

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 490**

51 Int. Cl.:

F04D 29/34 (2006.01)

F04D 29/38 (2006.01)

F04D 29/02 (2006.01)

B64C 27/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2013 PCT/US2013/022963**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.08.2013 WO13112721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2013 E 13740974 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2807380**

54 Título: **Ventilador con buje elástico**

30 Prioridad:

25.01.2012 US 201261590469 P

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

27.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HOLLAN, C., JASON y
FIZER, RICHARD, W.**

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 796 490 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Ventilador con buje elástico

5 **Antecedentes**

A lo largo de los años se han realizado y usado una variedad de sistemas de ventilador en una variedad de contextos. Por ejemplo, se dan a conocer diversos ventiladores de techo en la patente estadounidense n.º 7.284.960, titulada "Fan Blades", concedida el 23 de octubre de 2007; la patente estadounidense n.º 6.244.821, titulada "Low Speed Cooling Fan", concedida el 12 de junio de 2001; la patente estadounidense n.º 6.939.108, titulada "Cooling Fan with Reinforced Blade", concedida el 6 de septiembre de 2005; y la patente estadounidense n.º D607.988, titulada "Ceiling Fan", concedida el 12 de enero de 2010. Se dan a conocer ventiladores a modo de ejemplo adicionales en la patente estadounidense n.º 8.079.823, titulada "Fan Blades", concedida el 20 de diciembre de 2011; la publicación de patente estadounidense n.º 2009/0208333, titulada "Ceiling Fan System with Brushless Motor", publicada el 20 de agosto de 2009; y la publicación de patente estadounidense n.º 2010/0278637, titulada "Ceiling Fan with Variable Blade Pitch and Variable Speed Control", publicada el 4 de noviembre de 2010. Debe entenderse que las enseñanzas en el presente documento pueden incorporarse en cualquiera de los ventiladores descritos en cualquiera de las patentes, publicaciones o solicitudes de patente anteriormente mencionadas.

Una pala de ventilador o superficie aerodinámica puede incluir una o más barreras contra el aire superiores y/o una o más barreras contra el aire inferiores en cualquier posición/posiciones adecuada(s) a lo largo de la longitud de la pala de ventilador o superficie aerodinámica. Se describen barreras contra el aire simplemente a modo de ejemplo en la publicación de patente estadounidense n.º 2011/0081246, titulada "Air Fence for Fan Blade", publicada el 7 de abril de 2011. Alternativamente, cualquier otro tipo adecuado de componente o característica puede posicionarse a lo largo de la longitud de una pala de ventilador o superficie aerodinámica; o tales componentes o características pueden simplemente omitirse.

La punta exterior de una pala de ventilador o superficie aerodinámica puede terminar mediante la adición de una punta aerodinámica o aleta. Se describen aletas simplemente a modo de ejemplo en la patente estadounidense n.º 7.252.478, titulada "Fan Blade Modifications", concedida el 7 de agosto de 2007. Se describen aletas adicionales en la patente estadounidense n.º 7.934.907, titulada "Cuffed Fan Blade Modifications", concedida el 5 de mayo de 2011. Se describen todavía otras aletas a modo de ejemplo en la patente estadounidense n.º D587.799, titulada "Winglet for a Fan Blade", concedida el 3 de marzo de 2009. En algunas configuraciones, tales aletas pueden interrumpir el flujo de aire hacia fuera en la punta de una pala de ventilador, redirigir el flujo para hacer que el aire pase sobre la pala de ventilador en una dirección perpendicular, y también garantizar que toda la corriente de aire sale sobre el borde de salida de la pala de ventilador y reducir la formación de remolinos de punta. En algunas configuraciones, esto puede dar como resultado una eficiencia aumentada en el funcionamiento en la región de la punta de la pala de ventilador. En otras variaciones, puede añadirse una extensión inclinada a una pala de ventilador o superficie aerodinámica, tal como las extensiones de superficie aerodinámica inclinadas descritas en la patente estadounidense n.º 8.162.613, titulada "Angled Airfoil Extension for Fan Blade", concedida el 24 de abril de 2012. Otras estructuras adecuadas que pueden estar asociadas con una punta exterior de una superficie aerodinámica o pala de ventilador resultarán evidentes para los expertos habituales en la técnica. Alternativamente, la punta exterior de una superficie aerodinámica o pala de ventilador puede estar simplemente cerrada (por ejemplo, con una tapa o de otro modo, etc.), o puede carecer de cualquier estructura similar en absoluto.

La superficie de contacto de una pala de ventilador y un buje de ventilador también puede proporcionarse de una variedad de maneras. Por ejemplo, un componente de superficie de contacto se describe en la patente estadounidense n.º 8.147.204, titulada "Aerodynamic Interface Component for Fan Blade", concedida el 3 de abril de 2012. Alternativamente, la superficie de contacto de una pala de ventilador y un buje de ventilador puede incluir cualquier otro componente o componentes, o puede carecer de cualquier estructura similar en absoluto.

Los ventiladores también pueden incluir una variedad de estructuras de montaje. Por ejemplo, una estructura de montaje de ventilador se da a conocer en la patente estadounidense n.º 8.152.453, titulada "Ceiling Fan with Angled Mounting", concedida el 10 de abril de 2012. Naturalmente, no es necesario montar un ventilador en un techo u otra estructura elevada, y en vez de eso puede montarse en una pared o en el suelo. Por ejemplo, un ventilador puede soportarse en la parte superior de un poste que se extiende hacia arriba desde el suelo. Se muestran ejemplos de tales estructuras de montaje en la patente de diseño estadounidense n.º D635.237, titulada "Fan with Ground Support", concedida el 29 de marzo de 2011, la patente de diseño estadounidense n.º D641.075, titulada "Fan with Ground Support and Winglets", concedida el 5 de julio de 2011; y la solicitud de patente estadounidense n.º 61/720.077, titulada "Fan Mounting System", presentada el 30 de octubre de 2012. Alternativamente, puede usarse cualquier otra estructura de montaje y/o técnica de montaje adecuada junto con realizaciones descritas en el presente documento.

También debe entenderse que un ventilador puede incluir sensores u otras características que se usan para controlar, al menos en parte, el funcionamiento de un sistema de ventilador. Por ejemplo, tales sistemas de ventilador se dan a conocer en la patente estadounidense n.º 8.147.182, titulada "Ceiling Fan with Concentric

Stationary Tube and Power-Down Features”, concedida el 3 de abril de 2012; la patente estadounidense n.º 8.123.479, titulada “Automatic Control System and Method to Minimize Oscillation in Ceiling Fans”, concedida el 28 de febrero de 2012; la publicación de patente estadounidense n.º 2010/0291858, titulada “Automatic Control System for Ceiling Fan Based on Temperature Differentials”, publicada el 18 de noviembre de 2010; la solicitud de patente provisional estadounidense n.º 61/165.582, titulada “Fan with Impact Avoidance System Using Infrared”, presentada el 1 de abril de 2009; y la solicitud de patente estadounidense n.º 61/720.679, titulada “Integrated Thermal Comfort Control System Utilizing Circulating Fans”, presentada el 31 de octubre de 2012. Alternativamente, puede usarse cualquier otro sistema de control/característica adecuado junto con realizaciones descritas en el presente documento.

En algunas configuraciones, puede ser deseable reproducir o aproximar la función de una aleta en un componente que puede estar ubicado en una posición en una pala de ventilador distinta del extremo libre de la pala de ventilador. Por ejemplo, tales componentes se dan a conocer en la publicación de patente estadounidense n.º 2011/0081246, titulada “Air Fence For Fan Blade”, publicada el 7 de abril de 2011. Un componente de este tipo puede proporcionar un efecto sobre la eficiencia de ventilador similar al efecto proporcionado por una aleta, aunque en una o más regiones adicionales de la pala de ventilador. En particular, un componente o accesorio de este tipo puede servir como guía aerodinámica o barrera contra el aire, interrumpiendo la pérdida de aire a lo largo de la longitud o eje longitudinal de la pala de ventilador; y redirigiendo el flujo de aire a una dirección perpendicular al eje longitudinal de la pala de ventilador, por encima y/o por debajo la pala de ventilador. Otras publicaciones incluyen los documentos EP2397784A1, US4156583, US4321013 y US4521157.

Aunque se ha realizado y usado una variedad de ventiladores y sistemas de ventilador, se cree que nadie antes que los inventores ha realizado o usado un sistema de ventilador tal como se describe en el presente documento.

La presente invención se explica en las reivindicaciones adjuntas. Cualquier realización, aspecto o ejemplo de la presente descripción/divulgación que no se encuentre dentro del alcance de dichas reivindicaciones se proporciona sólo con fines de ilustración y no forma parte de la presente invención.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto (20, 200) de buje que comprende:

- a. una placa (50, 250) superior, en el que la placa superior es flexible;
- b. una placa (60, 260) inferior, en el que la placa inferior es flexible, y en el que la placa superior y la placa inferior están acopladas entre sí y están configuradas para formar un buje (40, 240) central que define un eje longitudinal de la placa superior y la placa inferior;
- c. una pluralidad de largueros (90) exteriores, en el que los largueros exteriores están acoplados a, y se extienden generalmente hacia fuera desde, la placa superior y la placa inferior; y
- d. una pluralidad de palas (100) de ventilador, en el que cada uno de los largueros exteriores de la pluralidad de largueros exteriores está dispuesto dentro de una pala de ventilador, caracterizado porque

la placa superior y la placa inferior comprenden, cada una, una pluralidad de recortes (52, 62) dispuestos en una disposición angular alrededor del eje longitudinal común de la placa superior y la placa inferior en el que los recortes de la placa superior y de la placa inferior están posicionados entre largueros exteriores.

El buje central puede estar configurado para proporcionar un soporte rígido para acoplar el conjunto de buje a un conjunto (15) de motor.

La placa superior y la placa inferior pueden tener generalmente forma de disco.

Los recortes de la placa superior y de la placa inferior pueden estar posicionados dentro de huecos alternantes de largueros exteriores sucesivos.

Los largueros (90) exteriores pueden estar posicionados entre la placa (50, 250) superior y la placa (60, 260) inferior, y los largueros (90) exteriores pueden estar posicionados para proporcionar una región (34) flexible entre el larguero (90) exterior y el exterior del buje (40, 240) central.

Los largueros (90) exteriores pueden estar posicionados entre la placa (50, 250) superior y la placa (60, 260) inferior, y en el que los largueros (90) exteriores pueden estar posicionados para proporcionar una región (34) flexible entre el larguero (90) exterior y el exterior del buje (40, 240) central.

La pluralidad de largueros puede extenderse tangencialmente desde un punto central común.

La pluralidad de largueros puede extenderse tangencialmente desde un círculo central común.

La pluralidad de largueros puede extenderse formando un ángulo desde un círculo central común.

Cada una de las palas de ventilador de la pluralidad de palas de ventilador puede comprender una ranura (110) configurada para alojar uno de los largueros exteriores de la pluralidad de largueros exteriores.

Cada una de las palas de ventilador de la pluralidad de palas de ventilador y cada uno de los largueros exteriores de la pluralidad de largueros exteriores puede comprender una pluralidad de orificios (120) de montaje.

Breve descripción de los dibujos

Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que indican particularmente y reivindican distintivamente esta tecnología, se cree que esta tecnología se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de determinados ejemplos tomados junto con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares identifican los mismos elementos y en los que:

la figura 1 representa una vista en perspectiva de un ventilador a modo de ejemplo que tiene un conjunto de buje a modo de ejemplo y una pluralidad de palas de ventilador acopladas al mismo;

la figura 2 representa una vista en perspectiva parcial del ventilador a modo de ejemplo de la figura 1 que muestra el conjunto de buje a modo de ejemplo y la pluralidad de palas de ventilador acopladas al mismo;

la figura 3 representa una vista en perspectiva del conjunto de buje a modo de ejemplo de la figura 1 que muestra un par de placas elásticas a modo de ejemplo y una pluralidad de largueros exteriores a modo de ejemplo;

la figura 4 representa una vista en perspectiva parcial del conjunto de buje de la figura 3 que muestra una pala de ventilador a modo de ejemplo unida a un larguero exterior;

la figura 5 representa una vista desde arriba del conjunto de buje de la figura 3 que muestra un círculo central común desde el que se extienden tangencialmente los largueros exteriores;

la figura 6 representa una vista en sección transversal parcial del conjunto de buje de la figura 4 tomada a lo largo de la línea de sección 6-6 de la figura 4, que representa el larguero exterior a modo de ejemplo acoplado a la pala de ventilador;

la figura 7 representa una vista en sección transversal parcial de un conjunto de buje alternativo a modo de ejemplo sin recortes;

la figura 8 representa una vista en perspectiva parcial de un conjunto de buje a modo de ejemplo alternativo;

la figura 9 representa una vista lateral parcial del conjunto de buje de la figura 8 acoplado con un conjunto de motor; y

la figura 10 representa una vista en sección transversal parcial del conjunto de buje de la figura 8, tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9.

No se pretende que los dibujos sean limitativos de ninguna manera, y se contempla que diversas realizaciones de la tecnología pueden llevarse a cabo de una variedad de otras maneras, incluyendo las que no están necesariamente representadas en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados en, y que forman parte de, la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente tecnología y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la tecnología; entendiéndose, sin embargo, que esta tecnología no está limitada a las disposiciones precisas mostradas.

Descripción detallada

La siguiente descripción de determinados ejemplos de la tecnología no debe usarse para limitar su alcance. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la tecnología resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción, que es a modo de ilustración, de uno de los mejores modos contemplados para llevar a cabo la tecnología. Tal como se constatará, la tecnología descrita en el presente documento puede presentar otros aspectos diferentes y evidentes, todo ello sin apartarse de la tecnología. Por consiguiente, los dibujos y descripciones deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

I. Resumen del ventilador a modo de ejemplo

Tal como se muestra en la figura 1, un ventilador (10) a modo de ejemplo comprende un conjunto (15) de motor, un conjunto (20) de buje y una pluralidad de palas (100) de ventilador acopladas al conjunto (20) de buje. En el presente ejemplo, el ventilador (10) (incluyendo el conjunto (20) de buje y las palas (100) de ventilador) tiene un

diámetro de aproximadamente 8 pies. En otras variaciones, el ventilador (10) tiene un diámetro de entre aproximadamente 6 pies, inclusive, y aproximadamente 24 pies, inclusive. Alternativamente, el ventilador (10) puede tener cualquier otra dimensión adecuada. Excepto si se describe de otro modo en el presente documento, el ventilador (10) puede construirse y hacerse funcionar según al menos algunas de las enseñanzas de cualquiera de las referencias que se citan en el presente documento; y/o de cualquier otra manera adecuada.

El conjunto de motor está operativamente acoplado al conjunto (20) de buje de modo que el conjunto de motor hace rotar el conjunto (20) de buje con respecto al conjunto de motor. Debe entenderse que cuando se acoplan palas (100) de ventilador al conjunto (20) de buje, el conjunto de motor también hace rotar las palas (100) de ventilador. El conjunto de motor puede comprender un motor de inducción de CA que tiene un árbol de transmisión que está acoplado al conjunto (20) de buje, aunque debe entenderse que el conjunto de motor puede comprender alternativamente cualquier otro tipo adecuado de motor (por ejemplo, un motor de CC sin escobillas de imán permanente, un motor con escobillas, un motor de parte interna hacia fuera, etc.). Sólo a modo de ejemplo, el conjunto de motor puede construirse según al menos algunas de las enseñanzas de la publicación de patente estadounidense n.º 2009/0208333, titulada "Ceiling Fan System with Brushless Motor", publicada el 20 de agosto de 2009. Además, el ventilador (10) puede incluir electrónica de control que está configurada según al menos algunas de las enseñanzas de la publicación de patente estadounidense n.º 2010/0278637, titulada "Ceiling Fan with Variable Blade Pitch and Variable Speed Control", publicada el 4 de noviembre de 2010. Alternativamente, el conjunto de motor puede tener cualquier otro componente, configuración, funcionalidad y operabilidad adecuados tal como resultará evidente para los expertos habituales en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

El conjunto de motor puede acoplarse a un soporte (25) adaptado para acoplar el ventilador (10) a un techo u otra estructura de soporte. Sólo a modo de ejemplo, el soporte puede estar configurado según las enseñanzas de la publicación de patente estadounidense n.º 2009/0072108, titulada "Ceiling Fan with Angled Mounting", publicada el 19 de marzo de 2009, y/o en cualquier otra configuración adecuada. En otras versiones, el conjunto de motor puede acoplarse directamente al techo u otra estructura de soporte. Todavía adicionalmente, el conjunto de motor puede estar remoto del conjunto (20) de buje y puede acoplarse a través de un árbol u otro componente que puede hacerse funcionar para transmitir el movimiento rotacional al conjunto (20) de buje desde el conjunto de motor.

II. Palas de ventilador y modificaciones a modo de ejemplo

Tal como se representa en las figuras 1 y 3-4, una pala (100) de ventilador a modo de ejemplo comprende un primer extremo (102) y un segundo extremo (no mostrado). Cada pala (100) de ventilador está acoplada al conjunto (20) de buje en un primer extremo (102), y cada pala (100) de ventilador se extiende radialmente hacia fuera desde el conjunto (20) de buje, tal como se describirá en más detalle a continuación. En el presente ejemplo, cada pala (100) de ventilador comprende un canal (110) interior y un par de aberturas (120) de unión. El canal (110) interior está configurado para alojar un larguero (90) exterior del conjunto (20) de buje, tal como se describirá con mayor detalle a continuación. Un par de aberturas (120) de unión están formadas verticalmente a través de cada pala (100) de ventilador de modo que un componente (122) de unión puede insertarse a través de las aberturas (120) de unión de cada pala (100) de ventilador y orificios (92) de cada larguero (90) exterior para fijar adicionalmente cada pala (100) de ventilador a un larguero (90) exterior correspondiente. El componente (122) de unión puede incluir un perno, tornillo, remache, abrazadera y/o cualquier otro componente de unión. En algunas versiones, las aberturas (120) de unión están configuradas para rebajar el componente (122) de unión (por ejemplo, en una broca de avellanar, etc.), de modo que una superficie exterior de cada pala (100) de ventilador es sustancialmente lisa. Naturalmente debe entenderse que los componentes (122) de unión y/o las aberturas (120) de unión son simplemente opcionales. Además o de manera alternativa, el canal (110) interior puede formar un ajuste de fricción con el larguero (90) exterior. En algunas versiones, el canal (110) interior puede incluir además o alternativamente una pluralidad de salientes (no mostrados) que forman un ajuste de fricción con el larguero (90) exterior. En todavía otra versión o además de las versiones descritas anteriormente, un elemento de unión longitudinal (no mostrado) puede extenderse longitudinalmente a través de cada pala (100) de ventilador y acoplarse en un primer extremo a un larguero (90) exterior y en un segundo extremo al segundo extremo de cada pala (100) de ventilador. Naturalmente, todavía configuraciones y conjuntos de unión adicionales resultarán evidentes para un experto habitual en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

Las palas (100) de ventilador del presente ejemplo comprenden superficies aerodinámicas de aluminio extruido, aunque debe entenderse que las palas (100) de ventilador pueden construirse además según algunas o la totalidad de las enseñanzas de cualquiera de las patentes, publicaciones de patente o solicitudes de patente citadas en el presente documento. Por ejemplo, las palas (100) de ventilador pueden estar configuradas según las enseñanzas de la patente estadounidense n.º 7.284.960, titulada "Fan blades", concedida el 23 de octubre de 2007; la patente estadounidense n.º 6.244.821, titulada "Low Speed Cooling Fan", concedida el 12 de junio de 2001; y/o la patente estadounidense n.º 6.939.108, titulada "Cooling Fan with Reinforced Blade", concedida el 6 de septiembre de 2005. Como otro ejemplo simplemente ilustrativo, las palas (100) de ventilador pueden estar configuradas según las enseñanzas de la patente estadounidense n.º 8.079.823, titulada "Fan Blades", concedida el 20 de diciembre de 2011. Como aún otro ejemplo simplemente ilustrativo, las palas (100) de ventilador pueden estar configuradas según las enseñanzas de la publicación de patente estadounidense n.º 2010/0104461, titulada "Multi-Part Modular Airfoil

Section and Method of Attachment Between Parts”, publicada el 29 de abril de 2010. Alternativamente, puede usarse cualquier otra configuración adecuada para palas (100) de ventilador junto con los ejemplos descritos en el presente documento. En el presente ejemplo, las palas (100) de ventilador se forman de aluminio mediante un procedimiento de extrusión de modo que cada pala (100) de ventilador tiene una sección transversal sustancialmente uniforme a lo largo de su longitud. Debe entenderse que las palas (100) de ventilador pueden formarse alternativamente usando cualquier material adecuado, o combinación de materiales, usando cualquier técnica adecuada, o combinación de técnicas, y puede tener cualquier propiedad en sección transversal adecuada u otras propiedades tal como resultará evidente para un experto habitual en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

Las palas (100) de ventilador del presente ejemplo pueden incluir además una variedad de modificaciones. Sólo a modo de ejemplo, cada pala (100) de ventilador puede comprender además una aleta (no mostrada) acoplada al segundo extremo de cada pala (100) de ventilador. Las aletas pueden construirse según algunas o la totalidad de las enseñanzas de cualquiera de las patentes, publicaciones de patente o solicitudes de patente citadas en el presente documento. Por ejemplo, las aletas pueden estar configuradas según al menos algunas de las enseñanzas de la patente estadounidense n.º 7.252.478, titulada “Fan Blade Modifications”, concedida el 7 de agosto de 2007. Como otro ejemplo simplemente ilustrativo, las aletas pueden estar configuradas según las enseñanzas de la patente estadounidense n.º 7.934.907, titulada “Cuffed Fan Blade Modifications”, concedida el 3 de mayo de 2011. Como aún otro ejemplo simplemente ilustrativo, las aletas pueden estar configuradas según las enseñanzas de la patente estadounidense n.º D587.799, titulada “Winglet for a Fan Blade”, concedida el 3 de marzo de 2009. Naturalmente, puede usarse cualquier otra configuración adecuada para las aletas tal como resultará evidente para los expertos habituales en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

También debe entenderse que las aletas son simplemente opcionales. Por ejemplo, otras modificaciones alternativas para las palas (100) de ventilador pueden incluir tapas de extremo, extensiones de superficie aerodinámica inclinadas, características de retención de pala de ventilador, extremos cerrados formados de manera solidaria o extremos sustancialmente abiertos. Sólo a modo de ejemplo, puede añadirse una extensión inclinada al extremo libre de cada pala (100) de ventilador según las enseñanzas de la publicación de patente estadounidense n.º 2008/0213097, titulada “Angled Airfoil Extension for Fan Blade”, publicada el 4 de septiembre de 2008. Además o de manera alternativa, las palas (100) de ventilador pueden incluir un sistema de retención según las enseñanzas de la publicación de patente estadounidense n.º 2011/0262278, titulada “Fan Blade Retention System”, publicada el 27 de octubre de 2011. Otras estructuras adecuadas que pueden asociarse con el segundo extremo de cada pala (100) de ventilador resultarán evidentes para los expertos habituales en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

III. Conjunto de buje a modo de ejemplo

En algunos casos, puede ser preferible tener un conjunto (20) de buje elástico o flexible de modo que las cargas de fuerza experimentadas por el conjunto (20) de buje pueden distribuirse sobre una zona más grande en lugar de enfocarse en un punto específico. Por ejemplo, si una pala (100) de ventilador experimenta un impacto de objeto, una corriente fuerte u otra fuerza, la fuerza puede transmitirse al conjunto (20) de buje y, en algunos casos, puede concentrarse en el punto de unión principal para la pala (100) de ventilador. A lo largo del tiempo, la concentración de fuerza en los puntos de unión principales para las palas (100) de ventilador puede dar como resultado fatiga del material del conjunto (20) de buje, reduciendo posiblemente de ese modo la vida útil del ventilador (10). Por consiguiente, puede ser preferible distribuir tales cargas a través de una zona más grande del conjunto (20) de buje para aumentar la resistencia a la fatiga del conjunto (20) de buje y/o del ventilador (10).

Las figuras 1-4 representan un conjunto (20) de buje simplemente a modo de ejemplo que comprende un buje (30) principal y una pluralidad de largueros (90) exteriores acoplados al, y que se extienden generalmente hacia fuera desde el, buje (30) principal. En algunas versiones, los largueros (90) se extienden hacia fuera a lo largo de radios que terminan en un punto central común. Sin embargo, en el presente ejemplo, los largueros (90) se extienden tangencialmente desde un círculo central común tal como se muestra en la figura 5. Por ejemplo, los largueros (90) pueden extenderse tangencialmente desde un círculo definido por el buje (40) central, que se describe con mayor detalle a continuación. Otras orientaciones y disposiciones adecuadas resultarán evidentes para los expertos habituales en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento. Haciendo referencia brevemente a las figuras 3-4, cada larguero (90) exterior está acoplado a un primer extremo (102) correspondiente de una pala (100) de ventilador de modo que la rotación del conjunto (20) de buje hace rotar las palas (100) de ventilador. Tal como se indicó anteriormente, los orificios (92) a través de los largueros (90) exteriores permiten que el componente (122) de unión acople las palas (100) de ventilador a los largueros (90) exteriores. Los largueros (90) exteriores están acoplados de manera fija al buje (30) principal mediante pernos (94), aunque debe entenderse que pueden usarse otros elementos, características o técnicas de unión. Por tanto, el conjunto (20) de buje es un buje sustancialmente abierto con una pluralidad de largueros (90) exteriores intercalados entre un par de placas (50, 60) en forma de disco flexibles y elásticas. El buje (30) principal del presente ejemplo comprende un buje (40) central, una placa (50) superior y una placa (60) inferior. El buje (30) principal también está acoplado al conjunto de motor de modo que el conjunto de motor hace rotar el buje (30) principal cuando el ventilador (10) está en uso.

En el presente ejemplo, el buje (40) central se interpone entre la placa (50) superior y la placa (60) inferior para servir como un separador entre las dos placas (50, 60) y también para proporcionar un soporte rígido para acoplar el buje (30) principal al conjunto de motor. Tal como se muestra en la figura 2, el buje (40) central comprende un elemento cilíndrico que tiene una abertura (42) central y una pluralidad de puntos (44) de unión dispuestos formando un ángulo alrededor del buje (40) central. En el presente ejemplo, el buje (40) central comprende un componente de aluminio mecanizado, aunque debe entenderse que esto es simplemente opcional. Sólo a modo de ejemplo, el buje (40) central puede comprender un elemento termoplástico, un componente de fibra de carbono, un componente de acero, un elemento de titanio y/o cualquier otro componente tal como resultará evidente para un experto habitual en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento. La abertura (42) central proporciona una ubicación a través de la cual una parte del conjunto de motor y/u otros componentes pueden pasar a través del conjunto (20) de buje. Sólo a modo de ejemplo, un árbol del conjunto de motor puede insertarse a través de la abertura (42) central y fijarse al conjunto (20) de buje mediante un par de placas de unión (no mostradas) acopladas a puntos (44) de unión a cada lado del conjunto (20) de buje. En algunas versiones, el conjunto de motor puede acoplarse a puntos (44) de unión mediante una única placa de unión o elemento ubicado en la placa (50) superior con elementos de unión, tales como pernos, tornillos, abrazaderas, etc., que se extienden a través de los puntos (44) de unión. Alternativamente, el conjunto de motor puede acoplarse a los puntos (44) de unión mediante un único elemento o placa de unión ubicado en la placa (60) inferior con elementos de unión, tales como pernos, tornillos, abrazaderas, etc., que se extienden a través de los puntos (44) de unión. Además o de manera alternativa, la abertura (42) central puede proporcionar un orificio pasante para permitir que accesorios u otros elementos pasen a través del conjunto (20) de buje. Los elementos simplemente a modo de ejemplo que pueden pasar a través de la abertura (42) central incluyen cables eléctricos y/o cañerías de sistema de extinción de incendios según las enseñanzas de la publicación de patente estadounidense n.º 2009/0097975, titulada "Ceiling Fan with Concentric Stationary Tube and Power-Down Features", publicada el 16 de abril de 2009. Naturalmente, configuraciones y/o usos todavía adicionales para la abertura (42) central y/o el buje (40) central resultarán evidentes para un experto habitual en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

Como otro método de unión a modo de ejemplo, un conjunto (220) de buje puede unirse directamente a un árbol (16) del conjunto (15) de motor usando un dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente tal como se muestra en las figuras 8-10. Un buje (240) central está interpuesto entre una placa (250) superior y una placa (260) inferior para servir como separador entre las dos placas (250, 260) y también para proporcionar un soporte rígido para acoplar el buje (230) principal al conjunto (15) de motor. El buje (240) central comprende un elemento cilíndrico que tiene una abertura (242) central y una pluralidad de puntos (244) de unión dispuestos formando un ángulo alrededor del buje (240) central. Tal como se muestra en la figura 10, el buje (240) central comprende además un rebaje (280) que tiene un diámetro interno mayor que el de la abertura (242) central. Tal como se observa mejor en la figura 10, el dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente comprende un manguito (272), un collar (274) y una contratuerca (276). El manguito (272) se inserta de manera deslizante en la abertura (242) central del buje (240) central y un labio (273) del manguito (272) descansa sobre la superficie superior del buje (240) central e impide que el manguito (272) se mueva adicionalmente al interior de la abertura (242) central del buje (240) central. El manguito (272) comprende una abertura (275) central. El diámetro interno de la abertura (275) central del manguito (272) presenta una sección decreciente de modo que el diámetro interno es mayor en una superficie (278) superior del dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente y menor en una superficie (279) inferior del dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente. El collar (274) se inserta de manera deslizante en la abertura (275) central del manguito (272). El diámetro externo del collar (274) tiene sección decreciente de modo que el diámetro externo es mayor en la superficie (278) superior del dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente y menor en la superficie (279) inferior del dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente. El diámetro externo del collar (274) complementa, por tanto, el diámetro interno del manguito (272). El collar (274) también comprende una porción (271) roscada ubicada de manera proximal a la superficie (279) inferior del dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente. La sección decreciente del collar (274) y el diámetro externo de la porción (271) roscada del collar (274) son tales que al menos una porción de la porción (271) roscada es accesible dentro del rebaje (280) cuando el collar (274) se inserta en la abertura (275) central del manguito (272). La contratuerca (276) se enrosca en la porción (271) roscada del collar (274) y a medida que se aprieta la contratuerca (276), se tira del collar (274) hacia abajo en una dirección vertical a lo largo de la abertura (275) central del manguito (272). Esta tracción hacia abajo crea tanto una presión interna en el árbol (16) como una presión externa en el buje (240) central. Esto se debe a que a medida que se tira del collar (274) hacia abajo, el manguito (272) permanece en su lugar debido al labio (273) y por tanto el diámetro combinado del collar (274) y el manguito (272) en cualquier punto a lo largo de la abertura (242) central del buje (240) central pasa a ser mayor debido a las secciones decrecientes tanto del collar (274) como del manguito (272). Las presiones creadas por el dispositivo (270) de acoplamiento de sección decreciente actúan para mantener el árbol (16) acoplado directamente al conjunto (220) de buje. Naturalmente, configuraciones y/o métodos de unión todavía adicionales resultarán evidentes para un experto habitual en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

Tal como se explicó anteriormente, el buje (40) central está interpuesto entre una placa (50) superior y una placa (60) inferior. La placa (50) superior y la placa (60) inferior comprenden elementos generalmente flexibles en forma de disco. En el presente ejemplo, la placa (50) superior y la placa (60) inferior comprenden discos metálicos delgados, tales como aluminio, acero, titanio, etc., aunque esto es simplemente opcional. En algunas versiones, la placa (50) superior y la placa (60) inferior pueden comprender discos termoplásticos, discos de fibra de vidrio, discos de fibra

de carbono y/o cualquier otro material tal como resultará evidente para un experto habitual en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento. La placa (50) superior y la placa (60) inferior incluyen además una pluralidad de recortes (52, 62). Tal como puede verse mejor en la figura 2, los recortes (52, 62) están posicionados alrededor de la placa (50) superior y la placa (60) inferior de modo que un recorte (52, 62) está posicionado entre cada larguero (90) exterior sucesivo y los recortes (52, 62) alternan entre un recorte (52) de la placa (50) superior y un recorte (62) de la placa (60) inferior. Dicho de otro modo, no hay ningún recorte (62) debajo de cada recorte (52); y no hay ningún recorte (52) por encima de cada recorte (62) en el presente ejemplo. Los recortes (52, 62) del presente ejemplo reducen la rigidez de la placa (50) superior y la placa (60) inferior para proporcionar flexibilidad adicional a la placa (50) superior y la placa (60) inferior de modo que el buje (30) principal puede deformarse y flexionarse de manera elástica en respuesta a fuerzas en las palas (100) de ventilador. En algunas versiones, los recortes (52, 62) pueden estar posicionados entre cada larguero (90) exterior sucesivo y no alternan entre un recorte (52) de la placa (50) superior y un recorte (62) de la placa (60) inferior de modo que un par de recortes (52, 62) están posicionados entre cada larguero (90) exterior sucesivo. En aún una versión adicional que no pertenece a la invención reivindicada, mostrada en la figura 5, los recortes (52, 62) pueden omitirse y la placa (50) superior y la placa (60) inferior son placas (50, 60) sustancialmente continuas que se deforman y flexionan de manera elástica entre cada larguero (90) exterior sucesivo.

A partir de lo anterior debe entenderse que el buje (30) principal está dividido en regiones (32) de solapamiento, en las que los largueros (90) exteriores se acoplan tanto a la placa (50) superior como a la placa (60) inferior; y regiones (34) flexibles entre cada larguero (90) exterior sucesivo y entre el extremo de cada larguero (90) exterior y el buje (40) central. Las regiones (34) flexibles permiten la deformación y/o flexión elásticas del buje (30) principal cuando se aplica una carga a uno o más largueros (90) exteriores de modo que la carga aplicada al uno o más largueros (90) exteriores se distribuye a través de parte o la totalidad del buje (30) principal. La figura 4 representa una porción radial del conjunto (20) de buje de las figuras 1-3 que muestra una región (34) flexible a modo de ejemplo, una región (32) de solapamiento y una región (22) flexible exterior para un larguero (90) exterior y una pala (100) de ventilador. La región (22) flexible exterior comprende una porción (96) exterior de larguero (90) exterior y una pala (100) de ventilador correspondiente acoplada a la porción (96) exterior. La región (32) de solapamiento comprende la porción del buje (30) principal en la que el larguero (90) exterior se acopla a la placa (50) superior y la placa (60) inferior. La región (34) flexible comprende las porciones de la placa (50) superior y la placa (60) inferior que se extienden desde la región (32) de solapamiento hasta el buje (40) central. En el presente ejemplo, las regiones (22, 34) flexibles permiten la desviación y/o deformación elástica de la pala (100) de ventilador y/o el buje (30) principal mientras que la región (32) de solapamiento proporciona suficiente rigidez para soportar la pala (100) de ventilador durante el funcionamiento del ventilador (10). Naturalmente, debe entenderse que la placa (50) superior y la placa (60) inferior también pueden deformarse y/o flexionarse de manera elástica también en la región (32) de solapamiento. En algunas versiones, los largueros (90) exteriores también pueden estar configurados para deformarse o flexionarse de manera elástica. En el presente ejemplo, cuando una pala (100) de ventilador experimenta una carga, la pala (100) de ventilador se desvía a la región (22) flexible exterior para distribuir la carga a través de la pala (100) de ventilador y una porción del larguero (90) exterior. Además de esta desviación, la región (34) flexible también permite la deformación y flexión elásticas del buje (30) principal de modo que la carga en la pala (100) de ventilador también se distribuye a través de parte o la totalidad del buje (30) principal. El material, formas y grosores del buje (40) central, la placa (50) superior, la placa (60) inferior, el larguero (90) exterior y/o la pala (100) de ventilador se determinan de modo que el conjunto (20) de buje proporciona suficiente rigidez para que funcione el ventilador (10) al tiempo que se distribuyen las cargas en las palas (100) de ventilador a través de una porción suficientemente grande del conjunto (20) de buje para minimizar los esfuerzos dentro del conjunto (20) de buje. Naturalmente, materiales y configuraciones adicionales para la placa (50) superior, la placa (60) inferior y/o el conjunto (20) de buje resultarán evidentes para un experto habitual en la técnica en vista de las enseñanzas en el presente documento.

Habiendo mostrado y descrito diversas realizaciones de la presente invención, pueden lograrse adaptaciones adicionales de los métodos y sistemas descritos en el presente documento mediante modificaciones apropiadas por un experto habitual en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención. Se han mencionado varias de tales posibles modificaciones, y otras resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, los ejemplos, realizaciones, geometrías, materiales, dimensiones, razones, etapas y similares comentados anteriormente son ilustrativos y no se requieren. Por consiguiente, el alcance de la presente invención debe considerarse en cuanto a las siguientes reivindicaciones y se entiende que no está limitado a los detalles de estructura y funcionamiento mostrados y descritos en la memoria descriptiva y los dibujos.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (20, 200) de buje que comprende:
 - 5 a. una placa (50, 250) superior, en el que la placa superior es flexible;
 - b. una placa (60, 260) inferior, en el que la placa inferior es flexible, y en el que la placa superior y la placa inferior están acopladas entre sí y están configuradas para formar un buje (40, 240) central que define un eje longitudinal de la placa superior y la placa inferior;
 - 10 c. una pluralidad de largueros (90) exteriores, en el que los largueros exteriores están acoplados a, y se extienden generalmente hacia fuera desde, la placa superior y la placa inferior; y
 - 15 d. una pluralidad de palas (100) de ventilador, en el que cada uno de los largueros exteriores de la pluralidad de largueros exteriores está dispuesto dentro de una pala de ventilador, caracterizado porque la placa superior y la placa inferior comprenden, cada una, una pluralidad de recortes (52, 62) dispuestos en una disposición angular alrededor del eje longitudinal común de la placa superior y la placa inferior en el que los recortes de la placa superior y de la placa inferior están posicionados entre largueros exteriores.
- 20 2. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que el buje central está configurado para proporcionar un soporte rígido para acoplar el conjunto de buje a un conjunto (15) de motor.
- 25 3. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que la placa superior y la placa inferior tienen generalmente forma de disco.
4. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que los recortes de la placa superior y de la placa inferior están posicionados dentro de huecos alternantes de largueros exteriores sucesivos.
- 30 5. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que la placa superior y la placa inferior comprenden, cada una, una primera pluralidad de recortes (52, 62) dispuestos en una disposición angular a una primera distancia radial desde el eje longitudinal común de la placa superior y la placa inferior, y al menos una segunda pluralidad de recortes (52, 62) dispuestos en una disposición angular a una segunda distancia radial desde el eje longitudinal común de la placa superior y la placa inferior.
- 35 6. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que los largueros (90) exteriores están posicionados entre la placa (50, 250) superior y la placa (60, 260) inferior, y en el que los largueros (90) exteriores están posicionados para proporcionar una región (34) flexible entre el larguero (90) exterior y un exterior del buje (40, 240) central.
- 40 7. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de largueros se extienden tangencialmente desde un punto central común.
- 45 8. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de largueros se extienden tangencialmente desde un círculo central común.
9. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de largueros se extienden formando un ángulo desde un círculo central común.
- 50 10. Conjunto de buje según la reivindicación 1, en el que cada una de las palas de ventilador de la pluralidad de palas de ventilador comprende una ranura (110) configurada para alojar uno de los largueros exteriores de la pluralidad de largueros exteriores.
- 55 11. Conjunto de buje según la reivindicación 10, en el que cada una de las palas de ventilador de la pluralidad de palas de ventilador y cada uno de los largueros exteriores de la pluralidad de largueros exteriores comprende una pluralidad de orificios (120) de montaje.

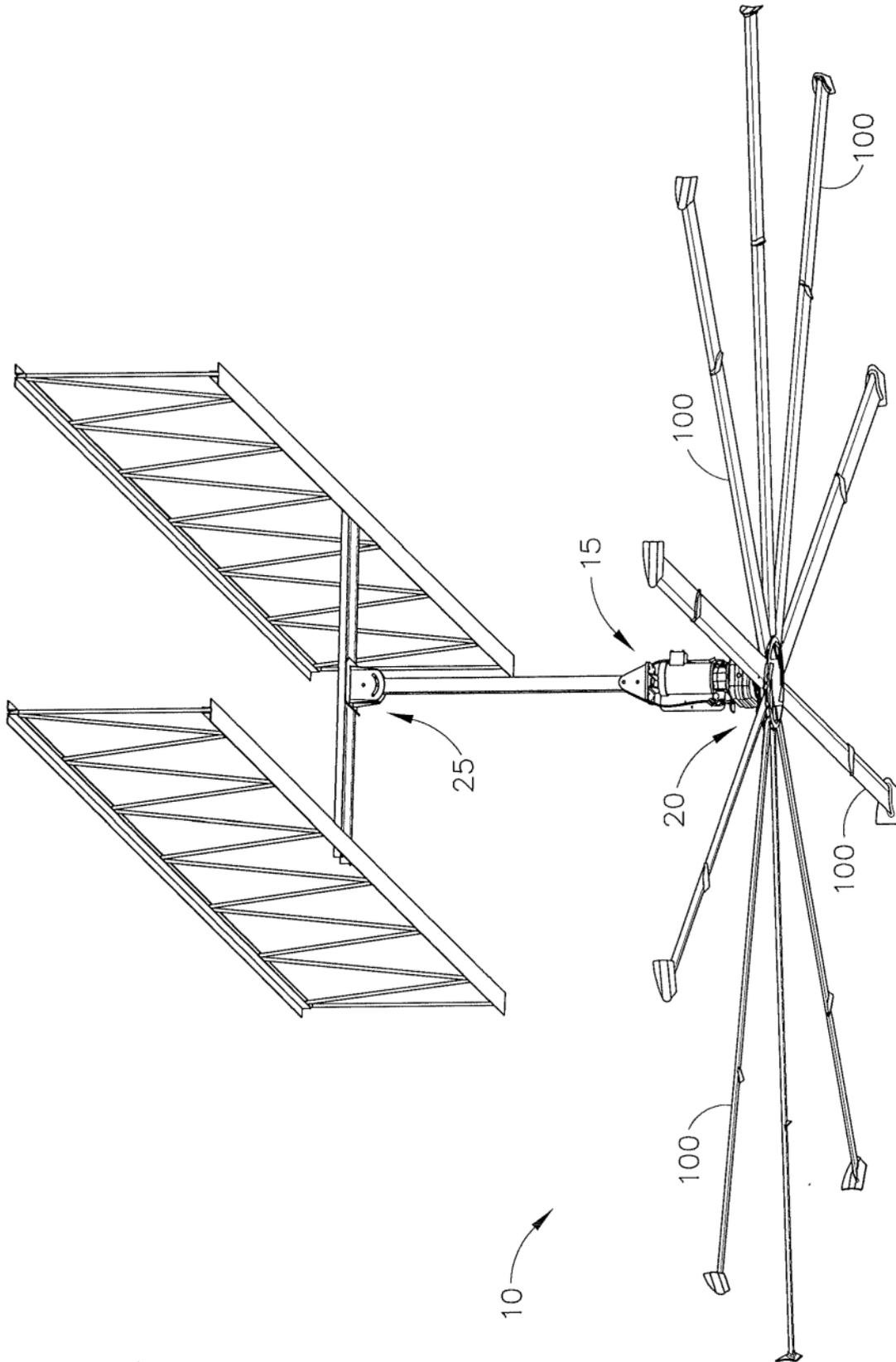


Fig. 1

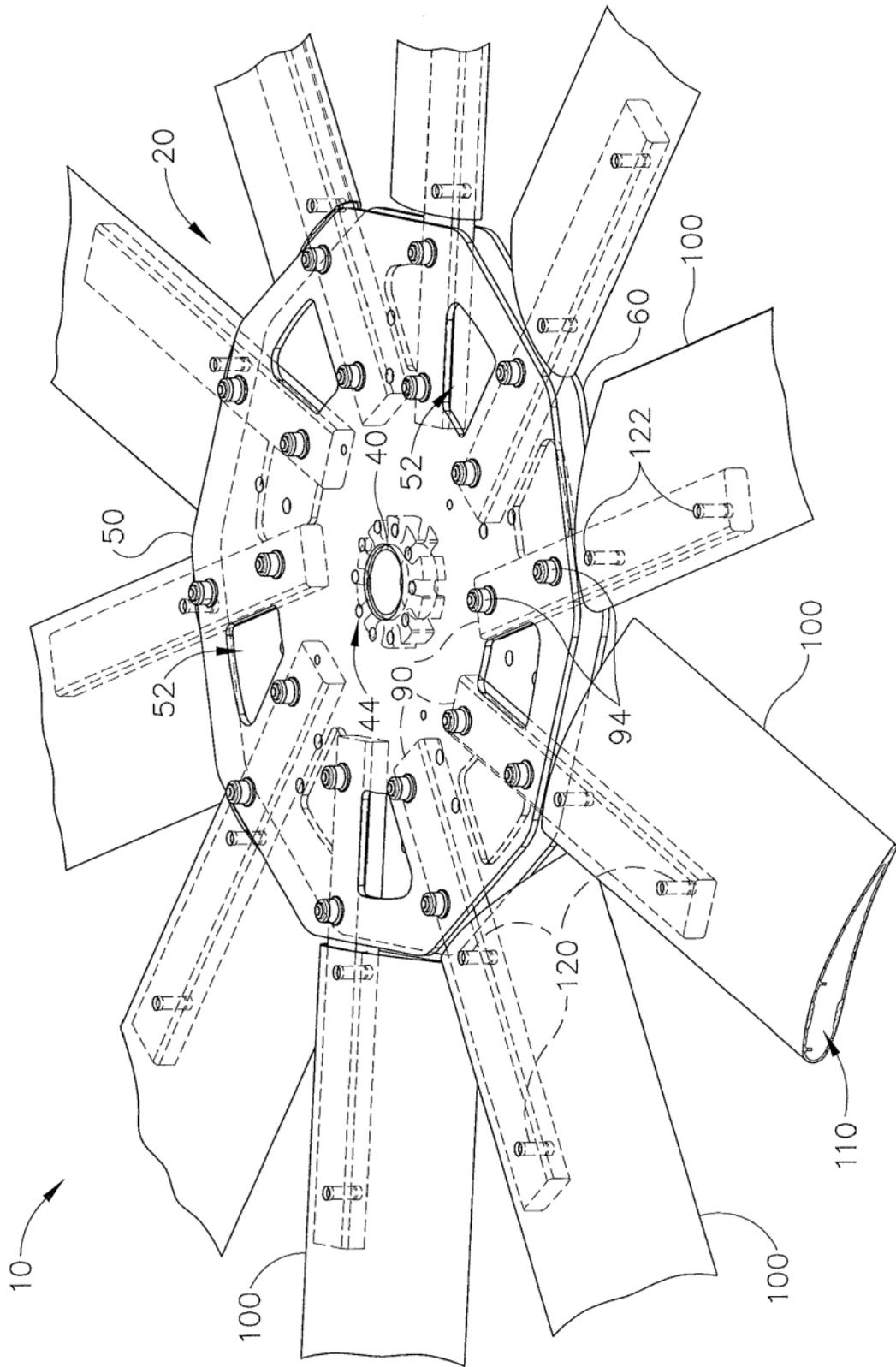


Fig.2

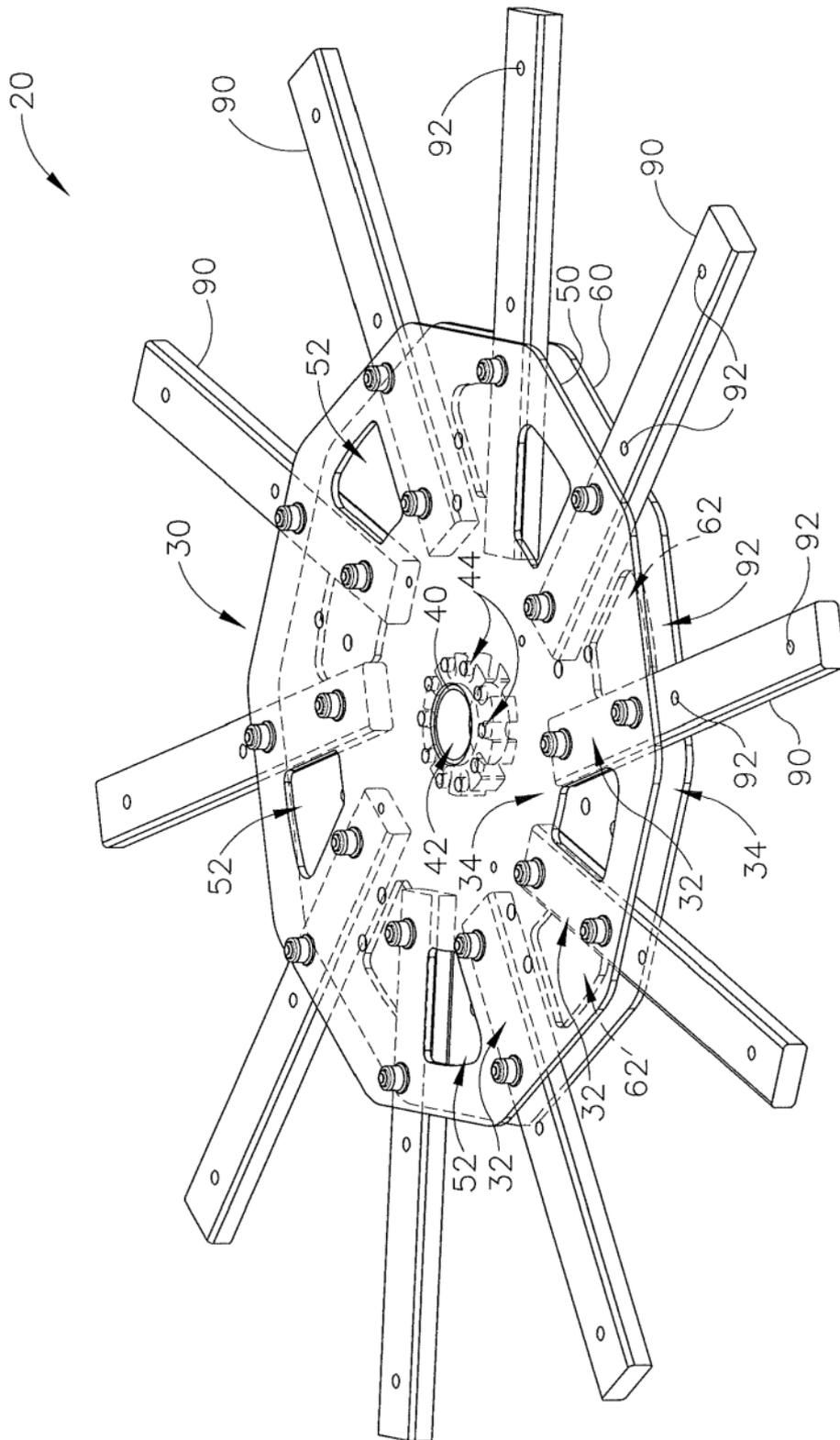


Fig.3

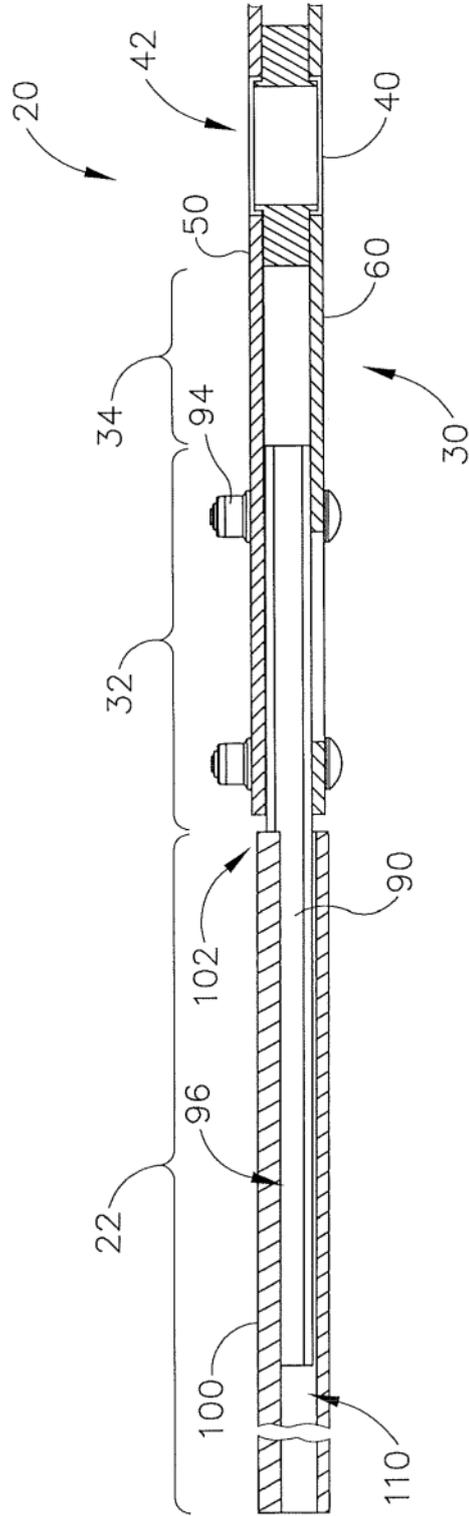


Fig.6

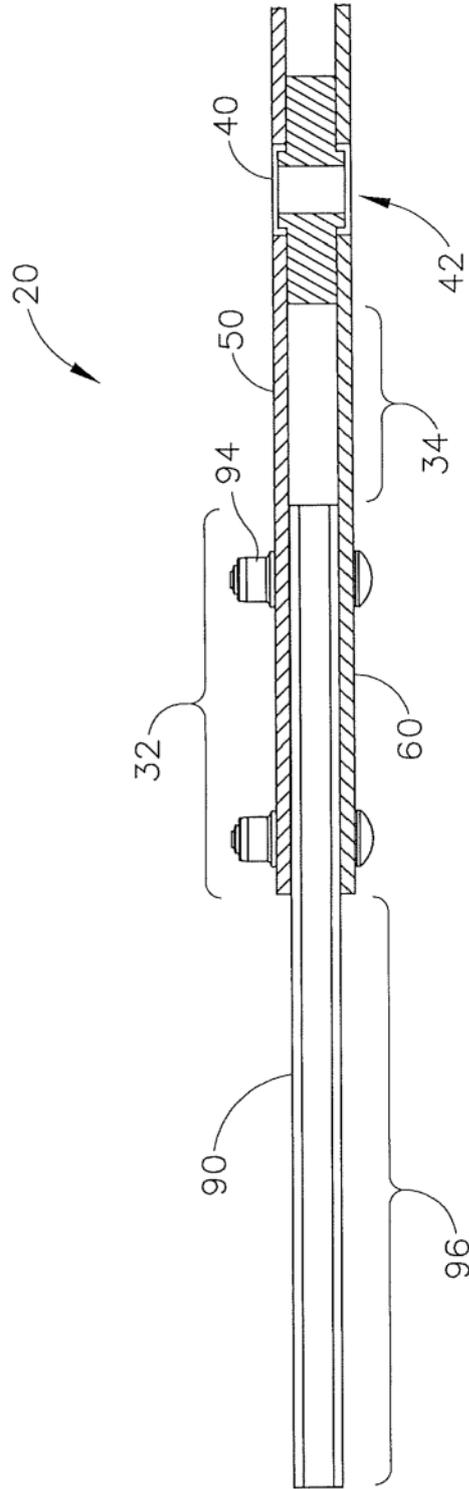


Fig.7

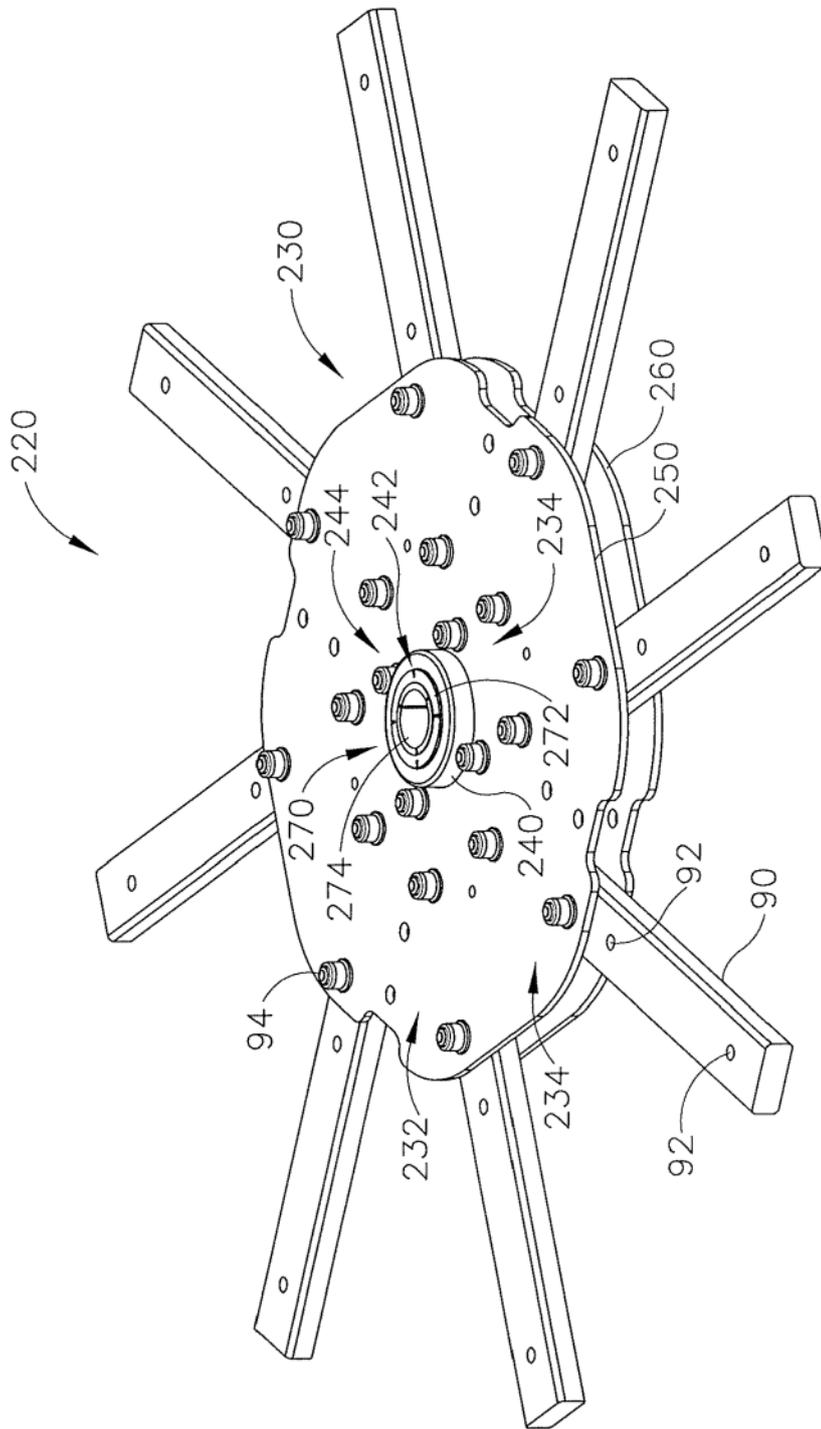


Fig.8

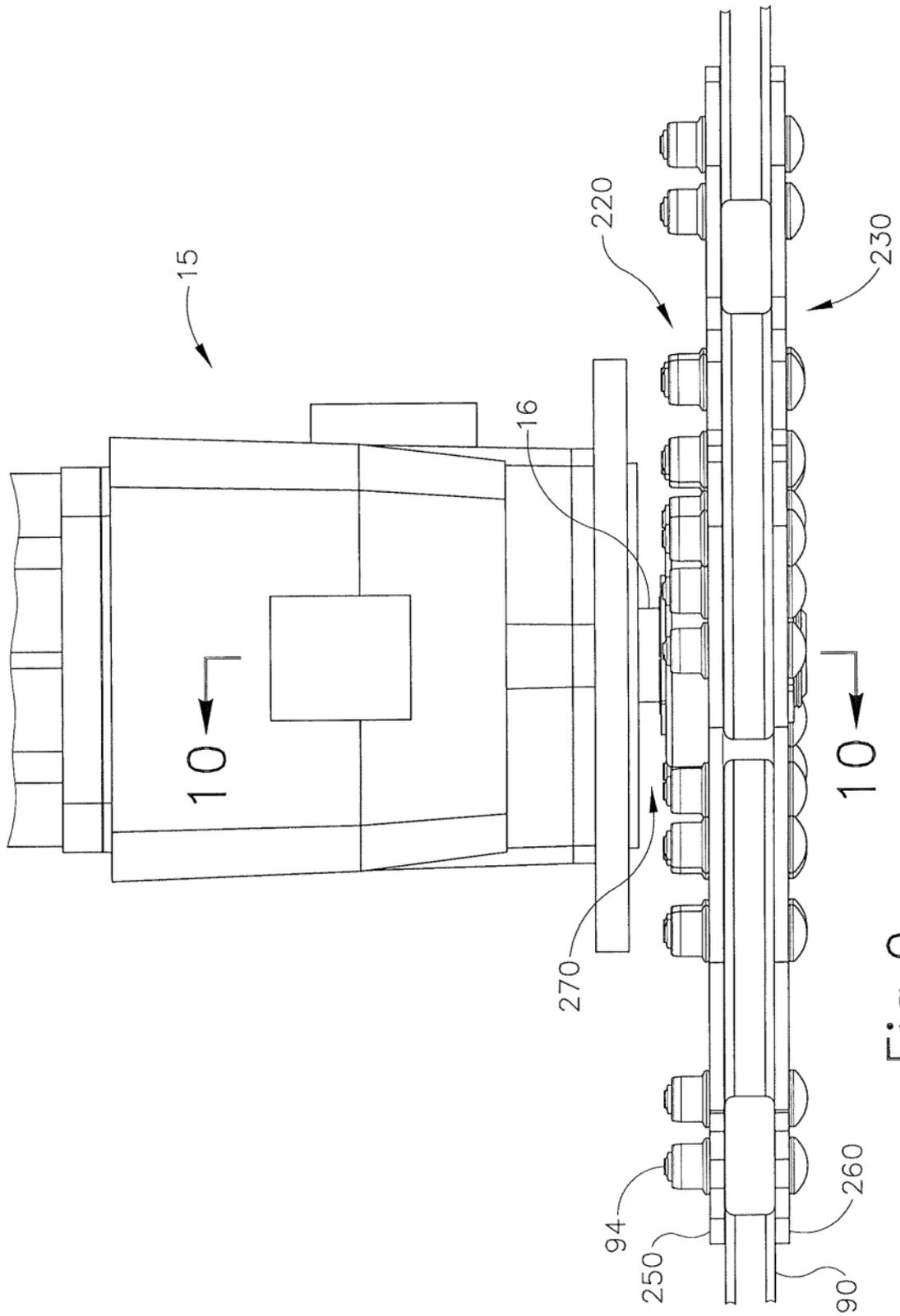


Fig. 9

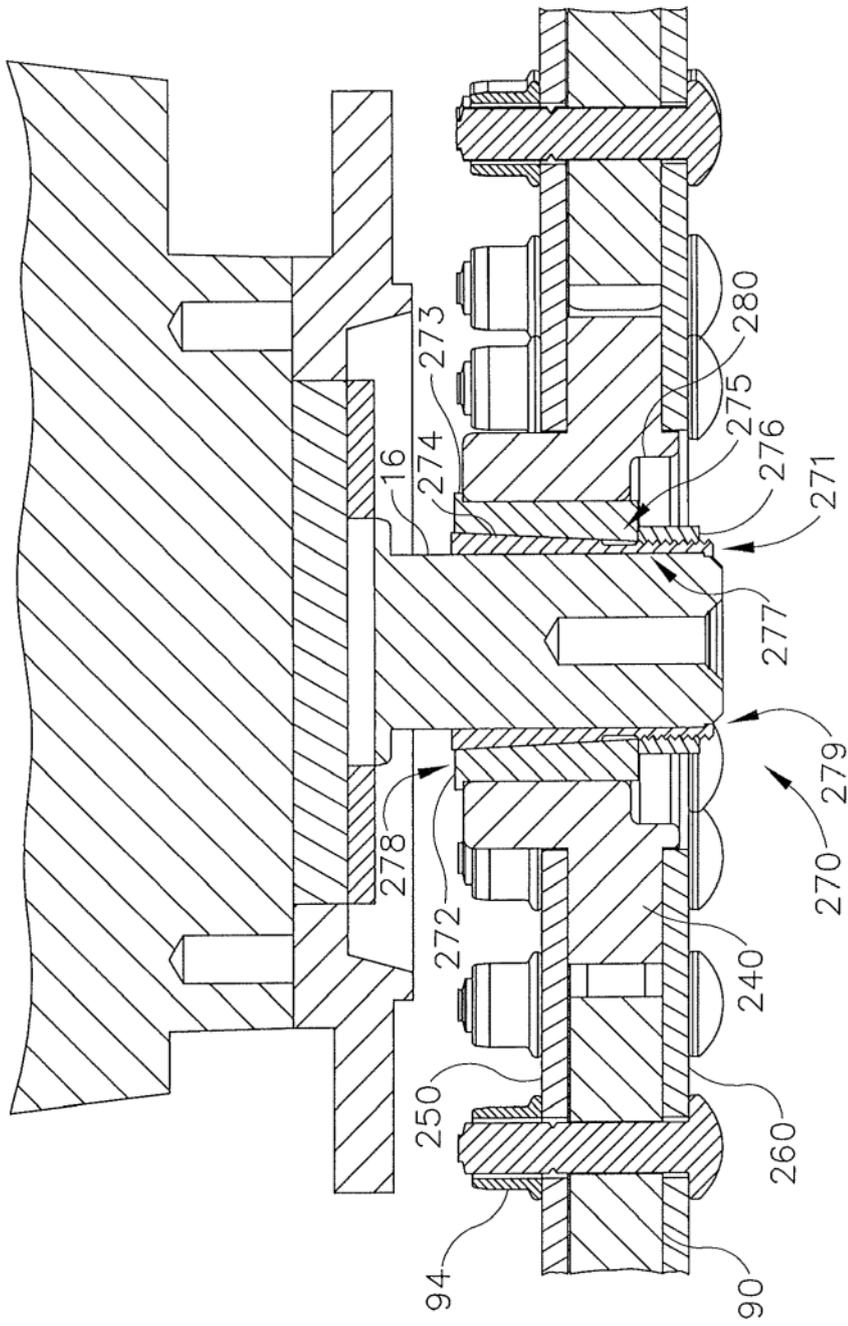


Fig. 10