

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 997 487**

51 Int. Cl.:

F03D 80/00 (2006.01)

F03D 1/06 (2006.01)

F03D 7/02 (2006.01)

F03D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2016 PCT/CN2016/113648**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2018 WO18120081**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2016 E 16925745 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024 EP 3563057**

54 Título: **Adaptador de buje a eje para un conjunto de rotor de una turbina eólica y procedimientos de conjunto relacionados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2025

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC RENOVABLES ESPAÑA,
S.L. (100.00%)
Calle Roc Boronat 78
08005 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**NANUKUTTAN, BIJU;
SHIVASHANKAR, ABHIJIT;
PATHUVOTH, DHANESH CHANDRASHEKAR;
PAN, WENGUANG;
MEESALA, SAGAR VIDYA y
HINKEN, FRANK**

74 Agente/Representante:

DE ROOIJ, Mathieu Julien

ES 2 997 487 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

Adaptador de buje a eje para un conjunto de rotor de una turbina eólica y procedimientos de conjunto relacionados

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente materia se refiere en general a turbinas eólicas y, más en particular, a un adaptador de buje a eje para un conjunto de rotor de una turbina eólica y procedimientos de conjunto relacionados.

10 **Antecedentes de la invención**

[0002] La energía eólica se considera una de las fuentes de energía más limpias y más ecológicas disponibles en la actualidad, y las turbinas eólicas han obtenido una creciente atención a este respecto. Una turbina eólica moderna típicamente incluye una torre, generador, caja de engranajes, góndola y una o más palas de turbina. Las palas de turbina capturan energía cinética del viento usando principios de perfil alar conocidos y transmiten la energía cinética a través de energía de rotación para hacer girar un eje que acopla las palas de rotor a una caja de engranajes, si no se usa una caja de engranajes, directamente al generador. A continuación, el generador convierte la energía mecánica en energía eléctrica que se puede distribuir en una red de suministro.

[0003] Para garantizar que la energía eólica siga siendo una fuente de energía viable, se han realizado esfuerzos para incrementar la producción de energía modificando el tamaño y la capacidad de las turbinas eólicas. Una de dichas modificaciones ha sido incrementar la longitud de las palas de rotor. Sin embargo, como es conocido en general, la desviación de una pala de rotor es una función de la longitud de pala, junto con velocidad del viento, estados en operación de turbina y dureza de pala. Por tanto, las palas de rotor más largas pueden estar sujetas a fuerzas de desviación incrementadas. Estas fuerzas de desviación incrementadas producen fatiga en las palas de rotor y otros componentes de turbina eólica.

[0004] Cuando se instalan palas de rotor más largas en una turbina eólica, a menudo es necesario reemplazar o actualizar el buje de rotor para proporcionar un buje más grande que puede soportar las cargas incrementadas asociadas con el diámetro de rotor incrementado. Desafortunadamente, a menudo ocurre que el buje más grande no se configura para montarse en el eje de rotor existente de la turbina eólica. Por ejemplo, los orificios de perno definidos en el buje pueden no coincidir o estar desalineados con los orificios de perno definidos en el eje. Como tal, el eje de rotor se debe reemplazar o actualizar además del buje para permitir que los diversos componentes de rotor de la turbina eólica se ensamblen juntos. Este reemplazo o actualización requerido del eje de rotor típicamente es bastante caro y, por tanto, incrementa significativamente los costes globales asociados con el incremento del diámetro de rotor de una turbina eólica.

[0005] En consecuencia, un adaptador de buje a eje que se puede usar para acoplar un buje a un eje de rotor en casos en los que los componentes tienen orificios de perno no coincidentes o desalineados sería bienvenido en la tecnología.

[0006] El documento US2010/028153A1 se refiere a un procedimiento para instalar un buje de rotor en un eje de rotor de una planta de energía eólica, y a una planta de energía eólica. El documento EP3034864 es otro documento de técnica anterior que comprende un conjunto de rotor a eje reforzado.

45 **Breve descripción de la invención**

[0007] Los aspectos y ventajas de la invención se expondrán en parte en la siguiente descripción, o pueden ser obvios a partir de la descripción, o se pueden aprender a través de la práctica de la invención.

[0008] En un aspecto, la presente materia se refiere a un conjunto de rotor para una turbina eólica, de acuerdo con la reivindicación 1.

[0009] El conjunto de rotor puede incluir un buje de rotor que tiene un reborde ("flange") de montaje que define una serie de orificios de perno de buje. El conjunto de rotor también puede incluir un eje de rotor que tiene un reborde de eje que define una serie ("array") de orificios de perno de eje. La serie de orificios de perno de eje puede estar al menos uno de desplazada circunferencialmente o desplazada radialmente de la serie de orificios de perno de buje. Además, el conjunto de rotor puede incluir un adaptador de buje a eje acoplado entre el reborde de montaje y el reborde de eje. El adaptador puede definir una primera serie de orificios de perno de adaptador y una segunda serie de orificios de perno de adaptador espaciada desplazada de la primera serie de orificios de perno de adaptador. La primera serie de orificios de perno de adaptador se puede configurar para alinearse con la serie de orificios de perno de buje definida en el reborde de montaje y la segunda serie de orificios de perno de adaptador se puede configurar para alinearse con la serie de orificios de perno de eje definida en el reborde de eje.

[0010] En otro aspecto, la presente materia se refiere a un procedimiento para ensamblar componentes de un conjunto de rotor de una turbina eólica, de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el conjunto de rotor incluye

un buje de rotor que tiene un reborde de montaje y un eje de rotor que tiene un reborde de eje. El procedimiento puede incluir situar un adaptador entre el reborde de montaje y el reborde de eje, definiendo el adaptador una primera serie de orificios de perno de adaptador y una segunda serie de orificios de perno de adaptador. La primera serie de orificios de perno de adaptador puede estar al menos uno de desplazada radialmente o desplazada circunferencialmente de la segunda serie de orificios de pernos de adaptador. El procedimiento también puede incluir alinear la primera serie de orificios de perno de adaptador con una serie de orificios de perno de buje definida en el reborde de montaje y alinear la segunda serie de orificios de perno de adaptador con una serie de orificios de perno de eje definida en el reborde de eje, en el que la serie de orificios de perno de eje están desplazadas de la serie de orificios de perno de buje.

[0011] Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor con referencia a la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas. Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y constituyen una parte de la presente memoria descriptiva, ilustran modos de realización de la invención y, conjuntamente con la descripción, sirven para exponer los principios de la invención.

Breve descripción de los dibujos

[0012] Una divulgación total y suficiente de la presente invención, incluyendo el mejor modo de la misma, dirigida a un experto en la técnica, se expone en la memoria descriptiva, que hace referencia a las figuras adjuntas, en las que:

la FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de un modo de realización de una turbina eólica;

la FIG. 2 ilustra una vista interna en perspectiva de un modo de realización de una góndola adecuada para su uso con la turbina eólica mostrada en la FIG. 1;

la FIG. 3 ilustra una vista despiezada en perspectiva de un modo de realización de un conjunto de rotor de acuerdo con aspectos de la presente materia, ilustrando en particular un adaptador configurado para acoplarse entre un buje y un eje de rotor del conjunto de rotor;

la FIG. 4 ilustra una vista de primer plano de una parte de los componentes de conjunto de rotor mostrados en la FIG. 3;

la FIG. 5 ilustra una vista en sección transversal parcial de los componentes de conjunto de rotor mostrados en las FIGS. 3 y 4 ensamblados juntos, ilustrando en particular el adaptador acoplado entre un reborde de montaje del buje y un reborde de eje del eje de rotor;

la FIG. 6 ilustra una vista en sección transversal parcial de otro modo de realización de los componentes de conjunto de rotor divulgados ensamblados juntos, ilustrando en particular otro modo de realización de un adaptador de buje a eje de acuerdo con aspectos de la presente materia;

la FIG. 7 ilustra otra vista en sección transversal parcial similar a la mostrada en la FIG. 6, ilustrando en particular una variación del modo de realización del adaptador de buje a eje mostrado en la FIG. 6;

la FIG. 8 ilustra una vista en sección transversal parcial de aún otro modo de realización de los componentes de conjunto de rotor divulgados ensamblados juntos, ilustrando en particular otro modo de realización de un adaptador de buje a eje de acuerdo con aspectos de la presente materia;

la FIG. 9 ilustra una vista en sección transversal similar de los componentes de conjunto de rotor mostrados en la FIG. 8, ilustrando en particular el adaptador configurado para su uso con un sistema de bloqueo de rotor de la turbina eólica; y

la FIG. 9 ilustra una vista en sección transversal de los componentes de conjunto de rotor mostrados en la FIG. 5, ilustrando en particular el adaptador configurado para su uso con un modo de realización de un sistema de bloqueo de rotor de la turbina eólica; y

la FIG. 10 ilustra una vista en sección transversal de los componentes de conjunto de rotor mostrados en la FIG. 8, ilustrando en particular el adaptador configurado para su uso con el modo de realización del sistema de bloqueo de rotor mostrado en la FIG. 9.

Descripción detallada de la invención

[0013] Ahora se hará referencia en detalle a modos de realización de la invención, de los que uno o más ejemplos se ilustran en los dibujos. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la invención, no de limitación de la invención. De hecho, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, se

pueden usar características ilustradas o descritas como parte de un modo de realización con otro modo de realización para proporcionar todavía otro modo de realización. Por tanto, se pretende que la presente invención cubra dichas modificaciones y variaciones como dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

[0014] En general, la presente materia se refiere a un conjunto de rotor para una turbina eólica que tiene un adaptador de buje a eje y procedimientos relacionados para ensamblar los diversos componentes de conjunto de rotor. Específicamente, en varios modos de realización, el adaptador se puede configurar para acoplarse entre un buje y un eje de rotor del conjunto de rotor. Como se describirá a continuación, el adaptador se puede configurar para permitir que el eje de rotor se acople al buje a pesar de que dichos componentes definen orificios de perno no coincidentes o desalineados, tal como cuando los componentes definen diferentes patrones de orificios de perno o diferentes diámetros de serie o de círculo de perno. Como tal, cuando se reemplaza o actualiza uno de los componentes de conjunto de rotor, se puede usar el adaptador para ensamblar los componentes de conjunto de rotor juntos. Por ejemplo, cuando el buje se actualiza a un buje más grande, el eje de rotor más pequeño existente se puede acoplar al buje más grande por medio del adaptador divulgado.

[0015] En referencia ahora a los dibujos, la FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de un modo de realización de una turbina eólica 10. Como se muestra, la turbina eólica 10 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 rotatorio 20 y al menos una pala de rotor 22 acoplada a y que se extiende hacia afuera desde el buje 20. Por ejemplo, en el modo de realización ilustrado, el rotor 18 incluye tres palas de rotor 22. Sin embargo, en un modo de realización alternativo, el rotor 18 puede incluir más o menos de tres palas de rotor 22. Cada pala de rotor 22 se puede espaciar alrededor del buje 20 para facilitar la rotación del rotor 18 para permitir que la energía cinética se transfiera del viento en energía mecánica utilizable y, posteriormente, energía eléctrica. Por ejemplo, el buje 20 se puede acoplar de forma rotatoria a un generador eléctrico 24 (FIG. 2) situado dentro de la góndola 16 para permitir que se produzca energía eléctrica.

[0016] Como se muestra, la turbina eólica 10 también puede incluir un sistema de control de turbina o un controlador de turbina 26 centralizado dentro de la góndola 16. Sin embargo, se debe apreciar que el controlador de turbina 26 se puede disponer en cualquier localización sobre o en la turbina eólica 10, en cualquier localización en la superficie de soporte 14 o en general en cualquier otra localización. El controlador de turbina 26 se puede configurar en general para controlar los diversos modos de operación (por ejemplo, secuencias de arranque o de parada) y/o componentes de la turbina eólica 10. Por ejemplo, el controlador 26 se puede configurar para controlar el *pitch* de pala o ángulo de *pitch* de cada una de las palas de rotor 22 (es decir, un ángulo que determina una perspectiva de las palas de rotor 22 con respecto a la dirección 28 del viento) para controlar la carga en las palas de rotor 22 ajustando una posición angular de al menos una pala de rotor 22 con respecto al viento. Por ejemplo, el controlador de turbina 26 puede controlar el ángulo de *pitch* de las palas de rotor 22, ya sea de manera individual o simultánea, transmitiendo señales/consignas de control adecuadas a un controlador de *pitch* 30 de la turbina eólica 10, que se puede configurar para controlar la operación de una pluralidad de accionamientos de *pitch* o mecanismos de ajuste de *pitch* 32 (FIG. 2) de la turbina eólica. Específicamente, las palas de rotor 22 se pueden montar de forma rotatoria en el buje 20 por uno o más rodamientos de *pitch* (no ilustrados) de modo que el ángulo de *pitch* se puede ajustar rotando las palas de rotor 22 alrededor de sus ejes de *pitch* 34 usando los mecanismos de ajuste de *pitch* 32. Además, a medida que cambia la dirección 28 del viento, el controlador de turbina 26 se puede configurar para controlar una dirección de orientación ("yaw direction") de la góndola 16 alrededor de un eje de orientación ("yaw axis") 36 para situar las palas de rotor 22 con respecto a la dirección 28 del viento, controlando, de este modo, las cargas que actúan sobre la turbina eólica 10. Por ejemplo, el controlador de turbina 26 se puede configurar para transmitir señales/instrucciones ("commands") de control a un mecanismo de accionamiento de orientación ("yaw drive mechanism") 38 (FIG. 2) de la turbina eólica 10 de modo que la góndola 16 se puede rotar alrededor del eje de orientación 30.

[0017] En referencia ahora a la FIG. 2, se ilustra una vista interna simplificada de un modo de realización de la góndola 16 de la turbina eólica 10 mostrada en la FIG. 1 de acuerdo con aspectos de la presente materia. Como se muestra, un generador 24 se puede disponer dentro de la góndola 16. En general, el generador 24 se puede acoplar al rotor 18 de la turbina eólica 10 para generar potencia eléctrica a partir de la energía de rotación generada por el rotor 18. Por ejemplo, el rotor 18 puede incluir un eje de rotor principal 40 acoplado al buje 20 para su rotación con el mismo. A continuación, el generador 24 se puede acoplar al eje de rotor 40 de modo que la rotación del eje de rotor 40 acciona el generador 24. Por ejemplo, en el modo de realización ilustrado, el generador 24 incluye un eje de generador 42 acoplado de forma rotatoria al eje de rotor 40 a través de una caja de engranajes 44. Sin embargo, en otros modos de realización, se debe apreciar que el eje de generador 42 se puede acoplar directamente de forma rotatoria al eje de rotor 40. De forma alternativa, el generador 24 se puede acoplar directamente de forma rotatoria al eje de rotor 40 (a menudo denominado "turbina eólica de accionamiento directo"). Se debe apreciar que el eje de rotor 40 se puede soportar en general dentro de la góndola 16 por una trama de soporte o bancada ("bedplate") 46 situada encima de la torre de turbina eólica 12.

[0018] Adicionalmente, como se indica anteriormente, el controlador de turbina 26 también se puede localizar dentro de la góndola 16 de la turbina eólica 10. Por ejemplo, como se muestra en el modo de realización ilustrado, el controlador de turbina 26 se dispone dentro de un armario de control 52 montado en una parte de la góndola 16.

Sin embargo, en otros modos de realización, el controlador de turbina 26 se puede disponer en cualquier otra localización adecuada en y/o dentro de la turbina eólica 10 o en cualquier localización adecuada de forma remota a la turbina eólica 10. Además, como se describe anteriormente, el controlador de turbina 26 también se puede acoplar de manera comunicativa a diversos componentes de la turbina eólica 10 para controlar en general la turbina eólica y/o dichos componentes. Por ejemplo, el controlador de turbina 26 se puede acoplar comunicativamente al/a los mecanismo(s) de accionamiento de orientación 38 de la turbina eólica 10 para controlar y/o alterar la dirección de orientación de la góndola 16 en relación con la dirección 28 (FIG. 1) del viento. De forma similar, el controlador de turbina 26 también se puede acoplar de manera comunicativa a cada mecanismo de ajuste de *pitch* 32 de la turbina eólica 10 (de los que se muestra uno) a través del controlador de *pitch* 30 para controlar y/o alterar el ángulo de *pitch* de las palas de rotor 22 en relación con la dirección 28 del viento. Por ejemplo, el controlador de turbina 26 se puede configurar para transmitir una señal/instrucción de control a cada mecanismo de ajuste de *pitch* 32 de modo que uno o más accionadores (no mostrados) del mecanismo de ajuste de *pitch* 32 se puedan utilizar para hacer rotar las palas 22 con respecto al buje 20.

[0019] En referencia ahora a la FIGS. 3 y 4, se ilustra un modo de realización de un conjunto de rotor 100 que tiene un adaptador de buje a eje 102 para acoplar un buje 104 del conjunto de rotor 100 a un correspondiente eje de rotor 106 del conjunto de rotor 100 de acuerdo con aspectos de la presente materia. Específicamente, la FIG. 3 ilustra una vista en perspectiva despiezada de los componentes del conjunto de rotor 100 y la FIG. 4 ilustra una vista de primer plano de una parte de los componentes de conjunto de rotor mostrados en la FIG. 3. En varios modos de realización, el conjunto de rotor 100 se describirá en el presente documento con referencia a la turbina eólica 10 descrita anteriormente con referencia a las FIGS. 1 y 2. Sin embargo, se debe apreciar que el conjunto de rotor divulgado 100 se puede utilizar en general dentro de cualquier turbina eólica adecuada en la que sea deseable incluir un adaptador acoplado entre el buje de la turbina eólica y el eje de rotor.

[0020] En general, el conjunto de rotor 100 puede incluir un buje de rotor 104, un eje de rotor 106 y un adaptador de buje a eje 102 configurado para acoplarse entre el buje 104 y el eje 106. El buje 104 se puede configurar en general igual que o similar a cualquier buje de rotor adecuado conocido en la técnica (por ejemplo, estando configurado similar al buje 20 mostrado en las FIGS. 1 y 2). Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 3, el buje 104 puede comprender un cuerpo hueco 108 que se extiende entre un primer extremo 110 y un segundo extremo 112. El primer extremo 110 puede corresponder en general al extremo delantero del buje de rotor 104 (es decir, el extremo más alejado de la góndola 16 cuando el buje de rotor 104 se dispone en su posición ensamblada en la turbina eólica 10) y el segundo extremo 112 puede corresponder en general al extremo trasero del buje de rotor 104 (es decir, el extremo más cercano a la góndola 16 cuando el buje de rotor 104 se dispone en su posición ensamblada en una turbina eólica 10). Adicionalmente, como se muestra en particular en las FIGS. 3 y 4, el buje puede definir un reborde montaje de buje plano 114 en o contiguo a su segundo extremo 112. Típicamente, el reborde de montaje de buje 114 se configura para acoplarse directamente a un correspondiente reborde de eje 116 del eje de rotor 106.

[0021] También se debe apreciar que el buje 104 también puede incluir una pluralidad de rebordes de pala 118 espaciados alrededor de su perímetro exterior. En general, el número de rebordes de pala 118 puede corresponder al número de palas de rotor 22 de la turbina eólica 10. Por ejemplo, para la turbina eólica 10 mostrada en las FIGS. 1 y 2, el buje 104 puede incluir tres rebordes de pala 118, estando espaciado cada reborde de pala 118 entre sí aproximadamente 120 grados. Cada reborde de pala 118 se puede configurar en general para acoplarse a una de las palas del rotor 22 por medio de un rodamiento de *pitch* ("pitch bearing") (no mostrado) de la turbina eólica 10. Por ejemplo, en varios modos de realización, cada reborde de pala 118 puede definir un área circular en general plana a la que se puede asegurar un rodamiento de *pitch* adecuado (por ejemplo, usando pernos y/o cualquier otro mecanismo de fijación adecuado). Además, en un modo de realización, el buje de rotor 104 también puede incluir una o más bandas de refuerzo 120 que se extienden a través de una abertura definida por cada reborde de pala 118. Como se entiende en general, las bandas de refuerzo 120 se pueden configurar para incrementar la dureza estructural y la rigidez del buje de rotor 104 en y/o contiguo a cada reborde de pala 118.

[0022] Todavía en referencia a la FIGS. 3 y 4, el eje de rotor 106 se puede configurar en general igual que o similar a cualquier eje de rotor adecuado conocido en la técnica (por ejemplo, estando configurado similar al eje 40 mostrado en la FIG. 2). Por ejemplo, el eje 106 puede incluir una parte de eje 122 configurada para accionar rotacionalmente el generador 24 de la turbina eólica 10. Adicionalmente, el eje 106 puede incluir un reborde de eje 116 situado en su extremo más cercano al buje 104. Como se indica anteriormente, el reborde de eje 116 se configura típicamente para acoplarse directamente al correspondiente reborde de montaje 114 del buje 104.

[0023] Para facilitar el acoplamiento del eje de rotor 106 al buje 104, el reborde de montaje 114 del buje 104 y el reborde de eje 116 del eje 106 incluyen típicamente correspondientes series de orificios de perno que definen el mismo patrón de orificios de perno y el mismo diámetro de serie de perno para permitir que pernos adecuados u otros fijadores se inserten a través de los orificios de perno alineados del reborde de montaje de buje 114 y el reborde de eje 116. Sin embargo, como se indica anteriormente, cuando se ha reemplazado o actualizado el buje 104 o bien el eje 106, el/los nuevo(s) componente(s) puede(n) incluir una serie(s) de orificios de perno que no definen el mismo patrón de orificios de perno y/o el mismo diámetro de serie de perno que el otro componente de conjunto de rotor. En dicho caso, el adaptador de buje a eje divulgado 102 se puede utilizar para permitir que el

buje 104 se monte en el eje de rotor 106.

[0024] Por ejemplo, en el modo de realización ilustrado, el reborde de montaje 114 del buje 104 define dos series anulares de orificios de perno de buje (por ejemplo, una serie exterior de orificios de perno de buje 124 y una serie interior de orificios de perno de buje 126 espaciadas radialmente hacia adentro desde la serie exterior 124) y el reborde de eje 116 del eje 106 define una única serie anular de orificios de perno de eje 128, difiriendo los patrones de orificio de perno y/o los diámetros de serie de perno para los orificios de perno de buje 124, 126 del patrón de orificio de perno y/o el diámetro de serie de perno para los orificios de perno de eje 128. Específicamente, como se muestra en la FIG. 4, la serie interior de orificios de perno de buje 126 define un diámetro de serie de perno interior 130 y la serie exterior de orificios de perno de buje 124 define un diámetro de serie de perno exterior 132, siendo el diámetro de serie de perno interior 130 más pequeño que el diámetro de serie de perno exterior 132. De forma similar, los orificios de perno de eje 128 definen un diámetro de serie de perno de eje 134, siendo el diámetro de serie de perno de eje 134 más pequeño que ambos el diámetro de serie de perno exterior 132 y el diámetro de serie de perno interior 130. Además de diferentes dimensiones radiales, las diversas series de orificios de perno 124, 126, 128 también pueden estar desplazados circunferencialmente entre sí. Por ejemplo, las series de orificios de perno de buje 124, 126 pueden definir un espaciado circunferencial dado entre cada par de orificios de perno contiguos que difiere del espaciado circunferencial definido entre orificios de perno contiguos de la serie de orificios de perno de eje 128.

[0025] Se debe apreciar que los patrones de orificio de perno específicos mostrados en el modo de realización ilustrado se proporcionan simplemente como patrones de orificio de perno de ejemplo que se pueden usar para los orificios de perno del reborde de montaje de buje 114 y el reborde de eje 116. En otros modos de realización, el reborde de montaje de buje 114 puede definir orificios de perno que tienen cualquier otro espaciado circunferencial adecuado y/o puede incluir una única serie de orificios de perno o tres o más series de orificios de perno. De forma similar, el eje de rotor 116 puede definir orificios de perno que tienen cualquier otro espaciado circunferencial adecuado y/o puede incluir dos o más series de orificios de perno. Adicionalmente, los diámetros de serie de perno específicos mostrados en el modo de realización ilustrado se proporcionan simplemente como diámetros de serie de perno de ejemplo para los orificios de perno del reborde de montaje de buje 114 y el reborde de eje 116. En otros modos de realización, el reborde de eje 116 puede incluir una serie de pernos que define un diámetro de serie de perno que es más grande que el/los diámetro(s) de serie de perno asociada(s) con los orificios de perno del reborde de montaje de buje 114.

[0026] Como se muestra en la FIG. 4, el reborde de montaje de buje 114 también puede definir un diámetro interior 136 alrededor de su circunferencia interior y el reborde de eje 116 puede definir un diámetro exterior 138 alrededor de su circunferencia exterior. En un modo de realización, el diámetro interior 136 del reborde de montaje de buje 114 puede ser mayor que o igual al diámetro exterior 138 del reborde de eje 116. En otro modo de realización, el diámetro interior 136 del reborde de montaje de buje 114 puede ser menor que el diámetro exterior 138 del reborde de eje 116.

[0027] En varios modos de realización, el adaptador de buje a eje 102 del conjunto de rotor divulgado 100 se puede configurar para acomodar las diferencias en los patrones de orificios de perno y/o los diámetros de serie de perno entre el reborde de montaje de buje 114 y el reborde de eje 116 para permitir que el buje 104 se acople al eje 106. Específicamente, el adaptador 102 puede definir una o más series de orificios de perno de adaptador 140, 142 configuradas para coincidir con la/las serie(s) de orificios de perno de buje 124, 126 definida(s) en el reborde de montaje de buje 114 y una o más de otras series de orificios de perno de adaptador 144 configuradas para coincidir con la/las serie(s) de orificios de perno de eje 128 definido(s) en el reborde de eje 116. Por ejemplo, como se muestra en el modo de realización ilustrado, el adaptador 102 puede definir una primera serie de orificios de perno de adaptador 140 que tienen el mismo espaciado o patrón de orificio de perno circunferencial que la serie exterior de orificios de perno de buje 124, definiendo la primera serie de orificios de perno de adaptador 140 un primer diámetro de serie de perno 146 que es igual o sustancialmente igual al diámetro de serie de perno 132 de la serie exterior de orificios de perno de buje 124. De forma similar, el adaptador 102 puede definir una segunda serie de orificios de perno de adaptador 142 que tienen el mismo espaciado o patrón de orificio de perno circunferencial que la serie interior de orificios de perno de buje 126, definiendo la segunda serie de orificios de perno de adaptador 142 un segundo diámetro de serie de perno 148 que es igual o sustancialmente igual al diámetro de serie de perno 130 de la serie interior de orificios de perno de buje 126. Adicionalmente, como se muestra en la FIG. 4, el adaptador 102 puede definir una tercera serie de orificios de perno de adaptador 144 que tienen el mismo espaciado o patrón de orificio de perno circunferencial que la serie de orificios de perno de eje 128, definiendo la tercera serie de orificios de perno de adaptador 144 un tercer diámetro de serie de perno 150 que es igual o sustancialmente igual al diámetro de serie de perno 134 de la serie de orificios de perno de eje 128.

[0028] Se debe apreciar que, dados los diferentes diámetros de serie de perno, cada serie de orificios de perno de adaptador 140, 142, 144 se puede espaciar radialmente de la/de las serie(s) contigua(s) de orificios de perno de adaptador. Por ejemplo, en el modo de realización ilustrado, la segunda serie de orificios de perno de adaptador 142 se espacia radialmente hacia adentro desde la primera serie de orificios de perno de adaptador 140 y forma radialmente hacia afuera la tercera serie de orificios de perno de adaptador 144. Como tal, las series de orificios de perno de adaptador 140, 142 configuradas para alinearse con las series de orificios de perno de buje 124, 126

están ambas espaciadas radialmente hacia afuera desde la serie de orificios de perno de adaptador 144 configuradas para alinearse con la serie de orificios de perno de eje 128.

[0029] En el modo de realización ilustrado, el adaptador 102 se puede situar directamente entre el reborde de montaje de buje 114 y el reborde de eje 116 para facilitar el acoplamiento del buje 104 al eje 106. Específicamente, cuando los componentes se alinean apropiadamente tanto radial como circunferencialmente, se puede insertar una pluralidad de fijadores a través de las aberturas alineadas definidas entre el reborde de montaje de buje 114 y el adaptador 102 para acoplar directamente el adaptador 102 al buje 104. Además, se puede insertar una pluralidad de fijadores a través de las aberturas alineadas definidas entre el reborde de eje 116 y el adaptador 102 para acoplar directamente el adaptador 102 al eje 106.

[0030] En el modo de realización ilustrado, el adaptador de buje a eje 102 se muestra configurado como un miembro estructural plano. Sin embargo, en otros modos de realización, el adaptador 102 puede tener cualquier otra configuración adecuada que le permita funcionar como se describe aquí. Por ejemplo, como se describirá a continuación, el adaptador 102 puede tener un perfil no plano (por ejemplo, tal como definiendo rebordes de montaje desplazadas axialmente (FIGS. 6 y 7) o teniendo un perfil cónico o ahusado (FIG. 8)). Adicionalmente, como se muestra en las FIGS. 3 y 4, el adaptador 102 tiene forma de anillo. Sin embargo, en otros modos de realización, el adaptador 102 puede definir una sección transversal radial sólida o continua.

[0031] En referencia ahora a la FIG. 5, se ilustra una vista en sección transversal parcial de los componentes del conjunto de rotor 100 mostrado en las FIGS. 3 y 4 ensamblados juntos de acuerdo con aspectos de la presente materia. En particular, la FIG. 5 ilustra el adaptador 102 acoplado directamente entre el reborde de montaje 114 del buje 104 y el reborde de eje 116 del eje 106.

[0032] Como se muestra en la FIG. 5, alineando apropiadamente el adaptador 102 tanto circunferencialmente como radialmente con respecto al reborde de montaje de buje 114 y el reborde de eje 116, el adaptador 102 se puede acoplar tanto al buje 104 como al eje 106 usando fijadores adecuados, tales como los pernos 152, 154, 156. Por ejemplo, para acoplar el adaptador 102 al buje 104, se puede insertar un primer juego ("set") de pernos 152 a través de los pares alineados circunferencial y radialmente de orificios de perno de la primera serie de orificios de perno de adaptador 140 y de la serie exterior de orificios de perno de buje 124, mientras que se puede insertar un segundo juego de pernos 154 a través de los pares alineados circunferencial y radialmente de orificios de perno de la segunda serie de orificios de perno de adaptador (mostrados por líneas discontinuas 142 en la FIG. 5) y la serie interior de orificios de perno de buje (mostrados por líneas discontinuas 126 en la FIG. 5). De forma similar, para acoplar el adaptador 102 al eje 106, se puede insertar un tercer juego de pernos 156 a través de los pares alineados circunferencial y radialmente de orificios de perno de la tercera serie de orificios de perno de adaptador 144 y la serie de orificios de perno de eje 134. Los pernos 153, 154, 156 se pueden asegurar a continuación dentro de los orificios de perno alineados (por ejemplo, usando tuercas 158 u otros mecanismos de bloqueo) para completar la serie.

[0033] En referencia ahora a la FIG. 6, se ilustra una vista en sección transversal de otro modo de realización de un adaptador de buje a eje 202 de acuerdo con aspectos de la presente materia. Específicamente, la FIG. 6 ilustra una vista en sección transversal similar a la mostrada en la FIG. 5, estando acoplado el adaptador 202 directamente entre el reborde de montaje 114 del buje 104 y el reborde de eje 116 del eje 106.

[0034] En general, el adaptador 202 se puede configurar similar al adaptador de buje a eje 102 descrito anteriormente. Por tanto, en varios modos de realización, el adaptador 202 puede definir una o más series de orificios de perno de adaptador configuradas para coincidir con la/las serie(s) de orificios de perno de buje 124, 126 definida(s) en el reborde de montaje de buje 114 y uno o más de otras series de orificios de perno de adaptador configuradas para coincidir con la/las serie(s) de orificios de perno de eje 128 definida(s) en el reborde de eje 116. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 6, el adaptador 202 puede definir la primera y segunda series de orificios de perno de adaptador 140, 142 configuradas para alinearse radial y circunferencialmente con las series exterior e interior de orificios de perno de buje 124, 126, respectivamente, definidos en el reborde de montaje de buje 114. De forma similar, el adaptador 202 puede definir una tercera serie de orificios de perno de adaptador 144 configurados para alinearse radial y circunferencialmente con la serie de orificios de perno de eje 128 definidos en el reborde de eje 116. En dicho modo de realización, similar al modo de realización descrito anteriormente, se pueden insertar fijadores adecuados a través de los orificios de perno alineados para acoplar el adaptador 202 a ambos el buje 104 y el eje 106. Por ejemplo, se pueden insertar el primer y segundo juegos de pernos 152, 154 a través de los orificios de perno alineados definidos entre el adaptador 202 y el reborde de montaje de buje 114 y se puede insertar un tercer juego de pernos 156 de los orificios de perno alineados definidos entre el adaptador 202 y el reborde de eje 116.

[0035] Sin embargo, a diferencia del adaptador 102 descrito anteriormente, el adaptador 202 mostrado en la FIG. 6 define un perfil no plano. Específicamente, en varios modos de realización, el adaptador 202 puede incluir primer y segundo reborde de montaje 262, 264 espaciados axialmente entre sí, estando configurado el primer reborde de montaje 262 para acoplarse al reborde de montaje 114 del buje 104 y estando configurado el segundo reborde de montaje 264 para acoplarse al reborde de eje 116 del eje 106. En dichos modos de realización, la/las

serie(s) de orificios de perno de adaptador configurado(s) para alinearse con al/las correspondiente(s) serie(s) de orificios de perno de buje 124, 126 (por ejemplo, la primera y segunda serie de orificios de perno de adaptador 140, 142) se pueden definir en el primer reborde de montaje 262, mientras que la/las serie(s) de orificios de perno de adaptador configurada(s) para alinearse con la/las correspondiente(s) serie(s) de orificios de perno de eje 128 (por ejemplo, la tercera serie de orificio de perno de adaptador 144) se pueden definir en el segundo reborde de montaje 264.

[0036] Adicionalmente, como se muestra en la FIG. 6, el adaptador 202 también puede incluir una parte de conector 264 que se extiende axialmente entre el primer y segundo reborde de montaje 260, 262, extendiéndose el primer reborde de montaje 260 radialmente hacia afuera desde la parte de conector 264 y extendiéndose el segundo reborde de montaje 262 radialmente hacia adentro desde la parte de conector 264. En un modo de realización, la parte de conector 264 puede definir una longitud axial adecuada de modo que el segundo reborde de montaje se sitúa a lo largo de un lado 266 del reborde de eje 116 opuesto al lado del reborde de eje 116 más cercano al reborde de montaje de buje 114. Además, en un modo de realización, la parte de conector 264 se puede tener forma cilíndrica, tal como definiendo un diámetro constante a lo largo de su longitud axial entre el primer y segundo reborde de montaje 260, 262. Sin embargo, como se describirá a continuación con referencia a la FIG. 8, en otros modos de realización, la parte de conector 264 puede definir cualquier otro perfil axial adecuado, tal como definiendo un perfil cónico o ahusado.

[0037] En referencia ahora a la FIG. 7, se ilustra una vista en sección transversal de una variación del modo de realización del adaptador 202 mostrado en la FIG. 6 de acuerdo con aspectos de la presente materia. Específicamente, como se muestra, uno o más orificios de perno 268 (por ejemplo, una serie anular de orificios de perno) se pueden definir radialmente a través de la parte de conector 264 del adaptador 202. En dicho modo de realización, los orificios de perno 268 se pueden alinear con los correspondientes orificios de perno orientados radialmente 270 definidos a través del reborde de eje 116 (por ejemplo, alrededor de su circunferencia exterior) para permitir que los fijadores adecuados 272 se inserten a través de los orificios de perno alineados 268, 270, proporcionando de ese modo un medio adicional para acoplar el adaptador 202 al eje de rotor 106.

[0038] Se debe apreciar que, en otros modos de realización, los orificios de perno 268 definidos a través de la parte de conector 264, en cambio, se pueden configurar para alinearse con los correspondientes orificios de perno orientados radialmente (no mostrados) definidos a través del reborde de montaje de buje 114 (por ejemplo, alrededor de su circunferencia interior). Por ejemplo, en un modo de realización, el primer reborde de montaje 260 del adaptador 202 se puede configurar para situarse contigua a un lado interior 274 del reborde de montaje de buje 114 (por ejemplo, el lado del reborde de montaje de buje 114 opuesto al lado del reborde de montaje de buje 114 más cercano al reborde de eje 116). En dicho modo de realización, la parte de conector 264 se puede extender a través de la circunferencia interior del reborde de montaje de buje 114, permitiendo de ese modo que los orificios de perno orientados radialmente 268 definidos en la parte de conector 264 se alineen con los correspondientes orificios de perno definidos en el reborde de montaje de buje 114.

[0039] En referencia ahora a la FIG. 8, se ilustra una vista en sección transversal de otro modo de realización de un adaptador de buje a eje 302 de acuerdo con aspectos de la presente materia. Específicamente, la FIG. 8 ilustra una vista en sección transversal similar a la mostrada en las FIGS. 5-7, estando acoplado el adaptador 302 directamente entre el reborde de montaje 114 del buje 104 y el reborde de eje 106 del eje 116.

[0040] En general, el adaptador 302 se puede configurar similar a los adaptadores de buje a eje 102, 202 descritos anteriormente con referencia a las FIGS. 5-7. Por tanto, en varios modos de realización, el adaptador 302 puede definir una o más series de orificios de perno de adaptador configuradas para coincidir con la/las serie(s) de orificios de perno de buje 124, 126 definida(s) en el reborde de montaje de buje 114 y uno o más de otras series de orificios de perno de adaptador configuradas para coincidir con la/las serie(s) de orificios de perno de eje 128 definida(s) en el reborde de eje 116. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 8, el adaptador 302 puede definir la primera y segunda serie de orificios de perno de adaptador 140, 142 configuradas para alinearse radial y circunferencialmente con las series exterior e interior de orificios de perno de buje 124, 126, respectivamente, definidos en el reborde de montaje de buje 114. De forma similar, el adaptador 302 puede definir una tercera serie de orificios de perno de adaptador 144 configuradas para alinearse radial y circunferencialmente con la serie de orificios de perno de eje 128 definidos en el reborde de eje 116. En dicho modo de realización, similar a los modos de realización descritos anteriormente, se pueden insertar fijadores adecuados a través de los orificios de perno alineados para acoplar el adaptador 302 a ambos el buje 104 y el eje 106. Por ejemplo, se pueden insertar el primer y segundo juegos de pernos 152, 154 a través de los orificios de perno alineados definidos entre el adaptador 402 y el reborde de montaje de buje 114 y se puede insertar un tercer juego de pernos 156 de los orificios de perno alineados definidos entre el adaptador 302 y el reborde de eje 116.

[0041] Adicionalmente, similar a los adaptadores 202 descritos anteriormente con referencia a las FIGS. 6 y 7, el adaptador 302 puede incluir el primer y segundo reborde de montaje 360, 362 espaciados axialmente entre sí y una parte de conector 364 que se extiende entre los rebordes de montaje 360, 362, estando configurado el primer reborde de montaje 260 para acoplarse al reborde de montaje de buje 114 y estando configurado el segundo reborde de montaje 362 para acoplarse al reborde de eje 116. En dichos modos de realización, la/las serie(s) de

orificios de perno de adaptador configurada(s) para alinearse con la/las correspondiente(s) serie(s) de orificios de perno de buje 124, 126 (por ejemplo, la primera y segunda serie de orificios de perno de adaptador 140, 142) se pueden definir en el primer reborde de montaje 360, mientras que la/las serie(s) de orificios de perno de adaptador configurada(s) para alinearse con la/las correspondiente(s) serie(s) de orificios de perno de eje 128 (por ejemplo, la tercera serie de orificios de perno de adaptador 144) se pueden definir en el segundo reborde de montaje 364.

[0042] Sin embargo, a diferencia de los modos de realización descritos anteriormente con referencia a las FIGS. 6 y 7, la parte de conector 364 del adaptador 302 define un perfil cónico o ahusado a medida que se extiende axialmente entre el primer y segundo reborde de montaje 360, 362. Específicamente, como se muestra en la FIG. 8, la parte de conector 364 se ahúsa hacia abajo entre el buje 104 y el eje 106 de modo que el diámetro de la parte de conector 364 disminuye a medida que se extiende axialmente del primer reborde de montaje 360 al segundo reborde de montaje 362. Adicionalmente, a diferencia de los modos de realización descritos anteriormente, el primer y segundo rebordes de montaje 360, 362 se extienden ambos radialmente hacia adentro desde la parte de conector 364.

[0043] En referencia ahora a la FIG. 9, se ilustra una vista en sección transversal de una variación del modo de realización del adaptador 102 mostrado en la FIG. 5 de acuerdo con aspectos de la presente materia. Como se muestra en la FIG. 8, en varios modos de realización, el adaptador de buje a eje divulgado 102 se puede configurar para usarse en conexión con un sistema de bloqueo de rotor 480 de la turbina eólica 10. Específicamente, en varios modos de realización, el adaptador 102 puede definir uno o más orificios de bloqueo de rotor 482 (por ejemplo, una serie anular de orificios de bloqueo de rotor 482) configurados para recibir un correspondiente(s) pasador(es) de bloqueo 484 del sistema de bloqueo de rotor 480. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 9, el/los orificio(s) de bloqueo de rotor 482 se define(n) radialmente entre la primera y segunda serie de orificios de perno de adaptador 140, 142. Sin embargo, en otros modos de realización, el/los orificio(s) de bloqueo de rotor 482 se puede(n) definir en cualquier otra localización adecuada a lo largo del adaptador 102 que permita que el/los pasador(es) de bloqueo 484 se reciban dentro del/de los orificio(s) de bloqueo de rotor 482.

[0044] Como se entiende en general, cada pasador de bloqueo 484 del sistema de bloqueo de rotor 480 se puede acoplar a o formar parte de un accionador lineal 486, estando acoplado el accionador lineal 486 rígidamente a un componente estacionario 488 de la turbina eólica 10, tal como la bancada 46. El accionador lineal 486 puede corresponder a cualquier dispositivo de accionador adecuado que se configura para impulsar el pasador de bloqueo 484 en un correspondiente(s) orificio(s) de bloqueo de rotor 482 (por ejemplo, como se indica por la flecha 490), tal como un accionador hidráulico, un accionador neumático y/o cualquier otro accionador adecuado (por ejemplo, un accionador activado por solenoide). Cuando se inserta el pasador de bloqueo 484 en el orificio de bloqueo de rotor 482, el pasador de bloqueo 484 puede proporcionar una conexión rígida entre el adaptador 102 y el componente estacionario 488 de la turbina eólica 10, evitando de este modo la rotación del conjunto de rotor 100.

[0045] Se debe apreciar que el sistema de bloqueo de rotor 480 se puede usar en general en combinación con cualquiera de los adaptadores 102, 202, 302 descritos en el presente documento. Por ejemplo, la FIG. 10 ilustra un modo de realización del sistema de bloqueo de rotor 480 que se usa en combinación con el adaptador 302 mostrado en la FIG. 8. Como se muestra en la FIG. 10, se puede definir un orificio(s) de bloqueo de rotor 482 en el adaptador 302 (por ejemplo, en una localización a lo largo de la parte de conector ahusada 364) que se configura para recibir el pasador de bloqueo 484.

[0046] Como se indica anteriormente, la presente materia también se refiere a un procedimiento para ensamblar componentes de un conjunto de rotor de una turbina eólica. Específicamente, en varios modos de realización, el procedimiento puede incluir situar un adaptador 102, 202, 302 entre un reborde de montaje 114 de un buje 104 del conjunto de rotor 100 y un reborde de eje 116 de un eje de rotor 106 del conjunto de rotor 100. Adicionalmente, el procedimiento puede incluir alinear una primera serie de orificios de perno de adaptador 140, 142 con una serie de orificios de perno de buje 124, 126 definidos en el reborde de montaje de buje 114 y alinear una segunda serie de orificios de perno de adaptador 144 con una serie de orificios de perno de eje 128 definidos en el reborde de eje 116.

[0047] Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y también para permitir que cualquier experto en la técnica practique la invención, incluyendo fabricar y usar cualquier dispositivo o sistema y realizar cualquier procedimiento incorporado. El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la técnica. Se pretende que dichos otros ejemplos estén dentro del alcance de las reivindicaciones si incluyen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales del lenguaje literal de las reivindicaciones.

Carácter de referencia	Componente
10	turbina eólica

Carácter de referencia	Componente
12	torre
14	superficie
16	góndola
18	rotor
20	buje rotatorio
22	pala de rotor
24	generador
26	controlador de turbina
28	dirección
30	controlador de <i>pitch</i>
32	mecanismo de ajuste
36	eje
38	mecanismo de accionamiento
40	eje de rotor
42	eje de generador
44	caja de engranajes
46	bancada
52	armario
100	conjunto de rotor
102	adaptador de buje a eje
104	buje
106	eje de rotor
108	cuerpo hueco
110	primer extremo
112	segundo extremo
114	reborde de montaje
116	reborde de eje
118	reborde de pala
120	bandas
122	posición de eje
124	serie exterior de orificios de perno de buje
126	serie interior de orificios de perno de buje
128	serie de orificios de perno de eje
130	diámetro de serie de perno interior
132	diámetro de serie de perno exterior
134	diámetro de serie de perno de eje
136	diámetro interior
138	diámetro exterior
140	orificios de perno de adaptador
142	orificios de perno de adaptador
144	orificios de perno de adaptador
146	primer diámetro de serie de perno
148	segundo diámetro de serie de perno

Carácter de referencia	Componente
150	tercer diámetro de serie de perno
152	primer juego de pernos
154	segundo juego de pernos
156	tercer juego de pernos
202	adaptador
260	primer reborde de montaje
262	primeros rebordes de montaje
264	segundos rebordes de montaje
266	lado
268	orificios de perno
270	orificios de perno
272	fijadores
274	lado interior
302	adaptador de buje a eje
360	primeros rebordes de montaje
362	segundos rebordes de montaje
364	parte
402	adaptador
480	sistema de bloqueo
482	orificios de bloqueo de rotor
484	correspondiente(s) pasador(es) de bloqueo
486	accionador
488	componente
490	flecha

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de rotor (100) para una turbina eólica, comprendiendo el conjunto de rotor:

5 un buje de rotor (104) que incluye un reborde de montaje (114), definiendo el reborde de montaje una serie de orificios de perno de buje (124, 126);

10 un eje de rotor (106) que incluye un reborde de eje (116), definiendo el reborde de eje una serie de orificios de pernos de eje (128), estando la serie de orificios de perno de eje al menos uno de desplazada radialmente o desplazada circunferencialmente de la serie de orificios de perno de buje; y

15 un adaptador de buje a eje (102) acoplado entre el reborde de montaje y el reborde de eje, definiendo el adaptador una primera serie de orificios de perno de adaptador (140, 142) y una segunda serie de orificios de perno de adaptador (144) desplazado de la primera serie de orificios de perno de adaptador, estando la primera serie de orificios de perno de adaptador (140, 142) configurada para alinearse con la serie de orificios de perno de buje (124, 126) definida en el reborde de montaje y la segunda serie de orificios de perno de adaptador (144) configurada para alinearse con la serie de orificios de perno de eje (128) definida en el reborde de eje (116);

20 en el que el adaptador de buje a eje acopla el buje de rotor y el eje de rotor, teniendo el buje de rotor y el eje de rotor orificios de perno no coincidentes o desalineados de modo que el buje de rotor no está configurado para montarse en el eje de rotor.

25 2. El conjunto de rotor de la reivindicación 1, en el que la serie de orificios de perno de eje se espacia radialmente hacia adentro desde la serie de orificios de perno de buje.

30 3. El conjunto de rotor de la reivindicación 1, en el que el reborde de montaje define un diámetro interior alrededor de su circunferencia interior y el reborde de eje define un diámetro exterior alrededor de su circunferencia exterior, siendo el diámetro interior del reborde de montaje mayor que o igual al diámetro exterior del reborde de eje.

35 4. El conjunto de rotor de la reivindicación 1, que comprende además un juego de fijadores insertados a través de orificios de perno alineados de la serie de orificios de perno de buje y de la primera serie de orificios de perno de adaptador para acoplar el adaptador al buje de rotor, y/o

que comprende además un juego de fijadores insertados a través de orificios de perno alineados de la serie de orificios de perno de eje y de la segunda serie de orificios de perno de adaptador para acoplar el adaptador al eje de rotor.

40 5. El conjunto de rotor de la reivindicación 1, en el que la primera serie de orificios de perno de adaptador se configuran para alinearse circunferencial y radialmente con la serie de orificios de perno de buje definidos en el reborde de montaje y la segunda serie de orificios de perno de adaptador está configurada para alinearse circunferencial y radialmente con la serie de orificios de perno de eje.

45 6. El conjunto de rotor de la reivindicación 1, en el que el adaptador incluye un primer reborde de montaje y un segundo reborde de montaje espaciados axialmente desde el primer reborde de montaje, estando definida la primera serie de orificios de perno de adaptador a través del primer reborde de montaje y estando definida la segunda serie de orificios de perno de adaptador a través del segundo reborde de montaje.

50 7. El conjunto de rotor de la reivindicación 6, que comprende además una parte de conector que se extiende axialmente entre el primer y segundo reborde de montaje.

55 8. El conjunto de rotor de la reivindicación 7, en el que el primer reborde de montaje se extiende radialmente hacia afuera desde la parte de conector y el segundo reborde de montaje se extiende radialmente hacia adentro desde la parte de conector.

60 9. El conjunto de rotor de la reivindicación 7, en el que el primer y el segundo rebordes de montaje se extienden ambos radialmente hacia adentro desde la parte de conector, opcionalmente, en el que la parte de conector tiene forma cilíndrica.

10. El conjunto de rotor de la reivindicación 7, en el que la parte de conector define un perfil ahusado entre el primer y segundo rebordes de montaje, opcionalmente,

65 comprendiendo además uno o más orificios de perno definidos a través de la parte de conector, estando configurados los orificios de perno para recibir fijadores que se extienden a través de la parte de conector hasta uno del reborde de eje o del reborde de montaje.

- 5 **11.** El conjunto de rotor de la reivindicación 1, que comprende además al menos un orificio de bloqueo de rotor definido a través del adaptador, estando configurado el al menos un orificio de bloqueo de rotor para recibir un pasador de bloqueo de rotor de la turbina eólica, opcionalmente en el que el adaptador tiene forma de anillo.
- 10 **12.** Un procedimiento para ensamblar componentes de un conjunto de rotor (100) de una turbina eólica, comprendiendo el conjunto de rotor un buje de rotor (104) que tiene un reborde de montaje (114) y un eje de rotor (106) que tiene un reborde de eje (116), comprendiendo el procedimiento:
- 15 situar un adaptador (102, 202, 302) entre el reborde de montaje (114) y el reborde de eje (116), definiendo el adaptador una primera serie de orificios de perno de adaptador (140, 142) y una segunda serie de orificios de perno de adaptador (144), estando la primera serie de orificios de perno de adaptador (140, 142) al menos uno de desplazado circunferencialmente o desplazado radialmente de la segunda serie de orificios de perno de adaptador;
- 20 alinear la primera serie de orificios de perno de adaptador (140, 142) con una serie de orificios de perno de buje (124, 126) definidos en el reborde de montaje (114); y
- 25 alinear la segunda serie de orificios de perno de adaptador (144) con una serie de orificios de perno de eje (128) definidos en el reborde de eje (116), en el que la serie de orificios de perno de eje están desplazados con respecto a la serie de orificios de perno de buje;
- en el que el adaptador de buje a eje acopla el buje de rotor y el eje de rotor, teniendo el buje de rotor y el eje de rotor orificios de perno no coincidentes o desalineados de modo que el buje de rotor no se configura para montarse en el eje de rotor
- 30 **13.** El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende además insertar un primer juego de fijadores a través de orificios de perno alineados de la serie de orificios de perno de buje y de la primera serie de orificios de perno de adaptador para acoplar el adaptador al buje de rotor, opcionalmente
- 35 que comprende además insertar un juego de fijadores a través de orificios de perno alineados de la serie de orificios de perno de eje y de la segunda serie de orificios de perno de adaptador para acoplar el adaptador al eje de rotor.
- 40 **14.** El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la serie de orificios de perno de eje se espacian radialmente hacia adentro desde la serie de orificios de perno de buje.
- 15.** El procedimiento de la reivindicación 12, en el que el reborde de montaje define un diámetro interior alrededor de su circunferencia interior y el reborde de eje define un diámetro exterior alrededor de su circunferencia exterior, siendo el diámetro interior del reborde de montaje mayor que o igual al diámetro exterior del reborde de eje.

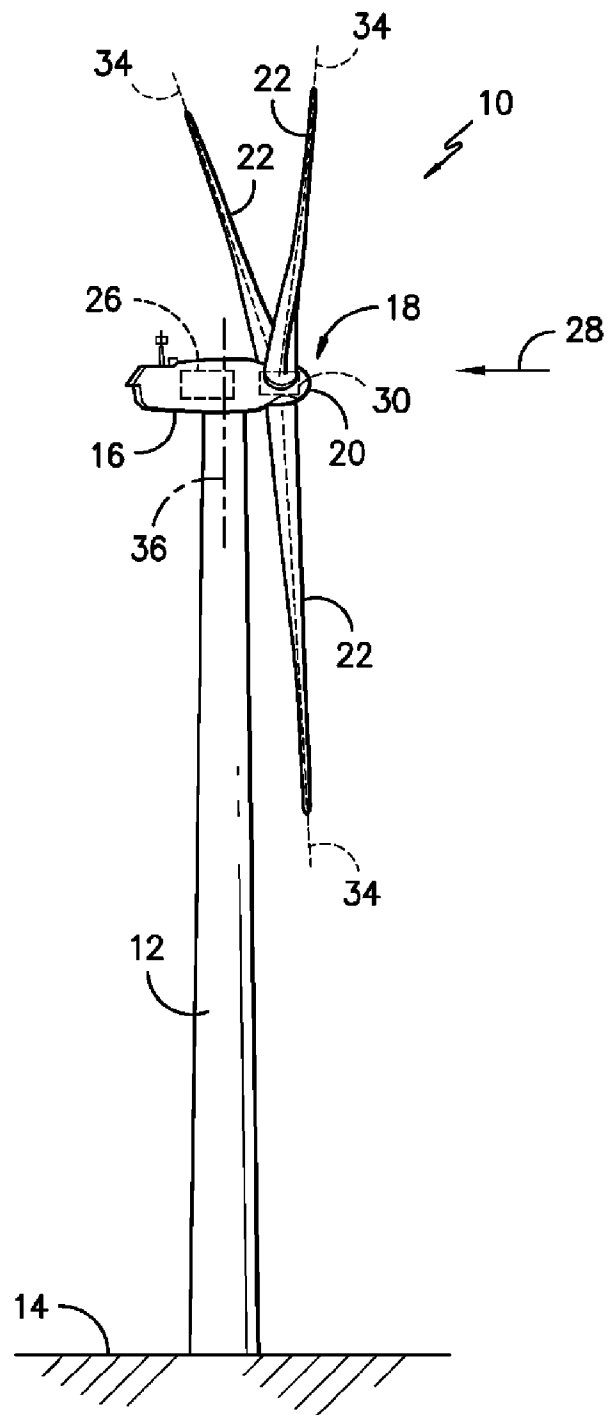


FIG. -1-

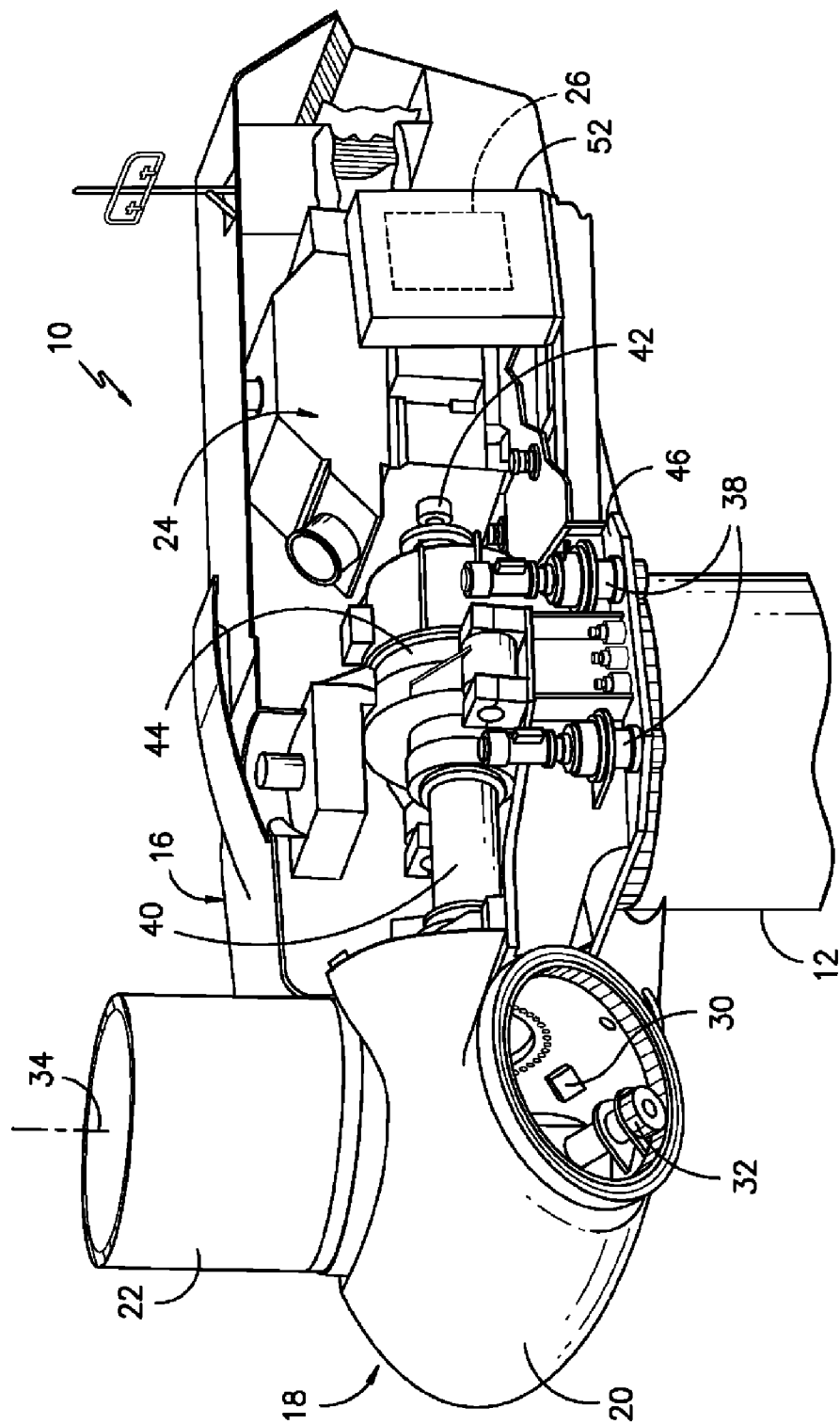
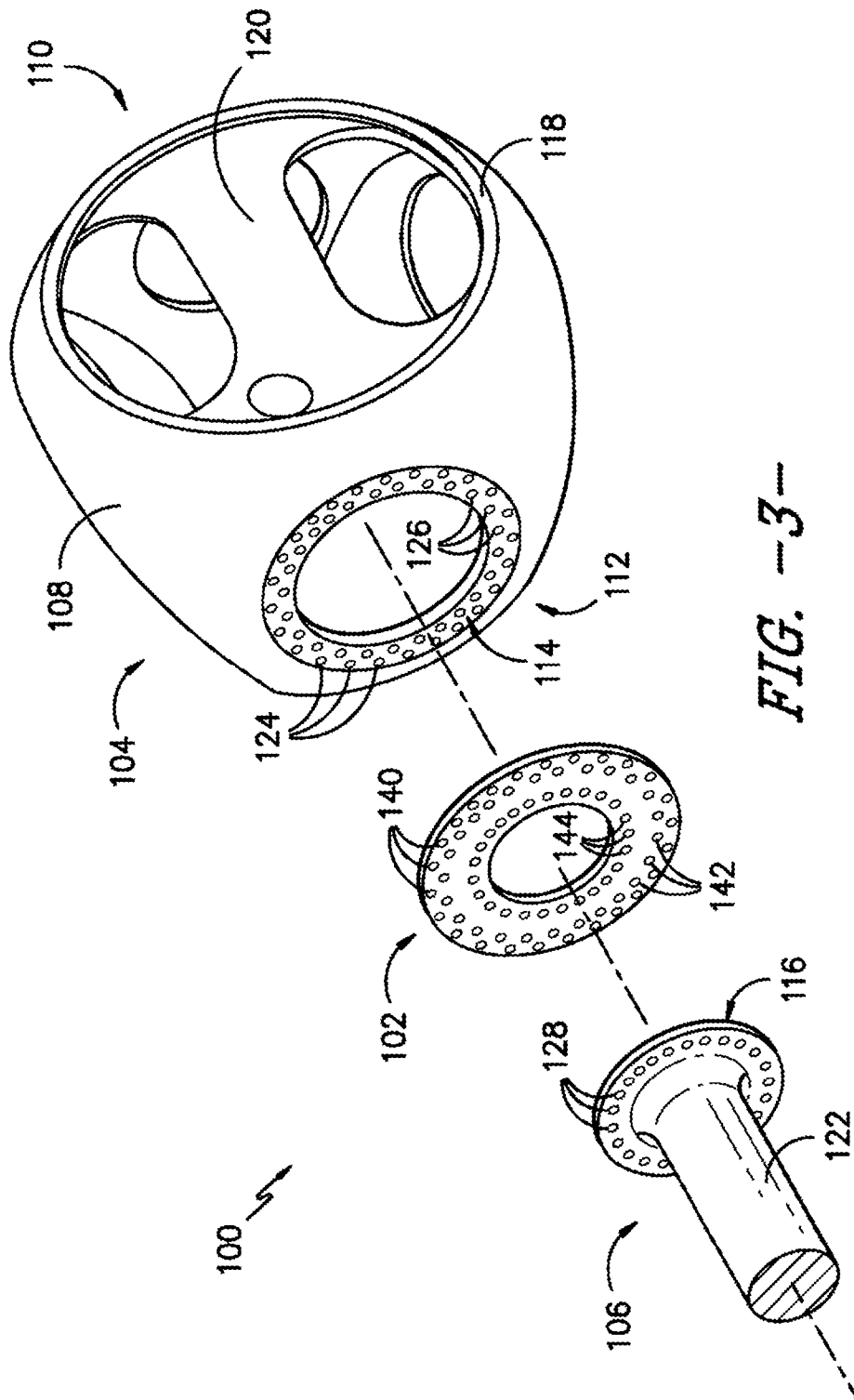


FIG. -2-



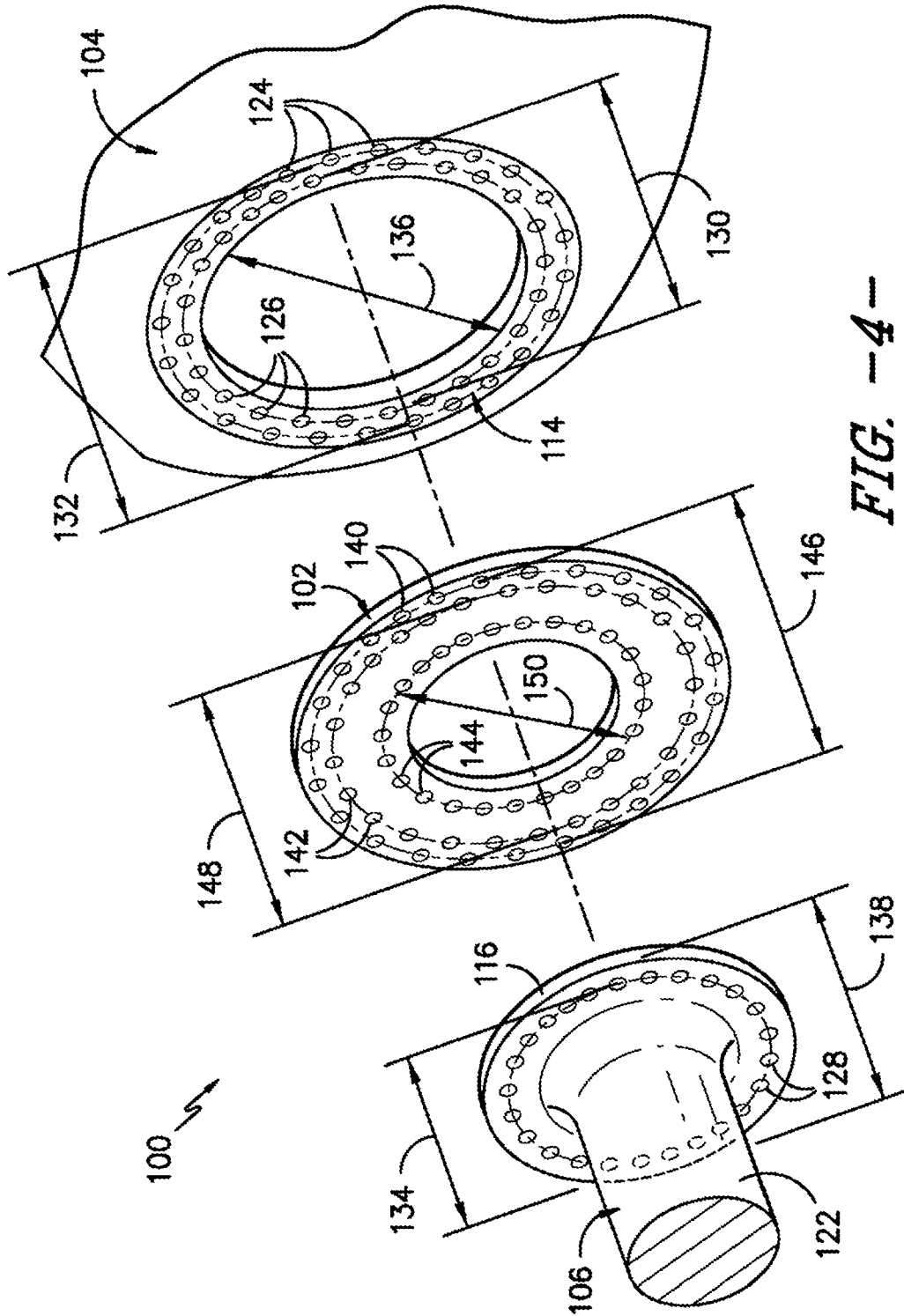


FIG. -4-

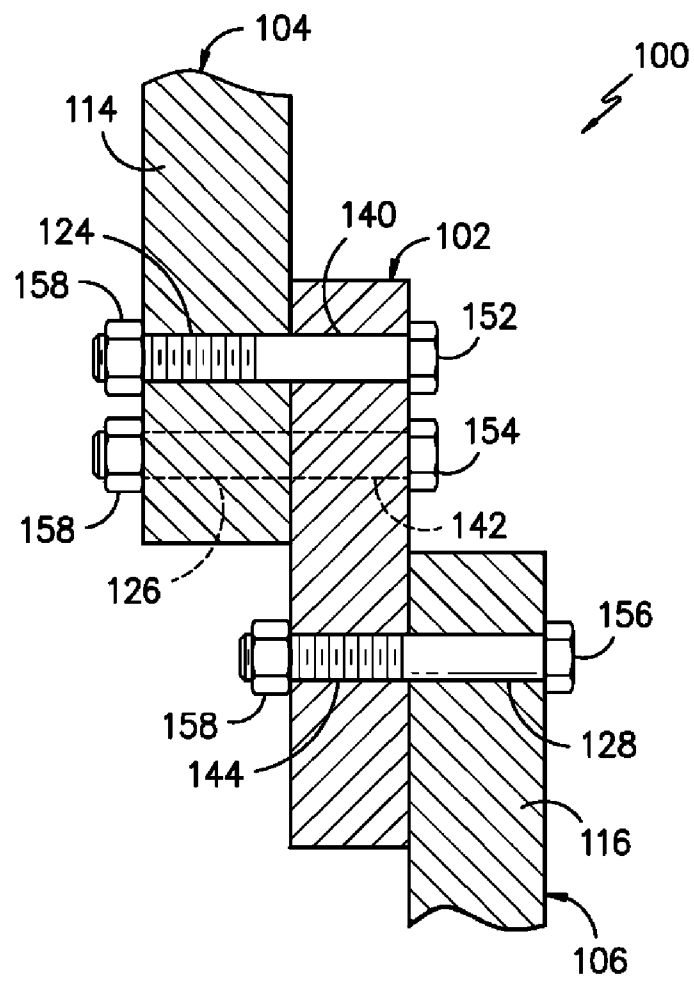
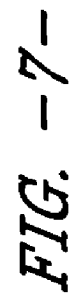
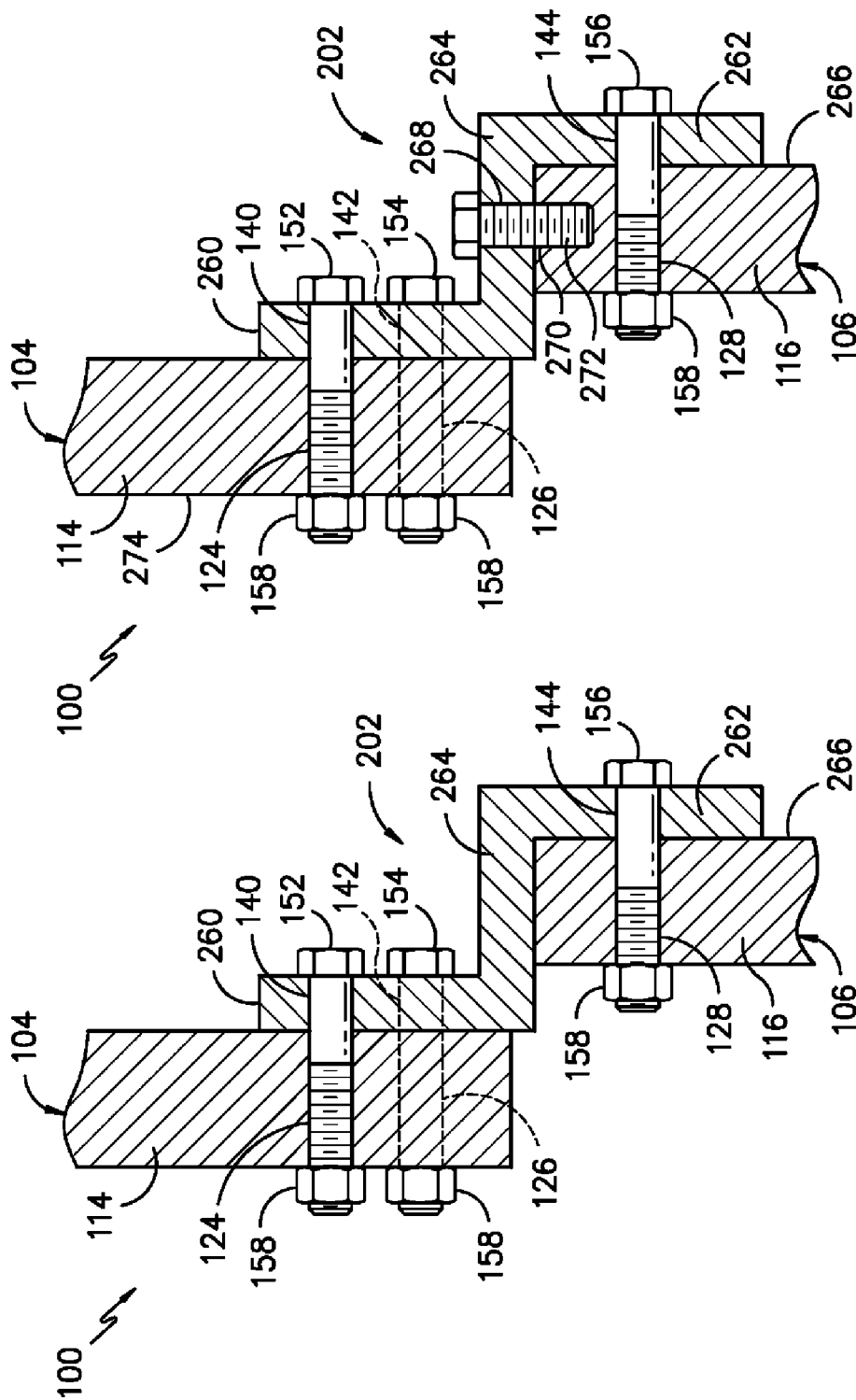


FIG. -5-



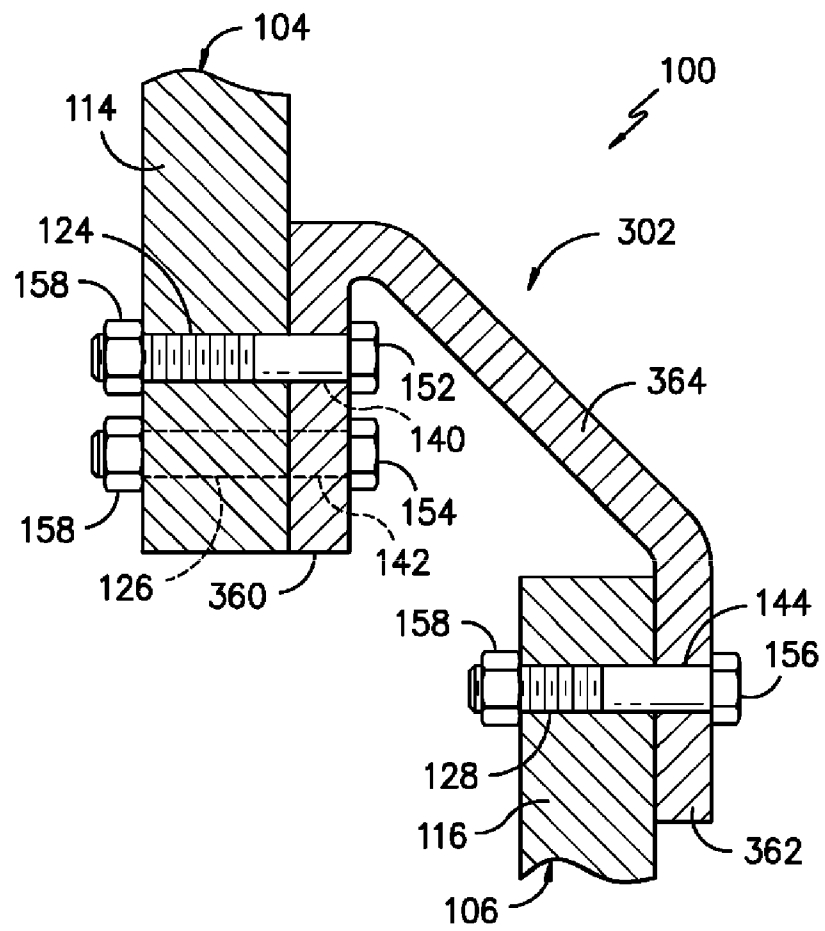


FIG. -8-

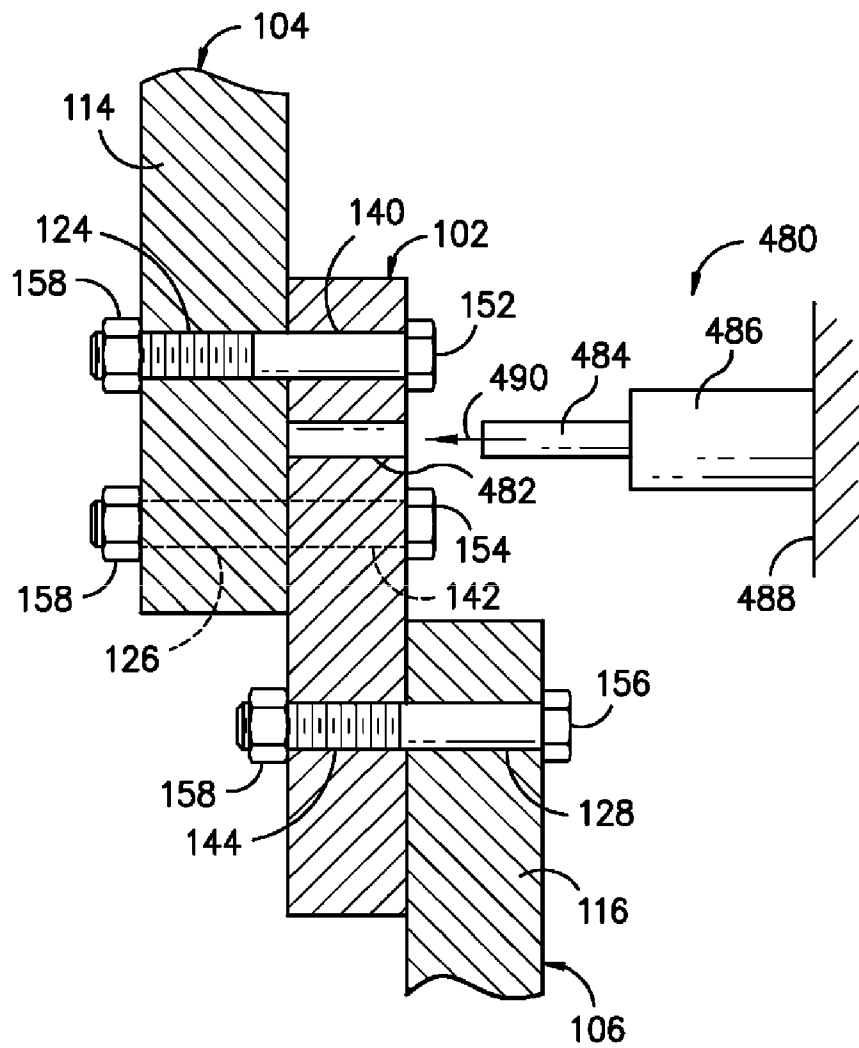


FIG. -9-

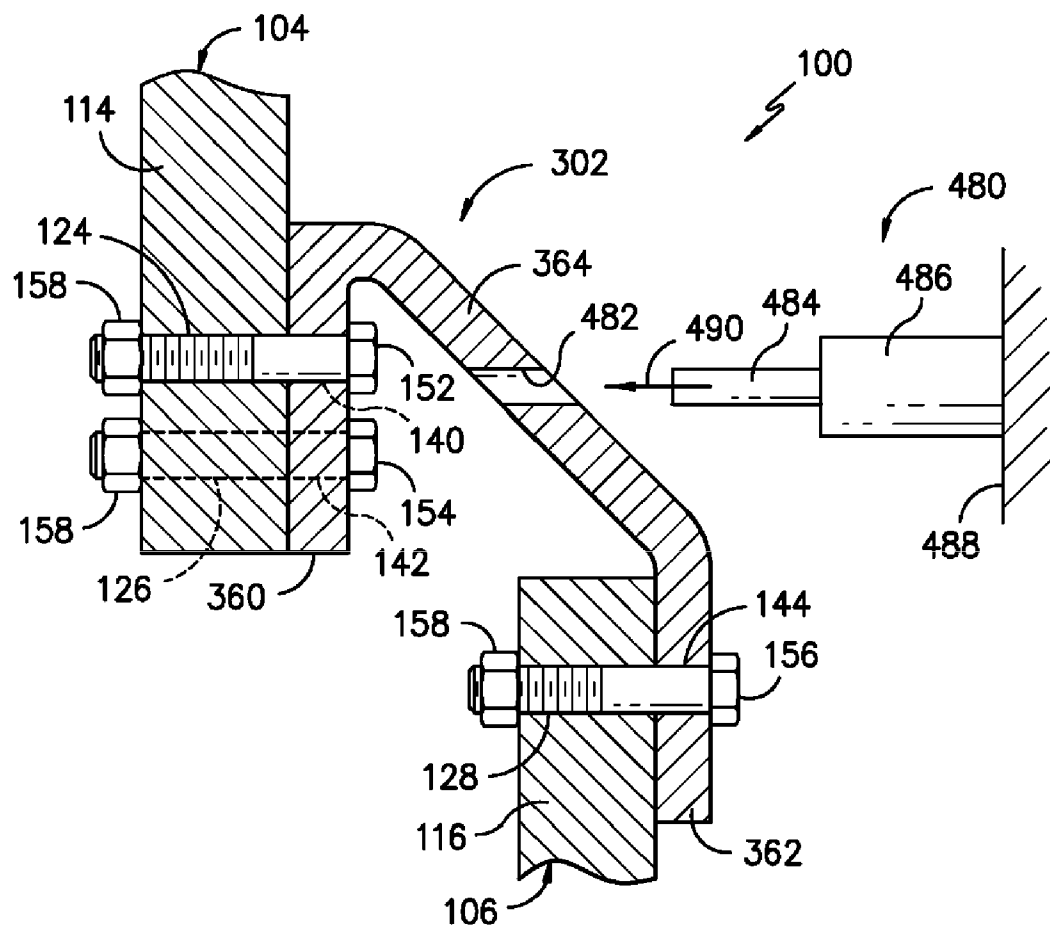


FIG. -10-