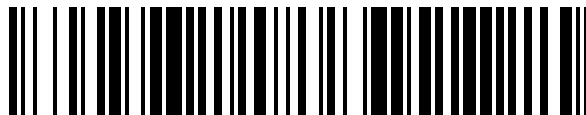


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 203 690**

21 Número de solicitud: 201731594

51 Int. Cl.:

F03D 13/10

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

26.12.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.01.2018

71 Solicitantes:

**ACCIONA WINDPOWER, S.A. (100.0%)
Polígono Industrial Barasoain Parcela 2
31395 Barasoain (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

**MATEO EGUÍLAZ, Félix Ángel;
PÉREZ ALEGRÍA, Eduardo;
BERNARTE URDICIÁIN, Alejandro;
MUÑOZ ROMERO, Javier;
BIDEGAIN AMEZTOY, Iñaki;
GASTON LUJAMBIO, Ander;
ARLABAN GABEIRAS, Teresa;
GARCÍA SAYÉS, José Miguel y
NUÑEZ POLO, Miguel**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **DISPOSITIVO DE MONTAJE DE SUBCONJUNTO DE TREN DE POTENCIA
DE AEROGENERADOR**

ES 1 203 690 U

**DISPOSITIVO DE MONTAJE DE SUBCONJUNTO DE TREN DE POTENCIA DE
AEROGENERADOR**

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se enmarca en el campo técnico de las energías renovables y más concretamente de los aerogeneradores.

10

Se describe un dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de un aerogenerador que permite el ensamblado del eje lento y la multiplicadora del tren de potencia antes de la instalación de dicho conjunto en el aerogenerador.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El tren de potencia de los aerogeneradores es un conjunto encargado de transmitir la potencia mecánica del buje al generador eléctrico en condiciones adecuadas para generar electricidad. Comprende un eje lento, un soporte de dicho eje lento, un multiplicador de velocidades y un acoplamiento.

20

Del estado de la técnica se conoce por ejemplo el documento EP3018341 que describe un dispositivo para montaje de una unidad de eje principal y una unidad de multiplicadora de tren de potencia de aerogenerador. El dispositivo comprende un bastidor para alojar el eje principal y un bastidor para alojar la multiplicadora y ambos dispositivos comprenden medios de ajuste para ajustar su posición en al menos una dirección vertical o una dirección horizontal. La alineación del eje principal y de la multiplicadora se realiza con ayuda de una fuente de luz que emite un haz de luz sobre unos elementos de guía removibles sobre los que se desplaza el bastidor en el que está el eje principal.

30

Se conoce también el documento US8584530 que divulga un dispositivo de prueba de multiplicadoras de turbina eólica que comprende una cuna para soportar la multiplicadora respecto al eje lento al que quedaría unida en el aerogenerador. Asimismo comprende una base configurada para montarse en una estructura de soporte y dispositivos de carga interconectados entre la cuna y la base y configurados para introducir al menos una de las cargas de empuje, radial y de guiñada a la multiplicadora a través de la cuna.

35

El documento WO2009074859 describe un aparato para montar una multiplicadora de aerogenerador que comprende al menos un rail guía y un dispositivo de transporte que se desplaza sobre dicho raíl guía y dispone de medios para recibir la multiplicadora a desplazar.

5

Asimismo el documento US7944079 describe un conjunto de ensamblaje para montar un eje lento y una multiplicadora en un aerogenerador en el que el conjunto se eleva hasta una posición sobre la nacelle del aerogenerador y posteriormente se coloca en su posición relativa en el bastidor de la nacelle. Comprende un dispositivo de montaje acoplado entre la multiplicadora y un bastidor de soporte para apoyo de la multiplicadora, un dispositivo de posicionamiento acoplado al bastidor de soporte y adaptado para mover la multiplicadora desde una primera posición en la que la multiplicadora está acoplada al eje de rotor y una segunda posición en la que está desacoplada y separada de dicho eje de rotor para facilitar la retirada de la multiplicadora del aerogenerador sin tener que retirar el rotor.

10

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención describe un dispositivo para montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador donde dicho subconjunto comprende al menos un eje lento y una multiplicadora. El dispositivo propuesto tiene un diseño mucho más simple que los sistemas conocidos del estado de la técnica para montaje de este tipo de subconjuntos.

20

El dispositivo comprende un módulo de posicionamiento de eje lento y un módulo de soporte de multiplicadora. Al menos uno de los dos comprende medios de desplazamiento y medio de alineación para asegurar que el montaje del subconjunto de potencia se realice de forma correcta, con los elementos (eje lento y multiplicadora) alineados entre sí.

25

El módulo de posicionamiento del eje lento está configurado para acoplarse a un bastidor en el que está dispuesto el eje lento. La función de este módulo de posicionamiento de eje lento es la de aumentar la fricción con el pavimento de planta para que al ensamblar la multiplicadora durante las operaciones de montaje, no se desplace el conjunto eje lento hacia delante. En un ejemplo de realización se puede anclar al suelo para evitar un posible vuelco del conjunto.

30

35

En un ejemplo de realización, el módulo de posicionamiento del eje lento comprende dos piezas base, simétricas y dispuestas enfrentadas entre sí. Entre dichas piezas base es donde se acopla el bastidor. Preferentemente, cuando se quieren llevar a cabo labores de montaje de subconjunto de tren de potencia del aerogenerador, se coloca primero una de las piezas base en el suelo, en la posición deseada, posteriormente se coloca una galga de posición, perpendicular a ella y que determina la separación entre piezas base, y se coloca la otra pieza base unida al extremo de dicha galga de posición. Se va haciendo el ajuste de la posición de la segunda pieza base que se ha colocado con ayuda de otras dos galgas de posición. Preferentemente de estas dos galgas de posición una de ellas se coloca perpendicular a las piezas base y la otra se coloca con una inclinación determinada respecto a ellas.

Cuando se tiene correctamente montado el módulo de posicionamiento del eje lento, se acopla en él el bastidor con el eje lento. Para ello se desplaza el bastidor entre las piezas base que preferentemente comprenden un tope que determina, cuando el bastidor entra en contacto con él, su posición en el módulo de posicionamiento del eje lento.

El módulo de soporte de la multiplicadora está configurado para soportar la multiplicadora y preferentemente es el módulo que dispone de los medios de desplazamiento y alineamiento. Dicho módulo de soporte comprende una bancada con unos cabezales en sus extremos sobre los que se apoya la multiplicadora. Dichos cabezales son regulables en altura y colaboran, junto con los medios de alineamiento, para asegurar un correcto alineamiento entre el eje lento y la multiplicadora, que es un factor clave en el montaje del subconjunto de potencia.

Asimismo, en el extremo superior de los cabezales se colocan unos elementos de amortiguación sobre los que previamente se han insertado a su vez unos brazos de la multiplicadora. De esta forma, mediante los elementos de amortiguación, la multiplicadora queda apoyada sobre el módulo de soporte de la multiplicadora.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de

dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

5 Figura 1.- Muestra una vista del dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador con un eje lento y una multiplicadora apoyados en el dispositivo, durante la operación de montaje.

Figura 2.- Muestra una vista del módulo de posicionamiento del eje lento.

10 Figura 3.- Muestra una vista de una pieza base del módulo de posicionamiento del eje lento.

15 Figura 4.- Muestra una vista del módulo de posicionamiento del eje lento con un bastidor en el que está dispuesto el eje lento acoplado en dicho módulo. Se muestra también un zoom en el que se observa un tope dispuesto en la pieza base del módulo de posicionamiento del eje lento que determina la posición del bastidor.

Figura 5.- Muestra una vista del módulo de soporte de la multiplicadora.

20 Figura 6.- Muestra otra vista diferente del módulo de soporte de la multiplicadora.

Figura 7.- Muestra una vista de un cabezal del módulo de soporte de la multiplicadora.

25 Figura 8.- Muestra una vista del módulo de soporte de la multiplicadora acoplado al módulo de posicionamiento del eje lento.

Figura 9.- Muestra una vista en la que se aprecia como la multiplicadora va a quedar apoyada sobre los cabezales del módulo de soporte de la multiplicadora mediante los elementos de amortiguación.

30 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A continuación se describe, con ayuda de las figuras 1 a 9, un ejemplo de realización preferente de la invención.

35 En la figura 1 se puede ver el dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador de la presente invención. Dicho subconjunto comprende al

menos un eje lento (15) y una multiplicadora (16) que también se han representado en la figura 1.

El dispositivo comprende un módulo de posicionamiento del eje lento (1) y un módulo de soporte de la multiplicadora (2) configurado para recibir la multiplicadora (16). Asimismo, al menos uno de los dos módulos (1, 2) comprende unos medios de alineación para alinear ambos módulos (1, 2) entre sí tal que el eje lento (15) y la multiplicadora (16) queden alineados y unos medios de desplazamiento para mover el módulo correspondiente (1,2). La característica esencial de la presente invención es que el módulo de posicionamiento del eje lento (1) está configurado para acoplarse a un bastidor (3) en el que está dispuesto el eje lento (15).

En la figura 1 se puede observar el bastidor (3) ya acoplado al módulo de posicionamiento de eje lento (1). El bastidor (3) es del tipo de los que se emplean para el transporte del eje lento (15) en contenedores, es decir, este dispositivo de montaje permite dar un uso adicional al bastidor (3) además del propio de servir para el transporte.

En las figuras 2 a 4 se han representado diferentes figuras en las que se puede observar con claridad el módulo de posicionamiento de eje lento (1), así como sus componentes principales.

Preferentemente, el módulo de posicionamiento del eje lento (1) comprende unos medios de retención (17) configurados para retener el bastidor (3) cuando está acoplado a él. Asimismo, el módulo de posicionamiento del eje lento (1) comprende al menos un tope (4) configurado para quedar en contacto con el bastidor (3) tal que determina la posición de dicho bastidor (3). Estos elementos pueden observarse en cualquiera de las figuras 2 a 4. En concreto, en la figura 4, donde se muestra un bastidor (3) ya acoplado al módulo de posicionamiento del eje lento (1) es en la que mejor se aprecia como el tope (4) y los medios de retención (17) están destinados a quedar en contacto con el bastidor (3) para determinar su posición en el módulo de posicionamiento de eje lento (1) y asegurar dicha posición.

En un ejemplo de realización de la invención, el módulo de posicionamiento del eje lento (1) comprende medios de anclaje al suelo. Los medios de anclaje al suelo permiten garantizar la posición del eje lento (15), dispuesto en el bastidor (3) que a su

vez está acoplado al módulo de posicionamiento del eje lento (1), además de evitar un posible vuelco del conjunto de módulo de posicionamiento del eje lento (1) con bastidor (3) y eje lento (15), durante toda la operación de montaje a pesar del movimiento de la multiplicadora (16) y de cualquier contacto que haya entre ellos. De esta forma se evita que al ensamblar la multiplicadora (16) al eje lento (15) éste se desplace. En otro ejemplo de realización el módulo de posicionamiento de eje lento (1) comprende, como se muestra en la figura 2, dos piezas base (5) simétricas que están enfrentadas entre sí y conectadas mediante unas galgas de posición (6). Las piezas base (5) están configuradas para recibir el bastidor (3).

Como se observa en dicha figura 2, preferentemente, las galgas de posición (6) son dos galgas de posición (6) dispuestas perpendicularmente a las piezas base (5) y una galga de posición (6) dispuesta en diagonal respecto a las piezas base (5).

Para el acoplamiento del bastidor (3) en el módulo de posicionamiento del eje lento (1), dicho bastidor (3) se coloca en su posición mediante desplazamiento sobre las piezas base (5). Durante la operación de acoplamiento los medios de retención (17) están en una primera posición en la que no interfieren en el movimiento del módulo de posicionamiento del eje lento (1). Posteriormente, cuando el bastidor (3) contacta con el tope (4), que marca su posición correcta en el módulo de posicionamiento del eje lento (1), los medios de retención (17) se pasan a una segunda posición en la que limitan el movimiento del bastidor (3). Preferentemente, los medios de retención (17) son de bloqueo manual.

En la figura 3 se ha representado una pieza base (5) en la que se pueden observar el tope (4) y los medios de retención (17). Asimismo, en dicha figura 3 se observan unos primeros medios para manipulación (18) que son unos agujeros que están dispuestos en la propia pieza base (5) y que permiten coger y transportar dicha pieza base (5) con ayuda por ejemplo de una carretilla. Esto permite poder colocar las piezas base (5) en el lugar en el que se vayan a realizar las operaciones de montaje del subconjunto de tren de potencia y, posteriormente, cuando se ha terminado, desplazarlas a cualquier otro sitio para su correcto almacenaje o para un nuevo uso.

En las figuras 5 y 6 se muestran unas vistas en perspectiva del módulo de soporte de la multiplicadora (2). Como se puede ver en ellas, preferentemente los medios de

desplazamiento están dispuestos en dicho módulo de soporte de la multiplicadora (2) y son unas ruedas (8).

5 El módulo de soporte de la multiplicadora (2) comprende una bancada (7) central con dos extremos en los que se encuentran unos cabezales (9) de apoyo de la multiplicadora (16), que son regulables en altura. Los cabezales (9) están configurados para mover la multiplicadora (16) en al menos una dirección vertical. En un ejemplo de realización como el mostrado en la figura 7, los cabezales (9) son regulables hidráulicamente.

10

También preferentemente, los medios de alineación están dispuestos en el módulo de soporte de la multiplicadora (2). Dichos medios de alineación pueden ser unos brazos posicionadores (11) que sobresalen de la bancada (7) o los cabezales (9) en dirección horizontal hacia el módulo de posicionamiento de eje lento (1). En las figuras 5 y 6 se pueden ver los brazos posicionadores (11). Asimismo, en dichas figuras se aprecia que los brazos posicionadores (11) comprenden unos extremos finales (12) con medios de unión configurados para unirse al bastidor (3). En la figura 8 se observa cómo se realiza dicha unión.

15

20 Como se puede observar también en las figuras 5 y 6, el módulo de soporte de la multiplicadora (2) también puede comprender medios adicionales para su manipulación. En este caso, la bancada (7) puede comprender unos segundos medios para manipulación (19) que son unos agujeros para permitir la manipulación con carretilla y/o unos terceros medios para manipulación (20) que son unos agujeros para manipulación mediante eslinga de cuatro ramales, como se observa en la figura 6.

25

En un ejemplo preferente de realización, como el mostrado en la figura 9, cada cabezal (9) comprende en una cara superior unas protuberancias (10) configuradas para recibir unos elementos de amortiguación (22). Dichos elementos de amortiguación (22) están destinados a acoplarse a unos brazos de la multiplicadora (16), por tanto, la multiplicadora (16) queda apoyada sobre los cabezales (9) del módulo de soporte de la multiplicadora (2) a través de dichos elementos de amortiguación (22) .

30

35 Los elementos de amortiguación (22) se pueden apreciar en la figura 1 y 9. Al menos dos centradores (23) situados sobre las protuberancias (10) de cada cabezal (9)

ayudan a introducir y encajar los elementos de amortiguación (22) sobre dichos cabezales (9). Asimismo, los cabezales (9) pueden comprender unas asas (21) como las que se observan por ejemplo en las figuras 6 y 9, que facilitan su manipulación y desplazamiento.

5

Preferentemente al menos las piezas base (5) y/o las galgas de posición (6) del módulo de posicionamiento de eje lento (1) o los medios de alineamiento, la bancada (7) y/o los cabezales (9) del módulo de soporte de la multiplicadora (2) son regulables para adaptarse a las medidas del eje lento (15) o la multiplicadora (16). Esta regulación puede ser por ejemplo telescópica.

10

Una vez que se ha terminado el proceso de montaje del eje lento (15) y la multiplicadora (16), sobre el dispositivo de montaje se realiza la medición de oscilaciones de la multiplicadora (16) para comprobar que su funcionamiento es el correcto. La prueba consiste en colocar 2 relojes comparadores en unas superficies determinadas de la multiplicadora (16) para medir cuanto se desplaza la multiplicadora (16) en dirección transversal y vertical durante su giro. La condición para pasar la prueba es que los desplazamientos en ambas direcciones sean menores a 0,50 mm.

15

Por ello, en otro ejemplo de realización el dispositivo puede comprender adicionalmente al menos un soporte (13), al cual se acoplan los dos relojes comparadores (14). En este caso el soporte (13) está configurado tal que permite el apoyo y contacto de los relojes comparadores (14) con la multiplicadora (16) para realizar las correspondientes mediciones. En la figura 1 se observa el soporte (13).

20

Preferentemente, el soporte (13) es móvil.

25

30

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador donde dicho subconjunto comprende al menos un eje lento (15) y una multiplicadora (16) y el dispositivo comprende:

- un módulo de posicionamiento del eje lento (1);
- un módulo de soporte de la multiplicadora (2) configurado para recibir la multiplicadora (16);

donde al menos uno de los dos módulos (1, 2) comprende:

10 - unos medios de alineación para alinear ambos módulos (1, 2) entre sí tal que el eje lento (15) y la multiplicadora (16) queden alineados;

 - unos medios de desplazamiento para mover el módulo correspondiente (1,2);
caracterizado dicho dispositivo por que el módulo de posicionamiento del eje lento (1) está configurado para acoplarse a un bastidor (3) en el que está dispuesto el eje lento
15 (15).

2.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según la reivindicación 1 caracterizado por que el módulo de posicionamiento del eje lento (1) comprende unos medios de retención (17) configurados para retener el
20 bastidor (3) cuando está acoplado a él.

3.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el módulo de posicionamiento del eje lento (1) comprende al menos un tope (4) configurado para quedar en contacto con el bastidor (3) tal que determina la posición de dicho bastidor (3).
25

4.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el
30 módulo de posicionamiento del eje lento (1) comprende medios de anclaje al suelo.

5.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el módulo de posicionamiento del eje lento (1) comprende dos piezas base (5) que son
35 simétricas y están enfrentadas entre sí y conectadas mediante unas galgas de

posición (6), donde dichas piezas base (5) están configuradas para recibir el bastidor (3).

5 6.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según la reivindicación 5 caracterizado por que las galgas de posición (6) son dos galgas de posición (6) dispuestas perpendicularmente a las piezas base (5) y una galga de posición (6) dispuesta en diagonal respecto a las piezas base (5).

10 7.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de desplazamiento están dispuestos en el módulo de soporte de la multiplicadora (2) y son unas ruedas (8).

15 8.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el módulo de soporte de la multiplicadora (2) comprende una bancada (7) con dos extremos en los que se encuentran unos cabezales (9) de apoyo de la multiplicadora (16) que son regulables en altura y están configurados para mover la multiplicadora (16) en al menos una dirección vertical.

20 9.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según la reivindicación 8 caracterizado por que los cabezales (9) son regulables hidráulicamente.

25 10.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según la reivindicación 8 caracterizado por que cada cabezal (9) comprende en una cara superior unas protuberancias (10) configuradas para recibir unos elementos de amortiguación (22) destinados a acoplarse en la multiplicadora (16).

30 11.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según la reivindicación 9 caracterizado por que los medios de alineación están dispuestos en el módulo de soporte de la multiplicadora (2) y son unos brazos posicionadores (11) que sobresalen de la bancada (7) o los cabezales (9) en dirección horizontal hacia el módulo de posicionamiento de eje lento (1).

35

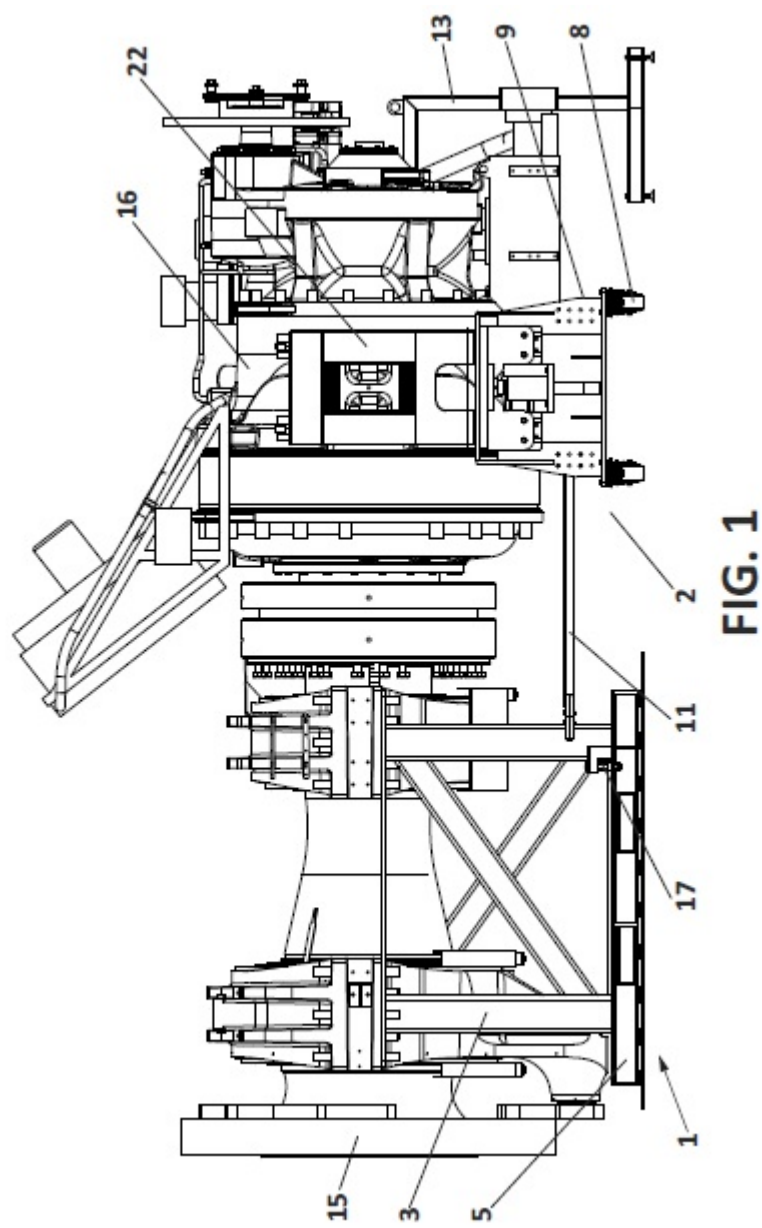
12.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según la reivindicación 11 caracterizado por que los brazos posicionadores (11) comprenden unos extremos finales (12) con medios de unión configurados para unirse al bastidor (3).

5

13.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que al menos las piezas base (5) y/o las galgas de posición (6) del módulo de posicionamiento de eje lento (1) o los medios de alineamiento, la bancada (7) y/o los
10 cabezales (9) del módulo de soporte de la multiplicadora (2) son regulables para adaptarse a las medidas del eje lento (15) o la multiplicadora (16).

14.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que
15 comprende adicionalmente al menos un soporte (13), que comprende dos relojes comparadores (14), y está configurado tal que permite el apoyo de los relojes comparadores (14) en la multiplicadora (16).

15.- Dispositivo de montaje de subconjunto de tren de potencia de aerogenerador
20 según la reivindicación 14 caracterizado por que el al menos un soporte (13) es móvil.



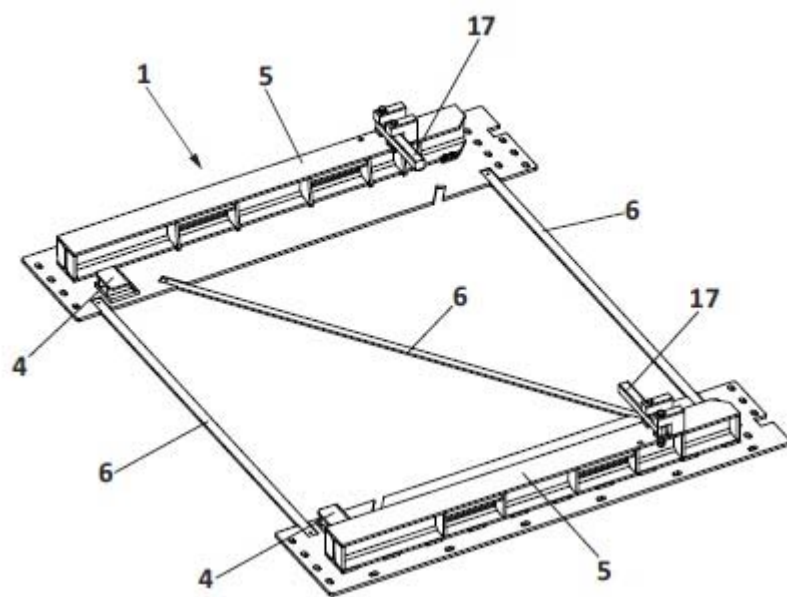


FIG. 2

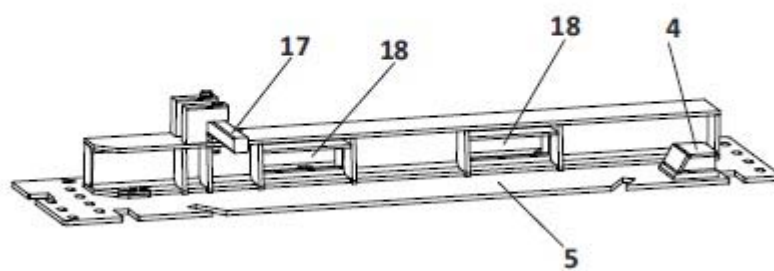


FIG. 3

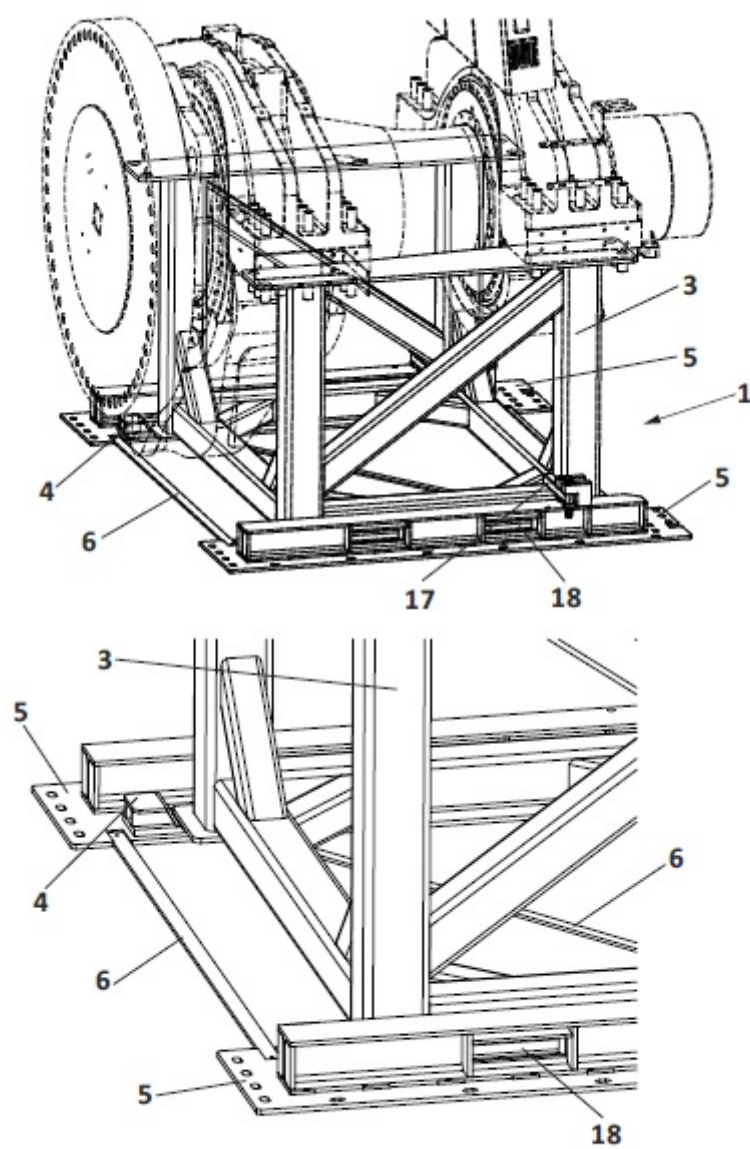
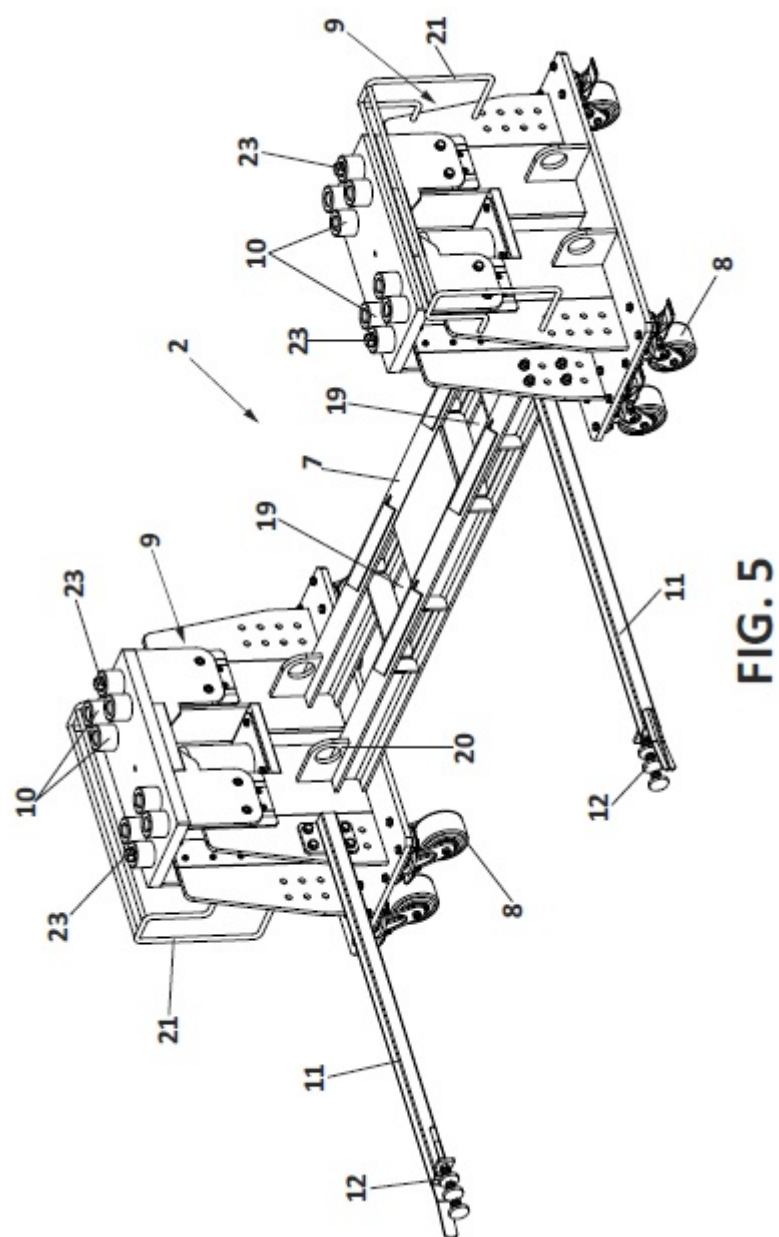


FIG. 4



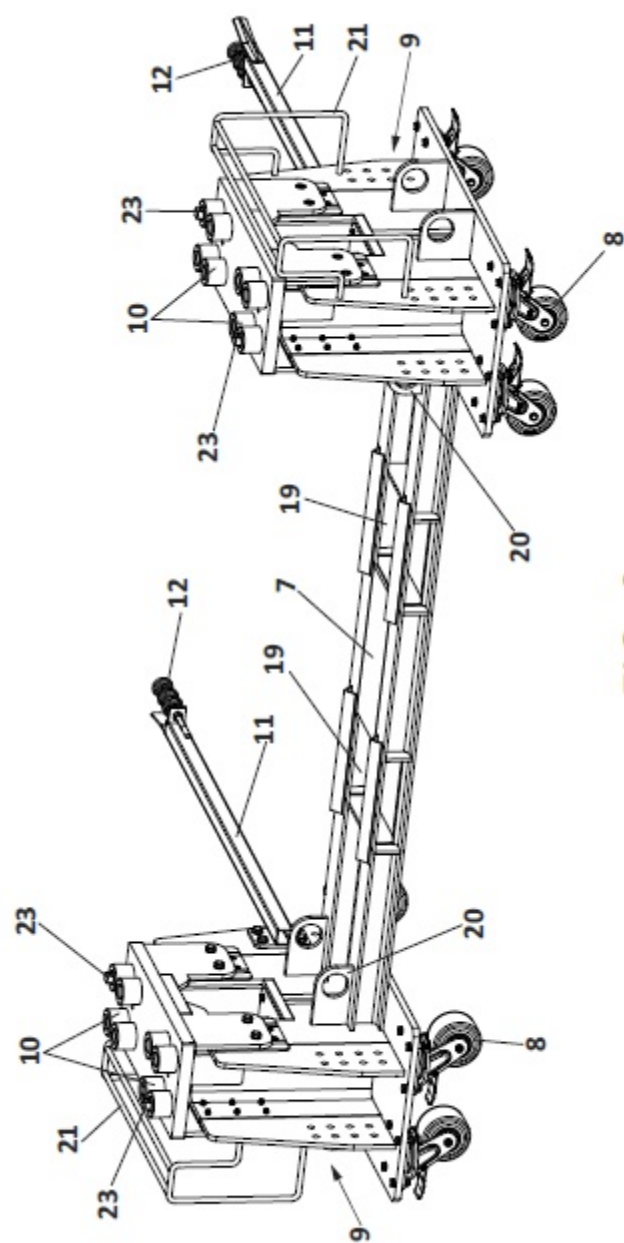


FIG. 6

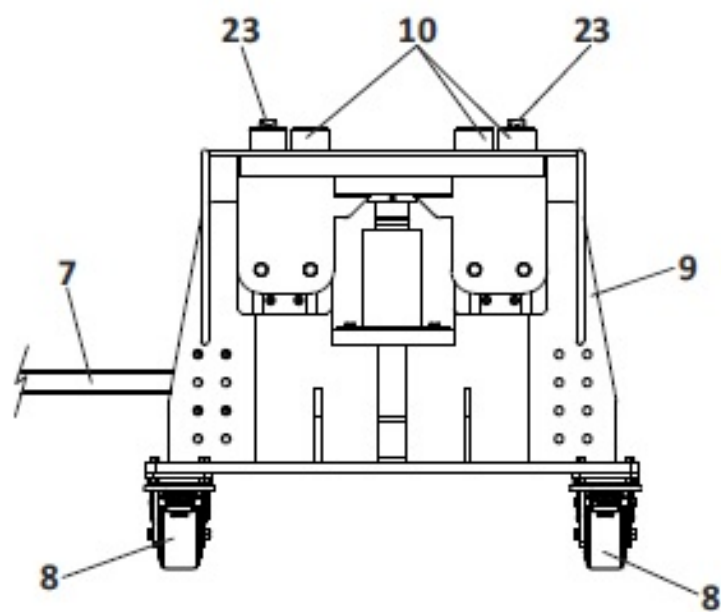
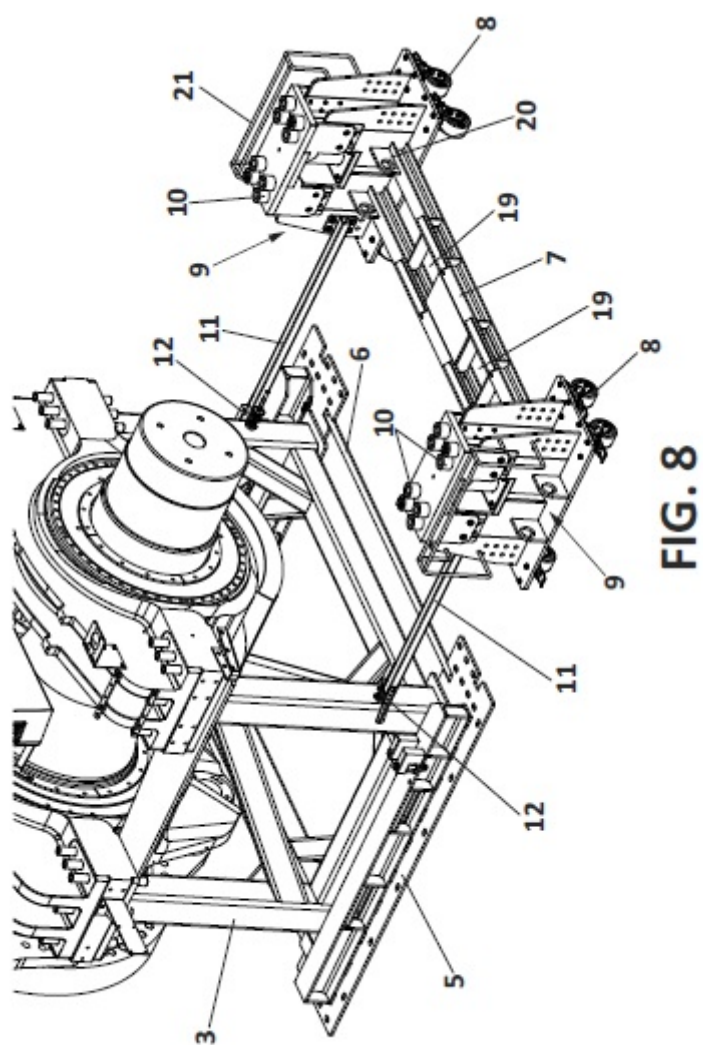


FIG. 7



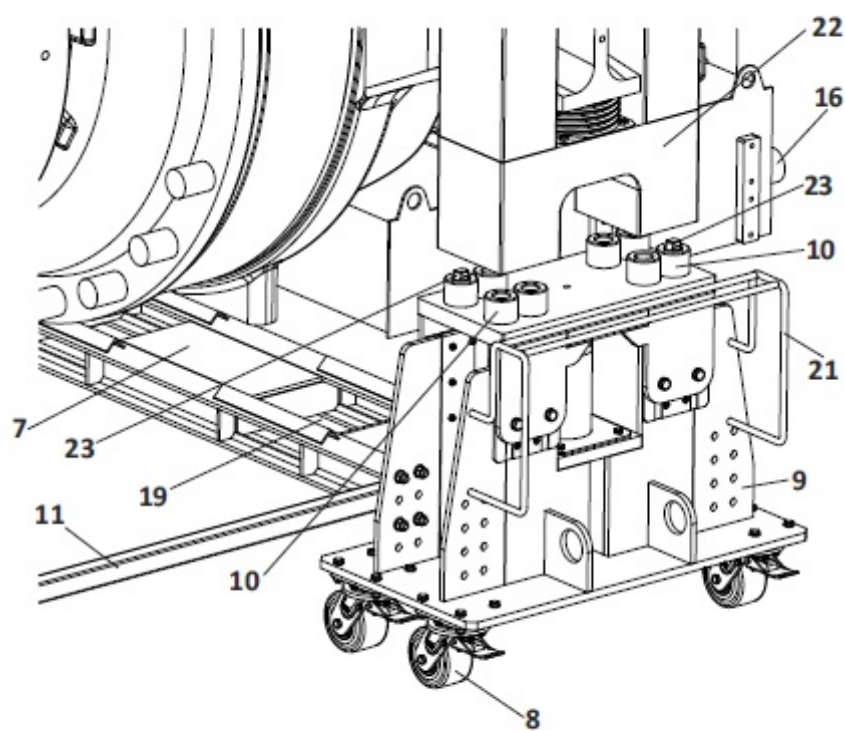


FIG. 9