

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 252**

51 Int. Cl.:

**F01D 5/20** (2006.01)

**F04D 29/38** (2006.01)

**F01D 5/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.08.2008 PCT/US2008/073677**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2009 WO09042318**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2008 E 08798241 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2195528**

54 Título: **Modificaciones de aspa de ventilador con manguito**

30 Prioridad:

**25.09.2007 US 860888**

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

**25.03.2020**

73 Titular/es:

**DELTA T, LLC (100.0%)  
2348 Innovation Drive  
Lexington, KY 40511, US**

72 Inventor/es:

**AYNSLEY, RICHARD, M.;  
SMITH, J., CAREY y  
FIZER, RICHARD, W.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 750 252 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**

Modificaciones de aspa de ventilador con manguito

**5 Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere en general a una aleta adecuada para uso con un aspa de ventilador.

10 Las personas que trabajan en estructuras grandes, por ejemplo, almacenes y plantas de fabricación, pueden estar expuestas a condiciones de trabajo que van desde incómodas a peligrosas. Lo mismo puede aplicarse también a los entornos agrícolas, por ejemplo, en una estructura llena de ganado. En un día caluroso, la temperatura interior del aire puede llegar a un punto donde una persona u otro animal es incapaz de mantener una temperatura sana o deseable del cuerpo. En zonas donde las temperaturas son incómoda e inseguramente altas, puede ser deseable tener un dispositivo que pueda crear o mejorar el flujo de aire dentro de la zona. Tal flujo de aire puede facilitar, en parte, una reducción de la temperatura de la zona.

15 Además, algunas actividades que se desarrollan en estos entornos, soldar u operar motores de combustión interna, pueden crear contaminantes transportados por el aire que pueden ser nocivos para los sujetos expuestos. Los efectos de los contaminantes transportados por el aire pueden ser amplificados si el flujo de aire en la zona es inferior al ideal. En estas situaciones y otras similares puede ser deseable tener un dispositivo que cree o mejore el flujo de aire dentro de la zona. Tal flujo de aire puede facilitar, en parte, la reducción de los efectos nocivos de contaminantes, por ejemplo, mediante dilución y/o extracción de contaminantes.

20 En algunas estructuras y entornos, el calor que se recoge y permanece cerca del techo de la estructura puede crear un problema. Éste puede ser importante donde la zona cerca del suelo de la estructura está relativamente más fría. Los expertos en la técnica reconocerán inmediatamente las desventajas que pueden surgir por tener esta u otra distribución desequilibrada del aire/temperatura. En estas situaciones y otras similares, puede ser deseable tener un dispositivo que cree o mejore el flujo de aire dentro de la zona. Tal flujo de aire puede facilitar, en parte, la desestratificación y la inducción de una distribución más ideal del aire/temperatura.

25 También puede ser deseable tener un ventilador capaz de reducir el consumo de energía. Tal reducción de consumo de energía puede lograrse con un ventilador que funcione eficientemente (por ejemplo, se requiere menos potencia para accionar el ventilador en comparación con otros ventiladores). También puede lograrse una reducción del consumo de energía con un ventilador que mejore la distribución del aire, reduciendo por ello los costos de calefacción o refrigeración asociados con otros dispositivos.

30 EP 1619391 describe una aleta que incluye un elemento vertical y un elemento de montaje. El elemento de montaje está configurado para facilitar el montaje de la aleta en la punta de un aspa de ventilador. El elemento vertical está configurado de manera que se extienda perpendicularmente con relación a la punta de un aspa de ventilador.

35 La invención se define por las reivindicaciones.

**Breve descripción de los dibujos**

40 Los dibujos acompañantes incorporados y que forman una parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención, y conjuntamente con la descripción sirven para explicar los principios de la invención; bien entendido, sin embargo, que esta invención no se limita a las disposiciones exactas mostradas. En los dibujos, números de referencia análogos se refieren a elementos análogos en las varias vistas. En los dibujos:

45 La figura 1 es una vista en planta de un cubo para montar aspas de ventilador.

La figura 2 es una vista en sección transversal de una paleta de aspa de ventilador ejemplar.

50 La figura 3 es una vista en sección transversal de una paleta de aspa de ventilador ejemplar alternativa.

55 La figura 4 ilustra un gráfico que representa dos elipses.

La figura 5 ilustra una porción del gráfico de la figura 4.

60 La figura 6 es una vista lateral de una modificación de aspa de ventilador de aleta ejemplar

La figura 7 es una vista en sección transversal de la aleta de la figura 6.

65 La figura 8 es una vista superior de la aleta de la figura 6.

La figura 9 es una vista de extremo del aspa de ventilador de la figura 2 modificada con la aleta de la figura 6.

La figura 10 es una vista en perspectiva despiezada del conjunto de aleta-aspas de la figura 9.

La figura 11 es una vista en perspectiva de una aleta alternativa ejemplar.

La figura 12 es una vista en perspectiva de la aleta de la figura 11 montada en un aspa de ventilador.

La figura 13 es una vista en sección transversal del conjunto de aleta-aspas de la figura 12.

Las figuras 11-13 muestran realizaciones de la invención, mientras que las figuras 1-10 describen ejemplos no reivindicados.

Ahora se hará referencia en detalle a la presente realización preferida de la invención, cuyo ejemplo se ilustra en los dibujos acompañantes.

### Descripción detallada de una realización de la invención

Con referencia ahora a los dibujos en detalle, donde los números análogos indican los mismos elementos en todas las vistas, la figura 1 representa un cubo de ventilador ejemplar (10), que puede ser usado para proporcionar un ventilador que tiene aspas de ventilador (30 o 50). En el ejemplo presente, el cubo de ventilador (10) incluye una pluralidad de elementos de montaje de cubo (12) en los que las aspas de ventilador (30 o 50) pueden montarse. En una realización, el cubo de ventilador (10) está acoplado a un mecanismo de accionamiento para girar el cubo de ventilador (10) a velocidades seleccionables o predeterminadas. Un conjunto de cubo adecuado puede incluir así el cubo (10) y un mecanismo de movimiento acoplado al cubo (10). Naturalmente, un conjunto de cubo puede incluir otros varios elementos, incluyendo un cubo diferente, y el cubo de ventilador (10) puede ser movido por cualesquiera medios adecuados. Además, el cubo de ventilador (10) puede tener cualquier número adecuado de elementos de montaje de cubo (12).

Como se representa en las figuras 1 a 3, cada elemento de montaje de cubo (12) tiene una superficie superior (14) y una superficie inferior (16), que terminan en un borde de entrada (18) y un borde de salida (20). Además, cada elemento de montaje de cubo (12) incluye una abertura (22) formada a través de la superficie superior (14) y que pasa a través de la superficie inferior (16). En el ejemplo presente, la abertura (22) está dimensionada para recibir el sujetador (26). Cada elemento de montaje de cubo (12) está configurado para recibir el aspa de ventilador (30 o 50). Los expertos en la técnica apreciarán en vista de la presente descripción que los elementos de montaje de cubo (12) se pueden disponer en varias configuraciones alternativas.

En una realización, las aspas de ventilador (30 o 50) están montadas en el conjunto de cubo descrito en la Patente de Estados Unidos número 6.244.821. Naturalmente, las aspas de ventilador (30 o 50) pueden ir montadas en cualquier otro cubo y/o conjunto de cubo. Un conjunto de cubo adecuado puede operar para girar el cubo (10) a cualquier velocidad angular adecuada. A modo de ejemplo solamente, tal velocidad angular puede estar en cualquier lugar en el rango de aproximadamente 7 y 108 revoluciones por minuto.

La figura 2 representa una sección transversal de aspa de ventilador ejemplar (30) que tiene un borde de salida curvado (38), montada en cubo (10). La sección transversal se ha tomado a lo largo de un plano transversal situado en el centro de aspa de ventilador (30), mirando hacia el cubo (10). El aspa de ventilador (30) tiene una superficie superior (32) y una superficie inferior (34), cada una de las cuales termina en un borde delantero (36) y un borde de salida (38). Como se representa, un borde de salida (38) tiene una inclinación de aproximadamente 45° con relación a la porción de superficie superior (32) que está próxima al borde de salida (38) y una porción de superficie inferior (34) que está próxima al borde de salida (38). Naturalmente, el borde de salida (38) puede tener cualquier otra inclinación adecuada, por ejemplo, de 0° a modo de ejemplo solamente, en la medida en que incluye una sola superficie plana. Otras configuraciones adecuadas del borde de salida (38) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

En el ejemplo presente, el aspa de ventilador (30) es sustancialmente hueca. Una pluralidad de nervios o salientes (40) están situados dentro del aspa de ventilador (30). Como se representa, cuando el elemento de montaje de cubo (12) está insertado en el aspa de ventilador (30), nervios o salientes (40) están colocados de tal manera que contacten la superficie superior (14), la superficie inferior (16), el borde de entrada (18), y el borde de salida (20) del elemento de montaje de cubo (12). Los salientes (40) proporcionan así un ajuste apretado entre el aspa de ventilador (30) y el elemento de montaje de cubo (12). Configuraciones alternativas del aspa de ventilador (30), incluyendo, aunque sin limitación, las que afectan a la relación entre el aspa de ventilador (30) y el elemento de montaje de cubo (12), serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

En el sentido en que se usa aquí, a términos como "cuerda", "longitud de cuerda", " grosor máximo", "inclinación máxima", "ángulo de ataque" y análogos, se les atribuirá el mismo significado que el atribuido a los términos usados en la técnica de las alas de aviones u otro diseño de superficie aerodinámica. En una realización, el aspa de

5 ventilador (30) tiene una longitud de cuerda de aproximadamente 6,44 pulgadas (163,58 mm). El aspa de ventilador (30) tiene un grosor máximo de aproximadamente 16,2% de la cuerda; y una inclinación máxima de aproximadamente 12,7% de la cuerda. El radio del borde de entrada (36) es aproximadamente 3,9% de la cuerda. El radio del cuadrante de borde de salida (38) de la superficie inferior (34) es aproximadamente 6,8% de la cuerda. En una realización alternativa, el aspa de ventilador (30) tiene una cuerda de aproximadamente 7 pulgadas. En otra realización, el aspa de ventilador (30) tiene una cuerda de aproximadamente 6,6875 pulgadas (169,86 mm). Naturalmente, puede usarse cualesquiera otras dimensiones y/o proporciones adecuadas.

10 A modo de ejemplo solamente, el aspa de ventilador (30) puede exhibir relaciones de elevación a resistencia al arrastre del orden de aproximadamente 39,8, en condiciones en las que el número de Reynolds es de aproximadamente 120.000 a aproximadamente 93,3, donde el número de Reynolds es de aproximadamente 250.000. Naturalmente, otras relaciones de elevación a resistencia al arrastre pueden obtenerse con el aspa de ventilador (30).

15 En una realización, el aspa de ventilador (30) exhibe coeficientes de resistencia al arrastre del orden de aproximadamente 0,027, en condiciones donde el número de Reynolds es de aproximadamente 75.000 a aproximadamente 0,127, donde el número de Reynolds es de aproximadamente 112.500. Naturalmente, otros coeficientes de resistencia al arrastre pueden obtenerse con el aspa de ventilador (30).

20 En un ejemplo, en condiciones donde el número de Reynolds es aproximadamente 200.000, el aspa de ventilador (30) mueve el aire de tal manera que hay una relación de velocidad de aproximadamente 1,6 en la superficie inferior (34) en el borde de salida (38) del aspa de ventilador (30). Pueden obtenerse otras relaciones de velocidad con el aspa de ventilador (30).

25 En una realización, el aspa de ventilador (30) proporciona aerodinámica sin pérdida para ángulos de ataque de entre aproximadamente -1° y 7°, en condiciones donde el número de Reynolds es aproximadamente 112.000; y ángulos de ataque de entre aproximadamente -2° y 10°, donde el número de Reynolds es aproximadamente 250.000. Naturalmente, estos valores son simplemente ejemplares.

30 La figura 3 representa una sección transversal de otra aspa de ventilador ejemplar (50) que tiene una superficie superior generalmente elíptica (52) y una superficie inferior (54), cada una de las cuales termina en un borde de entrada (56) y un borde de salida (58), montada en el cubo (10). La sección transversal se ha tomado a lo largo de un plano transversal situado en el centro del aspa de ventilador (50), mirando hacia cubo (10). En el ejemplo presente, el aspa de ventilador (50) es hueca. Una pluralidad de salientes (60) están situados dentro del aspa de ventilador (50). Como se representa, cuando el elemento de montaje de cubo (12) está insertado en el aspa de ventilador (50), los salientes (60) están colocados de tal manera que contacten la superficie superior (14), la superficie inferior (16), el borde de entrada (18), y el borde de salida (20) del elemento de montaje de cubo (12). Los salientes (60) proporcionan así un ajuste apretado entre el aspa de ventilador (50) y el elemento de montaje de cubo (12). Configuraciones alternativas para aspa de ventilador (50), incluyendo, aunque sin limitación, las que afectan a la relación entre el aspa de ventilador (50) y el elemento de montaje de cubo (12), serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

45 Como se representa, el aspa de ventilador (50) tiene un radio de curvatura inferior hacia su borde de entrada (56), en comparación con un radio de curvatura más alto hacia su borde de salida (58). Las curvaturas del aspa de ventilador (50) pueden obtenerse, al menos en parte, a través de la generación de dos elipses usando las fórmulas siguientes. A la luz de las ideas expuestas en este documento, los expertos en la técnica apreciarán que una primera elipse, con su origen en la intersección de los ejes cartesiano x y y, puede ser generada con estas ecuaciones:

50 [1]  $x = a(\text{COS}(t))$ ,

y

55 [2]  $y = b(\text{SIN}(t))$ ,

donde

a = longitud de radio primario,

60 b = longitud de radio secundario, y

t = ángulo de rotación de un radio alrededor del origen (por ejemplo, en radianes).

## ES 2 750 252 T3

Consiguientemente, una primera elipse puede ser generada usando las ecuaciones anteriores. Igualmente, un conjunto de coordenadas para la primera elipse puede obtenerse usando las ecuaciones [1] y [2]. Una primera elipse ejemplar (200) se ilustra en el gráfico ilustrado en la figura 4, donde  $a = 3$  y  $b = 2$ .

5 Las coordenadas para una segunda elipse pueden obtenerse usando estas ecuaciones:

$$[3] \quad x_2 = x(\text{COS}(\Theta)) - y(\text{SIN}(\Theta)),$$

y

10

$$[4] \quad y_2 = y(\text{COS}(\Theta)) - x(\text{SIN}(\Theta)),$$

donde

15  $x_2$  = la segunda coordenada "x" después de una rotación hacia la izquierda de la primera elipse 0 radianes alrededor del origen, y

$y_2$  = la segunda coordenada "y" después de una rotación hacia la izquierda de la primera elipse 0 radianes alrededor del origen.

20

Así, las dimensiones de la segunda elipse son dependientes de las dimensiones de la primera elipse. La segunda elipse ejemplar (300) se ilustra en el gráfico ilustrado en la figura 4, donde  $\theta = 0,525$  radianes. A la luz de las ideas expuestas en este documento, se apreciará que, donde se representan una primera y una segunda elipse según las ecuaciones [1] a [4], las dos elipses pueden intersectar en cuatro puntos ("intersecciones de elipse"). La figura 4

25

representa cuatro intersecciones de elipse (400) entre la primera elipse (200) y la segunda elipse (300). La curvatura de la superficie superior (52) y la superficie inferior (54) se puede basar, al menos en parte, en la curvatura de las elipses primera y segunda entre dos intersecciones de elipse consecutivas. Un ejemplo de tal segmento de la primera elipse (200) y la segunda elipse (300) se representa en la figura 5, que ilustra la porción de las elipses (200 y 300) entre intersecciones de elipse consecutivas (400). Consiguientemente, las ecuaciones [1] a [4] pueden ser usadas para generar coordenadas superficiales para al menos una porción de la superficie superior (52) y la superficie inferior (54) del aspa de ventilador (50).

30

A la luz de las ideas expuestas en este documento, se apreciará que la relación longitud de cuerda a grosor del aspa de ventilador (50) puede variar con la cantidad de rotación,  $\theta$ , con relación a las dos elipses.

35

Naturalmente, porciones del aspa de ventilador (50) pueden desviarse de la curvatura de las elipses primera y segunda. A modo de ejemplo solamente, y como se representa en la figura 3, el borde de entrada (56) puede ser modificado de manera que tenga una curvatura generalmente circular. Otras desviaciones serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

40

En una realización, el aspa de ventilador (50) se crea usando las ecuaciones [1] a [4] con  $a = 3$  unidades,  $b = 2$  unidades, y  $\theta = 0,525$  radianes. En esta realización, el aspa de ventilador (50) encaja con el borde circular delantero (56) que tiene un diámetro de 3,5% de longitud de cuerda. Esta curvatura de borde delantero (56) se ajusta tangencialmente a la de la superficie superior (52) y la superficie inferior (54). Tal ajuste puede contemplarse comparando las figuras 3 y 5. Naturalmente, pueden usarse otras dimensiones.

45

En una realización, el aspa de ventilador (50) tiene una longitud de cuerda de aproximadamente 7,67 pulgadas (194,818 mm). En otra realización, el aspa de ventilador tiene una longitud de cuerda de aproximadamente 7,687 pulgadas (195,250 mm). Naturalmente, el aspa de ventilador (50) puede tener cualquier otra longitud de cuerda adecuada.

50

En el ejemplo presente, el radio del borde de entrada (56) es aproximadamente 3,5% de la cuerda. El grosor máximo del aspa de ventilador (50) es aproximadamente 14,2% de la cuerda. La inclinación máxima del aspa de ventilador (50) es aproximadamente 15,6% de la cuerda. Naturalmente, puede usarse cualesquiera otras dimensiones adecuadas y/o proporciones.

55

En un ejemplo, un ventilador que tiene un diámetro de 24 pies (7,315 m) e incluyendo diez aspas de ventilador (50) montadas en un ángulo de ataque de  $10^\circ$  produce una fuerza de empuje de aproximadamente 5,2 lb. (2,359 kg) al girar a aproximadamente 7 revoluciones por minuto (rpm), desplazando aproximadamente 87.302 pies cúbicos por minuto (cfm) (41,20  $\text{m}^3/\text{s}$ ). Al girar a aproximadamente 14 rpm, el ventilador produce una fuerza de empuje de aproximadamente 10,52 lb (4,772 kg), desplazando aproximadamente 124.174 cfm (58,60  $\text{m}^3/\text{s}$ ). Al girar a aproximadamente 42 rpm, el ventilador produce una fuerza de empuje de aproximadamente 71,01 lb (32,21 kg),

60

## ES 2 750 252 T3

desplazando aproximadamente 322.613 cfm (152,26 m<sup>3</sup>/s). Otras fuerzas de empuje y/o volúmenes de desplazamiento pueden obtenerse con un ventilador que tiene aspas de ventilador (50).

5 A modo de ejemplo solamente, el aspa de ventilador (50) que tiene un ángulo de ataque de aproximadamente 10° puede exhibir relaciones de elevación a resistencia al arrastre del orden de aproximadamente 39, en condiciones donde el número de Reynolds es de aproximadamente 120.000 a aproximadamente 60, donde el número de Reynolds es aproximadamente 250.000. Otras relaciones de elevación a resistencia al arrastre pueden obtenerse con el aspa de ventilador (50).

10 En una realización, el aspa de ventilador (50) proporciona aerodinámica sin pérdida para ángulos de ataque de entre aproximadamente 1° y 11°, en condiciones donde el número de Reynolds es aproximadamente 112.000; para ángulos de ataque de entre aproximadamente 0° y 13°, donde el número de Reynolds es aproximadamente 200.000; y para ángulos de ataque de entre aproximadamente 1° y 13°, donde el número de Reynolds es aproximadamente 250.000. Naturalmente, estos valores son simplemente ejemplares.

15 En un ejemplo, un ventilador que tiene un diámetro de 14 pies (4,27 m) e incluyendo diez aspas de ventilador (50) gira a aproximadamente 25 rpm. El ventilador funciona a aproximadamente 54 vatios, con un par de aproximadamente 78,80 pulgada-libras (pulgada.lbs.) (907,89 mm kg) y un caudal de aproximadamente 34.169 cfm (16,13 m<sup>3</sup>/s). El ventilador tiene así una eficiencia de aproximadamente 632,76 cfm/vatio (0,299 m<sup>3</sup>/s/vatio).

20 En otro ejemplo, un ventilador que tiene un diámetro de 14 pies (4,27 m) e incluyendo diez aspas de ventilador (50) gira a aproximadamente 37,5 rpm. El ventilador funciona a aproximadamente 82 vatios, con un par de aproximadamente 187,53 pulgada-libras (pulgada-lb) (2160,62 mm kg) y un caudal de aproximadamente 62.421 cfm (29,46 m<sup>3</sup>/s). El ventilador tiene así una eficiencia de aproximadamente 761,23 cfm/vatio (0,359 m<sup>3</sup>/s/vatio).

25 En otro ejemplo, un ventilador que tiene un diámetro de 14 pies (4,27 m) e incluyendo diez aspas de ventilador (50) gira a aproximadamente 50 rpm. El ventilador funciona a aproximadamente 263 vatios, con un par de aproximadamente 376,59 pulgada-libras (pulgada-lb) (4338,86 mm kg) y un caudal de aproximadamente 96.816 cfm (45,69 m<sup>3</sup>/s). El ventilador tiene así una eficiencia de aproximadamente 368,12 cfm/vatio (0,174 m<sup>3</sup>/s/vatio).

30 Lo que sigue puede aplicarse a cualquier aspa de ventilador, incluyendo, a modo de ejemplo solamente, el aspa de ventilador (30) o el aspa de ventilador (50):

35 En una realización, cada aspa de ventilador (30 o 50) incluye un continuo homogéneo de material. A modo de ejemplo solamente, las aspas de ventilador (30 y 50) se pueden hacer de aluminio extrusionado. Sin embargo, a la luz de las ideas expuestas en este documento, se apreciará que las aspas de ventilador (30 y/o 50) se pueden construir de cualquier otro material o materiales adecuados, incluyendo, aunque sin limitación, cualquier metal y/o plástico. Además, se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que las aspas de ventilador (30 y/o 50) se pueden hacer por cualquier método de fabricación adecuado, incluyendo, aunque sin limitación, estampado, curvado, soldadura y/o moldeo. Otros materiales adecuados y métodos de fabricación serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

45 Cuando el aspa de ventilador (30 o 50) está montada en el cubo (10), los elementos de montaje de cubo (12) pueden extenderse al aspa de ventilador (30 o 50) aproximadamente 6 pulgadas (152,4 mm), a modo de ejemplo solamente. Alternativamente, elementos de montaje de cubo (12) pueden extenderse al aspa de ventilador (30 o 50) a cualquier longitud adecuada. También se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que el cubo (10) puede tener elementos de montaje (12) que encajan en el exterior de las aspas de ventilador (30 o 50), más bien que dentro. Alternativamente, los elementos de montaje (12) pueden encajar tanto parcialmente dentro como parcialmente fuera de las aspas de ventilador (30 o 50).

50 El aspa de ventilador (30 o 50) también puede incluir una o más aberturas configuradas para alineación con aberturas (22) en el elemento de montaje de cubo (12). En esta realización, cuando las aberturas presentes en el aspa de ventilador (30 o 50) están alineadas con aberturas (22) en el elemento de montaje de cubo (12), el sujetador (26) puede insertarse a través de las aberturas para fijar el aspa de ventilador (30 o 50) al elemento de montaje de cubo (12). En una realización, el sujetador (26) es un perno. Otras alternativas adecuadas del sujetador o los sujetadores (26) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento, incluyendo, aunque sin limitación, adhesivos, soldadura, etc. Consiguientemente, se entenderá que las aberturas (22) son opcionales.

60 El aspa de ventilador (30 o 50) puede ser de aproximadamente 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, o 14 pies (1,219, 1,524, 1,829, 2,133, 2,438, 2,743, 3,048, 3,353, 3,658, 3,962 o 4,267 m) de largo. Alternativamente, el aspa de ventilador (30 o 50) puede ser de cualquier otra longitud adecuada. En una realización, el aspa de ventilador (30 o 50) y el cubo (10) están dimensionados de tal manera que un ventilador incluyendo aspas de ventilador (30 o 50) y cubo (10) tiene un diámetro de aproximadamente 24 pies (7,315 m). En otra realización, el aspa de ventilador (30 o 50) y el cubo (10) están dimensionados de tal manera que un ventilador incluyendo aspas de ventilador (30 o 50) y

cubo (10) tiene un diámetro de aproximadamente 14 pies (4,267 m). Otras dimensiones adecuadas serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

A la luz de las ideas expuestas en este documento, se apreciará que todas las secciones transversales a lo largo de la longitud del aspa de ventilador (30 o 50) no tienen que ser idénticas. En otros términos, la configuración del aspa de ventilador (30 o 50) no tiene que ser uniforme a lo largo de toda la longitud del aspa de ventilador (30 o 50). A modo de ejemplo solamente, una porción del "extremo de montaje de cubo" del aspa de ventilador (30 o 50) (es decir, el extremo del aspa de ventilador (30 o 50) que se montará en el cubo (10)) puede quitarse. En un ejemplo, se efectúa un corte oblicuo en el borde de entrada (56) del aspa de ventilador (50) para acomodar otra aspa (50) en el cubo (10).

Alternativamente, el aspa de ventilador (30 o 50) se puede formar o construir de tal manera que una porción del extremo de montaje de cubo u otra porción se omita, libere o "falte" de otro modo. Se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que la ausencia de tal porción (independientemente de si se quitó o nunca estuvo) puede aliviar problemas asociados con las aspas (30 o 50) que interfieren entre sí en el cubo (10). Tal interferencia puede ser producida por varios factores, incluyendo, aunque sin limitación, la longitud de cuerda de las aspas de ventilador (30 o 50). Naturalmente, factores distintos de la interferencia pueden influir en la extracción u otra ausencia de una porción del aspa de ventilador (30 o 50). La porción ausente puede incluir una porción del borde de entrada (36 o 56), una porción del borde de salida (38 o 58) o ambas.

Alternativamente, para afrontar la interferencia de aspas de ventilador (30 o 50) en el cubo (10), el diámetro de cubo puede incrementarse (por ejemplo, sin incrementar el número de elementos de montaje de cubo (12)). Alternativamente, la cuerda de las aspas de ventilador (30 o 50) puede reducirse. Otras alternativas y variaciones del cubo (10) y/o las aspas de ventilador (30 o 50) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

A la luz de las ideas expuestas en este documento, los expertos en la técnica apreciarán que el aspa de ventilador (30 o 50) puede tener un ángulo de ataque de cero o no cero. A modo de ejemplo solamente, cuando está montada en el elemento de montaje de cubo (12), el aspa de ventilador (30 o 50) puede tener un ángulo de ataque del rango de aproximadamente  $-1^\circ$  a  $7^\circ$ , inclusive; entre  $-2^\circ$  y  $10^\circ$ , inclusive; o aproximadamente  $7^\circ$ ,  $8^\circ$ ,  $10^\circ$ , o  $13^\circ$  a modo de ejemplo solamente. Naturalmente, el aspa de ventilador (30 o 50) puede tener cualquier otro ángulo de ataque adecuado. El aspa de ventilador (30 o 50) puede ser sustancialmente recta a lo largo de su longitud, y el ángulo de ataque puede obtenerse haciendo el elemento de montaje de cubo (12) con el ángulo de ataque deseado.

Alternativamente, el ángulo de ataque del elemento de montaje de cubo (12) puede ser cero, y un ángulo de ataque del aspa de ventilador (30 o 50) puede obtenerse por torsión en el aspa de ventilador (30 o 50). En otros términos, el aspa de ventilador (30 o 50) puede ser sustancialmente recta a lo largo de la longitud que el elemento de montaje de cubo (12) se extiende en el aspa de ventilador (30 o 50), y se puede prever una torsión para proporcionar un ángulo de ataque para la porción restante del aspa de ventilador (30 o 50). Tal torsión puede tener lugar en cualquier longitud adecuada del aspa de ventilador (30 o 50) (por ejemplo, todo el resto de la longitud del aspa del ventilador (30 o 50) tiene una torsión; o la torsión es breve, de tal manera que casi todo el resto del aspa de ventilador (30 o 50) es sustancialmente recto, etc). Otras configuraciones adecuadas y métodos para proporcionar un ángulo de ataque para toda o parte del aspa de ventilador (30) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento. Además, se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que toda o cualquier porción del aspa de ventilador (30 o 50) puede tener una o varias torsiones para cualquier finalidad.

Los expertos en la técnica apreciarán que un aspa de ventilador (por ejemplo, 30 o 50) puede ser modificada de varias formas, a la luz de las ideas expuestas en este documento. Tales modificaciones pueden alterar las características del rendimiento del ventilador. Como se ilustra en forma ejemplar en las figuras 6 a 10, tal modificación puede incluir la aleta (70). Aunque las aletas (70) se explicarán en el contexto de las aspas de ventilador (30 y 50), se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que las aletas (70) pueden ser usadas con cualesquiera otras aspas de ventilador adecuadas.

La aleta (70) del ejemplo presente incluye un elemento vertical (72). El elemento vertical (72) incluye una superficie interior plana (74) y una superficie exterior redondeada (76). Otras configuraciones adecuadas para la superficie interior (74) y la superficie exterior (76) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento. En el ejemplo presente, el perímetro del elemento vertical (72) se define por el borde inferior (78), el borde superior (80) y el borde trasero (82). Cada borde (78, 80, y 82) se une generalmente en una esquina respectiva (84). Así, en el ejemplo presente, el elemento vertical (72) tiene tres esquinas (84). Como se representa, cada esquina (84) es redondeada. Consiguientemente, el término "esquina", en el sentido en que el término se usa en este documento, no se interpretará en el sentido de requerir un ángulo pronunciado. En otros términos, una esquina no tiene que limitarse a un punto o zona donde un par de líneas rectas se unen o intersecan. Aunque en el ejemplo presente el elemento vertical (72) se describe con tres esquinas, se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que el elemento vertical (72) puede tener cualquier número adecuado de esquinas (84).

Otras variaciones del elemento vertical (72) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

5 La aleta (70) del ejemplo presente incluye además un elemento de montaje de aleta (90), que se extiende de forma sustancialmente perpendicular desde la superficie interior (74) del elemento vertical (72). Como se representa, el elemento de montaje de aleta (90) está configurado de forma similar al elemento de montaje de cubo (12). El elemento de montaje de aleta (90) tiene una superficie superior (92) y una superficie inferior (94), cada una de las cuales termina en un borde de entrada (96) y un borde de salida (98). Además, cada elemento de montaje de aleta (92) incluye aberturas (100) formadas a través de la superficie superior (92) y la superficie inferior (94). En el ejemplo presente, cada abertura (100) está dimensionada para recibir el sujetador (26). El elemento de montaje de aleta (90) está configurado para introducción en un extremo del aspa de ventilador (30 o 50). A la luz de las ideas expuestas en este documento, los expertos en la técnica apreciarán que el elemento de montaje de aletas (90) se puede disponer en varias configuraciones alternativas.

15 La figura 9 representa una sección transversal del aspa de ventilador (30) con la aleta (70) montada en ella. La sección transversal se ha tomado a lo largo de un plano transversal situado en el centro del aspa de ventilador (30), mirando hacia la aleta (70) (es decir, lejos del cubo (10)). En el ejemplo presente, y como se representa en las figuras 9 y 10, el elemento de montaje de aleta (90) está configurado para encajar en el extremo del aspa de ventilador (30 o 50). De forma análoga al elemento de montaje de cubo (12), el elemento de montaje de aleta (90) encaja ajustadamente contra salientes (40 o 60) en el aspa de ventilador (30 o 50). En el ejemplo presente, el borde superior (80) de la aleta (70) se extiende por encima de la superficie superior (32 o 52) del aspa de ventilador (30 o 50), además de extenderse más allá del borde de entrada (36 o 56). Igualmente, el borde inferior (78) de la aleta (70) se extiende por debajo de la superficie inferior (34 o 54) del aspa de ventilador (30 o 50). El borde trasero (82) de la aleta (70) se extiende más allá del borde de salida (38 o 58) del aspa de ventilador (30 o 50). Naturalmente, las aletas (70) y las aspas de ventilador (30 o 50) pueden tener cualesquiera otras dimensiones relativas y/o configuración.

30 El aspa de ventilador (30 o 50) puede tener una o más aberturas, formadas cerca de la punta del aspa de ventilador (30 o 50) a través de la superficie superior (32 o 52) y/o la superficie inferior (34 o 54), que está(n) colocada(s) para alineación la(s) abertura(s) (100) en el elemento de montaje de aleta (90) cuando el elemento de montaje de aleta (90) está insertado en el aspa de ventilador (30 o 50), y que está(n) dimensionada(s) para recibir el sujetador (26). Las aletas (70) pueden fijarse así a las aspas de ventilador (30 o 50) con uno o varios sujetadores (26). En una realización, el sujetador (26) es un perno. En otra realización, el sujetador (26) incluye un par complementario de tornillos de unión y enclavamiento de cabeza fina, tal como las barras roscadas usadas ocasionalmente para unir un volumen grande de papeles (por ejemplo, un tornillo "macho" con superficie roscada exterior configurada para acoplar con un tornillo "hembra" que tiene una superficie interior roscada). Sin embargo, se puede usar cualquier otro sujetador o sujetadores adecuados, incluyendo, aunque sin limitación, adhesivos. Consiguientemente, a la luz de las ideas expuestas en este documento, se apreciará que las aberturas (100) son opcionales.

40 También se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que el elemento de montaje de aleta (90) no tiene que insertarse en un extremo del aspa de ventilador (30 o 50). En otros términos, y de forma similar a los elementos de montaje de cubo (12), se puede hacer que el elemento de montaje de aleta (90) ajuste en el exterior de las aspas de ventilador (30 o 50), más bien que en su interior. Alternativamente, el elemento de montaje de aletas (90) puede encajar tanto parcialmente dentro como parcialmente fuera de las aspas de ventilador (30 o 50), incluyendo, aunque sin limitación, en una configuración similar a la representada en las figuras 11-13. Otras configuraciones serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

50 En una realización alternativa, la aleta (70) carece de elemento de montaje (90), y en su lugar tiene un rebaje formado en la superficie interior (74) del elemento vertical (72). En esta realización, la punta de aspa de ventilador (30 o 50) está insertada en la aleta (70) para montaje de la aleta (70) en el aspa de ventilador (30 o 50). En otra realización, el aspa de ventilador (30 o 50) está formada integralmente con la aleta (70). Consiguientemente, los expertos en la técnica apreciarán a la luz de las ideas expuestas en este documento que existen varias configuraciones para dotar al aspa de ventilador (30 o 50) de la aleta (70).

55 Aunque el elemento vertical (72) se representa sustancialmente perpendicular al elemento de montaje (90), se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que estos dos elementos pueden estar en cualquier ángulo adecuado uno con relación a otro. Así, y a modo de ejemplo solamente, el elemento vertical (72) puede bascular hacia dentro o hacia fuera cuando la aleta (70) está montada en el aspa de ventilador (30 o 50). Alternativamente, el elemento vertical (72) puede incluir más de un ángulo. En otros términos, el elemento vertical (72) puede estar configurado de tal manera que la porción superior del elemento vertical y la porción inferior del elemento vertical basculen hacia dentro cuando la aleta esté montada en el aspa de ventilador (30 o 50). Otras variaciones de la aleta (70), incluyendo, aunque sin limitación, variaciones angulares, serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

## ES 2 750 252 T3

Aunque la aleta (70) se describe específicamente aquí como una modificación de las aspas de ventilador (30 o 50), se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que la aleta (70) puede ser usada para modificar cualesquiera otras aspas de ventilador.

5 En una realización, la aleta (70) se forma de un continuo homogéneo de plástico moldeado. Sin embargo, se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que la aleta (70) se puede hacer de varios materiales, incluyendo, aunque sin limitación, cualquier metal y/o plástico adecuado, y puede incluir una pluralidad de piezas. Además, a la luz de las ideas expuestas en este documento, se apreciará que la aleta se puede hacer por cualquier método de fabricación adecuado.

10 También se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que los torbellinos de salida que se forman en o cerca de las puntas de las aspas de ventilador (30 o 50) pueden aumentar la elevación cerca de las puntas de las aspas de ventilador (30 o 50). Las aletas (70) pueden inhibir el flujo radial de aire sobre la superficie superior (32 o 52) y/o la superficie inferior (34 o 54) cerca de las puntas de las aspas de ventilador (30 o 50). Tal inhibición puede hacer que el aire fluya más normalmente desde el borde de entrada (36 o 56) al borde de salida (38 o 58), mejorando por ello la eficiencia de un ventilador que tiene aspas de ventilador (30 o 50) con aletas (70), al menos a ciertas velocidades rotacionales.

20 En un ejemplo, las aletas (70) están montadas en los extremos de las aspas de ventilador (30 o 50) en un ventilador que tiene un diámetro de 6 pies (1,829 m). Con la adición de aletas (70), el caudal de aire del ventilador se incrementa 4,8% a 171 rpm.

25 En otro ejemplo, las aletas (70) están montadas en los extremos de las aspas de ventilador (30 o 50) en un ventilador que tiene un diámetro de 14 pies (4,267 m). Con la adición de aletas (70), el caudal de aire del ventilador se incrementa 4,4% a 75 rpm.

Las dos tablas siguientes ilustran las eficiencias que pueden obtenerse añadiendo aletas (70) a un ventilador que tiene un diámetro de 14 pies (4,267 m)

30 Tabla 1: Ventilador sin aletas (70)

Velocidad (rpm)	Potencia máxima (vatío)	Potencia media (vatío)	Par (pulg-lb))	Caudal (cfm)	Eficiencia (cfm/vatío)
12,5	54	50	17,86	0	0
25	66	54	78,80	34.169	632,76
37,5	125	82	187,53	62.421	761,23
50	339	263	376,59	96.816	368,12
62,5	700	660	564,01	110.784	167,85
75	1170	1140	839,75	129.983	114,02
1 pulg-lb = 11,52 mm.kg					
1 cfm = 0,472 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s					

35 Tabla 2: Ventilador con aletas (70)

Velocidad (rpm)	Potencia máxima (vatío)	Potencia media (vatío)	Par (pulg-lb))	Caudal (cfm)	Eficiencia (cfm/vatío)
12,5	50	42	18,56	26.815	638,45
25	58	43	18,39	46.547	1.082,49
37,5	68	49	186,00	61.661	1.258,39
50	241	198	354,61	87.552	442,18
62,5	591	528	582,78	120.859	228,90
75	980	950	847,41	136.560	143,75
1 pulg-lb = 11,52 mm.kg					
1 cfm = 0,472 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s					

40 Naturalmente, pueden obtenerse otros valores mediante la utilización de aletas (70). Además, variaciones adecuadas de las aletas, incluyendo, aunque sin limitación, configuraciones de aleta alternativas, serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

Una aleta alternativa meramente ejemplar (170) se representa en las figuras 11- 13. Aunque las aletas (170) de este ejemplo se explicarán en el contexto de aspas de ventilador (30, 50, y 800), se apreciará a la luz de las ideas

expuestas en este documento que las aletas (170) pueden ser usadas con cualesquiera otras aspas de ventilador adecuadas. A modo de ejemplo solamente, un aspa de ventilador adecuada (800) puede incluir cualquiera de las varias aspas de ventilador descritas en la Solicitud de Patente de Estados Unidos número de serie 11/858.360, titulada "Aspas de ventilador".

5 La aleta (170) del ejemplo presente incluye un elemento vertical (172). El elemento vertical (172) incluye una superficie interior (174) y una superficie exterior (176). Aunque la superficie interior (174) y la superficie exterior (176) de este ejemplo particular son sustancialmente planas, otras configuraciones adecuadas para la superficie interior (174) y la superficie exterior (176) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento. Además, como se representa en la figura 13, la superficie exterior (176) incluye una zona de transición redondeada (177) alrededor de su perímetro, adyacente a la superficie interior (174). Sin embargo, tal zona de transición (177) puede tener cualquier otra configuración adecuada, o simplemente puede omitirse.

15 En el ejemplo presente, el perímetro del elemento vertical (172) se define por el borde inferior (178), el borde superior (180) y el borde trasero (182). Como se representa, el borde inferior (178) y el borde superior (180) tienen una curvatura convexa, mientras que el borde trasero (182) es sustancialmente plano. Sin embargo, cualquier borde (178, 180, y/o 182) puede tener cualquier otra configuración adecuada, tal como convexa, cóncava, plana, curvatura compleja, etc, incluyendo sus combinaciones.

20 Cada borde (178, 180, y 182) se une generalmente en una esquina respectiva (184). Así, en el ejemplo presente, el elemento vertical (172) tiene tres esquinas (184). Como se representa, cada esquina (184) está redondeada. Consiguientemente, el término "esquina", en el sentido en que el término se usa en este documento, no deberá interpretarse en el sentido de requerir un ángulo pronunciado. En otros términos, una esquina no tiene que limitarse a un punto o zona donde un par de líneas rectas se unen o intersecan. Aunque en el ejemplo presente el elemento vertical (172) se describe con tres esquinas, se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que el elemento vertical (172) puede tener cualquier número adecuado de esquinas (184). A modo de ejemplo solamente, una variación de la aleta (170) puede tener simplemente un borde inferior (178) y un borde superior (180), que se unen en dos esquinas (184). Otras variaciones del elemento vertical (72) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

30 La aleta (170) del ejemplo presente también incluye un elemento de montaje de aleta (190), que se extiende de forma sustancialmente perpendicular desde la superficie interior (174) del elemento vertical (172). Como se representa, el elemento de montaje de aleta (190) está configurado de forma similar al elemento de montaje de cubo (12). El elemento de montaje de aleta (190) tiene una superficie superior (192) y una superficie inferior (194), que terminan en el borde de entrada (196) y el borde de salida (198). Además, cada elemento de montaje de aleta (92) incluye una abertura (101) formada a través de la superficie superior (192). En el ejemplo presente, cada abertura (101) está dimensionada para recibir un sujetador (126).

40 El elemento de montaje de aleta (190) está configurado para introducirse en un extremo de un aspa de ventilador, tal como el aspa de ventilador (30 o 50) o cualquier otra aspa de ventilador, de forma similar al elemento de montaje de aleta (90) explicado anteriormente. Los expertos en la técnica apreciarán a la luz de las ideas expuestas en este documento que el elemento de montaje de aletas (190) se puede disponer en varias configuraciones alternativas.

45 La aleta (170) del ejemplo presente también tiene un manguito (200) que se extiende de forma sustancialmente perpendicular desde la superficie interior (174) del elemento vertical (172). Como se representa, se ha dispuesto una zona de transición redondeada (202) alrededor del perímetro de manguito (200), adyacente a la superficie interior (174). Sin embargo, la zona de transición (202) puede tener cualquier otra configuración adecuada, o puede omitirse. Como también se representa, en el manguito (200) se ha formado un rebaje (204) para acomodar y proporcionar holgura para un sujetador (126). Como con otros componentes descritos en este documento, el rebaje (204) se puede variar de cualquier forma adecuada (por ejemplo, proporcionarse como un avellanado, abertura, etc), o puede omitirse.

50 El manguito (200) del ejemplo presente está configurado para complementar la sección transversal de un aspa de ventilador (800) a la que la aleta (170) está fijada. En particular, la superficie interior (206) del manguito (200) y la superficie exterior (208) del manguito (200) tienen una sección transversal o perfil que es similar a la sección transversal o perfil del aspa de ventilador (800). Por ejemplo, la superficie interior (206) puede estar configurada de tal manera que el manguito (200) proporcione un ajuste apretado con el aspa de ventilador (800), de tal manera que la interfaz entre el manguito (200) y el aspa de ventilador (800) esté sustancialmente libre de intervalos. Igualmente, la superficie interior (206) puede proporcionar un ajuste de interferencia con un aspa de ventilador (800). A la luz de las ideas expuestas en este documento, se apreciará que, en algunas situaciones, un ajuste apretado o ajuste de interferencia entre el manguito (200) y el aspa de ventilador (800) puede reducir el ruido (por ejemplo, el silbido, etc) y/o la probabilidad de intervalos entre el extremo de aspa de ventilador (800) y la aleta (170) que tengan un impacto adverso en el rendimiento o la eficiencia de un ventilador que utiliza el aspa de ventilador (800) y la aleta (170). Alternativamente, pueden obtenerse otros resultados.

65

También se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que, en otras versiones, la superficie interior (206) y/o la superficie exterior (208) pueden tener una configuración diferente de la sección transversal del aspa de ventilador (800). Además, el manguito (200) puede estar configurado de tal manera que no se defina por un perímetro continuo. Por ejemplo, se puede disponer uno o varios intervalos (no representados) dentro del perímetro de manguito (200). Otras formas en las que el manguito (200) puede ser modificado, sustituido o complementado serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

La figura 12 representa un aspa de ventilador (800) con aleta (170) montada, mientras que la figura 13 representa una sección transversal del aspa de ventilador (800) con la aleta (170) montada. De forma análoga al elemento de montaje de cubo (12), el elemento de montaje de aleta (190) encaja ajustadamente contra salientes (no representados) en el aspa de ventilador (800). En el ejemplo presente, el borde superior (180) de la aleta (170) se extiende por encima de la superficie superior (132) del aspa de ventilador (800), además de extenderse más allá del borde de entrada (136). Igualmente, el borde inferior (178) de la aleta (170) se extiende debajo de la superficie inferior (134) del aspa de ventilador (800). El borde trasero (182) de la aleta (170) se extiende más allá del borde de salida (no representado) del aspa de ventilador (800). Naturalmente, las aletas (170) y el aspa de ventilador (800) pueden tener cualesquiera otras dimensiones relativas y/o configuración.

En otra realización (no representada), el elemento de montaje (190) se omite en la aleta (170), de tal manera que la aleta (170) se fija al aspa de ventilador (800) mediante el manguito (200). A modo de ejemplo solamente, se puede disponer una abertura, una ranura u otro elemento (no representado) en el manguito (200) en lugar del rebaje (204), de tal manera que puede insertarse un sujetador (126) a través del elemento en el manguito (200) y engancharse con una abertura formada en el aspa de ventilador (800). En otras realizaciones, la aleta (170) está soldada al aspa de ventilador (800) o fijada al aspa de ventilador (800) con un adhesivo o usando otras estructuras o técnicas. Otras formas en las que la aleta (170) puede fijarse con relación a un aspa de ventilador (800) serán evidentes a los expertos en la técnica a la luz de las ideas expuestas en este documento.

También se apreciará a la luz de las ideas expuestas en este documento que la aleta (70) descrita anteriormente puede ser modificada de modo que incluya un manguito (200) o una estructura similar al manguito (200). Igualmente, la aleta (170) puede estar configurada o modificada de manera similar a cualquiera de las variaciones de aleta (70) descritas anteriormente. Además, la aleta (70, 170) puede fijarse al aspa de ventilador (30, 50, o 800) aquí descrita o a cualquier otra aspa de ventilador adecuada.

La descripción anterior de una o varias realizaciones de la invención se ha presentado a efectos de ilustración y descripción. No tiene la finalidad de ser exhaustiva o de limitar la invención a la forma exacta descrita. Obvias modificaciones o variaciones son posibles a la luz de las ideas anteriores.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una aleta para un aspa de ventilador, incluyendo un elemento vertical (172), estando formada una interfaz entre un primer extremo de un aspa de ventilador (800) y el elemento vertical (172), incluyendo además la aleta un elemento de montaje (190) conectado al elemento vertical (172), donde el elemento de montaje (190) está configurado para el montaje del elemento vertical (172) con relación al primer extremo de aspa de ventilador, estando configurada al menos una porción del elemento de montaje (190) para ajuste dentro del primer extremo de aspa de ventilador, donde el aspa de ventilador (800) está configurada para montaje en un cubo de ventilador en un segundo extremo del aspa de ventilador (800), estando el segundo extremo enfrente del primer extremo,
- 10 **caracterizada porque** la aleta incluye además un manguito (200) que se extiende desde el elemento vertical (172), donde el manguito (200) está configurado para cubrir al menos una porción de la interfaz.
- 15 2. La aleta de la reivindicación 1, donde el manguito (200) tiene una superficie interior (174) y una superficie exterior (176), donde la superficie interior (174) tiene un perfil configurado para complementar un perfil del primer extremo del aspa de ventilador (800).
- 20 3. La aleta de la reivindicación 1, donde el manguito (200) incluye una zona de transición generalmente redondeada adyacente al elemento vertical (172).
- 25 4. La aleta de la reivindicación 1, donde el aspa de ventilador tiene un grosor máximo, donde el elemento vertical (172) incluye un perímetro definido por un borde inferior (178), un borde superior (180), y un borde trasero (182), y donde, cuando está montado en el primer extremo del aspa de ventilador, el borde trasero (182) del elemento vertical (172) tiene una longitud que es más grande que el grosor máximo del primer extremo del aspa de ventilador.
- 30 5. La aleta para un aspa de ventilador de la reivindicación 1, donde el elemento vertical (172) incluye un perímetro definido por un borde inferior (178), un borde superior (180), y un borde trasero (182), y donde cada uno de los bordes se une generalmente en una esquina respectiva (184), donde cada una de las esquinas (184) es generalmente redondeada.
- 35 6. La aleta para un aspa de ventilador de la reivindicación 1, donde el elemento de montaje (190) está configurado para estar sustancialmente fijado al primer extremo de aspa de ventilador por uno o varios sujetadores.
7. La aleta de la reivindicación 1, donde el manguito (200) tiene un perímetro configurado para complementar un perímetro del primer extremo del aspa de ventilador.
8. La aleta de la reivindicación 1, donde el aspa de ventilador define una cuerda correspondiente, donde el elemento vertical (172) tiene una longitud que es más grande que la cuerda del aspa de ventilador.

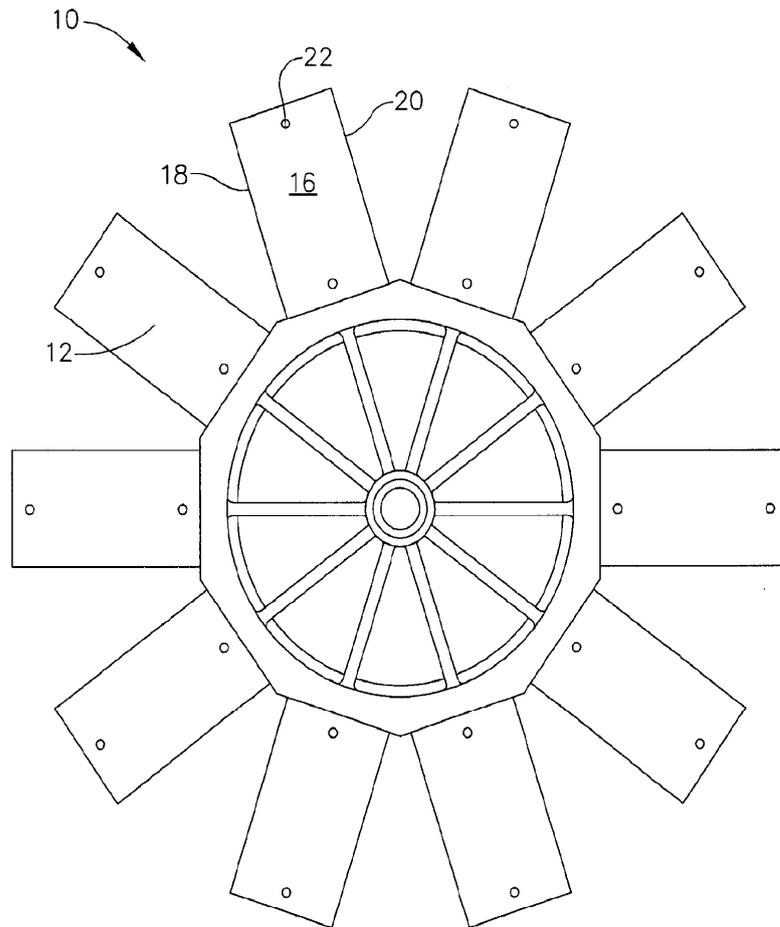


FIG. 1

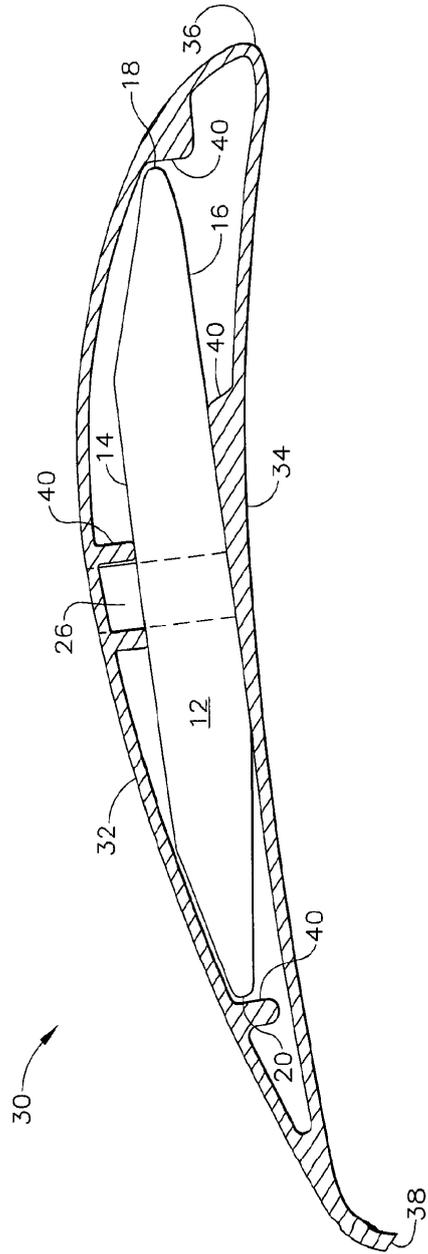


FIG. 2

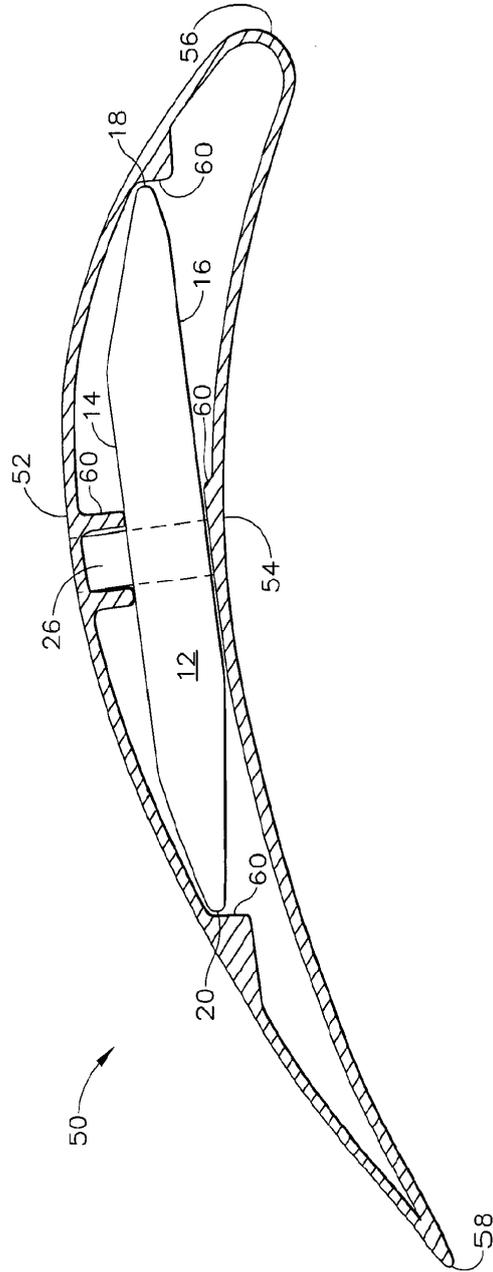


FIG. 3

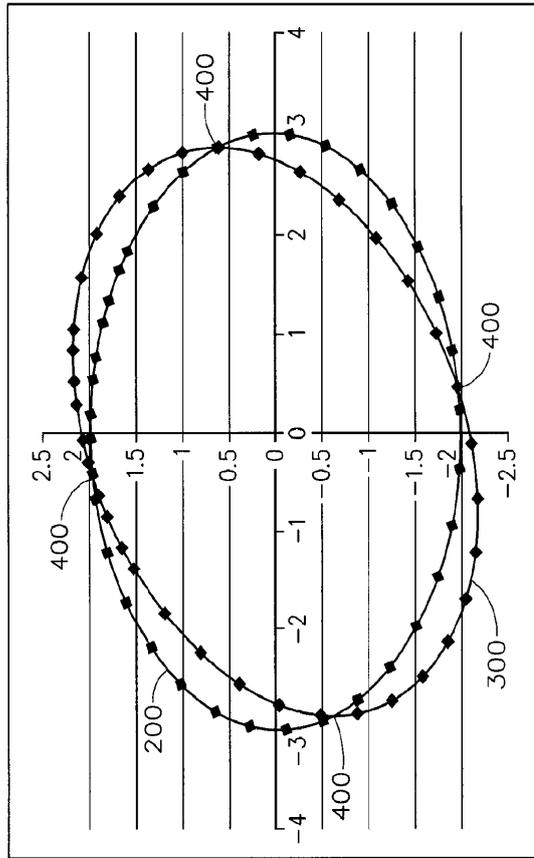


FIG. 4

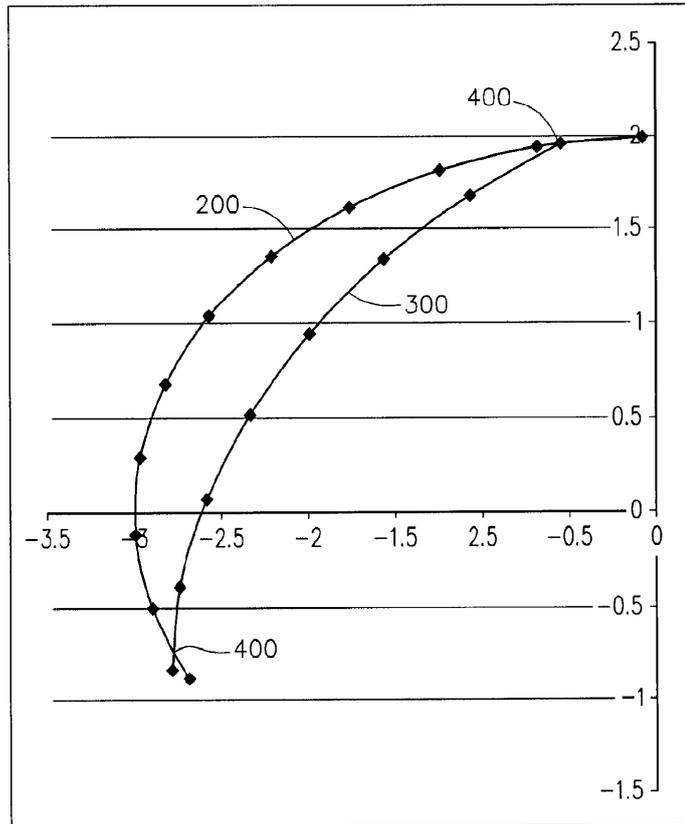


FIG. 5

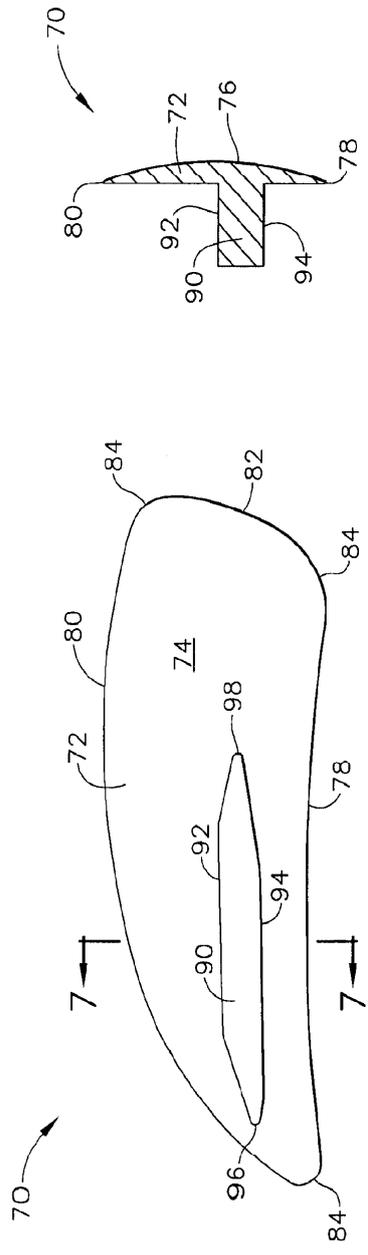


FIG. 6

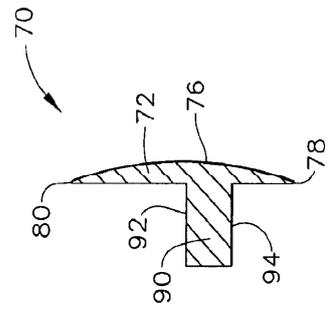


FIG. 7

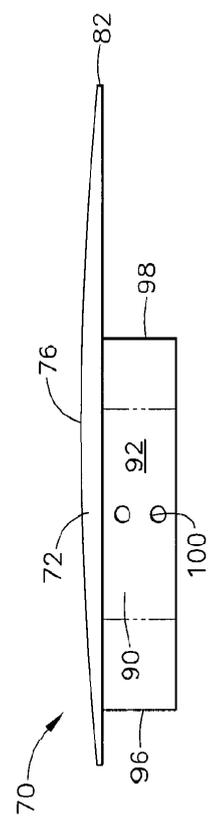


FIG. 8

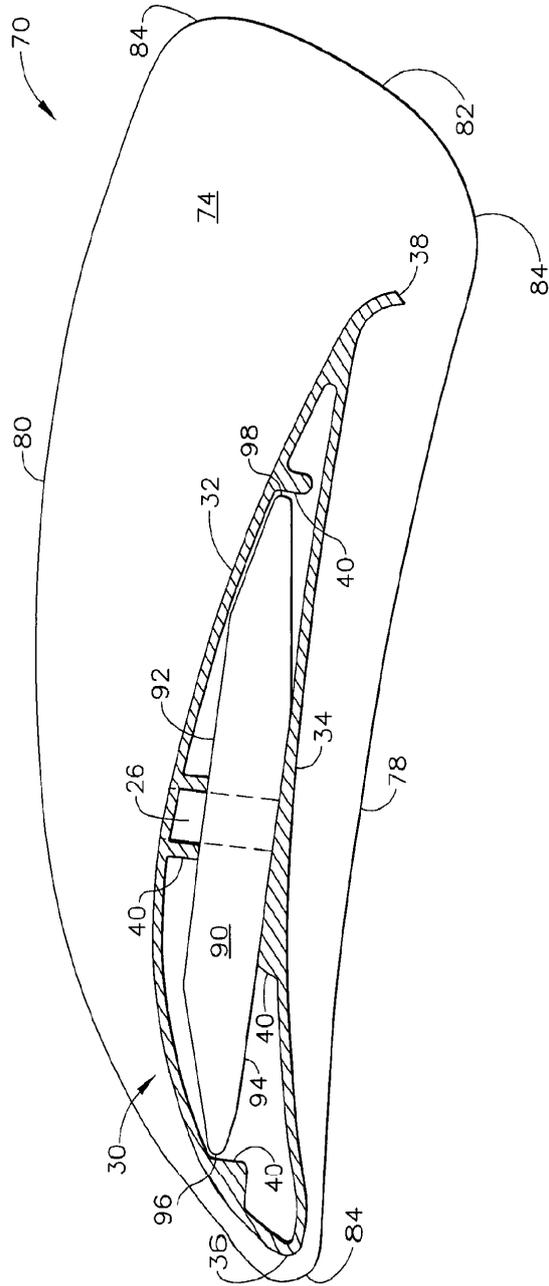


FIG. 9

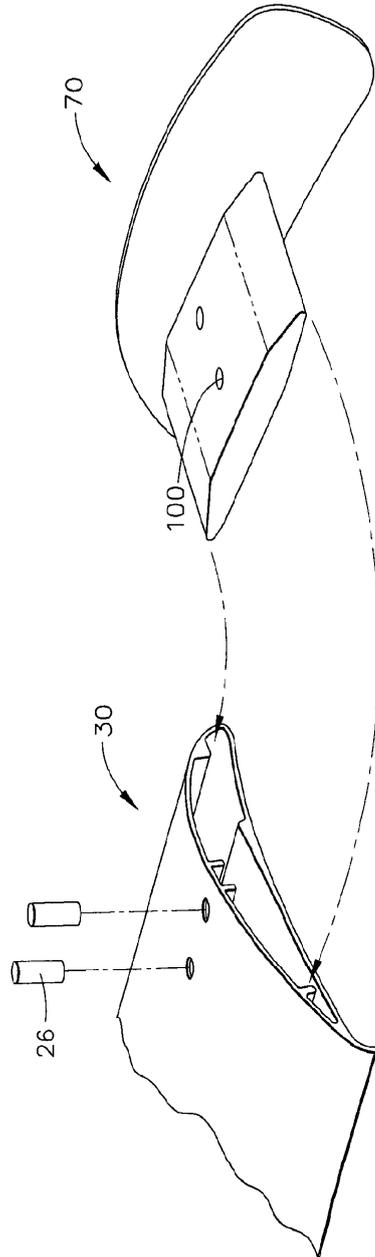


FIG. 10

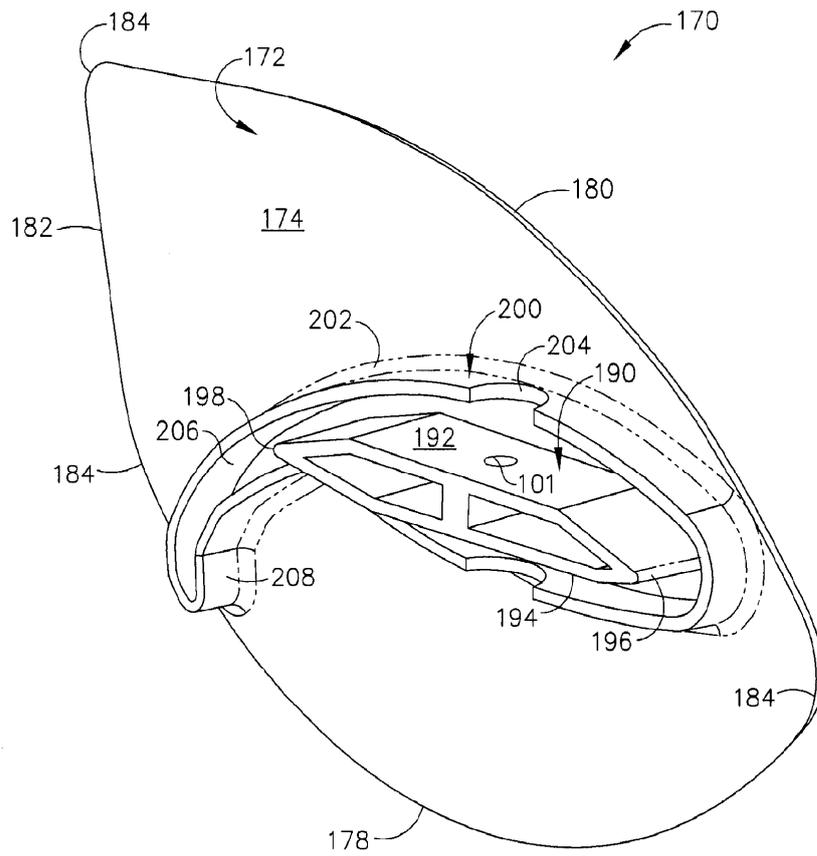


FIG. 11

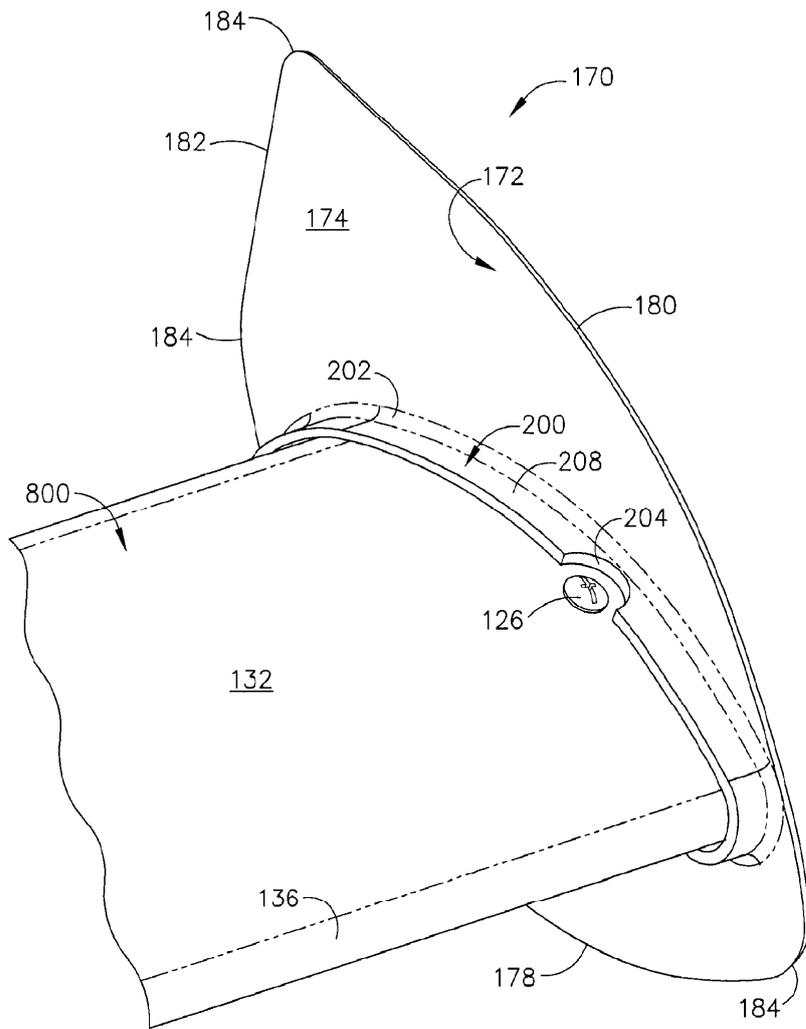


FIG. 12

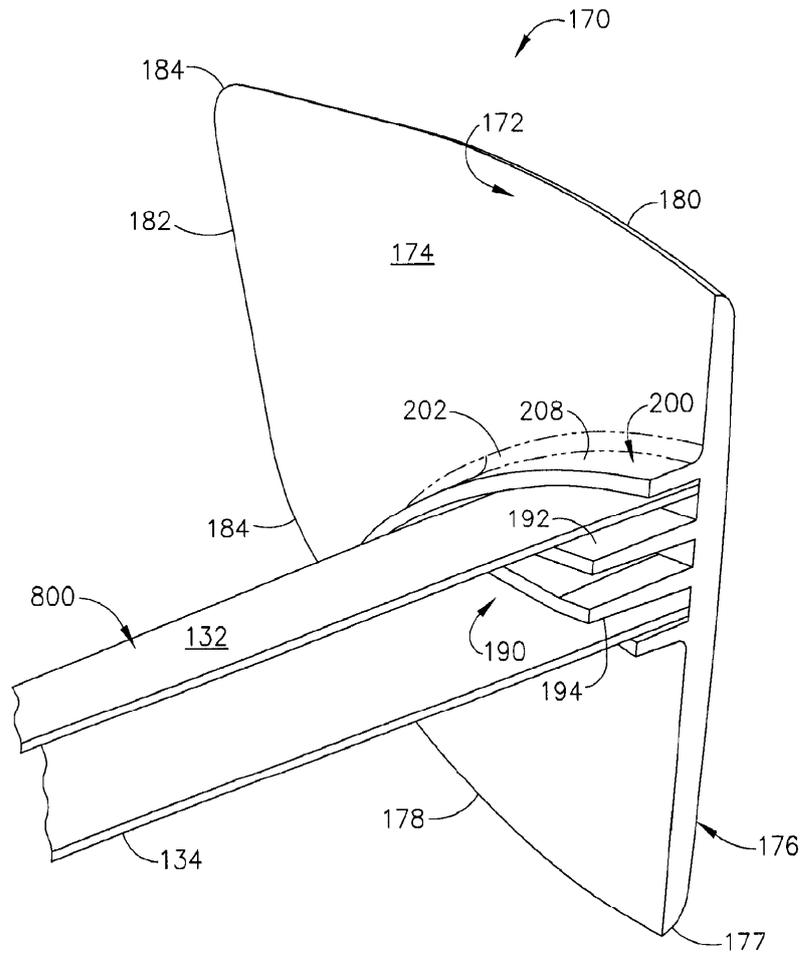


FIG. 13