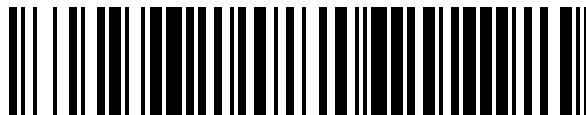


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 206 186**

21 Número de solicitud: 201790018

51 Int. Cl.:

F28B 1/06 (2006.01)

F28C 1/14 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

22.04.2016

30 Prioridad:

30.04.2015 HU U1500068

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.02.2018

71 Solicitantes:

**ENEXIO HUNGARY ZRT. (100.0%)
IRINYI JOZSEF U. 4-20
1117 BUDAPEST HU**

72 Inventor/es:

LUDVIG, Laszlo

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

54 Título: **TORRE DE REFRIGERACIÓN QUE TIENE UNA ESTRUCTURA DE TORRE DE FORMA CIRCULAR O POLIGONAL**

ES 1 206 186 U

DESCRIPCIÓN

Torre de refrigeración que tiene una estructura de torre de forma circular o poligonal

5 SECTOR TÉCNICO

La invención se refiere a una torre de refrigeración de aire que sirve para disipar calor de centrales térmicas o procesos industriales.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Existen varias torres refrigeradas por aire incluyendo de tiro natural y diferentes variantes de tiro mecánico.

15 Las torres de tiro natural necesitan poca energía auxiliar y cuidados de mantenimiento favorablemente pequeños. No obstante, las torres de tiro natural tienen una huella relativamente grande y una superestructura alta que no solo es costosa (por lo que se utilizará principalmente para capacidades mayores) sino que su construcción puede estar limitada en ubicaciones con un límite de altura estricto.

20

Las torres refrigeradas por aire con tiro mecánico pueden ser con ventiladores de tiro forzado o inducido. La mayoría de estas torres tienen una disposición rectangular que es ventajosa para proyectos de tamaño pequeño o mediano, mientras que para mayores capacidades, estas disposiciones tienen también algunos inconvenientes. Uno de ellos es

25

la recirculación de aire caliente debido a la diferencia de nivel limitada entre la entrada y la salida del aire de refrigeración. Puede ser especialmente dañino para torres con ventiladores de tiro forzado, donde incluso la velocidad del aire de entrada mejora la recirculación del aire caliente (es decir, mayor velocidad de entrada combinada con menor velocidad de salida). Además, los ventiladores de tiro forzado son bastante

30

sensibles al viento tanto desde el punto de vista de su rendimiento como desde el punto de vista estructural.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

35

Es un objeto de la invención dar a conocer una torre de refrigeración de aire que esté libre de los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior en la mayor medida posible.

Es otro objeto de la invención dar a conocer una torre de refrigeración caracterizada por una refrigeración eficiente, una estructura simple, fácil mantenimiento, así como un efecto del viento negativo, requerimiento de potencia auxiliar y emisión de ruidos reducidos.

5

Los objetos de la invención se han conseguido por medio de la torre de refrigeración según la reivindicación 1. Las realizaciones preferentes de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista, parcialmente en sección, de una torre de refrigeración de aire circular con doble tiro, en la que el diámetro de la torre es menor que el del círculo alrededor del cual se disponen los deltas (triángulos) de refrigeración;

15

la figura 2 es una vista superior de una torre de refrigeración de aire circular con doble tiro, en la que la estructura de la torre y el círculo de deltas de refrigeración (estructura de armazón de deltas de refrigeración) tienen el mismo diámetro;

20 la figura 3 es una vista, en sección, a lo largo del plano -B-B- de la figura 2;

la figura 4 es una vista esquemática de una disposición de los deltas de refrigeración y los ventiladores; y

25 la figura 5 es un diagrama que muestra una disposición, en sección, de los deltas de refrigeración, las rejillas y una red de precalentadores eléctricos.

MODOS DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

30 Se sugiere una torre refrigerada por aire de tiro mecánico y natural combinados que tiene una estructura de torre de forma circular o poligonal, es decir, su huella es circular o poligonal (preferentemente cercana a una forma circular). Los refrigeradores de aire están situados verticalmente alrededor de una parte circunferencial inferior de la estructura de la torre, preferentemente a lo largo de la circunferencia básica de la torre de refrigeración.

35

Las unidades de montaje de los refrigeradores de aire son los llamados deltas de refrigeración. Un delta de refrigeración está compuesto por dos paneles de refrigeración colocados en una estructura rígida de acero en ángulo. La sección transversal de forma triangular (es decir, la forma delta) de la estructura asegura un ángulo (aproximadamente de 60°-50°) entre los dos paneles de refrigerador de aire y el tercer lado está abierto para la entrada de aire de refrigeración, o está equipado con rejillas.

Para proporcionar el tiro mecánico (en verano es la parte principal), se aplican ventiladores de tiro inducido dispuestos en el plano vertical, es decir, con ejes horizontales. Es decir, los ventiladores aspiran el aire ambiente a través de los paneles del refrigerador de aire y expulsan el aire calentado al interior de la carcasa de la torre. Dependiendo de la longitud vertical de los deltas de refrigeración, se pueden disponer los ventiladores sólo en una única fila o en varias filas una encima de la otra. Otra posibilidad es no cubrir con el tiro del ventilador todas las longitudes de los deltas de refrigeración, especialmente en las zonas sin temperaturas extremas de aire ambiente caliente, así como si la estructura de la torre es lo suficientemente alta para impulsar el tiro de aire. En dicho caso, si se aplican refrigeradores de aire de dos pasos en el lado del agua de refrigeración (es decir, una conexión de contraflujo cruzado), por ejemplo, en lugar de dos filas de ventiladores, se puede aplicar únicamente una fila para la mitad inferior de los deltas de refrigeración. Luego, para la mitad superior de los refrigeradores de aire, se induce flujo de aire de refrigeración únicamente mediante tiro natural.

Los ventiladores y sus cuerpos envolventes también están soportados por la estructura de armazón de acero de los deltas de refrigeración. Los deltas de refrigeración están soportados, mediante su estructura de armazón de acero, por las patas de los deltas en tres puntos, en línea con la forma triangular del delta. Hasta el nivel en el que empieza la superficie del refrigerador de aire, las patas del delta tienen una cubierta para evitar que el aire de refrigeración evite la superficie del intercambiador de aire.

La estructura de la torre de forma básicamente circular puede ser bien de hormigón armado o de acero estructural con recubrimiento. Dado que es sólo para impulsar el flujo de aire de refrigeración además del tiro mecánico, su altura es preferentemente sólo de 2 a 4 veces la longitud del delta de refrigeración, quedando así muy por detrás de la altura de las torres de tiro natural habituales. Se necesita al menos dos veces la altura del delta de refrigeración para que la estructura de la torre pueda generar un tiro natural considerable. El diámetro del círculo alrededor del cual se disponen los deltas verticales

de refrigeración es normalmente mayor que el de la estructura de la torre por encima de la parte superior de los deltas de refrigeración. A continuación, la estructura de la torre tiene sus propias patas y soportes separados y existe una cubierta que se ensancha entre la estructura de la torre y la parte superior de los deltas de refrigeración. No obstante, en el caso de torres de acero estructural se puede realizar una disposición especialmente ventajosa si el diámetro de la estructura de la torre y la del círculo alrededor del cual están ubicados los deltas de refrigeración son idénticos o se corresponden entre sí. Ofrece la oportunidad de utilizar armazones de acero de deltas de refrigeración, es decir, la estructura del armazón del delta de refrigeración y sus patas de soporte que se aplicarán al mismo tiempo para soportar toda la estructura de la torre, lo que da lugar a una reducción importante tanto del material requerido como de los costes de construcción.

Como se ha mencionado para las zonas de peligro de congelación, el lado de la entrada de aire de los deltas de refrigeración puede tener rejillas exteriores. Para zonas con inviernos muy fríos, además del lado de entrada del delta de refrigeración se pueden aplicar rejillas adicionales entre los bordes interiores de los deltas de refrigeración vecinos (es decir, rejillas interiores en los lados de salida de aire caliente). En lugares de frío extremo, para evitar el peligro de congelación, puede haber un calentador eléctrico, preferentemente una red de calentadores, entre las rejillas de entrada y los deltas de refrigeración. El calentador está operativo únicamente durante el arranque en dichos climas extremos.

Una potencial realización ventajosa de la invención se muestra en la figura 1. Los deltas -1- de refrigeración, comprendiendo cada uno dos paneles de refrigeración de aire, están dispuestos verticalmente alrededor de una estructura -2- de la torre de forma básicamente circular de la torre -3- de refrigeración. La estructura -2- de la torre está hecha de hormigón o de estructura de acero con una cubierta superficial -6-. Se aplica una cubierta de ensanchamiento -13- entre la estructura de la torre y los deltas -1- de refrigeración. La altura de la estructura -2- de la torre es, al menos, dos veces, preferentemente de 2 a 4 veces, la de los deltas -1- de refrigeración. Dado que el tiro natural inducido por dicha altura de la torre no es suficiente para una refrigeración eficiente del aire, también se debe utilizar tiro mecánico. Los ventiladores -4- están situados en el plano vertical, aspirando el aire -5- de refrigeración a través de los deltas -1- de refrigeración y expulsándolo al interior de la torre -3- de refrigeración de aire.

La figura 2 y su sección -B-B- mostrada en la figura 3 muestran una realización de la invención similar, aunque incluso más ventajosa. La estructura -2- de la torre es un armazón de acero de forma casi cilíndrica con una cubierta superficial -6- en el lado del aire ambiente. La especialidad de la disposición de la figura 2 y la figura 3 es que los deltas -1- de refrigeración, por lo tanto también sus estructuras, están dispuestos prácticamente en el mismo diámetro que el de la estructura -2- de la torre. Por tanto, la estructura -7- del armazón del delta de refrigeración actúa, además, como soporte y alargamiento de la estructura -2- de la torre. En consecuencia, las patas -8- del delta de refrigeración también sirven como patas de soporte para la torre -3- de refrigeración completa.

La figura 4 muestra la disposición relativa de los deltas -1- de refrigeración y los ventiladores -4-. Los elementos de la estructura -7- del armazón del delta de refrigeración (conocidos por sí mismos) también están representados esquemáticamente. Independientemente del tipo de la estructura de la torre, la posición y disposición relativas de los deltas -1- de refrigeración y de los ventiladores -4- de tiro inducido son similares para ambas torres mostradas en la figura 1 y la figura 2. No obstante, en la figura 2 se aplican deltas -1- de refrigeración relativamente largos que pueden justificar la aplicación de ventiladores -4- en tres filas situadas en el plano vertical unas encima de las otras.

En ambos casos de la figura 1 y la figura 2, si la estructura de la torre es relativamente alta, existe la oportunidad de cubrir únicamente la parte inferior de toda la longitud de los deltas -1- de refrigeración con tiro por ventilador, aplicando de este modo únicamente una sola fila de los mismos en lugar de dos (como en la figura 1) o tres (como en la figura 2 y la figura 3). En estos casos, el flujo de aire -5- de refrigeración que pasa a través de la superficie del delta de refrigeración restante es inducido únicamente mediante tiro natural.

En la mayoría de los casos, como una solución habitual, la entrada, es decir, las rejillas -9- exteriores, están equipadas para controlar (modular, cerrar o abrir) el flujo del aire -5- de refrigeración. La excepción es si en el sitio de la torre -3- de refrigeración no existe peligro de congelación. No obstante, en zonas con inviernos extremadamente fríos, para evitar la posible congelación, especialmente durante el arranque, tal como se muestra en la figura 5, no sólo se pueden aplicar rejillas -9- exteriores sino también rejillas -10- interiores adicionales. Además de aplicar dobles rejillas, entre las rejillas -9- exteriores y la superficie del refrigerador de aire, es decir, los paneles -11- de refrigeración, se dispone un calentador -12- eléctrico, preferentemente redes de calentadores eléctricos,

que se activan durante el procedimiento de arranque en el periodo más frío.

A continuación se destacan de nuevo algunas de las características ventajosas de la disposición inventiva de las estructuras y equipos.

5

- Además de utilizar ventiladores, aplicar una estructura de torre moderadamente alta reduce la necesidad de potencia auxiliar (en climas fríos los ventiladores incluso se pueden detener) y el aire caliente expulsado en el nivel elevado de la altura de la torre evita la recirculación de aire caliente en los refrigeradores de aire.

10

- La fuente duplicada de tiro mejora la disponibilidad y fiabilidad.

- La colocación de los ventiladores dentro de la torre y relativa a los refrigeradores de aire:

15

- reduce el efecto negativo del viento en el rendimiento de la torre de refrigeración originado por la pérdida de carga de presión estática del ventilador;

- protege los ventiladores y su accionamiento del viento y de las fuerzas dinámicas inducidas por las rachas de viento (lo que es la causa más frecuente de las averías mecánicas);

20

- reduce la emisión de ruido: en el lado de la entrada de aire debido al efecto de absorción acústica de los paneles del refrigerador de aire y la disposición de sus deltas, y en la salida de aire debido al nivel de descarga elevado.

25

- Cuando la estructura de la torre tiene el mismo diámetro que en el que están dispuestos los deltas de refrigeración, puede estar soportada por los armazones de los deltas, dando lugar a una reducción apreciable de los costes estructurales.

La invención también se refiere a realizaciones que comprenden cualquier combinación de las soluciones y características introducidas. Se debe mencionar que las realizaciones de la disposición inventiva sugerida no están limitadas a las descritas en esta memoria.

30

De este modo, la invención no está limitada a las realizaciones preferentes descritas en detalle anteriormente, sino que son posibles variantes, combinaciones, modificaciones y desarrollos adicionales dentro del alcance determinado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Torre (3) de refrigeración que tiene una estructura (2) de torre de forma circular o poligonal y que proporciona tanto tiro natural como mecánico, comprendiendo la torre (3)
5 de refrigeración de aire paneles (11) de refrigeración dispuestos en deltas (1) de refrigeración de forma triangular, estando situados los deltas (1) de refrigeración verticalmente a lo largo de una parte circunferencial inferior de la estructura (2) de la torre, **caracterizada por que** una estructura (2) de la torre tiene una altura de al menos dos veces la de los deltas (1) de refrigeración para inducir el tiro natural, y el tiro
10 mecánico está proporcionado por ventiladores (4) de tiro inducido dispuestos con los ejes horizontales y a lo largo y adyacentes a los deltas (1) de refrigeración verticales.
2. Torre de refrigeración, según la reivindicación 1, en la que los ventiladores (4) de tiro inducido están colocados verticalmente en más de una fila una encima de la otra,
15 cubriendo con el tiro mecánico toda la longitud de los deltas (1) de refrigeración.
3. Torre de refrigeración, según la reivindicación 1, en la que los ventiladores (4) de tiro inducido están colocados verticalmente en una única fila, la única fila de los ventiladores (4) de tiro inducido proporcionando tiro mecánico únicamente para las secciones
20 inferiores de los deltas (1) de refrigeración verticales.
4. Torre de refrigeración, según la reivindicación 1, en la que los deltas (1) de refrigeración están soportados por una estructura (7) de armazón del delta de refrigeración que tiene patas (8) del delta de refrigeración, y en la parte superior de los
25 deltas (1) de refrigeración, en el plano horizontal, la forma y dimensiones de la estructura (2) de la torre se corresponden a los de la estructura (7) del armazón del delta de refrigeración, en la que la estructura (7) del armazón del delta de refrigeración forma parte de la estructura (2) de la torre y las patas (8) del delta de refrigeración soportan toda la estructura (2) de la torre.
30
5. Torre de refrigeración, según la reivindicación 1 o la reivindicación 4, en la que los deltas (1) de refrigeración tienen rejillas (9) exteriores controlables en su lado de entrada del aire de refrigeración.
- 35 6. Torre de refrigeración, según la reivindicación 5, en la que se disponen rejillas (10) interiores controlables adicionales entre los bordes interiores de los deltas (1) de

refrigeración donde el aire de refrigeración calentado entra la torre (3) de refrigeración.

7. Torre de refrigeración, según la reivindicación 6, en la que se dispone un calentador (12) eléctrico entre las rejillas (9) exteriores y los deltas (1) de refrigeración.

5

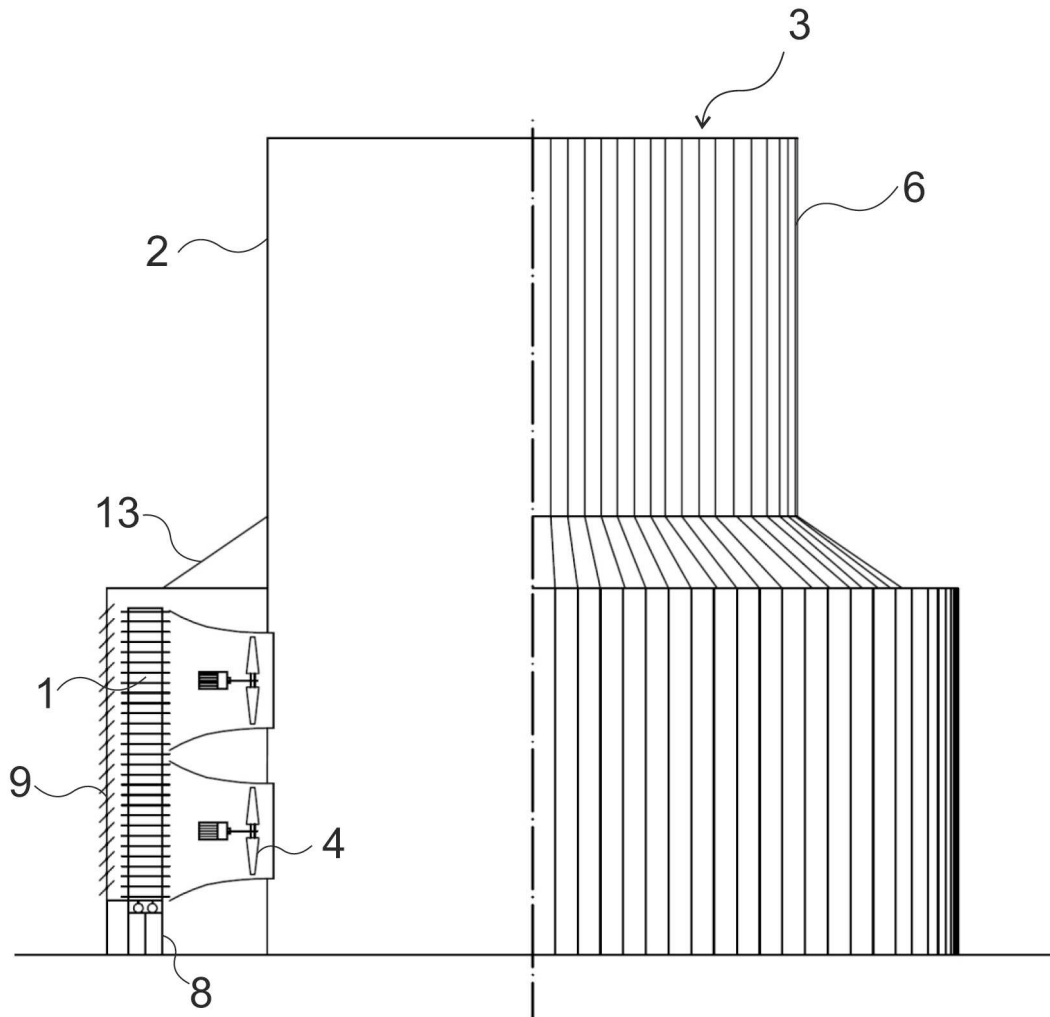


Fig. 1

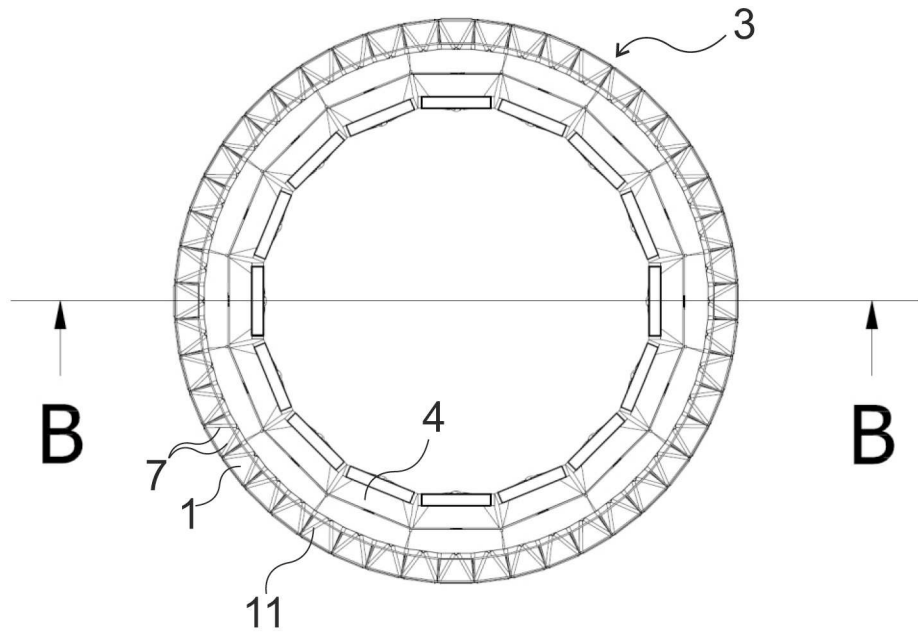


Fig. 2

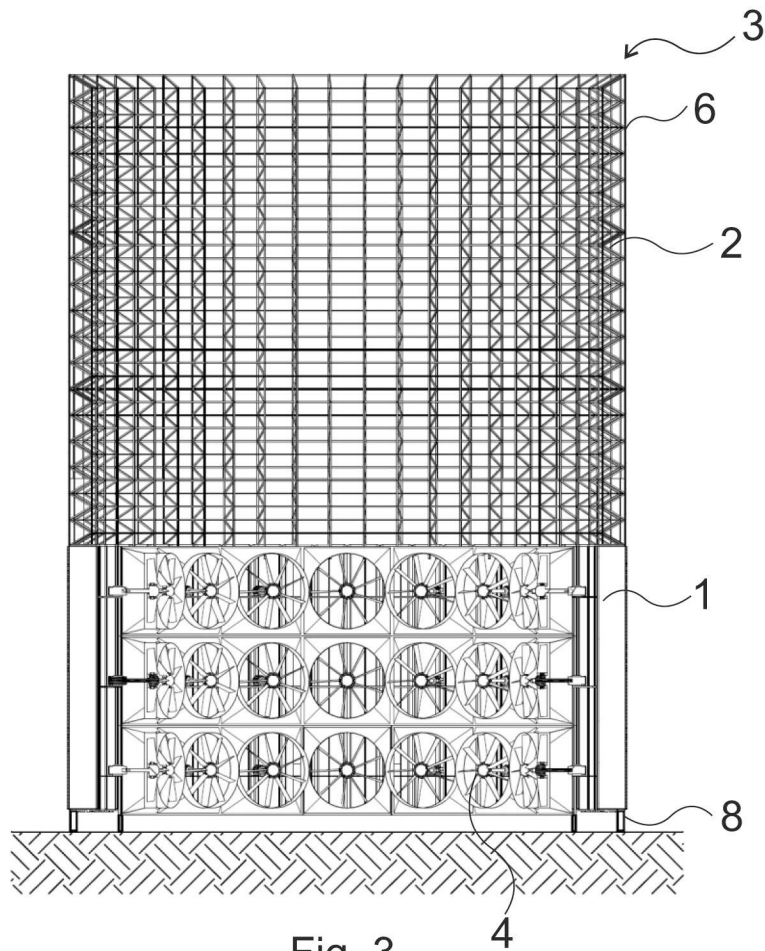


Fig. 3

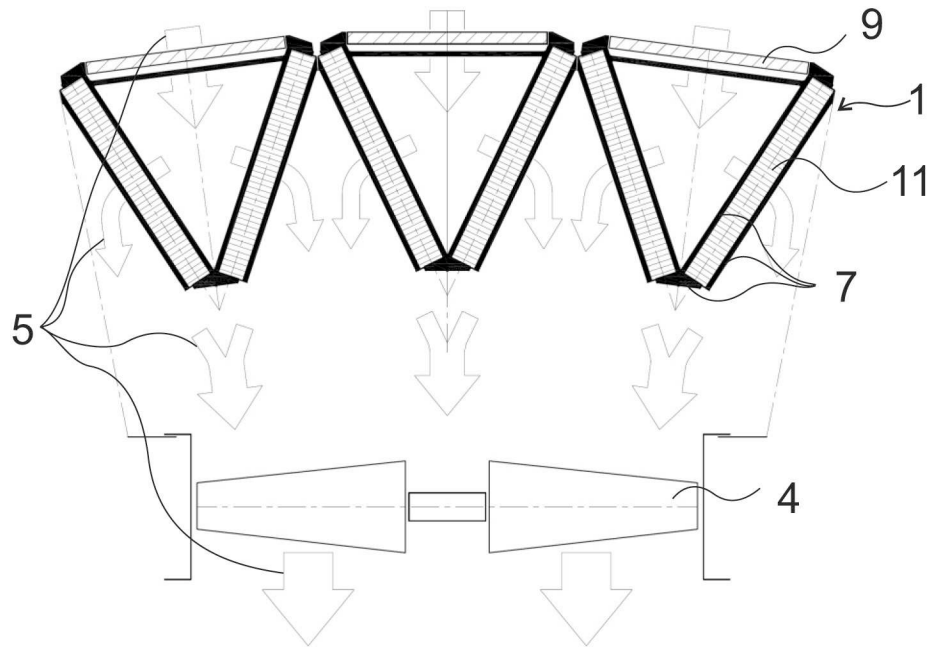


Fig. 4

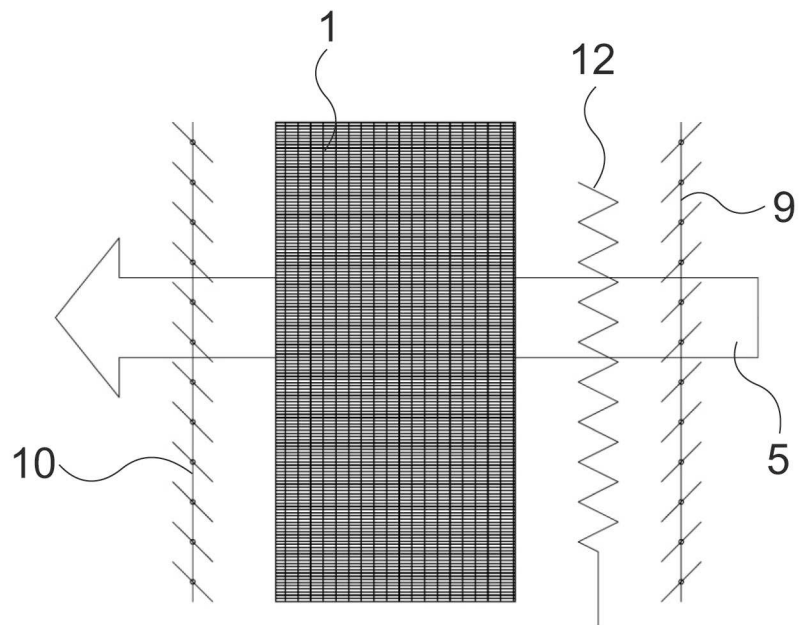


Fig. 5