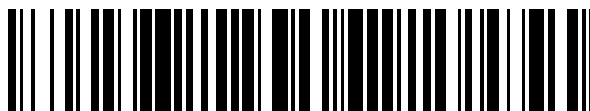


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 598**

51 Int. Cl.:

F24F 7/06 (2006.01)

F04D 29/44 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07116088 .1**

96 Fecha de presentación: **11.09.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2006610**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.12.2008**

54 Título: **Unidad para tratar aire con un flujo controlado**

30 Prioridad:
31.05.2007 IT VI20070158

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2012

73 Titular/es:
**CO.ME.FRI. S.P.A.
VIA BUIA 3
33010 MAGNANO IN RIVIERA (UD), IT**

72 Inventor/es:
Della Mora, Pierangelo

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 379 598 T3

DESCRIPCIÓN

Unidad para tratar aire con un flujo controlado

La invención se refiere a una unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado.

5 Con mayor detalle, la invención se refiere a la aplicación en unidades genéricas para contener ventiladores, o mejor al uso de cualquier rotor libre, con una entrada simple o doble, dentro de conductos direccionales respectivos adecuados para transportar y dirigir de manera efectiva el flujo de aire generado por el rotor libre.

10 Es conocido, en el campo de la ventilación y en particular en las unidades de tratamiento de aire (UT, "Treatment Units" según sus siglas en inglés), el uso de rotores libres, o en otras palabras sin cubierta CL (Tornillo hidráulico), donde las aplicaciones lo requieran o lo permitan o en relación a sus características aeráulicas y de tamaño (en las figuras adjuntas 1A y 1B se ilustra un ejemplo de un GL de rotor libre equipado con un DAN de disco frontal y un DPO de disco posterior).

15 Dado su uso generalizado, a lo largo de los años se ha producido un proceso de investigación y desarrollo llevado a cabo por varios fabricantes para ofrecer al mercado un producto adecuado para ofrecer un rendimiento aeráulico aún mayor, mayores eficiencias y menores emisiones de ruido (véase, por ejemplo, el documento de patente GB-A-2354552).

Para conseguir esos resultados, aparte de la morfología y la inclinación de los álabes (parte del know-how de cada fabricante), una técnica relativamente frecuente es utilizar un difusor rotativo, que se obtiene mediante el uso de un disco frontal y un disco trasero del rotor con un diámetro mayor que el diámetro de los álabes (véase, por ejemplo, GB 207741).

20 El estudio y aplicación de los difusores y, más específicamente, del difusor rotativo, también se ilustran en algunas publicaciones de B.. Eck, G. Klingenberg y F. Schlender, donde se establece que ralentizar el flujo dentro de un tornillo hidráulico u otro tipo conducto en espiral o deflector direccional (independientemente del tipo o forma) para transformar parte de la presión dinámica en presión estática, es técnica anterior y que se obtienen beneficios análogos actuando directamente sobre el rotor utilizando un difusor rotativo.

25 Al mismo tiempo, B. Eck también divulga la idea de que, mediante el uso de un rotor libre GL con un difusor rotativo DF dentro de un tornillo hidráulico CL convencional caracterizado por una geometría con forma espiral y con el relativamente necesario deflector (como se ilustra en las figuras adjuntas 2A y 2B), teóricamente se habría obtenido un ventilador que podría combinar las ventajas del rotor libre y del ventilador convencional, incluso si dicha idea permanece como tal, ya que no ha sido confirmado por pruebas experimentales.

30 Además, el rotor libre, como es sabido, no es un rotor simple convencional utilizado sin tornillo hidráulico; esto es porque como base del desarrollo hay un criterio de diseño muy diferente que en un rotor que tiene que trabajar dentro de una carcasa.

35 La característica forma en espiral de un tornillo hidráulico, además, es tal que permite que el componente de presión dinámica del fluido se transforme lo máximo posible en presión estática por el efecto de la disminución gradual de sección, para ser utilizada de manera efectiva en la salida.

Por tanto, se debe desarrollar el rotor relativo, en su geometría, precisamente para explotar y mejorar la geometría de un tornillo hidráulico, consiguiéndose un equilibrio entre boquillas de desplazamiento de entrada y deflector que es delicado pero, al mismo tiempo, único y característico de esa configuración particular, que tiene como resultado final un flujo direccional con un componente de presión dinámica significativo.

40 Por tanto, se deduce de esto que, si se utiliza dicho rotor convencional como rotor libre, se obtendría un rendimiento pobre debido a la falta de interacción con el tornillo hidráulico y, además, debido a la ocurrencia de la entrada en pérdida aeráulica y acústica debido a la ausencia de deflector. El rotor libre, por otro lado, está diseñado y desarrollado de modo que es su propia geometría, que no tiene un tornillo hidráulico convencional, el que asegura el rendimiento y eficiencia estáticos máximos posibles (una característica, de hecho, del rotor libre), y que las mismas geometías, además, también permiten evitar el Stahl aeráulico y acústico, o al menos atenuarlo hasta valores mínimos (sin el deflector convencional); por otro lado, sin embargo, no hay un flujo unidireccional, sino un flujo radial.

45 Debido a características diferentes y opuestas, es fácil entender cómo un rotor convencional no se puede utilizar como rotor libre (debido al bajo rendimiento que se consigue y a la aparición de pérdidas) y, viceversa, cómo un rotor libre no se puede utilizar dentro de un tornillo hidráulico convencional, que, en este caso, constituiría un estorbo durante el funcionamiento de dispositivo, con el resultado consiguiente de un rendimiento final no óptimo.

50 En las características anteriormente mencionadas, el objeto de la presente invención es evitar los inconvenientes anteriores y, en particular, fabricar una unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado, que permita que el flujo generado por un rotor libre sea transportado y dirigido de una manera óptima y efectiva.

Otro objeto de la presente invención es fabricar un conducto direccional adecuado para rotores libres con o sin difusor rotacional y con una entrada simple o doble, que se caracteriza por la ausencia de las desventajas, mencionadas anteriormente, que se encuentran cuando se utiliza un rotor libre dispuesto dentro de un tornillo hidráulico convencional.

- 5 Estos y otros objetivos se consiguen gracias a una unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la reivindicación 1.

Ventajosamente, analizando las teorías divulgadas por B. Eck sobre el uso de un rotor libre dentro de un tornillo hidráulico, se pueden identificar sus limitaciones aeráulicas y comerciales, siendo las siguientes las principales.

- 10 En primer lugar, la rotación del difusor implica que el diámetro máximo del rotor es al menos algo mayor que el diámetro de los álabes; esta característica, junto con el hecho de que, para asegurar las condiciones de funcionamiento del rotor libre, se requiere una distancia mínima adecuada entre el rotor y el lado de desplazamiento interior, forzaría el uso de un tornillo hidráulico convencional sustancialmente grande, haciendo más difícil su uso en unidades, la tendencia actual que está desplazándose hacia una reducción de las dimensiones máximas y en consecuencia de los costes de fabricación.

- 15 Además, B. Eck también indica que el tornillo hidráulico, debido a su funcionamiento, fuerza el uso de un deflector para:

- evitar que parte del flujo vuelva a entrar en el tornillo hidráulico del ventilador, por la acción del rotor, a través de la sección de salida, en el área A de descarga, generando recirculaciones que reducen la eficiencia (la figura adjunta 3A indica el área A y el área A' para el paso de aire en el estrechamiento del deflector DL);

- 20 - explotar la distancia del tornillo hidráulico desde el rotor y la altura relativa, encontrando una posición óptima para el funcionamiento estable del ventilador y al mismo tiempo definiendo una distancia mínima desde el rotor, además de lo cual (moviéndose aún más cerca) se mejora el conocido "efecto sirena".

- 25 El deflector, sin embargo, si por un lado es necesario y fundamental en tornillos hidráulicos convencionales (por ejemplo, son conocidas aplicaciones con un deflector DL, un difusor DF, y medios de direccionamiento de flujo IF, como se muestra en la figura 3B adjunta), por otro lado crea el inconveniente fundamental de amplificar el tono de los álabes, haciendo aún más complicado, además de los inconvenientes anteriormente mencionados relativos al tamaño, el uso de un rotor libre dentro de un tornillo hidráulico convencional en instalaciones (también en términos de sus emisiones sonoras).

- 30 También se ha llevado a cabo más investigación y desarrollo sobre el uso de un rotor libre en unidades de tratamiento de aire UT, comenzando por soluciones actualmente conocidas y adoptadas, como el redondeamiento de los bordes de la unidad UT para atenuar las pérdidas creadas por los mismos (en las figuras 4A, 4B, 4C y 4D se muestran esquemas de ejemplo de rotores libres GL instalados en unidades de tratamiento de aire UT, que tienen los bordes ASP redondeados y filtros FT); o el uso de ventiladores tangenciales (como en el ejemplo de la figura 5), en otras palabras ventiladores utilizados principalmente en el sector civil para flujos de aire bajos/medios, con baja presión (aire acondicionado de aviones, ventilación doméstica, etc.), y que consisten en un rodete y una carcasa, donde el rotor, estéticamente similar al de un ventilador centrífugo, difiere por la longitud y configuración de los álabes y donde el flujo de aire se dirige tangente al rodete, se absorbe en perpendicular al eje de rotación y se expulsa con un ángulo variable de entre 90° y 180°. El ventilador tangencial VT es, sin embargo, otro tipo de producto, con un funcionamiento y geometría conocidos, también distinguido por la adición de energía al fluido en una dirección tangencial al rotor G (y no, como en el rotor centrífugo libre mostrado en las figuras 6A y 6B, a través del propio rotor GL, con la entrada paralela al eje del rotor G) y la expulsión radial con cambio de dirección dentro del rotor G (como se ilustra en las realizaciones de las figuras 5 y 7 ilustradas).

- 45 Otros objetos y ventajas quedarán más claros a partir de la siguiente descripción relativa a una realización de ejemplo preferida, pero no limitante, de la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado, que es el objeto de la presente invención, y de las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1A muestra una vista frontal de un ejemplo de un rotor libre fabricado de acuerdo con la técnica anterior;

- la figura 1B es una vista lateral del rotor libre de la figura 1A;

- la figura 2A muestra una vista lateral de una primera realización conocida de un rotor libre con un difusor rotativo, montado dentro de un tornillo hidráulico convencional de un ventilador centrífugo, equipado con un reflector relativo;

- 50 - la figura 2B muestra una sección transversal esquemática de la vista de la figura 2A;

- la figura 3A muestra un esquema en el que se resalta el área de la descarga y el área de impacto en un tornillo hidráulico convencional;

- la figura 3B muestra una sección lateral esquemática de otra realización conocida de un rotor convencional,

montado en un tornillo hidráulico convencional de un ventilador centrífugo;

- las figuras 4A-4B y 4C-4D muestran dos realizaciones de ejemplo conocidas de rotores libres en unidades de tratamiento de aire UT;

- la figura 5 muestra una realización de ejemplo esquemática de un ventilador tangencial convencional;

5 - las figuras 6A y 6B muestran cómo el fluido fluye en la entrada y en la salida de un rotor centrífugo libre;

- la figura 7 es una vista esquemática relativa al uso y a la geometría de un ventilador tangencial conocido;

- las figuras 8A-8I muestran una serie de perfiles de conductos direccionales que se pueden utilizar para hacer la unidad para el tratamiento de aire con flujo controlado, de acuerdo con la presente invención;

10 - las figuras 9A-9G muestran una serie de vistas desde arriba de conductos direccionales que se pueden utilizar en unidades para el tratamiento de aire con flujo controlado, de acuerdo con la presente invención;

- la figura 10 muestra una vista lateral de una realización de ejemplo preferida pero no limitante de un conducto direccional que se puede utilizar en unidades para el tratamiento de aire con flujo controlado, de acuerdo con la presente invención;

15 - las figuras 11A, 11B, 13A y 14A muestran vistas laterales esquemáticas de otras realizaciones de ejemplo de conductos direccionales que se pueden utilizar para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la presente invención;

- las figuras 12B-12G, 12H-12J, 12L-12P, 12R-12Z, 13—13D y 14B-14F ilustran una serie de realizaciones de ejemplo de posibles dispositivos direccionales y anti-retorno que pueden aplicarse al conducto de la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la presente invención;

20 - la figura 12 muestra una vista parcial en perspectiva del conducto direccional de acuerdo con la figura 10, de acuerdo con la presente invención;

- la figura 12A muestra una vista recortada parcial en perspectiva del conducto direccional de acuerdo con la figura 10 de acuerdo con la invención;

25 - las figuras 15A-15C muestran vistas esquemáticas de un ventilador convencional con un codo de salida aplicado directamente a la descarga y/o con un codo de salida aplicado a la descarga en contra-rotación y/o de acuerdo con una instalación correcta del codo de salida;

- las figuras 16A y 16B muestran un conducto direccional hecho de acuerdo con la invención con el codo de salida aplicado directamente a la descarga y/o con el codo de salida aplicado a la descarga en contra-rotación y/o de acuerdo con una instalación óptima aeráulica y acústica;

30 - la figura 16 muestra un perfil de velocidad típico para ventiladores centrífugos convencionales;

- la figura 17A muestra una vista esquemática de un ventilador convencional con un amortiguador aplicado directamente a la descarga;

- la figura 17B muestra un conducto direccional hecho de acuerdo con la presente invención con un amortiguador aplicado directamente a la descarga;

35 - las figuras 18A y 18B muestran respectivamente una vista lateral esquemática y una vista esquemática desde arriba de un ventilador convencional con una instalación típica con una unidad de tratamiento de aire;

- las figuras 19A y 19B muestran respectivamente una vista lateral esquemática y una vista esquemática desde arriba de un conducto direccional con una instalación típica en una unidad para el tratamiento de aire con flujo controlado de acuerdo con la presente invención.

40 Antes de explicar con detalle las características de la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la presente invención, se debería entender que la aplicación de dicha invención no está limitada a los detalles constructivos y a la disposición de componentes ilustrados en las figuras adjuntas, ya que la correcta definición de las geometrías características y de las relaciones de tamaño permite el diseño y fabricación de conductos direccionales para rotores libres, para su instalación en la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado objeto de la invención, de cualquier forma, ya sea en espiral, circular, elíptica, ovalada, cuadrada con esquinas redondeadas, y, al mismo tiempo, simétrica o asimétrica (en las figuras 8A-8I se ilustran varias formas de conducto que muestran diferentes perfiles laterales, y en las figuras 9A-9G, que muestran varias vistas desde arriba).

La figura 10 muestra las geometrías características y las relaciones de tamaño que se deben adoptar para hacer la

unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la invención, conocida como HFW-CFW, es decir, Rodete Libre Cubierto o Rodete Libre Alojado respectivamente (Housed Free Wheel y Cased Free Wheel, según las respectivas siglas en inglés), y que comprende el conducto direccional CD, dentro del cual está insertado el rotor libre GL.

- 5 En particular, también con referencia a las figuras adjuntas 12 y 12A, el conducto direccional CD tiene una carcasa exterior CDA en cuyos lados F se inserta el rotor libre GL, que tiene una boca de succión BA y una boca de descarga BU que corresponden a la abertura de salida de aire del conducto direccional CD.

10 El rotor libre GL tiene un cuerpo central CR, en el cual se montan una o dos series de álabes curvados PL (entrada simple o entrada doble), y está posiblemente equipado con un difusor rotativo DFR; en las figuras 10 y 12 también se indica el diámetro D del rotor libre GL.

15 De acuerdo con la invención, en primer lugar, la carcasa CDA puede tener una configuración simétrica con relación a un plano horizontal π que pasa a través del punto medio del rotor libre GL, o bien puede tener una configuración asimétrica con relación al plano π , con radios de curvatura R1, R2 con relación a las porciones respectivas de la circunferencia de la carcasa CDA incluidas entre el plano π y el plano Ω , perpendicular a π , que tiene diferentes dimensiones, mientras que, cerca de la boca de descarga BU y más allá del plano Ω , la carcasa CDA puede tener un perfil PP que forma un ángulo con relación a la trayectoria horizontal perpendicular al plano Ω de entre -45° y $+45^\circ$.

Además, la altura A y la anchura B de la boca de descarga BU del conducto CD tienen unas medidas respectivas de entre 0,5D y 3,5D y entre 0,4D y 2D, mientras que el borde BB de la boca de descarga BU es una distancia desde el plano Ω de entre 0,7D y 1,6D (donde D = diámetro del rotor libre GL).

- 20 Además, el rotor libre GL se inserta dentro del conducto CD a una distancia D1 (quiere decir desde el punto más saliente del rotor libre GL, que normalmente coincide con el borde exterior de las paredes de los álabes PL) de las paredes internas de la carcasa CDA del conducto CD de entre 0,15D y D y es la misma distancia D1 (de nuevo, quiere decir desde el punto más saliente del rotor libre GL y de nuevo entre 0,15D y D) desde el borde BB de la boca de descarga BU. Finalmente, de nuevo según la invención, la distancia D2 entre las paredes internas de la carcasa CDA del conducto CD y el extremo de cada álabe PL está entre 0,17D y 1,12D (donde D = el diámetro del rotor libre GL).

La correcta aplicación de las relaciones geométricas indicadas anteriormente permite diseñar y fabricar conductos CD direccionales extremadamente eficientes.

- 30 Como queda claro del texto y de las figuras adjuntas, además, de acuerdo con la invención el deflector convencional DL de ventiladores centrífugos VC conocidos ha sido eliminado y sustituido, sólo en las aplicaciones que lo requieren, por dispositivos direccionales DA adecuados y dispositivos anti-retorno DAR, conductos con aletas dispuestas dentro y fuera de la carcasa CL, así como sobre las boquillas, con múltiples formas y posiciones de acuerdo con la forma exterior del conducto CD, y capaces de combinarse directamente unas con otras.

- 35 Con relación a esto, en las figuras adjuntas 11A y 11B se ilustran dos ejemplos diferentes preferidos, aunque no limitantes, de perfiles de conductos direccionales CD y otros tantos ejemplos de realizaciones no limitantes de dispositivos direccionales DA y de dispositivos anti-retorno DAR se muestran en los perfiles de las figuras 12B-12J y 12L-12P, en las vistas desde arriba de las figuras 12R-12Z, en las vistas en perspectiva de las figuras 13A-13D y en las vistas frontales de las figuras 14A-14F.

- 40 Las figuras 12 y 12A muestran otras dos vistas en perspectiva, parcialmente en sección transversal, del mismo número de variaciones de las realizaciones de la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la invención, comprendiendo el conducto direccional CD, dentro del cual, a los lados F, está montado el rotor libre GL, adecuado para rotar sobre el eje AG, equipado con un soporte S, en la boca de succión BA del rotor libre GL.

- 45 En particular, la figura 12 ilustra una unidad de tratamiento de aire sin dispositivos direccionales y/o anti-retorno, Mientras que la figura 12A muestra la misma unidad de tratamiento de aire equipada con posibles dispositivos direccionales DAR y con posibles dispositivos anti-retorno DA, dispuestos en la parte superior e inferior respectivamente de la boca de descarga BU.

Además, con los medios adecuados, el conducto direccional CD puede hacerse con una entrada simple o una entrada doble, es decir, con una carcasa CL simple o doble, según los requisitos.

- 50 Una de las ventajas principales que se obtienen mediante el uso de la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la invención es aquella relativa a la obtención de la optimización máxima entre la potencia suministrada y la presión estática obtenida.

- 55 En efecto, es conocido que la presión total generada por la unidad de tratamiento de aire, como un ventilador, es, por definición, la suma de la presión estática generada y del componente de presión dinámica, que, siendo una función de la velocidad del fluido, está destinada a perderse.

Como ejemplo, en un ventilador convencional curvado hacia delante, en su punto de operación correspondiente a la máxima eficiencia (por tanto, el punto donde produce el menor ruido), dicho componente se puede cuantificar en un 15-20% de la presión total, mientras que en una unidad de tratamiento de acuerdo con la invención, en el mismo punto de operación (identificado por el mismo flujo y la misma presión estática), la componente de presión dinámica es del orden del 3-5% de la presión total.

Además, la potencia (igual al coste energético) que se debe suministrar a la unidad es en cualquier caso aquella necesaria para generar la presión total, o bien para generar también su componente dinámico, que inevitablemente se perderá.

Por tanto, es intuitivo concluir que cuanto menor sea la componente dinámica de la presión total generada, menor será la componente de energía suministrada (y por tanto los costes de operación) que se perderá.

También es conocido cómo, al diseñar plantas convencionales, en la descarga de un ventilador centrífugo VC, la primera porción de conducto de salida se debe mantener rectilínea durante una longitud L igual a al menos 5 veces el diámetro D del rotor G (ver la figura adjunta 15C), ya que, a esta distancia, en presencia de un perfil de velocidad regular, como el mostrado en la figura 16, el rendimiento del ventilador VC no peligra.

Viceversa, si no se respeta dicha distancia y se lleva a cabo la instalación con un codo aplicado directamente a la salida, según se muestra en el esquema, por ejemplo, en las figuras 15A y 15B, se producen pérdidas drásticas de rendimiento incluso en el orden del 30-40% (las mayores pérdidas se producen con el ventilador VC girando en sentido inverso, como se ilustra en la figura 15B), con relación al tipo de ventilador VC utilizado; además, en estas condiciones, inevitablemente se producen turbulencias y verticidad, que, junto con las consecuentes vibraciones, tienen como resultado final un aumento significativo del ruido.

Al explotar las características aeráulicas de la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado de acuerdo con la presente invención, por otro lado, es posible reducir significativamente el tamaño de la planta, conectando el posible primer codo PC directamente a la descarga con una dirección independiente de la dirección de rotación del rotor libre GL (figura 16A); con relación a esto, en lo que respecta a las emisiones sonoras, es en cualquier caso aconsejable mantener una primera porción del conducto de salida rectilínea durante una longitud LL del orden de al menos el diámetro D del rotor libre GL (figura 16B). La unidad de tratamiento fabricada de acuerdo con la invención también asegura que el flujo y los rendimientos no sean perturbados a la salida, una característica que permite la aplicación, directamente en contacto con el borde FL del conducto CD, de dispositivos como amortiguadores para ajustar el flujo SR' o similar, sin crear inestabilidad y/o las posibles vibraciones relativas consecuentes (como se muestra en la figura adjunta 17B), a diferencia de lo que ocurre en los ventiladores centrífugos VC convencionales con el amortiguador SR aplicado directamente en la brida de descarga (figura 17A).

La unidad de acuerdo con la invención también asegura que el flujo y los rendimientos en la succión no se perturben, de modo que se puedan acercar sustancialmente las posibles paredes P (típicamente en unidades de tratamiento de aire UT) al área de succión AS, sin provocar pérdidas claras. En efecto, es conocido cómo una de las grandes limitaciones del uso de ventiladores VC en unidades de tratamiento de aire UT es debida al hecho de que hay una pérdida de rendimiento a medida que la distancia entre las paredes P de la unidad UT y el área de succión AS del ventilador centrífugo VC disminuye.

En efecto, en este punto hacemos mención, como ejemplo, a la publicación de los estándares AMCA 201-90, en los que, en función de la distancia de las paredes P de la unidad UT desde el área de succión AS del ventilador VC, hay una curva de referencia que se debe considerar para calcular las pérdidas de rendimiento teóricas.

En el momento de diseñar las plantas actuales, en interés de la máxima reducción en sus volúmenes, las unidades de tratamiento de aire se fabrican asumiendo una distancia entre las paredes P de la unidad UT y el área de succión AS del ventilador VC generalmente igual a $1.0 \times D$ (donde D = el diámetro del rotor) y, en la mayoría de los casos, igual a $0.7 \times D$; en la práctica, se aceptan unas pérdidas de rendimiento del ventilador estimadas en el rango el 10% si esto permite una reducción en el tamaño de la unidad UT (véase, en ese punto, la vista lateral y la vista superior de la unidad UT en las figuras 18A y 18B, respectivamente, en los que se muestra un ventilador centrífugo convencional VC con una instalación típica en una unidad UT).

Cuando, sin embargo, los espacios disponibles en la plana no permiten que las paredes P se fabriquen a una distancia $0.7 \times D$, cada vez más las paredes de la unidad UT se colocan a $0.5 \times D$, lo que conlleva pérdidas de rendimiento significativas (del orden del 20-25%, en función del tipo de ventilador centrífugo VC utilizado) y un aumento inevitable del ruido.

El uso de la unidad de tratamiento de aire de acuerdo con la presente invención, por otro lado, hace posible situar las paredes de la unidad UT incluso a una distancia igual a $0.25 \times D$, con una pérdida de rendimiento del orden de sólo el 3,5% y sin pérdidas aeráulicas apreciables, con la consecuente reducción en el tamaño de la unidad UT (véase, en este punto, la vista lateral y la vista superior de la unidad UT de las figuras 19A y 19B, respectivamente, en las que se muestra un conducto direccional CD de acuerdo con la invención con una instalación típica en una unidad UT).

En cualquier caso, con las paredes P de la unidad UT situadas a una distancia igual a $0,5xD$, en un conducto direccional CD de acuerdo con la invención, las únicas pérdidas detectables, es decir, pérdidas de eficiencia, se puede cuantificar en 1-2%.

5 Finalmente, para el rendimiento proporcionado, la unidad de tratamiento de acuerdo con la invención se puede utilizar como una alternativa a un ventilador centrífugo normal convencional VC con una entrada simple o doble, donde el rendimiento obtenido cumple con las necesidades requeridas, pero debido a sus características, únicas para su clase, encuentra su aplicación perfecta dentro de unidades de tratamiento de aire UT (como, por ejemplo, unidades de acondicionamiento de aire, unidades de tratamiento de aire con descarga en contacto directo con intercambiadores eléctricos y de gas, intercambiadores genéricos, cajas de conexiones eléctricas, ventiloconvectores, etc.), permitiendo conseguir tamaños sustancialmente menores y con aumentos sustanciales en términos de eficiencia y reducciones en términos de coste de las plantas, con relación al uso de ventiladores convencionales VC dentro de las unidades UT anteriormente mencionadas.

10 Además, como no hay restricciones o limitaciones relativos a su tamaño, las unidades de tratamiento de aire de acuerdo con la invención también se pueden diseñar con tamaños pequeños y posiblemente utilizar en el campo de los electrodomésticos, de la tecnología de la información y en todos los campos donde se necesite un flujo de aire dirigido.

15 A partir de la descripción realizada quedan claras las características de la unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado objeto de la presente invención, así como quedan claras las ventajas. En particular, éstas están representadas por:

- 20 - uso en modo direccional del las elevadas eficiencias estáticas típicas de los rotores libres;
- bajas emisiones sonoras producidas, gracias a la eliminación del deflector convencional, causa principal de la amplificación del tono de los álabes;
- bajos valores de presión dinámica en la descarga y máxima optimización entre la potencia suministrada y la presión estática obtenida;
- 25 - uso en rotación inversa sin pérdidas de rendimiento claras;
- sin perturbación del flujo y de los rendimientos en la succión.

30 Finalmente, queda claro que se pueden llevar a cabo numerosas variantes en la unidad de tratamiento de aire en cuestión, sin que por este motivo alejarse de los principios novedosos inherentes a la idea de la invención según se describe en las reivindicaciones adjuntas, así como está claro que, en la realización práctica de la invención, los materiales, las formas y los tamaños de los detalles ilustrados pueden ser cualesquiera de acuerdo con los requisitos y pueden sustituirse por otros que sean técnicamente equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Unidad para el tratamiento de aire con un flujo controlado, que comprende un rotor libre centrífugo (GL), con una entrada simple o doble y con una entrada paralela al eje del rotor libre centrífugo (GL) y expulsión radial del aire, teniendo dicho rotor libre centrífugo (GL) un cuerpo circular central (CR), sobre el que se monta al menos una carcasa circular (CL), equipada con álabes curvados (PL) e insertada dentro de un conducto (CD) direccional, con una entrada simple o doble, que comprende una carcasa (CDA) a cuyos lados (F) está montado dicho rotor libre centrífugo (GL), teniendo dicha carcasa (CDA) de dicho conducto direccional (CD) al menos una entrada o boca de descarga (BA) para la entrada de aire dispuesta en dichos lados (F) y al menos una boca de descarga (BU) dispuesta en al menos una abertura de salida de aire, estando situadas dicha entrada o boca de succión (BA) sobre un plano que es perpendicular a un plano que contiene dicha boca de descarga (BU) de dicho conducto direccional (CD), donde dicho rotor libre centrífugo (GL) está insertado dentro de dicho conducto direccional (CD) de modo que dicha cubierta circular (CL) de dicho rotor libre centrífugo (GL) está dispuesta a una primera distancia desde dicha cubierta (CDA) del conducto direccional (CD), y dicha cubierta (CDA) del conducto direccional (CD) está dispuesta a una segunda distancia (D2) del extremo de cada álabe curvado (PL) de dicho cuerpo central circular (CR) del rotor libre centrífugo (GL), caracterizada porque dicha primera distancia (D1) es de entre 0,15 y 1 veces el diámetro (D) del rotor libre (GL) y dicha segunda distancia (D2) es de entre 0,17 y 1,12 veces el diámetro (D) del rotor libre (GL).
2. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque dicha primera distancia (D1) es igual a la distancia entre dicha cubierta circular (CL) del rotor libre centrífugo (GL) y un borde (BB) de dicha boca de descarga (BU) del conducto direccional (CD).
3. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho rotor libre centrífugo (GL) tiene un difusor rotativo (DFR).
4. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha cubierta (CDA) del conducto direccional (CD) tiene una configuración simétrica con relación a un plano horizontal (π) que pasa centralmente y transversalmente con relación a dicho cuerpo circular central (CR) del rotor libre centrífugo (GL) o bien una configuración simétrica con diferentes radios de curvatura (R1, R2).
5. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, cerca de la boca de descarga (BU), dicha carcasa (CDA) del conducto direccional (CD) tiene un perfil (PP) que forma un ángulo, con relación a la trayectoria horizontal, de entre -45° y $+45^\circ$.
6. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque dicha boca de descarga (BU) del conducto (CD) direccional tiene una sección rectangular, con dimensiones respectivas (A, B) de entre 0,5 y 3,5 veces y entre 0,4 y 2 veces el tamaño de dicho diámetro (D) del rotor libre centrífugo (GL).
7. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con las reivindicación 4, caracterizado porque dicho borde (BB) de la boca de descarga está ubicado a una distancia desde un plano vertical (Ω) que es perpendicular a dicho plano horizontal (π), siendo dicha distancia 0,7 y 1,6 veces el tamaño de dicho diámetro (D) del rotor libre centrífugo (GL).
8. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque se disponen dispositivos direccionales (DA) y/o dispositivos anti-retorno (DAR), como conductos con aletas, en dicha boca de descarga (BU) del conducto direccional (CD).
9. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un primer codo (PC) con una dirección independiente de la dirección de rotación de dicho rotor libre centrífugo (GL) está directamente conectado a dicha boca de descarga (BU) del conducto direccional (CD) o dicho primer codo (PC) está conectado a la boca de descarga (BU) por medio de una primera porción rectilínea (LL) de un conducto.
10. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los dispositivos (SR') para ajustar el flujo están conectados a dicha boca de descarga (BU) del conducto direccional (CD), sin crear inestabilidad y/o las posibles vibraciones relativas consecuentes.
11. Unidad para el tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos una pared (P) está situada cerca de dicha entrada o boca de succión (BA) del conducto direccional (CD) a una distancia de entre 0,25 y 0,5 veces el tamaño de dicho diámetro (D) del rotor libre centrífugo (GL).

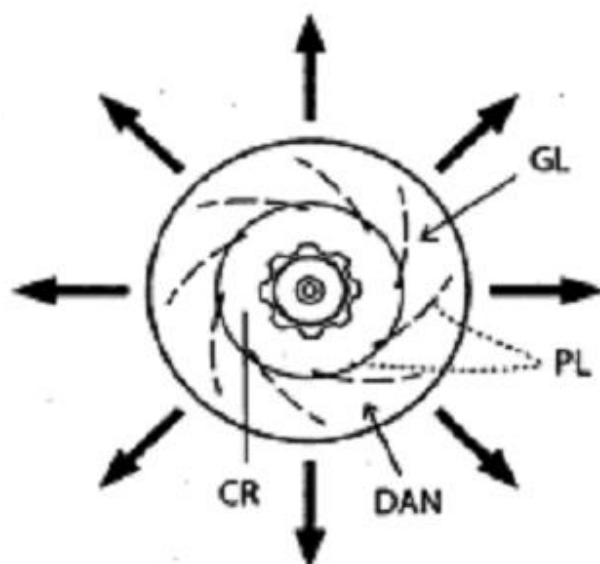


Fig. 1A

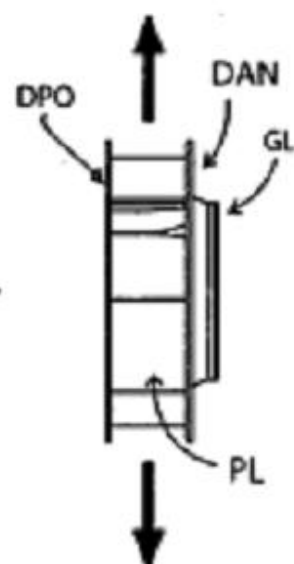


Fig. 1B

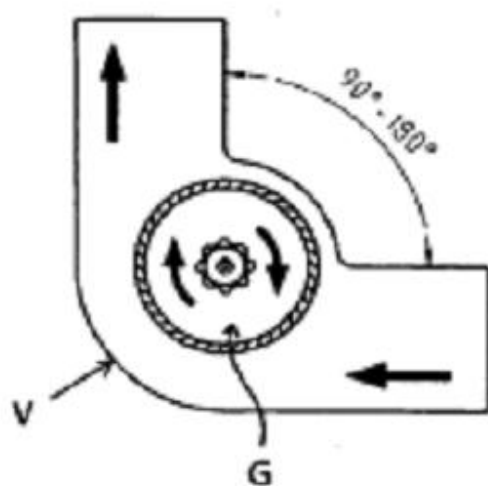


Fig. 5

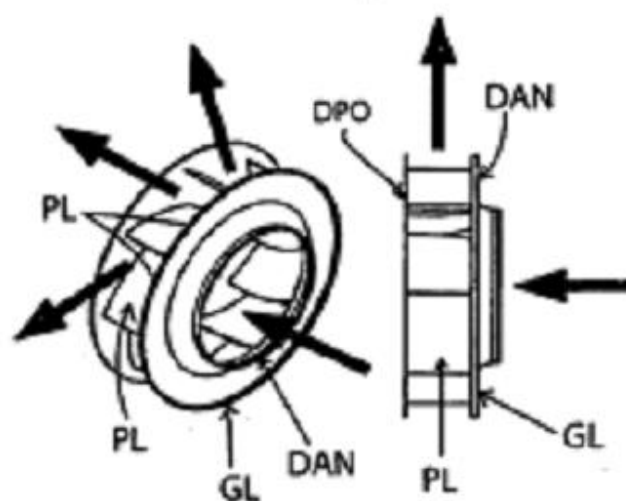


Fig. 6B Fig. 6A

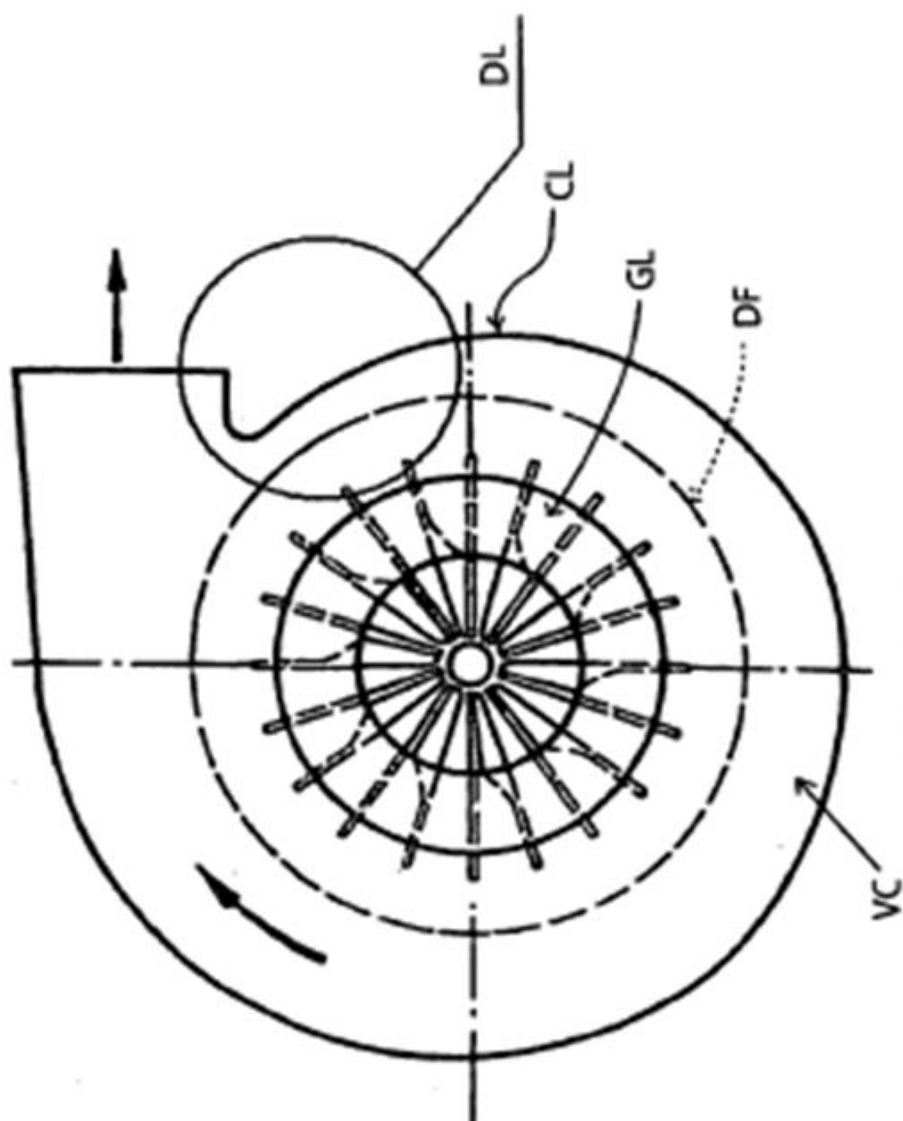


Fig. 2A

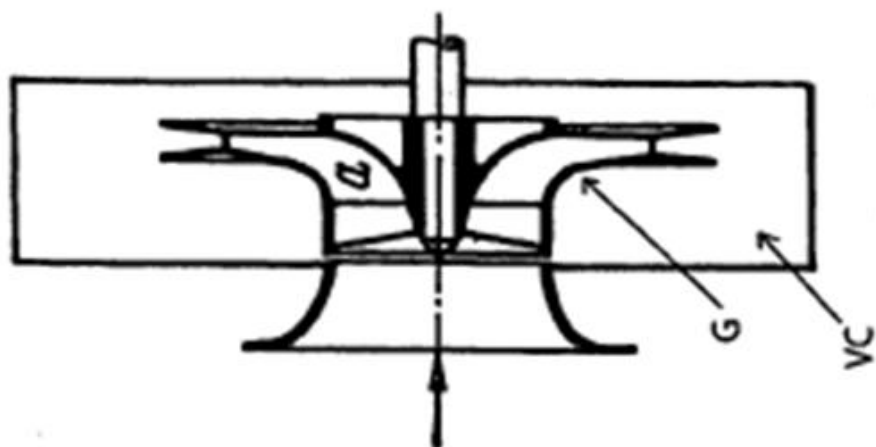
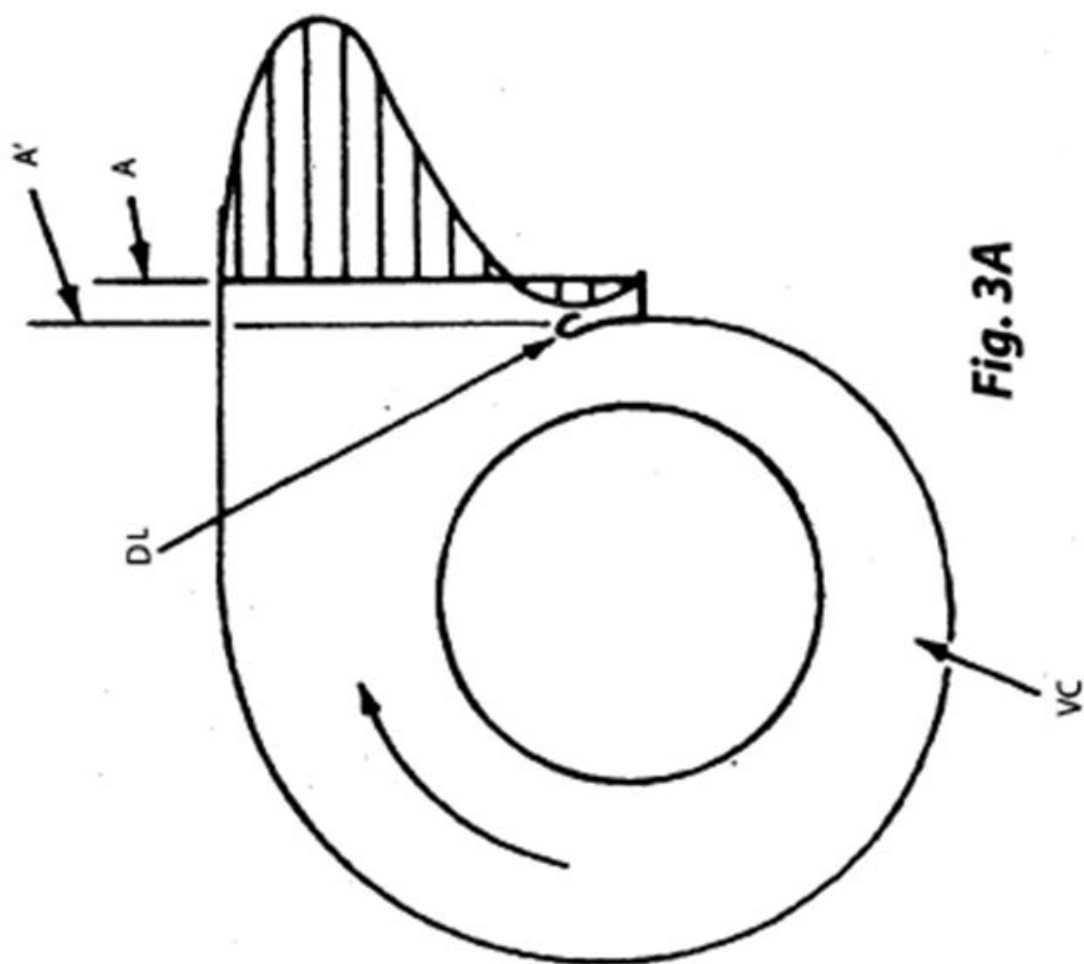


Fig. 2B



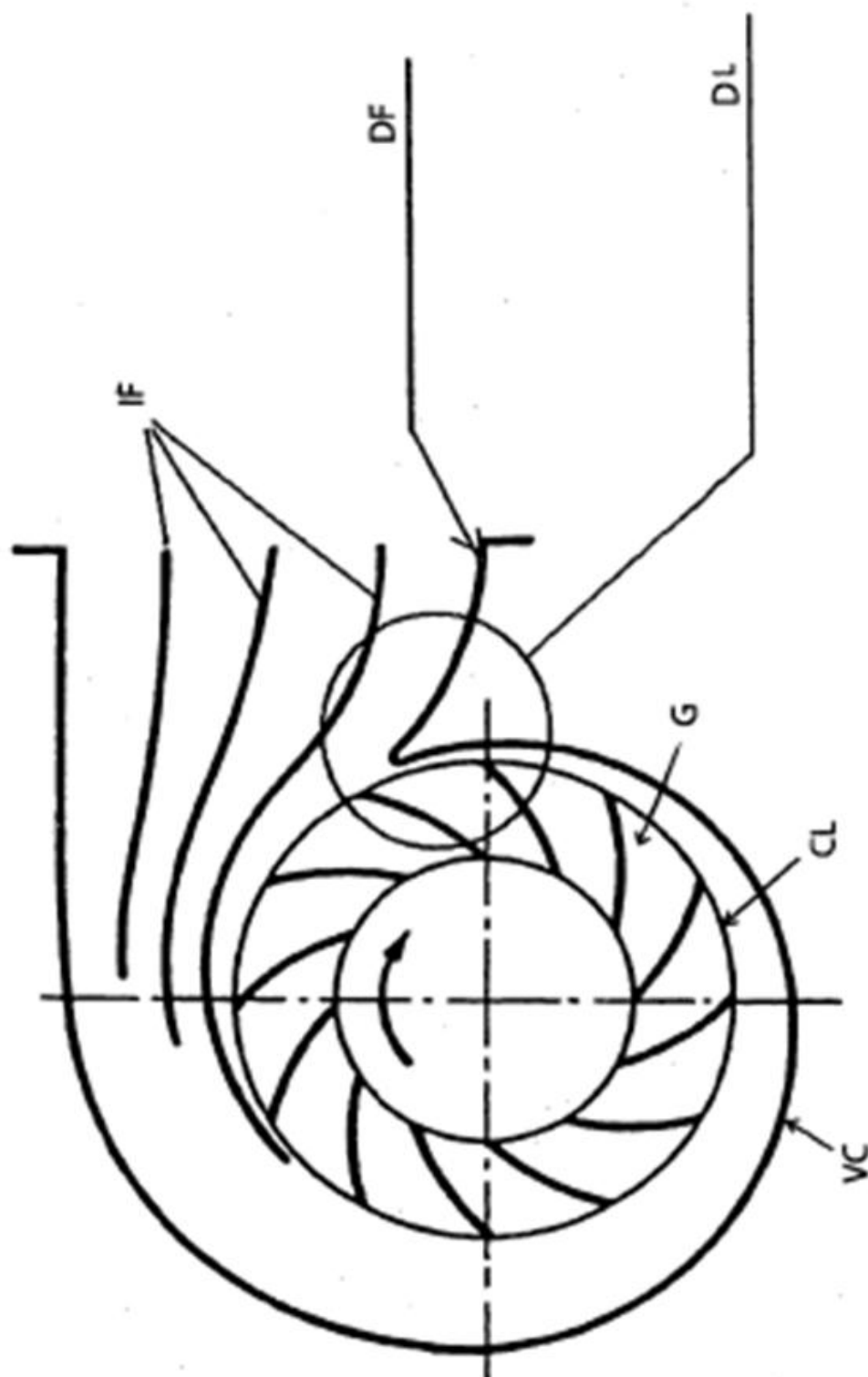
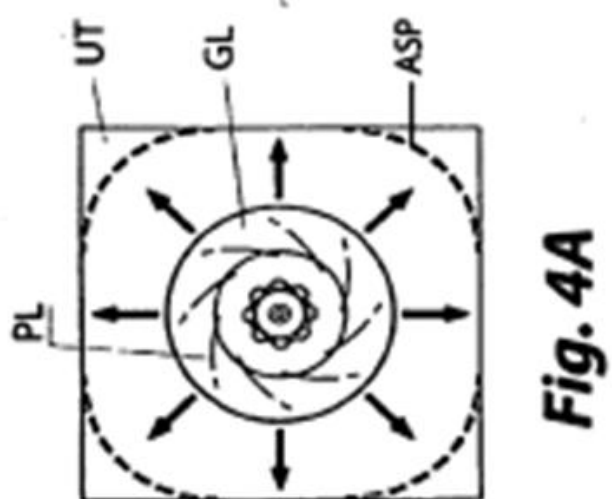
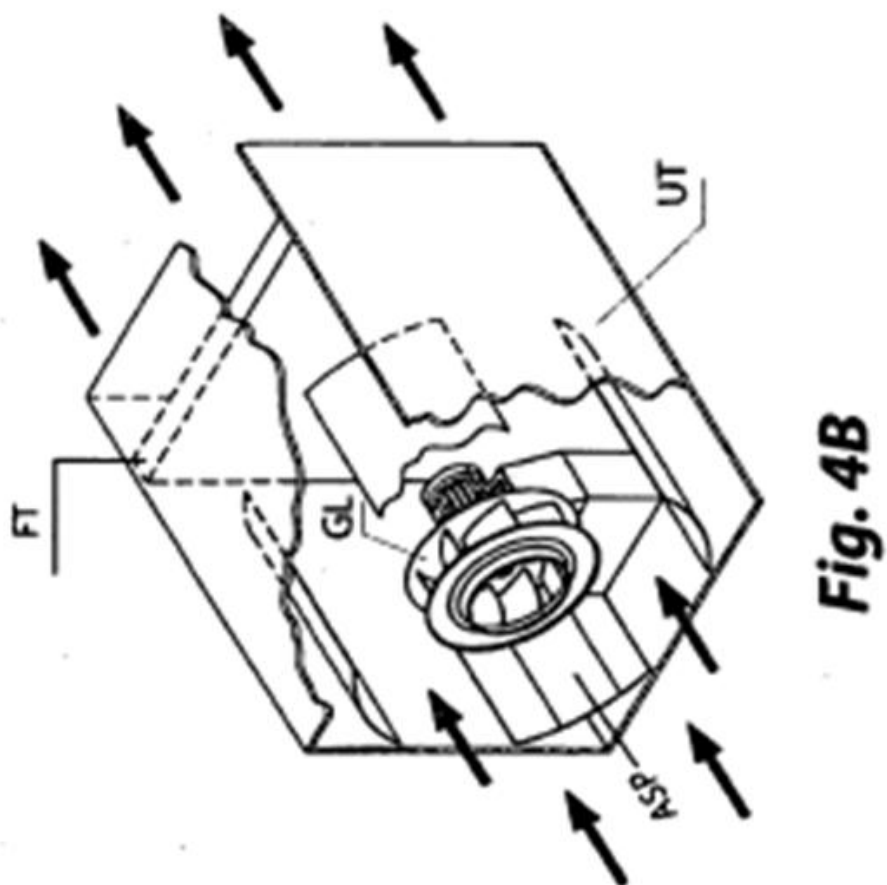
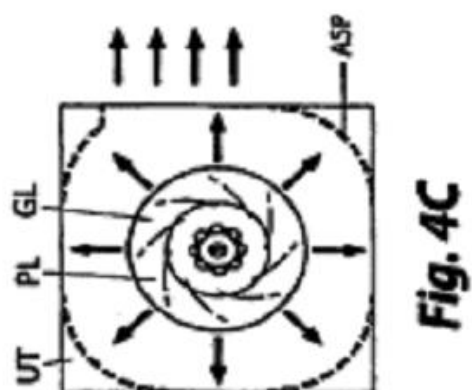
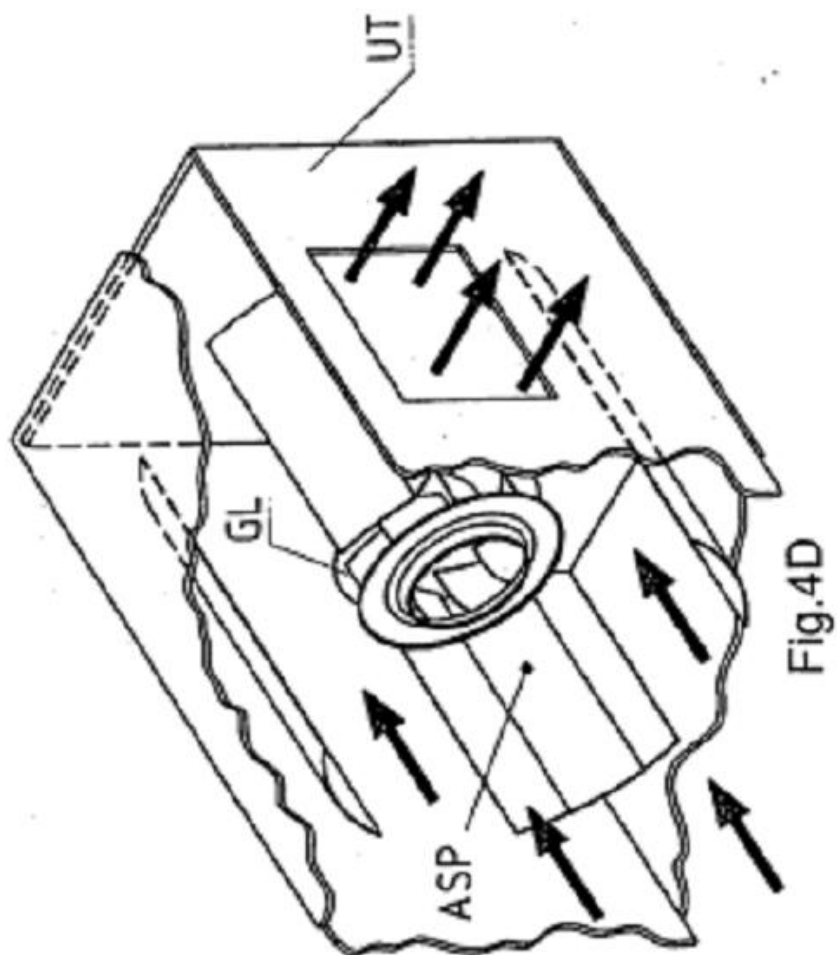


Fig. 3B





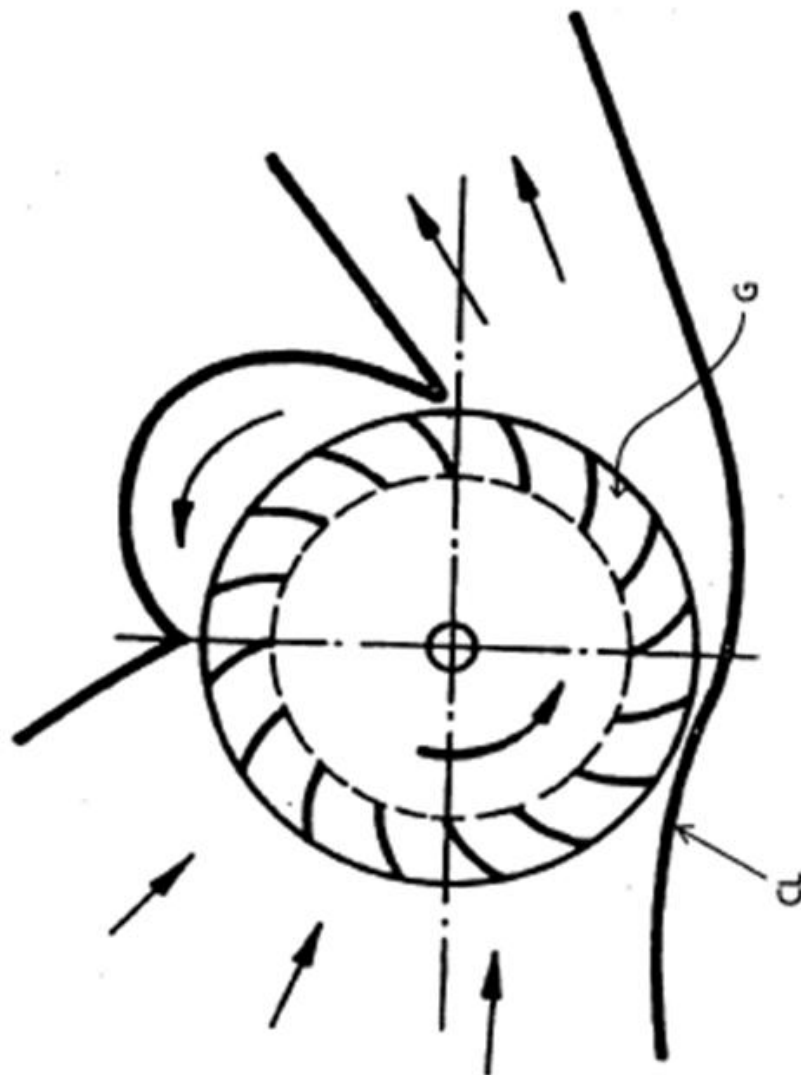


Fig. 8A Fig. 8B Fig. 8C Fig. 8D Fig. 8E



Fig. 8F Fig. 8G Fig. 8H Fig. 8I

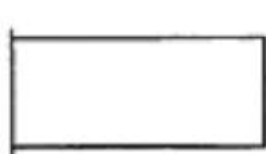
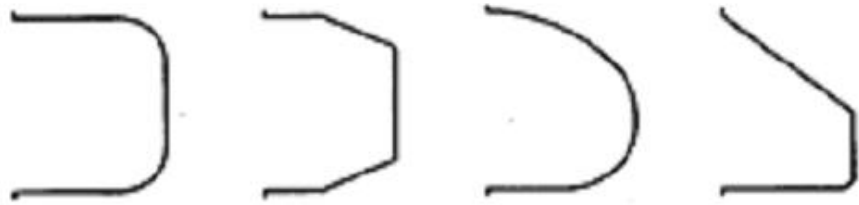


Fig. 9A



Fig. 9B

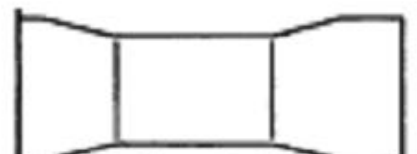


Fig. 9C



Fig. 9D

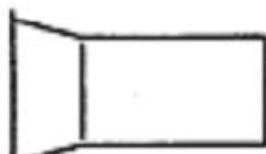


Fig. 9E

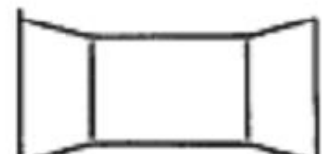


Fig. 9F

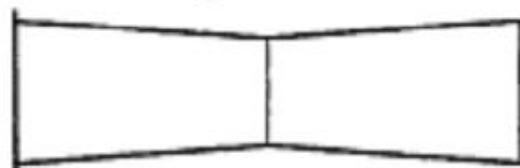
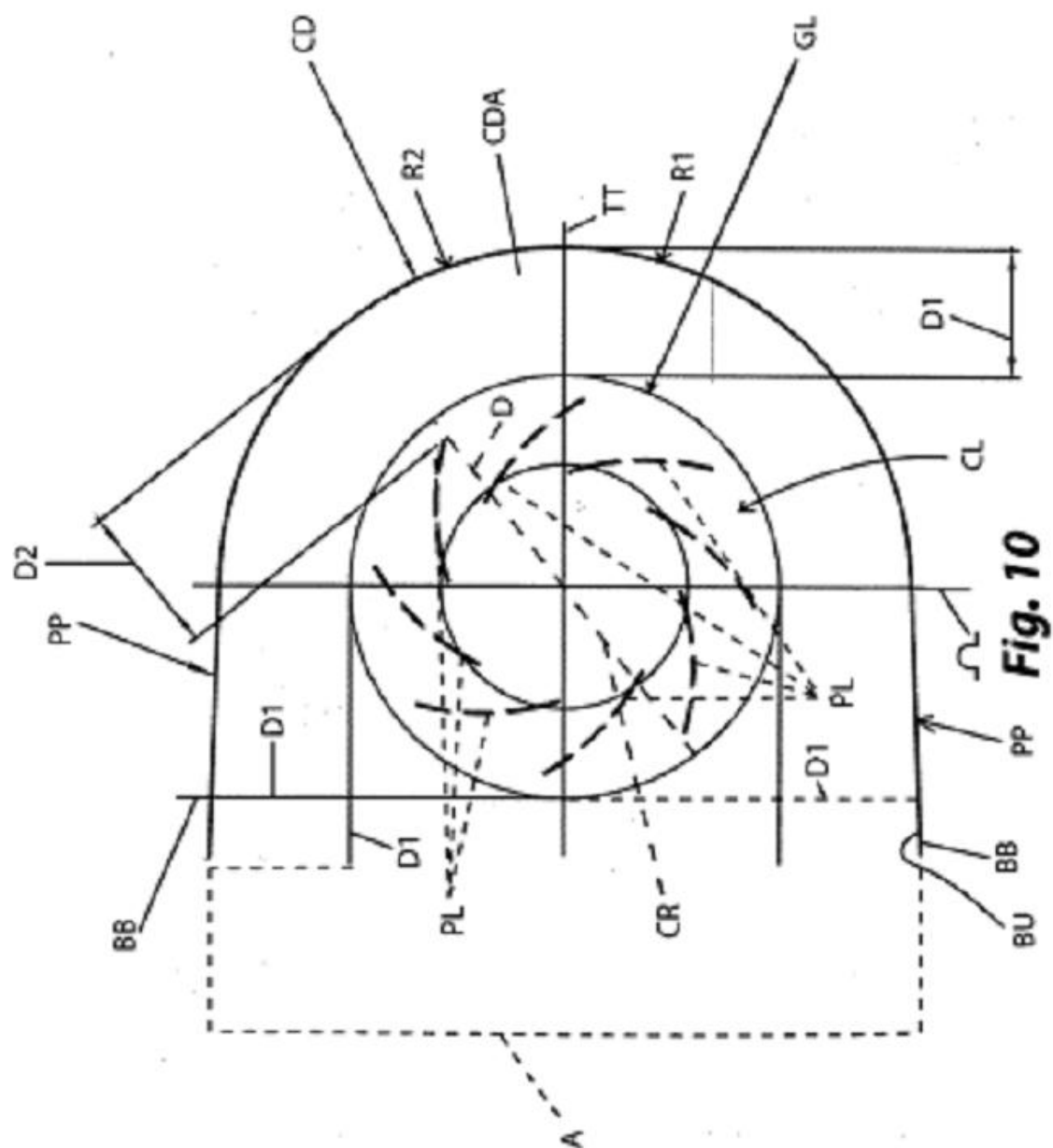


Fig. 9G



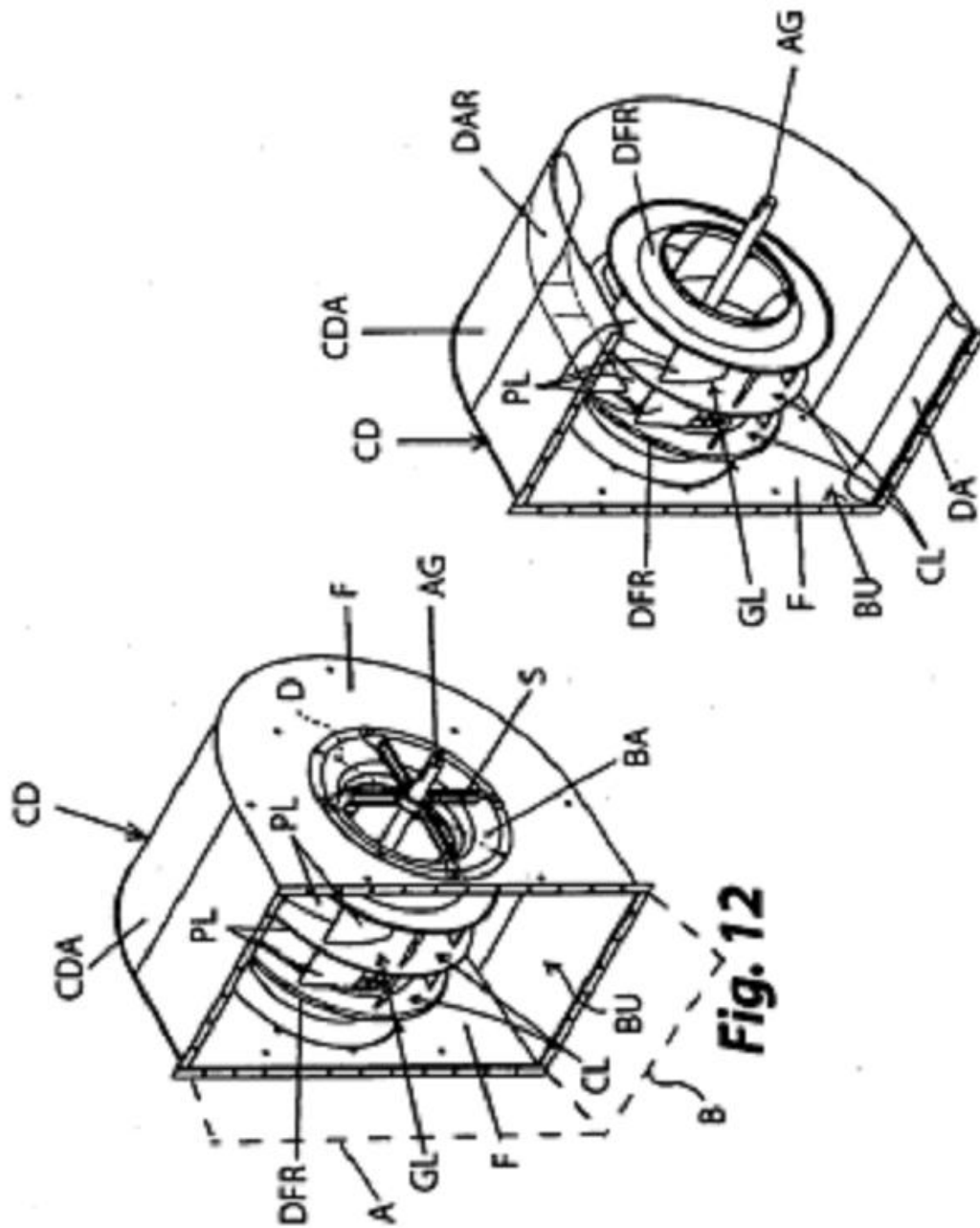
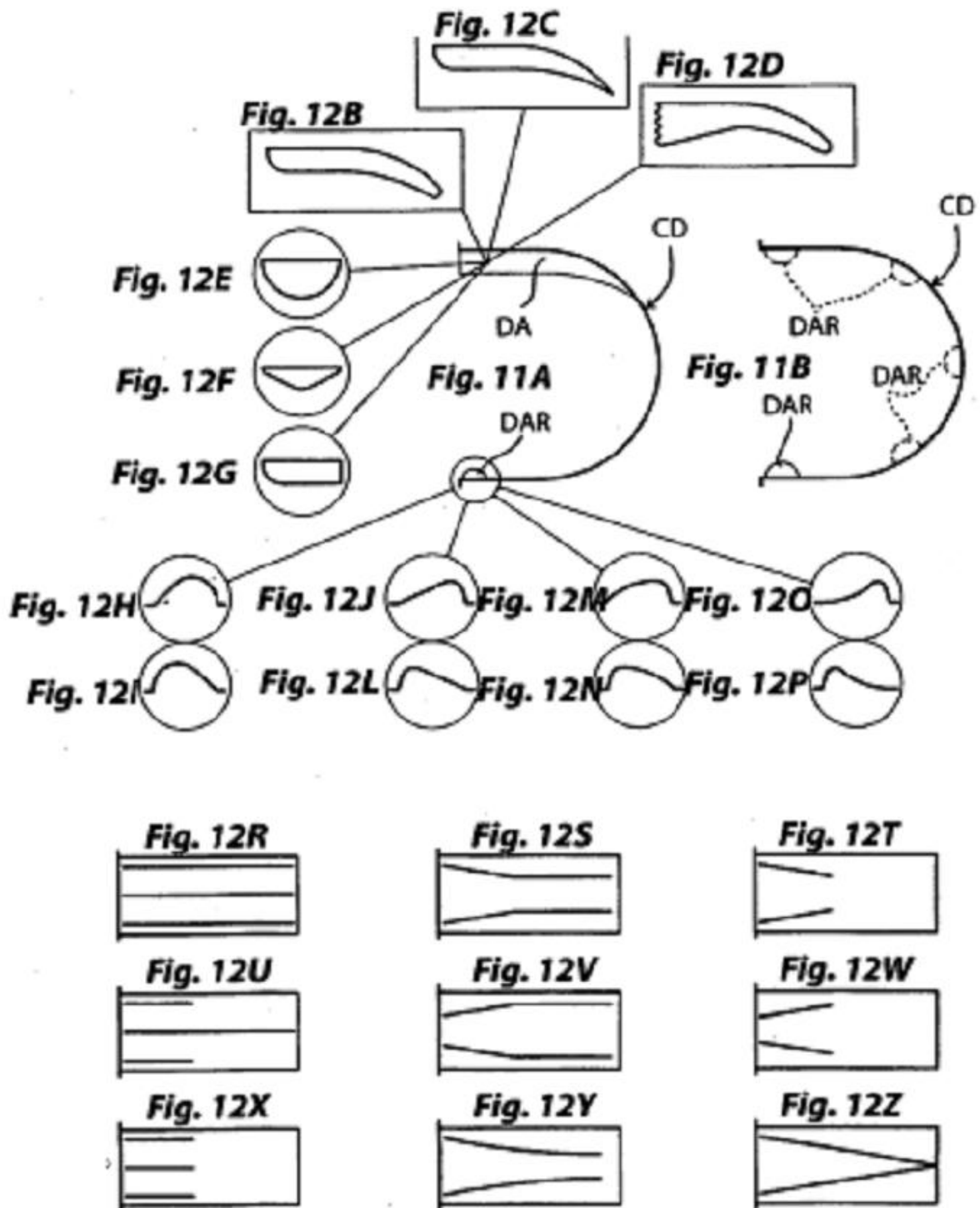
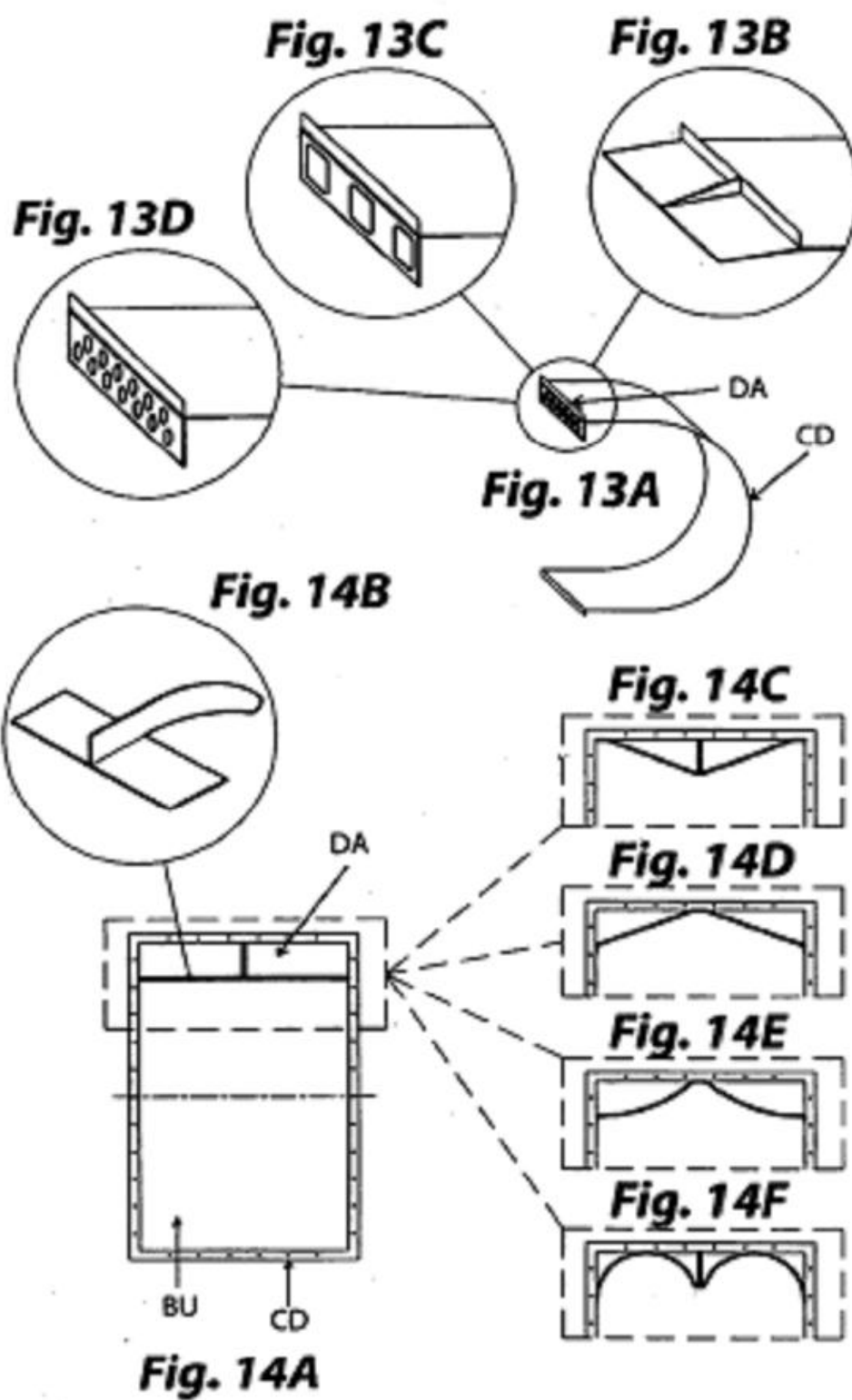


Fig. 12A

Fig. 12





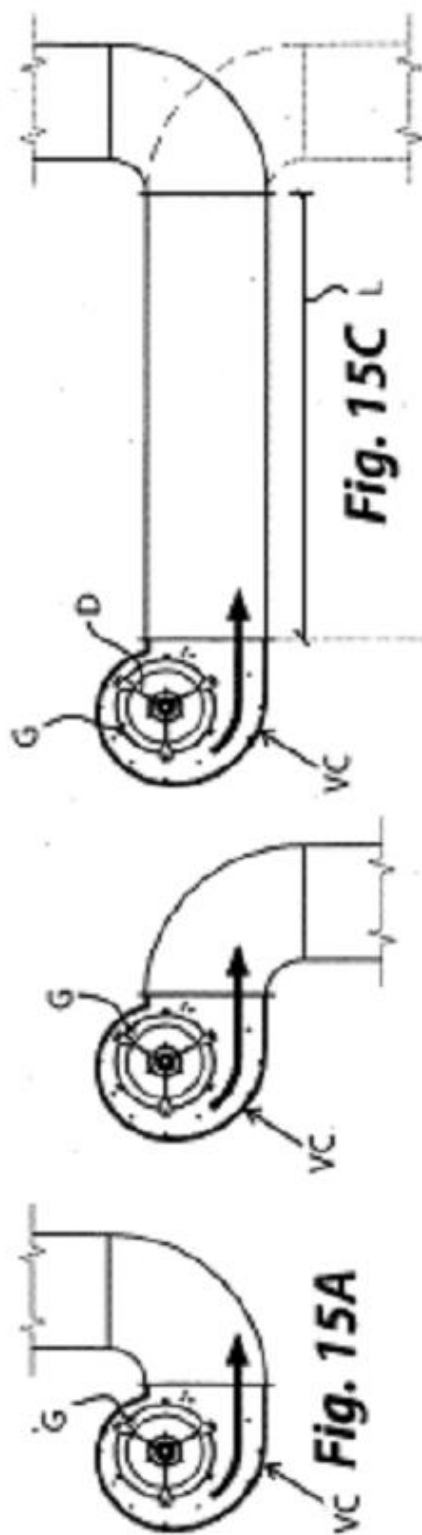


Fig. 15B

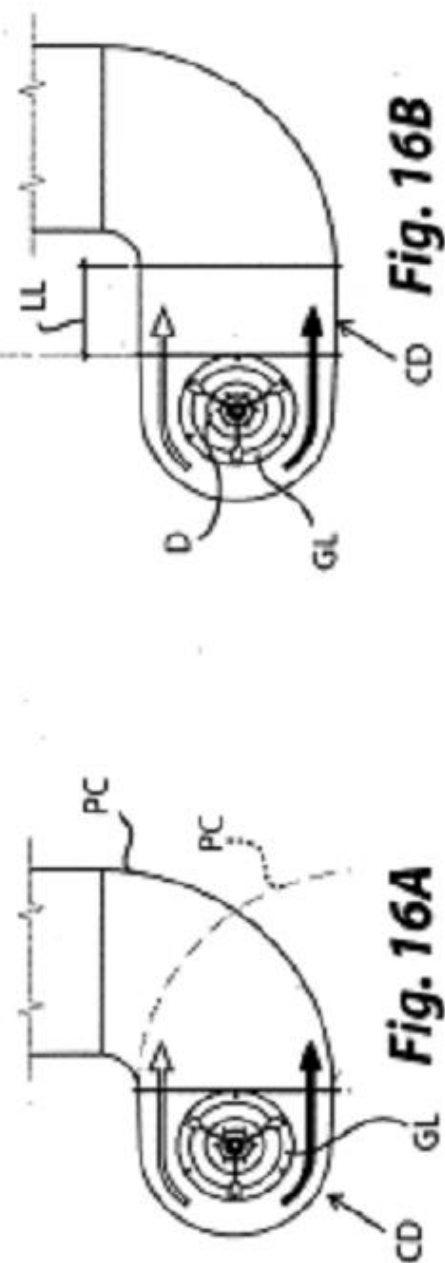


Fig. 16A

Fig. 16B

