

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 830**

51 Int. Cl.:

F03D 13/40 (2006.01)

F03D 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2013 PCT/EP2013/061566**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO2014005781**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2013 E 13726567 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2870352**

54 Título: **Dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica**

30 Prioridad:

06.07.2012 DE 102012211877

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

14.06.2017

73 Titular/es:

WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)

Borsigstrasse 26

26607 Aurich, DE

72 Inventor/es:

LÜLKER, FRANK y

BRENNER, ALBRECHT

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 616 830 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 para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica.

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica, en particular para la sujeción de la pala de rotor y la realización de movimientos de rotación y/o traslación.

La construcción y la fabricación de una pala de rotor previas a su montaje definitivo en el lugar de uso se llevan a cabo en varios pasos de trabajo y de proceso. En el curso de estos trabajos, la pala de rotor se ha de elevar, girar,
10 desplazar y reajustar varias veces para facilitar el acceso a las diferentes zonas de la pala de rotor con el fin de poder realizar los trabajos. Los pasos de trabajo antes mencionados se complican a medida que aumentan las dimensiones de la pala de rotor y requieren cada vez más esfuerzo y tiempo, lo que afecta negativamente a la rentabilidad de las palas de rotor que se han de fabricar.

- 15 Del estado de la técnica se conocen soportes anclados para fijar las palas de rotor. El inconveniente de estos soportes reside en que solo están previstos para la realización de trabajos en un único tramo o posición de tratamiento y la pala de rotor se ha de reajustar, transportar y fijar de nuevo para realizar trabajos a lo largo de otro tramo de tratamiento. Además, los soportes conocidos solo son adecuados para fijar y sujetar palas de rotor más pequeñas. Para ello se necesitan dispositivos de elevación y reajuste que permitan realizar los trabajos de
20 transporte. Los dispositivos de fijación anclados firmemente al suelo tampoco son móviles, de forma que la pala de rotor, una vez acabada, se deberá soltar del dispositivo de sujeción y transportar a un vehículo mediante dispositivos de elevación y reajuste. Por lo tanto, la fabricación de la pala de rotor está asociada a pasos de trabajo que solo consisten en una fijación y un reajuste con el fin de recolocar la pala de rotor y no constituyen un proceso de fabricación o paso de procesamiento de la pala de rotor. Estos trabajos influyen negativamente en la rentabilidad de
25 la fabricación de palas de rotor.

En la solicitud de patente alemana con derecho de prioridad se ha investigado el siguiente estado de la técnica: WO 2003/057528 A1.

- 30 El documento JP2010-216317 da a conocer un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo para el manejo de una pala de rotor para mejorar la fabricación, la recolocación, el transporte y el montaje de las palas de rotor.

- 35 Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de acuerdo con la reivindicación 1.

Así pues, se proporciona un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica. El
40 dispositivo presenta al menos un cuerpo base para rodear, al menos parcialmente, la pala de rotor con un eje longitudinal, al menos un segmento de arrimo para arrimar la pala de rotor y al menos un bastidor para alojar el cuerpo base para girar el cuerpo base alrededor del eje longitudinal y/o desplazar el cuerpo base. El cuerpo base presenta al menos un segmento basculante dispuesto de forma basculante para agarrar al menos un lado de la pala de rotor. El segmento basculante puede ser esencialmente un estribo dispuesto de forma basculante en el cuerpo
45 base y que se puede unir a la pala de rotor.

El cuerpo base puede estar configurado de tal manera que aloje una pala de rotor, en particular, una pala de rotor de una central de energía eólica. La pala de rotor es rodeada por completo, o al menos parcialmente, por el cuerpo base. El cuerpo base rodea al menos parcialmente el eje longitudinal de la pala de rotor y presenta esencialmente
50 una configuración de agarre.

Durante el descenso de la pala de rotor o durante el posicionamiento de la pala de rotor el segmento basculante engrana en la pala de rotor. El segmento basculante presenta preferentemente una zona de acoplamiento adaptada que está diseñada para establecer una unión con una zona prevista a tal efecto en la pala de rotor. La zona de
55 acoplamiento está configurada preferentemente en forma de espiga y se puede insertar en la pala de rotor mediante un movimiento basculante, o la pala de rotor puede descender de tal manera que el segmento basculante y la zona de acoplamiento se encuentren debajo de la zona prevista a tal efecto en la pala de rotor y se introduzcan en la zona de inserción de la pala de rotor. Una vez establecida la unión entre la zona de acoplamiento del segmento basculante y la pala de rotor, la unión se asegura. El aseguramiento se realiza, por ejemplo, mediante una unión

atornillada o un elemento de enclavamiento.

El cuerpo base también puede disponer de, al menos, un segmento de arrimo para arrimar la pala de rotor dentro del cuerpo base. El segmento de arrimo puede presentar una superficie de arrimo formada por un material elástico para no dañar la superficie de la pala de rotor al arrimar la pala de rotor. El segmento de arrimo puede hallarse dentro del cuerpo base y/o presentar brazos auxiliares que están sujetos al cuerpo base pero cuyos extremos presentan segmentos de arrimo que permiten arrimar la pala de rotor. El segmento de arrimo se puede realizar de tal manera que la posición del segmento de arrimo se pueda adaptar de forma correspondiente a la posición de la pala de rotor y la pala de rotor pueda apoyarse en el segmento de arrimo. Para ello, los brazos auxiliares pueden realizarse de forma móvil, pudiendo enclavarse una vez alcanzada la posición deseada y apoyar o sostener así la pala de rotor. El segmento de arrimo también se puede alejar de la pala para permitir el acceso a toda la superficie de la pala. El cuerpo base descansa de forma giratoria y/o desplazable sobre el bastidor. Para realizar un movimiento giratorio, el cuerpo base puede presentar una superficie exterior esencialmente lisa que permita realizar un movimiento giratorio sobre el bastidor mediante un cojinete de rodillos. El movimiento giratorio se puede transmitir a través del cojinete de rodillos con arrastre de fricción y/o arrastre de forma, por ejemplo a través de cadenas o ruedas dentadas. El cuerpo base puede estar instalado asimismo sobre al menos otro equipo dispuesto sobre el bastidor que permita efectuar un movimiento en relación con el bastidor. En este caso se trata de los movimientos tanto transversal como longitudinal en relación con el bastidor.

De acuerdo con otra forma de realización preferida del dispositivo de acuerdo con la invención, el cuerpo base está configurado en forma de C. Gracias a la forma en C del cuerpo base, que representa un círculo no cerrado, el alojamiento de la pala de rotor resulta especialmente ventajoso puesto que se obtiene, por una parte, una forma rodeante y, por otra, una forma exterior circular para realizar movimientos rotatorios sobre el bastidor. La configuración del cuerpo base en forma de C aumenta además la estabilidad y la resistencia del cuerpo base.

Según una forma de realización preferida de la presente invención, el bastidor presenta, al menos, un cojinete de rodillos para la disposición giratoria del cuerpo base. Se utilizan diferentes cojinetes de rodillos para la disposición giratoria del cuerpo base. El cuerpo base presenta superficies de deslizamiento de diferentes tamaños que se apoyan sobre los cojinetes de rodillos en el lado del bastidor. De este modo se pueden disponer diferentes cojinetes de rodillos en el bastidor que permiten realizar un movimiento giratorio del cuerpo base sobre el bastidor mediante las superficies de deslizamiento correspondientes del cuerpo base.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, el bastidor presenta al menos un medio de apoyo para sostener el bastidor y/o ruedas para desplazar el dispositivo sobre la superficie del suelo o sobre un sistema de raíles. Los medios de apoyo dispuestos en el bastidor se usan para sostener el bastidor y apoyar el bastidor en la superficie del suelo. El bastidor puede presentar ruedas que permiten al dispositivo realizar un movimiento de traslación sobre la superficie del suelo o sobre un sistema de raíles. El bastidor puede presentar preferentemente tanto medios de apoyo como ruedas para realizar movimientos de traslación, pudiéndose desplegar los medios de apoyo al alcanzar el dispositivo una posición determinada de forma que el dispositivo se posicione con firmeza y se eviten movimientos posteriores. Esto se puede realizar, por ejemplo, en forma de un sistema de plataformas intercambiables. La posibilidad de realizar movimientos de traslación resulta especialmente ventajosa a la hora de transportar la pala de rotor a lo largo de diferentes tramos de tratamiento para el procesamiento y la fabricación de la pala de rotor, por lo que la pala de rotor no tiene que ser transbordada o reajustada a otro medio de transporte.

Según otra forma de realización preferida de la presente invención, el bastidor presenta, al menos, un medio de accionamiento para desplazar el cuerpo base y/o el bastidor. Como medios de accionamiento se utilizan, en particular, máquinas eléctricas rotatorias. Estas sirven, por una parte, para realizar movimientos rotatorios del cuerpo base sobre el bastidor y, por otra, para realizar movimientos de traslación del bastidor en relación con el entorno.

Los medios de accionamiento se usan asimismo para realizar movimientos de traslación de un equipo dispuesto sobre el bastidor. Según esta variante, está instalada sobre el bastidor un equipo desplazable en sentido transversal y/o longitudinal y el cuerpo base descansa sobre el equipo. De este modo, el cuerpo base puede realizar un movimiento de traslación por desplazamiento del equipo en relación con el bastidor a pesar de encontrarse el bastidor fijo sobre la superficie de la tierra. Por movimientos de traslación del equipo con el cuerpo base sobre el bastidor se entienden esencialmente los movimientos a lo largo y/o en dirección transversal con respecto al bastidor y, por tanto, a lo largo y/o en dirección transversal con respecto al eje longitudinal del cuerpo base y esencialmente en paralelo a la superficie del suelo. La variante antes mencionada resulta especialmente ventajosa cuando el bastidor se traslada sobre un sistema de raíles y el bastidor no ha de realizar ningún movimiento transversal.

Según una forma de realización preferida de la presente invención, el cuerpo base y/o el bastidor presenta al menos una zona de sostén para enganchar, por ejemplo, un gancho. Con esta opción se pretende ahorrar el costoso proceso de reajuste de la pala de rotor para transportarla a otra posición, otro tramo de tratamiento u otro lugar de montaje y poder enganchar y elevar el bastidor junto con la pala de rotor.

5

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, al menos uno de los segmentos de arrimo está dispuesto de forma giratoria en el cuerpo base o en un brazo auxiliar. La disposición giratoria del segmento de arrimo en el cuerpo base o en el brazo auxiliar aumenta la flexibilidad y la adaptabilidad del segmento de arrimo cuando se arrima a la pala de rotor, de forma que, dependiendo del punto de la pala de rotor elegido para el arrimo al segmento de arrimo, el segmento de arrimo puede adoptar una orientación correspondiente que se ajuste a la superficie de la pala de rotor. En el cuerpo base están sujetos preferentemente segmentos de arrimo giratorios o/y provistos de un brazo auxiliar. De este modo, la pala de rotor, al descender, se arrima primero a los segmentos de arrimo fijos y, en un paso posterior, los segmentos de arrimo móviles se arriman de forma apropiada a las superficies adecuadas de la pala de rotor.

10

15

La invención se refiere asimismo a un procedimiento, no reivindicado, para girar y/o desplazar una pala de rotor de una central de energía eólica. El procedimiento presenta los siguientes pasos: descender la pala de rotor en un cuerpo base, arrimar al menos un segmento de arrimo a la pala de rotor, apoyar y fijar la pala de rotor en al menos uno de los segmentos de arrimo y girar la pala de rotor girando el cuerpo base alrededor de un eje longitudinal del cuerpo base y/o desplazar la pala de rotor desplazando el cuerpo base sobre un bastidor y/o desplazando el bastidor en relación con el entorno. El procedimiento antes mencionado se utiliza preferentemente en la fabricación de palas de rotor y/o en la realización de pasos de trabajo individuales durante la fase de producción de una pala de rotor, en particular de una pala de rotor de una central de energía eólica. En primer lugar, la pala de rotor de una central de energía eólica o la pala de rotor aún no acabada de una central de energía eólica desciende en el cuerpo base, o una parte de la pala de rotor que se ha de fabricar desciende en el cuerpo base o se introduce longitudinalmente en el cuerpo base, de manera que la pala de rotor se encuentre al menos parcialmente dentro del cuerpo base. A continuación, al menos un segmento de arrimo se arrima a la pala de rotor y la pala de rotor se apoya y se fija a al menos uno de los segmentos de arrimo. En este caso, los segmentos de arrimo están realizados de forma móvil de tal manera que se pueda realizar una adaptación correspondiente durante el arrimo a la superficie de la pala de rotor. Los segmentos de arrimo presentan para ello brazos auxiliares que permiten realizar un movimiento correspondiente para el arrimo adaptado a la pala de rotor. Después de los pasos antes mencionados se puede trabajar la pala de rotor, y la pala de rotor se puede seguir procesando a lo largo de un tramo de tratamiento y proveer de diferentes componentes de construcción y materiales. Durante la realización de los pasos de trabajo antes mencionados se puede efectuar, según sea necesario, un giro de la pala de rotor girando el cuerpo base alrededor de un eje longitudinal del cuerpo base y/o un desplazamiento de la pala de rotor desplazando el cuerpo base sobre un bastidor y/o desplazando el bastidor en relación con el entorno. Mediante el giro o el desplazamiento del cuerpo base sobre el bastidor se puede acceder a la pala de rotor desde diferentes ángulos para realizar los trabajos. Adicionalmente, el bastidor también se puede mover en relación con el entorno, trasladando y posicionando la pala de rotor a lo largo o en dirección transversal con respecto al tramo de tratamiento. El movimiento giratorio del cuerpo base sobre el bastidor se puede efectuar en ambas direcciones y, dado el caso, puede estar limitado en función del ancho de la pala de rotor o de lo que sobresale la pala de rotor del cuerpo base, de modo que puede no ser posible realizar un giro completo del cuerpo base y, con ello, de la pala de rotor.

20

25

30

35

40

En otro procedimiento se incluyen dos pasos adicionales para el posicionamiento y la fijación de la pala de rotor. En este procedimiento, la pala de rotor, una vez que ha descendido en dirección del cuerpo base, se pone en contacto primero con un segmento basculante. El segmento basculante se une de forma separable a la pala de rotor. Para ello se utiliza, en particular, una zona de acoplamiento presente en el segmento basculante. Esta zona de acoplamiento está adaptada de forma correspondiente a una zona de alojamiento en la pala de rotor, lo que permite colocar la zona de acoplamiento en la zona prevista para ello en la pala de rotor. Una vez colocado el segmento basculante y/o la zona de acoplamiento en la pala de rotor, se efectúa la sujeción separable del segmento basculante y/o de la zona de acoplamiento a la pala de rotor. En este paso, la zona de acoplamiento puede introducirse en la pala de rotor y sobresalir por el otro lado de la pala de rotor para asegurarla a continuación con un medio de sujeción correspondiente y unirla con la pala de rotor, impidiendo así que la pala de rotor sea extraída o se caiga sin soltar el medio de sujeción. El paso que sigue al arrimo de al menos un segmento de arrimo a la pala de rotor consiste en apoyar y fijar la pala de rotor a al menos uno de los segmentos de arrimo, de forma similar al procedimiento antes mencionado. En este caso, se puede partir de dos posiciones diferentes de la pala de rotor con respecto al cuerpo base. En la primera variante, la pala de rotor ya se encuentra parcialmente dentro del cuerpo base cuando se coloca un segmento basculante, y según una segunda variante es posible colocar y sujetar la pala de rotor en el segmento basculante cuando el segmento basculante está desplegado y moverla o bascularla a

45

50

55

continuación hacia el interior del cuerpo base basculando el segmento basculante, para realizar después el apoyo y la fijación de la pala de rotor a al menos uno de los segmentos de arrimo.

De acuerdo con otro procedimiento, la variante mencionada anteriormente, a saber, en la que la pala de rotor ya se encuentra parcialmente dentro del cuerpo base y se ha arrimado al segmento de arrimo, se pone en contacto con un segmento basculante. En este procedimiento, la pala de rotor se encuentra ya parcialmente dentro del cuerpo base de forma que ya no es necesario girarla en el cuerpo base una vez sujeta al segmento basculante.

Otras características y ventajas de la invención son objeto de la descripción siguiente y la representación gráfica de un ejemplo de realización.

La fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con un primer ejemplo de realización,
 la fig. 2 muestra una sección transversal del dispositivo de la fig. 1,
 la fig. 3A muestra una vista frontal del dispositivo de la fig. 1,
 la fig. 3B muestra una representación esquemática del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de acuerdo con un primer ejemplo de realización,
 la fig. 4 muestra una vista lateral del dispositivo de la fig. 1 junto con una pala de rotor,
 la fig. 5 muestra una vista en planta del dispositivo de la fig. 1 de acuerdo con el primer ejemplo de realización junto con una pala de rotor,
 la fig. 6 muestra una vista frontal de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con un segundo ejemplo de realización,
 la fig. 7 muestra una sección transversal del dispositivo de la fig. 6,
 la fig. 8 muestra una vista en perspectiva del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización,
 la fig. 9 muestra una sección transversal esquemática de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización,
 la fig. 10 muestra una sección transversal esquemática de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización y
 la fig. 11 muestra una vista lateral esquemática del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de acuerdo con el segundo ejemplo de realización junto con una pala de rotor.

En todas las figuras se usa el mismo símbolo de referencia para elementos idénticos o funcionalmente equivalentes.

La fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con un primer ejemplo de realización. El dispositivo presenta un cuerpo base 1 (p. ej. en forma de un anillo giratorio) con dos elementos en forma de C que están unidos entre sí a través de barras transversales. Un segmento basculante o un estribo basculante 2 puede unir entre sí los primeros extremos de los anillos giratorio en forma de C. El cuerpo base 1 descansa de forma giratoria, por ejemplo, mediante cojinetes de rodillos 8, sobre un bastidor 4. En el cuerpo base 1 se prevén segmentos de arrimo 3 que, parcial u opcionalmente, disponen de brazos auxiliares 10 colocados de forma giratoria o basculante en el cuerpo base 1. Los segmentos de arrimo 3 pueden estar configurados en forma de correas de apoyo y están previstos para arrimarse a una pala de rotor que desciende o se introduce en el cuerpo base. El cuerpo base 1 dispone de primeras superficies de deslizamiento grandes 7 y segundas superficies de deslizamiento pequeñas 12. Las primeras y segundas superficies de deslizamiento 7 y 12 establecen una unión con los cojinetes de rodillos 8 dispuestos en el bastidor 4 para girar el cuerpo base 1 sobre el bastidor 4. Las segundas superficies de deslizamiento 12 establecen una unión con los cojinetes de rodillos 8 que se hacen funcionar con medios de accionamiento 6 y se pueden accionar a través del medio de accionamiento 6 para realizar un movimiento giratorio del cuerpo base 1. El medio de accionamiento 6 está montado sobre el bastidor 4, y el bastidor 4 se puede instalar en la superficie del suelo mediante medios de apoyo 5. De forma alternativa, también se pueden prever plataformas intercambiables. Para el sostén, la elevación y el transporte el bastidor 4 presenta zonas de sostén 9 que se pueden unir a ganchos correspondientes y se puede elevar, por ejemplo, mediante una grúa.

El segmento basculante o el estribo basculante 2 puede alojar un perno 13 montado en la pala de rotor para sujetar así la pala de rotor al brazo basculante 2. La sujeción de los pernos 13 en el brazo basculante se puede efectuar, por ejemplo, mediante un disco dispuesto de forma giratoria, bloqueándose el perno 13 automáticamente por el movimiento giratorio del disco. El disco puede estar configurado, por ejemplo, en forma de trinquete.

La fig. 2 muestra una sección transversal del dispositivo de la fig. 1. Se prevé adicionalmente una pala de rotor 21

dentro del cuerpo base 1. La pala de rotor 21 está unida a un segmento basculante 2, encajando una zona de acoplamiento 13 del segmento basculante 2 en una zona prevista para ello en la pala de rotor 21, de forma que la pala de rotor 21 se halle suspendida del segmento basculante 2. En la fig.2, la pala de rotor todavía no ha establecido ninguna unión con uno de los segmentos de arrimo 3. El cuerpo base 1, junto con la pala de rotor 21, está dispuesto de forma giratoria sobre el bastidor 4, y el bastidor 4 está instalado en la superficie del suelo 11 mediante medios de apoyo 5.

La fig. 3A muestra una vista frontal del dispositivo de la fig. 1. En particular, se aprecia claramente un perno 13 en un segmento basculante 2. El perno 13 se monta en la pala de rotor y se puede sujetar en el segmento basculante 2 mediante un trinquete 2a. El trinquete está configurado en forma de un disco dispuesto de forma giratoria, provocando el movimiento giratorio del disco automáticamente el bloqueo del perno en el trinquete. El bloqueo se puede efectuar así en cualquier posición de giro longitudinal de la pala de rotor. La posición de giro bloqueada se puede volver a desbloquear mediante una fuerza opuesta, por ejemplo, mediante un resorte.

La fig. 3B muestra una representación esquemática del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de acuerdo con un primer ejemplo de realización. Una orejeta de elevación 26 de la pala de rotor puede estar sujeta a la pala de rotor 21 mediante, por ejemplo, el perno 13. La orejeta de elevación 26 de la pala de rotor presenta una superficie de tope 27, así como dos salientes 28. La orejeta de elevación 26 de la pala de rotor se sujeta al trinquete 2a mediante la superficie de tope 27 y los salientes 28. El trinquete 2a presenta para ello una primera escotadura 2b y una segunda escotadura 2c, así como un perno de bloqueo 2e. En la posición bloqueada del trinquete 2a, los salientes 28 se encuentran en la escotadura 2a y el perno 2e está bloqueado en la escotadura 2c.

La fig. 4 muestra otra vista lateral del dispositivo de acuerdo con la invención según el primer ejemplo de realización y una pala de rotor. Una pala de rotor 21 está colocada en el cuerpo base 1 y dispuesta de forma giratoria sobre el bastidor 4 a través del cuerpo base 1.

La fig. 5 muestra una vista en planta del dispositivo de la fig. 1 de acuerdo con el primer ejemplo de realización junto con una pala de rotor. La pala de rotor 21 está colocada en el cuerpo base 1 y el bastidor 4 porta el cuerpo base 1. La fig. 5 ilustra el acoplamiento del segmento basculante 2 a la pala de rotor 21 y muestra que la pala de rotor 21 no es rodeada por completo por el cuerpo base 1 o el segmento basculante 2. Además, la pala de rotor está girada 90° en comparación con la fig. 4.

El segmento de arrimo 3 puede presentar una superficie de arrimo compuesta por un material elástico para no dañar la superficie de la pala de rotor al arrimar la pala de rotor. El segmento de arrimo 3 puede estar previsto en el cuerpo base y/o presentar brazos auxiliares que están sujetos al cuerpo base pero presentan en sus extremos segmentos de arrimo que permiten arrimar la pala de rotor. El segmento de arrimo 3 puede estar realizado de tal manera que la posición del segmento de arrimo se pueda adaptar de forma correspondiente a la posición de la pala de rotor y la pala de rotor se pueda apoyar sobre el segmento de arrimo. Para ello, los brazos auxiliares pueden estar realizados de forma móvil y enclavarse al alcanzar la posición deseada, apoyando o sosteniendo así la pala de rotor.

El cuerpo base 1 está dispuesto sobre el bastidor de forma giratoria y/o desplazable en dirección longitudinal. Para realizar un movimiento giratorio el cuerpo base puede presentar una superficie exterior esencialmente lisa que permite efectuar un movimiento giratorio mediante el cojinete de rodillos dispuesto sobre el bastidor. Igualmente, el cuerpo base puede estar colocado en el bastidor sobre al menos otro equipo que permita realizar un movimiento en relación con el bastidor. De este modo se pueden realizar movimientos tanto transversales como longitudinales con respecto al bastidor.

El segmento basculante puede ser esencialmente un estribo dispuesto de forma basculante en el cuerpo base y que se puede unir a la pala de rotor. El segmento basculante puede engranar en la pala de rotor durante el descenso de la pala de rotor o durante el posicionamiento de la pala de rotor. El segmento basculante presenta preferentemente una zona de acoplamiento adaptada diseñada para establecer una unión con una zona prevista de forma correspondiente en la pala de rotor. La zona de acoplamiento está configurada preferentemente en forma de espiga y se puede insertar en la pala de rotor mediante un movimiento basculante, o la pala de rotor puede descender de tal manera que el segmento basculante y la zona de acoplamiento se encuentren debajo de la zona prevista a tal efecto en la pala de rotor y se introduzcan en la zona de inserción de la pala de rotor. Una vez establecida la unión entre la zona de acoplamiento del segmento basculante y la pala de rotor, la unión se asegura. El aseguramiento se realiza, por ejemplo, mediante una unión atornillada o un elemento de enclavamiento.

Gracias a la forma en C del anillo giratorio, que representa un círculo no cerrado, el alojamiento de la pala de rotor

resulta especialmente ventajoso puesto que se obtiene, por una parte, una forma rodeante y, por otra, una forma exterior circular para realizar movimientos rotatorios sobre el bastidor. La configuración del cuerpo base en forma de C aumenta además la estabilidad y la resistencia del cuerpo base.

- 5 Los medios de apoyo dispuestos en el bastidor se usan para sostener el bastidor y apoyar el bastidor en una superficie del suelo. El bastidor presenta ruedas que permiten al dispositivo realizar un movimiento de traslación sobre la superficie del suelo o sobre un sistema railes. El bastidor puede presentar preferentemente tanto medios de apoyo como ruedas para realizar movimientos de traslación, pudiéndose desplegar los medios de apoyo al alcanzar el dispositivo una posición determinada de forma que el dispositivo se posicione con firmeza y se eviten movimientos
- 10 posteriores. La posibilidad de realizar movimientos de traslación resulta especialmente ventajosa a la hora de transportar la pala de rotor a lo largo de diferentes tramos de tratamiento para el procesamiento y la fabricación de la pala de rotor, por lo que la pala de rotor no tiene que ser transbordada o reajustada a otro medio de transporte.

- Como medios de accionamiento se utilizan, en particular, máquinas eléctricas rotatorias. Estas sirven, por una parte,
- 15 para realizar movimientos rotatorios del cuerpo base sobre el bastidor y, por otra, para realizar movimientos de traslación del bastidor en relación con el entorno. Los medios de accionamiento se usan asimismo para realizar movimientos de traslación de un equipo dispuesto sobre el bastidor. Según esta variante, un equipo desplazable está instalado sobre el bastidor en sentido transversal y/o longitudinal y el cuerpo base descansa sobre el equipo. De este modo, el cuerpo base puede realizar un movimiento de traslación por desplazamiento del equipo en relación
- 20 con el bastidor a pesar de encontrarse el bastidor fijo sobre la superficie de la tierra. Por movimientos de traslación del equipo con el cuerpo base sobre el bastidor se entienden esencialmente los movimientos a lo largo y/o en dirección transversal con respecto al bastidor y, por tanto, a lo largo y/o en dirección transversal con respecto al eje longitudinal del cuerpo base y, esencialmente, en paralelo a la superficie del suelo. La variante antes mencionada resulta especialmente ventajosa cuando el bastidor se traslada sobre un sistema de raíles y el bastidor no ha de
- 25 realizar ningún movimiento transversal.

- La disposición giratoria del segmento de arrimo en el cuerpo base o en el brazo auxiliar aumenta la flexibilidad y la adaptabilidad del segmento de arrimo cuando se arrima a la pala de rotor, de forma que, dependiendo del punto de la pala de rotor elegido para el arrimo al segmento de arrimo, el segmento de arrimo puede adoptar una orientación
- 30 correspondiente que se ajuste a la superficie de la pala de rotor. En el cuerpo base están sujetos preferentemente segmentos de arrimo giratorios o/y provistos de un brazo auxiliar. De este modo, la pala de rotor, al descender, se arrima primero a los segmentos de arrimo fijos y, en un paso posterior, los segmentos de arrimo móviles se arriman de forma apropiada a las superficies adecuadas de la pala de rotor.

- 35 La configuración básica del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización equivale básicamente a la del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el primer ejemplo de realización. El dispositivo para el manejo de una pala de rotor presenta un cuerpo base 1 dispuesto de forma giratoria sobre un bastidor 4. El cuerpo base 1 puede estar configurado en forma de C y en forma de anillo. Así, por ejemplo, el cuerpo base 1 puede estar
- 40 configurado en forma de anillo giratorio. La configuración en forma de C resulta ventajosa porque permite introducir la pala de rotor en el cuerpo base y sujetarla a continuación. Una vez sujeta, la pala de rotor se puede manejar de forma correspondiente mediante el dispositivo de manejo.

- La fig. 6 muestra una vista frontal de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con un segundo ejemplo de realización. El dispositivo de manejo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización presenta un bastidor y un cuerpo base 1, por ejemplo en forma de C, que está dispuesto de forma giratoria sobre el bastidor 4. De acuerdo con el segundo ejemplo de realización, se prevé una unidad de sujeción 30 en el cuerpo base 1. La unidad de sujeción
- 50 30 puede presentar un primer segmento 31 y un segundo segmento 32, estando previsto el primer segmento 31 en un primer extremo y el segundo segmento 32 en un segundo extremo del cuerpo base o del anillo giratorio en forma de C. Por medio de la unidad de sujeción 30 se puede sujetar una pala de rotor de una central de energía eólica al cuerpo base 1.

- En el primer segmento 31 están previstos pernos de carga o pernos de bloqueo 33 y ruedas giratorias 35. Los
- 55 pernos de carga 33 pueden estar pretensados mediante un resorte 36. En el segundo segmento 32 se puede prever un perno de carga o perno de bloqueo 34 que también puede estar pretensado mediante un resorte 37. La configuración de los resortes 36 y 37 hace que los pernos de carga 33 y/o 34 siempre sean presionados contra la superficie de la pala de rotor al introducir la pala de rotor. De este modo, la pala de rotor se puede introducir en el dispositivo durante un proceso de descenso. Esto puede efectuarse aunque la sección transversal de la pala de rotor

represente, a la altura de las clavijas de la pala (pernos 25, fig. 9) y con su distancia horizontal relativamente más corta, un rebajo hacia la distancia mayor de la sección transversal anterior.

Como se ha descrito anteriormente, los pernos de bloqueo 33, 34 pueden estar pretensados mediante un resorte.

- 5 De forma alternativa, también se pueden accionar mediante un accionamiento de manera que se arrimen más arriba de las clavijas (pernos 25 en la fig. 9), bloqueando así las clavijas 25. La ventaja reside en que permiten bloquear la pala de rotor dentro del dispositivo de manejo.

- La fig. 7 muestra una sección transversal del dispositivo de la fig. 6. El dispositivo de manejo de acuerdo con el
10 segundo ejemplo de realización presenta un bastidor 4, un cuerpo base 1 dispuesto de forma giratoria sobre él para el alojamiento de la pala de rotor, así como una unidad de sujeción 30. La unidad de sujeción 30 presenta un primer y un segundo segmento 31, 32. El primer segmento 31 de la unidad de sujeción 30 presenta un perno de carga o perno de bloqueo 33, ruedas giratorias 35, así como un resorte 36, por ejemplo para pretensar el perno de carga 33. El segundo segmento 32 presenta igualmente un perno 34, así como un resorte 37 para pretensar el perno. Estos
15 pernos de carga 33, 34 permiten bloquear la pala de rotor en el dispositivo de manejo.

- La fig. 8 muestra una vista en perspectiva del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización. El dispositivo de manejo presenta un bastidor 4 y un cuerpo base 1 dispuesto de forma giratoria sobre él. El cuerpo base 1 se compone, por ejemplo, de dos anillos
20 giratorios en forma de C y en forma de anillo que presentan una abertura a través de la cual se puede introducir una pala de rotor de una central de energía eólica. En los anillos giratorios en forma de C está prevista respectivamente una unidad de sujeción con un primer y un segundo segmento de sujeción 31, 32.

- La fig. 9 muestra una sección transversal esquemática de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una
25 central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización. El dispositivo de manejo de acuerdo con el segundo ejemplo de realización presenta un bastidor 4 y un cuerpo base 1 dispuesto de forma giratoria sobre él para el alojamiento y la sujeción de una pala de rotor de una central de energía eólica. De acuerdo con el segundo ejemplo de realización, la pala de rotor 21 de la central de energía eólica presenta al menos una riostra de sujeción o un perno de sujeción o clavija 25 que se extiende entre un lado de presión y uno de aspiración de la pala de rotor de la central de energía eólica y más allá de ambos lados. Preferentemente se prevén dos o más clavijas (riostras de sujeción o pernos de sujeción). Por medio de esta riostra/este perno 25 se puede montar o sujetar la pala de rotor 21 en la unidad de sujeción 30. Un extremo de la riostra 25 se prevé o monta en un primer segmento 31 de la unidad de sujeción y un segundo extremo de la riostra, en el segundo segmento 32 de la unidad de sujeción.

- 35 La fig. 10 muestra una sección transversal esquemática de un dispositivo para el manejo de una pala de rotor de una central de energía eólica de acuerdo con el segundo ejemplo de realización. En la fig. 9 se muestra una situación en la que la pala de rotor 21 se está introduciendo en el dispositivo de manejo. El dispositivo de manejo de la fig. 10 equivale al dispositivo de manejo de la fig. 9. Como se muestra en la fig. 10, los pernos 33 y 34 se hallan retraídos de manera que se pueda introducir la pala de rotor. En la fig. 10 se aprecia igualmente que la posición del perno 25
40 en la pala de rotor 21 no está prevista en el punto más grueso de la pala de rotor.

La fig. 11 muestra una vista lateral esquemática del dispositivo para el manejo de una pala de rotor de acuerdo con el segundo ejemplo de realización, junto con una pala de rotor. En la fig. 11 se muestra tanto el dispositivo de manejo de acuerdo con el segundo ejemplo de realización como una pala de rotor 21 situada en su interior.

- 45 Asimismo se muestra la riostra de sujeción 25 dentro de la pala de rotor. La función de la riostra de sujeción equivale a la de la riostra de sujeción de la fig. 9.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el manejo de una pala de rotor (21) de una central de energía eólica con un eje longitudinal (1a) con
al menos un cuerpo base (1) para rodear, al menos parcialmente, y sujetar la pala de rotor (21),
- 10 al menos un bastidor (4) para alojar de forma giratoria el cuerpo base (1),
presentando el cuerpo base (1) al menos un segmento basculante (2) dispuesto de forma basculante para agarrar al
menos un lado de la pala de rotor (21), y
como mínimo, una unidad de sujeción (30) para sujetar una pala de rotor (21) de una central de energía eólica en el
15 dispositivo,
presentando la unidad de sujeción (30) un primer y segundo segmentos (31, 32),
estando previsto el primer segmento (31) en un primer extremo y el segundo segmento (32) en un segundo extremo
20 del cuerpo base (1),
caracterizado porque la unidad de sujeción (30) está configurada para alojar un perno de sujeción (25) dispuesto
en o dentro de una pala de rotor de una central de energía eólica.
- 25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el cuerpo base (1) está configurado en forma de C.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que el bastidor (4) presenta al menos dos cojinetes de
rodillos (8) para la disposición giratoria del cuerpo base (1).
- 30 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el bastidor (4) presenta al menos
un medio de apoyo (5) para sostener el bastidor (4) y/o ruedas para desplazar el dispositivo por la superficie del
suelo (11) o sobre un sistema de raíles.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el bastidor (4) presenta al menos
35 un medio de accionamiento (6) para girar el cuerpo base (1) y/o desplazar el cuerpo base (1) en dirección
longitudinal y/o transversal.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el cuerpo base (1) y/o el bastidor
40 (4) presenta al menos una zona de sostén (9) para enganchar un gancho.
7. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el primer y segundo segmentos (31, 32) presentan
respectivamente un perno de bloqueo (33, 34) para bloquear el perno de sujeción (25) cuando la pala de rotor de
una central de energía eólica está introducida en el dispositivo.
- 45 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el segmento basculante (2) presenta un
trinquete (2a) para bloquear una unidad de sujeción (26) de la pala de rotor sujeta a la pala de rotor.

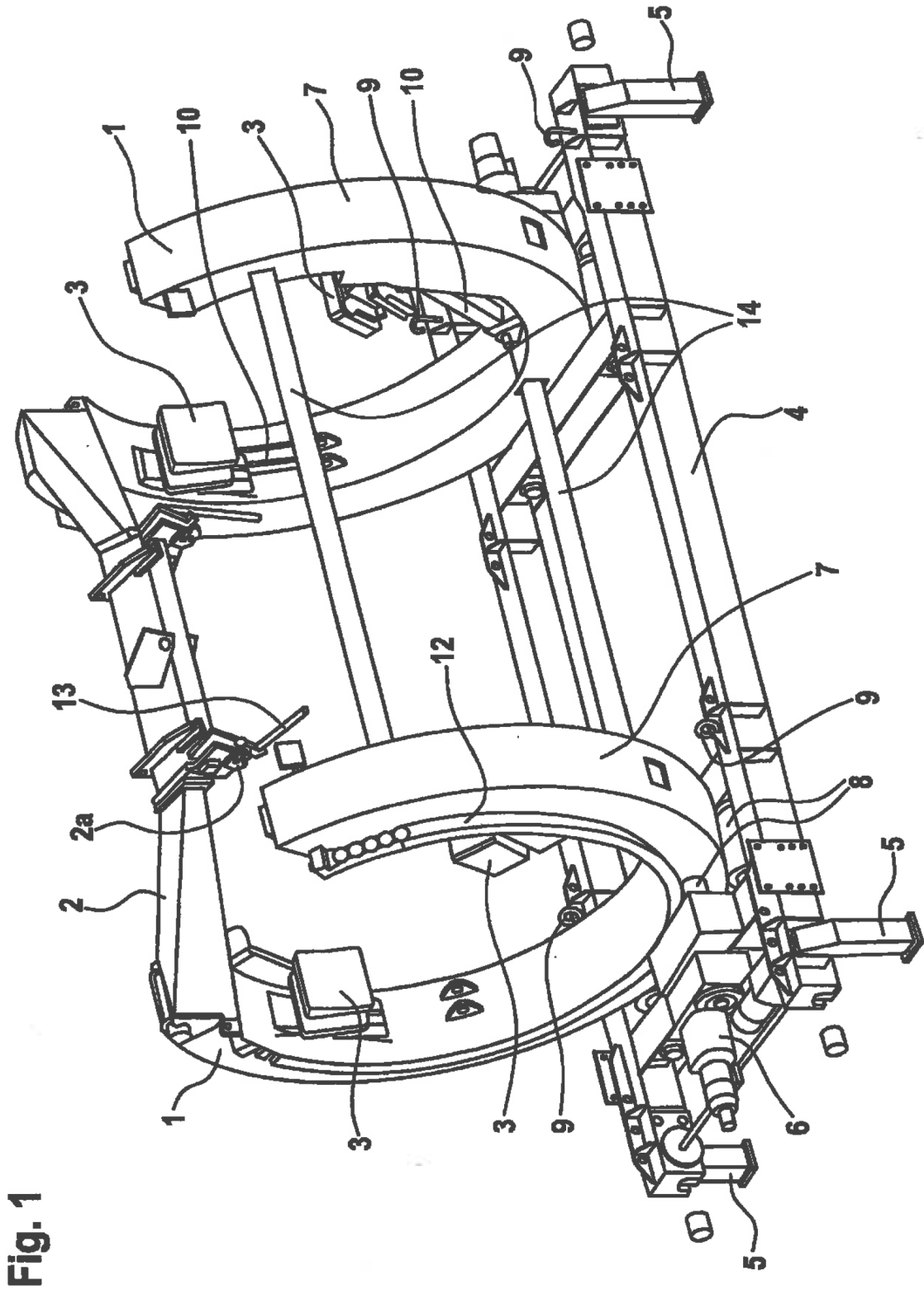


Fig. 1

Fig. 2

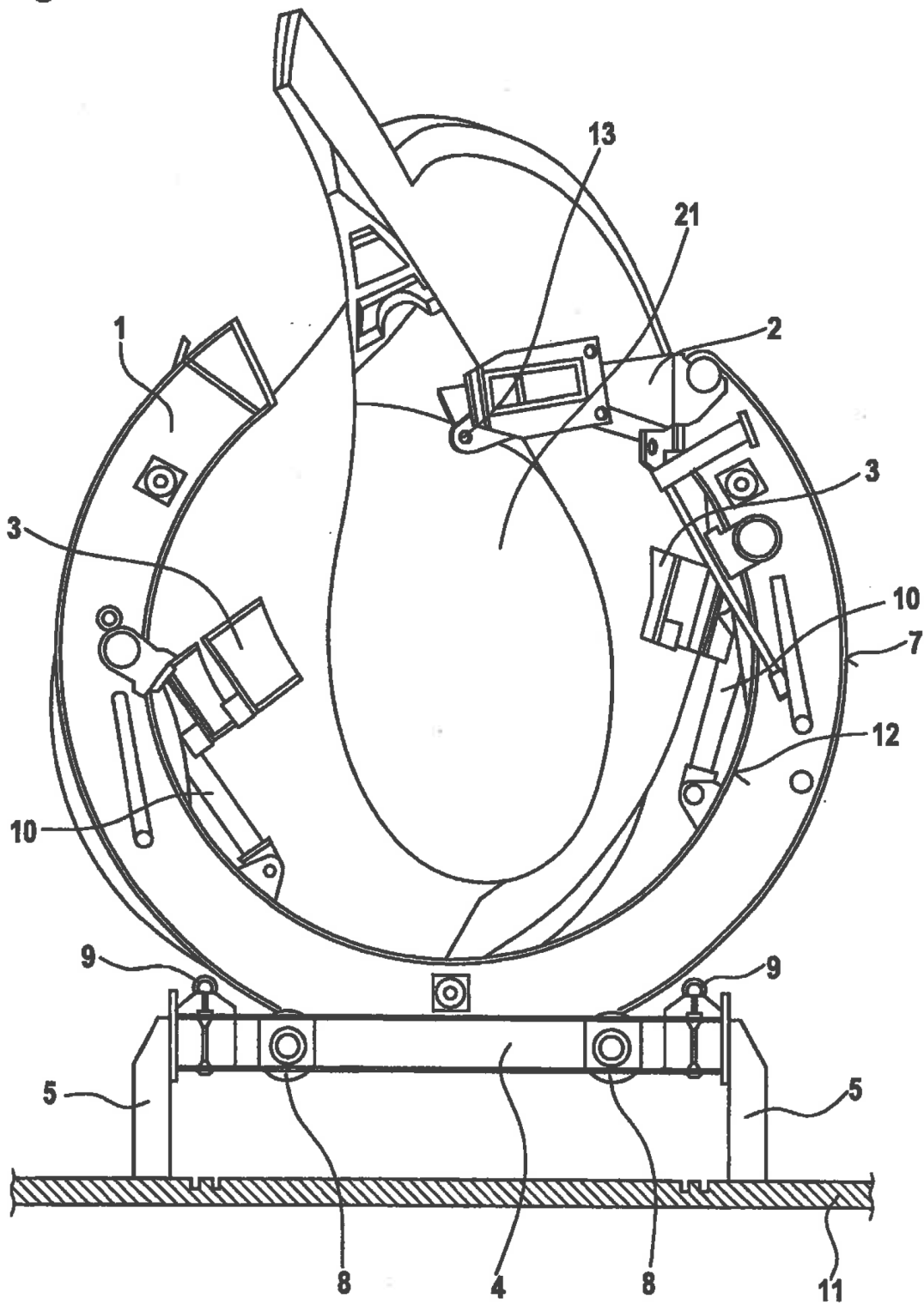


Fig. 3A

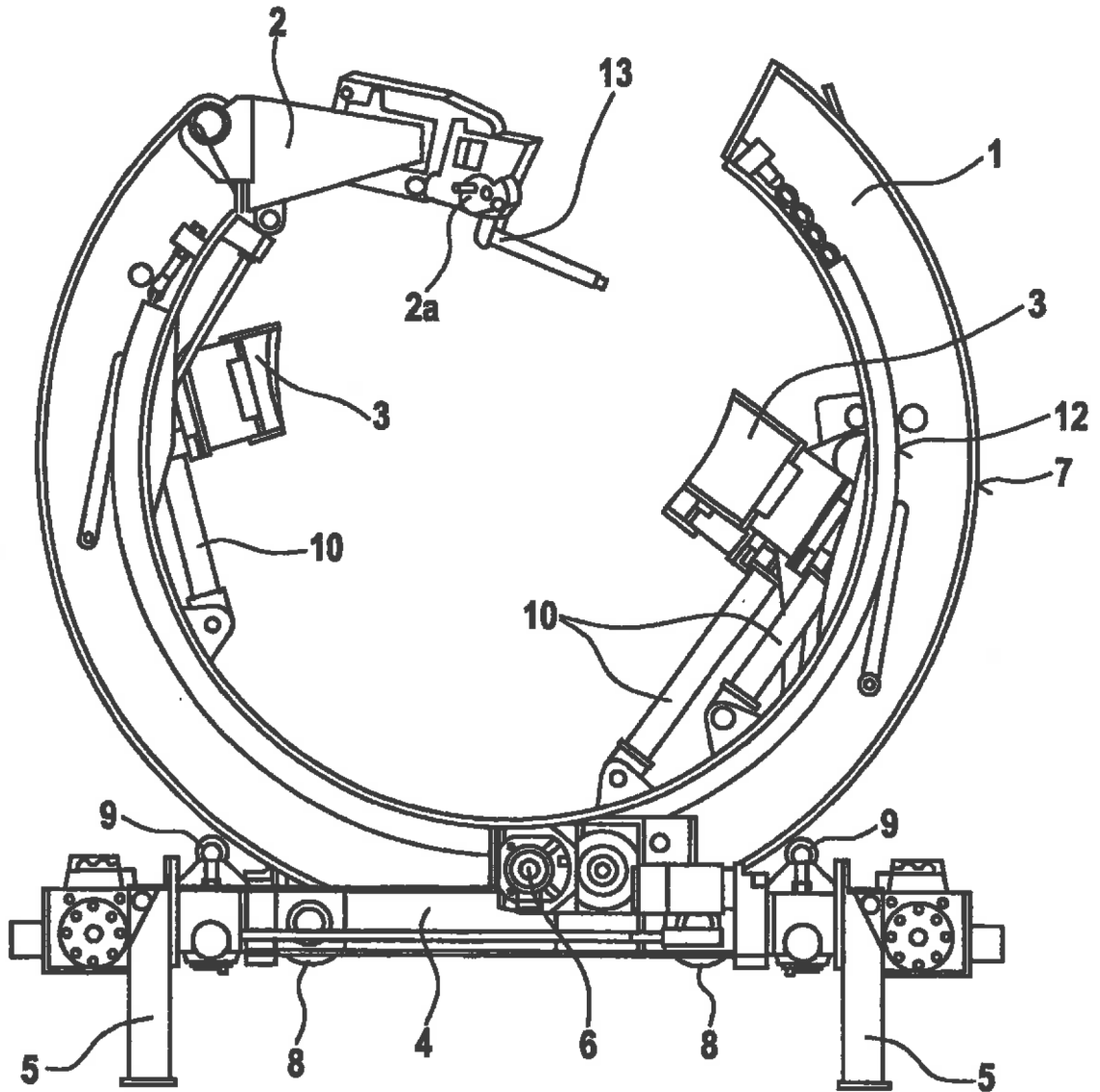


Fig. 3B

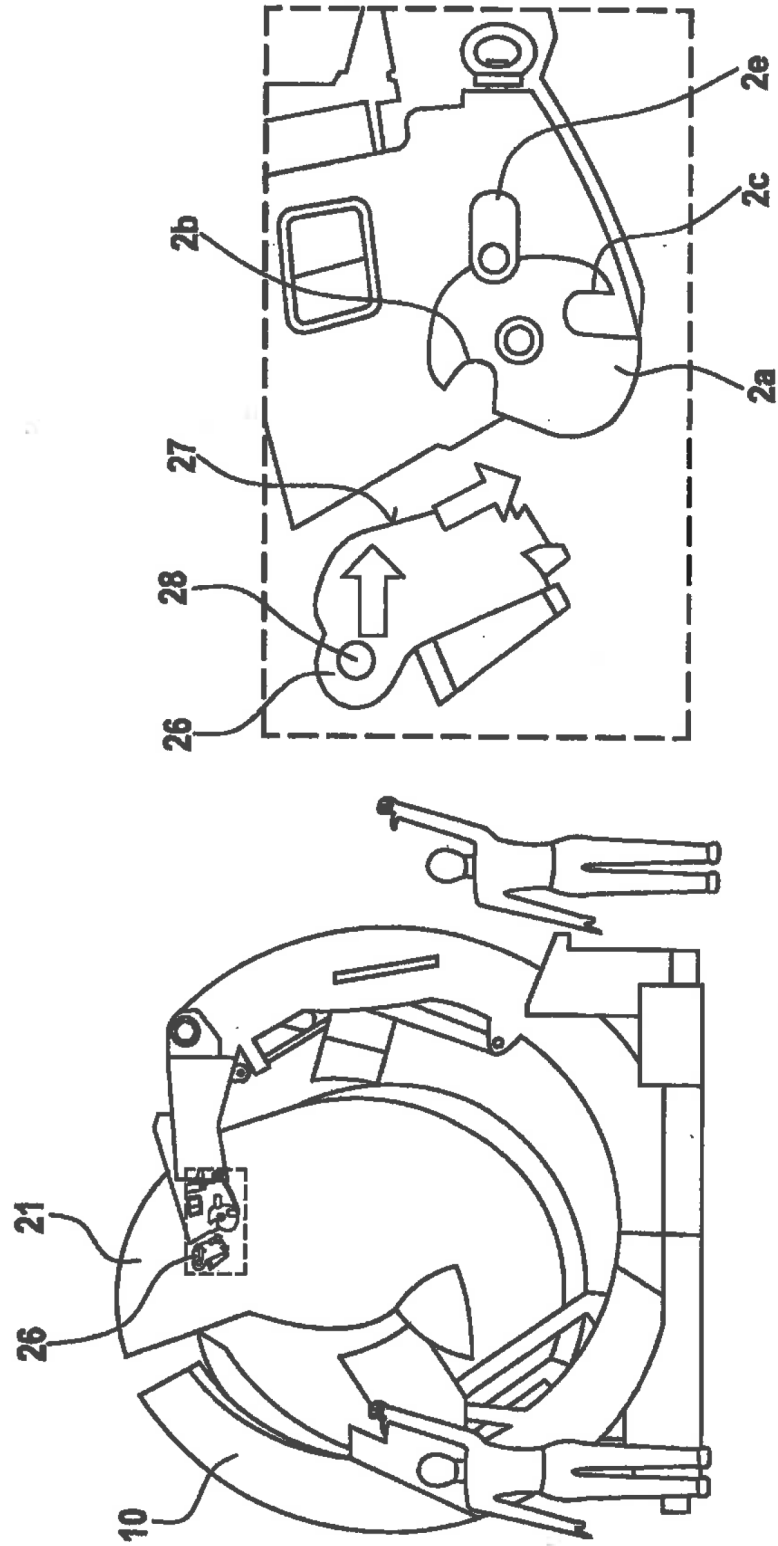


Fig. 4

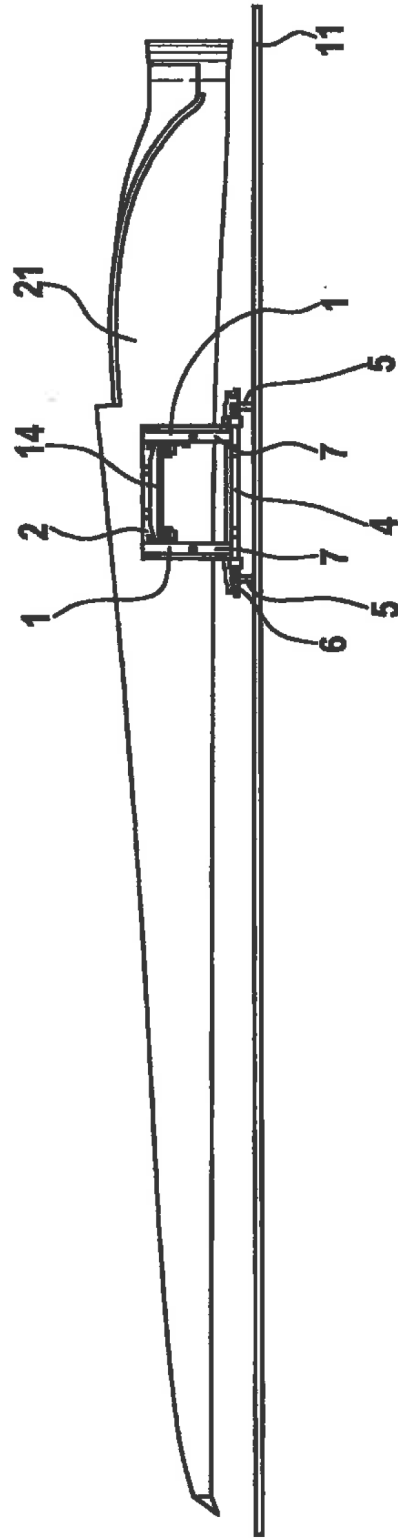
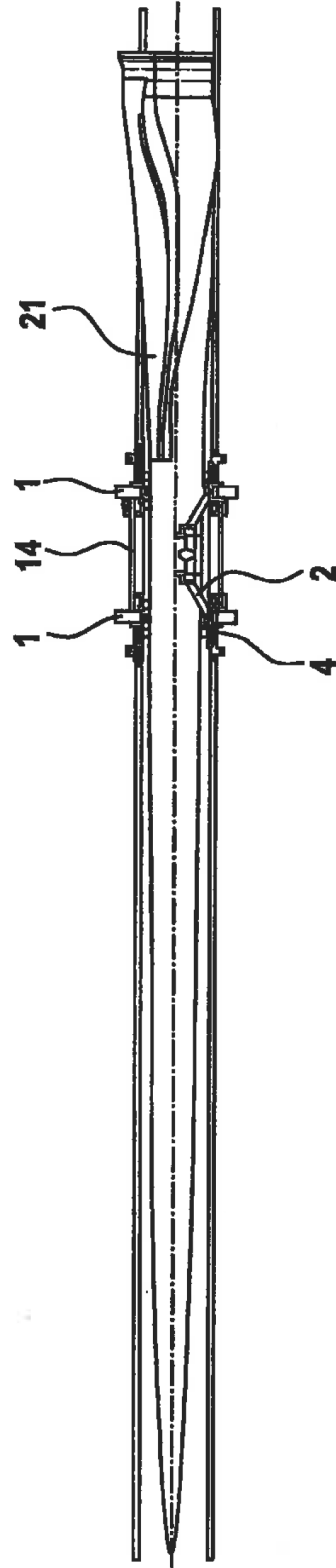


Fig. 5



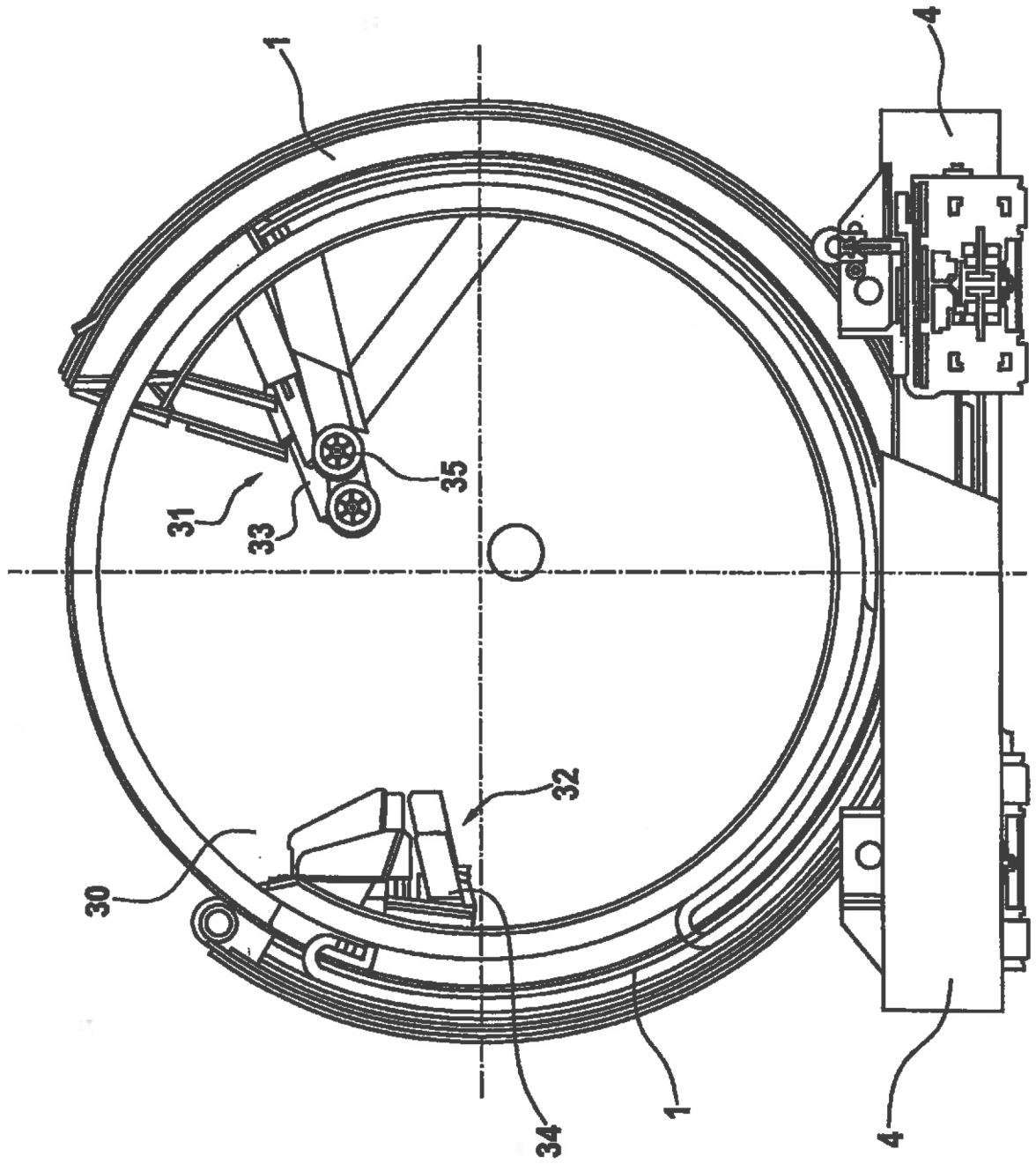
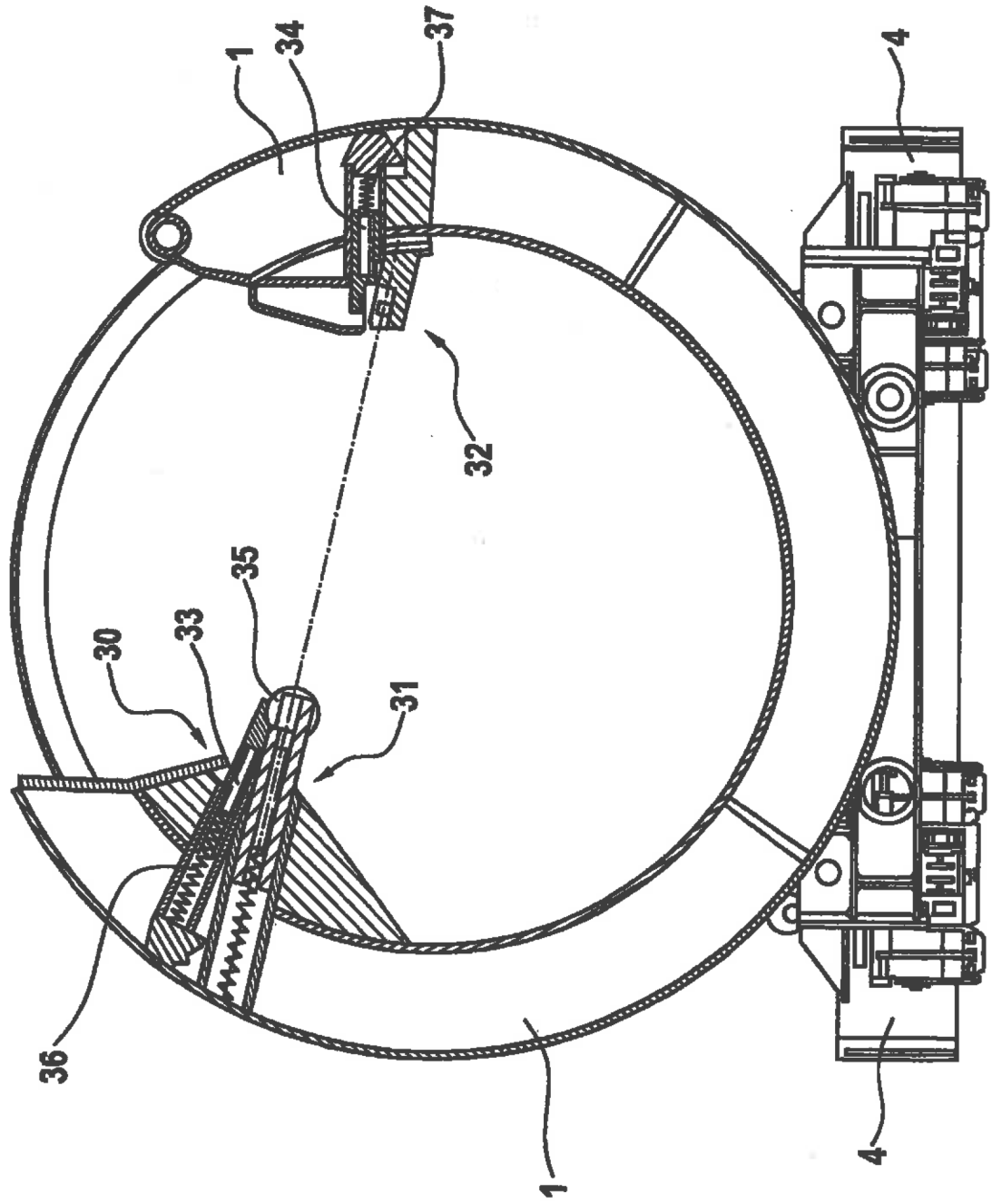


Fig. 6

Fig. 7



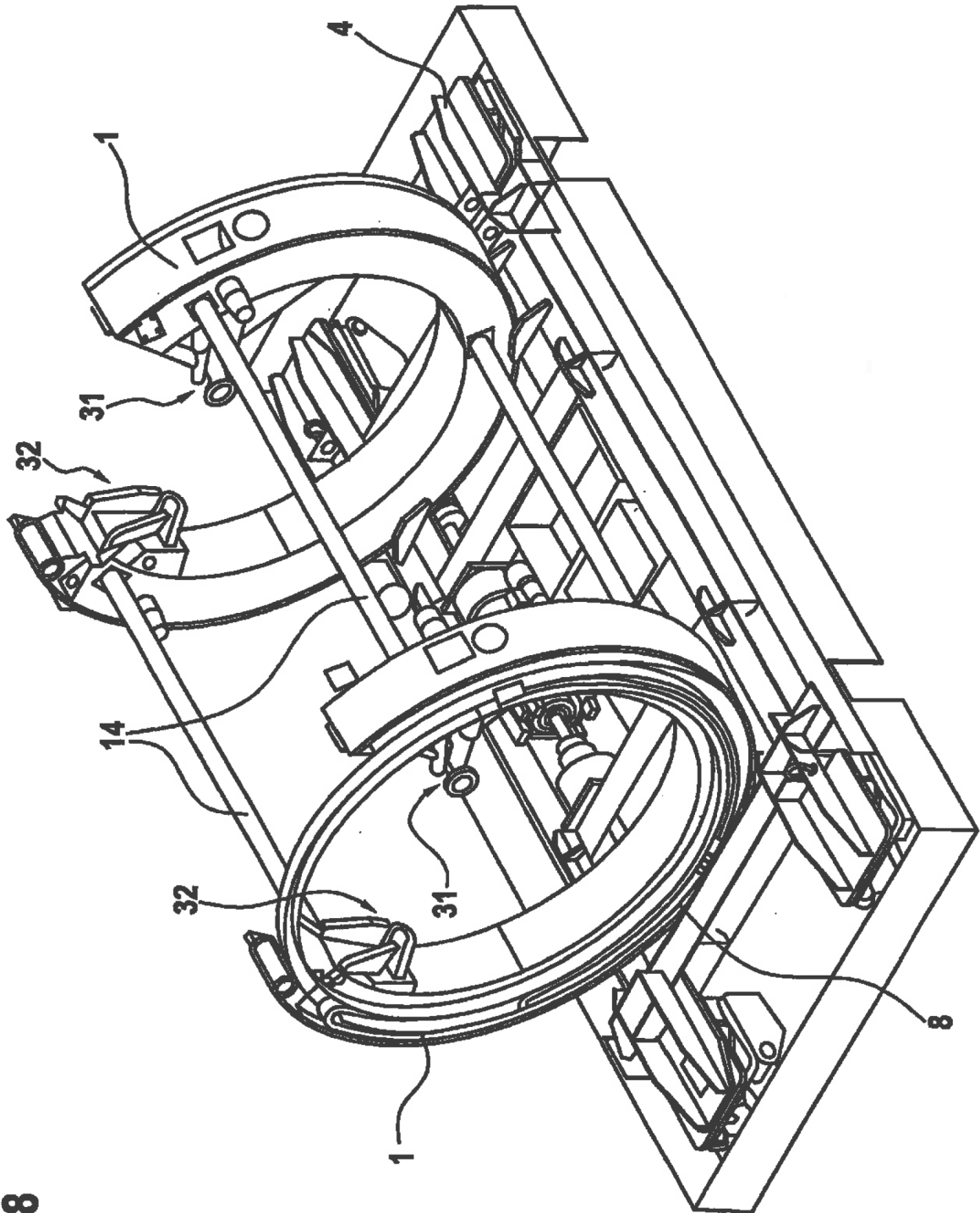


Fig. 8

Fig. 9

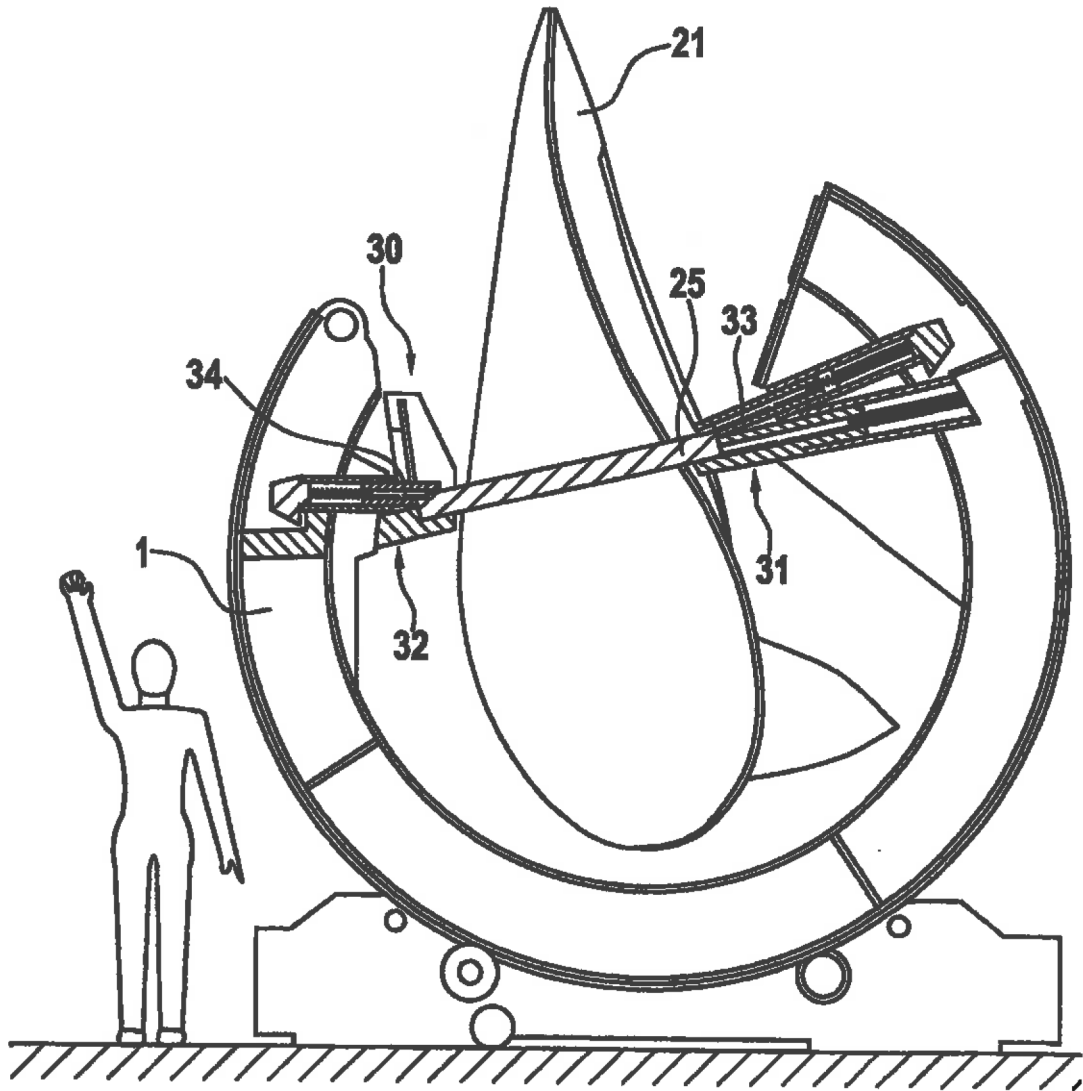


Fig. 10

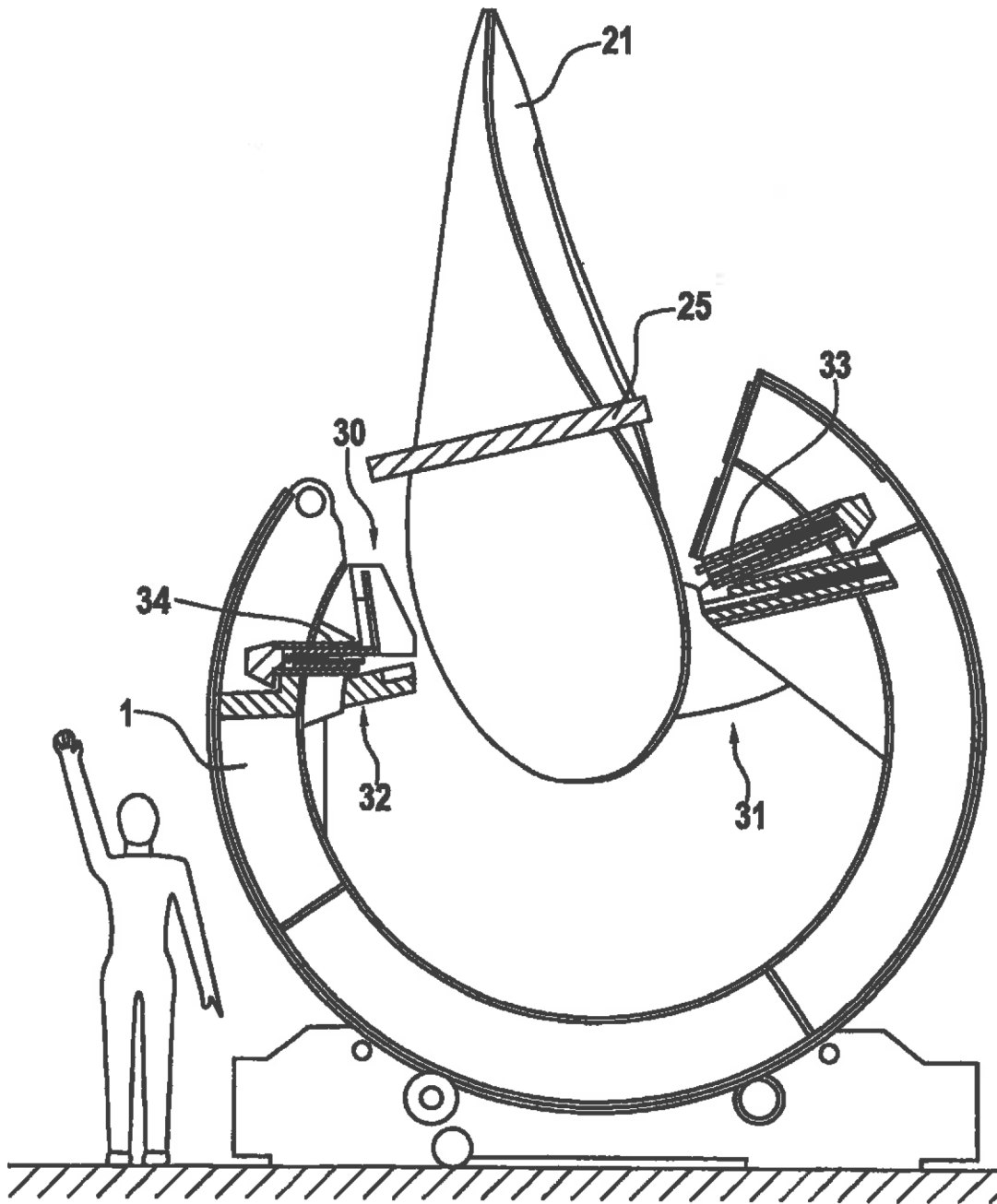


Fig. 11

