

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 855 131**

51 Int. Cl.:

**F02C 6/08** (2006.01)

**F02C 9/18** (2006.01)

**B64D 13/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016** **E 16382115 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2020** **EP 3219955**

54 Título: **Deflector de salida de intercambiador de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.09.2021**

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS S.L. (50.0%)**

**Paseo John Lennon, s/n**

**28906 Getafe, ES y**

**AIRBUS OPERATIONS GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MÉNDEZ DÍAZ, ANTÓN;**

**FRAILE MARTIN, JAVIER;**

**BUSQUETS MORE, NEUS y**

**BARKOWSKY, JAN**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 855 131 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**

Deflector de salida de intercambiador de calor

**5 Campo técnico de la invención**

La presente invención pertenece al campo de la homogeneización y el control de dirección de flujo de aire, en particular al campo de homogeneizar y desviar el flujo de aire en la salida de un intercambiador de calor en un sistema de sangrado de aire de motor. Más específicamente, la invención es de especial aplicación en la industria aeronáutica.

10

**Antecedentes de la invención**

Los intercambiadores de calor usados como parte del sistema de sangrado de aire de motor comprenden haces de tubos alojados en una carcasa, en los que un primer flujo de fluido refrigerante se genera en el espacio existente entre dichos tubos y en los que un segundo flujo de aire caliente fluye a través de los tubos.

15

Dichos intercambiadores de calor, que son normalmente muy voluminosos, se instalan generalmente en zonas de espacio disponible limitado, tales como el pilón o la góndola de una aeronave. Esto es un inconveniente en la industria aeronáutica que está constantemente buscando conseguir componentes más pequeños y más ligeros.

20

Por tanto, se usa un tipo diferente de intercambiador de calor con el fin de resolver el problema de espacio. Estos intercambiadores de calor son del tipo de aletas y placas, que también mejoran la eficiencia térmica por volumen, pero como inconveniente proporcionan una mayor estratificación de las características del flujo en su salida. El aire caliente obtenido del intercambiador de calor es un flujo estratificado, no solo térmicamente sino también por propiedades de flujo diferentes, que pueden dañar diferentes sistemas aguas abajo en comunicación de fluido con el intercambiador de calor.

25

Estos sistemas aguas abajo requieren un flujo homogéneo incidente y temperaturas adecuadas, de modo que tanto una gran estratificación como temperaturas extremas pueden dañarlos y tener un impacto sobre su rendimiento.

30

El documento EP 2687808 A1 da a conocer un dispositivo de homogeneización, conjunto de intercambiador de calor y método de homogeneización de una distribución de temperatura en una corriente de fluido.

**35 Sumario de la invención**

La presente invención proporciona una solución alternativa para los problemas mencionados anteriormente, mediante un sistema de sangrado de aire de motor según la reivindicación 1 y un método para homogeneizar la temperatura del flujo de salida de un intercambiador de calor según la reivindicación 11. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas de la invención.

40

En un primer aspecto inventivo, la invención proporciona *un sistema de sangrado de aire de motor de una aeronave, que comprende:*

45

*un intercambiador de calor que comprende:*

*un núcleo rectangular con una sección de salida rectangular,*

*un conducto de salida cilíndrico y*

50

*una zona de transición entre la sección de salida rectangular del núcleo rectangular y el conducto de salida cilíndrico, y*

*al menos un sistema aguas abajo en comunicación de fluido con el intercambiador de calor,*

55

*en el que el sistema de sangrado de aire de motor comprende además medios de desviación de flujo ubicados al menos en el conducto de salida cilíndrico, de modo que se mejoran las características de homogeneidad del flujo de salida y se alcanza una desviación de flujo particular y una distribución de dicho flujo de salida, evitando el daño del al menos un sistema aguas abajo.*

60

A lo largo de todo este documento, "un flujo de salida" se considerará un flujo de fluido que sale del intercambiador de calor, y que pasa a través del mismo, y que por tanto se modifica mediante los medios de desviación de flujo.

65

Un intercambiador de calor que comprende dichos medios de desviación de flujo mejora la homogeneidad del flujo de salida con respecto a diferentes características de flujo, particularmente la temperatura o densidad, que varían en puntos diferentes del flujo de salida. Adicionalmente, dichos medios de desviación de flujo dirigen el flujo de salida con el fin de evitar el daño de cualquier sistema aguas abajo.

Los medios de desviación de flujo se ubican ocupando al menos una zona del conducto de salida cilíndrico, con el fin de obtener una desviación suficiente del flujo de salida.

- 5 Colocar los medios de desviación de flujo en el conducto de salida cilíndrico permite de manera ventajosa concentrar el flujo de salida antes de su desviación, distribuyéndose así uniformemente hacia la entrada de los medios de desviación de flujo.

Los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor comprenden al menos dos palas.

- 10 De manera ventajosa, un deflector de flujo formado por diferentes palas ubicadas en la salida del intercambiador de calor proporciona una homogeneización importante de las características del flujo, particularmente de la temperatura. Por tanto, se reduce la estratificación de la temperatura del flujo de fluido, lo que permite una medición de temperatura más fiable por medio de un sensor de temperatura ubicado aguas abajo del intercambiador de calor. Esta medición se usa entonces para controlar y regular la temperatura del flujo de una manera más eficiente dentro de un circuito de control cerrado.

- 15 Tener al menos dos palas en los medios de desviación de flujo permite la desviación de las capas externas, capas superiores o inferiores dependiendo de la posición del deflector de flujo, del flujo de salida hacia el centro o la capa externa opuesta de dicho flujo. Dichas capas superiores o inferiores son aquellas en las que las condiciones de flujo son más extremas, por tanto el deflector de flujo se colocará en una posición que es óptima para actuar sobre dichas capas.

- 20 En una realización particular, los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor comprenden al menos cuatro palas.

Al menos una de las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor forma un ángulo de ataque con una dirección X-X' o dirección del flujo de salida.

- 25 Al menos una pala está ubicada de modo que afecta al flujo por medio de una incidencia oblicua, definida por el ángulo de ataque de dicha pala con la dirección X-X', que es longitudinal. Esto permite la desviación y el mezclado de las diferentes capas de dicho flujo, introduciendo una turbulencia que provoca un remolino.

- 30 La pala desvía el flujo caliente obtenido en la salida del intercambiador de calor de tal modo que dicho flujo de salida se dirige siguiendo una trayectoria opuesta a la ubicación de cualquier sistema aguas abajo, manteniéndose así protegido de recibir un flujo de condiciones extremas.

- 35 Además, un medio de desviación de flujo como se ha presentado produce una caída de presión adicional baja en el sistema, mejorando así la homogeneización del flujo sin una desventaja tan importante como cualquier otra posible solución conocida que puede aumentar dicha caída de presión en el flujo de salida.

En una realización particular, al menos una de las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor es paralela o perpendicular a una dirección X-X' o dirección del flujo de salida.

- 40 En una realización particular, las palas de los medios de desviación de flujo de la ubicación del sistema de sangrado de aire de motor se extienden hacia la zona de transición.

- 45 Esto permite una homogeneización del flujo de salida desde un punto anterior de la salida del intercambiador de calor. La desviación de las capas exteriores, capas superiores e inferiores del flujo de salida se consigue también en un punto anterior de la trayectoria del flujo de salida.

En una realización particular, al menos una pala de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor está curvada.

- 50 Una pala curvada permite que el flujo de salida choque con una superficie curvada, de modo que se desvía en la dirección correcta.

En una realización particular, las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor se ubican de modo que forman una rejilla.

- 55 La rejilla se forma mediante una pluralidad de palas que están ubicadas formando un patrón. Dichas palas pueden orientarse con cualquier ángulo con respecto al flujo de salida, y la rejilla se forma mediante la ubicación de las palas en dos direcciones diferentes, preferiblemente paralelas y perpendiculares al flujo de salida, formando ángulos de 90° entre palas diferentes.

- 60 De manera ventajosa, la formación de una rejilla permite que el flujo de salida se desvíe en la dirección correcta.

En una realización particular, al menos una pala de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor es un perfil aerodinámico.

5 A lo largo de todo este documento, "perfil aerodinámico" se entenderá como la forma de la pala que comprende al menos parte de su sección como una sección curvada, de modo que el flujo de salida choca con la curvatura desviándose así en la dirección correcta.

10 En una realización particular, todas las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor tienen el mismo perfil aerodinámico, desviando por tanto uniformemente el flujo de salida.

En una realización particular, las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor se fijan en un extremo a un anillo central, coaxial con el conducto de salida cilíndrico.

15 De manera ventajosa, el anillo central proporciona una superficie adicional de desviación, proporcionando también desviación de las capas medias del flujo de salida.

20 En una realización particular, al menos algunas de las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor se fijan al perímetro del conducto de salida cilíndrico.

De manera ventajosa, los medios de desviación de flujo se fijan en su posición conectando al menos una pala al perímetro exterior del conducto de salida cilíndrico.

25 En una realización particular, las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor también pueden fijarse a al menos otra pala.

Las palas de los medios de desviación de flujo del sistema de sangrado de aire de motor son ajustables, variando el ángulo de ataque.

30 De manera ventajosa, las palas pueden ajustarse en posición con el fin de obtener una turbulencia o una trayectoria de flujo diferente en el flujo de salida dependiendo de las condiciones de temperatura del flujo cuando sale del intercambiador de calor o en la ubicación de sistemas aguas abajo.

35 En una realización particular, las palas de los medios de desviación de flujo tienen un ángulo de ataque variable a lo largo de la sección del conducto de salida cilíndrico.

En una realización particular, los medios de desviación de flujo son medios de desviación de flujo de aire.

40 Dichos medios de desviación de flujo de aire garantizan una distribución de temperatura deseada del flujo de aire que se usa después en un sistema que necesita una alimentación de aire, particularmente un sistema antihielo de ala de una aeronave.

45 En una realización particular, los medios de desviación de flujo de aire, que permiten la desviación de las capas de aire más calientes que salen del intercambiador de calor lejos de sistemas sensibles aguas abajo, desvían tales capas de aire más calientes mencionadas lejos de un sistema antihielo de ala.

En una realización particular, los medios de desviación de flujo comprenden al menos una pala metálica.

50 Una pala metálica permite una mejor resistencia a las condiciones extremas del flujo de salida.

En un segundo aspecto inventivo, la invención proporciona *un método para homogeneizar la temperatura del flujo de salida de una salida de intercambiador de calor en un sistema de sangrado de aire de motor de una aeronave, comprendiendo el método las etapas de:*

55 *proporcionar medios de desviación de flujo según el primer aspecto inventivo para actuar sobre el flujo de salida, ubicar dichos medios de desviación de flujo al menos en el conducto de salida cilíndrico.*

60 De manera ventajosa, dicho método proporciona un flujo de salida homogéneo con una caída de presión adicional baja.

### **Descripción de los dibujos**

65 Estas y otras características y ventajas de la invención se entenderán más claramente en vista de la descripción detallada de la invención que resulta evidente a partir de una realización preferida de la invención, facilitada únicamente como ejemplo y no limitándose a la misma, con referencia a los dibujos.

Figura 1A Esta figura muestra una vista en alzado, mostrada desde el interior del intercambiador de calor, de la posición de las palas de los medios de desviación de flujo según una realización de la presente invención.

5 Figura 1B Esta figura muestra una vista en alzado, mostrada desde el interior del intercambiador de calor, de la posición de las palas de los medios de desviación de flujo según otra realización de la presente invención.

Figura 2 Esta figura muestra la posición de las palas de los medios de desviación de flujo según otra realización de la invención.

10 Figura 3 Esta figura muestra la posición de las palas de los medios de desviación de flujo según otra realización de la invención.

15 Figura 4 Esta figura muestra la sección de salida de un intercambiador de calor en el que se instalan los medios de desviación de flujo según una realización de la invención.

Figura 5A Esta figura muestra la posición de los medios de desviación de flujo según una realización de la invención en el sistema de sangrado de aire de motor.

20 Figura 5B Esta figura muestra la posición de los medios de desviación de flujo según otra realización de la invención en el sistema de sangrado de aire de motor.

Figura 6A Esta figura muestra la posición de los medios de desviación de flujo según otra realización de la invención en el sistema de sangrado de aire de motor.

25 Figura 6B Esta figura muestra la posición de los medios de desviación de flujo según otra realización de la invención en el sistema de sangrado de aire de motor.

**Descripción detallada de la invención**

30 La figura 4 muestra una vista general en perspectiva de un intercambiador de calor (2) de la invención, particularmente el núcleo rectangular (3) con su sección de salida rectangular (4), la zona de transición (5) y el conducto de salida cilíndrico (6), en el que deben ubicarse los medios de desviación de flujo (8).

35 Partiendo de tal configuración general de la invención, las figuras 1A y 1B muestran vistas en alzado de realizaciones preferidas de la invención, en las que se representan la sección de salida rectangular (4) y la zona de transición (5) del intercambiador de calor (2). Se muestran también medios de desviación de flujo (8), que comprenden un anillo central (11), que es coaxial con el conducto de salida cilíndrico (6), mostrado en ambas figuras. Un conjunto de palas (9), cuatro en ambos casos, se unen al anillo central (11) y al intercambiador de calor (2).

40 La figura 1A muestra cuatro palas (9) ubicadas en el conducto de salida cilíndrico (6) y que se extienden hacia el interior de la zona de transición (5). Dichas palas (9) se fijan radialmente al anillo central (11) y son palas rectas (9). En una realización alternativa, las palas (9) son palas curvadas.

45 La figura 1B muestra cuatro palas (9) ubicadas únicamente en el conducto de salida cilíndrico (6) y fijadas radialmente al anillo central (11). Las palas (9) son rectas. En una realización alternativa, las palas (9) son palas curvadas.

50 La figura 2 muestra una realización de los medios de desviación de flujo (8) que comprenden tres palas (9) que se disponen de modo que están colocadas en la parte superior del anillo central (11) y fijadas al mismo. Dichas palas (9) están preferiblemente curvadas. En una realización alternativa, las palas (9) son palas rectas.

55 En esta realización, los medios de desviación de flujo (8) se ubican preferiblemente en el conducto de salida cilíndrico (6) y se extienden hacia el interior de la zona de transición (5). En una realización alternativa, los medios de desviación de flujo (8) se ubican únicamente en el conducto de salida cilíndrico (6).

La figura 3 muestra una realización de los medios de desviación de flujo (8) que comprenden cinco palas (9). Hay dos palas (9) dispuestas en una posición vertical, mientras que tres palas (9) están ubicadas en una posición horizontal, formando todo el conjunto de palas (9) una rejilla.

60 Todas las palas (9) se fijan por sus extremos al contorno interno del conducto de salida cilíndrico (6), mientras que cada pala (9) se fija de manera intermedia a las palas (9) dispuestas en su dirección opuesta en puntos de fijación (12).

65 Los medios de desviación de flujo (8) se ubican en el conducto de salida cilíndrico (6).

Como ya se mencionó, la figura 4 muestra una vista en perspectiva de un intercambiador de calor (2), particularmente

el núcleo rectangular (3) con su sección de salida rectangular (4) y la zona de transición (5).

También se muestra el conducto de salida cilíndrico (6), en el que deben ubicarse las palas (9) de los medios de desviación de flujo (8) de las figuras mencionadas anteriormente (1A-3).

5 El intercambiador de calor (2) establece una dirección longitudinal, la dirección X-X', según la cual la entrada de aire caliente y el flujo de salida de aire caliente (10) pasan a través de dicho intercambiador de calor (2). También se establece una dirección Y-Y', perpendicular a la dirección X-X', que es la dirección perpendicular que siguen las palas (9) de la realización de la figura 3.

10 La figura 5A muestra una posición de los medios de desviación de flujo (8) en el sistema de sangrado de aire de motor (1). El intercambiador de calor (2) tiene dos entradas, una entrada de aire caliente desde el compresor de núcleo de motor y una entrada de aire frío desde el flujo secundario de ventilación, y un flujo de aire de salida (10) que sale del intercambiador de calor (2) a través del conducto de salida cilíndrico (6). Hay una segunda salida de flujo que libera el flujo de refrigeración a la atmósfera sin afectar al resto del sistema (no mostrado en las figuras). Los medios de desviación de flujo (8) se ubican en dicho conducto de salida cilíndrico (6), y permiten dirigir el flujo de aire de salida (10) en contra de los sistemas aguas abajo (7) y homogeneizarlo.

15 La figura 5B muestra otra posición de los medios de desviación de flujo (8) en el sistema de sangrado de aire de motor (1). Los medios de desviación de flujo (8) se ubican parcialmente en esta realización en el conducto de salida cilíndrico (6), y se extienden parcialmente dentro de la zona de transición (5), lo que puede mejorar las propiedades de desviación y homogeneización de este dispositivo. Además, en esta realización dichos medios de desviación de flujo (8) están diseñados de modo que el flujo de aire de salida (10) se dirige en una dirección diferente según la diferente ubicación de los sistemas aguas abajo (7).

20 La figura 6A muestra la posición de los medios de desviación de flujo (8) en el sistema de sangrado de aire de motor (1), ubicado en el conducto de salida cilíndrico (6) y que se extiende parcialmente dentro de la zona de transición (5). Las palas (9) se fijan a un anillo central (11) de los medios de desviación de flujo (8). El flujo de aire de salida (10) se dirige en contra de los sistemas aguas abajo (7) y se homogeneiza.

25 La figura 6B muestra la posición de los medios de desviación de flujo (8) en el sistema de sangrado de aire de motor (1), ubicados únicamente en el conducto de salida cilíndrico (6). Tal como se muestra en la figura 3, las palas (9) se fijan al contorno interior del conducto de salida cilíndrico (6), en las direcciones horizontal y vertical según la dirección de dicha figura 3. El flujo de aire de salida (10) se dirige en contra de los sistemas aguas abajo (7) y se homogeneiza.

30 Según las figuras 5A, 5B, 6A y 6B, los sistemas aguas abajo pueden ubicarse en la parte superior y/o inferior del conducto de salida cilíndrico (6), según la dirección X-X' del intercambiador de calor (2).

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave que comprende:
  - 5 un intercambiador de calor (2) que comprende:
    - un núcleo rectangular (3) con una sección de salida rectangular (4),
    - 10 un conducto de salida cilíndrico (6) y
    - una zona de transición (5) entre la sección de salida rectangular (4) del núcleo rectangular (3) y el conducto de salida cilíndrico (6), y
    - 15 al menos un sistema aguas abajo (7) en comunicación fluidica con el intercambiador de calor (2),
      - en el que el sistema de sangrado de aire de motor (1) comprende además medios de desviación de flujo (8) ubicados al menos en el conducto de salida cilíndrico (6), comprendiendo los medios de desviación de flujo (8) al menos dos palas (9), de modo que se mejoran las características de homogeneidad del flujo de salida (10) y se alcanza una desviación de flujo particular y una distribución de dicho flujo de salida (10), evitando el daño del al menos un sistema aguas abajo (7),
      - 20 en el que al menos una de las palas (9) forma un ángulo de ataque con una dirección X-X' o dirección del flujo de salida (10),
      - 25 estando caracterizado el sistema de sangrado de aire de motor (1) por que las palas (9) son ajustables, variando su ángulo de ataque.
2. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de desviación de flujo (8) comprenden al menos cuatro palas (9).
- 30 3. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que al menos una de las palas (9) es paralela o perpendicular a la dirección X-X' o dirección del flujo de salida (10).
- 35 4. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la ubicación de las palas (9) se extiende hacia la zona de transición (5).
5. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 4, caracterizado por que al menos una pala (9) está curvada.
- 40 6. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que las palas (9) se ubican de modo que forman una rejilla.
7. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que al menos una pala (9) es un perfil aerodinámico.
- 45 8. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1, 5 o 7, caracterizado por que las palas (9) están fijadas en un extremo a un anillo central (11), coaxial con el conducto de salida cilíndrico (6).
- 50 9. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3, 6 o 7, caracterizado por que al menos algunas de las palas (9) están fijadas en el perímetro del conducto de salida cilíndrico (6).
- 55 10. Sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que las palas (9) tienen un ángulo de ataque variable a lo largo de la sección del conducto de salida cilíndrico (6).
- 60 11. Método para homogeneizar la temperatura del flujo de salida (10) de una salida de intercambiador de calor (2) en un sistema de sangrado de aire de motor (1) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo el método las etapas de:
  - proporcionar medios de desviación de flujo (8) para actuar sobre el flujo de salida (10),
  - 65 ubicar dichos medios de desviación de flujo (8) al menos en el conducto de salida cilíndrico (6).

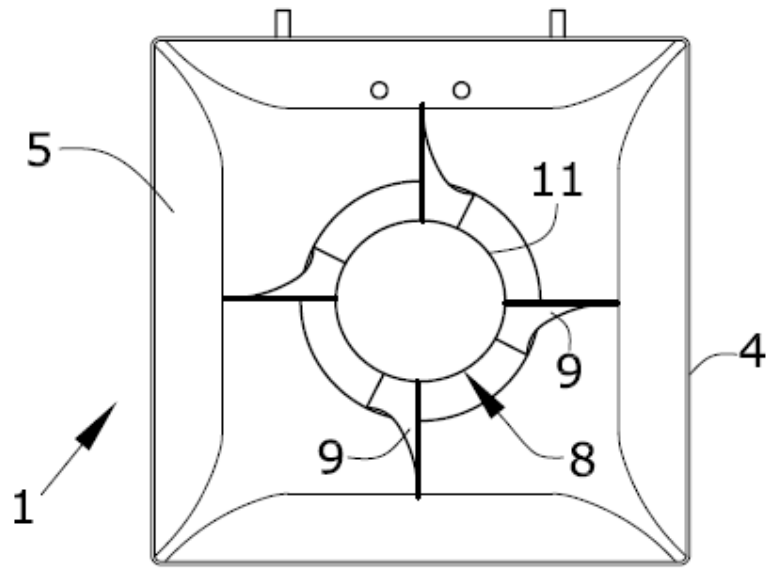


FIG. 1A

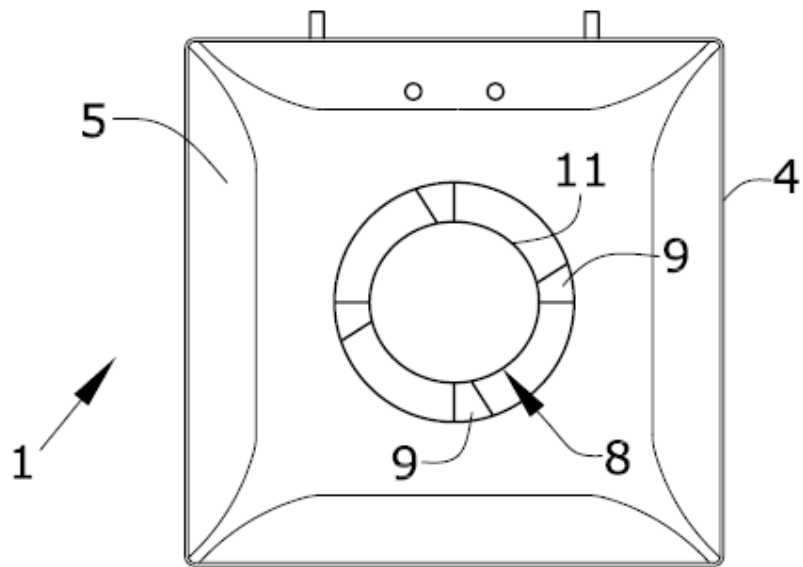


FIG. 1B

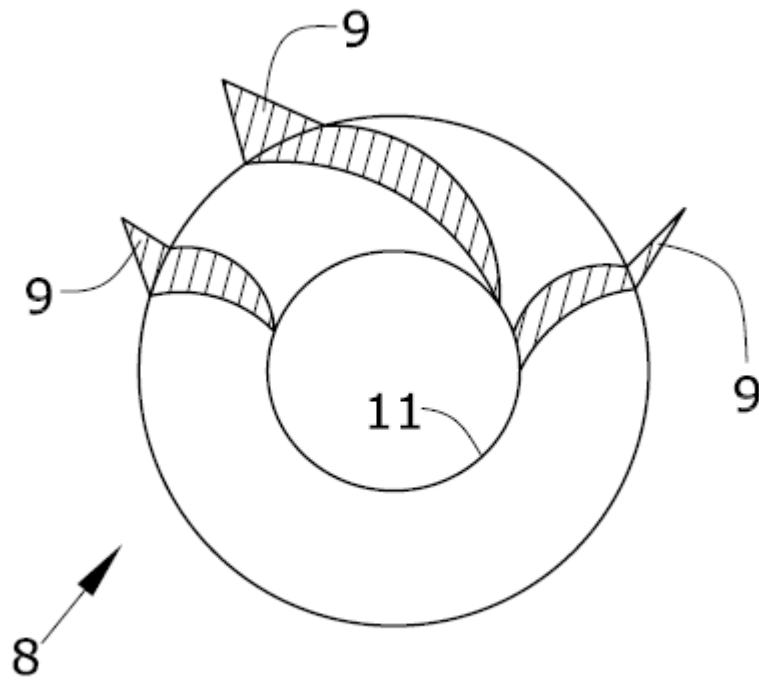


FIG. 2

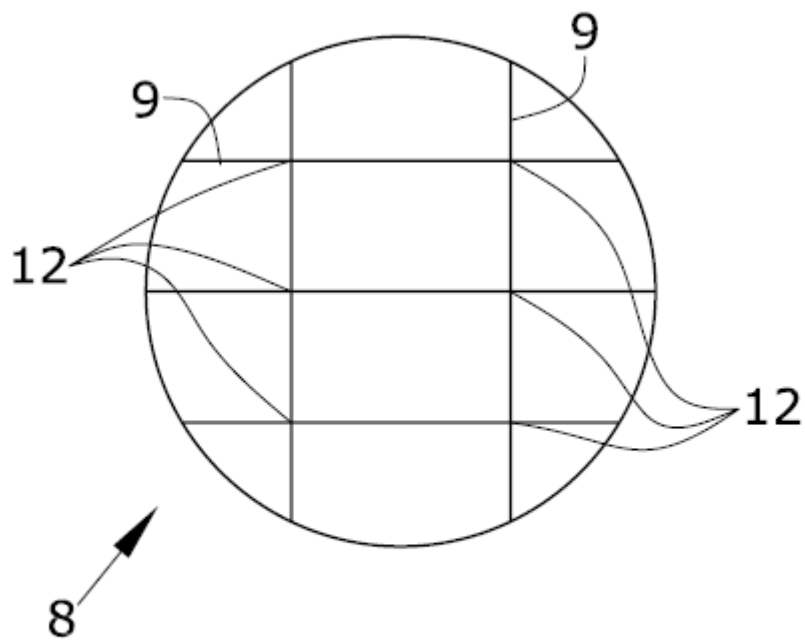


FIG. 3

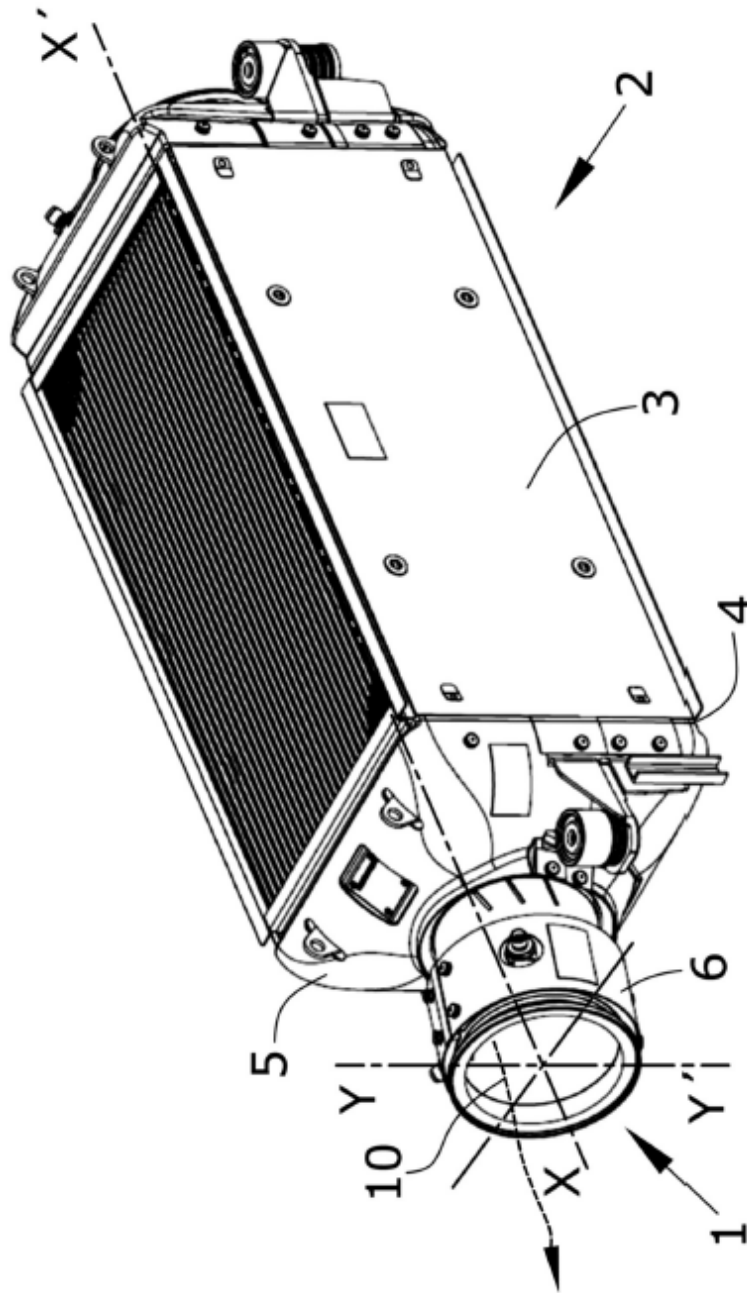
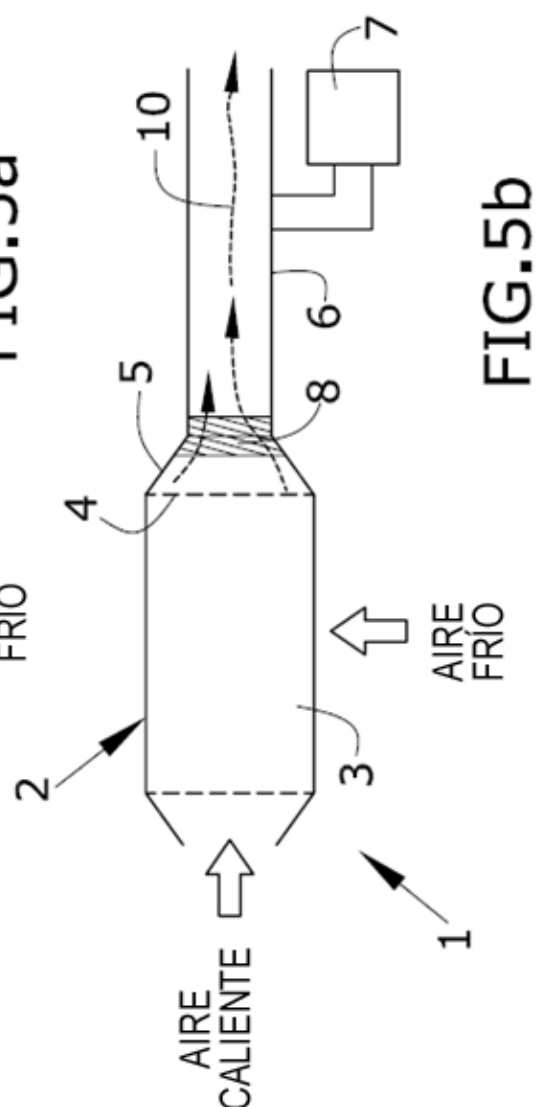
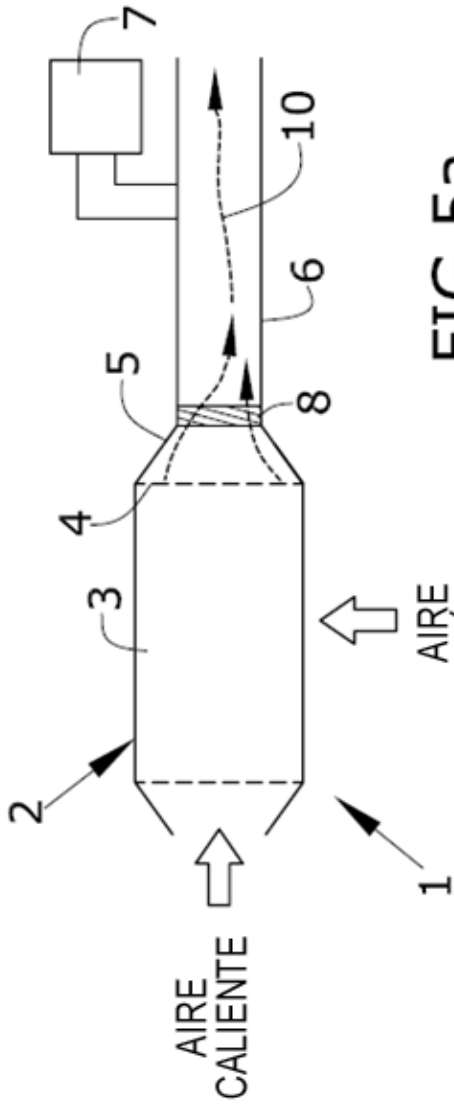


FIG.4



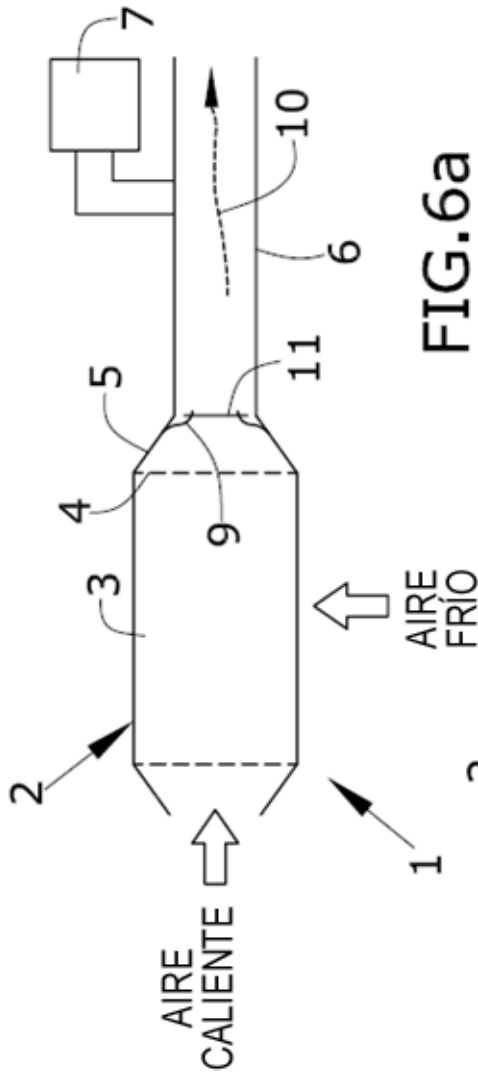


FIG. 6a

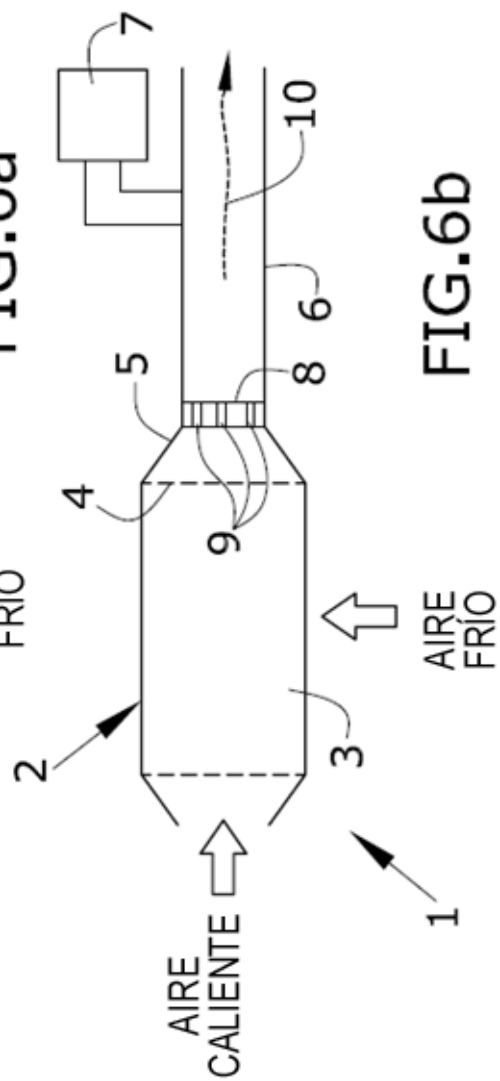


FIG. 6b