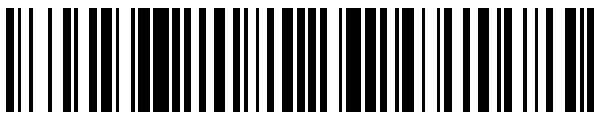


OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 814 303**

⑯ Número de solicitud: 201930829

⑮ Int. Cl.:

**F24F 5/00** (2006.01)

**F24F 6/04** (2006.01)

⑫

## PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN

B2

⑯ Fecha de presentación:

**25.09.2019**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud:

**26.03.2021**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**22.12.2021**

Fecha de concesión:

**22.03.2022**

⑯ Fecha de publicación de la concesión:

**29.03.2022**

⑯ Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)**  
Plaza de Santa Cruz, 5 Bajo  
47002 Valladolid (Valladolid) ES

⑯ Inventor/es:

**VIÑAS MALILLOS, Sara;**  
**TEJERO GONZÁLEZ, Ana y**  
**VELASCO GÓMEZ, Eloy**

⑯ Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

⑯ Título: **DISPOSITIVO DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EVAPORATIVO**

⑯ Resumen:

Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo que comprende un primer distribuidor de agua (1) conectado a una toma de agua, y un medio de humectación (3) conectado al primer distribuidor de agua (1) para recibir agua donde el medio de humectación (3) comprende una superficie plana (8) configurada para exponer el agua al contacto con el aire, y puede comprender un segundo distribuidor de agua (2) conectado al medio de humectación (3) en un extremo opuesto al del primer distribuidor de agua (1), tal que tanto el primer distribuidor de agua (1) como el segundo distribuidor de agua (2) comprenden una canalización (4) con una abertura longitudinal (5), y dos platinas enfrentadas (6), donde las dos platinas enfrentadas (6) configuran un espacio central (7) comunicado con la abertura longitudinal (5) de la canalización (4), tal que en el espacio central (7) se aloja un extremo del medio de humectación (3).

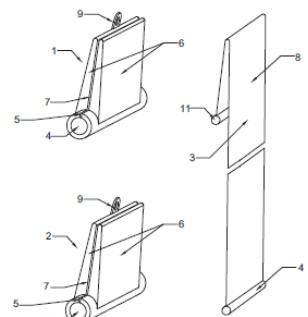


Fig. 1

**DESCRIPCIÓN**  
**DISPOSITIVO DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EVAPORATIVO**

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo que maximiza el aprovechamiento del efecto de enfriamiento evaporativo desde una superficie húmeda actuando principalmente sobre la temperatura radiante y con un aporte mínimo de energía. El módulo objeto de la invención es de aplicación en 10 la industria de la climatización.

**Antecedentes de la invención**

El enfriamiento evaporativo es el proceso más sencillo y natural para conseguir una climatización eficiente. El enfriamiento evaporativo se origina cuando agua y aire entran 15 en contacto y se produce un descenso en la temperatura del aire al producirse en su seno la evaporación del agua. Para producirse la evaporación, el agua absorbe energía del aire, dándose así un proceso de transferencia de masa y calor, en el cual se da una conversión de calor sensible (que afecta a la temperatura) a calor latente de vaporización del agua, por lo que finalmente el aire del ambiente ve reducida su 20 temperatura y se aumenta su humedad. Al ser un fenómeno que se da de manera natural, a lo largo de la toda historia de la humanidad, diferentes civilizaciones han tratado de replicar este efecto para acondicionar espacios y conseguir mejorar el confort térmico, por lo tanto, el enfriamiento evaporativo ha sido la primera forma de climatización utilizada por los seres humanos.

25

Por los principios del enfriamiento evaporativo, el enfriamiento logrado en el ambiente tratado está intrínsecamente relacionado con la cantidad de agua que se evapora en el mismo.

30 El ser humano y el entorno intercambian energía y de manera ideal el reparto de cómo se produce este intercambio sería el siguiente:

- 50% por radiación.
- 30% por evaporación.
- 15% por convección.
- 5% por conducción.

35

Debido a que el intercambio más grande sucede por radiación, lo más evidente para alcanzar una mayor influencia del sistema de climatización sobre las condiciones de confort es utilizar un sistema que actúe sobre la temperatura operativa, que es la media entre la temperatura radiante y la temperatura del aire. Esta temperatura operativa se 5 corresponde parcialmente con el concepto convencionalmente aceptado de “sensación térmica” que perciben las personas.

En la actualidad dentro del campo de la climatización y acondicionamiento térmico por evaporación encontramos principalmente, por ser las más frecuentemente utilizadas, 10 dos tipos de tecnologías: los sistemas de relleno rígido, también llamados por contacto o desde superficie húmeda, y los sistemas de pulverización de agua.

En los sistemas de enfriamiento evaporativo directo mediante pulverización el funcionamiento se basa en la evaporación parcial del agua, que previamente se ha 15 micronizado, en contacto directo con el aire del ambiente. Uno de los principales problemas que podemos encontrar en este tipo de sistemas es que si el diseño y el mantenimiento de la instalación no es cuidado se puede correr el riesgo de contaminación por Legionella. Otro inconveniente asociado a estos sistemas es la incomodidad generada debido a la excesiva humidificación del aire y/o goteo debido a 20 una mala generación de las microgotas que se pulverizan en el ambiente.

Los sistemas de enfriamiento evaporativo directos de relleno rígido están constituidos por placas rígidas y corrugadas que pueden estar fabricadas en una gran variedad de materiales. Gracias a estas placas se ponen en contacto las corrientes de agua y de 25 aire a tratar. Al igual que en el sistema anterior, el principal inconveniente es la posible contaminación por bacterias como la Legionella, debido al uso de balsas de recirculación del agua o a la posible generación de aerosoles.

Otra desventaja de ambos sistemas es que principalmente actúan sobre la temperatura 30 del aire, se necesita por lo tanto que en el espacio a climatizar exista una renovación constante de la corriente de aire a climatizar.

Las ventajas comunes a estos sistemas basados en el fenómeno de enfriamiento evaporativo son las siguientes:

35 - el que sea un fenómeno que se da de manera natural y la elevada cantidad de energía puesta en juego (en forma de calor latente de vaporización del agua)

hacen que este proceso sea muy interesante dentro de la situación de potenciación de la eficiencia energética y ahorro de energía que estamos viviendo actualmente;

5            - equipo fácil de operar y mantener;

          - mínimo consumo de energía; la capacidad de enfriamiento es proporcionada por la evaporación del agua, por lo que el consumo energético vendrá sólo por parte de los sistemas auxiliares (en caso de que existan);

          - inversión económica pequeña, la utilización de una superficie húmeda o medio de humectación reduce aún más la inversión en comparación con los sistemas

10            en los que sean necesarios intercambiadores, pulverizadores de agua o rellenos específicos.

El dispositivo objeto de la invención presenta las siguientes ventajas:

15            - el proceso propuesto enfriá y humidifica el aire del ambiente, pero principalmente opera sobre la temperatura radiante del espacio a acondicionar.

          - por su diseño también permitiría usarse como elemento de sombra o apantallamiento además de como elemento radiante de casi nulo consumo energético.

          - sistema sin acumulación ni recirculación de agua. Trabajaría directamente con el agua de red, que ya se encuentra tratada para el consumo humano.

20            - al trabajar con agua a la presión de red, prescinde de una bomba adicional.

          - al no humidificar excesivamente el aire ambiente, puede contemplarse una instalación adaptada a espacios interiores. El sistema para interiores sería de sencilla aplicación en edificios existentes, además de en nuevos.

25

### **Descripción de la invención**

Es objeto de la invención un dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo que comprende un primer distribuidor de agua conectado a una toma de agua, y un medio de humectación conectado al primer distribuidor de agua para recibir agua y tal que el

30            medio de humectación comprende una superficie plana configurada para exponer el agua al contacto con el aire.

El dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención comprende un segundo distribuidor de agua conectado al medio de humectación en un extremo opuesto al del primer distribuidor de agua.

En una realización del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención el primer distribuidor de agua comprende una canalización con una abertura longitudinal y dos pletinas enfrentadas, donde las dos pletinas enfrentadas configuran un espacio central comunicado con la abertura longitudinal de la canalización, tal que

5 en el espacio central se aloja un extremo del medio de humectación.

En una realización del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención el segundo distribuidor de agua comprende una canalización con una abertura longitudinal y dos pletinas enfrentadas, donde las dos pletinas enfrentadas

10 configuran un espacio central comunicado con la abertura longitudinal de la canalización, tal que en el espacio central se aloja un extremo del medio de humectación.

En otra realización, el dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención comprende una pieza de unión configurada para rodear el extremo de la canalización de dos distribuidores contiguos.

El medio de humectación del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención comprende al menos un tope cilíndrico en un extremo de la superficie plana, tal que el tope cilíndrico está configurado para alojarse en la canalización al menos del primer distribuidor.

El primer distribuidor de agua del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención puede comprender un enganche configurado para colocar el dispositivo en una estructura portante.

En el dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención el medio de humectación es de un material a elegir entre un material de procedencia de textil, fibras plásticas, materiales reciclados y combinación de los anteriores.

30

#### **Breve descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva de un juego de dibujos en base a los que se

35 comprenderán más fácilmente las innovaciones y ventajas del objeto de la invención.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva explosionada de una realización del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención.

5 La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un primer distribuidor de agua del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención que cuenta con dos distribuidores de agua conectados.

10

La figura 4 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo objeto de la invención en la realización en la que sólo existe el primer distribuidor de agua.

15 **Descripción detallada de la invención**

Es objeto de la invención un dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo que comprende un primer distribuidor de agua (1) del que sale un medio de humectación (3), tal que por el primer distribuidor de agua (1) se aporta agua al medio de humectación (3) donde el agua se evapora al contacto con el aire.

20

El dispositivo objeto de la invención puede comprender un segundo distribuidor de agua (2) unido al primer distribuidor de agua (1) por medio del medio de humectación (3). Este segundo distribuidor de agua (2) es opcional, ya que el dispositivo objeto de la invención puede estar integrado en un mobiliario vegetal que también absorba parte del agua que 25 se cede al medio de humectación (3).

El primer distribuidor de agua (1), en la realización preferente de la invención, comprende una canalización (4) con una abertura longitudinal (5), también comprende dos pletinas enfrentadas (6) que configuran un espacio central (7) que se comunica con 30 la abertura longitudinal (5) de la canalización (4). En la realización preferente de la invención, las pletinas enfrentadas (6) están unidas a la canalización (4) formando un cuerpo.

El medio de humectación (3) para facilitar la evaporación del agua al contacto con el aire, comprende una superficie plana (8) sobre la que se distribuye el agua incrementando la superficie de contacto del agua con el aire y comprende también topes 35

cilíndricos (11) en los extremos de la superficie plana (8), tal que los topes cilíndricos (11) se alojan en la canalización (4) de los distribuidores (1, 2) a los que se conecta el medio de humectación (3). También existe una realización más simple, en la que el medio de humectación (3) sólo comprende un tope cilíndrico (11) configurado para 5 introducirse en la canalización (4) del primer distribuidor (1).

El medio de humectación (3) se une al espacio central (7) del primer distribuidor de agua (1), de modo que el agua que circula por la canalización (4) accede al medio de humectación (3) por presión, capilaridad o gravedad.

10

El segundo distribuidor de agua (2) tiene la misma configuración que el primer distribuidor de agua (1) de modo que, en la realización del dispositivo objeto de la invención que cuenta con el segundo distribuidor de agua (2), dos pletinas enfrentadas (6) alojan entre ellas un extremo del medio de humectación (3).

15

El medio de humectación (3) puede estar fabricado en diferentes tipos de materiales, por ejemplo, de procedencia de textil o fibras plásticas, pero se contempla la posibilidad de utilización de materiales reciclados.

20

El dispositivo objeto de la invención puede comprender una pieza de unión (10) configurada para rodear el extremo de la canalización (4) de dos distribuidores (1, 2) contiguos, de modo que se consigue un sistema modular mediante la unión de varios distribuidores (1, 2) asociados cada uno de ellos a su medio de humectación (3).

25

El aporte de agua al dispositivo objeto de la invención es desde una conexión a la red de abastecimiento de agua para consumo humano.

Además de lo anterior, el primer distribuidor de agua (1) puede comprender un enganche (9) de modo que, a través del citado enganche (9), se puede realizar la colocación del

30

dispositivo objeto de la invención en una estructura portante.

Al evaporarse el agua desde el medio de humectación (3) al contacto con la atmósfera del lugar se consiguen varios efectos:

35

- enfriamiento y humidificación (mínima) del ambiente. Se realiza un proceso de transferencia de calor y masa, en el cual se lleva cabo una conversión de calor sensible a calor latente. Se extrae calor sensible del ambiente (que tiene efecto

sobre temperatura del aire) que se transforma en calor latente necesario para el cambio de estado, de líquido a vapor, del agua que empapa el medio de humectación. El carácter natural del fenómeno y el elevado calor latente de vaporización del agua necesario hacen que este proceso sea muy interesante

5 desde el punto de vista de la eficiencia energética en el acondicionamiento del aire.

- 10
- al producirse la evaporación desde una superficie húmeda se consigue que esta también se enfríe y se mantenga a la temperatura de bulbo húmedo. Este efecto permite actuar sobre la temperatura radiante del entorno, al ser el propio medio de humectación parte de este.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo **caracterizado por** que comprende un primer distribuidor de agua (1) conectado a una toma de agua de una conexión a la red de abastecimiento de agua, y un medio de humectación (3) conectado al primer distribuidor de agua (1) para recibir agua y tal que el medio de humectación (3) comprende una superficie plana (8) configurada para exponer el agua al contacto con el aire, donde el primer distribuidor de agua (1) comprende una canalización (4) con una abertura longitudinal (5), y dos pletinas enfrentadas (6), donde las dos pletinas 10 enfrentadas (6) configuran un espacio central (7) comunicado con la abertura longitudinal (5) de la canalización (4), tal que en el espacio central (7) se aloja un extremo del medio de humectación (3).
- 2- Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo según la reivindicación 1, 15 caracterizado por que comprende un segundo distribuidor de agua (2) conectado al medio de humectación (3) en un extremo opuesto al del primer distribuidor de agua (1).
- 3- Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo según la reivindicación 2, caracterizado por que el segundo distribuidor de agua (2) comprende:
  - 20 - una canalización (4) con una abertura longitudinal (5), y
  - dos pletinas enfrentadas (6),donde las dos pletinas enfrentadas (6) configuran un espacio central (7) comunicado con la abertura longitudinal (5) de la canalización (4), tal que en el espacio central (7) se aloja un extremo del medio de humectación (3).
- 25 4- Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 , **caracterizado por** que comprende una pieza de unión (10) configurada para rodear el extremo de la canalización (4) de dos distribuidores (1, 2) contiguos.
- 30 5- Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado por** que el medio de humectación (3) comprende al menos un tope cilíndrico (11) en un extremo de la superficie plana (8), tal que el tope cilíndrico (11) está configurado para alojarse en la canalización (4) al menos del primer 35 distribuidor (1).

6- Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por** que el primer distribuidor de agua (1) comprende un enganche (9) configurado para colocar el dispositivo en una estructura portante.

5

7- Dispositivo de acondicionamiento térmico evaporativo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por** que el medio de humectación (3) es de un material a elegir entre un material de procedencia de textil, fibras plásticas, materiales reciclados y combinación de los anteriores.

10

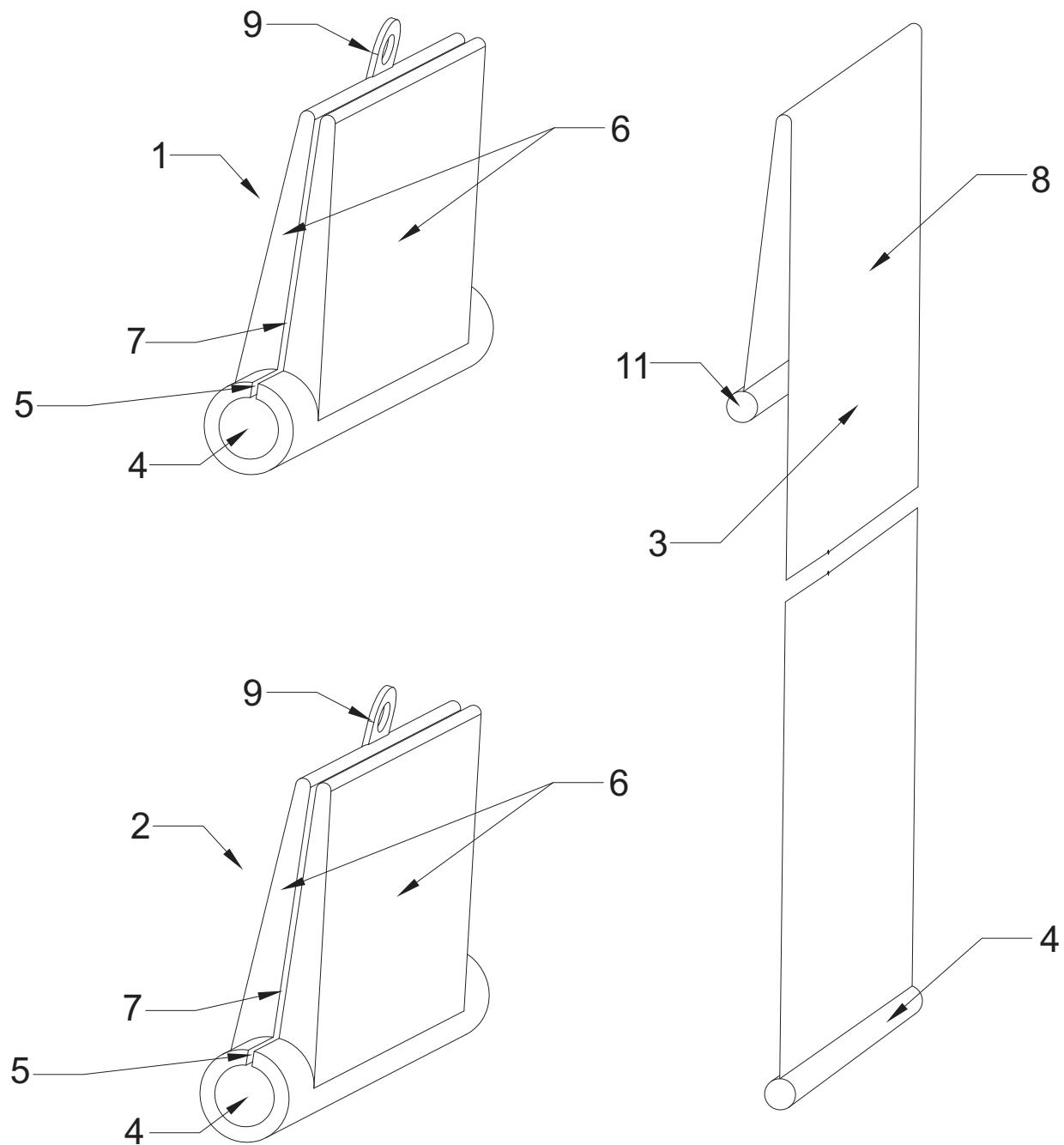


Fig. 1

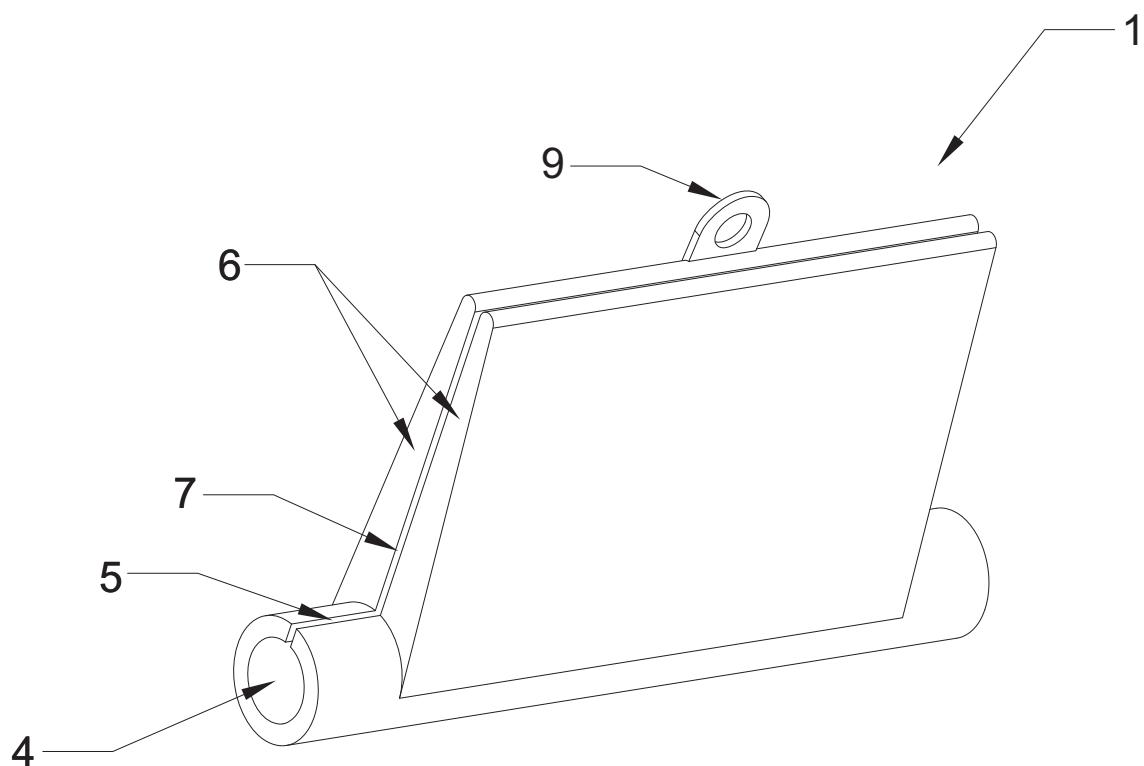


Fig. 2

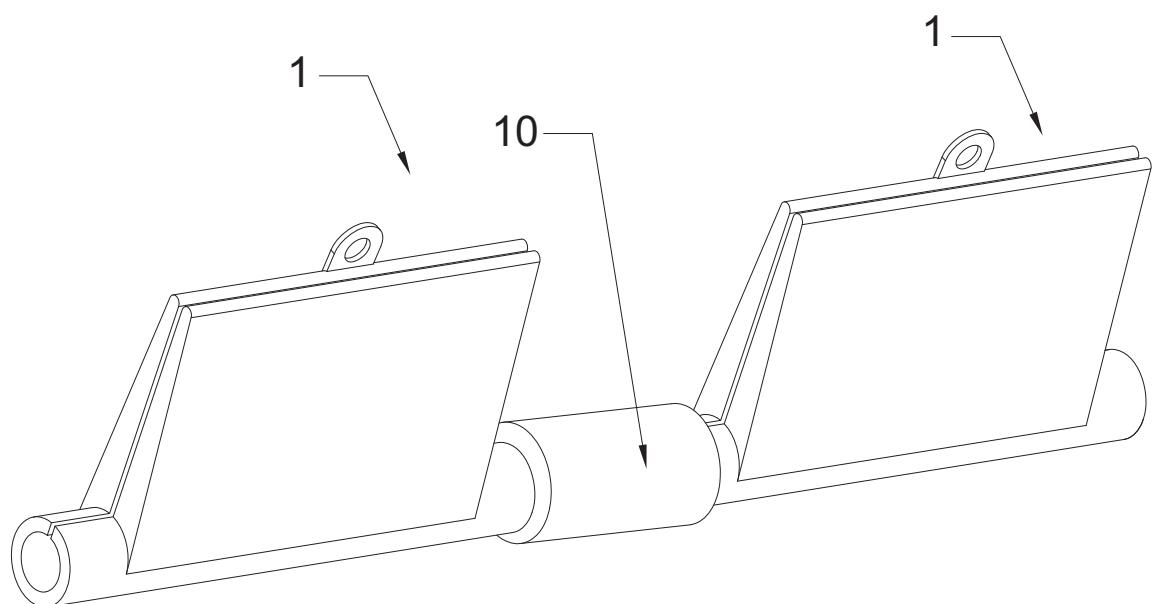


Fig. 3

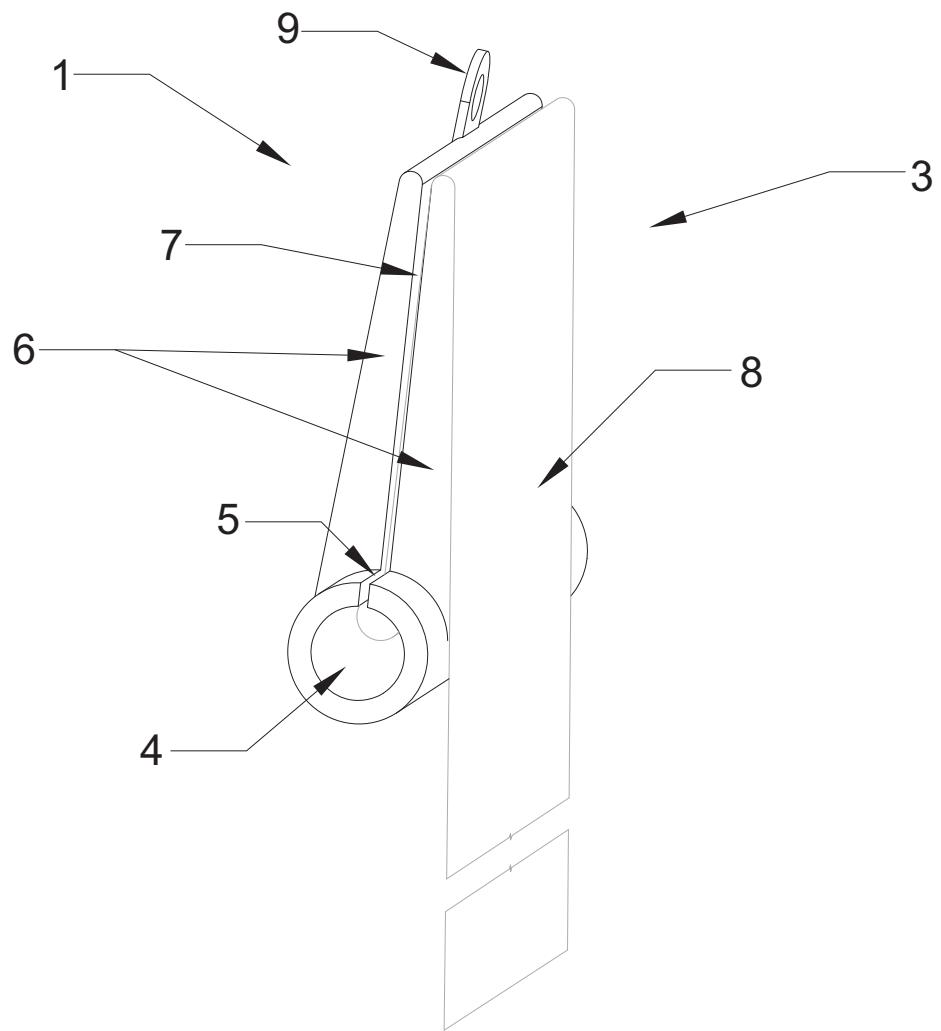


Fig. 4