

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 054**

51 Int. Cl.:

**F04D 25/08** (2006.01)

**F04D 29/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2010 PCT/US2010/050125**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11041220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2010 E 10821061 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 2483525**

54 Título: **Cerca de aire para aspa de ventilador**

30 Prioridad:

**02.10.2009 US 248158 P**

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

**14.04.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AYNSLEY, RICHARD y  
OLESON, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

ES 2 819 054 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

Cerca de aire para aspa de ventilador

5 **Antecedentes**

A lo largo de los años se han creado y utilizado una variedad de sistemas de ventilador en una variedad de contextos. Por ejemplo, se divulgan varios ventiladores de techo en la Patente de los Estados Unidos N.º 7.284.960, titulada "Aspas de ventilador, " expedida el 23 de octubre de 2007; Patente de los Estados Unidos N.º 6.244.821, titulada "Ventilador de refrigeración de baja velocidad, " expedida el 12 de junio de 2001; Patente de los Estados Unidos N.º 6.939.108, titulada "Ventilador de refrigeración con aspa reforzada, " expedida el 6 de septiembre de 2005; y la Patente de los Estados Unidos N.º D607.988, titulada "Ventilador de techo, " expedida el 12 de enero de 2010. Ventiladores ejemplares adicionales se divulgan en la patente de EE. UU. con N.º de publicación 2008/0008596, titulada "Aspas de ventilador, " publicada el 10 de enero de 2008; la patente de EE. UU. con N.º de publicación 2009/0208333, titulada "Sistema de ventilador de techo con motor sin escobillas, " publicada el 20 de agosto de 2009; y la solicitud de patente de EE. UU. N.º 12/773.094, titulada "Ventilador de techo con paso de aspa variable y control de velocidad variable, " presentada el 4 de mayo de 2010.

Un aspa de ventilador puede estar formada por varios componentes que permiten cambiar su configuración de forma modular. Los ejemplos de aspas de ventilador modulares se divulgan en la patente de EE. UU. con N.º de publicación 2010/0104461, titulada "Sección de perfil aerodinámico modular de múltiples partes y método de fijación entre partes, " publicada el 29 de abril de 2010. Un aspa de ventilador o perfil aerodinámico también pueden incluir refuerzo adicional en relación con el cubo del ventilador. Unos componentes y configuraciones de refuerzo de las aspas de ventilador, solo a modo de ejemplo, se describen en la solicitud de patente provisional de EE. UU. N.º 61/369.953, titulada "Sistema de retención de aspas de ventilador, " presentada el 2 de agosto de 2010. Como alternativa, cualquier otro tipo adecuado de componente o característica puede usarse para reforzar el acoplamiento de un aspa de ventilador con un cubo del ventilador; o dichos componentes o características pueden simplemente omitirse.

La punta externa de un aspa de ventilador o perfil aerodinámico se puede terminar mediante la adición de una punta aerodinámica o dispositivo de punta alar. Dispositivos de punta alar meramente ejemplares se describen en la Patente de los Estados Unidos N.º 7.252.478, titulada "Modificaciones de aspa de ventilador, " expedida el 7 de agosto de 2007. Dispositivos de punta alar adicionales se describen en la Patente de los Estados Unidos con N.º de publicación 2008/0014090, titulada "Modificaciones de aspas de ventilador esposadas, " publicada el 17 de enero de 2008, presentada el 25 de septiembre de 2007. Todavía se describen otros dispositivos de punta alar ejemplares en la patente de diseño de los Estados Unidos N.º D587.799, titulada "Dispositivo de punta alar para un aspa de ventilador, " expedida el 3 de marzo de 2009. En algunas configuraciones, tales dispositivos de punta alar pueden interrumpir el flujo de aire hacia afuera en la punta de un aspa de ventilador, redirigiendo el flujo para que el aire pase sobre el aspa del ventilador en una dirección perpendicular, y también asegurando que toda la corriente de aire salga por el borde posterior del aspa del ventilador y reduciendo la formación de vórtices en la punta. En algunas configuraciones, esto puede resultar en una mayor eficiencia en la operación en la región de la punta del aspa del ventilador. En otras variaciones, se puede agregar una extensión en ángulo a un aspa del ventilador o perfil aerodinámico, tales como las extensiones de perfil aerodinámico en ángulo descritas en la Patente de los Estados Unidos con N.º de publicación. 2008/0213097, titulada "Extensión de perfil aerodinámico en ángulo para aspa de ventilador, " publicada el 4 de septiembre de 2008. Otras estructuras adecuadas que pueden estar asociadas con una punta exterior de un perfil aerodinámico o un aspa de ventilador serán evidentes para los expertos en la materia. Como alternativa, la punta exterior de un perfil aerodinámico o aspa de ventilador puede simplemente cerrarse (por ejemplo, con una tapa o de otra manera, etc.), o puede carecer del todo de cualquier estructura similar.

La interfaz de un aspa de ventilador y un cubo de ventilador también se puede proporcionar de varias maneras. Por ejemplo, un componente de interfaz se describe en la publicación de EE. UU. N.º 2009/0081045, titulada "Componente de interfaz aerodinámica para aspa de ventilador, " publicada el 26 de marzo de 2009.

Como alternativa, la interfaz de un aspa de ventilador y un cubo de ventilador puede incluir cualquier otro componente o componentes, o puede carecer del todo de una estructura similar.

Los ventiladores también pueden incluir una variedad de estructuras de montaje. Por ejemplo, una estructura de montaje de ventilador se divulga en la publicación de EE. UU. N.º 2009/0072108, titulada "Ventilador de techo con montaje en ángulo, " publicada el 19 de marzo de 2009. Por supuesto, no es necesario que un ventilador se monte en el techo u otra estructura superior, sino que se puede montar en una pared o en el suelo. Por ejemplo, se puede sostener un ventilador en la parte superior de un poste que se extiende hacia arriba desde el suelo. Como alternativa, cualquier otra estructura de montaje adecuada y/o técnica de montaje pueden usarse junto con las realizaciones descritas en el presente documento.

También debe entenderse que un ventilador puede incluir sensores u otras características que se utilizan para controlar, al menos en parte, el funcionamiento de un sistema de ventilador. Por ejemplo, dichos sistemas de

ventilador se divulgan en la publicación de EE. UU. N.º 2009/0097975, titulada "Ventilador de techo con tubo estacionario concéntrico y características de apagado," publicada el 16 de abril de 2009; la patente de EE. UU. con N.º de publicación 2009/0162197, titulada "Sistema de control automático y método para minimizar la oscilación en ventiladores de techo," publicada el 25 de junio de 2009; publicación de la WIPO N.º WO/2009/100052, titulada "Sistema de control automático para ventilador de techo basado en diferenciales de temperatura," publicada el 13 de agosto de 2009; y la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. N.º 61/165.582, titulada "Ventilador con sistema de prevención de impacto que usa infrarrojos," presentada el 1 de abril de 2009. Como alternativa, cualquier otro sistema/característica de control adecuado puede usarse junto con las realizaciones descritas en el presente documento.

En algunas configuraciones, puede ser deseable replicar o aproximar la función de un dispositivo de punta alar en un componente que puede ubicarse en una posición en un aspa de ventilador que no sea en el extremo libre del aspa de ventilador. Tal componente puede proporcionar un efecto sobre la eficiencia del ventilador similar al efecto proporcionado por un dispositivo de punta alar, aunque en una o más regiones adicionales del aspa del ventilador. En particular, dicho componente o accesorio puede servir como guía aerodinámica o cerca de aire, interrumpiendo el deslizamiento de aire a lo largo del eje longitudinal o la longitud del aspa del ventilador; y redirigiendo el flujo de aire a una dirección perpendicular al eje longitudinal del aspa del ventilador, encima y/o debajo del aspa del ventilador. El documento US 1.055.947 A describe un miembro unido a un aspa del ventilador de un ventilador giratorio. El miembro recorre una longitud del aspa del ventilador. Se une uniendo miembros doblados alrededor de los bordes del aspa. El documento US 2008/014090 A1 se refiere a dispositivos de punta alar unidos a un extremo libre de un aspa del ventilador. Se conecta un dispositivo de punta alar insertando un miembro de montaje en un extremo abierto del aspa del ventilador. Un manguito cubre la interfaz entre el dispositivo de punta alar y el aspa del ventilador proporcionando un ajuste perfecto con el aspa del ventilador. El documento US 4.222.710 A se refiere a ventiladores de flujo axial. Para aumentar una cantidad de aire de descarga, se forma un aspa auxiliar en una superficie de un aspa del ventilador. El documento JP 2008-215248 A enseña un ventilador de techo que comprende aspas de ventilador. Unas aletas que se extienden hacia abajo se unen a las aspas del ventilador por atornillado o soldadura.

Si bien se han incluido una variedad de componentes con ventiladores y sistemas de ventiladores, se cree que nadie antes de los inventores ha fabricado o utilizado la cerca de aire según la reivindicación 1 y el ventilador según la reivindicación 2.

### Breve descripción de los dibujos

Si bien la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que señalan particularmente y reivindican claramente la invención, se cree que la presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de ciertos ejemplos tomados junto con los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares identifican los mismos elementos y en los que:

la figura 1 representa una vista en perspectiva superior de un ventilador con cercas de aire ejemplares en sus aspas del ventilador;

la figura 2 representa una vista en perspectiva inferior del ventilador de la figura 1;

la figura 3 representa una vista en perspectiva parcial superior del ventilador de la figura 1;

la figura 4 representa una vista en perspectiva parcial inferior del ventilador de la figura 1;

la figura 5 representa otra vista en perspectiva parcial inferior del ventilador de la figura 1;

la figura 6 representa una vista en planta frontal de un aspa del ventilador con las cercas de aire del ventilador de la figura 1;

la figura 7 representa una vista en perspectiva superior del aspa del ventilador de la figura 6;

la figura 8 representa una vista en perspectiva inferior del aspa del ventilador de la figura 7;

la figura 9 representa una vista en sección transversal del aspa del ventilador de la figura 6, vista desde el extremo del cubo del aspa del ventilador hacia el extremo libre del ventilador;

la figura 10 representa una vista en sección transversal del aspa del ventilador de la figura 6, vista desde el extremo del cubo del aspa del ventilador hacia el extremo libre del aspa del ventilador, y con la cerca de aire superior omitida;

la figura 11 representa una vista en perspectiva de una cerca de aire superior del ventilador de la figura 1;

la figura 12 representa otra vista en perspectiva de una cerca de aire superior del ventilador de la figura 1;

la figura 13 representa una vista en perspectiva de una cerca de aire inferior del ventilador de la figura 1;

5 la figura 14 representa otra vista en perspectiva de una cerca de aire inferior del ventilador de la figura 1;

la figura 15 representa una vista en perspectiva de una cerca de aire según la invención;

10 la figura 16 representa una vista en alzado frontal de la cerca de aire de la figura 15; y

la figura 17 representa una vista en alzado lateral de la cerca de aire de la figura 15.

15 Los dibujos no pretenden ser limitantes de ninguna manera, y se contempla que diversas realizaciones de la invención se pueden llevar a cabo de una variedad de otras formas, incluidas las que no se representan necesariamente en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención; siendo entendido, sin embargo, que esta invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas. El alcance de la invención se define solo por las reivindicaciones adjuntas.

## 20 Descripción detallada

25 La siguiente descripción de ciertos ejemplos de la invención no debe usarse para limitar el alcance de la presente invención. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción, que es a modo de ilustración, uno de los mejores modos contemplados para llevar a cabo la invención. Como se percibirá, la invención es capaz de tener otros aspectos diferentes y obvios, todo sin apartarse de la invención. Por consiguiente, los dibujos y descripciones deberían considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

30 Tal y como se muestra en las figuras 1-5, un ventilador ejemplar (10) incluye un soporte (12), un motor (14), un cubo (16) y una pluralidad de aspas de ventilador (18). El soporte (12) está configurado para acoplarse con una estructura de techo, tal que el ventilador (10) pueda suspenderse del techo. El soporte (12) se puede construir y/u operar de acuerdo con las enseñanzas de cualquiera de las patentes, publicaciones de patentes o solicitudes de patentes citadas en el presente documento. Las aspas del ventilador (18) se extienden radialmente hacia afuera desde el cubo (16), y el motor (14) es operable para girar el cubo (16) con las aspas del ventilador (18). Un dispositivo de punta alar (20) está acoplado con el extremo libre de cada aspa del ventilador (18). Cualquiera de estos componentes, entre otros componentes que el ventilador (10) puede tener como deseados, puede ser construido y/u operable de acuerdo con las enseñanzas de cualquiera de las patentes, publicaciones de patentes o solicitudes de patentes citadas en el presente documento. De hecho, diversas formas en que las enseñanzas de las patentes, publicaciones de patentes o las solicitudes de patentes citadas en el presente documento pueden combinarse con las enseñanzas de la presente solicitud serán evidentes para los expertos en la materia. Solo a modo de ejemplo, el cubo (16) y las aspas del ventilador (18) pueden configurarse de tal manera que el ventilador (10) tenga un diámetro de aproximadamente 8 pies. En otras variaciones, el ventilador (10) tiene un diámetro entre aproximadamente 6 pies, inclusive, y aproximadamente 24 pies, inclusive. Como alternativa, el ventilador (10) puede tener cualquier otra dimensión adecuada.

45 Como se muestra en las figuras 1-10, cada aspa del ventilador (18) incluye una cerca de aire superior (50) y una cerca de aire inferior (70) asegurada a la misma. Si bien cada aspa del ventilador (18) se muestra como si solo incluyera una cerca de aire superior (50) y una cerca de aire inferior (70), debe entenderse que cada aspa del ventilador (18) puede tener cualquier cantidad deseada de cercas de aire (50, 70). Por ejemplo, cada aspa del ventilador (18) puede tener solo una o más cercas de aire superiores (50) o solo una o más cercas de aire inferiores (70). También debe entenderse que, aunque las cercas de aire (50, 70) se muestran como ubicadas en una ubicación que corresponde aproximadamente a 2/3 de la longitud de cada aspa del ventilador (18) en relación con el cubo (16), las cercas de aire (50, 70) pueden ubicarse en cualquier otra posición adecuada a lo largo de cada aspa del ventilador (18). De forma similar, aunque la cerca de aire superior (50) y la cerca de aire inferior (70) se muestran posicionadas en ubicaciones sustancialmente próximas a lo largo del aspa del ventilador (18), debe entenderse que la cerca de aire superior (50) y la cerca de aire inferior (70) pueden colocarse en cualquier otra relación adecuada entre sí.

60 Cada cerca de aire superior (50) del presente ejemplo comprende una aleta vertical (52) y una base (54). La base (54) está configurada para permitir que la cerca de aire superior (50) sea asegurada de forma desmontable a la superficie superior de un aspa del ventilador (18). En el presente ejemplo, la aleta vertical (52) y la base (54) se forman unitariamente como una sola pieza de material plástico elástico. Por ejemplo, la aleta (52) y la base (54) pueden moldearse juntas. Como alternativa, la aleta (52) y la base (54) pueden formarse por separado y luego unirse mediante cualquier dispositivo o técnica adecuados. De forma similar, la aleta (52) y la base (54) pueden estar formadas de cualquier material deseable o combinaciones de materiales (por ejemplo, base (54) de plástico con aleta (52) metálica, etc.), y pueden tener cualquier propiedad deseada además de o en lugar de tener propiedades

de elasticidad.

En el presente ejemplo, la elasticidad de la cerca de aire superior (50) permite que se ajuste sobre el aspa del ventilador (18). En particular, la elasticidad del material permite que la base (54) se deforme para pasar sobre el borde del aspa del ventilador (18) y luego vuelva a su forma original para bloquearla en su lugar. Tal y como se muestra mejor en las figuras 11-12, la base (54) tiene extremos de clip (56, 58), que proporcionan un ajuste perfecto contra los bordes posterior y delantero (19, 17) del aspa del ventilador (18). En un método meramente ejemplar de asegurar la cerca de aire superior (50) al aspa del ventilador, el extremo de clip del borde posterior (56) se acopla primero con el borde posterior (19) del aspa del ventilador (18). La cerca de aire superior (50) se gira hacia el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18) hasta que el extremo de clip del borde delantero (58) se deforma lejos del borde delantero (17) para despejar el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18). Al despejar el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18), el extremo de clip del borde delantero (58) se ajusta hacia atrás para sujetar firmemente el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18). La elasticidad de la cerca de aire superior (50) y las secciones transversales relativas, complementarias de la cerca de aire superior (50) y el aspa del ventilador (18) pueden evitar sustancialmente que la cerca de aire superior (50) se deslice a lo largo del aspa del ventilador (18) durante el funcionamiento del ventilador (10). Es decir, la tendencia elástica de la cerca de aire superior (50) puede aumentar la fricción entre la cerca de aire superior (50) y el aspa del ventilador (18) una vez que la cerca de aire superior (50) se ha instalado en el aspa del ventilador (18). En lugar de o además de dicho ajuste "a presión", la cerca de aire superior (50) puede asegurarse al aspa del ventilador (18) usando adhesivo, sujetadores mecánicos, y/o cualquier otro componente adecuado, dispositivos o técnicas.

En otra versión, cada cerca de aire superior (50) es sustancialmente rígida, y la base (54) se desliza sobre un extremo del aspa del ventilador (18). Por ejemplo, la cerca de aire superior (50) puede deslizarse sobre el extremo del cubo del aspa del ventilador (18) antes de que el aspa del ventilador (18) se acople con el cubo (16). Como alternativa, la cerca de aire superior (50) puede deslizarse sobre el extremo libre del aspa del ventilador (18) antes de que un dispositivo de punta alar (20) se asegure al extremo libre del aspa del ventilador (18). Independientemente de si la cerca de aire superior (50) es rígida o elástica, en algunas versiones, la extracción de la cerca de aire superior (50) se puede lograr deslizando la cerca de aire superior (50) de cualquier extremo del aspa del ventilador (18). Una cerca de aire superior elástica (50) puede ser "desencajada" alternativamente del aspa del ventilador (18) en algunas configuraciones, tal como haciendo palanca o despegando el extremo de clip de borde delantero (58) del borde delantero (17) del aspa del ventilador (18) o de cualquier otra manera adecuada.

En el presente ejemplo, la superficie interior superior de la base (54) tiene un perfil que se aproxima al perfil correspondiente del aspa del ventilador (18), de modo que la base (54) se acopla sustancialmente de manera continua con el aspa del ventilador (18) a través del ancho transversal del aspa del ventilador (18). Además, la aleta vertical (52) tiene un perfil que complementa el perfil del aspa del ventilador (18). Debería entenderse, sin embargo, que la base (54) y la aleta (52) pueden tener cada una cualquier otro perfil deseado. Dichos perfiles alternativos pueden tener cualquier relación adecuada con, o ninguna relación en absoluto con, cada otro y/o el perfil del aspa del ventilador (18). Por ejemplo, en el presente ejemplo, la aleta (52) está configurada de modo que su altura vertical desde la base (54) sea mayor cerca del extremo de clip del borde delantero (58) que la altura vertical de la aleta (52) desde la base (54) cerca del extremo de clip del borde posterior (56). Es decir, la aleta (52) se estrecha hacia el borde posterior (19) del aspa del ventilador (18). En algunas otras versiones, la aleta (52) está configurada de manera tal que su altura vertical desde la base (54) es mayor cerca del extremo de clip del borde posterior (56) que la altura vertical de la aleta (52) desde la base (54) cerca del extremo de clip del borde delantero (58). En algunas de esas versiones, la aleta (52) puede reducirse hacia el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18). Aún otras configuraciones adecuadas para la aleta (52) serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas en el presente documento.

Tal como se muestra, la base (54) termina en extremos de clip (56, 58), tal que se define un espacio entre los extremos de clip (56, 58). En otras versiones, se omiten los extremos de clip (56, 58), y la base (54) define continuamente una abertura o rendija para que se deslice dentro un aspa del ventilador (18). Tal abertura puede tener una sección transversal que complementa la sección transversal del aspa del ventilador (18) o cualquier otra sección transversal adecuada. Un ejemplo de dicha configuración se describe con mayor detalle a continuación con referencia a las figuras 15-17, que muestra una realización de la invención.

Como se muestra en las figuras 6 y 11-12, el extremo de clip del borde delantero (58) es más estrecho que el extremo de clip del borde posterior (56). Es decir, el extremo de clip del borde posterior (56) se extiende a lo largo de una longitud mayor del aspa del ventilador (18) que la longitud del aspa del ventilador (18) a lo largo de la cual se extiende el extremo de clip del borde delantero (58). Debería entenderse, sin embargo, que los extremos de clip (56, 58) pueden tener alternativamente aproximadamente el mismo ancho. Como alternativa, el extremo de clip del borde delantero (58) puede ser más ancho que el extremo de clip del borde posterior (56).

Como también se muestra, la aleta (52) se coloca entre los bordes laterales exteriores de la base (54). En algunas otras versiones, la aleta (52) se coloca en un borde lateral exterior de la base (54). Por ejemplo, la cerca de aire superior (50) se puede configurar de manera que la aleta (52) se coloque más cerca del cubo (16), con la base (54) extendiéndose hacia el dispositivo de punta alar (20), cuando la cerca de aire superior (50) está instalada en el aspa

del ventilador (18). Como alternativa, la aleta (52) puede colocarse de modo que esté más cerca del dispositivo de punta alar (20) cuando la cerca de aire superior (50) está instalada en el aspa del ventilador (18), con la base (54) extendiéndose hacia el cubo (16). Como otra variación meramente ejemplar, la aleta (52) puede extenderse en ángulo. Por ejemplo, la aleta (52) puede estar en ángulo de modo que esté más cerca del cubo (16) cerca del borde delantero (17) pero aún más cerca del dispositivo de punta alar (20) cerca del borde posterior (19); o viceversa. De forma similar, mientras que la aleta (52) define un ángulo sustancialmente recto con la base (54) en el presente ejemplo, debe entenderse que la aleta (52) puede definir alternativamente un ángulo agudo u obtuso con la base (54). Aún otras formas adecuadas en las que la aleta (52) puede colocarse y/u orientarse serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas en el presente documento.

Cada cerca de aire inferior (70) del presente ejemplo comprende una aleta vertical (72) y una base (74). La base (74) está configurada para permitir que la cerca de aire inferior (70) se asegure de forma desmontable a la superficie inferior de un aspa del ventilador (18). En el presente ejemplo, la aleta vertical (72) y la base (74) se forman unitariamente como una sola pieza de material plástico elástico. Por ejemplo, la aleta (72) y la base (74) pueden moldearse juntas. Como alternativa, la aleta (72) y la base (74) pueden formarse por separado y luego unirse mediante cualquier dispositivo o técnica adecuados. De forma similar, la aleta (72) y la base (74) pueden estar formadas de cualquier material deseable o combinaciones de materiales (por ejemplo, base de plástico (74) con aleta metálica (72), etc.), y pueden tener cualquier propiedad deseada además de o en lugar de tener propiedades elásticas.

En el presente ejemplo, la elasticidad de la cerca de aire inferior (70) permite que se ajuste sobre el aspa del ventilador (18). En particular, la elasticidad del material permite que la base (74) se deforme para pasar sobre el borde del aspa del ventilador (18) y luego vuelva a su forma original para bloquearla en su lugar. Tal y como se muestra mejor en las figuras 13-14, la base (74) tiene extremos de clip (76, 78), que proporcionan un ajuste perfecto contra los bordes posterior y delantero (19, 17) del aspa del ventilador (18). En un método meramente ejemplar de asegurar la cerca de aire inferior (70) al aspa del ventilador, el extremo de clip del borde posterior (76) se acopla primero con el borde posterior (19) del aspa del ventilador (18). La cerca de aire inferior (70) se gira así hacia el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18) hasta que el extremo de clip del borde delantero (78) se deforma lejos del borde delantero (17) para despejar el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18). Al despejar el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18), el extremo de clip del borde delantero (78) se ajusta hacia atrás para sujetar firmemente el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18). La elasticidad de la cerca de aire inferior (70) y las secciones transversales relativas, complementarias de la cerca de aire inferior (70) y el aspa del ventilador (18) pueden evitar sustancialmente que la cerca de aire inferior (70) se deslice a lo largo del aspa del ventilador (18) durante el funcionamiento del ventilador (10). Es decir, la tendencia elástica de la cerca de aire inferior (70) puede aumentar la fricción entre la cerca de aire inferior (70) y el aspa del ventilador (18) una vez que la cerca de aire inferior (70) se ha instalado en el aspa del ventilador (18). En lugar de o además de dicho ajuste "a presión", la cerca de aire inferior (70) se puede asegurar al aspa del ventilador (18) usando adhesivo, sujetadores mecánicos, y/o cualquier otro componente adecuado, dispositivos o técnicas.

En otra versión, cada cerca de aire inferior (70) es sustancialmente rígida, y la base (74) se desliza sobre un extremo del aspa del ventilador (18). Por ejemplo, la cerca de aire inferior (70) puede deslizarse sobre el extremo del cubo del aspa del ventilador (18) antes de que el aspa del ventilador (18) se acople con el cubo (16). Como alternativa, la cerca de aire inferior (70) puede deslizarse sobre el extremo libre del aspa del ventilador (18) antes de que un dispositivo de punta alar (20) sea asegurado al extremo libre del aspa del ventilador (18). Independientemente de si la cerca de aire inferior (70) es rígida o elástica, en algunas versiones, la retirada de la cerca de aire inferior (70) se puede lograr deslizando la cerca de aire inferior (70) de cualquier extremo del aspa del ventilador (18). Alternativamente, una cerca de aire inferior elástica (70) puede "desencajarse" del aspa del ventilador (18) en algunas configuraciones, tal como haciendo palanca o despegando el extremo de clip de borde delantero (78) del borde delantero (17) del aspa del ventilador (18) o de cualquier otra manera adecuada.

En el presente ejemplo, la superficie interior de la base (74) tiene un perfil que se aproxima al perfil correspondiente del aspa del ventilador (18), de modo que la base (74) se acopla sustancialmente de manera continua con el aspa del ventilador (18) a través del ancho transversal del aspa del ventilador (18). Además, la aleta vertical (72) tiene un perfil que complementa el perfil del aspa del ventilador (18). Debería entenderse, sin embargo, que la base (74) y la aleta (72) pueden tener cada una cualquier otro perfil deseado. Dichos perfiles alternativos pueden tener cualquier relación adecuada, o ninguna relación, entre sí y/o el perfil del aspa del ventilador (18). Por ejemplo, en el presente ejemplo, la aleta (72) está configurada de modo que su altura vertical desde la base (74) sea mayor cerca del extremo de clip del borde delantero (78) que la altura vertical de la aleta (72) desde la base (74) cerca del extremo de clip del borde posterior (76). Es decir, la aleta (72) se estrecha hacia el borde posterior (19) del aspa del ventilador (18). En algunas otras versiones, la aleta (72) está configurada de manera tal que su altura vertical desde la base (74) es mayor cerca del extremo de clip del borde posterior (76) que la altura vertical de la aleta (72) desde la base (74) cerca del extremo de clip del borde delantero (78). En algunas de esas versiones, la aleta (72) puede reducirse hacia el borde delantero (17) del aspa del ventilador (18). Aún otras configuraciones adecuadas para la aleta (72) serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas en el presente documento.

Tal como se muestra, la base (74) termina en extremos de clip (76, 78), tal que se define un espacio entre los

extremos de clip (76, 78). En otras versiones, se omiten los extremos de clip (76, 78), y la base (74) define continuamente una abertura o rendija para que se deslice dentro un aspa del ventilador (18). Tal abertura puede tener una sección transversal que complemente la sección transversal del aspa del ventilador (18) o cualquier otra sección transversal adecuada.

5 Como también se muestra, la aleta (72) se extiende hacia abajo desde un borde lateral exterior de la base (74). En algunas versiones, la cerca de aire inferior (70) está instalada en el aspa del ventilador (18) de modo que la aleta (72) esté colocada más cerca del cubo (16), con la base (74) extendiéndose hacia el dispositivo de punta alar (20). Como alternativa, la aleta (72) puede colocarse de modo que esté más cerca del dispositivo de punta alar (20)  
10 cuando la cerca de aire inferior (70) está instalada en el aspa del ventilador (18), con la base (74) extendiéndose hacia el cubo (16). En algunas otras versiones, la aleta (72) se coloca en el centro del ancho de la base (74), o de otro modo entre los bordes exteriores de la base (74). Como otra variación meramente ejemplar, la aleta (72) puede extenderse en ángulo. Por ejemplo, la aleta (72) puede estar en ángulo de modo que esté más cerca del cubo (16) cerca del borde delantero (17) pero aún más cerca del dispositivo de punta alar (20) cerca del borde posterior (19); o viceversa. De forma similar, mientras que la aleta (72) define un ángulo sustancialmente recto con la base (74) en el presente ejemplo, debe entenderse que la aleta (72) puede definir alternativamente un ángulo agudo u obtuso con la base (74). Aún otras formas adecuadas en las que la aleta (72) puede colocarse y/u orientarse serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas en el presente documento.

20 En algunas versiones del ventilador (10), solo se proporcionan cercas de aire superiores (50); y las cercas de aire inferiores (70) se omiten por completo. En algunas otras versiones del ventilador (10), se proporcionan cercas de aire superiores (50) y cercas de aire inferiores (70). En otras versiones más del ventilador (10), solo se proporcionan cercas de aire inferiores (70); y las cercas de aire superiores (50) se omiten por completo. En las versiones donde se proporcionan cercas de aire superiores (50) y cercas de aire inferiores (70), debe entenderse que las cercas de aire superiores e inferiores (50, 70) pueden mantenerse separadas, pueden formarse juntas, pueden bloquearse juntas  
25 después de la instalación en el aspa del ventilador (18), o tener cualquier otra relación adecuada entre sí.

Una cerca de aire (100) según la invención se muestra en las figuras 15-17. En este ejemplo, la cerca de aire (100) comprende un cuerpo (102) que define una abertura (104) y que tiene una aleta que se extiende hacia abajo (106).  
30 El cuerpo (102) está formado como una sola pieza, unitaria, en este ejemplo. La abertura (104) está dimensionada para complementar la configuración en sección transversal de un aspa del ventilador (18). Por consiguiente, la cerca de aire (100) se puede acoplar con un aspa del ventilador (18) insertando un extremo libre del aspa del ventilador (18) a través de la abertura (104) y luego deslizando la cerca de aire (100) a lo largo de la longitud del aspa del ventilador (18) hasta que la cerca de aire (100) ha alcanzado la posición deseada a lo largo de la longitud del aspa del ventilador (18). Con la cerca de aire (100) así posicionada, el cuerpo (102) puede rodear completamente la periferia del perfil del aspa del ventilador (18). Debe entenderse que la cerca de aire (100) puede deslizarse sobre el extremo del cubo del aspa del ventilador (18) antes de que el aspa del ventilador (18) se acople con el cubo (16). Como alternativa, la cerca de aire (100) puede deslizarse sobre el extremo libre del aspa del ventilador (18) antes de que un dispositivo de punta alar (20) sea asegurado al extremo libre del aspa del ventilador (18).

40 Después de insertar el aspa del ventilador (18) a través de la abertura (104), la posición de la cerca de aire (100) a lo largo de la longitud del aspa del ventilador (18) puede mantenerse así sustancialmente de varias maneras. Por ejemplo, el cuerpo (102) puede configurarse de modo que el tamaño de la abertura (104) sea ligeramente más pequeño que el tamaño de la sección transversal del aspa del ventilador (18), tal que el ajuste entre la cerca de aire (100) y el aspa del ventilador (18) sea un ajuste de interferencia. Además, o como alternativa, el interior de la abertura (104) puede estar revestido al menos parcialmente con un material elastomérico y/o estar provisto de algún otro tipo de superficie/característica que aumente la fricción para facilitar el agarre del aspa del ventilador (18) por la cerca de aire (100). Como otra variación meramente ilustrativa, adhesivos, pinzas, abrazaderas, tornillos de fijación, pernos, y/o cualquier otra estructura adecuada, dispositivo o técnica se puede usar para mantener sustancialmente  
45 la posición de la cerca de aire (100) a lo largo de la longitud del aspa del ventilador (18).

Mientras que la aleta (106) se extiende hacia abajo desde la superficie inferior (108) del cuerpo (102) en el presente ejemplo, debe entenderse que la aleta (106) puede extenderse en su lugar hacia arriba desde la superficie superior (110) del cuerpo (102), si se desea. De forma similar, mientras que la aleta (106) está orientada sustancialmente perpendicularmente con respecto a la superficie inferior (108), la aleta (106) puede estar orientada oblicuamente en relación con la superficie inferior (108). Aún otras configuraciones adecuadas, posiciones y orientaciones de la aleta (106) serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas en el presente documento. De manera similar, otros componentes adecuados, características, configuraciones y operabilidades de la cerca de aire (100) serán evidentes para los expertos en la materia en vista de las enseñanzas en el presente documento.

60 Mientras que las aletas (52, 72, 106) se muestran generalmente formadas por dos lados y un borde, dando a las aletas (52, 72, 106) un perfil fino, plano, en forma de placa, debe entenderse que las aletas (52, 72, 106) pueden tener varias otras configuraciones, incluyendo pero sin limitarse a tener lados/caras redondeadas, una forma de cuña, etc.

65 Se debe entender que, al igual que las cercas de aire (50, 70), la cerca de aire (100) se puede acoplar con cualquier

5 aspa de ventilador adecuada, incluyendo, entre otros, cualquier aspa de ventilador como se describe en cualquiera de las referencias que se citan e incorporan en el presente documento como referencia. Solo a modo de ejemplo, la cerca de aire (70) puede usarse con cualquiera de las aspas de ventilador divulgadas en la publicación de EE. UU. N.º 2010/0104461, titulada "Sección de perfil aerodinámico modular de múltiples partes y método de fijación entre partes," publicada el 29 de abril de 2010. Otras formas adecuadas en las que se pueden usar cercas de aire (50, 70, 100) serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas en el presente documento.

10 Según la invención, cada cerca de aire (100) se proporciona como un accesorio extraíble para un aspa del ventilador (18). Sin embargo, las cercas de aire no cubiertas por la invención pueden proporcionarse alternativamente como un componente integral, no extraíble de un aspa del ventilador (18). Por ejemplo, se puede formar un aspa del ventilador (18) con una o más cercas de aire unitarias que se extienden desde allí.

15 Habiendo mostrado y descrito varias realizaciones de la presente invención, otras adaptaciones adicionales de los métodos y sistemas descritos en el presente documento se pueden lograr mediante modificaciones apropiadas por parte de un experto en la materia sin apartarse del alcance de la presente invención. Se han mencionado varias de tales modificaciones potenciales, y otras serán evidentes para los expertos en la materia. Por ejemplo, los ejemplos, realizaciones, geometrías, materiales, dimensiones, relaciones, etapas y similares descritos anteriormente son ilustrativos y no obligatorios. Por consiguiente, el alcance de la presente invención debe considerarse en términos de  
20 las siguientes reivindicaciones y se entiende que no está limitado a los detalles de estructura y operación mostrados y descritos en la memoria descriptiva y los dibujos.

**REIVINDICACIONES**

1. Una cerca de aire (100) para un ventilador, que comprende:

5 (a) un cuerpo (102), comprendiendo el cuerpo:

- (i) una superficie superior (110),
- (ii) una superficie inferior (108),

10 (b) una aleta (106) que se extiende desde el cuerpo, por lo que el cuerpo (102) incluye una porción de acoplamiento del aspa del ventilador y puede asegurarse de forma desmontable a una correspondiente aspa del ventilador (18) en una ubicación entre un primer extremo y un segundo extremo del aspa del ventilador, en donde la porción de acoplamiento del aspa del ventilador define una abertura (104) configurada para tener el aspa del ventilador dispuesta a través de la abertura y conformada para complementar una forma de perfil aerodinámico del aspa del ventilador, en donde la abertura (104) rodea completamente la periferia del perfil del aspa del ventilador correspondiente.

2. Un ventilador (10), que comprende:

20 (a) un cubo giratorio (16);  
(b) una pluralidad de aspas de ventilador (18), teniendo cada aspa del ventilador:

- (i) una superficie superior,
  - (ii) una superficie inferior,
  - 25 (iii) un primer extremo sujeto al cubo (16),
  - (iv) un segundo extremo,
  - (v) un borde delantero (17), y
  - (vi) un borde posterior (19),
- 30 en donde cada aspa del ventilador (18) define una forma de perfil aerodinámico; y

(c) una pluralidad de cercas de aire (100) de acuerdo con la reivindicación 1, por lo que cada cerca de aire es asegurada de forma desmontable a un aspa del ventilador correspondiente de la pluralidad de aspas del ventilador en una ubicación entre el primer extremo y el segundo extremo del aspa del ventilador correspondiente.

35 3. El ventilador (10) de la reivindicación 2, en donde la aleta (106) de al menos algunas de las cercas de aire (100) se extiende hacia abajo con respecto a la superficie inferior de las correspondientes aspas del ventilador (18).

40 4. El ventilador (10) de la reivindicación 2, en donde la aleta (106) se estrecha hacia el borde posterior de la correspondiente aspa del ventilador (18).

5. El ventilador (10) de la reivindicación 2, en donde las aspas del ventilador (18) se extienden a lo largo de un plano horizontal, en donde las aletas (106) se extienden sustancialmente verticalmente.

45 6. El ventilador (10) de la reivindicación 2, en donde cada cerca de aire (100) está acoplada con el aspa del ventilador correspondiente mediante un ajuste a presión.

50 7. El ventilador (10) de la reivindicación 2, en donde cada cerca de aire (100) está configurada para agarrar elásticamente la correspondiente aspa del ventilador (18).

8. El ventilador (10) de la reivindicación 2, en donde cada aspa del ventilador (18) tiene más de una cerca de aire (100) asegurada de la pluralidad de cercas de aire.

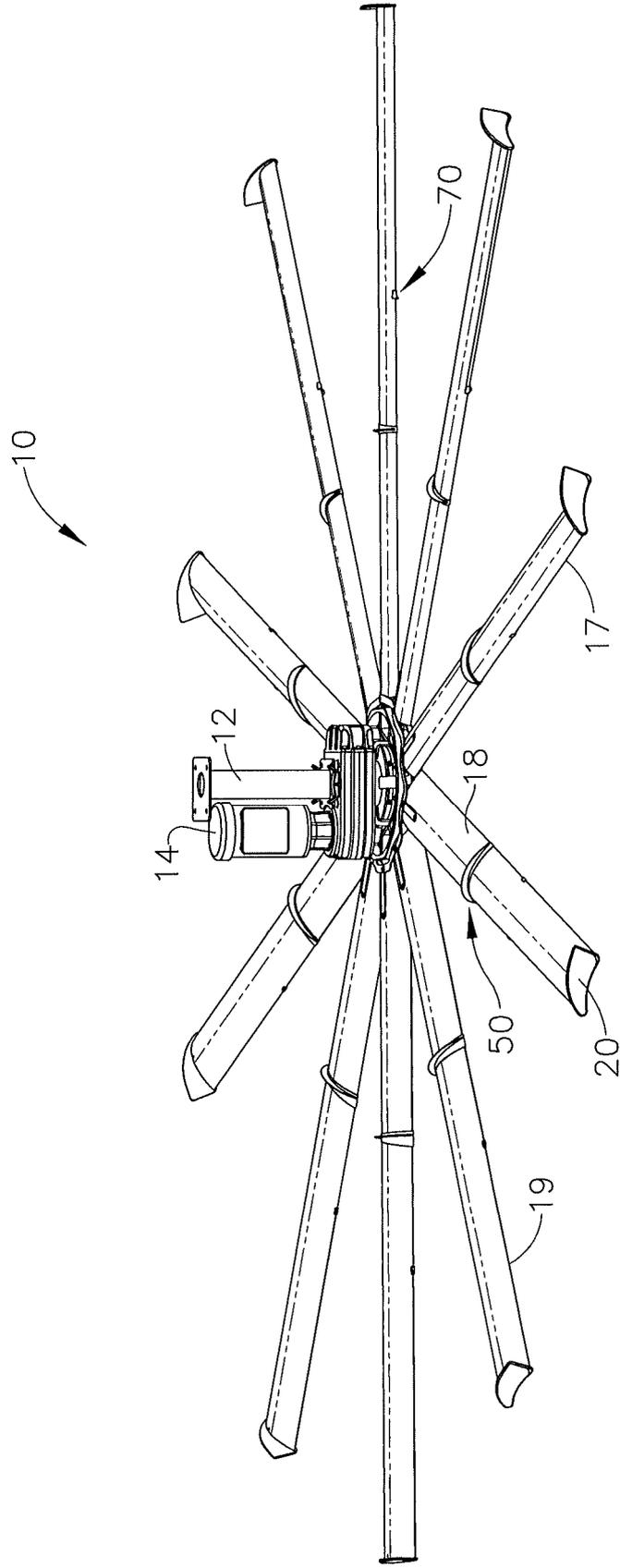


FIG. 1

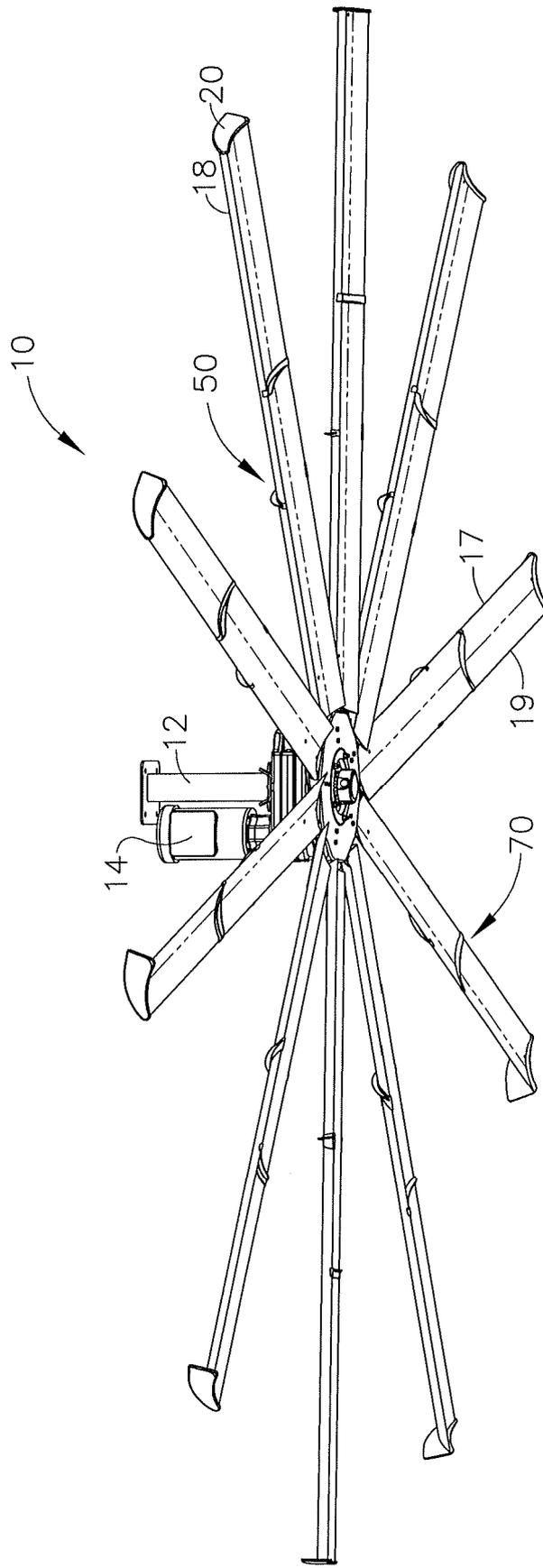


FIG. 2

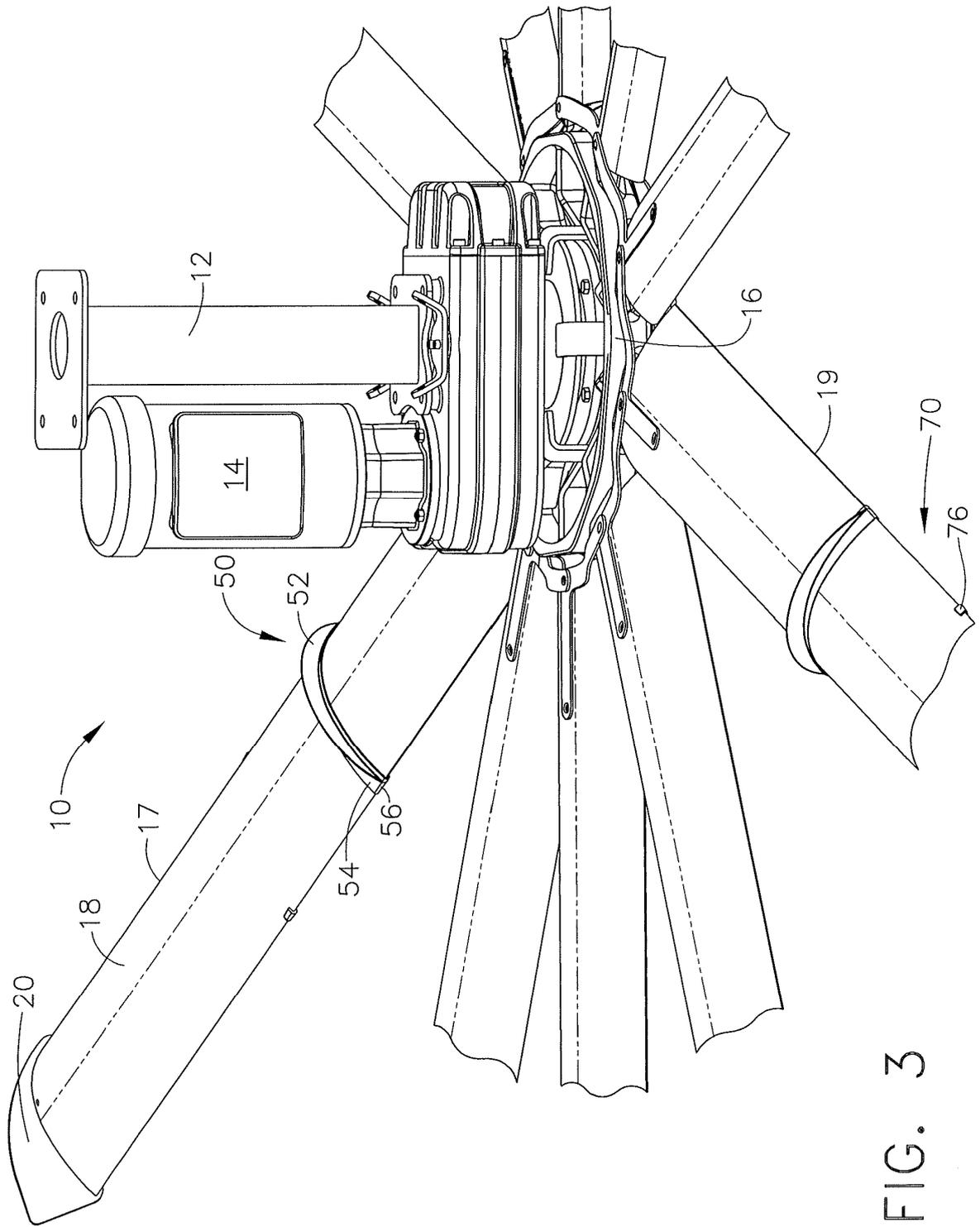


FIG. 3

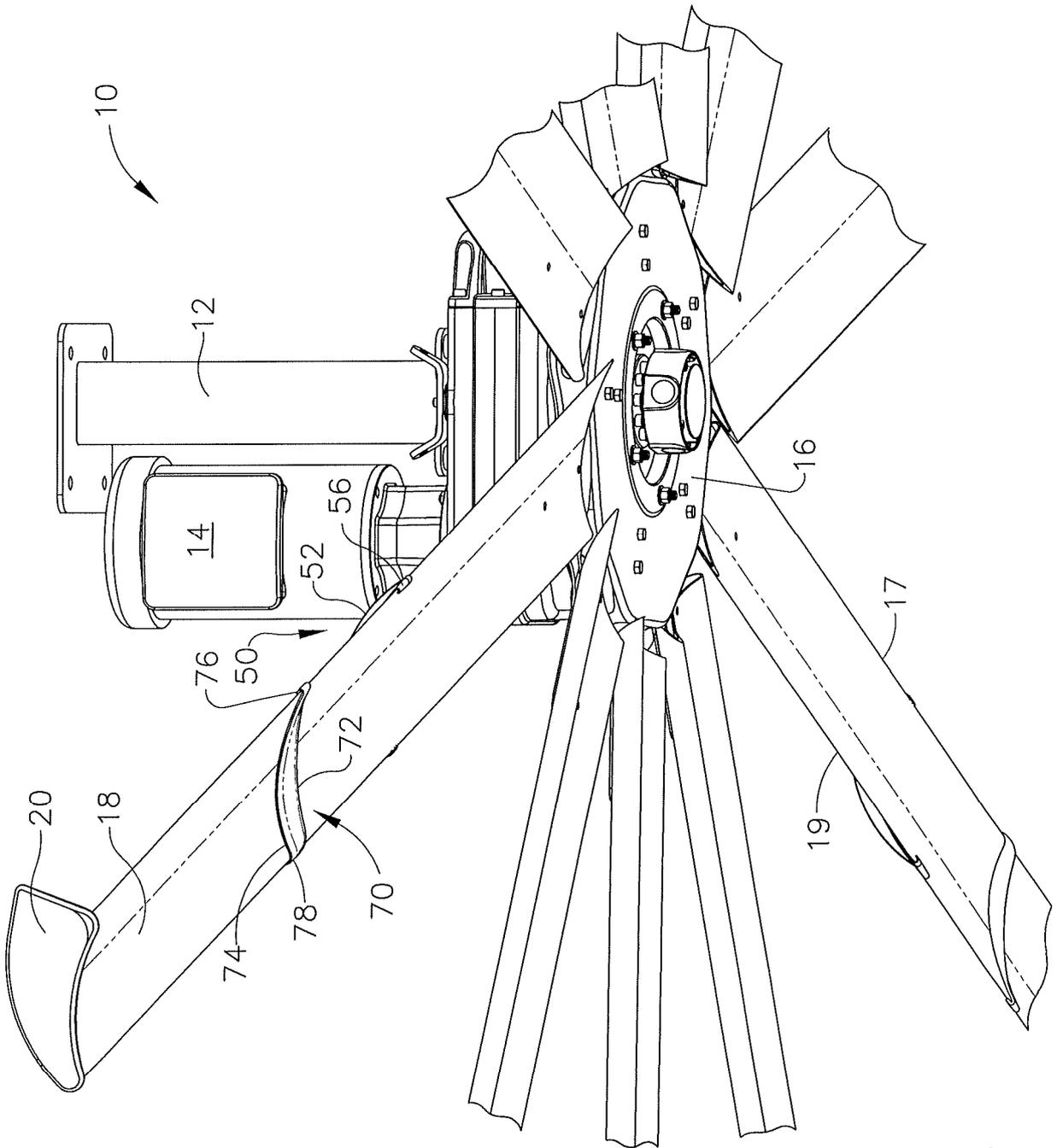


FIG. 4

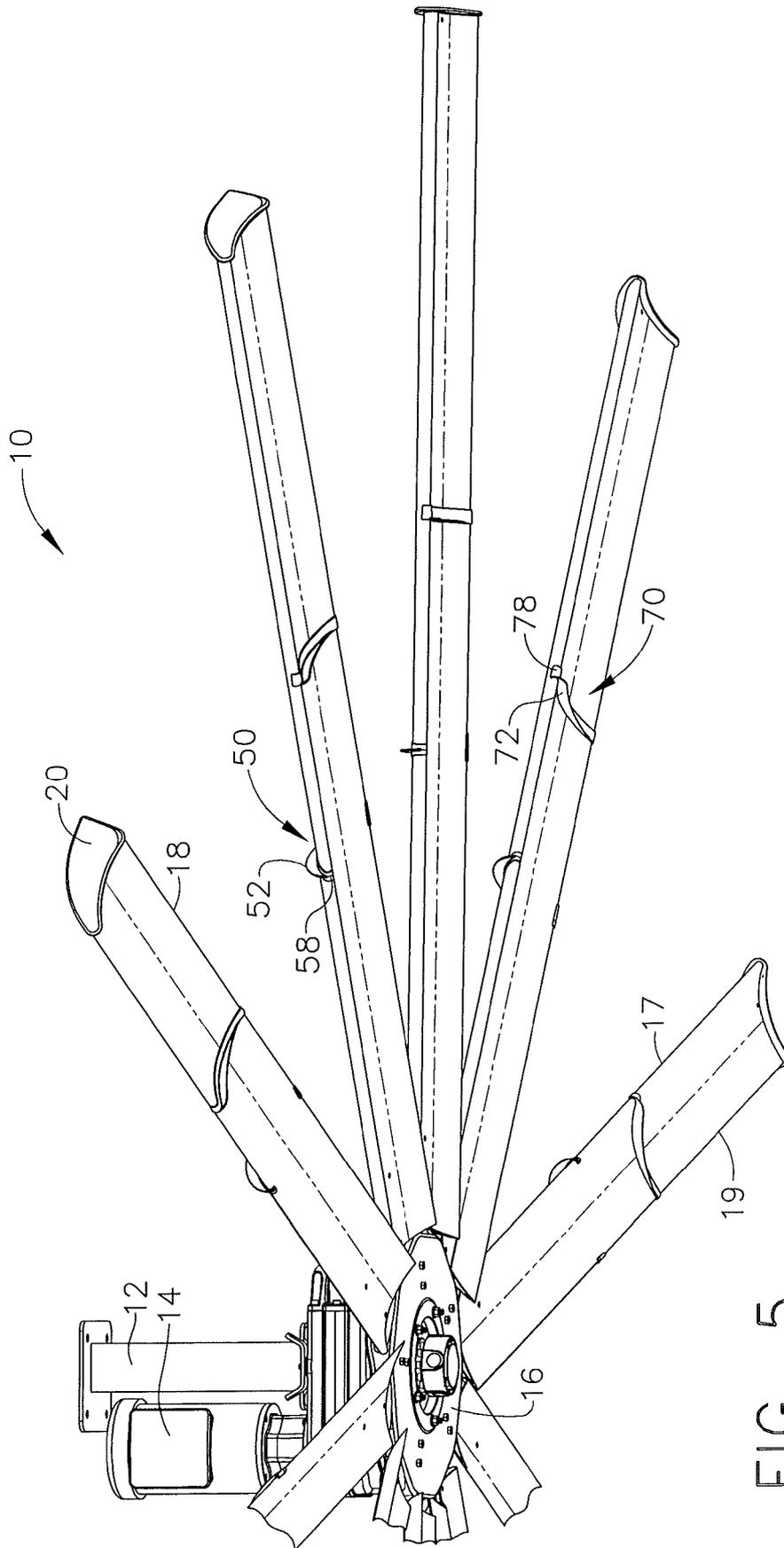


FIG. 5

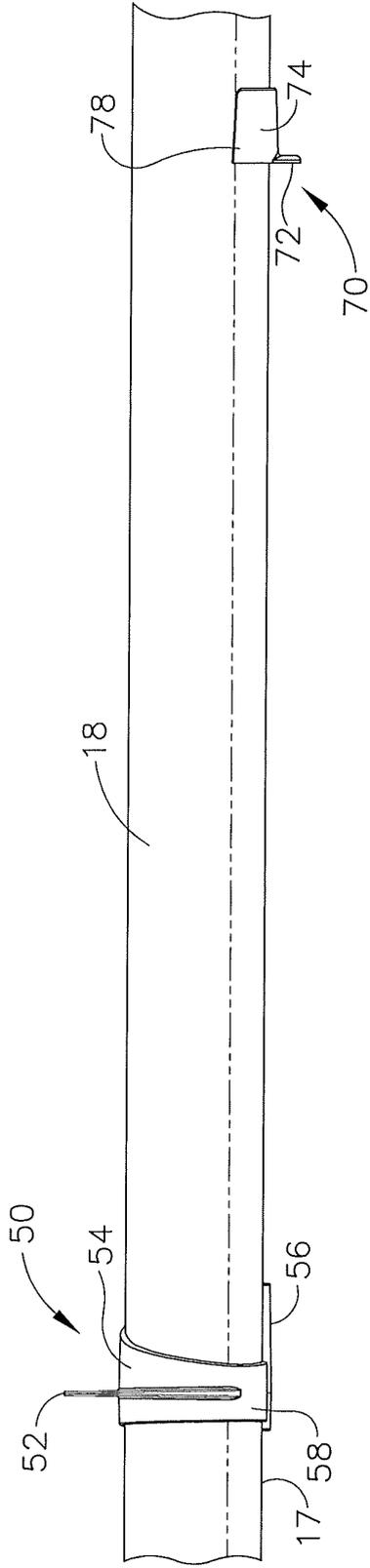


FIG. 6

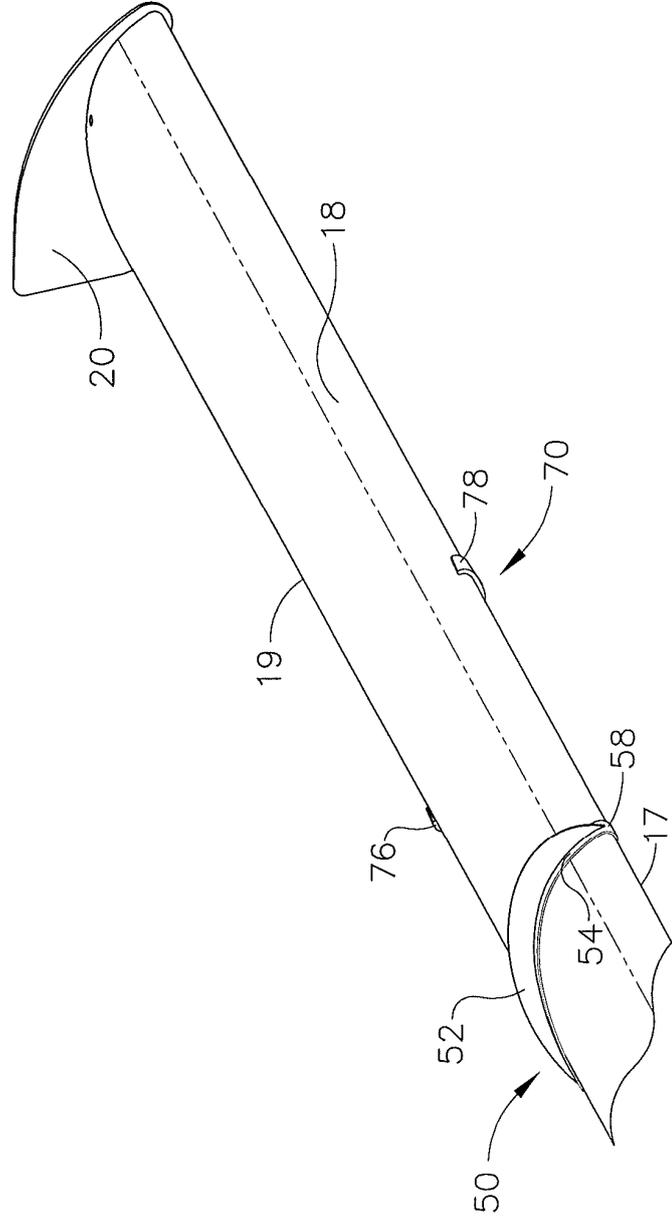


FIG. 7



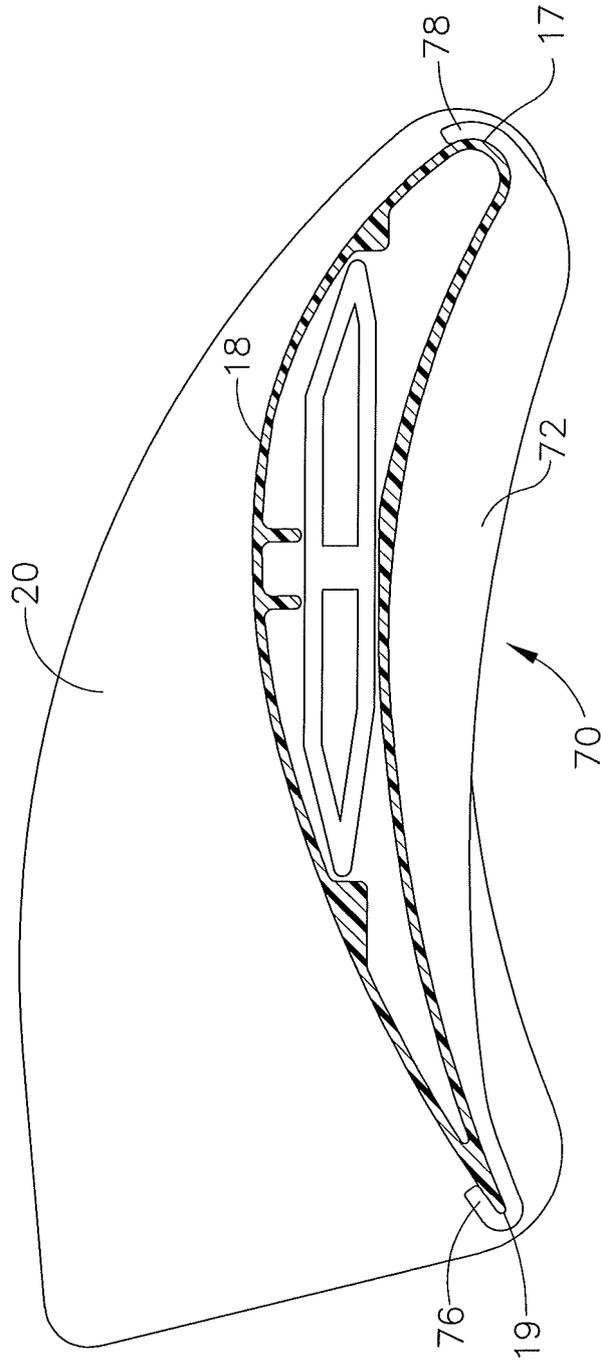


FIG. 10

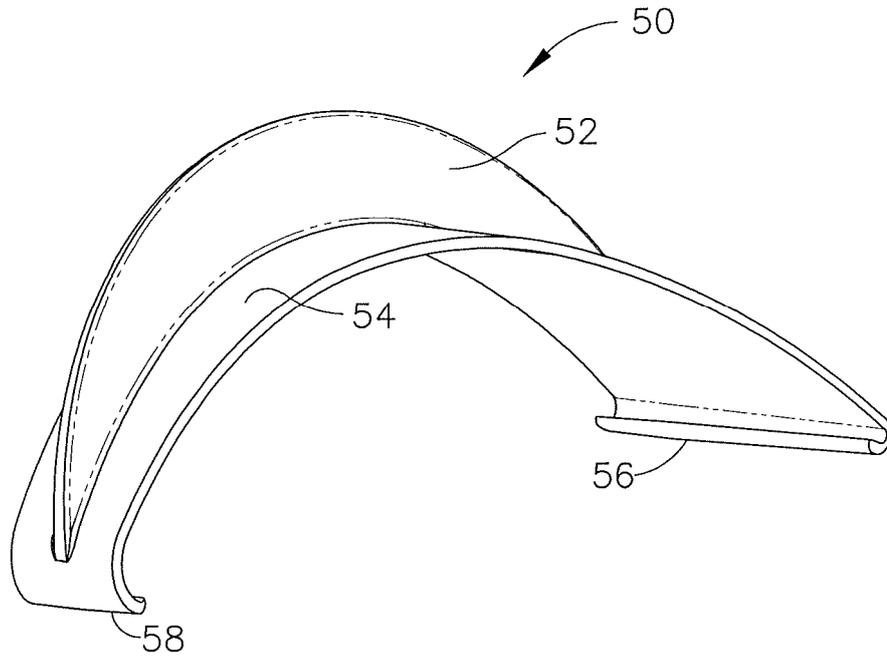


FIG. 11

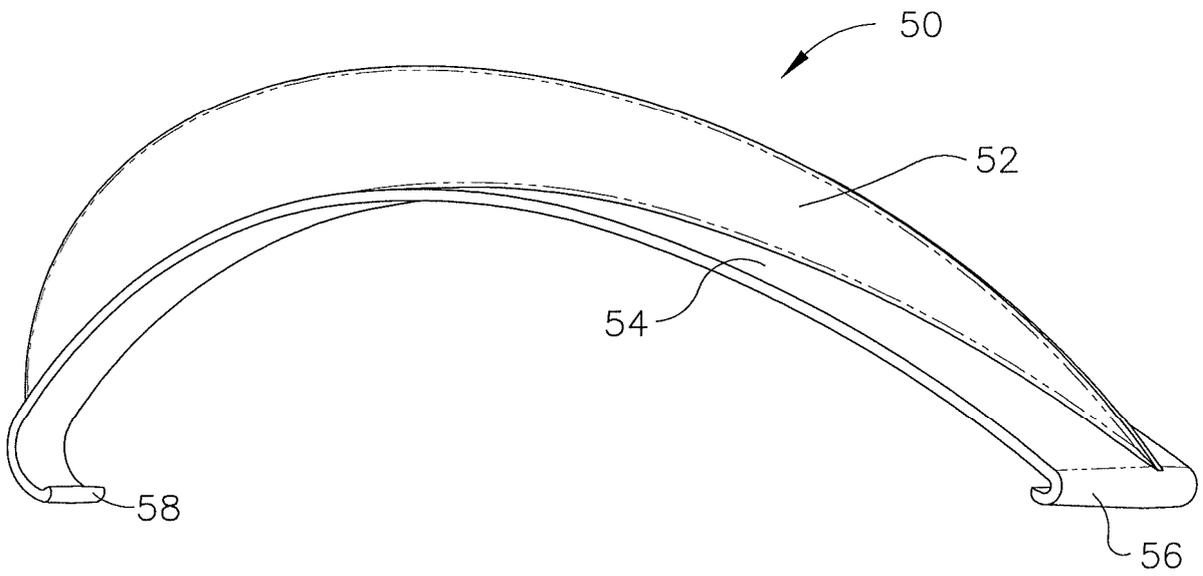


FIG. 12

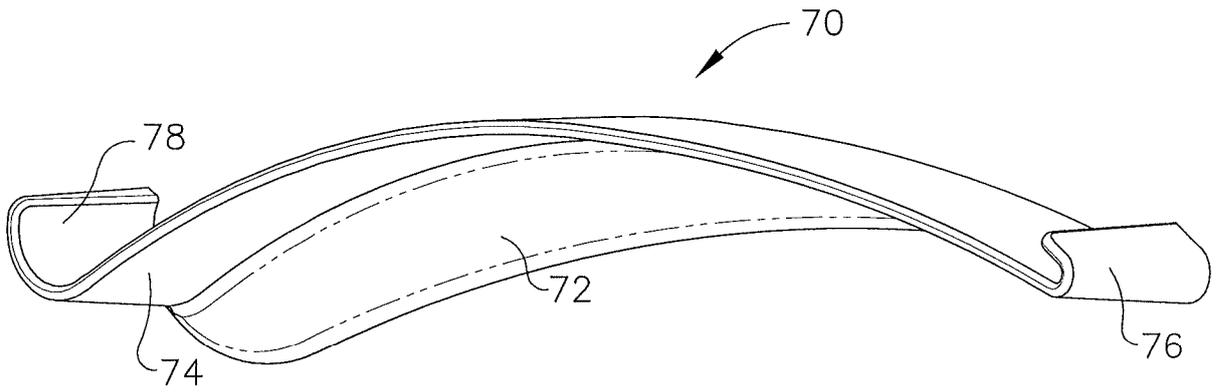


FIG. 13

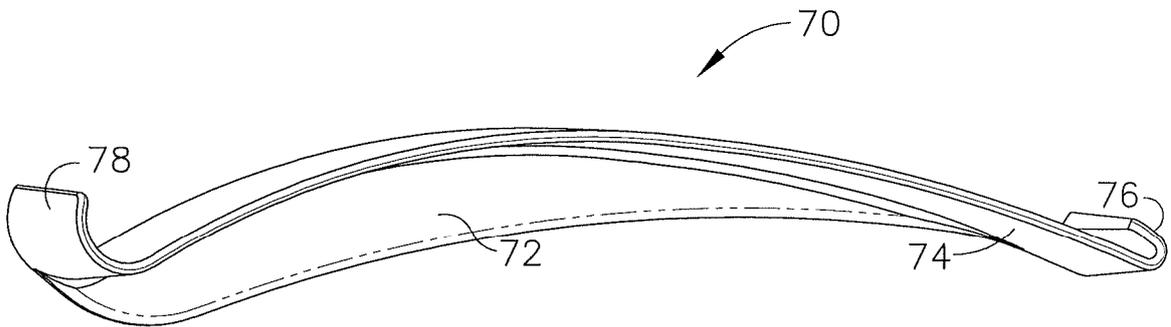


FIG. 14

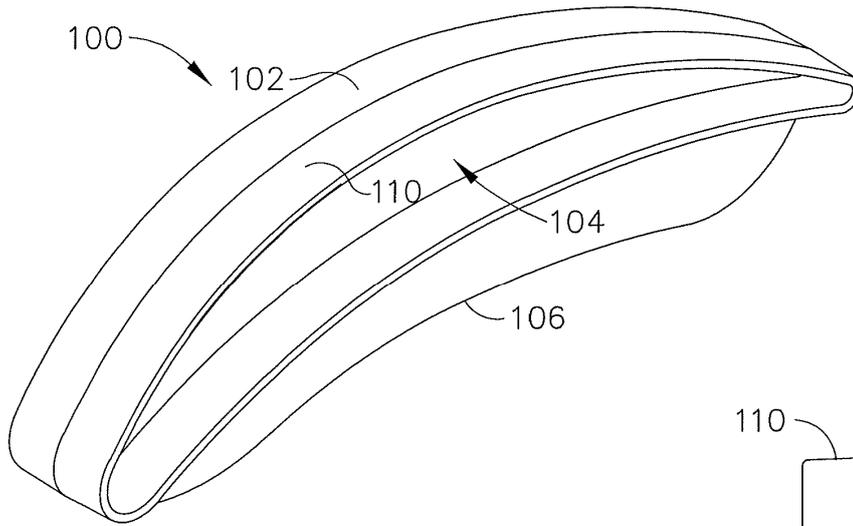


FIG. 15

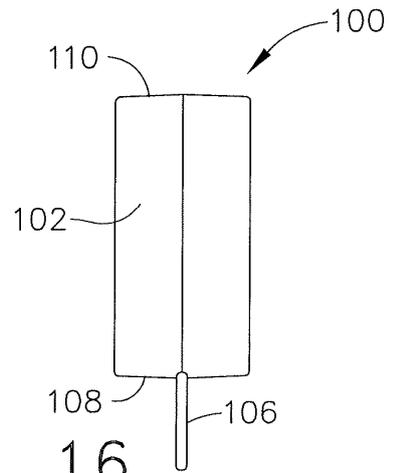


FIG. 16

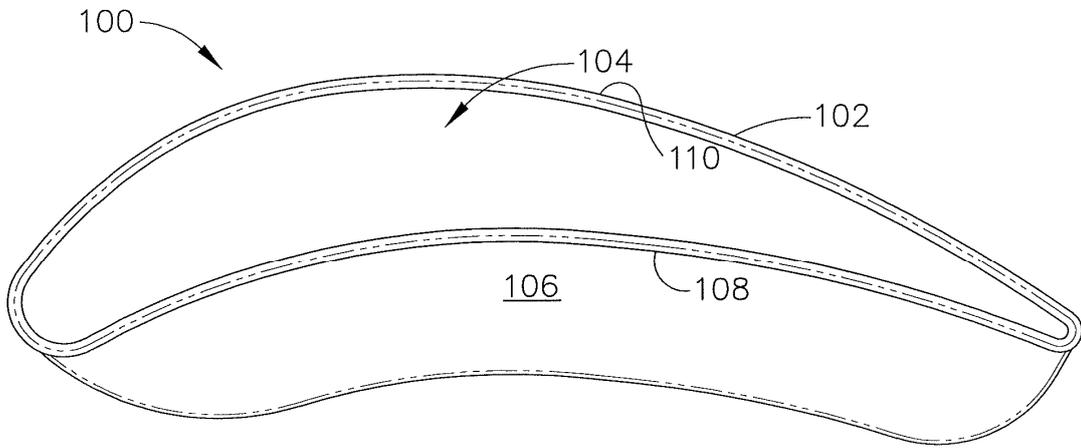


FIG. 17