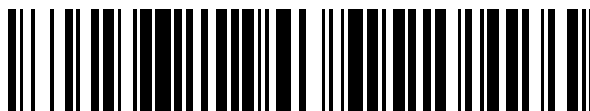


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 780**

51 Int. Cl.:
F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09769092 .9**
96 Fecha de presentación: **29.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2291585**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.03.2011**

54 Título: **Carcasa de buje para un buje de una turbina eólica**

30 Prioridad:
24.06.2008 DK 200800866
24.06.2008 US 133049

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2012

73 Titular/es:
Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 44
8200 Aarhus , DK

72 Inventor/es:
ANDERSEN, Carsten Bruun y
BENGTSON, Niels Thomas

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 380 780 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

Carcasa de buje para un buje de una turbina eólica

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una carcasa de buje para un buje de una turbina eólica. La carcasa de buje puede ser un cono de hélice o puede ser una parte que se monta directamente en un buje de una turbina eólica. Más particularmente, la presente invención se refiere a una carcasa de buje que está dotada de una abertura de acceso con un tamaño ajustable.

Antecedentes de la invención

10 En ocasiones se requiere proporcionar una posibilidad de acceder a una parte interior de un buje de una turbina eólica, por ejemplo a una parte de cono de hélice o cono de ojiva. Por ejemplo, puede ser necesario acceder a la parte interior del buje con el fin de instalar, retirar o sustituir componentes de la turbina eólica, por ejemplo el generador, el engranaje, etc. En este caso, es necesario proporcionar aberturas de acceso de un tamaño y forma apropiados para permitir que pasen tales componentes. De manera alternativa o adicional, las aberturas de acceso pueden ser de un tamaño y forma que permitan que pase una persona, por ejemplo con el fin de permitir que el personal de mantenimiento entre en el área del buje, y/o con el fin de proporcionar una salida de emergencia de la góndola.

15 Además, puede ser necesario proporcionar aberturas en una región cerca del buje para el fin de proporcionar ventilación. El documento US 2006/0120862 da a conocer una planta de energía eólica con un equipo de aireación para un buje de rotor. El equipo de aireación tiene un elemento con forma de copa que tiene una parte inferior y una pared lateral circunferencial, y una pieza de conexión con forma de tubería, dirigida al interior de un espacio interno del buje de rotor. El elemento con forma de copa se mantiene delante de una abertura de entrada de la pieza de conexión de manera que la abertura de entrada se dispone en el interior del elemento con forma de copa. Las aberturas dadas a conocer en el elemento US 2006/0120862 son muy inflexibles, y no son adecuadas para permitir que pasen grandes componentes de una turbina eólica o personas.

20 El documento GR20060100478B muestra un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

Un objeto de las realizaciones de la invención es proporcionar una carcasa de buje que está adaptada para permitir que pasen objetos de diversos tamaños entre el interior y el exterior de la carcasa de buje.

30 Un objeto adicional de las realizaciones de la invención es proporcionar una carcasa de buje que está adaptada para permitir que pasen objetos grandes entre el interior y el exterior de la carcasa de buje sin comprometer la resistencia de la estructura.

Un objeto incluso adicional de las realizaciones de la invención es proporcionar una carcasa de buje con aberturas de acceso de tamaño y forma configurables.

35 La invención proporciona una carcasa de buje para un buje de una turbina eólica, comprendiendo dicha carcasa de buje:

- una abertura que define un área de abertura,
- al menos dos cubiertas de abertura dispuestas para cubrir partes sustancialmente separadas del área de abertura, pudiendo moverse cada una de las cubiertas de abertura entre una primera posición en la que la parte correspondiente del área de abertura está cerrada y una segunda posición en la que la parte correspondiente del

40 en la que las cubiertas de abertura se colocan unas en relación con las otras de tal manera que las cubiertas de abertura vecinas están dispuestas para cubrir partes adyacentes del área de abertura.

45 En el presente contexto, debe interpretarse que el término “carcasa de buje” significa una parte de la turbina eólica que encierra o cubre parcial o completamente el buje. La carcasa de buje puede ser, por ejemplo, un cono de hélice, un cono de ojiva o una parte de un cono de hélice o un cono de ojiva. Alternativamente, puede ser una parte que se monta directamente sobre el buje.

La abertura define un área de abertura. El área de abertura es preferiblemente un tamaño máximo de la abertura, que define el tamaño máximo de los componentes que se permite que pasen entre el interior de la carcasa de buje y el exterior de la carcasa de buje.

50 La carcasa de buje comprende al menos dos cubiertas de abertura. Las cubiertas de abertura se disponen para cubrir partes sustancialmente separadas del área de abertura. Esto debe interpretarse que significa que las cubiertas

de abertura no se solapan, o que sólo hay un pequeño solapamiento entre cubiertas de abertura vecinas. Además, las cubiertas de abertura en combinación cubren toda la abertura.

5 Cada una de las cubiertas de abertura puede moverse entre una primera posición y una segunda posición. Cuando una cubierta de abertura está en la primera posición, la parte correspondiente de la abertura está cerrada, y cuando una cubierta de abertura está en la segunda posición, la parte correspondiente de la abertura está abierta. Por tanto, cuando todas las cubiertas de abertura están en la primera posición, toda la abertura está cerrada, y no es posible el paso entre el interior de la carcasa de buje y el exterior de la carcasa de buje. Cuando todas las cubiertas de abertura están en la segunda posición, toda la abertura está abierta, permitiendo de ese modo el paso de objetos de un tamaño máximo entre el interior de la carcasa de buje y el exterior de la carcasa de buje. Finalmente, cuando algunas de las cubiertas de abertura están en la primera posición y algunas de las cubiertas de abertura están en la segunda posición, la abertura se abre parcialmente y se cierra parcialmente, definiendo de ese modo una abertura de acceso que es más pequeña que el área de abertura. El tamaño de la abertura de acceso corresponde al área combinada de las cubiertas de abertura que están en la segunda posición.

15 Las cubiertas de abertura se colocan unas en relación con las otras de tal manera que las cubiertas de abertura vecinas están dispuestas para cubrir partes adyacentes del área de abertura. Por tanto, cuando dos cubiertas de abertura vecinas están ambas en la segunda posición, se define una abertura de acceso que tiene un área correspondiente a la suma de las áreas cubiertas por las dos cubiertas de abertura. Por consiguiente, puede proporcionarse una abertura de un tamaño específico con el fin de permitir que pase un objeto específico entre el interior de la carcasa de buje y el exterior de la carcasa de buje, moviendo simplemente un número suficiente de cubiertas de abertura vecinas hasta la segunda posición, obteniendo de ese modo un paso de un área suficiente. De ese modo, puede configurarse o ajustarse fácilmente el tamaño de la abertura para corresponder a los requisitos de la presente situación.

20 Debe observarse que la carcasa de buje puede dotarse de aberturas adicionales, definiendo cada una un área de abertura, y teniendo cada una al menos dos cubiertas de abertura asociadas tal como se describió anteriormente.

25 Cada una de las cubiertas de abertura puede moverse desde la primera posición hasta la segunda posición en una dirección hacia una parte interior de la carcasa de buje. En el caso en que una abertura se mueva hacia el exterior, existe el riesgo de que una ráfaga alcance la cubierta de abertura, produciendo de ese modo daño a la cubierta de abertura, o arrancando incluso la cubierta de abertura, arriesgándose de ese modo a que caiga al suelo produciendo daño en edificios e estructuras en el suelo, o lesiones o incluso víctimas mortales en personas situadas en las proximidades de la turbina eólica. Por tanto, es una ventaja diseñar las cubiertas de abertura para que puedan moverse desde la primera posición hasta la segunda posición en una dirección hacia una parte interior de la carcasa de buje. Sin embargo, podrían idearse realizaciones en las que una o más de las cubiertas de abertura puedan moverse desde la primera posición hasta la segunda posición en una dirección hacia el exterior.

30 Cada una de las cubiertas de abertura estar articulada a una parte de la carcasa de buje. Según esta realización, las cubiertas de abertura se mueven de manera pivotante entre la primera posición y la segunda posición mediante una articulación. La articulación de las cubiertas de abertura con respecto a la carcasa de buje es una forma sencilla de montar las cubiertas de abertura de manera móvil. Como alternativa, una o más de las cubiertas de abertura pueden seguir patrones móviles alternativos, por ejemplo un patrón móvil por deslizamiento.

35 La abertura puede estar dispuesta en una parte de punta de la carcasa de buje, cubriendo preferiblemente toda la parte de punta. En el presente contexto, debe interpretarse que el término "parte de punta" significa una parte más exterior de la carcasa de buje, dispuesta lo más lejos posible de la góndola. Como alternativa, la abertura puede disponerse más cerca de la góndola.

40 La carcasa de buje puede comprender además un elemento de sellado dispuesto para cubrir una parte de al menos dos de las cubiertas de abertura. El elemento de sellado proporciona sellado entre cubiertas de abertura vecinas, y por tanto puede garantizarse que la carcasa de buje es sustancialmente hermética cuando todas las cubiertas de abertura están en la primera posición.

45 El elemento de sellado puede disponerse para cubrir una parte de cada una de las cubiertas de abertura, o puede disponerse para cubrir una parte de sólo algunas de las cubiertas de abertura. En el caso en que la abertura se dispone en una parte de punta de la carcasa de buje, el elemento de sellado puede disponerse ventajosamente en la parte más exterior de la punta, preferiblemente en una región en la que se encuentran todas las cubiertas de abertura. En tal región, existe un alto riesgo de que se produzcan fugas, y por tanto, es una ventaja colocar un elemento de sellado ahí. Alternativa o adicionalmente, uno o más elementos de sellado puede(n) disponerse en regiones en las que se encuentran dos cubiertas de abertura vecinas, y/o en regiones que definen una superficie de contacto entre la abertura y otras partes de la carcasa de buje.

50 Tal como se mencionó anteriormente, la carcasa de buje puede ser o formar parte de un cono de hélice. Como alternativa, puede ser o formar parte de un cono de ojiva. Como otra alternativa, puede ser una parte que se monta directamente sobre el buje.

Cada una de las cubiertas de abertura puede moverse manualmente entre la primera posición y la segunda posición.

Según esta realización, las cubiertas de abertura siempre pueden moverse, independientemente de fallos en la alimentación, incendio, avería, etc. Además, las cubiertas de abertura que pueden moverse manualmente son ventajosas en el caso de que la abertura tenga que usarse como salida de emergencia de la góndola.

5 Alternativa o adicionalmente, la carcasa de buje puede comprender además medios para mover automáticamente cada una de las cubiertas de abertura entre la primera posición y la segunda posición. El movimiento automático de las cubiertas de abertura les permite moverse sin requerir la presencia de una persona en la carcasa de buje. Puede ser ventajoso poder mover las cubiertas de abertura automáticamente así como manualmente. En este caso, las cubiertas de abertura pueden moverse automáticamente en circunstancias normales, y las cubiertas de abertura pueden moverse manualmente en el caso de una emergencia.

10 Cada una de las cubiertas de abertura puede montarse de manera separable sobre la carcasa de buje. Según esta realización, puede ser posible retirar completamente las cubiertas de abertura, proporcionando de ese modo espacio mejorado para el paso de objetos a través de la abertura. Además, se reduce el riesgo de las cubiertas de abertura durante el movimiento de componentes grandes y pesados a través de la abertura.

15 La carcasa de buje de la presente invención puede colocarse ventajosamente en el buje de una turbina eólica. Por consiguiente, la presente invención se refiere además a una turbina eólica que comprende una carcasa de buje según la invención.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirá la invención con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que

la figura 1 es una ilustración esquemática de una góndola de una turbina eólica,

20 la figura 2 es una vista lateral de una carcasa de buje según una realización de la invención, estando montada la carcasa de buje sobre un buje,

la figura 3 es una vista frontal de una carcasa de buje según una realización de la invención,

la figura 4 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje de la figura 3 tal como se observa desde el interior de la carcasa de buje,

25 la figura 5 muestra la carcasa de buje de las figuras 3 y 4 desde un ángulo diferente,

la figura 6 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje de las figuras 3-5 con una cubierta de abertura abierta,

la figura 7 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje de las figuras 3-6 con dos cubiertas de abertura abiertas,

la figura 8 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje de las figuras 3-7 con una cubierta de abertura retirada,

30 la figura 9 muestra una cubierta de abertura de la carcasa de buje de las figuras 3-8, y

la figura 10 es un detalle de la figura 9.

Descripción detallada de los dibujos

35 La figura 1 es una ilustración esquemática de una góndola 1 de una turbina eólica. Dentro de la góndola 1, están dispuestos un sistema de engranajes 2 y un generador 3. Un buje 4 que contiene un conjunto de palas de turbina 5 está acoplado al sistema de engranajes 2. Una carcasa de buje 6 está montada en un extremo de punta del buje 4. Por consiguiente, la figura 1 ilustra una posible posición de una carcasa de buje 6 según la invención.

La figura 2 es una vista lateral de una carcasa de buje 6 según una realización de la invención. La carcasa de buje 6 está montada sobre un buje 4 que está dotado de partes de montaje 7 adaptadas para tener palas de turbina montadas en las mismas.

40 La carcasa de buje 6 comprende una parte interior 8 y una parte exterior 9. La parte interior 8 está dispuesta más cerca del buje 4 que la parte exterior 9. La parte interior 8 forma una parte sustancialmente individual que se extiende por todo el perímetro de la carcasa de buje 6. La parte exterior 9 está formada por tres cubiertas móviles. Esto se explicará en detalle adicional a continuación.

45 La figura 3 es una vista frontal de la carcasa de buje 6 de la figura 2. En la figura 3, se observa la carcasa de buje 6 desde el exterior de la carcasa de buje 6. A partir de la figura 3 queda claro que la parte exterior 9 de la carcasa de buje 6 comprende tres cubiertas de abertura 10 sustancialmente idénticas, separadas por partes de montaje 11. Cada una de las cubiertas de abertura 10 está unida de manera liberable a cada una de sus partes de montaje 11 adyacentes por medio de elementos de ajuste 12. Las partes de montaje 11 proporcionan sellado entre las cubiertas de abertura 10. Cada cubierta de abertura 10 está articulada adicionalmente a la parte interior 8 de la carcasa de buje 6 por medio de una articulación 13. Por tanto, una parte de la abertura puede abrirse mediante la liberación de

los elementos de ajuste 12 correspondientes a la cubierta de abertura 10 que cubre la parte de la abertura y haciendo girar la cubierta de abertura 10 a través de la articulación 13. Esto se describirá adicionalmente a continuación.

5 Una placa de cubierta 14 está dispuesta en la parte central de la punta de la carcasa de buje 6. Puesto que las tres cubiertas de abertura 10, así como las tres partes de montaje 11 se encuentran en la punta, existe el riesgo de que puedan producirse fugas en esta región. La placa de cubierta 14 proporciona sellado a la región, reduciendo o incluso evitando de ese modo las fugas.

10 La figura 4 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje 6 de las figuras 2 y 3, observada desde una parte interior de la carcasa de buje 6. En la figura 4 se observan claramente los elementos de ajuste 12 y las articulaciones 13. También está claro que las articulaciones 13 se dispone de tal manera que las cubiertas de abertura 10 se mueven hacia el interior, es decir, hacia una parte interior de la carcasa de buje 6, cuando se hacen girar a través de las articulaciones 13.

15 Cada una de las cubiertas de abertura 10 está dotada de dos asideros 15. Cuando se abre manualmente una parte de abertura, una persona puede agarrar los asideros 15 de una cubierta de abertura 10 correspondiente, tras haber liberado los elementos de ajuste 12, y hacer girar de ese modo la cubierta de abertura 10 manualmente a través de la articulación 13.

La figura 5 muestra la carcasa de buje 6 de la figura 4 desde un ángulo ligeramente diferente.

20 La figura 6 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje 6 de las figuras 2-5 observada desde una parte interior de la carcasa de buje 6. En la figura 6, una de las cubiertas de abertura 10 se ha movido a través de la articulación 13, proporcionando de ese modo una parte de abertura que tiene un área correspondiente al área de la cubierta de abertura 10 y permitiendo el acceso entre una parte interior de la carcasa de buje 6 y el exterior de la carcasa de buje 6. Puede observarse que se han liberado los elementos de ajuste 12 de la cubierta de abertura 10, y que la cubierta de abertura 10 se ha movido hacia el interior a través de la articulación 13. El movimiento hacia el interior de la cubierta de abertura 10 garantiza que la cubierta de abertura 10 esté bajo control durante este movimiento, y se minimiza el riesgo de caída de la cubierta de abertura 10 fuera de la carcasa de buje 6.

25 La figura 7 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje 6 de las figuras 2-6 observada desde una parte interior de la carcasa de buje 6. En la figura 7 se han movido dos cubiertas de abertura vecinas 10 a través de las articulaciones 13 correspondientes. Además, se ha retirado la parte de montaje que normalmente está dispuesta entre las dos cubiertas de abertura 10 movidas. Como consecuencia, se ha proporcionado una gran abertura, teniendo la abertura un área correspondiente a las áreas combinadas de las dos cubiertas de abertura 10 movidas. De ese modo está claro a partir de la figura 7 que la carcasa de buje 6 de las figuras 2-7 proporciona la posibilidad de adaptar el área de la abertura para corresponder a los requisitos de una tarea dada. Por tanto, si sólo va a hacerse pasar un componente pequeño a través de la abertura, sólo se mueve una cubierta de abertura 10. Si va a hacerse pasar un componente algo más grande o una persona a través de la abertura, se mueven dos o tres cubiertas de abertura 10, proporcionando de ese modo una abertura que tiene un área que es dos o tres veces mayor que una abertura obtenida moviendo sólo una cubierta de abertura 10.

30 La figura 8 es una vista en perspectiva de la carcasa de buje 6 de las figuras 2-7 observada desde una parte interior de la carcasa de buje 6. En la figura 8, se ha movido una cubierta de abertura 10 tal como se describió anteriormente con referencia a la figura 6. Posteriormente, se ha retirado esta cubierta de abertura 10 liberándola de la carcasa de buje 6 en la articulación 13, por ejemplo liberando uno o más tornillos u otro medio de ajuste adecuado. Retirar la cubierta de abertura 10 de esta manera garantiza un paso más libre para componentes o personas a través de la abertura. Esto puede requerirse en algunos casos, y por tanto es una ventaja que sea posible retirar completamente una cubierta de abertura 10.

35 La figura 9 muestra una cubierta de abertura 10 de la carcasa de buje 6 de las figuras 2-8. Puede observarse que cada uno de los elementos de ajuste 12 comprende un fiador 16 que puede moverse manualmente, acoplándose cada uno a un orificio formado en la parte de montaje 11 correspondiente. Por tanto, cuando se desea abrir una parte de la abertura, un operario puede tirar hacia atrás de los fiadores 16 de los elementos de ajuste 12 relevantes hasta que ya no se acoplen a los orificios de las partes de montaje 11, liberando de ese modo la cubierta de abertura 10 relevante de las partes de montaje 11 adyacentes. Posteriormente, puede moverse la cubierta de abertura 10 hacia el interior a través de la articulación 13 tirando de los asideros 15.

40 La figura 10 es un detalle de la figura 9 que muestra los elementos de ajuste 12. En la figura 10 puede observarse cómo los fiadores 16 de los elementos de ajuste 12 se acoplan a los orificios 17 formados en la parte de montaje 11, bloqueando de ese modo las cubiertas de abertura a la parte de montaje 11.

REIVINDICACIONES

1. Carcasa de buje para un buje de una turbina eólica, comprendiendo dicha carcasa de buje:
 - una abertura que define un área de abertura,
 - al menos dos cubiertas de abertura dispuestas para cubrir partes sustancialmente separadas del área de abertura, pudiendo moverse cada una de las cubiertas de abertura entre una primera posición en la que la parte correspondiente del área de abertura está cerrada y una segunda posición en la que la parte correspondiente del área de abertura está abierta,
- 5 en la que las cubiertas de abertura se colocan unas en relación con las otras de tal manera que las cubiertas de abertura vecinas están dispuestas para cubrir partes adyacentes del área de abertura, caracterizada porque cada una de las cubiertas de abertura puede moverse desde la primera posición hasta la segunda posición en una dirección hacia una parte interior de la carcasa de buje.
- 10
2. Carcasa de buje según la reivindicación 1, en la que cada una de las cubiertas de abertura se articula a una parte de la carcasa de buje.
3. Carcasa de buje según la reivindicación 1 ó 2, en la que la abertura se dispone en una parte de punta de la carcasa de buje.
- 15
4. Carcasa de buje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un elemento de sellado dispuesto para cubrir una parte de al menos dos de las cubiertas de abertura.
5. Carcasa de buje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la carcasa de buje es o forma parte de un cono de hélice.
- 20
6. Carcasa de buje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada una de las cubiertas de abertura puede moverse manualmente entre la primera posición y la segunda posición.
7. Carcasa de buje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios para mover automáticamente cada una de las cubiertas de abertura entre la primera posición y la segunda posición.
- 25
8. Carcasa de buje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada una de las cubiertas de abertura se monta de manera separable sobre la carcasa de buje.
9. Turbina eólica que comprende una carcasa de buje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

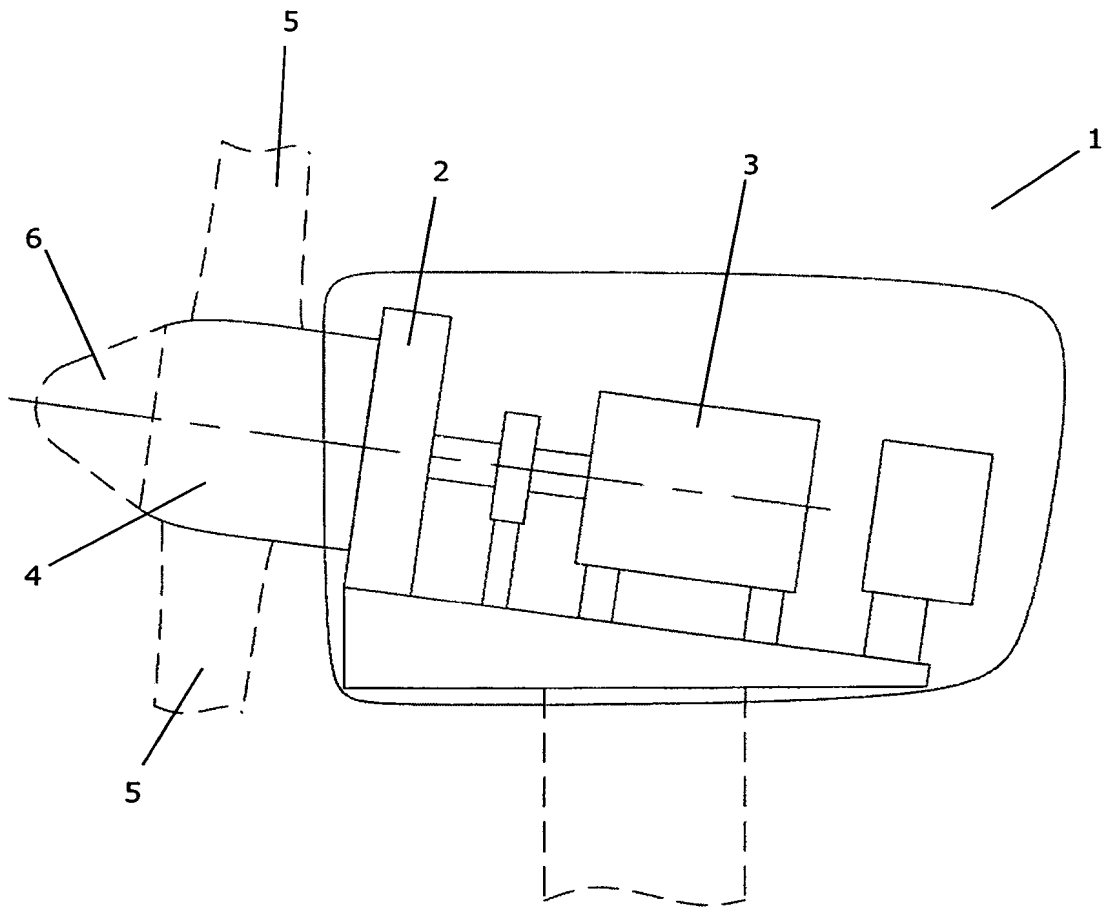


Fig. 1

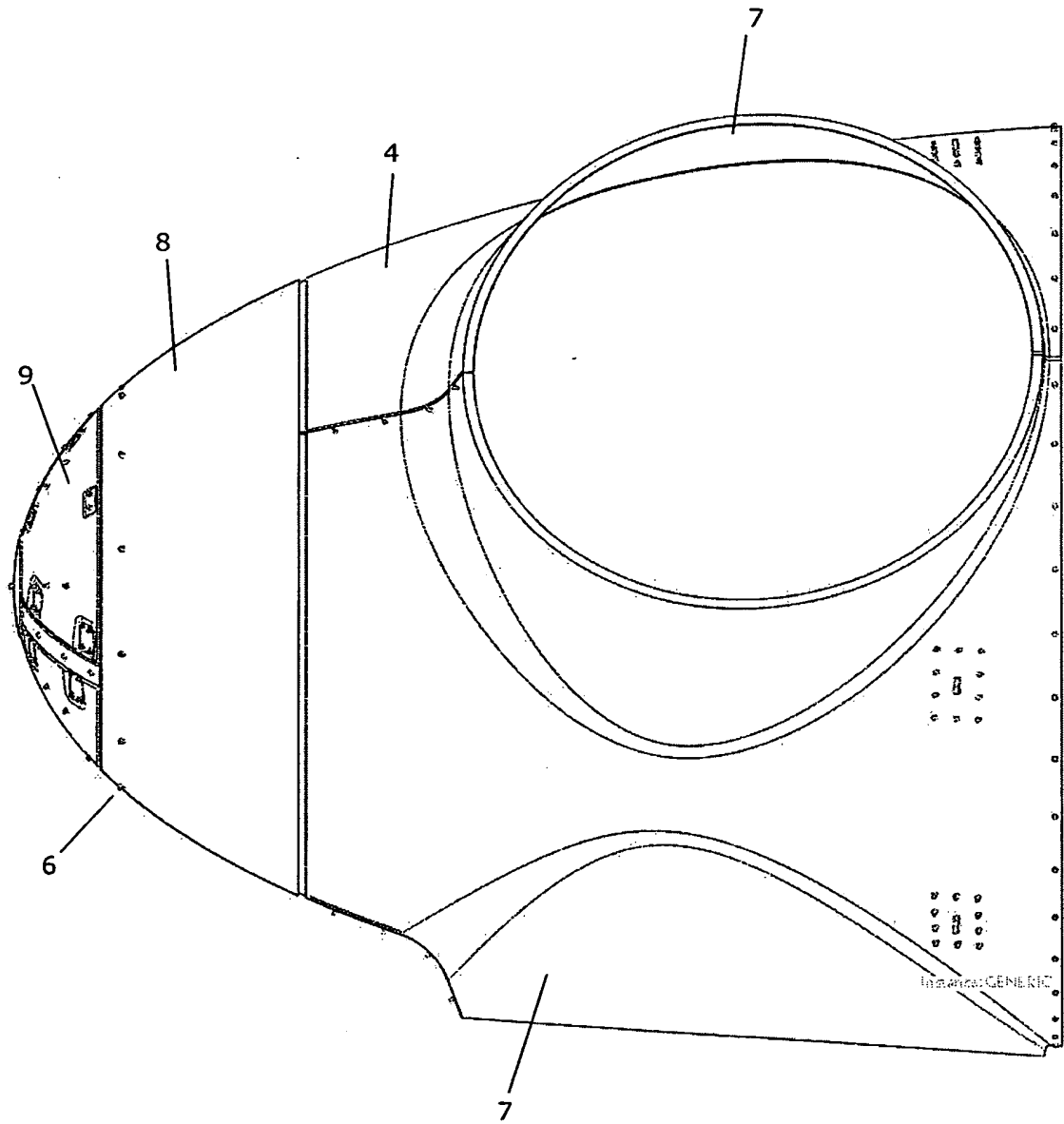


Fig. 2

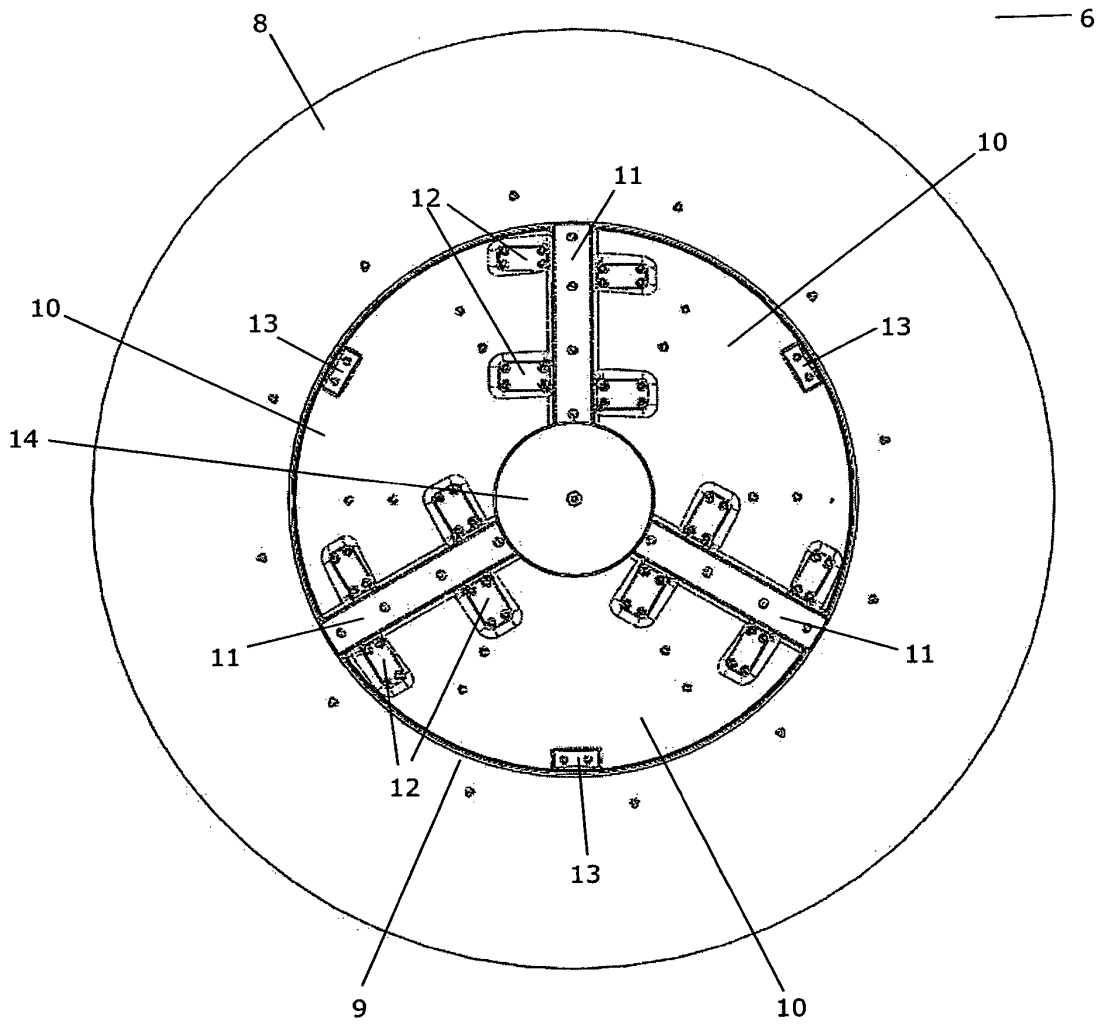


Fig. 3

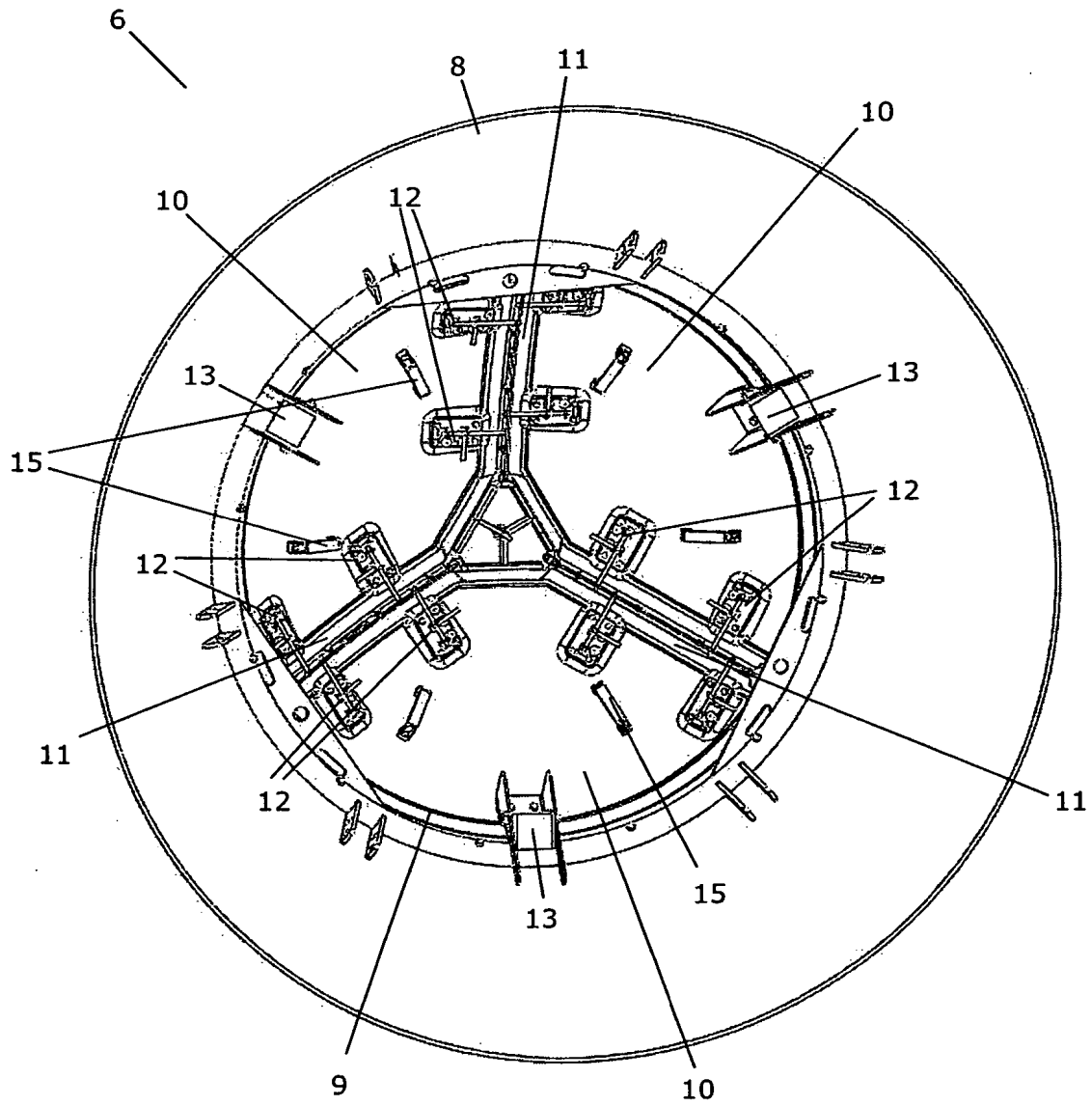


Fig. 4

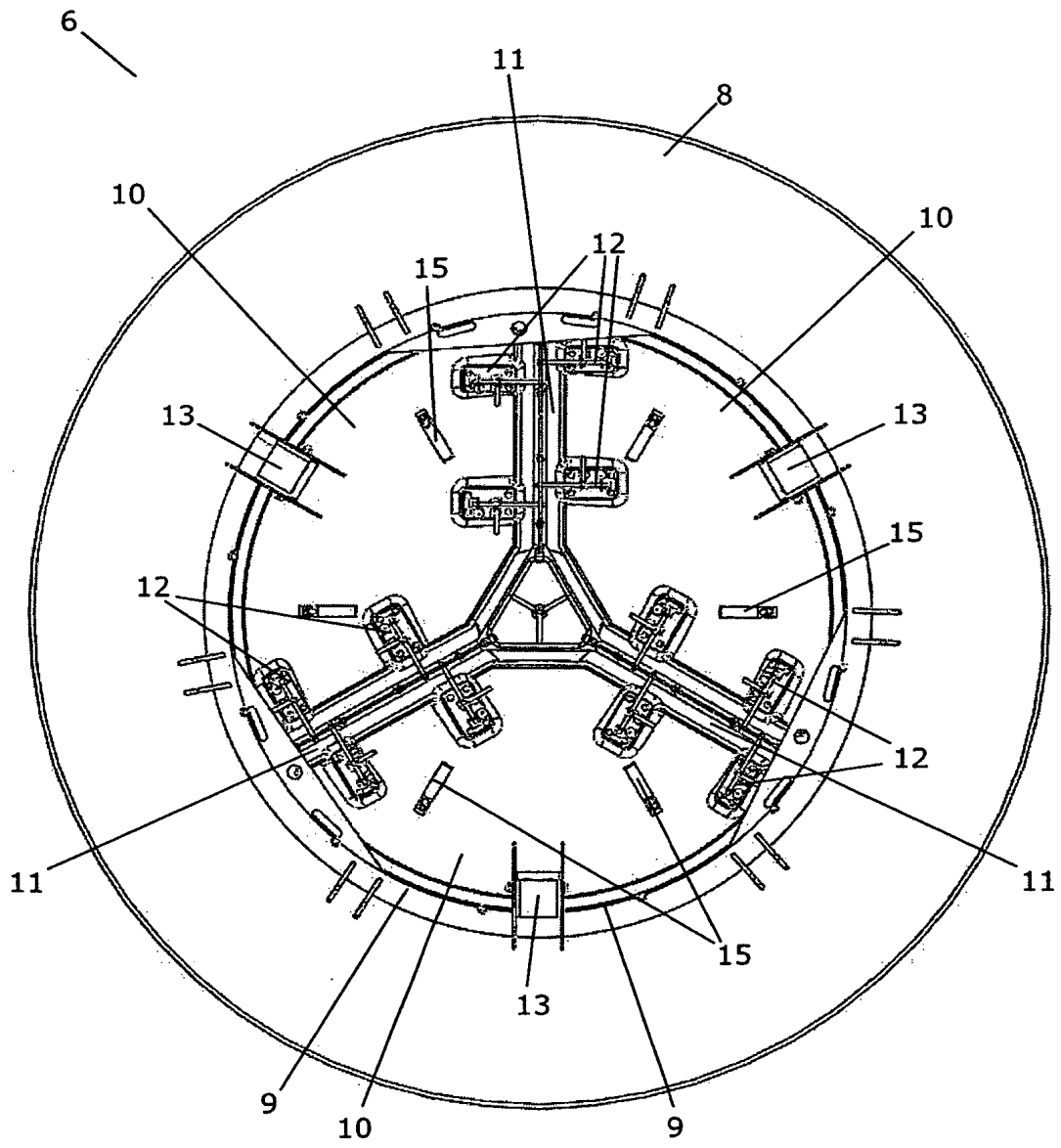


Fig. 5

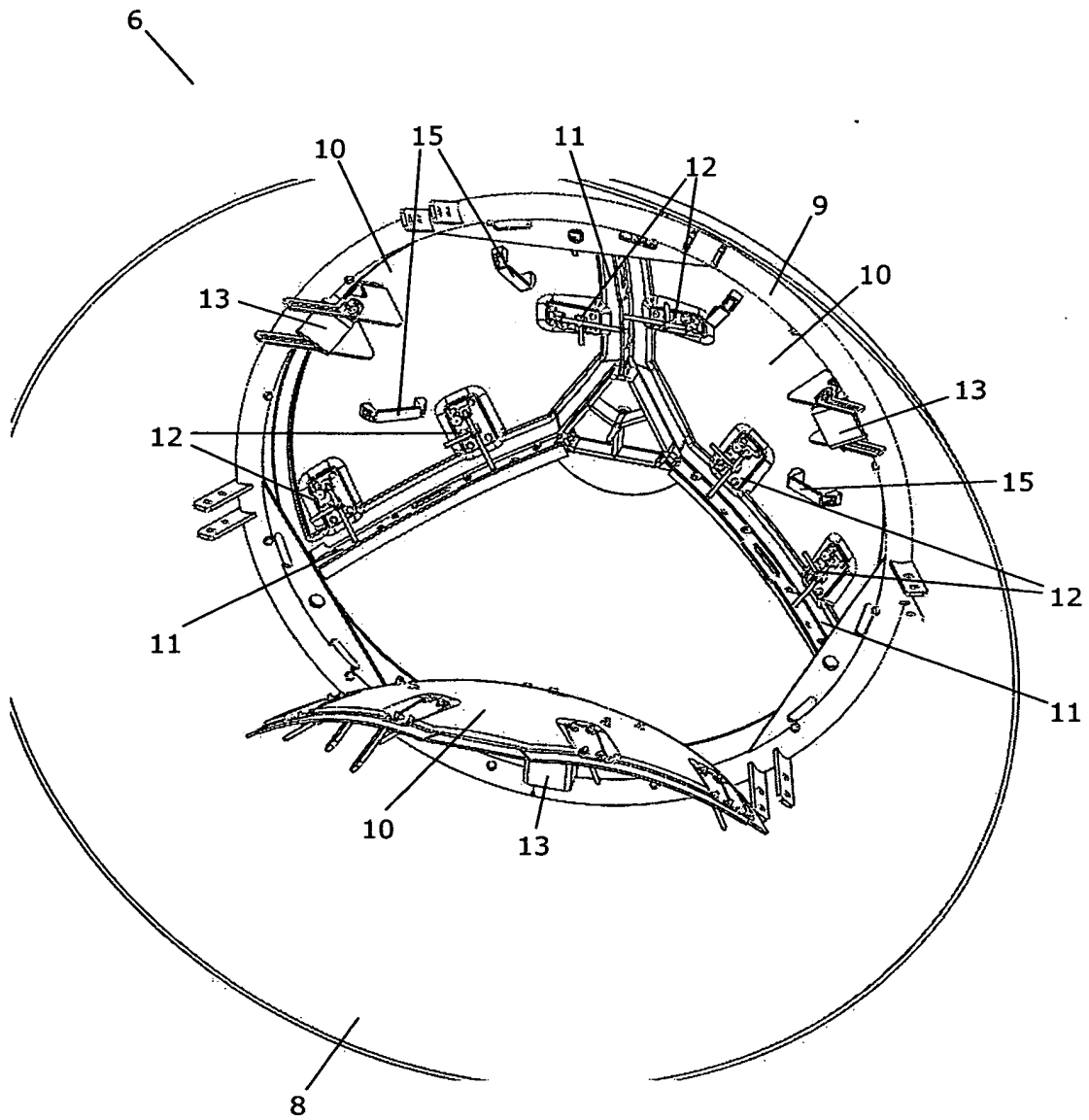


Fig. 6

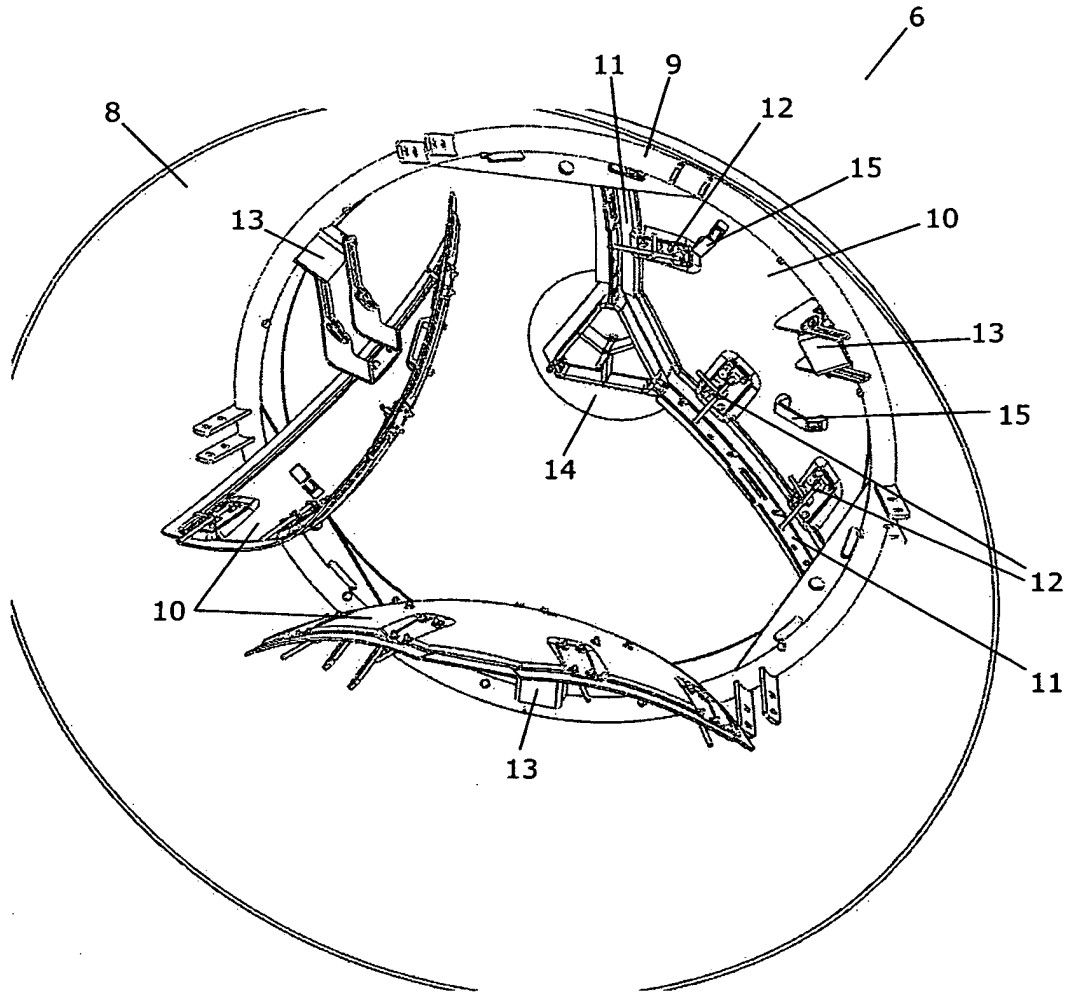


Fig. 7

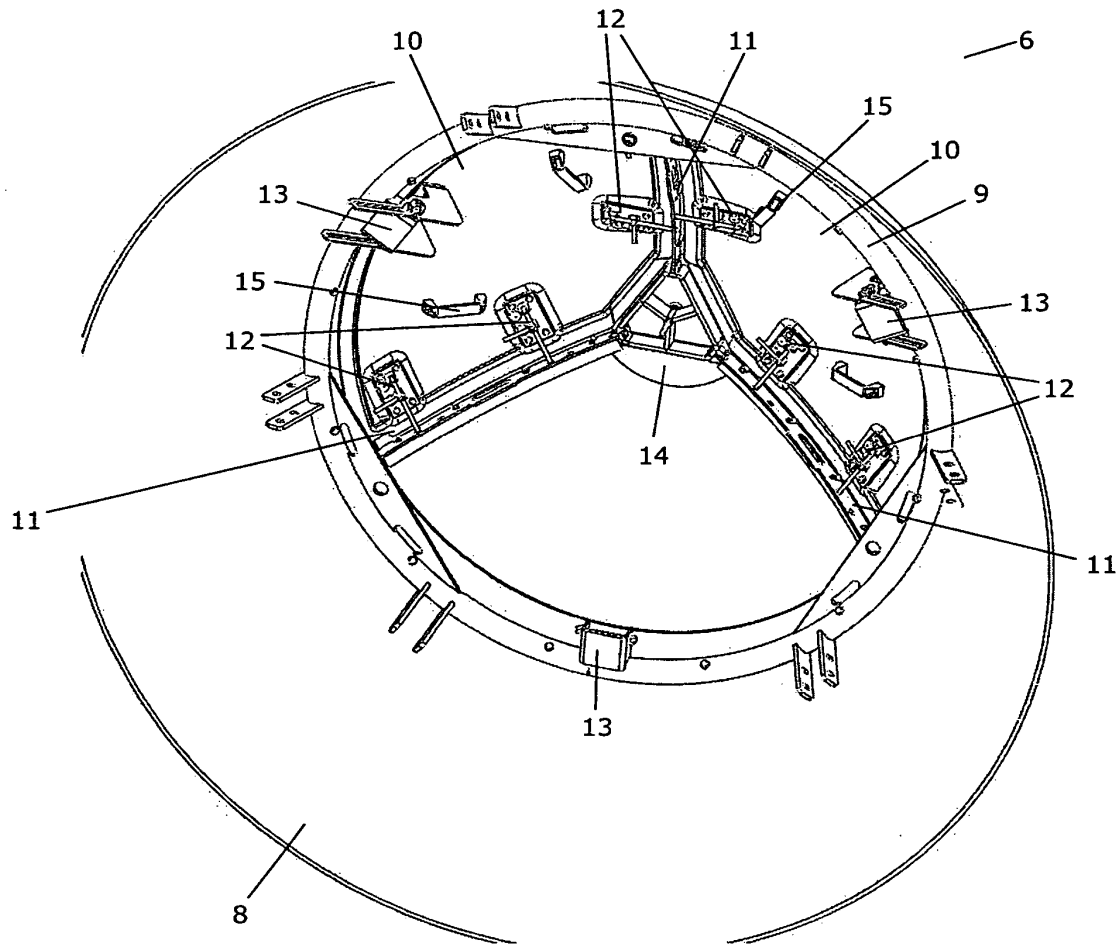


Fig. 8

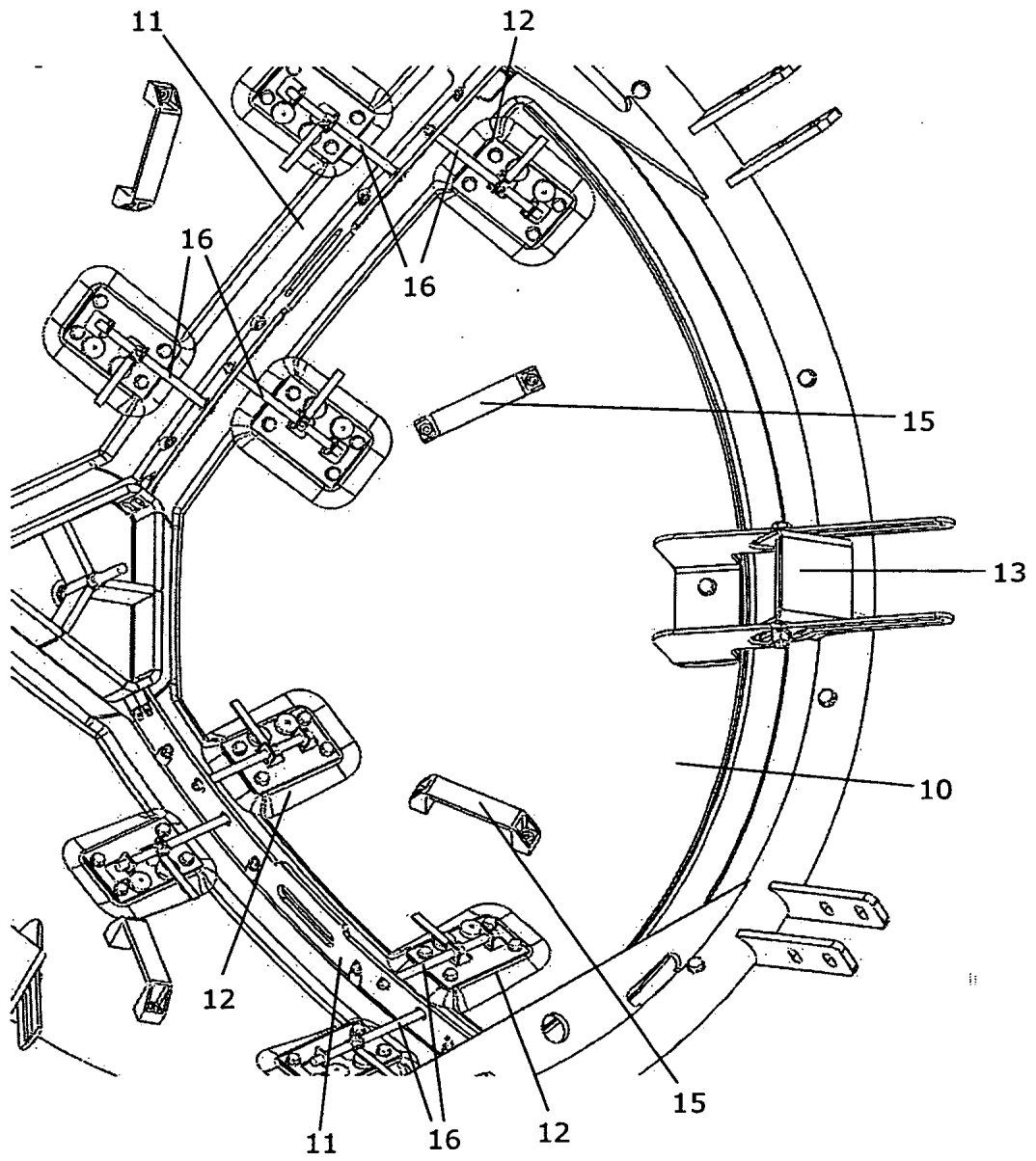


Fig. 9

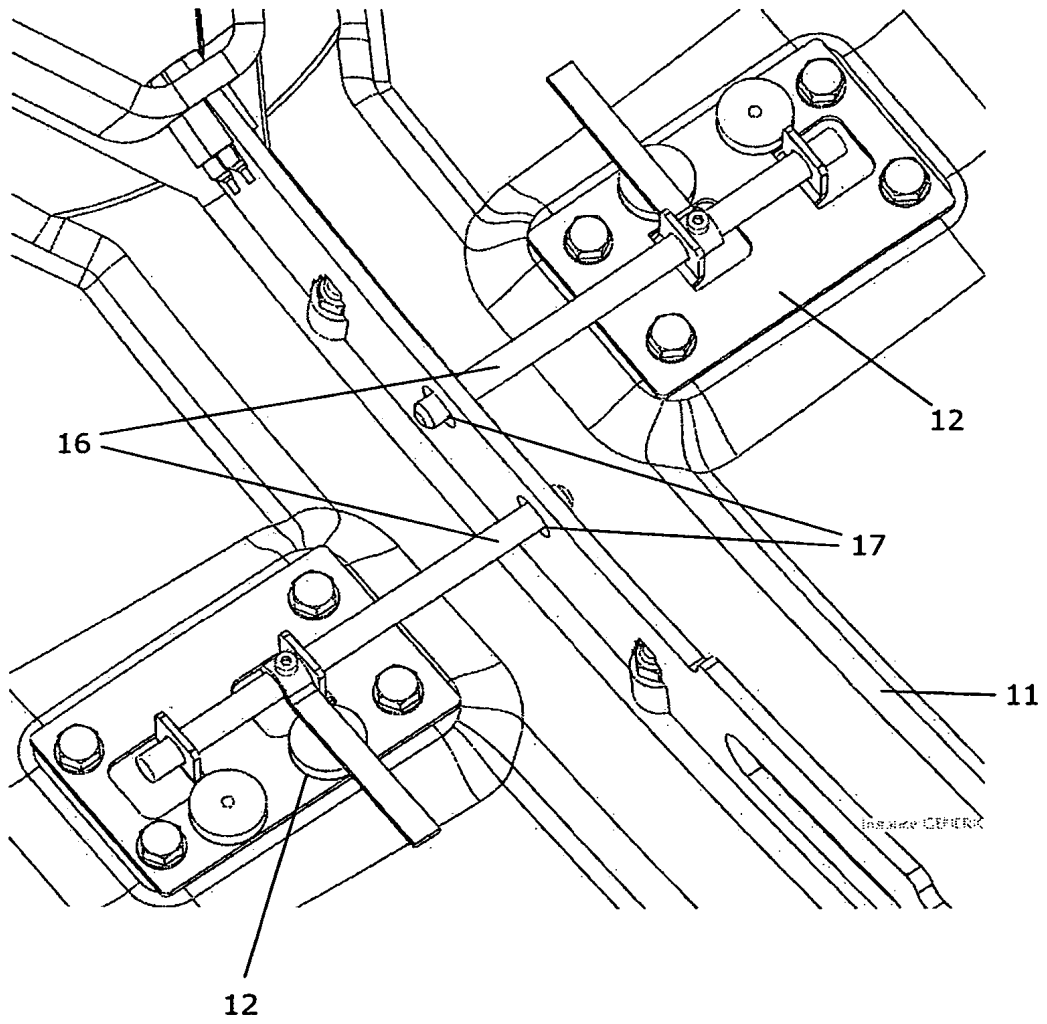


Fig. 10