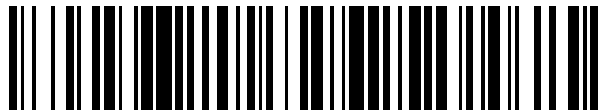


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 214**

51 Int. Cl.:

H02K 1/18 (2006.01)

H02K 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2014 PCT/EP2014/057377**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14177363**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2014 E 14717735 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2992588**

54 Título: **Estator de generador síncrono y generador síncrono**

30 Prioridad:

30.04.2013 DE 102013207931

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

05.10.2017

73 Titular/es:

WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)

Borsigstrasse 26

26607 Aurich, DE

72 Inventor/es:

RÖER, JOCHEN;

FEITH, MANUEL y

JEPSEN, TORSTEN

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 636 214 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

Estator de generador síncrono y generador síncrono

5 La presente invención se refiere a un estator de generador síncrono y generador síncrono.

Los generadores síncronos se usan, por ejemplo, en instalaciones de energía y presentan un estator de generador y un inducido de generador o rotor de generador. El estator de generador está conectado típicamente de forma fija con una góndola de una instalación de energía eólica y el rotor de generador está acoplado directamente o
10 indirectamente (a través de una transmisión) con el rotor de la instalación de energía eólica. Durante el giro del rotor de una instalación de energía se gira conjuntamente con él el rotor de generador del generador síncrono, de modo que el generador síncrono genera energía eléctrica.

El documento US 6,770,996 B2 muestra un estator de generador síncrono con un anillo de estator, un paquete de chapas de estator, un entrehierro periférico entre el anillo de estator y el paquete de chapas de estator y una unidad de desacoplamiento en el entrehierro. La unidad de desacoplamiento presenta una primera chapa, que está adaptada a un contorno del paquete de chapas de estator y una segunda chapa que está adaptada al contorno del anillo de estator.
15

20 El documento FR 2 979 768 A1 muestra una disposición para la disminución del ruido en bolsas de aire entre el paquete de chapas de estator y el anillo de carcasa.

El documento DE 10 2007 040 339 A1 y US 2,632,861 A muestran respectivamente una multiplicidad de nervios de resorte y secciones de un elemento de obturación elástico, que se usa entre una carcasa y el paquete de chapas de estator.
25

El documento JP 2011 015 536 A1 muestra como se usan agua y caucho de silicona como medio de desacoplamiento.

30 Un objetivo de la invención es proveer un generador síncrono para una instalación de energía, que posibilita una emisión de ruido reducida.

Este objetivo se consigue mediante un estator de generador síncrono según la reivindicación 1, mediante un generador síncrono según la reivindicación 3 y un procedimiento según la reivindicación 5.
35

Se prevé un estator de generador síncrono con un anillo de estator, un paquete de chapas de estator, un entrehierro periférico entre el anillo de estator (o su contorno interior o exterior) y el paquete de chapas de estator (o su contorno exterior o interior), así como una multiplicidad de unidades de desacoplamiento en el entrehierro.

40 La unidad de desacoplamiento presenta una primera chapa, que está adaptada al contorno (exterior) del paquete de chapas de estator, y una segunda chapa, que está adaptada al contorno (interior) del anillo de estator. Entre la primera y segunda chapa está prevista una estera con una cavidad y una válvula de admisión.

El entrehierro puede estar configurado como un entrehierro anular.

45 La cavidad se puede llenar con un medio de presión a través de la válvula de admisión.

Según un aspecto de la presente invención, la estera está configurada como una estera de presión de goma vulcanizada.
50

La invención se refiere igualmente a un generador síncrono con un estator de generador síncrono según la invención.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento para el montaje de un estator de generador síncrono, que presenta un anillo de estator y un paquete de chapas de estator. El paquete de chapas de estator se introduce en un estator, de modo que está presente un entrehierro periférico entre un contorno del anillo de estator y un contorno del paquete de chapas de estator. Se introduce una multiplicidad de unidades de desacoplamiento en el entrehierro.
55

Según otro aspecto de la presente invención, un medio de presión se introduce en la unidad de desacoplamiento a

través de una válvula de admisión, a fin de llenar una cavidad de la estera entre la primera y segunda chapa, después de que se ha introducido la multiplicidad de las unidades de desacoplamiento en el entrehierro.

La invención se refiere igualmente a una instalación de energía eólica con un generador síncrono con un estator de
5 generador síncrono según la invención.

La invención se refiere a una idea de prever un estator de generador síncrono que presenta una multiplicidad de unidades de desacoplamiento en un entrehierro entre un anillo de estator y un paquete de chapas de estator. Estas unidades de desacoplamiento se pueden prever para evitar una transmisión de vibraciones o ruido estructural del
10 paquete de chapas de estator hacia el anillo de estator.

Según un aspecto de la invención, un elemento de desacoplamiento presenta una pieza de chapa exterior y una interior, así como una estera flexible, como por ejemplo una estera de presión de goma en medio.

15 El generador síncrono puede estar configurado como un inducido interior, es decir, el inducido o rotor del generador está previsto dentro del estator.

La estera entre las dos chapas de la unidad de desacoplamiento puede presentar una cavidad, de modo que un medio de presión se puede introducir en esta cavidad. Por consiguiente los elementos de desacoplamiento se
20 pueden introducir en primer lugar sin medio de presión en el entrehierro entre el anillo de estator y paquete de chapas de estator, para introducir luego a continuación un medio de presión, de modo que los elementos de desacoplamiento rellenan el entrehierro entre el anillo de estator y el paquete de chapas de estator (con aumento de grosor).

25 Otras configuraciones de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Ventajas y ejemplos de realización de la invención se explican más en detalle a continuación en referencia al dibujo.

La fig. 1 muestra una representación esquemática de una instalación de energía eólica según la invención,
30

la fig. 2 muestra una representación en perspectiva de un estator de generador síncrono según un primer ejemplo de realización,

las fig. 3A y 3B muestran respectivamente una vista en perspectiva de una unidad de desacoplamiento para un
35 estator de generador síncrono según el primer ejemplo de realización,

la fig. 4 muestra una vista esquemática en perspectiva de un fragmento del generador síncrono según el primer ejemplo de realización,

40 la fig. 5 muestra otra vista esquemática en perspectiva de un fragmento del estator de generador síncrono según el primer ejemplo de realización, y

la fig. 6 muestra una vista en sección en perspectiva de un estator de generador síncrono según el primer ejemplo de realización.

45

La fig. 1 muestra una representación esquemática de una instalación de energía eólica según la invención. La instalación de energía eólica 100 presenta una torre 102 y una góndola 104. En la góndola 104 está previsto un rotor 106 con tres palas de rotor 108 y un buje 110. El rotor 106 se pone en rotación durante el funcionamiento mediante el viento y por consiguiente también gira el rotor o inducido de un generador síncrono en la góndola 104. El ángulo
50 de paso de las palas de rotor 108 se puede modificar mediante los motores de paso en las raíces de pala de rotor de las palas de rotor 108 correspondientes.

El estator de generador síncrono del generador síncrono está conectado típicamente de forma fija con la góndola de la instalación de energía eólica, mientras que el rotor del generador síncrono está acoplado directamente (o a través
55 de una transmisión) con el rotor aerodinámico de la instalación de energía eólica, de modo que se gira el rotor de generador cuando se gira el rotor aerodinámico de la instalación de energía eólica.

A continuación se describe la realización para un inducido interior. En el caso de un inducido exterior se debe permutar "interior" y "exterior".

La fig. 2 muestra una representación en perspectiva de un estator de generador síncrono según un primer ejemplo de realización. El estator presenta un anillo de estator 300 exterior, un paquete de chapas de estator 400 interior y un entrehierro periférico 310 entre el lado exterior del paquete de chapas de estator 400 y el lado interior del anillo de estator 300. En este entrehierro periférico 310 se prevé una multiplicidad de unidades de desacoplamiento 500. Las unidades de desacoplamiento 500 sirven para desacoplar las vibraciones y/o ruido estructural entre el paquete de chapas de estator 400 y el anillo de estator 300.

Las fig. 3A y 3B muestran respectivamente una vista en perspectiva de una unidad de desacoplamiento para un estator de generador síncrono según el primer ejemplo de realización. La unidad de desacoplamiento 500 presenta una primera y segunda chapa 510, 530, así como una estera 520 entre la primera y segunda chapa 510, 530. La primera chapa 510 está adaptada al contorno exterior del paquete de chapas de estator 400. La segunda chapa 530 está adaptada al contorno interior del anillo de estator 300. Las unidades de desacoplamiento 500 se disponen de tipo segmento circular en el entrehierro periférico 310. En la primera chapa 510 pueden estar previstas, por ejemplo, dos bridas de fijación 511 y en la segunda chapa 530 pueden estar previstas dos bridas de fijación 531. Estas bridas 511, 531 están previstas en un lado frontal de la unidad de desacoplamiento 500. La estera 520 entre la primera y segunda chapa 510, 530 puede presentar una cavidad, que se puede llenar con un medio de presión a través de una válvula de admisión 540 en el lado frontal de la unidad de desacoplamiento 500.

Según un aspecto de la presente invención, la primera y segunda chapa de desacoplamiento tiene un espesor de aprox. 2 mm y la estera 520 representa una estera de presión de goma vulcanizada.

La fig. 4 muestra una vista esquemática en perspectiva de un fragmento del generador síncrono según el primer ejemplo de realización. En particular en la fig. 4 se muestra el montaje de un elemento de desacoplamiento 500 en un entrehierro periférico 310 entre el anillo de estator 300 y el paquete de chapas de estator 400. En este caso el elemento de desacoplamiento 500 se introducido en el entrehierro 310. Opcionalmente en este caso, por ejemplo, la estera 520 entre la primera y segunda chapa 510, 530 puede estar prevista sin un medio de presión, de modo que el montaje es posible de forma más sencilla.

La fig. 5 muestra otra vista esquemática en perspectiva de un fragmento del estator de generador síncrono según el primer ejemplo de realización. El estator de generador síncrono presenta un anillo de estator 300, un paquete de chapas de estator 400, así como un entrehierro periférico 310 entre el estator 300 y el paquete de chapas de estator 400. En este entrehierro se coloca o introduce una multiplicidad de unidades de desacoplamiento 500. Después de que las unidades de desacoplamiento 500 se han introducido en el entrehierro periférico 310, mediante la válvula de admisión 540 se puede introducir un medio de presión en la cavidad de la estera 520. Esto tiene como consecuencia que la distancia entre la primera y segunda chapa 510, 530 se aumenta hasta que la primera chapa está en contacto con el contorno exterior del paquete de chapas de estator 400 y la segunda chapa 530 con el contorno interior del anillo de estator 300.

La fig. 6 muestra una vista en sección en perspectiva de un estator de generador síncrono según el primer ejemplo de realización. El estator de generador síncrono presenta un anillo de estator 300, un paquete de chapas de estator 400, así como un entrehierro 310 entre el anillo de estator 300 y el paquete de chapas de estator 400. En este entrehierro 310 está prevista una multiplicidad de unidades de desacoplamiento 500. La unidad de desacoplamiento 500 presenta una primera y segunda chapa 510, 530, así como una estera 520 en medio. La configuración de las unidades de desacoplamiento según la fig. 6 se puede basar o residir en una unidad de desacoplamiento según las fig. 3A y 3B.

Por consiguiente las unidades de desacoplamiento están previstas entre el paquete de chapas de estator 400 y el anillo de estator 300.

Mediante la válvula de admisión 540 se puede introducir un medio de presión en la cavidad de la estera, de modo que el entrehierro entre anillo de estator 300 y paquete de chapas 500 se puede rellenar y prensar para la transmisión del par de fuerzas. A través de los elementos de desacoplamiento también se puede ajustar el entrehierro del generador.

Según la invención se puede prever un desacoplamiento de ruido estructural y/o desacoplamiento de vibraciones gracias al uso de las unidades de desacoplamiento en el entrehierro entre el anillo de estator 300 y el paquete de chapas de estator, de modo que se puede reducir considerablemente la emisión de ruido del generador síncrono.

El generador síncrono según la invención representa un generador síncrono que gira lentamente y en particular un generador anular para una instalación de energía eólica o una central hidroeléctrica. El generador síncrono presenta una potencia nominal de > 1 MW. El generador síncrono tiene una velocidad de giro por debajo de 40 rpm y en particular de 20 rpm.

5

Según la invención se prevé un generador síncrono, un diámetro de > 4 m. Además el generador síncrono está configurado como un generador síncrono de excitación separada.

REIVINDICACIONES

1. Estator de generador síncrono, con

- 5 un anillo de estator (300),
un paquete de chapas de estator (400),
un entrehierro periférico (310) entre el anillo de estator (300) y el paquete de chapas de estator (400), y
una unidad de desacoplamiento (500), para el desacoplamiento de vibraciones y/o ruido estructural entre el paquete
de chapas de estator (400) y el anillo de estator (300),
10 con una primera chapa (510), que está adaptada a un contorno del paquete de chapas de estator (400), y una
segunda chapa (530), que está adaptada al contorno del anillo de estator (300),

caracterizado por

- 15 una multiplicidad de unidades de desacoplamiento (500) en el entrehierro (310),
estando previsto entre la primera y segunda chapa (510, 530) de cada unidad de desacoplamiento (500) una estera
(520) con una cavidad y una válvula de admisión (540).

2. Estator de generador síncrono según la reivindicación 1, en el que
20 la estera (520) está configurada como una estera de presión de goma vulcanizada.

3. Generador síncrono, con
estator de generador síncrono, que presenta
un anillo de estator (300),

- 25 un paquete de chapas de estator (400),
un entrehierro periférico (310) entre el anillo de estator (300) y el paquete de chapas de estator (400), y
una unidad de desacoplamiento (500), con una primera chapa (510), que está adaptada a un contorno del paquete
de chapas de estator (400), y una segunda chapa (530), que está adaptada al contorno del anillo de estator (300),

caracterizado por

- 30 una multiplicidad de unidades de desacoplamiento (500) en el entrehierro (310), estando previsto entre la primera y
segunda chapa (510, 530) de cada unidad de desacoplamiento (500) una estera (520) con una cavidad y una válvula
de admisión (540).

4. Instalación de energía eólica con un generador síncrono según la reivindicación 3.
35

5. Procedimiento para el montaje de un estator de generador síncrono, que presenta un anillo de estator
(300) y un paquete de chapas de estator (400), con las etapas:

- introducción del paquete de chapas de estator (400) en un anillo de estator (300), de modo que está presente un
40 entrehierro periférico (310) entre el anillo de estator (300) y el paquete de chapas de estator (400),
introducción de una multiplicidad de unidades de desacoplamiento (500), para el desacoplamiento de vibraciones y/o
ruido estructural entre el paquete de chapas de estator (400) y el anillo de estator (300), en el entrehierro (310),
en el que cada unidad de desacoplamiento (500) presenta una primera chapa (510), que está adaptada a un
contorno del paquete de chapas de estator (400), y una segunda chapa (530), que está adaptada al contorno del
45 anillo de estator (300),
en el que entre la primera y segunda chapa (510, 530) está prevista una estera (520) con una cavidad y una válvula
de admisión (540),
además con la etapa:
introducción de un medio de presión a través de la válvula de admisión (540) en la unidad de desacoplamiento (500),
50 para llenar una cavidad de la estera (520) entre una primera y segunda chapa (510, 530), después de que la
multiplicidad de unidades de desacoplamiento (500) se ha introducido en el entrehierro (310).

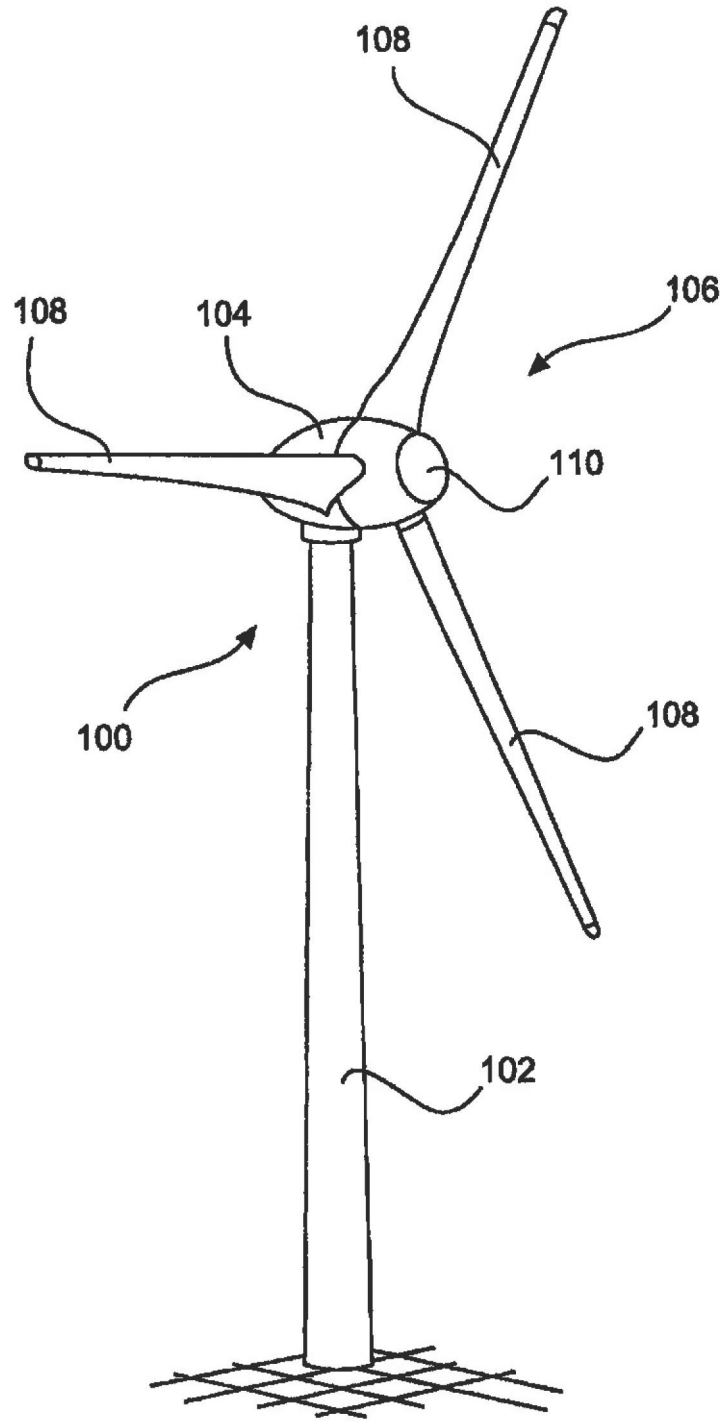


Fig. 1

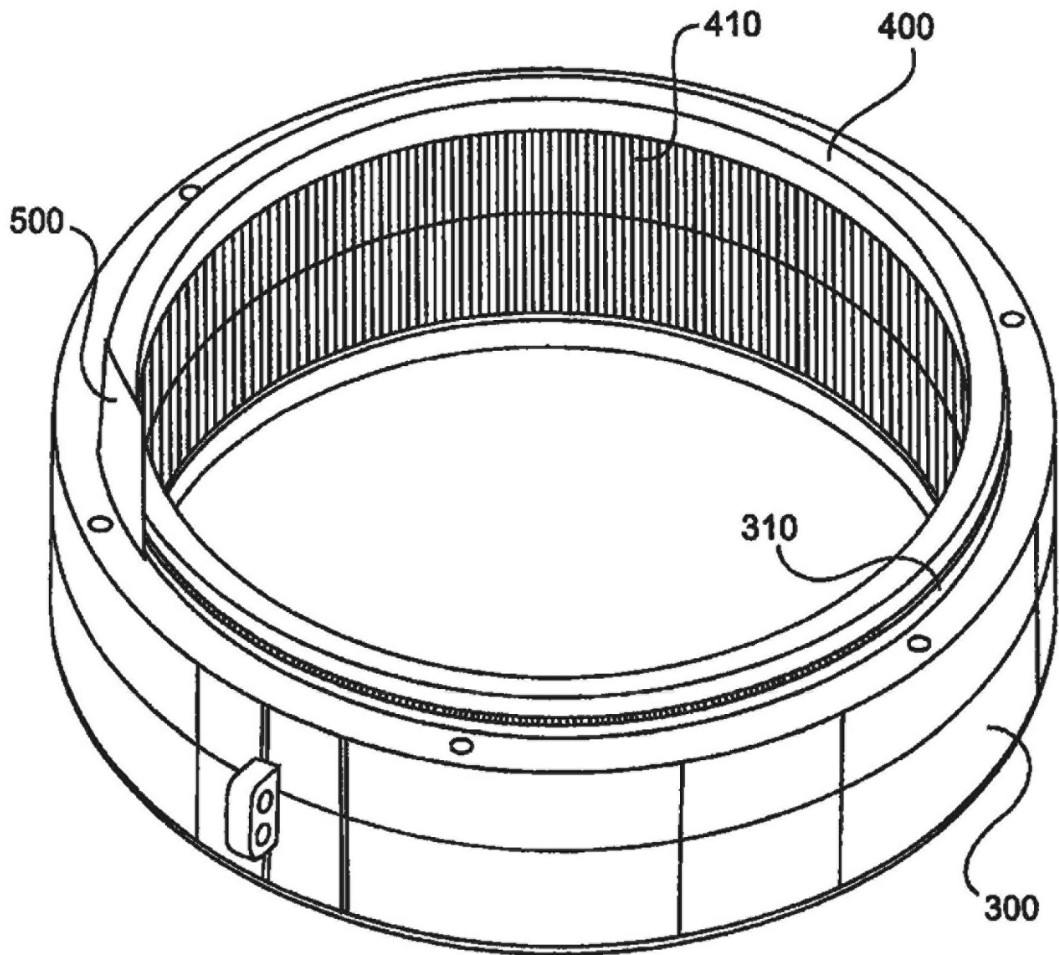


Fig.2

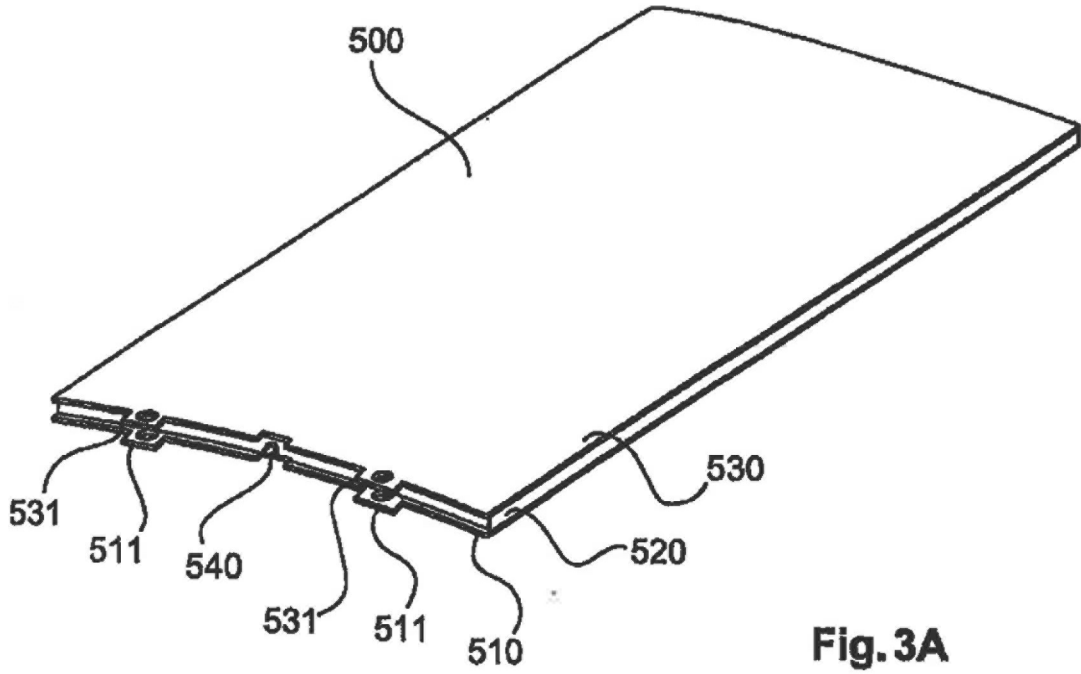


Fig. 3A

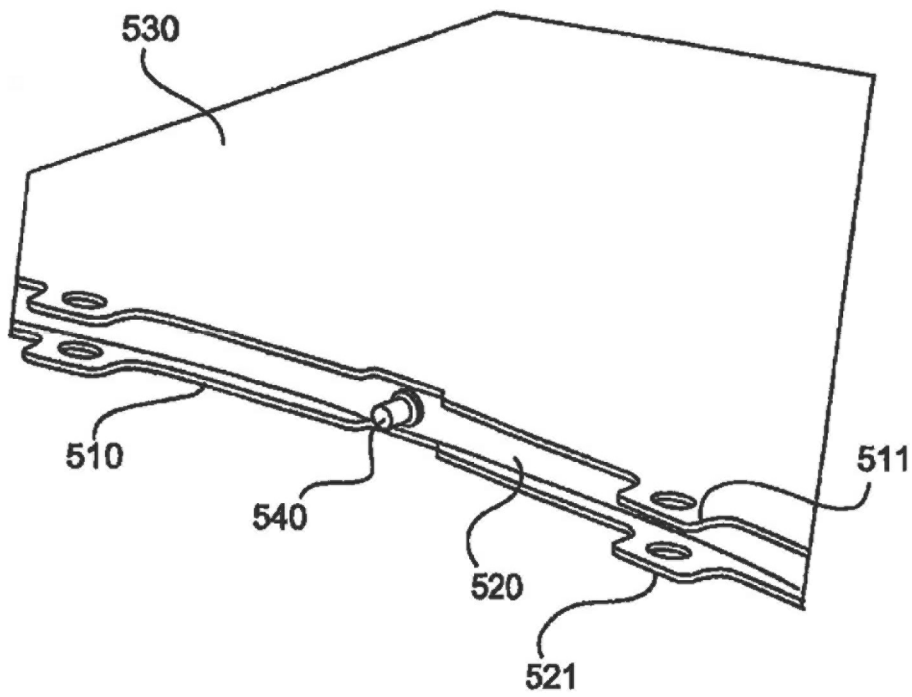


Fig. 3B

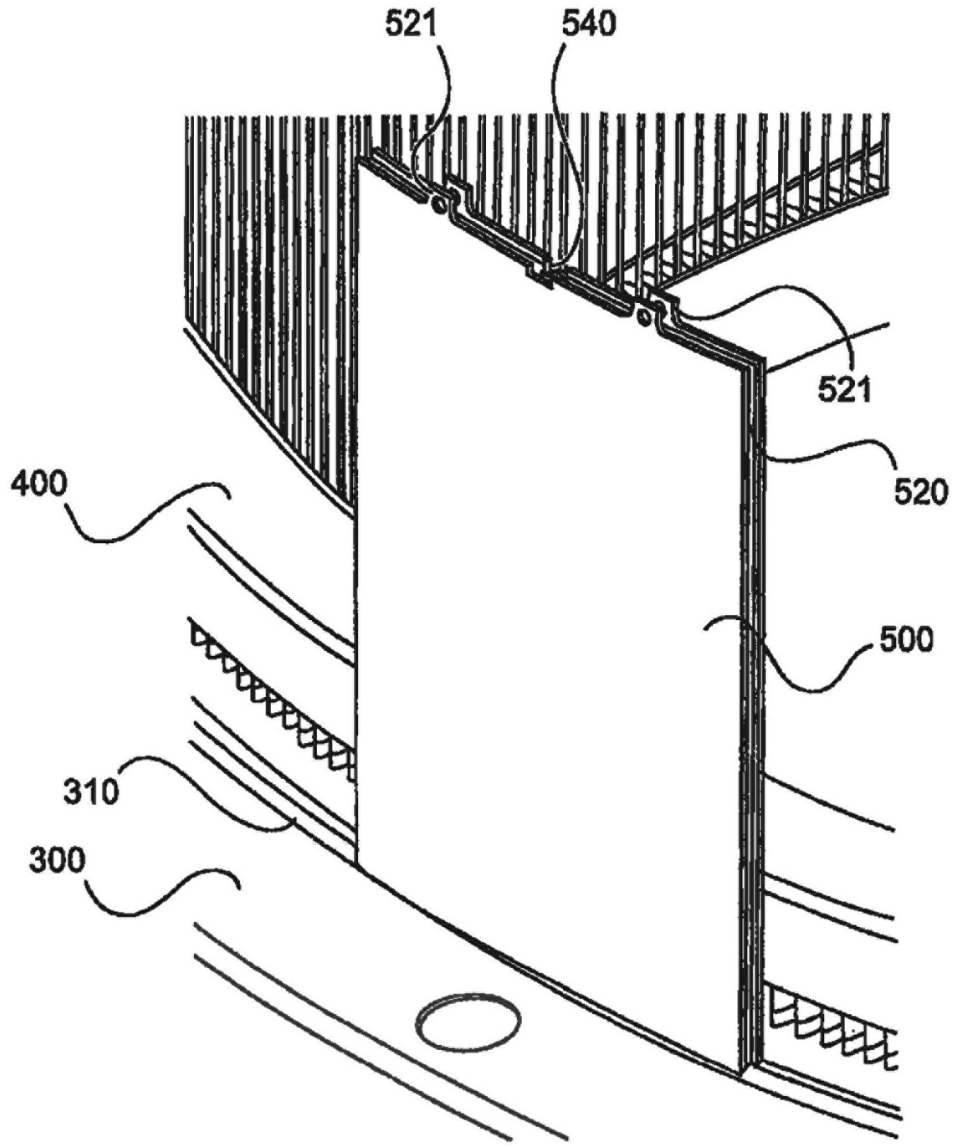


Fig. 4

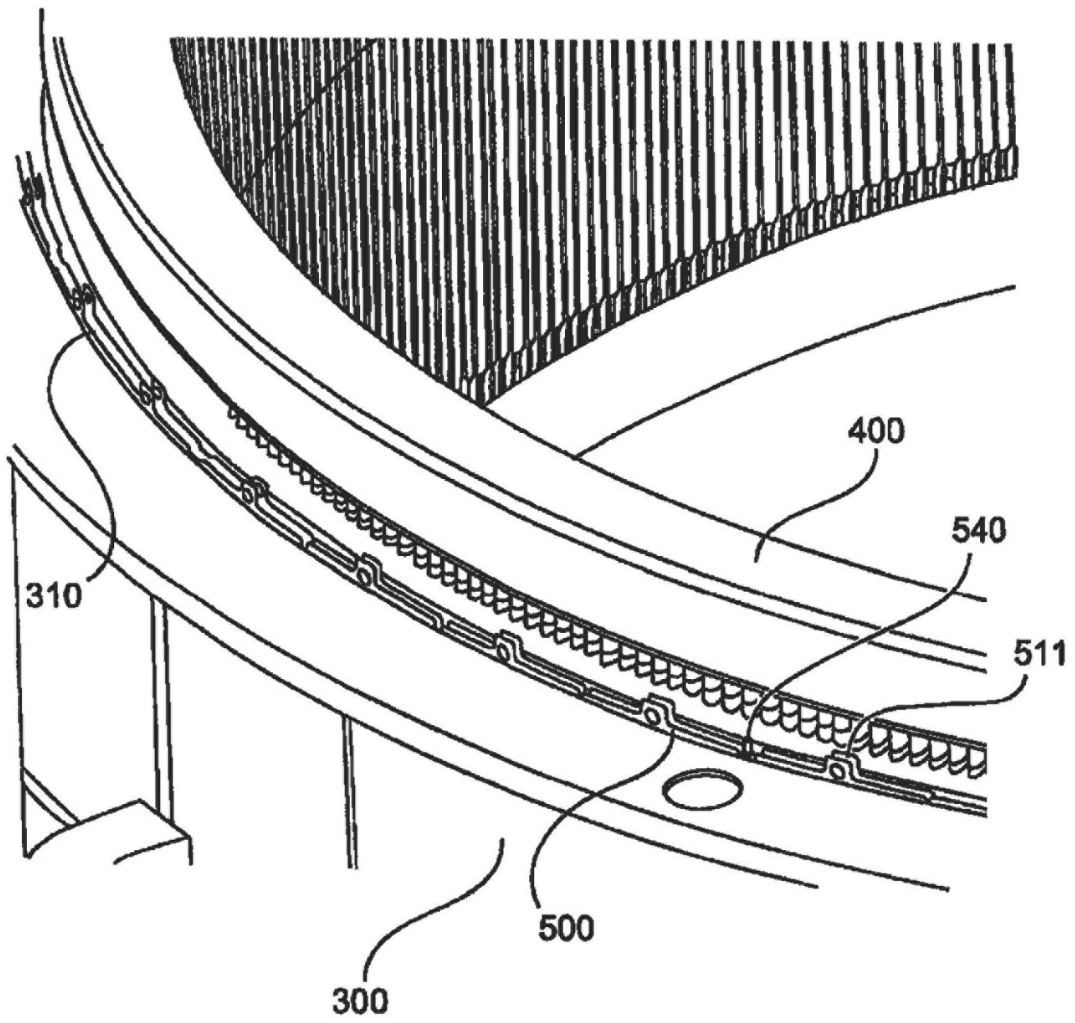


Fig. 5

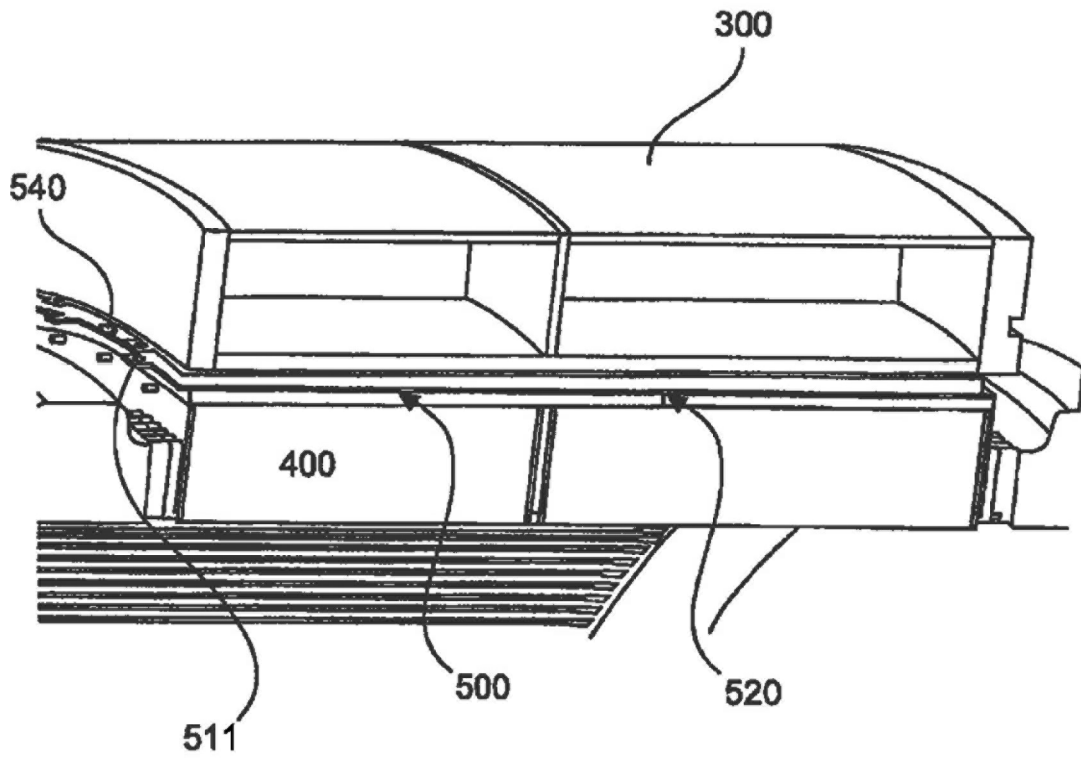


Fig. 6