

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 942**

51 Int. Cl.:

F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2016 PCT/NL2016/050551**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17018881**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2016 E 16762902 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3325815**

54 Título: **Ventilador centrífugo y dispositivo de calentamiento dispuesto en él**

30 Prioridad:

24.07.2015 NL 2015220

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

12.03.2020

73 Titular/es:

**INTERGAS HEATING ASSETS B.V. (100.0%)
Europark Allee 2
7742 NA Coevorden, NL**

72 Inventor/es:

COOL, PETER JAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 747 942 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

Ventilador centrífugo y dispositivo de calentamiento dispuesto en él

- 5 La invención presente se refiere a un ventilador centrífugo que comprende un alojamiento del ventilador con una abertura de salida radial dispuesta en una pared periférica radial de éste, un rotor dispuesto de forma giratoria en el alojamiento del ventilador, en donde el alojamiento del ventilador tiene dispuesta una abertura de entrada. La invención se refiere más particularmente a un ventilador centrífugo para un dispositivo de calentamiento.
- 10 La invención se refiere además a un dispositivo de calentamiento que comprende un quemador con una abertura de entrada de mezcla de combustible, un ventilador centrífugo, y en donde hay dispuesta una conexión de fluido entre la abertura de entrada de la mezcla de combustible del quemador y la abertura de salida del ventilador centrífugo.
- 15 Un fenómeno frecuente de los dispositivos de calentamiento, como las calderas de gas, es la generación de ruido que está determinado principalmente por un comportamiento termoacústico. El sonido termoacústico se manifiesta en general como un zumbido indeseable y puede causar molestias a los usuarios y, además - Injustamente – puede reducir la percepción de la calidad de la caldera de gas. La calidad de la combustión puede verse afectada además de manera muy adversa (más formación de CO). Además del propio quemador, los elementos aguas arriba y, en menor medida, aguas abajo del quemador influyen también en la producción de un sonido termoacústico.
- 20 Los esfuerzos para reducir el sonido termoacústico se basan generalmente en disponer una parte de tubo con una pluralidad de curvas aguas arriba del quemador. Dichas partes de tubo se construyen experimentalmente y pueden adoptar formas complejas, por lo que con frecuencia son voluminosas. Debido a su naturaleza compleja, el desarrollo y la fabricación de éstas requieren, además, un tiempo relativamente largo, y este tubo curvado aumenta la resistencia al flujo a través del dispositivo de calentamiento. En ocasiones, también se aplican resonadores Helmholtz adicionales que contribuyen aún más a la complejidad y al tiempo y a los costos de desarrollo.
- 25 Se conoce un ventilador centrífugo voluminoso del tipo indicado anteriormente por la patente de los E.E. U.U. US-2008/292455, en donde, en estado ensamblado, una bandeja profunda y una cubierta forman el alojamiento del ventilador. La bandeja es considerablemente más profunda que un grosor del rotor, y los torbellinos de flujo en ella contribuyen al sonido generado.
- 30 El estado de la técnica anterior está reconocido en las solicitudes internacionales WO 99/64747 A1, WO 2009/124339 A1, WO 2015/048231 A1 y WO 2011/074957, así como en la solicitud de los E.E. U.U. US 5 286 162 A y en la solicitud francesa FR 2 746 864 A1.
- 35 Un objeto de la invención presente es proporcionar un dispositivo de calentamiento en donde los inconvenientes indicados no se produzcan, o al menos lo hagan en menor medida.
- 40 Dicho objeto es conseguido según la invención con un ventilador centrífugo que comprende todas las características de la reivindicación adjunta independiente relacionada con el ventilador centrífugo.
- 45 Se ha de entender que la patente de los E.E. U.U. US-2008/292455 describe una transición entre la pared de la bandeja y una abertura de salida para la descarga de un flujo de aire. Tanto el alojamiento como la abertura de salida y esta transición están únicamente cerrados cuando la cubierta está montada en la bandeja. El torbellino se produce aquí en la bandeja en la dirección de la altura relativa al rotor, y el sonido se genera como un resultado. En esta configuración, por tanto, no hay una parte de tubo que sobresale a través de la pared del alojamiento del ventilador; solo hay un alojamiento de ventilador en forma de espiral convencional con un único tubo de salida tangencial sin una parte que sobresale como tubo dentro del alojamiento. Sin embargo, según la invención, la parte de tubo se extiende radialmente respecto al rotor a lo largo del y adyacente al rotor para definir un paso orientado sustancialmente de manera tangencial desde la abertura de salida a una parte de acoplamiento.
- 50 El saliente de la parte de tubo dentro del interior del alojamiento del ventilador causa una interrupción de una pared interior lisa del alojamiento del ventilador, y una persona experta puede esperar que esto cause una pérdida de eficiencia del ventilador centrífugo, debido a que esta persona experta no haya considerado una modificación como la propuesta en la descripción presente y continúe investigando configuraciones de tubos elaboradas y costosas fuera del alojamiento del ventilador con el fin de reducir el ruido. Sin embargo, la medida tomada de la parte de tubo que sobresale dentro del alojamiento del ventilador es notable por su simplicidad y efectividad respecto a la reducción del sonido a costa de una pérdida de eficiencia sorprendentemente baja de solo un pequeño porcentaje como máximo.
- 55 En comparación con las partes de tubo complejas de la técnica anterior desarrolladas experimentalmente provistas de curvas, la parte de tubo según la invención tiene muchas ventajas. La parte de tubo es mucho más corta, por lo que se requiere menos material. Además, la parte de tubo es menos compleja, lo que acorta el tiempo de desarrollo para conseguir una deseada reducción de sonido. Además, la parte de tubo es entera con un componente
- 60
- 65

existente, es decir, el alojamiento en espiral del ventilador centrífugo, por lo que se proporciona una solución compacta y robusta.

5 Cuando el rotor gira en el alojamiento del ventilador, el rotor ejerce una fuerza centrífuga sobre el fluido que está presente cerca de la abertura de entrada del rotor y que, por tanto, se mueve hacia fuera en dirección radial. Debido a que el fluido fluye lejos de la abertura de entrada del rotor, se crea una baja presión que asegura que el ventilador centrífugo atraiga fluido nuevo a través de la abertura de entrada axial del alojamiento del ventilador, a través en general de un conducto de succión.

10 El fluido movido hacia fuera por el rotor es comprimido hasta cierto punto y, debido a la sobrepresión y la velocidad impartida por el rotor, sale a través de la abertura de salida del alojamiento del ventilador, por ejemplo, a través de un conducto de presión conectado a la abertura de salida.

15 De esta manera, el ventilador centrífugo proporciona un flujo continuo de fluido a través de la abertura de entrada hacia la abertura de salida.

20 Debido a que el ventilador centrífugo según la invención tiene dispuesta una parte de tubo que se extiende por el alojamiento del ventilador desde la abertura de salida radial dispuesta en la pared periférica radial y hacia dentro a lo largo de la pared periférica radial, la abertura de salida es desplazada de hecho hacia dentro de la pared periférica radial del alojamiento del ventilador dentro del alojamiento del ventilador, esto da como resultado un cambio del comportamiento del flujo/torbellino en la abertura de salida del ventilador centrífugo. El comportamiento termoacústico - en particular en el llamado corte - es suprimido en este caso. El corte es la zona de la envuelta en espiral donde la distancia entre la pared del alojamiento en espiral y el rotor dispuesto de forma asimétrica en el alojamiento en espiral es mínima y donde la abertura de salida está dispuesta. Desde el corte, se produce una acumulación de presión en la dirección de giro del rotor hasta la abertura de salida, y la distancia entre el rotor y la pared interior del alojamiento en espiral aumenta gradualmente.

25 Uno de los elementos que afectan el comportamiento termoacústico es el ventilador centrífugo que fuerza la mezcla de combustible/aire a través del quemador. El ventilador centrífugo según la invención reduce la producción de sonido termoacústico, por lo que un dispositivo de calentamiento puede ser silencioso mientras que un tubo complejo de la técnica anterior provisto de curvas y que requiere espacio es redundante.

30 Con ventajas en el uso del espacio, el ventilador centrífugo según la descripción presente es tal que el alojamiento del ventilador comprende una parte similar a una bandeja, en la que está dispuesto el rotor, y una cubierta montada de forma retirable en la parte similar a una bandeja. Con ventajas de conveniencia de montaje y estanqueidad, el ventilador centrífugo según la descripción presente es además tal que la parte de tubo se extiende por el alojamiento del ventilador desde la abertura de salida radial dispuesta en la pared periférica radial y hacia dentro a lo largo de la pared periférica radial a una distancia relativa a la cubierta. Con una ventaja adicional de los mismos y similares aspectos y funcionalidades, el ventilador centrífugo está hecho de tal manera en la última realización que la parte de tubo define, por sí misma y sin estar cerrada por medio de la cubierta, en la parte similar a una bandeja del alojamiento del ventilador un paso de descarga cerrado completamente alrededor y que tiene una entrada (50) de éste a cierta distancia de la abertura de salida radial (30). Se ha encontrado que esto es particularmente ventajoso respecto a la reducción de sonido.

35 En una realización con una parte similar a una bandeja y una cubierta, el ventilador centrífugo según la descripción presente es tal que una profundidad de la parte similar a una bandeja del alojamiento del ventilador se corresponde sustancialmente con un grosor del rotor en su dirección axial, y la parte de tubo se extiende radialmente respecto al rotor a lo largo y de manera adyacente al rotor. El ventilador centrífugo puede además estar hecho en esta realización de tal manera que la parte de tubo tiene una dimensión en la dirección axial del rotor, cuya dimensión es a lo sumo tan grande como el grosor del rotor en la misma orientación. De esta manera, se puede realizar una configuración compacta que, mediante el alargamiento realizado opcionalmente también del paso de descarga respecto a la única abertura de salida radial (30), puede causar una reducción drástica del ruido.

40 La parte de tubo (42) puede comprender además una curvatura (44) correspondiente a y a una cierta distancia de una periferia del rotor.

45 Cuando, según una realización preferida, la parte de tubo que se extiende por el alojamiento del ventilador comprende una parte que se estrecha en la dirección de una entrada a un paso de descarga definido por la parte de tubo, cuya entrada está situada a cierta distancia de la salida radial, se crea espacio para el rotor. Cuanto mayor sea la dimensión radial del rotor, más capacidad tiene. Debido a que la parte de tubo que se estrecha tiene dispuesta una abertura más pequeña que la abertura de salida estándar de un ventilador centrífugo convencional, se anticipó durante el desarrollo que la parte de tubo que se estrecha causaría un aumento indeseable de la resistencia al flujo. Sorprendentemente, se ha encontrado que este efecto es mínimo, lo que se explica por el hecho de que el estrechamiento asegura que se produzca un ensanchamiento aguas abajo del extremo abierto de la parte de tubo situada en el alojamiento del ventilador. Este ensanchamiento tiene como resultado una disminución de la presión

dentro de la parte de tubo. De manera similar a la acción de un venturi, esta caída de presión tiene un efecto de succión en el fluido que entra en la parte de tubo a través del extremo abierto de la parte de tubo situada en el alojamiento del ventilador.

- 5 Se consigue un caudal máximo a través de la parte de tubo cuando, según una realización preferida adicional, la parte que se estrecha de la parte de tubo comprende un contorno curvo que se corresponde sustancialmente con la periferia exterior del rotor. Además, puede producirse una acumulación de presión en la distancia entre el rotor y la pared del contorno curvo, esto se explica a continuación.
- 10 Se obtiene una operación óptima cuando, según una realización preferida adicional, la distancia entre la periferia exterior del rotor y la pared de la parte de tubo encarada hacia el rotor se encuentra dentro del intervalo de 1 - 10 mm. Si la distancia es menor, puede producirse un silbido indeseable. Si la distancia es demasiado grande, se ha encontrado en experimentos que la reducción de sonido disminuye. Una posible explicación es que, si la distancia es demasiado grande, se deriva un beneficio insuficiente de una acumulación de presión. Otra posible explicación es que debido al cambio en el punto de salida (donde la mezcla de combustible y aire sale del rotor) hay un torbellino diferente o menor, de manera similar a la acción de las aletas en punta que suprimen la turbulencia en los extremos de las alas de los aviones.
- 15 Según una realización preferida adicional, la parte de tubo que se extiende por el alojamiento del ventilador comprende otra parte de tubo de sección transversal sustancialmente constante entre la pared periférica radial y la parte que se estrecha.
- 20 Según otra realización preferida, la parte de tubo que se extiende por el alojamiento del ventilador comprende entre la pared periférica radial y el extremo abierto de la parte de tubo, al menos un paso dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo. El fluido que fluye desde el alojamiento del ventilador a través de este paso adicional hacia la parte de tubo afecta al flujo principal a través de la parte de tubo y, por tanto, causa un cambio en el comportamiento del flujo que ha sido encontrado favorable para la supresión de la generación de sonido termoacústico.
- 25 Se ha encontrado que la configuración del comienzo de la parte de tubo a través de la que la mezcla de gas/aire sale del alojamiento del ventilador centrífugo ejerce una fuerte influencia sobre el comportamiento termoacústico.
- 30 Se ha de entender que la situación, el tamaño y la forma óptimos del paso dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo todavía deben ser determinadas experimentalmente, aunque en muchas pruebas las preferencias que se describen en esta solicitud y que son la materia de estudio de las siguientes realizaciones preferidas son consideradas particularmente ventajosas.
- 35 Según otra realización preferida, el paso dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo está situado en la zona entre la mitad a lo largo de la parte que se estrecha y la pared periférica radial.
- 40 Según otra realización preferida, el paso dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo está dispuesto en la parte de tubo adicional de sección transversal sustancialmente constante que está dispuesta aguas abajo del extremo abierto de la parte de tubo situada dentro del alojamiento del ventilador.
- 45 Según otra realización preferida, el paso dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo está situado en la zona entre la mitad del tubo adicional de sección transversal sustancialmente constante y la transición entre la parte que se estrecha y la parte de tubo adicional de sección transversal sustancialmente constante. Se ha encontrado experimentalmente que esta zona es particularmente efectiva.
- 50 El beneficio óptimo se deriva de una acumulación de presión entre el rotor y la pared de la parte de tubo cuando se utiliza sustancialmente la parte que se estrecha completa de la parte de tubo para desarrollar esta acumulación de presión. Según otra realización preferida, el paso dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo está, por tanto, dispuesto de manera sustancialmente adyacente a la transición entre la parte que se estrecha y la parte de tubo adicional de sección transversal sustancialmente constante.
- 55 Según una realización preferida adicional y un aspecto adicional de la invención, la abertura de entrada axial del alojamiento del ventilador tiene dispuesto un conducto de succión para aspirar una mezcla de combustible/aire, en donde el conducto de succión se extiende en dirección radial a lo largo del alojamiento del ventilador de manera que una mezcla de combustible/aire extraída es desviada cerca de la abertura de entrada desde una dirección de flujo radial a una dirección de flujo axial. Se ha encontrado que esta desviación substancialmente a la derecha de la mezcla de combustible y aire tiene un efecto favorable sobre el comportamiento termoacústico, en donde esta medida contribuye a la reducción de sonido obtenida por la parte de tubo que se extiende por el alojamiento del ventilador desde la abertura de salida radial dispuesta en la pared periférica radial y hacia dentro a lo largo de la pared periférica radial.
- 60

- 5 Según otra realización preferida, el conducto de succión comprende una parte de mezcla que está en conexión de fluido con un conducto de alimentación de combustible y que está además en conexión de fluido con un suministro de aire. En la parte de mezcla, el combustible y el aire se mezclan para formar una mezcla de combustible y aire que es guiada más allá de la parte de mezcla a través del conducto de succión hasta la abertura de entrada axial del alojamiento del ventilador.
- 10 Según otra realización preferida, el conducto de alimentación de combustible es un conducto interior dispuesto dentro de la conexión de fluido al suministro de aire.
- 15 Según todavía otra realización preferida, la conexión de fluido al suministro de aire comprende una conexión abierta al medio ambiente, por lo que el aire es obtenido de un suministro natural inagotable. Por tanto, no es necesario un recipiente cerrado con un suministro de aire limitado que requiere un llenado periódico.
- 20 Según otra realización preferida, la parte de mezcla está provista de un venturi. Cuando el rotor del ventilador centrífugo es activado y causa una baja presión en el conducto de succión, el combustible y el aire pasan por el conducto de succión. Se obtiene un efecto de succión adicional al disponer un venturi en la parte de mezcla. Al igual que el conducto de succión en el que está dispuesto, el venturi está orientado en dirección radial.
- 25 La invención se refiere además a un dispositivo de calentamiento, que comprende:
- un quemador con una entrada de mezcla de combustible;
 - un ventilador centrífugo según la invención; y
 - en donde hay dispuesta una conexión de fluido entre la abertura de alimentación de la mezcla de combustible del quemador y la abertura de salida del ventilador centrífugo.
- 30 Realizaciones preferidas de la invención presente se explican adicionalmente en la siguiente descripción haciendo referencia a los dibujos, en donde:
- 35 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un corte de un dispositivo de calentamiento que comprende un ventilador centrífugo según la invención;
 Las Figuras 2A y 2B son vistas en perspectiva del ventilador centrífugo de la Figura 1;
 Las Figuras 3A y 3B son vistas en perspectiva según la Figura 2A, en donde el conducto de succión está cortado y la Figura 3B muestra una vista en despiece ordenado;
 La Figura 4 es una vista en perspectiva y en corte parcial del conducto de succión del ventilador centrífugo;
 La Figura 5 es una vista esquemática del conducto de succión del ventilador centrífugo;
 La Figura 6 es una vista en perspectiva del alojamiento del ventilador con un rotor dispuesto en su interior y una parte de tubo según la invención dispuesto en su interior; y
 La Figura 7 es una vista en perspectiva según la Figura 6 en donde el rotor ha sido omitido.
- 40 El dispositivo de calentamiento 1 de la Figura 1 comprende un alojamiento 2 en el que está dispuesto un quemador 4. Al quemador 4 se le suministra por medio de un conducto de presión 6 una mezcla de combustible y aire que es arrastrada por un ventilador centrífugo 24 a través de un conducto de succión 10. En el conducto de succión 10 hay dispuesta una cámara de mezcla 12 en la que el aire arrastrado dentro por una conexión de fluido 14 es mezclado con el combustible extraído por un conducto de alimentación de combustible 16 de un bloque de gas 18. El ventilador centrífugo 24 es accionado por un motor 8.
- 45 El ventilador centrífugo 24 comprende un alojamiento de ventilador 26 que se puede cerrar con una cubierta y que tiene una abertura de salida radial 30 dispuesta en una pared periférica radial 28 de ella. En la realización mostrada, la abertura de salida radial 30 se extiende en una dirección aproximadamente tangencial a una parte de acoplamiento 32 a la que se puede conectar el conducto de presión 6 (Figuras 2A y 2B).
- 50 Un rotor 34 está dispuesto de manera giratoria en el alojamiento del ventilador 26. El rotor 34 está dispuesto cerca de un eje de giro axial 36 de él con una abertura de entrada 38 del rotor. El alojamiento del ventilador 26 está dispuesto cerca del eje de giro 36 del rotor 34 con una abertura de entrada axial 40.
- 55 Cuando el rotor 34 es accionado de forma giratoria en el alojamiento del ventilador 26 por el motor 8, el rotor giratorio 34 ejerce una fuerza centrífuga sobre el fluido presente cerca de la abertura 38 de entrada del rotor. Este fluido es movido de esta manera en dirección radial hacia fuera en la dirección de la pared periférica radial 28 del alojamiento del ventilador 26. Debido a que el fluido se aleja de la abertura de entrada 38 del rotor, se crea una baja presión que garantiza que el ventilador centrífugo 24 arrastre fluido nuevo a través de la abertura de entrada axial 40 del alojamiento del ventilador 26. Un conducto de succión 10 que se extiende radialmente a lo largo del alojamiento del ventilador 26 está conectado a la abertura de entrada axial 40. La desviación sustancialmente en ángulo recto de la mezcla de combustible/aire en la transición del conducto de succión 10 a la abertura de entrada axial 40 del alojamiento del ventilador 26 tiene un efecto favorable sobre el comportamiento termoacústico, en donde esta medida contribuye a la reducción del sonido obtenida por una parte de tubo 42 a ser explicada más ampliamente a
- 60
- 65

continuación y que se extiende por el alojamiento del ventilador 26 desde la abertura de salida radial 30 dispuesta en la pared periférica radial 28 y hacia dentro a lo largo de la pared periférica radial 28.

5 El fluido movido radialmente hacia fuera por el rotor 34 es comprimido hasta cierto punto y, debido a la sobrepresión y a la velocidad impartida por el rotor 34, fluye hacia fuera por la abertura de salida radial 30 del alojamiento del ventilador 26 en la dirección del quemador 4 del dispositivo de calentamiento 1, tal como a través del conducto de presión 6 que se muestra en la Figura 1 que se puede conectar a la parte de acoplamiento 32. El ventilador centrífugo 24 proporciona de esta manera un flujo continuo de fluido a través de la abertura de entrada axial 40 a la abertura de salida radial 30.

10 Según se muestra en las Figuras 3A y 3B, el conducto de succión 10 comprende una parte de mezcla 12 que está en conexión de fluido con el conducto de alimentación de combustible 16 y además tiene una conexión de fluido 14 a un suministro de aire. El combustible y el aire son mezclados en la parte de mezcla 12 para formar una mezcla de aire/combustible que es guiada más allá de la mezcla de la parte 12 a través del conducto de succión 10 hasta la

15 abertura de entrada axial 40 del alojamiento del ventilador 26.

En la realización mostrada, el conducto de alimentación de combustible 16 es un conducto interior que está dispuesto dentro de la conexión de fluido 14 al suministro de aire. La conexión de fluido 14 con el suministro de aire es aquí una conexión abierta al medio ambiente.

20

La parte de mezcla 12 tiene dispuesto un venturi 20 que proporciona un efecto de succión adicional. Al igual que el conducto de succión 10 en el que está dispuesto, el venturi 20 está orientado en dirección radial, es decir, es sustancialmente transversal al flujo a través de la abertura de entrada axial 40 (véase entre otras las Figuras 4 y 5).

25 El ventilador centrífugo 24 tiene una parte de tubo 42 que se extiende por el alojamiento del ventilador 26 desde la abertura de salida radial 30 dispuesta en la pared periférica radial 28 y hacia dentro a lo largo de la pared periférica radial 28 (Figuras 6 y 7). De hecho, la abertura de salida está desplazada hacia dentro desde la pared periférica radial 28 del alojamiento del ventilador 26 hacia el alojamiento del ventilador 26.

30 En la realización mostrada, la parte de tubo 42 tiene, extendiéndose hacia dentro desde la pared periférica radial 28 del alojamiento del ventilador, primero una parte 46 de una sección transversal sustancialmente constante que se transpone en una parte que se estrecha 44. La mezcla de combustible/aire que sale del alojamiento del ventilador 26 sigue el camino contrario y entra en la parte de tubo 42 a través del extremo exterior abierto 50. La parte que se estrecha 44 se ensancha a continuación en el sentido de aguas abajo, por lo que se produce una caída de presión en el flujo principal a través de la parte de tubo 42 que fluye a través de la abertura 50 antes de que el flujo principal alcance la parte 46 de sección transversal sustancialmente constante.

35

Cerca de la transición entre la parte que se estrecha 44 y la parte 46 de sección transversal sustancialmente constante, un paso 52 está dispuesto en la pared de la parte de tubo 42. Debido a este paso 52, un flujo adicional de mezcla de combustible/aire movido radialmente hacia fuera por el rotor 34 ocurre en la parte de tubo 42 que entra en una interacción con el flujo principal que ya fluye allí. Se ha encontrado experimentalmente que esto es beneficioso para la prevención de efectos de sonido termoacústico. Como resultado de la interacción que se produce, se obtiene un efecto termoacústico favorable que suprime sustancialmente en su totalidad el zumbido no deseado.

40

45 Resulta ventajoso que el paso 52 esté dispuesto cerca de la transición entre la parte que se estrecha 44 y la parte 46 de sección transversal sustancialmente constante debido a que la mezcla de combustible/aire tiene la oportunidad de acumular presión entre el rotor 34 y la pared 48 de la parte que se estrecha 44.

50 Para, por un lado, mejorar la acumulación de presión de la mezcla de combustible y aire aguas arriba del paso 52 y, por otro lado, permitir un caudal máximo de la parte de tubo 42 que atraviesa el flujo principal, la parte que se estrecha 44 está realizada con una curvatura correspondiente a la periferia exterior del rotor 34.

55 El alojamiento del ventilador 26 comprende una parte similar a una bandeja 41 en la que está dispuesto el rotor 34, y una cubierta como la de las Figuras 4 y 5 está montada de manera retirable en la parte similar a una bandeja. La parte de tubo 42 se extiende por el alojamiento del ventilador 26 en dirección tangencial desde la abertura de salida radial 30 dispuesta en la pared periférica radial 28 y hacia dentro a lo largo de la pared periférica radial 28 a una distancia relativa a la cubierta. La parte de tubo 42 cierra todo alrededor, incluso sin la cubierta en la parte similar a una bandeja 41. Aquí, el ventilador centrífugo es tal que la parte 42 del tubo define, por sí misma y sin ser cerrada por medio de la cubierta de las Figuras 4 y 5, al igual que la parte similar a una bandeja 41 del alojamiento del

60 ventilador 26, un paso de descarga cerrado completamente alrededor y que tiene una entrada 50 como en la Figura 6 a una distancia de la abertura de salida radial 30.

65 En esta realización con una parte similar a una bandeja 41 y una cubierta como la de las Figuras 4 y 5, el ventilador centrífugo según la descripción presente es tal que una profundidad de la parte similar a una bandeja 41 del alojamiento 26 del ventilador se corresponde sustancialmente con un espesor de rotor 34 en la dirección axial de

- 5 éste. La parte de tubo 42 se extiende radialmente respecto al rotor 34 a lo largo y adyacente al rotor 34 para definir un paso sustancialmente orientado tangencialmente. El ventilador centrífugo es además tal aquí que la parte de tubo 42 tiene una dimensión en la dirección axial del rotor 34 que es a lo sumo tan grande como el grosor del rotor 34 en la misma orientación. La parte de tubo está centrada aquí a una altura o a un grosor del rotor 34, por lo que los flujos de aire de los torbellinos son minimizados en la dirección de la altura o del grosor del rotor. Por tanto, se puede realizar una configuración compacta que, mediante el alargamiento opcionalmente realizado también del paso de descarga para abrir el extremo exterior 50, produce una reducción drástica del ruido en comparación con la única abertura de salida radial 30.
- 10 La parte de tubo 42 comprende además una curvatura 44 correspondiente a una periferia del rotor 34 y a cierta distancia de ella.

15 Aunque muestra una realización preferida de la invención, la realización descrita anteriormente está destinada únicamente a ilustrar la invención presente y no limita de ninguna manera la memoria de la invención. Cuando las medidas de las reivindicaciones son seguidas por números de referencia, dichos números de referencia únicamente sirven para contribuir a la comprensión de las reivindicaciones, pero no limitan de ninguna manera el alcance de la protección. Los derechos descritos están definidos por las reivindicaciones siguientes, dentro del alcance de las que se pueden contemplar muchas modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Ventilador centrífugo (24), comprendiendo:

- 5 - un alojamiento del ventilador (26) con una abertura de salida radial (30) dispuesta en una pared radial periférica (28) de éste;
- un rotor (34) dispuesto giratoriamente en el alojamiento del ventilador (26); y
- en donde el alojamiento del ventilador (26) tiene dispuesta una abertura de entrada (40),
- 10 **caracterizado por** una parte de tubo de reducción de sonido (42) que se extiende por el alojamiento del ventilador (26) desde la abertura de salida radial (30) del alojamiento del ventilador (26) dispuesta en la pared periférica radial (28) y que se extiende hacia el interior a lo largo de la pared periférica radial (28), radialmente respecto al rotor (34) a lo largo del y adyacente al rotor (34), por lo que la abertura de salida (30) es desplazada hacia el interior desde la pared periférica (28) del alojamiento del ventilador (26) hacia dentro del alojamiento del ventilador (26).
- 15
2. Ventilador centrífugo según la reivindicación 1, en donde el alojamiento del ventilador (26) comprende una parte similar a una bandeja (41), en donde está dispuesto el rotor (34), y una cubierta que puede ser montada de manera retirable en la parte similar a una bandeja (41) .
- 20
3. Ventilador centrífugo según la reivindicación 2, en donde la parte de tubo (42) se extiende por el alojamiento del ventilador (26) desde la abertura de salida radial (30) dispuesta en la pared periférica radial (28) y hacia el interior a lo largo de la pared periférica radial (28) a una cierta distancia respecto a la cubierta.
- 25
4. Ventilador centrífugo según la reivindicación 3, en donde la parte de tubo (42) define, por sí misma y sin estar cerrada por medio de la cubierta, en la parte similar a una bandeja del alojamiento del ventilador (26) un paso de descarga cerrado completamente alrededor respecto a una dirección de flujo pasante y que tiene una entrada (50) de éste a una cierta distancia de la abertura de salida radial (30).
- 30
5. Ventilador centrífugo según la reivindicación 2, 3 o 4, en donde una profundidad de la parte similar a una bandeja (41) del alojamiento del ventilador (26) se corresponde sustancialmente con un grosor del rotor (34) en la dirección axial de éste, y la parte de tubo (42) se extiende radialmente respecto al rotor (34) a lo largo del y adyacente al rotor (34).
- 35
6. Ventilador centrífugo según la reivindicación 5, en donde la parte de tubo (42) tiene una dimensión en la dirección axial del rotor (34), cuya dimensión es a lo sumo tan grande como el grosor del rotor (34) en la misma orientación; y
- en donde la parte de tubo (42) comprende de preferencia una curvatura (44) correspondiente a y a cierta distancia de una periferia del rotor (34).
- 40
7. Ventilador centrífugo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte de tubo (42) que se extiende por el alojamiento del ventilador (26) comprende una parte estrechada (44) que se estrecha en la dirección de una entrada a un paso de descarga definido por la parte de tubo (42), cuya entrada está situada a una cierta distancia de la abertura de salida radial (30);
- 45 - en donde de preferencia al menos uno de:
- la parte que se estrecha (44) de la parte de tubo (42) comprende un contorno curvo que se corresponde sustancialmente con la periferia exterior del rotor (34); y
- la distancia entre la periferia exterior del rotor (34) y la pared de la parte de tubo (42) encarada hacia el rotor (34) está dentro del intervalo de 1 - 10 mm.
- 50
8. Ventilador centrífugo según la reivindicación 7, en donde la parte de tubo (42) que se extiende por el alojamiento del ventilador (26) comprende una parte de tubo adicional (46) de sección transversal sustancialmente constante entre la pared periférica radial y la parte que se estrecha (44).
- 55
9. Ventilador centrífugo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte de tubo (42) que se extiende por el alojamiento del ventilador (26) comprende entre la pared periférica radial (28) y el extremo abierto de la parte de tubo (42) al menos un paso (52) dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo (42); y
- 60 - en donde el paso (52) dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo (42) está dispuesto de preferencia en la zona entre la mitad de camino a lo largo de la parte que se estrecha (44) y la pared periférica radial (28).
- 65
10. Ventilador centrífugo según la reivindicación 8 y la reivindicación 9, en donde el paso (52) dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo (42) está dispuesto en la parte de tubo adicional (46) de sección transversal sustancialmente constante.

- 5 11. Ventilador centrífugo según la reivindicación 8 y al menos una de la reivindicación 9 o 10, en donde el paso (52) dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo (42) está dispuesto en la zona entre la mitad de camino de la parte de tubo adicional (46) de sección transversal sustancialmente constante y la transición entre la parte que se estrecha (44) y la parte de tubo adicional (46) de sección transversal sustancialmente constante.
- 10 12. Ventilador centrífugo según la reivindicación 10 u 11, en donde el paso (52) dispuesto en la pared periférica de la parte de tubo (42) está dispuesto de manera sustancialmente adyacente a la transición entre la parte que se estrecha (44) y la parte adicional de tubo (46) de sección transversal sustancialmente constante.
- 15 13. Ventilador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la abertura de entrada (40) del alojamiento del ventilador (26) es axial y tiene dispuesto un conducto de aspiración para arrastrar una mezcla de combustible/aire, en donde el conducto de aspiración se extiende en dirección radial a lo largo del alojamiento del ventilador (26) de manera que una mezcla de combustible/aire extraída es desviada cerca de la abertura de entrada (40) desde una dirección de flujo radial a una dirección de flujo axial.
- 20 14. Ventilador centrífugo según la reivindicación 13, en donde el conducto de succión comprende una parte de mezcla que está en conexión de fluido con un conducto de alimentación de combustible y que está además en conexión de fluido con un suministro de aire; y
- en donde de preferencia al menos uno de:
 - 25 - el conducto de alimentación de combustible es un conducto interior dispuesto dentro de la conexión de fluido al suministro de aire;
 - la conexión de fluido al suministro de aire comprende una conexión abierta al medio ambiente; y
 - la parte de mezcla tiene dispuesto un venturi.
- 30 15. Dispositivo de calentamiento (1), comprendiendo:
- un quemador (4) con una abertura de entrada de mezcla de combustible;
 - un ventilador centrífugo (24) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores; y
 - en donde una comunicación de fluido está dispuesta entre la abertura de alimentación interior de la mezcla del quemador (4) y la abertura de salida del ventilador centrífugo (24).

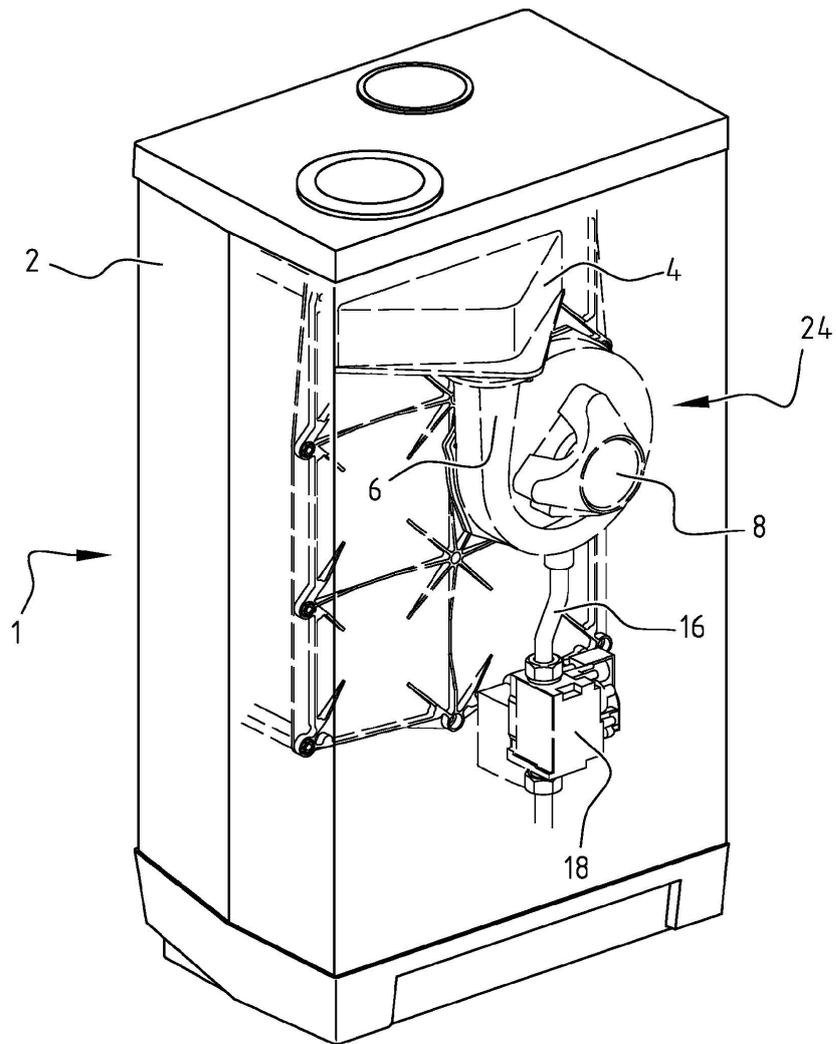
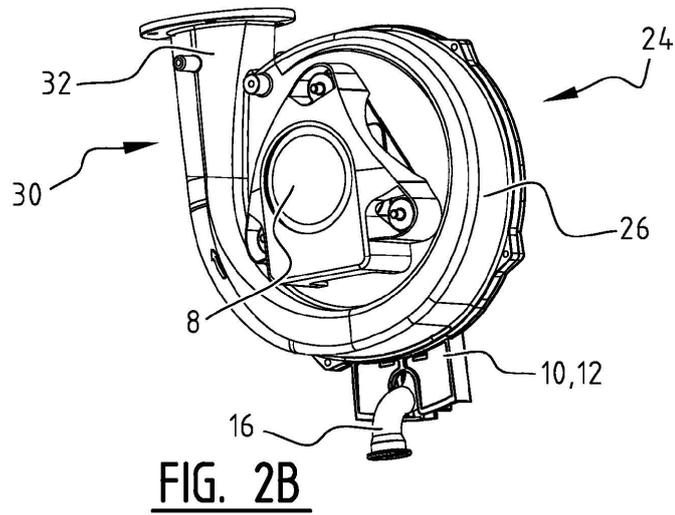
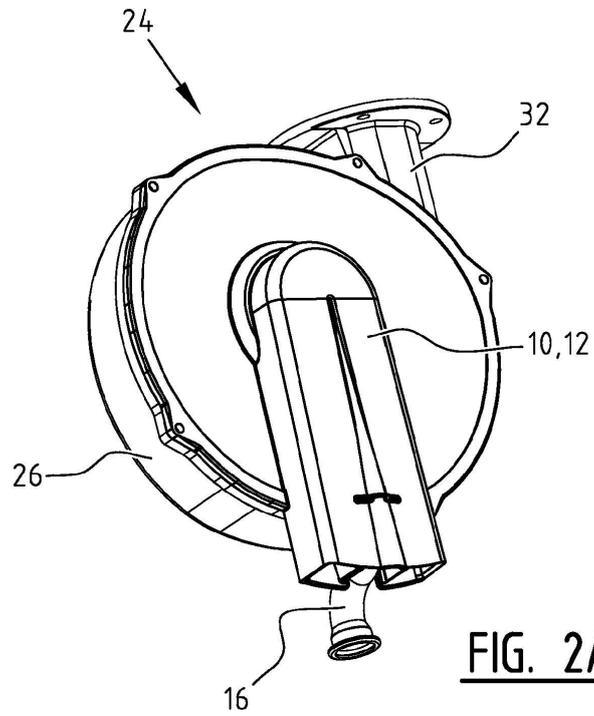
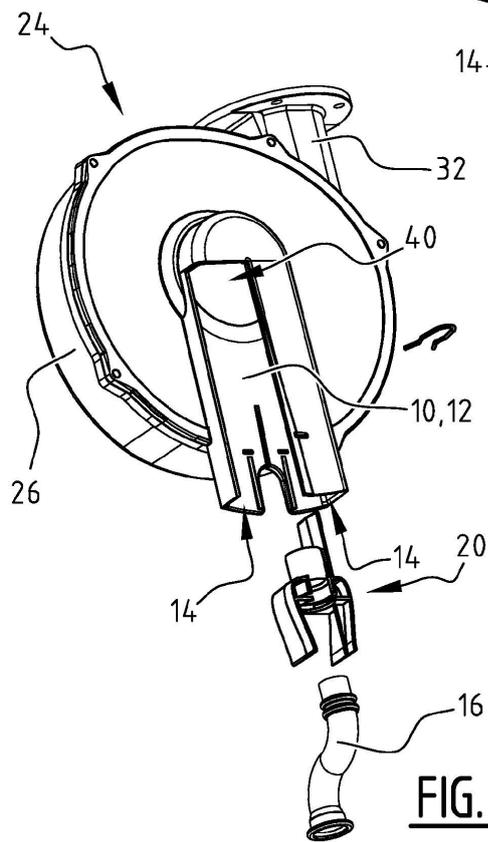
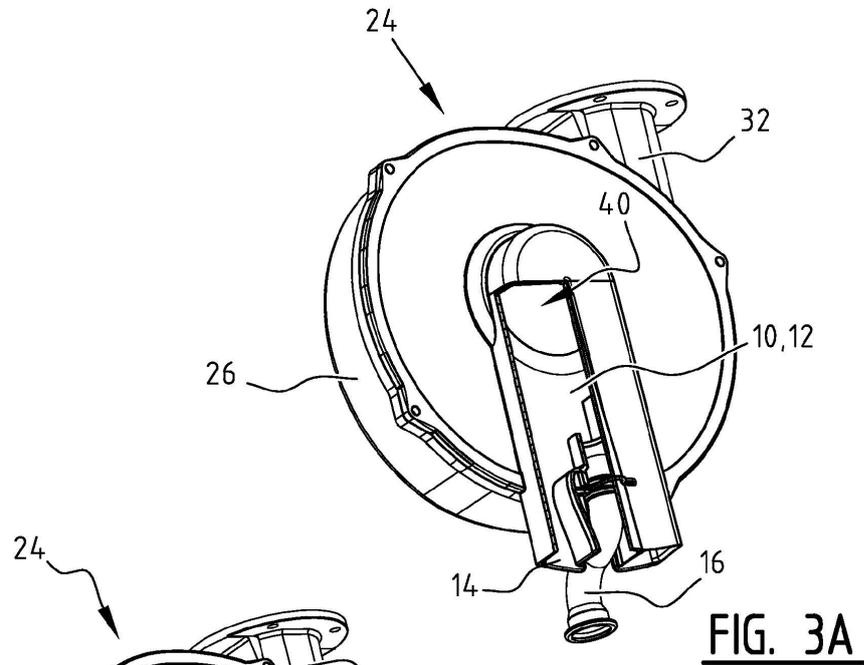


FIG. 1





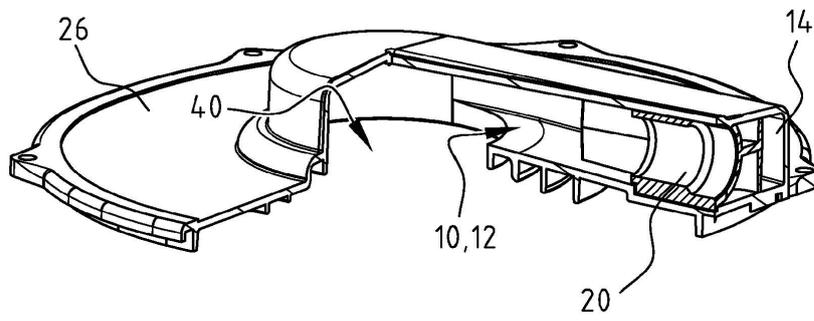


FIG. 4

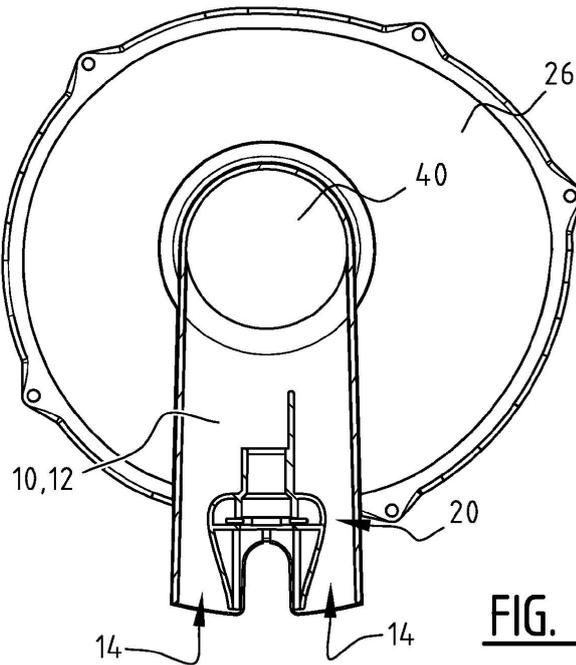


FIG. 5

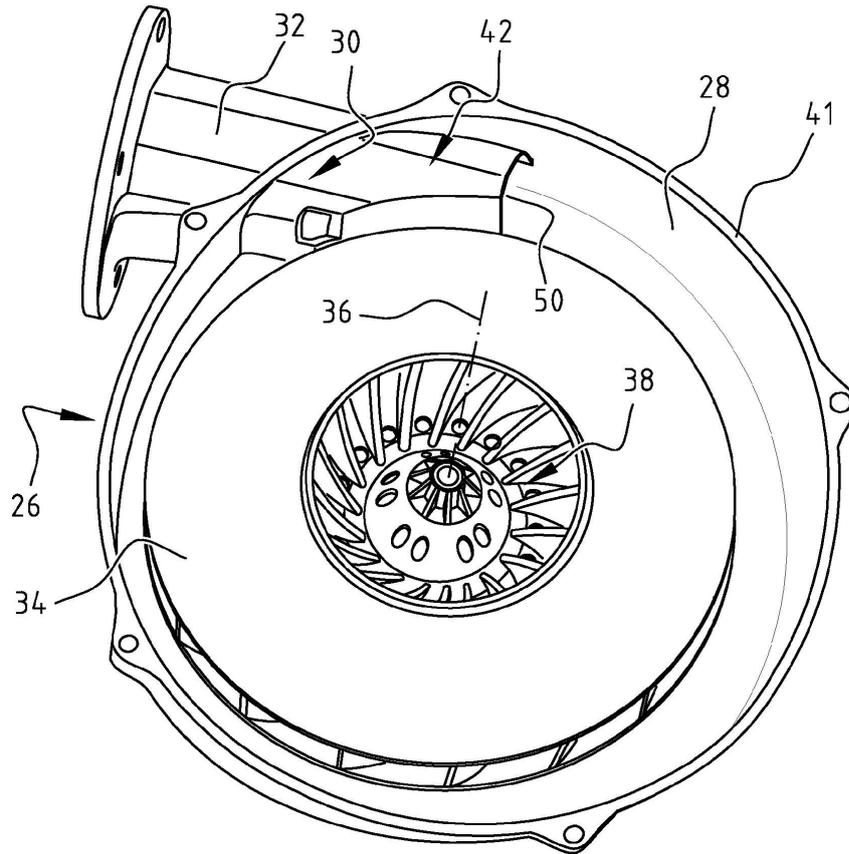


FIG. 6

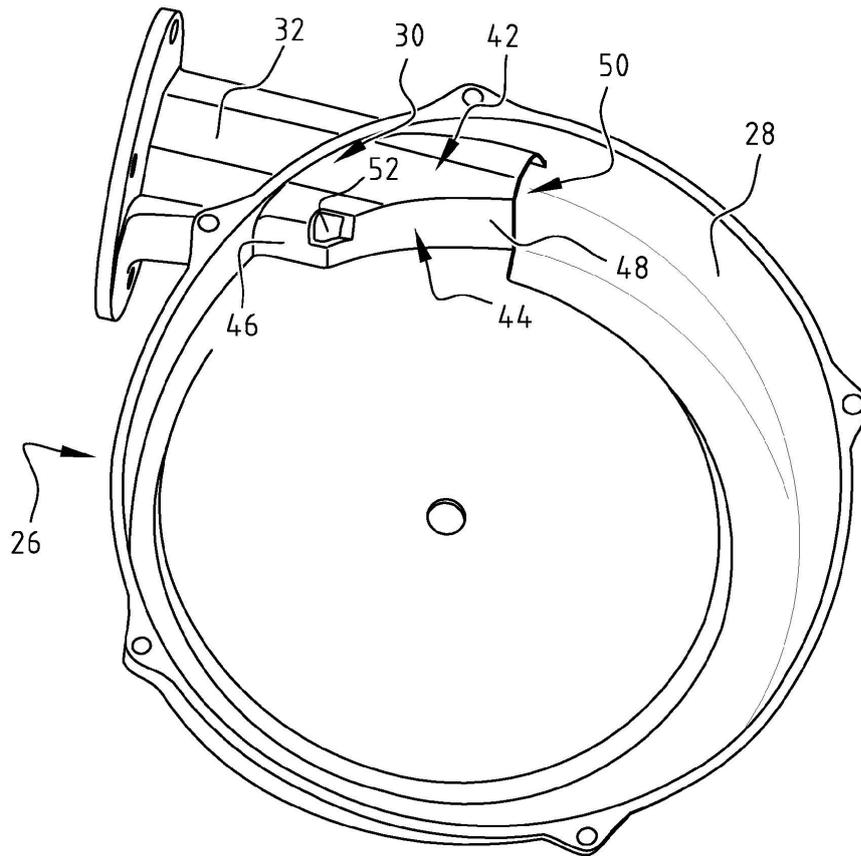


FIG. 7