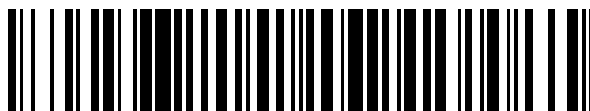


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 829 123**

51 Int. Cl.:

F03D 80/70 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

F03D 13/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2018 E 18181923 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2020 EP 3428449**

54 Título: **Tren de transmisión para un aerogenerador y procedimiento para colocar un cojinete principal de dicho tren de transmisión**

30 Prioridad:

11.07.2017 US 201715646208

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

28.05.2021

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

**VANDERWALKER, DARRICK ADAM y
EHERTS, KEVIN TYLER**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 829 123 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

Tren de transmisión para un aerogenerador y procedimiento para colocar un cojinete principal de dicho tren de transmisión

Lo que se describe aquí se refiere, en general, a aerogeneradores y, más concretamente, a un aparato de sujeción para colocar y sujetar un cojinete principal de un aerogenerador durante un procedimiento de instalación y/o reparación.

La energía eólica se considera una de las fuentes de energía actualmente disponibles más limpias y respetuosas con el medio ambiente, y los aerogeneradores han captado una mayor atención a este respecto. Un aerogenerador moderno generalmente incluye una torre, un generador, un multiplicador, una góndola y una o más palas de rotor. La góndola incluye un conjunto de rotor acoplado al multiplicador y al generador. El conjunto del rotor y el multiplicador están montados en una estructura de soporte de un elemento de bancada situado dentro de la góndola. Más específicamente, en muchos aerogeneradores, el multiplicador va montado en el elemento de bancada mediante uno o más soportes o brazos de torsión. La una o más palas de rotor capturan energía cinética del viento utilizando principios de perfil aerodinámico conocidos. Las palas de rotor transmiten la energía cinética en forma de energía rotacional para hacer girar un eje que acopla las palas de rotor a un multiplicador o, si no se utiliza un multiplicador, directamente al generador. Después, el generador convierte la energía mecánica en energía eléctrica que puede utilizarse en una red de servicio.

Más específicamente, la mayoría de los aerogeneradores disponibles en el mercado utilizan trenes de transmisión con engranajes de múltiples etapas para conectar las palas de la turbina a generadores eléctricos. El viento hace girar las palas de rotor, las cuales hacen girar un eje de baja velocidad, es decir, el eje principal. El eje principal está acoplado a un eje de entrada del multiplicador, que tiene un eje de salida de mayor velocidad conectado al generador. Por lo tanto, el tren de transmisión con engranajes tiene como objetivo aumentar la velocidad del movimiento mecánico. Además, el multiplicador y el generador están soportados típicamente por uno o más cojinetes y montados en el elemento de bancada mediante uno o más brazos o soportes de torsión.

Con el tiempo, el eje principal y los cojinetes asociados pueden desgastarse y/o dañarse debido a cargas operativas y fuerzas del viento que actúan sobre los componentes del aerogenerador. Desafortunadamente, la reparación del eje principal y los cojinetes principales a menudo requiere retirar el cabezal de la turbina de la parte superior de la góndola y transportarlo a una instalación de fabricación, lo que puede llevar mucho tiempo y trabajo. Además, cuando debe reemplazarse el eje principal, los cojinetes asociados deben volverse a instalar en el nuevo eje.

US2011/162174 describe un procedimiento en el cual un fluido a presión presiona una superficie de apoyo axial contra un primer elemento de máquina en la dirección axial para fijar, de este modo, la posición axial del primer elemento de máquina.

US2011/188988 describe un conjunto de cojinete liso para montar una pala en un buje de un aerogenerador.

US 2010/098368 se refiere a una disposición para soportar axialmente un eje de una máquina de trabajo. DE 102005061498 describe una herramienta hidráulica que facilita la extracción durante el mantenimiento de un anillo de cojinete pesado de un eje.

Por lo tanto, la técnica busca continuamente sistemas y procedimientos nuevos y perfeccionados para mejorar la reparación y/o sustitución del eje principal y el cojinete principal, en particular, en la parte superior. Por consiguiente, la presente descripción va dirigida a un aparato de sujeción para sujetar un cojinete principal de un aerogenerador durante un procedimiento de instalación y/o reparación y procedimientos de uso del mismo.

Varios aspectos y ventajas de la invención se expondrán en parte en la siguiente descripción, o pueden quedar claros a partir de la descripción, o pueden derivarse al poner en práctica la invención.

En un aspecto, la presente descripción va dirigida a un conjunto de tren de transmisión para un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un aparato de sujeción para colocar un cojinete principal de un aerogenerador. El cojinete principal puede incluir un cojinete de rodillos cónicos, un cojinete de rodillos esféricos, un cojinete de bolas o cualquier otro tipo de cojinete adecuado. Además, el aparato de sujeción puede incluir un componente de empuje dispuesto entre una brida principal de un eje principal del aerogenerador y una cubierta del cojinete principal. Además, el aparato de sujeción puede incluir una placa separadora situada dentro de un espacio entre la cubierta y el cojinete principal. Como tal, el componente de empuje puede configurarse para aplicar una fuerza a la cubierta para empujar la placa separadora contra el cojinete principal de modo que se empuje el cojinete principal y quede sujeto en posición. En una realización, el componente de empuje incluye un elemento de empuje encerrado por lo menos parcialmente dentro de una carcasa. En determinadas realizaciones, el elemento de empuje

puede incluir un pistón, un elemento de fijación elevador, o un tornillo, o cualquier otro elemento de empuje adecuado capaz de aplicar la fuerza deseada a la cubierta del cojinete principal.

5 En otra realización, la placa separadora puede incluir uno o más elementos de colocación para disponer la placa separadora dentro del espacio. Por ejemplo, en varias realizaciones, los elementos de colocación pueden incluir pasadores, elementos de sujeción, espárragos o similares. En realizaciones adicionales, la placa separadora puede incluir una forma arqueada correspondiente a un perfil del cojinete principal.

10 En otras realizaciones, la placa separadora puede incluir una cavidad configurada para recibir una parte de la cubierta del cojinete principal. En otra realización, la placa separadora puede incluir, además, uno o más elementos de sujeción para sujetar la placa separadora dentro del espacio. Por ejemplo, lo(s) elemento(s) de sujeción pueden incluir imanes, tornillos de fijación o similares. En realizaciones particulares, el(los) elemento(s) de sujeción puede(n) estar dispuesto(s) dentro de la cavidad para sujetar la placa separadora a la cubierta del cojinete principal.

15 En otro aspecto, la presente descripción va dirigida a un procedimiento para sujetar un cojinete principal de un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 11. El procedimiento incluye instalar un componente de empuje de un aparato de sujeción entre una brida principal de un eje principal del aerogenerador y una cubierta del cojinete principal. Además, el procedimiento puede incluir instalar una placa separadora del aparato de sujeción dentro de un espacio entre la cubierta y el cojinete principal. El procedimiento también incluye aplicar una fuerza a la cubierta a través del componente de empuje para empujar la placa separadora contra el cojinete principal de manera que se empuje el cojinete principal y quede sujeto en posición. Debe entenderse que el procedimiento puede incluir, además, cualquiera de las características y/o etapas adicionales que se describen aquí.

25 En todavía otro aspecto, la presente descripción va dirigida a un conjunto de tren de transmisión para un aerogenerador. El conjunto de tren de transmisión incluye un eje principal que tiene una brida principal, un conjunto de cojinete principal que tiene un cojinete principal y una cubierta, y un aparato de sujeción para sujetar el cojinete principal. El cojinete principal incluye una pista interior, una pista exterior y una pluralidad de elementos de rodadura configurados entre las mismas. El aparato de sujeción incluye un componente de empuje dispuesto entre la brida principal y la cubierta y una placa separadora colocada dentro de un espacio entre la cubierta y el cojinete principal. Como tal, el componente de empuje está configurado para aplicar una fuerza a la cubierta con el fin de empujar la placa separadora contra el cojinete principal de manera que se empuje el cojinete principal y quede sujeto en posición. Debe entenderse que el conjunto de tren de transmisión puede incluir, además, cualquiera de las características adicionales que se describen aquí.

35 Diversas características, aspectos y ventajas de la presente invención se describirán e irán soportadas, además, con referencia a la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas. Los dibujos adjuntos, que se incorporan y forman parte de esta memoria, ilustran unas realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

40 En los dibujos:

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción;

45 La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de una vista interna simplificada de una realización de una góndola de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción, que ilustra particularmente un conjunto de tren de transmisión que tiene una unidad de cojinete principal única;

La figura 3 ilustra una vista en sección transversal de una realización de ciertos componentes del tren de transmisión de un aerogenerador de acuerdo con la presente descripción, ilustrando particularmente un conjunto de tren de transmisión que tiene una unidad de cojinete principal doble;

50 La figura 4 ilustra una vista en sección transversal detallada de la realización de la figura 3;

La figura 5 ilustra una vista en sección transversal parcial del eje principal y el cojinete principal con el aparato de sujeción instalado en el mismo de acuerdo con la presente descripción;

La figura 6 ilustra una vista detallada del aparato de sujeción de la figura 5;

55 La figura 7 ilustra una vista en perspectiva de una realización de la placa separadora del aparato de sujeción de acuerdo con la presente descripción; y

La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para colocar y sujetar el cojinete principal del aerogenerador durante la instalación y/o reparación del mismo.

60 Se hará referencia ahora en detalle a unas realizaciones de la invención, uno o más ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos. Cada ejemplo se da a modo de explicación de la invención, no como limitación de la invención. De hecho, resultará evidente para los expertos en la materia que pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En general, la presente descripción va dirigida a un aparato de sujeción para colocar un cojinete principal de un aerogenerador. El aparato de sujeción incluye un componente de empuje dispuesto entre una brida principal de un eje principal del aerogenerador y una cubierta del cojinete principal y una placa separadora situada dentro de un espacio entre la cubierta y el cojinete principal. Por lo tanto, el componente de empuje está configurado para aplicar una fuerza a la cubierta para empujar la placa separadora contra el cojinete principal (por ejemplo, la pista exterior del cojinete principal) para mantener el cojinete principal en posición durante un procedimiento de instalación y/o reparación.

Por tanto, la presente descripción proporciona muchas ventajas que no están presentes en la técnica anterior. Por ejemplo, el sistema y el procedimiento de la presente descripción proporcionan una alineación fácil y una instalación precisa de un cojinete principal nuevo o reparado. Además, el aparato de sujeción descrito aquí sujeta el cojinete principal de modo que las reparaciones del cojinete o el eje principal pueden llevarse a cabo fácilmente en la parte superior de la torre o en la parte inferior de la torre. Tal como se utiliza aquí, el término "en la parte superior de la torre" pretende ser representativo de cualquier ubicación del aerogenerador que se encuentre por encima de la parte superior de una torre de aerogenerador, por ejemplo, cualquier ubicación dentro o fuera de la góndola mientras la góndola está acoplada a la parte superior de la torre del aerogenerador.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, la figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización de un aerogenerador 10 de acuerdo con la presente descripción. Tal como se muestra, el aerogenerador 10 generalmente incluye una torre 12 que se extiende desde una superficie de soporte 14, una góndola 16 montada en la torre 12, y un rotor 18 acoplado a la góndola 16. El rotor 18 incluye un buje giratorio 20 y por lo menos una pala de rotor 22 acoplada al buje 20 y que se extiende hacia fuera del mismo. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el rotor 18 incluye tres palas de rotor 22. Sin embargo, en una realización alternativa, el rotor 18 puede incluir más o menos de tres palas de rotor 22. Cada pala de rotor 22 puede quedar separada alrededor del buje 20 para facilitar el giro del rotor 18 para permitir que la energía cinética se transfiera del viento a energía mecánica utilizable y, posteriormente, energía eléctrica. Por ejemplo, el buje 20 puede acoplarse de manera giratoria a un generador eléctrico 24 (figura 2) dispuesto dentro de la góndola 16 para permitir la producción de energía eléctrica. El aerogenerador 10 también puede incluir un controlador del aerogenerador 26 centralizado dentro de la góndola 16. Sin embargo, en otras realizaciones, el controlador 26 puede estar situado dentro de cualquier otro componente del aerogenerador 10 o en una posición fuera del aerogenerador 10. Además, el controlador 26 puede estar conectado comunicativamente a cualquier número de componentes del aerogenerador 10 para controlar los componentes. Como tal, el controlador 26 puede incluir un ordenador u otra unidad de procesamiento adecuada. Así, en varias realizaciones, el controlador 26 puede incluir instrucciones adecuadas legibles por ordenador que, cuando se implementan, configuran el controlador 26 para realizar varias funciones diferentes, tales como recibir, transmitir y/o ejecutar señales de control del aerogenerador.

Haciendo referencia a las figuras 2-4, se ilustran varias vistas del conjunto de tren de transmisión de un aerogenerador, tal como el aerogenerador 10 de la figura 1. La figura 2 ilustra una vista interna simplificada de una realización de la góndola 16 del aerogenerador 10 que se muestra en la figura 1, ilustrando, en particular, determinados componentes del tren de transmisión de un conjunto de tren de transmisión que tiene una unidad de cojinete principal única. La figura 3 ilustra una vista en sección transversal de una realización de varios componentes del tren de transmisión de un conjunto de tren de transmisión de cojinete doble del aerogenerador 10 de acuerdo con la presente descripción. La figura 4 ilustra una vista en sección transversal detallada de la realización de la figura 3. Tal como se muestra en la figura 2, el generador 24 puede acoplarse al rotor 18 para producir energía eléctrica a partir de la energía rotacional generada por el rotor 18. Además, tal como se muestra en las figuras 2 y 3, el rotor 18 puede incluir un eje principal 34 que tiene un eje principal 35 que puede girar mediante un cojinete principal 54 acoplado al buje 20 para girar con el mismo. El eje principal 34 puede estar acoplado de manera giratoria, a su vez, a un eje de salida 36 del multiplicador del generador 24 a través de un multiplicador 30. Más específicamente, tal como se muestra en las figuras 3 y 4, el eje principal 34 va soportado típicamente por uno o más cojinetes 54, 58. Por ejemplo, tal como se muestra, un extremo del eje 34 contra el viento puede estar soportado por un primer cojinete 54 o cojinete o principal y un extremo del eje 34 a favor del viento puede estar soportado por un segundo cojinete 58. Más específicamente, tal como se muestra, el cojinete principal 54 generalmente corresponde a un cojinete de rodillos cónicos que tiene una pista interior 56, una pista exterior 55, y una pluralidad de elementos de rodadura 57 dispuestos entre las mismas. En otras realizaciones, el cojinete principal 54 puede ser cualquier cojinete adecuado además de cojinetes de rodillos cónicos, incluyendo, por ejemplo, un cojinete de rodillos esféricos, un cojinete de bolas, o cualquier otro cojinete adecuado. Además, tal como se muestra, el cojinete principal 54 puede fijarse en posición mediante una cubierta de cojinete 60 que vaya montada en el extremo a sotavento del eje 34, así como un anillo de estanqueidad 59 configurado entre la cubierta 60 y el cojinete principal 54. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el anillo de estanqueidad 59 puede corresponder a un laberinto de estanqueidad que evite la fuga de fluidos del cojinete. Además, tal como se muestra, los cojinetes 54, 58 pueden montarse en el elemento de bancada 48 de la góndola 16 a través de uno o más soportes de torsión 50.

Volviendo a la figura 2, el multiplicador 30 puede incluir una carcasa de multiplicador 38 que vaya conectada al elemento de bancada 48 por uno o más brazos de torsión 50. Tal como se entiende generalmente, el eje principal 34 proporciona una alta entrada de par y una baja velocidad al multiplicador 30 en respuesta al giro de las palas del rotor 22 y el buje 20. Así, el multiplicador 30 convierte la alta entrada de par y baja velocidad en baja salida de par y alta velocidad para accionar el eje de salida 36 del multiplicador y, por lo tanto, el generador 24.

Cada pala de rotor 22 también puede incluir un mecanismo de ajuste de inclinación 32 configurado para hacer girar cada pala de rotor 22 alrededor de su eje de inclinación 28. Además, cada mecanismo de ajuste de inclinación 32 puede incluir un motor de accionamiento de inclinación 40 (por ejemplo, cualquier motor eléctrico, hidráulico o neumático adecuado), un multiplicador de accionamiento de inclinación 42 y un piñón de accionamiento de inclinación 44. En tales realizaciones, el motor de accionamiento de inclinación 40 puede ir acoplado al multiplicador de accionamiento de inclinación 42 de modo que el motor de accionamiento de inclinación 40 aplique una fuerza mecánica al multiplicador de accionamiento de inclinación 42. De manera similar, el multiplicador de accionamiento de inclinación 42 puede ir acoplado al piñón de accionamiento de inclinación 44 para girar con el mismo. El piñón de accionamiento de inclinación 44 puede estar acoplado, a su vez, para girar con un cojinete de inclinación 46 acoplado entre el buje 20 y una pala de rotor 22 correspondiente de modo que el giro del piñón de accionamiento de inclinación 44 provoque el giro del cojinete de inclinación 46. De este modo, en dichas realizaciones, el giro del motor de accionamiento de inclinación 40 acciona el multiplicador de accionamiento de inclinación 42 y el piñón de accionamiento de inclinación 44 haciendo girar, de este modo, el cojinete de inclinación 46 y la pala de rotor 22 alrededor del eje de inclinación 28. De manera similar, el aerogenerador 10 puede incluir uno o más mecanismos de accionamiento de guiñada 52 acoplados comunicativamente al controlador 26, estando configurado cada mecanismo de accionamiento de guiñada 52 para variar el ángulo de la góndola 16 respecto al viento (por ejemplo, acoplando un cojinete de guiñada 53 del aerogenerador 10).

Haciendo referencia ahora a las figuras 5-7, se ilustran varias vistas de un aparato de sujeción 62 para colocar y sujetar una pista exterior 55 del cojinete principal 54 del aerogenerador 10 durante la instalación y/o reparación del cojinete principal 54. Por ejemplo, en el caso de que el cojinete principal 54 se dañe y necesite ser reemplazado, el aparato de sujeción 62 puede utilizarse para sujetar y colocar un nuevo cojinete principal 54 después de que el nuevo cojinete 54 se haya montado alrededor del eje principal 34. Más específicamente, la figura 5 ilustra una vista en sección transversal parcial del eje principal 34 y la pista exterior 55 del cojinete principal 54 con el aparato de sujeción 62 instalado en el mismo de acuerdo con la presente descripción. La figura 6 ilustra una vista detallada del aparato de sujeción 62 de la figura 5. La figura 7 ilustra una vista en perspectiva de una realización de la placa separadora 66 del aparato de sujeción 62 de acuerdo con la presente descripción.

Más específicamente, tal como se muestra, el aparato de sujeción 62 incluye un componente de empuje 64 colocado entre la brida principal 35 y la cubierta 60 del cojinete principal 54. Además, tal como se muestra, el aparato de sujeción 62 incluye una placa separadora 66 colocada dentro de un espacio 68 entre la tapa 60 y el cojinete principal 54. Como tal, el componente de empuje 64 está configurado para aplicar una fuerza a la tapa 60 para empujar la placa separadora 66 contra la pista exterior 55 del cojinete principal 54 para que el cojinete principal 54 se inserte y quede fijado en posición durante la instalación y/o reparación del mismo.

Tal como se muestra particularmente en las figuras 5 y 6, el componente de empuje 64 incluye un elemento de empuje 65 encerrado por lo menos parcialmente dentro de una carcasa 67. Además, en ciertas realizaciones, el elemento de empuje 65 puede incluir un pistón, un elemento de fijación elevador, o un tornillo, o cualquier otro elemento de empuje adecuado capaz de aplicar la fuerza deseada a la cubierta del cojinete principal 54. Por ejemplo, tal como se muestra en la realización ilustrada, el elemento de empuje 65 corresponde a un pistón hidráulico accionado por un sistema hidráulico 69. Además de elementos hidráulicos, el elemento de empuje 65 puede ser accionado también por cualquier tipo adecuado de motor, bomba, energía eléctrica, y/o baterías o combinaciones de los mismos.

Haciendo referencia ahora a la figura 7, la placa separadora 66 puede incluir uno o más elementos de colocación 70 para disponer la placa separadora 66 dentro del espacio 68. Por ejemplo, tal como se muestra, los elementos de colocación 70 son unos pasadores. En realizaciones adicionales, los elementos de colocación 70 pueden corresponder a elementos de sujeción, pernos o similares. Además, tal como se muestra, la placa separadora 66 puede incluir una forma arqueada correspondiente a un perfil de la pista exterior 55 del cojinete principal 54. Como tal, la curvatura de la placa separadora 66 puede alinearse generalmente con la curvatura del cojinete principal 54.

Además, tal como se muestra, la placa separadora 66 puede incluir una cavidad 72 configurada para recibir una parte de la cubierta 60 del cojinete principal 54 cuando se sujeta dentro del espacio 68. En otra realización, la placa separadora 66 puede incluir, además, uno o más elementos de sujeción 74 para sujetar la placa separadora 66 dentro del espacio 68. Más específicamente, en ciertas realizaciones, el(los) elemento(s) de sujeción 74 puede(n) incluir uno o más imanes 76, uno o más tornillos de fijación 78, o similares, y/o combinaciones de los mismos. Además, tal como se muestra, el(los) elemento(s) de fijación 74 pueden estar situados en cualquier lugar adecuado

en la placa separadora 66. Por ejemplo, tal como se muestra, un tornillo de fijación 78 queda colocado dentro de la cavidad 72 para sujetar la placa separadora 66 en la cubierta 60 del cojinete principal. Además, tal como se muestra, en una superficie exterior de la placa separadora 66 hay situados una pluralidad de imanes 76 para sujetar adicionalmente la placa 66 a la cubierta 60.

Haciendo referencia ahora a la figura 8, se ilustra un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento 100 para sujetar el cojinete principal 54 del aerogenerador 10 durante la instalación y/o reparación del mismo. Tal como se muestra en 102, el procedimiento 100 incluye instalar el componente de empuje 64 del aparato de sujeción 62 entre la brida principal 35 del eje principal 34 y la cubierta 60 del cojinete principal 54. Tal como se muestra en 104, el procedimiento 100 incluye instalar la placa separadora 66 del aparato de sujeción 64 dentro de un espacio 68 entre la cubierta 60 y una pista exterior 55 del cojinete principal 54. Tal como se muestra en 106, el procedimiento 100 aplica una fuerza a la cubierta 60 a través del componente de empuje 64 para empujar así la placa separadora 66 contra la pista exterior 55 del cojinete principal 54 de manera que se empuje el cojinete principal 54 y quede sujeto en posición.

En una realización, el procedimiento 100 también puede incluir colocar la placa separadora 66 a través de uno o más elementos de colocación 70 (por ejemplo, pasadores) montados en la misma. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, los elementos de colocación 70 pueden configurarse para encajar dentro de una ubicación existente en la cubierta 60. Alternativamente, puede prepararse una o más ubicaciones en la cubierta 60 para recibir los elementos de colocación 70.

En otra realización, el procedimiento 100 puede incluir sujetar una parte de la cubierta 60 del cojinete principal 54 en la cavidad 72 de la placa separadora 66 (figura 7). Además, tal como se ha mencionado, el procedimiento 100 puede incluir sujetar la placa separadora 66 dentro del espacio 68 entre la cubierta 60 y la pista exterior 55 del cojinete principal 54 mediante el(los) elemento(s) de sujeción 74.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para describir la invención, incluyendo el modo preferido, y también para permitir que cualquier persona experta en la materia lleve a la práctica la invención, incluyendo la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier procedimiento incorporado. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de tren de transmisión para un aerogenerador, que comprende:

- 5 un eje principal que comprende una brida principal;
un conjunto de cojinete principal que comprende un cojinete principal y una cubierta, comprendiendo el cojinete principal una pista interior, una pista exterior, y una pluralidad de elementos de rodadura configurados entre los mismos; y
un aparato de sujeción (62) para colocar el cojinete principal (54), comprendiendo el aparato de sujeción (62):
10 un componente de empuje (64) dispuesto entre la brida principal (35) del eje principal (34) y la cubierta (60) del conjunto de cojinete principal y,
una placa separadora (66) situada dentro de un espacio (68) entre la cubierta (60) y el cojinete principal (54), en el que el componente de empuje (64) está configurado para aplicar una fuerza a la cubierta (60) para empujar la placa separadora (66) contra el cojinete principal (54) de manera que se empuje el cojinete principal (54) y quede sujeto en posición durante un procedimiento de instalación y/o reparación del cojinete principal o el eje principal.
- 15 2. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el componente de empuje (64) del aparato de sujeción comprende un elemento de empuje (65) encerrado por lo menos parcialmente dentro de una carcasa (67), comprendiendo el elemento de empuje (65) por lo menos uno de un pistón o un elemento de fijación elevador.
- 20 3. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que la placa separadora (66) del aparato de sujeción comprende, además, uno o más elementos de colocación (70) para disponer la placa separadora (66) dentro del espacio (68).
- 25 4. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el uno o más elementos de colocación (70) comprenden pasadores, elementos de sujeción, o espárragos.
- 30 5. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la placa separadora (66) del aparato de sujeción comprende una forma arqueada correspondiente a un perfil del cojinete principal (54).
- 35 6. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la placa separadora (66) del aparato de sujeción comprende una cavidad (72) configurada para recibir una parte de la cubierta (60) del cojinete principal (54).
- 40 7. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la placa separadora (66) del aparato de sujeción comprende, además, uno o más elementos de sujeción (74) para sujetar la placa separadora (66) dentro del espacio (68).
- 45 8. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el uno o más elementos de sujeción (74) comprenden por lo menos uno de uno o más imanes (76) o uno o más tornillos de fijación (78).
- 50 9. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, caracterizado por el hecho de que el uno o más elementos de sujeción (74) están dispuestos dentro de la cavidad (72) para sujetar la placa separadora (66) a la cubierta (60) del cojinete principal (54).
- 55 10. Conjunto de tren de transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que los elementos de rodadura del conjunto de cojinete principal (54) comprenden por lo menos uno de un cojinete de rodillos cónicos, un cojinete de rodillos esféricos, o un cojinete de bolas.
- 60 11. Procedimiento (100) para colocar un cojinete principal (54) de un conjunto de tren de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento (100):
instalar un componente de empuje (64) de un aparato de sujeción (62) entre una brida principal (35) de un eje principal (34) del aerogenerador (10) y una cubierta (60) del cojinete principal (54);
instalar una placa separadora (66) del aparato de sujeción (62) dentro de un espacio (68) entre la cubierta (60) y el cojinete principal (54); y,

aplicar una fuerza a la cubierta (60) a través del componente de empuje (64) para empujar la placa separadora (66) contra el cojinete principal (54) de manera que se empuje el cojinete principal (54) y quede sujeto en posición durante un procedimiento de instalación y/o reparación del cojinete principal o el eje principal.

- 5 12. Procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que el componente de empuje (64) comprende un elemento de empuje (65) encerrado por lo menos parcialmente dentro de una carcasa (67), comprendiendo el elemento de empuje (65) por lo menos uno de un pistón o un elemento de fijación elevador.
- 10 13. Procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que comprende, además, colocar la placa separadora (66) a través de uno o más elementos de colocación (70) montados sobre la misma.
- 15 14. Procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que el uno o más elementos de colocación (70) comprenden pasadores, elementos de sujeción, espárragos.
- 15 15. Procedimiento (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por el hecho de que comprende, además, sujetar una parte de la cubierta (60) del cojinete principal (54) en una cavidad (72) de la placa separadora (66).

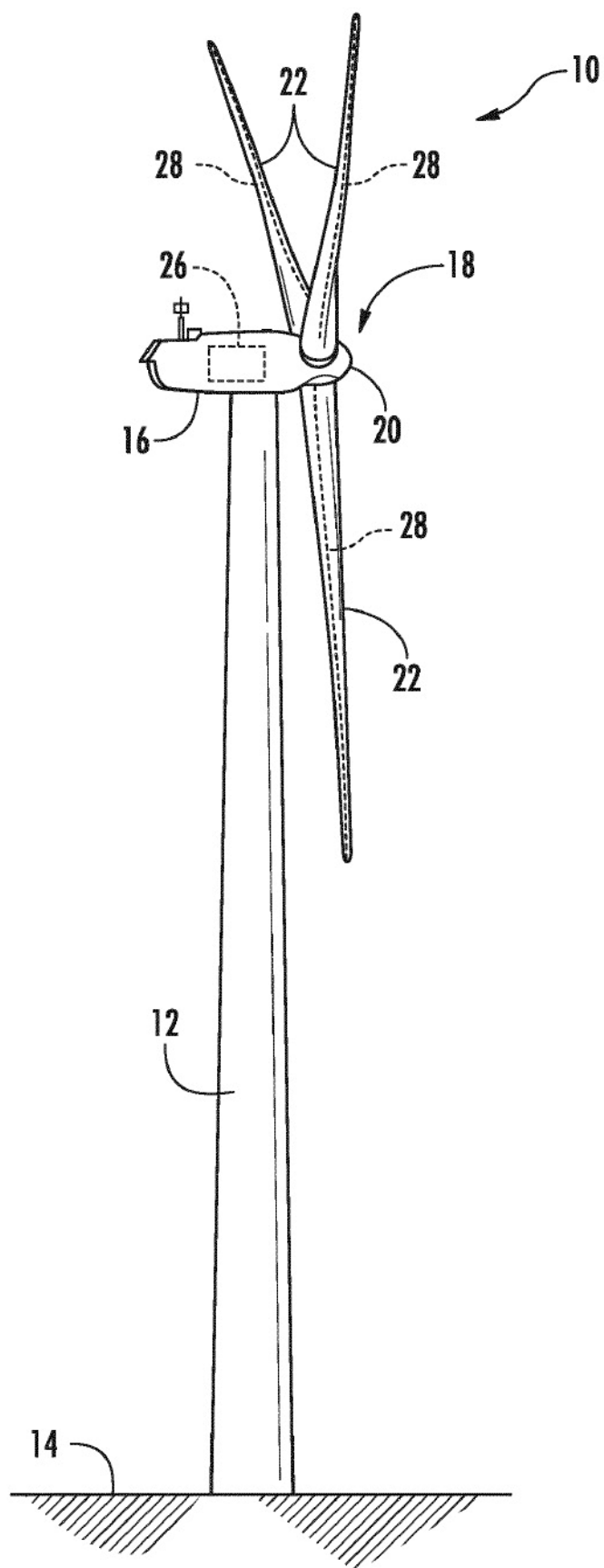


FIG. 1

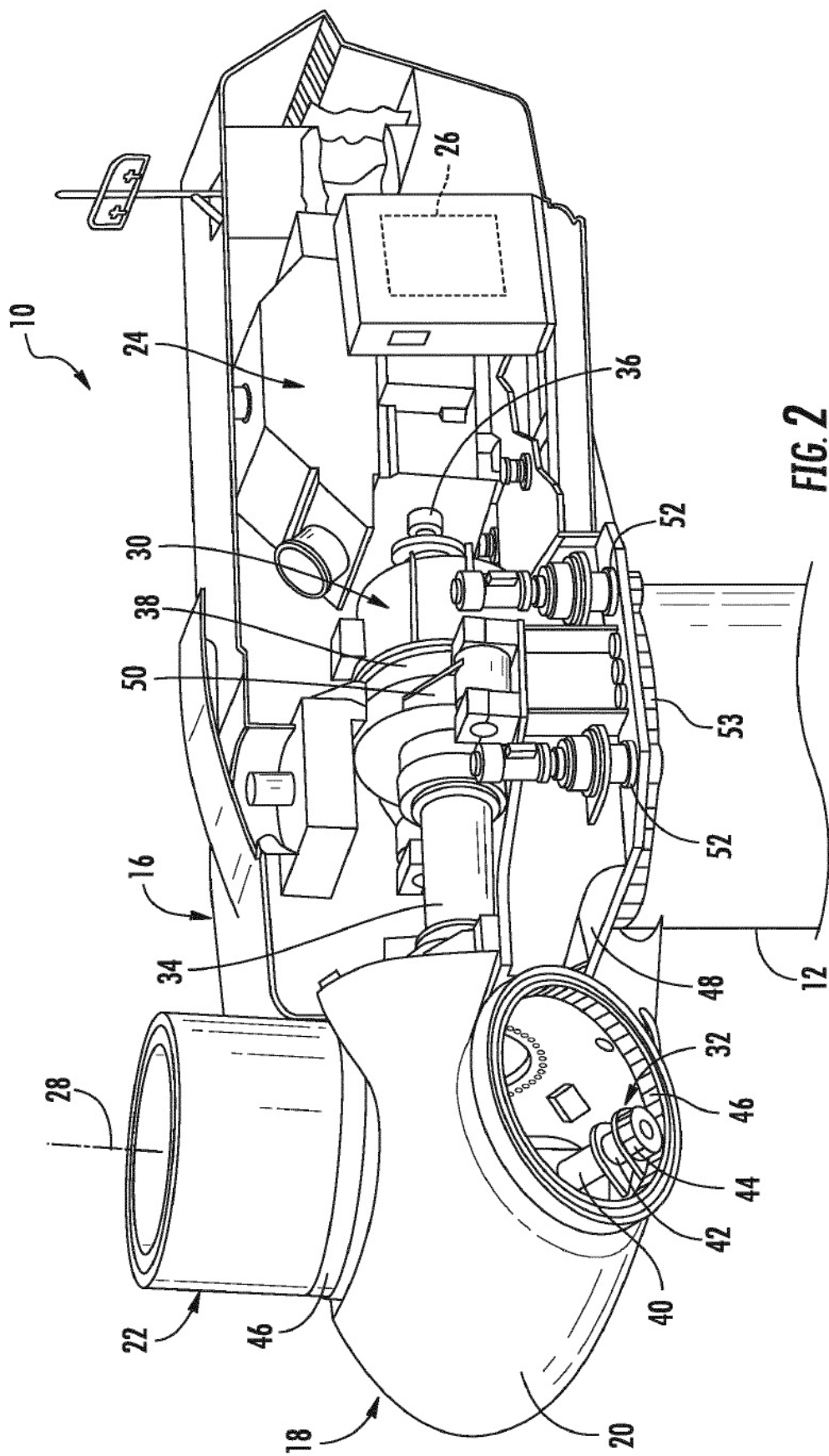
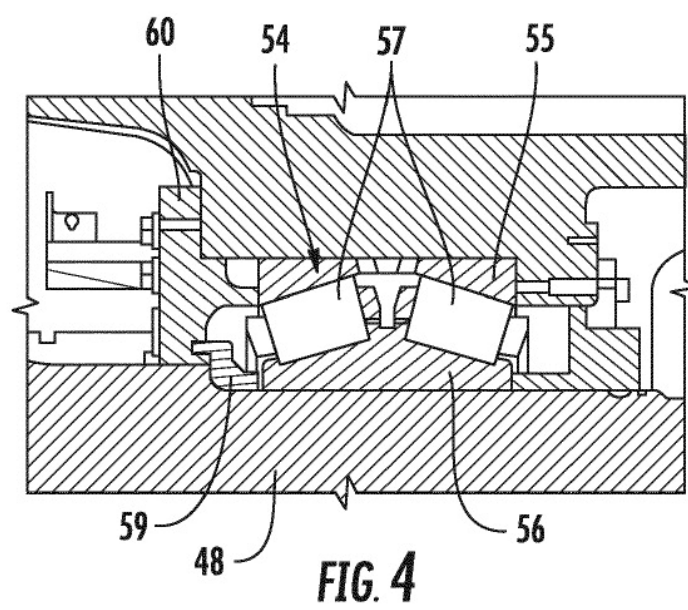
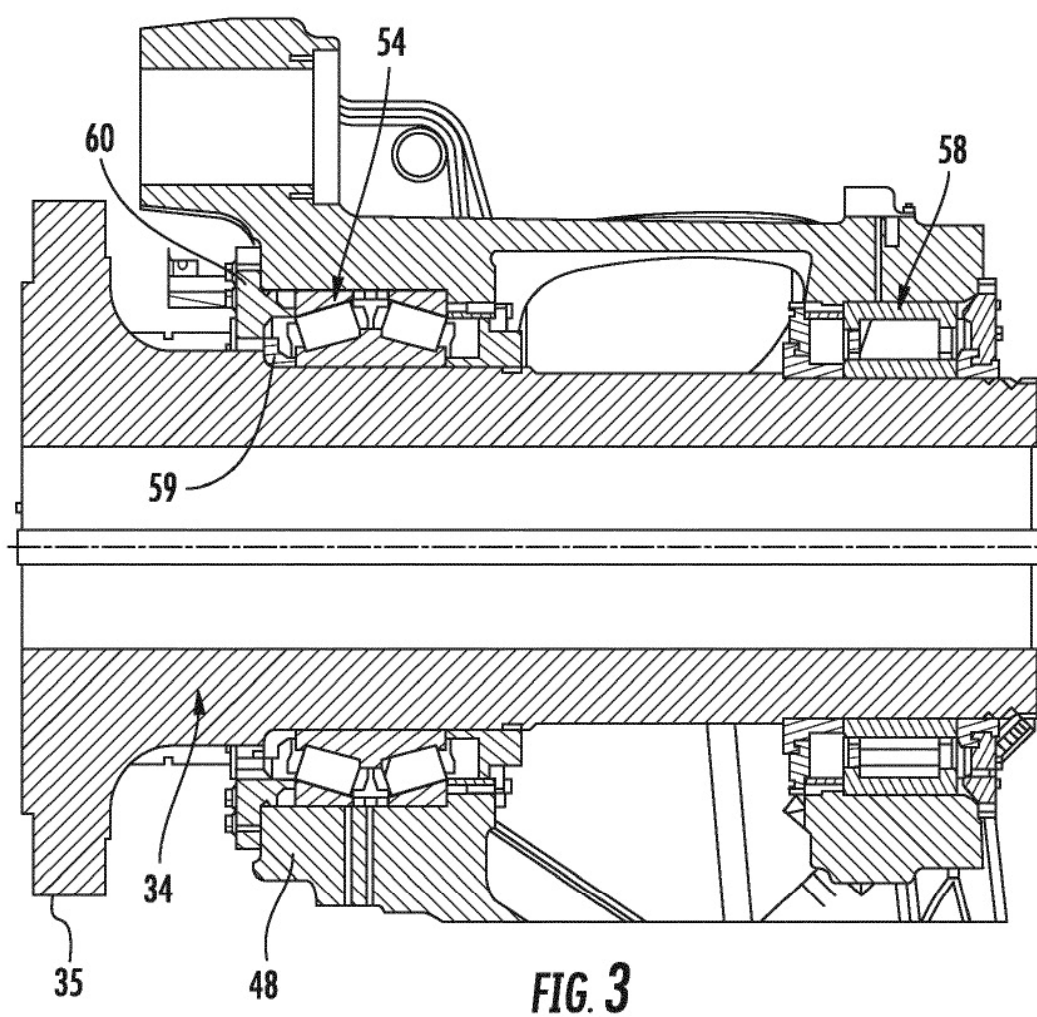
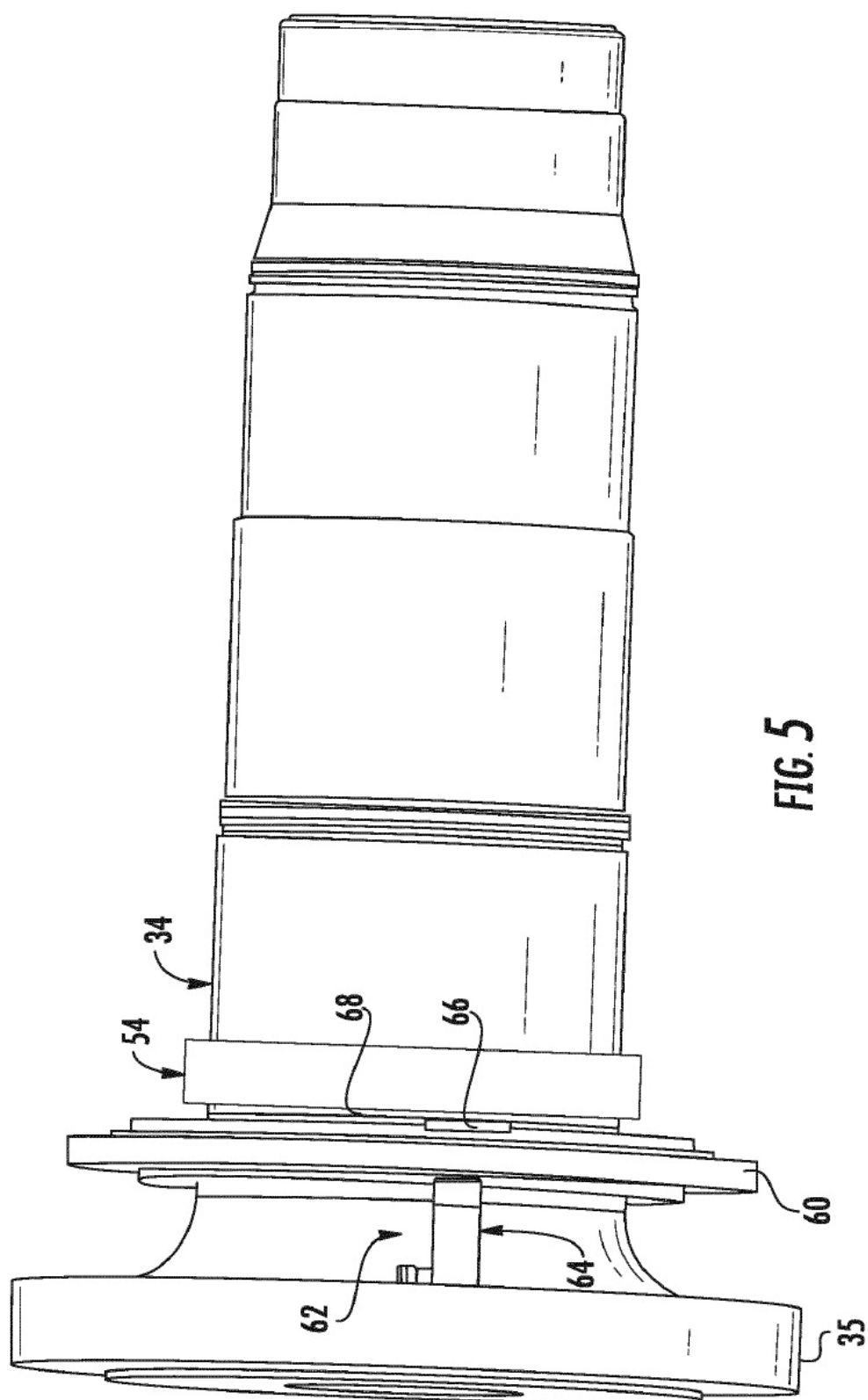


FIG. 2





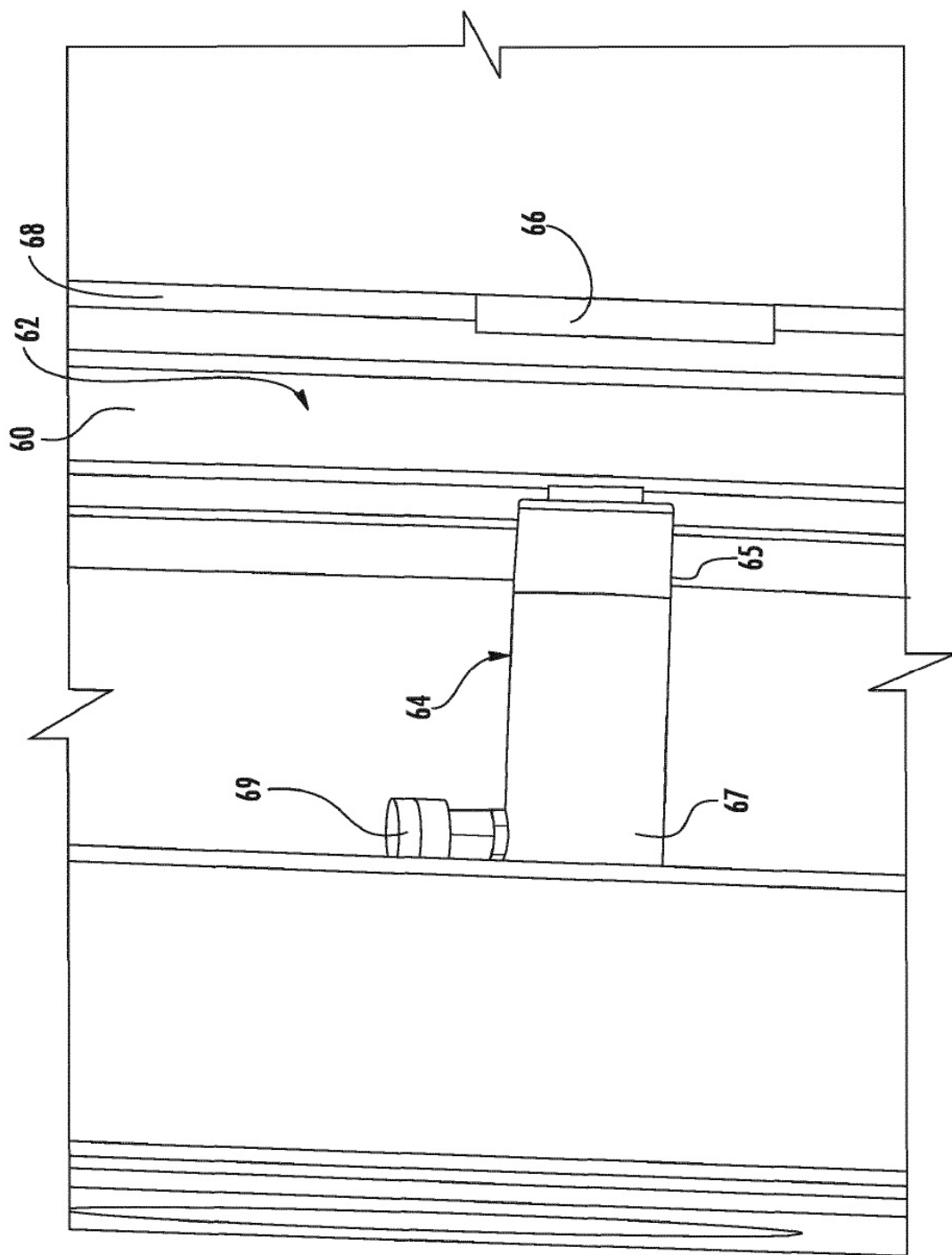
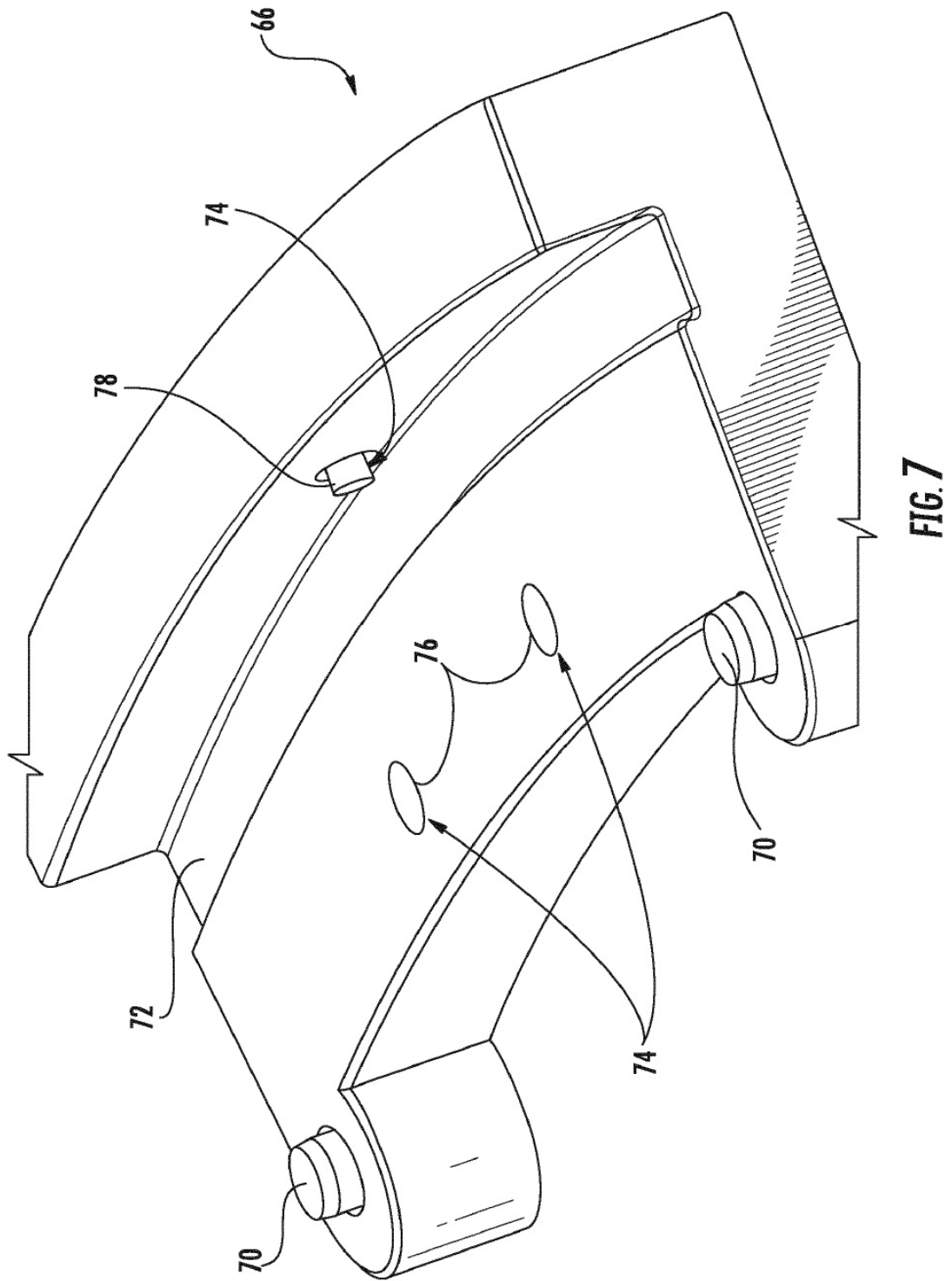


FIG. 6



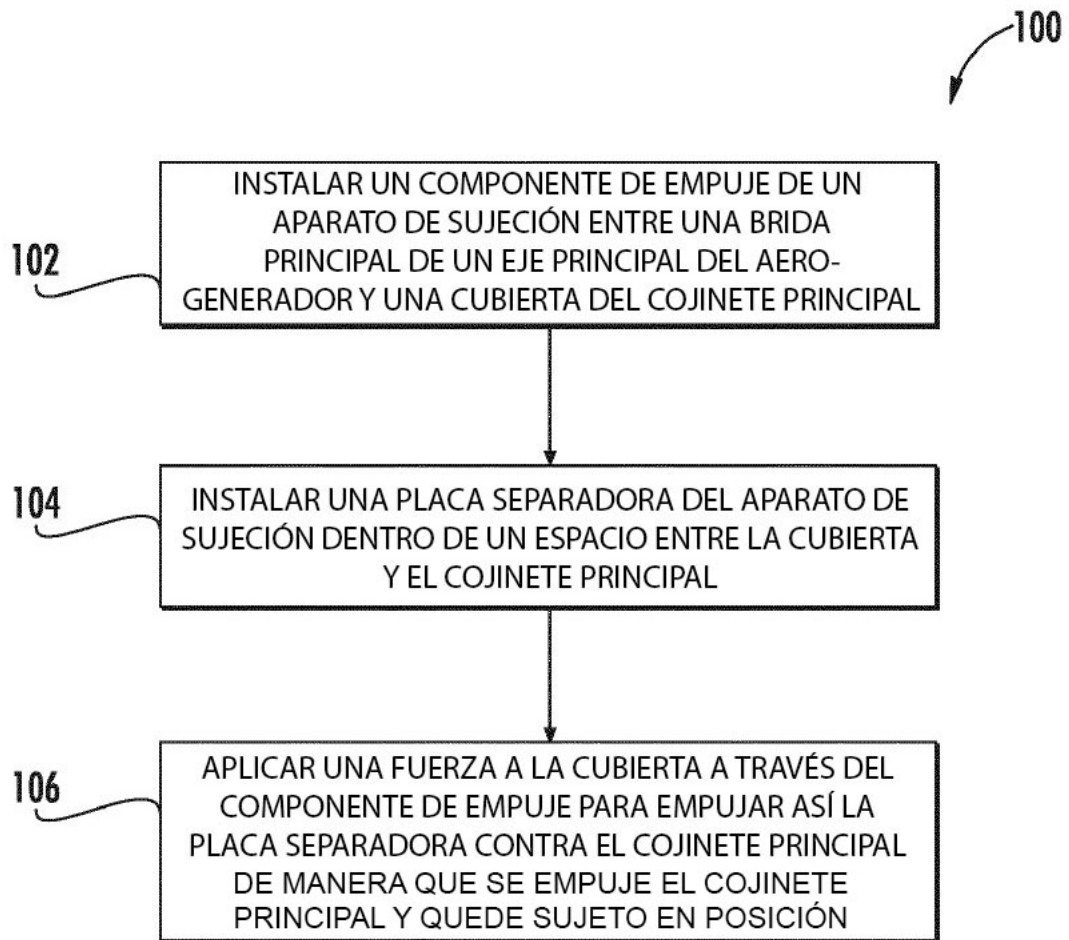


FIG. 8

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| • US 2011162174 A [0004] | • US 2011188988 A [0005] |
| • US 2010098368 A [0006] | • DE 102005061498 [0006] |