(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 795 750**

(51) Int. Cl.:
F03D 13/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2011** **E 11192682 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 2466134**

(54) Título: **Puerta de entrada para una torre de turbina eólica**

(30) Prioridad:

16.12.2010 US 969976

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.11.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

BAGEPALLI, BHARAT y
WALTHERS, RUSSELL EARLE

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 795 750 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

Puerta de entrada para una torre de turbina eólica

[0001] La presente materia objeto se refiere en general a turbinas eólicas y, más en particular, a una puerta de entrada para una torre de turbina eólica.

[0002] La energía eólica se considera una de las fuentes de energía más limpias y respetuosas con el medio ambiente actualmente disponibles, y las turbinas eólicas han ganado una atención incrementada a este respecto. Una turbina eólica moderna en general incluye una torre, generador, caja de engranajes, góndola y una o más palas de rotor. Las palas de rotor capturan la energía cinética del viento usando principios de lámina conocidos y transmiten la energía cinética a través de la energía rotacional para girar un eje que acopla las palas de rotor a una caja de engranajes, o si no se usa una caja de engranajes, directamente al generador. El generador a continuación convierte la energía mecánica en energía eléctrica que puede implementar en una red de suministro.

[0003] La torre de una turbina eólica se construye típicamente a partir de una pluralidad de secciones tubulares o segmentos de torre. Cada segmento de torre en general comprende una placa de acero que se ha laminado y soldado en los extremos para formar una conformación circular. Los segmentos de torre con conformación circular se pueden apilar a continuación uno encima del otro para formar una estructura de torre hueca. Adicionalmente, para proporcionar acceso al interior de la estructura de torre hueca, típicamente se forma una puerta de entrada en uno o más de los segmentos de torre.

[0004] Típicamente, las puertas de entrada convencionales de turbina eólica se forman recortando una abertura de conformación ovalada en uno o más segmentos de torre y soldando un marco de puerta de entrada de conformación ovalada correspondiente dentro de la abertura. El marco de puerta de entrada típicamente comprende una placa de acero pesada que se ha laminado para que coincida con la curvatura de los segmentos de torre. Desafortunadamente, dicha puerta de entrada convencional tiene varias desventajas. Por ejemplo, para garantizar que el marco de puerta de entrada esté instalado correctamente dentro de la torre, la abertura se debe recortar con precisión en el segmento de torre usando un proceso de corte complejo que requiere mucho tiempo y es costoso. Adicionalmente, la abertura de conformación ovalada en general define un área de alta concentración de tensión dentro de los segmentos de torre, de este modo requiriendo que se incremente el grosor de los segmentos de torre para acomodar la tensión adicional. Además, los pesados marcos de puerta de entrada laminados son típicamente difíciles de fabricar y deben ser hechos a medida para que coincidan con la curvatura particular de los segmentos de torre en los que se está instalando el marco de puerta de entrada. Dichos marcos de puerta de entrada curvados también requieren una puerta de entrada correspondientemente curvada, de este modo incrementando aún más el tiempo de fabricación y los gastos necesarios para formar la puerta de entrada de la torre. Se pueden encontrar ejemplos de dichos marcos de puerta de entrada convencionales en los documentos US 2008/0034675 y DE 2008 035 350.

[0005] En consecuencia, existe la necesidad de una puerta de entrada de la torre que aborde muchos de los problemas identificados en la técnica anterior.

[0006] Por tanto, se proporcionan diversos aspectos y modos de realización de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

[0007] Estos y otros rasgos característicos, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor en referencia a la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas. Los dibujos adjuntos, que se incorporan en, y que forman parte de, esta memoria descriptiva, ilustran modos de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

[0008] Una divulgación completa y suficiente de la presente invención, dirigida a un experto en la técnica, se expone en la memoria descriptiva, que hace referencia a las figuras adjuntas en las cuales:

La FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de una turbina eólica de construcción convencional;

la FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva parcial de un modo de realización de una torre de turbina eólica que tiene una puerta de entrada instalada en la misma de acuerdo con aspectos de la presente materia objeto;

la FIG. 3 ilustra una vista parcial en despiece de la torre de turbina eólica y la puerta de entrada mostrada en la FIG. 2;

la FIG. 4 ilustra una vista en sección transversal parcial de la torre de turbina eólica y la puerta de entrada mostrada en la FIG. 2; y,

la FIG. 5 ilustra una vista en perspectiva de la puerta de entrada mostrada en la FIG. 3, que ilustra en particular una puerta que se está instalando en el marco de puerta de entrada.

[0009] Ahora se hará referencia en detalle a modos de realización de la invención, uno o más ejemplos de los cuales se ilustran en los dibujos. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la invención, y no como una 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, los rasgos característicos ilustrados o descritos como parte de un modo de realización se pueden usar con otro modo de realización para proporcionar todavía otro modo de realización. Por tanto, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

[0010] En referencia a los dibujos, la FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de una turbina eólica 10 de construcción convencional. La turbina eólica 10 incluye una torre 12 con una góndola 14 montada sobre la misma. Una pluralidad de palas de rotor 16 están montadas en un buje de rotor 18, que, a su vez, está conectado a una brida principal que gira un eje de rotor principal. Los componentes de control y generación de energía de la turbina eólica están alojados dentro de la góndola 14. Se debe apreciar que la turbina eólica 10 de la FIG. 1 se proporciona con fines ilustrativos solo para colocar la presente invención en un campo de uso ejemplar. Por tanto, un experto en la técnica debería comprender que la invención no se limita a ningún tipo particular de configuración de turbina eólica.

[0011] En referencia ahora a las FIGS. 2-5, existen modos de realización ilustrados de una torre de turbina eólica 100 y una puerta de entrada 102 adecuada para su uso con la torre 100 de acuerdo con aspectos de la presente materia objeto. En particular, la FIG. 2 ilustra una vista parcial en perspectiva de la torre 100 que tiene la puerta de entrada 102 instalada en la misma. La FIG. 3 ilustra una vista parcial en despiece de la torre 100 y la puerta de entrada 102 mostrada en la FIG. 2. La FIG. 4 ilustra una vista parcial en sección transversal de la torre 100 y la puerta de entrada 102 mostrada en la FIG. 2. Adicionalmente, la FIG. 5 ilustra una vista en perspectiva de la puerta de entrada 102 mostrada en la FIG. 3, que ilustra en particular una puerta 104 instalada en un marco de puerta de entrada 106 de la puerta de entrada 102.

[0012] Como se muestra en particular en la FIG. 2, la torre de turbina eólica 100 divulgada, en general se puede construir a partir de una pluralidad de segmentos de torre 108, 110, 112. En general, los segmentos de torre 108, 110, 112 se pueden configurar para ensamblarse uno encima del otro para formar una estructura hueca que se extiende desde una base 114 de la turbina eólica 10 a la góndola 14 (FIG. 1) de la turbina eólica 10. Como se entiende en general, la base 114 de la turbina eólica 10 puede estar dispuesta en general sobre una superficie de soporte 116 adecuada, tal como una superficie artificial (por ejemplo, una plataforma de hormigón) o una superficie natural.

[0013] Adicionalmente, cada segmento de torre 108, 110, 112 puede estar en general unido a los otros segmentos de torre 108, 110, 112 dispuestos encima y/o debajo de él de modo que se defina una costura circunferencial 118 entre cada uno de los segmentos de torre 108, 110, 112. En general, los segmentos de torre 108, 110, 112 se pueden configurar para unirse entre sí usando cualquier medio de unión y/o sujeción adecuado conocido en la técnica. Por ejemplo, en un modo de realización, los segmentos de torre 108, 110, 112 se pueden soldar entre sí para formar las costuras circunferenciales 118. De forma alternativa, los segmentos de torre 108, 110, 112 se pueden asegurar o unir entre sí utilizando sujetadores adecuados (por ejemplo, tornillos, pernos, remaches y similares) soportes, bridas, adhesivos y similares para formar las costuras circunferenciales 118.

[0014] Además, se debe apreciar que los segmentos de torre 108, 110, 112 pueden definir en general cualquier conformación adecuada que permita que los segmentos 108, 110, 112 se apilen uno encima del otro y también se unan entre sí. Por ejemplo, en varios modos de realización, cada segmento de torre 108, 110, 112 en general puede tener una conformación cilíndrica que define un diámetro constante 120. De forma alternativa, uno o más de los segmentos de torre pueden tener una conformación cónica de modo que se defina un diámetro decreciente en el/los segmento(s) de la torre en la dirección de la góndola (14). Adicionalmente, los segmentos de torre 108, 110, 112 en general se pueden formar a partir de cualquier material o materiales adecuados y se pueden fabricar usando cualquier proceso adecuado. Por ejemplo, en varios modos de realización, los segmentos de torre 108, 110, 112 se pueden formar a partir de placas de acero laminado que tienen extremos soldados entre sí para formar una conformación circular o cónica cerrada.

[0015] En referencia todavía a las FIGS. 2-5, la torre 100 también puede incluir una puerta de entrada 102 dispuesta próxima a la base de la torre 114. Como se muestra, la puerta de entrada 102 puede incluir en general un marco de puerta de entrada 106 y una abertura de puerta de entrada 122 definida a través del marco de puerta de entrada 106 para proporcionar acceso al interior de la torre 100. En general, el marco de puerta de entrada 106 puede definir una conformación sustancialmente rectangular y, por tanto, puede incluir una primera superficie lateral 124 y una segunda superficie lateral 126 que se extiende sustancialmente de forma perpendicular entre las superficies superior e inferior 128, 130 (FIG. 5). Adicionalmente, el marco de puerta de entrada 106 puede incluir una cara interna 132 (FIG. 4) orientada en la dirección del interior de la torre 100 y una

cara externa 134 orientada en la dirección del exterior de la torre 100. En consecuencia, la abertura de puerta de entrada 122 se puede definir en general entre las caras interna y externa 132, 134 para proporcionar un pasaje desde el exterior de la torre 100 al interior de la torre 100 y viceversa.

[0016] El marco de puerta de entrada 106 de la puerta de entrada 100 divulgada en general se puede configurar para instalarse dentro de uno de los segmentos de torre 110 de la torre 100 (a continuación en el presente documento denominado el segmento de torre de puerta de entrada 110). En particular, las primera y segunda superficies laterales 124, 126 del marco de puerta de entrada 106 se pueden configurar en general para unirse a los primer y segundo extremos 136, 138 del segmento de torre de puerta de entrada 110. Por tanto, en varios modos de realización, el segmento de torre de puerta de entrada 110 se puede formar como un segmento parcialmente circular que se extiende menos de 360 grados alrededor. Por ejemplo, en un modo de realización particular, el segmento de torre de puerta de entrada 110 se puede formar a partir de una placa de acero que tiene una longitud más corta que las placas de acero usadas para formar los segmentos de torre 108, 112 contiguos (a continuación en el presente documento denominados segmentos de torre superior e inferior 108, 112). En consecuencia, cuando el segmento de torre de puerta de entrada 110 se lamina para definir un diámetro igual al de los diámetros de los segmentos de torre superior e inferior 108, 112, el segmento de torre de puerta de entrada 110 puede incluir un hueco entre sus primer y segundo extremos 136, 138 para acomodar el marco de puerta de entrada 106. El marco de puerta de entrada 106 se puede situar a continuación entre los extremos 136, 138 del segmento de torre de puerta de entrada 110 para permitir que el segmento de torre 110 se una a las superficies laterales 124, 126 del marco de puerta de entrada 106.

[0017] Se debe apreciar que los extremos 136, 138 del segmento de torre de puerta de entrada 110 pueden estar unidos en general a las primera y segunda superficies laterales 124, 126 usando cualquier medio adecuado. Por ejemplo, en un modo de realización, los extremos 136, 138 se pueden soldar a las superficies laterales 124, 126. En otros modos de realización, los extremos 136, 138 pueden estar sujetos o unidos a las superficies laterales 124, 126 usando sujetadores mecánicos adecuados (por ejemplo, pernos, tornillos, remaches y similares), soportes, bridas, adhesivos y/o similares.

[0018] Adicionalmente, en varios modos de realización, el marco de puerta de entrada 106 puede definir en general una altura 142 igual a la altura 144 del segmento de torre de puerta de entrada 110. Como tal, las superficies superior e inferior 128, 130 del marco de puerta de entrada 106 se pueden configurar en general para disponerse contiguas a los segmentos de torre superior e inferior 108, 112, respectivamente. Por ejemplo, la superficie superior 128 puede estar en general alineada con la costura circunferencial 118 definida entre el segmento de torre superior 112 y el segmento de torre de puerta de entrada 110. De forma similar, la superficie inferior 130 se puede alinear en general con la costura circunferencial 118 definida entre el segmento de torre inferior 108 y el segmento de torre de puerta de entrada 110. Se debe apreciar que, en dichos modos de realización, las superficies superior e inferior 128, 130 pueden estar en general unidas a los segmentos de torre superior e inferior 108, 112 usando cualquier medio adecuado. Por ejemplo, las superficies superior e inferior 128, 130 se pueden soldar a los segmentos de torre superior e inferior 108, 112. De forma alternativa, las superficies superior e inferior 128, 130 se pueden sujetar o unir a los segmentos de torre superior e inferior 108, 112 usando sujetadores mecánicos adecuados (por ejemplo, pernos, tornillos, remaches y similares), soportes, bridas, adhesivos y/o similares.

[0019] También se debe apreciar que, configurando el marco de puerta de entrada 106 para que tenga una conformación sustancialmente rectangular que permita su instalación entre los primer y segundo extremos 136, 138 del segmento de torre de puerta de entrada 110 y entre los segmentos de torre superior e inferior 108, 112, se elimina la necesidad de formar un recorte de conformación ovalada en el segmento de torre de puerta de entrada 110. Como tal, se puede evitar el área de alta concentración de tensión típicamente formada por las puertas de entrada convencionales. En consecuencia, el grosor 146 del segmento de torre de puerta de entrada 110 se puede reducir significativamente, disminuyendo de este modo los costes de material de la torre 100 requeridos.

[0020] En referencia todavía a las FIGS. 2-5, en varios modos de realización de la presente materia objeto, al menos una de las caras interna y externa 132, 134 del marco de puerta de entrada 106 puede definir un perfil sustancialmente plano. Como se usa en el presente documento, el término "perfil sustancialmente plano" se debe entender que significa que una superficie plana se define a lo largo de al menos una parte del ancho 148, 150 de la cara interna 132 y/o la cara externa 134. Por tanto, como se muestra en el modo de realización ilustrado, la cara externa 134 puede definir en general una superficie plana y en un plano en todo su ancho 150. De forma similar, la cara interna 132 puede definir una superficie plana y en un plano en todo su ancho 148. Sin embargo, en otros modos de realización, las caras interna y externa 132, 134 pueden definir superficies planas a lo largo de solo una parte de sus anchos 148, 150.

[0021] Al incluir las caras internas y externas 132, 134 que definen perfiles sustancialmente planos, se debe apreciar que el marco de puerta de entrada 106 divulgado no necesita ser laminado o formado de otra manera para tener un perfil curvado correspondiente al radio de curvatura del segmento de torre de puerta de entrada 110. Por ejemplo, en varios modos de realización, el marco de puerta de entrada 106 puede comprender

simplemente una placa plana rectangular formada por cualquier material adecuado, tal como acero, otros metales o cualesquiera otros materiales adecuados. En dichos modos de realización, la placa plana que forma el marco de puerta de entrada 106 se puede mecanizar (por ejemplo, usando cualquier proceso de corte y/o molienda adecuado) para definir un ancho y/o altura adecuados que permitan que el marco 106 se instale entre los extremos 136, 138 del segmento de torre de puerta de entrada 110. Como tal, un experto en la técnica debería apreciar que un único marco de puerta de entrada 106 fabricado de acuerdo con la presente divulgación se puede instalar dentro de numerosos segmentos de torre 110 diferentes que tienen una amplia gama de diámetros 120 y/o grosores 146 diferentes. Por tanto, el marco de puerta de entrada 106 divulgado puede servir como un diseño de puerta de entrada común para una gama de diseños de torre variados.

[0022] Adicionalmente, en varios modos de realización, la cara externa 134 del marco de puerta de entrada 106 se puede configurar en general para que esté alineada radialmente con al menos una parte de la superficie externa 152 del segmento de torre superior 112 y/o el segmento de torre inferior 108. En particular, la superficie plana definida por la cara externa 134 puede estar alineada radialmente con una línea tangente definida a lo largo del perfil curvado de la superficie externa 152 de los segmentos de torre superior y/o inferior 108, 112. Por ejemplo, en la vista en sección transversal de la FIG. 4, la parte del perfil curvado del segmento de torre inferior 108 sobre el cual está montado el marco de puerta de entrada 106 se representa con líneas ocultas. Como se muestra, la cara externa 134 del marco de puerta de entrada 106 en general puede estar alineada radialmente con un punto más externo 154 del perfil curvado de modo que una línea tangencial definida a través de dicho punto en general estaría dispuesta en el plano definido por la cara externa 134. Además, como se muestra en la FIG. 2, la cara externa 134 puede estar alineada radialmente de manera similar con el punto más externo 156 correspondiente del segmento de torre superior 112. En consecuencia, el marco de puerta de entrada 106 en general se puede extender radialmente hacia afuera desde el segmento de torre de puerta de entrada 110 no más allá de lo que dicho segmento de torre 110 se habría extendido si no se hubiera instalado el marco de puerta de entrada 106 en el mismo. Sin embargo, se debe apreciar que, en otros modos de realización, la cara externa 134 no necesita estar alineada radialmente con los segmentos de torre superior y/o inferior 108, 112. Por ejemplo, la cara externa 134 se puede situar radialmente hacia afuera o radialmente hacia adentro desde los puntos más externos 154, 156 de los segmentos de torre superior e inferior 108, 112.

[0023] Además, en varios modos de realización, una o más superficies de transición 160, 162, 168, 170 se pueden definir en el marco de puerta de entrada 106 para combinar el marco 106 con el segmento de torre de puerta de entrada 110 y/o los segmentos de torre superior e inferior 108, 112. Como tal, se puede definir una transición sustancialmente suave entre el marco de puerta de entrada 106 y uno o más de sus segmentos de torre 108, 110, 112 circundantes. Por ejemplo, en un modo de realización, las superficies de transición anguladas 160, 162 se pueden definir en el marco de puerta de entrada 106 entre la cara externa 134 y las primera y segunda superficies laterales 124, 126 de modo que el grosor 164 del marco de puerta de entrada 106 se reduce o se estrecha en general en la dirección de las superficies laterales 124, 126. En particular, se puede definir una primera superficie de transición angulada 160 entre la cara externa 134 y la primera superficie lateral 124 y se puede definir una segunda superficie angulada 162 entre la cara externa 134 y la segunda superficie lateral 126. Las superficies de transición anguladas 160, 162 se pueden configurar en general para extenderse radialmente hacia adentro desde la cara externa 134 para intersecar la superficie externa 152 del segmento de torre de puerta de entrada 110 en los primer y segundo extremos 136, 138. Por tanto, como se muestra en particular en la FIG. 4, las esquinas 166 definidas entre las superficies anguladas 160, 162 y las primera y segunda superficies laterales 124, 126 pueden estar en general alineadas con la superficie externa 152 del segmento de torre de puerta de entrada 110 para proporcionar una transición sustancialmente suave entre el marco de puerta de entrada 106 y los primer y segundo extremos 136, 138 del segmento de torre de puerta de entrada 110. En otros modos de realización, se debe apreciar que las superficies de transición 160, 162 definidas entre la cara externa 134 y las superficies laterales 124, 126 no necesitan ser anguladas. Por ejemplo, las superficies de transición 160, 162 pueden definir un perfil en general curvado.

[0024] De forma similar, las superficies de transición curvadas 168, 170 se pueden definir en el marco de puerta de entrada 106 entre la cara externa 134 y las superficies superior e inferior 128, 130. En particular, las superficies de transición curvadas superiores 168 se pueden definir entre la cara externa 134 y la superficie superior 128 y las superficies curvadas inferiores 170 se pueden definir entre la cara externa 134 y la superficie inferior 130. Las superficies de transición curvadas 168, 170 en general se pueden configurar para extenderse hacia afuera desde la cara externa 134 del marco de puerta de entrada 106 para combinar con las partes de los perfiles curvados de los segmentos de torre superior e inferior 108, 112 que se extienden contiguos a las superficies superior e inferior 128, 130. Por tanto, como se muestra en particular en la FIG. 4, los bordes de transición 172 se pueden definir entre las superficies de transición curvadas 168, 170 y las superficies superior e inferior 128, 130 que en general corresponden a los perfiles curvados de los segmentos de torre superior e inferior 108, 112 y proporcionan una transición sustancialmente suave entre marco de puerta de entrada 106 y los segmentos de torre 108, 112.

[0025] Se debe apreciar que las superficies de transición 160, 162, 168, 170 se pueden formar en general en el marco de puerta de entrada 106 usando cualquier medio adecuado. Por ejemplo, en modos de realización en los que el marco de puerta de entrada 106 comprende inicialmente una placa rectangular plana, los bordes del

marco de puerta de entrada 106 que definen la cara externa 134 se pueden mecanizar (por ejemplo, usando cualquier proceso de corte y/o molienda adecuado) para formar las superficies de transición 160, 162, 168, 170 descritas anteriormente.

[0026] Además, en referencia en particular a la FIG. 4, se debe apreciar que el grosor 164 requerido del marco de puerta de entrada 106 puede variar en general dependiendo de numerosos factores que incluyen, pero no se limitan a, el ancho total 148 del marco de puerta de entrada 106, el ancho del borde 174 del marco de puerta de entrada 106 (es decir, el ancho 174 de la parte del marco de puerta de entrada 106 que bordea la abertura de puerta de entrada 122), el grosor 146 del segmento de torre de puerta de entrada 110 y/o el diámetro 120 del segmento de torre de puerta de entrada 110. Por tanto, en general, el marco de puerta de entrada 106 puede tener cualquier grosor 164 adecuado que permita que el marco funcione como se describe en el presente documento. Sin embargo, en un modo de realización particular de la presente materia objeto, el grosor 164 del marco de puerta de entrada 106 puede variar desde aproximadamente 65 milímetros (mm) hasta aproximadamente 85 mm, tal como desde aproximadamente 70 mm hasta aproximadamente 80 mm o desde aproximadamente 75 mm y aproximadamente 85 mm y todos los demás subintervalos intermedios. De forma similar, el ancho de borde 174 requerido del marco de puerta de entrada 106 en general puede variar dependiendo de muchos de los factores descritos anteriormente y, por tanto, el marco de puerta de entrada 106 en general puede tener cualquier ancho de borde 174 adecuado que permita que el marco de puerta de entrada 106 funcione como se describe en el presente documento. Sin embargo, en un modo de realización particular de la presente materia objeto, el ancho del borde 174 puede variar desde aproximadamente 200 milímetros (mm) hasta aproximadamente 300 mm, tal como desde aproximadamente 200 mm hasta aproximadamente 275 mm o desde aproximadamente 225 mm y aproximadamente 300 mm y todos los demás subintervalos intermedios.

[0027] También se debe apreciar que las dimensiones de la abertura de puerta de entrada 122 definida a través de las caras externa e interna 132, 134 del marco de puerta de entrada 106 en general pueden variar dependiendo de lo que se debe introducir en o extraer de la torre 100. Por ejemplo, en un modo de realización, las dimensiones de la abertura de puerta de entrada 122 se pueden configurar de modo que un trabajador de servicios pueda acceder al interior de la torre 100. En otros modos de realización, las dimensiones de la abertura de puerta de entrada 122 pueden ser una función del tamaño de equipos que se deben transportar para introducirlos o extraerlos de la torre 100. Además, se debe apreciar que la abertura 122 en general puede tener cualquier conformación adecuada. Por ejemplo, en varios modos de realización, la abertura de puerta de entrada 122 puede tener una conformación ovalada o puede ser en general rectangular con esquinas redondeadas.

[0028] En referencia en particular ahora a la FIG. 5, la puerta de entrada 102 divulgada también puede incluir la puerta 104 configurada para montarse en el marco de puerta de entrada 106 para cubrir la abertura de puerta de entrada 122. En general, la puerta 104 se puede configurar de forma similar a cualquier puerta de torre de turbina eólica adecuada conocida en la técnica. Por ejemplo, la puerta 104 puede incluir una manilla 180 y una cerradura 182. Adicionalmente, en varios modos de realización de la presente materia objeto, la puerta 104 puede definir un perfil sustancialmente plano. Por ejemplo, la puerta 104 puede incluir una cara externa 176 y una cara interna 178 que definen una superficie plana y en un plano. Como tal, la puerta 104 puede proporcionar un sellado y cierre potenciados contra la cara externa 134 del marco de puerta de entrada 106. En particular, la superficie plana de la cara interna 178 de la puerta 104 se puede alinear con precisión contra la superficie plana de la cara externa 134 del marco de puerta de entrada 106. En consecuencia, se pueden evitar los problemas de alineación inherentes al hacer coincidir la curvatura de una puerta con la curvatura de un marco de puerta de entrada convencional.

[0029] Se debe apreciar que la puerta 104 en general puede definir cualquier conformación adecuada. Por ejemplo, en un modo de realización, la puerta 104 puede tener una conformación ovalada. De forma alternativa, la puerta 104 puede tener una conformación sustancialmente rectangular. Adicionalmente, se debe apreciar que la puerta 104 en general puede estar unida al marco de puerta de entrada 106 usando cualquier medio adecuado. Sin embargo, en varios modos de realización, la puerta puede estar unida de manera articulada al marco de puerta de entrada 106 usando bisagras adecuadas o cualquier otro mecanismo de unión pivotante adecuado. Como tal, la puerta 104 se puede mover rápida y fácilmente desde una posición cerrada a una posición abierta y viceversa.

[0030] Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar la invención, y también para permitir que cualquier persona experta en la técnica ponga la invención en práctica, incluyendo la fabricación y uso de cualesquiera dispositivos o sistemas y la realización de cualesquiera procedimientos incorporados. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos que se les ocurra 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.

REIVINDICACIONES

1. Una torre (100) para una turbina eólica (10), comprendiendo la torre (100):

un segmento de torre que tiene un primer extremo (136) y un segundo extremo (138); y

una puerta de entrada (102) dispuesta entre dichos primer y segundo extremos (136, 138), comprendiendo dicha puerta de entrada (102):

un marco de puerta de entrada (106) que tiene una conformación rectangular e incluye una cara interna (132) y una cara externa (134) teniendo al menos una de dicha cara interna (132) y dicha cara externa (134) un perfil sustancialmente plano; y

una abertura (122) definida a través de dichas caras interna y externa (132, 134), configurada dicha abertura (122) para proporcionar acceso a un interior de la torre (100),

en la que al menos una de dicha cara interna (132) y dicha cara externa (134) define una superficie plana a lo largo de al menos una parte de su ancho (148, 150); **caracterizada por**:

un segmento de torre superior (112) y un segmento de torre inferior (108), incluyendo además dicho marco de puerta de entrada (106) una superficie superior (128) dispuesta contigua a dicho segmento de torre superior (112) y una superficie inferior (130) dispuesta contigua a dicho segmento de torre inferior (108);

en la que dicha cara externa (134) está alineada radialmente con una superficie externa (152) de al menos uno de dicho segmento de torre superior (112) y dicho segmento de torre inferior (108).

2. La torre (100) de la reivindicación 1, en la que dicho marco de puerta de entrada (106) tiene una altura (142) igual a una altura (144) de dicho segmento de torre (110).

3. La torre (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que dicho marco de puerta de entrada (106) incluye además una primera superficie lateral (124) y una segunda superficie lateral (126), estando unidas dichas primera y segunda superficies laterales (124, 126) a dichos primer y segundo extremos (136, 138) de dicho segmento de torre (110).

4. La torre (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho marco de puerta de entrada (106) incluye además una primera superficie lateral (124) y una segunda superficie lateral (126), definiendo dicho marco de puerta de entrada (106) superficies de transición (160, 162) entre dicha cara externa (134) y dichas primera y segunda superficies laterales (124, 126) de modo que una esquina (166) de dichas primera y segunda superficies laterales (124, 126) esté alineada con una superficie externa (152) de dicho segmento de torre (110).

5. La torre (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que dichas caras interna y externa (132, 134) definen cada una superficie plana en todo su ancho (148, 150).

6. La torre (12) de cualquier reivindicación precedente, en la que dicha superficie superior (128) está unida a dicho segmento de torre superior (112) y dicha superficie inferior (130) está unida a dicho segmento de torre inferior (108).

7. La torre (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además una puerta (104) unida a dicho marco de puerta de entrada (106).

8. La torre (100) de la reivindicación 1, en la que dicho marco de puerta de entrada (106) define superficies de transición curvadas (168, 170) entre dicha cara externa (134) y dichas superficies superior e inferior (128, 130), definiendo cada una de dichas superficies de transición curvadas (168, 170) un borde curvado (172) correspondiente a al menos una parte de un perfil curvado de al menos uno de dicho segmento de torre superior (112) y dicho segmento de torre inferior (108).

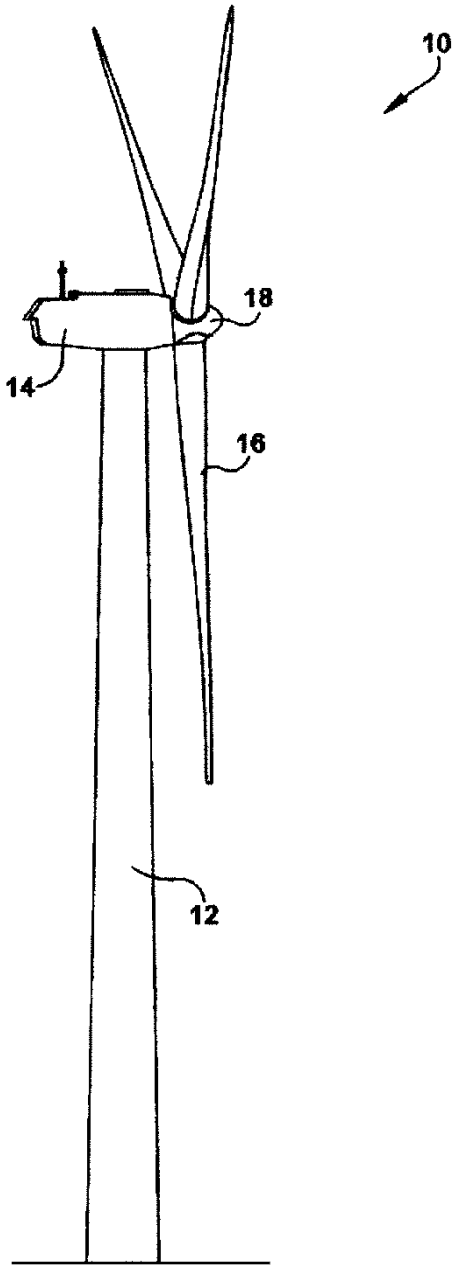

FIG. —1—

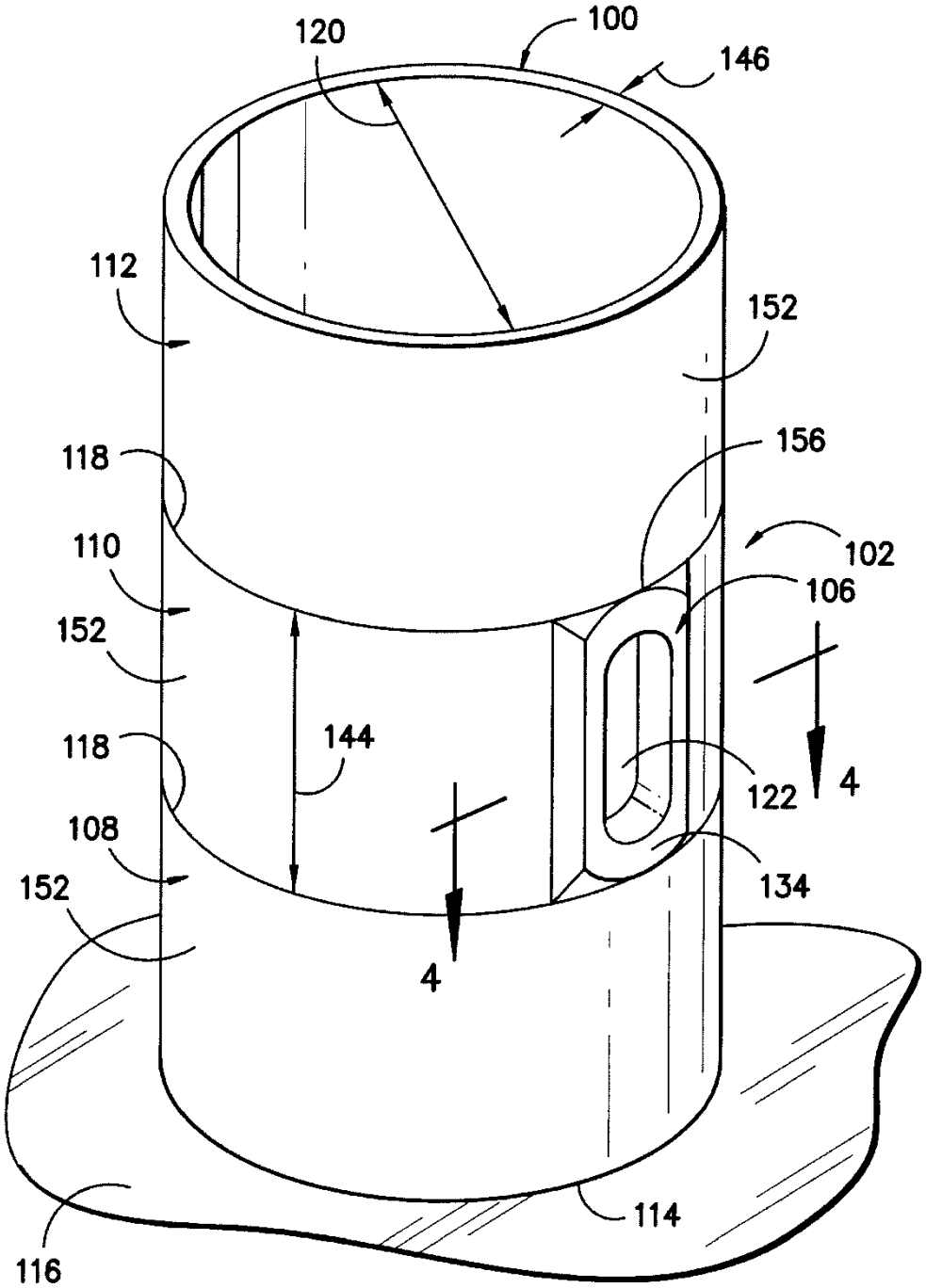
100
120
146
112
152
156
118
102
110
106
152
144
118
122
4
108
134
152
4
114
116

FIG. –2–

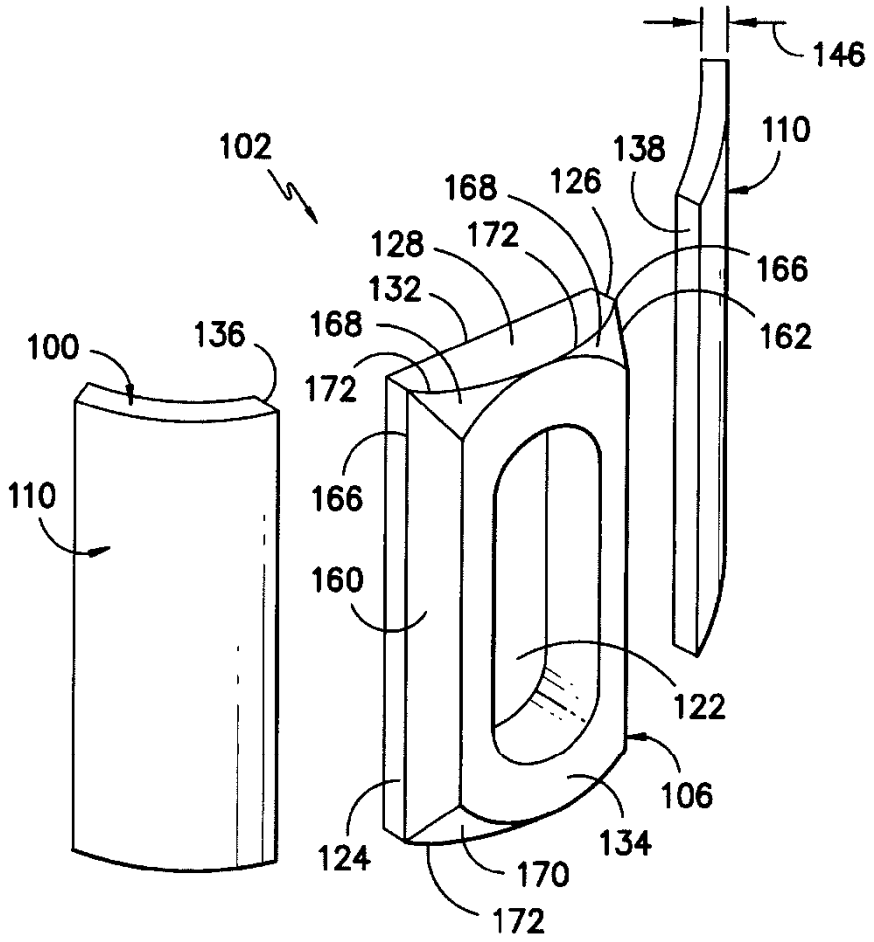
146
110
102
138
168
126
128
172
166
132
162
168
100
136
172
166
110
160
122
106
124
134
170
172

FIG. -3-

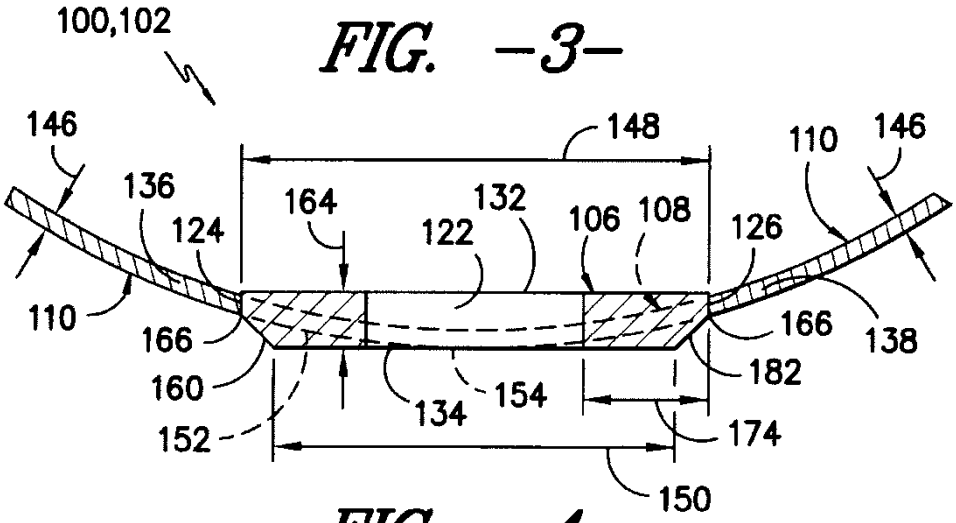
100,102
146
148
110
146
136
164
132
124
122
106
108
126
110
166
166
138
160
182
134
154
152
174
150

FIG. -4-

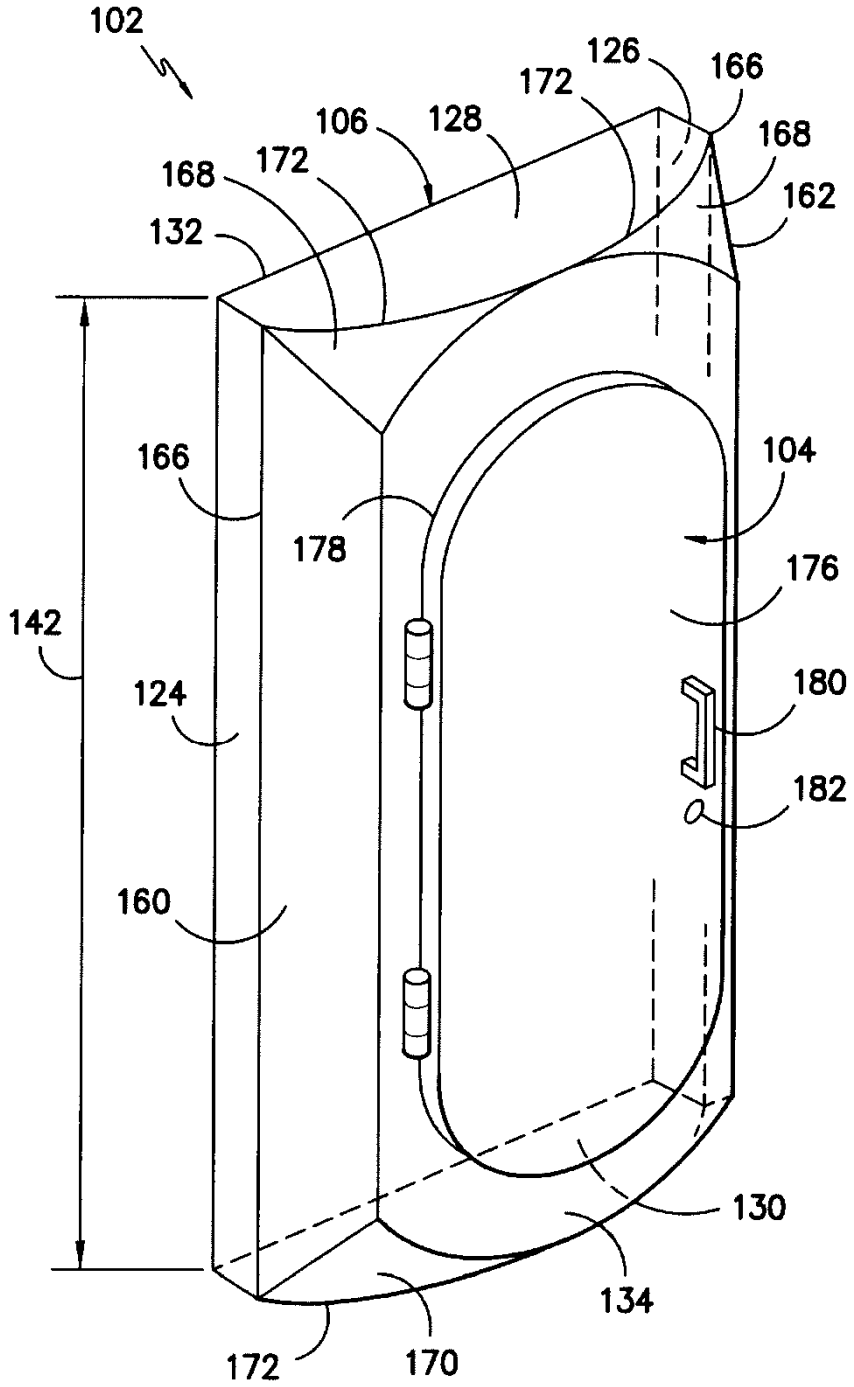
102
126
166
172
106
128
168
168
172
162
132
166
104
178
176
142
180
124
182
160
130
134
172
170

FIG. –5–