

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 962**

51 Int. Cl.:

F04D 25/08 (2006.01)

F04D 29/64 (2006.01)

F04D 29/34 (2006.01)

F04D 29/60 (2006.01)

F04D 29/32 (2006.01)

F24F 7/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08728279 .4**

96 Fecha de presentación: **25.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2126366**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **Ventilador de techo industrial**

30 Prioridad:
08.02.2007 US 672779

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2012

73 Titular/es:
RITE-HITE HOLDING CORPORATION (100.0%)
8900 N. ARBON DRIVE
MILWAUKEE, WISCONSIN 53223, US

72 Inventor/es:
GRANT, DONALD, P.;
MALY, PAUL;
MOORE, JOHN;
SNYDER, RONALD, P. y
WIEGEL, AARON, J.

74 Agente/Representante:
SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

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).

ES 2 389 962 T3

DESCRIPCIÓN

Ventilador de techo industrial

5 Campo de la descripción

La presente descripción se refiere en general a ventiladores de techo y más específicamente a ventiladores de techo industriales.

10 Antecedentes de la técnica relacionada

Puede ser difícil ventilar eficazmente zonas grandes, abiertas de un edificio tales como las zonas que se encuentran normalmente en almacenes y fábricas. Las conducciones pueden ser caras y poco prácticas en algunas aplicaciones, de modo que como alternativa de bajo coste, podrían instalarse varios ventiladores de techo simplemente para mantener el aire interior en circulación.

Una zona puede ventilarse mediante un gran número de ventiladores pequeños o un número menor de ventiladores grandes. Cada opción tiene sus ventajas y desventajas. Los ventiladores más pequeños pueden ser más fáciles de instalar entre cables, rociadores, luces colgantes y otros obstáculos que se encuentran en algunos edificios. Los ventiladores pequeños pueden ubicarse también estratégicamente para concentrar la ventilación donde sea más necesario. En edificios con techos altos, sin embargo, los ventiladores pequeños pueden no tener la capacidad de descargar aire a un volumen que pueda alcanzar eficazmente la zona cerca del suelo en la que los ocupantes pueden apreciar el flujo de aire, por tanto los ventiladores pequeños pueden resultar casi inútiles en ciertos casos.

Los ventiladores más grandes pueden descargar aire a un volumen y velocidad que pueda alcanzar el suelo, sin embargo, los ventiladores grandes requieren más espacio libre radial, por tanto pueden ser más difíciles de instalar entre obstáculos. Si un ventilador grande se baja de modo que las aspas de ventilador giren por debajo de los obstáculos, el ventilador puede estar tan bajo que crea una corriente concentrada directamente debajo del ventilador en vez de distribuir ampliamente el aire. El aumento de la velocidad del ventilador puede empeorar el problema de la corriente concentrada. La disminución de la velocidad del ventilador puede eliminar la corriente, pero el funcionamiento por debajo de la velocidad nominal del ventilador puede considerarse un uso ineficaz del ventilador. Además, los ventiladores grandes son inherentemente más pesados y pueden requerir medios innovadores para garantizar que el ventilador y sus diversas partes permanecen intactas.

A partir del documento DE 20 2005 019872 U1, que se considera que representa la técnica anterior más próxima para la reivindicación 1, se conoce un ventilador, que tiene un alojamiento de ventilador, un motor y al menos un aspa de ventilador. El aspa de ventilador se forma de manera solidaria en el alojamiento de ventilador.

El documento US 2002/0085919 A1 se refiere a un aparato de elevación y descenso de ventilador de techo.

A partir del documento WO 99/60276 A1 se conoce un sistema de soporte de aspa de ventilador, que tiene soportes flexibles. Los soportes flexibles se utilizan en un elemento de encastrado de aspa para acoplar de manera pivotante eficazmente las aspas a un cubo de un ventilador.

El documento US 2004/0253112 A1 se refiere a un ventilador de techo con un motor invertido. El estator del motor se monta en una varilla descendente en la que el ventilador de techo se monta en un techo. Un rotor se monta de manera giratoria alrededor del estator. Además, las palas montadas en el rotor se disponen, de modo que el aire ambiente se dirige hacia el interior del rotor durante el funcionamiento del ventilador, para refrigerar el motor.

Consecuentemente, existe una necesidad de un ventilador de techo industrial que supere los inconvenientes mencionados anteriormente tanto de ventiladores grandes como pequeños.

Sumario

Según un primer aspecto, la invención proporciona un ventilador de techo que puede montarse en una estructura superior según la reivindicación independiente 1.

Se exponen aspectos adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes, los dibujos y la siguiente descripción.

En algunos ejemplos un ventilador de techo se suspende de una barra de longitud ajustable.

En algunos ejemplos, un ventilador de techo tiene una combinación redundante de soldaduras en ángulo y elementos de sujeción mecánicos que ayudan a garantizar que el motor permanece acoplado al soporte colgante.

En algunos ejemplos, el ventilador incluye un anillo de seguridad que inhibe la separación completa del cubo de ventilador del eje de accionamiento y que sirve para acoplar los brazos de soporte de aspa entre sí.

En algunos ejemplos, un ventilador de techo tiene puntas de aspa que están inclinadas hacia arriba.

En algunos ejemplos, un casquillo flexible ayuda a acoplar las aspas de ventilador al cubo, en el que el casquillo ayuda a minimizar la tensión en el encastre de las aspas de ventilador.

En algunos ejemplos, el casquillo flexible permite a las aspas desplazarse hacia arriba a medida que aumenta la velocidad del ventilador.

En algunos ejemplos, el ventilador proporciona un empuje de flujo de aire con una fuerza de reacción que soporta la mayor parte del peso de las aspas.

En algunos ejemplos, las aspas de ventilador son de al menos cinco pies de largo.

En algunos ejemplos, el número de aspas de ventilador no es mayor que seis, y las aspas son relativamente ligeras en comparación con el empuje que ejercen.

En algunos ejemplos, las aspas de ventilador tienen sección decreciente y son alabeadas a lo largo de su longitud, y el ángulo de ataque de las aspas es mayor cerca del encastre del aspa de ventilador que cerca de su punta para distribuir más uniformemente el flujo de aire a lo largo del diámetro completo del ventilador.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de un ventilador de techo con sus aspas sustancialmente horizontales cuando están quietas.

La figura 2 es vista lateral del ventilador de techo de la figura 1 pero con la punta de las aspas de ventilador inclinadas hacia arriba.

La figura 3 es una vista lateral más detallada del ventilador de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3.

La figura 5 es una vista en perspectiva del ventilador de techo pero con las aspas de ventilador omitidas.

Descripción detallada

Un ventilador 10 de techo, ilustrado en las figuras 1 a 5, incluye diversas características que hacen al ventilador 10 particularmente adecuado para ventilar zonas abiertas grandes en un edificio tal como en una fábrica o almacén. El ventilador 10, por ejemplo, tiene aspas 12 de ventilador que pueden tener una longitud de cinco a doce pies (o más largas) para ventilar una zona amplia por debajo del ventilador; las aspas 12 de ventilador pueden inclinarse longitudinalmente con una punta 14 de aspa elevada de modo que el ventilador 10 puede cubrir una zona incluso más amplia; cada aspa 12 de ventilador tiene una forma que varía a lo largo de su longitud para favorecer el flujo de aire por debajo del diámetro total del ventilador; un soporte 16 colgante tiene una longitud 18 ajustable de modo que el ventilador 10 puede instalarse a una altura en la que las aspas 12 de ventilador pueden evitar tuberías, luminarias colgantes, vigas superiores y otros obstáculos diversos que suelen encontrarse en edificios industriales; un conector 20 flexible (figuras 3 y 4) proporciona a las aspas 12 de ventilador reducción de tensión y flexibilidad adicional; y el ventilador 10 incluye un conjunto 22 de abrazadera con conexiones redundantes o de apoyo para mayor seguridad.

Para hacer girar las aspas 12 de ventilador, el ventilador 10 incluye un motor 24 eléctrico que comprende un rotor 26, un estator 28, y una caja 30 de engranajes reductora de velocidad. Para mantener el tamaño y peso físicos del motor 24 en un mínimo (por ejemplo, aproximadamente 98 lbs) al tiempo que se proporciona la suficiente potencia en caballos de vapor (por ejemplo, aproximadamente 2 hp), el rotor 26 gira a una velocidad relativamente alta. Para conseguir una velocidad y un momento torsor apropiados para las aspas 12 de ventilador, la caja 30 de engranajes se acopla a un rotor 26. Extendiéndose hacia abajo desde la caja 30 de engranajes hay un eje 32 de accionamiento de salida que gira a cierta velocidad nominal predeterminada (por ejemplo, 50 rpm), que es considerablemente menor que la velocidad del rotor 26. Puede usarse un accionador de velocidad variable para variar la velocidad del rotor 26 y variar por tanto la velocidad de las aspas de ventilador.

Pueden usarse pernos 34 para montar el motor 24 en el conjunto 22 de abrazadera, que a su vez puede conectarse al soporte 16 colgante. En un ejemplo, el conjunto 22 de abrazadera incluye una placa 22a lateral que está atornillada (pernos 36) y soldada (soldada con algún tipo de soldadura 38 en ángulo o de otro tipo) de manera redundante a una placa 22b superior y a una placa 22c inferior. La placa 22a lateral está formada y/o fabricada para

extenderse alrededor de la mitad de la circunferencia del motor 24. Una forma de este tipo proporciona a la abrazadera 22 resistencia a la torsión adecuada y expone al motor 24 a aire ambiente para refrigerar el motor. La placa 22c inferior es un disco redondo con un orificio central a través del que sobresale el eje 32 de accionamiento y dentro del que gira libremente. Pueden usarse abrazaderas 40 en forma de L para conectar la placa 22a lateral a la placa 22c inferior. La placa 22b superior tiene generalmente forma de U y sirve para conectar la abrazadera 22 al soporte 16 colgante.

Para proporcionar al soporte 16 colgante longitud 18 ajustable y resistencia a la torsión, el soporte 16 colgante puede estar constituido por dos tubos 16a y 16b cuadrados telescópicos. El tubo 16a ó 16b puede incluir una serie de orificios 42 con los que pueden alinearse de manera selectiva otro conjunto de orificios en el otro tubo. Una vez alineado un grupo de orificios elegido para proporcionar al soporte 16 colgante una longitud deseada, los pernos 44 pueden insertarse en los orificios para bloquear los tubos 16a y 16b en su sitio. Los conectores 46 pueden acoplar el soporte 16 colgante a una estructura 48 superior adecuada (por ejemplo, techo, cabios, etc.), y pueden usarse conectores 50 para sujetar el soporte 16 colgante al conjunto 22 de abrazadera.

Por debajo del conjunto 22 de abrazadera, el eje 32 de accionamiento se conecta a un cubo 52. La conexión puede conseguirse usando un casquillo 54 de bloqueo de sección decreciente (figura 4), una chaveta 56 de eje, y/o un perno 58 de seguridad redundante (figura 3) en el extremo del eje 32. Las roscas en los pernos de seguridad deben elegirse para garantizar que el perno tiende a apretarse con el sentido de funcionamiento normal del ventilador. El cubo 52 incluye una pluralidad de brazos 60 de soporte de aspa de ventilador. Para el ejemplo ilustrado, el cubo 52 incluye cuatro brazos 60 para cuatro aspas 12 de ventilador. Aunque evidentemente son posibles más o menos brazos y aspas de ventilador, se ha mostrado la cantidad de cuatro para proporcionar una combinación particularmente deseable de peso de aspa, empuje de aire y equilibrio acumulados, que se explicará después.

Para conectar las aspas 12 de ventilador al cubo 52, se monta una horquilla 62 en y se extiende desde un encastre 64 de cada aspa 12 de ventilador. La horquilla 62 define dos perforaciones 66 y 68 en las que se insertan dos pasadores 70 y 72 de bloqueo. Un conector 20 flexible en forma de un casquillo polimérico (por ejemplo, caucho de neopreno) crea un ajuste con apriete radial que mantiene por fricción los pasadores 70 y 72 dentro de las perforaciones 66 y 68. Los pasadores 70 y 72 se enganchan de manera acoplada con un cuello 74 de un vástago 76 ajustable que se enrosca en el brazo 60 de soporte.

La distancia a la que el vástago 76 se enrosca en el brazo 60 determina la posición radial del aspa 12 de ventilador y proporciona por tanto un medio para equilibrar el ventilador 10. El giro del vástago 76 dentro del brazo 60 proporciona un medio para ajustar un paso o ángulo de ataque del aspa de ventilador. La posición de giro de los pasadores 70 y 72 dentro de las perforaciones 66 y 68 determina si el aspa 12 de ventilador está inclinada hacia arriba (figura 2) para una distribución más amplia de aire, inclinada hacia abajo (no mostrado) o nivelada (figura 1).

Una vez que las aspas 12 de ventilador están correctamente ajustadas, un tornillo 78 engancha de manera roscada el pasador 72 a los pasadores 70 y 72 de sujeción de manera apretada contra el cuello 74, y un segundo tornillo 80 tensa el brazo 60 de soporte con el vástago 76. El tornillo 80 tensor tira a la vez de dos lengüetas 82 que se bloquean en dos ranuras 84 a ambos lados de una abertura 86 de expansión en el brazo 60. Por tanto, el tornillo 80 tensor tiende a cerrar la abertura 86 de modo que el brazo 60 se estrecha de manera apretada alrededor de las roscas del vástago 76, bloqueando de este modo el vástago 76 con el brazo 60. Con los pasadores 70 y 72 fijados ahora contra el giro debido al enganche con el cuello 74, el conector 20 flexible permite el giro limitado del aspa 12 alrededor de un eje definido generalmente por el tornillo 78. Con el aspa 12 en reposo, la fricción proporcionada por el conector 20 entre los pasadores 70 y 72 y las perforaciones 66 y 68 es adecuada para soportar el peso de las aspas sin un tope rígido mecánico. Para el giro del ventilador, la capacidad de deformación del conector 20 flexible facilita que se eleve la punta del aspa 12 a medida que fuerza al aire hacia abajo, sin someter a excesiva tensión el conjunto de cubo.

Como precaución adicional frente a que el cubo 52 se separe de manera accidental del eje 32 de accionamiento, una serie de abrazaderas 88 sujetan un anillo 90 de retención (figuras 3 y 5) a los brazos 60 de soporte de aspa de ventilador que se extienden desde el cubo 52. El anillo 90 de retención rodea completamente la placa 22a lateral y está dispuesto encima de la placa 22c inferior. El diámetro interior del anillo 90 es más pequeño que el diámetro exterior de la placa 22c inferior, de modo que la placa 22c inferior no cabe a través del diámetro interno del anillo 90. Consecuentemente, si el cubo 52 descendiera con respecto al eje 22 de accionamiento, el descenso se detendría cuando el anillo 90 o las abrazaderas 88 se encuentren con la placa 22c inferior. Cuando se engancha con la placa 22c inferior, siendo el anillo 90 un anillo continuo ayuda a distribuir uniformemente el peso del cubo 52 y las aspas 12 de ventilador entre la serie de abrazaderas 88 de soporte de anillo. Además, el anillo 90 acopla los brazos 60 de soporte de aspa entre sí, proporcionando por tanto otra característica de seguridad redundante, si un brazo de soporte se separara del cubo.

Características destacables adicionales del ventilador 10 se refieren a la respuesta dinámica del ventilador durante el funcionamiento. La cantidad, peso y forma de las aspas 12 de ventilador junto con la flexibilidad del aspa de ventilador mejorada por el conector 20 flexible hace que las puntas 14 de aspa de ventilador se eleven una cantidad

- apreciable en respuesta a que el ventilador 10 fuerza el aire hacia abajo. La elevación de las puntas 14 se representa mediante las líneas discontinuas de las figuras 1 y 2. Las líneas discontinuas muestran la elevación de las aspas 12 de ventilador mientras giran a la velocidad nominal, y las líneas continuas representan las aspas 12 de ventilador mientras están quietas. Aunque incluso las aspas 12 de ventilador horizontales con su forma actual (de sección decreciente y alabeadas desde el encastre 64 hasta la punta 14) pueden distribuir amplia y rigurosamente aire de descarga sobre un patrón de flujo poco definido, una ligera inclinación positiva de las aspas 12 de ventilador mejora este efecto deseado confiriendo una componente horizontal/radial mayor al aire movido en comparación con un aspa no inclinada.
- 5
- 10 Para lograr este efecto, cada aspa 12 de ventilador desarrolla preferiblemente un empuje 92 de flujo de aire individual que crea una fuerza 94 de reacción hacia arriba individual que soporta la mayor parte del peso de un aspa de ventilador individual. En algunos casos, la fuerza 94 de reacción soporta sustancialmente todo el peso del aspa. Esto es posible con la geometría hueca de sección decreciente del aspa de ventilador actual, que proporciona un aspa de ventilador que pesa sólo entre una y tres libras por pie de su longitud 96. Asimismo, limitar el número de
- 15 aspas de ventilador a seis o menos (tal como, por ejemplo, cuatro o tres aspas de ventilador) significa que un empuje 98 de flujo de aire acumulado (empuje total ejercido por ventilador 10) crea una fuerza 100 de reacción acumulada que se distribuye entre menos aspas, aumentando de este modo la flexión hacia arriba de cada aspa individual durante el funcionamiento. La fuerza 100 de reacción acumulada proporcionada por las aspas, sin embargo, puede ser insuficiente para someter al soporte 16 colgante a compresión, lo que podría desestabilizar el
- 20 ventilador 10.

Aunque la invención se describe con respecto a diversos ejemplos, modificaciones de la misma resultarán evidentes para los expertos en la técnica. El alcance de la invención, por tanto, va a determinarse por referencia a las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Ventilador de techo que puede montarse en una estructura (48) superior, comprendiendo el ventilador (10) de
techo:
5 un soporte (16) colgante que puede montarse en la estructura (48) superior;
un motor (24) con un eje (32) de accionamiento que apunta generalmente hacia abajo;
un cubo (52) conectado al eje (32) de accionamiento de manera que el cubo (52) está debajo del motor (24);
10 una pluralidad de aspas (12) de ventilador acopladas al cubo (52);
una pluralidad de abrazaderas (88) acopladas al cubo (52);
15 un conjunto (22) de abrazadera que acopla el motor (24) al soporte colgante (16);
una placa (22c) inferior que se extiende desde el conjunto (22) de abrazadera de manera que la placa (22c)
inferior está encima del cubo (52); y
20 un anillo (90) de retención conectado a una pluralidad de abrazaderas (88) y dispuesto encima de la placa (22c)
inferior de manera que la placa (22c) inferior y el anillo (90) de retención limitan el movimiento vertical relativo
entre el cubo (52) y el conjunto (22) de abrazadera si el cubo (52) descendiera con respecto al eje (32) de
accionamiento del motor (24).
25 2. Ventilador de techo según la reivindicación 1, en el que el anillo (90) de retención rodea el motor (90).
3. Ventilador de techo según la reivindicación 1, en el que el anillo (90) de retención rodea el eje (32) de
accionamiento.
30 4. Ventilador de techo según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de abrazaderas (88) y la pluralidad de aspas
(12) de ventilador se corresponden una a una.
5. Ventilador de techo según la reivindicación 4, en el que el cubo (52) incluye una pluralidad de brazos (60) a los
que se conectan la pluralidad de aspas (12) de ventilador, y la pluralidad de abrazaderas (88) están unidas a la
35 pluralidad de brazos (60).
6. Ventilador de techo según la reivindicación 5, en el que la pluralidad de brazos (60), la pluralidad de abrazaderas
(88) y el anillo (90) de retención son sustancialmente fijos entre sí.
40 7. Ventilador de techo según la reivindicación 1, en el que el conjunto (22) de abrazadera incluye una combinación
redundante de soldaduras (38) en ángulo y elementos (36) de sujeción mecánicos que ayudan a garantizar que
el motor (24) permanece acoplado al soporte (16) colgante.
45 8. Ventilador de techo según la reivindicación 1, en el que el soporte (16) colgante comprende un par de tubos (16a,
16b) que están enganchados de manera telescópica y que tienen una sección transversal generalmente
rectangular, con lo cual el par de tubos (16a, 16b) hacen que el soporte (16) colgante pueda ajustarse
verticalmente debido a que el par de tubos (16a, 16b) están enganchados de manera telescópica, y el soporte
(16) colgante puede resistir el momento torsor debido a que el par de tubos tienen la sección transversal
50 generalmente rectangular.
9. Ventilador de techo según la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de elementos (22) flexibles
que ayudan a acoplar de manera flexible la pluralidad de aspas (12) de ventilador al cubo (52) de manera que la
pluralidad de aspas (12) de ventilador pueden desplazarse tanto hacia arriba como hacia abajo más fácilmente
que si la pluralidad de aspas (12) de ventilador estuvieran acopladas de manera más rígida al cubo (52).
55

FIG. 1

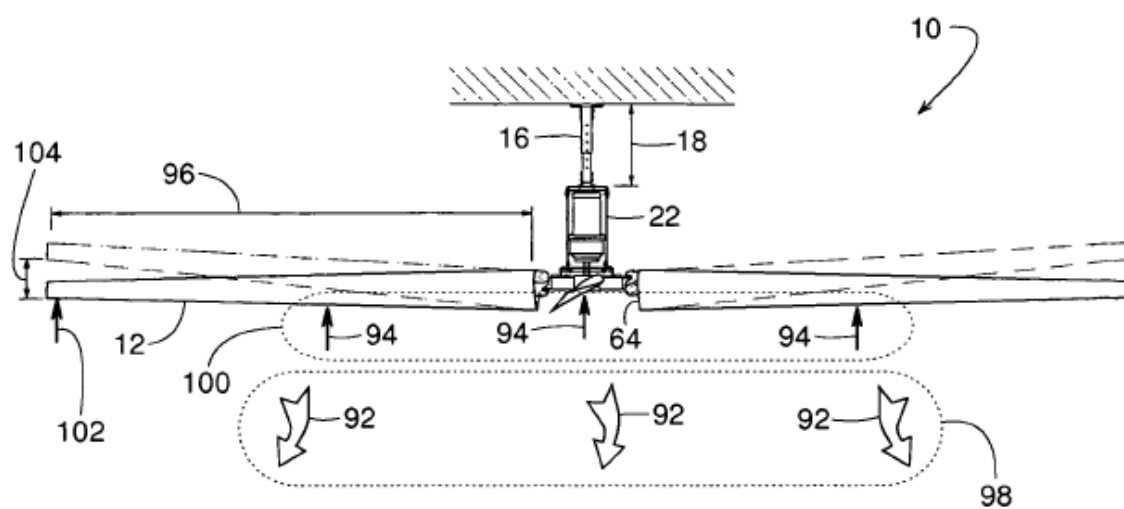


FIG. 2

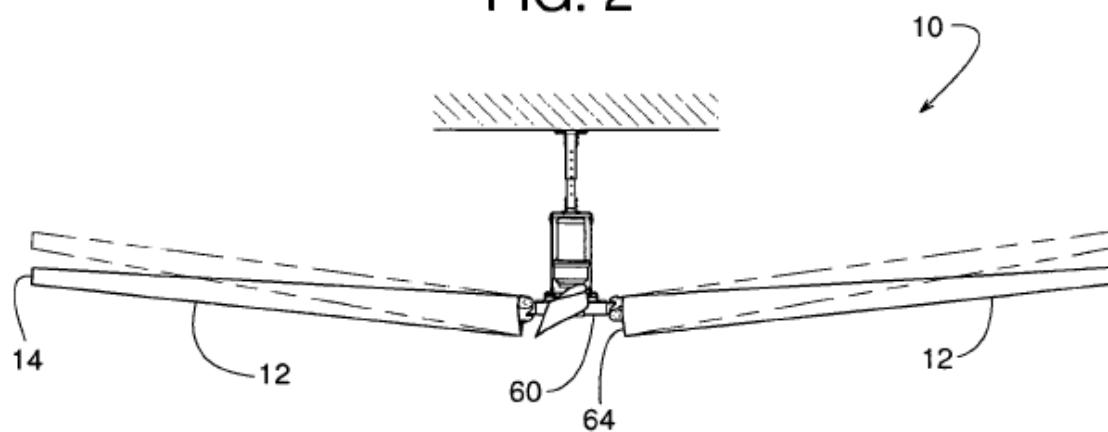


FIG. 3

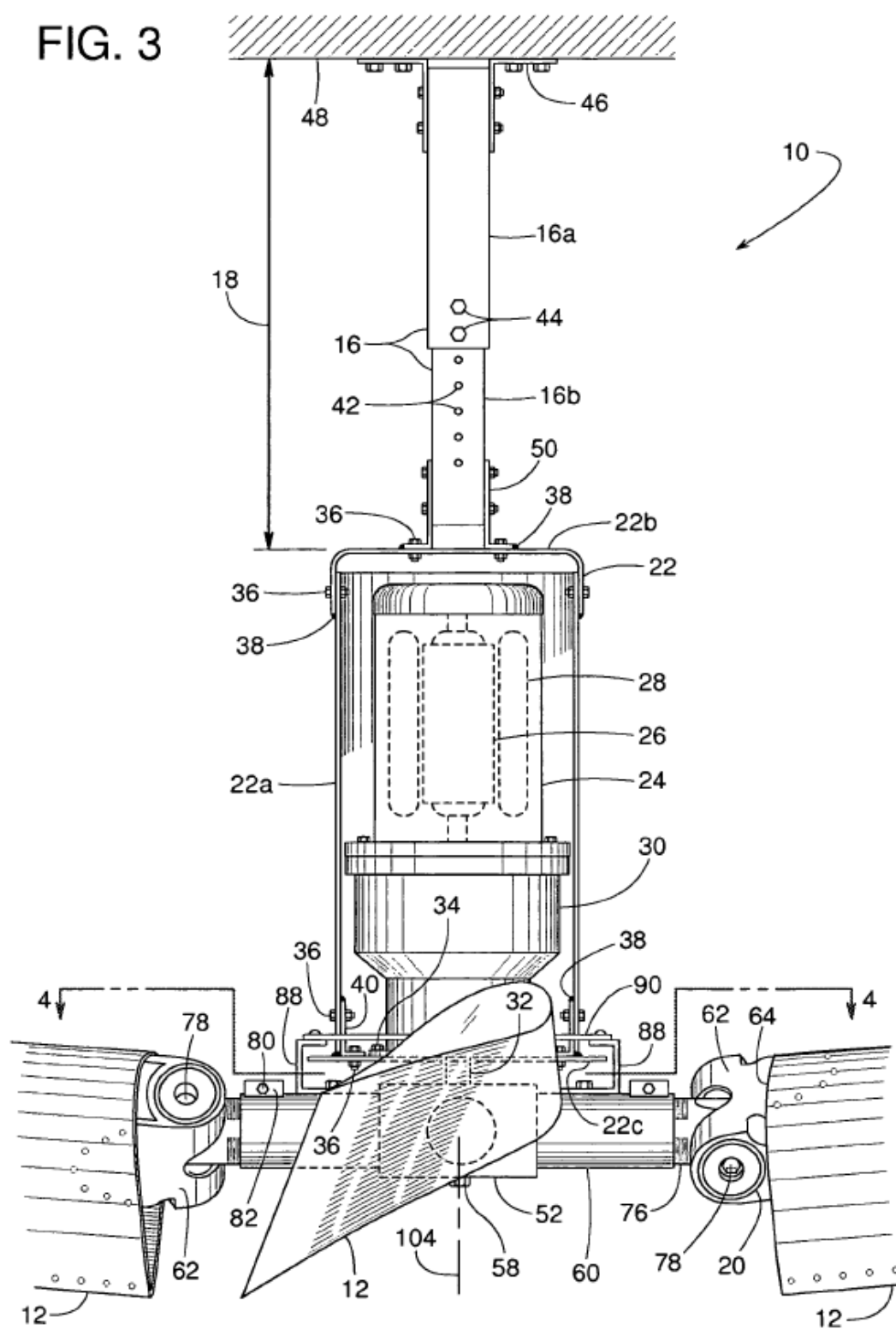


FIG. 4

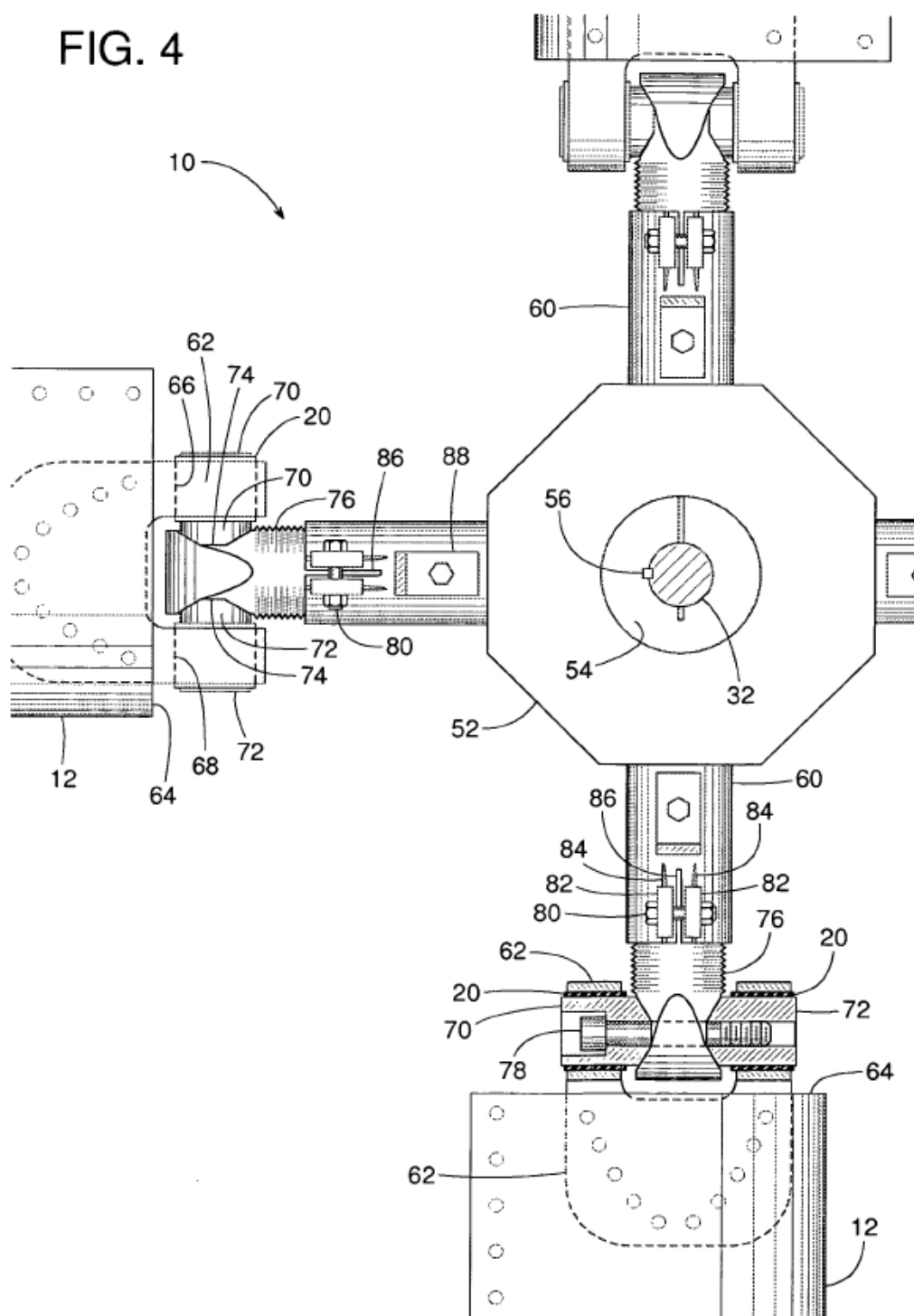


FIG. 5

