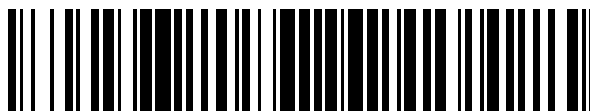


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 233**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 80/00 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2010** **E 10016098 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016** **EP 2469074**

54 Título: **Instalación de energía eólica con plataforma de transferencia desde helicóptero**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.12.2016

73 Titular/es:

AREVA WIND GMBH (100.0%)
Am Lunedeich 156
27572 Bremerhaven, DE

72 Inventor/es:

KÖHNE, ANSGAR y
ARNDT, JOACHIM

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 594 233 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

Instalación de energía eólica con plataforma de transferencia desde helicóptero

5 La invención se refiere a una plataforma de transferencia desde helicóptero y, más específicamente, a una instalación de energía eólica que comprende una plataforma de transferencia desde helicóptero para una góndola de una central eléctrica eólica. La invención también se refiere a una cubierta de escotilla para una central eléctrica eólica.

10 El viento es una de las tecnologías de energía renovable más importantes. Cada vez se encuentran más turbinas eólicas (también denominadas centrales accionadas por turbina eólica o convertidores de energía eólica) dispuestas en los parques eólicos de gran potencia situados en alta mar. Existen muchos desafíos técnicos relativos a estos parques eólicos marinos, como por ejemplo el montaje y el transporte de las piezas, la instalación de la turbina eólica en el mar y el mantenimiento de las centrales accionadas por turbina eólica.

15 El documento WO 2009/132671 A2 da a conocer una instalación de energía eólica con una góndola con empanelado. El empanelado está configurado con una abertura de escotilla, que está dispuesta en la superficie de revestimiento del empanelado. La abertura de la escotilla tiene una dimensión suficientemente grande como para permitir extraer o introducir componentes en una dirección ascendente, desde la parte superior hacia el interior de la góndola en toda la zona del tren motor de la instalación de energía eólica. La abertura de escotilla puede abrirse y cerrarse mediante una cubierta de escotilla que está configurada para deslizarse, en su conjunto, a lo largo de la parte superior de la góndola. Adicionalmente, se proporciona una plataforma de transferencia desde helicóptero sobre la parte superior de la góndola, y la cubierta está configurada para deslizarse por debajo de la plataforma de transferencia con el fin de abrir la escotilla. Un objeto de la invención es proporcionar una instalación de energía eólica para una góndola de una central eléctrica eólica, con una plataforma de transferencia desde helicóptero que permita transportar, ensamblar y montar fácilmente la instalación de energía eólica, o sus piezas, en particular para los parques eólicos marinos. La plataforma de transferencia desde helicóptero generalmente sirve para hacer descender personas a la plataforma situada sobre la góndola. El propósito puede ser todo tipo de inspecciones o recolección de datos de los sensores de la góndola. Los documentos DE 202 05 396 U1, EP 1 783 366 A1 y US 30 4.311.434 dan a conocer centrales accionadas por turbina eólica que tienen una plataforma de aterrizaje para helicópteros que está dispuesta por debajo de la superficie superior de la góndola.

Otro ejemplo de una plataforma para helicóptero convencional situada sobre la parte superior de una góndola es "Horns Rev Wind Farm", que se puede encontrar en el enlace <https://picasaweb.google.com/118020786600305855611/HornsRevWindfarm>.

35 El documento 2009/0129931 A1 da a conocer que una góndola puede comprender, en general, una plataforma para helicóptero.

40 Otras plataformas convencionales situadas sobre la parte superior de una góndola se dan a conocer en la revista "Wind Power Monthly", vol. 24, n.º 6, junio de 2008, vol. 24, n.º 9, septiembre de 2008, y la edición de octubre de 2009.

45 Los documentos EP 1 101 934 A2 y WO 2004/003381 A1 dan a conocer góndolas de centrales de energía eólica con escotillas.

50 Un objeto de la invención es proporcionar una instalación de energía eólica para una góndola de una central eléctrica eólica, con una plataforma de transferencia desde helicóptero y/o una cubierta de escotilla de una góndola que permita transportar, ensamblar y montar fácilmente la instalación de energía eólica, o sus piezas, en particular para los parques eólicos marinos.

El objeto se resuelve mediante la materia objeto de la reivindicación 1.

55 De acuerdo con un aspecto de la invención, hay una instalación de energía eólica que comprende una plataforma de transferencia desde helicóptero y una góndola para una central eléctrica eólica. La góndola y la plataforma de transferencia desde helicóptero pueden configurarse de tal manera que la superficie inferior de la plataforma de transferencia desde helicóptero sea inferior a la superficie superior de la góndola. Esto también puede denominarse integración al menos parcial de la plataforma de transferencia desde helicóptero dentro de la góndola, en la dirección vertical.

60 En el contexto de la presente memoria descriptiva, la dirección longitudinal es la dirección en la que se extiende horizontalmente el cubo de una góndola. La dirección transversal es perpendicular a la dirección longitudinal, pero en el mismo plano bastante horizontal. La dirección vertical es entonces perpendicular a la dirección longitudinal y la transversal. La dirección vertical es la dirección del eje central de la torre de una central eléctrica eólica, en la posición instalada y erigida. La plataforma de transferencia desde helicóptero puede entonces configurarse para que se extienda sobre la góndola en la dirección longitudinal.

- De acuerdo con un aspecto de la invención, hay una instalación de energía eólica que comprende una plataforma de transferencia desde helicóptero y una góndola para una central eléctrica eólica. La góndola y la plataforma de transferencia desde helicóptero pueden entonces configurarse para integrar, al menos parcialmente, la plataforma de transferencia desde helicóptero dentro de la góndola. Por integración de la plataforma de transferencia desde helicóptero dentro de la góndola puede entenderse que al menos la superficie inferior de la plataforma esté situada inferior a la superficie superior de la góndola. La plataforma de transferencia desde helicóptero puede integrarse con diferentes direcciones o dimensiones. Una dimensión puede ser la integración en la dirección vertical, otra en la dirección longitudinal, otra más en la dirección transversal.
- La plataforma de transferencia desde helicóptero puede considerarse como un elemento diferenciado, por ejemplo básicamente paralelepípedo, que tiene una superficie o pared inferior, una superficie o pared superior y unas paredes laterales (por ejemplo cuatro paredes laterales, pero puede haber más) que se extienden desde la pared inferior en la dirección vertical. La góndola puede considerarse entonces como una segunda parte diferenciada, con una parte inferior, unas paredes laterales y una superficie superior o pared superior. La góndola puede proporcionar un rebaje para alojar al menos una parte de la plataforma de transferencia desde helicóptero.
- La góndola y la plataforma de transferencia desde helicóptero pueden configurarse entonces para integrar, al menos parcialmente, la plataforma de transferencia desde helicóptero dentro de la góndola en la dirección longitudinal. Integrar "parcialmente" la plataforma de transferencia desde helicóptero dentro de la góndola quiere decir que al menos uno o más lados/paredes de la plataforma de transferencia desde helicóptero se extienden sobre la superficie superior de la góndola. La superficie superior de la góndola se puede entender como la superficie principal de nivel superior más elevada de la góndola, en la posición montada e instalada. Ventajosamente, la superficie superior puede ser la superficie que tenga una abertura que esté cubierta por un techo o escotilla, para proporcionar acceso al espacio interior de la góndola.
- El grado o profundidad de integración puede determinarse como una función del espacio requerido para hacer descender sobre la plataforma a una persona desde un helicóptero, y de una distancia mínima entre la plataforma y un extremo (también punta o parte superior) de una torre sobre la que va a montarse la góndola.
- Estos aspectos de la invención proporcionan una sustancial reducción de la fuerza de palanca de la plataforma con respecto al acoplamiento de la góndola con la torre. Pueden simplificarse el peso y la complejidad de la estructura de la góndola, y el soporte y la fijación entre la torre y la góndola.
- El tamaño y el grado de integración de la plataforma de transferencia desde helicóptero también pueden ser una función del tamaño de la caja de engranajes y/o el conjunto generador.
- Adicionalmente, debe preservarse una distancia de seguridad de las paletas del rotor eólico con respecto al helicóptero. El tamaño mínimo de la plataforma debe configurarse de tal manera que pueda haber una persona con el equipo y las herramientas necesarias, así como las piezas de repuesto para la central de energía eólica.
- De acuerdo con un aspecto de la invención, el nivel superior de la plataforma de transferencia desde helicóptero puede estar sustancialmente a nivel con el nivel superior de la góndola. Esto ya ofrece un alto nivel de integración de la plataforma de transferencia, y simplifica el paso de las personas desde la plataforma a la góndola.
- La plataforma puede estar totalmente integrada dentro de la góndola en la dirección longitudinal, vertical y/o transversal. En otras palabras, incluso si la plataforma de transferencia desde helicóptero está integrada en la dirección vertical, puede solapar la góndola en la dirección longitudinal y/o transversal. En otras realizaciones, la plataforma de transferencia desde helicóptero puede estar integrada en la dirección longitudinal, pero solapar parcial o completamente la superficie superior y/o las paredes laterales de la góndola en la dirección transversal y/o vertical. Ventajosamente, la plataforma solo solapa en la dirección longitudinal y es más estrecha que la góndola en la dirección transversal.
- En un aspecto de la invención, el nivel superior de la plataforma de transferencia desde helicóptero puede estar incluso más bajo que el nivel superior de la góndola. Este aspecto de la invención prevé que el nivel de integración de la plataforma de transferencia sea incluso mayor para los niveles de las superficies superiores. Por lo tanto, pueden simplificarse más la estructura del armazón de la góndola y el acoplamiento con la torre.
- Adicionalmente, puede haber un pasillo para el paso desde la plataforma de transferencia desde helicóptero hasta la góndola. Este aspecto es particularmente útil a la hora de proporcionar un paso seguro desde la plataforma hasta la góndola. Si el nivel de la plataforma está por debajo del nivel de la góndola, el pasillo puede estar integrado en la góndola o la plataforma. Las paredes laterales no pueden extenderse entonces desde la góndola y/o desde la plataforma. Desde el punto de vista de las fuerzas del viento y de la exposición de la góndola y la plataforma, un pasillo rebajado puede resultar ventajoso.
- De acuerdo con un aspecto de la invención, la plataforma de transferencia desde helicóptero puede configurarse adicionalmente para extenderse más allá de la góndola en sentido opuesto a un rotor de la central eléctrica eólica, y

alejándose del mismo. Esto también denominarse solapamiento de la plataforma de transferencia desde helicóptero en la dirección longitudinal, en sentido opuesto al rotor de la central eléctrica eólica. La plataforma puede integrarse parcialmente dentro de la góndola.

5 Las dimensiones de la góndola pueden reducirse entonces, con el fin de reducir el peso y el tamaño de la góndola. Así, la plataforma que se extiende más allá de la góndola puede proporcionar todavía un espacio suficiente y un margen de seguridad para hacer descender personas desde un helicóptero o cualquier otra aeronave.

10 La plataforma de transferencia desde helicóptero puede extender ventajosamente la góndola en un metro o más. El solapamiento o la extensión pueden ser en la dirección longitudinal o transversal. En una realización ventajosa, el solapamiento puede ser en la dirección longitudinal y en sentido opuesto al rotor de la central eléctrica eólica.

15 Estos aspectos de la invención proporcionan una reducción sustancial del peso de la góndola y la plataforma de transferencia desde helicóptero. Debido al rotor del helicóptero, debe mantenerse y asegurarse una distancia mínima entre el rotor de una central eléctrica eólica con plataforma de transferencia desde helicóptero y el rotor del helicóptero. Sin embargo, de acuerdo con este aspecto de la invención, la góndola no soporta la plataforma de transferencia desde helicóptero sobre la longitud total de la góndola. El cuerpo principal de la góndola, o una parte de la góndola, pueden ser más cortos que la plataforma de transferencia desde helicóptero en la dirección longitudinal. El peso de la góndola y/o de la plataforma de transferencia desde helicóptero puede reducirse entonces sustancialmente. De este modo pueden simplificarse el transporte, montaje y construcción de la instalación de energía eólica con la plataforma de transferencia desde helicóptero (y/o la góndola, y quizás algunas otras piezas), y pueden reducirse los costes.

20 En otro aspecto de la invención, la plataforma de transferencia desde helicóptero es más estrecha que la góndola en la dirección transversal. Esto reduce aún más el peso.

25 En otro aspecto de la invención, la instalación de energía eólica comprende una cubierta de escotilla para la escotilla de una góndola. La góndola de una central eléctrica eólica puede entonces presentar una abertura de escotilla situada en un lado superior de la góndola. La abertura de escotilla queda situada en la parte superior tras la instalación de la central de energía. Así, la cubierta de escotilla puede comprender varios segmentos configurados para permanecer dentro de la abertura de escotilla cuando la escotilla esté en una posición abierta (es decir, también la cubierta de escotilla). De acuerdo con ello, se proporciona una cubierta de escotilla que permite la apertura de una escotilla en una góndola, sin requerir espacio adicional en el exterior de la abertura de escotilla para alojar la cubierta de escotilla.

30 La cubierta de escotilla de acuerdo con estos aspectos de la invención resulta particularmente ventajosa en combinación con la plataforma de transferencia desde helicóptero. La cubierta de escotilla, que presenta varios segmentos configurados para permanecer dentro de una abertura de escotilla cuando la escotilla está en posición abierta, no requiere ningún espacio adicional lateralmente alrededor de la misma.

35 Por lo tanto, la plataforma de transferencia puede estar dispuesta más cerca del eje central de la torre de la central eléctrica eólica. Debido a la integración de la plataforma en la góndola, la plataforma puede estar dispuesta más cerca del punto de acoplamiento entre la góndola y la torre.

40 En un aspecto de la invención, los segmentos de la cubierta de escotilla están en una posición erguida cuando la cubierta de escotilla está en la posición abierta. Posición "erguida" significa que los segmentos están en una posición sustancialmente vertical. Una posición erguida o vertical de los segmentos reduce el espacio requerido para los segmentos en la posición abierta.

45 Los segmentos pueden montarse de forma pivotante o de forma giratoria sobre la góndola. Los segmentos de la cubierta de escotilla pueden ser móviles en una dirección transversal o longitudinal. Esto permite mover los segmentos/cubierta de escotilla dentro de la abertura de escotilla.

50 En un aspecto de la invención, la cubierta de escotilla puede configurarse entonces para que requiera una rotación de los segmentos y, a continuación, un movimiento longitudinal o transversal de los segmentos con respecto a la góndola, para poder abrir la escotilla.

55 En una realización de la invención, puede ser necesario llevar a cabo la rotación antes de poder efectuar cualquier movimiento transversal o longitudinal de los segmentos.

60 En otra realización de la invención, puede ser necesario llevar a cabo la rotación después un movimiento transversal o longitudinal de los segmentos.

65 Los segmentos de la cubierta de escotilla pueden ser rectangulares. Los segmentos de la cubierta de escotilla pueden ser pivotantes alrededor de ejes longitudinales individuales.

Los segmentos pueden configurarse para que se muevan a lo largo de un eje común transversal o longitudinal.

Los segmentos pueden configurarse para que se muevan a lo largo de un eje común transversal o longitudinal, cuando están en una posición vertical y/o cierran entre sí.

5 Los segmentos pueden configurarse para que sean pivotantes los unos con respecto a los otros, a lo largo del primer y segundo bordes en los que los segmentos están acoplados entre sí.

10 En una realización ventajosa, el número de segmentos puede ser cuatro.

La cubierta de escotilla se puede configurar como un techo plegable. El concepto de techo plegable resulta ventajoso, ya que los segmentos permanecen dentro de la abertura de escotilla. Adicionalmente, los segmentos asumen una posición al menos parcialmente erguida. Esto reduce al mínimo el espacio requerido para la cubierta de escotilla en la posición abierta.

15 Los segmentos de la cubierta de escotilla pueden configurarse para su enrollado y desenrollado alrededor de un eje de rotación, para abrir y cerrar la escotilla. El mecanismo de accionamiento puede acoplarse entonces al eje de rotación para enrollar/desenrollar los segmentos de cubierta de escotilla. En esta realización, los segmentos se mueven en sentido opuesto a la abertura de escotilla, pero no al exterior de la abertura de escotilla. Los segmentos aún pueden hacerse girar mediante el enrollado/desenrollado alrededor de un eje, y pueden asumir una posición vertical. De otra manera, pueden enrollarse alrededor del eje y permanecer allí. Esta posición también minimiza el espacio necesario para los segmentos en la posición abierta de la escotilla.

20 La instalación de energía eólica puede ser una central eléctrica eólica (también conocida como turbina eólica o aerogenerador).

La instalación de energía eólica puede ser un parque eólico marino que comprenda centrales accionadas por turbina eólica de acuerdo con los aspectos anteriores de la invención.

30 La invención también proporciona una góndola que está configurada para alojar una plataforma de transferencia desde helicóptero y/o una cubierta de escotilla, de acuerdo con los aspectos y realizaciones descritos anteriormente.

La invención proporciona adicionalmente una plataforma de transferencia desde helicóptero configurada para su montaje en una góndola, de acuerdo con los aspectos y realizaciones descritos anteriormente.

35 Otros aspectos y características de la invención resultarán a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

40 - LA FIG. 1 es una vista lateral de una realización de una central eléctrica eólica, de acuerdo con aspectos de la invención,

- LA FIG. 2 es una vista superior de la realización mostrada en la FIG. 1,

45 - LA FIG. 3 es una vista lateral de una realización de una central eléctrica eólica, de acuerdo con aspectos de la invención,

- LA FIG. 4 es una vista superior de la realización mostrada en la FIG. 3,

50 - LA FIG. 5 es una vista lateral esquemática, en sección transversal simplificada, de una cubierta de escotilla de acuerdo con una primera realización de la invención,

- LA FIG. 6 es una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola, que ilustra la apertura de la cubierta de escotilla de la primera realización de la invención,

55 - LA FIG. 7 es una vista en perspectiva simplificada y una vista lateral simplificada de la cubierta de escotilla, abierta, de la primera realización de la invención,

- LA FIG. 8 es una secuencia de vistas laterales esquemáticas, en sección transversal simplificada, de la cubierta de escotilla, cerrada, de la primera realización de la invención,

60 - LA FIG. 9 es una vista en perspectiva esquemática, en sección transversal simplificada, y una vista lateral de la cubierta de escotilla, cerrada, de la primera realización de la invención,

65 - LA FIG. 10 es una vista lateral esquemática, en sección transversal simplificada, de una cubierta de escotilla de acuerdo con una segunda realización de la invención,

- LA FIG. 11 es una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola, que ilustra la apertura de la cubierta de escotilla de la segunda realización de la invención,
- 5 - LA FIG. 12 es una secuencia de vistas laterales, en sección transversal simplificada, de la segunda realización de la cubierta de escotilla,
- LA FIG. 13 es otra secuencia de vistas laterales, en sección transversal simplificada, de la segunda realización de la cubierta de escotilla, y
- 10 - LA FIG. 14 es otra secuencia de vistas laterales, en sección transversal simplificada, de una realización de la cubierta de escotilla, y
- LA FIG. 15 es una vista lateral esquemática, en sección transversal simplificada, de una cubierta de escotilla de acuerdo con una tercera realización de la invención.

15 La FIG. 1 es una vista lateral de una realización de una instalación de energía eólica. En esta realización, la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero está situada en la parte superior de la góndola. Esto significa que la superficie inferior 522 de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero está montada encima de la superficie superior 122 de la góndola 12. La superficie superior 521 de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero no está al mismo nivel que la superficie superior 122 de la góndola. La altura total de la construcción es Z3. Sin embargo, la góndola 12 puede ser corta en la dirección longitudinal X. Hay una dirección longitudinal X, una dirección transversal Y, así como una dirección vertical Z, indicadas por las respectivas flechas X, Y, y Z. La longitud de la góndola 12 puede ser X2 en el lado superior, y X1 en el lado inferior de la góndola. X1 y X2 pueden ser diferentes. En particular, X1 puede ser más corto que X2. Esto significa que el solapamiento X5 de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero puede ser más corto con respecto a la parte superior de la góndola, que con respecto a la parte inferior. El solapamiento con respecto al lado inferior puede ser X4. La altura de la góndola puede ser Z1. La altura de la plataforma 52 para helicóptero puede ser Z2. Así, la altura total de la construcción es Z3 ($Z3 = Z1 + Z2$). Una ventaja de la realización mostrada en la FIG. 1 consiste en la posibilidad de montar, o simplemente conectar, la plataforma de transferencia desde helicóptero encima de una góndola existente o ya ensamblada.

20 La FIG. 2 muestra una vista superior de la realización de la FIG. 1. La plataforma 52 de transferencia desde helicóptero es más estrecha que la góndola 12 en la dirección transversal. La distancia entre los bordes exteriores de la góndola 12, en la dirección transversal, es X3 y X5. El ancho total de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero es Y4. La anchura de la abertura 46 de escotilla es Y2, de manera similar a la anchura de la cubierta 44 de escotilla.

25 La FIG. 3 es una vista lateral de una realización de una instalación de energía eólica (por ejemplo, una central eléctrica eólica) 10 de acuerdo con aspectos de la invención. La central eléctrica eólica 10 comprende una góndola 12, un rotor 14 con un cubo 16 y unas paletas 18 de rotor. La góndola 12 está montada sobre la torre 22. En la posición de instalación mostrada de la central eléctrica eólica 10, la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero está dispuesta sobre el lado superior de la góndola 12. La plataforma 52 para helicóptero se extiende más allá de la góndola 12. Hay una dirección longitudinal X, una dirección transversal Y, así como una dirección vertical Z, indicadas por las respectivas flechas X, Y, y Z. Las dimensiones de la góndola son X1 en el lado inferior, y X2 en el lado superior. La altura de la góndola desde el lado inferior hasta el nivel al que está montada la plataforma de transferencia desde helicóptero 52 es Z1. La altura total de la góndola es Z3. La altura de la plataforma de transferencia desde helicóptero 52 es Z2. Una porción superior 121 de la góndola es más corta en la dirección longitudinal que la longitud X2 del lado superior de la góndola 12. La longitud de la porción superior 121 en la dirección longitudinal es X6. X6 es inferior a X2. Hay una abertura 46 de escotilla (no visible en esta vista lateral) y una cubierta 44 de escotilla (tampoco es visible en esta vista lateral). La dimensión en la dirección longitudinal de la abertura de escotilla, y también de la cubierta de escotilla, es X7. X7 es menor que X6. La longitud del solapamiento en la dirección longitudinal X de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero, más allá de la góndola 12, es X5 en la parte superior de la góndola. X5 es ventajosamente superior a 1 m y, en esta realización, es de 2 m a 3 m. La distancia entre el lado inferior BS de la góndola 12 y el borde exterior de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero, en la dirección longitudinal, es X4. X4 es mayor que X5. La altura de la sección 121 de la góndola 12 es Z4. La altura de la plataforma de transferencia desde helicóptero 52 es Z2. Z4 es sustancialmente igual a Z2. Esto significa que la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero puede integrarse parcialmente encima de la góndola 12.

30 El nivel superior de la porción 121 de la góndola 12 (al nivel de la abertura 46 de escotilla y la cubierta 44 de escotilla) está al mismo nivel que el lado superior 521 de la plataforma de transferencia desde helicóptero 52. La superficie inferior 522 de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero está más baja que la superficie superior 122 de la góndola. En esta realización, la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero está totalmente integrada dentro de la góndola en la dirección vertical (Z). Sin embargo, en la dirección longitudinal X, la plataforma de transferencia desde helicóptero 52 sólo está parcialmente integrada. Esto significa que la plataforma de transferencia desde helicóptero 52 solapa el cuerpo de la góndola una longitud X5, en la dirección longitudinal.

La plataforma 52 de transferencia desde helicóptero puede estar generalmente dispuesta, con respecto a la góndola 12, de manera que la superficie inferior 522 de la plataforma 52 esté más baja que la superficie superior 122 de la góndola 12. No es necesaria una integración o integración parcial de la plataforma 52 en la dirección longitudinal X. Sin embargo, desde el punto de vista de la estabilidad y la distribución del peso, puede resultar ventajoso integrar la plataforma 52 al menos parcialmente en la dirección vertical (dirección Z) y en la dirección longitudinal (dirección X).

La góndola 12 está configurada para proporcionar un rebaje para el alojamiento de una parte de la plataforma 52 para helicóptero. El rebaje puede ser más corto en la dirección longitudinal X que la longitud total X3 de la plataforma de transferencia desde helicóptero 52. La altura Z4 de la cavidad puede ser similar a la altura Z2 de la plataforma de transferencia desde helicóptero. Sin embargo, Z4 también puede ser mayor que Z2, o Z4 puede ser inferior a Z2 siempre que Z4 sea superior a cero.

Esto proporciona una altura de construcción Z3 que es menor que la altura de construcción de una central de energía eólica que tenga una plataforma 5 de transferencia desde helicóptero, situada encima de la góndola 12. La plataforma de transferencia desde helicóptero 52 no está totalmente soportada por la góndola 12. En la región del solapamiento de la plataforma de transferencia desde helicóptero 52 (a lo largo de la distancia X1, en la dirección longitudinal X), la plataforma de transferencia desde helicóptero no está soportada por ninguna subestructura. Esta construcción reduce el peso de la góndola, y aun así proporciona una distancia suficiente desde el rotor 14 y las paletas 18 de rotor, para permitir que el helicóptero 64 aterrice en la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero.

La posición y la longitud de la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero están dimensionadas con respecto al diámetro del rotor 74 de helicóptero. Un margen de seguridad adicional requiere que el diámetro mínimo HD1 alrededor del rotor 74 sea mayor que HD2. HD1 puede ser 23,3 m para un diámetro de rotor de 11 m.

La FIG. 4 es una vista superior de la realización mostrada en la FIG. 3. La dirección longitudinal X, la dirección transversal Y, y la dirección vertical Z se indican mediante las flechas X, Y, y Z. Desde esta perspectiva resulta evidente que la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero de esta realización es más estrecha en la dirección Y que la góndola 12. Las distancias entre los bordes exteriores de la góndola son Y3 y Y5. La longitud en la dirección transversal de la plataforma de transferencia desde helicóptero es Y4. Las distancias Y3 e Y5 son aproximadamente 0,5 m, o mayores. Esto reduce el peso de la góndola 12 en combinación con la plataforma 52 de transferencia desde helicóptero. La dimensión longitudinal de la abertura 46 de escotilla y de la cubierta 44 de escotilla es Y2. Se extiende sobre la mayor parte de la anchura Y1 de la góndola 12.

La FIG. 5 muestra una vista lateral esquemática, en sección transversal simplificada, de una cubierta 44 de escotilla de acuerdo con una primera realización de la invención. La dirección longitudinal X, la dirección transversal Y, y la dirección vertical Z se indican mediante las flechas X, Y, Z, de acuerdo con los demás dibujos. La cubierta 44 de escotilla de la presente realización comprende cuatro segmentos básicos 441, 442, 443 y 444. Los segmentos 441 a 444 están acoplados de tal manera que los segmentos puedan girar los unos con respecto a los otros. Esto permite plegar la cubierta 44 de escotilla como un techo plegable. Hay cuatro segmentos 441 a 444, y unos ejes de rotación AX1, AX2, AX3, AX4, AX5, AX6. El acoplamiento entre los segmentos 441 a 444 viene dado básicamente por los ejes AX2, AX3, AX4 y AX5. En una realización diferente, AX3 puede ser igual a AX4. AX1 y AX2 son los mecanismos de acoplamiento de extremo que acoplan los extremos de los segmentos 441 y 444 a un rail 470. La cubierta 44 se muestra en el estado medio plegado. Los ejes de rotación AX1 a AX6 se extienden en la dirección longitudinal X de la góndola. La cubierta 44 de escotilla se abre en la dirección transversal Y de la góndola. Sin embargo, en otra realización, la cubierta 44 de escotilla se puede abrir en la dirección longitudinal, y los ejes pueden estar dispuestos en la dirección transversal X.

La FIG. 6 muestra una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola, que ilustran la apertura de la cubierta de escotilla de la primera realización de la invención. Hay cuatro etapas (a), (b), (c) y (d). En el estado (a), la cubierta 44 de escotilla está cerrada. En el estado cerrado, los segmentos 441 a 444 están en posición horizontal, es decir, en el plano X-Y. En el estado (b) se inicia la apertura de la cubierta 44 de escotilla, lo que significa que los segmentos 441, 442, 443 y 444 se pliegan y giran los unos con respecto a los otros. Los segmentos 441 a 444 están guiados de forma giratoria en unos railes 470 a ambos extremos de la cubierta de escotilla. En el estado (c), la cubierta 44 de escotilla está parcialmente abierta y los segmentos 441-444 han comenzado a moverse en la dirección transversal Y. En el estado (d), la cubierta 44 de escotilla está abierta. Los segmentos 441 a 444 están básicamente en una posición erguida (en la dirección vertical Z también indicada por las flechas X, Y, Z, de acuerdo con los demás dibujos). Los segmentos 441 a la 444 están en posición erguida (casi verticales en la dirección Z) lado a lado, y lo más cerca posible, pero sin impedir una posición erguida estable. A pesar de que ahora la abertura 46 de escotilla está abierta casi en su totalidad, las cubiertas 441 a 444 de escotilla todavía están dentro de la zona de la abertura 46 de escotilla. Esto significa que la cubierta de escotilla permanece dentro de la zona de la abertura de escotilla, incluso en la posición abierta (d). Para cerrar la cubierta de escotilla, se invierte el procedimiento desde la etapa (d) hasta la etapa (a). Abrir y cerrar la cubierta 44 de escotilla requiere un movimiento de rotación de cada segmento 441 a 444, y un movimiento transversal (o en otra realización, longitudinal) de los segmentos. Después de cierto grado de rotación, los segmentos 441-444 se mueven a lo largo de un eje transversal común para la apertura, y al revés para el cierre.

Adicionalmente, una vez que los segmentos 441 a 444 están en la posición erguida, los segmentos 441 a 444 pueden moverse desde un lado de la abertura 46 de escotilla (como se muestra en la FIG. 6(d)) hasta el lado opuesto, o a cualquier otra posición dentro de la abertura 46 de escotilla. Esto supone que, a pesar de que el espacio requerido por los segmentos erguidos 441 a 444 es pequeño, puede moverse todo el conjunto de segmentos 441 a 444 a cualquier otra posición dentro de la abertura 46 de escotilla, con el fin de proporcionar cualquier espacio requerido para acceder al espacio interior de la góndola a través de la abertura 46 de escotilla.

La FIG. 7 son una vista en perspectiva simplificada y una vista lateral simplificada de la cubierta de escotilla, abierta, de la primera realización de la invención. La FIG. 7(a) muestra la vista en perspectiva de la cubierta 44 de escotilla en la posición abierta. Los segmentos 441, 442, 443 y 444 están alzados, casi erguidos. Los segmentos 441 a 444 han girado alrededor de los ejes AX1, AX2, AX3, AX4, AX5 y AX6. Los ejes de rotación AX1 a AX6 se extienden en la dirección longitudinal X, y los segmentos están erguidos en la dirección vertical Z. Los segmentos están plegados y se han movido en la dirección transversal Y. Hay unos rodillos R1, R2 y R3 para guiar de forma móvil los segmentos por el rail 470. Cada segmento 441 a 444 tiene unas extensiones a ambos lados. Estas extensiones tienen forma de gancho con un borde de estanqueidad, o bien son rectas. Las extensiones de tipo gancho son las 441-1, 442-1, 442-2, 443-1, 444-1 y 444-2. Los segmentos 441 y 443, es decir, el primer y tercer segmentos, tienen un lado con una extensión recta que no tiene forma de gancho. El segundo y el cuarto segmentos 442 y 444 tienen extensiones de tipo gancho a ambos lados. Forma de tipo gancho significa que la placa principal de un segmento se prolonga a través de una placa delgada, a la que a su vez extiende una placa perpendicular que tiene una longitud que corresponde al espesor del segmento. Las extensiones en forma de gancho sirven para enganchar con los demás segmentos en la posición cerrada, y para proporcionar un sellado resistente del techo.

La FIG. 7(b) muestra una vista lateral simplificada de la cubierta 44 de escotilla de la primera realización, abierta. Los segmentos 441, 442, 443 y 444 están básicamente erguidos, pero no del todo. Las extensiones de tipo gancho 442-2 y 443-1 están soportadas en una corredera 460. Las extensiones de tipo gancho 442-2 y 443-1 están configuradas para enganchar con las paredes laterales de la corredera 460. Se proporciona una corredera central 460 para acoplar los segmentos intermedios 442 y 443. Esto proporciona un mejor sellado. La corredera central apoya de manera deslizante (sobre rodillos) sobre el bastidor de soporte de la escotilla. Esto proporciona un mecanismo de sellado mejorado, y aun así permite el plegado de los segmentos 441 a 444 los unos con respecto a los otros.

La FIG. 8 es una secuencia de vistas laterales esquemáticas, en sección transversal simplificada, de la cubierta de escotilla cerrada de la primera realización de la invención. La FIG. 8 muestra cómo los segmentos 444 a 441 están enganchados los unos con respecto a los otros en la posición cerrada de la cubierta 44 de escotilla. Hay varios bordes de sellado S (que también pueden denominarse juntas). Los bordes de sellado se proporcionan en la extensión de tipo gancho 44-1, en las paredes laterales 460-1 y 460-2 de la corredera, en la extensión de tipo gancho 442-1 y en la extensión de tipo gancho 441-1. Los bordes de sellado S están configurados para soportar y transportar las extensiones de los segmentos adyacentes. Los bordes de sellado SE1 y SE2 están dispuestos para interactuar con el bastidor exterior de la cubierta de escotilla.

La FIG. 9 son una vista en perspectiva esquemática en sección transversal simplificada y una vista lateral de la cubierta de escotilla, cerrada, de la primera realización de la invención. La FIG. 9(a) muestra cómo el borde de sellado SE3 soporta la cubierta 44 de escotilla o, más específicamente, los segmentos de la cubierta de escotilla en la posición cerrada. La FIG. 9(b) muestra una vista en sección transversal de la cubierta de escotilla cerrada y, en particular, del borde de sellado SE3 que transporta los segmentos. El techo plegable o cubierta de escotilla plegable de acuerdo con la primera realización de la invención está configurada para permanecer dentro de la abertura 46 de escotilla, cuando está en la posición abierta. Adicionalmente, los segmentos 441 a 444 sólo se mueven en la dirección ascendente (Z) (cuando giran), lo que significa que el borde de sellado SE3 puede estar fijo. La FIG. 9(d) muestra que el borde de sellado SE3 soporta la corredera 460. Adicionalmente, la FIG. 9(d) muestra que el rail 470 tiene forma de U. La rueda W se extiende básicamente sobre toda la anchura interior RW del rail 470 en forma de U.

La FIG. 10 es una vista lateral esquemática, en sección transversal simplificada, de una cubierta de escotilla de acuerdo con una segunda realización de la invención. La cubierta de escotilla también comprende cuatro segmentos 441, 442, 443 y 444. Los segmentos pueden pivotar alrededor de los ejes AX1, AX2, AX3 y AX4. Cada eje AX1, AX2, AX3 y AX4 es un eje de rotación individual para cada segmento 441, 442, 443 y 444, respectivamente. Con el fin de abrir la cubierta 44 de escotilla, se giran los segmentos 441 a 444, como se indica mediante las flechas, alrededor de los ejes AX1 a AX4, y a continuación pueden moverse en la dirección transversal Y.

La FIG. 11 es una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola con una cubierta de escotilla, que ilustra la apertura de la cubierta de escotilla de la segunda realización de la invención. La FIG. 11(a) muestra la cubierta 44 de escotilla en un estado cerrado. Desde la FIG. 11(b) a la FIG. 11(e) la cubierta 44 de escotilla se abre etapa por etapa, para luego abrirse completamente en la FIG. 11(e). Los segmentos 441 a 444 ya están en una posición casi erguida en la FIG. 11(c). En la posición abierta de la FIG. 11(e), los segmentos 441 a 444 todavía están dentro de la zona de la abertura 46. Sin embargo, dado que están en la posición erguida, solamente ocupan un área muy pequeña y casi toda la zona de la abertura 46 de escotilla es accesible. Para cerrar la cubierta 44 de escotilla se invertirán las etapas, desde la (a) hasta la (e).

Los segmentos 441 a 444 pueden estar en la posición erguida. En esta posición erguida, los segmentos 441 a 444 pueden moverse desde un lado de la abertura 46 de escotilla (como se muestra en la FIG. 11(e)) hasta el lado opuesto, o a cualquier otra posición de la abertura 46 de escotilla. Esto supone que, a pesar de que el espacio requerido por los segmentos erguidos 441 a 444 es pequeño, pueda moverse todo el conjunto de segmentos 441 a 444 a cualquier otra posición dentro de la abertura 46 de escotilla, con el fin de proporcionar cualquier espacio requerido para acceder al espacio interior de la góndola a través de la abertura 46 de escotilla.

La FIG. 12 es una secuencia de vistas laterales en sección transversal simplificada de otra realización de la cubierta de escotilla. Existen tres estados de la cubierta 44 de escotilla, (a), (b), (c). (c) muestra el poco espacio ocupado por los segmentos erguidos 441 a 444 en la posición abierta. Cada segmento 441 a la 444 tiene dos extensiones de tipo gancho 441-1, 441-2, 442-1, 442-2, 443-1, 443-2, 444-1, 444-2. Los pequeños círculos en las extensiones de tipo gancho 441-1, 442-1, 443-1 y 444-1 indican los bordes de sellado (o juntas). En consecuencia, sólo un lado de los segmentos 441 a 444 está provisto de bordes de sellado (juntas). El otro lado está configurado para enganchar con los bordes de sellado (juntas) del correspondiente otro lado de un segmento adyacente. Los bordes de sellado S1 y S2 se indican para el segmento 441, pero también están presentes en los segmentos 442, 443 y 444. Los bordes de sellado se representan como pequeños círculos. El borde de sellado S1 está configurado para empujar verticalmente contra la extensión de tipo gancho del segmento adyacente o el bastidor de la cubierta de escotilla. El bastidor es parte de la góndola 12. El borde de sellado S2 está configurado para empujar contra el segmento adyacente en una dirección horizontal. Esto proporciona un sellado doble si se cierra la cubierta de escotilla 44.

La FIG. 13 es otra secuencia de vistas laterales en sección transversal simplificada de la segunda realización de la cubierta de escotilla. Hay un borde de sellado SE3 adicional, que es parte del bastidor de la góndola. La segunda realización de la cubierta 44 de escotilla requiere retirar este borde de sellado SE3 en la dirección longitudinal a fin de girar los segmentos (en este caso sólo se muestra para el segmento 441). De este modo, es necesario un borde de sellado SE4 adicional para asegurar el sellado de la cubierta de escotilla de forma segura en la posición cerrada.

La FIG. 14 muestra otras dos vistas laterales en sección transversal simplificada de una realización de la cubierta de escotilla. Esta realización prevé que el mecanismo de sellado se proporcione mediante un elemento de tipo gancho o de tipo palanca H1, que se puede girar alrededor de un eje de rotación HAX1. Puede resultar ventajoso hacer girar el mecanismo de sellado como se muestra en la FIG. 14(a) y en la Fig. 14(b), en lugar de utilizar un mecanismo deslizante como el mostrado en la FIG. 13. Así, los bordes de sellado SE3 y SE4 se proporcionan en los extremos del gancho/palanca H1. P1 puede presionarse entonces contra una extensión cilíndrica CE1 de los segmentos de trampilla (en este caso se muestran para el 441, pero puede utilizarse un mecanismo similar para cada segmento 441 a 444). Con el fin de mejorar el sellado, P1 puede fijarse a CE1 con un tornillo. Este tornillo tiene que retirarse antes de abrir la escotilla y utilizar el mecanismo de apertura mostrado en la FIG. 14(a) y la FIG. 14(b).

La FIG. 15 es una vista lateral esquemática, en sección transversal simplificada, de una cubierta de escotilla de acuerdo con una tercera realización de la invención. La cubierta 44 de escotilla comprende en esta ocasión los segmentos 445, 446, 447, 448, 449 y 450. Cada segmento puede ser rígido, pero estar conectado de manera pivotante al correspondiente siguiente segmento. Esto puede usarse para configurar la cubierta de escotilla a modo de techo deslizante. Los segmentos 445 a 450 del techo deslizante pueden enrollarse y desenrollarse alrededor del eje AXR para abrir la cubierta 44 de escotilla. Esta cubierta de escotilla está configurada como una persiana enrollable o una puerta enrollable.

Una central eléctrica eólica de acuerdo con la presente invención puede tener preferentemente una potencia nominal de 5000 kW o más. El diámetro del rotor puede ser más de 100 m, en particular 116 metros o más. El número de paletas del rotor puede ser tres. El generador puede ser síncrono y estar basado en el magnetismo permanente. El tipo de convertidor puede ser un convertidor de cuatro cuadrantes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una instalación de energía eólica que comprende una góndola (12), para una central eléctrica eólica, y una plataforma (52) de transferencia desde helicóptero, en la que la góndola (12) está configurada para integrar al menos parcialmente la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero, en la que la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero está integrada en diferentes direcciones de la góndola (12), incluyendo una dirección vertical (Z), una dirección longitudinal (X) y/o una dirección transversal (Y), **caracterizada por que** la instalación de energía eólica comprende adicionalmente una cubierta (44) de escotilla que comprende varios segmentos (441 a 444), configurados para permanecer dentro de una abertura (46) de escotilla cuando la cubierta (44) de escotilla está en una posición abierta, de tal manera que los segmentos (441 a 444) de la cubierta (44) de escotilla estén en una posición al menos parcialmente erguida cuando la cubierta (44) de escotilla está abierta, y en una posición sustancialmente horizontal cuando la cubierta (44) de escotilla está cerrada, y la abertura (46) de escotilla está situada en un lado superior de la góndola (12).
- 15 2. La instalación de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la superficie inferior (522) de la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero está por debajo de la superficie superior (122) de la góndola (12).
- 20 3. La instalación de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la góndola (12) proporciona un rebaje para el alojamiento de la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero.
4. La instalación de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el nivel superior (521) de la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero está sustancialmente al mismo nivel que el nivel superior (121) de la góndola (12).
- 25 5. La instalación de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el nivel superior (521) de la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero está más bajo que el nivel superior (121) de la góndola (12).
- 30 6. La instalación de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende adicionalmente un pasillo con unas paredes laterales elevadas, para el paso desde la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero y a la góndola (12).
- 35 7. La instalación de energía eólica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero está adicionalmente configurada para extenderse más allá de la góndola (12) en sentido opuesto y alejándose de un rotor (14) de la central eléctrica eólica.
8. La instalación de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero extiende la góndola (12) en más de un metro.
- 40 9. La instalación de energía eólica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que el cuerpo principal de la góndola (12) es más corto que la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero, en la dirección longitudinal (X).
- 45 10. La instalación de energía eólica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que la plataforma (52) de transferencia desde helicóptero es más estrecha que la góndola (12), en la dirección transversal (Y).

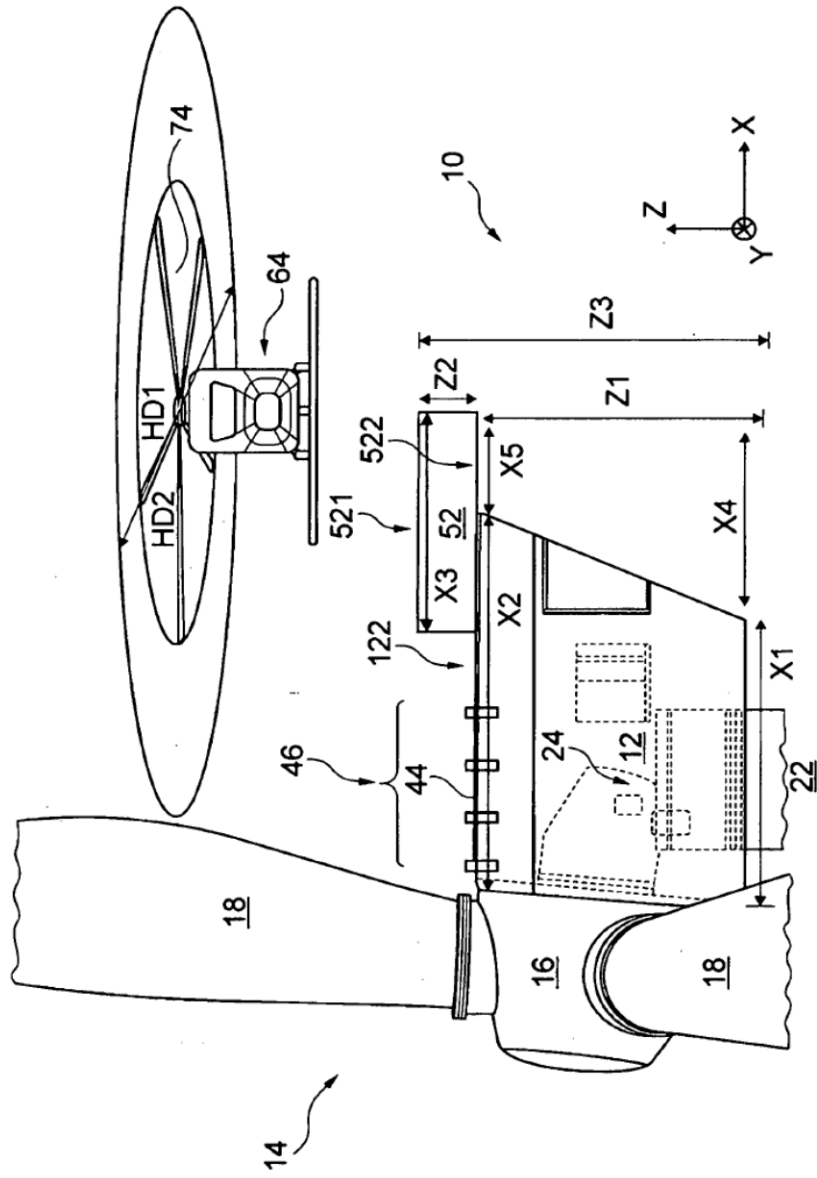


Fig. 1

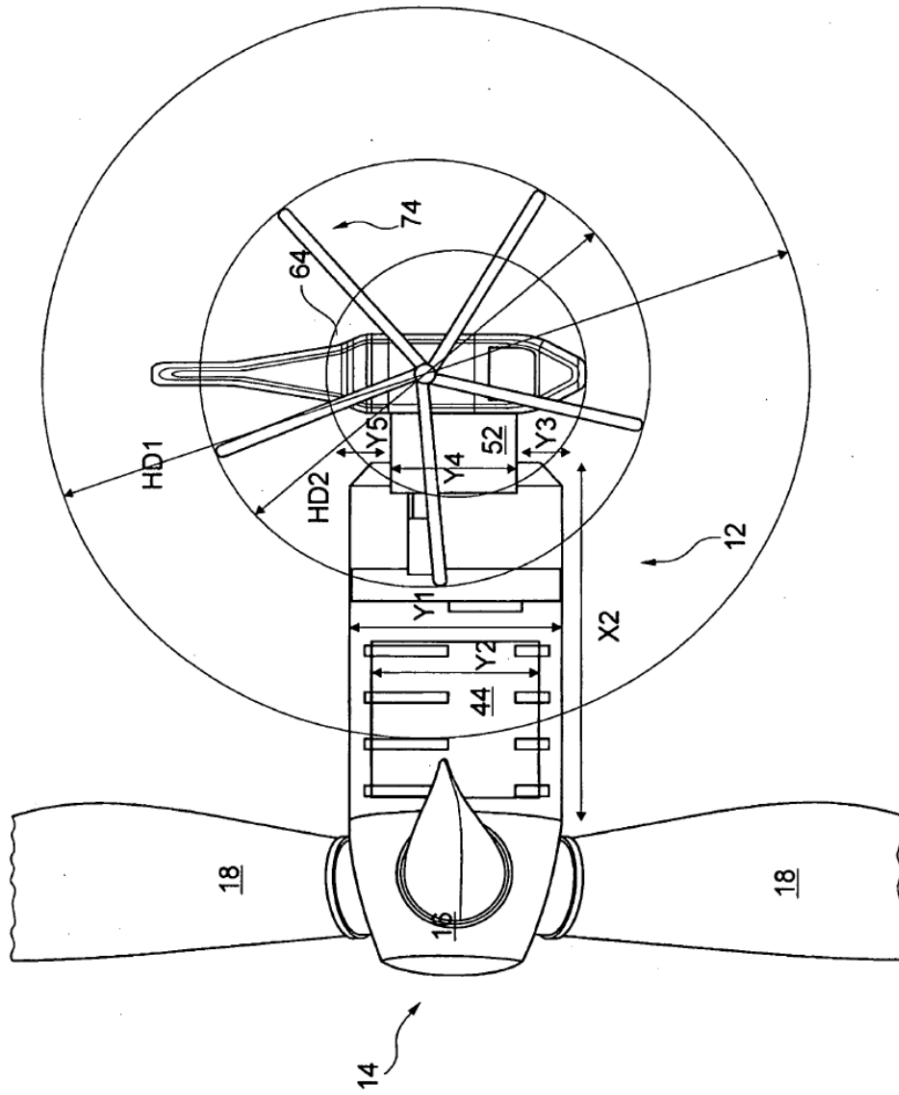


Fig. 2

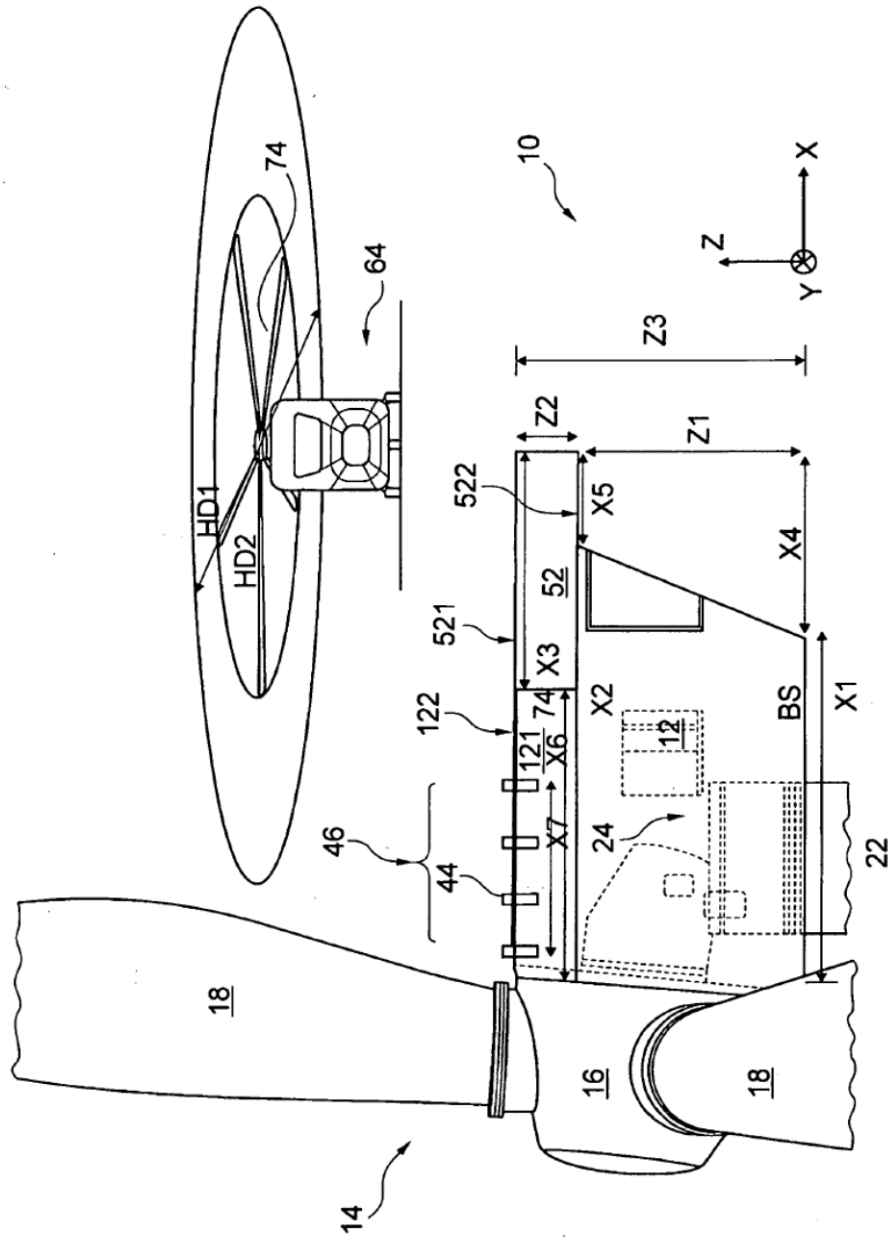


Fig. 3

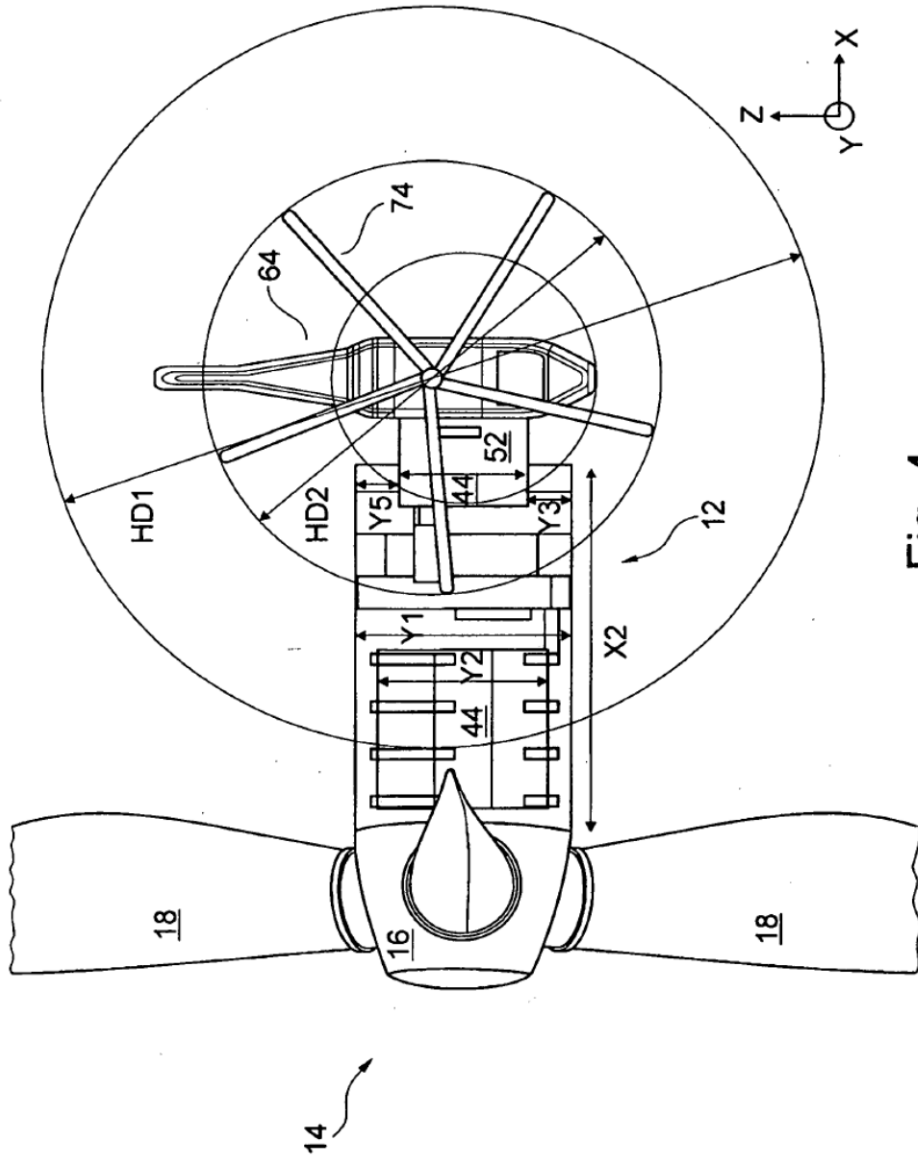


Fig. 4

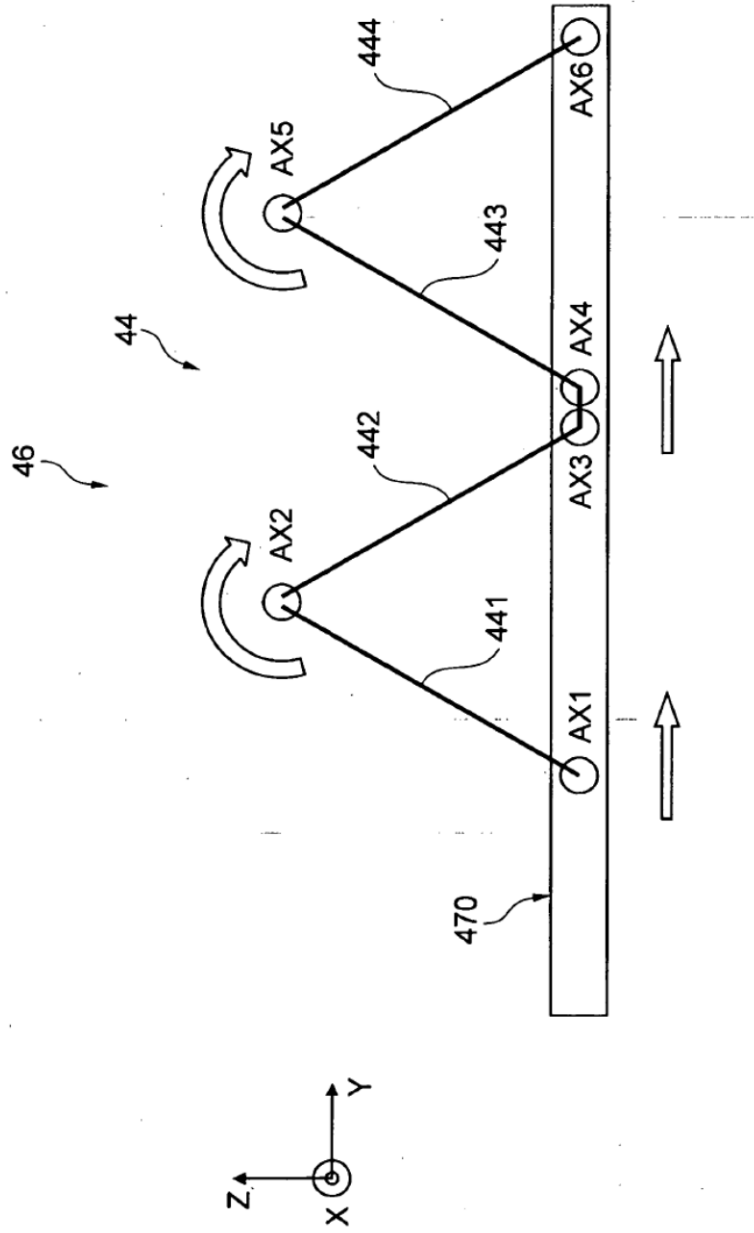


Fig. 5

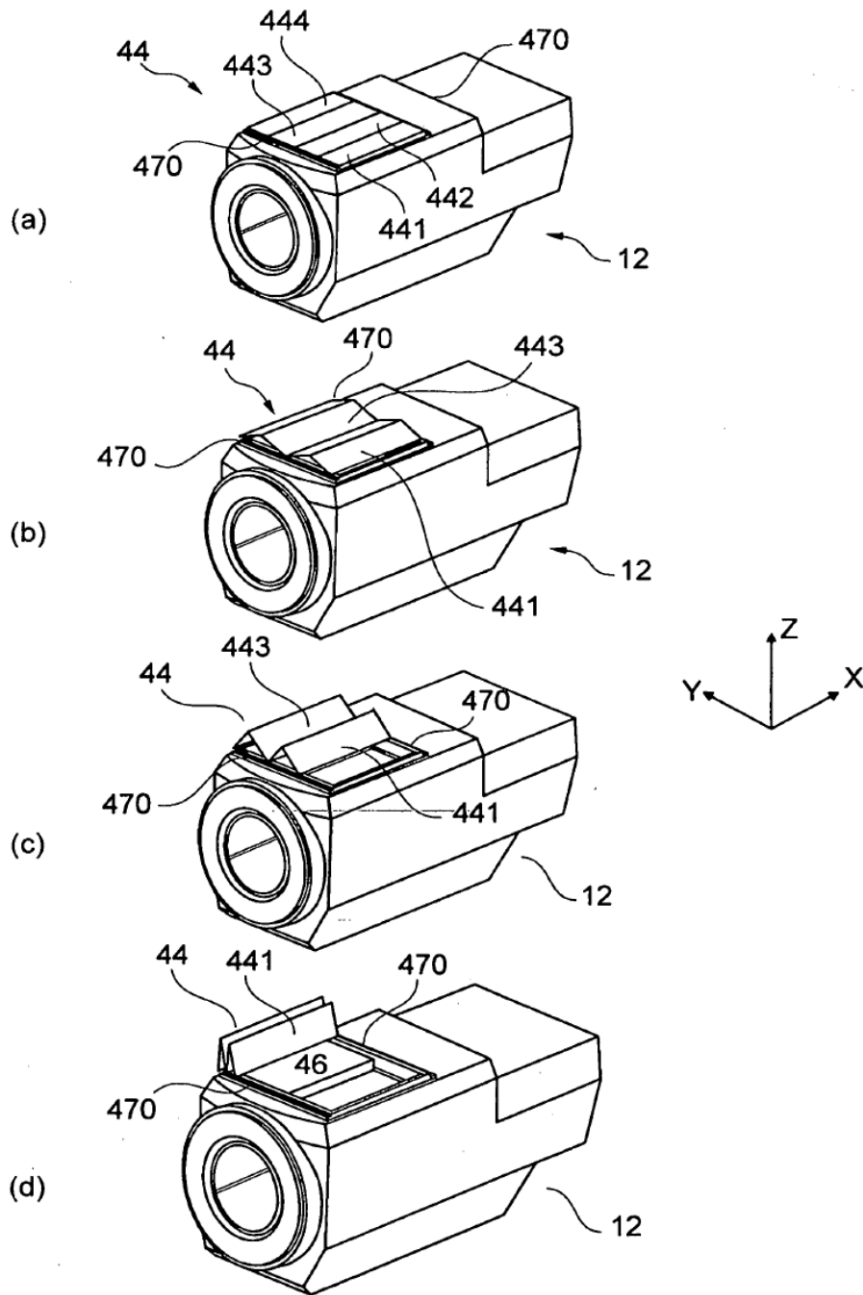


Fig. 6

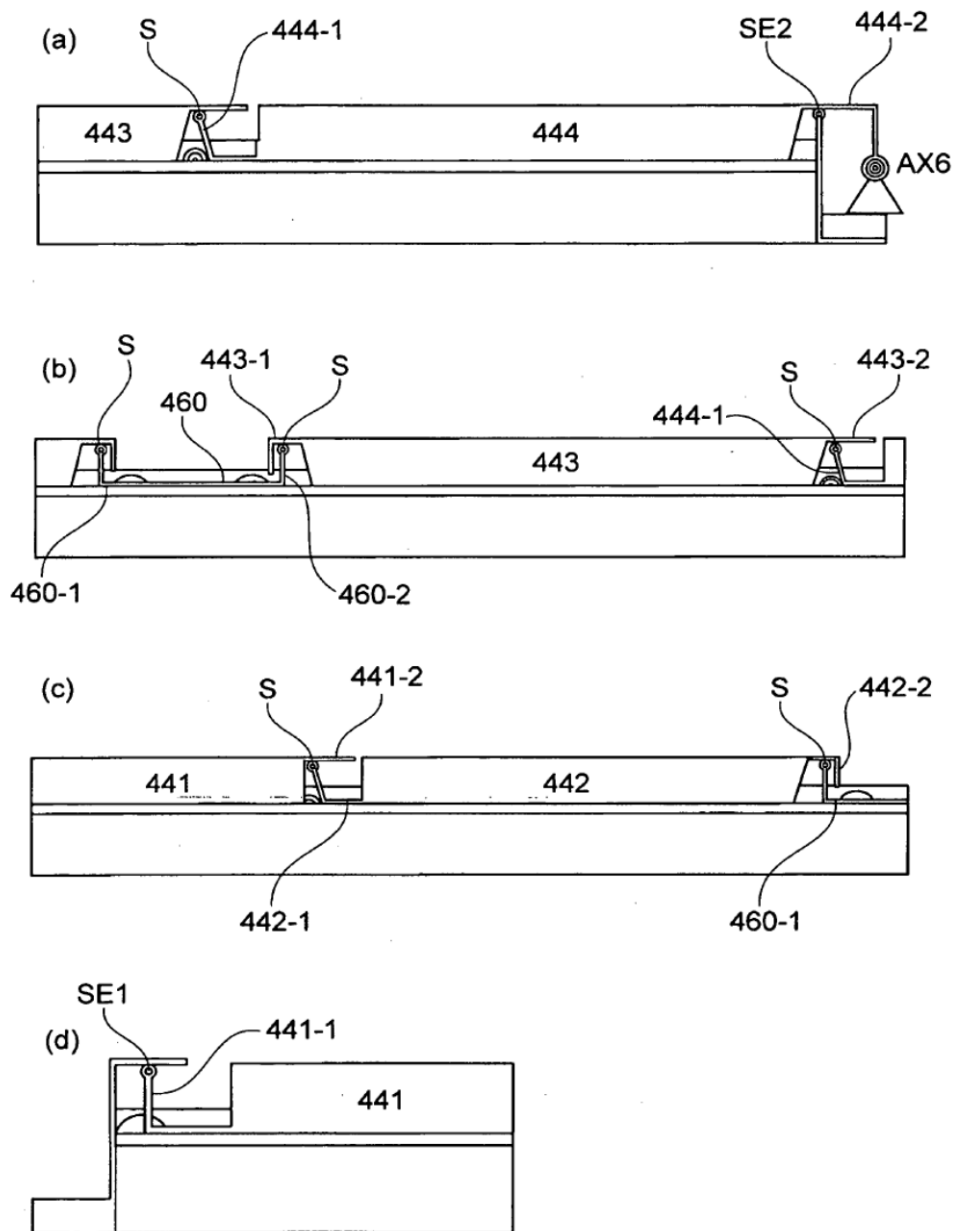


Fig. 8

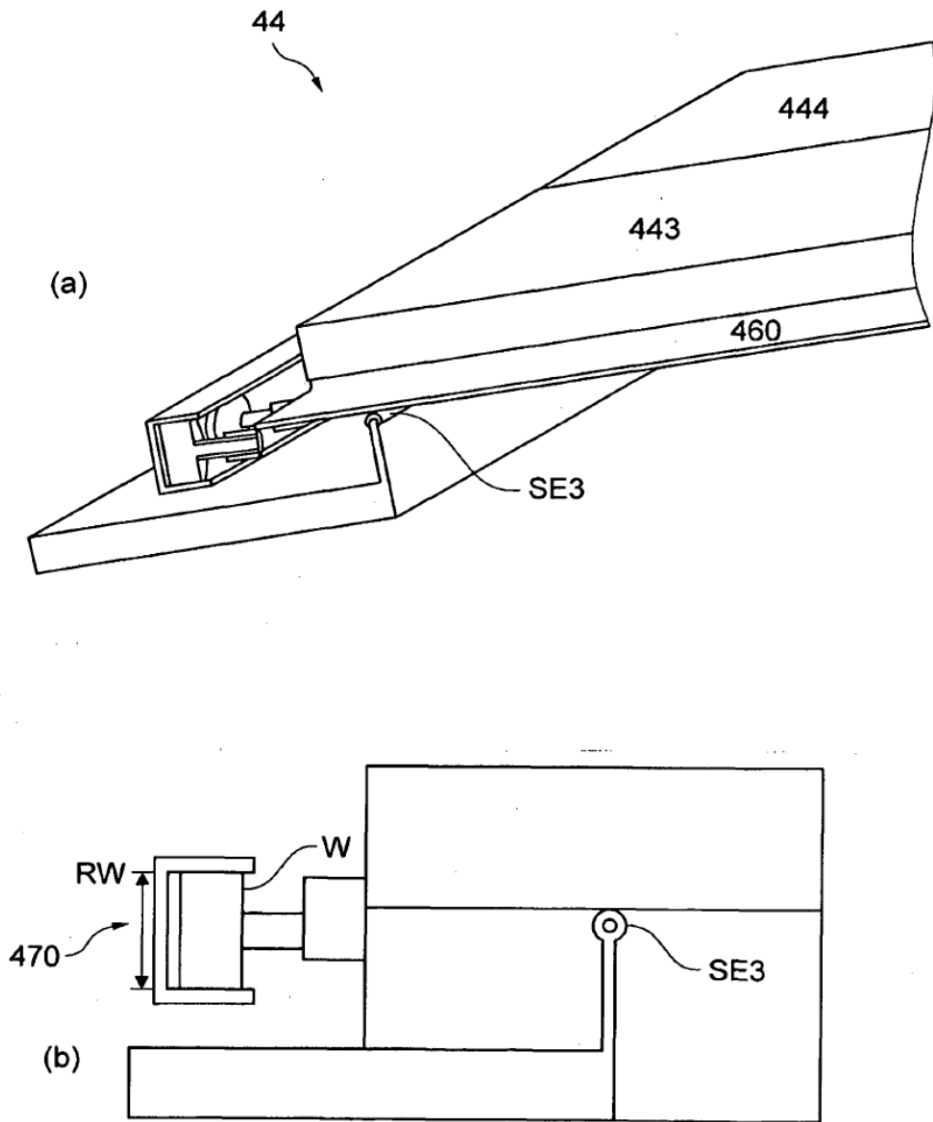


Fig. 9

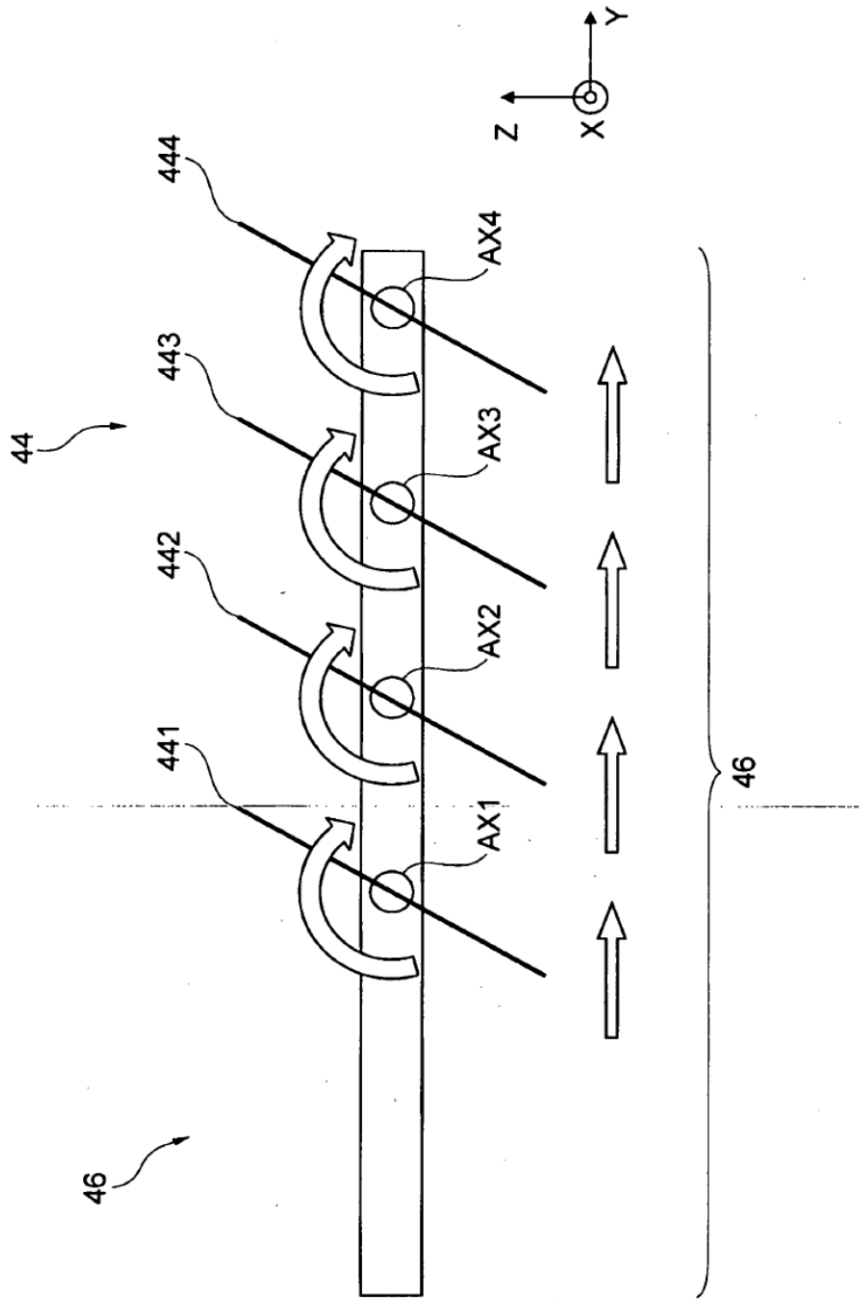


Fig. 10

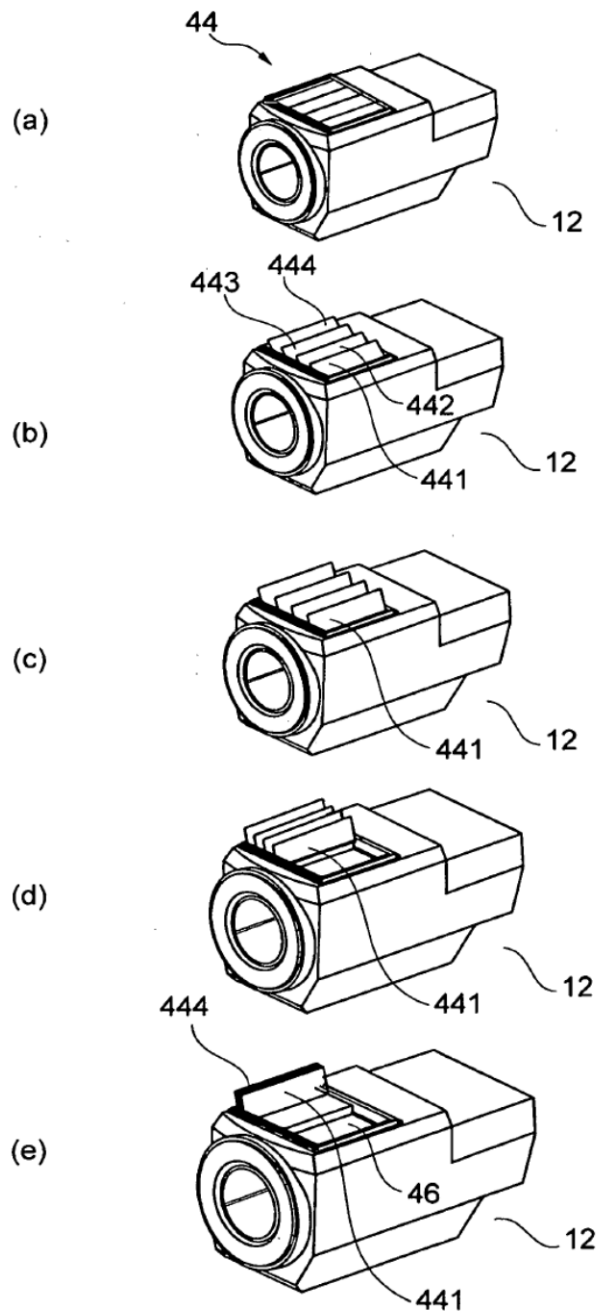


Fig. 11

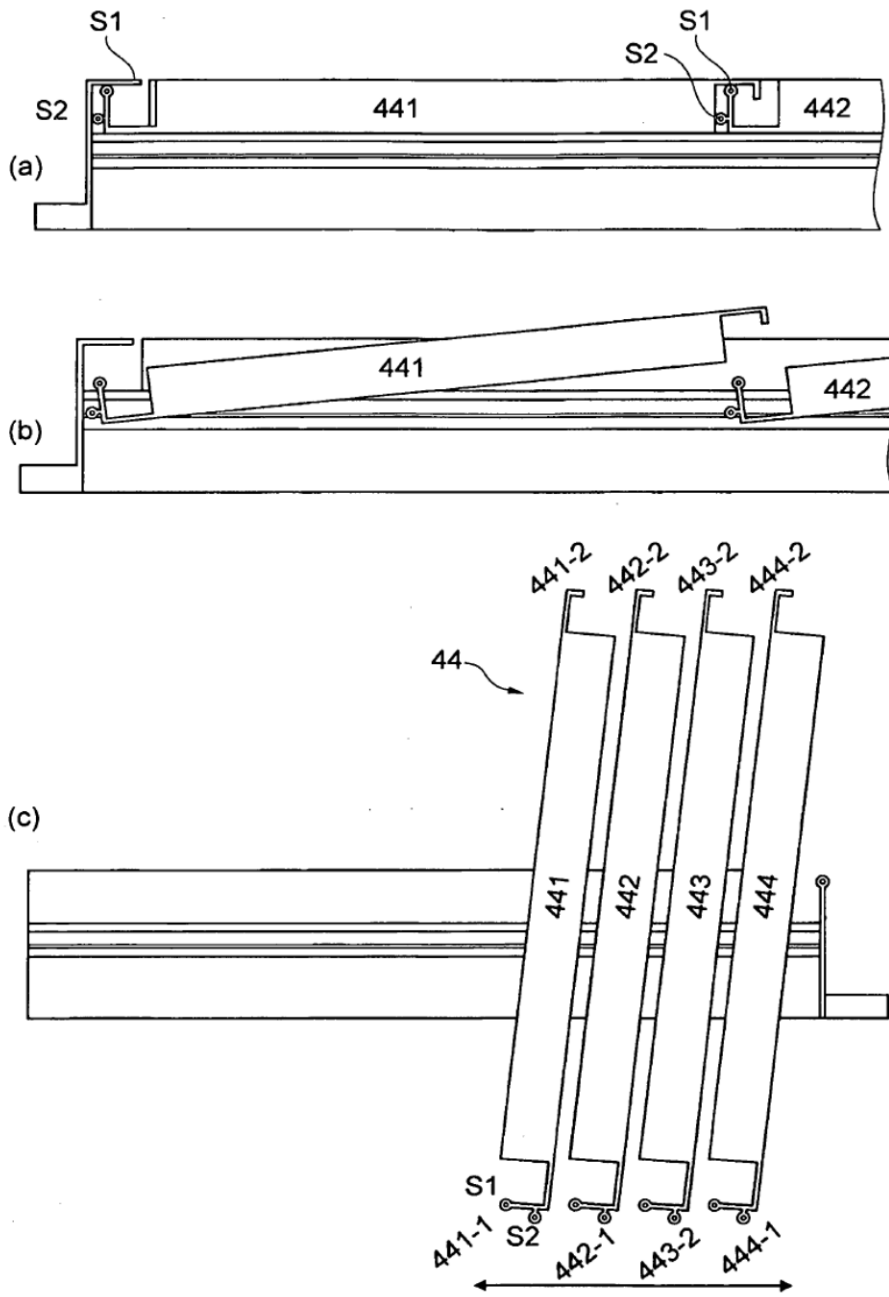


Fig. 12

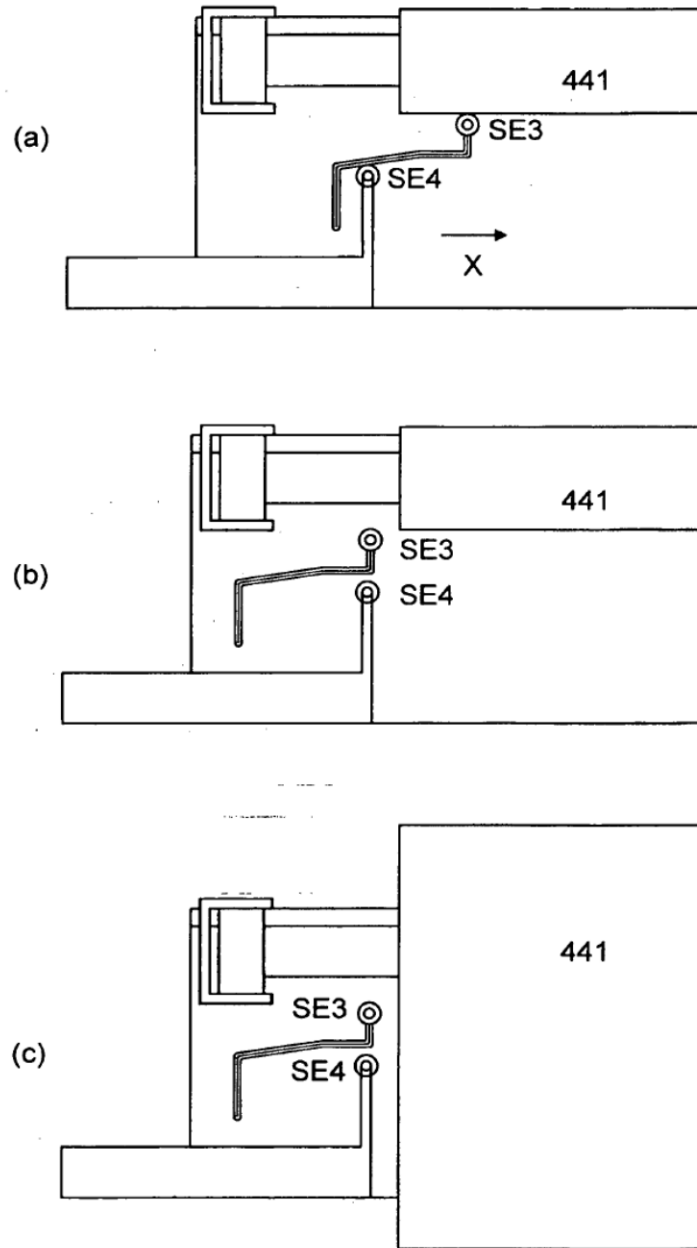


Fig. 13

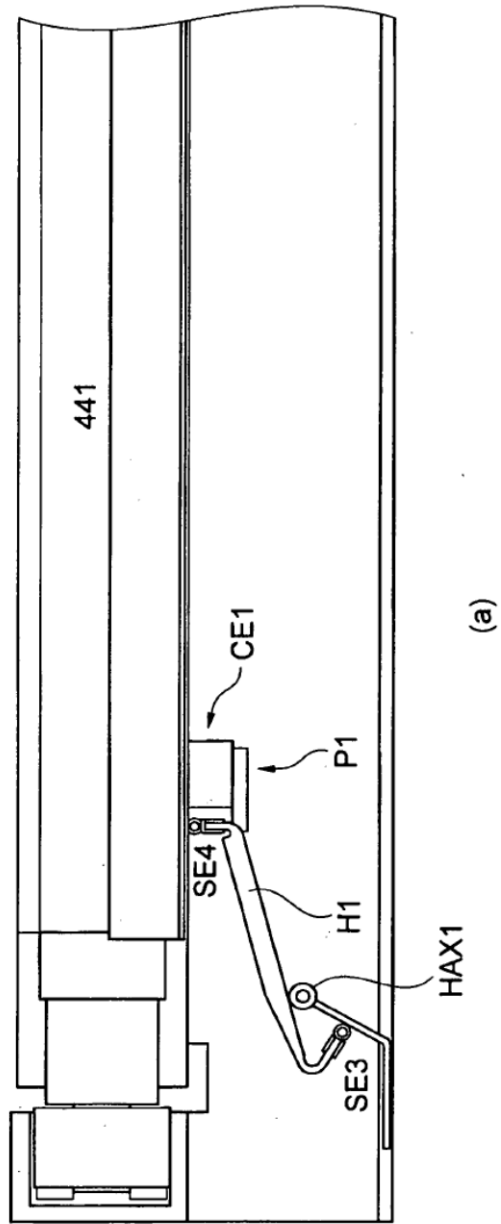


Fig. 14

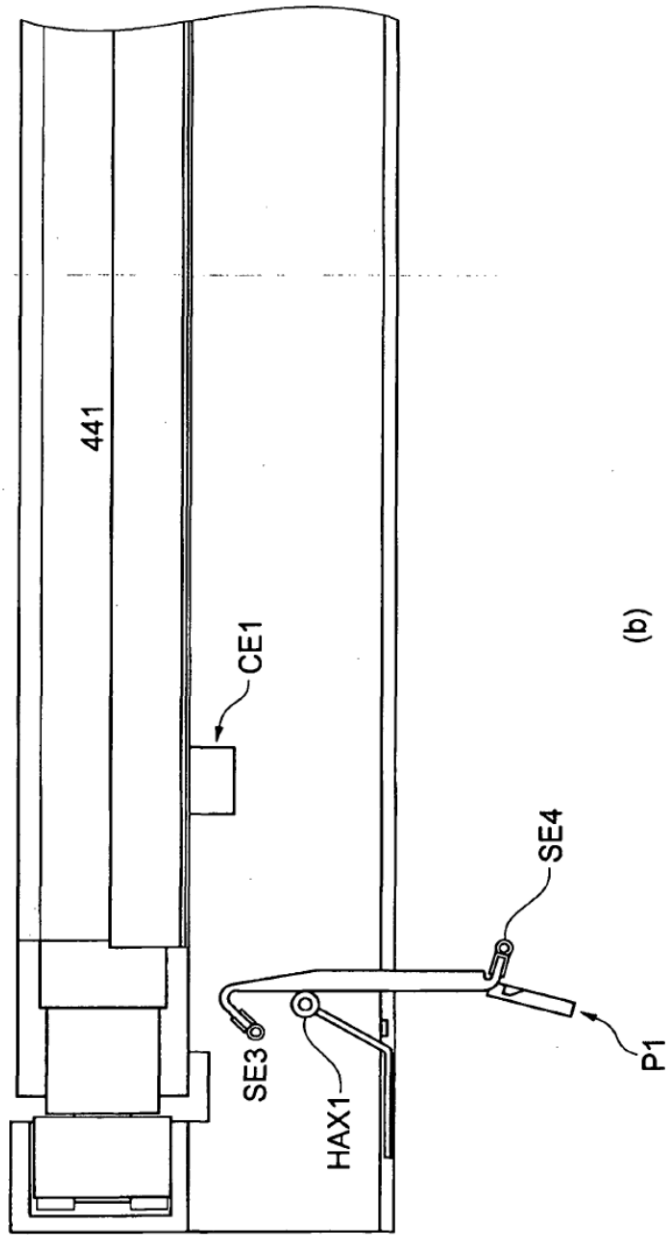


Fig. 14

(b)

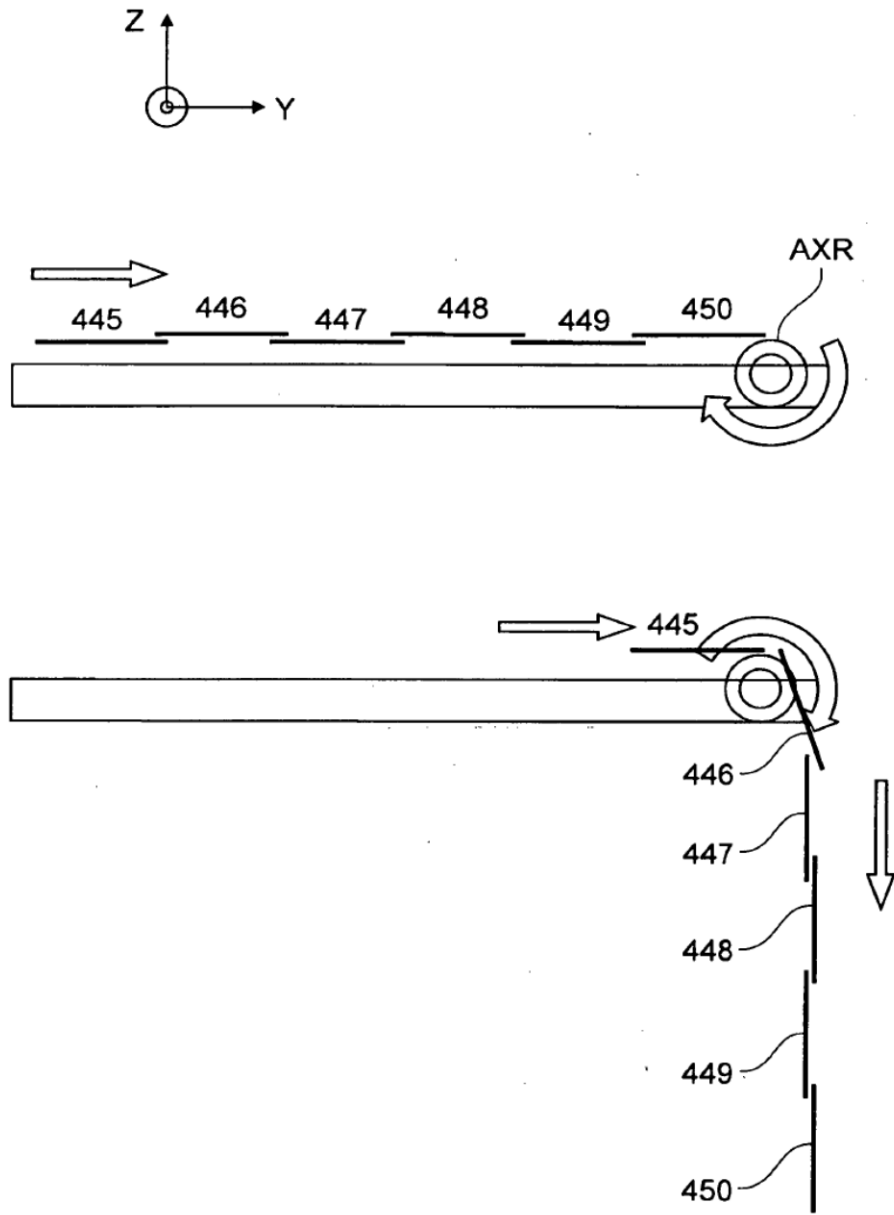


Fig. 16