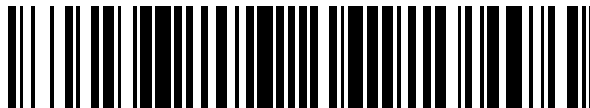


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 318**

51 Int. Cl.:

**G01M 9/04** (2006.01)

**A63G 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2014 PCT/EP2014/061593**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185124**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2014 E 14732104 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 3151937**

54 Título: **Dispositivo de desviación de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.11.2018**

73 Titular/es:  
**INDOOR SKYDIVING GERMANY GMBH (100.0%)  
Am Wiesenbusch 2  
45966 Gladbeck, DE**

72 Inventor/es:

**NEBE, BORIS y  
DOHR, MANUEL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 691 318 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 desviación de aire

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de desviación de aire configurado y destinado para el montaje en un simulador de caída libre con circuito de aire cerrado en sí. La invención, además, se refiere a un simulador de caída libre con un circuito de aire cerrado en sí y un procedimiento para el secado, refrigeración y/o calentamiento de una corriente de aire en un simulador de caída libre con circuito de aire cerrado en sí.
- 10 Un simulador de caída libre con un circuito de aire cerrado en sí es un dispositivo que está diseñado para mantener una persona en una posición de suspensión en una corriente de aire verticalmente ascendente -por regla general controlable- que fluye a través de una cámara de suspensión. La corriente de aire es retornada por medio de un canal de conducción de aire después de su salida a través de una abertura superior de la cámara de suspensión a una abertura inferior de la cámara de suspensión, de tal modo que se forma un circuito cerrado en sí.
- 15 Un efecto típico de estos denominados simuladores de caída libre consiste en que, debido a pérdidas de presión, el aire dentro del simulador se calienta, lo cual conlleva diferentes problemas. Por un lado, el sobrecalentamiento del aire puede ser percibido por las personas que utilizan el simulador como desagradable o, en caso de elevado sobrecalentamiento, también provocar daños a la salud, por otro lado, el calentamiento del aire provoca una
- 20 reducción de la densidad del aire, lo que a su vez reduce la fuerza que mantiene en equilibrio a las personas en suspensión. En su conjunto, debido a la combinación de ventiladores, frecuentemente dispuestos de manera consecutiva, y aireadores que pueden abrirse en caso de necesidad, es necesario un elevado esfuerzo de control.
- 25 Para garantizar un circuito de aire cerrado, típicamente se prevé un canal de conducción de aire en el que, en secciones rectas, preferentemente en un canal de retorno vertical, está dispuesto un ventilador y, en esquinas del canal de conducción de aire, están previstos dispositivos de desviación de aire. En particular, pueden estar previstas a este respecto lamas de desviación.
- 30 En el estado de la técnica se ha propuesto configurar las lamas de desviación de tal manera que estas también produzcan un intercambio de calor, en particular una refrigeración del aire desviado. Se ha puesto de manifiesto, sin embargo, que puede ser muy laborioso disponer las lamas configuradas como intercambiadores de calor en la zona de esquina del canal de conducción de aire y alimentarlas de manera segura con un fluido refrigerante. Un ejemplo de una disposición de este tipo según el estado de la técnica viene dado por el documento WO 2011/088426 A1.
- 35 La invención tiene por objetivo indicar un dispositivo de desviación de aire para la disposición dentro de un canal de conducción de aire y un simulador de caída libre con circuito de aire cerrado en sí, siendo reducido el esfuerzo de instalación y reduciéndose la temperatura en el canal de conducción de aire de manera efectiva. Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo de desviación de aire según la reivindicación 1 y un simulador de caída libre según la reivindicación 9.
- 40 El objetivo se resuelve en particular según un primer aspecto mediante un dispositivo de desviación de aire configurado y destinado para el montaje en un simulador de caída libre con circuito de aire cerrado en sí, con el que se desvía una corriente de aire en un ángulo de 60° a 120°, preferentemente de aproximadamente 90°, comprendiendo el dispositivo de desviación de aire varios segmentos, comprendiendo cada segmento:
- 45
- una pluralidad de lamas que componen un perfil de desviación para la desviación de la corriente de aire con al menos un espacio hueco para la conducción de un fluido,
  - un tubo de entrada común para todas las lamas del segmento para la alimentación del fluido a las lamas y
  - un tubo de salida común para todas las lamas del segmento para la evacuación del fluido de las lamas,
- 50 estando fijados consecutivamente los segmentos en dirección de la conducción de fluido de tal modo que los segmentos pueden ser recorridos en disposición paralela entre sí por una corriente de fluido.
- 55 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, el objetivo mencionado anteriormente se resuelve mediante un simulador de caída libre con circuito de aire cerrado en sí, comprendiendo el simulador de caída libre:
- una cámara de suspensión en la que pueden suspenderse personas a consecuencia de una corriente de aire orientada verticalmente hacia arriba,
  - un canal de conducción de aire en lo esencial cerrado con al menos un ventilador,
  - un dispositivo de desviación de aire dispuesto en el canal de conducción de aire, en particular en una esquina del
- 60 canal de conducción de aire de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8.

También se desvela un procedimiento para el secado, refrigeración y/o calentamiento de una corriente de aire en un simulador de caída libre con corriente de aire en sí cerrada, en particular por medio de un dispositivo de desviación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 9, con las etapas:

- 5
- calentamiento o refrigeración de un fluido,
  - alimentación del fluido a través de un tubo de entrada,
  - conducción del fluido a través de una pluralidad de lamas,
  - evacuación del fluido a través de un tubo de salida, y
  - circulación de la corriente de aire por las lamas

10 estando dispuestas las lamas en una pluralidad de segmentos y estando dispuestos los segmentos consecutivamente en dirección de la conducción de fluido.

15 De acuerdo con la invención, puede estar previsto, por tanto, que el fluido fluya dentro de la pluralidad de lamas transversalmente a la dirección de flujo del aire en el canal de conducción de aire y, a este respecto, se intercambie calor entre fluido y el aire que fluye. Al alimentar fluido refrigerante, se produce a este respecto en la extensión longitudinal de la lama un calentamiento del fluido. Al estar fijados de acuerdo con la invención preferentemente varios segmentos consecutivamente en dirección de la conducción de fluido, presentando cada segmento una pluralidad de lamas y un tubo de entrada propio para la alimentación de fluido (refrigerado), se alimenta fluido refrigerado repetidamente por la sección transversal del canal de conducción de aire y, por tanto, se obtiene un mejor efecto de refrigeración que cuando las lamas individuales se extienden por la sección transversal del canal de conducción de aire y, por tanto, solo se alimenta fluido refrigerado en un lado. Además, las lamas pueden configurarse con una pared más delgada, lo que eleva la transmisión de calor y, por tanto, el efecto de refrigeración.

25 Preferentemente, el fluido recorre las lamas de un segmento siempre en la misma dirección, es decir, por ejemplo, siempre desde el lado izquierdo del segmento al lado derecho o a la inversa. De esta manera, se puede alimentar de manera particularmente sencilla el fluido en un lado del segmento y evacuarse en el otro lado del segmento.

30 En el caso del fluido, puede tratarse de un líquido, por ejemplo, agua corriente, agua destilada, agua desmineralizada y/o agua provista de agentes antibacterianos. Así mismo, en el caso del líquido, puede tratarse de agente refrigerante.

35 El dispositivo de desviación de aire puede emplearse también para el secado de condensado de la corriente de aire. Para ello, se conduce un fluido particularmente frío a través de las lamas, de tal modo que se forma en la superficie de las lamas condensado. El condensado es evacuado y, con ello, se suprime humedad de la corriente de aire. La evacuación de condensado puede efectuarse, por ejemplo, disponiendo por debajo de las lamas un depósito colector. El depósito colector puede estar dispuesto a este respecto en dirección de la dirección de corriente de aire desplazado hacia atrás, dado que el condensado que gotea es movido por la corriente de aire.

40 En comparación con el secado por adsorción, se puede obtener un secado por aire sencillo y económico.

45 El perfil de desviación para la desviación de la corriente de aire puede formarse presentando cada lama un perfil que sea apropiado para la desviación de la corriente de aire, por ejemplo, mediante una curvatura de las lamas. Alternativamente, la propiedad de desviación puede obtenerse, sin embargo, también estando dispuestas las lamas entre sí de tal modo que la corriente de aire sea desviada.

50 Los varios segmentos pueden presentar en cada caso el mismo número de lamas. Las lamas de los diferentes segmentos pueden estar dispuestas a este respecto de tal modo que se sitúen sobre los mismos ejes, estando dispuesta, por tanto, la primera lama de un segmento como prolongación de las primeras lamas de los demás segmentos y de igual modo para el resto de lamas.

55 Preferentemente, las lamas de al menos un segmento están fijadas en el tubo de entrada y tubo de salida de tal modo que no se requiere ningún otro soporte o fijación para las lamas. En este caso, puede estar previsto que el dispositivo de desviación de aire solo se componga de lamas y tubos de entrada o salida. El dispositivo de desviación de aire de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que se puede instalar de manera particularmente sencilla.

60 Los segmentos individuales del dispositivo de desviación de aire pueden estar fijados entre sí de manera fija e instalarse conjuntamente como módulo, o puede estar previsto que los segmentos individuales se instalen individualmente y sean fijados entre sí después de la instalación en el canal de conducción de aire.

65 En un diseño preferente de la invención, está previsto que las lamas de un segmento estén fijadas por arrastre de material en el tubo de entrada y/o el tubo de salida, en particular mediante soldadura, preferentemente mediante soldadura láser.

De esta manera, se puede obtener una fijación de las lamas en el tubo de entrada y tubo de salida particularmente estable y, al mismo tiempo, impermeable a fluidos y líquidos. En comparación con una fijación con remaches o tornillos, de este modo no se requieren otros agentes de fijación que podrían aflojarse con el transcurso del tiempo.

5 En otro diseño de la invención, está previsto que las lamas estén configuradas para desviar el aire, en particular, en un ángulo de 90°. De esta manera, el dispositivo de desviación de aire sirve tanto para el intercambio de calor como para la desviación del aire, por ejemplo, en una esquina del canal de conducción de aire.

10 En un diseño particularmente preferente de la invención está previsto a este respecto que al menos una de las lamas esté configurada curvada en dirección de la dirección de corriente de aire, estando configurado en particular también el espacio hueco de la lama curvado en esta dirección. Se entiende que la desviación del aire se puede obtener con diferentes formas de curvatura.

15 En otro diseño de la invención, está previsto que al menos una de las lamas esté fabricada de aluminio, en particular de un perfil extruido de aluminio. El aluminio es ligero, presenta un elevado coeficiente de conducción térmica y se puede procesar fácilmente. Por ello, es particularmente apropiado como material para las lamas.

20 En otro diseño de la invención, está previsto que las lamas de al menos uno de los segmentos tengan una longitud de entre 0,5m y 4m, preferentemente de entre 1m y 2m.

En otro diseño de la invención está previsto que estén fijados consecutivamente entre 3 y 5, en particular 4 segmentos.

25 En otro diseño de la invención, está previsto que el tubo de entrada y/o tubo de salida presente una sección transversal que esté configurada recta por secciones, en particular, que esté configurada rectangularmente, estando fijada preferentemente al menos una de las lamas en una sección recta del tubo de entrada y/o tubo de salida.

30 En una sección en la que el tubo de entrada y/o tubo de salida no presenta ninguna curvatura, se pueden fijar las lamas de manera particularmente sencilla y estanca. En particular, así se puede garantizar particularmente bien que los espacios huecos de las lamas coincidan de manera particularmente exacta con las aberturas de los tubos de entrada y/o salida.

35 En otro diseño ventajoso de la invención, está previsto que los tubos de entrada de varios segmentos estén unidos con un tubo de alimentación común y/o los tubos de salida de varios segmentos estén unidos con un tubo de escape común, estando dispuestos

- tubo de alimentación y tubo de escape en el mismo lado de los segmentos o
- estando dispuestos tubo de alimentación y tubo de escape en lados opuestos de los segmentos.

40 Si tubo de alimentación y tubo de escape están dispuestos en lados opuestos de los segmentos, el fluido se alimenta dentro de un segmento, por ejemplo, arriba a la izquierda y se evacúa abajo a la derecha, puede obtenerse un flujo particularmente uniforme de las lamas por parte del fluido.

45 A continuación, la invención también se describe en cuanto a otras características y ventajas mediante ejemplos de realización, que se explican con más detalle mediante las ilustraciones.

En este sentido, muestran:

- 50 la Figura 1 una vista de sección transversal de una lama de acuerdo con la invención;
- la Figura 2 una vista de una sección transversal longitudinal a través de la lama de la figura 1;
- 55 la Figura 3 una vista superior sobre un dispositivo de desviación de aire de acuerdo con la invención con cuatro segmentos;
- la Figura 4 una vista de sección transversal de una zona de esquina de un simulador de caída libre de acuerdo con la invención;
- 60 la Figura 5 una representación esquemática de una típica situación de montaje de un dispositivo de desviación de aire de acuerdo con la invención.

65 La figura 1 muestra la sección transversal de una lama 10 con un espacio hueco 12. El espacio hueco se extiende aproximadamente un tercio de la longitud de la lama en dirección de corriente de aire y presenta aproximadamente la misma curvatura que la lama.

La figura 2 muestra una sección transversal longitudinal de la lama 10, siguiendo la línea de sección transversal longitudinal la curvatura de la lama. La lama 10 está unida a la izquierda con un tubo de entrada 20 y, a la derecha, con un tubo de salida 22, la sección transversal longitudinal también está representada en la figura 2. La dirección de flujo de fluido en tubo de entrada 20, lama 10 y tubo de salida 22 está indicada a este respecto por flechas 16.

5 La lama 10 está fijada mediante cordones de soldadura 14 en el tubo de entrada 20 y en el tubo de salida 22 de manera estanca a fluidos. No se presentan elementos de unión separados.

10 La figura 3 muestra una vista superior sobre un dispositivo de desviación de aire de acuerdo con la invención con lamas 10 de acuerdo con la figura 1 y la figura 2. El dispositivo de desviación de aire 30 presenta a este respecto cuatro segmentos 31, 32, 33, 34 que presentan en cada caso un tubo de entrada 20, un tubo de salida 22 y una pluralidad de lamas 10. Un fluido frío es alimentado por medio de un tubo de alimentación y el fluido calentado por la corriente de aire caliente es evacuado a través de un tubo de escape. Tubo de alimentación y tubo de escape están dispuestos a este respecto en el mismo lado de los segmentos. En la figura 3, no están representados tubo de alimentación y tubo de escape, en cambio están representados con líneas discontinuas y flechas 16a, 16b el flujo de fluido en el tubo de alimentación y tubo de escape.

15 En el dispositivo de desviación de aire representado en la figura 3, las lamas de todos los segmentos se encuentran esencialmente en un plano. Sin embargo, de acuerdo con la invención, también son concebibles otras disposiciones, por ejemplo, segmentos adyacentes pueden estar dispuestos de manera desplazada entre sí.

20 La figura 4 muestra una sección transversal longitudinal a través de una zona de esquina 40 de un canal de conducción de aire. A este respecto, es visible la sección transversal de una pluralidad de lamas 10 de un primer segmento 31 de un dispositivo de desviación de aire 30 de acuerdo con la invención. Son visibles la sección transversal de la pared inferior 41 y la sección transversal de la pared superior 42 del canal de conducción de aire. A este respecto, también se aprecia que el tubo de alimentación 36 y el tubo de escape 38 están guiados en la pared superior 42. Las flechas 16a, 16b indican a este respecto cómo se alimenta el fluido a través del tubo de alimentación 36 o cómo se evacúa a través del tubo de escape 38. En determinados diseños de la invención, puede estar previsto que a este respecto para cada segmento esté instalado un tubo propio.

25 En la figura 5 se muestra una situación de montaje típica de un dispositivo de desviación de aire de acuerdo con la invención. El simulador de caída libre 50 presenta a este respecto dispositivos de desviación de aire 30 en cada una de las cuatro esquinas 52. En otros diseños, también puede estar previsto que solo esté dispuesto en una, dos o tres esquinas un dispositivo de desviación de aire 30.

30 El ventilador 54 está dispuesto de manera preferente en una zona vertical y acelera el aire hacia abajo. La dirección de corriente de aire está indicada a este respecto en la figura 5 mediante la flecha 55. El aire acelerado por medio del ventilador 54 fluye a este respecto hacia arriba a través de la cámara de vuelo 56. Por debajo de la cámara de vuelo, se estrecha canal de conducción de aire 58 en una zona de estrechamiento 59. De esta manera se obtiene una aceleración de la corriente de aire.

35 Mediante los dispositivos de desviación de aire 30 de acuerdo con la invención, se producen menores pérdidas de fricción en las zonas de esquina y tiene lugar una refrigeración de la corriente de aire. En el presente caso, el canal de conducción de aire 58 está diseñado con esquinas y los dispositivos de desviación de aire 30 están dispuestos en las esquinas 52. Sin embargo, de acuerdo con la invención, también son concebibles otros perfiles del canal de conducción de aire 58 y otras disposiciones de los dispositivos de desviación de aire 30.

Referencias:

10	Lama
12	Espacio hueco
14	Cordones de soldadura
16	Dirección de flujo de fluido
20	Tubo de entrada
22	Tubo de salida
30	Dispositivo de desviación de aire
31-34	Cuatro segmentos
36	Tubo de alimentación
38	Tubo de escape
40	Zona de esquina
41	Pared inferior
42	Pared superior
50	Simulador de caída libre
52	Esquina

54	Ventilador
55	Dirección de corriente de aire
56	Cámara de caída libre
58	Canal de conducción de aire
59	Zona de estrechamiento

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de desviación de aire configurado y destinado para el montaje en un simulador de caída libre con un circuito de aire cerrado en sí, con el que se desvía una corriente de aire en un ángulo de 60° a 120°, preferentemente de aproximadamente 90°, comprendiendo el dispositivo de desviación de aire varios segmentos (31 a 34), comprendiendo un segmento:
- 10 - una pluralidad de lamas (10) que forman un perfil de desviación para la desviación de la corriente de aire con al menos un espacio hueco (12) para la conducción de un fluido,
  - un tubo de entrada (20) común para todas las lamas (10) del segmento (31 a 34) para la alimentación del fluido a las lamas (10) y
  - un tubo de salida (22) común para todas las lamas (10) del segmento (31 a 34) para la evacuación del fluido de las lamas (10),
- 15 estando fijados consecutivamente los segmentos (31 a 34) en dirección de la conducción de fluido de tal modo que los segmentos (31 a 34) pueden ser recorridos en disposición paralela entre sí por corriente de fluido.
- 20 2. Dispositivo de desviación de aire según la reivindicación 1, caracterizado por que las lamas (10) de al menos un segmento (31 a 34) están fijadas en el tubo de entrada (20) y/o el tubo de salida (22) por arrastre de material, en particular mediante soldadura, preferentemente mediante soldadura láser.
- 25 3. Dispositivo de desviación de aire según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una de las lamas (10) está configurada curvada en dirección de la dirección de la corriente de aire, estando configurado en particular también el espacio hueco (12) de la lama (10) curvado en esta dirección.
- 30 4. Dispositivo de desviación de aire según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una de las lamas (10) está fabricada de aluminio, en particular de un perfil extruido de aluminio.
- 35 5. Dispositivo de desviación de aire según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las lamas (10) de al menos uno de los segmentos (31 a 34) tienen una longitud de entre 0,5m y 4m, preferentemente de entre 1m y 2m.
- 40 6. Dispositivo de desviación de aire según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que están fijados consecutivamente entre tres y cinco, en particular cuatro segmentos (31 a 34).
- 45 7. Dispositivo de desviación de aire según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo de entrada (20) y/o tubo de salida (22) presenta una sección transversal que esté configurada recta por secciones, en particular, que esté configurada rectangularmente, estando fijada preferentemente al menos una de las lamas (10) en una sección recta del tubo de entrada (20) y/o tubo de salida (22).
- 50 8. Dispositivo de desviación de aire según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los tubos de entrada (20) de varios segmentos (31 a 34) están conectados con un tubo de alimentación (36) y/o los tubos de salida (22) de varios segmentos (31 a 34) están conectados con un tubo de escape (38), estando dispuestos
- tubo de alimentación (36) y tubo de escape (38) en el mismo lado de los segmentos o
  - estando dispuestos tubo de alimentación (36) y tubo de escape (38) en lados opuestos de los segmentos (31 a 34).
- 55 9. Simulador de caída libre con un circuito de aire cerrado en sí, que comprende
- una cámara de suspensión (36) en la que pueden suspenderse personas a consecuencia de una corriente de aire orientada verticalmente hacia arriba,
  - un canal de conducción de aire (58) con al menos un ventilador (54),
  - un dispositivo de desviación de aire dispuesto en el canal de conducción de aire, en particular en una esquina del canal de conducción de aire, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8.

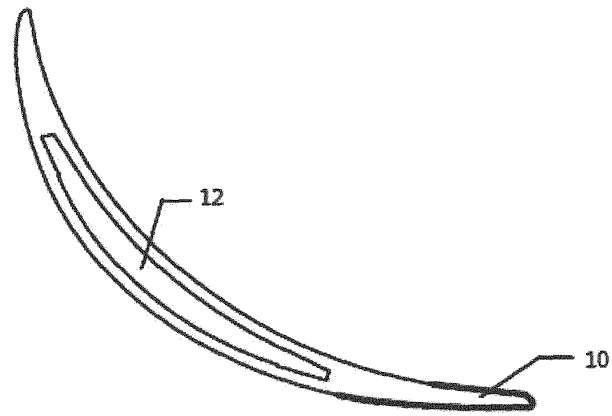


Fig. 1

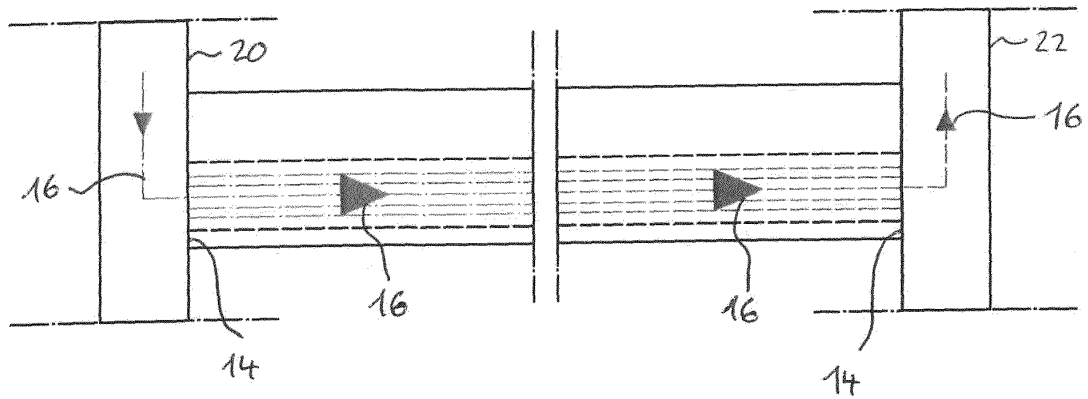


Fig. 2



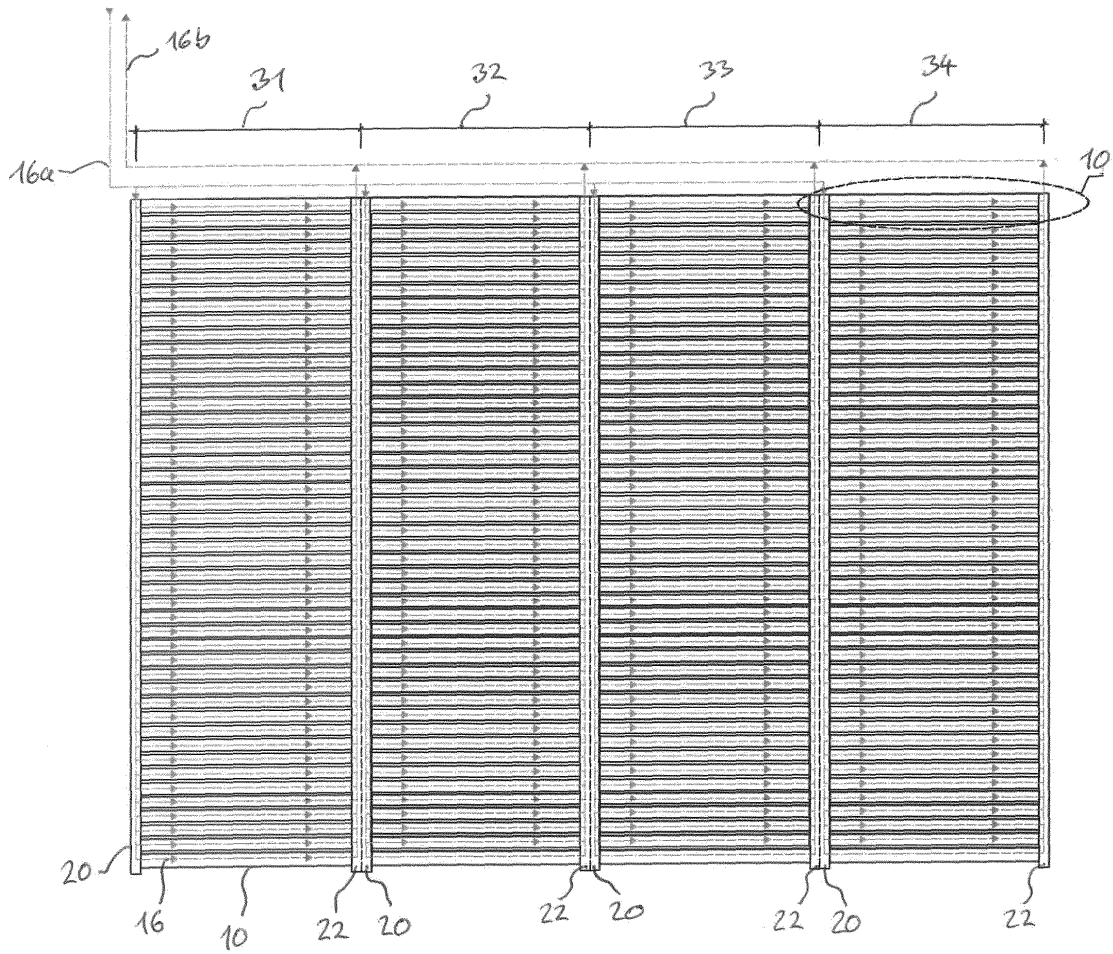
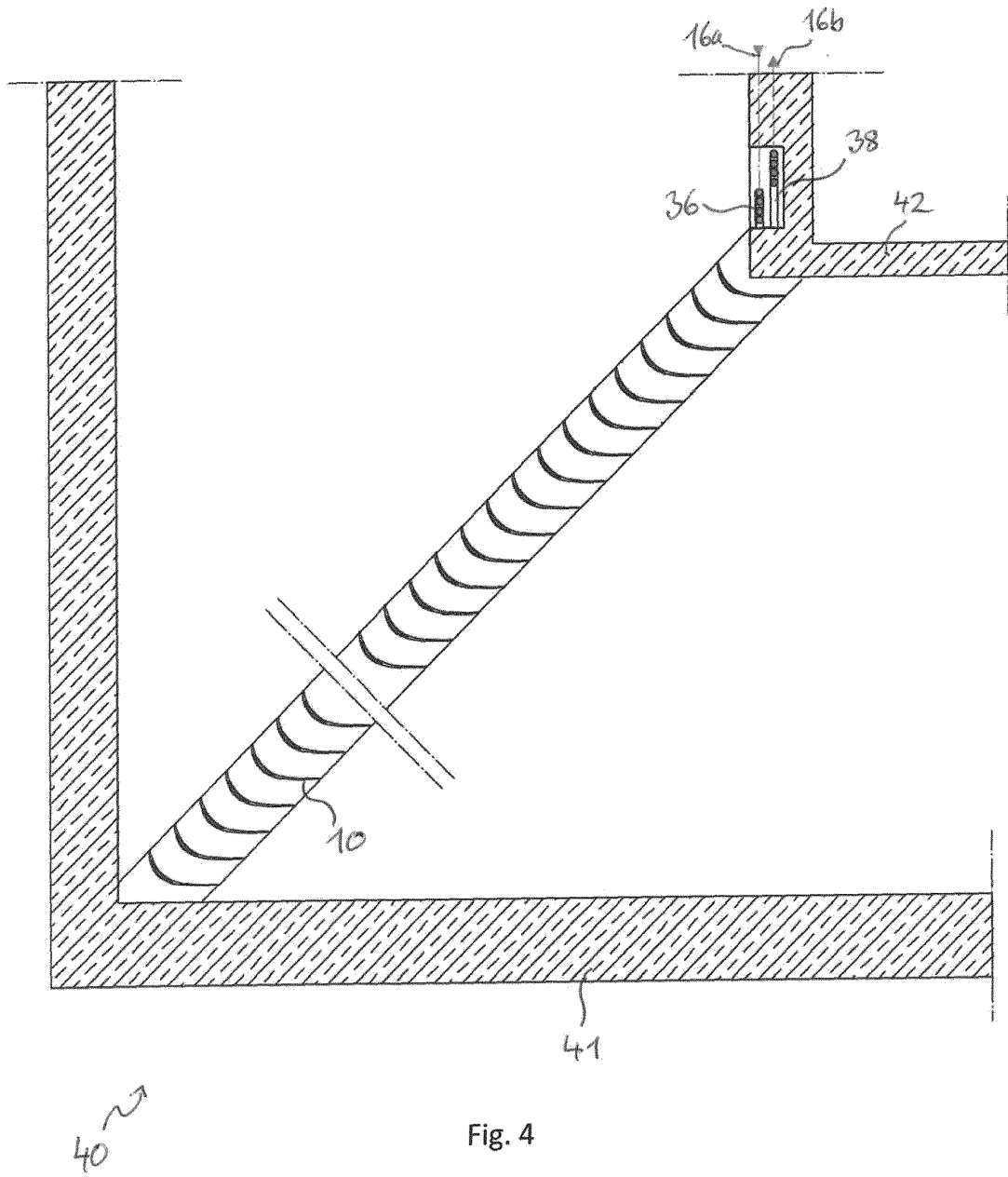


Fig. 3



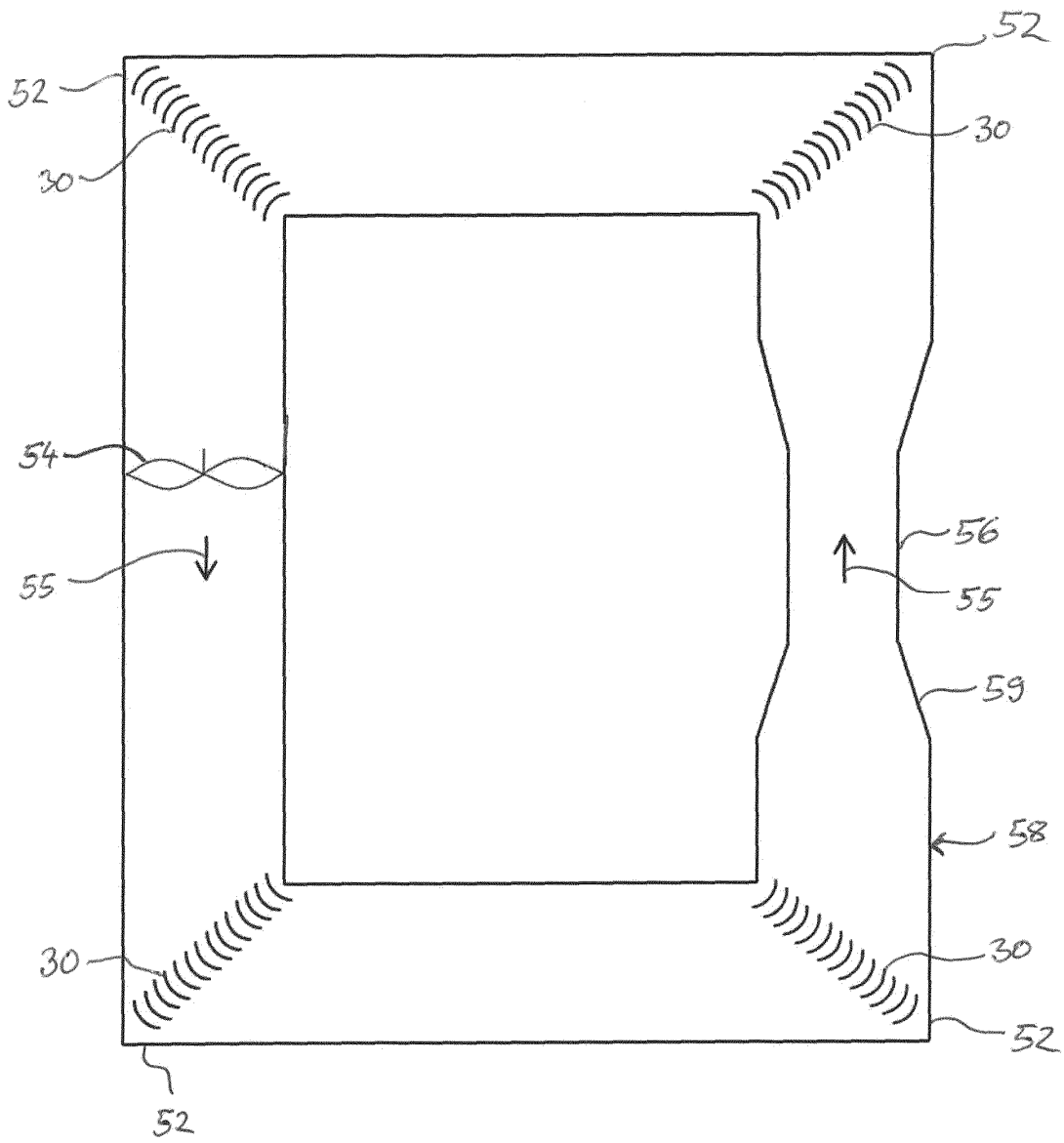


Fig. 5