

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 521**

51 Int. Cl.:

**B64D 23/00** (2006.01)

**A63G 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2016 PCT/EP2016/060225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16180735**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2016 E 16721424 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3294627**

54 Título: **Dispositivo de ventilación para un túnel de viento vertical cerrado**

30 Prioridad:  
**08.05.2015 DE 102015107227**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.02.2020**

73 Titular/es:  
**JOCHEN SCHWEIZER PROJECTS HOLDING  
GMBH (100.0%)  
Ludwig-Bölkow-Allee 1  
82024 Taufkirchen, DE**

72 Inventor/es:  
**LOEWEN, EDUARD y  
DENECKEN, JAN**

74 Agente/Representante:  
**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 743 521 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**

Dispositivo de ventilación para un túnel de viento vertical cerrado

5 La invención se refiere a un dispositivo de ventilación para un túnel de viento vertical cerrado. La invención se refiere además a un túnel de viento vertical con un conducto de aire esencialmente anular, donde se recircula un flujo de aire, y un dispositivo de ventilación.

10 Los túneles de viento verticales son canales de viento con potentes sopladores, que se usan en general como simuladores de caída libre. Disponen de una cámara de vuelo orientada verticalmente, donde pueden flotar una o varias personas sólo por la fuerza del aire que afluje verticalmente. En tales instalaciones pueden entrenar los saltadores de paracaídas y los deportistas aficionados pueden practicar el así denominado "Bodyflying", en tanto que se mueven de forma controlada en el flujo de aire.

15 Los túneles de viento verticales se pueden dividir con vistas a su sistema de conductos de aire en dos tipos constructivos diferentes. Los túneles de viento abiertos tienen un conducto de aire abierto hacia ambos lados, es decir, el aire se aspira del entorno, que fluye entonces a través de la cámara de vuelo y se descarga en el extremo superior de la cámara de vuelo de nuevo al aire libre. En el caso de túneles de viento cerrados, el aire se recircula en un conducto de aire esencialmente circular, en tanto que el aire que sale de la cámara de vuelo se le suministra de nuevo  
20 al soplador.

Los túneles de viento cerrados tienen la desventaja de que el aire se puede calentar fuertemente dentro del canal de viento. En particular fuera de los meses de invierno se requiere una refrigeración en túnel de viento cerrado, ya que durante las estaciones más cálidas se calienta fuertemente el interior del túnel de viento durante el funcionamiento  
25 debido a la energía introducida por los ventiladores del soplador.

Por el documento DE 10 2008 046759 A1 se conoce un simulador de caída libre con un circuito de aire cerrado en sí. Para el atemperado del flujo de aire se propone un dispositivo de ventilación, que presenta una abertura de entrada de aire y una abertura de salida de aire para el intercambio de aire dentro del canal de viento. La abertura de entrada  
30 de aire, a través de la que puede entrar el aire ambiente para la refrigeración del flujo de aire durante el funcionamiento del simulador de caída libre, se sitúa en una pared lateral de una sección horizontal superior del canal de viento entre dos zonas de desvío. La abertura de salida de aire está dispuesta en una zona de esquina superior del canal de viento dentro de un dispositivo de desvío, que, asimismo como los otros dispositivos de desvío, desvían el flujo de aire en las zonas de esquina. La disposición de la abertura de salida de aire en una zona de esquina se selecciona de forma  
35 consabida a fin de utilizar las fuerzas centrífugas que actúan sobre el flujo de aire. No se requieren dispositivos de desvío de aire especiales, a fin de conducir hacia fuera una parte del flujo de aire desde el interior del canal. La abertura de entrada de aire y la abertura de salida de aire se pueden cerrar total o parcialmente por medio de aletas. Por ejemplo, las aletas de la abertura de entrada de aire se pueden pivotar hacia fuera, de modo que configuran un ángulo agudo con la envolvente exterior del simulador de caída libre. Alternativamente pueden estar previstas aletas  
40 deslizantes, que se controlan de forma síncrona o independiente entre sí.

Un dispositivo de ventilación para un túnel de viento vertical cerrado con las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento US 2006/025227 A1. En un pozo de aire de retorno vertical está previsto un mecanismo de intercambio de aire con una aleta de entrada de aire dirigida aguas abajo y una aleta de salida de  
45 aire dirigida aguas arriba, colocada en los lados opuestos del pozo de aire de retorno. Las aletas de aire colocadas opuestas forman una tobera, que genera una zona con presión estática menor aguas abajo de la entrada de aire. De este modo se aspira el aire exterior sin que se necesite para ello un ventilador adicional.

El documento US 2004/115593 A1 muestra un simulador de caída libre cerrado con varias columnas de recirculación esencialmente verticales y una campana de recirculación. La campana de recirculación rodea una cámara esencialmente cerrada, que establece una conexión de corriente entre el extremo superior de la columna sobre la cámara de aire y los extremos superiores de las columnas de recirculación. La campana está provista de una pluralidad de compuertas de aire o silenciadores de salida regulables. En la medida donde se abren las compuertas de aire se puede escapar una parte del aire descargado de la cámara de vuelo. El aire necesario adicionalmente luego para la  
55 corriente a través de la cámara de vuelo se aspira a través de pozos de entrada de aire especiales, que absorben el ruido, que están dispuestos lateralmente a los extremos inferiores de las columnas de recirculación.

Por el documento US 6 083 110 A se conoce un túnel de viento vertical con varios canales de aire de retorno, que presentan respectivamente en la zona superior un silenciador de salida y en la zona inferior un silenciador de entrada, a fin de intercambiar una parte del flujo de aire de la temperatura más elevada con aire ambiente de temperatura más  
60 baja. Cada par de silenciadores se ajusta de modo que la masa de aire soplada por el canal de aire de retorno a través del silenciador de salida se sustituye por una masa de aire igual, que entra a través del silenciador de entrada.

El objetivo de la invención es especificar un tipo más efectivo de ventilación de un túnel de viento vertical.

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de ventilación con las características de la reivindicación 1.

5 Configuraciones ventajosas y convenientes del dispositivo según la invención están especificadas en las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de ventilación está previsto para un túnel de viento vertical cerrado, donde un flujo de aire se recircula en un conducto de aire esencialmente anular. El dispositivo de ventilación comprende una entrada de aire con una  
10 abertura de entrada, a través de la que al flujo de aire del túnel de viento vertical se le puede suministrar aire del entorno, y una salida de aire con una abertura de salida, a través de la que una parte del aire del flujo de aire se puede evacuar al entorno. Según la invención, el dispositivo de ventilación comprende además un dispositivo para el estrechamiento de la sección transversal efectiva del conducto de aire en la zona de la abertura de salida. La abertura de entrada está en conexión de corriente con una zona del conducto de aire, que se sitúa aguas abajo de la sección  
15 transversal estrechada del conducto de aire.

El dispositivo de ventilación según la invención crea con medios sencillos un intercambio de aire efectivo en un túnel de viento vertical, a fin de reducir así la temperatura del flujo de aire en caso de necesidad. El dispositivo previsto según la invención para el estrechamiento de la sección transversal del conducto de aire se ocupa de que se aumente  
20 la presión en una zona determinada del conducto de aire del túnel de viento vertical. Exactamente en esta zona está prevista la abertura de salida. La pretensión natural de una compensación de presión conduce a que la presión elevada se reduzca de forma automática porque una parte del flujo de aire sale a través de la abertura de salida al entorno. Dado que el flujo de aire pretende una compensación de presión debido al aumento de presión local generado artificialmente en sí mismo, básicamente no se necesitan precauciones constructivas especiales, a fin de evacuar una  
25 parte del flujo de aire a través de la abertura de salida de forma dirigida al aire libre.

La parte evacuada del flujo de aire caliente se debe sustituir por aire fresco más frío del entorno. Esto ocurre automáticamente en el dispositivo de ventilación según la invención, en tanto que se usa la caída de presión entre la zona estrechada y la zona no estrechada, adyacentes aguas abajo del conducto de aire. En la zona mencionada en  
30 último lugar se sitúa la abertura de entrada, de modo que, debido a la presión más baja, allí predominante se aspira el aire del entorno y se le suministra al flujo de aire a través de la abertura de entrada. Este efecto de aspiración se corresponde esencialmente con el principio activo de una tobera de Venturi. El suministro de aire también se funciona por consiguiente básicamente sin medidas constructivas especiales.

35 En una forma de realización preferida de la invención, tanto la abertura de entrada como también la abertura de salida están dispuestas en una sección horizontal superior del conducto de aire, en particular en una parte central de la sección horizontal superior. La disposición de las aberturas de entrada y salida en la sección horizontal superior del conducto de aire tiene la ventaja de que las turbulencias de aire eventuales y los ruidos condicionados por la corriente aparecen en una zona del túnel de viento vertical, la cual está la más alejada de los visitantes en el suelo de la  
40 instalación. En la parte central de la sección horizontal superior, es decir, entre dos zonas de desvío del conducto de aire, el flujo de aire es ampliamente laminar y por tanto adecuadamente predecible. Esto simplifica la predicción de las relaciones de presión, que desempeñan un papel esencial en el diseño de la abertura de entrada y salida.

En el caso de una sección transversal esencialmente rectangular del conducto de aire en la zona de ventilación, la  
45 abertura de entrada está formada preferentemente en una pared lateral vertical de la sección horizontal superior y la abertura de salida preferentemente en una pared horizontal de la sección horizontal superior. Dado que el aire caliente asciende hacia arriba, una disposición de la abertura de salida en una pared horizontal superior favorece la evacuación de aire. Pero básicamente también es posible otra disposición de las aberturas de entrada y salida.

50 Según un diseño ventajoso del dispositivo de ventilación según la invención, la entrada de aire presenta un canal de entrada, que conecta la abertura de entrada con una abertura de aspiración que desemboca en el entorno, y la salida de aire presenta un canal de salida que conecta la abertura de salida con una abertura de descarga que desemboca en el entorno. En este diseño tiene una importancia esencial que un canal de entrada discorra con respecto a la dirección de corriente del flujo de aire en una dirección diferente que el canal de salida, en particular en una dirección  
55 opuesta. De este modo se garantiza que el aire caliente no se descargue cerca de la abertura de aspiración y exclusivamente se aspire aire fresco más frío.

Para evitar una contaminación acústica o para mantenerla lo más baja posible es conveniente equipar el canal de entrada y/o el canal de salida con silenciadores de corredera.

60 Según la invención, el dispositivo para el estrechamiento de la sección transversal efectiva del conducto de aire comprende al menos una tapa conductora, que se puede mover entre una primera posición, donde cierra totalmente

o en gran parte la abertura de entrada, y una segunda posición, donde libera la abertura de entrada o proporciona una sección transversal de entrada efectiva mayor. La tapa conductora posibilita por consiguiente un control de la cantidad de aire fresco, que se le suministra al flujo de aire en el túnel de viento vertical. Evidentemente también se pueden implementar posiciones de la tapa conductora entre la primera y segunda posición, a fin de conseguir un control más uniforme y “más suave”.

Según la invención, el dispositivo para el estrechamiento de la sección transversal efectiva del conducto de aire está diseñado de modo que, en la segunda posición, la tapa conductora estrecha la sección transversal efectiva del conducto de aire en la zona de la abertura de salida. Por consiguiente, la tapa conductora sirve tanto para el ajuste de la cantidad de aire fresco suministrada, como también para el aumento de la presión obtenida en la zona de la abertura de salida. Con solo un dispositivo se obtienen así simultáneamente dos efectos deseados, de modo que se reduce el coste constructivo.

Una forma de realización preferida de la invención prevé que la tapa conductora esté colocada en un extremo aguas arriba de la abertura de entrada y se pueda pivotar hacia dentro. Así de manera sencilla se garantiza con solo un dispositivo que un aumento de presión más intenso y por consiguiente una evacuación de aire mayor conduce automáticamente a un aumento de la sección transversal de entrada efectiva y por consiguiente a un suministro de aire fresco mayor y a la inversa. La pivotación de la tapa conductora se puede realizar automáticamente en reacción a determinados parámetros de funcionamiento, en particular la temperatura del flujo de aire, o controlarse manualmente.

La abertura de entrada se puede extender verticalmente totalmente o casi sobre toda la altura de la sección horizontal superior y/o la abertura de salida se puede extender horizontalmente totalmente o casi sobre toda la anchura de la sección horizontal superior. Un diseño semejante de la abertura de entrada o de la abertura de salida crea la opción de intercambiar grandes cantidades de aire durante un breve período de tiempo.

El dispositivo de ventilación según la invención prevé preferentemente dos entradas de aire en lados opuestos del conducto de aire, donde las dos entradas de aire están configuradas en particular con simetría especular y/o son esencialmente iguales constructivamente. Ante todo, en el caso de una disposición decalada en +/- 90° de la salida de aire respecto a una entrada de aire, la disposición simétrica de la segunda entrada de aire aporta condiciones de corriente uniformes en el dispositivo de ventilación.

La invención también crea un túnel de viento vertical con un conducto de aire esencialmente anular, donde se recircula un flujo de aire. El túnel de viento vertical según la invención comprende un dispositivo de ventilación del tipo descrito al inicio.

Otras características y ventajas de la invención se deducen de la descripción y de los dibujos adjuntos a los que se hace referencia. En los dibujos muestran:

- Figura 1 una vista en perspectiva transparente en su mayor parte de un túnel de viento vertical sin dispositivo de ventilación;

- Figura 2 una primera vista en perspectiva del dispositivo de ventilación según la invención en un túnel de viento vertical;

- Figura 3 una segunda vista en perspectiva del dispositivo de ventilación según la invención; y

- Figura 4 una vista en perspectiva parcialmente transparente del dispositivo de ventilación según la invención.

En la figura 1 está representado un túnel de viento vertical cerrado (10) (sin revestimiento exterior), donde el aire se recircula en un conducto de aire esencialmente anular. El conducto de aire se puede subdividir de forma burda en una sección horizontal inferior (12), una sección horizontal superior (14), así como dos secciones verticales separadas (16) y (18). La sección horizontal inferior (12) está conectada en dos zonas de esquina o de desvío (20) y (22) con las dos secciones verticales (16) o (18). Asimismo, la sección horizontal inferior (14) está conectada en dos zonas de esquina o de desvío (24) y (26) con las dos secciones verticales (16) o (18).

En la parte central de la primera sección vertical (16) se sitúa un soplador (28) con varios ventiladores dispuestos unos junto a otros en la dirección axial. Por encima del ventilador (28) está dispuesto un difusor de entrada (30), por debajo de un difusor de salida (32) subdividido conforme al número de los ventiladores. Una pieza intermedia de difusor superior (34) y una pieza intermedia de difusor inferior (36) conectan la primera sección vertical (16) con la sección horizontal superior (14) o con la sección horizontal inferior (12).

En la segunda sección vertical (18) está dispuesta una cámara de vuelo (38), donde durante el funcionamiento del túnel de viento vertical (10) pueden flotar una o varias personas. La zona entre la zona de desvío inferior (22) y la cámara de vuelo (38) está configurada como tobera (40). Otro difusor (42) conecta el extremo superior de la cámara de vuelo (34) con la zona de desvío (26).

5

En las cuatro zonas de desvío (20, 22, 24, 26) está dispuesto respectivamente un dispositivo de desvío (44, 46, 48 o 50) con un paquete de lamas (en la figura 4 solo está representado simbólicamente en el dispositivo de desvío (48)), que están previstos para el desvío y "peinado" del flujo de aire circulante.

10 El flujo de aire generado por el soplador (28) se descarga en el difusor de salida (32) y fluye a través de la pieza intermedia de difusor inferior (36) a la primera zona de desvío (20). El primer dispositivo de desvío local desvía el flujo de aire esencialmente en 90° a la sección horizontal inferior (12). El flujo de aire llega a la segunda zona de desvío (22), donde se desvía por el segundo dispositivo de desvío (46) en esencialmente 90° a la tobera (40). A través de la

15 cámara de vuelo (38) y se conduce a través del difusor de la cámara de flujo (42) a la tercera zona de desvío (24). El tercer dispositivo de desvío (48) conduce el flujo de aire a la sección horizontal superior (14). En la cuarta zona de desvío (26), el cuarto dispositivo de desvío (50) se ocupa de que el flujo de aire llegue de vuelta a la primera sección vertical (16). A través de la pieza intermedia de difusor superior (34) y el difusor de entrada (30) se le suministra el flujo de aire de nuevo a los ventiladores del soplador (28).

20

En la figura 1 no se muestra un dispositivo de ventilación para el atemperado del flujo de aire recirculado, que se explica más en detalle a continuación mediante las figuras 2 a 4.

25 El dispositivo de ventilación comprende dos entradas de aire (52), a través de las que al flujo de aire en el conducto de aire del túnel de viento vertical (10) se le puede suministrar viento del entorno, y una salida de aire (54), a través del que se puede evacuar una parte del flujo de aire al entorno. Tanto las entradas de aire (52) como también la salida de aire (54) están dispuestas en la parte central de la sección horizontal superior (14) del conducto de aire.

30 Las dos entradas de aire (52) tienen simetría especular entre sí y por lo demás son esencialmente iguales constructivamente. En las dos paredes laterales verticales opuestas de la parte central de la sección horizontal superior

(14) está formada respectivamente una abertura de entrada (56), que desemboca en un canal de entrada curvado (58). El canal de entrada (58) termina respectivamente en una abertura de aspiración (60), que se sitúa aguas arriba de la abertura de entrada (56) correspondiente con vistas a la dirección de corriente del flujo de aire en el conducto de  
35 aire. Tanto la abertura de entrada (56) como también la abertura de aspiración (60) se extienden verticalmente casi sobre toda la altura de la sección horizontal superior (14). Los canales de entrada (58) están optimizados aerodinámicamente y equipados con silenciadores de corredera.

40 Las dos aberturas de entrada (56) se pueden cerrar completamente con una tapa conductora (62) operada eléctricamente. (Para la mejor identificación las dos tapas conductoras (62) están representadas rayadas en la figura 4.) Las tapas conductoras (62) están colocadas en el extremo aguas arriba de las aberturas de salida (56) y se pueden pivotar hacia dentro, es decir, en el interior de la sección horizontal superior (14). En la figura 4, las tapas conductoras se muestran en una posición de pivotación máxima. Por medio de un control también, junto a la posición de cierre, donde las tapas conductoras (62) están en contacto con los lados interiores del conducto de aire superior, y la posición  
45 de pivotación máxima, se pueden ajustar posiciones intermedias, de forma manual o automática según determinadas especificaciones.

50 La salida de aire (54) comprende un canal de salida (64), que conecta una abertura de salida (66) formada en la pared superior de la parte central de la sección horizontal superior (14) con una abertura de descarga (68), que se sitúa aguas abajo de la abertura de salida (66) con vistas a la dirección de corriente del flujo de aire en el conducto de aire. La abertura de salida (66) se sitúa en la pared horizontal superior de la sección horizontal superior (14) en una zona sobre las tapas conductoras (62). La abertura de descarga (68) colocada aguas abajo está orientada perpendicularmente a la abertura de salida (66) y en paralelo a las aberturas de entrada (56) y se extiende horizontalmente casi sobre toda la anchura de la sección horizontal superior (14). Asimismo, como los canales de  
55 entrada (58) también está optimizado aerodinámicamente el canal de salida (64) y equipado con silenciadores de corredera.

60 A continuación, se describe el modo de funcionamiento del dispositivo de ventilación, que sirve para el control de la temperatura del túnel de viento vertical (10), en particular para la refrigeración del flujo de aire que se circula en el conducto de aire.

En caso de necesidad de refrigeración, las tapas conductoras (62) se pivotan hacia dentro, según se muestra en la

figura 4. Esto conduce a un estrechamiento efecto del conducto de aire en la parte central de la sección horizontal superior (14). El flujo de aire, que se desvía desde abajo fuera de la cámara de vuelo (38) a través del tercer dispositivo de desvío (48) y fluye horizontalmente en la dirección del cuarto dispositivo de desvío (50), se comprime por las tapas conductoras pivotadas (62), lo que conduce a un aumento de presión en la zona de los extremos libres de las tapas conductoras (62). La abertura de salida (66) dispuesta en esta zona del conducto de aire permite compensar el aumento de presión, en tanto que una parte del flujo de aire se escapa por el canal de salida (64) al entorno.

En la zona adyacente aguas abajo detrás de las tapas conductoras (62) del conducto de aire, donde ya no se estrecha la sección transversal de corriente, reina una menor presión. Esta presión inferior conduce a que el aire del entorno se aspire a través del canal de entrada (58), que está en conexión de corriente con el conducto de aire gracias a las tapas conductoras pivotadas (62). Este efecto de aspiración es comparable con el principio activo de una tobera de Venturi.

Aunque la entrada de aire (52) y la salida de aire (54) están dispuestas en la misma parte de la sección horizontal superior (14) del conducto de aire, siempre se garantiza que al flujo de aire en el túnel de viento vertical (10) se le suministre aire fresco. El aire caliente o cálido que se escapa a través de la abertura de salida (66) se descarga a saber esencialmente en la dirección de corriente del flujo de aire, mientras que el aire suministrado se aspira a través de las aberturas de aspiración (60) dispuestas aguas arriba. De este modo se garantiza que el aire descargado no se aspire igualmente de nuevo.

Durante el funcionamiento del canal de viento vertical (10), en el caso de las tapas conductoras pivotadas (62) se ajusta un equilibrio entre aire evacuado y suministrado. La cantidad del aire evacuado o suministrado se puede ajustar mediante el ángulo de abertura de las tapas conductoras (62) según la necesidad. Básicamente es válido: Cuanto más se pivotan las tapas conductoras (62) hacia dentro, tanto mayor es el intercambio de aire por unidad de tiempo y tanto más rápido se puede conseguir una refrigeración deseada.

Lista de referencias

- (10) Túnel de viento vertical
- (12) Sección horizontal inferior
- (14) Sección horizontal superior
- (16) Primera sección vertical
- (18) Segunda sección vertical
- (20) Primera zona de desvío
- (22) Segunda zona de desvío
- (24) Tercera zona de desvío
- (26) Cuarta zona de desvío
- (28) Soplador
- (30) Difusor de entrada
- (32) Difusor de salida
- (34) Pieza intermedia de difusor superior
- (36) Pieza intermedia de difusor inferior
- (38) Cámara de vuelo
- (40) Tobera
- (42) Difusor de la cámara de vuelo

## ES 2 743 521 T3

- (44) Primer dispositivo de desvío
- (46) Segundo dispositivo de desvío
- 5 (48) Tercer dispositivo de desvío
- (50) Cuarto dispositivo de desvío
- (52) Entrada de aire
- 10 (54) Salida de aire
- (56) Abertura de entrada
- 15 (58) Canal de entrada
- (60) Abertura de aspiración
- (62) Tapa conductora
- 20 (64) Canal de salida
- (66) Abertura de salida

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de ventilación para un túnel de viento vertical cerrado (10), donde un flujo de aire se recircula en un conducto de aire esencialmente anular, que comprende
- 5 al menos una entrada de aire (52) con una abertura de entrada (56), a través de la que al flujo de aire del túnel de viento vertical (10) se le puede suministrar aire del entorno,
- 10 una salida de aire (54) con una abertura de salida (66), a través de la que una parte del aire del flujo de aire se puede evacuar al entorno,
- un dispositivo para el estrechamiento de la sección transversal efectiva del conducto de aire en la zona de la abertura de salida (66),
- 15 donde la abertura de entrada (56) está en conexión de corriente con una zona del conducto de aire que se sitúa aguas abajo de la sección transversal estrechada del conducto de aire,
- donde el dispositivo para el estrechamiento de la sección transversal efectiva del conducto de aire comprende al menos una tapa conductora (62), que se puede mover entre una primera posición, donde cierra totalmente o en gran
- 20 parte la abertura de entrada (56), y una segunda posición, donde libera la abertura de entrada (56) o proporciona una sección transversal de entrada efectiva mayor,
- caracterizado porque** en la segunda posición, la tapa conductora (62) estrecha la sección transversal efectiva del conducto de aire a través del orificio de salida (66).
- 25
2. Dispositivo de ventilación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** tanto la abertura de entrada (56) como también la abertura de salida (66) están dispuestas en una sección horizontal superior (14) del conducto de aire, en particular en una parte central de la sección horizontal superior (14).
- 30
3. Dispositivo de ventilación según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la abertura de entrada (56) está formada en una pared lateral vertical de la sección horizontal superior (14) y la abertura de salida en una pared horizontal de la sección horizontal superior (14).
4. Dispositivo de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la
- 35 entrada de aire (52) presenta un canal de entrada (58), que conecta la abertura de entrada (56) con una abertura de aspiración (60) que desemboca en el entorno, y la salida de aire (54) presenta un canal de salida (64), que conecta la abertura de salida (66) con una abertura de descarga (68) que desemboca en el entorno, donde el canal de entrada (58) discurre con respecto a la dirección de corriente del flujo de aire en una dirección diferente que el canal de salida (64), en particular en una dirección opuesta.
- 40
5. Dispositivo de ventilación según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el canal de entrada (58) y/o el canal de salida (64) está(n) equipado(s) con un silenciador de corredera.
6. Dispositivo de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la
- 45 tapa conductora (62) está colocada en un extremo aguas arriba de la abertura de entrada (56) y se puede pivotar hacia dentro.
7. Dispositivo de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la
- 50 abertura de entrada (56) se extiende verticalmente totalmente o casi sobre toda la altura de la sección horizontal superior (14) y/o **porque** la abertura de salida (66) se extiende horizontalmente totalmente o casi sobre toda la anchura de la sección horizontal superior (14).
8. Dispositivo de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están previstas dos entradas de aire (52) en lados opuestos del conducto de aire, donde las dos entradas de aire (52)
- 55 están configuradas en particular con simetría especular y/o son esencialmente iguales constructivamente.
9. Túnel de viento vertical (10), con un conducto de aire esencialmente anular, donde se circula un flujo de aire, **caracterizado por** un dispositivo de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

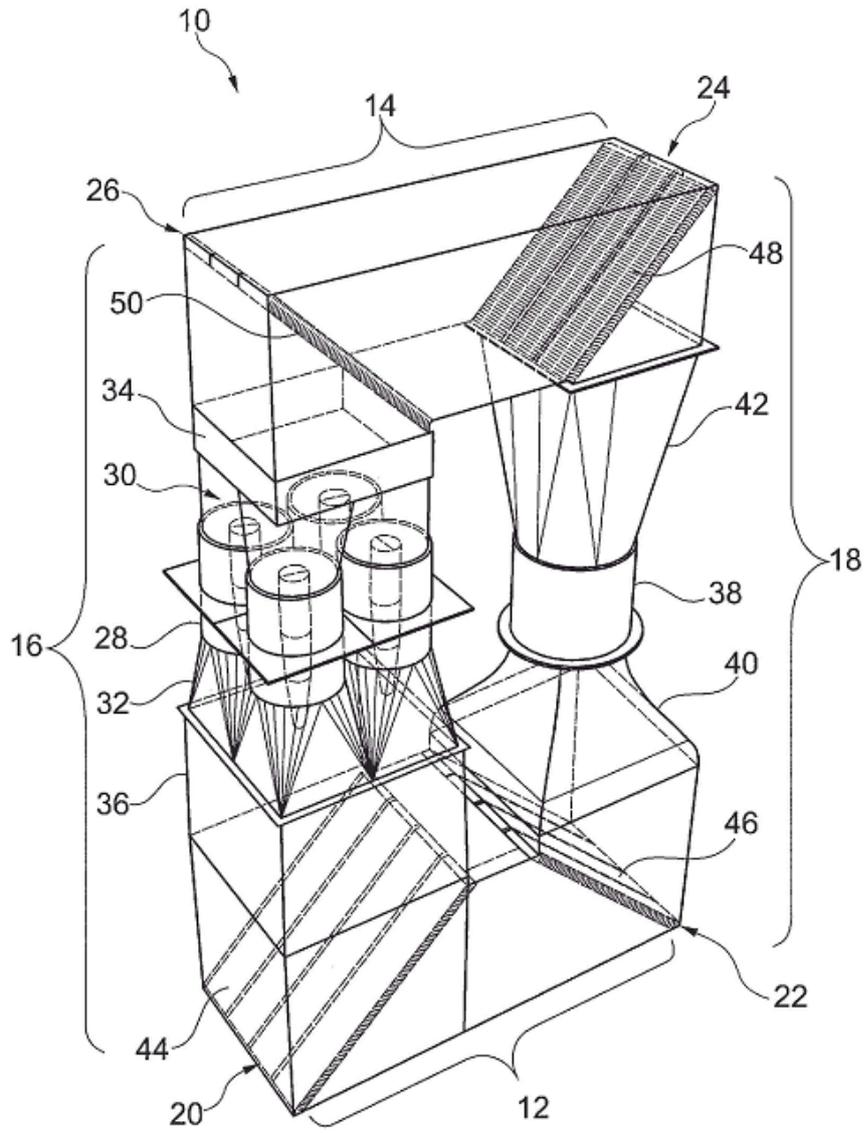


Fig. 1

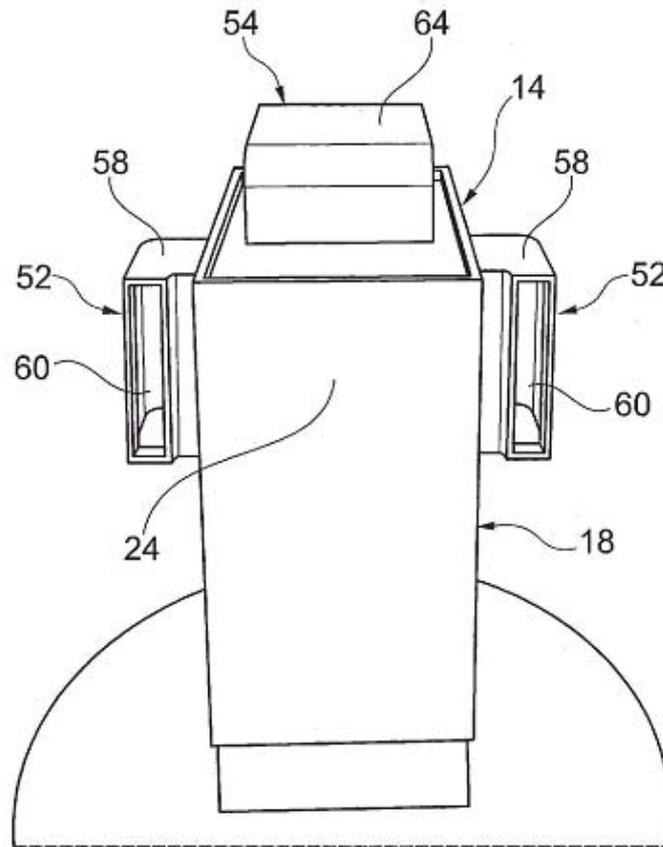


Fig. 2

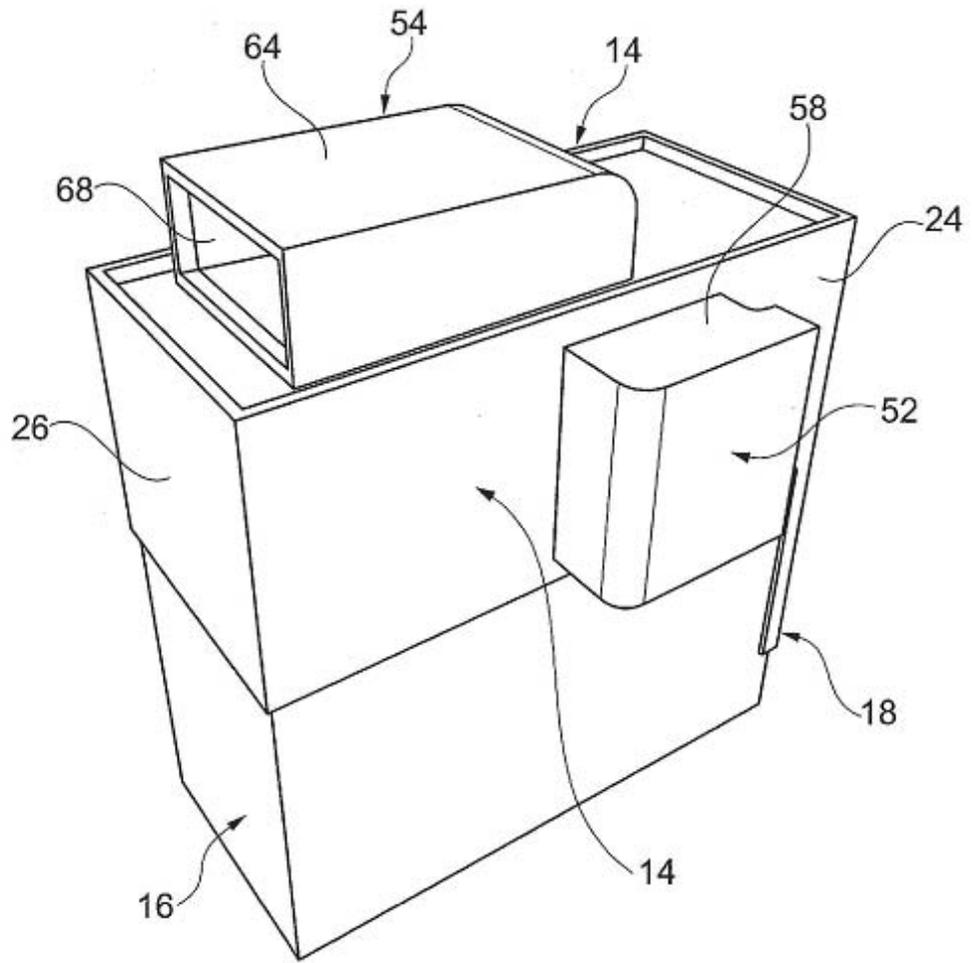


Fig. 3

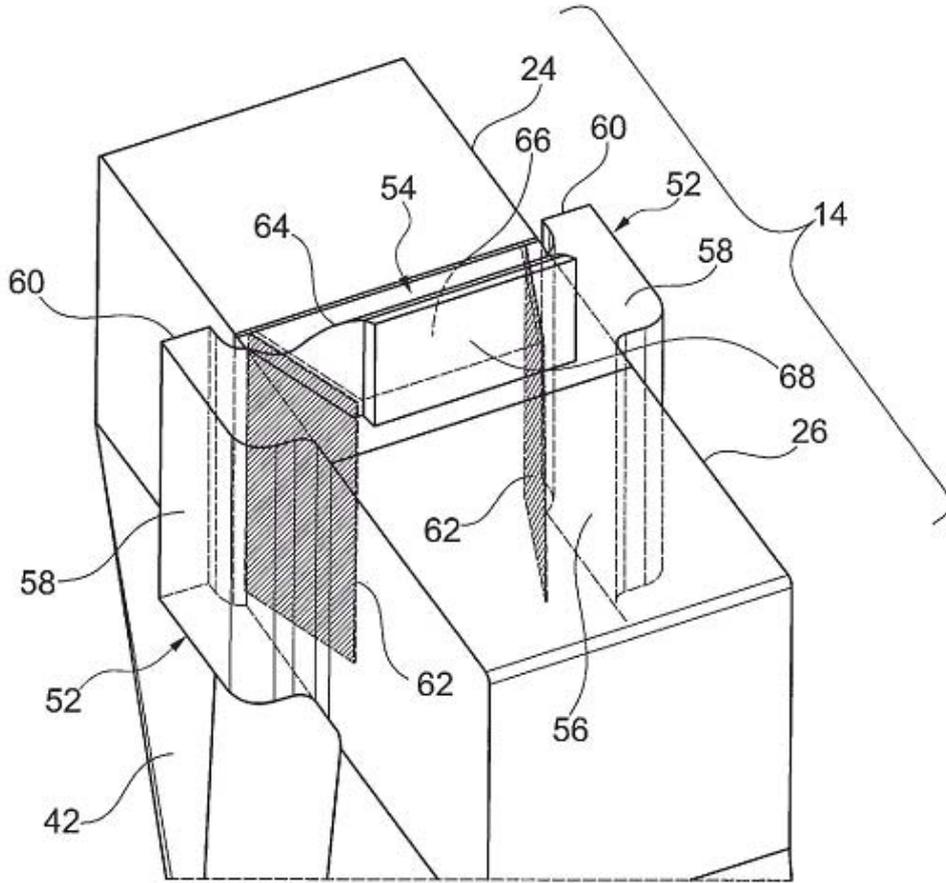


Fig. 4