

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 585**

51 Int. Cl.:

F03D 80/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2018 PCT/DK2018/050366**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2019 WO19114909**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2018 E 18829721 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024 EP 3724494**

54 Título: **Refrigeración de góndola de aerogenerador**

30 Prioridad:

17.12.2017 DK PA201770952

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

23.10.2024

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

**VCELKA, MARTIN PATRICK y
ALEXANDRE, MATTHIEU**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 983 585 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

Refrigeración de góndola de aerogenerador

La presente invención se refiere a una góndola de aerogenerador que está adaptada para proporcionar aire de refrigeración para refrigerar componentes que generan calor, y a un método de refrigeración de la góndola.

5 Los aerogeneradores incluyen diversos componentes operativos que generan cantidades significativas de calor residual no deseado. Estos incluyen componentes mecánicos importantes, tales como componentes del tren de transmisión donde el origen del calor son las fuerzas de fricción internas, y sistemas eléctricos donde el calor se genera dentro de los componentes electrónicos y eléctricos individuales en sí mismos. Ejemplos de tales sistemas eléctricos importantes incluyen los convertidores de potencia eléctrica y los transformadores.

10 Es convencional que diversos componentes operativos que generan calor se refrigieren mediante aire. El aire externo frío se aspira hacia la góndola a través de aberturas en la góndola y se dirige a través de conductos o tubos sobre o dentro de los componentes donde se intercambia calor con el aire. Luego, el aire calentado se dirige fuera de la góndola a través de conductos o tubos de salida y se expulsa a través de salidas de aire.

15 Con el avance de los desarrollos tecnológicos, se proporcionan aerogeneradores de potencia nominal cada vez mayor. Con el aumento de entrega de potencia, también aumenta la producción de calor de los componentes. Además, existe una tendencia a empaquetar componentes de mayor potencia en el mismo espacio o en un espacio mínimamente mayor, con el fin de evitar hacer que el tamaño total de la turbina sea mayor, con los problemas asociados de transporte, instalación y coste de material. El resultado es que llega a ser un desafío cada vez mayor encajar los diversos componentes dentro de la góndola, especialmente de una manera que permita el acceso para
20 reparación o sustitución. Disponer conductos para refrigerar el aire en una góndola cada vez más densamente poblada llega a ser cada vez más desafiante.

La presente invención busca proporcionar una estructura de góndola que aborde estos desafíos.

25 El documento US2012/025541 describe una configuración de góndola donde el aire exterior se aspira a través de una entrada a través de una cubierta de góndola de doble pared y se usa para guiar aire frío para proporcionar refrigeración al espacio interior de la góndola a través de transferencia de calor a través de las paredes, y finalmente se dirige después de pasar alrededor de la góndola a un sistema de paso de palas y salir a través de las palas.

30 El documento US2010/061853 enseña una aspiración de aire externo hacia la góndola donde se conduce por un conducto a través de la góndola, con intercambiadores de calor de componentes que se extienden dentro del conducto para refrigerar los componentes, y el aire calentado que luego se conduce al interior de la góndola para proporcionar calentamiento del espacio.

El documento US2012/032449 dirige el aire externo frío a un generador de accionamiento directo, con placas guía internas que sirven para guiar el aire específicamente hacia los bordes exteriores del generador.

Compendio de la invención

35 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un aerogenerador que comprende una góndola que aloja componentes operativos que en uso generan calor, la góndola que incluye una cubierta de góndola externa para formar un recinto, y dotada con un panel interno que se superpone a una cubierta inferior de la cubierta externa para definir con la misma un conducto que está por debajo de los componentes que generan calor para dirigir el aire externo a los componentes operativos que generan calor, en donde los tubos respectivos están conectados entre el panel interno y uno o más componentes operativos que generan calor para dirigir el aire de refrigeración al mismo desde el conducto.
40

Tal refrigeración por aire puede ser relevante para una variedad de componentes operativos tales como el convertidor y el transformador. También se puede usar en conexión con la caja de engranajes y el generador.

45 El panel puede extenderse lateralmente sustancialmente a través de toda la anchura de la parte de cubierta inferior. La cubierta externa incluye una entrada de aire que se abre hacia el conducto, preferiblemente en una región delantera de la cubierta inferior hacia el frente de la abertura de la torre. El conducto se extiende desde esta región delantera, alrededor de los lados de la abertura de la torre en la que la góndola está conectada a la torre, hacia la parte trasera de la góndola. La conexión al conducto se puede hacer en diversos puntos a lo largo del conducto a los componentes respectivos a través de los tubos con el fin de recibir aire de refrigeración. Con este propósito, se pueden conectar tubos o tuberías cortos entre el panel interno y uno o más componentes operativos que generan calor, por ejemplo al colector de entrada de aire del mismo, para dirigir el aire de refrigeración al mismo desde el conducto. Se proporcionan ventiladores en diversas posiciones en el conducto o en conexiones con el conducto a los componentes, para aspirar aire dentro y a lo largo del conducto y dirigirlo a los diversos componentes operativos a ser refrigerados.
50

Con los propósitos de esta descripción, la dirección "hacia adelante" se toma que es la dirección en la góndola hacia el rotor y la "hacia atrás", la dirección opuesta que se aleja del rotor.

5 El panel interno se puede formar en una parte inferior que mira hacia la cubierta externa con divisiones que sirven para dirigir el flujo de aire de refrigeración en una trayectoria o trayectorias definidas y a puntos específicos en los que se hace la conexión a componentes particulares a ser refrigerados.

10 El panel interno se puede configurar para tener una forma modular mediante la cual se puede fabricar un único panel para su uso con una variedad de diseños de góndola, y luego el panel se adapta para su uso con un diseño de góndola particular. Con este fin, se puede formar con una pluralidad de divisiones que se extienden lateral y longitudinalmente, cuyas divisiones son extraíbles selectivamente antes del ensamblaje para definir una trayectoria de flujo deseada para una configuración particular de la góndola y sus componentes operativos que generan calor.

15 En una realización, la función de dirección de aire se puede combinar con una función de recogida de derrames de líquido. El panel interno está formado con un borde vertical cerca de su periferia para definir hacia arriba un receptáculo de recogida de líquido para recoger fugas o derrames de líquido de componentes que contienen líquido. Se pueden definir una serie de receptáculos mediante bordes verticales asociados con componentes individuales. Estos pueden estar separados unos de otros o pueden estar interconectados para permitir que el fluido fluya entre los receptáculos. La parte de cubierta interna puede definir además una región de canal en su periferia lateral para recoger cualquier líquido que pase por las paredes laterales de la cubierta de la góndola, por ejemplo, como condensación.

20 Como alternativa a disponer un conducto sobre la cubierta inferior de la góndola, este se puede proporcionar en su lugar o además en las paredes laterales de la góndola. Se pueden proporcionar paneles internos que se superpongan lateralmente a las paredes laterales. Las entradas del conducto están de nuevo preferiblemente cerca de un extremo delantero de la góndola que se extiende hacia atrás a lo largo de la góndola.

25 En un aspecto adicional, la invención proporciona un método de refrigeración de componentes operativos que generan calor en un aerogenerador que tiene la construcción como se definió anteriormente, el método que comprende aspirar aire hacia el interior del conducto desde el exterior y dirigirlo a través del conducto y de los tubos hacia los componentes operativos que generan calor. En un método preferido, el aire de refrigeración se introduce en el conducto a través de una entrada en o cerca de un extremo delantero de la góndola, y se expulsa de la góndola después de pasar a través o sobre uno o más componentes que generan calor.

Breve descripción de los dibujos

30 La invención se describirá ahora además solamente a modo de ejemplo y con referencia a las figuras que se acompañan en las que:

la Figura 1 es una vista lateral esquemática de un aerogenerador con góndola que incorpora una estructura de refrigeración según una realización de la invención;

la Figura 2 muestra una región frontal de la góndola (sin rotor) para mostrar la posición de entrada de aire;

35 la Figura 3 muestra la góndola con un conducto de aire, mostrando el flujo de aire de refrigeración;

la Figura 4 es una vista en planta de la góndola desde abajo que muestra la posición de la disposición de conductos;

la Figura 5A es una vista en sección a través de una región inferior de la góndola para mostrar la cubierta inferior y el panel interno;

la Figura 5B es un detalle de la Figura 5A;

40 la Figura 6 muestra una parte del panel proporcionado en forma modular;

la Figura 7 es una sección esquemática a través de la góndola que muestra una realización dotada además con paneles laterales de refrigeración; y

la Figura 8 es una vista en corte tomada longitudinalmente a lo largo de la góndola a lo largo de su sección media para mostrar el suministro de aire a los armarios del convertidor.

45 Descripción detallada

Como se muestra en la Figura 1, se muestra una estructura de góndola de aerogenerador que incorpora una disposición de refrigeración según una realización de la presente invención.

50 Como es convencional, el aerogenerador incluye una góndola 2 que aloja los componentes operativos principales de la turbina como se trata además a continuación. La góndola se asienta encima de una torre 4 que se extiende desde una cimentación montada en el suelo (no mostrada). Un rotor 6 comprende una serie de palas 8 (típicamente tres

palas) que están montadas en un buje central 10. El buje 10 está conectado a un extremo delantero del eje principal que está soportado sobre un cojinete principal. El alojamiento del cojinete principal se muestra esquemáticamente con 12 en la figura. El eje principal se extiende hacia caja de engranajes y el generador indicados colectivamente con 14, que pueden comprender componentes separados o como una estructura combinada. La caja de engranajes 5 sirve para aumentar la velocidad de rotación en un grado apropiado para girar el generador, mientras que el generador sirve para convertir la energía de rotación en energía eléctrica, como es bien conocido en la técnica. Dispuesto en la parte trasera del generador y desplazado lateralmente con relación a la línea central de la góndola hacia una pared lateral de la góndola, está el convertidor de potencia contenido dentro de los armarios de convertidor indicados con 16. El transformador eléctrico 18 está dispuesto en la parte trasera de la góndola en un 10 recinto de transformador dedicado. El transformador 18 aumenta la tensión de la electricidad generada desde alrededor de 690 V hasta una tensión media para la conexión a la red eléctrica a través de uno o más transformadores elevadores adicionales. Los componentes operativos se soportan sobre un bastidor interno de máquina que soporta carga (no mostrado) y que está conectado a la torre por medio un cojinete de guiñada (no mostrado). La posición de la abertura de la torre en la góndola en la que se hace la conexión a través del cojinete de 15 guiñada se indica con 19 en la Figura 4. La góndola está dotada con una cubierta de góndola externa 20 que encierra los componentes operativos protegiéndolos del entorno. En una forma, esta generalmente es parecida a una caja con cubierta inferior, techo, paredes laterales opuestas y extremos delantero y trasero, estos que están formados por una serie de paneles interconectados de un material rígido ligero tal como un material compuesto, plástico reforzado con fibra de vidrio o similares que se llevan directa o indirectamente sobre el bastidor de la 20 máquina. En otras formas, la cubierta de la góndola puede ser generalmente cilíndrica o de otra forma.

Todos los componentes operativos principales mencionados anteriormente producen un grado de calor residual no deseado cuando están en operación, los componentes mecánicos, tales como la caja de engranajes, debido a fuerzas de fricción, el generador como convertidor electromecánico debido tanto a fricción mecánica como a 25 pérdidas eléctricas, y el transformador debido a pérdidas eléctricas.

Como es convencional, ciertos de estos componentes se refrigeran por medio de un líquido refrigerante que se hace circular en un circuito de refrigeración cerrado que pasa a través de un intercambiador de calor (no ilustrado). Por ejemplo, la caja de engranajes se enfría por medio de un circuito de flujo de aceite o agua en comunicación térmica con un intercambiador de calor que se puede montar externamente en la góndola, tal como en el techo de la góndola mediante el cual se puede intercambiar calor con el entorno externo.

Diversos componentes que generan calor se requiere que se refrigeren por aire y, de manera convencional, se refrigeren mediante aire externo que se conduce sobre o a través del componente desde entradas dedicadas en la cubierta de la góndola. De acuerdo con una realización de la invención, en lugar de proporcionar tubos internos dedicados para el aire de refrigeración como es convencional, la góndola está dispuesta de modo que una parte de la cubierta de góndola 20 en sí misma proporcione parte de la estructura que define el conducto de aire de refrigeración. Como se muestra en la Figura 1, se define un conducto de aire entre una cubierta inferior 22 de la 30 góndola 20 y un panel interno 24 que se superpone verticalmente y se extiende paralelo a la cubierta inferior 22, formando en esencia una estructura de doble pared. Como se muestra, este panel interno 24 se extiende sobre casi toda o al menos la mayor parte de la cubierta inferior 22 desde una entrada 26 en la región frontal de la góndola hacia delante de la abertura de torre 19 como se muestra en la Figura 2, pasando alrededor de la abertura 19 en 35 ambos lados, extendiéndose hacia la parte trasera de la góndola, de manera que el panel interior 24 esté por debajo de la mayoría, si no de todos, los componentes operativos principales que necesitan refrigeración por aire. El panel interno 24 también se extiende lateralmente a través de casi toda la anchura de la cubierta inferior 22, como se puede ver en las Figuras 4 y 5A. La cubierta inferior 22 y el panel interno 24 definen por ello juntos un conducto para el suministro de aire de refrigeración a los componentes operativos. La entrada de aire 26 se extiende a través de una anchura significativa de la cubierta inferior 24 con el fin de maximizar el área de apertura y reducir la caída de presión a medida que se aspira el aire, y está cubierta por una rejilla o malla para limitar o prevenir la entrada de lluvia, partículas, insectos u otros materiales extraños o escombros. Se puede proporcionar una región de entrada 28 40 adicional en la parte trasera de la abertura de guiñada.

El conducto suministra aire de refrigeración a uno o más componentes operativos. Como se muestra en la Figura 8, se suministra aire al convertidor 16, el panel interno 24 que se abre directa o indirectamente a través de una región 50 adicional corta del tubo 29 hacia el colector de suministro de aire de refrigeración del convertidor 16. Se proporcionan ventiladores con el fin de aspirar aire hacia el interior y a lo largo del conducto, en la entrada 26 y/o en posiciones a lo largo del conducto y/o en los puntos en los que se aspira aire fuera del conducto. Como se puede ver en la Figura 8, un ventilador 30 está situado en el convertidor 16 entre el tubo 29 y el convertidor 16. Aunque no se muestra, el aire puede salir del convertidor y de la góndola a través de una salida dedicada a través de una pared de la góndola. Alternativamente, se puede devolver al conducto de aire para mezclarlo con el aire fresco o conducirlo al 55 recinto del transformador desde donde sale de la góndola.

En la parte trasera de la toma de aire del convertidor 16, el conducto dirige además el aire al transformador 18, abriéndose directa o indirectamente como se ilustra a través de un tubo adicional corto 35 en el recinto del transformador accionado por el ventilador 37. Se proporciona una salida de aire 33 en la parte trasera de la góndola, preferiblemente en una región superior del panel trasero a través de la cual el aire caliente sale del recinto del transformador y la góndola y se expulsa al entorno externo.

Como alternativa, el panel interno puede tener una extensión lateral y/o longitudinal menor extendiéndose sobre una región más pequeña de la cubierta inferior.

5 Un beneficio particular de disponer el conducto de aire en la región más baja de la góndola es que esta región representa un espacio muerto que de otro modo estaría en gran medida desocupado por otros componentes. Además, la entrada se puede disponer en una región hacia la parte delantera de la góndola que está relativamente poco poblada, siendo conducida de una manera que ocupa espacio que es altamente eficiente debajo de la parte trasera abarrotada de la góndola, desde donde puede suministrar aire de refrigeración a varios componentes que generan calor como se trató anteriormente. La estructura es beneficiosa además al soportar una modularización de la góndola en el sentido de que la estructura de conducto se puede proporcionar para servir a múltiples diseños de góndola simplemente haciendo una conexión al conducto en ubicaciones requeridas según la distribución de componentes y la necesidad de refrigeración de un diseño de góndola particular.

15 El panel interno 24 está formado preferiblemente de un material rígido ligero de una manera similar a la cubierta de góndola 20 por ejemplo de plástico moldeado o de plástico reforzado con fibra de vidrio. En vista de la extensión significativa del panel, éste está formado preferiblemente por múltiples secciones de panel secundario conectadas entre sí. El panel 24 está soportado preferiblemente sobre la cubierta inferior 22 mediante cualquier fijación, tornillo, perno o adhesivo adecuados o similares. Alternativamente, se podría soportar por separado directa o indirectamente por el bastidor de la máquina. La parte inferior del panel interno 24 se puede formar con paredes o divisiones dependientes para contener además el flujo de aire, por ejemplo, para dirigir el flujo de aire a puntos específicos en los que se hace la conexión a los componentes operativos. Se pueden proporcionar estructuras de sellado, tales como sellos o juntas de goma, para asegurar una unión hermética entre la cubierta inferior 22 y el panel interno 24.

20 De una forma, el panel interno 24 puede tener una construcción mediante la cual se puede usar con una variedad de configuraciones de góndola diferentes. Como se muestra en la Figura 6, el panel interno 24 se dota entonces en la fabricación con una serie de divisiones longitudinales y laterales 32 que cruzan la parte inferior de la cubierta interna, que antes del ensamblaje se puede extraer selectivamente para definir una trayectoria o trayectorias de flujo con el fin de adaptarse al diseño específico de los componentes operativos dentro de la góndola. De esta forma, se puede fabricar un diseño de panel interno único y luego adaptar a través de la extracción de ciertas divisiones para que se ajusten al diseño necesario. Con este fin, las divisiones 32 se pueden moldear con regiones de unión frangibles para permitir una fácil extracción selectiva. Esto apoya aún más la modularización de la góndola.

30 Como alternativa a disponer el circuito entre una parte de la cubierta de la góndola y un panel separado, la cubierta de la góndola en sí misma se puede formar con una configuración de doble pared, o bien como paneles espaciados separados unidos entre sí o incluso como un molde unitario. En este caso, el más exterior de los paneles está formado con la entrada de aire y el interior está formado con conexiones a los respectivos componentes que generan calor.

35 En una realización, como se muestra en las Figuras 5A, B y la Figura 6, el panel interno 24 está dotado además con una funcionalidad como una bandeja para derrames de líquido. El panel interno 24 está conformado para definir hacia arriba un receptáculo poco profundo que contiene líquido, que tiene un borde 34 que se extiende hacia arriba de modo que el líquido que podría fugarse inadvertidamente de un componente operativo, tal como aceite lubricante o refrigerante o agua u otro medio refrigerante, se pueda restringir con el fin de ser recogido y extraído durante una operación de revisión, y evitar que se fugue fuera de la góndola. La Figura 7 muestra esquemáticamente el uso del panel interno 24 como una bandeja de derrames que recoge el líquido fugado de la caja de engranajes o del generador 14. Como se muestra en la Figura 5B, en la interfaz entre la cubierta inferior 22 y el panel interno 24, la cubierta inferior 22 se puede formar con un labio 36 que sobresale internamente. Esto sirve para formar un sello entre la cubierta inferior 22 y el panel interno 24 de modo que cualquier líquido que pudiera gotear por el interior de la cubierta de la góndola, por ejemplo, por las paredes, se dirija hacia la bandeja. Además, en su borde la cubierta interna 24 puede definir fuera del borde 34 un canal poco profundo 38 a modo de canalón para restringir y dirigir tal líquido. Esta característica es particularmente útil para recoger la condensación que fluye por el interior de las paredes, permitiéndola que se dirija a un recipiente de recogida o a un agujero de drenaje.

50 La realización descrita anteriormente utiliza el espacio entre la cubierta inferior de la góndola 20 y el panel interno 24 como conducto de aire de refrigeración. Como configuración alternativa (o incluso además), se pueden definir conductos entre una pared o paredes laterales de la cubierta de la góndola y un panel o paneles laterales internos que se superponen lateralmente y se extienden paralelos a la pared lateral o paredes laterales. Esta configuración se puede combinar con la primera realización descrita anteriormente; como se muestra en la Figura 7, la pared lateral 40 está dotada con un panel lateral interno 42 que define entre los mismos un conducto que se extiende hacia atrás. En un extremo delantero del conducto se proporciona una región de entrada cubierta del mismo modo con una rejilla o malla para evitar la entrada de material no deseado, el conducto que se extiende a lo largo de la longitud de la pared lateral o paredes laterales hacia la parte trasera de la góndola. Uno o más tubos internos se conectan al conducto para dirigir el aire de refrigeración hacia componentes operativos, tales como el transformador y el convertidor.

60 En una adaptación adicional más, la construcción del conducto se puede usar para proporcionar un grado de refrigeración por aire de componentes tales como la caja de engranajes y el generador que están refrigerados por

líquido; por ejemplo, los circuitos de refrigeración de aceite o agua pueden emplear intercambiadores de calor que luego se refrigeran por aire con aire del conducto. Aunque el conducto de aire puede que no suministre toda la refrigeración necesaria para tales componentes, puede contribuir a tal refrigeración.

5 Se apreciará que son posibles y se les ocurrirán a los expertos en la técnica diversas modificaciones a las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la invención que se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aerogenerador que comprende una góndola que aloja componentes operativos que en uso generan calor, la góndola que incluye una cubierta de góndola externa (20) para formar un recinto, y dotada con un panel interno (24) que se superpone a una cubierta inferior (22) de la cubierta externa para definir con el mismo un conducto que está por debajo de los componentes que generan calor para dirigir el aire externo a los componentes operativos que generan calor, caracterizado por que los tubos (29, 35) respectivos se conectan entre el panel interno y los componentes operativos que generan calor para dirigir el aire de refrigeración a los mismos desde el conducto.
2. Un aerogenerador según la reivindicación 1, en donde el panel interno (24) se extiende lateralmente a través de sustancialmente toda la anchura de la cubierta inferior (22).
- 10 3. Un aerogenerador según cualquier reivindicación anterior, en donde la cubierta externa incluye una entrada de aire (26) que se abre hacia el conducto.
4. Un aerogenerador según la reivindicación 3, en donde la entrada de aire (26) se proporciona en una región delante de una abertura de la torre.
- 15 5. Un aerogenerador según la reivindicación 4, en donde el panel interno se extiende desde la región delante de la abertura de la torre, alrededor de los lados de la abertura de la torre hacia la parte trasera de la góndola.
6. Un aerogenerador según cualquier reivindicación anterior, en donde los tubos (29, 35) se conectan a colectores de entrada de aire de los componentes operativos que generan calor.
7. Un aerogenerador según cualquier reivindicación anterior, en donde los componentes operativos que generan calor comprenden uno o más de un convertidor (16) y un transformador (18).
- 20 8. Un aerogenerador según cualquier reivindicación anterior, en donde el panel interno se forma en una parte inferior que mira hacia la cubierta externa con divisiones (32) que sirven para dirigir el flujo de aire de refrigeración.
9. Un aerogenerador según la reivindicación 8, en donde se proporciona una pluralidad de divisiones (32) en el panel interno que se extienden lateral y longitudinalmente, cuyas divisiones son extraíbles selectivamente antes del ensamblaje con el fin de definir una trayectoria de flujo deseada para una configuración particular de componentes operativos que generan calor.
- 25 10. Un aerogenerador según cualquier reivindicación anterior, en donde se proporcionan uno o más ventiladores (30, 37) en el conducto o en las conexiones entre el conducto y los componentes para aspirar aire hacia el conducto y forzarlo hacia uno o más componentes operativos que generan calor.
- 30 11. Un aerogenerador según cualquier reivindicación anterior, en donde el panel interno está formado con un borde vertical (34) para definir hacia arriba un receptáculo de recogida de líquido para recoger cualquier fuga o derrame de líquido del líquido que contienen los componentes operativos.
12. Un aerogenerador según la reivindicación 11, en donde una serie de receptáculos pueden estar definidos por bordes verticales, los receptáculos que están asociados con componentes individuales.
- 35 13. Un aerogenerador según la reivindicación 11 o 12, en donde el panel interno define una región de canal (38) en su periferia lateral para recoger cualquier líquido que pase por las paredes laterales de la cubierta de la góndola.
14. Un método de refrigeración de componentes operativos que generan calor en un aerogenerador según cualquier reivindicación anterior, el método que comprende aspirar aire hacia el conducto desde el exterior y dirigirlo a través del conducto y de los tubos (29, 35) a los componentes operativos que generan calor.
- 40 15. Un método según la reivindicación 14, que comprende además dirigir aire hacia el conducto en una región delantera de la góndola.
16. Un método según la reivindicación 14 o 15 que comprende además expulsar aire de la góndola después del paso sobre los componentes que generan calor.

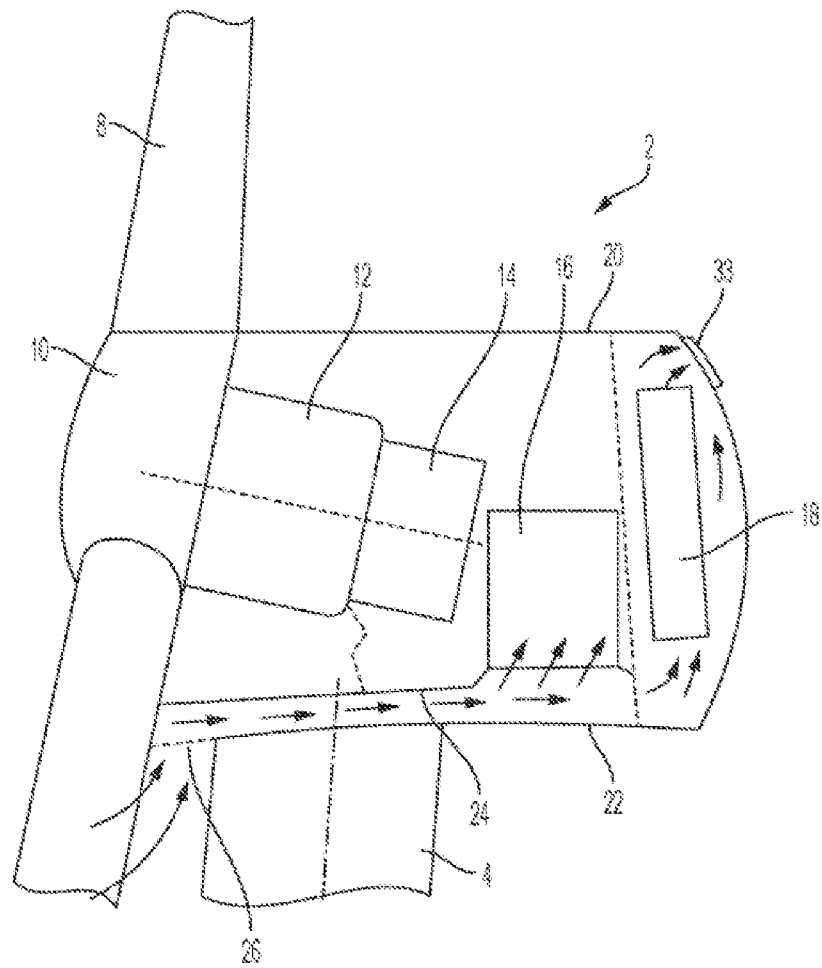


FIG. 1

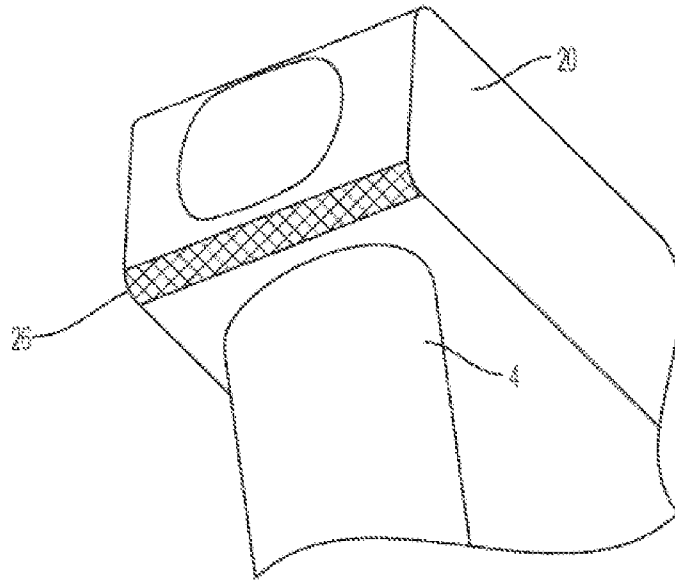


FIG. 2

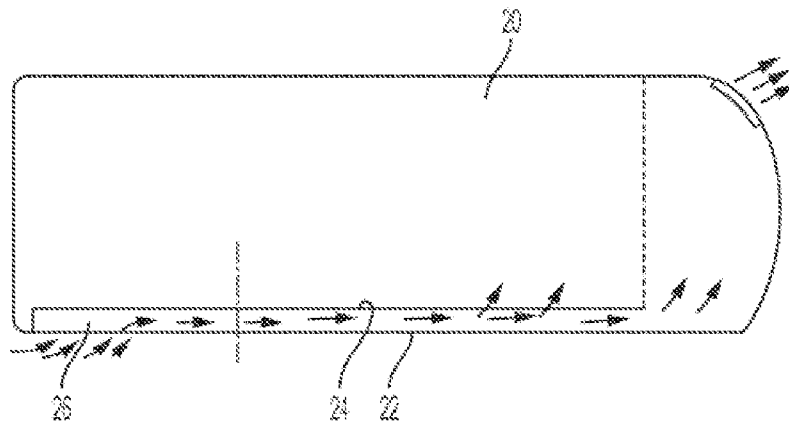


FIG. 3

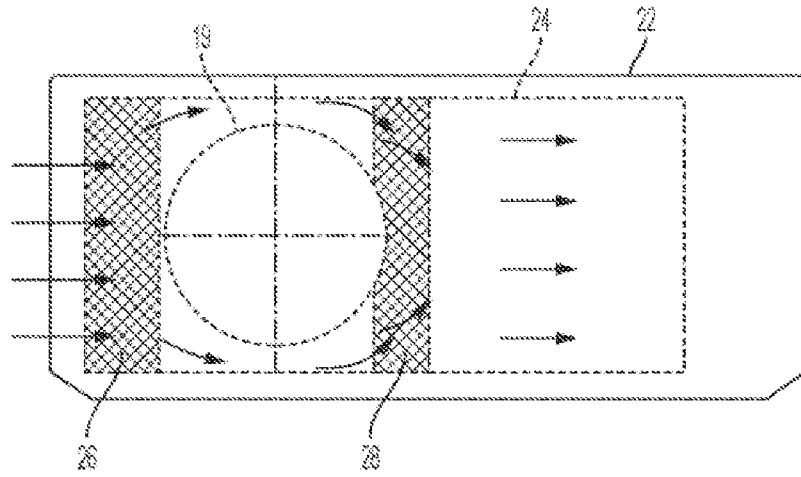


FIG. 4

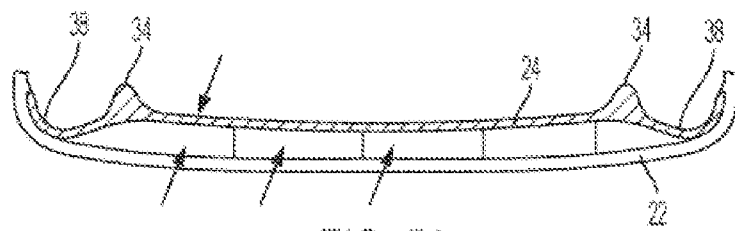


FIG. 5A

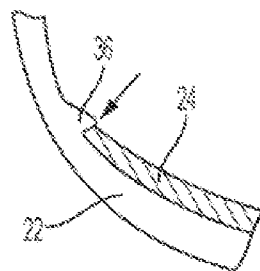


FIG. 5B

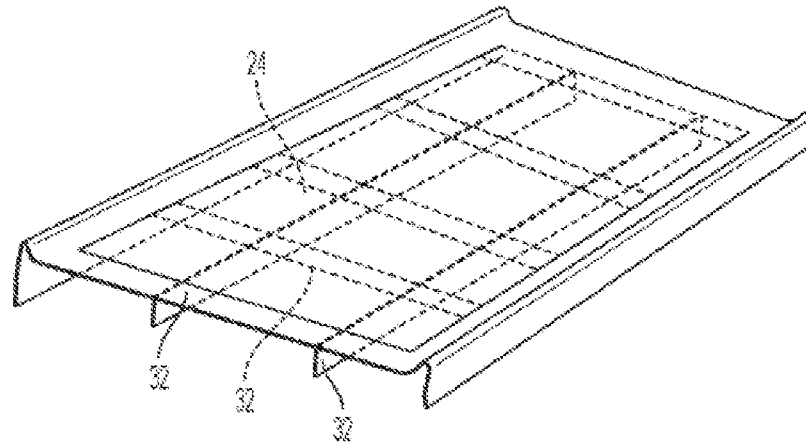


FIG. 6

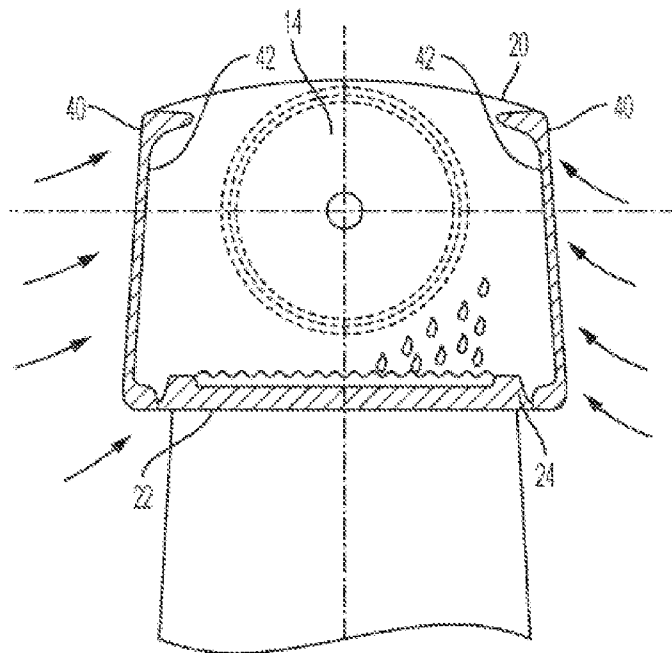


FIG. 7

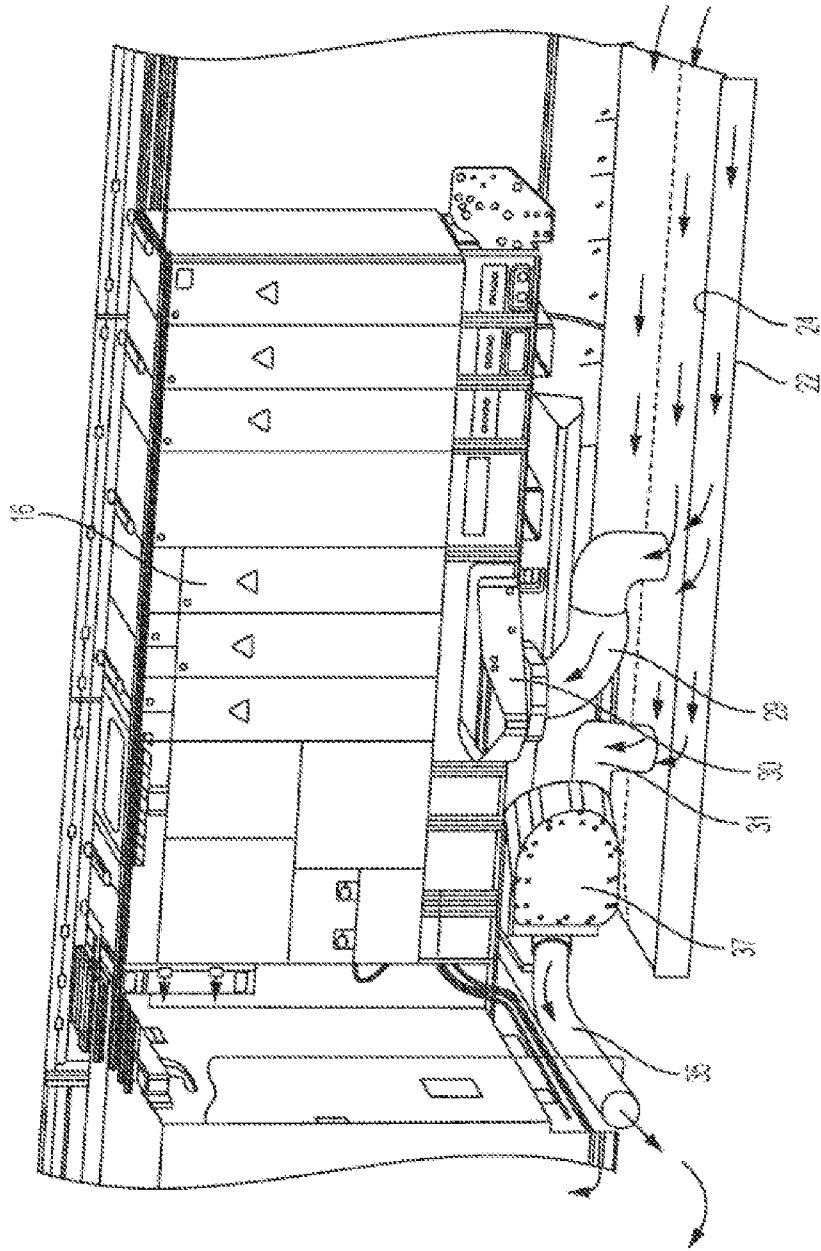


FIG. 8