

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 020 058**

51 Int. Cl.:

B23P 19/06 (2006.01)
B25B 29/02 (2006.01)
F03D 13/10 (2006.01)
F03D 13/20 (2006.01)
F03D 80/50 (2006.01)
B25B 29/00 (2006.01)
F03D 80/55 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2022** **E 22163789 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025** **EP 4249166**

54 Título: **Dispositivo de apriete para apretar una serie de tuercas previamente enroscadas en tornillos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.05.2025

73 Titular/es:

ADMEDE AB (100.00%)
Nordenskiöldsgatan 24
211 19 Malmö, SE

72 Inventor/es:

JAGD, LARS;
JOHST, KENNETH y
MARINITSCH, GERALD

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 3 020 058 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

Dispositivo de apriete para apretar una serie de tuercas previamente enroscadas en tornillos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de apriete para apretar una serie de tuercas previamente enroscadas en tornillos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal dispositivo, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, se describe en el documento EP 3 195 991 A1.

10 En el campo de la producción de energía moderna, las turbinas eólicas desempeñan un papel esencial para proporcionar energía renovable, sostenible y limpia para el mercado de energía. Las turbinas eólicas comprenden una torre, en la que se monta un rotor, que se conecta a un generador eléctrico. La torre puede alcanzar una altura de 100 metros, 150 metros o incluso más, en dependencia de los requisitos específicos resultantes de, entre otros, la ubicación de la turbina eólica. La torre consiste en varios segmentos de tubo con una longitud de, por ejemplo, 20 metros o 30 metros. Estos segmentos se conectan mediante conexiones de brida circulares a cada lado de los
15 segmentos del tubo. Durante la erección de la turbina eólica en el sitio, los segmentos de tubo se ensamblan y se conectan con las conexiones de brida circular de junta con tornillos y tuercas. Son necesarias grandes cantidades de tornillos, típicamente en los cientos, de gran tamaño para establecer la rigidez y resistencia requeridas de las conexiones. Para lograr la rigidez y resistencia definidas apropiadas en las juntas, todos los tornillos deben fijarse con una precarga o par de apriete predefinido, y de acuerdo con un patrón de apriete de tornillos específico.

20 Previamente, esta operación se realizó manualmente, mediante el uso de llaves de torsión o herramientas similares.

Por lo tanto, la construcción de torres de turbinas eólicas fue muy laboriosa. Para acelerar la construcción, se desarrollaron robots que realizaron la secuencia de apriete de tornillos automáticamente. El documento EP 2 607 685
25 A1 describe un robot para atornillar una serie de tornillos de tuercas en una conexión de brida circular de una turbina eólica. Este robot comprende al menos dos ruedas y un accionamiento para transportar el robot a lo largo de la serie de tornillos de tuerca y una herramienta para atornillar un tornillo de tuerca con un par de apriete predefinido. Esta transmisión usada en este robot es una transmisión de correa, que interactúa con una pared lateral de la torre para propulsarse hacia adelante. Para lograr suficiente fricción con la pared lateral, se proporcionan varios electroimanes para presionar la transmisión de la correa contra la pared lateral. Usar la pared lateral como medio para propulsar el
30 robot hacia adelante es beneficioso, porque no se pueden encontrar obstáculos como virutas de metal, otras herramientas o más obstrucciones en la pared lateral. Por lo tanto, esta construcción conduce a una propulsión fiable del robot. Una desventaja de esta solución es que estos electroimanes conducen a requisitos de energía significativos para el funcionamiento del robot y aumentan la complejidad y el costo del robot.

35 El problema técnico de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un medio para apretar automáticamente los tornillos de una conexión de brida, que es más barato y más fácil de producir que las soluciones anteriores, mientras que aún proporciona una propulsión confiable a lo largo de la conexión de brida.

40 Este problema se resuelve mediante la provisión de un dispositivo de sujeción de acuerdo con la materia de la reivindicación 1. El dispositivo de apriete de acuerdo con la invención se configura para apretar una serie de tuercas previamente enroscadas en tornillos. Estos tornillos se disponen en una conexión de brida lineal o curvada, en donde cada tuerca comprende una superficie superior ubicada en un extremo de la tuerca. Las superficies superiores se disponen en un plano de tuerca de la conexión de brida, y el dispositivo de apriete comprende una unidad de propulsión
45 para mover el dispositivo de apriete a lo largo de la conexión de brida. La unidad de propulsión del dispositivo comprende una transmisión continua. De acuerdo con la invención, en un estado de funcionamiento del dispositivo de apriete, la transmisión continua se dispone esencialmente en el plano de la tuerca en una o más superficies superiores de una o más de las tuercas.

50 Las superficies superiores de las tuercas siempre se disponen en el plano de la tuerca, ya que incluso si las tuercas aún no están apretadas, el peso de los tornillos garantiza que las tuercas siempre colinden con la conexión de brida del segmento de tubo respectivo de la torre. Por lo tanto, el plano de la tuerca siempre proporciona un plano nivelado sobre el cual la transmisión continua puede operar. Además, las superficies superiores de las tuercas siempre están libres de obstáculos, lo que puede obstaculizar la locomoción del dispositivo de apriete. Además, mediante el uso de
55 una transmisión continua, se logra la ventaja de que la transmisión continua interactúa con las tuercas de una manera que la transmisión continua también puede agarrar los bordes de las tuercas y puede usar estos bordes para proporcionar agarre. Adicionalmente, la transmisión continua es muy robusto y duradero. La construcción del dispositivo de sujeción de acuerdo con la invención proporciona por lo tanto la ventaja de un medio de propulsión fiable y robusto, que no necesita ningún mecanismo adicional para unir la transmisión continua a la superficie de accionamiento, y por lo tanto es menos complicado y más barato de producir que las soluciones conocidas en la
60 técnica anterior.

De acuerdo con una modalidad preferida del dispositivo de apriete de acuerdo con la invención, la unidad de propulsión comprende un elemento guía, que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete está preferentemente
65 orientado hacia una superficie lateral de una o más de las tuercas o tornillos de la conexión de brida. El elemento guía disminuye el riesgo de que la transmisión continua deje las superficies superiores de las tuercas durante el

funcionamiento del dispositivo de apriete. Esto es particularmente beneficioso cuando se opera el dispositivo de apriete a altas velocidades.

La transmisión continua comprende preferentemente una cadena de segmentos de cadena interconectados, en donde uno o más de los segmentos de cadena comprenden preferentemente un elemento de fricción orientado hacia el plano de la tuerca en el estado de funcionamiento, en donde el elemento de fricción está hecho preferentemente de un material de caucho o plástico. El elemento de fricción aumenta la fricción de la transmisión continua contra las superficies superiores de las tuercas. El elemento de fricción también es preferentemente reemplazable. Al reemplazar el elemento de fricción, se puede extender el ciclo de vida de la transmisión continua. El elemento de fricción también puede pegarse al segmento de cadena. De acuerdo con la modalidad preferida del dispositivo de apriete de acuerdo con la invención, cada uno de los segmentos de cadena comprende al menos un elemento de fricción. La cadena está, en un estado operativo del dispositivo de apriete, dispuesta esencialmente sobre el plano de la tuerca en una o más superficies superiores de una o más de las tuercas. De acuerdo con una modalidad alternativa, la transmisión continua puede comprender una correa de transmisión, que puede tener una sección transversal circular o plana en donde en un estado de funcionamiento del dispositivo de apriete, la correa de transmisión se dispone esencialmente en el plano de la tuerca en una o más superficies superiores de una o más de las tuercas.

La unidad de propulsión puede comprender preferentemente una junta giratoria, que soporta de manera giratoria la transmisión continua. La junta giratoria permite que la transmisión continua se adapte a diferentes curvaturas y radios de la conexión de brida.

De acuerdo con la modalidad preferida, el dispositivo de sujeción también comprende una unidad de posicionamiento, que se adapta para controlar la transmisión continua de acuerdo con la información de posicionamiento. Esta unidad de posicionamiento comprende preferentemente una cámara, que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete se configura para capturar datos de imagen de la conexión de brida, en donde la unidad de posicionamiento se configura para extraer la información de posicionamiento de los datos de imagen. Mediante el uso de la unidad de posicionamiento, el dispositivo de apriete puede apretar de forma autónoma las tuercas de la conexión de brida de acuerdo con una secuencia de apriete predefinida. Además, el dispositivo de posicionamiento asegura que cada tuerca, que tiene que apretarse, esté alineada con el dispositivo de apriete de acuerdo con la especificación.

El dispositivo de apriete también puede comprender una unidad de apriete de tuerca y dos unidades de propulsión dispuestas en lados esencialmente opuestos de la unidad de apriete de tuerca, en donde en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete, cada transmisión continua de cada unidad de propulsión se dispone esencialmente en el plano de la tuerca en una o más superficies superiores de una o más de las tuercas. Al proporcionar dos accionamientos continuos en lados opuestos de la unidad de apriete, puede mejorarse la suavidad del movimiento del dispositivo de apriete.

La unidad de propulsión también puede comprender dos elementos guía, que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete se enfrentan a las superficies laterales opuestas de una o más de las tuercas o tornillos de la conexión de brida. Esto mejora el efecto de guía cuando se opera el dispositivo de apriete a altas velocidades.

Además, la transmisión continua puede comprender dos cadenas, en donde en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete, cada cadena se dispone en un lado opuesto de al menos un tornillo esencialmente en el plano de la tuerca en una o más superficies superiores de una o más de las tuercas. De esta manera, puede utilizarse un área superficial aumentada para la tracción de la transmisión continua.

El dispositivo de sujeción de acuerdo con la invención, así como también las modalidades preferidas y alternativas se describirán en la presente descripción a continuación con referencia a las figuras.

La Figura 1 muestra una vista frontal de un dispositivo de sujeción de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra el dispositivo de sujeción de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva.

La Figura 3 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de sujeción de acuerdo con la invención.

La Figura 4 muestra una unidad de propulsión del dispositivo de apriete de acuerdo con la invención en una vista frontal.

La Figura 5 muestra la unidad de propulsión de la Figura 4 en una vista lateral.

La Figura 6 muestra la unidad de propulsión del apriete de acuerdo con la Figura 4 colocada en una serie de tuercas de una conexión de brida.

La Figura 7 muestra la unidad de propulsión de la Figura 6 en una vista lateral.

Un dispositivo de apriete 1 de acuerdo con la invención se muestra en la Figura 1 en una modalidad preferida en una vista frontal y en la Figura 2 en una vista en perspectiva en un estado de funcionamiento. El dispositivo de apriete 1 está diseñado para apretar una serie de tuercas 2 previamente enroscadas en tornillos 3, cuyos tornillos 3 se disponen en una conexión de brida lineal o curvada 4. Cada tuerca 2 comprende una superficie superior 5 ubicada en un extremo de la tuerca 2, en donde las superficies superiores 5 se disponen en un plano de tuerca 6 de la conexión de brida 4, y en donde el dispositivo de apriete 1 comprende una unidad de propulsión 7 para mover el dispositivo de apriete 1 a lo largo de la conexión de brida 4. De acuerdo con la invención, la unidad de propulsión 7 comprende una transmisión

continua 8, en donde en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1, la transmisión continua 8 se dispone esencialmente sobre el plano de la tuerca 6 en una o más superficies superiores 5 de una o más de las tuercas 2. Esto se muestra con más detalle en la Figura 6 y la Figura 7. La transmisión continua 8 usa por lo tanto las superficies superiores 5 de las tuercas 2 como superficie de accionamiento para propulsar el dispositivo de apriete 1 a lo largo de la conexión de brida 4 en cualquier dirección. Dado que las superficies superiores 5 se alinean naturalmente en el plano de la tuerca 6 debido al peso de los tornillos 3, que atraviesan la conexión de brida 4, las superficies superiores 5 proporcionan una superficie de accionamiento nivelada. Mediante el uso de la transmisión continua 8 de acuerdo con la invención, estas superficies superiores 5 pueden usarse para propulsar el dispositivo de apriete 1 hacia adelante. Las superficies superiores 5 también están naturalmente libres de obstáculos como herramientas u otro equipo, lo que puede obstaculizar el movimiento del dispositivo de apriete 1. Mediante el uso de la transmisión continua 8, los espacios entre las tuercas 2 también pueden cerrarse fácilmente, lo que da como resultado un movimiento suave del dispositivo de apriete 1. Para cerrar estos espacios o espacios entre las tuercas 2, la transmisión continua 8 tiene preferentemente una longitud, que es mayor que el ancho del espacio entre dos tuercas 2 adyacentes. La transmisión continua 8 también tiene la ventaja de que es capaz de agarrar los bordes de las tuercas 2 lo que da como resultado una mayor tracción sobre las tuercas 2. Por lo tanto, la construcción del dispositivo de apriete 1 de acuerdo con la invención proporciona un medio de propulsión fiable y robusto para el dispositivo de apriete 1, que es simple y fácil de construir.

De acuerdo con la modalidad preferida del dispositivo de apriete 1 de acuerdo con la invención, la unidad de propulsión 7 comprende un elemento guía 9, que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1 está orientado preferentemente hacia una superficie lateral de una o más de las tuercas 2 o tornillos 3 de la conexión de brida 4. Como puede verse en la Figura 1 y la Figura 2, el elemento guía 9 se dispone orientado hacia una superficie lateral de los tornillos 3. Preferentemente, se proporcionan dos elementos guía 9 en cada unidad de propulsión 7, que se disponen en lados opuestos de las tuercas 2 y/o tornillos 3 en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1. La provisión de uno o más elementos guía 9 asegura que la transmisión continua 8 esté alineado con la curvatura de la conexión de brida 4 durante el funcionamiento o durante el movimiento del dispositivo de apriete 1.

La transmisión continua 8 comprende preferentemente una cadena 10 de segmentos de cadena interconectados, que no se muestran en las figuras en detalle. La cadena 10 puede verse, por ejemplo, en la Figura 6. Estos segmentos de cadena funcionan como segmentos de cadena de una cadena de tanque o una cadena de una excavadora. Uno o más de estos segmentos de cadena comprenden preferentemente un elemento de fricción orientado hacia el plano de la tuerca 6 en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1, en donde el elemento de fricción está hecho preferentemente de un material de caucho o plástico. Los elementos de fricción aumentan la tracción de la transmisión continua 8 en las superficies superiores 5 de las tuercas 2, y además reducen el desgaste de la transmisión continua 8. Preferentemente, cada uno de los segmentos de cadena comprende al menos un elemento de fricción. Los elementos de fricción pueden ser reemplazables o fijados permanentemente a los segmentos de la cadena. Pueden pegarse o remacharse, por ejemplo, a los segmentos de la cadena. Los elementos de fricción reemplazables aumentan la vida útil de la transmisión continua 8, en donde los elementos de fricción fijados permanentemente reducen el riesgo de perder uno o más de los elementos de fricción durante el funcionamiento del dispositivo de apriete 1. La cadena 10 está, en un estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1, dispuesta esencialmente sobre el plano de la tuerca 6 sobre una o más superficies superiores 5 de una o más de las tuercas 2. De acuerdo con una modalidad alternativa, la transmisión continua 8 puede comprender una correa de transmisión, que puede tener una sección transversal circular o plana en donde en un estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1, la correa de transmisión se dispone esencialmente en el plano de la tuerca 6 en una o más superficies superiores 5 de una o más de las tuercas 2.

Como puede verse en la Figura 1 y la Figura 4, la unidad de propulsión 7 del dispositivo de apriete 1 de acuerdo con la invención comprende, de acuerdo con la modalidad preferida, una junta giratoria 11, que soporta de manera giratoria la transmisión continua 8. La junta giratoria 11 asegura que la transmisión continua 8 pueda seguir las curvaturas estrechas de la conexión de brida 4. La junta giratoria 11 también puede comprender un mecanismo de bloqueo o una placa de bloqueo 12 para bloquear el movimiento de la junta giratoria 11 si es necesario. La placa de bloqueo 12 se muestra en la Figura 4 y la Figura 5.

La transmisión continua 8 también puede comprender un mecanismo de tensión 13 como se muestra en la Figura 6. Además, el dispositivo de apriete 1 también puede comprender una unidad de posicionamiento, que se adapta para controlar la transmisión continua 8 de acuerdo con la información de posicionamiento. La unidad de posicionamiento también puede comprender una cámara 14, que se muestra en las Figuras 1, 2 y 3, que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1 se configura para capturar datos de imagen de la conexión de brida 4, en donde la unidad de posicionamiento se configura para extraer la información de posicionamiento de los datos de imagen. La unidad de posicionamiento permite que el dispositivo de apriete 1 se posicione con precisión sobre una tuerca específica 2 para apretarla. Además, la unidad de posicionamiento permite que el dispositivo de apriete 1 apriete las tuercas 2 de acuerdo con una secuencia de apriete específica.

El dispositivo de apriete 1 comprende además una unidad de apriete de tuercas 15 para apretar las tuercas 2, y preferentemente dos unidades de propulsión 7 con accionamientos continuos 8 dispuestos en lados esencialmente opuestos de la unidad de apriete de tuercas 15, como puede verse en la Figura 1. En el estado de funcionamiento del

dispositivo de apriete 1, de acuerdo con esta modalidad, cada transmisión continua 8 se dispone esencialmente en el plano de tuerca 6 sobre una o más superficies superiores 5 de una o más de las tuercas 2. La provisión de dos accionamientos continuos separados 8 puede mejorar la suavidad del movimiento del dispositivo de apriete 1, y puede usarse una superficie de accionamiento aumentada para la propulsión del dispositivo de apriete 1.

La unidad de propulsión 7 de acuerdo con la modalidad preferida como se muestra en las figuras también puede comprender dos elementos guía 9, como se muestra en la Figura 2, que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete 1 están orientados hacia las superficies laterales opuestas de una o más de las tuercas 2 o tornillos 3 de la conexión de brida 4. Esto se muestra, por ejemplo, en la Figura 5 y la Figura 7. Esto mejora el efecto de guía cuando se opera el dispositivo de apriete a altas velocidades.

Además, la transmisión continua 8 puede comprender dos cadenas 10, en donde en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete, cada cadena 10 se dispone en un lado opuesto de al menos un tornillo 3 esencialmente en el plano de la tuerca 6 en una o más superficies superiores 5 de una o más de las tuercas 2. De esta manera, puede utilizarse un área superficial aumentada para la tracción de la transmisión continua 8. Esta configuración de las cadenas 10 se muestra, por ejemplo, en la Figura 5 y la Figura 7. Una o ambas de estas cadenas 10 pueden, de acuerdo con una modalidad alternativa, ser reemplazadas por correas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de apriete (1) para apretar una serie de tuercas (2) enroscadas previamente en tornillos (3), cuyos tornillos (3) se disponen en una conexión de brida lineal o curvada (4), en donde cada tuerca (2) comprende una superficie superior (5) ubicada en un extremo de la tuerca (2), en donde las superficies superiores (5) se disponen en un plano de tuerca (6) de la conexión de brida (4), y en donde el dispositivo de apriete (1) comprende una unidad de propulsión (7) para mover el dispositivo de apriete (1) a lo largo de la conexión de brida (4),
5
10 caracterizado porque la unidad de propulsión (7) comprende una transmisión continua (8), en donde en un estado de funcionamiento del dispositivo de apriete (1), la transmisión continua (8) se dispone esencialmente en el plano de la tuerca (6) en una o más superficies superiores (5) de una o más de las tuercas (2).
- 15 2. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de propulsión (7) comprende un elemento guía (9), que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete (1) está preferentemente orientado hacia una superficie lateral de una o más de las tuercas (2) o tornillos (3) de la conexión de brida (4).
- 20 3. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la transmisión continua (8) comprende una cadena (10) de segmentos de cadena interconectados, en donde uno o más de los segmentos de cadena comprenden preferentemente un elemento de fricción orientado hacia el plano de la tuerca (6) en el estado de funcionamiento, en donde el elemento de fricción está hecho preferentemente de un material de caucho o plástico.
- 25 4. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de fricción es reemplazable.
- 30 5. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de fricción se pega al segmento de cadena.
- 35 6. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque cada uno de los segmentos de cadena comprende al menos un elemento de fricción.
- 40 7. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la unidad de propulsión (7) comprende una junta giratoria (11), que soporta de manera giratoria la transmisión continua (8).
- 45 8. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el dispositivo de sujeción (1) comprende una unidad de posicionamiento, que se adapta para controlar la transmisión continua (8) de acuerdo con la información de posicionamiento.
- 50 9. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque la unidad de posicionamiento comprende una cámara (14), que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete (1) se configura para capturar datos de imagen de la conexión de brida (4), en donde la unidad de posicionamiento se configura para extraer la información de posicionamiento de los datos de imagen.
- 55 10. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el dispositivo de apriete (1) comprende una unidad de apriete de tuerca (15) y dos unidades de propulsión (7) dispuestas en lados esencialmente opuestos de la unidad de apriete de tuerca (15), en donde en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete (1), cada transmisión continua (8) de cada unidad de propulsión (7) se dispone esencialmente en el plano de la tuerca (6) en una o más superficies superiores (5) de una o más de las tuercas (2).
- 60 11. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la unidad de propulsión (7) comprende dos elementos guía (9), que en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete (1) están orientados hacia las superficies laterales opuestas de una o más de las tuercas (2) o tornillos (3) de la conexión de brida (4).
- 65 12. Dispositivo de apriete (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la transmisión continua (8) comprende dos cadenas (10) de segmentos de cadena interconectados, en donde en el estado de funcionamiento del dispositivo de apriete (1), cada cadena (10) se dispone en un lado opuesto de al menos un tornillo (3) esencialmente en el plano de la tuerca (6) en una o más superficies superiores (5) de una o más de las tuercas (2).

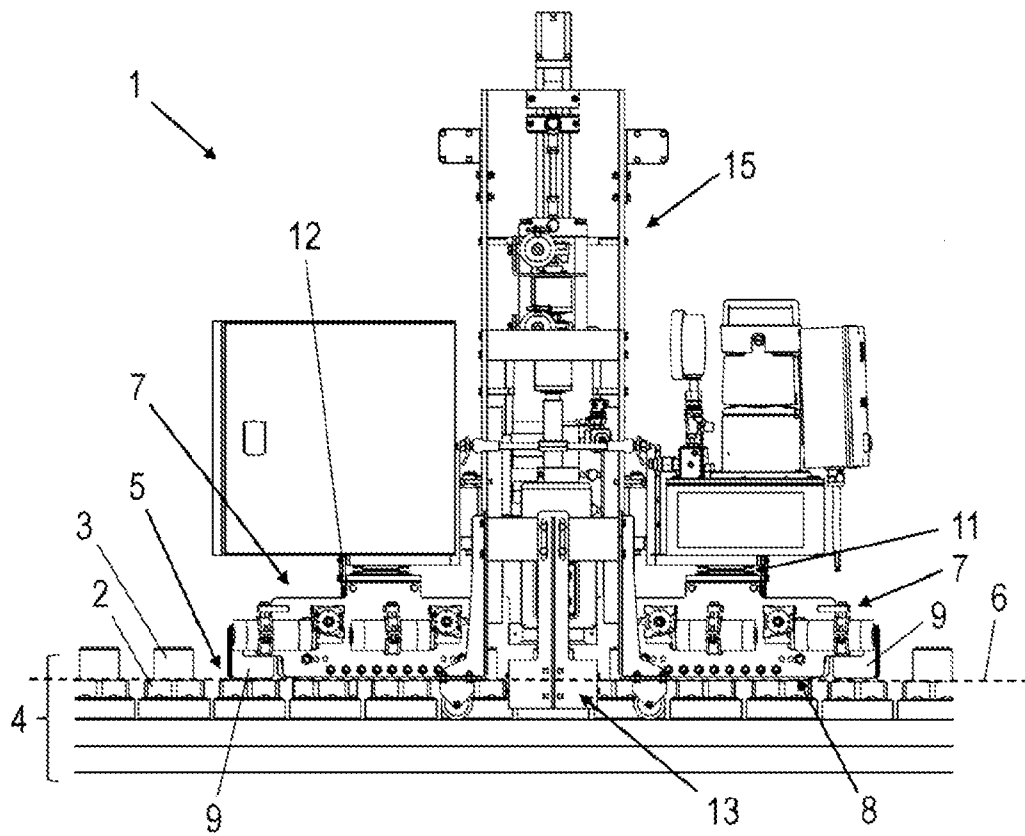


Figura 1

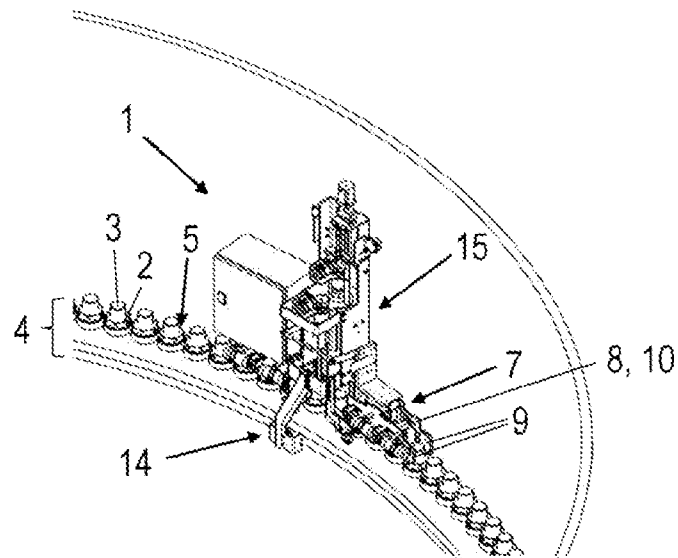


Figura 2

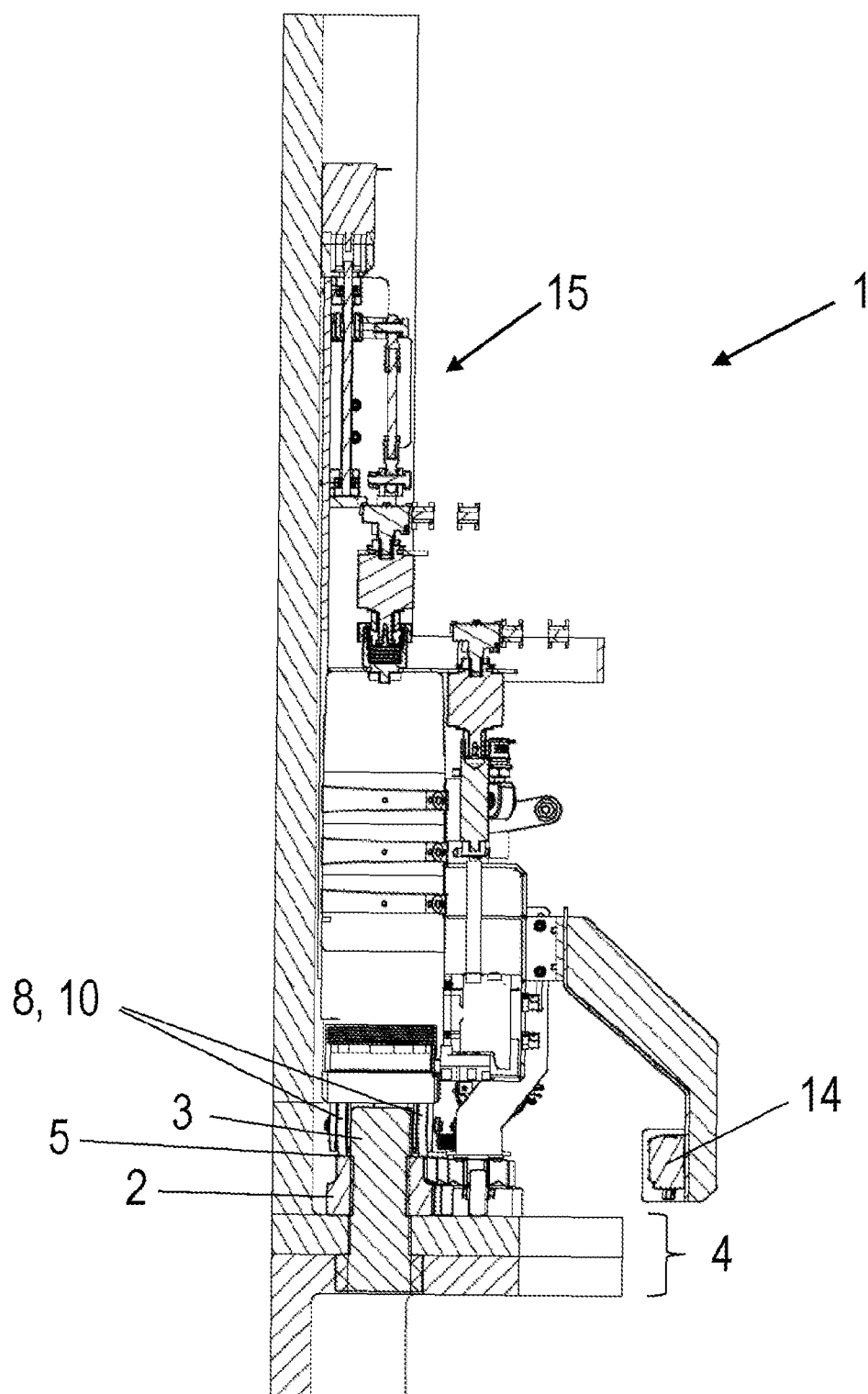


Figura 3

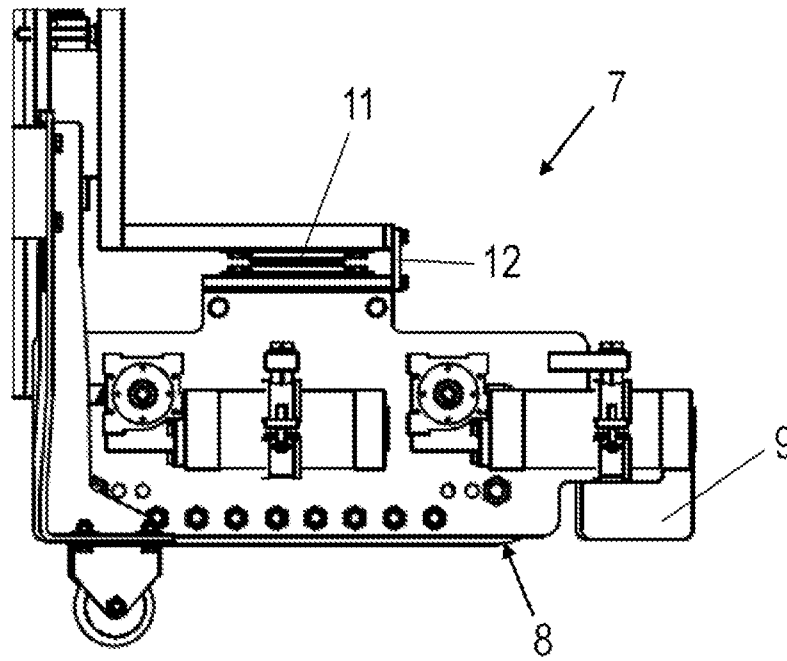


Figura 4

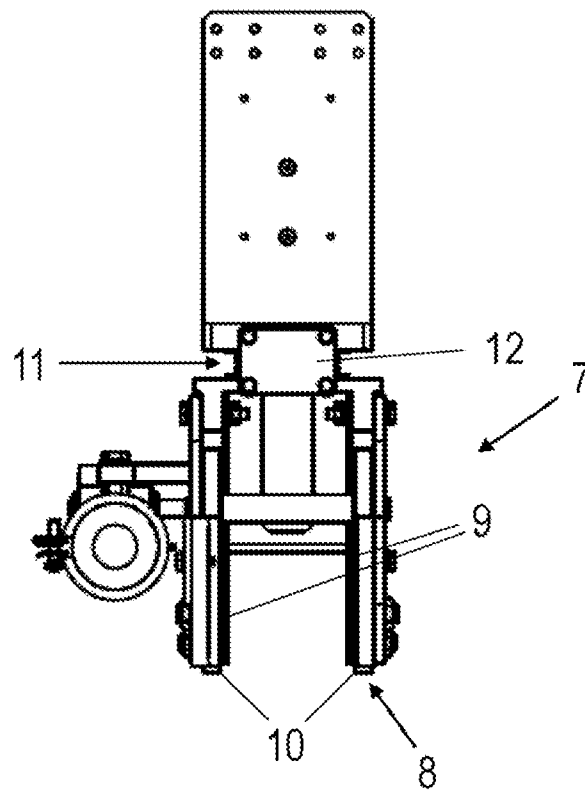


Figura 5

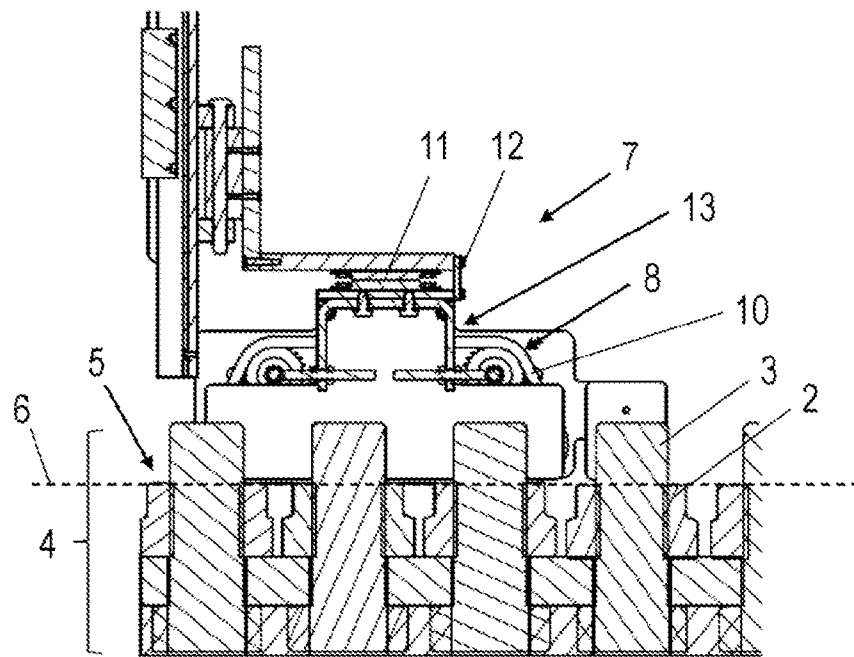


Figura 6

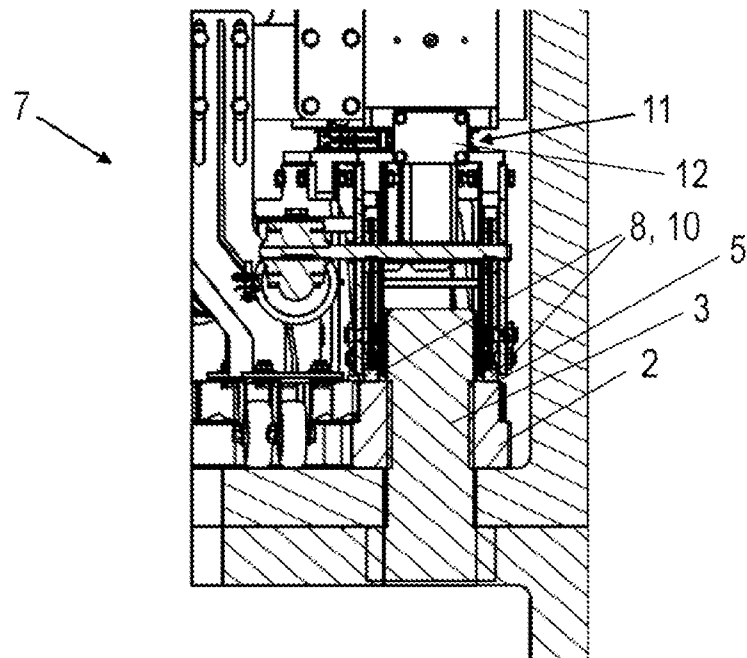


Figura 7