(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 366 277**

(51) Int. Cl.:
F04F 5/16 (2006.01)
F04F 5/46 (2006.01)
F04D 25/08 (2006.01)
F04D 29/44 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **10705637 .6**
(96) Fecha de presentación : **18.02.2010**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2271845**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2011**

(54) Título: **Ventilador.**

(30) Prioridad: **04.03.2009 GB 0903680**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: **18.10.2011**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **18.10.2011**

(73) Titular/es: **DYSON TECHNOLOGY LIMITED**
Tetbury Hill
Malmesbury, Wiltshire SN16 0RP, GB

(72) Inventor/es: **Helps, Daniel**

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 277 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

La presente invención versa acerca de un conjunto de ventilador. En una realización preferente, la presente invención versa acerca de un ventilador doméstico, tal como un ventilador de torre, para crear una corriente de aire en una habitación, oficina u otro entorno doméstico.

Normalmente, un ventilador doméstico convencional incluye un conjunto de paletas o álabes montado para girar en torno a un eje, y un aparato de accionamiento para hacer girar el conjunto de paletas para generar un flujo de aire. El movimiento y la circulación del flujo de aire crean una “sensación térmica” o brisa y, como resultado, el usuario experimenta un efecto de refrigeración según se disipa el calor por medio de la convección y evaporación.

Tales ventiladores están disponibles en una variedad de tamaños y formas. Por ejemplo, un ventilador de techo puede tener un diámetro de al menos 1 m, y normalmente está instalado de forma suspendida del techo para proporcionar un flujo descendente de aire para enfriar una habitación. Por otra parte, los ventiladores de escritorio tienen habitualmente un diámetro de aproximadamente 30 cm, y normalmente son autónomos y portátiles. Los ventiladores de torre colocados sobre el suelo normalmente comprenden una cubierta alargada que se extiende verticalmente en torno a 1 m de altura y aloja uno o más conjuntos de paletas giratorias para generar un flujo de aire, normalmente en el intervalo de 300 a 500 l/s. Se puede emplear un mecanismo oscilante para hacer girar la salida del ventilador de torre, de forma que el flujo de aire sea barrido sobre un área amplia de una habitación.

Una desventaja de este tipo de disposición es que el flujo de aire producido por las paletas giratorias del ventilador no es uniforme normalmente. Esto es debido a variaciones en la superficie de la paleta o en la superficie orientada hacia fuera del ventilador. El grado de estas variaciones puede variar de producto en producto e incluso de una máquina individual de ventilador a otra. Estas variaciones tienen como resultado la generación de un flujo poco uniforme o “picado” de aire que puede ser sentido como una serie de impulsos de aire y que puede ser molesto para un usuario.

En un entorno doméstico, es deseable que los aparatos electrodomésticos sean tan pequeños y compactos como sea posible debido a restricciones de espacio. No es deseable que se proyecten piezas del aparato electrodoméstico hacia fuera, o que un usuario pueda tocar cualquier pieza móvil, tales como las paletas. Muchos ventiladores tienden a tener características de seguridad tales como una jaula o recubrimiento en torno a las paletas para evitar lesiones causadas por las piezas móviles del ventilador, pero tales piezas de jaula pueden ser difíciles de limpiar.

El documento US 5 881 685, que da a conocer todas las características del preámbulo de la reivindicación 1, describe un recubrimiento para un ventilador de paletas axiales que proporciona un flujo circunferencial de aire dirigido de forma axial entre las puntas de las paletas del ventilador y el recubrimiento para mejorar la eficacia del ventilador. El recubrimiento incluye un ventilador más pequeño dispuesto centralmente que es accionado por un motor auxiliar, un impelente generalmente toroidal que se extiende de forma circunferencial, una pluralidad de rayos huecos que proporcionan una comunicación de fluido entre el ventilador y el impelente, una garganta circular que dirige aire hacia la corona circular entre el recubrimiento y las puntas de las paletas del ventilador y una superficie Coanda circular adyacente a la garganta que controla y guía el aire que sale de la garganta.

El documento JP 56-167897 describe un ventilador que tiene un anillo de descarga de aire creado en forma de un cilindro hueco para recibir una corriente de aire producido por los álabes giratorios, y que tiene una rendija anular a través de la cual se expulsa la corriente recibida de aire.

El documento US 6 123 618 describe un aparato de movimiento de aire que comprende un cuerpo curvado en torno al cual puede circular aire, teniendo el cuerpo curvado un borde y, durante su uso, teniendo una superficie de menor presión en un lado del borde, y una superficie de mayor presión en el otro lado del borde, una salida de aire para soplar aire sobre la superficie de menor presión, una entrada de aire para aspirar aire de la superficie de mayor presión, y un medio de aceleración del aire para mover el aire desde la entrada de aire hasta la salida de aire.

La presente invención busca proporciona un conjunto mejorado de ventilador que obvia las desventajas de la técnica anterior.

La presente invención proporciona una tobera para un conjunto de ventilador sin paletas para crear una corriente de aire, comprendiendo la tobera un conducto interior para recibir un flujo de aire, una boca para emitir el flujo de aire, y una pluralidad de álabes estacionarios de guía ubicados dentro del conducto interior y cada uno para dirigir una porción del flujo de aire hacia la boca, definiendo la tobera una abertura a través de la cual se aspira el aire del exterior del conjunto de ventilador por el flujo de aire emitido desde la boca, caracterizado porque el conducto interior está formado para dividir un flujo recibido de aire en dos corrientes de aire, y en el que la pluralidad de álabes de guía comprende dos conjuntos de álabes de guía, dispuesto cada uno para dirigir una corriente respectiva de aire hacia la boca.

La invención también proporciona un conjunto de ventilador que comprende una tobera como se ha mencionado anteriormente.

La invención proporciona, además, un conjunto de ventilador sin paletas para crear una corriente de aire, comprendiendo el conjunto de ventilador un medio para crear un flujo de aire y una tobera, como se ha mencionado anteriormente, para recibir el flujo de aire.

Con este conjunto de ventilador se puede generar una corriente de aire y se puede crear un efecto de enfriamiento sin el uso de un ventilador dotado de paletas. De forma ventajosa, el uso de álabes de guía, cada uno para dirigir una porción del flujo de aire hacia la boca proporciona una distribución sustancialmente uniforme del flujo de aire a través de la boca. Al evitar que una parte sustancial del flujo de aire sea emitida desde una porción relativamente pequeña de la boca, se puede generar y guiar de forma controlada una corriente de aire relativamente uniforme hacia un usuario o en una habitación, y con poca pérdida en la velocidad del flujo de aire. La corriente de aire creada por el conjunto de ventilador tiene el beneficio de ser un flujo de aire con una turbulencia reducida y con un perfil más lineal de flujo de aire que el que se proporciona por medio de otros dispositivos de la técnica anterior. Esto puede mejorar la comodidad de un usuario que recibe el flujo de aire.

En la siguiente descripción de conjuntos de ventiladores, y, en particular un ventilador de la realización preferente, se utiliza la expresión “sin paletas” para describir un conjunto de ventilador en el que se emite o se proyecta el flujo de aire hacia delante desde el conjunto de ventilador sin el uso de paletas móviles. Con esta definición se puede considerar que un conjunto de ventilador sin paletas tiene un área de salida o zona de emisión que carece de paletas móviles desde la cual se dirige el flujo de aire hacia un usuario o en una habitación. Se puede suministrar al área de salida del conjunto de ventilador sin paletas un flujo primario de aire generado por una fuente, o una variedad de ellas, tales como bombas, generadores, motores u otros dispositivos de transferencia de fluidos, y que pueden incluir un dispositivo giratorio tal como un rotor de motor y/o un impulsor dotado de paletas para generar el flujo de aire. El flujo primerio generado de aire puede pasar del espacio de la habitación o de otro entorno externo al conjunto de ventilador a través del conducto interno a la tobera, y luego salir de nuevo al espacio de la habitación a través de la boca de la tobera.

Por lo tanto, no se pretende que la descripción de un conjunto de ventilador sin paletas se extienda a la descripción de la fuente de alimentación y de los componentes, tales como motores que son requeridos para funciones secundarias del ventilador. Los ejemplos de las funciones secundarias del ventilador pueden incluir iluminación, ajuste y oscilación del conjunto de ventilador.

Preferentemente, la dirección en la que se emite el aire desde la boca tiene sustancialmente un ángulo recto con respecto a la dirección en la que pasa el flujo de aire a través de al menos parte del conducto interior. En la realización preferente, el flujo de aire pasa a través de al menos parte del conducto interior en una dirección sustancialmente vertical, y se emite el aire desde la boca en una dirección sustancialmente horizontal. En vista de esto, los álabes de guía están formados, preferentemente, para cambiar la dirección del flujo de aire aproximadamente 90°. Preferentemente, los álabes de guía están curvados de forma que no haya ninguna pérdida significativa en la velocidad de las porciones del flujo de aire según son dirigidas al interior de la boca. Preferentemente, el conducto interior está ubicado hacia la parte frontal de la tobera, mientras que la boca está ubicada, preferentemente, hacia la parte frontal de la tobera y a través de la abertura. Por consiguiente, en la realización preferente, la boca está formada de manera que invierte sustancialmente la dirección de flujo de cada porción del flujo de aire según pasa desde el conducto interior a una salida de la boca. Preferentemente, la boca tiene un corte transversal con una forma sustancialmente de U, y preferentemente se estrecha hacia la salida de la misma.

La forma de la tobera no está limitada por el requerimiento de incluir espacio para un ventilador dotado de paletas. Preferentemente, el conducto interior rodea la abertura. Por ejemplo, el conducto interior puede extenderse en torno a la abertura una distancia en el intervalo de 50 a 250 cm. En una realización preferente la tobera es una tobera anular alargada que tiene, preferentemente, una altura en el intervalo de 500 a 1000 mm, y una anchura en el intervalo de 100 a 300 mm.

La tobera está formada para recibir el flujo de aire en un extremo de la misma y para dividir el flujo de aire en dos corrientes de aire, preferentemente con cada corriente de aire fluyendo a lo largo de un lado alargado respectivo de la abertura. La pluralidad de álabes de guía comprende dos conjuntos de álabes de guía, estando dispuesto cada conjunto de álabes de guía para dirigir una corriente respectiva de aire hacia la boca. Dentro de cada conjunto, los álabes de guía están separados para definir una pluralidad de pasadizos entre los mismos y a través de los cuales se dirige una porción respectiva hacia la boca. En la realización preferente, los álabes de guía dentro de cada conjunto están alineados, preferentemente, de forma sustancialmente vertical.

Preferentemente, la tobera comprende una sección de cubierta interna y una sección de cubierta externa que definen el conducto inferior, la boca y la abertura. Cada sección de cubierta puede comprender una pluralidad de componentes, pero en la realización preferente cada una de estas secciones está formada de un único componente anular. Preferentemente, los álabes de guía están ubicados en una superficie interna, o más preferentemente son integrales con la misma, de la sección de cubierta interna de la tobera. Preferentemente, la sección de cubierta

externa está formada para solapar parcialmente la sección de cubierta interna para definir al menos una salida de la boca entre porciones de solapamiento de la superficie externa de la sección de cubierta interna y la superficie interna de la sección de cubierta externa de la tobera. Preferentemente, cada salida tiene forma de una ranura que tiene, preferentemente, una anchura en el intervalo de 0,5 a 5 mm. En la realización preferente, la boca comprende una pluralidad de tales salidas separadas en torno a la abertura. Por ejemplo, puede haber ubicados uno o más miembros de cierre estanco dentro de la boca para definir una pluralidad de salidas separadas entre sí. Preferentemente, las salidas tienen sustancialmente el mismo tamaño. En la realización preferente en la que la tobera tiene forma de una tobera anular alargada, cada salida está ubicada, preferentemente, a lo largo de un lado alargado respectivo de la periferia interna de la tobera.

Preferentemente, los álabes de guía se acoplan a la superficie interna de la sección de cubierta externa de la tobera, de forma que separan las porciones de solapamiento de la sección de cubierta interna y de la sección de cubierta externa de la tobera. Esto puede permitir que se consiga una anchura sustancialmente uniforme de salida en torno a la abertura. La uniformidad de la anchura de la salida tiene como resultado una salida sustancialmente regular relativamente uniforme de aire desde la tobera. Dependiendo de la separación entre los álabes de guía adyacentes, puede haber ubicados uno o más piezas adicionales de separación entre los álabes de guía adyacentes, preferentemente también integrales con la sección de cubierta interna de la tobera, para mantener una separación regular entre las porciones de solapamiento de la sección de cubierta interna y de la sección de cubierta externa de la tobera.

La tobera puede comprender una superficie, preferentemente una superficie Coanda, ubicada adyacente a la boca y sobre la cual está dispuesta la boca para dirigir el flujo de aire emitido desde la misma. En la realización preferente, la superficie externa de la sección de cubierta interna de la tobera está formada para definir la superficie Coanda. Una superficie Coanda es un tipo conocido de superficie sobre la cual un flujo de fluido que sale de un orificio de salida cerca de la superficie exhibe el efecto Coanda. El fluido tiende a fluir sobre la superficie estrechamente, casi “agarrándose” o “pegándose a” la superficie. El efecto Coanda ya es un procedimiento probado, bien documentado de arrastre en el que se dirige un flujo primario de aire sobre una superficie Coanda. Se puede encontrar una descripción de las características de una superficie Coanda, y el efecto del flujo de fluido sobre una superficie Coanda en artículos tales como Reba, Scientific American, volumen 214, junio de 1966, páginas 84 a 92. Mediante el uso de una superficie Coanda, se aspira una mayor cantidad de aire desde el exterior del conjunto de ventilador a través de la abertura por medio del aire emitido desde la boca.

En la realización preferente se crea un flujo de aire a través de la tobera del conjunto de ventilador. En la siguiente descripción se denominará a este flujo de aire flujo primario de aire. Se emite el flujo primario de aire desde la boca de la tobera y pasa, preferentemente, sobre una superficie Coanda. El flujo primario de aire arrastra aire que rodea la boca de la tobera, que actúa como un amplificador de aire para suministrar tanto el flujo primario de aire como el aire arrastrado al usuario. En el presente documento se denominará al aire arrastrado flujo secundario de aire. Se aspira el flujo secundario de aire del espacio de la habitación, de la región o del entorno externo que rodea la boca de la tobera y, mediante el desplazamiento, desde otras regiones en torno al conjunto de ventilador, pasa predominantemente a través de la abertura definida por la tobera. El flujo primario de aire dirigido sobre la superficie Coanda en combinación con el flujo secundario arrastrado de aire equivale a un flujo total de aire emitido o proyectado hacia delante desde la abertura definida por la tobera. El flujo total de aire es suficiente para que el conjunto de ventilador cree una corriente de aire adecuada para enfriar. Preferentemente, el arrastre del aire que rodea la boca de la tobera es tal que se amplifica el flujo primario de aire al menos cinco veces, más preferentemente al menos diez veces, mientras que se mantiene una salida uniforme en su conjunto.

En el conjunto preferente de ventilador el medio para crear un flujo de aire a través de la boquilla comprende un impulsor accionado por un motor. Esto puede proporcionar un conjunto de ventilador con una generación eficaz de flujo de aire. Preferentemente, el medio para crear un flujo de aire comprende un motor de CC sin escobillas y un impulsor de flujo mixto. Esto puede evitar pérdidas por rozamiento y restos de carbonilla de las escobillas utilizadas en un motor tradicional dotado de escobillas. La reducción de restos y de las emisiones de carbonilla es ventajosa en un entorno limpio o sensible a las sustancias contaminantes tal como un hospital o en torno a los alérgicos. Aunque los motores de inducción, que son utilizados normalmente en ventiladores dotados de paletas, tampoco tienen escobillas, un motor de CC sin escobillas puede proporcionar una gama mucho más amplia de velocidades de operación que un motor de inducción.

El conjunto de ventilador puede estar puesto sobre un escritorio, sobre una mesa o el suelo, o puede ser instalable en una pared o techo. Por ejemplo, el conjunto de ventilador puede ser un ventilador de torre portátil puesto en el suelo para crear una corriente de aire para hacer circular aire, por ejemplo en una habitación, oficina u otro entorno doméstico.

En una realización preferente la tobera comprende un difusor ubicado corriente abajo de la superficie Coanda. El difusor dirige el flujo de aire emitido hacia la ubicación de un usuario mientras que mantiene una salida regular uniforme, generando un efecto de enfriamiento adecuado sin que el usuario sienta un flujo “picado”.

Se describirá ahora una realización de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista frontal de un ventilador doméstico;

la Figura 2 es una vista en perspectiva del ventilador de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en corte transversal de la base del ventilador de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista despiezada de la tobera del ventilador de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista ampliada del área A indicada en la Figura 4;

la Figura 6 es una vista frontal de la tobera de la Figura 4;

la Figura 7 es una vista en corte transversal de la tobera tomada a lo largo de la línea E-E de la Figura 6;

la Figura 8 es una vista en corte transversal de la tobera tomada a lo lago de la línea D-D de la Figura 6;

la Figura 9 es una vista ampliada de una sección de la tobera ilustrada en la Figura 8;

la Figura 10 es una vista en corte transversal de la tobera tomada a lo largo de la línea C-C de la Figura 6;

la Figura 11 es una vista ampliada de una sección de la tobera ilustrada en la Figura 10;

la Figura 12 es una vista en corte transversal de la tobera tomada a lo largo de la línea B-B de la Figura 6;

la Figura 13 es una vista ampliada de una sección de la tobera ilustrada en la Figura 12; y

la Figura 14 ilustra el flujo de aire a través de parte de la tobera del ventilador de la Figura 1.

Las Figuras 1 y 2 ilustran una realización de un conjunto de ventilador sin paletas. En esta realización, el conjunto de ventilador sin paletas tiene forma de un ventilador portátil doméstico 10 de torre que comprende una base 12 y una salida de aire en forma de una tobera 14 montada en la base 12, y soportado por la misma. La base 12 comprende una cubierta externa sustancialmente cilíndrica 16 montada opcionalmente sobre una placa 18 de base con forma de disco. La cubierta externa 16 comprende una pluralidad de entradas 20 de aire en forma de aberturas formadas en la cubierta externa 16 y a través de las cuales se aspira un flujo primario de aire al interior de la base 12 desde el entorno externo. La base 12 comprende, además, una pluralidad de botones 21 operables por un usuario y un dial 22 operable por un usuario para controlar la operación del ventilador 10. En esta realización, la base 12 tiene una altura en el intervalo de 100 a 300 mm, y la cubierta externa 16 tiene un diámetro en el intervalo de 100 a 200 mm.

La tobera 14 tiene una forma anular alargada y define una abertura alargada central 24. La tobera 14 tiene una altura en el intervalo de 500 a 1000 mm, y una anchura en el intervalo de 150 a 400 mm. En este ejemplo, la altura de la tobera es de aproximadamente 750 mm y la anchura de la tobera es de aproximadamente 190 mm. La tobera 14 comprende una boca 26 ubicada hacia la parte trasera del ventilador 10 para emitir aire desde el ventilador 10 y a través de la abertura 24. La boca 26 se extiende al menos parcialmente en torno a la abertura 24. La periferia interna de la tobera 14 comprende una superficie Coanda 28 ubicada adyacente a la boca 26 y sobre la cual dirige la boca 26 el aire emitido desde el ventilador 10, una superficie difusora 30 ubicada corriente abajo de la superficie Coanda 28 y una superficie 32 de guía ubicada corriente abajo de la superficie difusora 30. La superficie difusora 30 está dispuesta para ahusarse alejándose del eje central X de la abertura 24 de tal forma que ayuda al flujo de aire emitido desde el ventilador 10. El ángulo subtendido entre la superficie difusora 30 y el eje central X de la abertura 24 se encuentra en el intervalo desde 5 hasta 15°, y en esta realización es de aproximadamente 7°. La superficie 32 de guía está dispuesta a un ángulo con respecto a la superficie difusora 30 para ayudar adicionalmente al suministro eficaz de un flujo de aire de enfriamiento procedente del ventilador 10. En la realización ilustrada la superficie 32 de guía está dispuesta sustancialmente paralela al eje central X de la abertura 24 para presentar una cara sustancialmente plana y sustancialmente uniforme al flujo de aire emitido desde la boca 26. Hay ubicada una superficie ahusada visualmente atrayente 34 corriente abajo desde la superficie 32 de guía, terminando en una superficie 36 de punta que se encuentra sustancialmente perpendicular al eje central X de la abertura 24. Preferentemente, el ángulo subtendido entre la superficie ahusada 34 y el eje central X de la abertura es de aproximadamente 45°. La profundidad total de la tobera 24 en una dirección que se extiende a lo largo del eje central X de la abertura 24 se encuentra en el intervalo desde 100 hasta 150 mm, y en este ejemplo es de aproximadamente 110 mm.

La Figura 3 ilustra una vista en corte transversal a través de la base 12 del ventilador 10. La cubierta externa 16 de la base 12 comprende una sección 40 de cubierta inferior y una sección 42 de cubierta principal montadas sobre la sección 40 de cubierta inferior. La sección 40 de cubierta inferior aloja un controlador, indicado en general como 44, para controlar la operación del ventilador 10 en respuesta a la pulsación de los botones 21 operables por un usuario mostrados en las Figuras 1 y 2, y/o la manipulación del dial 22 operable por un usuario. La sección 40 de cubierta

inferior puede comprender opcionalmente un sensor 46 para recibir señales de control procedentes de un control remoto (no mostrado), y para transmitir estas señales de control al controlador 44. Preferentemente, estas señales de control son señales infrarrojas. El sensor 46 está ubicado detrás de una ventana 47 a través de la cual entran las señales de control en la sección 40 de cubierta inferior de la cubierta externa 16 de la base 12. Se puede proporcionar un diodo emisor de luz (no mostrado) para indicar si el ventilador 10 se encuentra en modo de espera o no. La sección 40 de cubierta inferior también aloja un mecanismo, indicado en general como 48, para hacer oscilar la sección 42 de cubierta principal con respecto a la sección 40 de cubierta inferior. Preferentemente, el intervalo de cada ciclo de oscilación de la sección 42 de cubierta principal es de entre 60° y 120°, y en esta realización es de aproximadamente 90°. En esta realización, el mecanismo oscilante 48 está dispuesto para llevar a cabo aproximadamente 3 a 5 ciclos de oscilación por minuto. Un cable 50 de alimentación de la red se extiende a través de una abertura formada en la sección 40 de cubierta inferior para suministrar energía eléctrica al ventilador 10.

La sección 42 de cubierta principal comprende una rejilla cilíndrica 60 en la cual hay formado un conjunto de aberturas 62 para proporcionar las entradas 20 de aire de la cubierta externa 16 de la base 12. La sección 42 de cubierta principal aloja un impulsor 64 para aspirar el flujo primario de aire a través de las aberturas 62 y al interior de la base 12. Preferentemente, el impulsor 64 tiene forma de un impulsor de flujo mixto. El impulsor 64 está conectado a un árbol giratorio 66 que se extiende hacia fuera desde un motor 68. En esta realización, el motor 68 es un motor de CC sin escobillas que tiene una velocidad que es variable por medio del controlador 44 en respuesta a la manipulación del dial 22 por parte de un usuario y/o a una señal recibida procedente del control remoto. Preferentemente, la máxima velocidad del motor 68 se encuentra en el intervalo de 5.000 a 10.000 rpm. El motor 68 está alojado en una cubeta de motor que comprende una porción superior 70 conectada a una porción inferior 72. La porción superior 70 de la cubeta del motor comprende un difusor 74 en forma de un disco estacionario que tiene paletas espirales. La cubeta del motor está ubicada dentro de un alojamiento generalmente frustocónico 76 del impulsor, y está montada en el mismo, conectado a la sección 42 de cubierta principal. El impulsor 42 y el alojamiento 76 del impulsor están formados de manera que el impulsor 42 se encuentra en proximidad estrecha a la superficie interna, pero no hace contacto con la misma, del alojamiento 76 del impulsor. Hay conectado un miembro sustancialmente anular 78 de entrada a la parte inferior del alojamiento 76 del impulsor para guiar el flujo primario de aire al interior del alojamiento 76 del impulsor. El alojamiento 76 del impulsor está orientado de forma que se expulsa el flujo primario de aire del alojamiento 76 del impulsor en una dirección sustancialmente vertical.

Hay conectada una sección superior perfilada 80 de cubierta al extremo superior abierto de la sección 42 de cubierta principal de la base 12, por ejemplo por medio de conexiones de encaje a presión. Se puede utilizar un miembro de cierre estanco de junta tórica para formar una junta hermética entre la sección 42 de cubierta principal y la sección superior 80 de cubierta de la base 12. La sección superior 80 de cubierta comprende una cámara 86 para recibir el flujo primario de aire procedente de la sección 42 de cubierta principal, y una abertura 88 a través de la cual pasa el flujo primario de aire desde la base 12 al interior de la tobera 14.

Preferentemente, la base 12 comprende, además, espuma de amortiguamiento para reducir las emisiones de ruido procedentes de la base 12. En esta realización la sección 42 de cubierta principal de la base 12 comprende un primer miembro generalmente cilíndrico 89a de espuma ubicado debajo de la rejilla 60, y un segundo miembro sustancialmente anular 89b de espuma ubicado entre el alojamiento 76 del impulsor y el miembro 78 de entrada.

Se describirá ahora la tobera 14 del ventilador 10 con referencia a las Figuras 4 a 13. La tobera 14 comprende una cubierta que comprende una sección anular alargada 90 de cubierta externa conectada a una sección anular alargada 92 de cubierta interna, y que se extiende en torno a la misma. La sección 92 de cubierta interna define la abertura central 24 de la tobera 14, y tiene una superficie periférica externa 93 que está formada para definir la superficie Coanda 28, la superficie difusora 30, la superficie 32 de guía y la superficie ahusada 34.

La sección 90 de cubierta externa y la sección 92 de cubierta interna definen en conjunto un conducto interior anular 94 de la tobera 14. El conducto interior 94 está ubicado hacia la parte frontal del ventilador 10. El conducto interior 94 se extiende en torno a la abertura 24, y por lo tanto comprende dos secciones que se extienden de forma sustancialmente vertical, cada una adyacente a un lado alargado respectivo de la abertura central 24, una sección curvada superior que une los extremos superiores de las secciones que se extienden verticalmente, y una sección curvada inferior que une los extremos inferiores de las secciones que se extienden verticalmente. El conducto interior 94 está acotado por la superficie periférica interna 96 de la sección 90 de cubierta externa y la superficie periférica interna 98 de la sección 92 de cubierta interna. La sección 90 de cubierta externa comprende una base 100 que está conectada a la sección superior 80 de cubierta, y sobre la misma, de la base 12, por ejemplo por medio de una conexión de encaje a presión. La base 100 de la sección 90 de cubierta externa comprende una abertura 102 que está alineada con la abertura 88 de la sección superior 80 de cubierta de la base 12 y a través de la cual entra el flujo primario de aire en la porción curvada inferior del conducto interior 94 de la tobera desde la base 12 del ventilador 10.

Con referencia en particular a las Figuras 8 y 9, la boca 26 de la tobera 14 está ubicada hacia la parte trasera del ventilador 10. La boca 26 está definida al solapar, o enfrentar, porciones 104, 106 de la superficie periférica interna 96 de la sección 90 de cubierta externa y la superficie periférica externa 96 de la sección 92 de cubierta interna, respectivamente. En esta realización, la boca 26 comprende dos secciones, extendiéndose cada una a lo largo de

un lado alargado respectivo de la abertura central 24 de la tobera 14, y en comunicación de fluido con una sección respectiva que se extiende verticalmente del conducto interior 94 de la tobera 14. El flujo de aire a través de cada sección de la boca 26 es sustancialmente ortogonal al flujo de aire a través de la porción respectiva que se extiende verticalmente del conducto interior 94 de la tobera 14. Cada sección de la boca 26 tiene un corte transversal con una forma sustancialmente de U y, por lo tanto, como resultado, el flujo de aire pasa a través de la boca 26. En esta realización, las porciones 104, 106 de solapamiento de la superficie periférica interna 96 de la sección 90 de cubierta externa y la superficie periférica externa 93 de la sección 92 de cubierta interna están formadas de manera que cada sección de la boca 26 comprende una porción ahusada 108 que se estrecha hasta una salida 110. Cada salida 110 tiene forma de una ranura que se extiende sustancialmente vertical, que tiene, preferentemente, una anchura relativamente constante en el intervalo de 0,5 a 5 mm. En esta realización, cada salida 110 tiene una anchura de aproximadamente 1,1 mm.

Por lo tanto, se puede considerar que la boca comprende dos salidas 110 cada una ubicada en un lado respectivo de la abertura central 24. Con referencia de nuevo a la Figura 4, la tobera 14 comprende, además, dos miembros curvados 112, 114 de cierre estanco, cada uno para formar un cierre estanco entre la sección 90 de cubierta externa y la sección 92 de cubierta interna, de forma que no hay sustancialmente ninguna fuga de aire de las secciones curvadas del conducto interior 94 de la tobera 14.

Para dirigir el flujo primario de aire al interior de la boca 26, la tobera 14 comprende una pluralidad de álabes estacionarios 120 de guía ubicados dentro del conducto interior 94 y cada uno para dirigir una porción del flujo de aire hacia la boca 26. Los álabes 120 de guía se ilustran en las Figuras 4, 5, 7, 10 y 11. Preferentemente, los álabes 120 de guía son integrales con la superficie periférica interna 98 de la sección 92 de cubierta interna de la tobera 14. Los álabes 120 de guía están curvados, de forma que no hay ninguna pérdida significativa en la velocidad del flujo de aire según es dirigido al interior de la boca 26. En esta realización, la tobera 14 comprende dos conjuntos de álabes 120 de guía, dirigiendo cada conjunto de álabes 120 de guía el aire que pasa a lo largo de una porción respectiva que se extiende verticalmente del conducto interior 94 hacia su sección asociada de la boca 26. Dentro de cada conjunto, los álabes 120 de guía están alineados de forma sustancialmente vertical y separados de forma regular para definir una pluralidad de pasadizos 122 entre los álabes 120 de guía y a través de los cuales se dirige aire al interior de la boca 26. La separación regular de los álabes 120 de guía proporciona una distribución sustancialmente uniforme de la corriente de aire a lo largo de la longitud de la sección de la boca 26.

Con referencia a la Figura 11, los álabes 120 de guía están formados, preferentemente, de manera que una porción 124 de cada álabe 120 de guía se acopla a la superficie periférica interna 96 de la sección 90 de cubierta externa de la tobera 24, de forma que separan las porciones 104, 106 de solapamiento de la superficie periférica interna 96 de la sección 90 de cubierta externa y la superficie periférica externa 93 de la sección 92 de cubierta interna. Esto puede ayudar a mantener la anchura de cada salida 110 en un nivel sustancialmente constante a lo largo de la longitud de cada sección de la boca 26. Con referencia a las Figuras 7, 12 y 13, en esta realización se proporcionan piezas adicionales 126 de separación a lo largo de la longitud de cada sección de la boca 26, también para separar las porciones 104, 106 de solapamiento de la superficie periférica interna 96 de la sección 90 de cubierta externa y la superficie periférica externa 93 de la sección 92 de cubierta interna, para mantener la anchura de la salida 110 al nivel deseado. Cada pieza 126 de separación está ubicada sustancialmente a medio camino entre dos álabes adyacentes 120 de guía. Para facilitar la fabricación, las piezas 126 de separación son integrales, preferentemente, con la superficie periférica externa 98 de la sección 92 de cubierta interna de la tobera 14. Se pueden proporcionar piezas adicionales 126 de separación entre álabes adyacentes 120 de guía si se desea.

Durante su uso, cuando el usuario pulsa un botón apropiado de los botones 21 en la base 12 del ventilador 10, el controlador 44 activa el motor 68 para hacer girar el impulsor 64, lo que provoca que se aspire un flujo primario de aire al interior de la base 12 del ventilador 10 a través de las entradas 20 de aire. El flujo primario de aire puede ser de hasta 30 litros por segundo, más preferentemente de hasta 50 litros por segundo. El flujo primario de aire pasa a través del alojamiento 76 del impulsor y de la sección superior 80 de cubierta de la base 12, y entra en la base 100 de la sección 90 de cubierta externa de la tobera 14, desde la cual el flujo primario de aire entra en el conducto interior 94 de la tobera 14.

Con referencia también a la Figura 14, se divide el flujo primario de aire, indicado como 148, en dos corrientes de aire, una de los cuales está indicada como 150 en la Figura 14, que pasan en direcciones opuestas en torno a la abertura central 24 de la tobera 14. Cada corriente 150 de aire entra en una sección respectiva de las dos secciones que se extienden verticalmente del conducto interior 94 de la tobera 14, y es conducida en una dirección sustancialmente vertical subiendo a través de cada una de estas secciones del conducto interior 94. El conjunto de álabes 120 de guía ubicado dentro de cada una de estas secciones del conducto interior 94 dirige a la corriente 150 de aire hacia la sección de la boca 26 ubicada adyacente a esa sección que se extiende verticalmente del conducto interior 94. Cada uno de los álabes 120 de guía dirige una porción respectiva 152 de la corriente 150 de aire hacia la sección de la boca 26, de forma que hay una distribución sustancialmente uniforme de la corriente 150 de aire a lo largo de la longitud de la sección de la boca 26. Los álabes 120 de guía están formados de manera que cada porción 152 de la corriente 150 de aire entra en la boca 26 en una dirección sustancialmente horizontal. Dentro de cada sección de la boca 26, se invierte sustancialmente la dirección de flujo de la porción de la corriente de aire, como se indica en 154 en la Figura 14. La porción de la corriente de aire es estrechada según se ahúsa la sección

de la boca 26 hacia la salida 110 de la misma, canalizada en torno a la pieza 126 de separación y emitida a través de la salida 110, de nuevo en una dirección sustancialmente horizontal.

El flujo primario de aire emitido desde la boca 26 es dirigido sobre la superficie Coanda 28 de la tobera 14, lo que provoca que se genere un flujo secundario de aire mediante el arrastre de aire del entorno externo, específicamente de la región en torno a las salidas 110 de la boca 26 y de alrededor de la parte trasera de la tobera 14. Este flujo secundario de aire pasa predominantemente a través de la abertura central 24 de la tobera 14, donde se combina con el flujo primario de aire para producir un flujo total 156 de aire, o corriente de aire, proyectado hacia delante desde la tobera 14.

La distribución uniforme del flujo primario de aire a lo largo de la boca 26 de la tobera 14 garantiza que el flujo de aire pasa uniformemente sobre la superficie difusora 30. La superficie difusora 30 provoca que se reduzca la velocidad media del flujo de aire al mover el flujo de aire a través de una región de expansión controlada. El ángulo relativamente pequeño de la superficie difusora 30 con respecto al eje central X de la abertura 24 permite que la expansión del flujo de aire se produzca de forma progresiva. Un desvío brusco o rápido provocaría, si no, que el flujo de aire fuese interrumpido, generando vórtices en la región de expansión. Tales vórtices pueden dar lugar a un aumento de la turbulencia y ruido asociado en el flujo de aire, lo que puede no ser deseable, en particular en un producto doméstico tal como un ventilador. En ausencia de los álabes 120 de guía la mayoría del flujo primario de aire tendería a salir del ventilador 10 a través de la parte superior de la boca 26, y salir de la boca 26 hacia arriba con un ángulo agudo con respecto al eje central de la abertura 24. Como resultado había una distribución desigual de aire en la corriente de aire generada por el ventilador 10. Además, la mayoría del flujo de aire procedente del ventilador 10 no sería difundido de forma apropiada por la superficie difusora 30, lo que daría lugar a la generación de una corriente de aire con una turbulencia mucho mayor.

El flujo de aire proyectado hacia delante más allá de la superficie difusora 30 puede tender a continuar a desviarse. La presencia de la superficie 32 de guía que se extiende sustancialmente paralela al eje central X de la abertura 30 tiende a concentrar el flujo de aire hacia el usuario o en una habitación.

Dependiendo de la velocidad del motor 64, el caudal másico de la corriente de aire proyectada hacia delante desde el ventilador 10 puede ser de hasta 500 litros por segundo, y en la realización preferente es de hasta 700 litros por segundo, y la velocidad máxima de la corriente de aire puede encontrarse en el intervalo de 3 a 4 m/s.

La invención no está limitada a la descripción detallada dada anteriormente. Serán evidentes variaciones para el experto en la técnica.

Por ejemplo, la base y la tobera del ventilador pueden tener una forma y/o forma distintas. La salida de la boca puede modificarse. Por ejemplo, la salida de la boca puede ensancharse o estrecharse con una variedad de separaciones para maximizar el flujo de aire. El flujo de aire emitido desde la boca puede pasar sobre una superficie, tal como una superficie Coanda, pero de forma alternativa el flujo de aire puede ser emitido a través de la boca y proyectado hacia delante desde el ventilador sin pasar sobre una superficie adyacente. El efecto Coanda puede realizarse sobre un número de superficies distintas, o se puede utilizar un número de diseños internos o externos en combinación para conseguir el flujo y el arrastre requeridos. La superficie difusora puede comprender una variedad de longitudes y estructuras de difusor. La superficie de guía puede tener una variedad de longitudes, y puede estar dispuesta en un número de posiciones y orientaciones distintas, según sea requerido para distintos requerimientos de ventilador y distintos tipos de rendimiento del ventilador. Se pueden proporcionar características adicionales, tales como iluminación o un reloj o una pantalla LCD en la abertura central definida por la tobera.

REIVINDICACIONES

1. Una tobera (14) para un conjunto de ventilador sin paletas para crear una corriente de aire, comprendiendo la tobera (14) un conducto interior (94) para recibir un flujo de aire, una boca (26) para emitir el flujo de aire, y una pluralidad de álabes estacionarios (120) de guía ubicados dentro del conducto interior y cada uno para dirigir una porción del flujo de aire hacia la boca (26), definiendo la tobera (14) una abertura (24) a través de la cual se aspira aire del exterior del conjunto de ventilador por medio del flujo de aire emitido desde la boca (26), **caracterizada porque** el conducto interior (94) está formado para dividir un flujo de aire recibido en dos corrientes de aire, y en la que la pluralidad de álabes (120) de guía comprende dos conjuntos de álabes de guía, dispuesto cada uno para dirigir una corriente respectiva de aire hacia la boca (26).

2. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 1, en la que los álabes (120) de guía están formados para cambiar la dirección del flujo de aire aproximadamente 90°.

3. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en la que la boca (26) está formada de manera que invierte sustancialmente la dirección de flujo de cada porción del flujo de aire.

4. Una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conducto interior (94) está formado para conducir cada corriente de aire a lo largo de un lado respectivo de la abertura (24).

5. Una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una sección (92) de cubierta interna y una sección (90) de cubierta externa que definen en conjunto el conducto interior (94) y la boca (26), y en la que los álabes (120) de guía están ubicados en una superficie interna (98) de la sección (92) de cubierta interna de la tobera.

6. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 5, en la que la boca comprende una salida (110) ubicada entre una superficie externa (93) de la sección (92) de cubierta interna de la tobera y una superficie interna (96) de la sección (90) de cubierta externa de la tobera.

7. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 6, en la que la salida (110) tiene forma de una ranura.

8. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 6 o 7, en la que la salida (110) tiene una anchura en el intervalo de 0,5 a 5 mm.

9. Una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que la boca (26) comprende una pluralidad de dichas salidas (110) separadas en torno a la abertura (24).

10. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 9, en la que las salidas (110) tienen sustancialmente el mismo tamaño.

11. Una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en la que los álabes (120) de guía se acoplan a la superficie interna de la sección de cubierta externa de la tobera.

12. Una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conducto interior se extiende en torno a la abertura (24) una distancia en el intervalo de 50 a 250 cm.

13. Una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en forma de una tobera anular alargada.

14. Una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una superficie (28) ubicada adyacente a la boca (26) y sobre la cual está dispuesta la boca para dirigir el flujo de aire.

15. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 14, en la que la superficie (28) es una superficie Coanda.

16. Una tobera como se reivindica en la reivindicación 14 o 15, que comprende un difusor (30) ubicado corriente abajo de la superficie Coanda.

17. Un conjunto de ventilador que comprende una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

18. Un conjunto de ventilador sin paletas para crear una corriente de aire, comprendiendo el conjunto de ventilador un medio (64, 68) para crear un flujo de aire y una tobera como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 para recibir el flujo de aire.

19. Un conjunto de ventilador como se reivindica en la reivindicación 18, en el que el medio para crear un flujo de aire a través de la tobera comprende un impulsor (64) accionado por un motor (68).

20. Un conjunto de ventilador como se reivindica en la reivindicación 19, en el que el motor (68) es un motor de CC sin escobillas, y el impulsor (64) es un impulsor de flujo mixto.

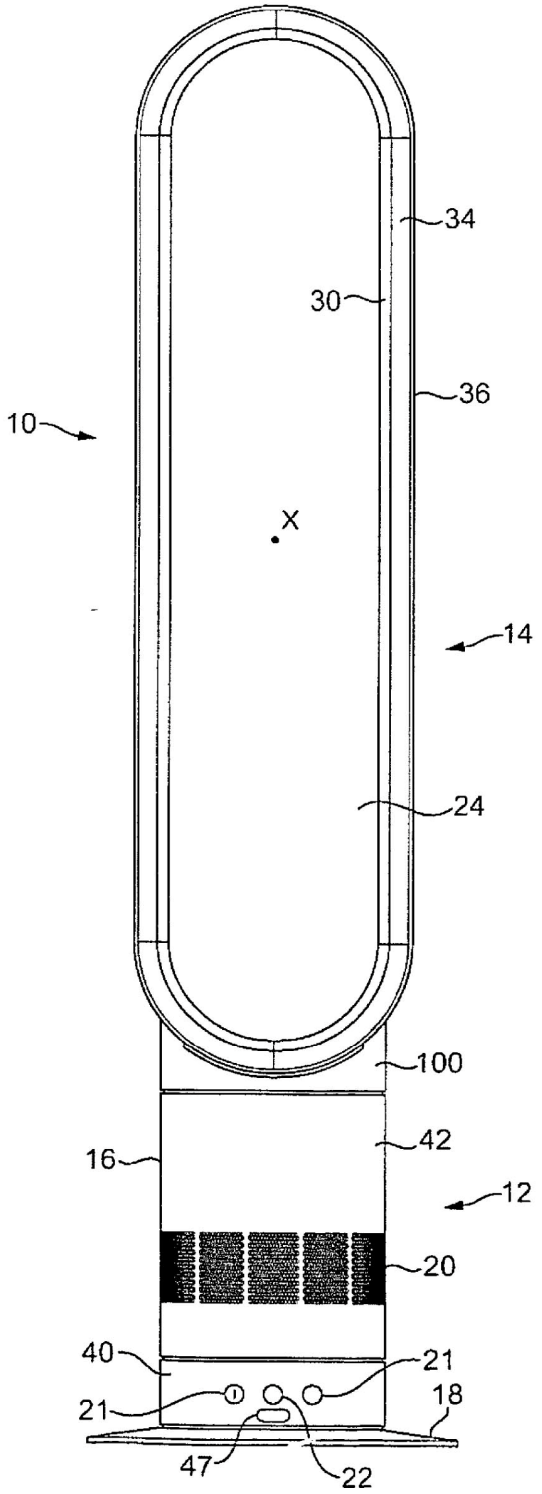

FIG. 1

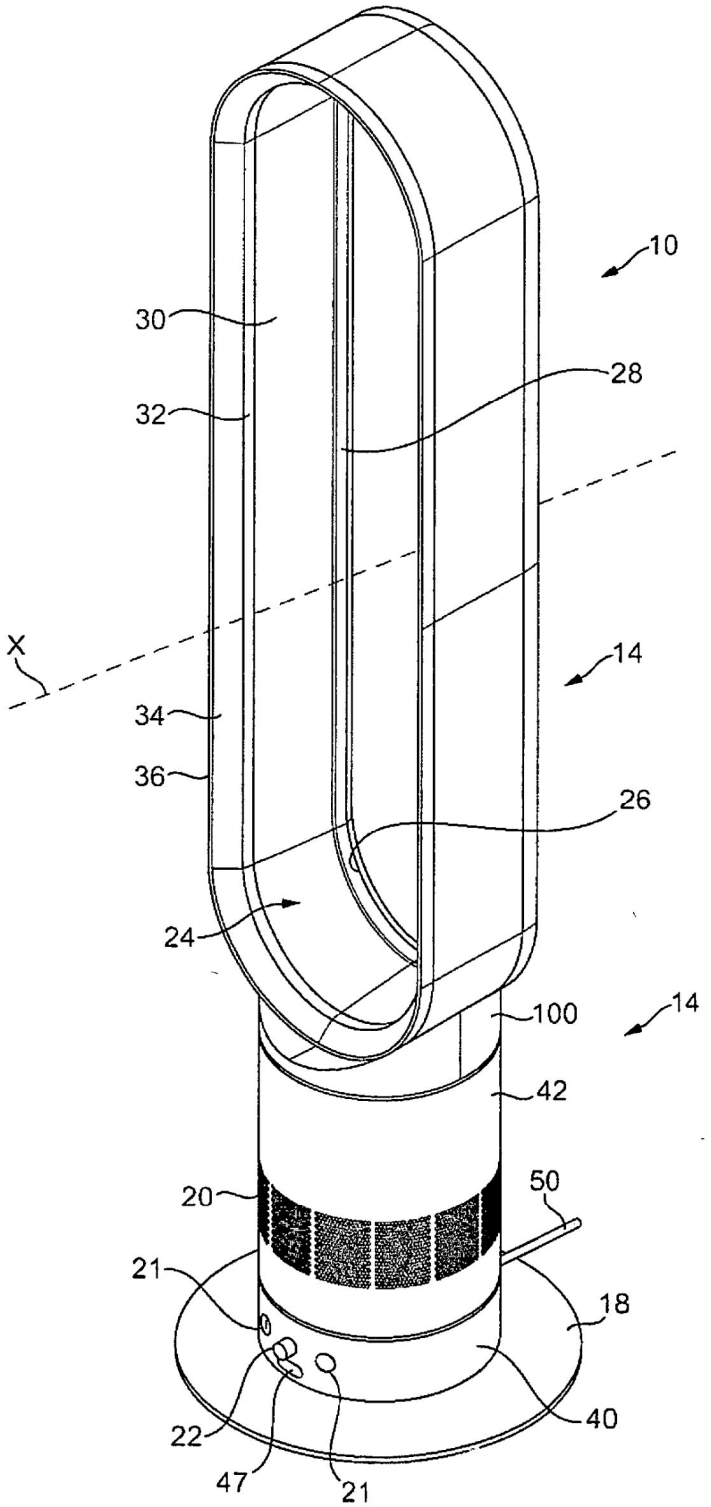

FIG. 2

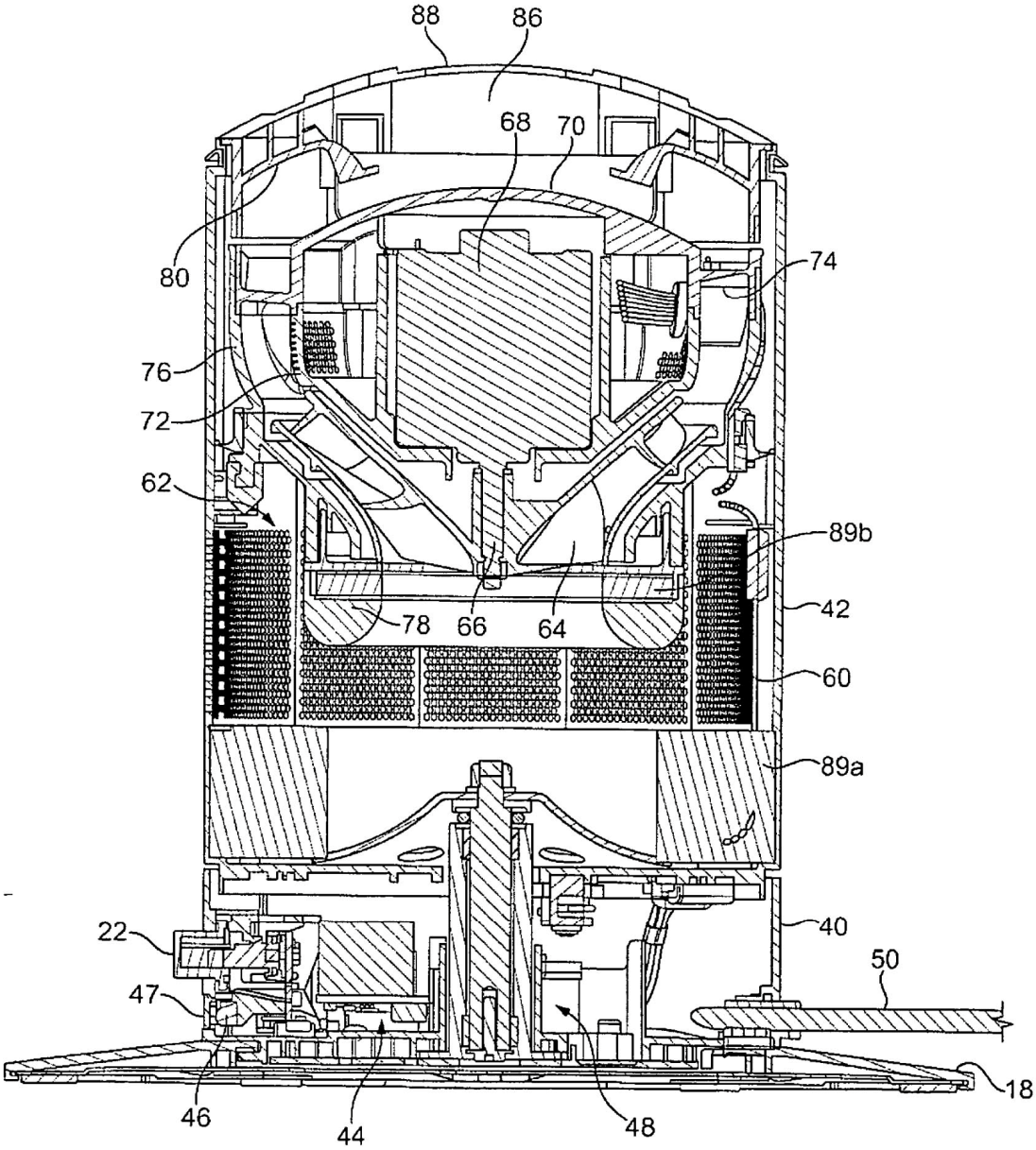
88
86
68
70
80
74
76
72
62
89b
42
78
66
64
60
89a
40
22
50
47
18
46
44
48

FIG. 3

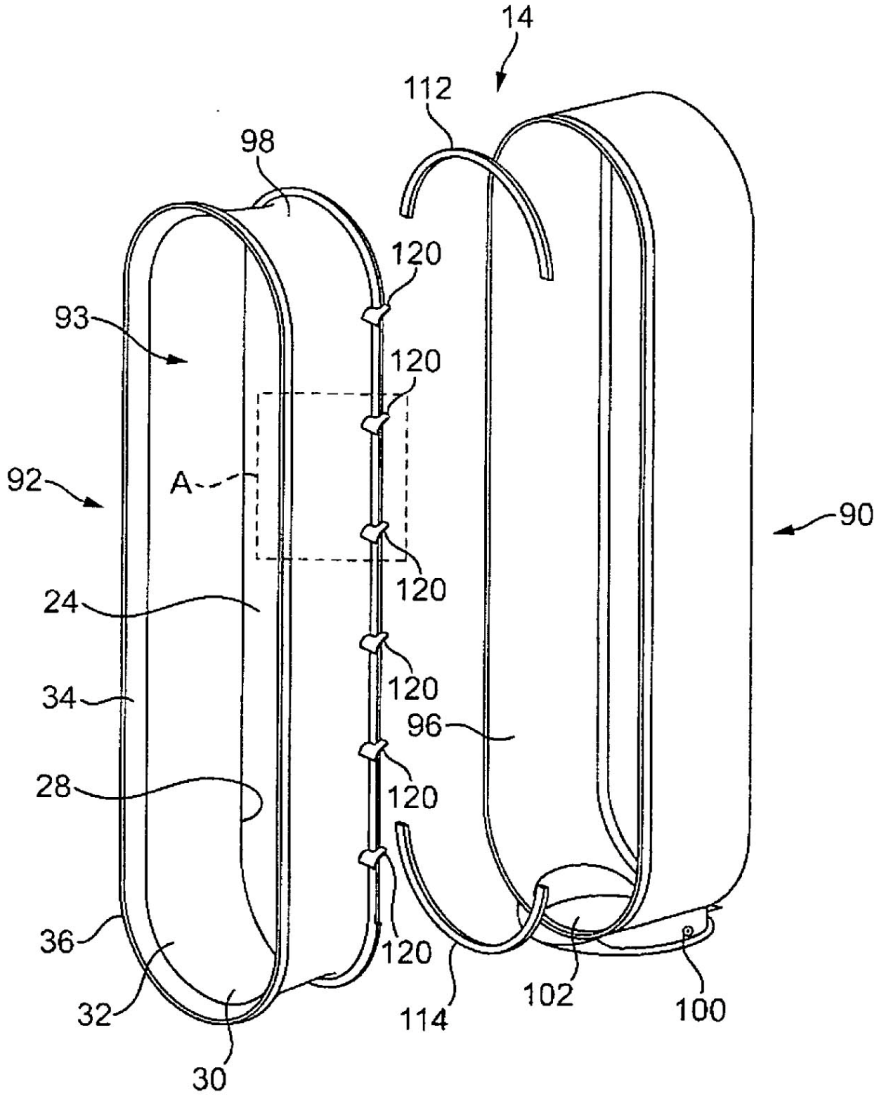
14
112
98
120
93
120
92
A
90
120
24
120
34
96
28
120
36
120
32
114
102
100
30

FIG. 4

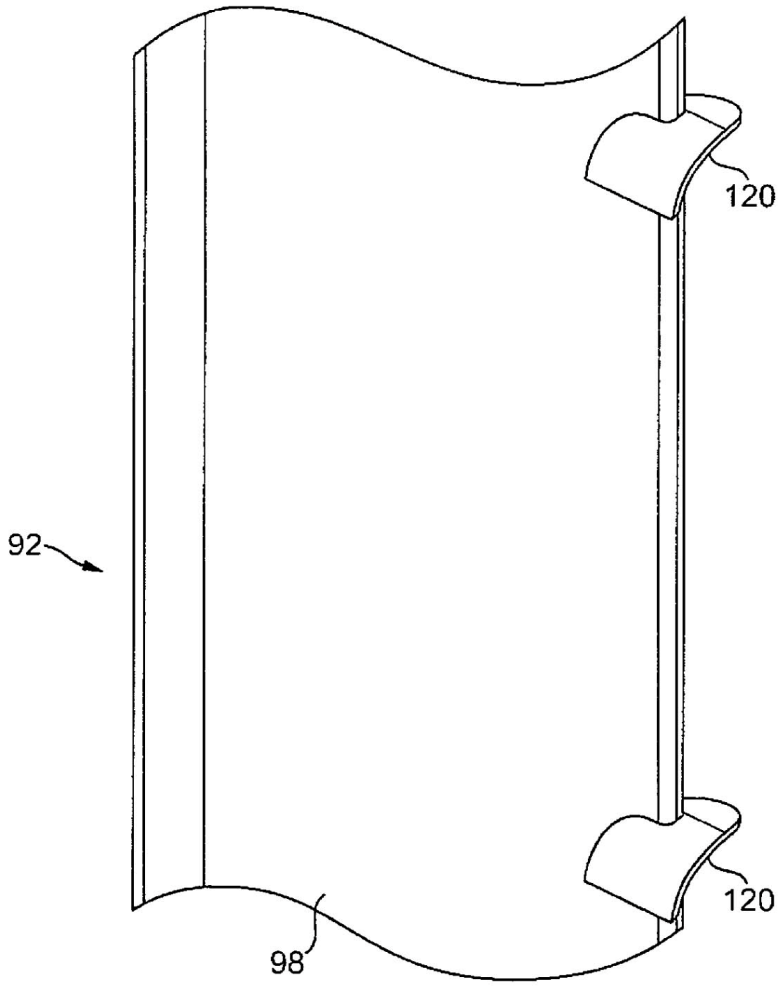

FIG. 5

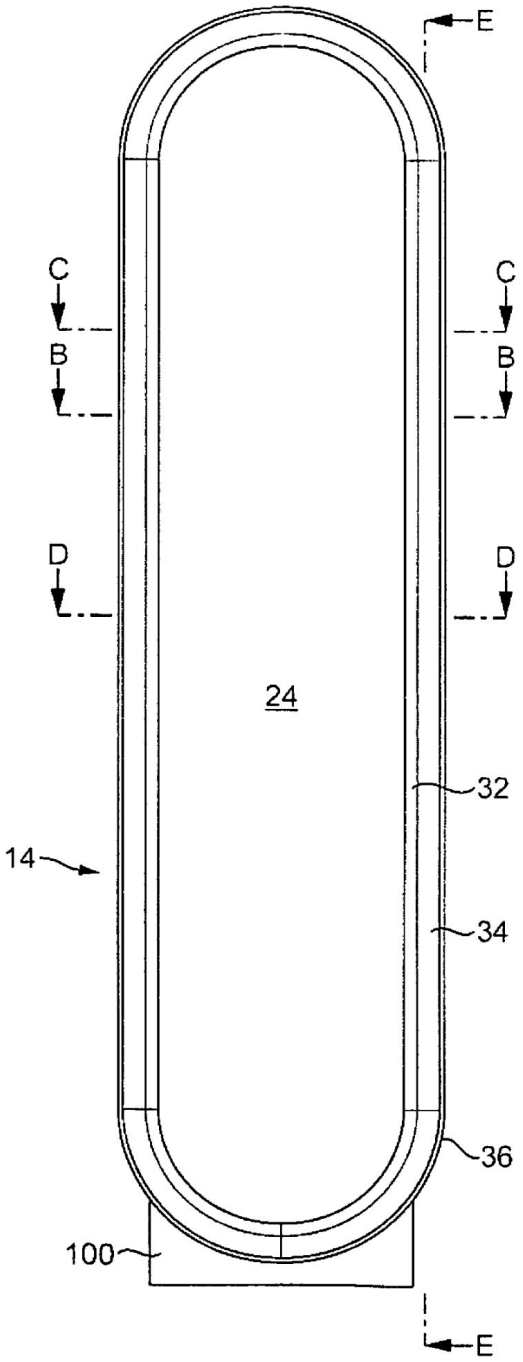
E
C
C
B
B
D
D
24
32
14
34
36
100
E

FIG. 6

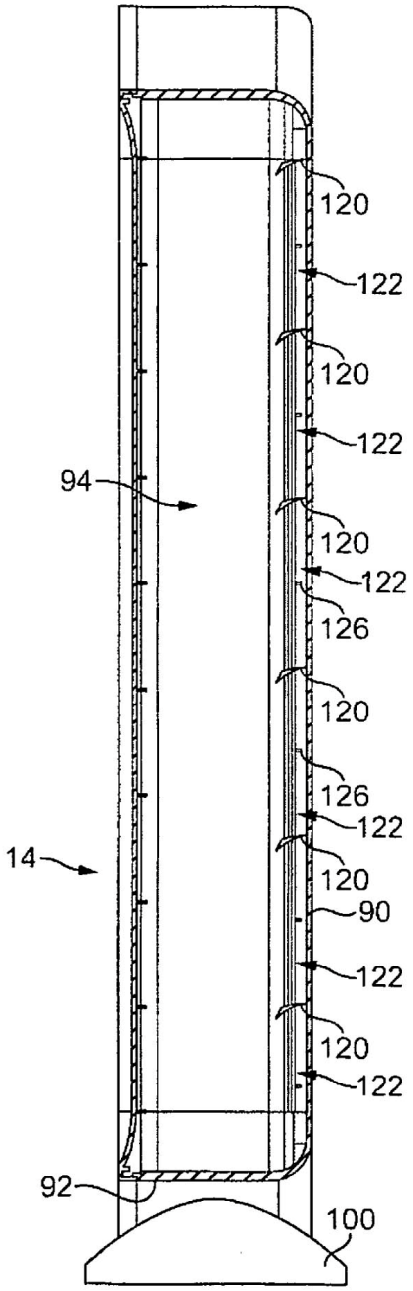
120
122
120
122
94
120
122
126
120
126
122
14
120
90
122
120
122
92
100

FIG. 7

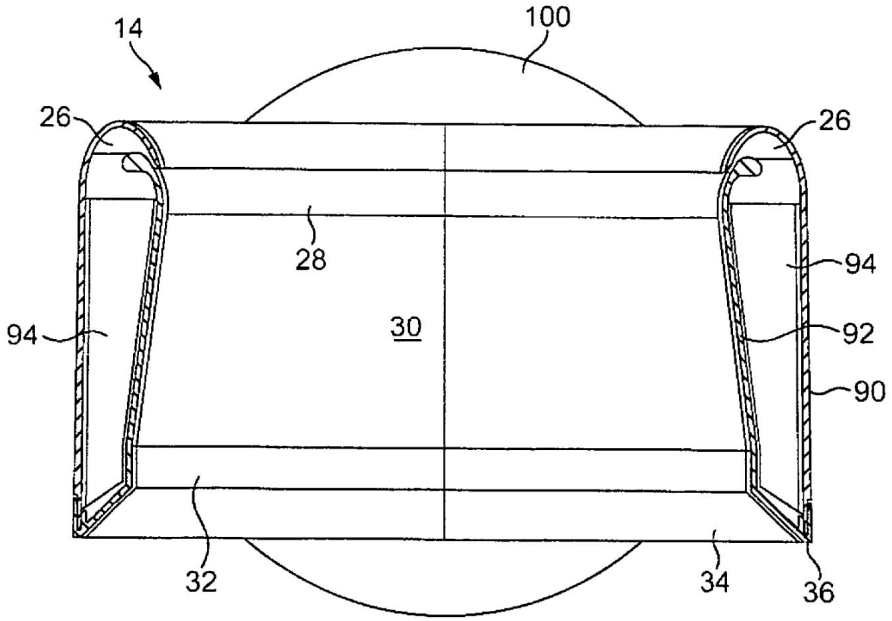
14
100
26
26
28
94
30
94
92
90
32
34
36

FIG. 8

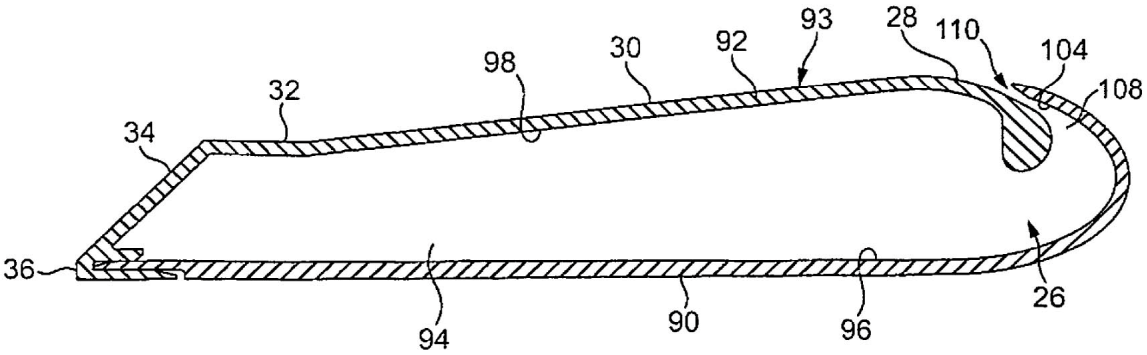
93
28
110
104
108
98
30
92
32
34
36
94
90
96
26

FIG. 9

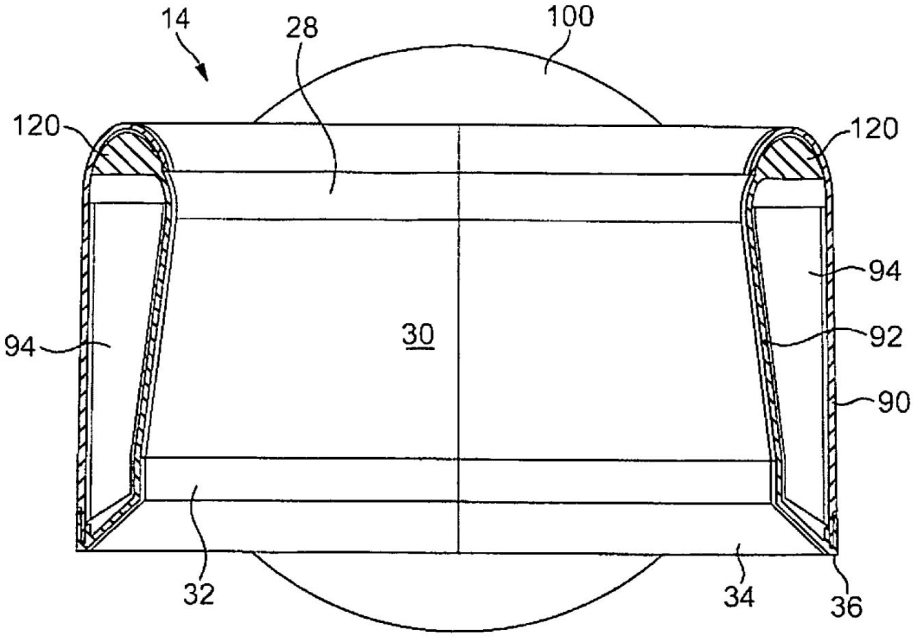
14
28
100
120
120
94
30
92
94
90
32
34
36

FIG. 10

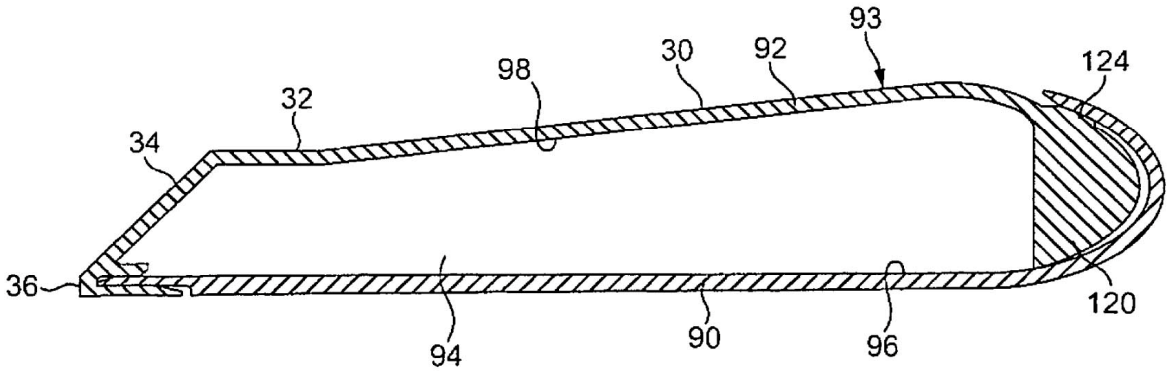
93
30
92
98
124
32
34
36
120
94
90
96

FIG. 11

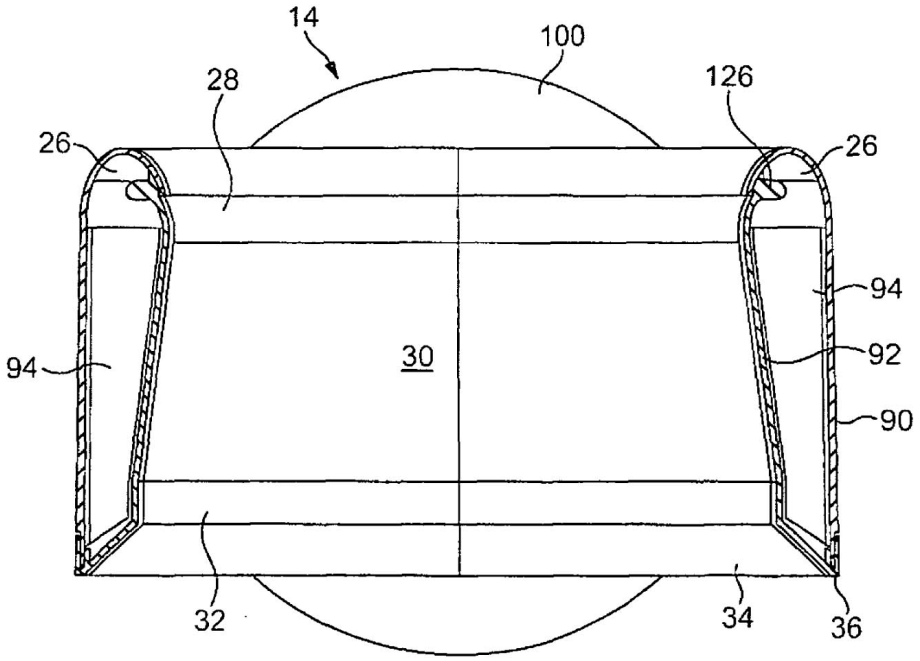
14
100
28
126
26
26
94
30
92
94
90
32
34
36

FIG. 12

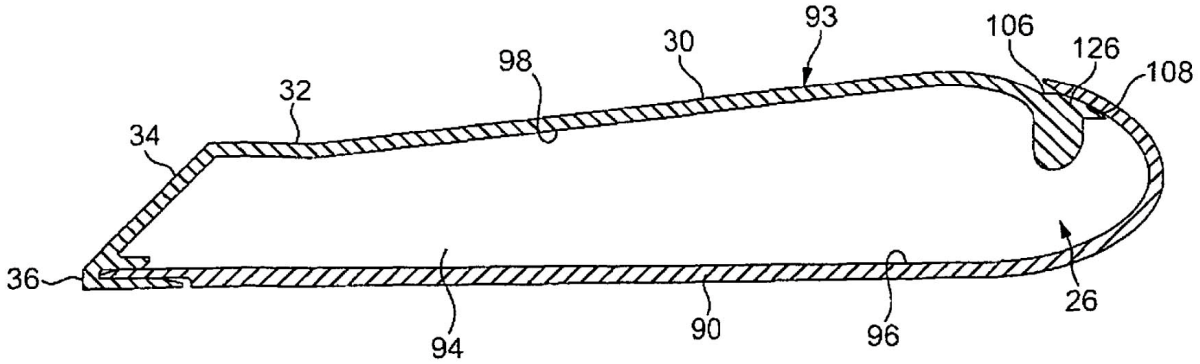
93
106
30
126
98
108
32
34
36
26
94
90
96

FIG. 13

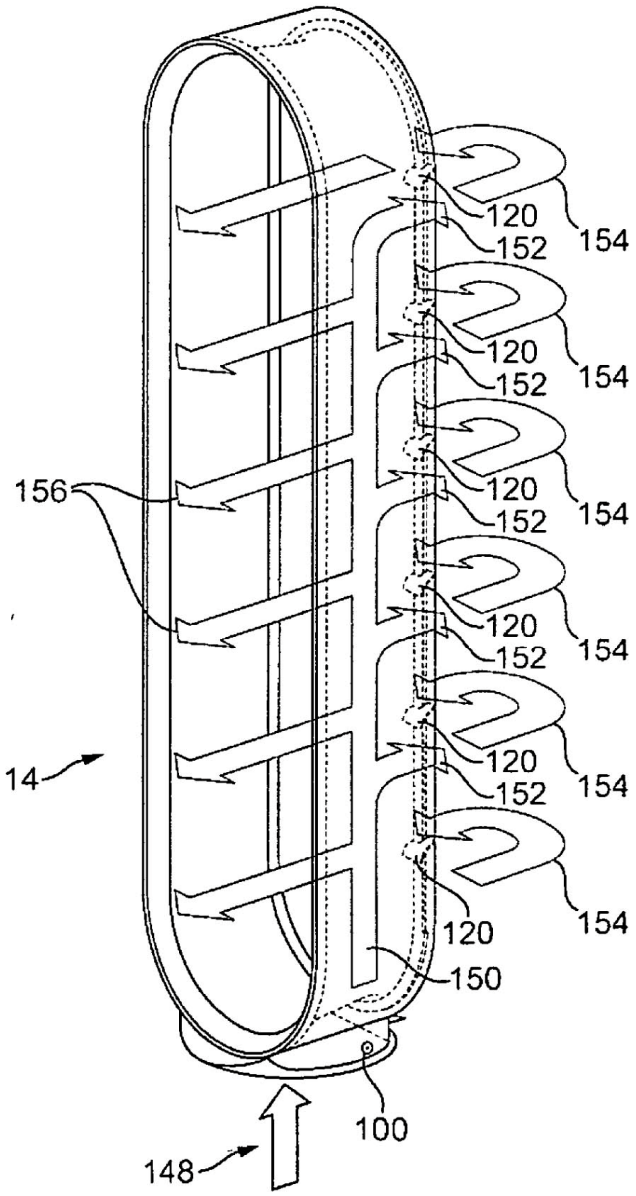
120
152
154
120
152
154
156
120
152
154
120
152
154
14
120
152
154
120
154
150
100
148

FIG. 14