



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 773**

51 Int. Cl.:  
**A61L 9/12** (2006.01)  
**A61L 9/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04791733 .1**

96 Fecha de presentación : **21.10.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1802355**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado.**

73 Titular/es: **CARRIER CORPORATION**  
**One Carrier Place**  
**Farmington, Connecticut 06034-4015, US**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.08.2011**

72 Inventor/es: **Josserand, Olivier Pierre y**  
**Henrio, Olivier**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.08.2011**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 363 773 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

Sistema de aire acondicionado

La presente invención se refiere a una unidad de ventilación y, en particular, a una unidad de ventilación en la que el aire es purificado usando una lámpara para purificar aire.

- 5 Las unidades de ventilación para desplazar y hacer circular el aire, particularmente en sistemas de aire acondicionado, comprenden, típicamente, un cuerpo de ventilación giratorio dispuesto en una caja para desplazar el aire a través de la caja hasta un conducto para su distribución. El aire puede contener diversas impurezas tales como olores, compuestos orgánicos volátiles (VOC) y bioaerosoles, que incluyen típicamente bacterias, moho, esporas, virus, etc. Por eso, puede desearse purificar el aire antes de que sea distribuido por el conducto.
- 10 En los sistemas de aire acondicionado de la técnica anterior, la purificación de aire se realiza en una etapa separada del sistema, antes o después del paso de aire a través de la unidad de ventilación. Típicamente, la purificación se logra haciendo circular el aire a través de filtros, tales como filtros de medios múltiples, para eliminar polvo y materia particulada. Además, el aire puede ser purificado de forma biocida o fotocatalítica. En un sistema biocida, el aire es irradiado con, por ejemplo, radiación UV que tenga una longitud de onda apropiada para destruir impurezas biológicas. Un sistema purificador fotocatalítico se describe en EP-A-1281431. Aquí, el aire es purificado usando un módulo purificador catalítico en una unidad de aire acondicionado aguas arriba del ventilador. El módulo purificador comprende un fotocatalizador dispuesto sobre un filtro y una fuente de luz ultravioleta (UV) para activar el fotocatalizador y oxidar las impurezas. Este sistema puede proporcionar una purificación más eficiente que los sistemas de filtros de medios previos. Sin embargo, para mejorar la eficiencia de la purificación se pueden requerir dos o más filtros fotocatalíticos y las lámparas de UV correspondientes, que pueden ocupar un gran volumen y aumentar, con ello, el tamaño total de la unidad.

El uso más generalizado de unidades de aire acondicionado, ventiladores extractores y otras unidades de ventilación necesita unidades más pequeñas y más compactas y, por tanto, se desea que los módulos en una unidad sean lo más pequeño posible y que el número de módulos se mantenga al mínimo.

- 25 El documento JP-A-11276569 describe un sistema de aire acondicionado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un objeto de la invención es proporcionar un aparato compacto para purificar aire que sea, particularmente, pero no exclusivamente, adecuado para usar en un sistema de aire acondicionado.

- 30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se ha proporcionado un sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1.

- 35 Por eso, se ha proporcionado una unidad de ventilación que sea capaz de destruir impurezas de bioaerosol en el aire, tales como bacterias y mohos, pero que no requiera tener que aumentar de forma significativa el tamaño de la caja de ventilación o el cuerpo de ventilación. Además, al disponer la lámpara, al menos parcialmente, dentro de la cavidad de entrada del flujo del cuerpo de ventilación, se reduce de forma significativa la exposición de otros componentes de la unidad de ventilación (o del sistema en el que se instala la unidad de ventilación) a la radiación emitida desde la lámpara. Esto es particularmente ventajoso para cualquier componente plástico que pueda sufrir daños por la radiación.

- 40 En una realización preferida de la presente invención, la lámpara comprende una fuente de luz ultravioleta (UV). La luz ultravioleta es emitida, preferiblemente, con una longitud de onda en el intervalo de aproximadamente 40 nm a aproximadamente 400 nm. Más preferiblemente, la fuente de luz ultravioleta emite luz UV-C, tal como luz de longitud de onda dentro del intervalo de aproximadamente 100 nm a aproximadamente 280 nm, más preferiblemente de aproximadamente 250 nm a aproximadamente 260 nm. La luz que tiene longitud de onda en estos intervalos es particularmente eficaz para desactivar o destruir bacterias y moho. En una realización particularmente preferida, la luz tiene una longitud de onda de aproximadamente 253,7 nm.

- 45 La cavidad de entrada del flujo del cuerpo de ventilación está, preferiblemente, alineada sustancialmente sobre, o coaxial con, el eje de rotación del cuerpo de ventilación. La cavidad puede, por eso, ser una cavidad cilíndrica o anular, alineada de forma generalmente coaxial con el eje de rotación del cuerpo de ventilación. La cavidad de entrada puede tener cualquier forma y tamaño y las dimensiones de la cavidad pueden depender, por ejemplo, del tipo del cuerpo del ventilador en la unidad de ventilación, y/o del tamaño y forma de la lámpara.

- 50 Como se ha discutido anteriormente, la lámpara para purificar aire puede ser cualquier lámpara adecuada para purificar el aire en una unidad de ventilación. Muchas lámparas de UV son conocidas en la técnica y serían adecuadas para usar en la unidad de ventilación de la presente invención. En una realización preferida, la lámpara puede ser alargada y estar alineada generalmente a lo largo o paralela al eje de rotación del cuerpo de ventilación. Una lámpara de este tipo sería particularmente adecuada para utilizar en un ventilador centrífugo con una cavidad cilíndrica, tal como un ventilador de impulsión. En una realización alternativa preferida, la lámpara puede ser generalmente anular y preferiblemente alineada de forma generalmente coaxial con el eje de rotación del cuerpo de
- 55

ventilación. Una lámpara de este tipo sería particularmente adecuada para su uso en un ventilador radial que tenga una cavidad anular en el cuerpo de ventilación.

5 El purificador de aire de la unidad de ventilación de acuerdo con la presente invención puede usarse en una gran variedad de aplicaciones en las que se desee purificar el aire que circule a través de un ventilador. En una realización particularmente preferida, la unidad de ventilación está dispuesta en una unidad de calentamiento, ventilación y acondicionamiento de aire (HVAC) o dentro de una unidad de refrigeración tal como en un frigorífico, en un contenedor, en un camión, en un remolque, en una vitrina, etc.

10 El cuerpo de ventilación comprende una rueda de ventilación impelente. La rueda de ventilación impelente comprende un filtro con pliegues. En esta realización, el filtro puede eliminar impurezas particuladas para complementar los efectos biocidas de la lámpara, proporcionando con ello un aire distribuido con pureza mejorada.

La caja puede tener cualquier forma, tamaño y configuración adecuados y sus dimensiones pueden depender del pretendido propósito de la unidad de ventilación. En una realización preferida, particularmente donde la unidad de ventilación es un ventilador soplante en una unidad HVAC por ejemplo, la caja es una caja con forma de caracol.

15 Aunque la radiación de la lámpara para purificar aire, particularmente de luz ultravioleta (UV), puede ser eficaz para destruir o desactivar ciertas bacterias y moho, en ciertas condiciones la purificación del aire sólo por la luz puede no destruir todas las impurezas que se necesitan eliminar del aire. Por eso, en una realización preferida, la unidad de ventilación comprende, además, un revestimiento fotocatalítico dispuesto sobre al menos una parte de la unidad de ventilación. El revestimiento fotocatalítico es activado por la luz de la lámpara y oxida impurezas tales como olores, VOC y bioaerosoles en el aire.

20 Esto es de por sí un concepto nuevo en términos amplios, por eso desde un aspecto adicional, la invención proporciona un purificador de aire que comprende: una unidad de ventilación que comprende una caja de ventilación y un cuerpo de ventilación giratorio dispuesto dentro de la caja de ventilación; un medio fotocatalítico dispuesto en la caja de ventilación o en el cuerpo de ventilación giratorio; y una lámpara dispuesta para iluminar dicho medio.

25 Preferiblemente, la lámpara comprende una fuente de luz ultravioleta (UV). La luz UV es emitida, preferiblemente, con una longitud de onda en el intervalo de aproximadamente 40 nm a aproximadamente 400 nm. Más preferiblemente, la fuente de luz UV emite luz UV-C, tal como una luz con una longitud de onda dentro del intervalo de aproximadamente 100 nm a aproximadamente 280 nm, más preferiblemente de aproximadamente 250 nm a aproximadamente 260 nm. La luz que tiene una longitud de onda en estos intervalos es particularmente eficaz para desactivar o destruir bacterias y moho y también para activar el revestimiento fotocatalítico. En una realización particularmente preferida, la luz tiene una longitud de onda de aproximadamente 253,7 nm. En una realización alternativa preferida, la lámpara comprende una fuente de luz UV-A y/o UV-B. Preferiblemente, la lámpara emite luz con una longitud de onda dentro del intervalo de aproximadamente 260 nm a aproximadamente 400 nm, más preferiblemente de aproximadamente 320 nm a aproximadamente 400 nm o de aproximadamente 260 nm a aproximadamente 300 nm o cualquier longitud de onda adecuada dentro de estos intervalos. La luz UV-A/B es particularmente eficaz para activar el medio fotocatalítico y degradar por ello las impurezas en el aire dentro de la caja de ventilación.

En el ventilador de baja presión estática descrito anteriormente, puede estar dispuesto al menos un revestimiento fotocatalítico en el filtro con pliegues.

40 Como se ha discutido anteriormente, la eficiencia de la unidad de ventilación en la purificación de aire puede estar relacionada con la superficie específica del revestimiento fotocatalítico que está expuesto a la lámpara fotocatalítica y al aire que circula a través de la unidad de ventilación. Ya que el aire es purificado al menos parcialmente por la reacción entre el fotocatalizador activado y las impurezas del aire, entonces aumentar la superficie específica del revestimiento expuesto a la lámpara y al aire aumentaría la pureza del aire. Por eso, en una realización preferida de la presente invención, la superficie interior de la caja puede tener un revestimiento fotocatalítico dispuesto sobre ella.

45 El área del revestimiento fotocatalítico presente en la unidad de ventilación puede aumentarse adicionalmente proporcionando a la caja una superficie perfilada para que aumente la superficie específica de la caja. La caja puede, por tanto, estar provista de una superficie interna acanalada, sobre la que está dispuesto un revestimiento fotocatalítico.

50 Hay muchos revestimientos fotocatalíticos conocidos en la técnica. En una realización preferida, el revestimiento fotocatalítico comprende dióxido de titanio, TiO<sub>2</sub>. El dióxido de titanio es particularmente eficaz para oxidar impurezas cuando se activa con una fuente de luz UV, particularmente una fuente de luz UV-C.

55 Puede que la lámpara del aparato no sea fácilmente visible para el usuario que, por tanto, puede que no sea capaz de determinar si está funcionando de forma apropiada. En consecuencia, en una realización preferida pueden proporcionarse medios para controlar a distancia el estado operativo de la lámpara. Tales medios pueden comprender fibra óptica. La fibra puede acoplarse de forma adecuada a un medio de visualización tal como un diodo fotoemisor (LED). El LED puede colocarse, por ejemplo, adyacente a un interruptor de la unidad de manera que el usuario pueda ver fácilmente si la lámpara funciona cuando se conecta la unidad. Por comodidad, la fibra óptica

- puede acoplarse el cableado desde la conexión hasta la unidad. Alternativamente, los medios de control a distancia pueden comprender una resistencia eléctrica que depende de la luz (LDR). Un LDR es un transductor de entrada. Los cambios en luminosidad de la luz que brilla sobre la superficie del LDR dan como resultado cambios en su resistencia. Habitualmente, un LDR proporciona una resistencia relativamente baja (por ejemplo de unos pocos  $k\Omega$ ) cuando la luz está encendida y una resistencia relativamente alta (por ejemplo varios miles de  $k\Omega$ ) cuando la luz está apagada. Si este LDR se conecta a la entrada de un controlador, el controlador puede generar un calentamiento en un termostato (por ejemplo iluminando un LED en el termostato) o a un Sistema de Gestión de Edificios a través de un bus de comunicación (por ejemplo, enviando un mensaje al sistema para reemplazar una lámpara fundida).
- 5 Las anteriores y otras características de las diversas realizaciones de la presente invención se describirán ahora con referencia a los dibujos que se adjuntan, en los que:
- 10 La Figura 1 muestra una vista lateral de la sección transversal de una realización de la unidad de ventilación de acuerdo con la presente invención.
- La Figura 2 muestra una vista lateral de la sección transversal de una realización alternativa de la unidad ventilación que no está de acuerdo con la presente invención.
- 15 La Figura 3 muestra una vista posterior de la unidad de ventilación de la Figura 1 o de la Figura 2; y
- La Figura 4 muestra un panel de control para uso con la unidad de ventilación de la Figura 1 o de la Figura 2 y la Figura 3.
- Con referencia a la Figura 1, se muestra una unidad de ventilador de impulsión 10 de acuerdo con una realización de la presente invención.
- 20 La unidad de ventilación comprende una caja 20 que generalmente tiene forma de caracol y tiene un cuerpo principal 22 y un conducto de salida de aire 24. El aire es introducido en la caja 20 a través de la abertura 21 (mostrada en la Figura 3) en el lado de la caja 20 y es eyectado hacia fuera de la caja 20 a través de un conducto de salida 24 como se conoce en la técnica. Dentro de la caja está un cuerpo de ventilación 30, montado para girar alrededor de un eje central de rotación 32. Por motivos de claridad, el montaje no se muestra en la Figura 1.
- 25 En el ventilador de impulsión de la Figura 1, el cuerpo de ventilación comprende un filtro 30 que tiene una pluralidad de pliegues 34 y, en funcionamiento, el cuerpo de ventilación 30 gira alrededor del eje de ventilación 32 e introduce aire en la cavidad de entrada del flujo 36 del cuerpo de ventilación. La cavidad de entrada del flujo está definida interiormente por las puntas internas 35 de los pliegues y tiene, generalmente, forma cilíndrica.
- 30 La unidad de ventilación adicional comprende una lámpara de UV 40 que consiste en dos secciones de bulbos alargados, separados, 42 que son bien conocidos en la técnica. La lámpara 40 está montada tal que sobresale de la cavidad interna 36. Como se ve mejor en la Figura 3, la mayor parte de la longitud de la lámpara 40 está localizada dentro de la cavidad interna 36, con sólo una pequeña parte de la lámpara 40 y su montaje y de la unidad de potencia 44 colocadas fuera de la cavidad 36. La lámpara 40 está generalmente alineada paralela al eje de rotación 32 del cuerpo de ventilación 30. La lámpara 40 está también alineada de manera que las secciones en bulbo
- 35 alargado 42 están alineadas en el otro lado del eje de rotación 32 del cuerpo de ventilación 30 y son aproximadamente equidistantes del eje de rotación 32.
- El cuerpo de ventilación 30 comprende además un revestimiento fotocatalítico 60 dispuesto sobre el filtro con pliegues. El revestimiento 60 en esta realización está depositado sobre las superficies interna y externa 62, 64 del filtro con pliegues.
- 40 En funcionamiento, el cuerpo de ventilación 30 gira y la lámpara 40 se conecta e irradia el revestimiento fotocatalítico 60 activando así el catalizador. El aire introducido en la caja 20 es introducido en el centro del cuerpo del ventilador 30, por la cavidad de entrada del flujo 36 y es eyectado del cuerpo de ventilación 30 y de la caja 20 por el conducto de salida 24. Las impurezas del aire son destruidas, en primer lugar, por el efecto biocida de la luz UV que incide sobre ellas y, en segundo lugar, por la oxidación de las impurezas como resultado de la activación del fotocatalizador. El aire que deja el conducto 24 está, por eso, sustancialmente purificado y relativamente exento de impurezas tales como bioaerosoles, olores, moho y similares.
- 45 Con referencia a la Figura 2, se muestra una unidad de ventilador de impulsión 100. En la Figura 2 se usan los mismos números de referencia para componentes que tienen la misma estructura que los de la realización mostrada en la Figura 1.
- 50 La disposición de la Figura 2 difiere de la de la Figura 1 en que el cuerpo de ventilación 300 comprende una pluralidad de paletas 340 que se extienden de forma radial dispuestas de la manera convencional conocida en la técnica.
- La disposición mostrada en la Figura 2 difiere también de la realización de la Figura 1 en que la caja 200 comprende una pluralidad de acanaladuras 260 en la superficie interna de la caja 200. Además, la superficie interna de la caja

200 está también revestida con el revestimiento fotocatalítico 600. La capa fotocatalítica adicional proporciona una mayor superficie de reacción para la luz UV y por ello una mayor superficie para purificar el aire.

5 La Figura 3 se describirá ahora con referencia a la realización en la presente invención mostrada en la Figura 1. La Figura 3 muestra una vista posterior del ventilador de impulsión de las Figuras 1 ó 2. Las características ocultas dentro de la unidad se muestran en líneas de puntos.

El cuerpo de ventilación 30 es generalmente cilíndrico, con un eje de rotación 32 alineado con el eje del cilindro. El cuerpo de ventilación 30 está montado en el eje 33 por medios convencionales 31. El eje 33 es accionado por un motor 50. El motor está montado sobre una escuadra de soporte 70 que soporta la caja 20 y otros componentes.

10 La lámpara 40 de la unidad de ventilación está también montada en la escuadra de soporte 70 mediante un montaje 44. La lámpara 40 sobresale en la cavidad de entrada del flujo 36 del cuerpo de ventilación 30 tratado anteriormente.

15 Un cable de fibra óptica 82 tiene un primer extremo 83 dispuesto dentro de la cavidad 36 del ventilador 30 y un segundo extremo acoplado a un diodo fotoemisor 80. El LED 80 está colocado lejos de la caja 20, en un lugar que sea conveniente para controlar el estado de la lámpara. Como se muestra en la Figura 4, el LED 80 puede colocarse adyacente al interruptor 92 de la unidad. De esta manera, el operador de la unidad de ventilación puede verificar fácilmente si la lámpara está funcionando como se requiere.

Aunque descrito anteriormente en el contexto de un sistema HVAC, los principios de la presente invención pueden incorporarse en cualquier sistema de desplazamiento de aire. Las aplicaciones pueden incluir sistemas para cabinas de aeronaves, vagones del ferrocarril, para colocar en falsos techos y en salas para fumadores. La estructura compacta proporcionada por la invención es particularmente ventajosa en estas aplicaciones.

20 El cable de fibra óptica puede estar acoplado de forma alternativa o adicional a un sensor que puede estar situado en un controlador del sistema en el que la unidad de ventilación está colocada, tal como un controlador de aire acondicionado. Este controlador puede enviar la información proporcionada al controlador de un Sistema de Gestión de Edificios. En una realización alternativa, puede usarse una resistencia eléctrica que dependa de la luz (LDR) en vez del cable de fibra óptica para detectar si la lámpara está funcionando como se requiere.

25

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un sistema de aire acondicionado con una unidad de ventilación (10, 100) para purificar aire, comprendiendo la unidad de ventilación:
- una caja de ventilación (20, 200);
- 5 un cuerpo de ventilación giratorio (30, 300) dispuesto dentro de la caja, teniendo el cuerpo de ventilación una cavidad de entrada del flujo (36); y
- una lámpara para purificar aire (40) dispuesta al menos parcialmente dentro de la cavidad de entrada de del flujo, por lo que, en funcionamiento, el aire extraído en el bastidor a través de la cavidad de entrada del flujo es purificado por la radiación emitida por la lámpara;
- 10 caracterizado porque:
- el cuerpo de ventilación (30, 300) es una rueda de ventilador de impulsión que comprende un filtro con pliegues; y un material fotocatalítico (60, 600) está dispuesto sobre el cuerpo de ventilación (30, 300).
- 2.- El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1, en el que la superficie interna de la caja de ventilación (20, 200) está acanalada.
- 15 3.- El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1 ó 2, en el que el material fotocatalítico (60, 600) está también dispuesto sobre al menos una superficie interna de la caja de ventilación (20, 200).
- 4.- El sistema de aire acondicionado de cualquier reivindicación precedente, en el que la lámpara (40) comprende una lámpara ultravioleta.
- 5.- El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 4, en el que la lámpara ultravioleta (40) emite luz que tiene una longitud de onda dentro del intervalo de 100 nm a 280 nm.
- 20 6.- El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 4, en el que la lámpara ultravioleta (40) emite luz que tiene una longitud de onda de 253,7 nm.
- 7.- El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1, en el que la lámpara ultravioleta (40) emite luz ultravioleta que tiene una longitud de onda dentro del intervalo de 260 nm a 400 nm.
- 25 8.- El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1, en el que la lámpara ultravioleta (40) emite luz ultravioleta que tiene una longitud de onda dentro del intervalo de 200 nm a 260 nm, preferiblemente 253,7 nm.
- 9.- El sistema de aire acondicionado de cualquier reivindicación precedente, en el que la lámpara (40) es alargada.
- 10.- El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 9, en el que la lámpara (40) está generalmente alineada a lo largo o paralela al eje de rotación del cuerpo de ventilación (30, 300).
- 30 11.- El sistema de aire acondicionado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la lámpara purificadora de aire (40) es anular.
- 12.- El sistema de aire acondicionado de cualquier reivindicación precedente, en el que el cuerpo de ventilación (30, 300) es una rueda de ventilador radial.
- 35 13.- El sistema de aire acondicionado de cualquier reivindicación precedente, en el que el material fotocatalítico (60, 600) comprende dióxido de titanio.
- 14.- El sistema de aire acondicionado de cualquier reivindicación precedente, que comprende además medios para controlar a distancia la lámpara (40) para determinar su estado operativo.
15. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 14, en el que dichos medios de control comprenden una fibra óptica (82) que se extiende desde dentro de la unidad (10, 100).
- 40 16. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 14, en el que dichos medios de control comprenden una resistencia eléctrica que depende de la luz.
17. El sistema de aire acondicionado de las reivindicaciones 14, 15 ó 16, que comprende además medios de visualización para visualizar el estado operativo de la lámpara.
- 45 18. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 17, en el que los medios de visualización comprenden un diodo fotoemisor (80).
- 19.- El sistema de aire acondicionado de cualquier reivindicación precedente, en el que la caja (20, 200) es una caja

con forma de caracol.

9

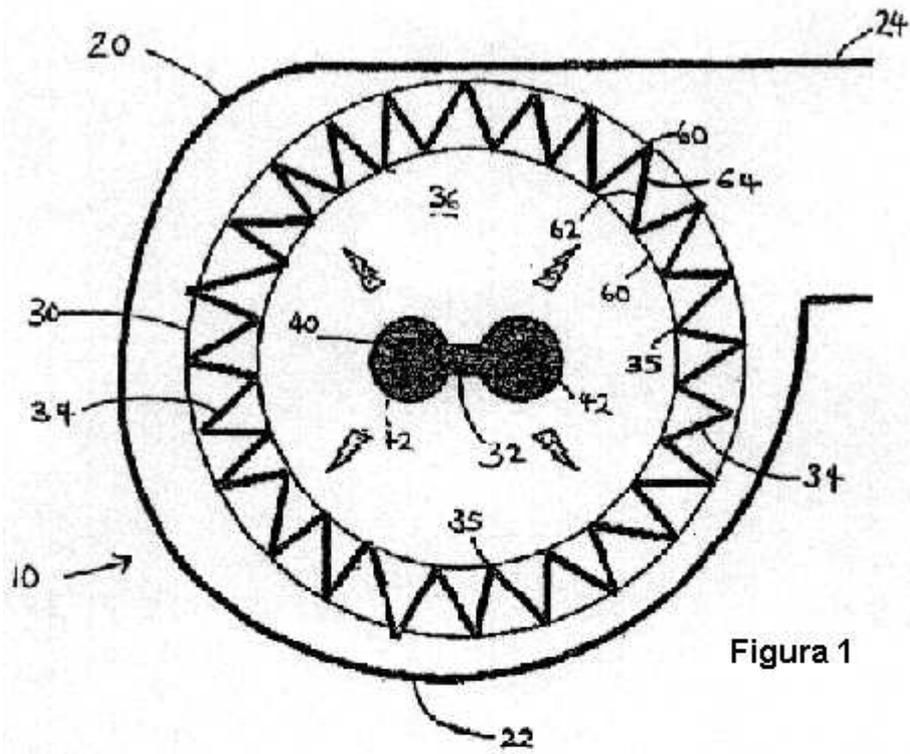


Figura 1

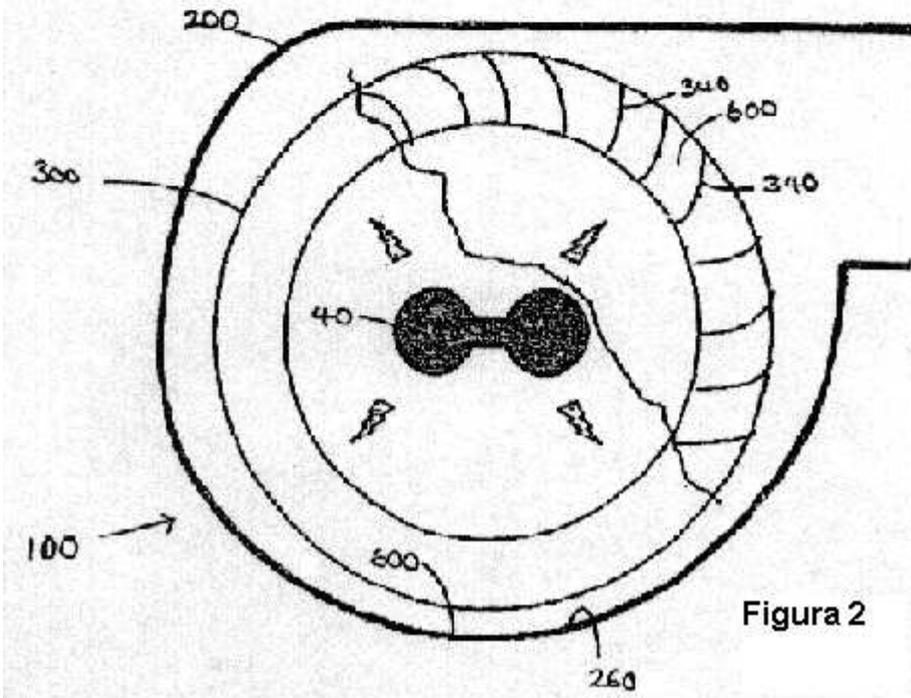


Figura 2

