

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 540**

51 Int. Cl.:

**E02B 17/02** (2006.01)

**F03D 13/20** (2006.01)

**E02B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2017 E 17382103 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3369925**

54 Título: **Sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico y torre de generador eólico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.05.2020**

73 Titular/es:

**GRI RENEWABLE INDUSTRIES, S.L. (100.0%)**  
**Calle Ombu, n° 3, planta 12**  
**28045 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**GALLARDO HERNÁNDEZ, RODRIGO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 758 540 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 unión de montantes a pilar central de un generador eólico y torre de generador eólico

**5 Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de unión de los montantes y el pilar central de una torre para generador eólico, dicho sistema de unión comprende una estructura de fijación situada en el anillo de unión, para recibir y fijar el montante, tal que la estructura de fijación está integrada en el anillo de unión y se extiende al menos hacia el interior del mismo, de modo que no sobresale ningún elemento del anillo de unión. Además comprende al menos una brida de unión en el pilar central que recibe unos arriostramientos que unen los montantes con el pilar central desde un codo situado en los montantes.

**15 Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención**

Existen muchos conceptos planteados para dar viabilidad a la necesidad de torres altas para mercado eólico, considerando torres altas esas torres cuya altura supera los 100 metros.

En dichas soluciones se plantea dar viabilidad mediante hormigón, pero muchos de las soluciones planteadas son soluciones teóricas que se demuestra que no son viables a la hora de llevarlas a la práctica real.

En el sector de aerogeneración marítima en mar se han planteado multitud de soluciones vinculadas a estructuras en celosía sumergidas, que comprenden un cuerpo central y varios montantes, que discurren en paralelo con el cuerpo central hasta un punto donde conectan con el cuerpo central.

Los montantes de dichas estructuras en celosía contactan con el cuerpo central de la torre en un anillo especial (pieza de unión) que cuenta con elementos de recepción de los montantes, tal que además de recibir los montantes, se realiza la fijación de los mismos al cuerpo central.

El cuerpo central de dichas torres para generadores eólicos está formado por anillos que se superponen unos sobre otros para dar forma a la torre.

Asimismo, los montantes tienen sección circular y para contactar con el cuerpo central tienen un extremo acabado en forma de cuña que facilita el contacto del montante con el cuerpo central.

Es conocida una pieza de conexión del tipo del que trata la invención en el documento EP 2 647 764 A1, donde una pieza central formada por dos mitades y que cuenta con una pluralidad de rigidizadores internos cuenta a su vez con unas estructuras de conexión de los brazos formadas por una estructura de chapas metálicas rectas soldadas y otra pluralidad de piezas que hacen que las piezas de estructuras sobresalgan de la pieza de conexión y que hacen que la fabricación de la misma sea compleja.

Es también conocido el documento DE 10 2006 056 274 B4 que divulga una torre de aerogenerador que comprende una base en la forma de una torre de celosía con al menos tres postes de esquina y una parte superior en forma de torre tubular de sección transversal sustancialmente redonda. Aquí, en la región de transición de la parte terminal superior de la torre de celosía está conectado por medio de un cuerpo de transición a la parte terminal superior de la torre tubular. El cuerpo de transición se construye en forma de un tronco de cono, en el que los postes esquineros se extienden en la región de transición y están conectados parcialmente en la zona de transición entre la región terminal superior de la torre de celosía y la zona inferior de la torre tubular con el tronco de cono.

El documento EP 2333163 A1 describe una estructura en alta mar, que comprende una estructura de base con columnas y una pieza de transición con la torre para el montaje de una turbina eólica. La pieza de transición es cilíndrica y tiene sus placas de superficie exterior soldadas en ranuras de las columnas de la estructura de base.

El documento WO 2011/070 325 A2 describe un conector entre el mástil y la parte superior de una estructura de base en forma de rejilla. El conector comprende un cilindro y una viga cajón espacial. La viga cajón se sitúa en la parte superior de la estructura de cimentación. La viga cajón tiene paredes laterales verticales que se sueldan a los principales puntales y al cilindro.

El documento DE 20 2009 018 011 U1 divulga una turbina eólica con tres torres de cimentación tubulares, que consisten en segmentos de torre individuales. En la parte superior de las torres de cimentación se fija una plataforma intermedia. En la plataforma intermedia se dispone el mástil de la torre. El mástil de la torre se estabiliza por tramos.

El documento DE 20 2004 006 633 U1 muestra un conector que conecta la torre de mástil con el mástil de celosía. El conector dispone de garras en los principales puntales del mástil de celosía. Los soportes están conectados por voladizos con el cilindro. El cilindro comprende el extremo superior e inferior de una placa de extremo respectiva, que está abierto en el centro para garantizar el acceso al interior de la torre de mástil.

Todas las torres con montantes están diseñadas con un tipo de pieza de unión que presenta una complejidad elevada para su fabricación y montaje. Además los montantes de este tipo de torres producen esfuerzos locales muy importantes en su conexión con el pilar central, tanto en el pilar central como en los propios montantes, lo que obliga a tener que rigidizar localmente las uniones de los montantes con el pilar central, con el sobre coste que ello implica y la complejidad técnica de ejecutar dicho refuerzo.

Sin embargo, ninguno de estos documentos divulga un sistema de unión de los montantes y el pilar central de una torre para generador eólico, que confiera la facilidad de fabricación que otorga el sistema objeto de la invención o la comodidad en la unión de los montantes al pilar central, y su viabilidad planteada no solo en términos de fabricación sino también en el ciclo de vida de la torre completa, incluyendo su transporte, el montaje, el mantenimiento y el desmantelamiento final de la misma.

Igualmente para la realización de la conexión entre los montantes y el pilar central, ningún documento ofrece la facilidad de acceso a la unión entre montantes y el pilar central, que se puede realizar únicamente desde el interior del pilar central, evitando así las complejas operaciones de mantenimiento desde el exterior.

### Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico, donde el pilar central comprende un anillo de unión, y tal que el sistema de unión comprende al menos una estructura de fijación situada en el anillo de unión, para recibir y fijar al menos un montante.

La estructura de fijación del anillo de unión comprende una estructura curva cerrada y un travesaño central, tal que la estructura de fijación está integrada en el anillo de unión y se extiende al menos hacia el interior del mismo

Además cada montante comprende un extremo, que a su vez comprende un alma central y un ala, tal que el ala del extremo del montante se fija al travesaño central de la estructura de fijación del anillo de unión.

En el sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico objeto de la invención la estructura curva cerrada comprende una mitad superior y una mitad inferior separadas por el travesaño central y la estructura de fijación comprende unas pletinas de refuerzo que cubren las mitades de la estructura curva cerrada y distribuyen los esfuerzos que se generan en el apoyo del montante sobre la estructura curva cerrada.

En el sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico objeto de la invención los montantes comprenden un extremo en forma de cuña, que facilita la aproximación del extremo del montante al pilar central.

El sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico objeto de la invención comprende una pluralidad de tornillos que fijan el ala del extremo del montante al travesaño central de la estructura de fijación, tal que los tornillos atraviesan el travesaño central y roscan sobre el ala del extremo del montante. Con esta configuración no es posible acceder a los tornillos desde el exterior y se obliga a trabajar en la fijación del montante al pilar central desde el interior del pilar central, ofreciendo seguridad en los trabajos al ser ejecutados desde el interior del pilar central.

En el sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico objeto de la invención los montantes comprenden un codo configurado para cambiar la orientación del montante desde una posición en paralelo al pilar central hasta una posición en la que un tramo final de montante se une por un extremo al anillo de unión.

El sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico objeto de la invención comprende al menos una brida de unión situada en el pilar central, configurada para unir los montantes al pilar central mediante al menos un arriostramiento por montante.

Así pues los montantes se unen al pilar central mediante los arriostramientos que unen los codos con la al menos una brida de unión.

Cada codo comprende un disco rigidizador en su interior y una pletina exterior situada en correspondencia con el disco rigidizador, tal que la pletina exterior recibe los arriostramientos.

En el sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico los arriostramientos comprenden una viga principal y dos vigas de refuerzo.

La viga principal de los arriostramientos comprende un primer extremo plano configurado para fijarse al codo y un segundo extremo que comprende un sector de circunferencia que se une a la al menos una brida de unión.

El sistema de unión de montantes a pilar central de un generador eólico comprende dos pletinas de fijación que cubren tanto la pletina exterior del codo como el extremo plano de la viga principal.

Los codos comprenden un anillo superior para unión del tramo final de montante.

Es también objeto de la invención una torre de un generador eólico que comprende un pilar central y una pluralidad de montantes que comprende el sistema de unión de montantes a pilar central definido previamente.

5

### Descripción de las figuras

Para completar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a esta memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un conjunto de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una torre para generador eólico con el sistema de unión de los montantes y el pilar central objeto de la invención.

15

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un tramo de torre para generador eólico con el anillo de unión del sistema de unión objeto de la invención, un detalle del mismo mostrando la estructura de fijación.

La figura 3 muestra una vista en detalle de la figura 2 mostrando los componentes de la estructura de fijación y del tramo final del montante en explosión.

20

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la torre de generador eólico mostrando la unión entre los codos y las bridas de unión mediante arriostramientos y muestra un detalle de la fijación de cada codo a los dos arriostramientos.

La figura 5 muestra una vista en explosión de la unión entre codos y bridas de unión y los elementos de los arriostramientos.

25

A continuación se proporciona una lista de los distintos elementos representados en las figuras que integran la invención:

30

- 1.- pilar central,
- 2.- montante,
- 3.- anillos,
- 4.- anillo de unión,
- 5.- pieza cilíndrica,
- 6.- estructura de fijación,
- 7.- forma de cuña,
- 8.- cabeza,
- 9.- alma central,

35

- 10.- ala,
- 11.- estructura curva cerrada,
- 11a.- parte superior de la estructura curva cerrada,
- 11b.- parte inferior de la estructura curva cerrada,

40

- 12.- grosor,
- 13.- travesaño central,
- 14.- pletinas de refuerzo,
- 15.- tornillos,
- 16.- rebaje perimetral superior,
- 17.- rebaje perimetral inferior,

45

- 18a, 18b.- brida de unión,
- 19.- extremo plano,
- 20.- arriostramiento,

50

- 21.- codo,
- 22.- pletina de fijación,
- 23.- viga principal,
- 24.- viga de refuerzo,
- 25.- pletina exterior,
- 26.- disco rigidizador,
- 27.- sector de circunferencia, y

55

- 28.- anillo superior.

### Descripción de una forma de realización de la invención

60

En primer lugar hemos de destacar que las torres para generadores eólicos, cuando tienen una altura importante, están formadas por un pilar central (1) y varios montantes (2), que se unen al pilar central (1) a través de un anillo de unión (4) que se localiza en una determinada posición a lo largo del citado pilar central (1) por un extremo de los mismos.

65

El pilar central (1) está formado por anillos (3) que se sitúan unos sobre otros para formar el citado pilar central (1).

La presente invención se refiere a un sistema de unión de los montantes (2) con el pilar central (1) de una torre para

generador eólico. El sistema objeto de la invención comprende un anillo de unión (4) especialmente diseñado que se sitúa entre los anillos (3) que forman el pilar central (1), de modo que es el anillo de unión (4) el que recibe los extremos de los montantes (2).

5 El anillo de unión (4) comprende una pieza cilíndrica (5) que se sitúa entre dos anillos (3) de un pilar central (1) y que, a su vez, comprende una estructura de fijación (6) para cada montante (2), así pues, en la realización preferente de la invención, el anillo de unión (4) comprende tres estructuras de fijación (6). Las estructuras de fijación (6) están integradas en la pieza cilíndrica (5), considerando que estén integradas como que forman parte de la pieza cilíndrica (5) del anillo de unión (4), por ejemplo en una realización las estructuras de fijación (6) están soldadas a dicha pieza cilíndrica (5).

15 En una realización preferente del sistema de unión objeto de la invención, el extremo de los montantes (2) tiene una configuración específica, ya que los montantes (2) tienen un extremo en forma de cuña (7) que comprende una cabeza (8) en forma de T, también llamada cabeza de martillo.

20 En la realización preferente de la cabeza (8) del montante (2), dicha cabeza (8) comprende un alma central (9) y un ala (10), tales que del extremo de la forma de cuña (7) sale el alma central (9) y en perpendicular al alma central (9) se localiza el ala (10), que como se verá más adelante en esta misma memoria, es el elemento que apoya sobre el anillo de unión (4) del pilar central (1).

25 Respecto las estructuras de fijación (6) del anillo de unión (4), cada estructura de fijación (6) comprende una estructura curva cerrada (11) de un determinado grosor (12) (considerando el grosor (12) en dirección radial del anillo de unión) y un travesaño central (13), que atraviesa la estructura curva cerrada (11), de idéntico grosor (12) que la estructura curva cerrada (11) y que divide la estructura curva cerrada (11) en una mitad superior (11a) y una mitad inferior (11b). En la realización preferente de la invención la estructura curva cerrada (11), tiene forma elíptica.

Las estructuras curvas cerradas (11) están integradas en la pieza cilíndrica (5) del anillo de unión (4), pero sobresaliendo principalmente hacia el interior de la pieza cilíndrica (5) del anillo de unión (4).

30 Los montantes (2) se apoyan sobre el anillo de unión (4), concretamente sobre los travesaños centrales (13) de las estructuras de fijación (6) del anillo de unión (4), y el apoyo se realiza a través del ala (10) de la cabeza (8) en forma de "T" del extremo del montante (2) con forma de cuña (7). De modo que el ala (10) de la cabeza (8) se apoya sobre el travesaño central (13) de la estructura de fijación (6) integrada en el anillo de unión (4) y se une al citado travesaño central (13) mediante una pluralidad de tornillos (15) que, en la realización preferente de la invención, atraviesan el travesaño central (13) y roscan sobre el ala (10) de la cabeza (8) del montante (2). El travesaño central (13) está orientado de manera que el apoyo del ala (10) sobre el propio travesaño central (13) se realiza en plano, lo que resulta en un apoyo estable del ala (10) sobre el travesaño central (13).

40 Además cada estructura de fijación (6) comprende unas pletinas de refuerzo (14) que cubren las mitades (11a, 11b) de la estructura curva cerrada (11), de modo que zunchan perimetralmente la estructura curva cerrada (11) y rigidizan interiormente dicha estructura curva cerrada (11).

45 Las pletinas de refuerzo (14) que cubren las mitades (11a, 11b) de cada estructura curva cerrada (11), están inclinadas respecto a la vertical, concretamente la pletinas de refuerzo (14) cubren el travesaño central (13) cuando se mira el pilar central (1) desde el exterior de la torre, de modo que solo se puede trabajar sobre el travesaño central (13) desde el interior de la torre. La inclinación de las pletinas de refuerzo (14) es tal que en la mitad superior (11a) de la estructura curva cerrada (11) contribuye a distribuir los esfuerzos que genera el apoyo del ala (10) de la cabeza (8) del montante (2) sobre el travesaño central (13), igualmente, la mitad inferior (11b) de la estructura curva cerrada (11), además de rigidizar la estructura curva cerrada (11) impide el acceso al travesaño central (13) desde el exterior de la torre.

50 La unión del anillo de unión (4) con los anillos (3) que forman el pilar central (1) es una unión soldada, de modo que el anillo de unión (4) comprende un rebaje perimetral superior (17) en un extremo para alojar un cordón de soldadura, y un rebaje perimetral inferior (16) en el extremo opuesto para alojar un cordón de soldadura, de modo que mediante soldadura se fija el anillo de unión (4) con los anillos (3).

60 Los montantes (2) de la torre tienen un primer tramo que discurre en paralelo al pilar central (1) y un tramo final en el que cambian de orientación y se aproximan hasta contactar con el pilar central (1) en el anillo de unión (4). Para cambiar la orientación de los montantes (2), dichos montantes (2) incorporan un codo (21) configurado para cambiar la orientación del montante (2) desde una posición en paralelo al pilar central (1) hasta una posición en la que, un tramo final de montante (2) se une por un extremo al anillo de unión (4).

65 Los montantes (2), además de a través del anillo de unión (4), se unen al pilar central (1) mediante arriostramientos (20), que en la realización preferente de la invención, son dos arriostramientos (20) para cada montante (2).

Para la recepción de los arriostramientos (20), el sistema de unión objeto de la invención comprende dos bridas de

unión (18a, 18b) situadas en el pilar central (1), tal que entre las dos bridas de unión (18a, 18b) se fijan los arriostramientos (20) por un extremo.

5 Los arriostramientos (20) que unen los codos (21) con las bridas de unión (18a, 18b) comprenden una viga principal (23) y dos vigas de refuerzo (24) situadas a los dos lados de la viga principal (23). La viga principal (23) comprende un extremo plano (19) configurado para contactar con el codo (21) y un extremo opuesto que comprende un sector de circunferencia (27), que es el que se introduce entre las dos bridas de unión (18a, 18b).

10 En la realización preferente de la invención, donde se unen tres montantes (2) al pilar central (1), y cada montante (2) se une mediante dos arriostramientos (20), el sector de circunferencia (27) del extremo de la viga principal (23) tiene forma de una sexta parte de una circunferencia completa, de modo que los seis arriostramientos (20) entre las dos bridas de unión (18a, 18b) configuran una circunferencia completa.

15 Para facilitar la fijación de los arriostramientos (20) al codo (21), cada codo (21) comprende una pletina (25) donde se fijan los extremos planos (19) de las vigas principales (23) de dos arriostramientos (20), mediante dos pletinas de fijación (22) que cubren tanto la pletina (25) del codo (21) como el extremo plano (19) de la viga principal (23). Cada codo (21) comprende un disco rigidizador (26) situado en el interior del codo (21) en correspondencia con la pletina (25) del codo (21), que contribuye a recibir los esfuerzos que los arriostramientos (20) transmiten al codo (21) y viceversa.

20 Mediante el sistema de unión objeto de la invención, con el anillo de unión (4), las bridas de unión (18a, 18b), el pilar central (1) y los montantes (2) se genera una distribución de esfuerzos, en la que el momento que se genera en el extremo de la torre, se transforma en esfuerzo axial que se distribuye por los montantes. Esta distribución de esfuerzos mediante una celosía afronta el problema del posible pandeo local en las diagonales, que con el sistema de unión objeto de la invención se evita, gracias a las conexiones entre los montantes (2) y el pilar central (1).

25 Finalmente para unir el tramo superior de los montantes (2) a los codos (21), los citados codos (21) comprenden un anillo superior (28) donde se apoya el tramo superior de los montantes (2).

30 Es también objeto de la invención es una torre de un generador eólico que comprende un pilar central (1) y una pluralidad de montantes (2) tal que la torre comprende el sistema de unión de montantes (2) al pilar central (1) definido a lo largo de esta descripción.

35 La invención no debe verse limitada a la realización particular descrita en este documento. Los expertos en la materia pueden desarrollar otras realizaciones a la vista de la descripción aquí realizada. En consecuencia, el alcance de la invención se define por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, donde el pilar central (1) comprende un anillo de unión (4) y el sistema de unión comprende:
- 5
- al menos una estructura de fijación (6) situada en el anillo de unión (4), para recibir y fijar al menos un montante (2); **caracterizado por que** la estructura de fijación (6) comprende:
- 10
- una estructura curva cerrada (11); y,
  - un travesaño central (13);
- **caracterizado por que** además:
- 15
- cada montante (2) comprende un extremo, que a su vez comprende un alma central (9) y un ala (10); donde la estructura de fijación (6) está integrada en el anillo de unión (4), y donde el ala (10) del extremo del montante (2) se fija al travesaño central (13) de la estructura de fijación (6) del anillo de unión (4).
2. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según la reivindicación 1 **caracterizado por que**:
- 20
- la estructura curva cerrada (11) comprende una mitad superior (11a) y una mitad inferior (11b) separadas por el travesaño central (13); y,
  - la estructura de fijación (6) comprende unas pletinas de refuerzo (14) que cubren las mitades (11a, 11b) de la estructura curva cerrada (11).
- 25
3. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** los montantes (2) comprenden un extremo en forma de cuña (7).
- 30
4. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** comprende una pluralidad de tornillos (15) que fijan el ala (10) del extremo del montante (2) al travesaño central (13) de la estructura de fijación (6).
- 35
5. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según la reivindicación 4, **caracterizado por que** los tornillos (15) atraviesan el travesaño central (13) y roscan sobre el ala (10) del extremo del montante (2).
- 40
6. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que**:
- los montantes (2) comprenden un codo (21) configurado para cambiar la orientación del montante (2) desde una posición en paralelo al pilar central (1) hasta una posición en la que un tramo final de montante (2) se une por un extremo al anillo de unión (4);
  - comprende al menos una brida de unión (18a, 18b) situada en el pilar central (1), configurada para unir los montantes (2) al pilar central (1) mediante al menos un arriostramiento (20) por montante (2);
- 45
- donde los montantes (2) se unen al pilar central (1) mediante los arriostramientos (20) que unen los codos (21) con la al menos una brida de unión (18a, 18b).
- 50
7. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el codo (21) comprende un disco rigidizador (26) en su interior y una pletina exterior (25) situada en correspondencia con el disco rigidizador (26), tal que la pletina exterior (25) recibe los arriostramientos (20).
- 55
8. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según la reivindicación 7, **caracterizado por que** los arriostramientos (20) comprenden una viga principal (23) y dos vigas de refuerzo (24).
- 60
9. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la viga principal (23) comprende:
- un primer extremo plano (19) configurado para fijarse al codo (21); y,
  - un segundo extremo que comprende un sector de circunferencia (27), que se une a la al menos una brida de unión (18a, 18b).
- 65
10. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** comprende dos pletinas de fijación (22) que cubren tanto la pletina (25) del codo (21) como el extremo plano (19) de la viga principal (23).

11. El sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de un generador eólico, según las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado por que** los codos (21) comprenden un anillo superior (28) para unión del tramo final de montante (2).
- 5 12. Torre de un generador eólico que comprende un pilar central (1) y una pluralidad de montantes (2) **caracterizada por que** comprende el sistema de unión de montantes (2) a pilar central (1) de torre de generador eólico definido en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

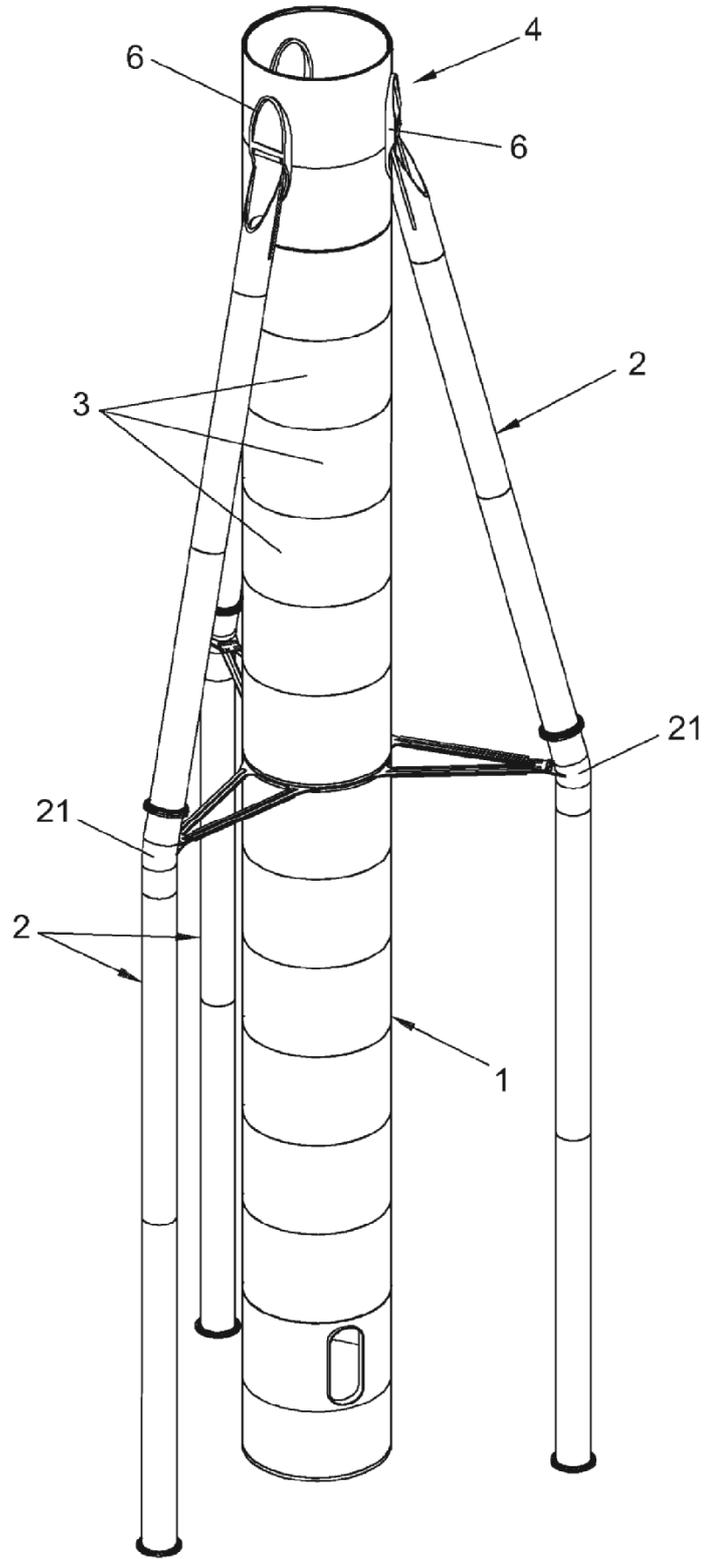


FIG. 1

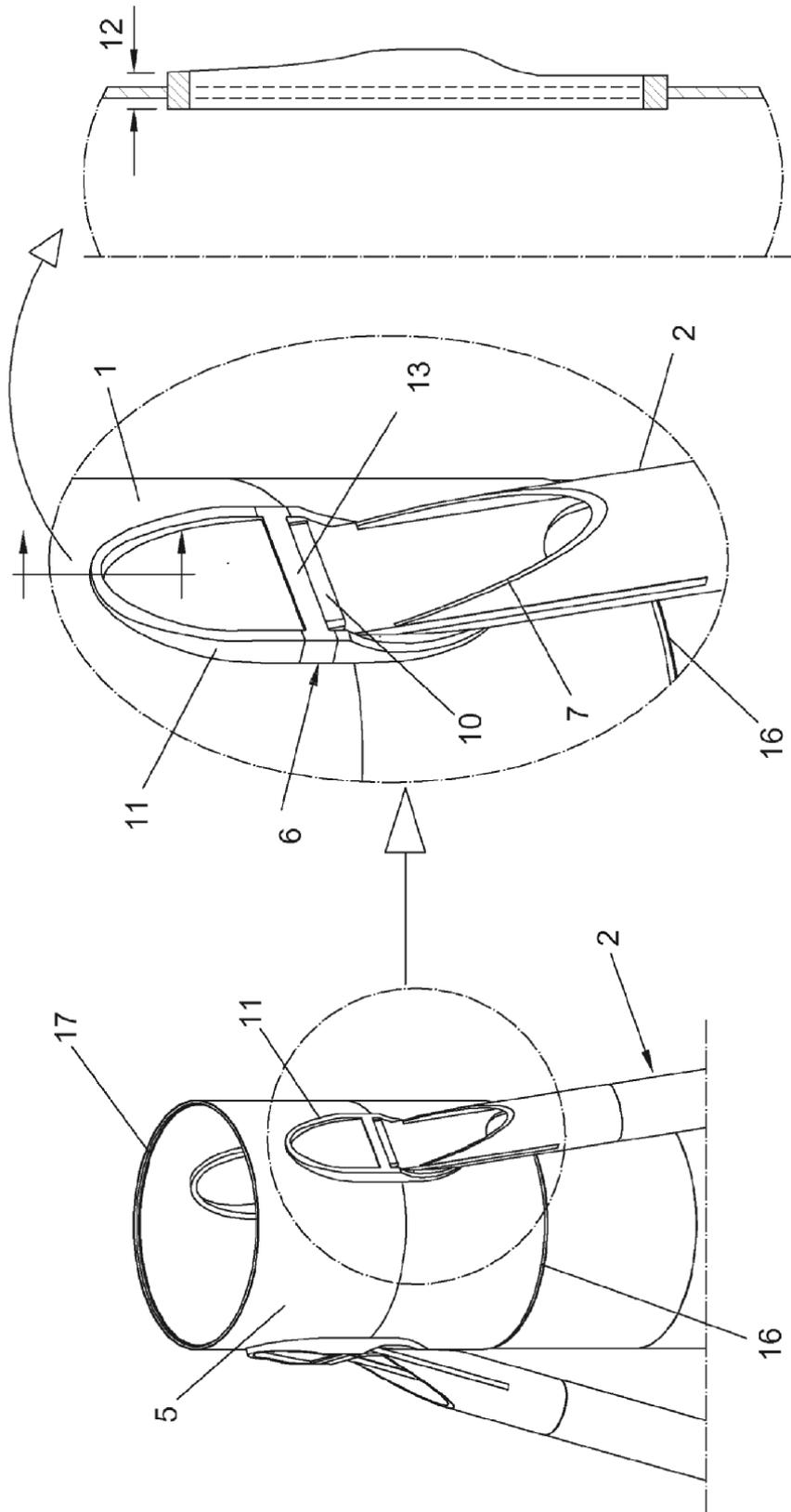


FIG. 2

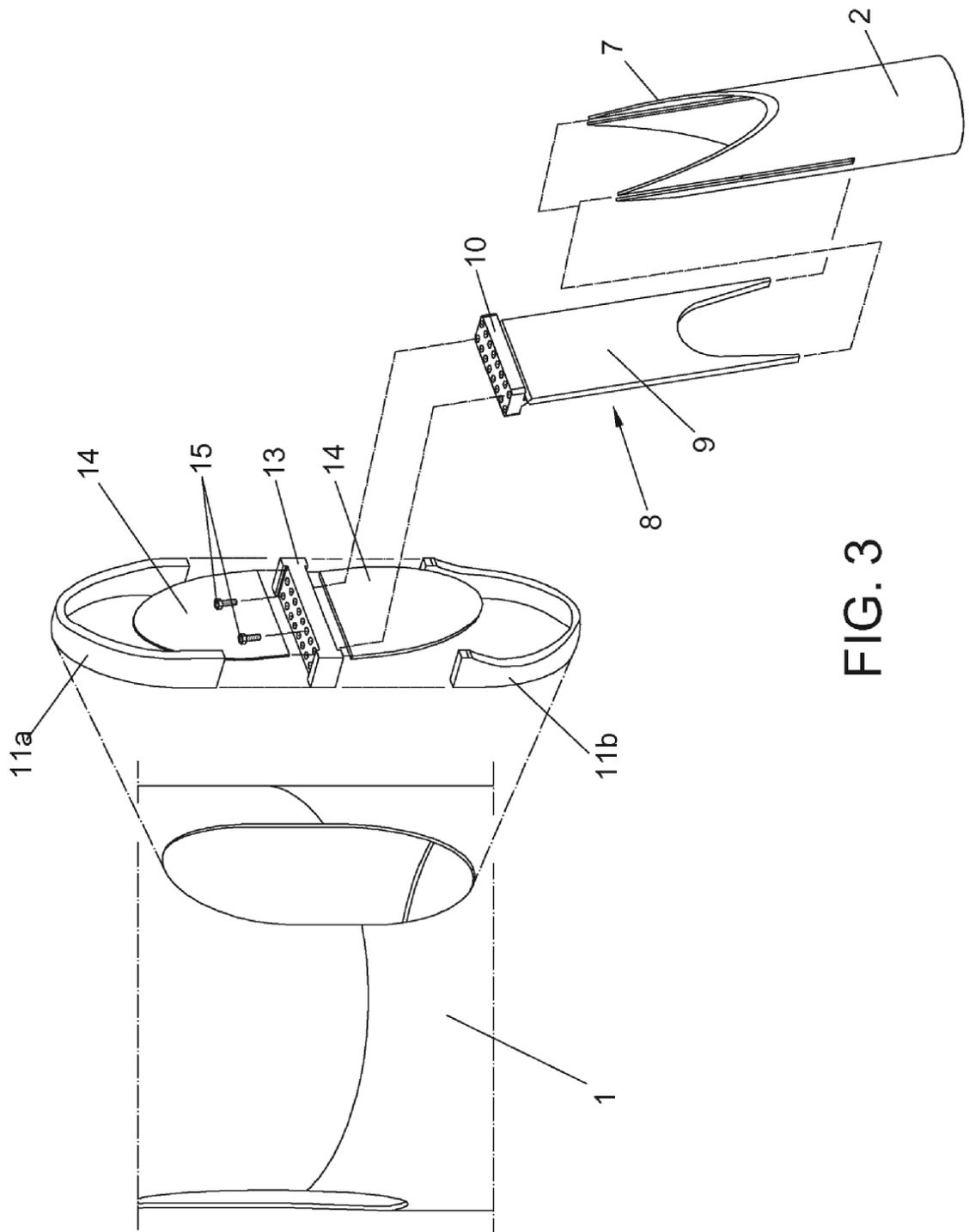


FIG. 3

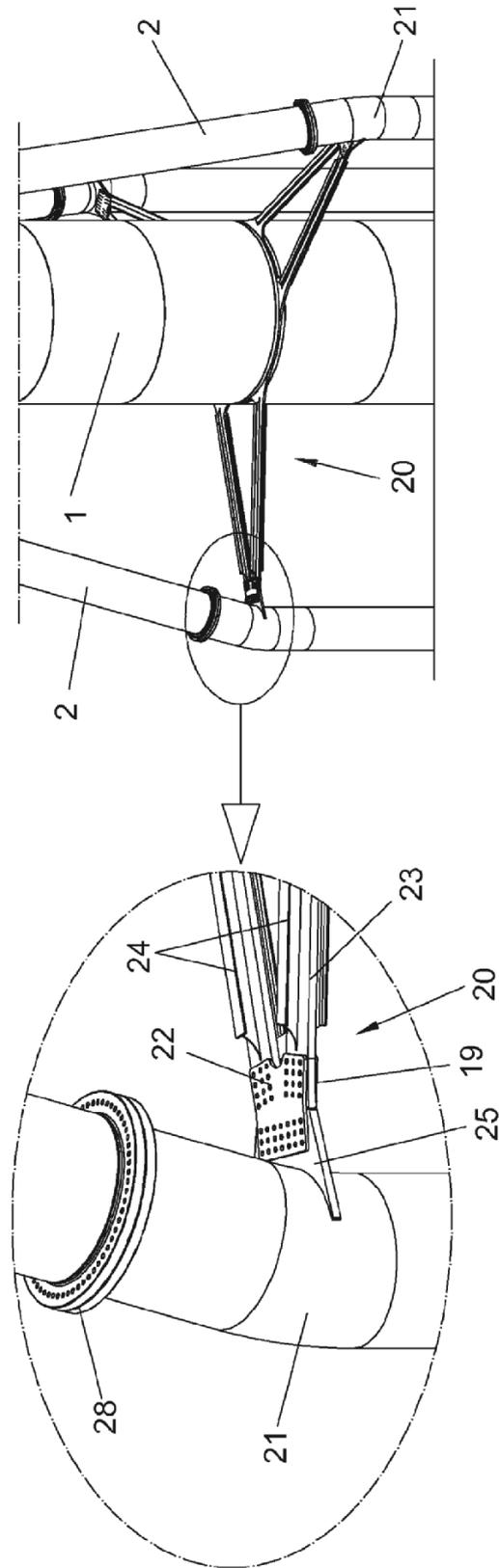


FIG. 4

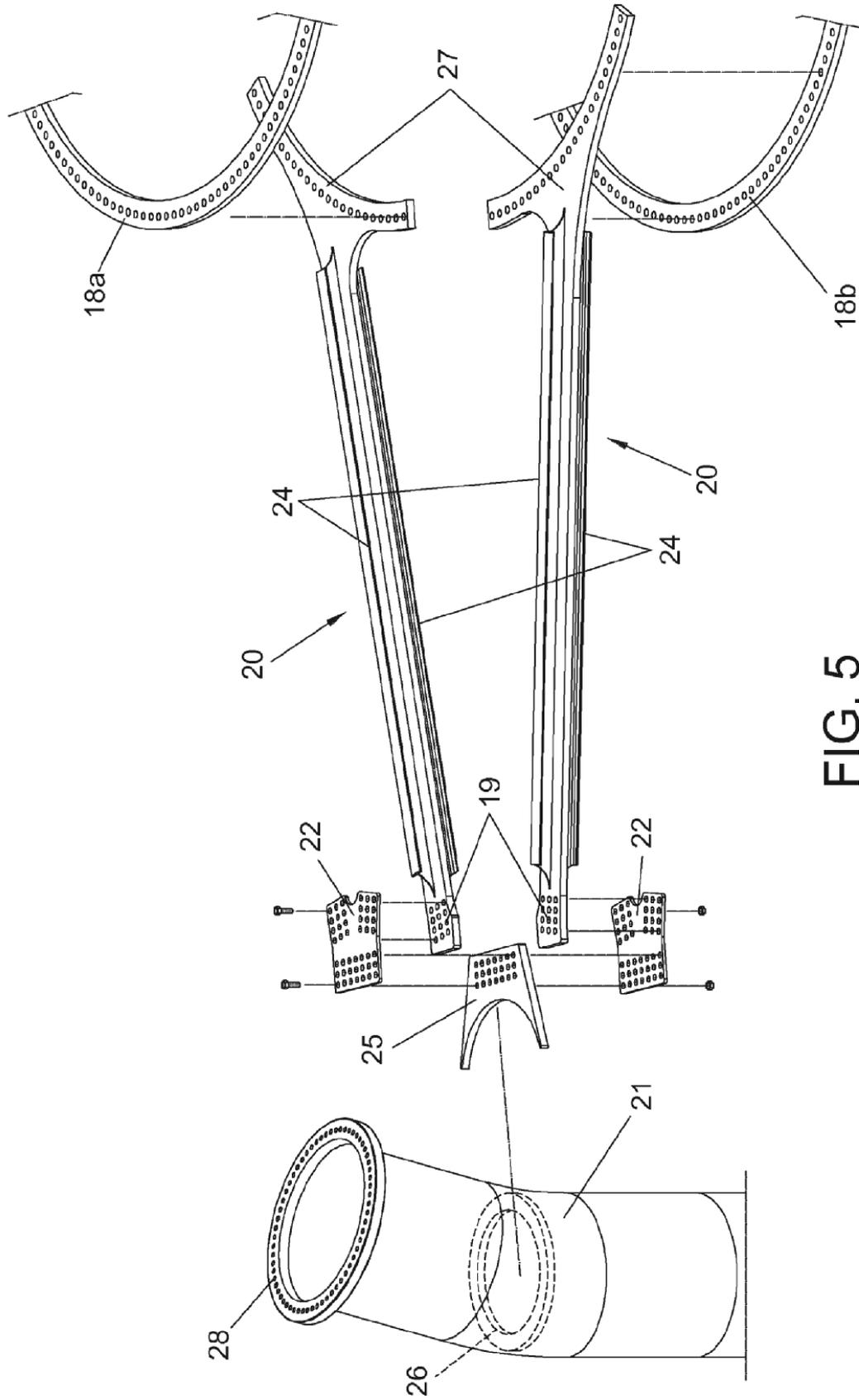


FIG. 5