

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 373**

51 Int. Cl.:

G01P 5/165 (2006.01)
G01P 13/02 (2006.01)
G01F 1/46 (2006.01)
F02M 21/02 (2006.01)
F16N 21/00 (2006.01)
F01D 17/08 (2006.01)
F01D 25/00 (2006.01)
F16N 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2011 E 11726893 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2577323**

54 Título: **Dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de fluido, en particular, sonda de toma de presión dentro de una entrada de aire de turbomáquina**

30 Prioridad:

25.05.2010 FR 1054003

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2015

73 Titular/es:

**TURBOMECA (100.0%)
B.P. 2
64510 Bordes, FR**

72 Inventor/es:

**BOISSELEAU, DENIS;
ARILLA, JEAN-BAPTISTE y
BISCAY, PIERRE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 538 373 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

Dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de fluido, en particular, sonda de toma de presión dentro de una entrada de aire de turbomáquina

5 La invención se refiere a un dispositivo de múltiples puntos de captación o de distribución de fluido, en particular, una sonda de toma de la presión dentro de una entrada de aire de una turbomáquina, por ejemplo, un motor de helicóptero.

10 A fin de comprender y minimizar las pérdidas de instalación en una aeronave, se miden diferentes parámetros a la entrada de aire y en el escape del motor en el curso de ensayos en vuelo. Por lo que respecta a la entrada de aire, los dos parámetros importantes son la presión total y el ángulo de corriente para efectuar una medición de giro. En cada caso de vuelo, estas mediciones se han de efectuar rápidamente, en unos pocos segundos, por cuestiones de fiabilidad y de coste.

15 La invención se refiere, en particular, al dominio de la detección de los valores de los parámetros de presión total y de ángulo de corriente del aire a la entrada de los motores de las aeronaves. Más generalmente, la invención se refiere a los campos de la captación en múltiples puntos, como en el caso de las sondas, o de la distribución en múltiples puntos de fluido, por ejemplo, para los sistemas de inyección de fluido dentro de un conducto o de la lubricación de piezas mecánicas. En todos los casos, la invención se aplica en piezas que necesitan entradas / salidas de fluido en múltiples puntos.

20 En el caso de la captación de valores de parámetros, las sondas que se utilizan en la actualidad comprenden tres sensores que permiten efectuar tres mediciones a una misma altura para obtener una cobertura angular suficiente. Tales sondas se describen, por ejemplo, en el documento de Patente US 5.233.865. Tales sondas suministran valores de presión estática media y características de presión de una corriente de aire turbulenta.

25 El documento GB 2.231.667 A describe una sonda Pitot retráctil que comprende dos conductos internos, que están dispuestos en el interior de tubos telescópicos y que hacen, a la vez, las veces de medios para desplegar la sonda desde una posición retraída hasta una posición desplegada, y de comunicación de las mediciones de presión efectuadas por la sonda. Dichos conductos se extienden a lo largo del eje cilíndrico de la sonda, entre una base de la sonda y un tabique trasero. Dicha sonda Pitot se ha provisto para ser colocada paralelamente al flujo de aire.

30 El documento WO 85/01578 A1 describe un dispositivo de detección de la presión atmosférica que posee varios orificios dispuestos en la superficie externa del cuerpo, en un plano que se extiende a lo largo del eje del cuerpo. Esta sonda comprende una pluralidad de conductos internos rectilíneos.

En la práctica, se utilizan tres sondas de este tipo con un sistema para su puesta en rotación con el fin de captar un número de medidas adecuado para efectuar una evaluación de la presión total y de la dirección de la corriente. Alternativamente, pueden utilizarse grupos de tres sondas fijas.

35 Ahora bien, mediciones de captación simultáneas y rápidas precisan de sondas fijas y de una ocupación de espacio reducida con el fin de no perturbar la corriente de aire y de minimizar la obstrucción delante del compresor.

Y el tipo de sonda que se ha descrito en lo anterior no permite captar una medida de giro precisa a la entrada de aire de un motor en condiciones de vuelo. En efecto, tal captación supone:

- una cartografía detallada de las medidas: las sondas actuales aportan una relación insuficiente entre el número de toma y el número de sondas;
- 40 - una perturbación despreciable del funcionamiento del compresor: estas sondas provocan una obstrucción y una estela demasiado importantes;
- un tiempo de ensayo suficientemente corto: las sondas conocidas poseen un tiempo de respuesta elevado y necesitan un barrido de cada posición azimutal;
- 45 - un ensayo sobre celda representativo: el sistema de rotación de las sondas pone en cuestión la integración del motor sobre célula y, por tanto, la representatividad del ensayo.

De manera general, la invención se propone realizar una captación o una distribución de fluido –en múltiples puntos– precisa, rápida y repartida de forma diferenciada, con una buena resolución espacial para una cobertura angular dada. Para llevar esto a cabo, la invención prevé, igualmente, una disposición trenzada de conductos que permite efectuar varias captaciones / distribuciones a varias alturas con un mismo dispositivo.

50 En particular, por lo que se refiere a una captación de medida de giro en vuelo, la invención se propone obtener una compacidad que limita la ocupación de espacio, un número de puntos de medición suficiente para cartografiar la corriente de aire sin tener que hacer rotar unas sondas, una implantación aguas arriba del compresor sin que se altere el entorno, una captación de las medidas en un tiempo de corta duración –por ejemplo, en menos de treinta

segundos–, sin que se degrade el funcionamiento del motor –en particular, conservando un buen comportamiento mecánico por lo que respecta a las vibraciones– durante la campaña de ensayos.

Más precisamente, la presente invención tiene por objeto un dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de fluido según la reivindicación 1.

- 5 Parece, de esta forma, que, para una misma ocupación de espacio frontal y una misma cobertura angular, la configuración trenzada de varios conductos (tres conductos en un ejemplo elemental) permite realizar mediciones (dos mediciones en el ejemplo elemental) repartidas en un número maximizado de planos paralelos (tres planos en el ejemplo). La trayectoria helicoidal permite, en efecto, ocultar en posición no operativa un conducto y añadir helicoidalmente otro conducto entre dos planos de captación, en tanto que una solución de conductos rectilíneos con la misma ocupación de espacio frontal y de igual cobertura, situada de cara al mismo campo de medición, únicamente puede servirse de un número inferior de conductos (por ejemplo, dos conductos en condiciones idénticas) y tan solo permite, por tanto, un mismo número de mediciones (dos, en el ejemplo) en un número inferior de planos (aquí, un solo plano).

- 10 Además, el número apropiado de conductos puede ser determinado en función de las limitaciones tecnológicas (cobertura angular de las mediciones en un mismo plano, diámetro de los conductos, diámetro y longitud del cuerpo del dispositivo, etc.) y/o de ciertas prioridades (por ejemplo, dando preferencia al número de mediciones por plano de captación o al número de planos de captación).

Por otra parte, los planos de captación / distribución paralelos son perpendiculares al eje del cuerpo del dispositivo.

Según modos de realización particulares:

- 20 - los conductos internos presentan una sección de forma oblonga con el fin de maximizar el volumen dedicado a los conductos en relación con el volumen de la sonda dentro del tramo de captación / distribución;
- el cuerpo de sonda es cilíndrico y los conductos internos tienen una sección en forma de pétalos de flor distribuidos circularmente dentro de la sección de la sonda, de tal modo que cada pétalo tiene una parte transversal ensanchada y una parte afilada, orientada de manera centrípeta hacia el eje de este cuerpo;
- 25 - la transferencia de captación / distribución entre los conductos y los orificios queda garantizada por unos canales transversales.

- La invención se refiere, igualmente, a la utilización de un tal dispositivo escogido de entre una sonda de medición del giro de la entrada de aire dentro de un compresor de turbomáquina, un inyector de líquido o de gas dentro de una vena, y un lubricante de pieza.

- 30 En particular, en el caso de la utilización como sonda, el dispositivo puede presentar las características ventajosas siguientes:

- el cuerpo de sonda presenta una primera parte o tramo de captación de presión, que constituye un cilindro de menos de 6 mm de diámetro, de preferencia, sensiblemente de entre 5 mm y 5,5 mm;
- 35 - los conductos y los canales están formados por fusión selectiva sobre lecho de polvo, a la hora de fabricar el cuerpo a partir de polvo de aleación metálica;
- el número de conductos internos es igual a nueve, estando tres orificios dispuestos a tres alturas diferentes;
- los conductos de transferencia de captación de presión se componen, en cada altura de captación, de un conducto central dispuesto entre dos conductos laterales, de tal manera que los conductos laterales presentan una desviación angular comprendida entre 35° y 45°, de preferencia, sensiblemente de 40°, con respecto al conducto central; semejante abertura angular permite abarcar mejor el giro en régimen laminar en los conductos laterales, en tanto que la toma de presión total es encuadra en los conductos centrales.

- 40 En estas condiciones, el número de tomas de medida simultáneas por sonda se ve sensiblemente aumentado –por ejemplo, en un factor de 3 con respecto a las sondas anteriores–, el reparto de las alturas de medición puede ser adaptado a todos los cárteres de motor, y la disminución de la pérdida de carga dentro del conducto permite un tiempo de recuperación de la medición sensiblemente más corto.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto con la lectura del ejemplo de realización detallada que sigue, en referencia a las figuras que se acompañan, las cuales representan, respectivamente:

- 50 - la Figura 1, una vista en perspectiva de un ejemplo de sonda de acuerdo con la invención, destinada a ser instalada aguas arriba de un compresor de turbomáquina;

- la Figura 2, una vista parcial en transparencia de esta sonda, que muestra, en particular, los nueve conductos internos en movimiento helicoidal dentro de la zona de detección; y
- la Figura 3, una vista parcial en perspectiva de la sonda seleccionada, según un corte a la altura de un plano de detección, que hace evidente la forma de pétalo de los conductos seccionados y los orificios de entrada correspondientes.

5
10 Haciendo referencia a la Figura 1, una sonda mecanizada 10 de medición del giro de un compresor de turbomáquina de conformidad con la invención comprende una primera parte cilíndrica 12, de diámetro más pequeño –igual a 5 mm en el ejemplo–, prolongada por un hombro 14 en una segunda parte cilíndrica 16 de diámetro mayor, de aproximadamente 14 mm en el ejemplo ilustrado. Esta segunda parte 16 se encuentra, a su vez, prolongada por un hombro 18 en un zócalo 19 que presenta un aplique mecanizado 20 de fijación de la sonda.

15 La primera parte 12 constituye un tramo cilíndrico que define una zona de captación de presión: esta posee orificios circulares de entrada de medición –formados en la superficie externa 11 de esta primera parte cilíndrica–. Haciendo referencia a la vista en transparencia de la Figura 2, se pone de manifiesto la estructura interna de la sonda 10. Los orificios O1 a O9 se encuentran alineados en tres planos de detección de alturas diferentes, ubicados con respecto al plano P1 de unión entre las dos partes 12 y 14, respectivamente: O1, O2 y O3 a una altura H1, O4, O5 y O6 a una altura H2, así como O7, O8 y O9 a una altura H3.

20 Los orificios O1 a O9 se encuentran situados guardando relación con unos conductos internos, respectivamente C1 a C9. Los conductos forman curvas helicoidales paralelas entre los planos de alturas H1 y H3, de tal manera que la posición de los conductos gira un tercio de vuelta entre dos alturas sucesivas. En el extremo, los conductos de medición están obturados. La segunda parte 16 constituye la parte de transmisión hacia unos medios de medición, de tal manera que los conductores se encuentran, por tanto, alineados con el eje central X'X de la sonda 10, al tiempo que siguen siendo paralelos a este eje. En efecto, esta parte 16 se encuentra fuera de la zona de captación de presión, de modo que el espacio ocupado ya no es, por tanto, un factor determinante.

25 La vista en corte de la Figura 3 ilustra con mayor precisión, al nivel del plano de sección de altura H3, la forma de pétalo de los conductos C1 a C9 formados dentro del cuerpo 1, así como unos canales K7 a K9 que aseguran la transferencia de captación de presión entre los orificios O7 a O9 formados en la superficie 11 del cuerpo 1, y los conductores correspondientes, respectivamente C7 a C9.

30 Al nivel del plano de detección de altura H2, únicamente aparecerán los orificios O4 y O5 en los que desembocan los canales K4 y K5. De manera similar, al nivel del plano de altura H1, aparecerán los orificios O1 y O2 formados dentro del cuerpo 1 para permitir a los canales K1 y K2 desembocar en el exterior.

35 Las partes afiladas “L” de los pétalos que forman los conductos C1 a C9 están orientadas radialmente, de manera centrípeta, hacia el eje X'X de la sonda. La parte ensanchada “E” de estos pétalos en la que desembocan los canales K1 a K9, situada, por tanto, en la parte más alejada del eje X'X, tiene una anchura de aproximadamente 0,6 mm, en tanto que los canales tienen un diámetro del orden de 0,4 mm. La orientación de los pétalos y sus dimensiones permiten utilizar de mejor manera el espacio cilíndrico dedicado a los conductores y lo reducen al máximo al objeto de evitar las perturbaciones provocadas por la presencia de una sonda aguas arriba de un compresor.

40 En el borde de ataque de la sonda, los conductos se componen, en cada nivel H1 a H3 –así como los orificios y los canales de enlace correspondientes– de un conducto (orificio y canal) central, C8 (O8 y K8) en la Figura, dispuesto entre dos conductos (orificios y canales) laterales, C7 y C9 (O7 y O9, K7 y K9). Los conductos, orificios o canales laterales presentan, ventajosamente, una desviación angular comprendida entre 35° y 45°, de preferencia, sensiblemente de 40° –medida por el ángulo centrado sobre el eje X'X– con respecto al conducto, respectivamente orificio o canal central.

45 Los conductos C1 a C9 están realizados por cualquier medio conocido. En el ejemplo, estos resultan de una fusión selectiva de un lecho de polvo en el momento de la fabricación del cuerpo por fusión de este polvo.

50 En funcionamiento, el flujo de aire entrante F (Figura 1) viene a ejercer, aguas arriba del compresor, una presión variable sobre el borde de ataque de la sonda, y esta presión se propaga por el interior de los conductos internos a partir de los canales de transferencia de presión. Según las condiciones de vuelo, la presión produce una tensión específica dentro de cada uno de los nueve sensores micropiezoeléctricos en contacto con el extremo de los conductos. La medición del giro se realiza en todo el dominio de vuelo. La intensidad de las corrientes eléctricas suministradas por estos sensores es, a continuación, analizada en una unidad central para deducir un valor de la presión total y del ángulo de la corriente del flujo de aire entrante.

55 La invención no está limitada al ejemplo de realización descrito y representado. Es, por ejemplo, posible prever formas diferentes para los orificios, por ejemplo, adaptadas a la inclinación del conducto en movimiento helicoidal: una forma oblonga, por ejemplo elíptica. El cuerpo de sonda puede, igualmente, tener una forma cilíndrica de base circular, oblonga u oval. Por otra parte, el número de conductos puede ser superior a nueve. La parte central de la sonda, cuyo volumen aumenta con el número de conductos, puede ser utilizada para integrar otros elementos, por

ejemplo, sondas de temperatura. Además, el cuerpo puede tener formas variadas y adaptadas al contexto, de eje longitudinal o curvo, y los conductos pueden no ser paralelos.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de fluido, que comprende al menos dos conductos internos (C1 a C9), dispuestos dentro de un cuerpo cilíndrico (1), caracterizado por que estos conductos siguen trayectorias helicoidales dentro de un tramo cilíndrico (12) del cuerpo (1), de mismo eje que el del cuerpo (1), dentro del cual se efectúan varias captaciones / distribuciones de fluido por propagación por el interior de los conductos (C1 a C9) a partir de unos orificios de entrada / salida (O1 a O9) formados en una superficie radial externa (11) del tramo cilíndrico del cuerpo, guardando relación con estos conductos (C1 a C9) y situados en varios planos paralelos, a diferentes alturas (H1, H2, H3) a lo largo de dicho eje de dicho cuerpo (1), de tal manera que la posición de los orificios (O1 a O9) y el paso de los conductos (C1 a C9) son determinados de modo que al menos un orificio corresponde a un conducto interno y uno solo.
- 10 2.- Un dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los conductos internos (C1 a C9) presentan una sección de forma oblonga con el fin de maximizar el volumen dedicado a los conductos con respecto al volumen de la sonda en el tramo de captación / distribución (12).
- 15 3.- Un dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, en el cual el cuerpo (1) de sonda es cilíndrico y los conductos internos (C1 a C9) tienen secciones en forma de pétalos de flor distribuidas circunferencialmente en la sección de la sonda (10), de tal manera que cada pétalo tiene una parte transversal ensanchada (E) y una parte afilada (L), orientada de manera centrípeta hacia el eje (X'X) de este cuerpo (1).
- 20 4.- Un dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la transferencia de captación / distribución ente los conductos (C1 a C9) y los orificios (O1 a O9) se asegura por medio de unos canales transversales (K1 a K9).
- 25 5.- Un dispositivo de captación / distribución en múltiples puntos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el número de orificios de entrada / salida (O1 a O9) puede ser escogido para cualquier reparto intermedio entre todos los orificios a una sola altura (H1, H2, H3) y un solo orificio por cada altura diferente, adaptando el paso de los conductos (C1 a C9) a cada altura (H1, H2, H3).
- 6.- El uso de un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, escogido de entre una sonda (10) de medición del giro de entrada de aire (F) dentro de un compresor de turbomáquina, un inyector de líquido o de gas en una vena, y un lubricador de pieza mecánica.
- 30 7.- Uso de acuerdo con la reivindicación precedente, como sonda (10), en la cual un cuerpo (1) de sonda presenta una primera parte (12) o tramo de captación de presión, que constituye un cilindro de menos de 6 mm de diámetro, de preferencia sensiblemente de entre 5 mm y 5,5 mm.
- 8.- Uso de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual los conductos (C1 a C9) y los canales (K1 a K9) se han realizado por fusión selectiva en el momento de la fabricación del cuerpo a partir de polvo de aleación metálica.
- 35 9.- Uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el cual el número de conductos internos (C1 a C9) es igual a nueve, de manera que tres orificios (O1 a O3, O4 a O6, O7 a O9) están dispuestos a tres alturas diferentes (H1 a H3).
- 40 10.- Uso de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual los conductos de transferencia de captación de presión se componen, a cada altura de captación (H3), de un conducto central (C8) dispuesto entre dos conductos laterales (C7, C9), de tal manera que los conductos laterales (C7, C9) presentan una desviación angular comprendida entre 35° y 45°, de preferencia sensiblemente de 40°, con respecto al conducto central (C8).

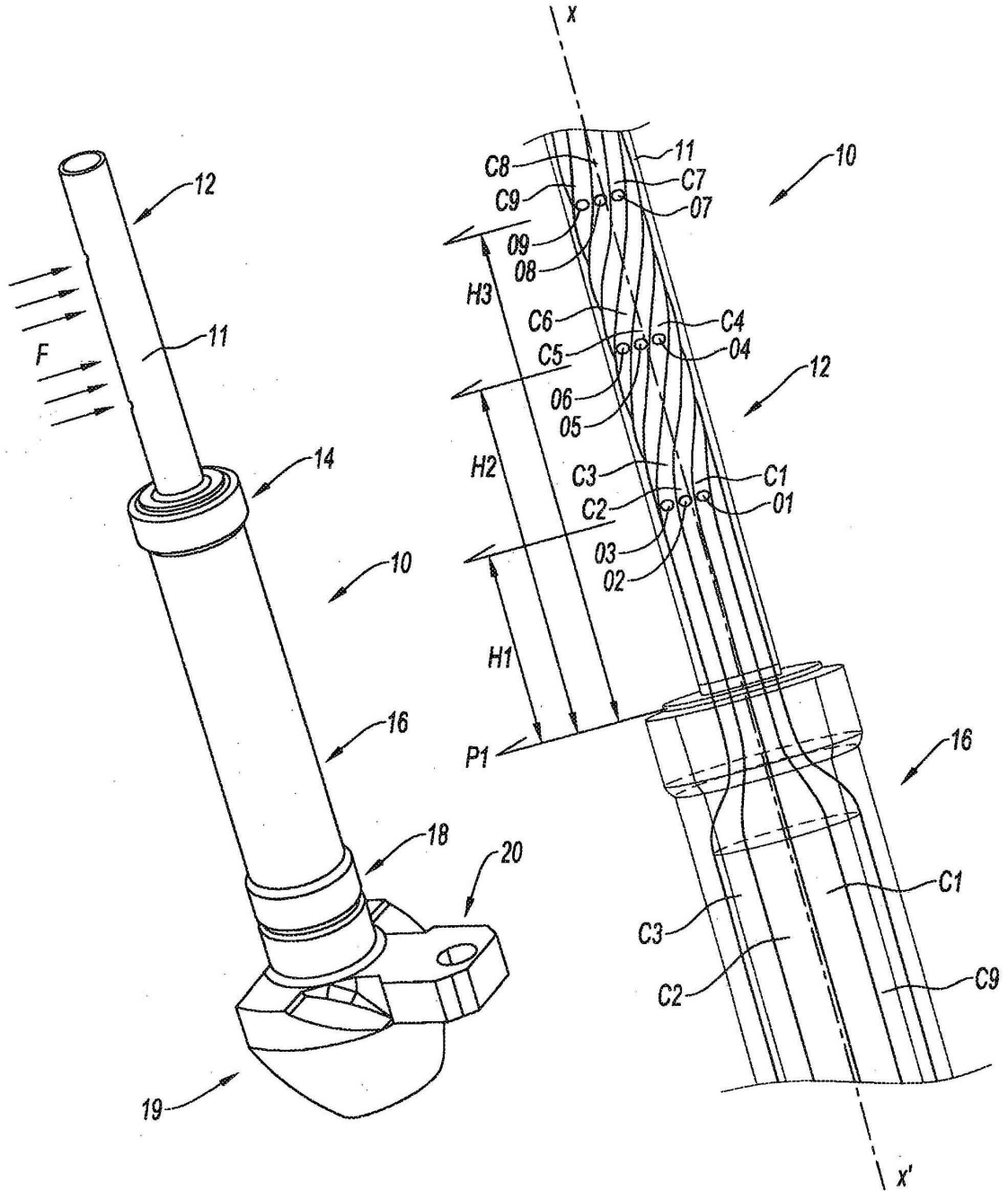


Fig. 1

Fig. 2

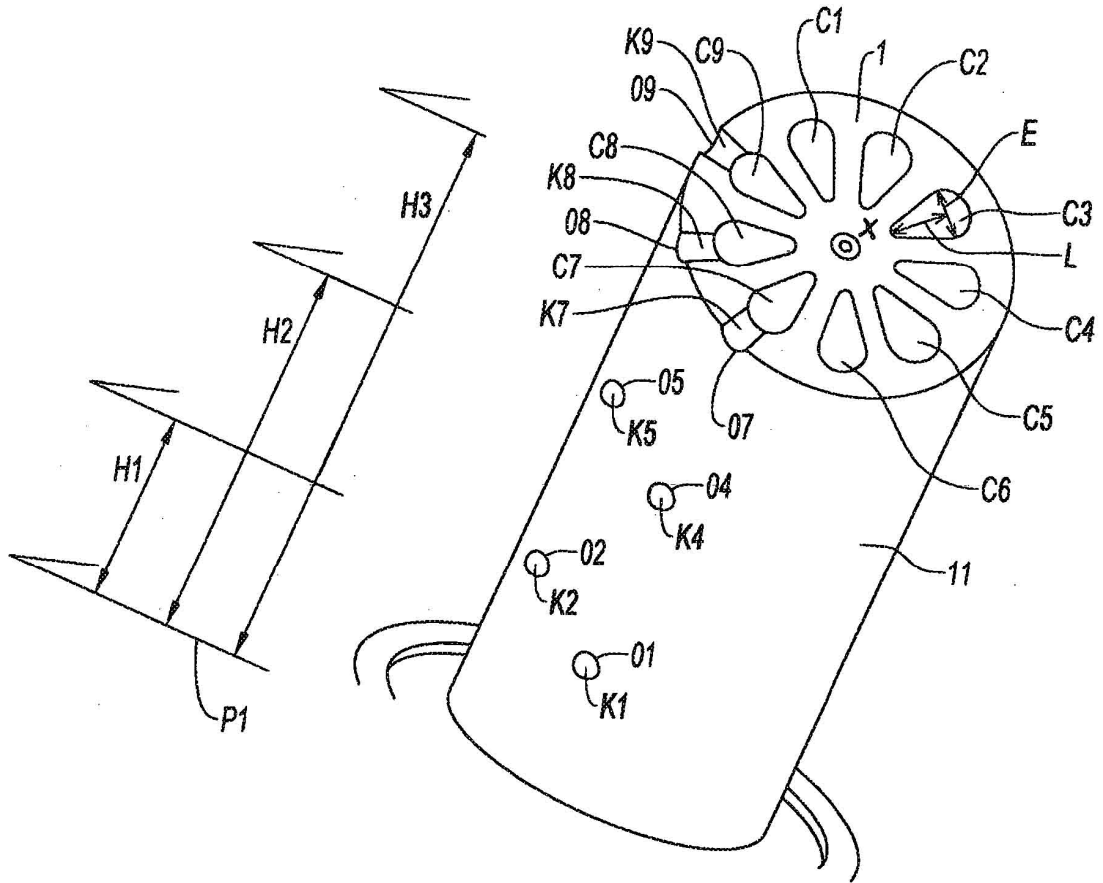


Fig. 3