

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 425**

51 Int. Cl.:

**B29C 33/44** (2006.01)

**B29C 37/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2016** **E 16204014 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 3181322**

54 Título: **Método de extracción de mandril para la producción de un panel de sombrero hueco**

30 Prioridad:

**17.12.2015 US 201514973119**

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

**02.11.2018**

73 Titular/es:

**ROHR, INC. (100.0%)  
850 Lagoon Drive  
Chula Vista, CA 91910-2098, US**

72 Inventor/es:

**NEO, MONG PHING;  
SRIDHARAKANNAN, CHITTIBABU;  
TAN, LING JIE JAE y  
WONG, YEW TUCK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 688 425 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**

Método de extracción de mandril para la producción de un panel de sombrero hueco

Campo

5 La presente descripción se refiere a una góndola de motor de aeronave y, más particularmente, a equipamiento y métodos de fabricación para componentes de góndola de aeronave de material compuesto.

Antecedentes

10 Muchos componentes para góndolas de aeronave se fabrican usando materiales compuestos. Los materiales compuestos tienden a tener una ventaja de alta resistencia al peso en comparación con los metales tradicionales. Una aplicación particular para el uso de materiales compuestos es para fabricar paneles. Un tipo de panel puede incluir un único forro con múltiples capas laminares que se forman a partir de materiales compuestos tales como grafito o una fibra de poliamida aromática de alta resistencia a la tracción que se insertan en una matriz de resina. Uno o más miembros de refuerzo, algunas veces referidos como "sombrosos huecos" debido a su forma en sección transversal, se pueden extender desde el interior (no aerodinámico) de la superficie del forro para proporcionar resistencia adicional al panel. En algunos casos, se usa un mandril para formar la forma del miembro de refuerzo, y el forro de material compuesto se cura conjuntamente con el miembro de refuerzo con el mandril en su lugar. Después del proceso de curado, el mandril se quita del panel. No obstante, después del proceso de curado puede haber una cantidad significativa de fricción entre el mandril y el panel, y puede ser difícil quitar los mandriles de una manera coherente de que minimice la posibilidad de daño al panel curado o al mandril.

20 El documento WO 2005/105402 A1 describe un método de fabricación de un panel de material compuesto con al menos un miembro de refuerzo formado alrededor de un mandril desmontable que comprende: curar el panel de material compuesto con un primer mandril dentro de un miembro de refuerzo, en el cual el mandril se extrae del miembro de refuerzo por medio de una máquina de extracción.

Compendio

La invención se refiere al método de fabricación de un panel de material compuesto definido en la reivindicación 1.

25 En diversas realizaciones, el método puede comprender tirar del mandril hacia una pista curva. El panel de material compuesto curado se sujeta a la plantilla de sujeción de panel. Se puede ajustar la altura de la pista curva. Una pluralidad de mandriles se puede tirar desde el panel de material compuesto curado usando simultáneamente el cabestrante. El cabestrante se puede operar con una manivela de mano. El cabestrante puede comprender una pluralidad de carretes.

30 Un método de fabricación de un panel de material compuesto con al menos un miembro de refuerzo formado alrededor de un mandril desmontable puede comprender curar el panel de material compuesto con un primer mandril dentro de un miembro de refuerzo; acoplar el panel de material compuesto a una plantilla de sujeción de panel; colocar una plantilla de extracción de mandril adyacente a la plantilla de sujeción de panel, la plantilla de extracción de mandril que tiene una pista curva formada sobre la misma para recibir el primer mandril; y extraer el primer mandril del miembro de refuerzo de modo que el primer mandril se soporte sobre la pista curva.

35 En diversas realizaciones, el método puede comprender tirar del mandril hacia la pista curva. Un cabestrante se puede acoplar a un segundo mandril en el panel de material compuesto. El primer mandril y el segundo mandril se pueden extraer simultáneamente. Se puede ajustar la altura de la pista curva. El acoplamiento del cabestrante con el segundo mandril puede comprender acoplar una mordaza al segundo mandril. El acoplamiento del cabestrante con el primer mandril puede comprender acoplar una correa a la mordaza.

40 Breve descripción de los dibujos

45 La materia objeto de la presente descripción se señala particularmente y se reivindica distintivamente en la parte final de la especificación. Una comprensión más completa de la presente descripción, no obstante, se puede obtener mejor refiriéndose a la descripción detallada y las reivindicaciones cuando se consideran en conexión con las figuras de los dibujos, en donde números iguales denotan elementos iguales.

La FIG. 1 ilustra un sistema de propulsión y sus elementos;

La FIG. 2A ilustra una vista en perspectiva de una plantilla de sujeción de panel según diversas realizaciones;

La FIG. 2B ilustra una vista en perspectiva de un mandril en un miembro de refuerzo según diversas realizaciones;

La FIG. 3 ilustra una vista en perspectiva de una plantilla de extracción de mandril según diversas realizaciones;

50 La FIG. 4 ilustra una vista en perspectiva de un cabestrante según diversas realizaciones;

La FIG. 5 ilustra una vista en perspectiva de una mordaza de mandril según diversas realizaciones;

La FIG. 6 ilustra una vista en perspectiva de una pluralidad de mandriles que se quitan de un panel según diversas realizaciones; y

La FIG.7 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para quitar un mandril según diversas realizaciones.

5 Descripción detallada

La descripción detallada de diversas realizaciones en la presente memoria hace referencia a los dibujos adjuntos, que muestran diversas realizaciones a modo de ilustración. Aunque estas diversas realizaciones se describen en suficiente detalle para permitir que los expertos en la técnica pongan en práctica las invenciones, se debería entender que se pueden realizar otras realizaciones y que se pueden hacer cambios lógicos y adaptaciones en el diseño y construcción según esta invención y las enseñanzas en la presente memoria. De esta manera, la descripción detallada en la presente memoria se presenta con propósitos de ilustración solamente y no de limitación. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los pasos expuestos en cualquiera de las descripciones del método o proceso se pueden ejecutar en cualquier orden y no están limitados necesariamente al orden presentado. Además, cualquier referencia a realizaciones en singular incluye el plural, y cualquier referencia a más de un componente o paso puede incluir una realización o paso singular. También, cualquier referencia a unido, fijado, conectado o similar puede incluir permanente, desmontable, temporal, parcial, completo y/o cualquier otra opción de unión posible. Además, cualquier referencia a sin contacto (o frases similares) también puede incluir contacto reducido o contacto mínimo.

Un sistema de extracción de mandril puede comprender una plantilla de sujeción de panel, una plantilla de extracción de mandril y un cabestrante. Un panel rígido, curado se puede colocar en la plantilla de sujeción de panel. Una o más mordazas pueden mantener asegurado el panel curado. El panel curado se coloca en una orientación de modo que los miembros de refuerzo estén horizontales. El panel curado puede descansar sobre un borde curvo del panel curvo. El cabestrante se puede unir a un mandril inmóvil situado dentro del miembro de refuerzo del panel. Una mordaza puede sujetarse sobre un extremo del mandril, y una correa o cable acoplado a la mordaza se puede enrollar alrededor del cabestrante usando una manivela de mano o un motor de cabestrante. El cabestrante puede comprender múltiples correas, que permiten que múltiples mandriles sean extraídos simultáneamente. Los mandriles se pueden tirar sobre la plantilla de extracción de mandril. La plantilla de extracción de mandril puede comprender pistas o canalones que pueden guiar y mantener los mandriles a medida que se extraen del panel curvo. Las pistas se pueden curvar de manera que los mandriles mantienen una forma curva similar a la forma del panel.

Con referencia a la FIG. 1, se ilustra una góndola 110 para un motor de turbina de gas según diversas realizaciones. La góndola 110 puede comprender una entrada 111, un carenado de ventilador 112 y un inversor de empuje 113. La góndola 110 se puede acoplar a un pilón 114, que puede montar la góndola 110 al ala de una aeronave o al cuerpo de una aeronave.

Con referencia a la FIG. 2A, se ilustra una vista en perspectiva de un panel 210 montado en una plantilla de sujeción de panel 220 según diversas realizaciones. En diversas realizaciones, el panel 210 puede ser un panel de carenado de ventilador, y la plantilla de sujeción de panel 220 puede ser una plantilla de sujeción de carenado de ventilador. La plantilla de sujeción de panel 220 puede comprender una base 222 y una pluralidad de postes verticales 224. La base 222 puede ser curva para acomodar la forma del panel 210. Los postes verticales 224 pueden ser ajustables sobre las pistas 225 para acomodar diferentes formas de paneles. La plantilla de sujeción de panel 220 puede comprender una pluralidad de mordazas 226. Las mordazas 226 se pueden acoplar a los postes verticales 224. Las mordazas 226 se pueden configurar para sujetar al panel 210 para mantener el panel 210 en su lugar. Las mordazas 226 pueden ser ajustables verticalmente a lo largo de los postes verticales 224. Además, las mordazas se pueden girar hacia el interior de la plantilla de sujeción de panel 220 para retener los paneles más pequeños.

El panel 210 puede comprender un panel curvo con los miembros de refuerzo 212. El panel 210 se puede orientar de manera que los miembros de refuerzo 212 se orienten horizontalmente (por ejemplo, paralelos al suelo). Los miembros de refuerzo 212 se pueden formar a partir de un forro de material compuesto alrededor de los mandriles 214. Los miembros de refuerzo 212 se pueden curar con los mandriles 214 situados dentro de los miembros de refuerzo 212. Los mandriles 214 pueden comprender una goma alargada u otro componente elastomérico que está configurado para ser quitado de los miembros de refuerzo 212 después del curado del panel 210. Una parte de los mandriles 214 se puede extender fuera de los extremos de los miembros de refuerzo 212 para permitir que los mandriles 214 sean accedidos para su retirada. La orientación horizontal de los miembros de refuerzo 212 puede permitir que los mandriles 214 sean quitados más fácilmente. Se puede hacer referencia a los miembros de refuerzo 212 como "sombbrero hueco".

Con referencia a la FIG. 2B, se ilustra una vista en perspectiva de un mandril 52 en un miembro de refuerzo 16 hueco según diversas realizaciones. El forro 12 de un panel puede comprender una primera capa 34 y una segunda capa 38. La primera capa 34 y la segunda capa 38 pueden comprender cada una, una o más capas de material compuesto formadas a partir de un tejido unidas juntas por una matriz de resina. El panel puede comprender un miembro de refuerzo 16. El miembro de refuerzo 16 se puede formar colocando un mandril 52 entre la primera capa

34 y la segunda capa 38. La primera capa 34 y la segunda capa 38 se pueden curar conjuntamente con el mandril 52 en su lugar con el fin de formar el miembro de refuerzo 16. El miembro de refuerzo 16 puede tomar la forma del mandril 52, que puede comprender lados planos 54 y lados angulados 36. El forro 12 se puede curar sobre un mandril de laminado 32 para proporcionar la forma general del forro 12. La primera capa 34 y la segunda capa 38 se pueden unir juntas estructuralmente en una estructura unitaria durante el proceso de curado.

Con referencia a la FIG. 3, se ilustra una vista en perspectiva de una plantilla de extracción de mandril 320 acoplada a la plantilla de sujeción de panel 220 según diversas realizaciones. La plantilla de extracción de mandril 320 puede comprender una base curva 322. Una pluralidad de postes verticales 324 se puede acoplar a la base curva 322. Una pluralidad de pistas curvas horizontales 326 se pueden acoplar a los postes verticales 324. Las pistas curvas 326 se pueden configurar para soportar los mandriles a medida que los mandriles se quitan del panel 210. Los postes verticales 324 pueden comprender una pista de montaje 325. Las pistas curvas 326 se pueden acoplar a diferentes alturas sobre la pista de montaje 325 para corresponder con las alturas de los miembros de refuerzo en el panel 210. Un soporte ajustable 327 se puede acoplar a la base curva 322. El soporte ajustable 327 se puede elevar o bajar para ajustar la altura de las pistas curvas 326. Un cabestrante 330 se puede acoplar a la base curva 322. El cabestrante 330 puede comprender una pluralidad de carretes 332. El cabestrante 330 se puede operar mediante una manivela de mano 334 o mediante un motor 336.

Con referencia a la FIG. 4, se ilustra una vista en perspectiva del cabestrante 330 según diversas realizaciones. La manivela de mano 334 se puede girar con el fin de enrollar o aflojar gradualmente las correas 335 sobre los carretes 332. El cabestrante 330 puede operar múltiples carretes 332 simultáneamente con el fin de quitar múltiples mandriles simultáneamente.

Con referencia a la FIG. 5, se ilustra una vista en perspectiva de una mordaza de mandril 510 según diversas realizaciones. La mordaza de mandril 510 se puede acoplar a un mandril 214. La mordaza de mandril 510 puede comprender un anillo de unión 512. Una abrazadera 514 se puede acoplar al anillo de unión 512. La abrazadera 514 se puede acoplar a una correa o cable, que se puede operar por el cabestrante. Cuando se opera el cabestrante, el cabestrante puede extraer el mandril 214 del miembro de refuerzo 212.

Con referencia a la FIG. 6, se ilustra una vista en perspectiva de dos mandriles 214 que se mueven según diversas realizaciones. Las correas 335 pueden tirar de las mordazas de mandril 510 que están acopladas a los mandriles 214. Los mandriles 214 se pueden tirar hacia las pistas curvas 326. Los mandriles 214 pueden permanecer en una forma curva en las pistas curvas 326 para evitar la deformación de los mandriles 214.

Con referencia a la FIG. 7, se ilustra un diagrama de flujo de un proceso 700 para quitar los mandriles según diversas realizaciones. Un panel se puede acoplar a una plantilla de sujeción (paso 710). En diversas realizaciones, el panel se puede sujetar a la plantilla de sujeción. El panel se puede orientar de manera que los miembros de refuerzo estén horizontales, es decir, paralelos al suelo. Las pistas en una plantilla de extracción de mandril se pueden ajustar para corresponder con la altura de los mandriles (paso 720). Una mordaza de mandril se puede acoplar a un mandril en un miembro de refuerzo en el panel (paso 730). En diversas realizaciones, una mordaza de mandril se puede acoplar a cada mandril en el panel. Un cabestrante se puede operar para extraer los mandriles de los miembros de refuerzo (paso 740). Los mandriles se pueden tirar hacia las pistas en la plantilla de extracción de mandril. Las mordazas se pueden separar de los mandriles, y los mandriles se pueden quitar de la plantilla de extracción de mandril (paso 750). El panel se puede quitar, y se pueden acoplar paneles adicionales a la plantilla de sujeción para eliminar los mandriles.

Aunque se describe ante todo con referencia a los paneles de carenado de ventilador, los expertos en la técnica reconocerán que los sistemas y método descritos en la presente memoria se pueden usar para quitar los mandriles de muchos componentes diferentes en diversas industrias.

Se proporcionan en la presente memoria sistemas, métodos y aparatos. En la descripción detallada en la presente memoria, las referencias a “una realización”, “diversas realizaciones”, etc., indican que la realización descrita puede incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero cada realización puede no incluir necesariamente el rasgo, estructura o característica particular. Además, tales frases no se refieren necesariamente a la misma realización. Además, cuando se describe un rasgo, estructura o característica particular en conexión con una realización, se presenta que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica afectar a tal rasgo, estructura o característica en conexión con otras realizaciones ya sea o no descrito explícitamente. Después de leer la descripción, será evidente para un experto en la técnica o las técnicas pertinentes cómo implementar la descripción en realizaciones alternativas.

Además, no se pretende que ningún elemento, componente o paso del método en la presente descripción sea dedicado al público con independencia de si el elemento, componente o paso del método está expuesto explícitamente en las reivindicaciones. Como se usa en la presente memoria, los términos “comprende”, “que comprende”, o cualquier otra variación de los mismos, se pretende que cubran una inclusión no exclusiva, de manera que un proceso, método, artículo o aparato que comprende una lista de elementos no incluya solamente esos elementos sino que pueda incluir otros elementos no enumerados expresamente o inherentes a tal proceso, método, artículo o aparato.

Se han descrito en la presente memoria beneficios, otras ventajas y soluciones a problemas con respecto a realizaciones específicas. Además, las líneas de conexión mostradas en las diversas figuras contenidas en la presente memoria se pretende que representen relaciones funcionales ejemplares y/o acoplamientos físicos entre los diversos elementos. Se debería señalar que muchas alternativas o relaciones funcionales adicionales o conexiones físicas se pueden presentar en un sistema práctico. No obstante, los beneficios, ventajas, soluciones a problemas y cualquier elemento que pueda hacer que ocurra o llegue a ser más pronunciado cualquier beneficio, ventaja o solución no han de ser interpretados como rasgos o elementos críticos, requeridos o esenciales de las invenciones. El alcance de las invenciones no ha de estar limitado, por consiguiente, por nada más que las reivindicaciones adjuntas, en las que una referencia a un elemento en singular no se pretende que signifique "uno y solamente uno" a menos que se indique así explícitamente, sino en su lugar "uno o más". Además, donde se use una frase similar a "al menos uno de A, B o C" en las reivindicaciones, se pretende que la frase sea interpretada que significa que A solo puede estar presente en una realización, B solo puede estar presente en una realización, C solo puede estar presente en una realización o que cualquier combinación de los elementos A, B y C puede estar presente en una única realización; por ejemplo, A y B, A y C, B y C o A y B y C. Diferente sombreado transversal se usa en todas las figuras para indicar partes diferentes pero no para indicar necesariamente los mismos o diferentes materiales.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de fabricación de un panel de material compuesto con al menos un miembro de refuerzo (212) formado alrededor de un mandril desmontable que comprende:
  - curar el panel de material compuesto con un primer mandril dentro de un miembro de refuerzo;
- 5 acoplar el panel de material compuesto a una plantilla de sujeción de panel (220);
  - colocar una plantilla de extracción de mandril (320) adyacente a la plantilla de sujeción de panel (220), teniendo la plantilla de extracción de mandril (320) una pista curva formada sobre la misma para recibir el primer mandril; y
  - extraer el primer mandril del miembro de refuerzo de modo que el primer mandril se soporte sobre la pista curva.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además tirar del primer mandril hacia la pista curva.
- 10 3. El método de la reivindicación 1, que comprende además acoplar un cabrestante a un segundo mandril en el panel de material compuesto.
  4. El método de la reivindicación 3, que comprende además extraer el primer mandril y el segundo mandril simultáneamente.
  5. El método de la reivindicación 2, que comprende además ajustar una altura de la pista curva.
- 15 6. El método de la reivindicación 3, en donde el acoplamiento del cabrestante al segundo mandril comprende acoplar una mordaza al segundo mandril.
  7. El método de la reivindicación 6, en donde el acoplamiento del cabrestante al primer mandril comprende acoplar una correa a la mordaza.

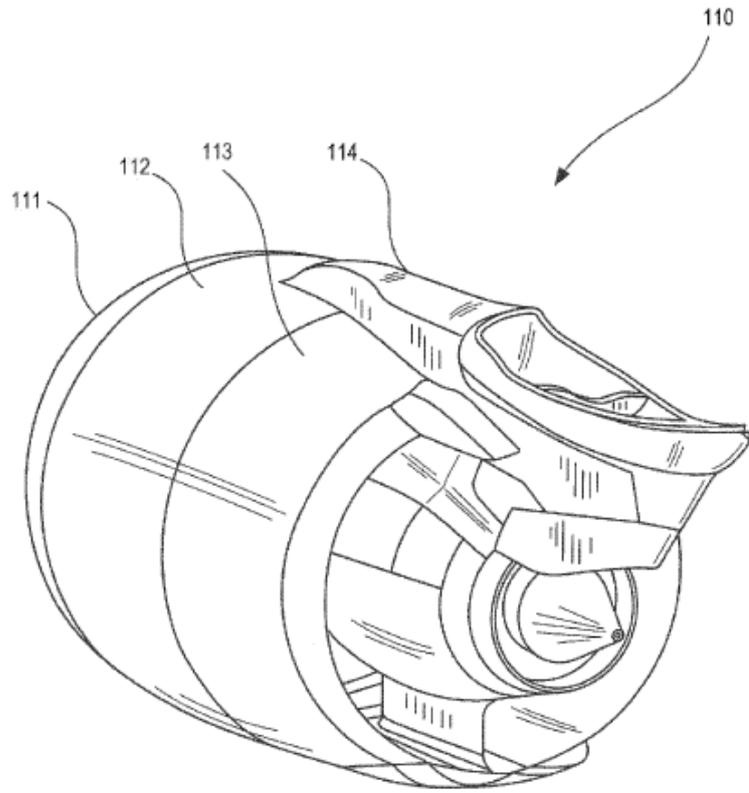


FIG.1

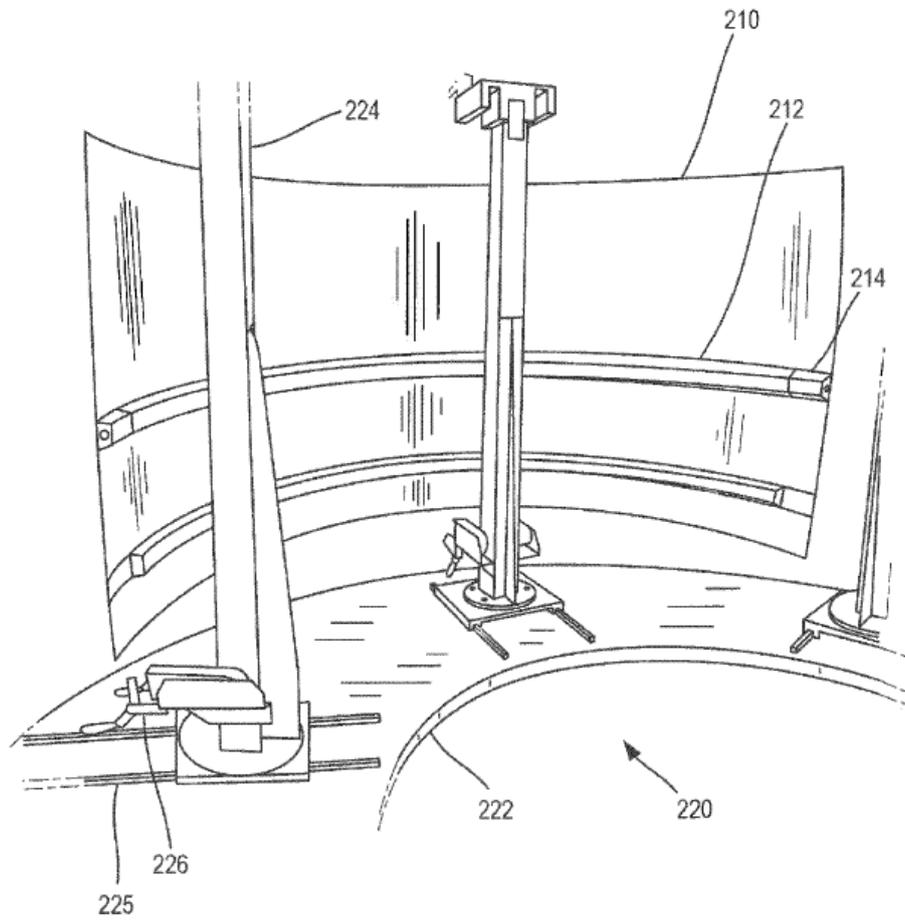


FIG. 2A

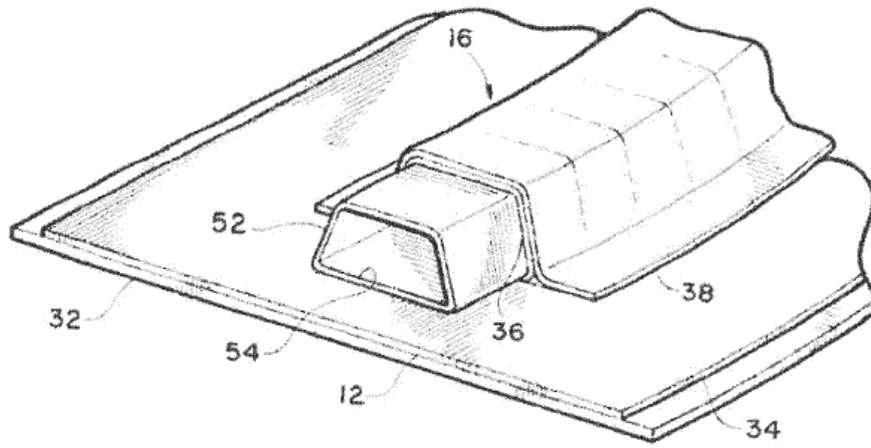


FIG. 2B

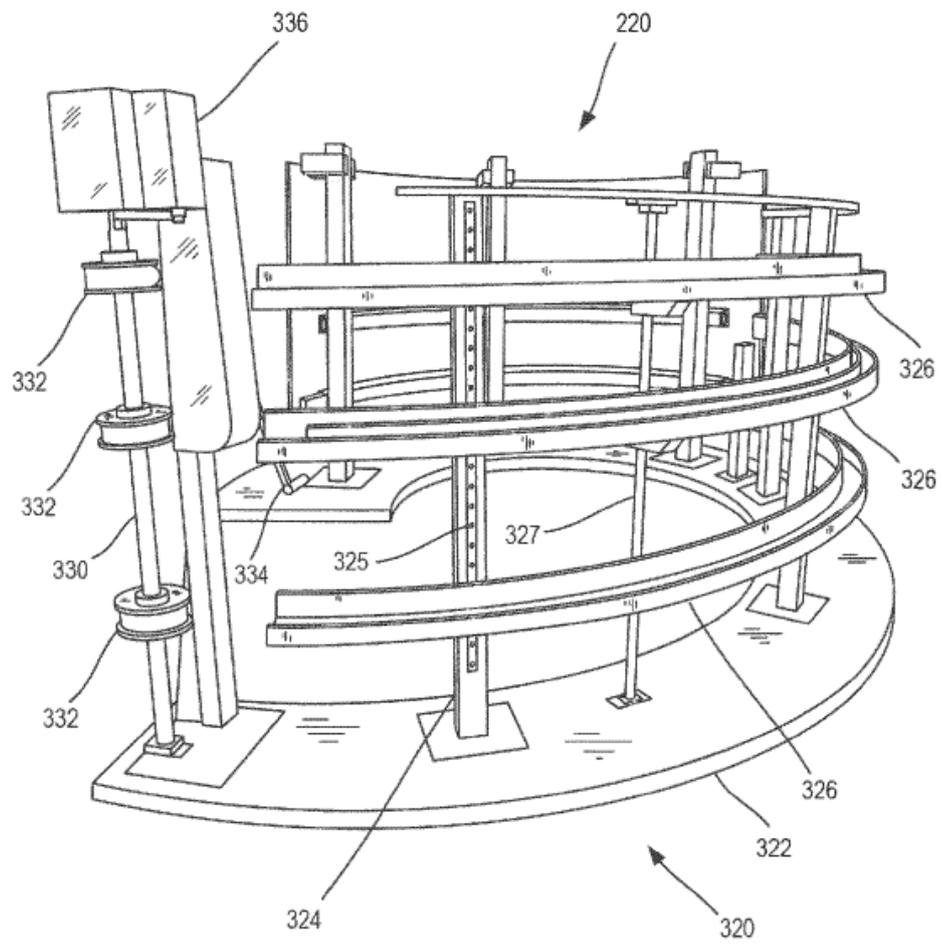


FIG. 3

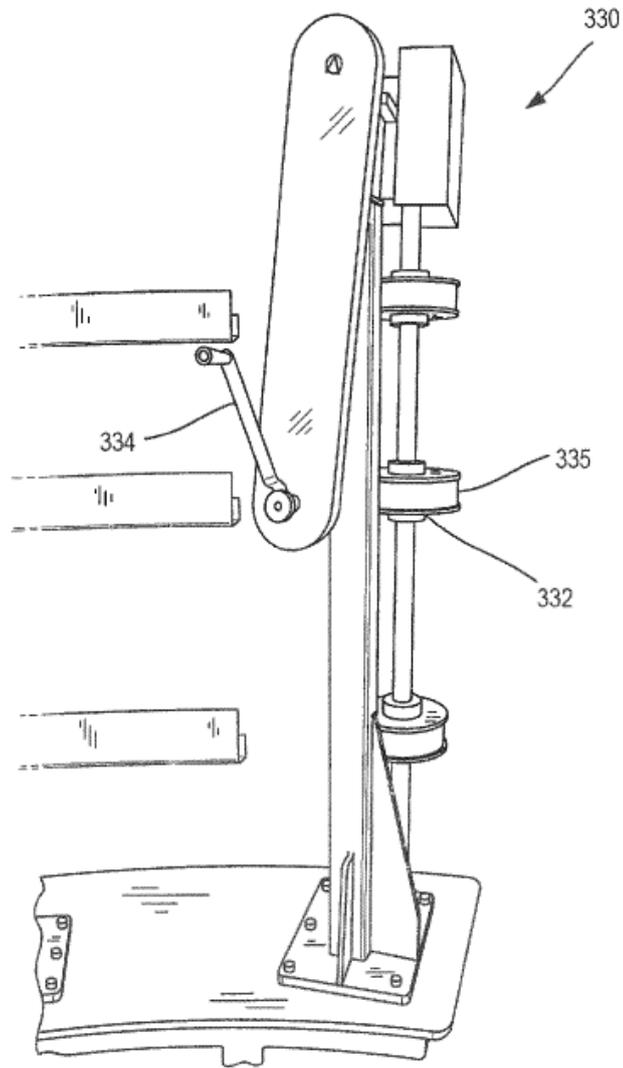


FIG. 4

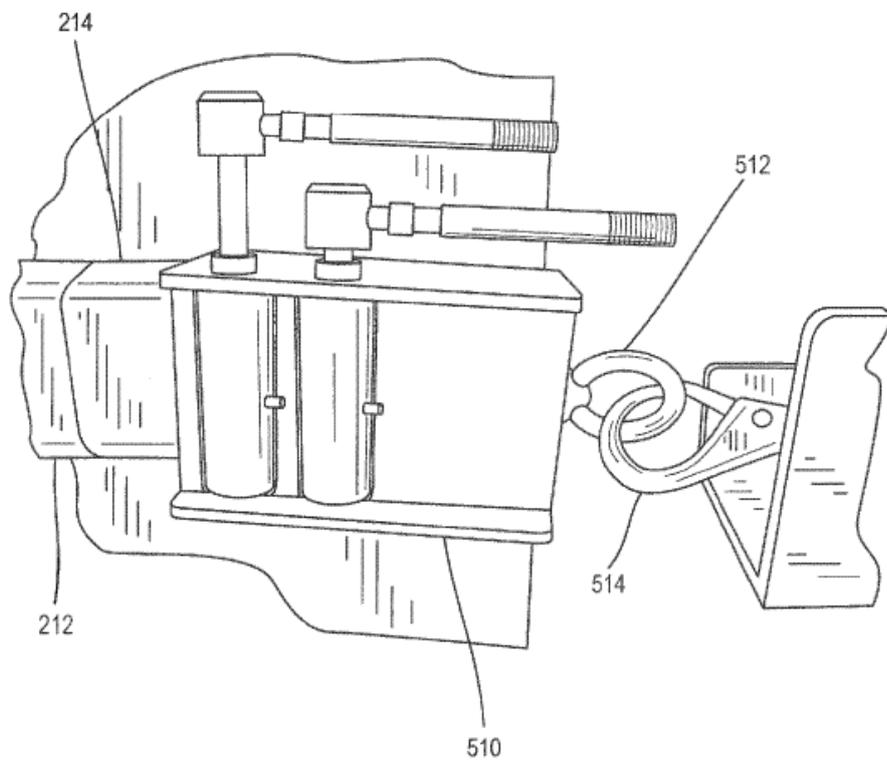


FIG. 5

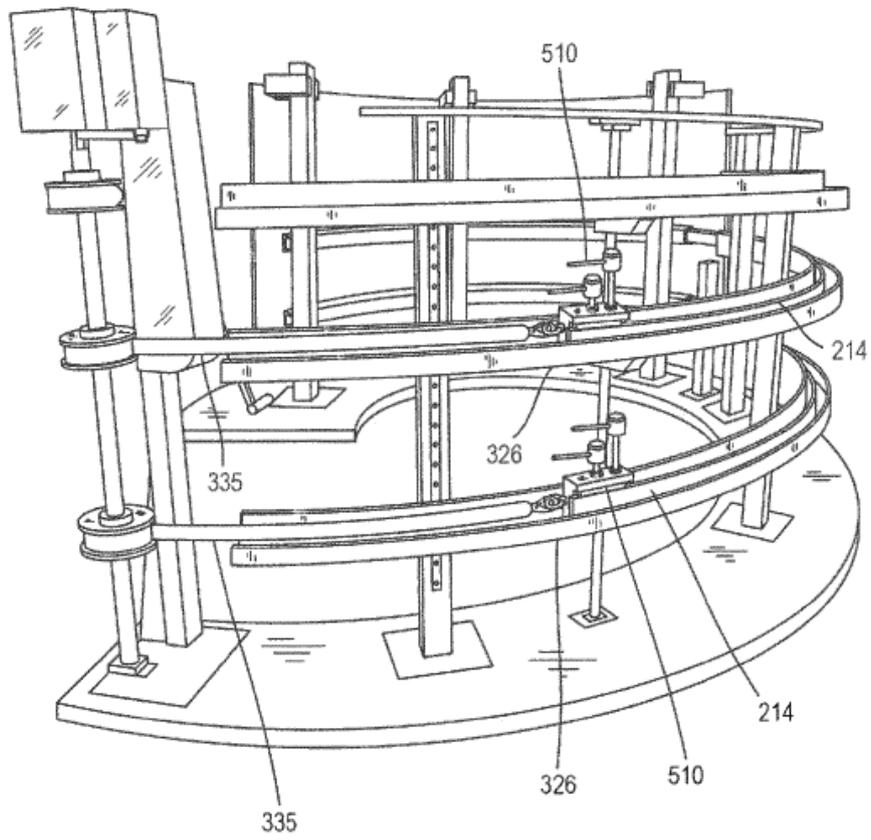


FIG. 6

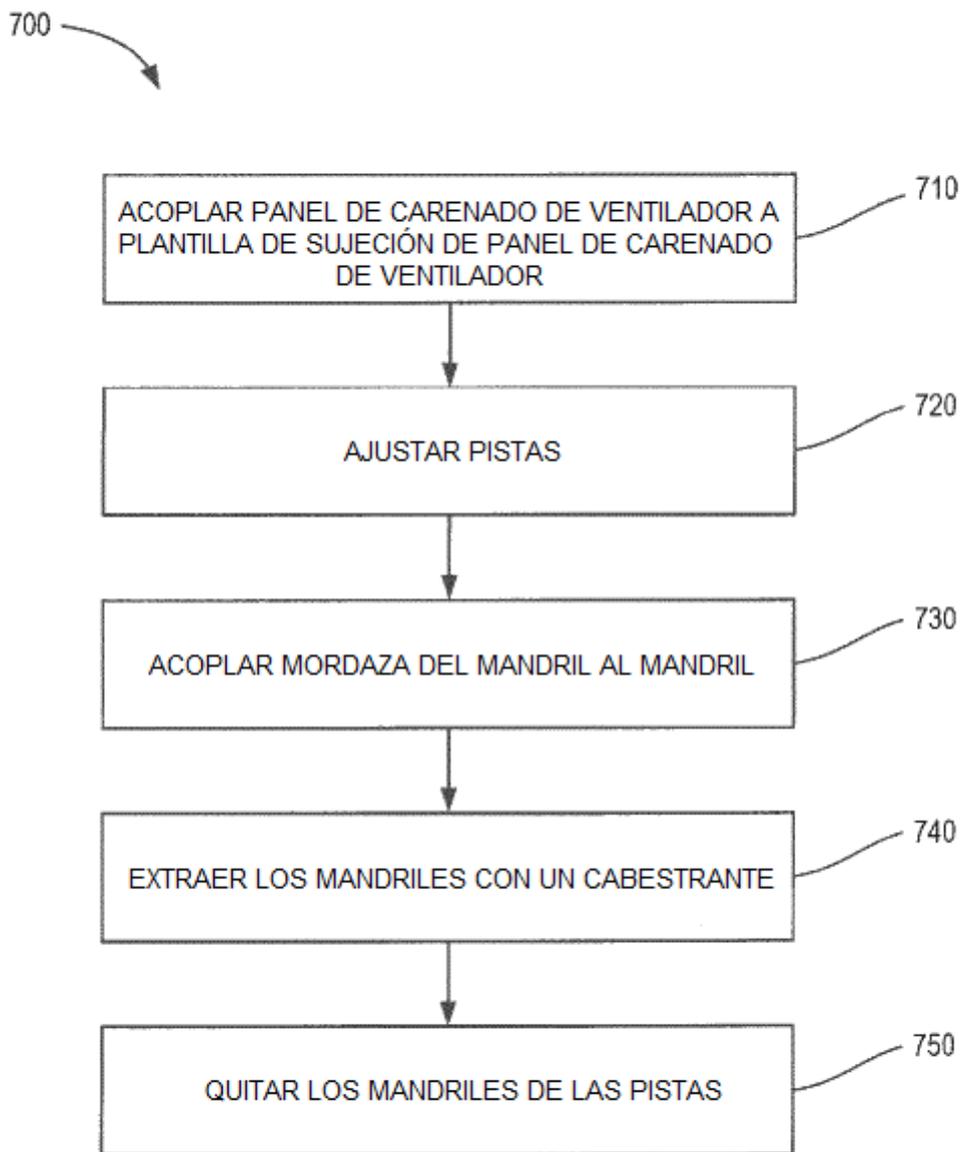


FIG. 7