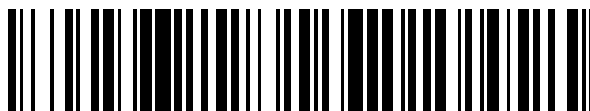


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 549**

51 Int. Cl.:

G01M 9/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2016** **E 16174482 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019** **EP 3258236**

54 Título: **Medios de generación de viento e instalación de pruebas de viento que comprende los mismos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2020

73 Titular/es:

**HAUTE ÉCOLE DU PAYSAGE, D'INGÉNIERIE ET
D'ARCHITECTURE DE GENÈVE (100.0%)
Rue de la Prairie 4
1202 Genève, CH**

72 Inventor/es:

**NOCA, FLAVIO y
CATRY, GUILLAUME**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 767 549 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

Medios de generación de viento e instalación de pruebas de viento que comprende los mismos

5 La invención se refiere a unos medios de generación de viento y a una instalación de pruebas de viento preferiblemente para drones, más preferiblemente para vehículos aéreos pequeños que comprende unos medios de generación de viento de este tipo.

10 En la técnica se conoce bien que los túneles de viento son muy útiles para someter a prueba las prestaciones aerodinámicas de diferentes tipos de dispositivos. Estos dispositivos pueden incluir partes de aeronaves, tales como por ejemplo un ala de aeronave, o trajes de esquiadores. El procedimiento de pruebas de estos túneles de viento consiste generalmente en colocar el objeto que va a someterse a prueba en una trayectoria de flujo de aire y después generar un perfil de viento laminar, de alta velocidad, y calcular propiedades aerodinámicas del objeto relacionadas con fuerzas de fricción o flujo del viento. Tal como puede imaginarse, las pruebas de un ala de aeronave requieren un túnel de viento extraordinariamente grande y una generación de velocidad de viento muy alta para crear condiciones de vuelo. Con el fin de lograr tales pruebas, los túneles de viento convencionales generan habitualmente vientos estables que tienen un perfil de viento plano y flujos laminares. Por tanto, estos túneles se proporcionan lo más habitualmente en edificios o sótanos y sus plataformas de prueba no son modificables en absoluto.

20 Por otro lado, desde hace algunos años, se observa que el uso de vehículos aéreos pequeños, tales como drones, que también se denominan habitualmente NAV para "*Nano Air Vehicles*" (nanovehículos aéreos) o MAV para "*Micro Air Vehicles*" (microvehículos aéreos), se vuelve cada vez más importante. Por tanto, de la misma manera que para aeronaves grandes convencionales, estos vehículos aéreos pequeños (nano o micro) necesitan someterse a prueba en túneles de viento con el fin de analizar y mejorar sus características de vuelo. Sin embargo, tal como se entiende fácilmente, hay una enorme diferencia entre someter a prueba esta clase de vehículos aéreos pequeños en comparación con los grandes, en cuanto a que, para la aeronave grande, las pruebas pueden ignorar flujos turbulentos tales como cizalladura, tales como vórtices y ráfagas dado que estos fenómenos son poco frecuentes a altitud de crucero para una aeronave grande. Por el contrario, estos fenómenos son muy importantes para vehículos aéreos pequeños tales como drones o similares, dado que la cizalladura y ráfagas realmente modifican el comportamiento del vehículo aéreo pequeño durante un vuelo. Por tanto, los túneles convencionales no están adaptados para estos nuevos vehículos aéreos pequeños tales como drones o similares. Por tanto, existe una necesidad de un túnel de viento adaptado para estos nuevos vehículos aéreos pequeños que pueda generar condiciones de viento específicas que encontrará el vehículo aéreo pequeño al usarse.

35 Además, tal como se explicó anteriormente, los túneles de viento convencionales pueden ser generalmente muy grandes para poder alojar partes de aeronaves. Por tanto, estos túneles no están adaptados para someter a prueba objetos voladores pequeños. Más particularmente, con el fin de someter a prueba este tipo de equipos, tiene que generarse un flujo de aire laminar que tenga una alta velocidad con el fin de reproducir la condición de vuelo. Para lograr esto, el túnel de viento comprende una parte convergente, una parte de prueba laminar y una parte divergente y estas tres partes pueden extenderse más de 60 metros para una sección transversal de 3 m² en la zona de prueba. Evidentemente, esto supone un problema.

45 También se conocen medios de generación de viento a partir de los documentos JP 611-39740 y WO 2014/007600 A1.

A la vista del problema anterior, los presentes inventores han buscado soluciones técnicas a estos problemas y han realizado la presente invención que se describirá a continuación.

50 Por tanto, un primer objetivo de la invención es proporcionar unos medios de generación de viento según la reivindicación 1.

Más particularmente, un objetivo adicional de la invención es proporcionar unos medios de generación de viento adaptados para generar fácilmente un flujo de viento no laminar o condiciones turbulentas típicas tales como viento en perfil, ráfagas, flujo turbulento y mal tiempo meteorológico.

55 Además, otro objetivo de la invención es proporcionar una instalación de pruebas de viento en la que los vehículos aéreos pequeños, también denominados drones, puedan realizar maniobras no restringidas sin riesgo de dañarse.

60 Finalmente, otro objetivo de la invención es proporcionar una instalación modular de pruebas de viento para vehículos aéreos pequeños que sea fácil de usar y manipular, y que pueda adaptarse para un vehículo aéreo específico.

65 Ventajosamente, cada unidad de generación de viento de la pluralidad de unidades de generación de viento comprende al menos una unidad de ventilación. Por tanto, se potencia la modularidad de los medios de generación de viento.

Más ventajosamente, cada unidad de generación de viento de la pluralidad de unidades de generación de viento comprende al menos dos unidades de ventilación, controlándose de manera individual cada unidad de ventilación dentro de la unidad de generación de viento. Gracias a esto, puede obtenerse un control incluso más total sobre el perfil generado para controlar completamente el tipo de viento generado.

Una realización preferida de la invención consiste en que cada unidad de ventilación está compuesta por dos ventiladores de ventilación contrarrotatorios montados en serie. Por tanto, se reduce la generación de turbulencias no controladas y no deseadas.

Ventajosamente, la pluralidad de unidades de generación de viento están unidas de manera desprendible entre sí de modo que pueden hacerse variar el tamaño y la forma de dicha pared de generación de viento. Gracias a esto, la modularidad de los medios de generación de viento es excepcional ya que puede adaptarse al dron que va a someterse a prueba pero también puede adaptarse para el tipo de entorno en el que tiene que llevarse a cabo esa prueba.

Preferiblemente, la unidad de control está adaptada para controlar cada unidad de generación de viento para modificar el perfil de viento específico tanto en el espacio como en el tiempo. Por tanto, es posible generar cizalladuras y ráfagas y modificar el tipo de turbulencia durante la prueba.

Preferiblemente, los medios de generación de viento comprenden además, en la trayectoria de flujo de aire, un primer almacén que tiene una estructura de panal de abejas y un segundo almacén que proporciona una pluralidad de cámaras de homogenización montadas en las unidades de generación de viento. Estos sistemas actúan como un filtro para vórtices no deseados generados por los ventiladores y también hacen que el perfil de viento de cada unidad de generación de viento sea más homogéneo para obtener datos más precisos durante la prueba y/o un mejor control de la generación de viento.

Una realización preferida de la invención consiste en que cada unidad de ventilación está dotada de su cámara de homogenización específica. Gracias a esto, se hace que el perfil de viento de cada unidad de ventilación sea incluso más homogéneo.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a una instalación de pruebas de viento para vehículos aéreos pequeños que comprende unos medios de generación de viento según la invención.

Una realización preferida de la invención consiste en que la instalación de pruebas de viento comprende además unos medios de detección de posición para un vehículo aéreo pequeño adaptados para detectar la posición del vehículo aéreo pequeño con respecto a la instalación de pruebas aerodinámicas. Por tanto, los drones pueden mantenerse bajo control en el túnel de viento.

Preferiblemente, los medios de detección de posición para el vehículo aéreo pequeño comprenden al menos uno de un sistema de cámara de visión y un sensor incorporado en vehículo aéreo, tal como una señal de GPS activa. Gracias a esto, el dron puede estar en vuelo libre durante la prueba sin necesidad de un brazo de soporte o instrumentos de medición de fuerza.

Una realización preferida de la invención consiste en que la instalación de pruebas de viento comprende además unos medios de cálculo para calcular fuerzas aerodinámicas que actúan sobre el vehículo aéreo pequeño basándose en señales de dichos medios de detección de posición, preferiblemente además con datos a partir del motor del dron para dicho vehículo aéreo pequeño, un acelerómetro y un giroscopio dentro de dicho dron. Por tanto, pueden evaluarse fácilmente las prestaciones aerodinámicas de dron tales como sustentación, resistencia, momento, estabilidad o similares.

Ventajosamente, la instalación de pruebas de viento comprende además unos medios de generación de condiciones meteorológicas específicas adaptados para introducir una condición meteorológica dentro de la trayectoria de flujo de aire. Gracias a esto, es probable que los resultados de prestaciones aerodinámicas de dron sean incluso más precisos.

Preferiblemente, la trayectoria de flujo de aire es un túnel de viento de conducto abierto. Por tanto, no existe ningún riesgo de dañar el vehículo aéreo pequeño.

Según la invención, los medios de generación de viento comprenden medios de pivotado. Gracias a esto, al menos una parte de los medios de generación de viento puede moverse para modificar la dirección de la trayectoria de flujo de aire.

Ahora se describirán realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos que deben considerarse como ilustrativos y no limitativos, en los que:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva de una realización preferida de unos medios de generación de viento de la presente invención;

5 - la figura 2 representa una vista en perspectiva de una unidad de generación de viento según una realización preferida de la invención;

- las figuras 3A a 3C representan una vista lateral de una instalación de pruebas de viento para vehículos aéreos pequeños que comprende unos medios de generación de viento según el primer aspecto de la invención.

10 En el presente texto, se usa preferiblemente el término “vehículo aéreo pequeño”, sin embargo, este término no debe limitarse a objetos voladores ya que se refiere de manera más general a cualquier objeto de prueba para el que son importantes pruebas en condiciones de viento reales como son que el aire tiene un impacto sobre su comportamiento cuando se somete al mismo.

15 La figura 1 representa una vista en perspectiva de una realización preferida de unos medios 1 de generación de viento de la presente invención.

Tal como se representa en esta figura, los medios 1 de generación de viento comprenden una pluralidad de unidades 11 de generación de viento, en este caso treinta y cinco, pero evidentemente la invención no se limita a ello, proporcionadas, o apiladas, unas junto a otras a lo largo de una primera dirección representada por la flecha Y, en este caso horizontal, y una segunda dirección representada por la flecha X, en este caso vertical, para formar una pared de generación de viento. Es importante observar que estas direcciones no son necesariamente rectas y pueden ser curvas si, por ejemplo, la pared de generación de viento tiene una forma curvada. Aunque no se representa, los medios 1 de generación de viento también comprenden una unidad de control adaptada para controlar las unidades 11 de generación de viento para generar un perfil de viento específico en una trayectoria de flujo de aire. La trayectoria de flujo de aire mencionada en este caso se refiere a un volumen en el que el perfil de viento puede modificarse mediante el uso de los medios 1 de generación de viento. Tal como puede imaginarse fácilmente, unos medios 1 de generación de viento comprenden un lado de soplado, aguas abajo de los medios 1 de generación de viento, y un lado de aspiración, aguas arriba de los medios 1 de generación de viento, formando ambos parte de la trayectoria de flujo de aire. Esto significa que la trayectoria de flujo de aire puede estar en uno o ambos lados de los medios 1 de generación de viento, y que la trayectoria de flujo de aire atraviesa realmente los medios 1 de generación de viento.

La figura 2 representa una vista en perspectiva de una unidad 11 de generación de viento según una realización preferida de la invención. Tal como puede observarse, cada unidad 11 de generación de viento de dicha pluralidad de unidades 11 de generación de viento representadas en la figura 1 comprende al menos una unidad 111 de ventilación, la unidad 11 de generación de viento de la figura 2 está compuesta por nueve unidades 111 de ventilación que están dispuestas en tres filas y tres columnas de tres unidades 111 de ventilación cada una, pero evidentemente la invención no se limita a esta configuración. En este caso, esto significará que cada unidad 111 de ventilación se controla de manera individual. Además, cada unidad 111 de ventilación está compuesta por dos ventiladores 1111, 1112 de ventilación contrarrotatorios montados en serie. Por montados en serie quiere decirse que están dispuestos, o unidos, de una manera adyacente a lo largo de la trayectoria de flujo de viento. Puede usarse cualquier tipo de ventilador. Sin embargo, se ha encontrado que los ventiladores informáticos están particularmente adaptados para la presente invención debido a su tamaño reducido y generación de fuerza de viento alta. Aunque esto no debe limitar la presente invención, unos medios 1 de generación de viento pueden comprender más de cien ventiladores de ventilación por metro cuadrado, permitiendo por tanto una gran fuerza de viento y modulación de perfil de viento. Con estos medios 1 de generación de viento, un usuario puede generar una velocidad de viento de más de 50 km/h hasta 100 km/h o más.

Además, tal como puede observarse a partir de la figura 2, los medios 1 de generación de viento y, más preferiblemente, cada unidad 11 de generación de viento comprenden además, en la trayectoria de flujo de aire, pero preferiblemente aguas arriba de las unidades 111 de ventilación, un primer armazón 2 que tiene una estructura de panal de abejas y un segundo armazón 3 que proporciona una pluralidad de cámaras 31 de homogenización montadas en la unidad 11 de generación de viento. Preferiblemente, cada unidad 111 de ventilación está dotada de su cámara 31 de homogenización específica.

Tal como puede entenderse observando las figuras tanto 1 como 2, la pluralidad de unidades 11 de generación de viento están unidas entre sí para formar los medios 1 de generación de viento. Más particularmente, la pluralidad de unidades 11 de generación de viento están unidas de manera desprendible entre sí de modo que pueden hacerse variar el tamaño y la forma de los medios 1 de generación de viento. Por tanto, es posible configurar los medios 1 de generación de viento para hacer que sean lo suficientemente pequeños para transportarlos. La figura 1 muestra unos medios 1 de generación de viento aproximadamente cuadrados. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello y la pared puede presentar cualquier forma o tamaño que se desee según el tamaño real del vehículo aéreo, o el tipo de condiciones del viento deseadas. Los medios de fijación desprendible usados para unir la generación de viento entre sí no están representados en las figuras y no están limitados ya que pueden ser cualquiera de conocimiento convencional.

Aunque no se representa en las figuras, la unidad de control es una característica clave de la presente invención ya que está adaptada para controlar cada unidad 11 de generación de viento de manera individual para hacer variar una propiedad física de viento generado, por ejemplo, una fuerza, una velocidad, una intensidad, una variación temporal, una presión, una dirección y similares, de cada unidad 11 de generación de viento a lo largo de las direcciones primera y segunda X, Y para modificar el perfil de viento específico tanto en el espacio como en el tiempo. Esto permite a las unidades 11 de generación de viento generar n perfiles de viento diferentes unos de otros. Además, cuando, según una realización preferida, cada unidad 11 de generación de viento de la pluralidad de unidades 11 de generación de viento comprende al menos dos unidades 111 de ventilación, la unidad de control también puede controlar cada unidad 111 de ventilación dentro de la unidad 11 de generación de viento de manera individual. También es posible proporcionar un controlador específico a cada unidad 111 de ventilación con el uso de un bus de datos permitiendo que los usuarios se comuniquen con cada ventilador de manera independiente.

Las figuras 3A a 3C representan una vista lateral de una instalación 4 de pruebas de viento particular para vehículos 6 aéreos pequeños que comprende unos medios 1 de generación de viento según un ejemplo.

La instalación de pruebas de viento en este caso es un aparato de 3 en 1 que comprende unos medios de generación de viento de la invención y alojamiento de túnel de viento en un lado (en este caso el lado de aspiración). El alojamiento comprende las tres partes anteriormente descritas, convergente, laminar y divergente, y, tal como se muestra en la figura 3B, permite someter a prueba el dron en un flujo laminar regular. En el otro lado de los medios 1 de generación de viento hay un túnel de viento de conducto abierto, es decir, el dron puede someterse a prueba en un flujo turbulento tal como se muestra mediante las flechas. La diferencia entre las figuras 3A y 3C se explica a continuación mediante los medios de pivotado.

Tal como puede observarse, el dron 6 puede colocarse en el lado de soplado de ventilador para flujo turbulento (figura 3A), en el lado de aspiración para flujo laminar y estable (figura 3B) o en un viento inclinado con una estructura de ventilador que forma un ángulo (figura 3C).

La figura 3A muestra más particularmente una prueba de un dron con flujo con ráfagas y cizalladuras, tal como se representa mediante las flechas y las curvas en el volumen 7 de la figura 3A. Estas cizalladuras y ráfagas se generan gracias al control individual de cada unidad 11 de generación de viento tanto en el tiempo como en la fuerza de viento, o incluso en la dirección de viento. Por dirección de viento quiere decirse que, gracias al control individual, es posible controlar alguna unidad de generación de viento para invertir su dirección de flujo. Gracias a la ausencia de paredes limitantes en el volumen 7, se permite que el dron tenga un vuelo libre dentro de la trayectoria de flujo de aire turbulento. Además, tal como se representa, la instalación 4 de pruebas aerodinámicas comprende además unos medios 5 de detección de posición para el vehículo 6 aéreo pequeño, o dron, adaptados para detectar la posición del vehículo 6 aéreo pequeño con respecto a la instalación 4 de pruebas de viento. Más particularmente, tal como se representa en las figuras, los medios 5 de detección de posición para el vehículo aéreo pequeño comprenden un sistema que incluye dos cámaras 51, 52 de visión, tal como por ejemplo, un sistema de cámara de Vicon o similares, que realiza un seguimiento del vehículo 6 aéreo. Alternativamente, o además de este sistema, los medios 5 de detección de posición pueden comprender un sensor 53 incorporado en vehículo aéreo. El sensor puede ser un sensor físico pero también puede ser una señal de GPS generada que representa la posición y la altitud del dron, evidentemente. Gracias a estos medios 5 de detección y a unos medios de cálculo comprendidos en la instalación 4, es posible calcular fuerzas aerodinámicas que actúan sobre el vehículo 6 aéreo pequeño basándose en señales de dichos medios 5 de detección de posición para dicho vehículo 6 aéreo pequeño, preferiblemente además de datos a partir del motor del dron para dicho vehículo aéreo pequeño, un acelerómetro y un giroscopio dentro de dicho dron, dado que actúa como GPS emulado.

Además, aunque no se representa en las figuras, preferiblemente la instalación 4 de pruebas de viento comprende además unos medios de generación de condiciones meteorológicas específicas adaptados para introducir una condición meteorológica dentro de la trayectoria de flujo de aire. Un ejemplo de condición meteorológica específica comprende lluvia, granizo, polvo o similares.

Tal como puede observarse en las figuras 3A y 3C, la trayectoria de flujo de aire es un túnel de viento de conducto abierto ubicado en el volumen 7. Esto significa que la trayectoria de flujo de aire no está limitada por ningún tipo de paredes. Esto es posible ya que todas las unidades 11 de generación de viento se controlan de manera individual y las unidades 11 de generación de viento más externas pueden controlarse para generar un viento que ayuda a mantener el vehículo 6 aéreo pequeño dentro de la trayectoria de flujo de aire. La ausencia de paredes permite que el vehículo 6 aéreo pequeño realice maniobras no restringidas sin riesgo de colisión. Además, sin estas barreras, las condiciones meteorológicas generadas no dañan la instalación.

Según la invención en la figura 3C, los medios 1 de generación de viento comprenden medios de pivotado de modo que pueden moverse para modificar la dirección de la trayectoria de flujo de aire. Más particularmente, en la figura 3C, puede observarse que los medios 1 de generación de viento se han pivotado desde una posición vertical, que tiene por tanto una trayectoria de flujo horizontal, hasta una posición horizontal, que tiene por tanto una trayectoria de flujo vertical. Esto es posible gracias a la ausencia de paredes que habrían dificultado el movimiento de los

- medios 1 de generación de viento. Con un movimiento de pivotado de este tipo, los medios 1 de generación de viento pueden someter a prueba muchas más situaciones que un túnel de viento convencional. Los medios de pivotado son convencionales y preferiblemente incluyen un controlador automático y un motor; sin embargo, esto no es obligatorio. Aunque la figura 3C muestra un movimiento de pivotado de los medios de generación de viento de 90°, el ángulo de pivotado puede ser diferente para modificar simplemente la orientación de la trayectoria de flujo. Obsérvese también que, aunque la figura 3C muestra un movimiento de pivotado de toda la pared 1, pueden proporcionarse los medios de pivotado de tal manera que sólo puede moverse al menos una parte de la pared 1 con respecto a la al menos otra parte que permanece en su posición original.
- 5
- 10 La figura 3B muestra un ejemplo en el que la instalación 4 de pruebas comprende realmente además, en un lado, un alojamiento laminar que comprende paredes limitantes, es decir, una sección de admisión, una sección laminar, en la que la velocidad del viento puede alcanzar hasta 250 km/h por ejemplo, y una sección divergente. Por tanto, la instalación también puede usarse para pruebas convencionales. En esta sección rápida y laminar, el dron no está unido a una balanza en contraposición al túnel de viento convencional. En este caso el dron vuela de manera autónoma usando la señal de GPS emulada y los esfuerzos aerodinámicos calculados.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Medios (1) de generación de viento que comprenden
5 una pluralidad de unidades (11) de generación de viento proporcionadas unas junto a otras a lo largo de al menos unas direcciones primera y segunda para formar una pared (1) de generación de viento, y al menos una unidad de control adaptada para controlar dichas unidades de generación de viento para generar un perfil de viento específico en una trayectoria de flujo de aire,
10 en los que la al menos una unidad de control está adaptada para controlar cada unidad de generación de viento de la pluralidad de unidades de generación de viento de manera individual para hacer variar una propiedad física de viento generado de dicha cada unidad de generación de viento a lo largo de dichas direcciones primera y segunda y caracterizados porque los medios de generación de viento comprenden medios de pivotado para poder moverse para modificar la dirección de la trayectoria de flujo de aire.
15 2. Medios de generación de viento según la reivindicación 1, en los que cada unidad (11) de generación de viento de dicha pluralidad de unidades de generación de viento comprende al menos una unidad (111) de ventilación.
20 3. Medios de generación de viento según la reivindicación 2, en los que cada unidad (11) de generación de viento de dicha pluralidad de unidades de generación de viento comprende al menos dos unidades (111) de ventilación, controlándose de manera individual cada unidad de ventilación dentro de la unidad de generación de viento.
25 4. Medios de generación de viento según la reivindicación 2 ó 3, en los que cada unidad (111) de ventilación está compuesta por dos ventiladores (1111, 1112) de ventilación contrarrotatorios montados en serie.
5. Medios de generación de viento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en los que dicha pluralidad de unidades (11) de generación de viento están unidas de manera desprendible entre sí de modo que pueden hacerse variar el tamaño y la forma de dicha pared (1) de generación de viento.
30 6. Medios de generación de viento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en los que la al menos una unidad de control está adaptada para controlar cada unidad (11) de generación de viento para modificar el perfil de viento específico tanto en el espacio como en el tiempo.
35 7. Medios de generación de viento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprenden además, en la trayectoria de flujo de aire, un primer armazón (2) que tiene una estructura de panal de abejas y un segundo armazón (3) que proporciona una pluralidad de cámaras (31) de homogenización montadas en las unidades (11) de generación de viento.
40 8. Medios de generación de viento según la reivindicación 7, en los que cada unidad (111) de ventilación está dotada de su cámara (31) de homogenización específica.
9. Instalación (4) de pruebas de viento para vehículos (6) aéreos pequeños que comprende unos medios (1) de generación de viento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
45 10. Instalación de pruebas de viento según la reivindicación 9, que comprende además unos medios (5) de detección de posición para un vehículo (6) aéreo pequeño adaptados para detectar la posición de dicho vehículo aéreo pequeño con respecto a la instalación (4) de pruebas de viento.
50 11. Instalación de pruebas de viento según la reivindicación 10, en la que los medios (5) de detección de posición para el vehículo aéreo pequeño comprenden al menos uno de un sistema (51, 52) de cámara de visión y un sensor (53) incorporado en vehículo aéreo.
55 12. Instalación de pruebas de viento según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, que comprende además unos medios de cálculo para calcular fuerzas aerodinámicas que actúan sobre el vehículo (6) aéreo pequeño basándose en señales de dichos medios (5) de detección de posición para dicho vehículo aéreo pequeño.
60 13. Instalación de pruebas de viento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende además unos medios de generación de condiciones meteorológicas específicas adaptados para introducir una condición meteorológica dentro de la trayectoria de flujo de aire.
65 14. Instalación de pruebas de viento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en la que la trayectoria de flujo de aire es un túnel (7) de viento de conducto abierto.

Fig. 1

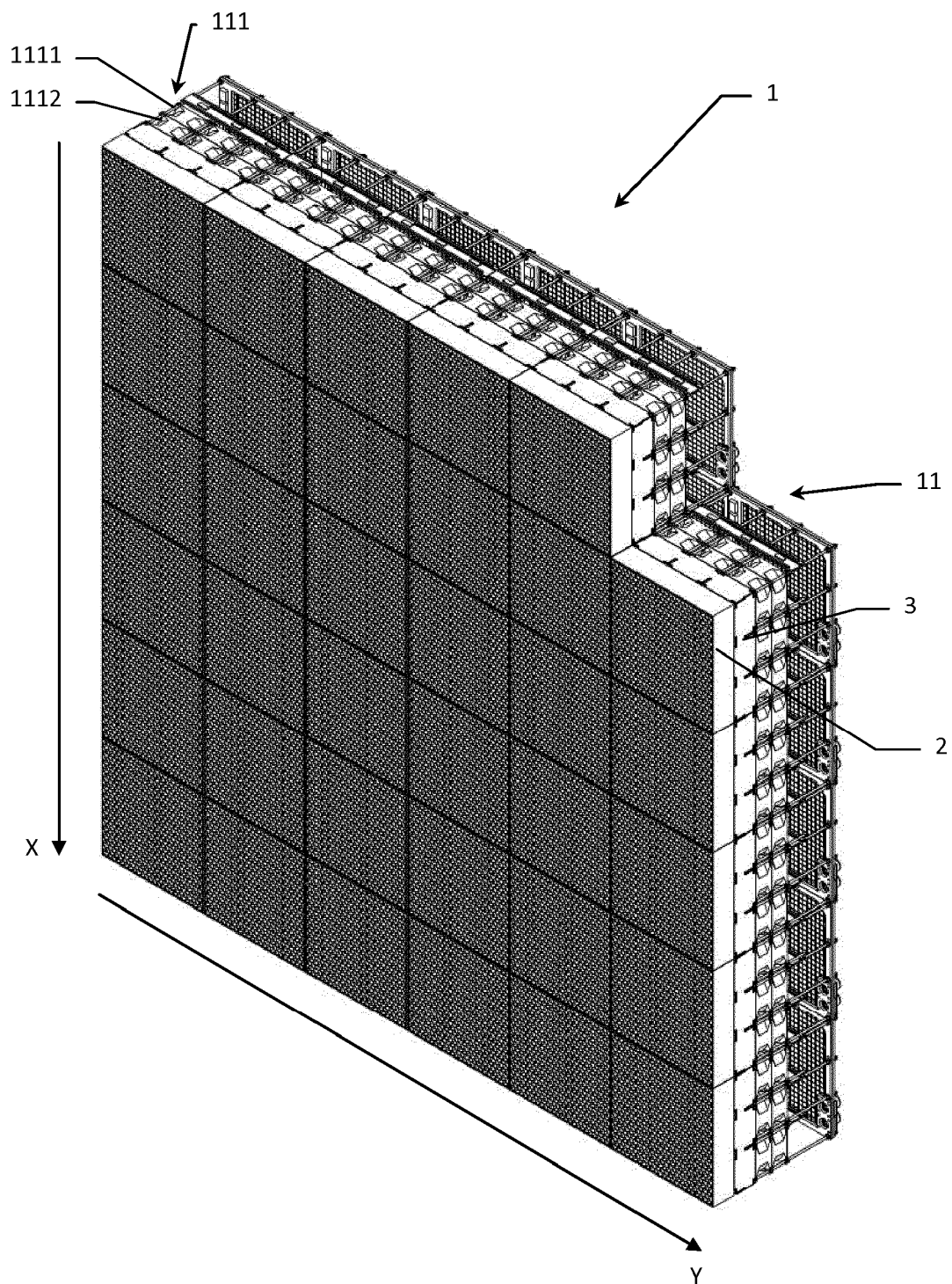


Fig. 2

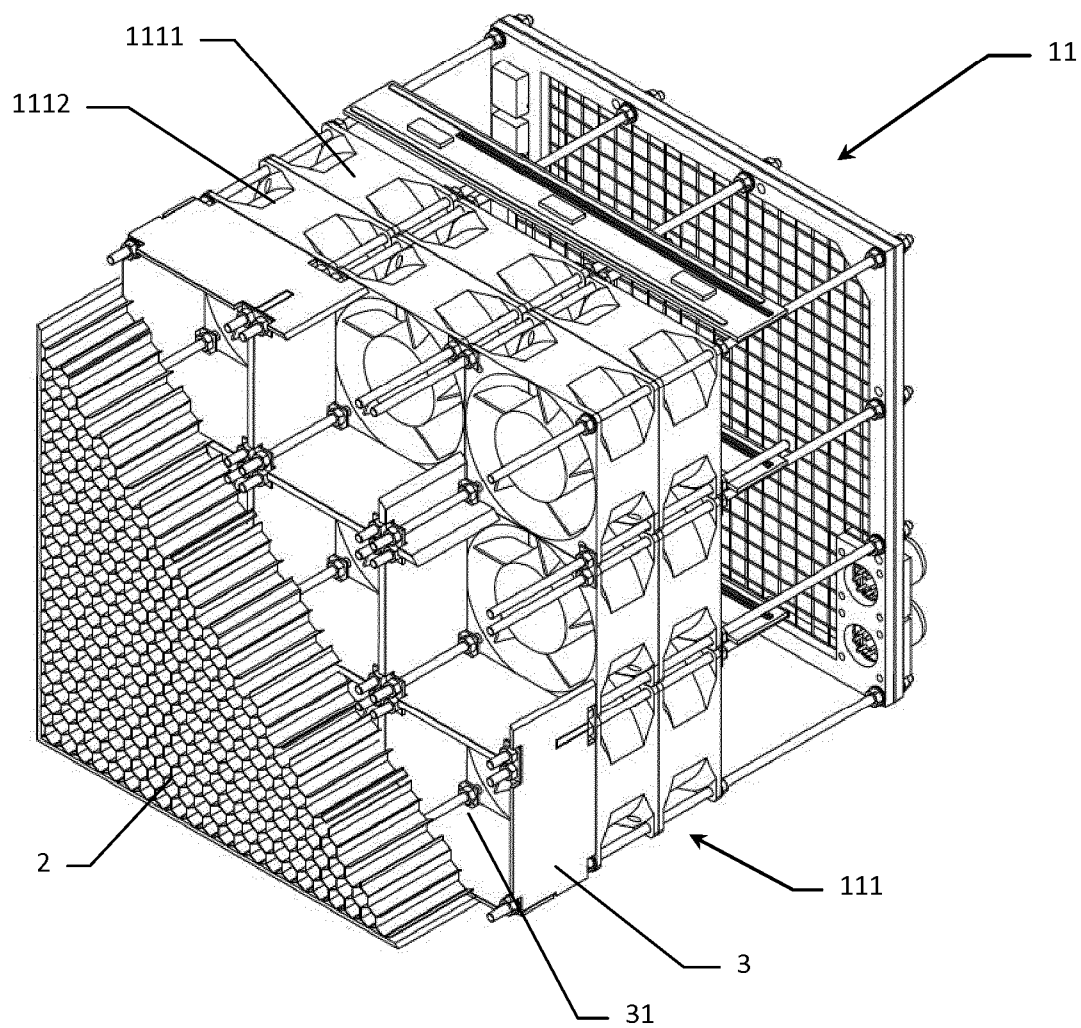


Fig. 3A

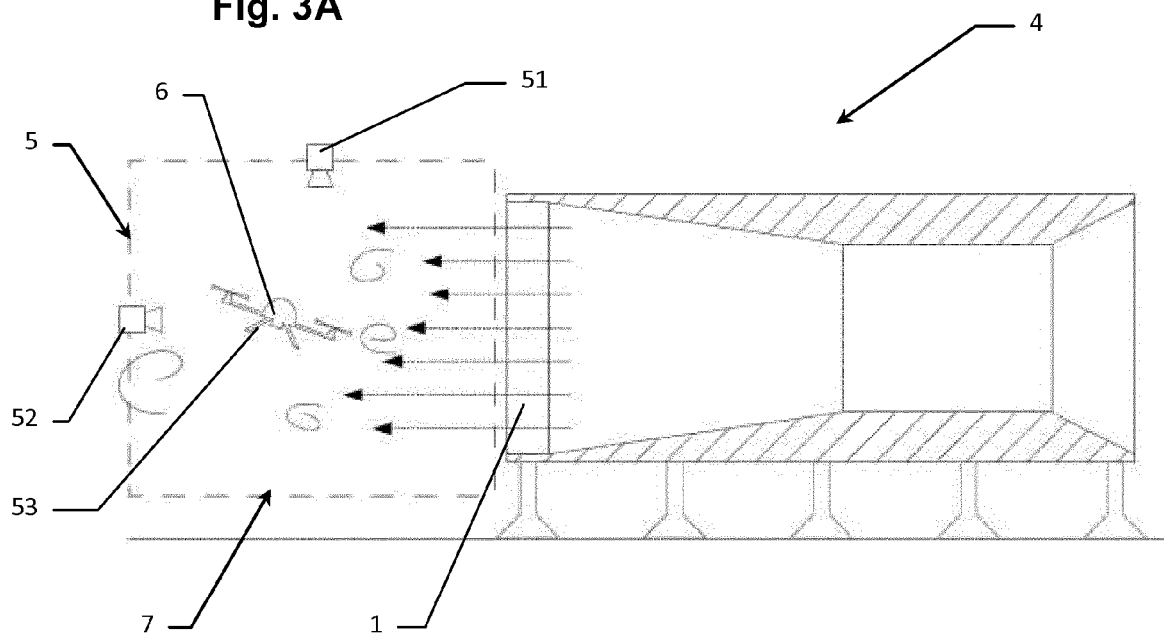


Fig. 3B

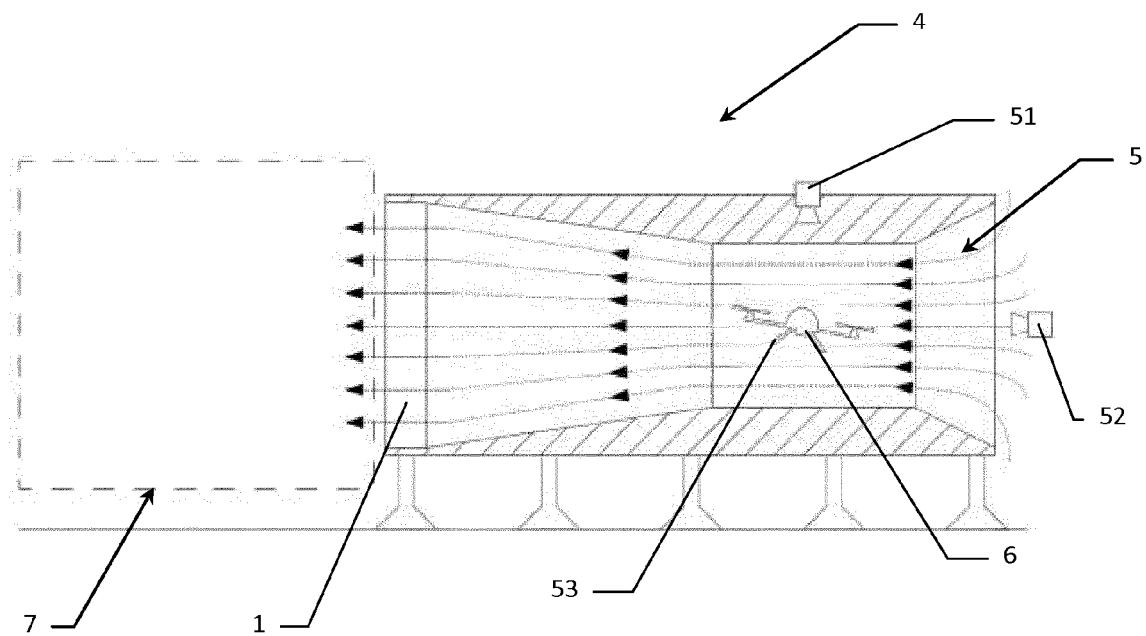


Fig. 3C

