

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 563**

51 Int. Cl.:

F24F 13/08 (2006.01)

F24F 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2020** E 20382763 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2024** EP 3957928

54 Título: **Rejillas y turbinas eólicas que comprenden dichas rejillas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2024

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC RENOVABLES ESPAÑA
S.L. (100.0%)
C/ Roc Boronat, 78
08005 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**RODRÍGUEZ BAYO, ROBERTO;
MILLHOUSE, ANTHONY W.;
MARINI, SHELON A.;
SAFAK, OMER;
ROCA, ADRIÀ y
SALAMAH, SAMIR A.**

74 Agente/Representante:

DE ROOIJ, Mathieu Julien

ES 2 980 563 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

Rejillas y turbinas eólicas que comprenden dichas rejillas

5 **[0001]** La presente divulgación se refiere a rejillas (*"louvers"*) para posibilitar el paso de aire entre una parte exterior y una parte interior, por ejemplo, entre una góndola de turbina eólica y un entorno que rodea a la góndola. Más en particular, la presente invención se refiere a rejillas que posibilitan dicho paso de aire mientras se minimiza la entrada de lluvia hacia una parte interior y se minimiza el ruido.

10 **Antecedentes**

[0002] Las turbinas eólicas modernas se usan comúnmente para suministrar electricidad a la red eléctrica. Las turbinas eólicas de esta clase comprenden, en general, una torre y un rotor dispuesto en la torre. El rotor, que típicamente comprende un buje y una pluralidad de palas, se pone en rotación bajo la influencia del viento sobre las palas. Dicha rotación genera un par de torsión que se transmite normalmente a través de un eje de rotor a un generador, directamente o bien a través del uso de una multiplicadora. De esta manera, el generador produce electricidad que se puede suministrar a la red eléctrica.

15 **[0003]** El buje de turbina eólica se puede acoplar de forma rotatoria a una parte frontal de la góndola. El buje de turbina eólica se puede conectar a un eje de rotor y, a continuación, el eje de rotor se puede montar de forma rotatoria en la góndola usando uno o más rodamientos de eje de rotor dispuestos en un bastidor en el interior de la góndola. La góndola es una carcasa dispuesta en la parte superior de una torre de turbina eólica que contiene y protege, por ejemplo, la multiplicadora (si está presente) y el generador y, dependiendo de la turbina eólica, otros componentes, tales como un convertidor de potencia y sistemas auxiliares.

20 **[0004]** Se puede requerir regular la temperatura en la góndola o en una porción de la góndola para mantener un funcionamiento adecuado de los componentes en su interior. Por ejemplo, al menos algunos de los componentes incluidos en la góndola, por ejemplo, el generador o convertidor, se puede calentar durante la operación y puede ser necesario ajustar su temperatura. Por tanto, la góndola puede incluir una entrada de aire y una salida de aire de modo que el aire pueda fluir desde la parte exterior de la góndola a la parte interior y viceversa. También se puede usar un flujo de aire hacia la góndola para propósitos de calentamiento o enfriamiento (u otros propósitos de acondicionamiento) para otras partes de la turbina eólica.

25 **[0005]** El diseño de entradas y salidas de aire apropiadas puede plantear algunos desafíos. Por ejemplo, es posible que las entradas y salidas de aire no proporcionen una caída de presión adecuada y, de ahí, una velocidad de flujo de aire adecuada a través de ellas. Además, pueden entrar en la góndola elementos externos que puedan dañar una parte interior de góndola o sus componentes, por ejemplo, lluvia, granizo o nieve, a través de las entradas y salidas de aire.

30 **[0006]** Además, al menos algunos de los componentes de la góndola pueden ser ruidosos durante la operación, y el nivel de ruido se puede incrementar en una parte exterior de la góndola o de la turbina eólica debido a la existencia de entradas y salidas de aire.

35 **[0007]** Por toda la presente divulgación, se puede entender una rejilla como una estructura que, en general, incluye un bastidor y lamas horizontales o verticales sustancialmente paralelas que se usa para cubrir aberturas tales como agujeros de ventilación, lo que permite que el aire fluya a través de la rejilla mientras se protege una parte interior de condiciones climáticas no deseadas. Las lamas de una rejilla también se pueden conocer como listones. Otra terminología usada en la técnica para "rejilla" incluye "celosía" (*"shutter"*) y "persianas".

40 **[0008]** Dependiendo del uso previsto de la rejilla, una rejilla puede ser de diferentes tipos.

[0009] Una rejilla puede ser una rejilla frente a lluvia batiente (*"wind driven rain"*, WDR). Las rejillas WDR están diseñadas para minimizar la entrada de lluvia (u otras precipitaciones) que el viento puede conducir a una parte interior. Es decir, las rejillas WDR están diseñadas específicamente para hacer frente a la lluvia en condiciones dinámicas (frente a condiciones estáticas, por ejemplo, la lluvia que meramente cae debido a la acción de la gravedad y en ausencia de cualquier otra fuerza que tenga componentes transversales que puedan conducir la lluvia a una parte interior).

45 **[0010]** Una rejilla puede ser una rejilla acústica. Una rejilla acústica puede proporcionar atenuación de sonido. Por ejemplo, se puede usar una rejilla acústica en una fábrica para reducir el ruido percibido en una parte exterior de la fábrica debido a la operación de la maquinaria de fábrica en una parte interior de la fábrica.

50 **[0011]** El documento EP 3 147 582 A1 describe un dispositivo de rejilla para atenuar el ruido de la carcasa de un aparato de intercambio de calor.

55

[0012] El documento WO 2013/163379 A1 describe un dispositivo de rejilla adaptado para la retirada sustancial de humedad y polvo del aire que fluye hacia un compartimento.

[0013] Los ejemplos de la presente divulgación proporcionan rejillas compactas para establecer un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior, por ejemplo, de una góndola, que resuelven al menos parcialmente los problemas mencionados anteriormente. Aunque se muestran ejemplos, en particular, para góndolas de turbinas eólicas, las mismas rejillas también se pueden usar en otras aplicaciones, por ejemplo, edificios u otras estructuras que requieran alguna forma de ventilación.

Breve explicación

[0014] En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una rejilla que define un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior. La rejilla comprende una placa inferior y una placa superior que definen una altura de la rejilla, y una primera placa lateral y una segunda placa lateral que definen una anchura de la rejilla. La rejilla comprende además una pluralidad de lamas verticales que se extienden entre la placa inferior y la placa superior que tienen un perfil en sección transversal. El perfil incluye: al menos una característica de prevención de lluvia, y una porción de lama exterior dispuesta más cerca de la parte exterior y una porción de lama interior dispuesta más cerca de la parte interior que definen un lado de lama cóncavo y un lado de lama convexo. La porción de lama exterior comprende una pared exterior en el lado de lama convexo y una pestaña ("flange") de retención exterior incluida al menos parcialmente en el lado de lama cóncavo que delimitan al menos en parte un receptáculo exterior configurado para recibir material absorbente acústico. La porción de lama interior comprende una pared interior en el lado de lama cóncavo y una pestaña de retención interior incluida al menos parcialmente en el lado de lama convexo que delimitan al menos en parte un receptáculo interior configurado para recibir material absorbente acústico. La rejilla comprende además material absorbente acústico en los receptáculos interior y exterior.

[0015] De acuerdo con este aspecto, se proporciona una rejilla compacta que puede minimizar la entrada de lluvia hacia una parte interior y el ruido producido en la parte interior mientras se posibilita la admisión de aire y el escape de aire. Como las lamas se sitúan verticalmente, la lluvia detenida por una o más características de prevención de lluvia se puede drenar hacia abajo por gravedad.

[0016] Además, la combinación de una o más características de prevención de lluvia con características de mitigación acústica puede posibilitar que la rejilla tenga una caída de presión relativamente baja en comparación con tener estas características en rejillas separadas.

[0017] Se puede entender que un lado de lama convexo es el lado de la lama que es convexo, es decir, un segmento de línea entre dos puntos cualesquiera en la superficie de lama va hacia la parte exterior de la superficie. En el lado de lama convexo, las porciones de pared interior y exterior forman un ángulo mayor de 180° entre ellas. Por tanto, también se puede entender que un lado de lama cóncavo es el lado de la lama que es cóncavo, es decir, un segmento de línea entre dos puntos cualesquiera en la superficie de lama están en la parte exterior de la superficie. En el lado de lama cóncavo, las porciones de pared interior y exterior forman un ángulo de menos de 180° entre ellas.

[0018] Por toda la presente invención, el material absorbente acústico se puede considerar como material que toma energía sonora cuando las ondas sonoras se encuentran, en lugar de reflejar la energía. Parte de la energía absorbida se transforma en calor y parte se transmite a través del cuerpo absorbente. Se dice que la energía transformada en calor se ha "perdido". En general, los materiales blandos, flexibles o porosos (como tela) sirven como buenos aislantes acústicos: absorben la mayor parte del sonido, mientras que los materiales densos, duros e impenetrables (tales como los metales) reflejan la mayor parte. Además, se ha demostrado que los metales porosos son eficaces en la atenuación de ruido o absorción acústica. En el presente documento se usan de manera intercambiable material atenuante de ruido y material absorbente acústico.

[0019] Las características de prevención de lluvia o características de prevención de entrada de lluvia como se usa por toda la presente invención se consideran como cualquier característica (en particular, conformación o forma geométrica) que evite que la lluvia u otras precipitaciones pasen desde la parte exterior a la parte interior. Estas características pueden incluir, en particular, ganchos, receptáculos, ranuras, huecos que pueden recibir o capturar gotas o gotículas y evitar que pasen hacia la parte interior (de la góndola o edificio u otra estructura).

[0020] En otro aspecto, se proporciona otra rejilla que define un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior. La rejilla comprende una placa inferior y una placa superior que definen una altura de la rejilla, y una primera placa lateral y una segunda placa lateral que definen una anchura de la rejilla. La rejilla comprende además una pluralidad de lamas verticales que se extienden desde la placa inferior hasta la placa superior y que tienen un perfil en sección transversal. El perfil incluye al menos una característica de prevención de lluvia; una porción de lama exterior dispuesta más cerca de la parte exterior y una porción de lama interior dispuesta más cerca de la parte interior que definen un ángulo entre ellas y que definen un lado de lama cóncavo y un lado de lama convexo.

[0021] La pared interior y la pared exterior de una primera lama de la pluralidad de lamas que está más cerca de la primera placa lateral de la rejilla, y/o una segunda lama de la pluralidad de lamas que está más cerca de la segunda

placa lateral de la rejilla, comprende una pluralidad de orificios. Y la pluralidad de lamas comprenden material absorbente acústico.

5 **[0022]** De acuerdo con este aspecto, se proporciona una rejilla que puede minimizar la entrada de lluvia hacia una parte interior y el ruido producido en la parte interior mientras se posibilita la admisión de aire y el escape de aire. Las paredes interior y exterior de las primera y segunda lamas, incluyendo los orificios, pueden incrementar la atenuación de ruido. En particular, estas paredes pueden contribuir a la absorción de ruido de baja longitud de onda (es decir, alta frecuencia).

10 **[0023]** En el presente documento, "alta frecuencia" y, por tanto, "baja longitud de onda", se pueden referir a frecuencias mayores de 700 Hz, por ejemplo, frecuencias entre 1 y 6 kHz. En consecuencia, "baja frecuencia" se puede referir a frecuencias por debajo de 700 Hz, por ejemplo, frecuencias entre 125 y 500 Hz.

15 **Breve descripción de los dibujos**

[0024]

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un ejemplo de una turbina eólica;

20 la figura 2 ilustra una vista interna simplificada de un ejemplo de la góndola de la turbina eólica de la figura 1;

la figura 3 ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva de un ejemplo de una rejilla;

25 las figuras 4 y 5 ilustran esquemáticamente un ejemplo de una sección transversal de una rejilla;

las figuras 6A y 6B ilustran esquemáticamente un ejemplo de dos lamas de una rejilla; y

la figura 7 representa esquemáticamente un ejemplo de dos rejillas montadas en una góndola.

30 **Descripción detallada de los ejemplos**

[0025] Ahora se hará referencia en detalle a modos de realización de la invención, ilustrándose uno o más de sus ejemplos en los dibujos. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la invención, no de limitación de la invención. De hecho, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, se pueden usar las características ilustradas o descritas como parte de un modo de realización con otro modo de realización para proporcionar todavía otro modo de realización. Por tanto, se pretende que la presente invención cubra dichas modificaciones y variaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

40 **[0026]** La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un ejemplo de una turbina eólica 160. Como se muestra, la turbina eólica 160 incluye una torre 170 que se extiende desde una superficie de soporte 150, una góndola 161 montada en la torre 170 y un rotor 115 acoplado a la góndola 161. El rotor 115 incluye un buje 110 rotatorio y al menos una pala de rotor 120 acoplada a y que se extiende hacia afuera desde el buje 110. Por ejemplo, en el modo de realización ilustrado, el rotor 115 incluye tres palas de rotor 120. Sin embargo, en un modo de realización alternativo, el rotor 115 puede incluir más o menos de tres palas de rotor 120. Cada pala de rotor 120 se puede espaciar alrededor del buje 110 para facilitar la rotación del rotor 115 para posibilitar que la energía cinética se transfiera, a partir del viento, en energía mecánica utilizable y, posteriormente, en energía eléctrica. Por ejemplo, el buje 110 se puede acoplar de forma rotatoria a un generador eléctrico 162 (figura 2) posicionado dentro de la góndola 161 para permitir que se produzca energía eléctrica.

50 **[0027]** La figura 2 ilustra una vista interna simplificada de un ejemplo de la góndola 161 de la turbina eólica 160 de la figura 1. Como se muestra, el generador 162 puede estar dispuesto dentro de la góndola 161. En general, el generador 162 se puede acoplar al rotor 115 de la turbina eólica 160 para generar potencia eléctrica a partir de la energía de rotación generada por el rotor 115. Por ejemplo, el rotor 115 puede incluir un eje de rotor 163 principal acoplado al buje 110 para su rotación con el mismo. A continuación, el generador 162 se puede acoplar al eje de rotor 163 de modo que la rotación del eje de rotor 163 accione el generador 162. Por ejemplo, en el modo de realización ilustrado, el generador 162 incluye un eje de generador 166 acoplado de forma rotatoria al eje de rotor 163 a través de una multiplicadora 164.

60 **[0028]** Se debe apreciar que el eje de rotor 163, la multiplicadora 164 y el generador 162, en general, se pueden soportar dentro de la góndola 161 por un bastidor de soporte o bancada 165 situado encima de la torre de turbina eólica 170.

65 **[0029]** La góndola 161 está acoplada de forma rotatoria a la torre 170 a través del sistema de orientación 20 de modo que la góndola 161 pueda rotar alrededor de un eje de orientación YA. El sistema de orientación 20 comprende un rodamiento de orientación que tiene dos componentes de rodamiento configurados para rotar uno con respecto al

otro. La torre 170 se acopla a uno de los componentes de rodamiento, y la bancada o bastidor de soporte 165 de la góndola 161 se acopla al otro componente de rodamiento. El sistema de orientación 20 comprende un engranaje anular 21 y una pluralidad de accionamientos de orientación 22 con un motor 23, una caja de engranajes 24 y un piñón 25 para engranarse con el engranaje anular 21 para rotar uno de los componentes de rodamiento con respecto al otro.

[0030] Las palas 120 están acopladas al buje 110 con un rodamiento de *pitch* 100 entre la pala 120 y el buje 110. El rodamiento de *pitch* 100 comprende un anillo interior y un anillo exterior. Una pala de turbina eólica se puede fijar al anillo de rodamiento interior o bien al anillo de rodamiento exterior, mientras que el buje está conectado al otro. Una pala 120 puede realizar un movimiento de rotación relativo con respecto al buje 110 cuando se acciona un sistema de *pitch* 107. Por lo tanto, el anillo de rodamiento interior puede realizar un movimiento de rotación con respecto al anillo de rodamiento exterior. El sistema de *pitch* 107 de la figura 2 comprende un piñón 108 que se engrana con un engranaje anular 109 provisto en el anillo de rodamiento interior para poner en rotación la pala de turbina eólica alrededor de un eje de *pitch* PA.

[0031] La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva de un ejemplo de una rejilla 300. En este ejemplo, la rejilla 300 define un paso de aire entre una parte exterior (en el lado derecho en la figura 3) y una parte interior (en el lado izquierdo en la figura 3). La rejilla 300 tiene una placa inferior 305 y una placa superior 310 que definen una altura de la rejilla 300, y también tiene una primera placa lateral 315 y una segunda placa lateral 320 opuesta a la primera placa lateral que definen una anchura de la rejilla 300.

[0032] La rejilla también puede tener una placa interior 325 y una placa exterior 330 que definen una profundidad de la rejilla 300. Estas placas, y, más en particular, las placas superior 310, inferior 305, primera placa lateral 315 y segunda placa lateral 320, pueden formar un bastidor de rejilla que puede facilitar la fijación de la rejilla a una estructura.

[0033] Como una rejilla define un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior, se puede entender que una placa interior 325 es la placa de la rejilla configurada para orientarse hacia la parte interior y una placa exterior 330 es la placa de la rejilla configurada para orientarse hacia la parte exterior.

[0034] La rejilla 300 incluye una pluralidad de lamas 335 verticales que se extienden desde la placa inferior 305 hasta la placa superior 310 y que tienen un perfil en sección transversal. En la figura 4 se muestra un ejemplo de una sección transversal de una rejilla que muestra un perfil de una lama 400. La pluralidad de lamas 335 se puede fijar en su lugar al menos por una placa inferior 305 y una placa superior 310. Las placas 315, 320, 325 y 330 también pueden ayudar a mantener la pluralidad de lamas 335 en su lugar y/o a protegerlas.

[0035] La dimensión de una lama que se encuentre entre las placas superior 310 e inferior 305 de la rejilla 300 se puede considerar la longitud o altura de la lama. Como las placas superior 310 e inferior 305 pueden mantener la pluralidad de lamas 335 en su lugar, es decir, los extremos de las lamas a lo largo de una dirección vertical pueden entrar en contacto con las placas superior 310 e inferior 305, la altura de una lama puede ser sustancialmente la misma que, o ligeramente menor que, la altura de la rejilla 300.

[0036] La pluralidad de lamas puede comprender una primera lama 336, que es la lama más cerca de la primera placa lateral 315 de la rejilla 300, y una segunda lama 337, que es la lama más cerca de la segunda placa lateral 320 de la rejilla 300. En algunos ejemplos, puede haber un espacio entre la primera lama 336 y la primera placa lateral 315 y/o entre la segunda lama 337 y la segunda placa lateral 320. Un espacio de este tipo puede ser un espacio vacío o puede estar relleno, por ejemplo, con material de relleno. En algunos ejemplos, el material de relleno puede ser material absorbente acústico.

[0037] En algunos ejemplos, se puede usar diferente material absorbente acústico o material mitigador de ruido en diferentes lamas. Las rejillas de acuerdo con la presente divulgación se pueden ajustar o adaptar a diferentes implementaciones variando el material absorbente acústico para optimizar la mitigación de ruido, optimizar la mitigación de ruido de frecuencias específicas y el coste de fabricación.

[0038] Una porción de una placa exterior 330, y, en algunos ejemplos, también una porción de una placa interior 325, puede cubrir el espacio entre las placas laterales 315, 320 y las primera y segunda lamas 336, 337 para evitar la entrada de lluvia u otros elementos no deseados en este espacio. De esta manera, se puede proteger el material absorbente acústico.

[0039] La rejilla 300 puede incluir una pestaña 340, por ejemplo, una o más tiras metálicas, alrededor de un perímetro de la rejilla 300 para ayudar a colocarla y fijarla en su localización deseada.

[0040] La rejilla 300 mostrada en la figura 3 puede tener una altura entre 0,5 y 2 metros (m), una anchura entre 1 y 3 m y una profundidad entre 0,2 y 0,5 m. En otros ejemplos, son posibles estas u otras dimensiones de la rejilla. Asimismo, en el ejemplo de la figura 3, la rejilla 300 tiene 13 lamas. Pero, en general, una rejilla como se describe en el presente documento puede tener más o menos lamas.

[0041] Las placas 305, 310, 315, 320, 325 y 330 y la pluralidad de lamas 335 se pueden fabricar de los mismos materiales o diferentes. En un ejemplo, cualquiera de las placas y las lamas de la rejilla 300 puede estar fabricada de aluminio, acero o cualquiera de sus aleaciones. Dependiendo del tamaño, localización y requisitos de la rejilla 300, en algunos otros ejemplos, la rejilla 300 o cualquiera de sus componentes se puede fabricar de plástico, vidrio, madera u otros materiales.

[0042] Se puede ensamblar una rejilla 300 al obtener la pluralidad de lamas 335, por ejemplo, por extrusión. A continuación, la pluralidad de lamas 335 se pueden fijar verticalmente entre una placa inferior 305 y una placa superior 310. El material absorbente acústico puede rellenar espacios específicos de las lamas como se ilustrará a continuación en el presente documento. El material absorbente acústico puede ser, por ejemplo, fibra de vidrio de alta densidad, o espuma o lana de roca como se ofrece comercialmente por Rockwool® u otro. Posteriormente, se pueden fijar las placas restantes para formar una rejilla. Se pueden usar elementos de sujeción, tales como uno o más de pernos, tornillos, remaches y cola, para fijar las lamas a las placas y las placas entre sí.

[0043] Las figuras 4 y 5 muestran esquemáticamente ejemplos de una sección transversal de una rejilla, por ejemplo, la rejilla 300 de la figura 3. En estas figuras, la sección transversal representa un plano que es sustancialmente perpendicular a la dirección vertical, es decir, un plano sustancialmente paralelo a las placas superior 310 e inferior 305. Mientras que la figura 4 solo ilustra una porción de una sección transversal de una rejilla delimitada por las líneas discontinuas en la figura 4, la figura 5 ilustra una sección transversal de una rejilla completa.

[0044] En la figura 4, una parte exterior (por ejemplo, de una góndola) se encuentra a la izquierda de la figura y una parte interior (por ejemplo, de la góndola) se encuentra a la derecha de la figura. Por tanto, la admisión de aire tendría lugar de izquierda a derecha y el escape de aire tendría lugar de derecha a izquierda. En la figura 5, una parte exterior se encuentra en la parte inferior de la figura y una parte interior se encuentra en la parte superior de la figura. Por tanto, la admisión de aire tendría lugar de abajo hacia arriba y el escape de aire tendría lugar de arriba hacia abajo.

[0045] La figura 4 ilustra un ejemplo de lamas de una rejilla de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en esta figura, una lama 400 de una pluralidad de lamas tiene un perfil en sección transversal que incluye una porción de lama exterior 405 y una porción de lama interior 410. En algunos ejemplos, una lama 400 puede incluir una porción de lama intermedia 415. La porción de lama exterior 405 es una porción de la lama 400 que está más cerca de la parte exterior y la porción de lama interior 410 es una porción de la lama 400 que está más cerca de la parte interior. La porción intermedia 415 puede ser una porción de una lama 400 que se encuentre entre las porciones de lama exterior 405 e interior 410. Es decir, una porción de lama interior 410 y una porción de lama exterior 405 se pueden unir en una porción de lama intermedia 415.

[0046] Las porciones de lama interior 410 y exterior 405 definen un lado de lama cóncavo 420 y un lado de lama convexo 425.

[0047] La porción de lama exterior 405 en este ejemplo comprende una pared exterior 430 sustancialmente recta en el lado de lama convexo 425 y una pestaña de retención exterior 435 que está incluida al menos parcialmente en el lado de lama cóncavo 420. La pared exterior 430 y la pestaña de retención exterior 435 delimitan, al menos en parte, un receptáculo exterior 440 que está configurado para recibir material absorbente acústico 485.

[0048] La porción de lama interior 410 en este ejemplo comprende una pared interior 445 sustancialmente recta en el lado de lama cóncavo 420 y una pestaña de retención interior 450 que está incluida al menos parcialmente en el lado de lama convexo 425. La pared interior 445 y la pestaña de retención interior 450 delimitan, al menos en parte, un receptáculo interior 455 que está configurado para recibir material absorbente acústico 485. La lama 400 comprende material absorbente acústico 485 en los receptáculos interior 455 y exterior 440.

[0049] Una pared de un perfil de lama puede tener un espesor, en sección transversal, entre 1 y 10 milímetros (mm), y, en particular, entre 2 y 5 mm. Por ejemplo, el espesor de cualquiera de las paredes exterior 430 e interior 445 puede ser de 3 mm. Una anchura de un perfil de lama, es decir, una distancia 460 entre un lado convexo 425 y uno cóncavo 420 de una lama 400, puede estar entre 10 y 70 mm, y, más en particular, entre 30 y 40 mm.

[0050] Una lama 400 incluye al menos una característica de prevención de lluvia (RPF) o "característica de prevención de entrada de lluvia". Por ejemplo, una lama 400 puede comprender uno o más de los RPF mencionados a continuación.

[0051] Un extremo exterior de la porción de lama exterior 405 más cerca de la parte exterior, en sección transversal, puede comprender una característica de prevención de lluvia exterior 465 que se incluya parcialmente en el lado de lama cóncavo 420. En algunos ejemplos, el RPF exterior 465 puede incluir, en sección transversal, dos segmentos 466, 467 sustancialmente rectos que están unidos y definen un canal para lluvia vertical o desagüe que se abre hacia la parte exterior. Los segmentos 466, 467 rectos forman entre sí un receptáculo o abertura para capturar gotículas.

[0052] El RPF exterior 465 se puede considerar una primera característica defensiva contra la admisión de lluvia. Un RPF de este tipo puede proporcionar resistencia incrementada a la entrada de lluvia a una parte interior mientras

no se incrementa significativamente la caída de presión en la operación de escape. Como la caída de presión no se incrementa significativamente, el aire puede fluir fácilmente desde una parte interior hacia una parte exterior.

5 **[0053]** En algunos ejemplos, en sección transversal y en el lado de lama convexo 425, y el extremo de la porción de lama interior 410 más cerca de la parte interior puede comprender una característica de prevención de lluvia interior 480. El RPF 480 puede capturar la lluvia que aún no se ha detenido por otras porciones de la lama 400. El RPF 480 puede incluir un segmento curvado con un extremo unido a la pestaña de retención interior 450 y siendo el otro extremo sustancialmente paralelo a la pared interior 460. Este aspecto ayuda a evitar una alta caída de presión durante el escape de aire. El RPF 480 forma una trampa que detiene las gotículas que no se han detenido ni desviado por otros RPF. En este ejemplo, el RPF interior 480 se puede conformar como un gancho.

15 **[0054]** En estos u otros ejemplos, en sección transversal, la pared interior 445 puede comprender además uno o más huecos locales 475 en el lado cóncavo 420. Los RPF 475, o huecos locales 475, pueden recoger la lluvia que se desplaza cerca del lado cóncavo 420 de la lama 400, por ejemplo, lluvia que los RPF 465 y 470 de la lama 401 no puedan detener. Los huecos locales 475 pueden provocar solo una baja caída de presión en la operación de escape.

20 **[0055]** En algunos ejemplos, las porciones de lama interior 410 y exterior 405 se pueden unir en una porción de lama intermedia 415. La porción de lama intermedia 415 puede incluir, en el lado de lama convexo 425, al menos uno de: una característica de prevención de lluvia intermedia 470 orientada hacia la parte exterior y una pestaña de retención intermedia convexa 472 orientada hacia la parte interior.

25 **[0056]** El RPF intermedio 470 puede capturar la lluvia que ha escapado del RPF 465 y que se desliza o desplaza cerca de la pared exterior 430. En consecuencia, el RPF 470 puede incluir un segmento curvado, por ejemplo, un gancho que forme una abertura hacia el lado convexo 425. Las gotas se pueden atrapar en el gancho y canalizar verticalmente hacia abajo.

30 **[0057]** La pestaña de retención intermedia convexa 472 puede contribuir a mantener el material absorbente acústico 485 conjuntamente con la pared interior 445 y la pestaña de retención interior 450. La pestaña de retención intermedia convexa 472 puede incluir un segmento sustancialmente paralelo a la pared interior 445. Esto puede producir una pequeña caída de presión en la operación de escape, lo que puede facilitar el escape de aire.

35 **[0058]** Un flujo de aire que transporte gotas de lluvia puede pasar por el lado convexo y una parte de las gotas no podrá seguir el flujo de aire a lo largo de la parte superior del lado convexo sin atraparse por la característica 470 similar a un gancho. Las gotas que pasan por el gancho estarán, en general, cerca del lado cóncavo de la lama vecina. Los huecos 475 en la lama vecina pueden capturar esas gotas y drenarlas verticalmente hacia abajo. Finalmente, el RPF exterior está configurado para capturar cualquier gota restante en el flujo de aire.

40 **[0059]** La porción de lama intermedia 415 puede comprender, en el lado de lama cóncavo 420, una pestaña de retención intermedia cóncava 474. La pestaña de retención intermedia cóncava 474 está orientada hacia la parte exterior, es decir, puede contribuir a mantener el material absorbente acústico 485 conjuntamente con la pared exterior 430 y la pestaña de retención exterior 435.

45 **[0060]** Cabe señalar que los términos "cóncavo" y "convexo" con respecto a las pestañas de retención intermedias 472, 474 no se refieren a sus conformaciones, sino más bien al lado de la lama 400 donde se pueden localizar estas pestañas de retención.

50 **[0061]** En algunos ejemplos (véase la figura 5), una rejilla puede comprender además material absorbente acústico 485 entre una primera lama 505, que es la lama más cerca de la primera placa lateral 315 de la rejilla, y la primera placa lateral 315; y entre una segunda lama 510, que es la lama más cerca de la segunda placa lateral 520, y la segunda placa lateral 320 de la rejilla. En algunos de estos ejemplos, la pared interior 410 y la pared exterior 405 de la primera 505 y segunda 510 lamas comprenden orificios 605 (véase la figura 6B). Cualquiera de estos aspectos, solos o bien en combinación, puede incrementar la atenuación de ruido.

55 **[0062]** Por lo tanto, un perfil de lama y una rejilla como se describe anteriormente permiten que el aire escape con baja caída de presión mientras se previene la entrada de lluvia y se atenúa el ruido saliente. Estos aspectos se pueden controlar variando el número de lamas, RPF y sus conformaciones.

60 **[0063]** La separación entre lamas y el ángulo entre la porción de lama exterior 405 y la porción de lama interior 410 también pueden desempeñar un papel. Las lamas se pueden separar entre 20 y 100 mm a lo largo de la anchura de la lama, y, más en particular, entre 30 y 60 mm. El ángulo entre la porción de lama exterior 405 y la porción de lama interior 410, en el lado de lama cóncavo 420, puede estar entre 40 y 160°, y, más en particular, entre 70 y 130°.

65 **[0064]** Las dimensiones de lama mencionadas anteriormente (en sección transversal), por ejemplo, el espesor de la pared de lama, la anchura de un perfil de lama, el ángulo entre las porciones de lama exterior 405 e interior 410, y/o separación entre lamas, pueden dar lugar a una rejilla optimizada que puede tener una baja caída de presión, alta atenuación de sonido y mínima admisión de lluvia.

- 5 [0065] De acuerdo con otro aspecto, se puede proporcionar otra rejilla que defina un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior. La rejilla comprende una placa inferior 305 y una placa superior 310 que definen una altura de la rejilla, y una primera placa lateral 315 y una segunda placa lateral 320 opuesta a la primera placa lateral 315 que definen una anchura de la rejilla. La rejilla también comprende una pluralidad de lamas 335 verticales que se extienden desde la placa inferior 305 hasta la placa superior 310 y que tienen un perfil en sección transversal que incluye: al menos una característica de prevención de lluvia y una porción de lama exterior 405 dispuesta más cerca de la parte exterior y una porción de lama interior 410 dispuesta más cerca de la parte interior que definen un ángulo entre ellas y que definen un lado de lama cóncavo 420 y un lado de lama convexo 425.
- 10 [0066] La porción de lama exterior 405 comprende una pared exterior 430 sustancialmente recta en el lado de lama convexo 425 y una pestaña de retención exterior 435 incluida al menos parcialmente en el lado de lama cóncavo 420 que delimitan al menos en parte un receptáculo exterior 440 configurado para recibir material absorbente acústico 485.
- 15 [0067] La porción de lama interior 410 comprende una pared interior 445 sustancialmente recta en el lado de lama cóncavo 420 y una pestaña de retención interior 450 incluida al menos parcialmente en el lado de lama convexo 425 que delimitan al menos en parte un receptáculo interior 455 configurado para recibir material absorbente acústico 485.
- 20 [0068] La pared interior 445 y la pared exterior 430 de una primera lama 336, 505 que es la lama más cerca de la primera placa lateral 315 de la rejilla, y una segunda lama 337, 510 que es la lama más cerca de la segunda placa lateral 320 de la rejilla, comprenden orificios 605 (véase la figura 6B). Además, la rejilla comprende material absorbente acústico 485 en los receptáculos interior 440 y exterior 455.
- 25 [0069] El hecho de que las primera 505 y segunda lamas 510 incluyan orificios 605 puede contribuir a incrementar la absorción de ruido de baja longitud de onda. Por tanto, se puede mejorar la atenuación de sonido. La pared interior 445 y la pared exterior 430 de estas lamas 505, 510 se pueden perforar.
- 30 [0070] Un ejemplo de una lama que incluye orificios 605, por ejemplo, la primera lama 505, se muestra en la figura 6B. Por el contrario, la figura 6A muestra un ejemplo de una lama 515, que es una lama diferente de las primera 505 y segunda lamas 510 en que no incluiría orificios.
- 35 [0071] En algunos ejemplos, la rejilla puede comprender además material absorbente acústico 485 entre la primera lama 505 y la primera placa lateral 315, y entre la segunda lama 510 y la segunda placa lateral 320.
- 40 [0072] Colocar material absorbente acústico 485 entre las primera 505 y segunda lamas 510, y las primera 315 y segunda placas laterales 320, respectivamente, como se indica en la figura 5, contribuye además a la mitigación de ruido saliente. Específicamente, el material absorbente acústico 485 colocado de esta manera puede incrementar la absorción de ruido de baja longitud de onda.
- 45 [0073] En algunos ejemplos, solo las primera 505 y segunda lamas 510 pueden incluir orificios 605. Esto puede ser suficiente para lograr una buena atenuación del ruido de baja longitud de onda. Los orificios 605 hacen posible que las ondas sonoras alcancen el material absorbente dispuesto entre las placas laterales y las lamas exteriores más cerca de ellas. En el presente documento, "alta frecuencia" y, por tanto, "baja longitud de onda", se pueden referir a frecuencias mayores de 700 Hz, por ejemplo, frecuencias entre 1 y 6 kHz.
- 50 [0074] Si se van a atenuar frecuencias específicas en mayor medida, la rejilla se podría adaptar, incluso *in situ*, teniendo más espacio entre las lamas exteriores y las placas laterales, es decir, reduciendo el número total de lamas.
- 55 [0075] Los orificios 605 pueden ser orificios oblongos, es decir, pueden ser más largos a lo largo de una longitud de la correspondiente lama que a lo largo de una anchura de la correspondiente lama, como se ilustra en la figura 6B. Los orificios 605 de las paredes interior 445 y exterior 430 de las lamas 505, 510 se pueden alinear a lo largo de una longitud de la correspondiente lama. La alineación y conformación de los orificios 605 pueden contribuir a incrementar la absorción del ruido que tenga baja longitud de onda.
- 60 [0076] En algunos ejemplos, al menos uno de los siguientes se aplica con respecto al al menos un RPF que la rejilla incluye: la pared exterior 430 de la rejilla, en un extremo más cerca de la parte exterior, incluye una característica de prevención de lluvia exterior 465 comprendida parcialmente en lado de lama cóncavo 420; la pared interior 445 de la rejilla, en un extremo más cerca de la parte interior, incluye una característica de prevención de lluvia interior 480 comprendida parcialmente en el lado de lama convexo 425; y una porción de lama intermedia 415 en donde se unen la porción de lama interior 410 y la porción de lama exterior 405, en el lado de lama convexo 425, incluye una característica de prevención de lluvia intermedia 470.
- 65 [0077] Uno o más de estos RPF pueden ayudar a prevenir la entrada de lluvia en una parte interior. En las figuras 6A y 6B también se puede ver que cualquiera de las características de prevención de lluvia 465, 470, 475, 480 comprende un canal sustancialmente vertical a lo largo de la altura de la rejilla. Como se comenta anteriormente, esto ayuda a drenar hacia abajo la lluvia recogida en los diferentes RPF.

[0078] En todavía otro aspecto, se proporciona una turbina eólica 160 que comprende una torre 170, una góndola 161, 700 en la parte superior de la torre 170, un rotor 115 montado de forma rotatoria en la góndola 161 y una rejilla 705 710 fijada a la góndola 161, 700 que define un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior de la góndola 161, 700. La rejilla 705, 710 comprende una placa inferior 305 y una placa superior 310 que definen una altura de la rejilla, y una primera placa lateral 315 y una segunda placa lateral 320 opuesta a la primera placa lateral 315 que definen una anchura de la rejilla. La rejilla también comprende una pluralidad de lamas 335 verticales que se extienden desde la placa inferior 305 hasta la placa superior 310 y que tienen un perfil en sección transversal que incluye: una porción de lama exterior 405 dispuesta más cerca de la parte exterior y una porción de lama interior 410 dispuesta más cerca de la parte interior unidas en una porción intermedia 415 a lo largo de la anchura de la rejilla 705, 710 y que definen un lado de lama cóncavo 420 y un lado de lama convexo 425.

[0079] La porción de lama exterior 405 comprende una pared exterior 430 sustancialmente recta en el lado de lama convexo 425, y, en un extremo de la pared exterior 430 más cerca de la parte exterior, una característica de prevención de lluvia exterior 465 incluida parcialmente en el lado de lama cóncavo 420 y una pestaña de retención exterior 435 incluida parcialmente en el lado de lama cóncavo 420 y una pestaña de retención exterior 435 en el lado de lama cóncavo 420;

La porción de lama interior 410 comprende una pared interior 445 sustancialmente recta en el lado de lama cóncavo 420, y, en un extremo de la pared interior 445 más cerca de la parte interior, una pestaña de retención interior 450 incluida parcialmente en el lado de lama convexo 425 y una característica de prevención de lluvia interior 480 en el lado de lama cóncavo 425.

[0080] La porción de lama intermedia 415 comprende, en el lado de lama convexo 425, una característica de prevención de lluvia intermedia 470 y una pestaña de retención intermedia convexa 472 orientada hacia la parte interior y, en el lado de lama cóncavo 420, una pestaña de retención intermedia cóncava 474 orientada hacia la parte exterior.

[0081] Además, la pared interior 445 y la pared exterior 430 de una primera lama 336, 505 que es la lama más cerca de la primera placa lateral de la rejilla 315, y una segunda lama 337, 510 que es la lama más cerca de la segunda placa lateral de la rejilla 320, comprenden orificios 605.

[0082] Además, la rejilla 705, 710 comprende material absorbente acústico 485 encerrado al menos parcialmente por la pared exterior 430 y las pestañas de retención exterior 435 e intermedia cóncava 474, y material absorbente acústico 485 encerrado al menos parcialmente por la pared interior 445 y las pestañas de retención interior 450 e intermedia convexa 472.

[0083] De acuerdo con este aspecto, se puede reducir la entrada de lluvia por una góndola 161, 700 de una turbina eólica 160 y se puede incrementar la atenuación de ruido por una rejilla AWDR compacta.

[0084] Una góndola 700 con dos rejillas 705, 710 como se describe en el presente documento montadas en una pared lateral de la góndola 700, por ejemplo, la góndola 161 de la turbina eólica 160 de la figura 1 se ilustra en la figura 7. Se pueden montar una o más rejillas en una góndola 700. Las rejillas 705, 710 no muestran una placa superior 310 de modo que se pueda ver la orientación de las lamas verticales.

[0085] Cada una de las rejillas 705, 710 puede incluir una pantalla antiaves 715 que pueda prevenir la entrada de pájaros en la góndola 700. La pantalla antiaves 715 puede estar comprendida en un panel frontal 330 de las rejillas 705, 710.

[0086] Cualquiera de las rejillas 705, 710 puede incluir uno o más de los RPF mencionados por toda esta divulgación, así como material absorbente acústico 485 en los correspondientes receptáculos 440, 455. Cualquiera de las rejillas 705, 710 puede comprender material absorbente acústico 485 en los extremos de la rejilla, es decir, entre la primera lama 336, 505 y la primera pared lateral 315 y/o entre la segunda lama 337, 510 y la segunda pared lateral 320. Las primera 336, 505 y/o segunda 337, 510 lamas pueden incluir orificios 605, por ejemplo, pueden estar perforadas.

[0087] La orientación de los lados cóncavo 420 y convexo 425 de las lamas no está limitada. Es decir, en las figuras 4 y 5, el RPF 470 está orientado hacia arriba y hacia la izquierda, respectivamente. Pero el RPF 470 también se puede orientar hacia abajo y hacia la derecha en estas figuras, respectivamente, sin alterar la operación de la rejilla. Esto se ilustra además en la figura 7, en la que el lado convexo de las lamas en la rejilla 705 está orientado hacia el lado convexo de las lamas en la rejilla 710.

[0088] En cualquiera de las lamas 705, 710, una pared de un perfil de lama 430, 445, en sección transversal, puede tener un espesor que varíe entre 1 y 10 mm, y específicamente entre 2 y 5 mm.

[0089] En cualquiera de las rejillas 705, 710, la anchura de un perfil de lama 460, en sección transversal, puede variar entre 10 y 70 mm, y específicamente entre 30 y 40 mm.

[0090] En cualquiera de las rejillas 705, 710, un ángulo entre las porciones de lama exterior 405 e interior 410 en el lado de lama cóncavo 420 está entre 40 y 160°, y específicamente entre 70 y 130°.

5 **[0091]** Las dimensiones mencionadas anteriormente pueden contribuir a maximizar la atenuación de ruido, minimizar la admisión de lluvia y tener una baja caída de presión, en particular, durante la operación de escape.

[0092] Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar la invención, incluyendo los modos de realización preferentes, y también para posibilitar que cualquier experto en la técnica ponga en práctica la invención.

10 **[0093]** El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos se les ocurran a los expertos en la técnica. Se pretende que dichos otros ejemplos estén dentro del alcance de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias no sustanciales de los lenguajes literales de las reivindicaciones. Se pueden mezclar y combinar aspectos de los diversos modos de realización descritos, así como
15 otros equivalentes conocidos para cada uno de dichos aspectos, por un experto en la técnica para construir modos de realización adicionales de acuerdo con los principios de la presente invención como se define en las reivindicaciones. Los signos de referencia relacionados con los dibujos colocados entre paréntesis en las reivindicaciones son exclusivamente para intentar incrementar la inteligibilidad de la reivindicación y no se interpretarán como limitantes del
20 alcance de la reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Una rejilla (300) que define un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior, que comprende:
 - 5 una placa inferior (305) y una placa superior (310) que definen una altura de la rejilla, y una primera placa lateral (315) y una segunda placa lateral (320) que definen una anchura de la rejilla;
 - una pluralidad de lamas (335, 336, 337) verticales que se extienden entre la placa inferior (305) y la placa superior (310) y que tienen un perfil (400) en sección transversal, incluyendo el perfil:
 - 10 una o más características de prevención de entrada de lluvia (465; 470; 475; 480), configuradas para evitar que la lluvia u otras precipitaciones pasen desde la parte exterior a la parte interior;
 - una porción de lama exterior (405) dispuesta más cerca de la parte exterior y una porción de lama interior (410) dispuesta más cerca de la parte interior que definen un lado de lama cóncavo (420) y un lado de lama convexo (425);
 - la porción de lama exterior (405) que comprende una pared exterior (430) en el lado de lama convexo y una pestaña de retención exterior (435) incluida al menos parcialmente en el lado de lama cóncavo que delimitan al menos en parte un receptáculo exterior (440) configurado para recibir material absorbente acústico (485);
 - 20 comprendiendo la porción de lama interior (410) una pared interior (445) en el lado de lama cóncavo y una pestaña de retención interior (450) incluida al menos parcialmente en el lado de lama convexo que delimitan al menos en parte un receptáculo interior (455) configurado para recibir material absorbente acústico (485); y
 - 25 en la que la rejilla comprende material absorbente acústico (485) en los receptáculos interior (455) y exterior (440).
- 30 2. La rejilla de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además material absorbente acústico (485) entre la primera placa lateral (315) y una primera lama (505), que es la lama de la pluralidad de lamas verticales que está más cerca de la primera placa lateral (315) y/o entre la segunda placa lateral (320) y una segunda lama (510), que es la lama de la pluralidad de lamas verticales que está más cerca de la segunda placa lateral (320).
- 35 3. La rejilla de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la pared interior y la pared exterior de las primera y segunda lamas comprenden orificios (605), específicamente orificios oblongos.
- 40 4. La rejilla de acuerdo con la reivindicación 3, en la que solo las primera y segunda lamas comprenden orificios (605).
- 45 5. La rejilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en la que el perfil comprende una característica de prevención de entrada de lluvia exterior (465) incluida al menos parcialmente en el lado de lama cóncavo (420) en o cerca de un extremo de la porción de lama exterior más cerca del exterior.
- 50 6. La rejilla de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la característica de prevención de entrada de lluvia exterior (465) incluye, en sección transversal, dos segmentos sustancialmente (466, 467) rectos que están unidos y definen un canal para lluvia vertical que se abre hacia la parte exterior.
- 55 7. La rejilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, en la que el perfil comprende una característica de prevención de lluvia interior (480) en el lado de lama convexo (425) en o cerca de un extremo de la porción de lama interior más cerca de la parte interior.
8. La rejilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en la que la pared interior del perfil comprende además uno o más huecos locales (475) en el lado cóncavo (420).
9. La rejilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, en la que las porciones de lama interior y exterior están unidas en una porción de lama intermedia (415).
- 60 10. La rejilla de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la porción de lama intermedia (415) incluye, en el lado de lama convexo, una característica de prevención de entrada de lluvia intermedia (470) orientada hacia la parte exterior.
- 65 11. La rejilla de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en la que la porción de lama intermedia (415) incluye una pestaña de retención intermedia convexa y/o, en el lado de lama cóncavo, una pestaña de retención intermedia cóncava.

ES 2 980 563 T3

12. La rejilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 11, en la que la pared de la porción de lama exterior en el lado de lama convexo es sustancialmente recta y/o la pared de la porción de lama interior en el lado de lama cóncavo es sustancialmente recta.
- 5 13. La rejilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 12, en la que el perfil, en sección transversal, tiene una anchura entre 10 y 70 mm, específicamente entre 30 y 40 mm.
14. La rejilla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 13, en la que un ángulo entre las porciones de lama exterior e interior en el lado de lama cóncavo está entre 40 y 160°, y específicamente entre 70 y 130°.
- 10 15. Una turbina eólica que comprende una torre, una góndola en la parte superior de la torre, un rotor montado de forma rotatoria en la góndola y una o más rejillas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 14 fijadas a la góndola que definen un paso de aire entre una parte exterior y una parte interior de la góndola.

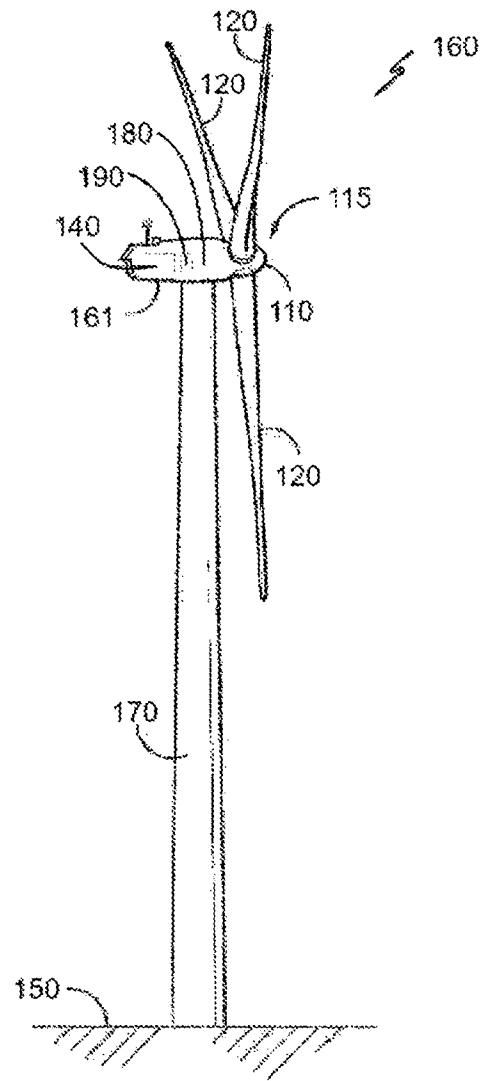


Fig. 1

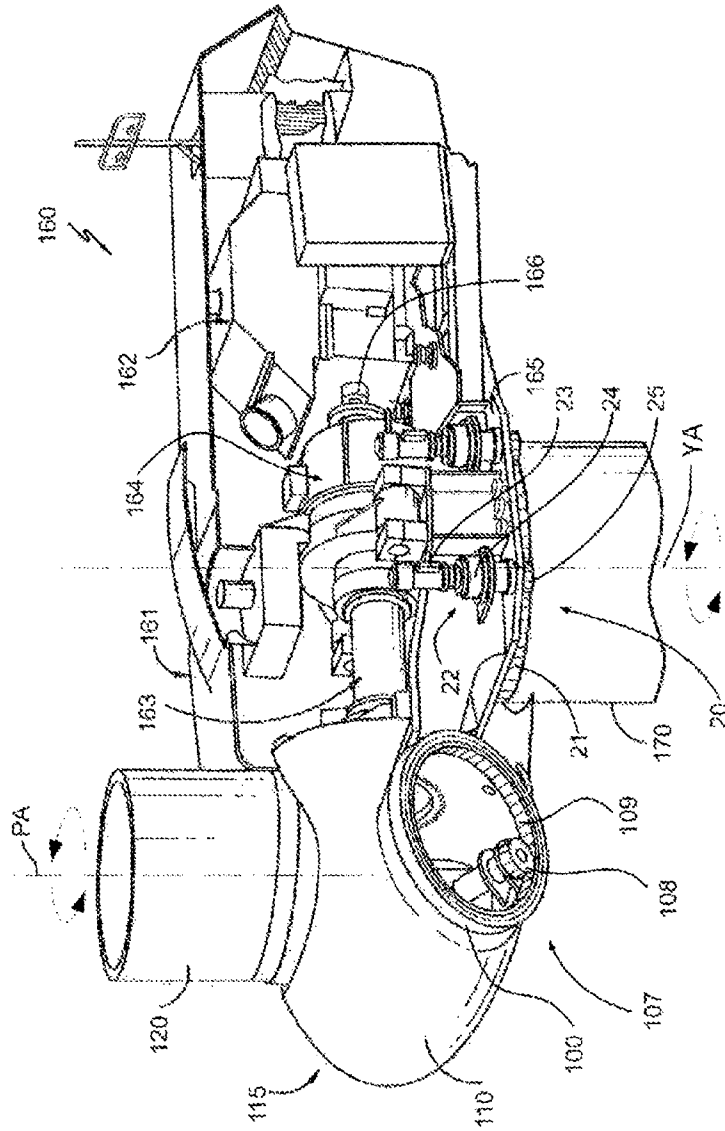


Fig. 2

Fig. 2

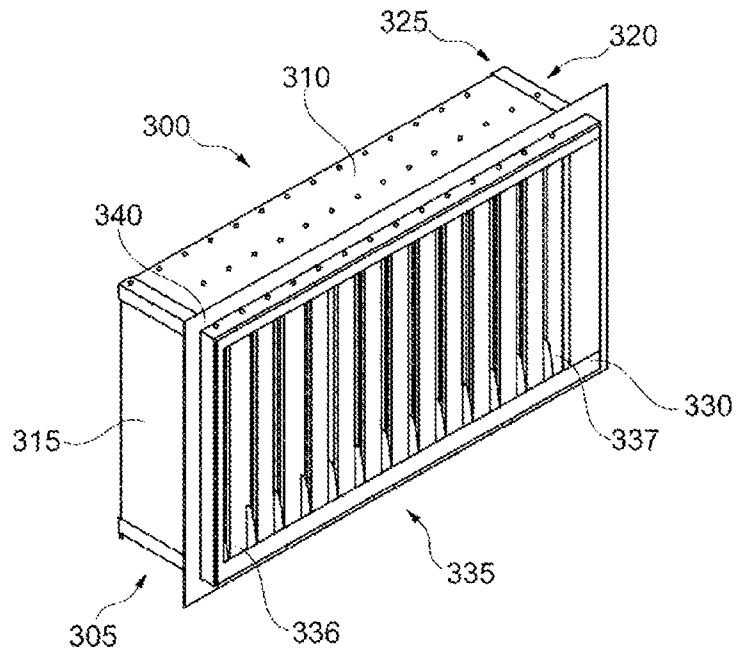


Fig. 3

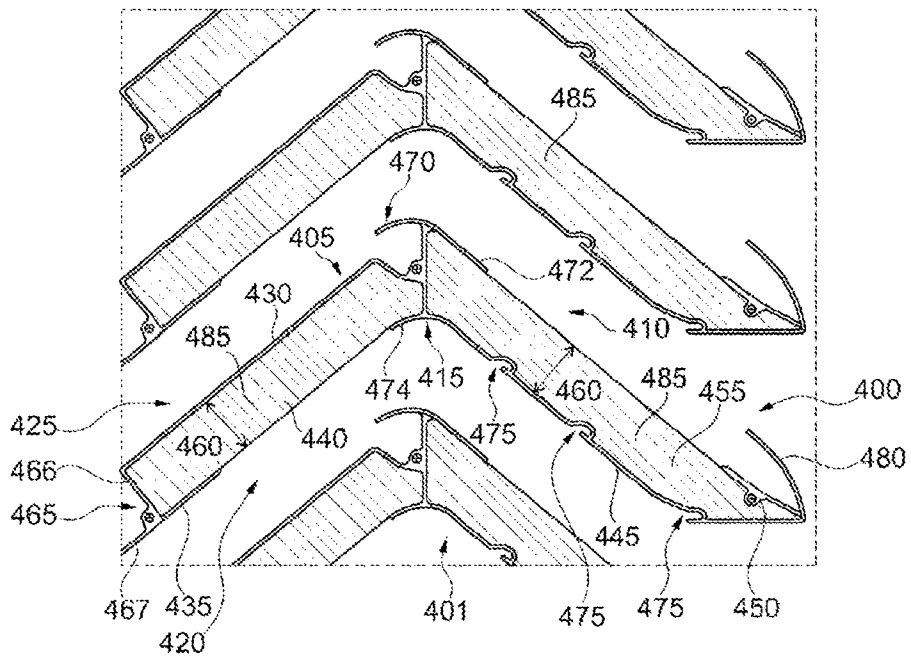


Fig. 4

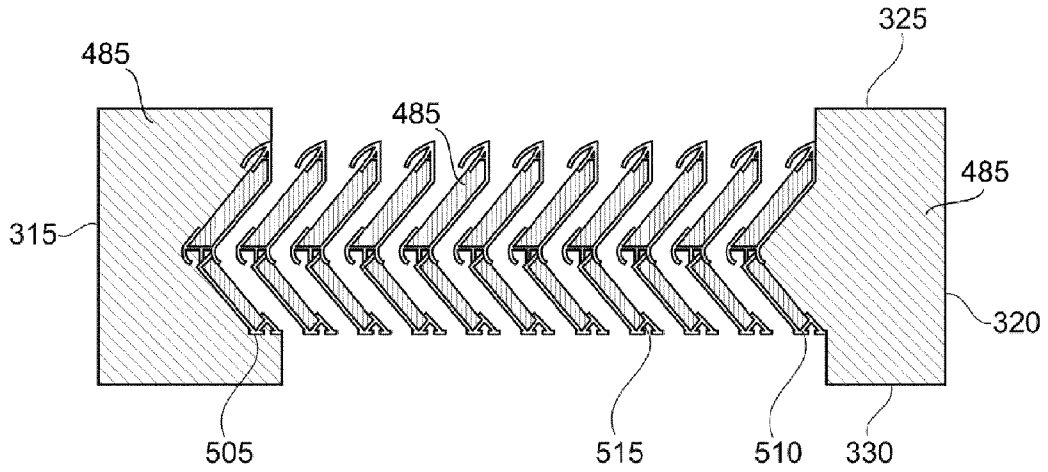


Fig. 5

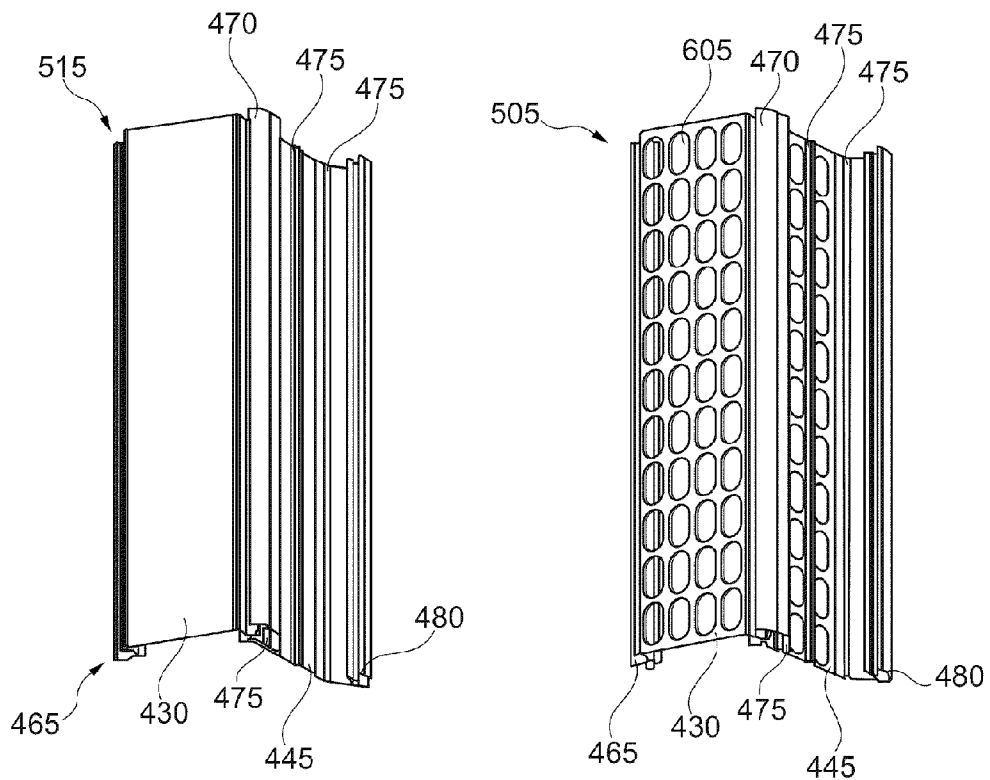


Fig. 6A

Fig. 6B

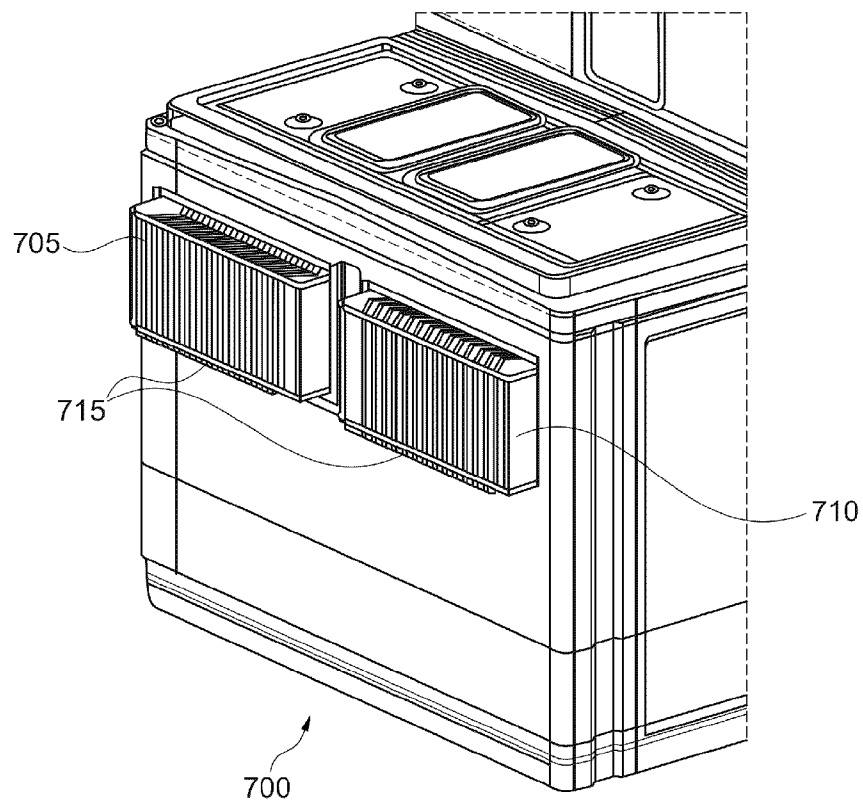


Fig. 7