

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 389**

51 Int. Cl.:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| <b>E04H 12/08</b> | (2006.01) |
| <b>E04H 12/34</b> | (2006.01) |
| <b>F03D 1/00</b>  | (2006.01) |
| <b>F03D 13/20</b> | (2006.01) |
| <b>F16L 1/10</b>  | (2006.01) |
| <b>F16B 19/02</b> | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2013 PCT/DK2013/050377**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14075687**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2013 E 13791923 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2923017**

54 Título: **Sección de torre y un método para una sección de torre**

30 Prioridad:

**15.11.2012 DK 201270705**  
**16.11.2012 US 201261727126 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.03.2017**

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)**  
**Hedeager 42**  
**8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

**ØLLGAARD, BØRGE**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 605 389 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

Sección de torre y un método para una sección de torre

### Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para indicar la correcta alineación de orificios de perno, y posiblemente también para alinear orificios de perno, durante el ensamblaje de una parte de sección de torre de una instalación de turbina eólica. También se reivindica una sección de torre configurada para formar parte de una turbina eólica y que tiene un dispositivo indicador tal, para indicar la correcta alineación y posiblemente también el guiado direccional/rotativo de la parte estructural durante el ensamblaje con otras partes estructurales.

10 Ya se conoce un dispositivo de alineación de orificios de perno y una parte estructural de una turbina eólica que tiene un dispositivo de alineación de este tipo, en el que el dispositivo de alineación está fijado a una pestaña de una de las partes estructurales.

15 Para aumentar la seguridad del personal, la alineación y ensamblaje de dos secciones de torre de turbina eólica debe llevarse a cabo de manera ideal sin que el personal permanezca dentro de la sección de torre hueca ya erguida en cualquier lugar cerca del extremo superior de la misma. Aunque esto puede ser posible con las soluciones de la técnica anterior permanece el problema de que los dispositivos de alineación también deben ser fáciles de instalar y preferiblemente también fáciles de retirar y reutilizar con el fin de realizar el ensamblaje con una siguiente sección de torre. También es un problema que los dispositivos para alinear orificios de perno de la técnica anterior se dañan fácilmente, requiriendo un cuidado extremo por parte de un operario de grúa y, por tanto, añadiendo tiempo de construcción.

20 El documento US 2010/307097 A1 da a conocer un sistema de conexión de pestaña estructural, en el que dos pestañas opuestas se sujetan entre sí mediante una pluralidad de conexiones de tuerca y perno. Cada perno de dichas conexiones de tuerca y perno se extiende a través de orificios de perno coaxiales en las pestañas opuestas.

25 Está formada una pluralidad de aberturas de pasador cónico en las pestañas opuestas entre los orificios de perno. Un pasador cónico está situado en cada abertura de pasador en una de las pestañas. Cuando las pestañas opuestas se acercan entre sí, los pasadores cónicos en una de las pestañas engancharán las aberturas de pasador en la otra pestaña y guiarán así las pestañas opuestas a alineación de modo que los orificios de perno se hacen coaxiales.

30 El documento DE 10 2009 051425 A1 da a conocer una torre de turbina eólica. Comprendiendo la torre una estructura de cimientado que se ha colocado en un fondo marino. Un elemento portador con una turbina que gira sobre el mismo está colocado sobre dicha estructura durante la instalación mediante un aparato de acoplamiento. El aparato de acoplamiento comprende una parte inferior y una parte superior. Una conexión de interbloqueo se asume entre las partes a través de un primer cuerpo de acoplamiento con un casquillo de centrado en la parte superior y un pasador de centrado cónico que encaja en el casquillo de centrado. Elementos de fijación en forma de pasadores más pequeños que encajan en casquillos a ambos lados del casquillo de centrado garantizan la anti-rotación de la parte superior en relación a la parte inferior.

35

### Objeto de la invención

40 La presente invención pretende resolver los problemas mencionados anteriormente proporcionando un dispositivo indicador de orificios de perno novedoso que también puede, en una realización preferida, ayudar en la propia alineación, así como un método para ensamblar secciones de una torre de una instalación de turbina eólica usando el dispositivo indicador novedoso, en el que el dispositivo indicador puede montarse en la cara interior de una pestaña de una de la sección de torre desde el interior de ésta última, usando, según se desee, un conector dedicado en forma de un imán. El dispositivo indicador puede ser una parte solidaria de un dispositivo de alineación primario usado para alinear el eje central de las dos secciones de torre y en el que una acción de apalancamiento que surge de cargas externas sobre el dispositivo de alineación primario durante el procedimiento de ensamblaje proporciona fuerzas temporales requeridas para mantener el dispositivo de alineación en la posición correcta.

45

### Sumario de la invención

50 Más específicamente la invención propone el uso de un dispositivo indicador especializado, para indicar la correcta alineación de orificios de perno y tuerca de dos pestañas adyacentes de dos secciones de torre de una estructura de torre de turbina eólica, comprendiendo el dispositivo indicador un conector para conectar el dispositivo indicador a una cara interior de una de las pestañas, y un cuerpo que tiene un primer extremo de cuerpo y un segundo extremo de cuerpo opuesto más cercano al conector, incluyendo el dispositivo indicador una parte deformable de manera elástica, un sistema neumático o un sistema hidráulico que permite que el dispositivo indicador asuma una primera configuración en la que el primer extremo de cuerpo está lejos del conector, y una segunda configuración en la que el primer extremo de cuerpo está situado más cerca del conector, forzando la parte deformable de manera elástica o el sistema neumático o el sistema hidráulico al primer extremo de cuerpo desde la segunda configuración hacia la primera configuración.

55

Está previsto que puedan usarse tres o más dispositivos indicadores, estando preferiblemente separados de manera equidistante a lo largo de la periferia o borde de la pestaña.

En una realización, la sección de torre según la invención es característica porque dicha parte cónica tiene una configuración en forma de cono o cúpula.

- 5 En una realización, la sección de torre según la invención es característica porque dicho cuerpo es una barra alargada, preferiblemente una barra metálica, que puede desplazarse en dicho un orificio.

En una realización, la sección de torre según la invención es característica porque dicho dispositivo indicador que comprende una funda tubular que recibe al menos en parte dicho cuerpo y que tiene una pared de extremo, en el que dicha funda se ajusta a presión en dicho orificio.

- 10 En una realización, la sección de torre según la invención es característica porque dicha sección de torre incluye un cierre que mantiene dicho dispositivo indicador en dicha primera configuración.

En una realización, el método según la invención es característico porque tras dicha rotación, se retira dicho dispositivo indicador, y porque un perno de conexión se pasa entonces por dicho un orificio para conectar dichas dos secciones de torre.

### 15 **Descripción detallada de realizaciones preferidas**

Las realizaciones de la presente invención se explicarán ahora en detalle con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos en los que

la figura 1 es un dibujo que muestra dos secciones de torre de una turbina eólica ensamblándose,

- 20 las figuras 2 y 3 son vistas laterales en sección transversal parcial esquemáticas que muestran una primera y una segunda realización del dispositivo indicador de la invención, respectivamente, solidario con un dispositivo de alineación primario y montado en una pestaña de torre, y

la figura 4 muestra una tercera realización del dispositivo indicador, también operativo para alineación y en una primera configuración.

- 25 La figura 1 muestra una sección de torre metálica hueca primera o inferior 2 erguida sobre una base y configurada para formar parte de la estructura de torre de soporte de una instalación de turbina eólica 1. Una segunda sección de torre hueca 5 está suspendida de una grúa 7 y va a conectarse con la primera sección de torre 2. Por motivos de seguridad el ensamblaje de dos secciones de torre 2, 5 debe llevarse a cabo de manera ideal sin que permanezca personal dentro de la sección de torre hueca 2 en cualquier lugar cerca del extremo superior 2'.

- 30 Para ayudar a alinear las dos secciones de torre puede montarse una pluralidad de dispositivos de alineación primarios ilustrados esquemáticamente por el número 10 en una pestaña periférica orientada hacia dentro 70 en el extremo superior o primero 2' de la primera sección de torre 2. Preferiblemente, los dispositivos de alineación primarios 10 tienen una porción de guía con una parte de superficie de guiado prolongada que se extiende hacia arriba, es decir en la dirección general lejos del segundo extremo opuesto (no mostrado) de la primera sección de torre 2, generalmente hacia dentro hacia una línea central CL<sub>2</sub> de la primera sección de torre 2, y preferiblemente
- 35 también a lo largo de una porción del borde de la sección de torre 2. De este modo, al bajar la segunda sección de torre 5 hacia la primera sección de torre 2 la cara interior de una correspondiente pestaña periférica 70' de la segunda sección de torre 5 se apoyará contra la parte de superficie de guiado, y la segunda sección de torre 5 se desplazará lateralmente hacia la posición deseada en alineación con la línea central CL<sub>2</sub> de la primera sección de torre 2. Este procedimiento se muestra esquemáticamente en la figura 2.

- 40 Cuando las líneas centrales CL<sub>2</sub> y CL<sub>5</sub> están alineadas, o esencialmente alineadas, la sección de torre superior 5 se baja entonces de modo que la pestaña periférica 70' de la misma se asienta sobre la pestaña periférica 70 mencionada anteriormente de la primera sección de torre 2, con múltiples orificios de perno en las dos pestañas adyacentes 70, 70' alineándose. Las dos secciones de torre 2, 5 se conectan entonces usando pernos que se extienden a través de los orificios de perno 72, 72' alineados de las dos pestañas adyacentes 70, 70'.

- 45 Para alinear correctamente los orificios de perno 72, 72' durante el procedimiento de bajada, normalmente debe realizarse una alineación secundaria mediante una rotación ligera de la sección de torre superior 5 alrededor de su línea central longitudinal CL<sub>5</sub> por el operario de la grúa 7 justo antes de que las dos pestañas 70, 70' se toquen entre sí. Según la invención se propone un dispositivo indicador 90 mediante el que se indica al operario la correcta
- 50 alineación de los orificios de perno 72, 72' porque la sección de torre superior 5 en este caso se bloquea contra cualquier rotación adicional. Esta alineación secundaria puede, si se prefiere, ayudarse mediante un diseño adecuado del dispositivo indicador 90, tal como se describe adicionalmente a continuación, en el que el dispositivo indicador puede tener la función adicional de un dispositivo de alineación secundario.

Las figuras 2 y 3 muestran una primera y una segunda realizaciones de la invención, respectivamente, en las que el dispositivo indicador 90 mencionado anteriormente está diseñado como una parte solidaria del dispositivo de

alineación primario 10 mencionado anteriormente y en las que el dispositivo indicador 90 y el dispositivo de alineación primario 10 están instalados desde debajo de la pestaña 70 usando un conector común indicado por el número 122 y que puede ser un imán. En uso, una fuerza F que surge desde la sección de torre superior 5 que golpea la parte de superficie de guiado 38 durante el procedimiento de alineación primario dará como resultado en cierta deformación mediante el doblado hacia dentro o deflexión de la parte de superficie de guiado 38, transfiriéndose las fuerzas a la pestaña 70 mediante un cuerpo 30 del dispositivo de alineación primario 10 conectándose a la pestaña 70 tal como se describe adicionalmente a continuación.

La figura 2 es una funda tubular alargada rígida 100' que se extiende desde debajo de la pestaña 70 al interior de uno de los orificios pasantes 72 usados para la conexión de perno y tuerca final de las dos partes estructurales 2, 5. La longitud de la funda 100' se selecciona de modo que el extremo libre superior de la misma no se extiende por encima de la cara superior 75 de la pestaña 70, y el orificio 72 preferiblemente se sobredimensiona ligeramente en comparación con la dimensión exterior de la funda 100'. La funda 100' normalmente no está, al principio, en enganche directo con la pestaña 70. Tal enganche con la pestaña 70 surge principalmente cuando la parte de superficie de guiado 38 está sometida a la fuerza externa relativamente grande F que tiende a deformar, de manera elástica o no, la parte de superficie de guiado 38 por lo que la funda 100' conectada rigidamente al cuerpo 30 se inclina dentro del orificio 72, para fijar el dispositivo de alineación primario 10 a la pestaña 70 mediante la presión de caras opuestas de la funda 100' contra el interior del orificio 72, proporcionando así de manera eficaz un efecto ligeramente de cuña que evita la liberación no deseada de la funda 100' desde el orificio 72. Preferiblemente, en las realizaciones de las figuras 2 y 3 una porción de raíz de la parte de superficie de guiado 38 está situada a una distancia z de la cara exterior de la pestaña 70. Esta separación se ajusta a situaciones en las que la pestaña superior 70' puede ser ligeramente oval, requiriendo una ligera desviación de la sección de torre superior 5 para permitir la alineación de los orificios de perno 72, 72'.

El dispositivo indicador 90, que también se muestra en una tercera realización en la figura 4, incluye generalmente un cuerpo 100, que se ve mejor en las figuras 3 y 4, que se extiende en el orificio 72 y que tiene un primer extremo de cuerpo 101 y un segundo extremo de cuerpo opuesto 112, sobresaliendo una porción 105 del cuerpo 100 que incluye el primer extremo de cuerpo 101 desde la cara exterior 75 de la pestaña 70 en una primera configuración del dispositivo indicador 90. El dispositivo indicador 90 incluye medios 150, tales como el resorte 150 ilustrado o un sistema neumático o un sistema hidráulico, que permite que el dispositivo indicador 90 asuma una segunda configuración en la que el primer extremo de cuerpo 101 está situado más cerca de la cara exterior 75. Los medios 150 están configurados para forzar que el dispositivo indicador 90 asuma la primera configuración mostrada en líneas discontinuas en la figura 3.

La figura 4 muestra el dispositivo indicador 90 en un diseño básico en el que está separado del dispositivo de alineación primario 10 mencionado anteriormente, con imanes 122 para montar el dispositivo 90 contra la cara inferior 71 de la pestaña metálica 70, con una funda o barrilete cilíndrico 100' que incluye un resorte 150 y que recibe una porción de una barra desplazable 100 configurada para extenderse al interior de un orificio de perno 72, con una porción saliente 105. La barra 100 se muestra en una posición que corresponde a una primera configuración del dispositivo en la que toques evitan que la barra 100 se mueva más lejos de la funda 100'. Preferiblemente, la longitud de la funda 100' es tal que la barra 100 puede moverse a una posición retraída en la que un extremo primero o superior 101 de la barra 100 está nivelado con la cara superior 75 de la pestaña, es decir cuando toda la porción 105 está retraída. Aunque en la figura 3 el extremo superior 101 es plano se prefiere que la barra 100 tenga una parte 110 que es cónica hacia el extremo superior 101, tal como se muestra en la figura 4. De este modo, la cara de la parte cónica 110 puede servir como un dispositivo de alineación secundario que se moverá contra la porción de entrada de un orificio adyacente 72' de la segunda sección de torre 5, proporcionando por tanto una fuerza que tiende a alinear el orificio 72' con el orificio 72 de pestaña 70, rotando la segunda sección de torre 5 a medida que se baja.

El propio cuerpo 100 puede alternativamente ser de un material elástico que define como tal los medios 150, y la funda 100' puede ajustarse a presión en el orificio 72. Puede proporcionarse un cierre (no mostrado) para mantener el dispositivo indicador en la primera configuración, tras haber asumido una vez la segunda configuración.

Se entenderá que para conectar las dos secciones de torre 2, 5 el operario de grúa procede en primer lugar bajando la sección de torre superior 5 hacia la inferior 2, hasta poner en contacto la pestaña anular 70' de la sección de torre superior 5 con el primer extremo de cuerpo 101, para llevar el dispositivo indicador 90 hacia la segunda configuración, punto en el que el operario de grúa hace rotar la sección de torre superior 5 hasta que el dispositivo indicador 90 indique, tal como visualmente o mediante el envío de una señal electrónica al operario de grúa, la primera configuración, en la que el orificio 72 que tiene el dispositivo indicador 90 está alineado con un orificio 72' de la sección de torre superior 5 de modo que puede asumir de nuevo la primera configuración en la que la punta o primer extremo 101 de la barra o cuerpo 100, se impulsa al interior del orificio alineado 72' por los medios 150. Preferiblemente, el dispositivo indicador 90 se monta en la sección de torre inferior 2, pero puede montarse en la sección de torre superior 5. La rotación puede inducirse configurando el cuerpo 100 con una parte cónica 110 con una forma de cono (véase la figura 4) o de esfera que define caras de guiado.

Cuando la sección de torre inferior 2 tiene el dispositivo de alineación primario descrito anteriormente y mostrado en las figuras 1-3, antes de dicha rotación, la sección de torre superior 5 se pone en contacto en primer lugar con la

parte de superficie de guiado prolongada 38, para desplazar la sección de torre superior 5 lateralmente. Tras la rotación el dispositivo indicador 90 se retira, y un perno de conexión se pasa entonces a través de todos los orificios adyacentes 72, 72' para conectar las dos secciones de torre 2, 5.

5 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, de ninguna manera debe considerarse como que está limitada a los ejemplos presentados. En particular, aunque el término "barra" tal como se usa en el presente documento puede referirse preferiblemente a que un elemento tenga una sección transversal circular, pueden usarse elementos que tengan otras configuraciones de sección transversal; esto también es aplicable a la sección transversal de los orificios, que sin embargo, tienen preferiblemente una sección transversal circular u oval/elíptica. El alcance de la presente invención se expone mediante el conjunto de reivindicaciones adjuntas. En el contexto de las reivindicaciones, las expresiones "que comprende" o "comprende" 10 no excluyen otros posibles elementos o etapas. También, la mención de referencias tales como "un" o "una" etc., no debe considerarse como que excluyen una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a elementos indicados en las figuras tampoco debe considerarse como que limitan el alcance de la invención. Además, las características individuales mencionadas en diferentes reivindicaciones, pueden 15 posiblemente combinarse de manera ventajosa, y la mención de estas características en diferentes reivindicaciones no excluye que una combinación de características no sea posible y ventajosa.

**REIVINDICACIONES**

1. Sección de torre (2) hueca configurada para formar parte de una estructura de torre de turbina eólica (1), teniendo dicha sección de torre (2) un primer extremo (2') y un segundo extremo opuesto, con una pestaña (70) periférica dirigida hacia dentro en dicho primer extremo (2'), teniendo dicha pestaña (70) una pluralidad de orificios pasantes (72) que se extienden desde una cara interior (71) hasta una cara exterior (75) opuesta de dicha pestaña (70), un dispositivo indicador (90) para indicar la alineación de uno de dichos orificios pasantes (72) con un orificio de una pestaña de otra sección de torre (5), incluyendo dicho dispositivo indicador (90) un cuerpo (100) montado en dicho uno de dichos orificios pasantes (72), teniendo dicho cuerpo (100) un primer extremo de cuerpo (101) y un segundo extremo de cuerpo opuesto (112), sobresaliendo una porción (105) de dicho cuerpo (100) que incluye dicho primer extremo de cuerpo (101) desde dicha cara exterior (75) en una primera configuración de dicho dispositivo indicador (90), incluyendo dicho dispositivo indicador (90) medios (150) que permiten que dicho dispositivo indicador (90) asuma una segunda configuración en la que dicho primer extremo de cuerpo (101) está situado más cerca de dicha cara exterior (75), forzando dichos medios (150) que dicho dispositivo indicador (90) asuma dicha primera configuración.
2. Sección de torre según la reivindicación 1, en la que dicha porción (105) se recibe completamente en dicho un orificio (72) en dicha segunda configuración.
3. Sección de torre según la reivindicación 1 ó 2, teniendo dicha porción (105) una parte (110) que es cónica hacia dicho primer extremo de cuerpo (101), definiendo dicha parte cónica (110) una cara de alineación para la alineación de dicho un orificio (72) con dicho orificio de una pestaña (70') de otra sección de torre (5).
4. Sección de torre según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo dichos medios (150) una parte deformable de manera elástica (150), un sistema hidráulico o un sistema neumático.
5. Sección de torre según la reivindicación anterior, siendo dicho cuerpo (100) de un material elástico y definiendo dicha parte deformable de manera elástica (150).
6. Sección de torre según la reivindicación 5, siendo dicha parte deformable de manera elástica (150) un resorte dispuesto para forzar dicha barra (100) desde dicha segunda configuración hacia dicha primera configuración.
7. Sección de torre según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho dispositivo indicador (90) una funda tubular (100') que recibe al menos en parte dicho cuerpo (100) y que tiene una pared de extremo (1050).
8. Sección de torre según la reivindicación anterior, recibándose dicha funda (100') en dicho orificio (72) con dicho cuerpo (100) dentro de dicha funda (100') en dicha segunda configuración.
9. Sección de torre según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho dispositivo indicador (90) un conector (122) que conecta dicho dispositivo indicador (90) a dicha cara interior (71).
10. Sección de torre según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, teniendo un dispositivo de alineación (10) montado en dicha pestaña (70) dicho un orificio pasante (72), incluyendo dicho dispositivo de alineación (10) una parte de superficie de guiado prolongada (38), para el guiado direccional de dicha otra sección de torre (5), extendiéndose dicha parte de superficie de guiado prolongada (38) en la dirección general lejos de dicho segundo extremo opuesto y hacia una línea central (CL<sub>2</sub>) de dicha sección de torre (2).
11. Método de ensamblaje de dos secciones de torre (2, 5), siendo una según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con respectivas pestañas anulares (70, 70') con orificios pasantes (72) para la conexión de perno y tuerca de dichas dos secciones de torre (2, 5), que comprende las etapas de:
  - bajar una sección de torre (5) hacia la otra sección de torre (2),
  - poner en contacto dicha pestaña anular (70') de una de dichas secciones de torre (5) con dicho primer extremo de cuerpo (101) de dicho dispositivo indicador (90), para llevar dicho dispositivo indicador (90) hacia dicha segunda configuración, y
  - hacer rotar dicha una sección de torre (5) hasta que dicho dispositivo indicador (90) indica dicha primera configuración, en la que dichos orificios (72') de dicha una sección de torre (5) están alineados con dichos orificios (72) de dicha otra sección de torre (2), montándose dicho dispositivo indicador (90) preferiblemente en dicha otra sección de torre (2).
12. Método según la reivindicación anterior, teniendo dicha otra sección de torre (2) el dispositivo de alineación (10) según la reivindicación 12, en el que antes de dicha rotación, dicha una sección de torre (5) se lleva a

ponerse en contacto con dicha parte de superficie de guiado prolongada (38), para desplazar dicha una sección de torre (5) lateralmente.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11-12, que comprende la etapa de bloquear dicho dispositivo indicador en dicha primera configuración tras dicha alineación de dichos orificios.
- 5 14. Dispositivo indicador (90), para indicar la correcta alineación de orificios de perno y tuerca de dos pestañas adyacentes (70, 70') de dos secciones de torre (2, 5) de una estructura de torre de turbina eólica (1), comprendiendo dicho dispositivo indicador (90) un conector (122) para conectar dicho dispositivo indicador (90) a una cara interior (71) de una de dichas pestañas (70), y un cuerpo (100) que tiene un primer extremo de cuerpo (101) y un segundo extremo de cuerpo opuesto (112) más cerca de dicho conector (122),  
10 incluyendo dicho dispositivo indicador (90) una parte deformable de manera elástica (150), un sistema neumático o un sistema hidráulico que permite que dicho dispositivo indicador (90) asuma una primera configuración en la que dicho primer extremo de cuerpo (101) está lejos de dicho conector (122), y una segunda configuración en la que dicho primer extremo de cuerpo (101) está situado más cerca de dicho conector (122), forzando dicha parte deformable de manera elástica (150), sistema neumático o sistema  
15 hidráulico dicho primer extremo de cuerpo (101) desde dicha segunda configuración hacia dicha primera configuración.
15. Dispositivo indicador según la reivindicación 14, siendo dicho conector (122) un imán.
16. Dispositivo indicador según la reivindicación 14 ó 15, que incluye un cierre para mantener dicha primera configuración tras haber asumido dicha segunda configuración.
- 20 17. Dispositivo indicador según cualquiera de las reivindicaciones 14-16, teniendo dicho cuerpo (100) una parte (110) que es cónica hacia dicho primer extremo de cuerpo (101), teniendo dicha parte cónica (110) una configuración en forma de cono o cúpula.
18. Dispositivo indicador según cualquiera de las reivindicaciones 16-17, que incluye una señalización electrónica que proporciona una señal remota indicativa de la configuración de dicho dispositivo indicador.

25

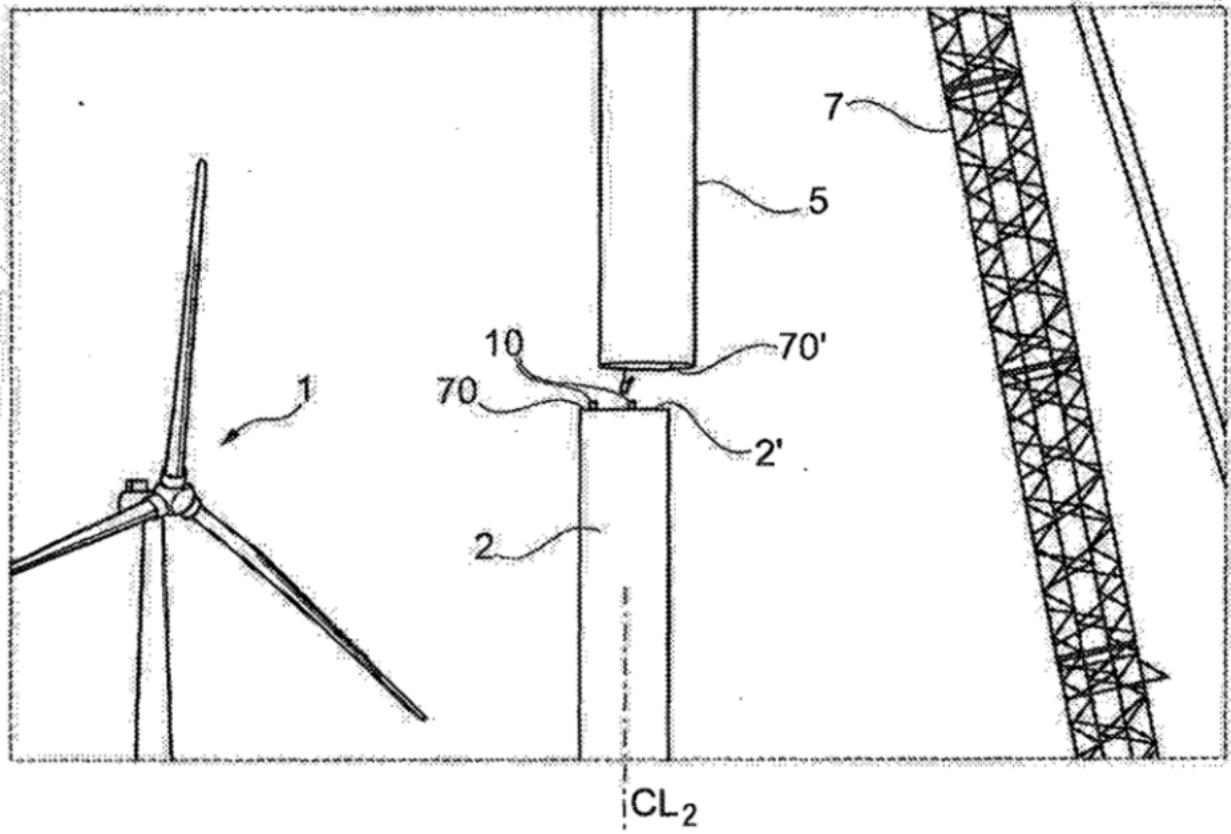


Fig. 1

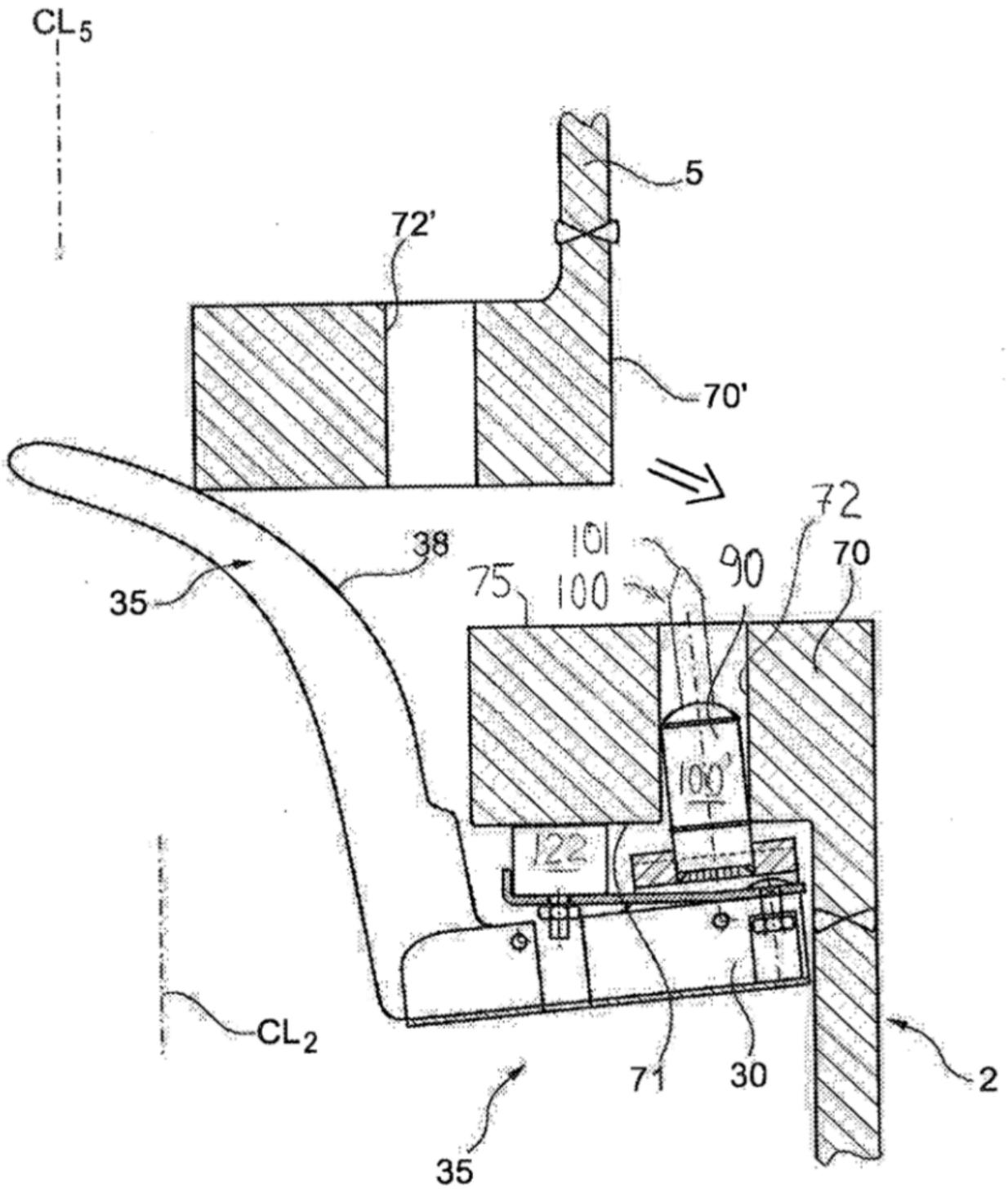


Fig. 2

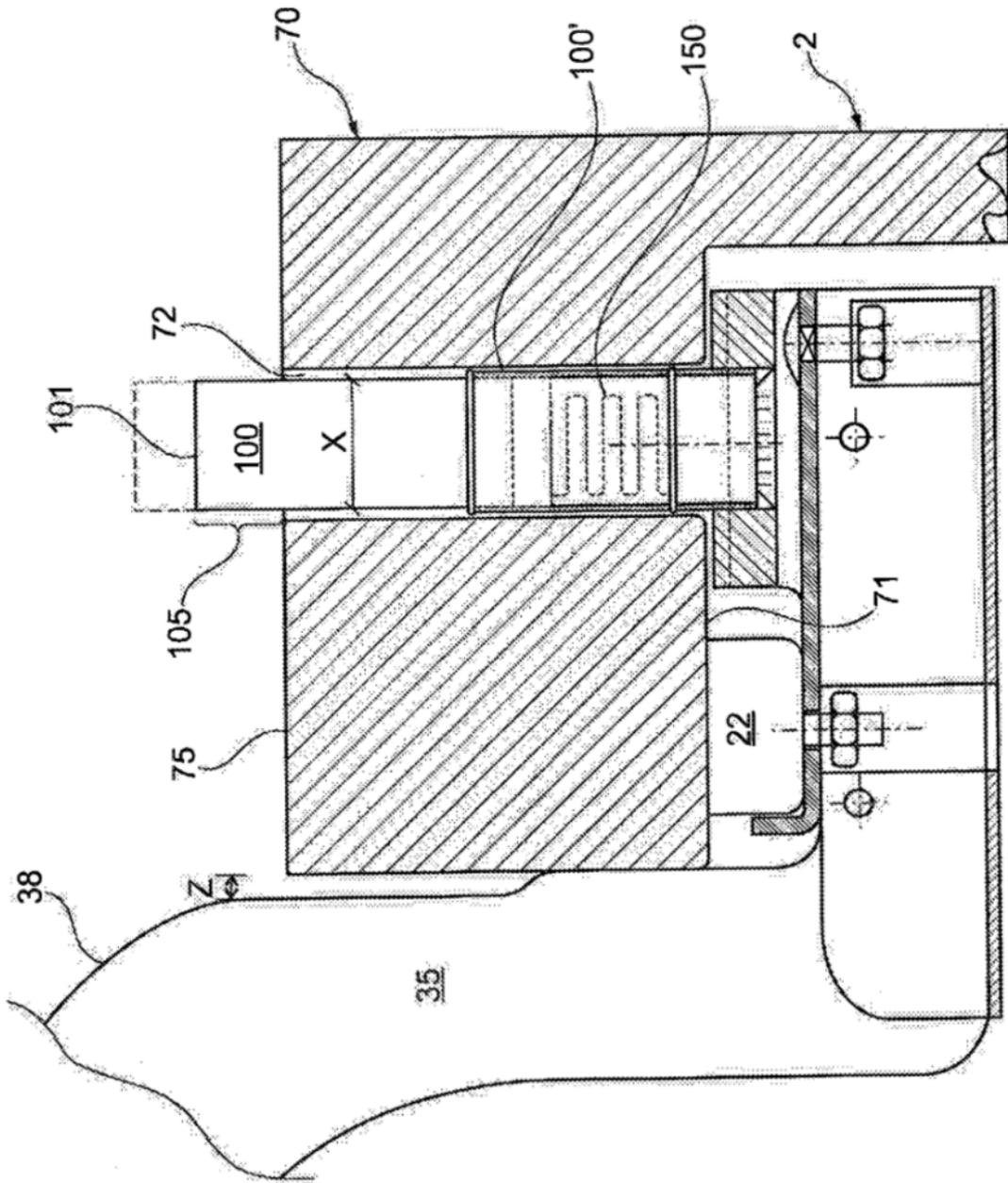


Fig. 3

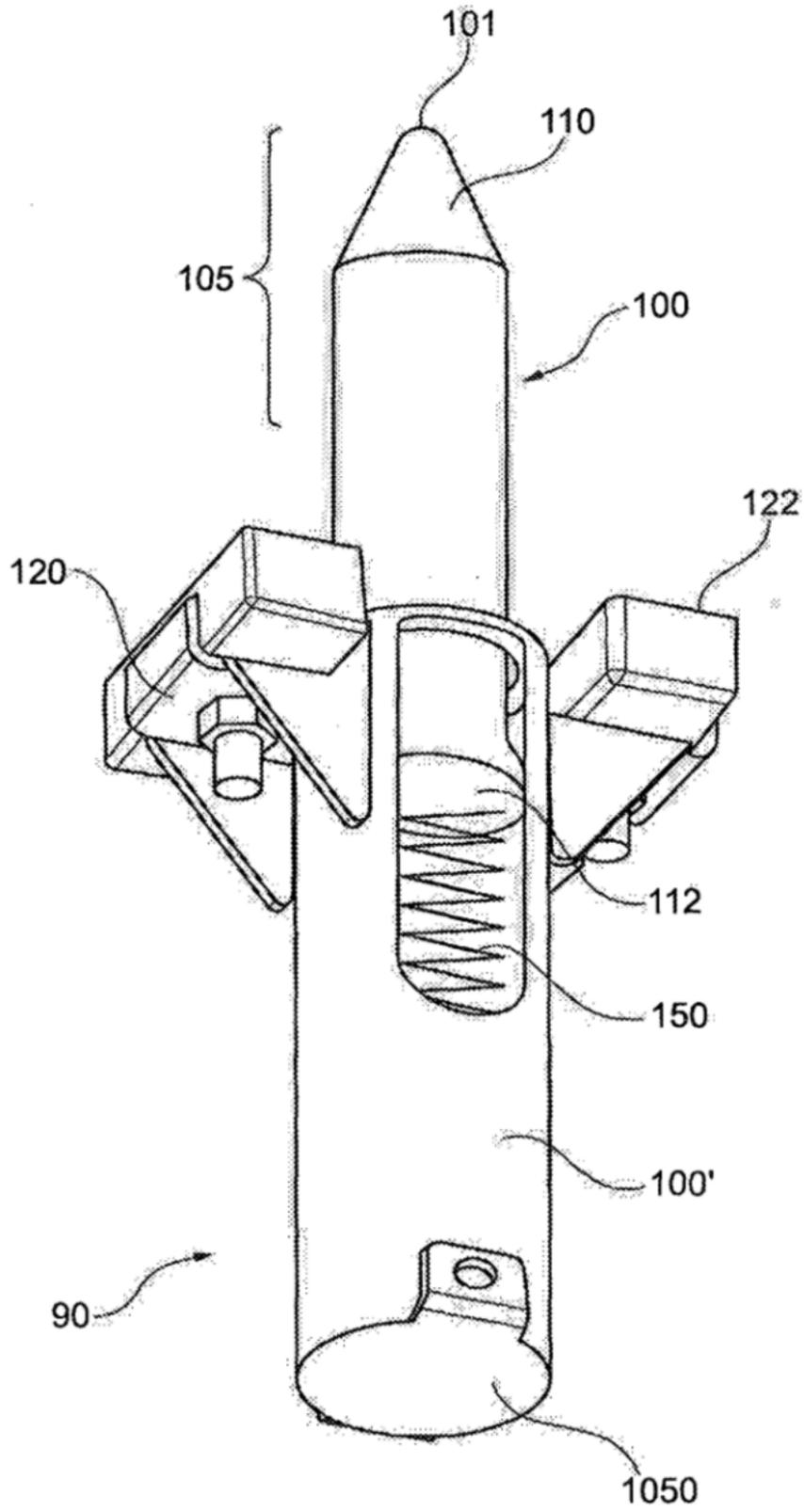


Fig. 4