

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 505**

51 Int. Cl.:

B66C 1/42 (2006.01)

B66C 1/62 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2009 E 09742355 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2288568**

54 Título: **Sistema de sujeción y plataforma de soporte de avance automático**

30 Prioridad:

08.05.2008 GB 0808336

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

23.09.2014

73 Titular/es:

**ITI SCOTLAND LIMITED (100.0%)
191 West George Street 5th Floor
Glasgow G2 2LB, GB**

72 Inventor/es:

STOKES, KEVAN FREDERICK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 497 505 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

Sistema de sujeción y plataforma de soporte de avance automático

- 5 La presente invención se relaciona con un sistema de sujeción y se relaciona particularmente pero no exclusivamente con un sistema de sujeción de avance automático que forma parte de una plataforma de soporte y para apoyar plataformas que tienen dicho sistema de sujeción.
- 10 Uno de los problemas asociados con la introducción cada vez mayor de turbinas eólicas y similares, reside en la complejidad asociada con el mantenimiento de los generadores y cajas de cambio situadas en la porción superior de lo que a menudo pueden ser torres muy altas y delgadas. Es particularmente difícil tener acceso a dichos componentes desde el suelo y el mantenimiento del mismo es problemático ya que se posiciona en la porción superior de la torre debido a la falta de plataformas de mantenimiento e instalaciones de grúa en la porción superior de dichas torres. Adicionalmente, las torres a menudo se fabrican como estructuras de paredes relativamente delgadas que, aunque son perfectamente adecuadas para soportar la turbina eólica y el equipo auxiliar, no se prestan para utilizar como punto de anclaje para una plataforma de mantenimiento móvil que se podría mover a su posición en la porción superior de la torre como y cuando sea necesario.
- 15 El documento WO2004/022970 describe una posible solución a este problema en el que una plataforma móvil se eleva a la porción superior de una torre de turbina eólica por un sistema de cable que pasa sobre poleas proporcionadas hacia la porción superior de la torre en sí misma. El sistema se basa en un vehículo de soporte para energizar un sistema de cabrestante para elevar la plataforma de soporte pero que proporciona un mecanismo de sujeción que comprende un par de almohadillas curvadas mutuamente opuestas que, en operación, se sujetan alrededor de la estructura de torre con el fin de mantener la plataforma en posición. La plataforma en sí no es de avance automático.
- 20 El documento DE19647515 describe un sistema para el montaje de una turbina eólica que comprende una pluralidad de secciones tubulares prefabricadas e incluye una grúa de avance automático que tiene un anillo superior e inferior colocado en la pluma de la grúa y su base, respectivamente, que, en operación rodea la torre y actúa como anillos de soporte alternativos durante una etapa de avance automático en la que la grúa sube la torre con el fin de posicionarse en sí misma en lo alto de la última sección posicionada. Una vez en la porción superior de la torre la pluma se coloca de tal manera que permita que la pluma se recoja y posicione en la siguiente sección. En una disposición alternativa de la invención, la grúa avanza automáticamente por medio de una pluralidad de cables asegurados a la porción superior de una sección ya colocada y un mecanismo de cabrestante sobre la base de la grúa en sí misma que rodea la grúa hasta los cables. Una disposición de sujeción que comprende una pluralidad de anillos que se extienden alrededor de por lo menos una porción significativa de la circunferencia de la sección tubular se utiliza para mantener la grúa en una posición operable en lo alto de la sección asociada. Es probable que los anillos de estos ejemplos induzcan altas tensiones locales en la propia estructura y así no se pueden prestar para utilizar en las estructuras de paredes delgadas que se pueden ver afectadas negativamente por dichas tensiones.
- 25 El documento PCT/GB/2005/000181 proporciona una disposición alternativa de abrazadera y una estructura de soporte de avance automático en la porción superior de la cual se puede montar una plataforma de mantenimiento. La disposición incluye una disposición de sujeción superior y una inferior y un elemento intermedio que tiene la capacidad de ajustar su longitud de tal manera que permite que varíe la distancia entre las abrazaderas. Las abrazaderas en sí mismas comprenden una pluralidad de segmentos que se extienden circunferencialmente soportados sobre un marco por medio de elementos de soporte y de accionamiento que giran alrededor de ejes generalmente horizontales. En operación, la disposición se hace avanzar hasta una torre al primero sujetar la abrazadera inferior y provocar que la abrazadera superior no se sujete para ser elevada antes de sujetar la abrazadera superior y elevar la abrazadera inferior mientras está en un estado sin sujeción. Al repetir estas sencillas etapas es posible hacer avanzar la estructura hasta una torre tal como a la posición en lo alto de la misma con el fin de actuar como una plataforma de soporte o similares. Si bien dicha disposición puede proporcionar un soporte adecuado, el soporte de la almohadilla es con el fin de provocar carga radial en la torre para aumentar en proporción la masa de cualquier carga transportada sobre la plataforma asociada. Esto puede ser particularmente problemático si la estructura comprende una estructura tubular de pared delgada ya que el aumento de la carga puede ser relativamente local y puede resultar en pandeo o flexión local, lo que es claramente indeseable ya que podría conducir a una falla prematura de la estructura en sí misma. Esto puede ser un problema particular cuando la plataforma se utiliza como un montaje de grúa y se transporta una carga pesada por la grúa con el fin de ejercer una carga fuera del eje en la torre en sí misma.
- 30 El documento WO98/50223 describe un montaje de carga de neumáticos que tiene los rasgos pre-caracterizantes de la reivindicación 1 adelante.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

El documento US 2,723,861 describe un mandril centrado que tiene los rasgos pre-caracterizantes de la reivindicación 1 adelante.

El documento WO2006/077358 describe una abrazadera, un dispositivo de escalada de avance automático que incluye dos abrazaderas y un método para acoplar dicha abrazadera a un tubo.

5 En vista de lo anterior, por lo tanto aún existe un requerimiento para un sistema de sujeción adecuado para uso en las torres y similares que reduzca y posiblemente elimine los problemas de la técnica anterior.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una abrazadera para sujetar un artículo tubular que tiene todas las características de la reivindicación 1 adelante. Al montar una o más abrazaderas en esta forma es posible evitar la aplicación de una carga excéntrica en la plataforma que provoca o que crea un
10 aumento en las fuerzas radiales locales ejercidas por las abrazaderas sobre la torre en sí misma.

Cuando la disposición de la presente invención se utiliza sobre una superficie curva es preferible que las almohadillas de abrazadera comprendan almohadillas de abrazadera adaptables, cada una que se puede adaptar a un rango de curvaturas que corresponden al artículo al que se sujetan.

En una disposición preferida dicha una o más almohadillas de abrazadera comprenden una pluralidad de
15 segmentos que se extienden longitudinalmente, cada segmento está contiguo a su vecino por una junta articulada y pueden incluir una superficie compatible, tal como caucho o similares, sobre un lado de sujeción del mismo. Las almohadillas también pueden incluir bordes cónicos que, en operación, reducen la fuerza de sujeción ejercida por dichas abrazaderas hacia el borde de dichas almohadillas. Alternativamente, dicha
20 superficie compatible puede incluir bordes cónicos, que, en operación, reducen la fuerza de sujeción ejercida por dichas abrazaderas hacia el borde de dichas almohadillas.

En una disposición que acomoda el cono sobre una torre o estructura en la que se puede utilizar la presente invención, dicha una o más almohadillas se estrechan entre un ancho mínimo en una porción superior del mismo a un máximo en un extremo inferior del mismo.

Preferiblemente, dicha una o más almohadillas de sujeción comprenden una porción superior, una porción
25 inferior y una porción media y en la cual dicho uno o más brazos de soporte se conectan a dicha una o más almohadillas en un punto por debajo de dicha porción media con el fin de aplicar más uniformemente cualquier carga aplicada.

De forma ventajosa, la disposición incluye un mecanismo de accionamiento, tal como un sistema de accionamiento mecánico, hidráulico, neumático o eléctrico, para mover dicho uno o más brazos de soporte
30 entre una primera posición desenganchada y una segunda posición desenganchada en la que dicha una o más almohadillas se enganchan con un artículo tubular asociado y también incluye un controlador de accionador para accionar dichos accionadores como y cuando se requiera.

En una disposición particularmente adecuada para utilizar sobre torres con secciones transversales
35 circulares, la disposición incluye una pluralidad de dichas abrazaderas dispuestas en un círculo alrededor de un eje común.

Con el fin de asegurar las almohadillas en cambio es deseable incluir un medio de aseguramiento que puede tomar la forma de un elemento de sujeción que se extiende circunferencialmente y un accionador de elemento de sujeción para accionar dicho elemento de sujeción como y cuando se requiera. En una
40 disposición preferida que ayuda a la aplicación de una carga uniforme, dicho elemento de sujeción comprende un cable que se extiende entre dos o más almohadillas de sujeción y que actúa sobre un lado externo del mismo con el fin de provocar que dichas almohadillas sean sujetadas sobre un elemento tubular cuando se engancha con el mismo.

En realizaciones alternativas, el cable se puede reemplazar por una o más bandas o tiras. Con el fin de hacer los cables, bandas o tiras altamente flexibles, ligeros y fuertes, se pueden formar de fibras o hilos de aramida.
45 Con el fin de minimizar la abrasión de la estructura tubular y reducir la presión aplicada localmente a la estructura tubular, el elemento de sujeción puede comprender una tira de sección plana.

Lo anterior se puede adaptar para proporcionar una disposición de escalada que comprende una primera abrazadera superior y una segunda abrazadera inferior, cada abrazadera como se describió anteriormente y que incluye adicionalmente una porción de unión que une dichas abrazaderas superior e inferior entre sí,
50 dicha porción de unión se extiende entre los marcos de soporte de dichas abrazaderas superior e inferior. Preferiblemente, la porción de unión comprende una porción ajustable que se puede ajustar entre un primer estado, contraído y un segundo estado, expandido con el fin de provocar que las abrazaderas superior e

inferior se muevan más cerca a o más lejos una de la otra y cuando se desee y la disposición también incluye un mecanismo de accionamiento para extender y retraer dicha porción ajustable como y cuando se requiera. También se puede proporcionar un controlador de extensión para controlar la extensión y contracción del mecanismo de accionamiento como y cuando se requiera.

5 En una realización alternativa de la presente invención se proporciona una disposición de sujeción como se describió anteriormente y que incluye una grúa que comprende una porción superior y una porción inferior conectada de forma giratoria a dicho marco de soporte anular y que incluye en dicho extremo superior una pluma de grúa y en un extremo inferior una almohadilla de reacción para enganchar con una estructura a la que se puede asegurar la abrazadera tal que, en operación, cualquier carga horizontal aplicada a la pluma de grúa se puede hacer reaccionar a través de una porción inferior de la estructura a la que se sujeta la disposición. Preferiblemente, la almohadilla de reacción comprende una almohadilla adaptable y se conecta a dicha porción inferior de dicha grúa por medio de un cable.

10 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona una grúa que comprende un marco alargado y una disposición de montaje para adhesión a una estructura, el marco se conecta de forma giratoria a la disposición de montaje en una posición intermedia a lo largo de su longitud, de tal manera que el marco se divide en una porción de elevación de un lado de la conexión giratoria y una porción de reacción en el otro lado de la conexión giratoria, la porción de elevación comprende una pluma de grúa y la porción de reacción se conecta a una almohadilla de reacción para enganchar con la estructura.

15 La almohadilla de reacción se puede enganchar a una porción diferente de la estructura desde la porción a la que se adhiere la disposición de montaje.

La almohadilla de reacción se puede enganchar con la estructura por debajo de la disposición de montaje.

20 La almohadilla de reacción se puede conectar a la porción de reacción de la grúa por medio de un elemento flexible o rígido. Por ejemplo la almohadilla de reacción se puede conectar a la porción de reacción del marco por medio de uno o más cables, bandas, correas, o puntales, tal como se describieron anteriormente en relación con el elemento de sujeción de primer aspecto de la invención. Por ejemplo, la almohadilla de reacción se puede conectar al marco por medio de una o más tiras de sección plana elaboradas de hilos de aramida.

25 Si la almohadilla de reacción se conecta al marco por medio de un puntal, se puede extender o contraer por medio de un accionador. El accionador puede, por ejemplo, comprender un accionador mecánico, neumático, hidráulico o eléctrico. Al utilizar un accionador, la pluma de grúa se puede mover con relación a la estructura mediante operación del accionador. Esto mejora el rango de elevación de la pluma, y permite el uso de una pluma más corta y por lo tanto más ligera.

30 La pluma de grúa se puede adherir de forma giratoria al marco.

35 La pluma de grúa se puede mover con relación al marco por medio de uno o más accionadores. Por ejemplo, los accionadores pueden comprender accionadores mecánicos, hidráulicos, neumáticos o eléctricos.

La grúa puede comprender dos marcos alargados, uno en cada lado de la disposición de montaje.

Una carga a ser transportada por la grúa se puede apoyar sobre un cable suspendido de un elemento de interconexión de los dos marcos alargados. El elemento proporciona rigidez y estabilidad adicional a la estructura de grúa, y resiste la torsión de la grúa bajo carga.

40 La presente invención se describirá más particularmente a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una almohadilla de sujeción de acuerdo con la presente invención;

45 La Figura 2 es una vista general de la almohadilla de sujeción de la Figura 1, que ilustra adicionalmente el montaje y mecanismo de montaje y soporte asociado con esta;

Las Figuras 3 y 4 son elevaciones delanteras y posteriores de la almohadilla, respectivamente;

La Figura 5 ilustra la almohadilla de sujeción que se coloca cuando se sujeta contra una estructura tubular e ilustra adicionalmente una pluralidad de bandas de fijación mostradas en la forma de cables;

La Figura 6 es una vista detallada de la porción posterior de la almohadilla que ilustra en detalle el posicionamiento y naturaleza de juntas articuladas que se vinculan al mecanismo de soporte asociado con el mismo;

5 Las Figuras 7 y 8 son vistas generales que ilustran una disposición de abrazaderas en modos no sujetos y sujetos respectivamente;

Las Figuras 9 y 10 ilustran el aspecto de avance automático de la presente invención; y

Las Figuras 11 a a 11 c ilustran un soporte opcional para su uso con una grúa;

La Figura 12 es una vista en sección transversal detallada de la disposición de la almohadilla de la Figura 1;

La Figura 13 es una vista ampliada de la articulación de rótula de la Figura 12;

10 La Figura 14 es una vista ampliada de una junta universal utilizada en lugar de la articulación de rótula de la Figura 12; y

La Figura 15 es una vista esquemática de cómo se hace reaccionar la almohadilla de carga en relación con una estructura tubular.

15 Con referencia ahora a los dibujos en general, pero particularmente a la Figura 1, la almohadilla de sujeción 10 de la presente invención comprende una serie de elementos de tira que se extienden longitudinalmente 12 unidos a los vecinos adyacentes con bisagras o similares, y mostrados generalmente en 14. Dichas bisagras 14 pueden tomar la forma de bisagras de pasador reales o se pueden formar en virtud de un elemento de soporte 16 que comprende un material flexible tal como una lámina de metal, plástico o un compuesto. La función de las bisagras es permitir que el grupo de elementos de la banda se ajuste a la curvatura de un artículo contra el que se coloca. También es claro a partir de la Figura 1 las posiciones de los puntos de montaje 20, 22 sobre la almohadilla 10 en sí misma. Estos puntos de fijación se colocan a cada lado de la porción central de la almohadilla y dispuestos de modo que, para un radio de curvatura R operable, una carga aplicada verticalmente hacia abajo (o hacia arriba) a través de los puntos de montaje 20, 22 en el lado exterior O pasarán a través del centro de presión o esfuerzo en un punto C_p en la cara interna I de la almohadilla 10. Esta característica es importante y se discute con más detalle más adelante aquí. La superficie interior 24 de cada tira se puede recubrir con un material flexible tal como espuma o caucho con el fin de ayudar con el alojamiento de cualquier variación del radio de curvatura que no pueden ser acomodado por la flexibilidad de cualquier porción de los elementos de tira 12. De hecho, dentro del ancho de cualquier tira, el material amoldable puede ser la única porción que es capaz de adaptarse a la curvatura de un artículo contra el que se colocan las tiras. Esto permitiría que se empleen elementos de refuerzo más fuertes y más rígidos.

Con referencia ahora a la Figura 2, la almohadilla de sujeción 10 de la Figura 1 se soporta sobre un brazo de soporte mostrado generalmente en 26 y que comprende en más detalle un extremo de montaje de almohadilla 28 y un extremo de montaje de marco 30. Se proporciona el extremo de almohadilla 28 con un soporte 32 ligado con la almohadilla 10, el soporte 32 comprende un par de brazos laterales 34, 36, cada uno de los cuales se monta de forma giratoria alrededor de un eje sustancialmente vertical A con el fin de permitir que los brazos laterales se muevan hacia el interior y hacia el exterior como se indica por la flecha W. Cada brazo lateral 34, 36 se proporciona con un punto de montaje 38, 40, también mostrado en detalle en las Figuras 4 a 6 Cada punto de montaje tiene un primer elemento 42 montado en un brazo respectivo 34, 36 y que se extiende hacia la almohadilla 10 de tal manera que un extremo distal del mismo se puede capturar por una porción de fijación 44 montado en dicha almohadilla 10. Preferiblemente, el extremo distal del primer elemento incluye una junta universal en la forma de, por ejemplo, una articulación de rótula 48 y la porción de fijación asociada comprende un bloque de montaje correspondiente 50 que tiene una abertura 52 y un perfil esférico correspondiente 54. La articulación de bola esférica 48 tiene un tamaño de tal manera que es incapaz de pasar a través de la abertura 52 pero de otra forma coopera con la superficie esférica 54 del bloque de montaje 50 con el fin de permitir a la placa articularse alrededor de dicho montaje de articulación de bola esférica 48 y perfil esférico 54. A su vez, el bloque de montaje se puede fijar a la almohadilla 10 por tornillos 56 o cualesquier otros dichos medios adecuados. El lado de la almohadilla del bloque de montaje también se proporciona con una superficie esférica 58 contra la que, en operación, el extremo de bola esférica 48 actúa cuando las almohadillas 10 se instan en contacto con un artículo tubular asociado con la misma. El extremo de montaje de marco está provisto con una porción tubular que se extiende en general verticalmente 60 a través de la cual pasa un pasador 62 antes de ser asegurado en bloques de montaje superior e inferior 64 (que se muestran en singular en la Figura 2) asegurado a la estructura de marco que se discute más adelante aquí. Un accionador 66 también fijo al marco está provisto de una porción móvil 68 conectada al brazo de soporte 26 para hacer que dicho brazo se mueva alrededor del pasador 62 como y

cuando se desee, como para mover la almohadilla 10 hacia dentro o hacia fuera como se discutirá más adelante aquí.

Se hace referencia ahora a la Figura 3, que ilustra con más detalle la superficie interior 70 de una almohadilla 10 y de la cual se apreciará que cada segmento 12 hace tope contra su vecino en una manera articulada con el fin de permitir que la almohadilla 10 adopte un radio de curvatura asociada con un artículo tubular contra el que se puede colocar. También se elaboran de un material relativamente amoldable, tal como plástico o metales flexibles, los segmentos serán cada un curvo a un perfil deseado luego de aplicación de una fuerza externa suficiente para provocar dicha deformación y discutida más adelante aquí. Alternativamente, si cada segmento 12 se elabora de un material relativamente rígido tal como una placa metálica o una estructura de compuesto, puede no ser posible provocar suficiente curvatura de la misma por simple aplicación de una carga externa. Para dichas situaciones, puede ser deseable aplicar un recubrimiento interno de cada almohadilla formada de un material flexible 72, tal como, por ejemplo, de espuma o de caucho que incluye caucho de silicona y otros materiales adecuados. La naturaleza compatible de dichos materiales permitirá el uso de segmentos de respaldo relativamente rígidos y no flexibles 12 ya que la espuma o caucho se conformarán a la curvatura de cualquier artículo tubular contra el que se sitúa la almohadilla 10. Puede ser deseable proporcionar esta capa compatible incluso al emplear un segmento de respaldo compatible, que también actuará para igualar la transferencia de fuerza sobre la estructura tubular y evitar o reducir las cargas puntuales que se podrían crear. Para mejorar adicionalmente el aspecto de una carga uniforme de la almohadilla 10, también puede ser deseable reducir los bordes de la capa compatible hacia los bordes de la almohadilla 10, como se muestra en 74 con el fin de evitar que los bordes 76, 78 en sí mismos ejerzan una carga excesiva sobre la estructura tubular. Como una alternativa, este efecto se puede conseguir al alterar las propiedades del material de la capa compatible hacia los bordes laterales superior e inferior y exterior de tal manera que es más compatible y, por lo tanto, ejerce menos carga cuando se comprime. También se ilustran en la Figura 3 y Figura 4 rebordes que se extienden verticalmente 80 que ayudan a endurecer los segmentos 12 y forma un borde contra el cual se pueden asegurar las bisagras 14.

La Figura 4 proporciona más detalle de la disposición de montaje entre la almohadilla 10 y el brazo de soporte 26 y de la cual se puede observar que los puntos de montaje de almohadilla 38, 40 se posicionan en los segmentos individuales 12 desplazados de los bordes 78, 80 de la almohadilla 10.

La disposición de la Figura 5 agrega una pluralidad de cables correas o bandas que se extienden circunferencialmente al ensamble. En la realización ilustrada, los cables 82 pasan sobre la superficie exterior 84 de la almohadilla 10 y se acoplan a un mecanismo de accionamiento mostrado esquemáticamente en 86 para hacer que dicho cables se aprieten contra dichas almohadillas 10 o se relajen con respecto a las mismas, como y cuando se desee. Como los cables se aprietan a los segmentos 12 de la almohadilla 10 se provoca que cada uno se conforme al perfil de cualquier estructura contra la que se coloca y cada segmento 12 se carga de manera uniforme contra dicha estructura. Este es el mecanismo por el cual las almohadillas 10 se sujetan a la torre con el fin de asegurar la ubicación segura de las mismas. Los detalles del proceso de sujeción real se describen más adelante aquí.

Con el fin de minimizar la abrasión de la estructura tubular y reducir la presión aplicada localmente a la estructura tubular, los cables 82 se pueden reemplazar por tiras de sección planas. Con el fin de hacer las tiras altamente flexible pero ligeras y fuertes, se pueden formar de fibras o hilos de aramida, tales como aquellos producidos por la división de fibra industrial Roblon (RTM).

La Figura 6 ilustra otro aspecto opcional de la presente invención de particular utilidad cuando se emplea la invención en torres o columnas cónicas. En esta disposición, las almohadillas 10 en sí mismas también son cónicas como se ilustra por el espacio entre la línea vertical 88 y el borde 78, 80. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que una almohadilla cónica de esta manera será capaz de ajustarse más estrechamente contra su vecino inmediatamente adyacente cuando una pluralidad de dichas almohadillas se vuelvan a disponer de manera circunferencial alrededor de una estructura tubular cónica. El ángulo de conicidad θ se selecciona preferiblemente para que coincida con aquella conicidad de cualquier estructura cónica contra el cual las almohadillas se posicionan con el fin de permitir que las almohadillas se apoyen cercanamente contra sus vecinos cuando en el punto más estrecho del cono y de ese modo reducir al mínimo cualquier efecto de carga de borde que de otro modo podría estar presente debido a los espacios entre las almohadillas 10. Este aspecto de la presente invención es de particular beneficio al emplear la disposición en torres cónicas con la más estrecha y, por tanto, la porción más débil hacia una porción superior estrecha, tal como se podría encontrar en una torre de turbina eólica o similar. En dicha una posición es extremadamente deseable asegurar que cualquier carga de sujeción se distribuya de manera uniforme alrededor de toda la circunferencia de la estructura y puntos de agarre locales o las áreas de carga excesiva se reducen a un mínimo o eliminan. La posición vertical de los puntos de montaje 38, 40 también se ilustran bien en la Figura 6 y de la que se apreciará que pueden estar bien situados para propósitos de transferencia de carga si se colocan en la línea central CL de la almohadilla 10. Alternativamente, los puntos de montaje 38, 40 se pueden situar ligeramente por debajo de la línea central CL con el fin de asegurar una distribución de carga uniforme

entre la porción de arriba y de abajo de los puntos de montaje, que es de particular interés cuando se emplean almohadillas cónicas.

5 Las Figuras 7 y 8 ilustran la disposición de sujeción de las Figuras 1 a 6 proporcionadas como una pluralidad de abrazaderas dispuestas en un marco de soporte 90 y dispuestas de una manera circunferencial alrededor de una estructura tubular 92. La Figura 7 ilustra las abrazaderas en una posición retraída en la que se apreciará que las almohadillas 10 son están más cerca a la estructura tubular en sí misma, mientras que la Figura 8 ilustra las abrazaderas en una posición accionada en la que las almohadillas 10 se enganchan con la estructura tubular y, en esta figura, rodean totalmente la estructura tubular en sí misma con el fin de proporcionar un efecto de sujeción uniforme. Se apreciará que, en la práctica, sería extremadamente deseable dar tamaño a las almohadillas 10 y el mecanismo de accionamiento de cualquiera de dicha disposición de tal manera que las almohadillas se colocan como en la Figura 8 cuando la disposición está en su posición de operación. El ejemplo de las Figuras 7 y 8 se puede emplear como una abrazadera para asegurar una estructura tubular o una plataforma fijada a una estructura tubular mediante las abrazaderas y almohadillas apropiadamente dichas pero es relativamente inmóvil sin ayuda externa.

15 Las Figuras 9 y 10 ilustran la disposición de sujeción de las Figuras 1 a 8 aplicadas como una estructura móvil que comprende una serie de elementos de sujeción separados circunferencialmente alrededor de un marco o estructura de soporte 90 que tiene porciones superior e inferior 94, 96 que rodean respectivamente la estructura tubular 92 y que tienen un eje longitudinal generalmente vertical L. Cada una de las porciones superior e inferior se proporciona con una disposición de sujeción que, en operación, se hacen funcionar al unísono para sujetar no sólo la estructura de soporte 90 a la estructura tubular 92, sino permitir que dicha estructura avance hasta la estructura tubular como y cuando se desee mediante operación secuencial de los elementos de sujeción y expansión de un espacio G entre las porciones superior e inferior 94, 96 por la operación de un mecanismo de elevación mostrado esquemáticamente en 98 Suponiendo que la Figura 9 ilustra la estructura en la porción inferior de una torre, la secuencia de etapas para avanzar en la estructura comprende:

- i) mover las almohadillas de sujeción inferiores 10a en posición adyacente a la estructura tubular;
- ii) sujetar dichas almohadillas inferiores 10a contra dicha estructura al accionar el accionador 66 y/o cables 82 y accionadores 86;
- iii) liberar las almohadillas superiores 10b mediante la relajación de los cables 82 y retraer parcialmente brazos 26;
- iv) extender el mecanismo de elevación 98 con el fin de elevar la porción superior 94 hasta una posición superior;
- v) Volver a enganchar las almohadillas superiores 10a y las disposiciones de abrazadera tales como para agarrar la estructura tubular;
- 35 vi) Liberar las almohadillas inferiores 10a y abrazaderas;
- vii) retraer el mecanismo de elevación con el fin de halar la porción inferior 96 hacia arriba en la dirección de la flecha U hasta que se encuentra con la porción superior 94 antes de volver a enganchar las almohadillas inferiores 10a y sujetar la disposición para asegurar la porción inferior de la estructura tubular; y
- viii) Repetir las etapas anteriores tantas veces como sea necesario para hacer avanzar el soporte a la posición deseada.

La reducción de la estructura simplemente requiere la inversión de las etapas anteriores.

Las Figuras 11a y 11b ilustran un aspecto adicional de la presente invención en la que una disposición de avance automático tal como aquella mostrada en y discutida con referencia a las Figuras 9 y 10 se acopla con una estructura de grúa mostrada generalmente en 100 y que comprende un marco de soporte generalmente triangular 102 que tiene una porción superior 104 conectada a un marco superior 94 mediante, por ejemplo, pasadores de giro 106. Una porción inferior 108 del marco 102 se proporciona con una almohadilla de reacción 110 preferiblemente conectada de forma giratoria a esta, mediante pasadores 112 y que tiene una superficie 114 perfilada para adaptarse a aquella de la estructura 92 contra la cual, en operación, ésta descansa. La almohadilla de reacción 110 puede tener la misma forma que aquella descrita anteriormente con referencia a la almohadilla 10 y también se puede montar en la porción inferior 108 por medio de cables 116. La porción superior 104 se proporciona con una pluma de grúa móvil 118 y un mecanismo cabrestante de cable que se muestra esquemáticamente en 120 para subir y bajar el cable 122

como y cuando se desea subir o bajar un artículo 124. El lector apreciará que la grúa se puede hacer avanzar hasta la torre al emplear las etapas de elevación como se discute en las Figuras 9 y 10 y, si la pluma es capaz de girar hacia dentro mediante rotación alrededor del eje J, la grúa también puede entregar una carga útil a la porción superior de la estructura tubular en sí misma. Alternativamente, la grúa se puede emplear para eliminar un artículo tal como una caja de engranajes de turbina eólica, generador o propulsor para formar la porción superior de una estructura de turbina eólica completa. El lector apreciará también que cuando una carga útil 124 está soportada por la grúa, las fuerzas de reacción en la estructura tubular se dividen en un componente de carga vertical que se pasa en las abrazaderas en línea con el centro de presión discutido con referencia a la Figura 1 anterior y un componente de carga horizontal que se pasa en una porción inferior y por lo tanto una porción más fuerte de la estructura tubular 92 a través de almohadillas adaptables 110. El componente final de la disposición anterior comprende un controlador mostrado esquemáticamente en 126, que se conecta de forma operativa a cada uno de los accionadores 66 y las elevadores 98 con el fin de operar como y cuando se requiera para sujetar y hacer avanzar la disposición descrita aquí.

La Figura 11c muestra una estructura de grúa 200 con marcos de soporte modificados 202, que se proporcionan con refuerzos adicionales 203. Los extremos libres 205 de plumas de grúa móviles 218a, 218b se interconectan por un cable de guía 207 que guía el cable 222, ya sea que eleve o baje el artículo 224. Como en las realizaciones anteriores, las porciones inferiores 208 de los marcos de soporte 202 se conectan a la almohadilla de reacción 210, de tal manera que las cargas excéntricas se transmiten a los marcos de soporte 202 por el artículo 224 y por la masa desequilibrada de la estructura de grúa se transmiten de forma segura en la estructura de la torre 292 por la almohadilla de reacción 210.

Aunque la estructura de la grúa, como se ha descrito e ilustrado anteriormente, se adhiere a un mecanismo de escalada de avance automático, es de entender que podría ser modificado para uso con cualquier disposición de montaje o soporte para la fijación a una estructura de torre o a cualquier otra estructura. Por ejemplo, podría ser utilizada en parte de una torre de perforación de petróleo o de comunicaciones.

La Figura 12 proporciona una vista en sección transversal detallada de la disposición de la almohadilla de la Figura 1 e ilustra con más detalle cómo la junta articulada en la forma de una rótula 48 se ajusta en relación con el brazo de soporte 26 y la almohadilla 10. En particular, se observará que la articulación de rótula 48 tiene un eje Xv vertical central de la bola que, en efecto, se convierte en el eje hacia abajo (o hacia arriba) a través del cual se trasladará cualquier carga vertical aplicada a la torre. En virtud de este acoplamiento que es un acoplamiento universal, un componente de carga fuera del eje, simplemente será obligado a pasar hacia abajo a través de este eje y, ya que este eje, está en línea con el centro de presión (véase Figura 1) cualquier carga vertical aplicada a los brazos 26 resultará en un aumento de la carga vertical aplicada a las almohadillas, pero no tendrán ningún impacto en la carga radial aplicada a la misma. La Figura 13 ilustra con más detalle la relación entre el eje Xv y la rótula 38 mientras que la Figura 14 ilustra cómo la misma disposición y aplicación de carga L se trasladará a través de una junta universal que realiza la misma función que la rótula 48. La Figura 15 ilustra cómo se hace reaccionar la carga aplicada L en relación con una estructura tubular mostrada generalmente en 92 y discutida con más detalle anteriormente.

Los expertos en la técnica apreciarán que los accionadores 66 mueven simplemente las almohadillas 10 en su posición y que los cables 82 y accionadores 86 se emplean para aplicar la carga de sujeción en sí misma con el fin de asegurar la estructura a la torre 108. Los cables son flexibles por lo que una vez que se envuelven alrededor de las almohadillas y accionadores 86 se activan provocando que los segmentos de las almohadillas se articulen alrededor de las bisagras 80 de tal manera que rodean el perfil de la torre 108 en sí mismo y, de esta manera, permitan la aplicación uniforme de carga de sujeción a la torre 108.

La anterior proporciona una disposición de sujeción en la forma de almohadillas de sujeción individuales 10 y disposiciones de soporte que se pueden utilizar individualmente, en pares o en grupos alrededor de un artículo tubular 92 tal como una torre utilizada para las turbinas eólicas y similares, que puede tener forma en sección transversal circular, rectangular o triangular. Las almohadillas de sujeción y los mecanismos de accionamiento asociados, que incluyen los brazos de giro 26 y accionadores 66 se complementan con cables o bandas 66 y accionadores tensores 84 para sujetar firmemente las almohadillas en una posición deseada, con el fin de permitir que una estructura de soporte 90 proporcione una plataforma de trabajo o la base para un mecanismo de grúa utilizado para eliminar, posicionar o reemplazar artículos en lo alto de estructuras tubulares alargadas tales como turbinas eólicas o similares. También se apreciará que la disposición puede proporcionar una plataforma de soporte de avance automático y uno que distribuya las cargas ejercidas sobre la estructura tubular de una manera uniforme tal que permita que sea utilizada en las estructuras de paredes relativamente delgadas y finas que podrían ser susceptibles a daño si se carga de manera inapropiada. Al seleccionar el punto en que la carga se transfiere desde las almohadillas 10 hasta los brazos de soporte asociados 26, es posible asegurar que la carga se transfiere a través del centro de esfuerzo o presión en el lado interno de la almohadilla en sí misma, reduciendo así adicionalmente las tensiones asociadas con dichos sistemas. La conificación de las almohadillas puede permitir que la disposición que se va a emplear en

ES 2 497 505 T3

estructuras cónicas de una manera que elimina los espacios entre almohadillas cuando dichas almohadillas están en su diámetro operativo preferido, reduciendo así aún más las tensiones asociadas con dichos sistemas. Cuando se emplean como una plataforma de grúa el giro de la grúa a la plataforma 90 y al emplear una almohadilla de reacción adaptable del lado inferior es posible reducir y posiblemente eliminar la carga radial adicional en la posición de sujeción, mientras que reacciona dicha carga radial en un punto más abajo de la estructura y en una posición de mayor resistencia y ya no se somete a cargas radiales.

5

REIVINDICACIONES

1. Una abrazadera para sujetar un artículo tubular, la abrazadera comprende:

una almohadilla de sujeción (10) para sujeción a un artículo tubular;

un brazo de soporte (26) para dicha almohadilla de sujeción;

5 un marco de soporte anular (90) que tiene un eje longitudinal y que tiene una porción interna y externa y luego que dicho brazo de soporte se monta para movimiento giratorio entre una primera posición retraída y una segunda posición extendida, en donde dicho brazo de soporte se monta para movimiento giratorio alrededor de un eje longitudinal paralelo al eje longitudinal de dicho marco de soporte, en donde dicho brazo de soporte se acopla a la almohadilla de sujeción por medio de una porción de acoplamiento que comprende
10 un acoplamiento de bola esférica (48) o junta universal y dicho brazo de soporte (26) comprende un extremo de montaje de almohadilla (28) y un extremo de montaje de marco (30), caracterizado porque:

dicho extremo de montaje de almohadilla (28) comprende un par de brazos laterales (34, 36) cada uno de los cuales se monta de forma giratoria alrededor de un eje sustancialmente vertical.

2. Una abrazadera como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicha almohadilla de sujeción comprende bordes y una porción media y en donde dicha porción de acoplamiento de almohadilla de sujeción comprende dos de dichas porciones, una dicha porción se posiciona sobre cualquier lado de dicha porción media de dicha almohadilla.

3. Una abrazadera como se reivindica en la reivindicación 1 o 2 en donde dicha almohadilla de sujeción comprende una almohadilla de sujeción adaptable, que se puede adaptar a un rango de curvaturas que corresponden a un artículo tubular al que se sujeta.

4. Una abrazadera como se reivindica en la reivindicación 3, en donde dicha almohadilla de sujeción comprende una pluralidad de segmentos que se extienden longitudinalmente (12), cada segmento está contiguo a su vecino mediante una junta articulada (14).

5. Una abrazadera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde dicha almohadilla de sujeción incluye una superficie compatible (72) sobre un lado de sujeción (24) del mismo.

6. Una abrazadera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde dicha superficie compatible (72) incluye bordes cónicos (76, 78) que, en operación, reducen la fuerza de sujeción ejercida por dicha abrazadera hacia el borde (74) de dicha almohadilla.

7. Una abrazadera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente en donde dicha almohadilla se estrecha entre un ancho mínimo en la porción superior del mismo a un máximo en un extremo inferior del mismo.

8. Una abrazadera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente en donde dicha almohadilla de sujeción comprende una porción superior, una porción inferior y una porción media y en la que dicho brazo de soporte se conecta a dicha almohadilla en un punto por encima de dicha porción media.

9. Una abrazadera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente y que incluye un mecanismo de accionamiento (66) para mover dicho brazo de soporte entre una primera posición desenganchada y una segunda posición desenganchada en la que dicha almohadilla se engancha con un artículo tubular asociado (92).

10. Una abrazadera como se reivindica en la reivindicación 9, en donde dicho mecanismo de accionamiento comprende un activador hidráulico o neumático.

11. Una abrazadera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente que comprende adicionalmente una pluralidad de dichas almohadillas de abrazadera y que corresponde a brazos de soporte dispuestos en un círculo alrededor de un eje común.

12. Una abrazadera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente y que incluye un elemento de sujeción que se extiende circunferencialmente (82) para asegurar dicha una o más almohadillas de sujeción contra un elemento tubular cuando está en contacto con el mismo, el elemento de sujeción comprende un cable que se extiende entre dos o más almohadillas de sujeción y que actúan sobre un lado externo del

mismo con el fin de provocar que dichas almohadillas se sujeten sobre un elemento tubular cuando se engancha con el mismo.

- 5 13. Una disposición de sujeción que comprende una primera abrazadera superior (94) y una segunda abrazadera inferior (96) cada una de acuerdo con cualquier reivindicación precedente y que incluye adicionalmente una porción de unión que une dichas abrazaderas superior e inferior entre sí, dicha porción de unión se extiende entre los marcos de soporte de dichas abrazaderas superior e inferior, y un mecanismo de accionamiento (98) para extender y retraer dicha porción ajustable como y cuando se requiera.
- 10 14. Una disposición de sujeción como se reivindica en cualquier reivindicación precedente y que incluye una grúa (200) que comprende una porción superior (104) y una porción inferior (102) conectada de forma giratoria a dicho marco de soporte anular y que incluye en dicho extremo superior una pluma de grúa (118) y en un extremo inferior una almohadilla de reacción (210) para enganche con una estructura a la que se puede asegurar la abrazadera de tal manera que, en operación, cualquier carga horizontal aplicada a la pluma de grúa se puede hacer reaccionar a través de una porción inferior de la estructura en la que se puede sujetar la disposición.
- 15 15. Una abrazadera como se reivindica en la reivindicación 14, en donde dicha almohadilla de reacción comprende una almohadilla adaptable que se conecta a dicha porción inferior de dicha grúa por medio de un cable (116).

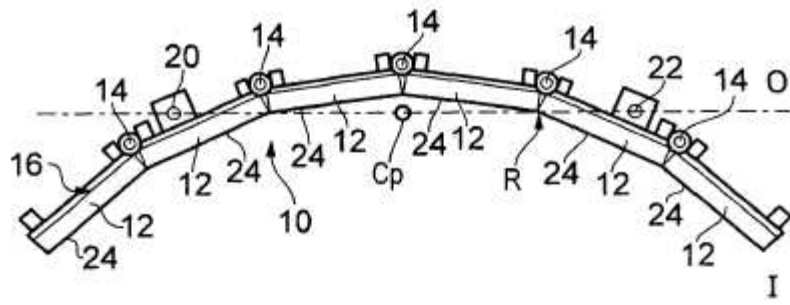


FIG. 1

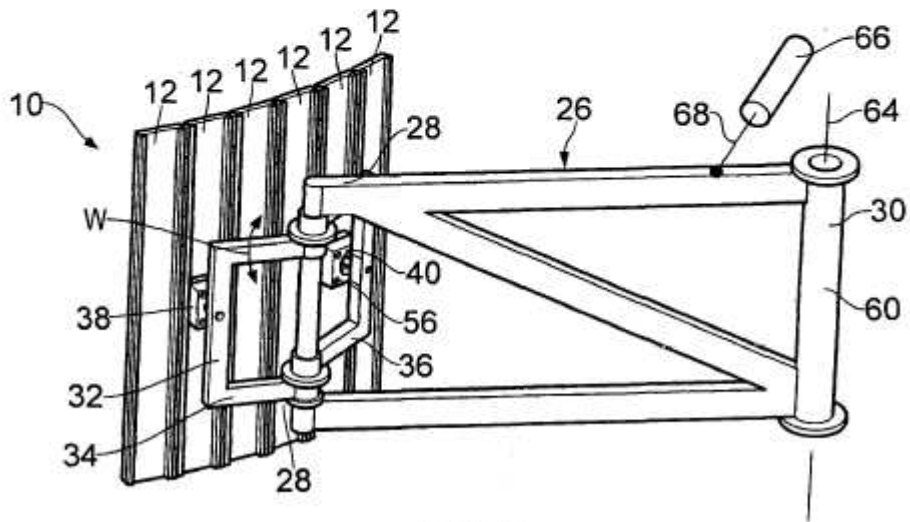


FIG. 2

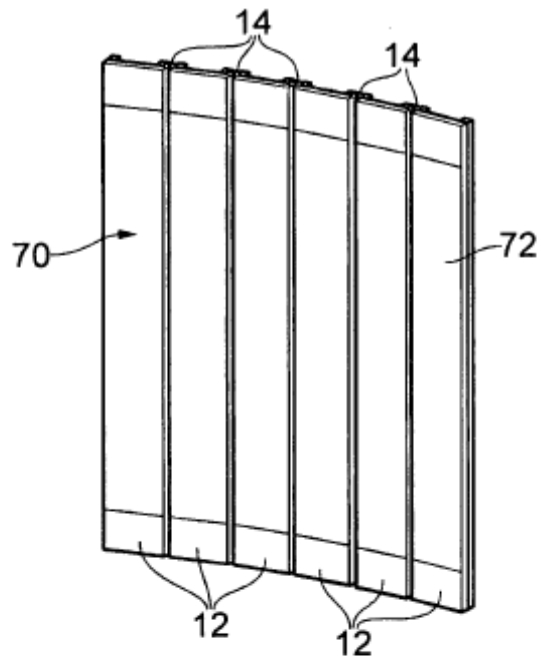


FIG. 3

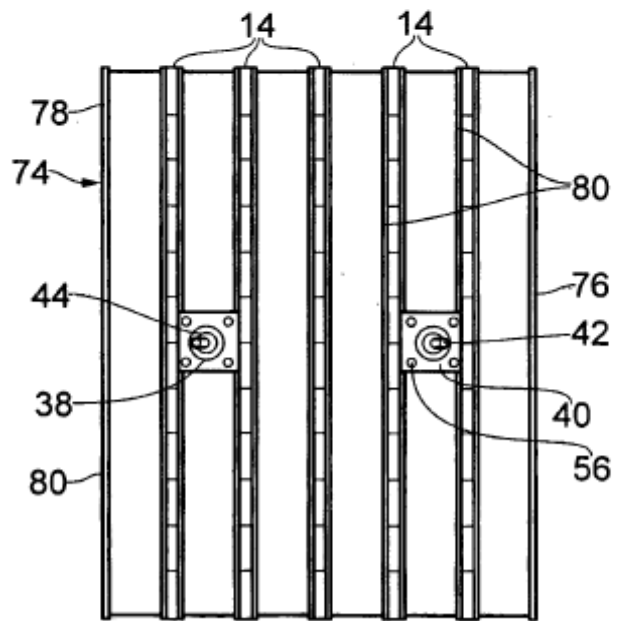


FIG. 4

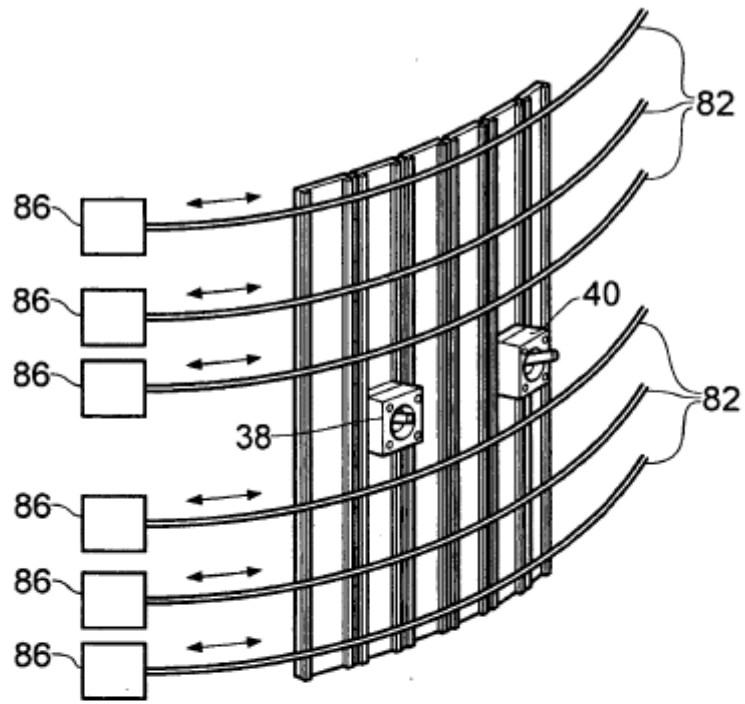


FIG. 5

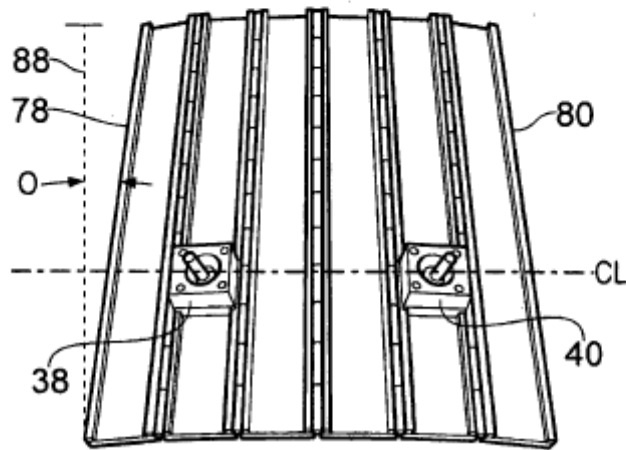


FIG. 6

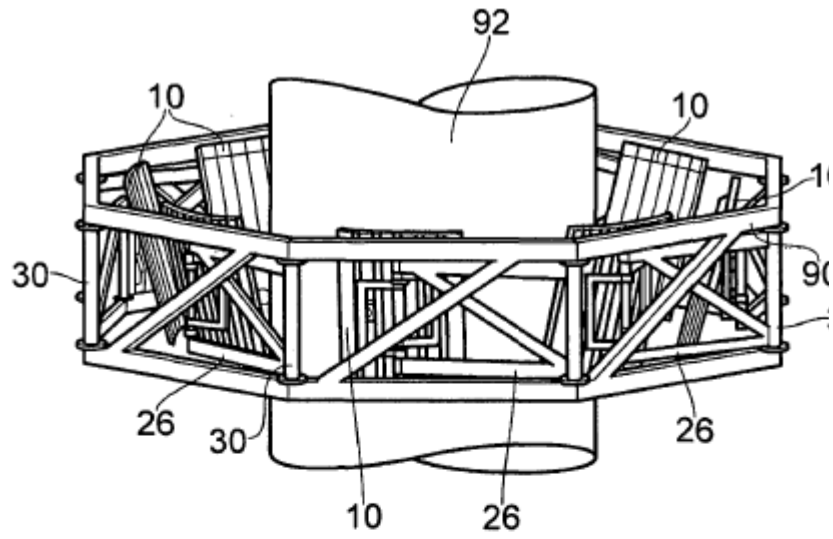


FIG. 7

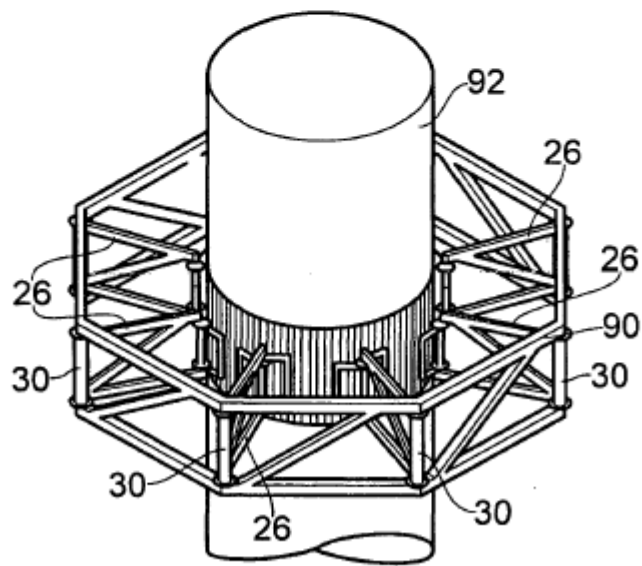


FIG. 8

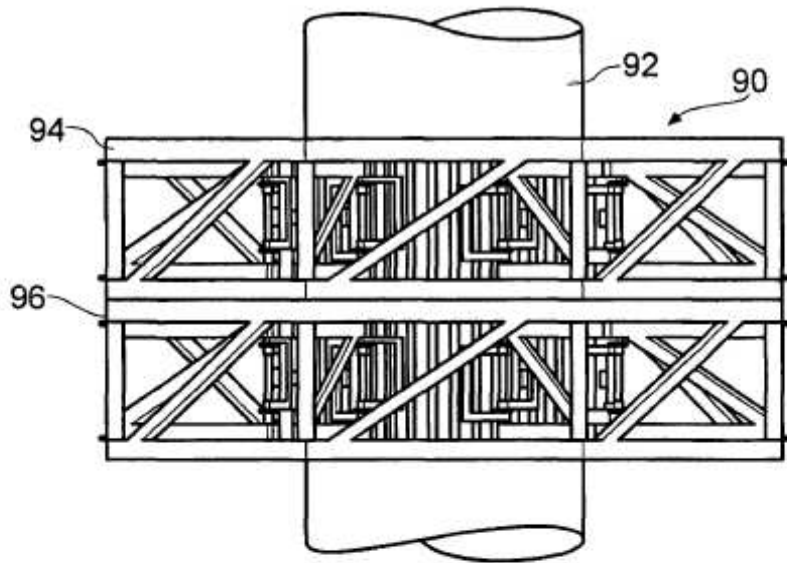


FIG. 9

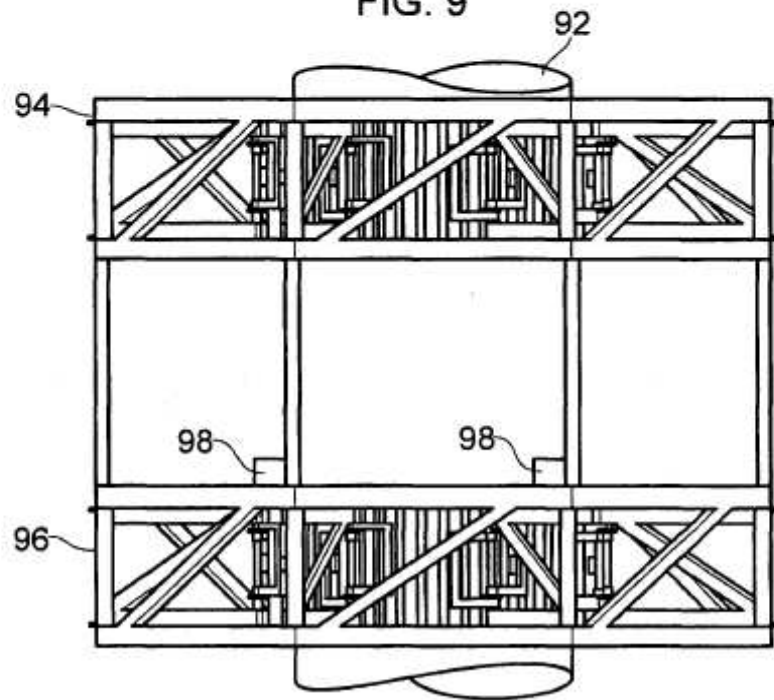


FIG. 10

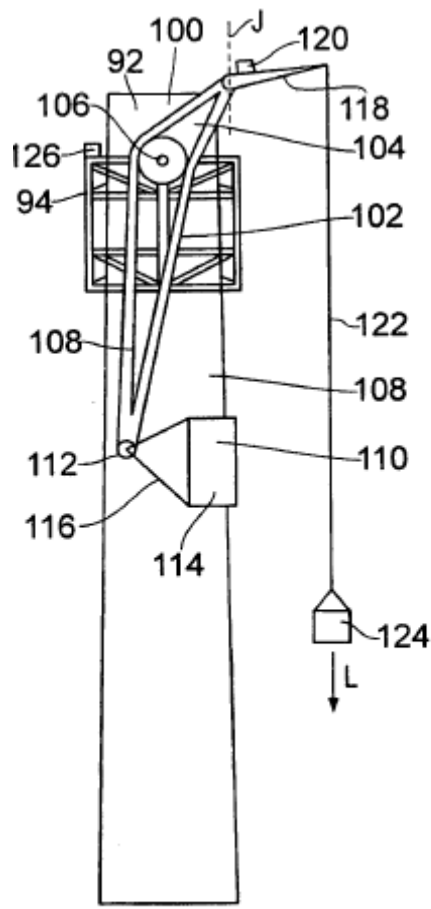


FIG. 11a

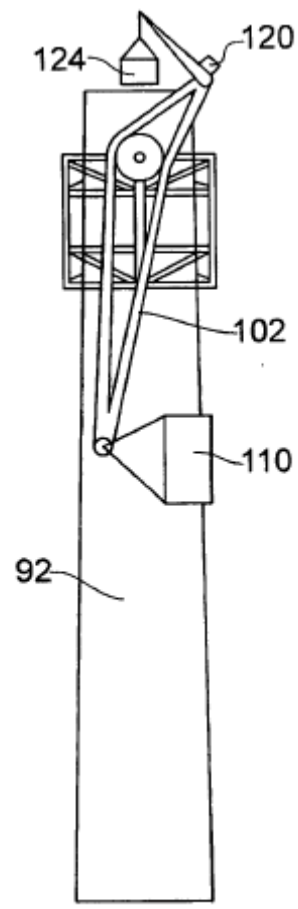


FIG. 11b

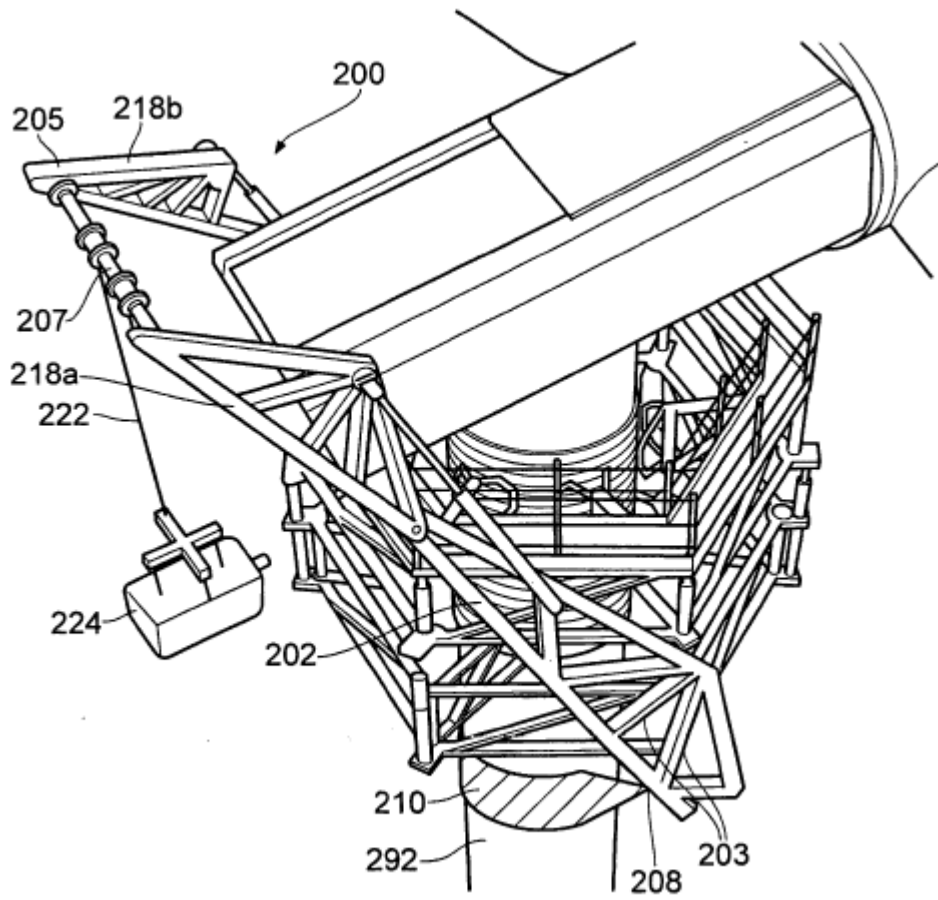


FIG. 11c

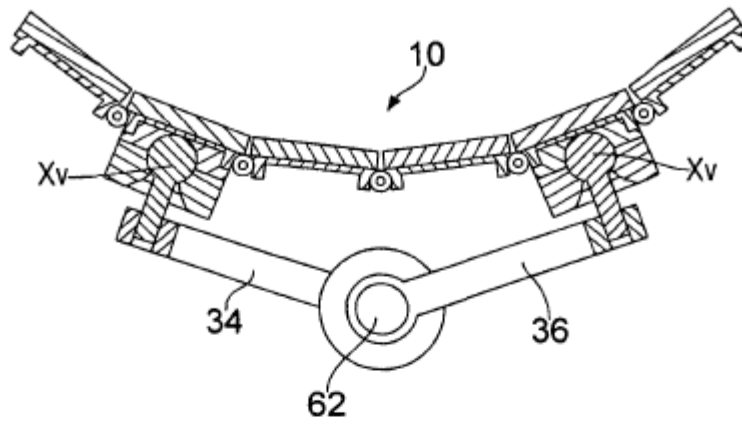


FIG. 12

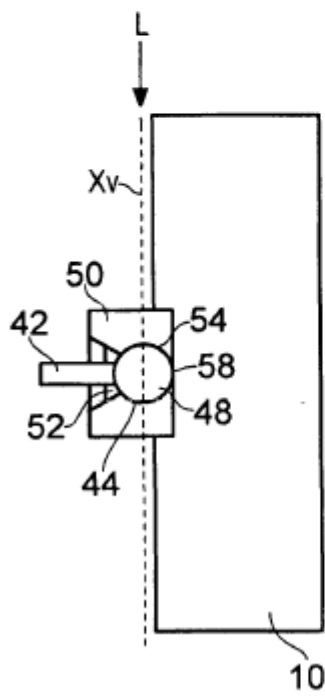


FIG. 13

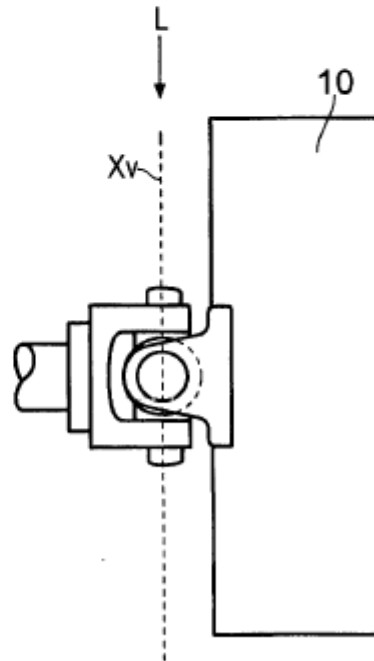


FIG. 14

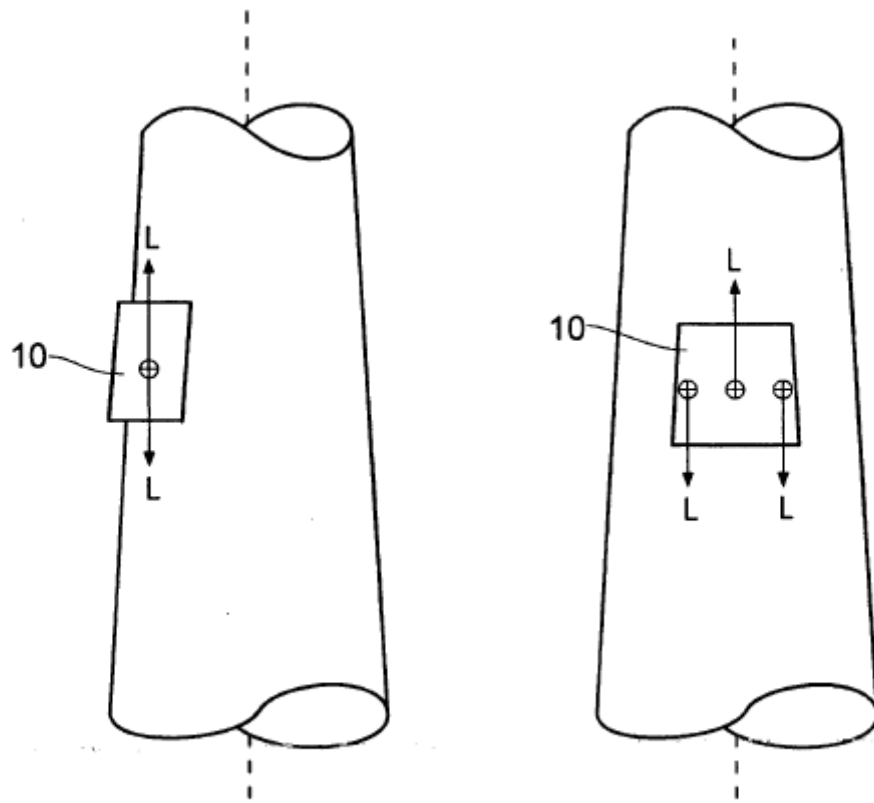


FIG. 15