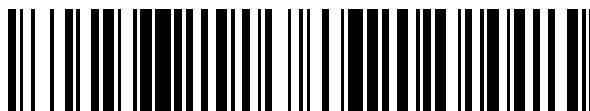


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 470 332**

51 Int. Cl.:

B66C 1/10 (2006.01)

B66C 1/44 (2006.01)

F03D 1/00 (2006.01)

B66C 1/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2011** **E 11175635 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014** **EP 2412659**

54 Título: **Útil para izado y descenso de una pala de aerogenerador**

30 Prioridad:

29.07.2010 ES 201030814 U

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

23.06.2014

73 Titular/es:

**ACCIONA WINDPOWER S.A. (100.0%)
Avenida Ciudad de la Innovación, 5
31621 Sarriguren, Navarra, ES**

72 Inventor/es:

**ECHARRI LATASA, ROMÁN;
CLAVERÍA IBARROLA, SAYOA;
ARRAIZA ARBELOA, EDUARDO;
FERNÁNDEZ DE MANZANOS, JAVIER;
GARCÍA SAYÉS, JOSÉ MIGUEL y
NÚÑEZ POLO, MIGUEL**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 470 332 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

ÚTIL PARA IZADO Y DESCENSO DE UNA PALA DE AEROGENERADOR

OBJETO DE LA INVENCION

5 La presente invención se puede incluir en el campo técnico de la obtención de energía eléctrica a partir de aerogeneradores. En concreto, el objeto de la invención se refiere a un útil para el izado y el descenso de una pala de aerogenerador, que permite colocar, retirar y modificar la posición de una pala de aerogenerador con reducido consumo de mano de obra.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Durante las tareas de montaje y manipulación de las palas de un aerogenerador, se emplean diferentes útiles para ayudar a montar la pala en la posición correcta, sin que dicha pala sufra daño durante el izado.

15 Un ejemplo de dichos útiles se describe en la patente europea EP1507975 (Vestas), que permite montar la pala en posición vertical, lo cual resulta muy útil en caso de contar con un espacio reducido.

Adicionalmente, en la solicitud de patente estadounidense US2008307647 (Siemens) se presenta un dispositivo para montar palas y que comprende un brazo telescópico y movable.

20

Por otro lado, en la solicitud de patente estadounidense US2010018055 (Siemens), se describe un dispositivo dotado de un brazo para sujetar la pala mientras dicha pala se orienta empleando un cable.

La solicitud internacional WO2009112887 (Tecsis) se refiere a una forma versátil de manipular las palas en la que las fuerzas que se generan están equilibradas.

25

Finalmente, la patente británica GB627807 describe un agarre adaptado para ser suspendido de la cuerda de una única línea de grúa para el izado de artículos individuales, tales como acopios de rocas o palanquillas de fundición. El agarre comprende un armazón conectado a un par de mandíbulas, en el que las mandíbulas pueden abrirse y cerrarse por medio de un bloque que coopera con un peso superior y un peso inferior capaz de deslizarse a lo largo de deslizaderas dispuestas en el armazón. El peso superior comprende un gancho para acoplar un soporte dispuesto en el peso inferior, y el armazón comprende en su parte superior un peso deslizante para desacoplar dicho gancho del peso superior. El peso inferior deslizante puede ser sustituido por un resorte u otros medios capaces de ejercer la presión necesaria en el gancho para desacoplar dicho gancho del soporte.

30

El problema técnico que se plantea consiste en describir un útil para el izado de una pala de aerogenerador que no precise que un operario maneje un elemento para aportar una fuerza de cierre entre el dispositivo y la pala.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

40

El problema técnico descrito se resuelve a través de un útil para el izado y el descenso de una pala de aerogenerador que permite la aplicación de una fuerza de cierre entre la pala y dicho útil aprovechando el propio peso de la pala.

El útil para el izado de pala según la invención está diseñado para retirar del buje de un aerogenerador una de las palas de dicho aerogenerador. En su caso, también puede emplearse el útil para ayudar a manipular en altura una pala incorrectamente dispuesta y para izar la pala y ayudar al montaje de dicha pala en el buje del aerogenerador.

45

El útil para el izado y el descenso de una pala de aerogenerador según la invención comprende una estructura articulada, compuesta de una parte superior y de una parte inferior articuladas entre sí.

50

Según una realización preferente de la invención, la estructura es una estructura doble que comprende a su vez dos subestructuras cuadrangulares paralelas compuestas cada una de dos brazos superiores dispuestos en la parte superior y articulados entre sí por sus primeros extremos a través de sendas articulaciones superiores, y de dos brazos inferiores dispuestos en la parte inferior e igualmente articulados entre sí por sus primeros extremos a través de sendas articulaciones inferiores, en el que el segundo extremo de cada brazo está articulado con el correspondiente segundo extremo de un brazo inferior por medio de sendas articulaciones laterales.

55

Según una realización preferente, las articulaciones comprenden un cuerpo de eje, de forma cilíndrica, al que se unen los extremos correspondientes de los brazos homólogos de cada estructura; análogamente, las articulaciones

adicionalmente comprenden medios de sujeción para mantener los brazos en posición adecuada.

Según una realización preferida, los brazos son elementos sustancialmente planos, y los medios de sujeción comprenden arandelas espaciadoras y arandelas de retención, estando dichas arandelas dispuestas en el correspondiente cuerpo de eje para garantizar una disposición estable de los brazos en planos paralelos a lo largo de los cuerpos de eje, de modo que se evitan innecesarios e inconvenientes esfuerzos de flexión de los brazos.

Las arandelas de retención pueden cooperar con sendas tuercas de sujeción, si bien, de manera preferente, las arandelas de sujeción están soldadas a los cuerpos de eje correspondientes, evitándose el mantenimiento asociado a las uniones de las arandelas de sujeción con las tuercas de sujeción.

La invención comprende adicionalmente una cuna adosada a la parte inferior de la estructura y configurada para alojar una pala de aerogenerador. Dicha cuna comprende dos porciones desplazables entre sí.

De manera preferente la cuna está alojada en los brazos inferiores, con cada una de dichas porciones fijada a un brazo inferior homólogo de cada subestructura. Las porciones están configuradas para adaptarse a la forma exterior de la punta de la pala. De manera preferente, las porciones están fabricadas en materiales lo suficientemente elásticos como para permitir alojar extremos de palas de variadas dimensiones. De manera opcional y/o alternativa, la cuna es sustituible por otra de diferentes dimensiones, para adaptarse a palas de diferentes dimensiones. El útil comprende un elemento de enganche para permitir que el útil de la invención sea suspendido de una primera grúa. Preferentemente, el elemento de enganche está dispuesto en la articulación superior.

Una pala de aerogenerador dotada de una raíz en un extremo y de una punta en el otro extremo, está inicialmente montada en el buje de dicho aerogenerador en posición sustancialmente horizontal, fijada a dicho buje por la raíz, y con la punta libre. Se procede a sujetar la pala sosteniendo dicha pala por una sección próxima a la punta empleando el útil según la invención, que está suspendido de una primera grúa, a través del elemento de enganche, así como sujetando la raíz con una eslinga o similar sostenida desde una segunda grúa. A continuación se liberan los pernos de unión de la raíz de la pala al buje del aerogenerador y se coordinan las grúas para efectuar el movimiento de descenso de la pala.

La porción del peso de la pala que reposa sobre la cuna tiende a articular los brazos cerrando la estructura, de modo que la cuna presiona contra la pala asegurando la fijación de dicha pala.

De manera ventajosa, la invención incorpora adicionalmente unos resortes fijados a la parte superior y a la parte inferior de la estructura, para proporcionar una fuerza de apertura en dicha estructura. La característica elástica de los elementos elásticos es tal que permite una fuerza lo suficientemente leve como para no afectar negativamente la sujeción de la pala en la cuna, y lo suficientemente fuerte como para provocar la apertura automática de la estructura, permitiendo la retirada de la pala una vez descendida. De manera preferente, los resortes están fijados a la estructura conectando los brazos superiores y a los brazos inferiores.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para completar 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 los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva del útil de izado de pala según la invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la invención en funcionamiento.

Las figuras 3a y 3b muestran una vista lateral (3a) y una vista frontal (3b) de la pala y el útil de la invención antes de la introducción de la pala en el útil.

Las figuras 4a y 4b muestran una vista lateral (4a) y una vista frontal (4b) de la pala introducida en el útil antes del izado de la pala.

Las figuras 5a y 5b muestran una vista lateral (5a) y una vista frontal (5b) de la pala introducida en el útil mientras se iza la pala.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación se describen dos realizaciones preferentes de la invención, con la ayuda de las figuras 1, 2, 3a, 3b, 4a, 4b, 5a y 5b.

5
PRIMERA REALIZACIÓN

La figura 1 muestra un útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) (ver figura 2) de aerogenerador según la presente invención, estando dicho útil (1) diseñado para retirar del buje de un aerogenerador una de las palas (2) de dicho aerogenerador.

El útil (1) comprende una estructura (3) cuadrangular doble articulada, compuesta de dos subestructuras (4) cuadrangulares paralelas, cada subestructura (4) formada por dos brazos superiores (5) sustancialmente planos dispuestos en la parte superior de las subestructuras (4), y de dos brazos inferiores (8) sustancialmente planos dispuestos en la parte inferior de las subestructuras (4). Los brazos (5, 8) comprenden un primer extremo (6) y un segundo extremo (10). Los brazos superiores (5) de cada subestructura (4) están articulados entre sí por sus primeros extremos (6) a través de sendas articulaciones superiores (7); análogamente, los brazos inferiores (8) están articulados entre sí por sus primeros extremos (6) a través de sendas articulaciones inferiores (9), estando el segundo extremo (10) de cada brazo superior (5) articulado con el correspondiente segundo extremo (10) de un brazo inferior (8) por medio de sendas articulaciones laterales (11).

Las articulaciones (7, 9, 11) comprenden un cuerpo (12) de eje, de forma cilíndrica, al que están unidos los extremos (6, 10) correspondientes de los brazos (5, 8) homólogos de cada estructura, y las articulaciones (7, 9, 11) adicionalmente comprenden medios de sujeción para mantener los brazos (5, 8) en posición adecuada, estando dichos medios de sujeción materializados en arandelas espaciadoras y arandelas de retención, estando dichas arandelas dispuestas en el correspondiente cuerpo (12) de eje para garantizar una disposición estable de los brazos (5, 8) en planos paralelos a lo largo de los cuerpos (12) de eje, de modo que se evitan innecesarios e inconvenientes esfuerzos de flexión de los brazos (5, 8). Las arandelas de retención están soldadas a los cuerpos (12) de eje correspondientes.

Los brazos inferiores (8) están configurados para alojar una cuna (16) que, a su vez, está configurada para alojar la punta (18) de una pala (2) de aerogenerador. La cuna (16) comprende dos porciones (17), fijadas cada una de dichas porciones (17) a un brazo inferior (8) homólogo de cada subestructura (4). Las porciones (17) están configuradas para adaptarse a la forma exterior de la punta (18) de la pala (2). Las porciones (17) están fabricadas en materiales lo suficientemente elásticos como para permitir alojar puntas (18) de palas (2) de variadas dimensiones.

En la articulación superior (7) está dispuesto un elemento de enganche (20) para permitir que el útil (1) de la invención sea suspendido de una primera grúa (22).

La porción del peso de la pala (2) que reposa sobre la cuna (16) tiende a articular los brazos (5, 8) cerrando la estructura (3), de modo que la cuna (16) presiona contra la pala (2) asegurando la fijación de dicha pala (2).

La invención incorpora adicionalmente resortes de tensión (21), fijados a los brazos superiores (5) y a los brazos inferiores (8), para proporcionar una fuerza de apertura de la estructura (3), que permite la apertura automática de dicha estructura (3) cuando la pala (2) ha sido descendida, sin afectar negativamente la sujeción de la pala (2) en la cuna (16).

45
SEGUNDA REALIZACIÓN

En la segunda realización la cuna (16) comprende además eslingas (23), que son bandas flexibles que unen las porciones (17) entre sí por la parte inferior de dichas porciones (17). Dichas eslingas (23) cumplen al menos dos funciones:

- Cuando el peso de la punta (18) de una pala (2) reposa en dichas eslingas (23), las eslingas (23) ejercen una fuerza que tiende a aproximar las porciones (17) de la cuna (16) entre sí y a la pala (2), lo que permite la articulación de los brazos (5, 8) de la estructura (3);

55 - Las eslingas (23) proporcionan un soporte flexible para la pala (2), impidiendo la interferencia de la pala (2) con los bordes y otros elementos del útil (1) que podrían dañar la superficie de la pala (2).

Adicionalmente, preferentemente, la fuerza ejercida por las eslingas (23) en las porciones (17) de la cuna (16)

permite la limitación de la apertura de la estructura (3) a un cierto valor máximo que es suficiente para insertar la pala (2) en el útil (1) antes del izado de dicha pala (2).

Preferentemente, la longitud de las eslingas (23) es menor que el doble de la distancia entre el borde inferior de cada porción (17) de la cuna (16) y el correspondiente primer extremo (6) del brazo inferior (8).

El funcionamiento del útil de izado (1) que incorpora las eslingas (23) flexibles según la invención se explica seguidamente con ayuda de las figuras 3a, 3b, 4a, 4b, 5a y 5b:

10 Las figuras 3a y 3b muestran una pala (2) que reposa en dos soportes (24). El útil (1) incorpora adicionalmente eslingas (23) y se abre debido a la fuerza de apertura de los resortes (21). La apertura del útil (1) está limitada por la longitud de las eslingas (23).

Las figuras 4a y 4b ilustran la pala (2) introducida en el útil (1) desplazando el útil (1) hacia la pala (2) en la dirección
15 indicada por la flecha (25) de la figura 3a. La apertura del útil (1) permite que el funcionamiento se lleve a cabo sin interferencias entre el útil (1) y la pala (2).

Las figuras 5a y 5b muestran que, mediante el movimiento en vertical del elemento de enganche (20) del útil (1) en la dirección de la flecha (26) de las figuras 4a y 5a, por medio de la primera grúa (22), por ejemplo, las eslingas (23)
20 entran en contacto con la pala (2). Cuando dicho contacto tiene lugar, el efecto del peso de la pala (2) que reposa en las eslingas (23) provoca la articulación de los brazos (5, 8) de la estructura (3) y la aproximación de las porciones (17) de la cuna (16) hasta que abrazan la pala (2).

Las eslingas (23) evitan que la superficie de la pala (2) resulte dañada debido a interferencia con bordes u otros
25 elementos del útil (1) a lo largo de todo el proceso de manipulación de la pala (2), lo que incluye tanto movimientos de izado como de descenso.

REIVINDICACIONES

1. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, que comprende:
 - una estructura (3) articulada, compuesta de una parte superior y de una parte inferior articuladas entre sí;
 5 -una cuna (16) adosada a la parte inferior de la estructura y configurada para alojar una pala (2), comprendiendo dicha cuna (16) dos porciones (17) desplazables entre sí; y
 -un elemento de enganche (20) para permitir que el útil (1) sea suspendido de una primera grúa (22);
caracterizado porque comprende adicionalmente:
 resortes (21), que tienen un primer extremo y un segundo extremo, en los que el primer extremo está fijado en la
 10 parte superior de la estructura articulada (3) y el segundo extremo está fijado en la parte inferior de dicha estructura articulada (3), para ejercer una fuerza de apertura entre dicha parte superior y dicha parte inferior que permite la apertura automática de dicha estructura (3) en ausencia de palas (2) en el interior de la cuna (16).
2. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 1,
 15 **caracterizado porque** la estructura (3) comprende dos subestructuras (4) cuadrangulares paralelas, estando cada subestructura (4) formada por dos brazos superiores (5) dispuestos en la parte superior de las subestructuras (4), y por dos brazos inferiores (8) dispuestos en la parte inferior de las subestructuras (4), en el que los brazos (5, 8) comprenden un primer extremo (6) y un segundo extremo (10), en el que los brazos superiores (5) de cada subestructura (4) están articulados entre sí por sus primeros extremos (6) a través de sendas articulaciones superiores (7), y los brazos inferiores (8) están articulados entre sí por sus primeros extremos (6) a través de sendas articulaciones inferiores (9), en el que el
 20 segundo extremo (10) de cada brazo superior (5) está articulado con el correspondiente segundo extremo (10) de un brazo inferior (8) según sendas articulaciones laterales (11).
3. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 2,
 25 **caracterizado porque** las articulaciones (7, 9, 11) comprenden un cuerpo (12) de eje, de forma cilíndrica, al que están unidos los extremos (6, 10) correspondientes de los brazos (5, 8) homólogos de cada subestructura, y las articulaciones (7, 9, 11) adicionalmente comprenden medios de sujeción para mantener los brazos (5, 8) en posición adecuada.
4. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 2,
 30 **caracterizado porque** los brazos (5, 8) son sustancialmente planos.
5. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado porque** los medios de sujeción comprenden arandelas espaciadoras y arandelas de retención, estando dichas arandelas dispuestas en el correspondiente cuerpo (12) de eje para garantizar una disposición estable de
 35 los brazos (5, 8) en planos paralelos a lo largo de los cuerpos (12) de eje.
6. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** las arandelas de retención están soldadas a los cuerpos (12) de eje correspondientes.
- 40 7. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** la cuna (16) está alojada en los brazos inferiores (8), en el que cada una de las porciones (17) está fijada a un brazo inferior (8) homólogo de cada subestructura (4), en el que las porciones (17) están configuradas para adaptarse a la forma exterior de la punta (18) de la pala (2) cuando el peso de la pala (2) provoca la articulación de los brazos (5, 8) cerrando la estructura (3).
- 45 8. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 7, **caracterizado porque** las porciones (17) están fabricadas en materiales lo suficientemente elásticos como para permitir alojar puntas (18) de palas (2) de variadas dimensiones.
- 50 9. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento de enganche (20) está dispuesto en la articulación superior (7).
10. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** los resortes (21) están dispuestos conectando los brazos superiores (5) y los brazos inferiores (8).
- 55 11. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la cuna (16) es desprendible.
12. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación

1, **caracterizado porque** comprende adicionalmente al menos una eslinga (23) a modo de banda flexible para unir las porciones (17) entre sí por la parte inferior de dichas porciones (17), estando dichas eslingas (23) adaptadas para ejercer una fuerza que tiende a aproximar las porciones (17) de la cuna (16) entre sí y a la pala (2), permitiendo la articulación de los brazos (5, 8) de la estructura (3), cuando el peso de la punta (18) de la pala (2) reposa en 5 dichas eslingas (23).

13. Útil (1) para el izado y el descenso de una pala (2) de aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la longitud de las eslingas (23) es menor que el doble de la distancia entre el borde inferior de cada porción (17) de la cuna (16) y el correspondiente primer extremo (6) del brazo inferior (8).

10

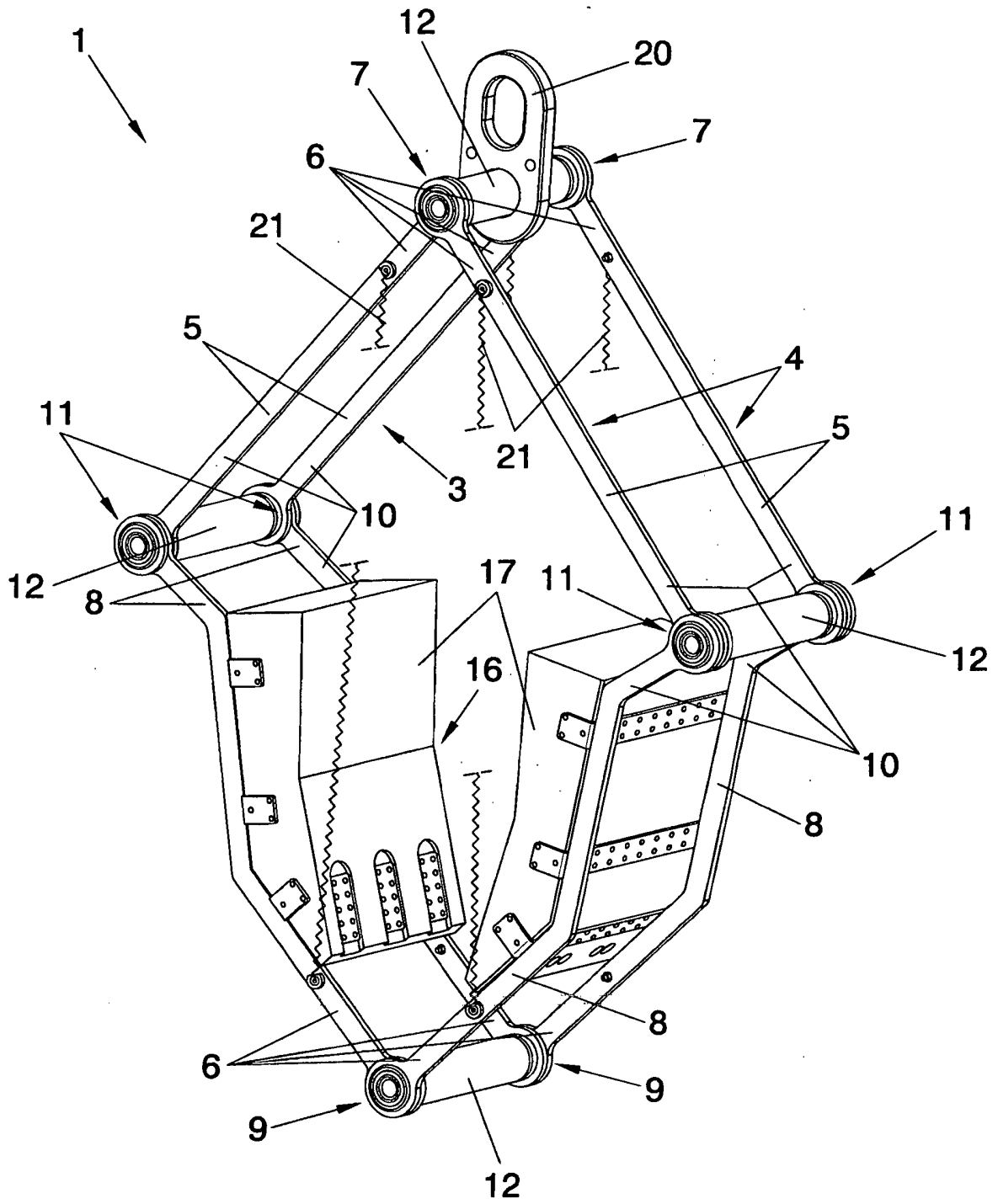


FIG. 1

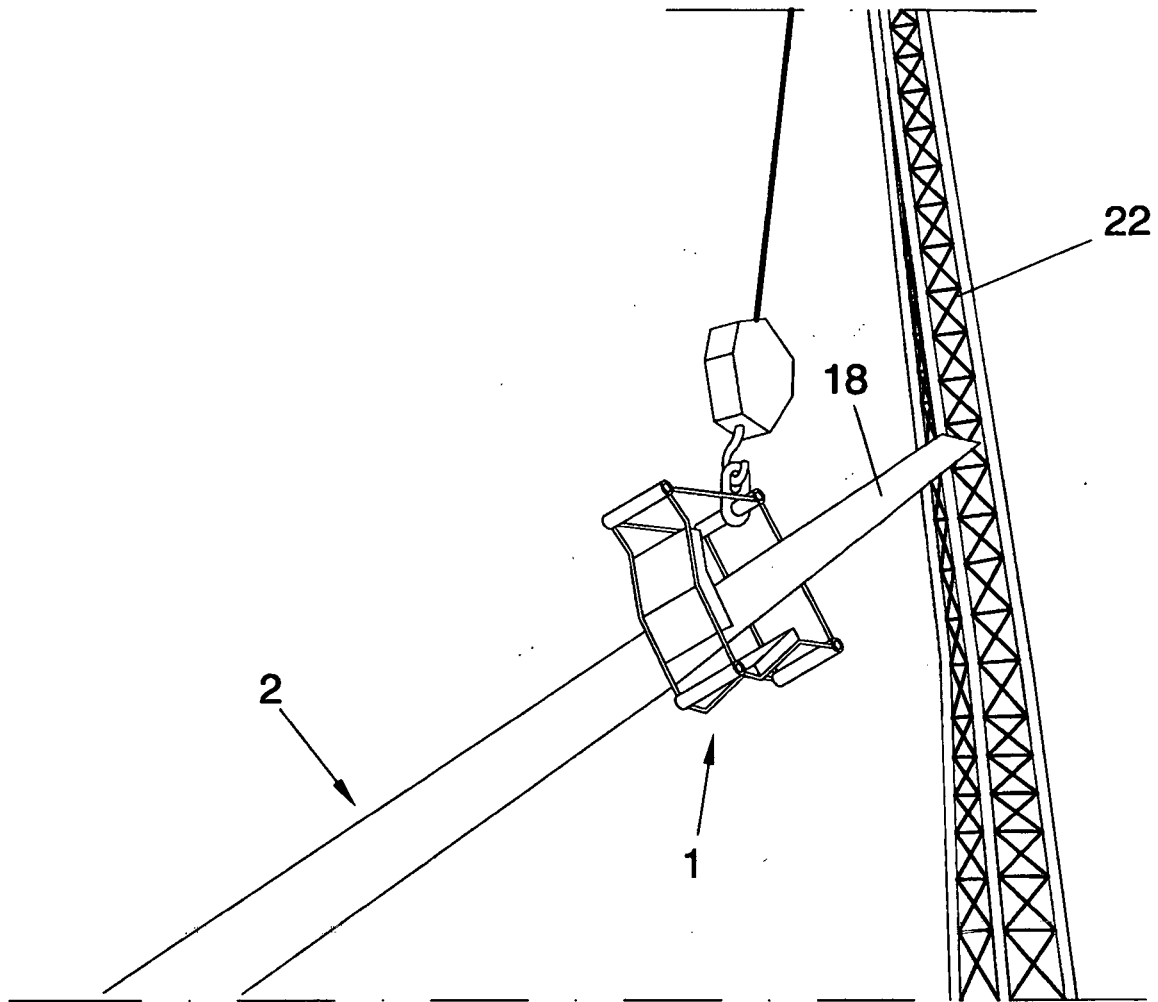


FIG. 2

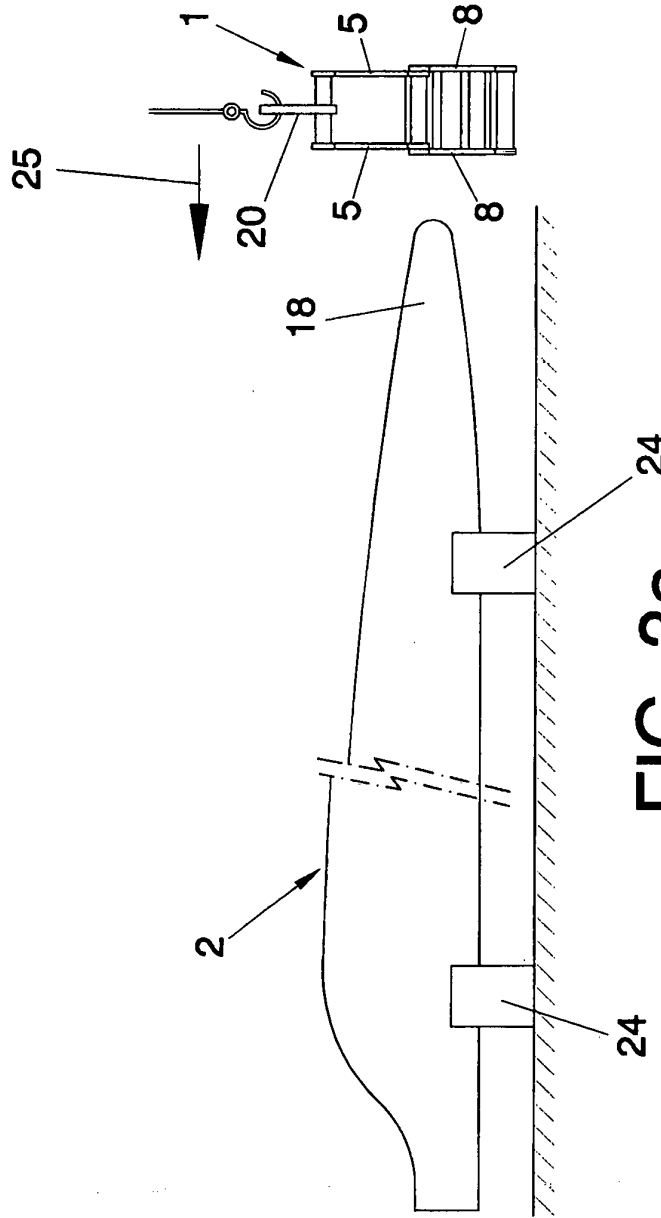


FIG. 3a

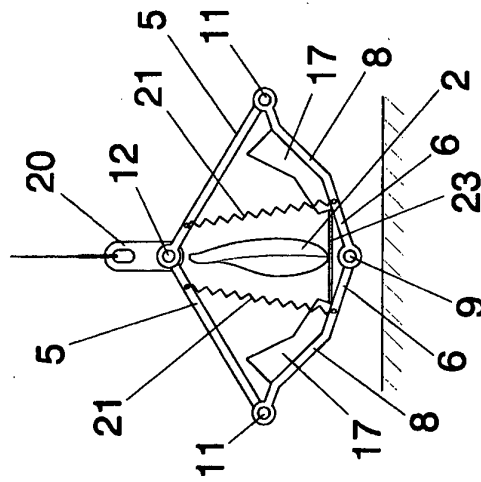


FIG. 3b

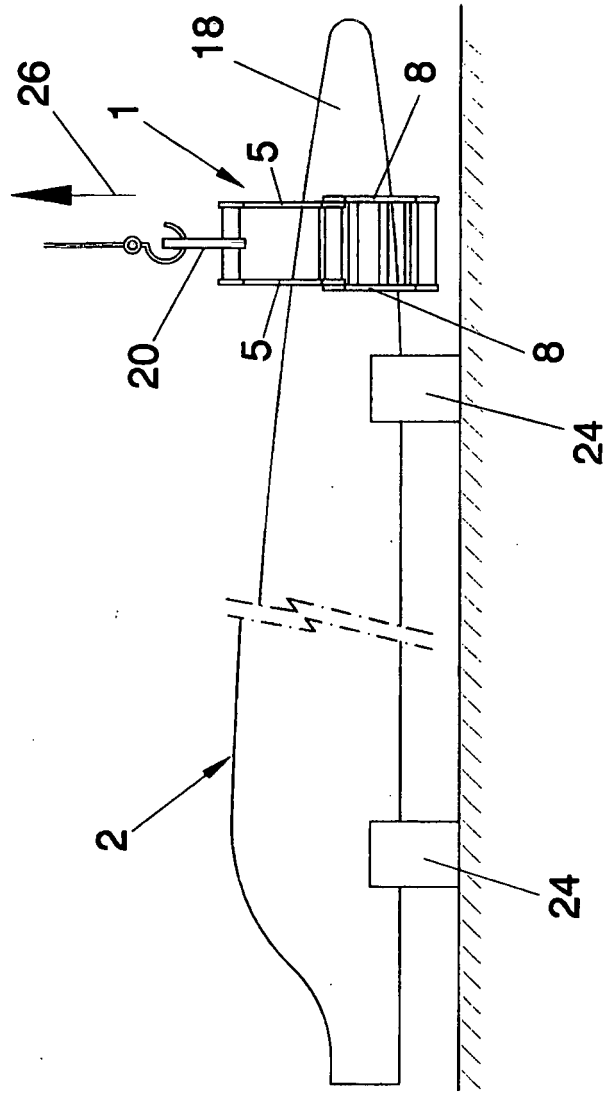


FIG. 4a

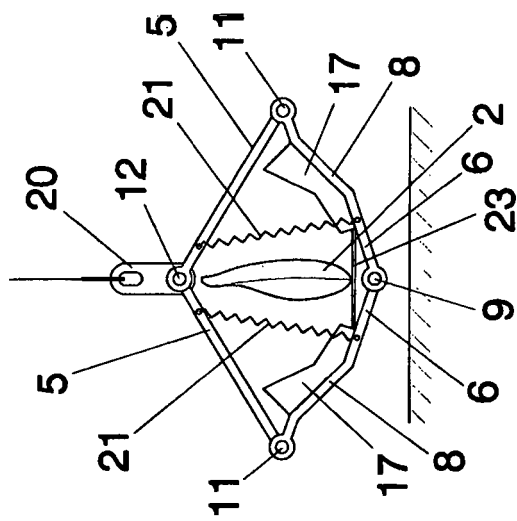


FIG. 4b

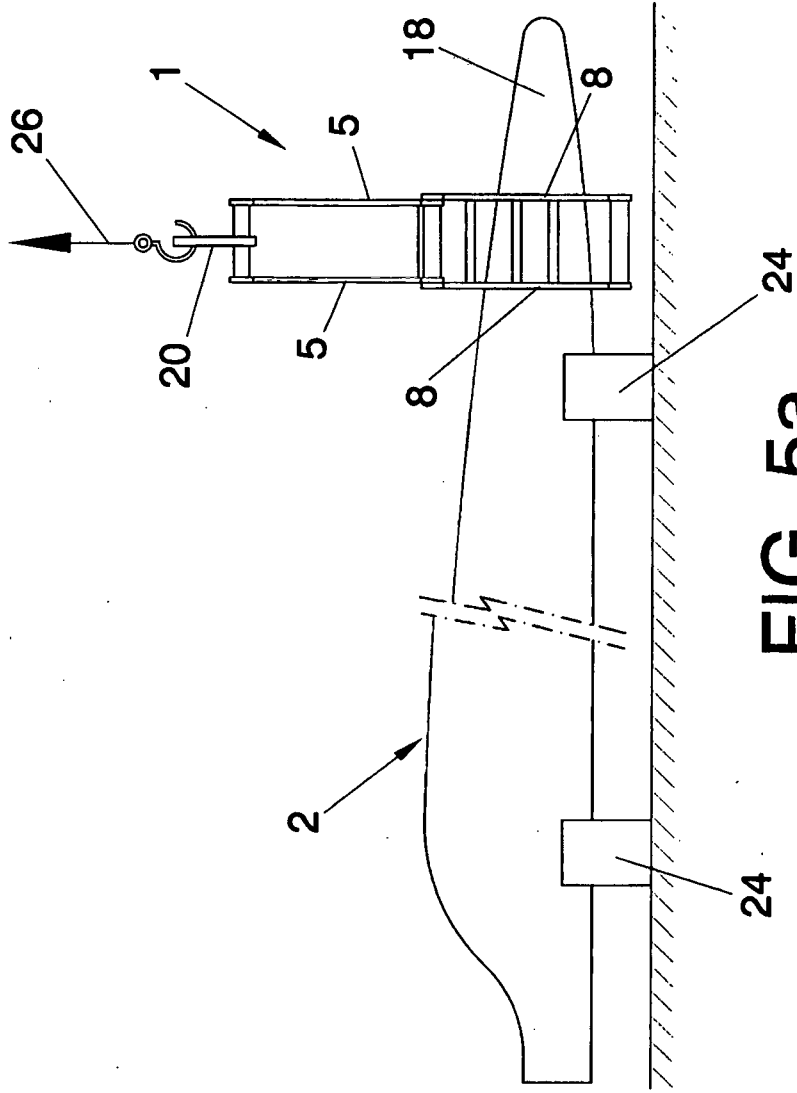


FIG. 5a

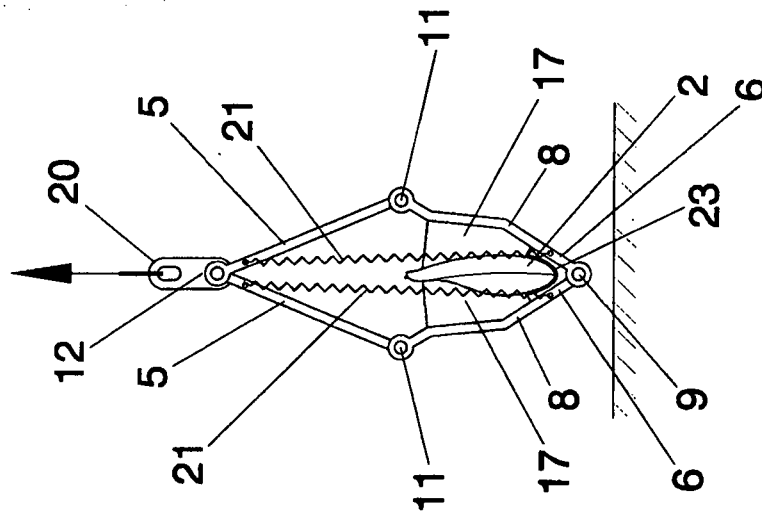


FIG. 5b