

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 232**

51 Int. Cl.:

E06B 9/06 (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 10016097 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016** **EP 2469007**

54 Título: **Tapa de compuerta para una planta de energía eólica**

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 2 594 232 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

Tapa de compuerta para una planta de energía eólica

- 5 La invención se refiere a una tapa de compuerta para una planta de energía eólica. La invención también se refiere a una plataforma de izado para helicópteros y, más específicamente, a una instalación de energía eólica que comprende una tapa de compuerta y/o una plataforma de izado para helicópteros para la góndola de una planta de energía eólica.
- 10 El viento es una de las tecnologías de energía renovable más importantes. Cada vez hay más turbinas eólicas (también denominadas plantas de energía eólica o convertidores de energía eólica) instaladas en parques eólicos marinos de grandes dimensiones. Estos parques eólicos marinos suponen un gran desafío técnico, por ejemplo en lo que respecta al ensamblado de las piezas y su transporte, al levantamiento de la turbina eólica en el mar y al mantenimiento de las plantas de energía eólica.
- 15 El documento WO 2009/132671 A2 da a conocer una instalación de energía eólica con una góndola con paneles. Los paneles están configurados con una abertura de compuerta que está dispuesta en la superficie de recubrimiento de los paneles. La abertura de compuerta tiene una dimensión lo suficientemente grande como para permitir que se saquen o se introduzcan componentes en dirección vertical desde la parte superior hacia el interior de la góndola por toda el área del sistema de tracción de la instalación de energía eólica. La abertura de compuerta puede abrirse y cerrarse mediante una tapa de compuerta que está configurada para deslizarse como un todo a lo largo de la parte superior de la góndola. Además, una plataforma de izado para helicópteros está dispuesta en la parte superior de la góndola y la tapa está configurada para deslizarse por debajo de la plataforma de izado para abrir la compuerta. Un objeto de la invención es proporcionar una instalación de energía eólica para una góndola de una planta de energía eólica con una plataforma de izado para helicópteros que permita que la instalación de energía eólica, o sus piezas, se transporten, ensamblen y monten fácilmente, en particular en parques eólicos marinos. La plataforma de izado para helicópteros sirve generalmente para que las personas desciendan a la plataforma de la góndola. La finalidad puede ser cualquier tipo de inspección o recogida de datos de los sensores de la góndola.
- 20
- 25
- 30 El documento WO 2004/003381 A1 da a conocer una tapa de compuerta para una planta de energía eólica. Sin embargo, la tapa de compuerta no permite un fácil acceso a ni un sellado seguro de la góndola.
- Los documentos FR 1 169 485 A, FR 2 869 941 A, WO 98/32943 A1, FR 2 413 534 A1 no pertenecen al campo técnico de las plantas de energía eólica, sino que se refieren a persianas o celosías para edificios o coches. Un
- 35 objeto de la invención es proporcionar una instalación de energía eólica para una góndola de una planta de energía eólica con una tapa de compuerta y/o con una plataforma de izado para helicópteros que permita que la instalación de energía eólica, o sus piezas, se transporten, ensamblen y monten fácilmente, en particular en parques eólicos marinos.
- 40 En un aspecto de la invención, se proporciona una tapa de compuerta para una compuerta de una góndola. La góndola de una planta de energía eólica puede tener una abertura de compuerta ubicada en un lado superior de la góndola. La abertura de compuerta puede estar situada en el lado superior tras la instalación de la planta de energía. La tapa de cubierta puede comprender varios segmentos configurados para permanecer dentro de la abertura de compuerta cuando la compuerta (y también la tapa de compuerta) está en una posición abierta. Por
- 45 consiguiente, se proporciona una tapa de compuerta que permite abrir una compuerta en una góndola sin necesitar espacio adicional fuera de la abertura de compuerta para alojar la tapa de compuerta.
- En un aspecto de la invención, los segmentos de la tapa de compuerta están en una posición erguida cuando la tapa de compuerta está en la posición abierta. Posición "erguida" significa que los segmentos están en una posición
- 50 sustancialmente vertical. Una posición erguida o vertical de los segmentos reduce el espacio requerido para los segmentos en la posición abierta.
- Los segmentos pueden estar montados de manera pivotante o giratoria en la góndola. Los segmentos de la tapa de compuerta pueden moverse en una dirección transversal o longitudinal. Esto permite mover los segmentos / tapa de
- 55 compuerta dentro de la abertura de compuerta.
- En un aspecto de la invención, la tapa de compuerta puede estar configurada para requerir la rotación de los segmentos y después un movimiento longitudinal o transversal de los segmentos con respecto a la góndola para abrir la compuerta.

En una realización de la invención, la rotación puede tener que realizarse antes de que cualquier movimiento transversal o longitudinal de los segmentos sea posible.

- 5 En otra realización de la invención, la rotación puede tener que realizarse después de un movimiento transversal o longitudinal de los segmentos.

Los segmentos de la tapa de compuerta pueden ser rectangulares. Los segmentos de la tapa de compuerta pueden pivotar alrededor de ejes longitudinales individuales.

10

Los segmentos pueden estar configurados para moverse a lo largo de un eje transversal o longitudinal común.

Los segmentos pueden estar configurados para moverse a lo largo de un eje transversal o longitudinal común cuando están en una posición erguida y/o cercana entre sí.

15

Los segmentos pueden estar configurados para pivotar entre sí a lo largo de un primer y un segundo borde en los que los segmentos se acoplan entre sí.

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

20

La tapa de compuerta puede estar configurada como un techo plegable. El concepto de techo plegable es ventajoso, ya que los segmentos permanecen dentro de la abertura de la compuerta. Además, los segmentos adoptan una posición al menos parcialmente erguida. Esto minimiza el espacio requerido para la tapa de compuerta en la posición abierta.

25

Los segmentos de la tapa de compuerta pueden estar configurados para enrollarse y desenrollarse en torno a un eje de rotación para abrir y cerrar la compuerta. El mecanismo de accionamiento puede estar acoplado al eje de rotación para enrollar los segmentos de la tapa de compuerta. En esta realización, los segmentos se retiran de la abertura de compuerta pero no salen de la abertura de compuerta. Los segmentos pueden seguir rotando por la acción de enroscado alrededor de un eje y pueden adoptar una posición erguida. Por otro lado, pueden enrollarse alrededor del eje y permanecer ahí. Además, esta posición minimiza el espacio requerido para los segmentos en la posición abierta de la compuerta.

30

La tapa de compuerta según los aspectos de la invención es ventajosa en combinación con una plataforma de izado para helicópteros. La tapa de compuerta que presenta varios segmentos configurados para permanecer dentro de una abertura de compuerta cuando la compuerta está en la posición abierta no necesita ningún espacio adicional que la rodee lateralmente.

35

Por lo tanto, la plataforma de izado puede estar dispuesta más cerca del eje central de la torre de la planta de energía 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

Según un aspecto de la invención, hay una instalación de energía eólica que comprende una plataforma de izado para helicópteros y una góndola para la planta de energía eólica. La góndola y la plataforma para helicópteros pueden estar configuradas de manera que la superficie inferior de la plataforma de izado para helicópteros esté por debajo de la superficie superior de la góndola. Esto también puede considerarse como una integración al menos parcial de la plataforma de izado para helicópteros en la góndola en dirección vertical.

45

En el contexto de esta memoria descriptiva, la dirección longitudinal es la dirección en la que el buje de una góndola se extiende horizontalmente. La dirección transversal es perpendicular a la dirección longitudinal pero en el mismo plano horizontal. La dirección vertical es por tanto perpendicular a la dirección longitudinal y transversal. La dirección vertical es la dirección del eje central de la torre de una planta de energía eólica en la posición instalada y erguida. La plataforma de izado para helicópteros puede estar configurada entonces de modo que se extienda sobre la góndola en la dirección longitudinal.

50

55

Según un aspecto de la invención, hay una instalación de energía eólica que comprende una plataforma de izado para helicópteros y una góndola para una planta de energía eólica. La góndola y la plataforma de izado para helicópteros pueden configurarse entonces para integrar al menos parcialmente la plataforma de izado para helicópteros en la góndola. Integrar la plataforma de izado para helicópteros en la góndola puede entenderse de

manera que al menos la superficie inferior de la plataforma esté por debajo de la superficie superior de la góndola. La plataforma de izado para helicópteros puede integrarse en diferentes direcciones o dimensiones. Una dimensión puede ser la integración en la dirección vertical, otra en la dirección longitudinal y otra en la dirección transversal.

- 5 La plataforma de izado para helicópteros puede considerarse como un elemento diferenciado, por ejemplo básicamente paralelepípedo, que presenta una superficie o pared inferior, una superficie o pared superior y paredes laterales (por ejemplo, cuatro paredes laterales, aunque 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 pared inferior, paredes laterales y una superficie y pared superiores. La góndola puede proporcionar un rebaje para
10 alojar al menos parte de la plataforma de izado para helicópteros.

- La góndola y la plataforma para helicópteros pueden configurarse entonces para integrar al menos parcialmente la plataforma de izado para helicópteros en la góndola en la dirección longitudinal. Integrar "parcialmente" la plataforma de izado para helicópteros en la góndola significa que al menos uno o más lados/paredes de la plataforma de izado
15 para helicópteros se extienden sobre la superficie superior de la góndola. La superficie superior de la góndola puede entenderse como la superficie de nivel superior principal más elevada de la góndola en la posición ensamblada e instalada. De manera ventajosa, la superficie superior puede ser la superficie que presenta una abertura cubierta por un techo o una compuerta para proporcionar acceso al espacio interior de la góndola.

- 20 El grado o nivel de integración puede determinarse en función del espacio requerido para izar una persona desde un helicóptero en la plataforma y de una distancia mínima entre la plataforma y un extremo (también punta o parte superior) de una torre en la que va a montarse la góndola.

- Estos aspectos de la invención permiten reducir considerablemente el apalancamiento de la plataforma con respecto
25 al acoplamiento de la góndola a la torre. El peso y la complejidad de la estructura de la góndola y el soporte y fijación entre la torre y la góndola pueden simplificarse.

- El tamaño y la cantidad de integración de la plataforma de izado para helicópteros también pueden depender del tamaño de la caja de engranajes y/o del ensamblado del generador.
30

Además, tiene que mantenerse una distancia de seguridad desde las palas del rotor eólico hasta el helicóptero. El tamaño mínimo de la plataforma debe configurarse de modo que pueda caber una persona con el equipo y herramientas necesarios, así como las piezas de repuesto para la planta de energía eólica.

- 35 Según un aspecto de la invención, el nivel superior de la plataforma de izado para helicópteros puede estar prácticamente al mismo nivel que el nivel superior de la góndola. Esto ya proporciona un alto nivel de integración de la plataforma de izado y simplifica el paso de personas desde la plataforma a la góndola.

- La plataforma puede estar totalmente integrada en la góndola en la dirección longitudinal, vertical y/o transversal.
40 Dicho de otro modo, incluso si la plataforma de izado para helicópteros está integrada en la dirección vertical, puede solaparse con la góndola en la dirección longitudinal y/o transversal. En otras realizaciones, la plataforma de izado para helicópteros puede estar integrada en la dirección longitudinal pero solaparse parcial o totalmente con la superficie superior y/o con las paredes laterales de la góndola en la dirección transversal y/o vertical. De manera ventajosa, la plataforma solo se solapa en la dirección longitudinal y es más estrecha que la góndola en la dirección
45 transversal.

- Según un aspecto de la invención, el nivel superior de la plataforma de izado para helicópteros puede estar dispuesto incluso por debajo del nivel superior de la góndola. Este aspecto de la invención permite que el nivel de integración de la plataforma de izado sea incluso mayor que con respecto a los niveles igualados de las superficies
50 superiores. Por tanto, el armazón de la góndola y el acoplamiento a la torre pueden simplificarse más.

- Además, puede formarse un pasillo para acceder desde la plataforma de izado para helicópteros a la góndola. Este aspecto es particularmente útil para proporcionar un paso seguro desde la plataforma a la góndola. Si el nivel de la plataforma es inferior al nivel de la góndola, el pasillo puede estar integrado en la góndola o en la plataforma. Las
55 paredes laterales no tienen que extenderse entonces desde la góndola y/o desde la plataforma. En lo que respecta a la fuerza del viento y la exposición de la góndola y la plataforma, un pasillo formado en un rebaje puede ser ventajoso.

Según un aspecto de la invención, la plataforma de izado para helicópteros puede estar configurada además para

extenderse más allá de la góndola, de manera opuesta y alejada del rotor de la planta de energía eólica. Esto puede considerarse también como un solapamiento de la plataforma de izado para helicópteros en la dirección longitudinal lejos del rotor de la planta de energía eólica. La plataforma puede estar parcialmente integrada en la góndola.

5 Las dimensiones de la góndola pueden reducirse entonces para reducir el peso y el tamaño de la góndola. La plataforma que se extiende más allá de la góndola puede seguir proporcionando suficiente espacio y un margen de seguridad para izar personas desde un helicóptero o cualquier otra aeronave.

La plataforma de izado para helicópteros puede extenderse de manera ventajosa por la góndola en un metro o más.

10 El solapamiento o extensión puede producirse en la dirección longitudinal o en la dirección transversal. En una realización ventajosa, el solapamiento puede realizarse en la dirección longitudinal y lejos del rotor de la planta de energía eólica.

Estos aspectos de la invención permiten que el peso de la góndola y de la plataforma para helicópteros se reduzca considerablemente. Debido al rotor del helicóptero, tiene que mantenerse y garantizarse una distancia mínima entre el rotor de una planta de energía eólica con una plataforma de izado para helicópteros y el rotor del helicóptero. Sin embargo, según este aspecto de la invención, la góndola no soporta la plataforma de izado para helicópteros en toda la longitud de la góndola. El cuerpo principal de la góndola o una parte de la góndola pueden ser más cortos que la plataforma de izado para helicópteros en la dirección longitudinal. El peso de la góndola y/o de la plataforma de izado para helicópteros puede reducirse entonces considerablemente. Por tanto, el transporte, el ensamblado y el levantamiento de la instalación de energía eólica con la plataforma de izado para helicópteros (y/o con la góndola y posiblemente otras piezas) pueden simplificarse y los costes pueden reducirse.

En otro aspecto de la invención, la plataforma de izado para helicópteros es más estrecha que la góndola en la dirección transversal. Esto reduce además el peso.

La tapa de compuerta según la invención es particularmente ventajosa en combinación con la plataforma de izado para helicópteros y viceversa. La tapa de compuerta permite que la plataforma de izado esté dispuesta más cerca del eje central de la torre de la planta de energía 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.

La instalación de energía eólica puede ser una planta de energía eólica (también denominada turbina eólica o convertidor de energía eólica).

35 La instalación de energía eólica puede ser un parque eólico marino que comprende plantas de energía eólica según los aspectos de la invención.

La invención también proporciona una góndola configurada para alojar una plataforma de izado para helicópteros y/o una tapa de compuerta según los aspectos y las realizaciones descritos anteriormente en el presente documento.

40 La invención proporciona además una plataforma de izado para helicópteros configurada para montarse en una góndola según los aspectos y realizaciones descritos anteriormente en el presente documento.

Aspectos y características adicionales de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la FIG. 1 es una vista lateral esquemática y simplificada en sección transversal de una tapa de compuerta según una primera realización de la invención,
- la FIG. 2 es una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola que ilustra la abertura de la tapa de compuerta de la primera realización de la invención,
- la FIG. 3 es una vista en perspectiva simplificada y una vista lateral simplificada de la tapa de compuerta abierta de la primera realización de la invención,
- la FIG. 4 es una secuencia de vistas laterales esquemáticas y simplificadas en sección transversal de la tapa de compuerta cerrada de la primera realización de la invención,
- la FIG. 5 es una vista en perspectiva y una vista lateral esquemáticas y simplificadas en sección transversal de la tapa de compuerta cerrada de la primera realización de la invención,
- la FIG. 6 es una vista lateral esquemática y simplificada en sección transversal de una tapa de compuerta según una segunda realización de la invención,
- la FIG. 7 es una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola que ilustra la abertura de la tapa de compuerta

de la segunda realización de la invención,

- la FIG. 8 es una secuencia de vistas laterales simplificadas en sección transversal de la segunda realización de la tapa de compuerta,
- la FIG. 9 es otra secuencia de vistas laterales simplificadas en sección transversal de la segunda realización de la tapa de compuerta,
- la FIG. 10 es otra secuencia de vistas laterales simplificadas en sección transversal de una realización de la tapa de compuerta,
- la FIG. 11 es una vista lateral esquemática y simplificada en sección transversal de una tapa de compuerta según una tercera realización de la invención,
- la FIG. 12 es una vista lateral de una realización de una planta de energía eólica según los aspectos de la invención,
- la FIG. 13 es una vista desde arriba de la realización mostrada en la FIG. 12,
- la FIG. 14 es una vista lateral de una realización de una planta de energía eólica según los aspectos de la invención, y
- la FIG. 15 es una vista desde arriba de la realización mostrada en la FIG. 14.

La FIG. 1 muestra una vista lateral esquemática y simplificada en sección transversal de una tapa de compuerta (44) según 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 según los otros dibujos. La tapa de compuerta (44) de esta realización comprende cuatro segmentos básicos (441), (442), (443) y (444). Los segmentos (441) a (444) están acoplados de manera que los segmentos pueden girar entre sí. Esto permite que la tapa de compuerta (44) se pliegue como un techo plegable. Hay cuatro segmentos (441) a (444) y ejes de rotación (AX1, AX2, AX3, AX4, AX5, AX6). El acoplamiento entre los segmentos (441) a (444) se proporciona básicamente mediante 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 extremos que acoplan los extremos de los segmentos (441) y (444) a un carril (470). La tapa (44) se muestra en un estado semiplegado. Los ejes de rotación (AX1) a (AX6) se extienden en la dirección longitudinal X de la góndola. La tapa de compuerta (44) se abre en la dirección transversal Y de la góndola. Sin embargo, en otra realización, la tapa de compuerta (44) puede abrirse en la dirección longitudinal y los ejes pueden estar dispuestos en la dirección transversal X.

La FIG. 2 muestra una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola que ilustra la abertura de la tapa de compuerta de la primera realización de la invención. Hay cuatro estados (a), (b), (c) y (d). En el estado (a), la tapa de compuerta (44) está cerrada. En el estado cerrado, todos los segmentos (441) a (444) están en posición horizontal, es decir, en el plano X-Y. En el estado (b), la tapa de compuerta (44) empieza a abrirse, lo que significa que los segmentos (441), (442), (443) y (444) se pliegan y rotan entre sí. Los segmentos (441) a (444) se guían de manera giratoria en los carriles (470) en ambos extremos de la tapa de compuerta. En el estado (c), la tapa de compuerta (44) se abre parcialmente y los segmentos (441) a (444) empiezan a moverse en la dirección transversal Y. En el estado (d), la tapa de compuerta (44) está abierta. Los segmentos (441) a (444) están básicamente en una posición erguida (en la dirección vertical Z indicada también mediante las flechas X, Y, Z según los otros dibujos). Los segmentos (441) a (444) están erguidos (casi verticales en la dirección Z) de manera adyacente entre sí y lo más cerca posible pero permitiendo una posición erguida estable. Aunque la abertura de compuerta (46) está ahora prácticamente abierta, las tapas de compuerta (441) a (444) siguen estado dentro del área de la abertura de compuerta (46). Esto significa que la tapa de compuerta permanece dentro del área de la abertura de compuerta incluso en la posición abierta (d). Para cerrar la tapa de compuerta, el procedimiento se invierte desde la etapa (d) hasta la etapa (a). La abertura y el cierre de la tapa de compuerta (44) requiere el movimiento giratorio de cada segmento (441) a (444) y un movimiento transversal (o, en otra realización, un movimiento longitudinal) de los segmentos. Después de una determinada cantidad de rotación, los segmentos (441) a (444) se mueven a lo largo de un eje transversal común para la abertura y viceversa para el cierre.

Además, una vez que los segmentos (441) a (444) están en la posición erguida, los segmentos (441) a (444) pueden moverse desde un lateral de la abertura de compuerta (46) (como se muestra en la FIG. 2(d)) hasta el lado opuesto o cualquier otra posición dentro de la abertura de compuerta (46). Esto permite, aunque el espacio requerido por los segmentos erguidos (441) a (444) sea pequeño, que todos los segmentos (441) a (444) puedan moverse hacia cualquier otra posición dentro la abertura de compuerta (46) para proporcionar cualquier espacio requerido para acceder al espacio interno de la góndola a través de la abertura de compuerta (46).

La FIG. 3 es una vista en perspectiva simplificada y una vista lateral simplificada de la tapa de compuerta abierta de la primera realización de la invención. La FIG. 3(a) muestra una vista en perspectiva de la tapa de compuerta (44) en la

- posición abierta. Los segmentos (441), (442), (443) y (444) están dispuestos en una posición casi erguida. Los segmentos (441) a (444) han rotado 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 rodillos (R1), (R2) y (R3) para guiar los segmentos de manera móvil en el carril (470). Cada segmento (441) a (444) tiene extensiones a ambos lados. Estas extensiones tienen una forma similar a un gancho con un borde de sellado o son rectas. Las extensiones a modo de 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 el tercer segmento, tienen un lado con una extensión recta que no tiene forma de gancho. El segundo y el cuarto segmento (442) y (444) tienen extensiones a modo de gancho a ambos lados. La forma similar a un gancho significa que la placa principal de un segmento se extiende mediante una placa delgada seguida después de una placa perpendicular que tiene una longitud correspondiente al grosor del segmento. Las extensiones en forma de gancho sirven para engancharse a otros segmentos en la posición cerrada y proporcionan un sellado resistente del techo.
- 5
- 15 La FIG. 3(b) muestra una vista lateral simplificada de la tapa de compuerta abierta (44) de la primera realización. Los segmentos (441), (442), (443) y (444) están básicamente erguidos, aunque no completamente. Las extensiones a modo de gancho (442-2) y (443-1) están dispuestas en un elemento transportador (460). Las extensiones a modo de gancho (442-2) y (443-1) están configuradas para engancharse a las paredes laterales del elemento transportador (460). Se proporciona un elemento transportador central (460) para acoplar los segmentos centrales (442) y (443).
- 20 Esto mejora el sellado. El elemento transportador central está dispuesto de manera deslizante (sobre rodillos) en la estructura de soporte de la compuerta. Esto proporciona un mecanismo de sellado mejorado y sigue permitiendo el plegado de los segmentos (441) a (444) entre sí.

La FIG. 4 es una secuencia de vistas laterales esquemáticas y simplificadas en sección transversal de la tapa de compuerta cerrada de la primera realización de la invención. La FIG. 4 muestra cómo los segmentos (444) a (441) están dispuestos entre sí en la posición cerrada de la tapa de compuerta (44). Hay varios bordes de sellado (S) (que también pueden denominarse juntas obturadoras). Los bordes de sellado están dispuestos en la extensión a modo de gancho (44-1), en las paredes laterales (460-1) y (460-2) del elemento transportador, en la extensión a modo de gancho (442-1) y en la extensión a modo de gancho (441-1). Los bordes de sellado (S) están configurados para soportar y transportar las extensiones de segmentos adyacentes. Los bordes de sellado (SE1) y (SE2) están dispuestos para interactuar con la estructura externa de la tapa de compuerta.

25

30

La FIG. 5 muestra una vista en perspectiva y una vista lateral esquemáticas y simplificadas en sección transversal de la tapa de compuerta cerrada de la primera realización de la invención. La FIG. 5(a) muestra cómo el borde de sellado (SE3) soporta la tapa de compuerta (44) o, más específicamente, los segmentos de la tapa de compuerta en la posición cerrada. La FIG. 5(b) muestra una vista en sección transversal de la tapa de compuerta cerrada y, en particular, del borde de sellado (SE3) que transporta los segmentos. El techo plegable o tapa de compuerta plegable según la primera realización de la invención está configurado/a para permanecer dentro de la abertura de compuerta (46) cuando está en la posición abierta. Además, los segmentos (441) a (444) solo se mueven en la dirección ascendente Z (cuando rotan), lo que significa que el borde de sellado (SE3) puede ser fijo. Z muestra que el borde de sellado (SE3) soporta el elemento transportador (460). Además, la FIG. 5(b) muestra que el carril (470) tiene forma de U. La rueda W se extiende básicamente por todo el ancho interno (RW) del carril con forma de U (470).

35

40

La FIG. 6 es una vista lateral esquemática y simplificada en sección transversal de una tapa de compuerta según una segunda realización de la invención. La tapa de compuerta comprende además 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. Para abrir la tapa de compuerta (44), los segmentos (441) a (444) giran como se indica mediante las flechas alrededor de los ejes (AX1) a (AX4) y, después, pueden moverse en la dirección transversal Y.

45

50

La FIG. 7 es una secuencia de vistas en perspectiva de una góndola con una tapa de compuerta que ilustra la abertura de la tapa de compuerta de la segunda realización de la invención. La FIG. 7(a) muestra la tapa de compuerta (44) en un estado cerrado. Desde la FIG. 7(b) hasta la FIG. 7(e), la tapa de compuerta (44) se abre paso a paso para abrirse completamente en la FIG. 7(e). Los segmentos (441) a (444) ya están en una posición casi erguida en la FIG. 7(c). En la posición abierta de la FIG. 7(e), los segmentos (441) a (444) siguen dentro del área de la abertura (46). Sin embargo, puesto que están en la posición erguida, ocupan solamente un área muy pequeña. Puede accederse a casi toda el área de la abertura de compuerta (46). Las etapas (a) a (e) deben invertirse para cerrar la tapa de compuerta (44).

55

Los segmentos (441) a (444) pueden estar en la posición erguida. En esta posición erguida, los segmentos (441) a (444) pueden moverse desde un lateral de la abertura de compuerta (46) (como se muestra en la FIG. 7(e)) hasta el lado opuesto o cualquier otra posición de la abertura de compuerta (46). Esto permite, aunque el espacio requerido por los elementos erguidos (441) a (444) sea pequeño, que todos los segmentos (441) a (444) puedan moverse hacia cualquier otra posición dentro la abertura de compuerta (46) para proporcionar cualquier espacio requerido para acceder al espacio interno de la góndola a través de la abertura de compuerta (46).

La FIG. 8 es una secuencia de vistas laterales simplificadas en sección transversal de otra realización de la tapa de compuerta. Hay tres estados, (a), (b), (c), de la tapa de compuerta (44). El estado (c) muestra el pequeño espacio ocupado por los segmentos erguidos (441) a (444) en la posición abierta. Cada segmento (441) a (444) tiene dos extensiones a modo de gancho (441-1, 441-2, 442-1, 442-2, 443-1, 443-2, 444-1, 444-2). Los pequeños círculos en las extensiones a modo de gancho (441-1), (442-1), (443-1) y (444-1) indican bordes de sellado (o juntas obturadoras). Por consiguiente, solamente un lado de los segmentos (441) a (444) está dotado de bordes de sellado (juntas obturadoras). El otro lado está configurado para engancharse a los bordes de sellado (juntas obturadoras) del otro lado respectivo 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 están representados mediante pequeños círculos. El borde de sellado (S1) está configurado para empujarse verticalmente contra la extensión a modo de gancho del segmento adyacente o el armazón de la tapa de compuerta. El armazón forma parte de la góndola (12). El borde de sellado (S2) está configurado para empujarse contra el segmento adyacente en una dirección horizontal. Esto proporciona un doble sellado si la tapa de compuerta (44) está cerrada.

La FIG. 9 es otra secuencia de vistas laterales simplificadas en sección transversal de la segunda realización de la tapa de compuerta. Hay un borde de sellado adicional (SE3) que forma parte del armazón de la góndola. La segunda realización de la tapa de compuerta (44) requiere que este borde de sellado (SE3) se retire en dirección longitudinal para permitir el giro de los segmentos (en este caso solo se muestra el segmento (441)). Un borde de sellado adicional (SE4) es entonces necesario para garantizar que la tapa de compuerta quede sellada de manera segura en la posición cerrada.

La FIG. 10 muestra otras dos vistas laterales simplificadas en sección transversal de una realización de la tapa de compuerta. Esta realización permite que el mecanismo de sellado se proporcione mediante un elemento en forma de gancho o en forma de palanca (H1), que puede hacerse girar alrededor de un eje de rotación (HAX1). Puede ser ventajoso hacer girar el sellado como se muestra en la FIG. 10(a) y en la FIG. 10(b) en lugar de usar un mecanismo deslizante como el mostrado en la FIG. 9. Los bordes de sellado (SE3) y (SE4) están dispuestos entonces en los extremos del gancho/palanca (H1). (P1) puede presionarse después contra una extensión cilíndrica (CE1) desde los segmentos de compuerta (en este caso se muestra el segmento (441), pero puede usarse un mecanismo similar para cada segmento (441) a (444)). Para mejorar el sellado, (P1) puede fijarse a (CE1) con un tornillo. Este tornillo tiene que retirarse antes de abrir la compuerta y usar el mecanismo de apertura mostrado en la FIG. 10(a) y en la FIG. 10(b).

La FIG. 11 es una vista lateral esquemática y simplificada en sección transversal de una tapa de compuerta según una tercera realización de la invención. La tapa de compuerta (44) comprende en este caso los segmentos (445), (446), (447), (448), (449) y (450). Cada segmento puede ser rígido pero estar conectado de manera pivotante al siguiente segmento respectivo. Esto puede usarse entonces para configurar la tapa de compuerta como un techo deslizante. Después, los segmentos (445) a (450) del techo deslizante pueden enrollarse y desenrollarse alrededor del eje (AXR) para abrir la tapa de compuerta (44). Esta tapa de compuerta está configurada como un obturador de rodillo o como puerta obturadora de rodamiento.

La FIG. 12 es una vista lateral de una realización de una instalación de energía eólica. En esta realización, la plataforma de izado para helicópteros (52) está situada en la parte superior de la góndola. Esto significa que la superficie inferior (522) de la plataforma de izado para helicópteros (52) está montada encima de la superficie superior (122) de la góndola (12). La superficie superior (521) de la plataforma para helicópteros (52) no está al mismo nivel que la superficie superior (122) de la góndola. La altura de construcción total es (Z3). Sin embargo, la góndola (12) puede ser corta en la dirección longitudinal X. Hay una dirección longitudinal X, una dirección transversal Y y una dirección vertical Z indicadas mediante las flechas X, Y y Z respectivas. 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 corta que (X2). Esto significa que el solapamiento (X5) de la plataforma para helicópteros (52) puede ser más corto con respecto al lado superior de la góndola que con respecto al lado inferior. El solapamiento con respecto al lado inferior puede ser (X4). La altura de la góndola puede ser (Z1). La altura de la plataforma para helicópteros (52) puede ser (Z2). La altura de construcción total es entonces (Z3) ($Z3 = Z1 + Z2$).

Una ventaja de la realización mostrada en la FIG. 1 consiste en la posibilidad de montar o simplemente colocar la plataforma de izado para helicópteros encima de una góndola existente o ya ensamblada.

La FIG. 13 muestra una vista desde arriba de la realización de la FIG. 12. La plataforma de izado para helicópteros 5 (52) es más estrecha que la góndola (12) en la dirección transversal. La distancia entre los bordes externos de la góndola (12) en la dirección transversal es (X3) y (X5). La anchura total de la plataforma de izado para helicópteros (52) es (Y4). La anchura de la abertura de compuerta (46) es (Y2), similar al ancho de la tapa de compuerta (44).

La FIG. 14 es una vista lateral de una realización de una instalación de energía eólica (por ejemplo, una planta de 10 energía eólica) (10) según aspectos de la invención. La planta de energía eólica (10) comprende una góndola (12), un rotor (14) con un buje (16) y palas de rotor (18). La góndola (12) está montada en la torre (22). En la posición de instalación mostrada de la planta de energía eólica (10), la plataforma de izado para helicópteros (52) está dispuesta en el lado superior de la góndola (12). La plataforma para helicópteros (52) se extiende más allá de la góndola (12). Hay una dirección longitudinal X, una dirección transversal Y y una dirección vertical Z, indicadas mediante las 15 flechas X, Y y Z respectivas. 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 en el que está montada la plataforma de izado para helicópteros (52) es (Z1). La altura total de la góndola es (Z3). La altura de la plataforma de izado para helicópteros (52) es (Z2). Una parte superior (121) de la góndola es más corta en dirección longitudinal que la longitud (X2) del lado superior de la góndola (12). La longitud de la parte superior (121) en la dirección longitudinal es (X6). (X6) es menor que (X2). Hay una abertura de compuerta (46) (no visible en esta vista lateral) y una tapa de compuerta (44) (tampoco visible en esta vista lateral). La dimensión en la dirección longitudinal de la abertura de compuerta y también de la tapa de compuerta es (X7). (X7) es menor que (X6). La longitud del solapamiento de la plataforma de izado para helicópteros (52) más allá de la góndola (12) en la dirección longitudinal X es (X5) en el lado superior de la góndola. De manera ventajosa, (X5) es mayor que 1 m y está comprendido entre 2 m y 3 m en esta realización. La 25 distancia entre el lado inferior (BS) de la góndola (12) y el borde externo de la plataforma de izado para helicópteros (52) en la dirección longitudinal es (X4). (X4) es mayor que (X5). La altura de sección (121) de la góndola (12) es (Z4). La altura de la plataforma de izado para helicópteros (52) es (Z2). (Z4) es prácticamente igual a (Z2). Esto significa que la plataforma de izado para helicópteros (52) puede estar parcialmente integrada en la parte superior de la góndola (12).

30 El nivel superior de la parte (121) de la góndola (12) (al nivel de la abertura de compuerta (46) y de la tapa de compuerta (44)) está al mismo nivel que el lado superior (521) de la plataforma de izado para helicópteros (52). La superficie inferior (522) de la plataforma de izado para helicópteros (52) está por debajo de la superficie superior (122) de la góndola. En esta realización, la plataforma de izado para helicópteros (52) está totalmente integrada en la góndola en la dirección vertical Z. Sin embargo, en la dirección longitudinal X, la plataforma de izado para helicópteros (52) solo está integrada parcialmente. Esto significa que la plataforma de izado para helicópteros (52) se solapa con el cuerpo de la góndola en una longitud (X5) en la dirección longitudinal.

La plataforma de izado para helicópteros (52) puede estar dispuesta generalmente con respecto a la góndola (12), 40 de manera que la superficie inferior (522) de la plataforma (52) está por debajo de la superficie superior (122) de la góndola (12). Una integración o una integración parcial de la plataforma (52) en la dirección longitudinal X no es necesaria. Sin embargo, en lo que respecta a la estabilidad y la distribución del peso, puede ser ventajoso integrar la plataforma (52) al menos parcialmente en la dirección vertical (dirección Z) y en la dirección longitudinal (dirección X).

45 La góndola (12) está configurada entonces para proporcionar un rebaje para alojar una parte de la plataforma para helicópteros (52). El rebaje puede ser más corto en la dirección longitudinal X que la longitud total (X3) de la plataforma de izado para helicópteros (52). La altura (Z4) del rebaje puede ser similar a la altura (Z2) de la plataforma de izado para helicópteros. Sin embargo, (Z4) también puede ser mayor que (Z2), o (Z4) puede ser 50 menor que (Z2) siempre que (Z4) sea mayor que cero.

Esto permite que la altura de construcción (Z3) sea menor que la altura de construcción de una planta de energía eólica que tenga una plataforma de izado para helicópteros encima de la góndola (12). La plataforma para helicópteros (52) no está totalmente soportada por la góndola (12). En la región de solapamiento de la plataforma de izado para helicópteros (52) (a lo largo de la distancia (X1) en la dirección longitudinal X), la plataforma de izado para helicópteros no está soportada por ninguna subestructura. Esta construcción reduce el peso de la góndola y sigue proporcionando una distancia suficiente desde el rotor (14) y las palas de rotor (18) para permitir que el helicóptero (64) aterrice en la plataforma de izado para helicópteros (52). 55

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

5 La FIG. 15 es una vista desde arriba de la realización mostrada en la FIG. 14. 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 de izado para helicópteros (52) de esta realización es más estrecha en la dirección Y que la góndola (12). Las distancias entre los bordes externos de la góndola son (Y3) e (Y5). La altura en la dirección transversal de la plataforma de izado para helicópteros es (Y4). Las distancias (Y3) e (Y5) son casi
10 iguales a o son mayores que 0,5 m. Esto reduce el peso de la góndola (12) en combinación con la plataforma de izado para helicópteros (52). La dimensión longitudinal de la abertura de compuerta (46) y de la tapa de compuerta (44) es (Y2). Se extiende por gran parte del ancho (Y1) de la góndola (12).

Una planta de energía eólica según la presente invención puede tener preferiblemente una potencia nominal de
15 5.000 kW o más. El diámetro de rotor puede ser de más de 100 m, en particular de 116 m o más. El número de palas del rotor puede ser tres. El generador puede ser síncrono y estar basado en magnetismo permanente. El tipo de convertidor puede ser un convertidor de cuatro cuadrantes.

REIVINDICACIONES

1. Una tapa de compuerta (44) para una compuerta de una góndola para una planta de energía eólica, comprendiendo la tapa de compuerta varios segmentos (441, 442, 443, 444) configurados para permanecer dentro
5 de una abertura de compuerta cuando la compuerta está en una posición abierta, donde los segmentos (441, 442, 443, 444) de la tapa de compuerta están configurados para moverse en una dirección transversal o longitudinal a lo largo de un eje transversal o longitudinal común de la góndola, **caracterizada porque** la abertura de compuerta está en un lado superior de la góndola y cada segmento (441, 442, 443, 444) tiene extensiones a ambos lados, donde al menos algunas de las extensiones tienen forma de gancho con un borde de sellado con el fin de engancharse a otro
10 segmento en una posición cerrada de la tapa de compuerta para proporcionar un sellado resistente del techo de la góndola.
2. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 1, configurada además de manera que los segmentos (441, 442, 443, 444) de la tapa de compuerta están en una posición al menos parcialmente erguida
15 cuando la compuerta está abierta y en una posición sustancialmente horizontal cuando la tapa de compuerta está cerrada.
3. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 2, donde los segmentos (441, 442, 443, 444) están configurados para montarse de manera pivotante en la góndola.
20
4. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 3, donde los segmentos (441, 442, 443, 444) pueden pivotar alrededor de ejes de rotación transversales o longitudinales individuales.
5. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 4, donde los ejes de rotación (AX1, AX2, AX3 y
25 AX4) de los segmentos están dispuestos en los extremos de cada segmento.
6. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 4, donde los ejes de rotación (AX1, AX2, AX3 y AX4) de los segmentos están dispuestos dentro de cada segmento y, en particular, en el centro de cada segmento.
- 30 7. La tapa de compuerta (44) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde la tapa de compuerta está configurada para requerir una rotación de los segmentos (441, 442, 443, 444) y un movimiento longitudinal o transversal de los segmentos (441, 442, 443, 444) con respecto a la góndola para abrir y cerrar la tapa de compuerta.
- 35 8. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 7, donde la rotación de los segmentos (441, 442, 443, 444) tiene que realizarse antes del movimiento transversal o longitudinal de los segmentos.
9. La tapa de compuerta de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que presenta cuatro segmentos rectangulares (441, 442, 443, 444).
40
10. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 7, donde la rotación de los segmentos (441, 442, 443, 444) tiene que realizarse después del movimiento transversal o longitudinal de los segmentos.
11. La tapa de compuerta de acuerdo con la reivindicación 7, donde los segmentos de tapa de compuerta
45 (445, 446, 447, 448, 449, 450) están configurados para enrollarse y desenrollarse alrededor de un eje de rotación para abrir y cerrar la abertura de compuerta.
12. Una planta de energía eólica que comprende una compuerta y la tapa de compuerta (44) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior.
50
13. Una instalación de energía eólica que comprende una góndola para una planta de energía eólica, una tapa de compuerta (44) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y una plataforma de izado para helicópteros, estando configuradas la góndola y la plataforma para helicópteros de tal manera que la superficie inferior de la plataforma de izado para helicópteros está situada por debajo de la superficie superior de la góndola.
55

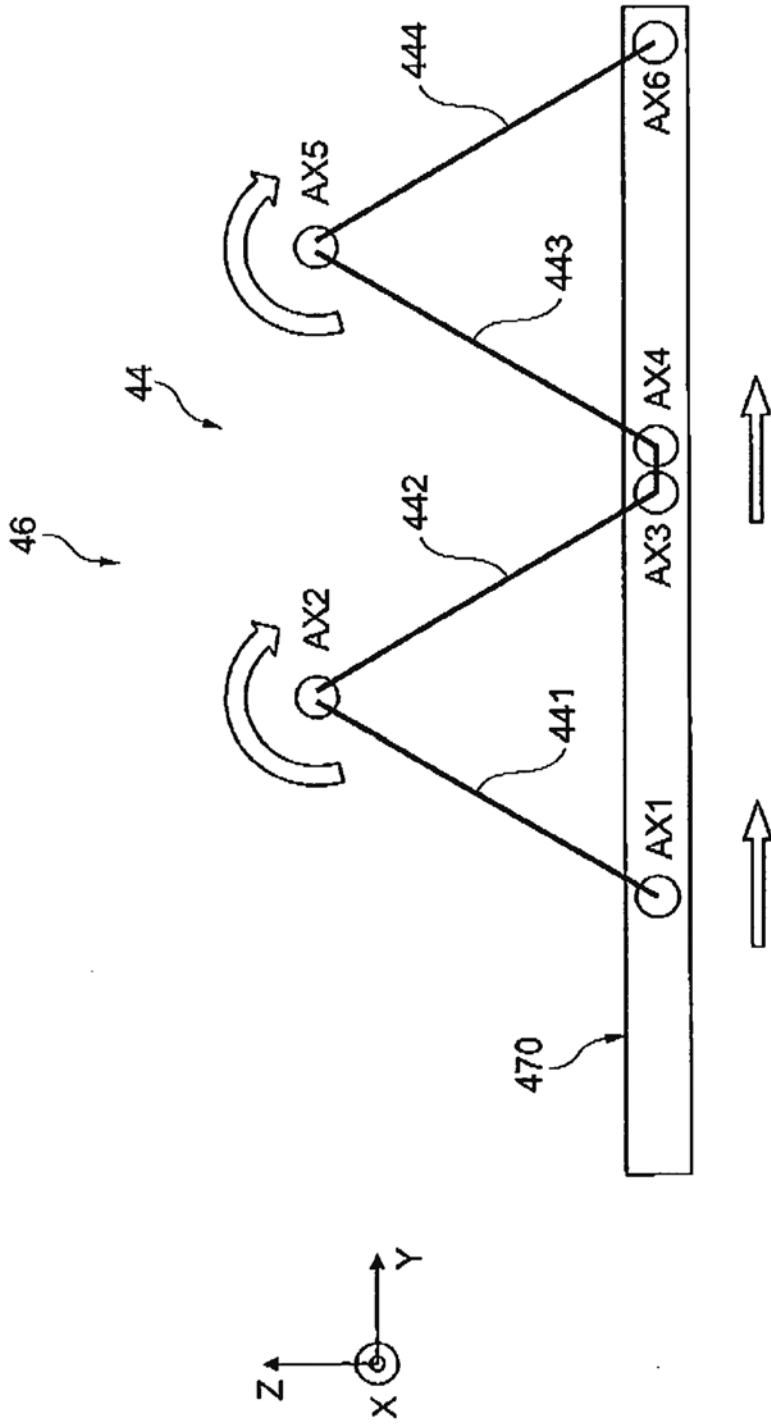


Fig. 1

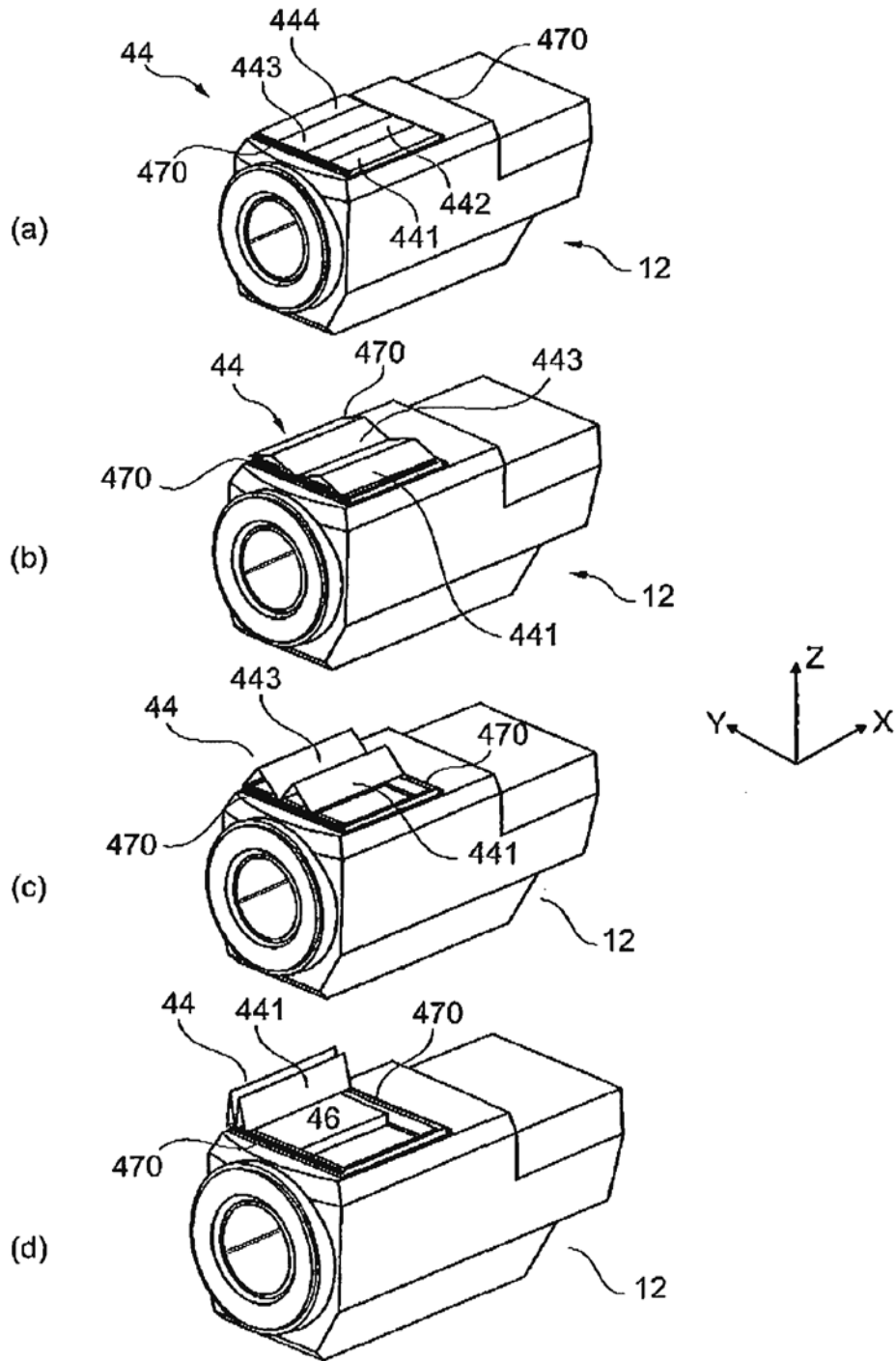


Fig. 2

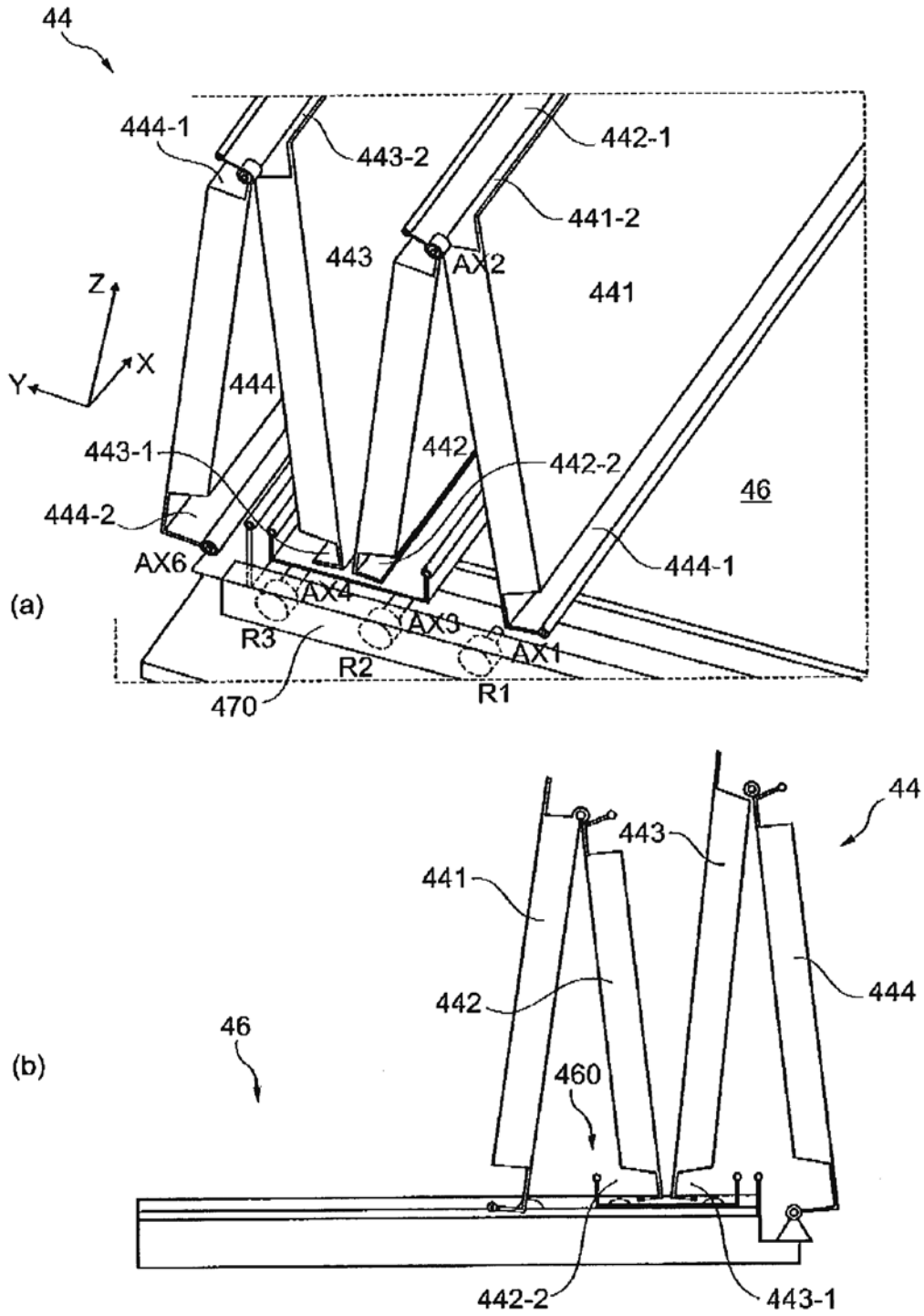


Fig. 3

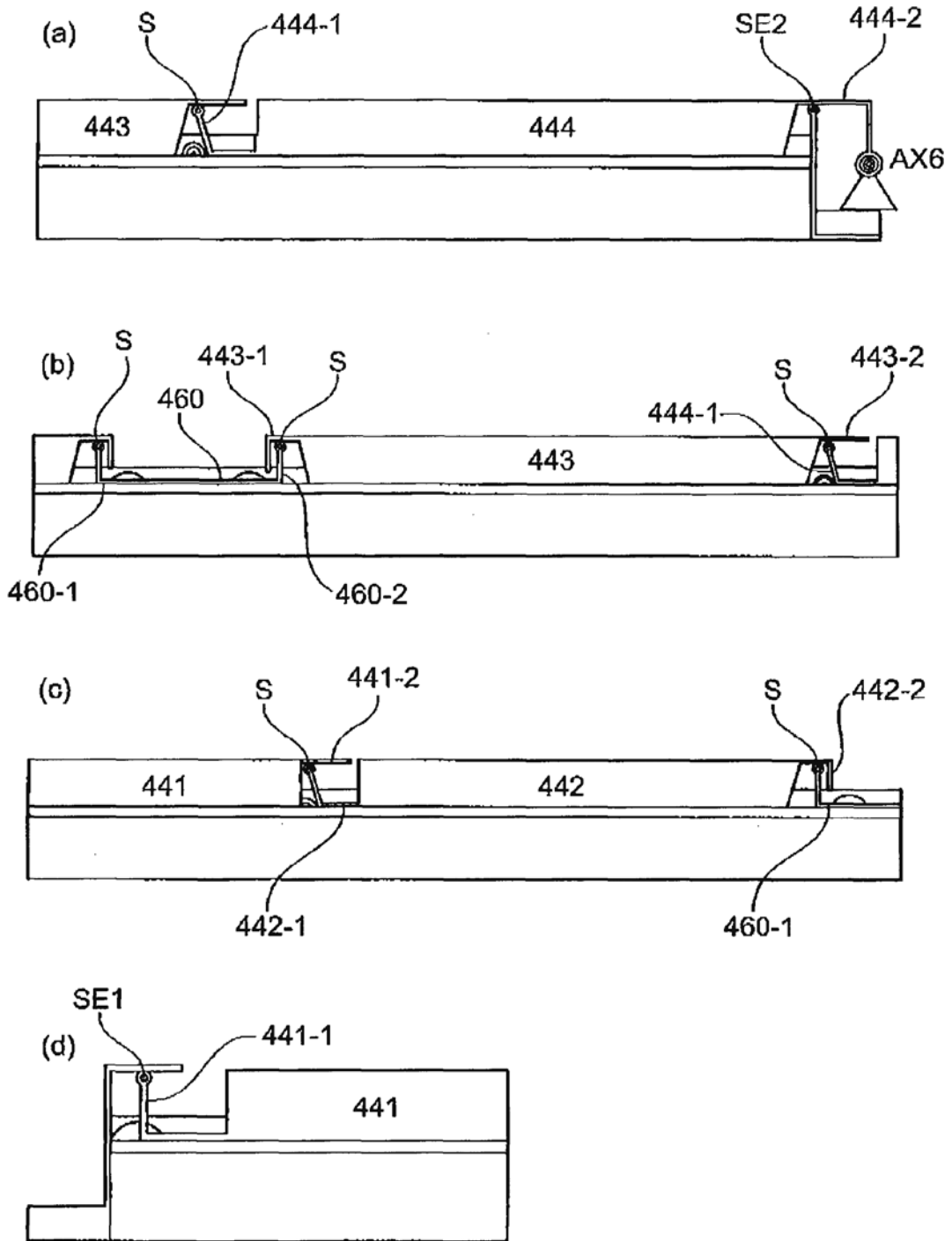


Fig. 4

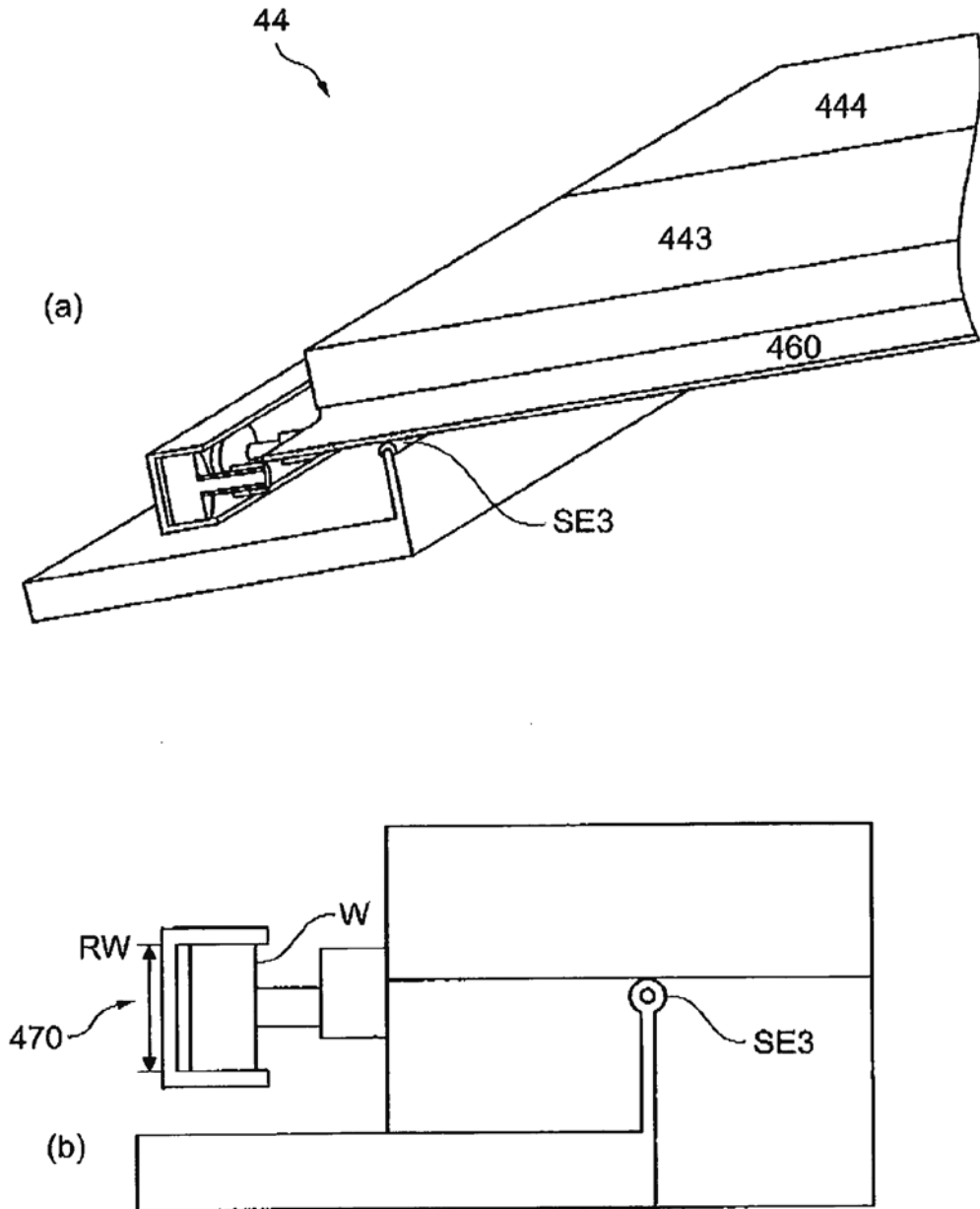


Fig. 5

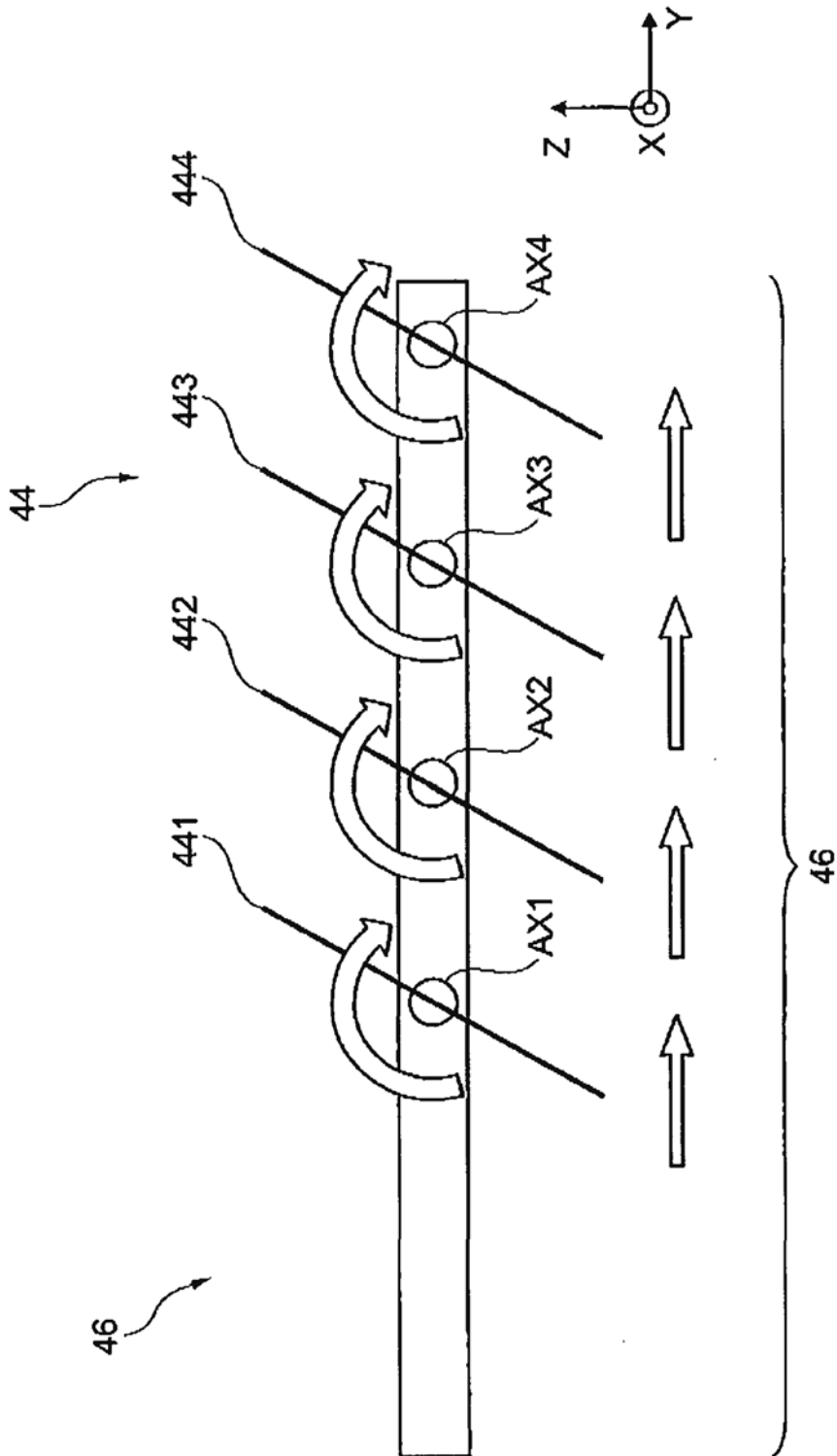


Fig. 6

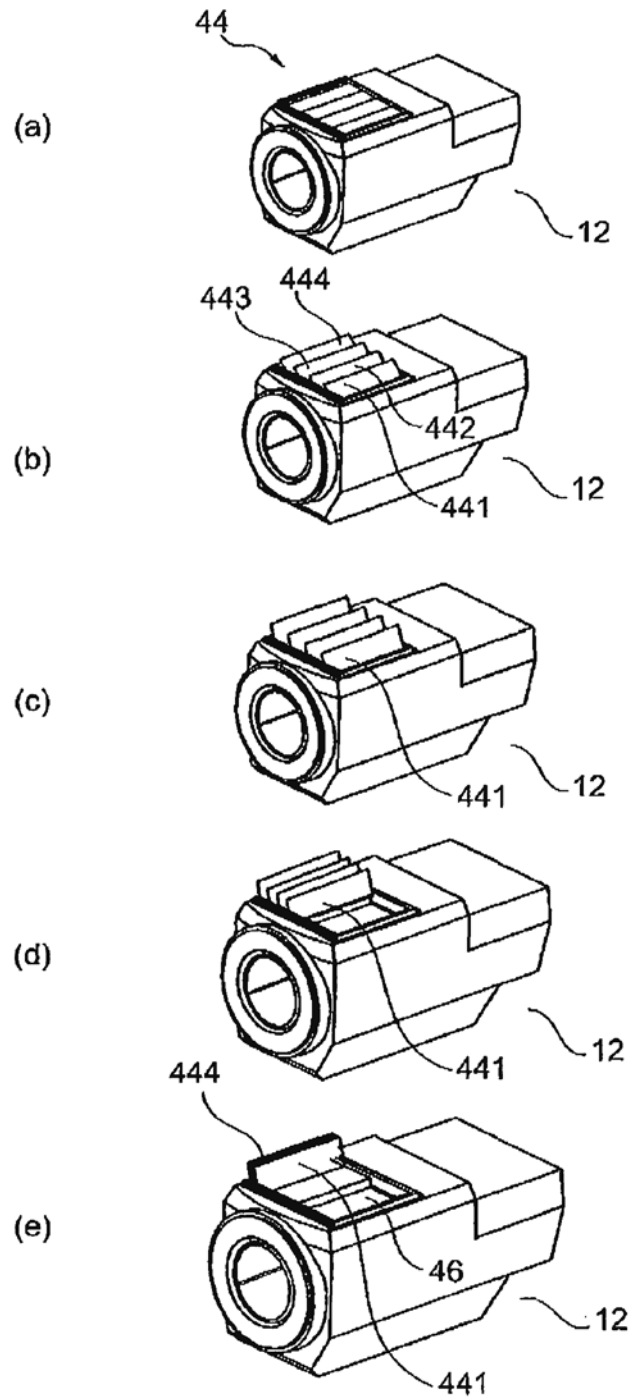


Fig. 7

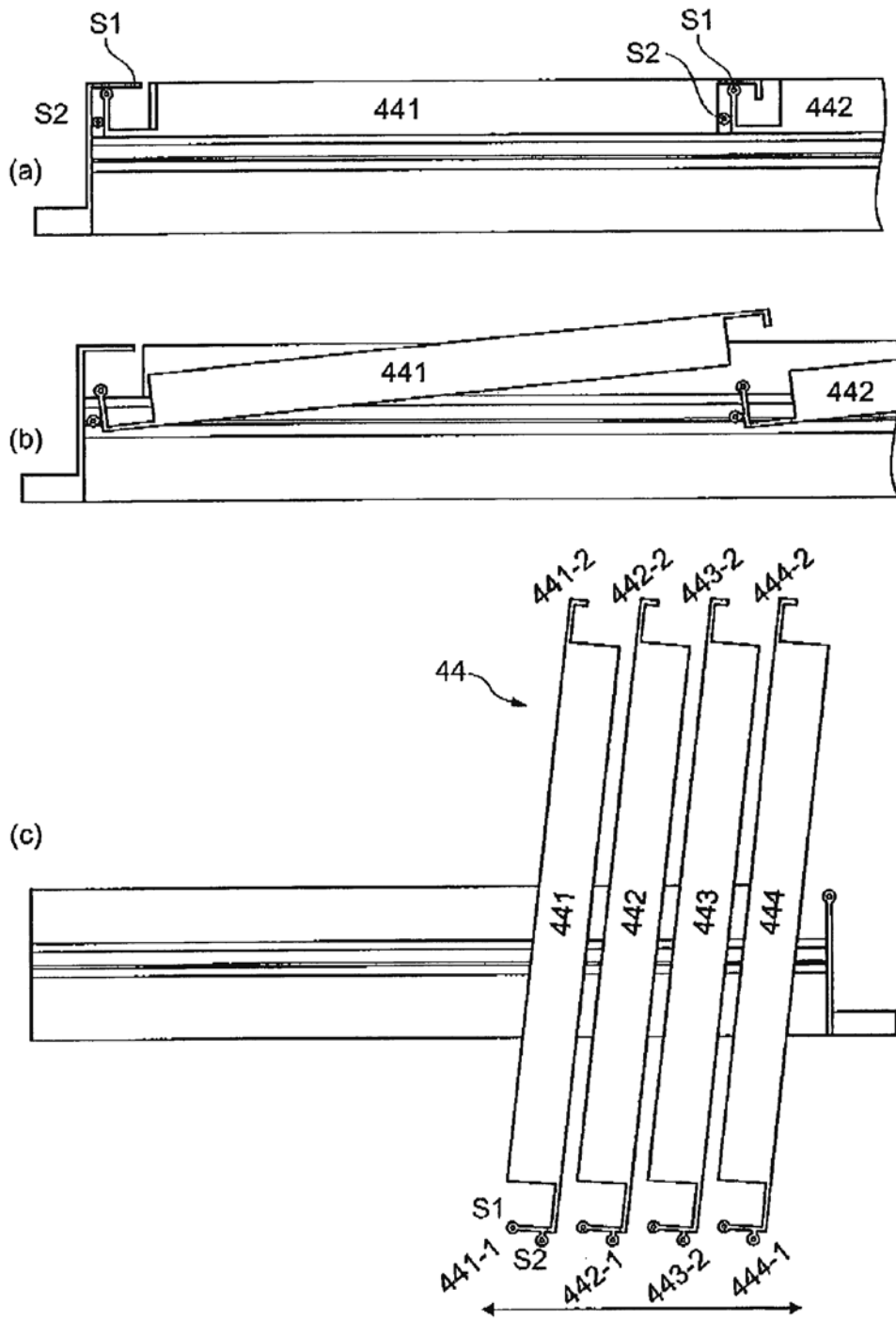


Fig. 8

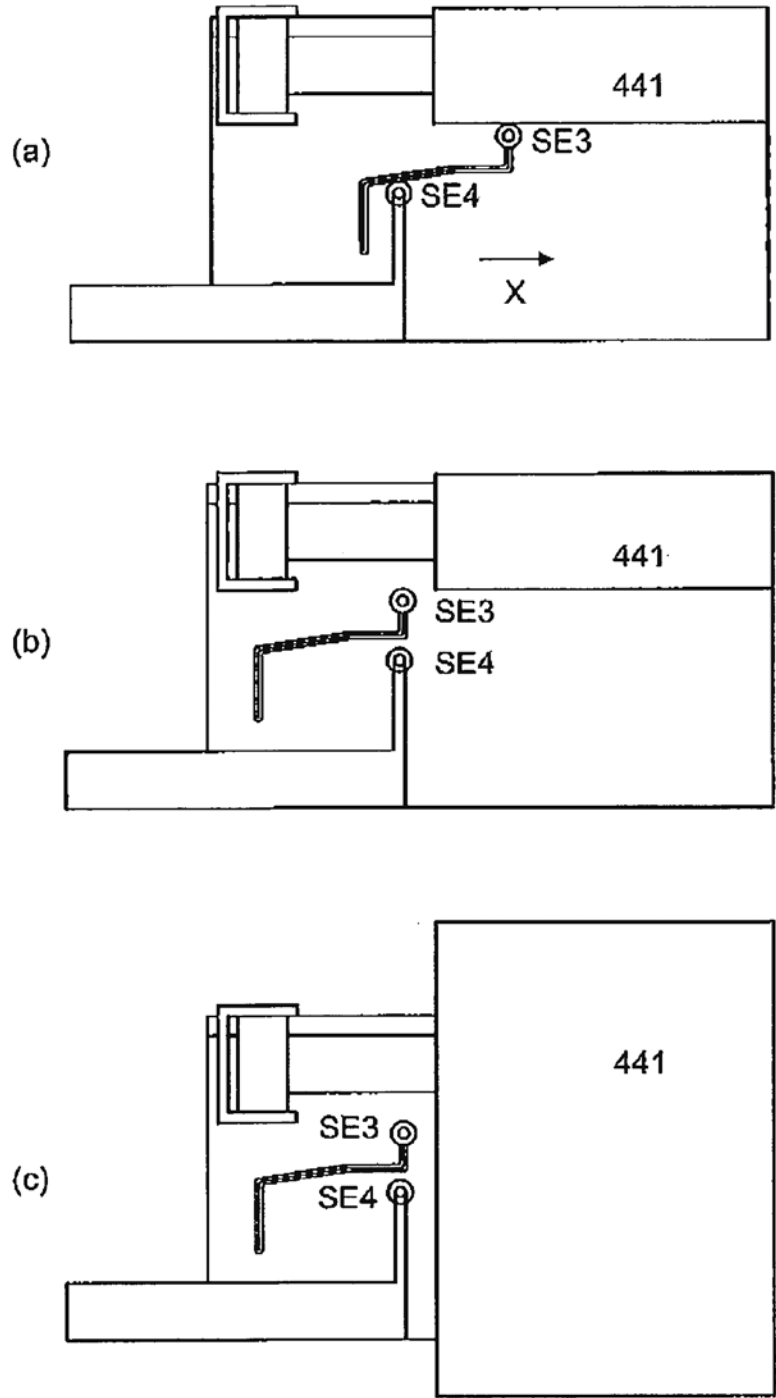


Fig. 9

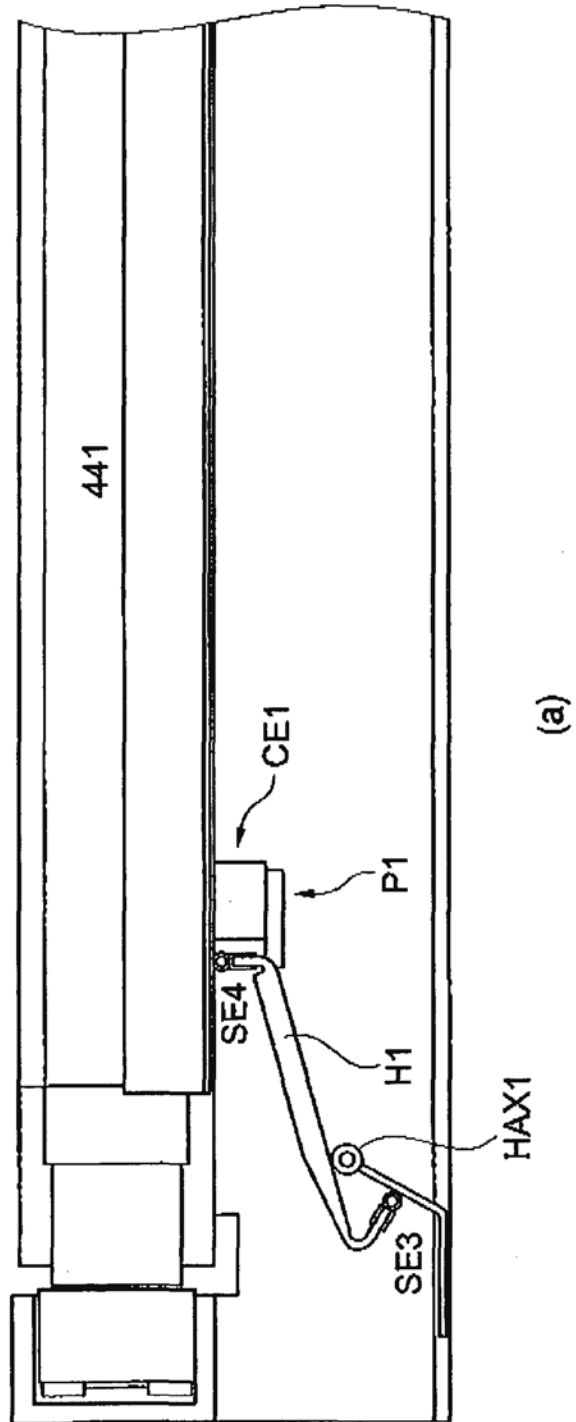


Fig. 10

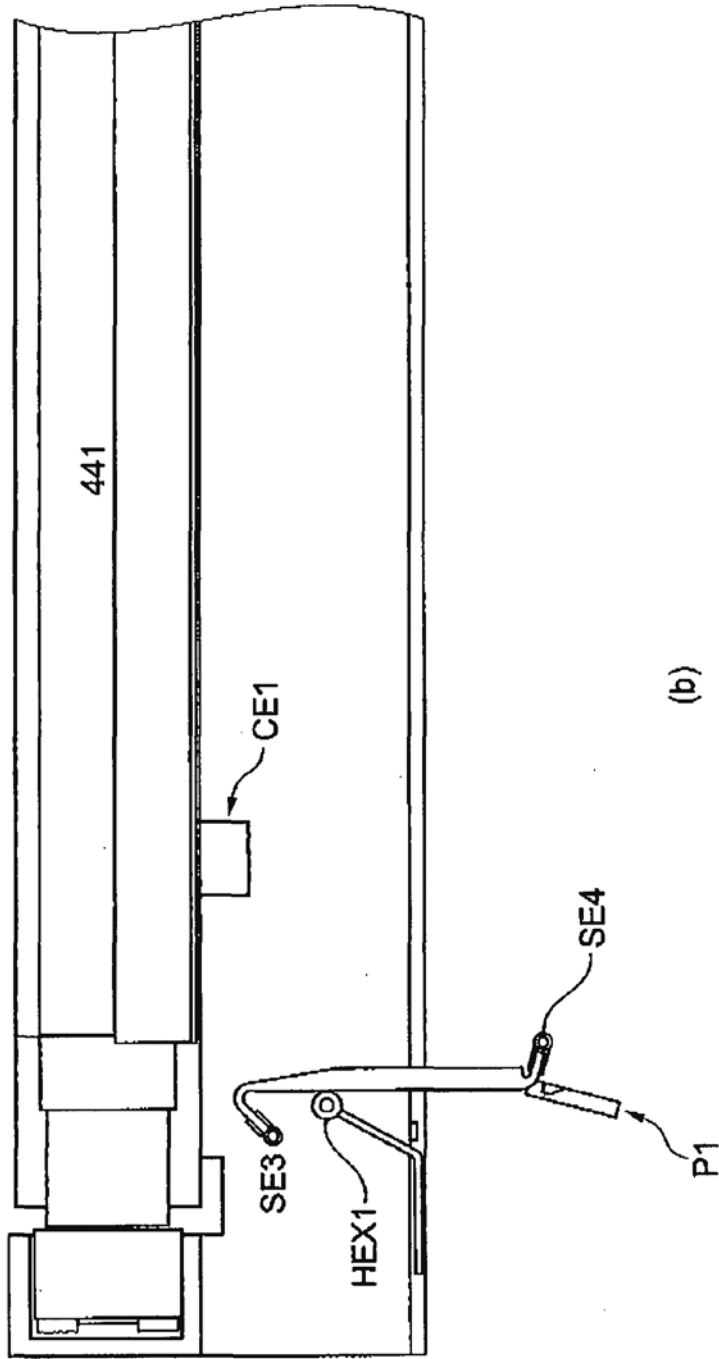


Fig. 10

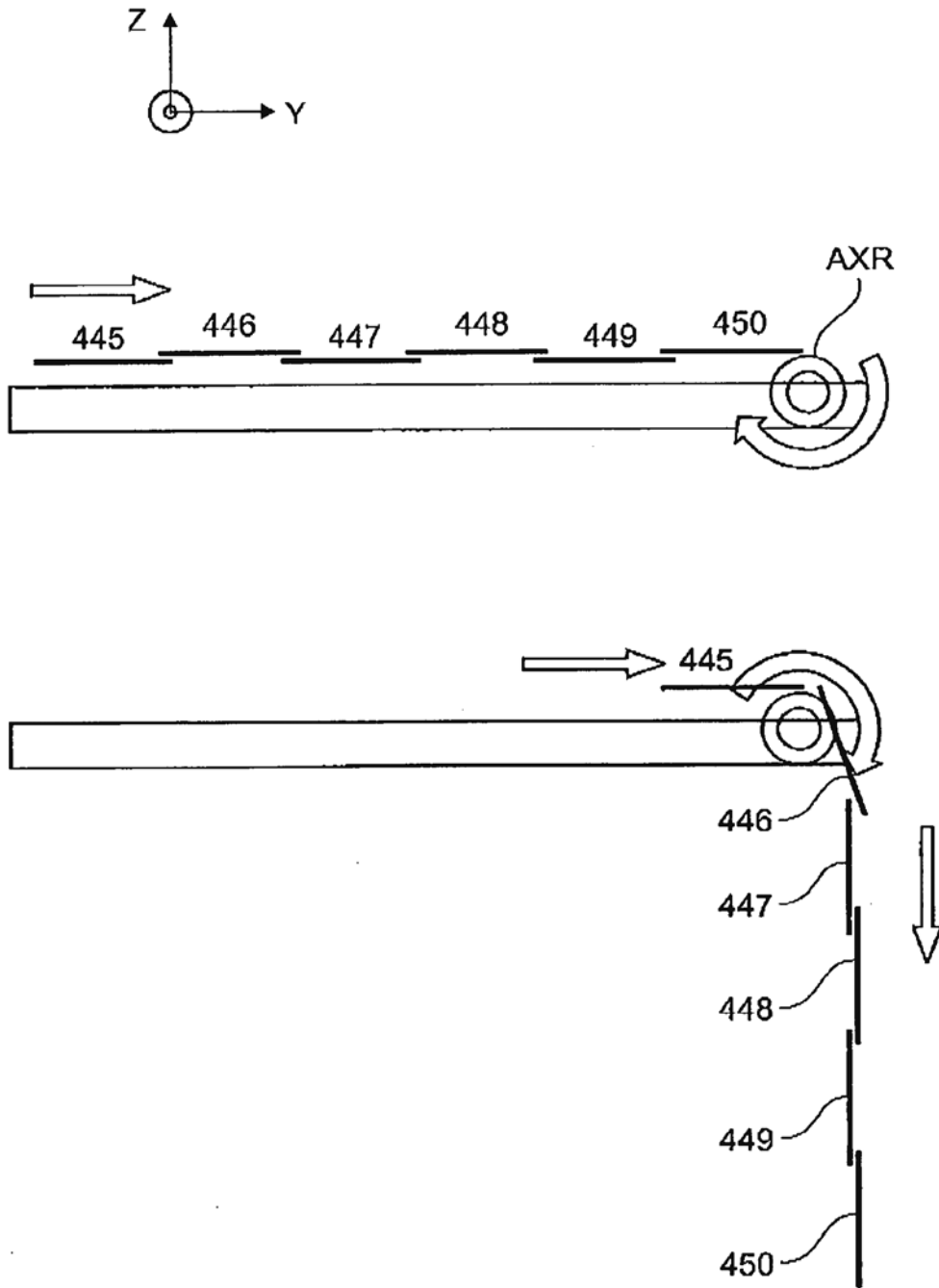


Fig. 11

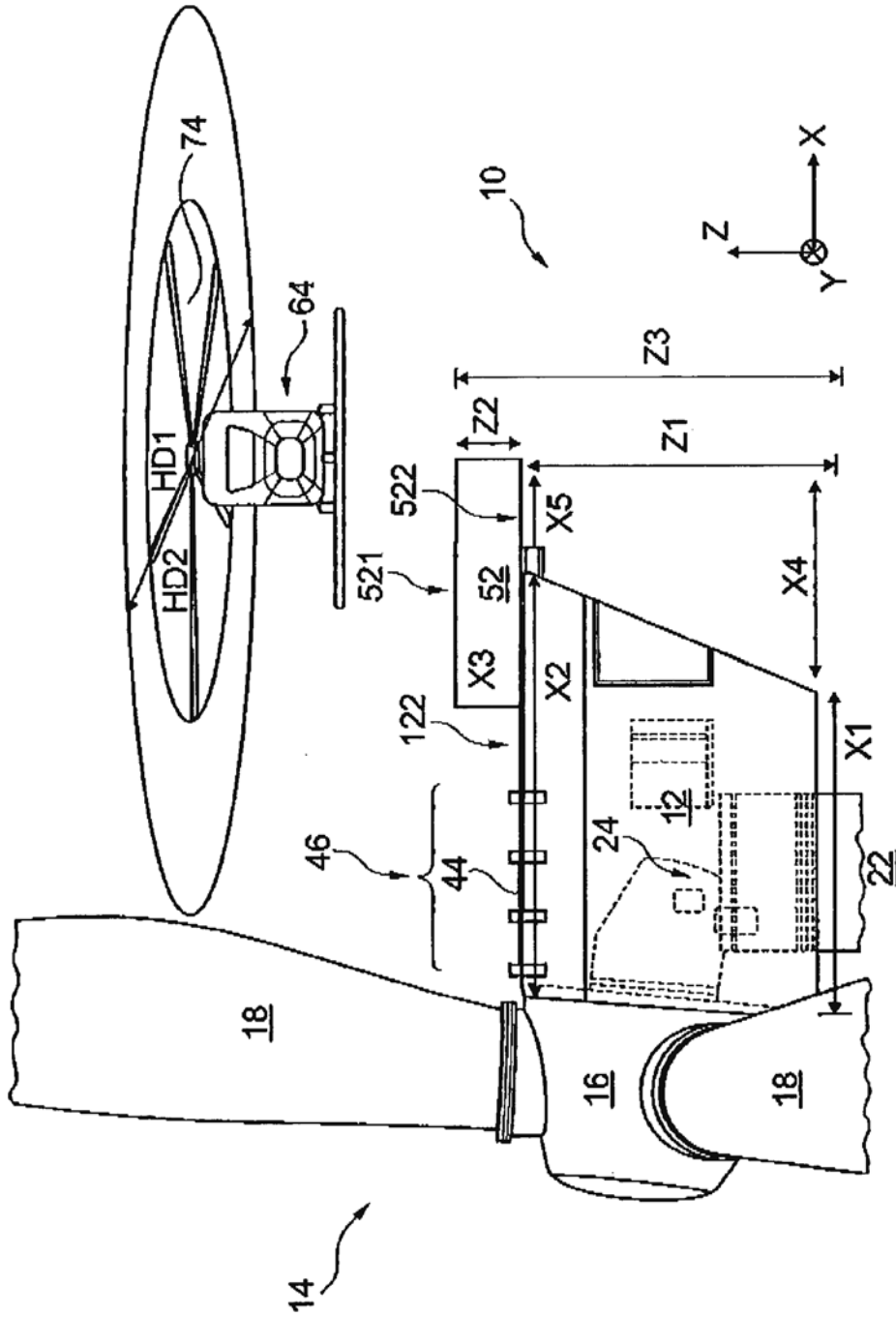


Fig. 12

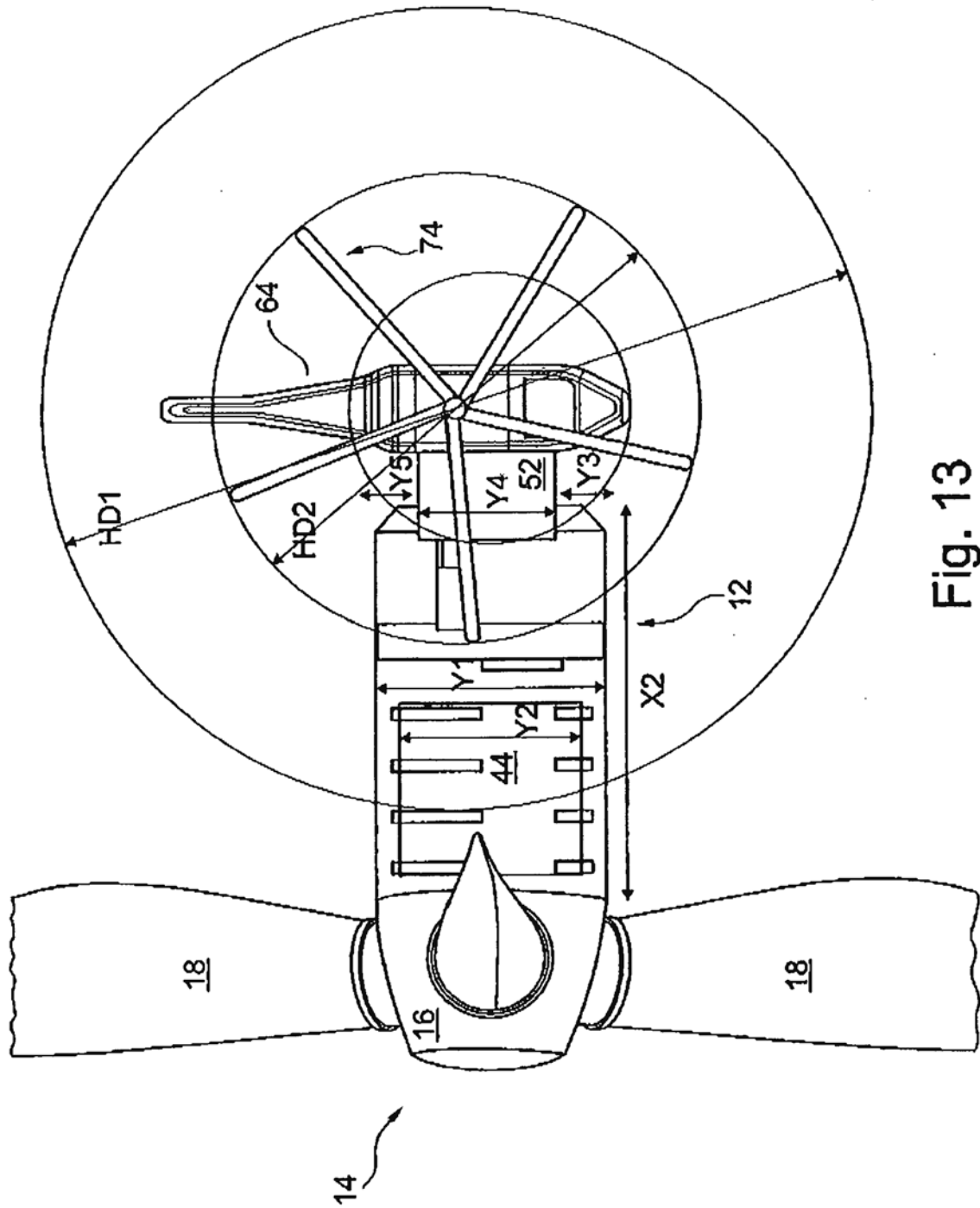


Fig. 13

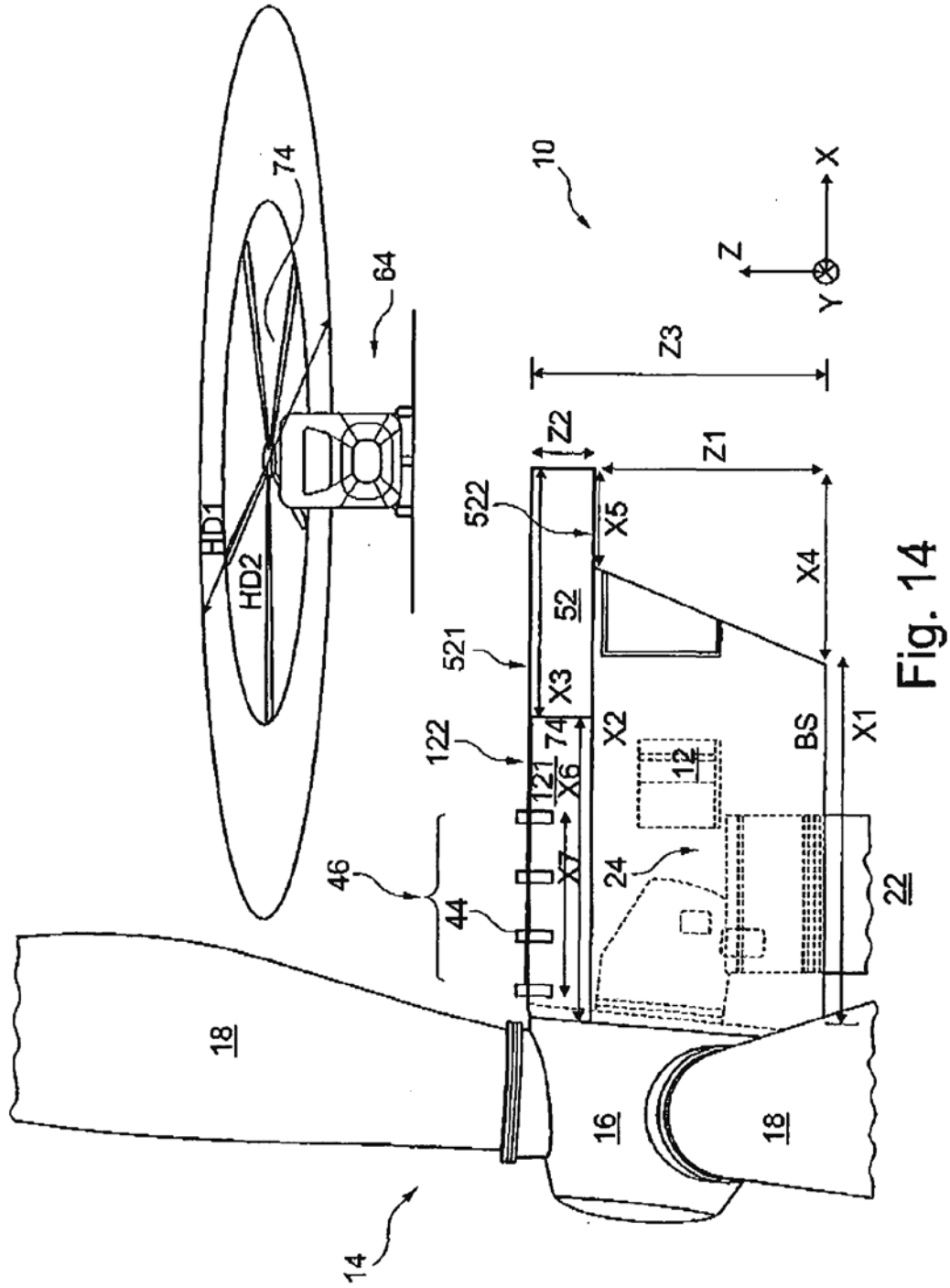


Fig. 14

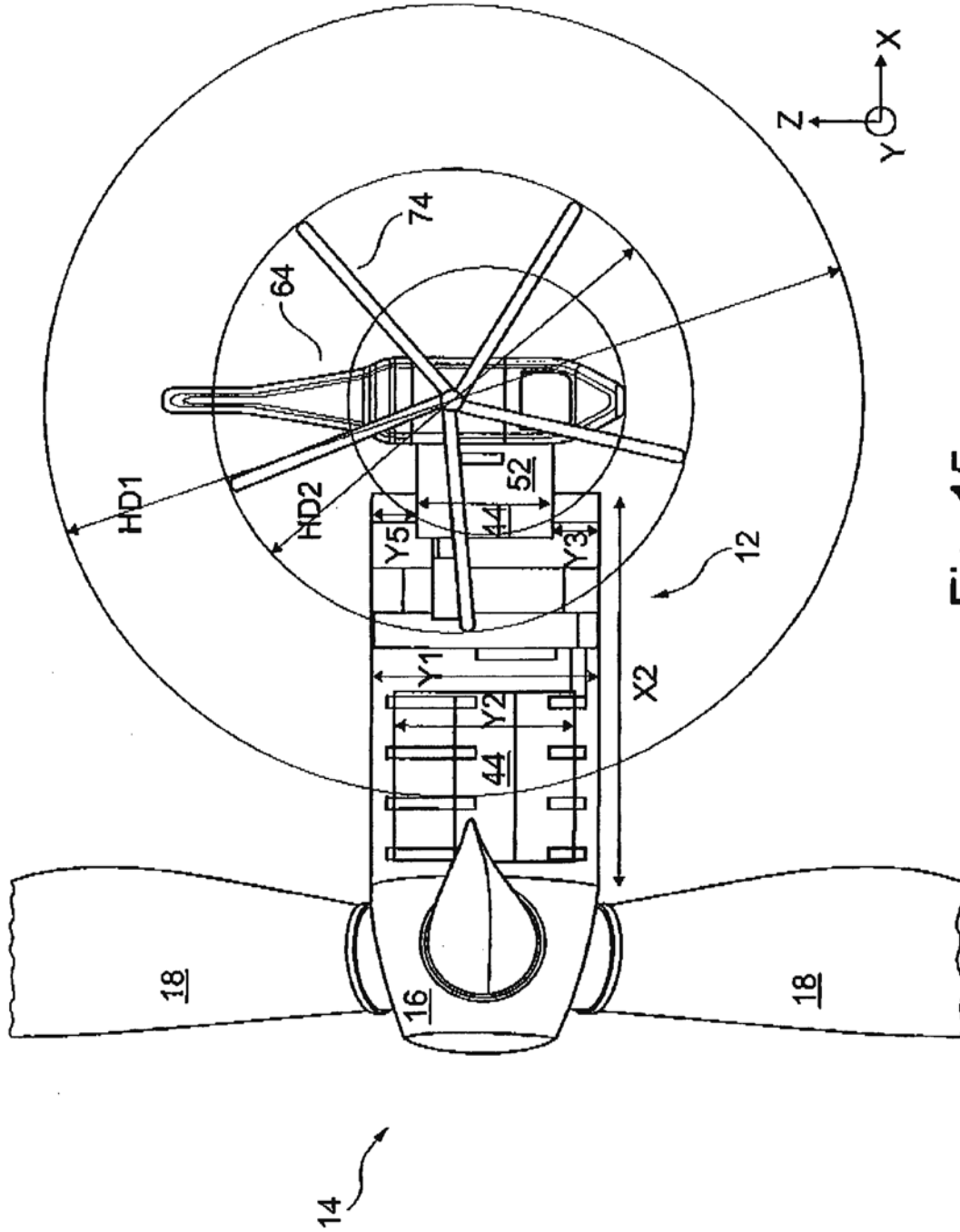


Fig. 15