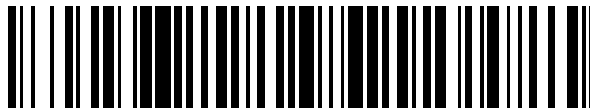


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 866**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 80/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2013** **E 13000254 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** **EP 2617988**

54 Título: **Herramienta de elevación manual para aerogeneradores**

30 Prioridad:

18.01.2012 US 201213353037

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

26.11.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY
INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L. (100.0%)
Avenida de la Innovación 9-11
31621 Sarriguren (Navarra), ES**

72 Inventor/es:

**SKAFF, RUDY y
PALACIO GAVIRIA, GONZALO**

ES 2 732 866 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

Herramienta de elevación manual para aerogeneradores.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a herramientas de elevación para aerogeneradores en general y, en particular, a las herramientas de elevación manuales.

10 Los aerogeneradores son dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Un aerogenerador típico incluye una góndola montada en una torre donde se aloja un tren de potencia para transmitir los giros de un rotor eólico a un generador eléctrico y otros componentes como el accionamiento de orientación que hacen girar el aerogenerador, varios controladores y un freno. El rotor eólico está compuesto por un buje que soporta varias palas
15 dispuesta en sentido radial de forma que capturan la energía cinética del viento y hacen que rote el tren de potencia.

Los aerogeneradores están diseñados para garantizar que la vida útil de sus componentes principales sea prolongada, y ello implica que se deben realizar labores de mantenimiento
20 regulares en las piezas sometidas a mayor desgaste. Alguno de estos componentes, especialmente el generador, la multiplicadora, el rotor y el transformador, son muy pesados y, por tanto, se necesita una grúa para manipularlos.

En cuanto a las estrictas limitaciones referentes a las labores de mantenimiento, dado que los
25 aerogeneradores están instalados en torres altas ubicadas, por lo general, en zonas aisladas, el uso de grúas conlleva problemas de disponibilidad y costes.

Para hacer frente a estos problemas, los aerogeneradores pueden suministrarse con grúas
30 internas con el fin de llevar a cabo el mantenimiento de los componentes más pesados sin necesidad de recursos externos.

Por ejemplo, US 7,748,547 en el nombre del solicitante se refiere a un sistema de grúa
35 independiente móvil que se puede utilizar de forma provisional para montar, desplazar o sustituir componentes de los aerogeneradores.

Otro ejemplo del estado de la técnica se puede encontrar en W02009155934.

40 Cuando se deban realizar labores de mantenimiento cuando el aerogenerador está sin alimentación o en modo de puesta en marcha, no se podrán utilizar las grúas internas que necesiten suministro eléctrico, por lo que hay una necesidad de herramientas de elevación que puedan funcionar en este tipo de situaciones para la realización de diversas tareas de mantenimiento.

45 **Breve descripción de la invención**

Un objeto de la presente invención es ofrecer un dispositivo que no necesite alimentación
eléctrica para realizar las labores de mantenimiento de un aerogenerador en las que sea necesario sujetar o elevar sus componentes.

50 Otro objeto de la presente invención es ofrecer un método para realizar labores de mantenimiento en los aerogeneradores que requieran sujetar o elevar componentes del aerogenerador sin utilizar medios eléctricos.

5 Por un lado, estos y otros objetos los cumpliría un dispositivo que pudiera realizar operaciones de sujeción y/o elevación de componentes en el interior de la góndola del aerogenerador, comprendiendo el dispositivo al menos de una herramienta que comprenda un actuador lineal operado de forma manual y su dispositivo de montaje de dicho actuador lineal en un elemento del bastidor de la góndola, de forma que dicho actuador lineal se pudiera ubicar debidamente con respecto al componente del aerogenerador para desarrollar las mencionadas maniobras de sujeción y/o elevación.

10 En una realización, el mencionado actuador lineal operado de forma manual es un actuador lineal de tornillo de potencia. Los actuadores lineales de tornillo de potencia constituyen medios adecuados para realizar labores de mantenimiento en los componentes del aerogenerador que requieran ligeros desplazamientos en vertical como, por ejemplo, la sustitución de las patas del transformador del aerogenerador o abrir la puerta del techo de la góndola.

15 Si fuera necesario, el actuador lineal de tornillo de potencia incluiría además un reductor del par para disminuir el par de entrada requerido hasta lograr un nivel factible para el accionamiento manual. Un medio de operación manual adecuado para el actuador lineal es, en particular, una manivela o un taladro portátil.

20 En una realización destinada a realizar maniobras de sujeción y elevación, el dispositivo comprendería un brazo de fijación con el componente del aerogenerador acoplado al actuador lineal a través de, particularmente, medios de acoplamiento que permitan la rotación de este brazo de fijación con respecto al actuador lineal.

25 Según la invención, el dispositivo de montaje del actuador lineal comprende dos cuñas que se unirán a un elemento del bastidor de la góndola y a una pletina de sujeción del actuador lineal; cada cuña comprende una pieza trasera y otra frontal con respecto al componente del aerogenerador configurado para ser unido, de forma que el elemento del bastidor de la góndola se pueda enganchar entre ambas; dicha pletina de sujeción se habrá configurado para fijarse a
30 la parte frontal de las dos cuñas mencionadas.

35 Por una parte, este dispositivo de montaje permite una buena orientación del actuador lineal con respecto al componente del aerogenerador y, por otra parte, un firme agarre del actuador lineal a dicho elemento del bastidor de la góndola que es, por lo general, una viga en forma de I.

40 En una realización, el dispositivo comprende dos herramientas, cada una de las cuales comprendería un actuador lineal operado manualmente y un dispositivo de montaje para dicho actuador lineal en un elemento del bastidor de la góndola. Por tanto, el dispositivo actúa sobre dos puntos del componente del aerogenerador facilitando su operación manual, así como un control mejorado de la operación de elevación.

45 Es una ventaja que el dispositivo comprenda dos herramientas que además comprendan un eje de accionamiento conectado a ambos actuadores lineales para poder sincronizar la operación manual.

Por otra parte, los objetos arriba mencionados se satisfacen a través de un método para sujetar y elevar el componente del aerogenerador, comprendiendo los pasos siguientes:

50 a) proporcionar un dispositivo comprendido por dos herramientas, cada una comprende un actuador lineal de operación manual que incorpora un brazo de fijación con el componente del aerogenerador acoplado al mismo y un dispositivo de montaje para dicho actuador lineal en el bastidor de la góndola;

b) instalar dichas herramientas en elementos del bastidor de la góndola, de forma que dichos actuadores lineales queden debidamente colocados con respecto al componente del aerogenerador al objeto de poder llevar a cabo las referidas maniobras de sujeción y elevación;

5 c) fijar dicho componente del aerogenerador a dichas herramientas;

d) realizar la maniobra de elevación de dicho componente del aerogenerador operando manualmente dichos actuadores lineales.

10 Este método se puede utilizar, por ejemplo, para sujetar y elevar el transformador del aerogenerador cuando se tengan que sustituir las patas.

Por otra parte, los objetos arriba mencionados se satisfacen por un método para elevar el componente del aerogenerador, que incluye los siguientes pasos:

15 a) proporcionar un dispositivo comprendido por dos herramientas, cada una de las cuales comprendiendo un actuador lineal operado manualmente y un dispositivo de montaje para dicho actuador lineal en el bastidor de la góndola;

20 b) instalar dichas herramientas en elementos del bastidor de la góndola de forma que dichos actuadores lineales queden debidamente colocados con respecto al componente del aerogenerador al objeto de poder llevar a cabo dichas maniobras de elevación;

25 c) realizar la maniobra de elevación de dicho componente del aerogenerador operando manualmente dichos actuadores lineales.

Este método se puede utilizar, por ejemplo, para elevar una puerta en el techo de la góndola con el fin de permitir el acceso a la misma desde el exterior, por ejemplo, a una grúa externa.

30 Otras características y ventajas deseables de la invención se harán evidentes en la subsiguiente descripción detallada de la misma, así como en las reivindicaciones anexas referidas a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

35 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una góndola del aerogenerador con el techo en posición abierta.

40 Las Figuras 2a y 2b son vistas en perspectiva de una herramienta de un dispositivo de acuerdo con la presente invención instalado en una viga en forma de I.

Las Figuras 3a y 3b son, respectivamente, una vista lateral y de planta del actuador lineal de una herramienta de un dispositivo de acuerdo con la presente invención.

45 Las Figuras 4a y 4b son, respectivamente, una vista lateral y de planta de un dispositivo de acuerdo con la presente invención comprendido por dos herramientas y un eje de accionamiento de sincronización.

50 La Figura 5a es una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con la presente invención instalado en vigas en forma de I con un transformador de aerogenerador acoplado, y la Figura 5b es una vista ampliada que muestra una de las herramientas del dispositivo.

La Figura 6a es una vista en perspectiva de una góndola del aerogenerador con un dispositivo instalado de acuerdo con la presente invención para elevar la puerta del techo de la góndola y

la Figura 6b es una vista ampliada de una herramienta de dicho dispositivo instalado en una viga en forma de I.

Descripción detallada de la invención

5

La Figura 1 muestra la góndola 11 de un aerogenerador que alberga una multiplicadora 21 y un generador 23 accionado por medio de un eje acoplado a un buje del rotor 25 y un transformador 27 sujetado por el bastidor de la góndola 29. El bastidor de la góndola 29 también incluye una estructura portante de un puente grúa 31 formada por vigas horizontales y
10 verticales en forma de I 33, 35 que se utilizan para realizar las maniobras de montaje/desmontaje de los componentes del aerogenerador. El techo 37 de la góndola 11 se muestra en posición abierta.

Las Figuras 2a y 2b muestran un dispositivo comprendido por una herramienta 40 que se
15 puede utilizar provisionalmente para sujetar y/o elevar componentes del aerogenerador instalados en una viga en forma de I 35 perteneciente al bastidor de la góndola 29. La herramienta 40 comprende un actuador lineal 41 de operación manual con un brazo de fijación 43 y un dispositivo de montaje 61 configurados para montar el actuador lineal 41 en dicha viga en forma de I 35.

20

La herramienta 40 se puede utilizar como medio de sujeción provisional del componente del aerogenerador acoplado al mismo por medio del brazo de fijación 43 con el fin de realizar en él las operaciones de mantenimiento que requieran retirar los medios de sujeción habituales. En este caso, el actuador lineal 41 actúa como una simple trayectoria de carga para desplazar el
25 peso del componente del aerogenerador hasta la viga en forma de I 35.

La herramienta 40 también se puede utilizar como medio de elevación del componente del aerogenerador acoplado mediante el brazo de fijación 43 utilizando el actuador lineal 41 para la
30 maniobra de elevación.

30

La herramienta 40 también se puede utilizar como medio de sujeción provisional y como medio de elevación del componente del aerogenerador.

En la realización que se muestra en las Figuras 2a, 3a y 3b, el actuador lineal 41 comprende un
35 actuador lineal de tornillo de potencia 45, un reductor de par 47 y una manivela 49.

El par de accionamiento que genera la operación manual de la manivela 49 se transfiere al actuador lineal de tornillo de potencia 45 a través del reductor de par 47, lo que provoca un desplazamiento lineal de su tornillo 51 para llevar a cabo una maniobra de elevación. Como se
40 muestra en dichas Figuras, el actuador lineal de tornillo de potencia 45 está configurado para maniobras breves de elevación.

La única diferencia entre las Figuras 2a y 2b es que los medios de accionamiento del actuador lineal de tornillo de potencia 45 es mediante una manivela 49 en el primer caso y un taladro portátil 53 en el segundo caso.
45

Las Figuras 2a y 2b también muestran un eje de accionamiento 55 acoplado a la herramienta 40 que, tal como se explica más adelante, se utiliza en un dispositivo comprendido por dos herramientas 40.
50

El dispositivo de montaje 61 comprende dos cuñas 63, 63', y cada una de ellas compuesta de una pieza trasera 65, 65' y otra frontal 67, 67', además de una pletina de sujeción 69 para la herramienta 40 que se monta en las piezas frontales 67, 67' de las dos cuñas 63, 63'.

- La disposición de las dos cuñas 63, 63' se adapta a la forma en I de la viga de sujeción 35. Las piezas traseras y frontales 65, 65'; 67, 67' incluyen salientes cooperantes 70 en los rebordes 68 de la viga 35, de forma que se puedan sujetar a la viga 35 y unirse entre ellos mediante pernos, por ejemplo.
- 5 El actuador lineal de tornillo de potencia 45 comprende una base 54 como medio de fijación a la pletina de sujeción 69 del dispositivo de montaje 61.
- 10 Las Figuras 4a y 4b muestran un dispositivo 38 que se pueda utilizar provisionalmente para sujetar y/o elevar los componentes del aerogenerador comprendiendo dos herramientas 40 a ser instaladas en dos ubicaciones distanciadas del bastidor de la góndola con el de actuar sobre el componente del aerogenerador en dos ubicaciones distanciadas.
- 15 El dispositivo 38 además comprende un eje de accionamiento 51 acoplado a los ejes de las herramientas 40 para sincronizar las maniobras de elevación.
- Las Figuras 5a y 5b ilustran uno de esos dispositivos con sus herramientas 40 montadas en un transformador 27 mediante brazos de fijación 43.
- 20 La realización representada en las Figuras 5a, 5b es adecuada, por ejemplo, para realizar operaciones de mantenimiento en el transformador 27 del aerogenerador que requieran, por ejemplo, sustituir las patas.
- 25 En ese caso el dispositivo se puede utilizar para sujetar y elevar el transformador 27 a la altura necesaria (generalmente pocos mm) para sustituir las patas del transformador.
- 30 Las Figuras 6a y 6b ilustran uno de esos dispositivos con sus herramientas 40' aplicadas de forma provisional sobre una puerta del techo 80 para poder retirar el transformador 27 de la góndola 11.
- 35 El dispositivo consta de dos herramientas 40' instaladas en dos vigas en forma de I 35 del bastidor de la góndola 29 comprendiendo actuadores lineales 41' y dispositivos de montaje 61'.
- Los actuadores lineales 41' tienen una configuración similar a los actuadores lineales 41 de las herramientas anteriormente mencionadas 40 con la salvedad de que no comprenden un brazo de fijación 43 porque los actuadores lineales 41' actúan directamente como brazos de operación en la puerta del techo 80. Por otra parte, los actuadores lineales 41' se deben configurar para una ejecución más prolongada que los otros actuadores lineales 41.
- 40 Los dispositivos de montaje 61' son idénticos a los dispositivos de montaje 61 de las herramientas anteriormente mencionadas 40.
- 45 La pieza más pesada de las herramientas anteriormente mencionadas 40, 40' es de aproximadamente 30 kg, por tanto, su instalación en el aerogenerador no presenta problema alguno.
- 50 Una ventaja importante de la presente invención es que ofrece dispositivos de operación manual multifuncionales para la realización de maniobras de sujeción y/o elevación de los componentes de los aerogeneradores como alternativa a las grúas internas/externas, en particular, cuando el aerogenerador está sin alimentación o en modo de puesta en marcha y, asimismo, como medios complementarios para dichas grúas en ciertas operaciones de mantenimiento.

Pese a que la presente invención se ha descrito en relación con diversas realizaciones, se podrá apreciar desde la especificación que se pueden llevar a cabo diversas combinaciones de elementos, variaciones o mejoras dentro del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones anexadas.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un dispositivo para sujetar y/o elevar el componente de un aerogenerador dentro de la góndola, dicho dispositivo comprende:
- 10 al menos una herramienta (40) que comprende de un actuador lineal de operación manual (41) y un dispositivo de montaje (61) para dicho actuador y que se puede conectar a un elemento del bastidor de la góndola (29) de dicho aerogenerador de forma que dicho actuador lineal (41) quede debidamente posicionado con respecto al elemento del aerogenerador para la
- 15 realización de dichas maniobras de sujeción y/o elevación, caracterizado porque dicho dispositivo de montaje (61) comprende dos cuñas (63, 63') que se unen al elemento del bastidor de la góndola (29) y una pletina de soporte (69) del actuador lineal, cada cuñas (63, 63') comprende una pieza trasera (65, 65') y otra frontal (67, 67') con respecto al componente del aerogenerador configurado para su unión de forma que el elemento del bastidor de la góndola (29) quede fijado entre ambas: dicha pletina de sujeción (69) está configurada para quedar unida a la parte frontal (67, 67') de dichas dos cuñas (63, 63').
- 20 2.- El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho actuador lineal (41) es un actuador lineal de tornillo de potencia (45) comprendido por un reductor de par (47).
- 3.- El dispositivo de la reivindicación 2, caracterizado porque los medios de operación manual de dicho actuador lineal del tornillo de potencia (45) es una manivela (49) o un taladro portátil (53).
- 25 4.- El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende un brazo de fijación (43) con el componente del aerogenerador que va unido al actuador lineal (41).
- 5.- El dispositivo de la reivindicación 4, caracterizado porque el brazo de fijación (43) va unido al actuador lineal (41) con medios de acoplamiento que permiten la rotación del brazo de
- 30 fijación (43) con respecto al actuador lineal.
- 6.- El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho elemento del bastidor de la góndola (29) es una viga con forma de I (35) configurada por un alma y dos rebordes (68) extendidos a ambos lados del alma; y las piezas trasera y frontal (65, 65'; 67, 67') de cada cuña están dispuestas con salientes cooperantes (70) con los rebordes (68) de la viga en forma de I
- 35 (35) para la sujeción de la viga (35) entre ellas.
- 7.- El dispositivo de la reivindicación 1, comprendiendo dos herramientas, cada una de las dos herramientas (40, 40') comprendiendo un actuador lineal de operación manual (41,41') y un
- 40 dispositivo de montaje (61,61') de dicho actuador lineal unido al elemento del bastidor de la góndola (29).
- 8.- El dispositivo de la reivindicación 7, caracterizado porque dicho actuador lineal de operación manual (41,41') es un actuador lineal de tornillo de potencia (45) con un reductor del par (47), sus medios de operación manual comprenden una manivela (49) o un taladro portátil (53); y dicho dispositivo de montaje (61,61') comprende dos cuñas (63, 63') para unir el elemento del bastidor de la góndola (29) y una pletina de soporte (69) del actuador lineal (41,41'), cada cuña (63, 63') comprende una pieza trasera (65, 65') y otra frontal (67, 67') con respecto al componente del aerogenerador para fijar el elemento del bastidor de góndola (29) entre ellas y
- 50 siendo dicha pletina de soporte (69) unida a la pieza frontal (67, 67') de dichas dos cuñas (63, 63').
- 9.- El dispositivo de la reivindicación 8, caracterizado porque el elemento del bastidor de la góndola (29) es una viga en forma de I (35) configurada por una alma y dos rebordes (68)

extendidas a lo largo de ambos lados del alma y las partes trasera y frontal (65, 65'; 67, 67') de cada cuña (63, 63') están configuradas con salientes cooperantes (70) con los rebordes (68) de la viga en forma de I (35) para fijar esta viga entre ambas.

5 10.- El dispositivo de la reivindicación 7, caracterizado porque cada una de dichas dos herramientas (40, 40') comprende además un brazo de fijación (43) con el componente del aerogenerador acoplado al actuador lineal (41).

10 11.- El dispositivo de la reivindicación 7, caracterizado porque comprende además un eje de accionamiento (51) conectando ambos actuadores lineales (41') de forma que su operación manual se puede sincronizar.

15 12.- El dispositivo de la reivindicación 7, caracterizado porque el componente del aerogenerador es una puerta (80) en el techo de la góndola.

13.- El dispositivo de la reivindicación 12, caracterizado porque el componente del aerogenerador es un transformador (27).

20 14.- Un método para sujetar y elevar el componente del aerogenerador, comprendiendo los siguientes pasos:

- proporcionar un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones de la 1-13 comprendiendo dos herramientas (40, 40'), cada una ellas comprendiendo un actuador lineal de operación manual (41,41') teniendo un brazo de fijación (43) con el componente del aerogenerador acoplado al mismo y un dispositivo de montaje (61,61 ') de dicho actuador lineal en el bastidor de la góndola (29);

25

- instalar dichas herramientas (40, 40') en los elementos del bastidor de la góndola (29) para que dichos actuadores lineales (41, 41') queden debidamente colocados con respecto al componente del aerogenerador para las maniobras de sujeción y elevación;

30

- fijar dichos componentes del aerogenerador a dichas herramientas (40, 40');

- realizar la maniobra de elevación de dicho componente del aerogenerador a operando manualmente dichos actuadores lineales (41,41').

35

- caracterizado porque dicho dispositivo de montaje (61, 61') comprende dos cuñas (63, 63') para unir un elemento al bastidor de la góndola (29) con una pletina de sujeción (69) del actuador lineal (41,41') cada cuña (63, 63') comprende una pieza trasera (65, 65') y una frontal (67, 67') con respecto al componente del aerogenerador configurado para fijar el elemento del bastidor de la góndola (29) entre ambas y dicha pletina de sujeción (69) se une a la pieza frontal (67, 67') de dichas dos cuñas (63, 63').

40

15.- El método de la reivindicación 14, caracterizado porque dicho actuador lineal de operación manual (41, 41') es un actuador manual lineal de tomillo de potencia (45) teniendo un reductor de par (47), siendo su medio de operación manual una manivela (49) o un taladro portátil (53).

45

16.- El método de la reivindicación 14, caracterizado porque el componente del aerogenerador es un transformador (27).

50

17.- El método de la reivindicación 14, caracterizado porque dicho componente del aerogenerador es una puerta (80) en el techo de la góndola.

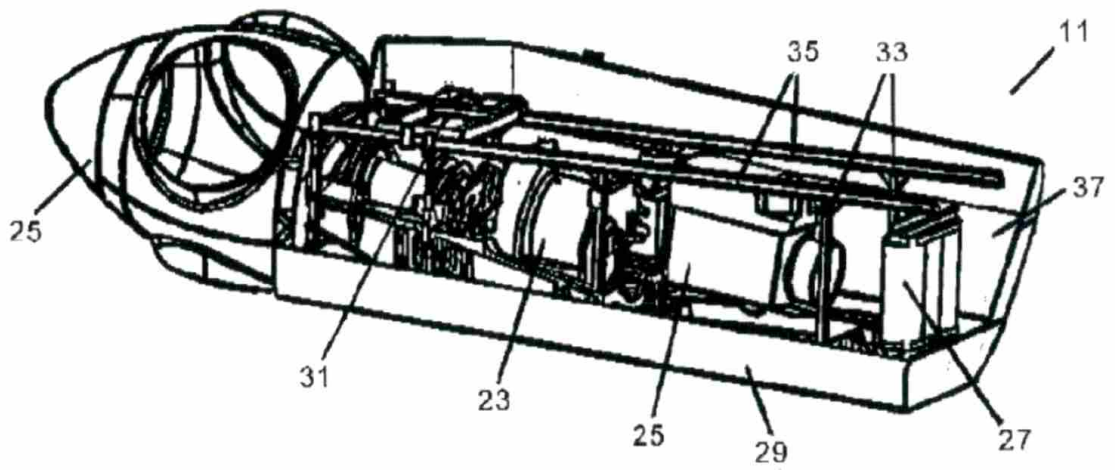


FIG. 1

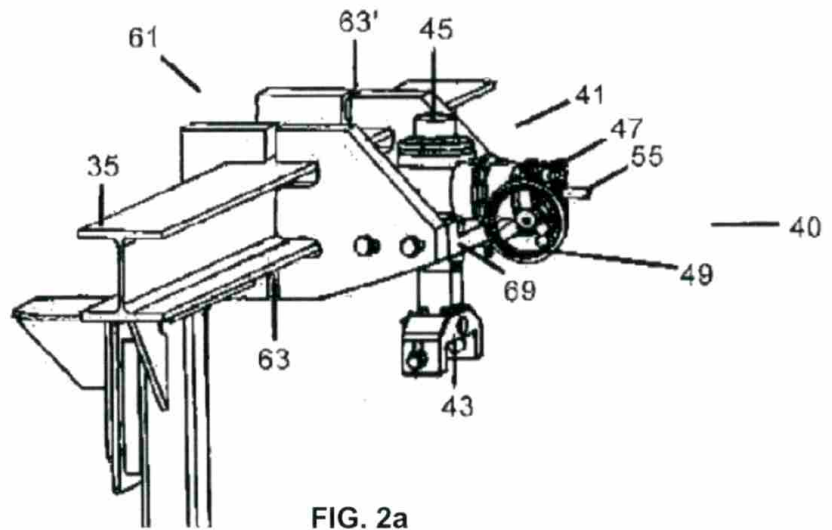


FIG. 2a

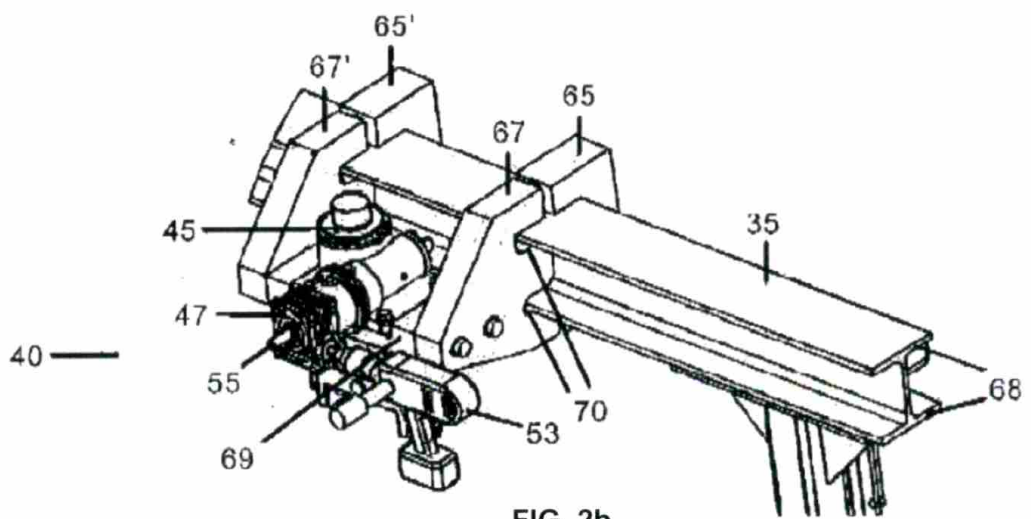


FIG. 2b

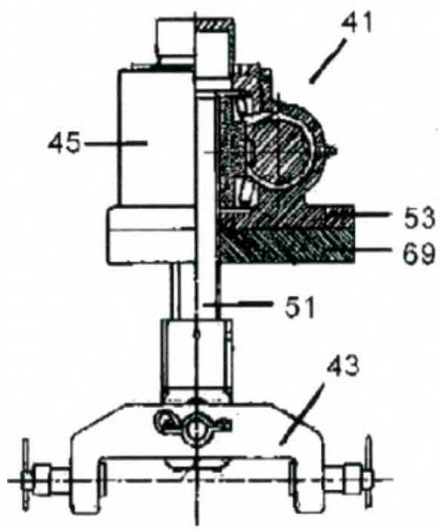


FIG. 3a

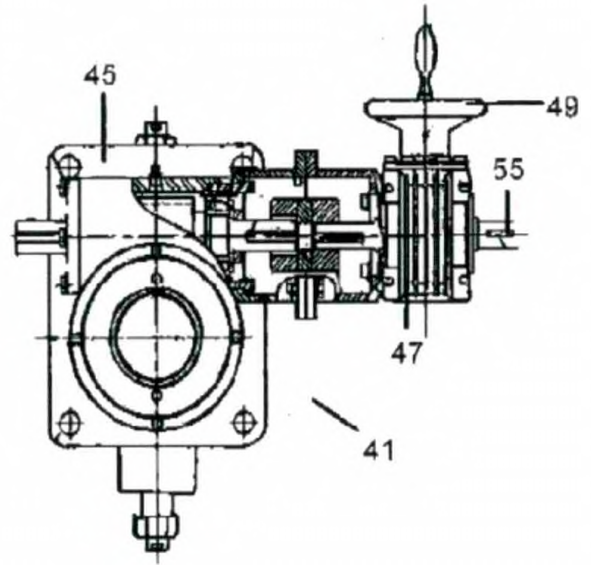


FIG. 3b

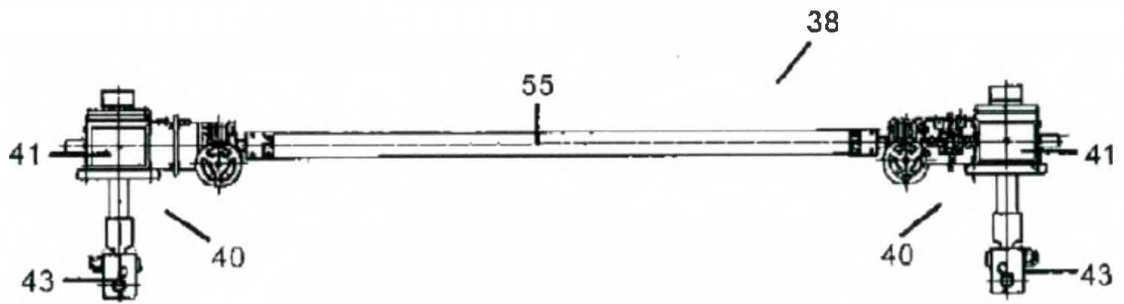


FIG. 4a

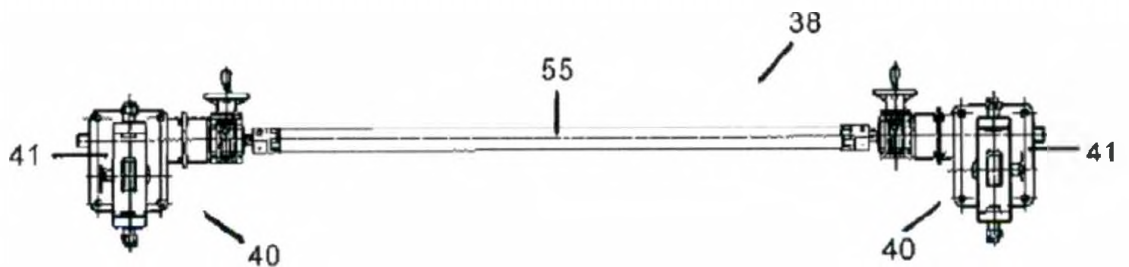


FIG. 4b

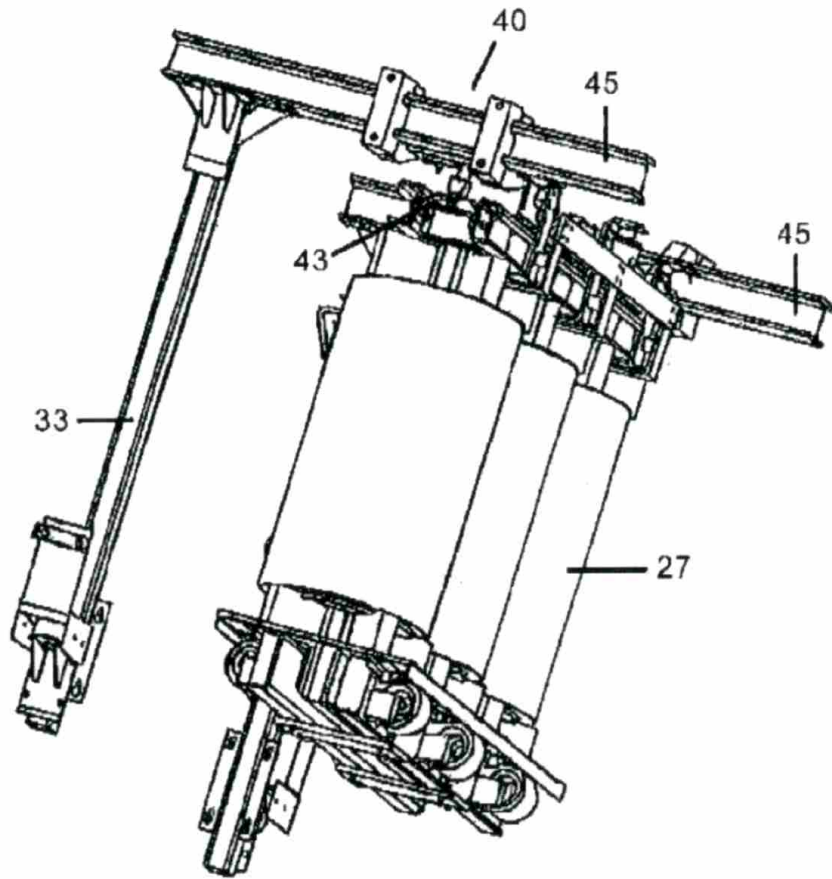


FIG. 5a

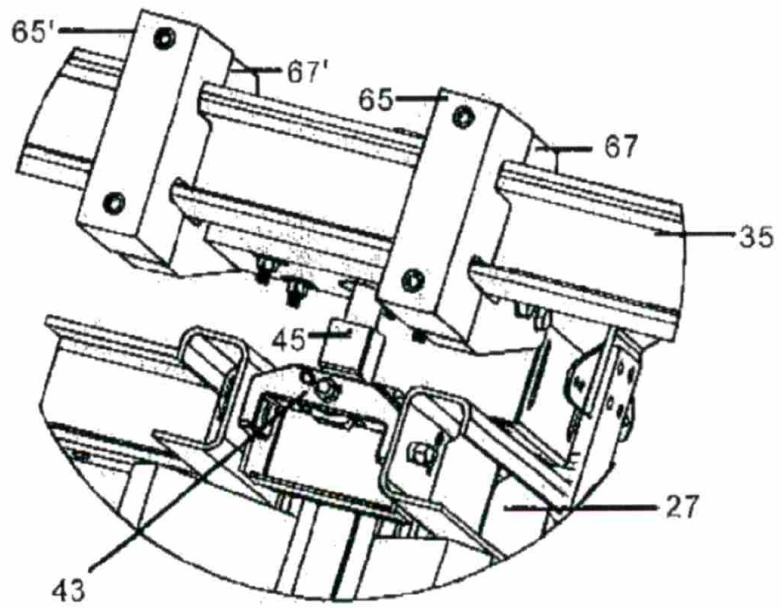


FIG. 5b

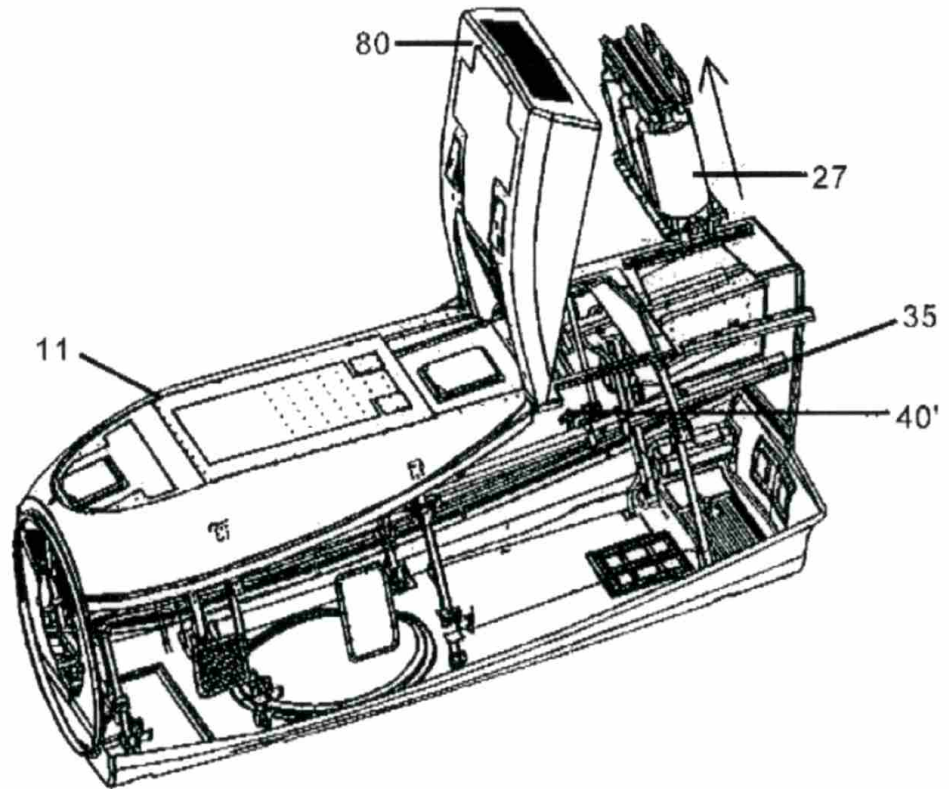


FIG. 6a

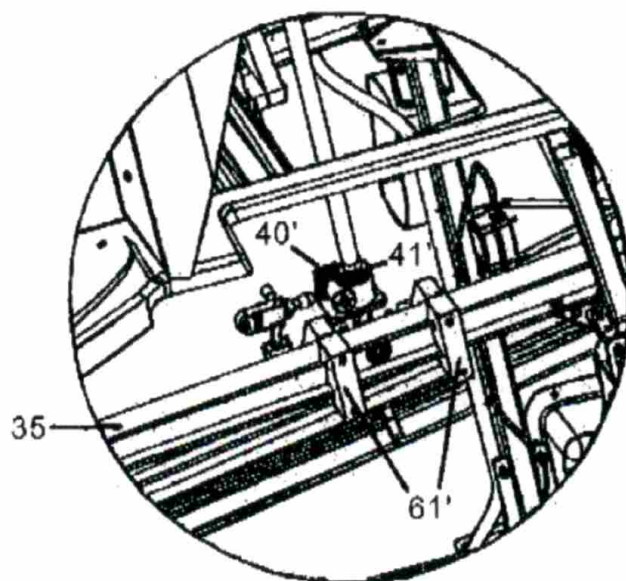


FIG. 6b