

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 111**

51 Int. Cl.:

G01F 15/12 (2006.01)

G01F 1/684 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2002 PCT/DE2002/01363**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2002 WO02086425**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2002 E 02740250 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 1384047**

54 Título: **Medidor de flujo de aire con un dispositivo para la separación de partículas extrañas**

30 Prioridad:

20.04.2001 DE 10119699

19.07.2001 DE 10135142

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

12.05.2017

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

POSTFACH 30 02 20

70442 STUTTGART, DE

72 Inventor/es:

RENNINGER, ERHARD;

LENZING, THOMAS;

FISCHER, MANFRED;

KONZELMANN, UWE y

SIPPEL, MARKUS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 612 111 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

Medidor de flujo de aire con un dispositivo para la separación de partículas extrañas

Estado de la técnica

La presente invención parte de un dispositivo según la clase de la reivindicación 1.

5 De la patente DE 196 23 334 A1 o US-PS 6,148,663 es de conocimiento un dispositivo para la determinación de la masa de un medio que fluye por un conducto, en el que se encuentra un orificio de salida en un conducto de derivación. Las partículas líquidas o sólidas presentes en el medio circulan en este dispositivo primero por un elemento de medición y pueden ensuciarlo o dañarlo, para luego retornar al conducto en parte por el orificio de salida.

10 La patente DE 198 15 654 A1 muestra un dispositivo para la determinación de la masa de un medio que fluye por un conducto, en el que el canal de derivación tiene una zona de separación. Esta zona de separación se conforma por una pared de separación, que divide el canal de derivación en un canal de medición y en un canal de desviación.

15 La patente US-PS 4,914,947 muestra un dispositivo para la determinación de la masa de un medio que fluye en un conducto, en el que a causa de las fuerzas centrífugas las impurezas que fluyen por el conducto son empujadas a las paredes externas y que de esta manera no deben ingresar en el canal de medición. Con una corriente escasa o mermante (apagado de la máquina de combustión) a causa de la gravedad pueden ingresar especialmente partículas líquidas al orificio de entrada del canal de medición y con esto al elemento de medición y ensuciarlo.

20 La patente US-PS 3,314,290, muestra un canal de derivación de un caudalímetro, que se divide en dos canales de salida que vuelven a desembocar a un conducto. El orificio de salida de los canales de salida se encuentran dispuestos de tal manera que un medio que fluye en el canal de derivación abandona el orificio de salida en sentido paralelo a la dirección principal de flujo.

La patente US-PS 4,887,577 muestra un canal de derivación de un caudalímetro de aire, que se divide en una zona de separación en dos canales de salida, a la vez que en la zona de separación se halla un saliente redondeada. Los sensores del caudalímetro de aire se encuentran sin protección en el canal de derivación.

25 La patente US-PS 5,467,648 muestra dos salientes en una pared externa de una carcasa de medición, que se encuentra ubicados en la carcasa de medición aguas arriba de los orificios de salida laterales de un canal de derivación. Los sensores del caudalímetro de aire se encuentran sin protección -ver arriba- en el conducto de derivación.

30 La patente US-PS 4,403,506 muestra un medidor de masa de aire con un cuerpo cuneiforme, que se encuentra en un medio que fluye y que divide el medio en dos corrientes parciales. La patente WO 99/53274 presenta una disposición de medición para la medición de la masa de un medio que fluye por un conducto, en el que el canal del flujo del dispositivo de medición se divide entre un orificio de entrada y el elemento de medición en una zona de separación en un canal de medición y un canal de desviación.

Ventajas de la invención

35 El dispositivo objeto de la invención con las características señaladas de la reivindicación 1 por lo contrario muestra la ventaja, de que de un modo sencillo las partículas líquidas y/o sólidas no pueden ingresar en el canal de medición.

40 Esto se logra si el medio que fluye en un sector de ingreso se divide completamente en dos corrientes parciales, y que la primera corriente parcial ingrese en su totalidad al canal de medición, y que la segunda corriente parcial fluya en su totalidad por lo menos por un orificio de salida, que el orificio de entrada posea en el sentido axial, perpendicular a la dirección principal del flujo, una delimitación superior, cercana al elemento de medición, y que un plano superior, perpendicular al sentido axial y paralelo a la dirección principal del flujo, pase por la delimitación superior del orificio de entrada y que el canal de derivación en el sector del orificio de entrada se encuentre diseñado mediante un saliente de tal forma que el medio ingresante es desviado del plano superior, de manera de que las partículas líquidas y/o sólidas que son más grandes y presentan una mayor densidad que el medio que fluye, se alejen en sentido axial del plano superior y que el orificio de salida se encuentre por debajo del plano superior para aglomerar las partículas líquidas y sólidas en el sector del orificio de salida.

45

Mediante las medidas presentadas de las reivindicaciones pertinentes son posibles ventajosos desarrollos y mejoras ventajosas del dispositivo presentado en la reivindicación 1

5 Si existe una zona de separación en la zona de ingreso o en el orificio de entrada, el fluido que ingresa al canal de derivación puede ser desviado de manera ventajosa, de manera de que las partículas líquidas o sólidas que ingresan al canal de derivación se pueden desviar antes de ingresar al orificio de entrada del canal de medición y por lo tanto no ingresan al canal de medición, sino que son dirigidos al orificio de salida.

Resulta ventajoso si en el sector de ingreso del canal de derivación se encuentra un reborde de manera que no ingrese al canal de medición ninguna película líquida a través de las paredes internas del canal de derivación porque la película de líquido es desprendida por el reborde.

10 Para la mejora de los resultados de medición, el canal de medición se estrecha en el sector del elemento de medición. Si en el sector aguas abajo del sector de ingreso existe una cuña, se puede lograr de manera ventajosa una mejor desviación de las partículas de agua y de las partículas sólidas hacia los orificios de eliminación y se puede evitar que las partículas de agua y las sólidas se acumulen en una pared de embalse en el sector aguas abajo.

15 Además se logra mediante una calibración adecuada del efecto de succión, que se succionen las partículas de agua y/o las sólidas del extremo aguas abajo del sector de ingreso. Esto sucede porque en una de las superficies laterales de la carcasa de medición se encuentra ubicado por lo menos un reborde en el lateral aguas arriba del orificio de eliminación.

Dibujo

20 Los ejemplos de realización de la invención se representan de manera simplificada y se explican a continuación en detalle en la descripción.

Muestran la

Figura 1a un primer ejemplo de realización de un dispositivo objeto de la invención, la figura 1b muestra un corte por la línea B-B en la figura 1 a.

25 Figura 2 un segundo ejemplo de realización de un dispositivo objeto de la invención,

Figura 3 un tercer ejemplo de realización de un dispositivo objeto de la invención y la figura 4 un corte por la línea IV-IV de la figura 3.

Descripción de los ejemplos de realización

30 Las figuras 1a y 1b muestran cómo se encuentra integrado un dispositivo 1 objeto de la invención en un conducto 3 por el que fluye el fluido.

El dispositivo 1 para la determinación de por lo menos un parámetro del medio se compone de una carcasa de medición 6 y un elemento portante no representado en detalle, en el que por ejemplo se encuentra ubicada la electrónica de evaluación.

35 La carcasa de medición 6 con el elemento portante se encuentra por ejemplo encastrado en una pared 15 del conducto 3 por un orificio de encastre 42. La pared 15 limita la sección de flujo del conducto 3.

El elemento portante se encuentra por ejemplo cercano al orificio de encastre 42, en cuanto que la electrónica de evaluación se puede encontrar dentro y/o fuera de la sección de flujo del conducto 3.

40 Por ejemplo se utiliza en el dispositivo 1 un elemento de medición 9 sobre un portador de elemento de medición 10, que determina por ejemplo como parámetro el caudal del medio que fluye. Otros parámetros a medir son por ejemplo la presión, la temperatura, una concentración de un componente del medio o la velocidad del caudal, que pueden ser determinados mediante sensores apropiados.

La carcasa de medición 6 y el elemento portante poseen por ejemplo un eje longitudinal en común 12 en sentido axial, que transcurre por ejemplo en el sentido de la integración del dispositivo 1 en el conducto 3 y que también puede representar por ejemplo el eje central.

ES 2 612 111 T3

La dirección del flujo en lo sucesivo denominado dirección principal del flujo, se señala con las respectivas flechas 18 en el dibujo y transcurre allí de izquierda a derecha.

5 La carcasa de medición 6 contiene el canal de derivación 24, que presenta por ejemplo aguas arriba del flujo un orificio de entrada 21 en la carcasa de medición 6, que por ejemplo se encuentra dispuesta perpendicular a la dirección del flujo principal 18. Son posibles también otras orientaciones del orificio de entrada 21 con respecto a la dirección principal de flujo 18. El medio ingresa por el orificio de entrada 21 al canal de derivación 24 y llega allí a un sector de ingreso 27, que está rodeada en la figura 1a por una línea punteada. Del sector de ingreso 27 el fluido llega exclusivamente o al canal de medición 30 con el elemento de medición 9 o fluye a través de por lo menos un orificio de salida 33, abierto hacia el conducto 3.

10 Si el fluido llega entonces al sector de ingreso 27, se divide allí completamente y exclusivamente en dos corrientes parciales. La primera corriente parcial fluye completamente al canal de medición 30 y la segunda corriente parcial fluye completamente por lo menos a través de un orificio de salida 33. No existen otros canales que se desvíen del canal de medición.

15 En el fluido existen por ejemplo partículas líquidas y/o sólidas que pueden ensuciar y/o dañar el elemento de medición 9.

20 El sector de ingreso 27 posee por ello por ejemplo en su extremo aguas abajo 28 una unión con por lo menos un orificio de salida 33, por el que regresan las partículas líquidas y sólidas al conducto 3. El orificio de salida 33 no se encuentra en el extremo aguas abajo de la carcasa de medición 6. El orificio de salida 33 se encuentra por ejemplo en el plano del dibujo, es decir en el lateral de la carcasa de medición 6, de manera que la dirección principal de flujo 18 transcurre en el plano en el que se encuentra el agujero de eliminación 33. El plano de ubicación del orificio de salida 33 también se puede encontrar en un ángulo diferente a 0 grados con respecto a la dirección principal de flujo 18.

25 El orificio de entrada 21 posee en sentido axial 12 un borde superior 36, más cercano al elemento de medición 9 en sentido axial. El plano superior 39 pasa por el borde superior 36 así como perpendicular al plano del dibujo y paralelo a la dirección principal de flujo 18. El orificio de salida 33 se encuentra en sentido axial 12 por debajo de ese plano superior 39, es decir en sentido axial 12 mirando al extremo axial 43 de la carcasa de medición 6. El canal de derivación 24 está diseñado en el sector del orificio de entrada 21 por ejemplo con un estrechamiento de derivación 38 mediante un saliente 37 de tal manera, que el fluido ingresante es desviado del plano superior 39.

30 Dado que las partículas líquidas y/o sólidas son más grandes y tienen mayor densidad que el medio gaseoso que fluye, se mueven en sentido axial 12 alejándose del plano superior 39. Dado que el orificio de salida 33 se encuentra por debajo del plano superior 39, las partículas líquidas y sólidas se aglomeran en el sector del orificio de salida 33 y son aspirados hacia el conducto 3 por el aire que circula por el conducto 3.

35 Partiendo del sector de ingreso 27 aguas abajo de su estrechamiento de derivación 38 se extiende el canal de medición 30 por ejemplo primero en sentido axial 12 hasta el orificio de encastre 42. En el comienzo del canal de medición 30 en cercanías del sector de ingreso 27 se encuentra un primer estrechamiento 45 del canal de medición 30, que provoca un aceleramiento del fluido, por lo que el aire es aspirado del sector de ingreso 27. Detrás del primer estrechamiento 45 el fluido es derivado al canal de medición 30 y fluye entonces por ejemplo en sentido de la corriente principal por al lado del elemento de medición 9.

40 En el sector del elemento de medición 9 se encuentra por ejemplo un segundo estrechamiento 48 del canal de medición 30. El primer o segundo estrechamiento 45 o 48 pueden producirse por un estrechamiento parcial o total de los laterales del canal de medición 30.

45 Aguas abajo del elemento de medición 9 el medio fluye en un canal de desvío 51 que se extiende por ejemplo en sentido axial 12 desde el primer orificio de encastre 42, luego es desviado y fluye por ejemplo en sentido contrario de la corriente principal 18 y finalmente por un orificio de salida 54 que se encuentra por ejemplo perpendicular a la dirección principal de flujo 18 o en un ángulo diferente de 0 grados a la dirección principal de corriente 18 y desemboca en el conducto 3. El canal de medición 30 y el canal de derivación 51 están entonces diseñados por ejemplo en forma de C, a la vez que la abertura de la forma de C mira en la dirección principal de flujo 18.

50 La figura 1b muestra en un corte siguiendo la línea B-B de la figura 1a el sector alrededor del elemento de medida 9. El segundo estrechamiento 48 se consigue porque por ejemplo la pared 57 del canal de medición 30 estrecha el diámetro del canal de medición 30 de manera aerodinámica. Aguas abajo del elemento de medición 9 aumenta el diámetro del canal de medición 30 abruptamente. Posteriormente a lo mencionado el medio fluye en sentido axial 12 al canal de desviación 51.

La carcasa de medición 6 se cierra por ejemplo mediante una placa 55, que vista en dirección perpendicular al plano del dibujo presenta enfrentado al orificio de salida 33 representado, otro orificio de salida 33.

La figura 2 muestra un segundo modo de realización del dispositivo 1 objeto de la invención.

5 En este ejemplo de realización por ejemplo no se prevé un segundo estrechamiento en el sector del elemento de medición 9. El diámetro del canal de derivación 24 se estrecha partiendo desde el orificio de entrada 21 en dirección principal de flujo 18. Aguas abajo del orificio de entrada 21 en el plano superior 39 se presenta en una superficie interna del conducto de derivación 58 un reborde 60 que mira hacia el extremo axial 43. Las partículas líquidas que ingresan al canal de derivación 24 pueden formar en la pared interna 58 del canal de derivación 24 una película de líquido, que puede penetrar en el canal de medición 30 por ejemplo en contra de la gravedad. Para impedir lo
10 mencionado, se presenta el reborde 60 en el sector del orificio de entrada 63 al canal de medición que provoca que una eventual película de líquido se desprenda de la pared y que no pueda ingresar una película de líquido al canal de medición 30. Las partículas líquidas que se forman del desprendimiento de la película de líquido en el reborde 60, fluyen por el sector de ingreso 27 en el sector del orificio de entrada 21 en dirección al orificio de salida 33.

El orificio de salida 33 une en este ejemplo de realización el sector de ingreso 27 con el canal de desviación 51.

15 La figura 3 muestra un segundo modo de realización del dispositivo 1 objeto de la invención.

En el sector de ingreso 27 se encuentra diseñada por lo menos una pared de separación 69, que partiendo del orificio de entrada 21 o también desde el orificio de entrada 21 aguas abajo se extiende por lo menos parcialmente dentro del sector de ingreso 27. La pared de separación 69, diseñada por ejemplo en forma de escamas, posee aguas arriba una zona de separación 66 y forma con la dirección principal del flujo 18 un ángulo de corte distinto de
20 0 grados. Por esta disposición transversal de la pared de separación 69 con respecto al flujo del medio, el medio que ingresa al orificio de entrada 21 se desvía de manera selectiva del orificio de entrada 63 al canal de medición y es dirigido al orificio de salida 33. Así en gran medida es logrado que las partículas líquidas o sólidas no ingresen al canal de medición 30.

En las distintas figuras se denominan con los mismos signos de referencias a piezas iguales o con la misma función.

25 La figura 4 muestra en un corte a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3 otro modo de realización de un dispositivo 1 objeto de la invención.

En un sector aguas 28 abajo del sector de ingreso 27 se presenta una cuña 72 dispuesta en la pared interna 87 de la carcasa de medición, ubicada por ejemplo en la proyección de la dirección principal del flujo 18 del orificio de entrada 21. La pared interna 87 de la carcasa de medición se encuentra de todas formas en las cercanías del orificio
30 de salida 33.

La cuña 72 tiene en un corte perpendicular al eje medio 12 por ejemplo un corte de forma triangular. Los laterales 78 de la cuña 72 también pueden ser de curvatura cóncava.

En el extremo aguas arriba de la cuña 72 se encuentra por lo menos una punta 75. Mediante la cuña 72 y/o la punta 75 se evita que las partículas de agua o las sólidas se aglomeren en una pared de embalse, es decir en la pared interna 87 de la carcasa de medición según el estado de la técnica sin la cuña en el sector aguas abajo 28, porque la cuña 72 y/o la punta 75 evitan que se forme una película en la pared. También gracias a la cuña 78 se produce una desviación de las partículas de agua o las sólidas de los orificios de salida 33.
35

Además se logra con el efecto de succión que las partículas de agua y/o las sólidas sean succionadas del sector del extremo aguas abajo 28 del sector de ingreso 27. Esto sucede entre otros porque en una superficie externa 81 del elemento de medición 6 aguas arriba del orificio de salida 33 se presentan por los menos un saliente 84 en un lateral 81. La superficie externa del saliente 84 se presenta por ejemplo de forma aerodinámica o cóncava.
40

El saliente está diseñado en el sector del orificio de salida 33 de tal manera que produce una zona de presión negativa (desprendimiento) y que se encuentra presente un efecto de succión a la corriente en el sector aguas abajo 28 del sector de ingreso 27.

45 Un canal de eliminación 90 en el sector aguas abajo 28 dirigido al orificio de salida 33 está diseñado de tal forma que produce una aceleración de la corriente en el sector aguas abajo 28.

La pared interior 87 de la carcasa de medición presenta por ejemplo en el sector del orificio de salida 33 un biselado 93 inclinado en sentido de la corriente, que disminuye la superficie de la parte interna de la carcasa de medición 87, en la que se pueden depositar partículas de agua y/o sólidas.

ES 2 612 111 T3

El orificio de salida 33 puede conformar cualquier ángulo con la dirección principal de flujo 18. Esto se puede calibrar mediante la regulación ajustada del grosor de la carcasa de medición 6 en el extremo aguas abajo del orificio de salida 33, que se dispone perpendicular al eje medio 12 y perpendicular a la dirección principal de flujo 18 respecto del ensanchamiento de la carcasa de medición 6 aguas arriba del orificio de salida 33. en la misma dirección

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la determinación de por lo menos un parámetro de un medio que fluye en un conducto (3), especialmente de la masa del aire de entrada de una máquina de combustión, que presenta una dirección principal de flujo (18), con una carcasa de medición (6) y un elemento portante, a la vez que la carcasa de medición (6) junto al elemento portante se encuentran encastrados por un orificio de encastre en una pared del conducto (3), a la vez que la carcasa de medición (6) y el elemento portante tienen en sentido axial (12) un eje longitudinal en común que transcurre en el sentido de montaje del dispositivo (1) en el conducto (3), con el medio que fluye alrededor de al menos un elemento de medición (9), con un canal de derivación (24) que presenta al menos un orificio de entrada (21) unido al conducto(3) y al menos un orificio de salida (54) que desemboca en el conducto (3) y a la vez que el canal de derivación (24) presenta un canal de medición (30), en el que se encuentra un elemento de medición (9), a la vez que el canal de medición (30) presenta aguas abajo del orificio de entrada (21) un sector de ingreso (27), caracterizado porque el fluido se divide completamente en dos corrientes parciales en el sector de entrada (27) y que la primera corriente parcial ingresa totalmente al canal de medición (30), y que la segunda corriente parcial fluye totalmente por al menos un orificio de salida (33), que el orificio de entrada (21) presenta en dirección axial (12), perpendicular a la corriente principal de flujo (18), una delimitación superior (36), cercana al elemento de medición (9), y que el plano superior (39), ubicado perpendicular al eje axial (12) y paralelo a la dirección principal de flujo (18) transcurre por la delimitación superior (39) del orificio de entrada (21), y que el canal de derivación (24) en el sector del orificio de entrada (21) se encuentra diseñado mediante un saliente (37) con un estrechamiento de desviación (38), de manera tal que el medio que ingresa es desviado del plano superior (39), de manera tal que las partículas líquidas y/o sólidas, que son mayores y de mayor densidad que el fluido, se alejan del plano superior (39) en sentido axial (12) y que el orificio de salida (33) se encuentra por debajo del plano superior (39) para aglomerar las partículas líquidas y sólidas en el sector del orificio de salida (33).
- 10
- 15
- 20
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el canal de derivación (24) presenta en o aguas abajo del orificio de entrada (21) por lo menos una zona de separación (66)
- 25 3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque en el sector de ingreso (27) se encuentra un reborde (60).
4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el canal de medición (30) se estrecha en la zona del elemento de medición (9).
- 30 5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el orificio de salida (33) une el sector de ingreso (27) con el conducto (3).
6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque al canal de medición (30) se conecta un canal de derivación (51) y que el orificio de salida (33) une el sector de ingreso (27) con el canal de derivación (51).
7. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el plano, en el que se encuentra el orificio de salida (33), está dispuesto con respecto a la dirección principal de flujo (18) en un Angulo distinto a cero grados.
- 35 8. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la dirección principal de flujo (18) transcurre en el mismo plano en el que se encuentra el orificio de salida (33).
9. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la dirección principal de flujo (18) transcurre en el plano del orificio de salida (54)
- 40 10. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el plano del orificio de salida (54) se encuentra en el conducto (3) en un ángulo diferente a cero grados con respecto a la dirección principal de flujo (18).
11. Dispositivo según la reivindicación 1 o 6, caracterizado porque al canal de medición (30) se une un canal de desviación (51) y porque el canal de medición (30) y el canal de desviación (54) presentan forma de C, en tanto que la apertura de la forma de C mira hacia la dirección principal de fluido (18)
- 45 12. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el sector de ingreso (27) presenta un sector aguas abajo (28) y porque en el sector aguas abajo (28) se encuentra dispuesto por lo menos una cuña (72).
13. Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque la cuña (72) presenta en el extremo aguas arriba por lo menos una punta (75).
14. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el canal de derivación (24) se localiza en una carcasa de medición (6) y porque al menos en un lateral externo (81) de la carcasa de medición (6) se encuentra dispuesto al menos un saliente (84) aguas arriba del orificio de salida(33).
- 50

15. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la dirección principal de flujo (18) transcurre en el plano del orificio de salida (33)
16. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la dirección principal de fluido (18) forma con el orificio de salida (33) un ángulo de corte diferente de cero grados.
- 5 17. Dispositivo según la reivindicación 12 o 13, caracterizado porque la cuña (72) está diseñada con un corte triangular.
18. Dispositivo según la reivindicación 12 o 13, caracterizado porque los laterales (78) de la cuña (72) presentan una curvatura cóncava.
- 10 19. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la pared interna (87) del dispositivo de medición presenta en el sector del orificio de salida (33) un biselado (93).

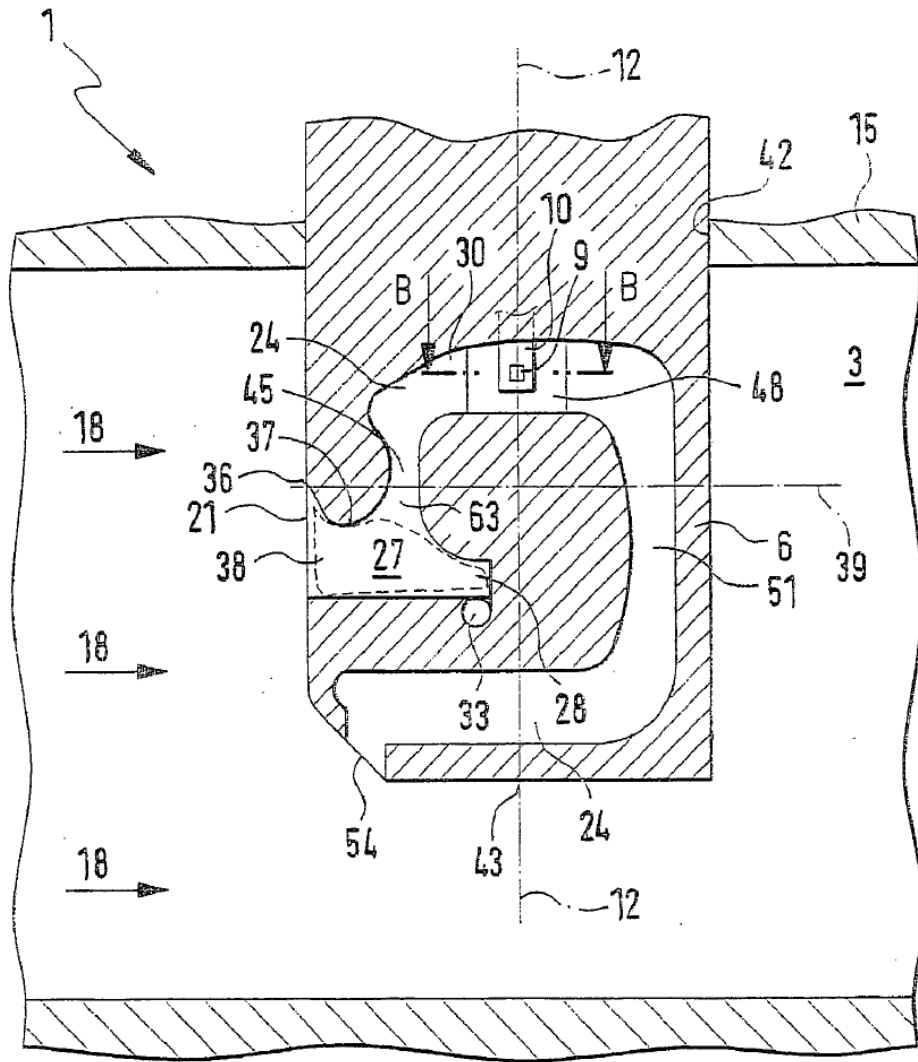


Fig. 1a

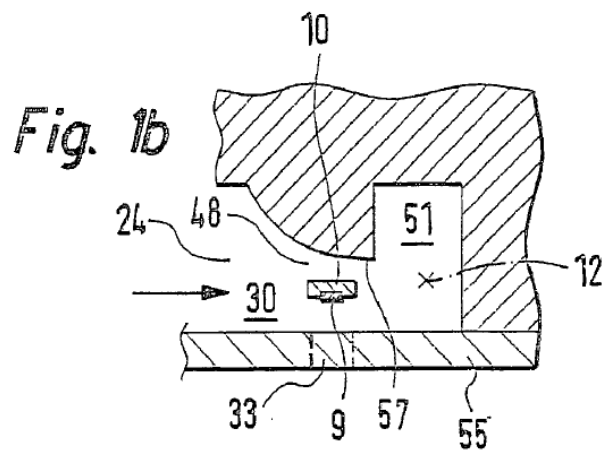


Fig. 1b

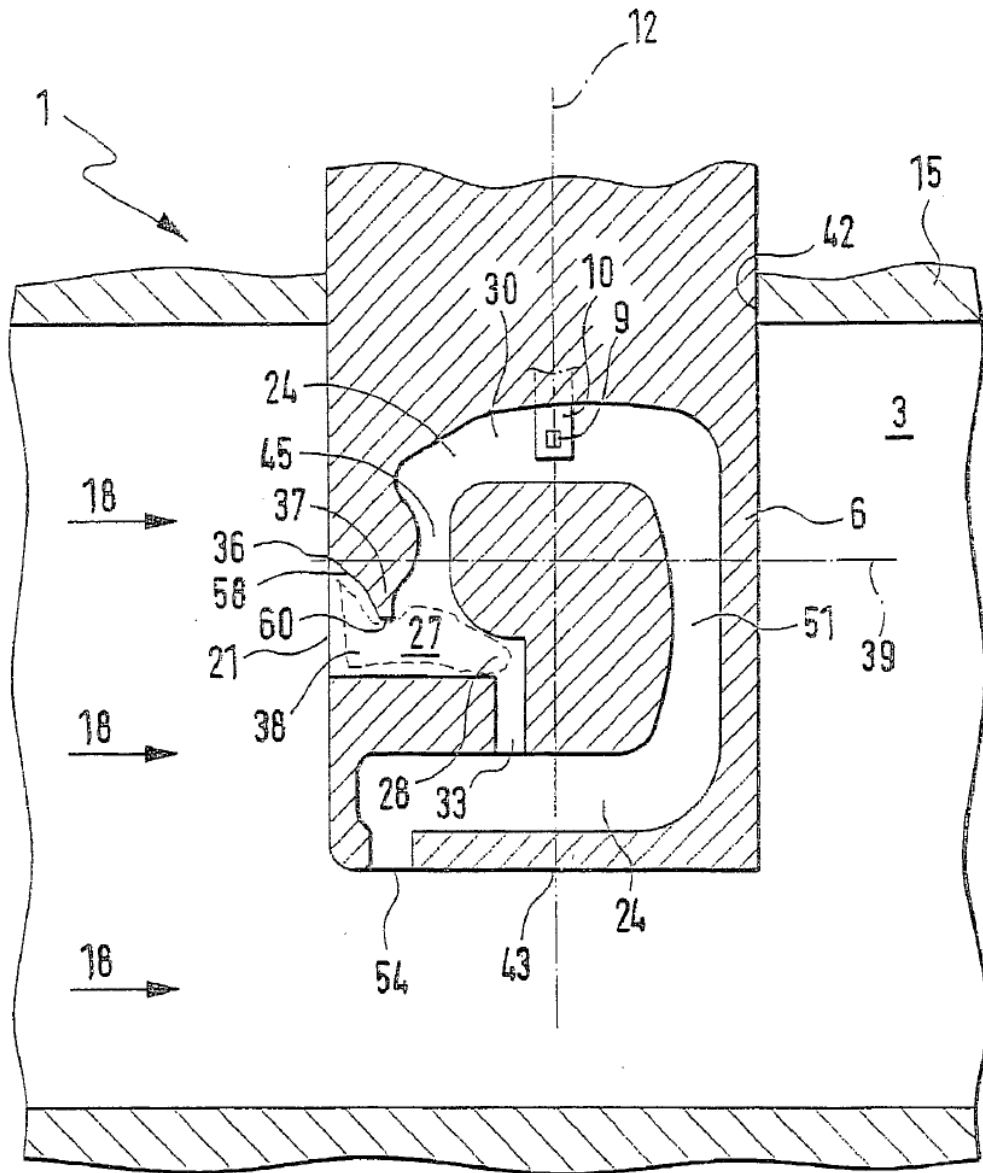


Fig. 2

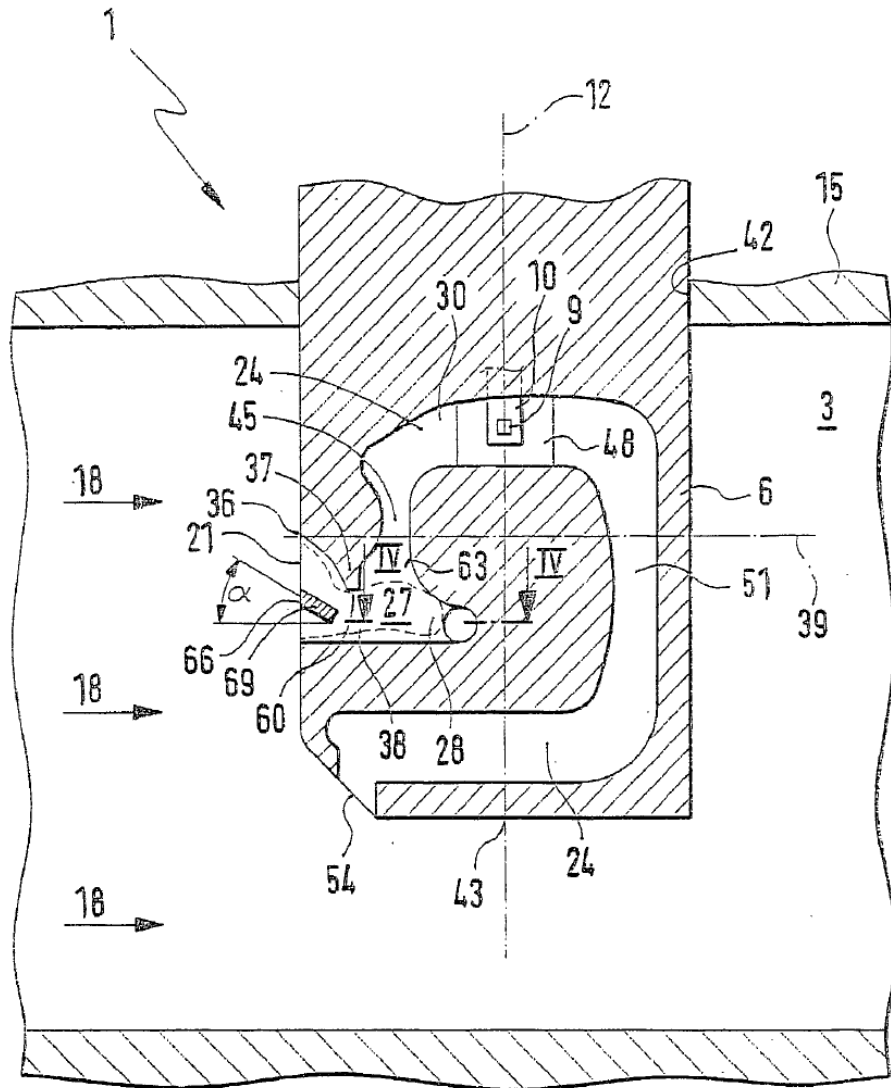


Fig. 3

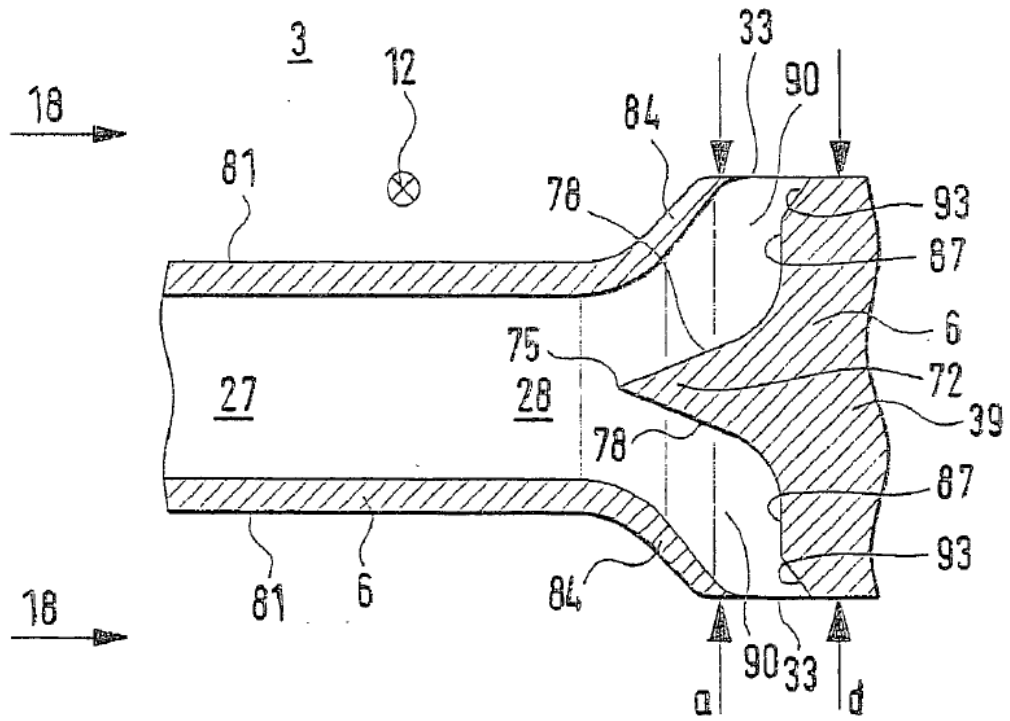


Fig. 4