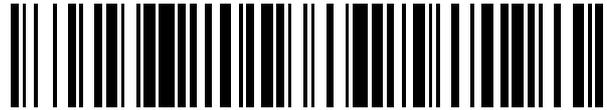


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 334**

21 Número de solicitud: 201431102

51 Int. Cl.:

**F24J 2/20** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**22.07.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**25.01.2016**

71 Solicitantes:

**FUNDACIÓN TEKNIKER (50.0%)  
C/ Iñaki Goenaga, 5  
20660 Eibar (Gipuzkoa) ES y  
FUNDACIÓN CENER-CIEMAT (50.0%)**

72 Inventor/es:

**VILLASANTE CORREDOIRA, Cristóbal;  
SÁNCHEZ GONZÁLEZ, Marcelino;  
MONREAL VIDAL, Ana;  
DEL HOYO ARCE, Itzal;  
ARANZABE BASTERRECHEA, Estibaliz y  
PAGOLA BARRIO, Íñigo**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

54 Título: **Dispositivo captador de luz con regulación de absortividad**

57 Resumen:

Un dispositivo captador de luz (10, 20) que comprende una pluralidad de paneles (12b, 15; 22a, 22b, 22c) transparentes, configurado para, en uso, hacer circular un fluido caloportador entre al menos dos paneles de dicha pluralidad de paneles. El dispositivo (10, 20) comprende medios para variar el espesor del fluido que circula por el dispositivo, variándose así la transparencia del dispositivo. Un módulo de construcción que comprende el dispositivo captador de luz (10, 20).

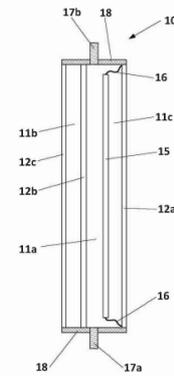


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

## DISPOSITIVO CAPTADOR DE LUZ CON REGULACIÓN DE ABSORTIVIDAD

5 **Campo de la invención**

La presente invención pertenece al campo de los dispositivos captadores de luz, tales como los dispositivos captadores solares térmicos destinados a recoger energía de la radiación solar.

10 **Antecedentes de la invención**

15 Son conocidos los dispositivos para dejar pasar la luz solar hacia el interior de un edificio a la vez que evitan el sobrecalentamiento del interior del mismo. Por ejemplo, la solicitud de patente internacional WO1995004006A1 describe un sistema que tiene dos o más paneles de vidrio que se sujetan entre sí mediante un marco ventilado. Los paneles incorporan un agente o revestimiento dopante. Esto permite la transmisión de la luz visible pero la captación de energía solar fuera del espectro visible. Al menos uno de los paneles puede absorber la energía solar, calentando el aire de una cámara. Esto provoca corrientes de convección para ventilar aire hacia dentro o fuera de un edificio.

20 Un captador de luz o captador solar térmico (también denominado habitualmente colector solar) es un dispositivo que trata de calentar un fluido, por ejemplo agua, a partir de la radiación solar. Los fluidos utilizados se denominan habitualmente fluidos caloportadores porque son capaces de absorber energía, aumentando su temperatura, y transportar el calor a otro lugar. Los captadores pueden emplearse de manera que el fluido (por ejemplo, agua) sirva para bloquear la radiación infrarroja del sol, evitando que llegue al interior del edificio. Normalmente estos sistemas tienen un mecanismo de circulación del agua para liberar el calor absorbido. Los captadores de absorción directa no tienen absorbedor y el calor se absorbe directamente en el seno del fluido.

30 Son conocidos los captadores solares formados por dos o más paneles en forma de sándwich. Los dos paneles forman una cavidad en cuyo interior se aloja o circula el fluido caloportador. El primer panel (es decir, el exterior o más próximo a la radiación solar) es generalmente de vidrio porque este material es transparente al espectro visible (deja pasar la radiación solar) y opaco al infrarrojo (no deja pasar la radiación infrarroja producida como consecuencia del calentamiento del fluido) produciendo un efecto invernadero.

35 Algunos ejemplos de captadores o colectores de absorción directa son los descritos por T.P. Otanicar, P.E. Phelan, R.S. Prasher, G. Rosengarten, R.a. Taylor en Renew.Sust. Energ Rev. 2, 033102 (2010) o por Taylor.R.A, Phelan.P.E, Otanicar.T.P, Walker.C.A, Nguyen.M, Trimble.S, Prasher.R, en Journal of Renewable and Sustainable Energy 3,023104 (2011).

40 Por ejemplo, la empresa Intelliglass (<http://www.intelliglass.es/Descargas/ProductosIntelliGlass.pdf>) ofrece una serie de productos basados en el doble acristalamiento con cámara de agua en circulación. Este sistema busca la gestión energética y la climatización integral de los edificios. Concretamente, se pretende dejar pasar la luz pero no el calor, evitando el sobrecalentamiento interno que se produce en el interior de los edificios con grandes superficies acristaladas.

45 Algunos de estos dispositivos permiten regular la cantidad de luz que son capaces de absorber. Por ejemplo, la patente estadounidense US6216688B1 describe un módulo de fachada compuesto por tres placas de vidrio transparentes paralelas que forman dos cámaras. La cámara en la parte interior del edificio contiene aire y sirve para aislar el calor. La cámara que da al exterior está rellena de un fluido circulante teñido o pigmentado, de manera que absorbe la radiación infrarroja pero es parcialmente transparente a la luz visible. Se consigue una absorción variable de la luz cambiando el nivel de pigmentación o tintado del fluido. Se consigue así que el edificio se aisle de la radiación incidente y además proporciona un método eficiente de captar energía solar mediante el fluido.

55 Este mismo principio se usa en la solicitud de patente estadounidense US20130263535A1, que describe un elemento de fachada para aislamiento de calor, que consta de varias placas paralelas que delimitan tres cavidades, de las que la del medio tiene la función de aislante térmico y se rellena de un gas. Por las otras dos cavidades –la exterior y la interior (con respecto al edificio al que pertenezca la fachada) circula un fluido absorbente de la radiación solar. El fluido puede incluir partículas para oscurecer o para cambiar el color de las cavidades. Se propone que, por ejemplo, en verano, se oscurezca con partículas el fluido de la cavidad exterior para que el fluido absorba la radiación solar infrarroja y ésta sea aprovechada, mientras que se haga circular un fluido frío por la interior, para enfriar el interior del edificio. Por el contrario, en invierno no se oscurece el fluido exterior, aunque la radiación infrarroja sigue captándose y se usa para calentar el interior del edificio. Se propone también evacuar a la cavidad del medio para que la radiación solar sea guiada directamente a la cavidad interior.

65

**Descripción de la invención**

5 La presente invención proporciona una alternativa a los dispositivos captadores solares que permiten regular la cantidad de luz que son capaces de absorber. En concreto, la presente invención proporciona un dispositivo captador de luz y un módulo o elemento de construcción que incorpora dicho dispositivo, capaces de controlar tanto la luminosidad (o nivel de transparencia) como la energía absorbida por los mismos, de sencilla implementación.

10 En un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo captador de luz que comprende una pluralidad de paneles transparentes, configurado para, en uso, hacer circular un fluido caloportador entre al menos dos de esos paneles. El dispositivo comprende medios para variar el espesor del fluido que circula por el dispositivo, variándose así la transparencia del dispositivo.

15 Preferentemente, los al menos dos paneles configurados para que el fluido caloportador circule entre ellos, están dispuestos paralelos entre sí. Alternativamente, están dispuestos en planos no paralelos entre sí.

20 En una posible realización, el dispositivo está configurado para que el fluido caloportador circule entre dos paneles. Los medios para variar el espesor del fluido que circula entre los dos paneles comprenden uno de dichos dos paneles, que es móvil con respecto al otro panel, formando ambos paneles una primera cavidad, y medios de sujeción al dispositivo. El panel móvil está configurado para desplazarse acercándose o alejándose del otro panel, ampliando o reduciendo la anchura de la cavidad, variando así el espesor del fluido que circula entre dichos paneles. Los medios para variar el espesor del fluido pueden comprender además medios de accionamiento para accionar el desplazamiento del panel móvil.

25 En una realización más preferente, el dispositivo comprende dos cavidades adicionales dispuestas una a cada lado de la primera cavidad. Las cavidades adicionales están delimitadas por respectivos paneles transparentes.

30 En otra posible realización, el dispositivo comprende un número N de cámaras delimitadas por un número N+1 de paneles, donde N es un número natural mayor o igual que 2. Los medios para variar el espesor del fluido que circula por el dispositivo comprenden medios de selección para hacer fluir dicho fluido a lo largo de ninguna, alguna o todas las N cámaras. En una posible implementación, la anchura de al menos dos de las N cámaras es diferente entre sí, estando el dispositivo configurado para proporcionar  $2^N$  niveles distintos de transparencia o de absorción de energía solar en función de que, en uso del dispositivo, se haga circular un fluido a lo largo de ninguna, alguna o todas las N cámaras.

35 Opcionalmente, al menos uno de los paneles tiene un recubrimiento.

Opcionalmente, el fluido caloportador comprende nanopartículas capaces de absorber calor.

40 Opcionalmente, el dispositivo comprende además medios de ventilación.

45 En otro aspecto de la invención, se proporciona también un módulo de construcción que comprende el dispositivo descrito anteriormente. El módulo o elemento de construcción puede ser tanto un módulo o elemento de fachada como un módulo o elemento de tejado, entre otros. El módulo es preferentemente exterior (expuesto directamente a la radiación solar). Alternativamente, puede usarse en interiores, para regular la luminosidad o grado de iluminación de una estancia.

**Breve descripción de las figuras**

55 Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de la descripción, un juego de figuras en el que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

60 La figura 1 muestra un dispositivo de acuerdo con una posible realización de la invención.  
 Las figuras 2A, 2B y 2C muestran una posible implementación del dispositivo de la figura 1..  
 Las figuras 3A, 3B y 3C ilustran cómo la transparencia del dispositivo es totalmente regulable en función del espesor de la cámara variable.  
 Las figuras 4A, 4B, 4C y 4D muestran una realización alternativa del dispositivo de la invención.  
 La figura 5 muestra una implementación alternativa de la realización de las figuras 4A-4D.  
 La figura 6 muestra una posible implementación del dispositivo de la invención, en la que se incluye un sistema de ventilación.

**Descripción de un modo de realización de la invención**

5 El dispositivo captador de luz sirve para regular la cantidad de radiación luminosa (preferentemente solar) que entra desde el exterior (es decir, efecto “cortina” o “persiana”), para recoger energía de la radiación y reutilizarla con cualquier propósito, por ejemplo, para la climatización del edificio, tanto en verano como en invierno.

10 El dispositivo es capaz de controlar tanto la luz como la temperatura del interior del edificio o habitación, aprovechando al máximo la energía solar incidente que llega al dispositivo. El control de la luminosidad no implica que se desperdicie energía solar. Por el contrario, el exceso de energía solar es absorbido por un fluido caloportador (en inglés, *Heat Transfer Fluid* (HTF)) para mejorar la eficiencia energética del edificio. La capacidad de absorción (“*absorptivity*” en inglés) del fluido se ajusta para que absorba la cantidad deseada de energía solar (basada en la combinación de las necesidades en el interior del edificio y de los recursos medioambientales en el exterior) y se transforme en energía térmica, convirtiendo así el dispositivo de la invención en un colector solar distribuido y permitiendo al dispositivo regular la iluminación y las cargas térmicas del edificio.

20 En el contexto de la presente invención, se entiende por “lámina de fluido” el volumen de fluido que es capaz de fluir o circular a lo largo de una cavidad delimitada por dos paneles. En el caso preferente de que los dos paneles que forman el dispositivo o parte del mismo sean paralelos entre sí, el volumen de fluido que circula entre ambos puede definirse a través del espesor sustancialmente constante entre dichos dos paneles paralelos. Este espesor sustancialmente constante es el que define en este caso a la “lámina de fluido”, existiendo relación directa entre el espesor de la lámina de fluido y el volumen de fluido que circula por la cámara. Alternativamente, los dos paneles que delimitan la cavidad pueden no ser paralelos e incluso pueden no ser planos. A modo de ejemplo, los dos paneles pueden ser planos pero no paralelos, definiendo un pequeño ángulo entre ellos, en cuyo caso podría producirse un efecto de tono que iría degradándose. En otro ejemplo, uno de los paneles o ambos podrían ser ondulados en vez de planos. En cualquiera de estos casos, se entiende por “lámina de fluido” el volumen de fluido que es capaz de fluir o circular a lo largo de la cavidad delimitada por los dos paneles.

30 Las figuras 1 y 2A, 2B y 2C muestran un dispositivo de acuerdo con una posible realización de la invención. El dispositivo 10 tiene al menos una cámara 11a delimitada por dos paneles o láminas 12b 15 de un material transparente. Preferentemente los dos paneles 12b 15 son del mismo material, más preferentemente de vidrio. Alternativamente, pueden estar hechos de materiales diferentes. El módulo está delimitado en todo su perímetro por un marco o soporte 18 (en el corte de estas figuras solo se aprecia la parte superior en inferior del marco o soporte). Preferentemente los dos paneles 12b 15 se sitúan de forma sustancialmente paralelos entre sí. En uso, la cámara 11a se rellena de un fluido caloportador que se hace fluir o circular delimitado por los dos paneles 12b 15.

40 La conversión de energía solar a energía térmica se realiza directamente dentro del fluido caloportador (HTF) o fluido con capacidad de absorción. El fluido puede tener o no partículas absorbedoras, por ejemplo nanopartículas absorbedoras. El fluido con capacidad de absorción queda fuera del alcance de la presente invención. El dispositivo o módulo se vuelve opaco a medida que aumenta el espesor del sistema.

45 Volviendo a las figuras 1 y 2A, 2B y 2C, el fluido con capacidad de absorción de calor, entra por un acceso 17a y sale por un conducto de salida 17b. El fluido se calienta gracias a la radiación solar incidente procedente del exterior del edificio.

50 El dispositivo 10 permite variar la lámina de fluido o cantidad de fluido que circula en la cámara 11a, o lo que es lo mismo, permite variar el volumen de fluido o el espesor del fluido que circula por la cámara 11a. Dado que la transparencia y la absorptividad son proporcionales al espesor del fluido que tiene que atravesar la luz, el dispositivo es capaz de variar la absorptividad y, por tanto, la cantidad de energía solar que se absorbe por el fluido. Es decir, variando el espesor de la lámina de fluido, se regula la transparencia y, por tanto, la luz que pasa al interior, así como la cantidad de energía absorbida. Y por otro lado, variando la velocidad de paso del fluido, se regula también la temperatura del fluido a la salida, pues a menos velocidad (menor caudal), mayor temperatura alcanza el fluido caloportador.

55 La realización de la figuras 2A-2C muestra una posible forma de variar el espesor de fluido (o lámina de fluido) que circula por la cámara 11a: Uno de los paneles 15 que delimitan la cavidad 11a (preferentemente el panel más cercano al interior del edificio) no está totalmente fijo al marco o soporte 18, sino que es un panel móvil 15. Este panel 15 lleva fijamente sujeto, conectado o adherido un elemento de sujeción elástico 16, que se coloca a lo largo de todo el perímetro del panel 15, es decir, a lo largo de los cuatro tramos del panel. El elemento de sujeción elástico 16 está sujeto o conectado de forma fija al marco 18 del dispositivo 10. La conexión entre el panel 15 y el marco 18 a través del elemento de sujeción 16 es hermética o estanca. De esta forma, moviendo el panel 15 mediante el accionamiento de un dispositivo de accionamiento 13, el elemento de sujeción elástico 16 se estira o encoje/pliega (dependiendo de la posición del panel 15) y varía el espesor de la lámina de fluido que circula en el interior de la cámara 11a. Es decir, a través del dispositivo de accionamiento 13, se consigue reducir

o ampliar el tamaño de la cámara 11a. Preferentemente el panel 15 es desplazado de forma que quede sustancialmente paralelo al otro panel 12b que forma la cavidad 11a. El dispositivo de accionamiento 13 puede ser mecánico, neumático (por ejemplo, inyectando gas en la cámara 11c) o hidráulico, o de cualquier otra forma que un experto pueda contemplar. Asimismo, el dispositivo de accionamiento puede estar integrado en el marco 18. Así, dependiendo de la posición que adopte el panel móvil 15, la transparencia del módulo de construcción será diferente. En el esquema ilustrativo de las figuras 2A-2C, el dispositivo de accionamiento 13 está formado por unos tornillos operados por un actuador (por ejemplo, un motor). Se consigue así una regulación de la iluminación totalmente automática y ajustable.

En las figuras 3A, 3B y 3C se muestra un dispositivo similar al descrito en las figuras 1 y 2A, 2B y 2C, en el que la regulación automática y ajustable de la iluminación se realiza de una forma alternativa a la de las figuras 1 y 2A, 2B y 2C. Como en las figuras 2A, 2B y 2C, uno de los paneles 15 que delimitan la cavidad 11a no está totalmente fijo al marco o soporte 18, sino que es un panel móvil 15. Sin embargo, en esta realización, el panel móvil 15 cuenta con una unión 36 rígida y sustancialmente hermética que se desliza en el marco 18. De esta forma, moviendo el panel 15 mediante el accionamiento de un dispositivo de accionamiento 13, la unión 36 se desliza en el marco 18, variándose el espesor de la lámina de fluido que circula en el interior de la cámara 11a. Es decir, a través del dispositivo de accionamiento 13, se consigue reducir o ampliar el tamaño de la cámara 11a. En la figura 3A la cámara 11a tiene una anchura mínima, ya que el accionamiento 13 ha sido accionado hasta un extremo. La transparencia en este caso es sustancialmente total. En la figura 3B la cámara 11a tiene una anchura intermedia, ya que el accionamiento 13 ha sido accionado hasta un punto intermedio. En la figura 3C la cámara 11a tiene una anchura máxima, ya que el accionamiento 13 ha sido accionado hasta el otro extremo. La transparencia en este caso es sustancialmente nula. En las tres figuras la iluminación solar incide por la parte izquierda del módulo (es decir, la radiación incide sobre el panel de la izquierda), mientras que la parte derecha del módulo representa el interior del edificio.

Así, si se desea reducir la iluminación en el interior de la estancia y/o absorber una mayor cantidad de radiación, se acciona el mecanismo 13 de forma que el panel móvil 15 defina una cavidad 11a lo más ancha posible (su altura y largura son fijas y están impuestas por las dimensiones de los paneles), mientras que si se desea aumentar la iluminación en el interior de la estancia y/o absorber una menor cantidad de radiación, se acciona el mecanismo 13 en sentido contrario, de forma que el panel móvil 15 se aproxime hacia el otro panel 12b, de forma que la cavidad 11a sea lo más estrecha posible, es decir, se estreche la lámina de fluido (se reduzca por tanto el volumen de fluido que circula por la cavidad 11a, volumen que puede representarse por el espesor de fluido). En suma, el dispositivo puede implementarse mediante cualquier mecanismo que posibilite el desplazamiento de uno de los paneles que delimitan la cavidad, manteniendo estanca la misma.

Como puede apreciarse y se ha descrito, en una configuración mínima, el dispositivo 10 está formado por una única cámara 11a delimitada por dos paneles 12b 15.

En una posible realización, como muestran las figuras 1, 2A- 2C y 3A-3C, el módulo 10 puede tener al menos una segunda cavidad 11b, delimitada por uno de los paneles anteriores 12b (por el panel fijo) y por un tercer panel 12c que es fijo. El tercer panel 12c también es de un material transparente, preferentemente vidrio.

En una realización preferente, como muestran las figuras 1, 2A- 2C y 3A-3C, el módulo 10 tiene, además de la segunda cavidad 11b, una tercera cavidad 11c, delimitada por uno de los paneles anteriores 15 (en este caso, por el panel móvil) y por un cuarto panel 12a. Por tanto, el módulo 10 está formado por tres cámaras 11b 11a 11c delimitadas por cuatro paneles 12c 12b 15 12a (la primera por los paneles 12c y 12b; la segunda por los paneles 12b y 15; la tercera por los paneles 15 12a), como se esquematiza en las figuras 1, 2A- 2C y 3A-3C. Es la cámara del interior (11a) la que proporciona absortividad variable gracias a que se puede variar el espesor de la lámina de fluido que la recorre. La cavidad 11b sirve para producir un efecto invernadero, de forma que se reducen las pérdidas al exterior. En esta realización preferente, una vez que el dispositivo está integrado en la fachada o tejado de un edificio, el tercer panel 12c es uno de los paneles exteriores (con respecto a los paneles 12b y 15) del dispositivo, y más concretamente, es el panel que está en contacto con el ambiente exterior (por ejemplo, la calle). Por tanto es el panel que recibe más directamente la radiación solar. El cuarto panel 12a, que también es fijo, es, en esta realización, el otro de los paneles exteriores (con respecto a los paneles 12b y 15) del dispositivo. En concreto, es el panel que queda más al interior del edificio. Este panel 12a también es de un material transparente, preferentemente vidrio.

Las figuras 4A-4D muestran una segunda realización del dispositivo de la invención. En concreto, en una configuración mínima, se trata de un dispositivo 20 con dos cámaras 21a 21b delimitadas por tres paneles 22a 22b 22c. Los paneles exteriores 22a 22c son fijos y su posición delimita el tamaño (anchura) del dispositivo 20. La posición del panel interior 22b también es fija. Preferentemente, el panel interior 22b es sustancialmente paralelo a los dos exteriores. En una realización preferente, su posición no es simétrica con respecto a los paneles exteriores 22a 22c del dispositivo 20, sino que está más próximo a uno de ellos, de forma que las dos cámaras 21a 21b delimitadas en una de sus caras por este panel interior 22b tienen un espesor o anchura diferente entre sí. En las figuras 4A-4D, por ejemplo, la cámara 21b es de mayor espesor que la cámara 21a. Los

paneles 22a 22b 22c son transparentes, preferentemente de vidrio.

Así, usando un único fluido caloportador que fluye por ninguna, alguna o todas las cámaras, se consiguen cuatro niveles de absorptividad (absorción de energía solar). Para ello, el dispositivo 20 comprende medios de selección para hacer pasar el fluido por ninguna, alguna o todas las cavidades del dispositivo. De forma más general, si se diseña el dispositivo 20 para tener N cámaras, en general de distinto espesor, se consiguen  $2^N$  niveles de absorción. En el ejemplo ilustrado en las figuras 4A-4D, el fluido puede acceder a la cámara 21a a través de una entrada 27a y salir de la misma a través de un conducto de salida 27b; y el fluido puede acceder a la cámara 21b a través de una entrada 27a' y salir de la misma a través de un conducto de salida 27b'.

En el caso de las figuras 4A-4D, N=2. Los cuatro niveles se consiguen así: Un primer nivel, con un cierto nivel o grado de absorción (por ejemplo, prácticamente ninguna absorción, cuando por ninguna de las dos cámaras 21a 21b circula fluido (figura 4A); un segundo nivel, con X% de absorción, cuando por una de las cámaras 21a circula fluido pero por la otra cámara 21b no circula fluido (figura 4B); un tercer nivel, con Y% de absorción, cuando por la primera de las cámaras 21a no circula fluido pero por la otra cámara 21b sí circula fluido (figura 4C); y un cuarto nivel, con nivel máximo de absorción, cuando por las dos cámaras 21a 21b circula fluido (figura 4D).

Es decir, como el dispositivo 10, el dispositivo 20 permite variar la lámina de fluido o cantidad de fluido que circula por el mismo, o lo que es lo mismo, permite variar el volumen de fluido que circula por el dispositivo y por tanto el espesor de fluido que circula por el dispositivo.

Las figuras 4A-4D representan una configuración mínima de esta segunda realización. En una posible implementación, el módulo diseñado de acuerdo con esta segunda realización, tiene, al igual que en la realización de las figuras 1 y 2A, 2B y 2C, otra cámara en el extremo izquierdo del módulo (cámara 21c que recibe directamente la radiación solar y está delimitada por el panel 22a y otro panel más exterior 22d) y otra cámara en el extremo derecho del módulo (cámara 21d que queda más hacia el interior del edificio y está delimitada por el panel 22c y otro panel más al interior 22e). La figura 5 esquematiza esta implementación preferente de esta realización.

En una posible realización, esquematizada en la figura 6, el dispositivo puede tener integrado un sistema de ventilación 19a 19b para poner en contacto el interior y exterior de la estancia y/o las cavidades extremas del dispositivo por las que no circula fluido caloportador. En el esquema ilustrado, aunque los conductos de entrada/salida 17a 17b ocupan parte del sistema de ventilación, el aire puede circular directamente desde el exterior de la estancia hacia el interior de la misma. El sistema de ventilación sirve para conseguir efectos de acondicionamiento térmico (ej. calentamiento o refrigeración) de la estancia y/o de mejora de la calidad del aire. El sistema de ventilación es aplicable a cualquiera de las posibles implementaciones de la invención y queda fuera del alcance de la presente invención.

En una posible realización, en cualquiera de las implementaciones anteriores, los paneles transparentes, preferentemente vidrios, pueden llevar un recubrimiento. Ejemplos no limitativos de recubrimientos son: recubrimiento repelente de la suciedad (en inglés, *anti-soiling*), para evitar suciedades ambientales, recubrimiento hidrófobo para evitar gotas cuando el fluido no esté fluyendo, recubrimiento "baja emisión" para reducir las pérdidas por radiación, o recubrimiento anti-reflectante (en inglés, *anti-reflective*) para conseguir la mayor transmisividad.

En una realización preferente, todos los paneles que están en contacto con el fluido llevan recubrimiento hidrófobo, para evitar el goteo residual de fluido. Y en las particiones interiores, los paneles pueden llevar recubrimiento anti-reflectante. Y la superficie exterior del módulo, es decir, el panel sobre el que incide directamente la radiación solar, lleva preferentemente recubrimiento "anti-reflectante" y "anti-soiling", ya que interesa que se mantenga limpio y que tenga la mayor transmisividad posible.

Preferentemente, el recubrimiento de baja emisión se aplica en los paneles interiores del dispositivo, y más concretamente en las caras que no están en contacto con el fluido caloportador, porque son los paneles con mayor temperatura. En relación con las figuras, el recubrimiento de baja emisión se aplica preferentemente solamente en la cara del panel 12b que no está en contacto con el fluido. Opcionalmente se puede aplicar también en la cara del panel 15 que no está en contacto con el fluido.

En suma, un sistema de control, no ilustrado en las figuras, gestiona de forma inteligente el dispositivo, de forma que cuando hay mayor necesidad lumínica se mueve el panel móvil 15 para definir un espesor de la cámara 11a mínimo, para después ajustar la velocidad del fluido que circula por la cámara para maximizar la temperatura de salida.

El dispositivo y módulo de la invención puede utilizarse en combinación con un sistema de almacenamiento que guarde el calor acumulado y lo reparta o reutilice en función de las necesidades específicas de cada situación, por ejemplo, en forma de calefacción.

En suma, se ha desarrollado un dispositivo captador de luz y energía térmica que regula su transparencia, luminosidad y absortividad sin necesidad de actuar sobre el fluido caloportador, en función del espesor de la lámina de fluido que atraviesa el dispositivo y que está expuesta a la luz incidente.

5

El dispositivo descrito tiene su aplicación en ventanas, tejados, cubiertas acristaladas, fachadas en general, o en cualquier otro tipo de elementos de fachadas, interior de edificios, así como en cualquier tipo de edificaciones o infraestructuras, tales como viviendas, edificios multifunción o invernaderos, en que interese regular tanto la luminosidad como las cargas térmicas del edificio.

10

Entre sus ventajas derivadas del ajuste del espesor del fluido que circula por el dispositivo, destacan el ajuste o control de la luminosidad hacia el interior de un edificio (o similar), el aprovechamiento de la energía solar incidente y el confort interior (por ejemplo, ventilación).

15

En suma, gracias a la variación del espesor de la lámina de fluido (obtenida mediante un panel móvil en la realización 1 o mediante varias cámaras estancas en la realización 2), el dispositivo propuesto ofrece la posibilidad de controlar la luminosidad y el confort interior así como la energía generada.

20

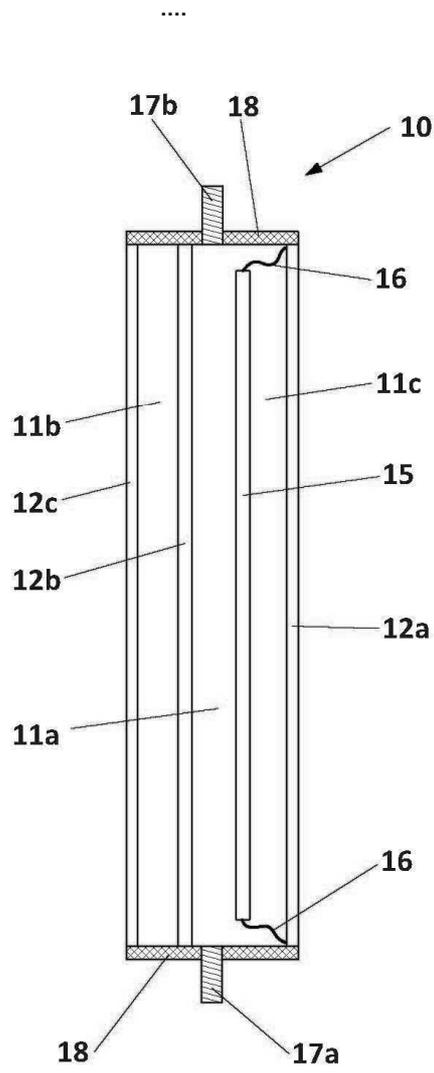
En este texto, la palabra “comprende” y sus variantes (como “comprendiendo”, etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos etc.

25

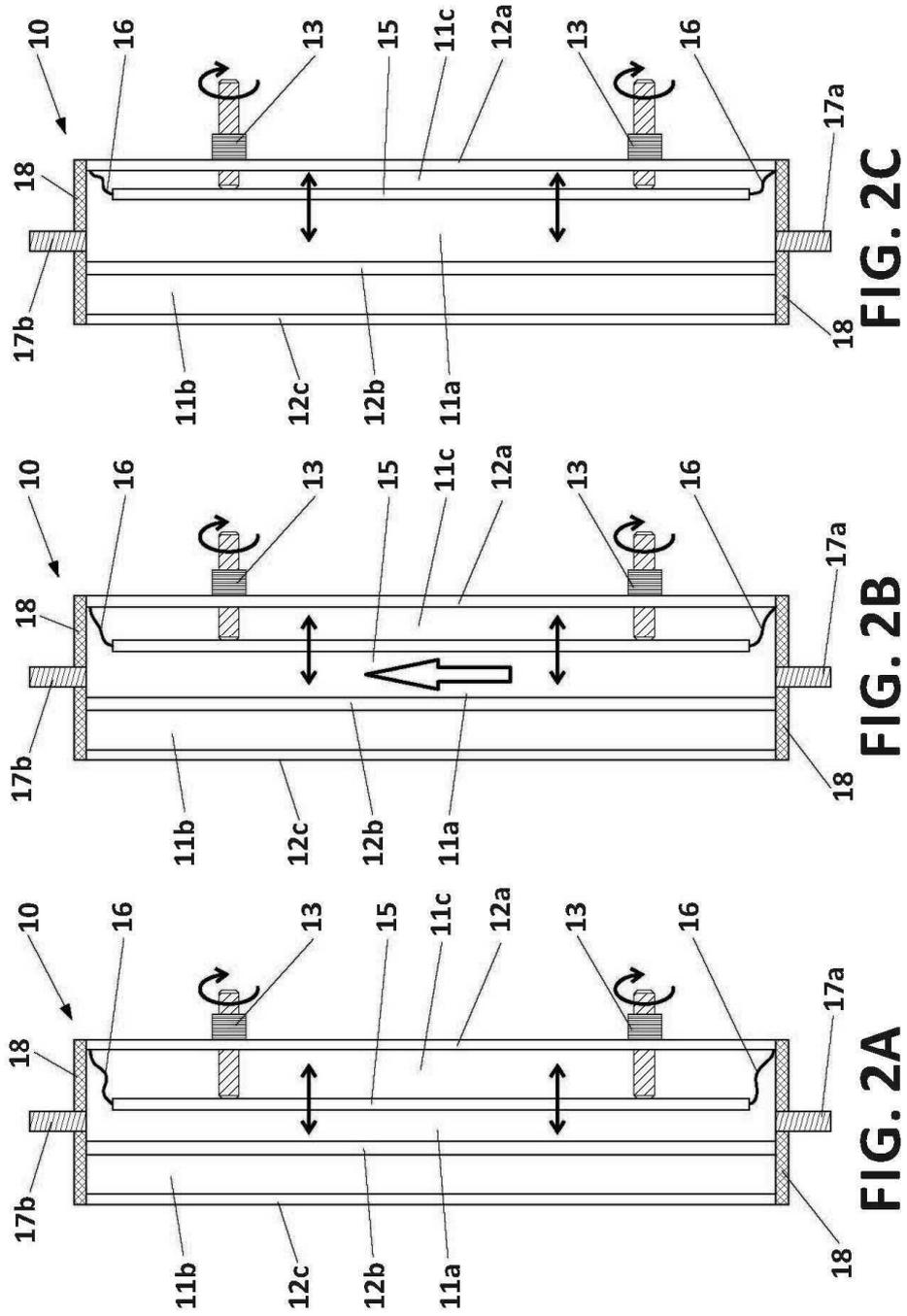
Por otra parte, la invención no está limitada a las realizaciones concretas que se han descrito sino abarca también, por ejemplo, las variantes que pueden ser realizadas por el experto medio en la materia (por ejemplo, en cuanto a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro de lo que se desprende de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

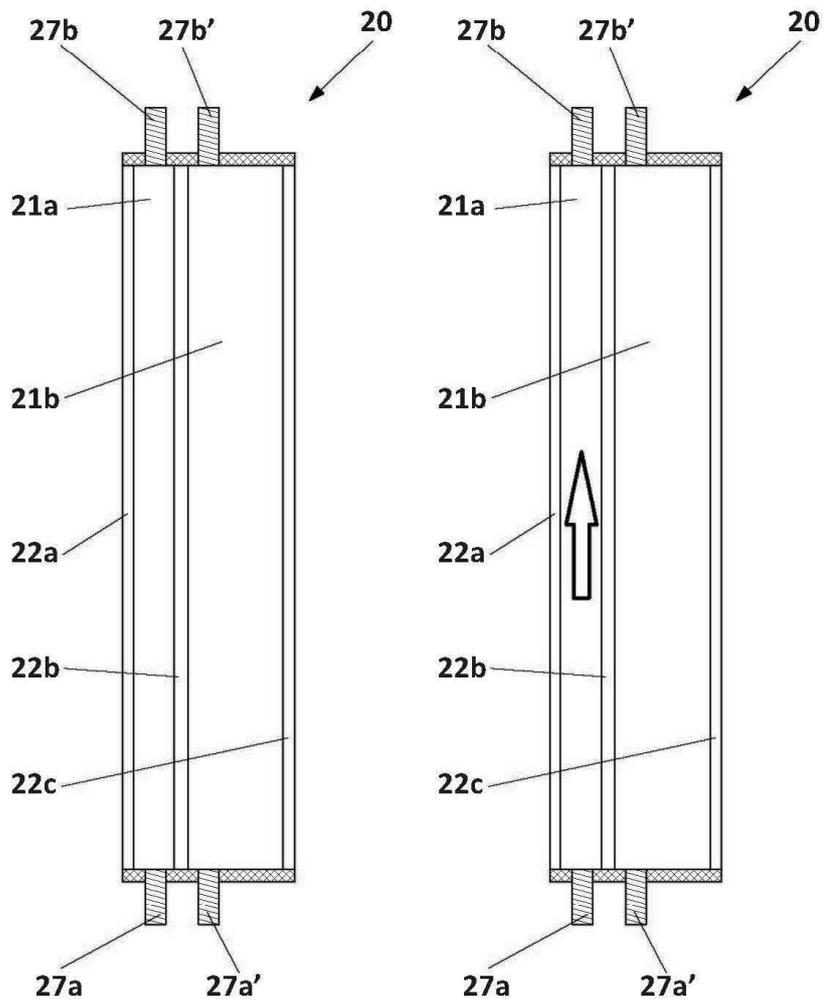
- 5 1.- Un dispositivo captador de luz (10, 20) que comprende una pluralidad de paneles (12b, 15; 22a, 22b, 22c) transparentes, configurado para, en uso, hacer circular un fluido caloportador entre al menos dos paneles de dicha pluralidad de paneles,
- 10 caracterizado por que el dispositivo (10, 20) comprende medios para variar el espesor del fluido que circula por el dispositivo, variándose así la transparencia del dispositivo.
- 15 2.- El dispositivo (10, 20) de la reivindicación 1, donde dichos al menos dos paneles configurados para que el fluido caloportador circule entre ellos, están dispuestos paralelos entre sí.
- 20 3.- El dispositivo (10, 20) de la reivindicación 1, donde dichos al menos dos paneles configurados para que el fluido caloportador circule entre ellos, están dispuestos en planos no paralelos entre sí.
- 25 4.- El dispositivo (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, configurado para que el fluido caloportador circule entre dos paneles (12b, 15), donde dichos medios para variar el espesor del fluido que circula entre dichos dos paneles (12b, 15) comprenden uno (15) de dichos dos paneles (12b, 15), donde dicho panel (15) es móvil con respecto al otro panel (12b), formando ambos paneles una primera cavidad (11a), y medios de sujeción (16, 36) al dispositivo (10), estando dicho panel móvil (15) configurado para desplazarse acercándose o alejándose del otro panel (12b), ampliando o reduciendo la anchura de dicha cavidad (11a), variando así el espesor del fluido que circula entre dichos paneles.
- 30 5.- El dispositivo (10) de la reivindicación 4, donde dichos medios para variar el espesor del fluido comprenden además medios de accionamiento (13) para accionar el desplazamiento de dicho panel móvil (15).
- 35 6.- El dispositivo (10) de cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, que comprende dos cavidades adicionales (11b, 11c) dispuestas una a cada lado de dicha primera cavidad (11a), donde dichas cavidades adicionales están delimitadas por respectivos paneles transparentes (12c, 12b; 15, 12a).
- 40 7.- El dispositivo (20) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende un número N de cámaras (21a 21b) delimitadas por un número N+1 de paneles (22a 22b 22c), donde N es un número natural mayor o igual que 2, donde dichos medios para variar el espesor del fluido que circula por el dispositivo (20) comprenden medios de selección para hacer fluir dicho fluido a lo largo de ninguna, alguna o todas las N cámaras.
- 45 8.- El dispositivo (20) de la reivindicación 7, donde la anchura de al menos dos de dichas N cámaras es diferente entre sí, estando el dispositivo configurado para proporcionar  $2^N$  niveles distintos de transparencia o de absorción de energía solar en función de que, en uso del dispositivo, se haga circular un fluido a lo largo de ninguna, alguna o todas las N cámaras.
- 50 9.-El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos uno de dichos paneles tiene un recubrimiento.
- 10.- El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho fluido caloportador comprende nanopartículas capaces de absorber calor.
- 11.- El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios de ventilación (19a 19b).
- 12.- Un módulo de construcción que comprende el dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



**FIG. 1**

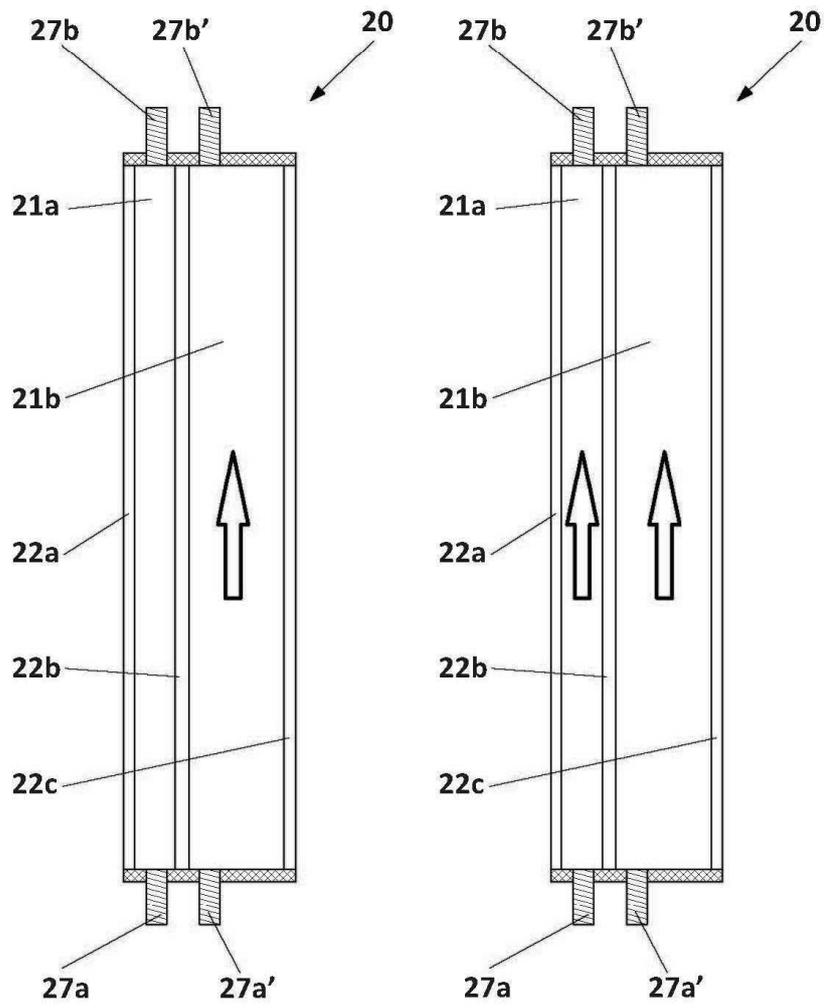






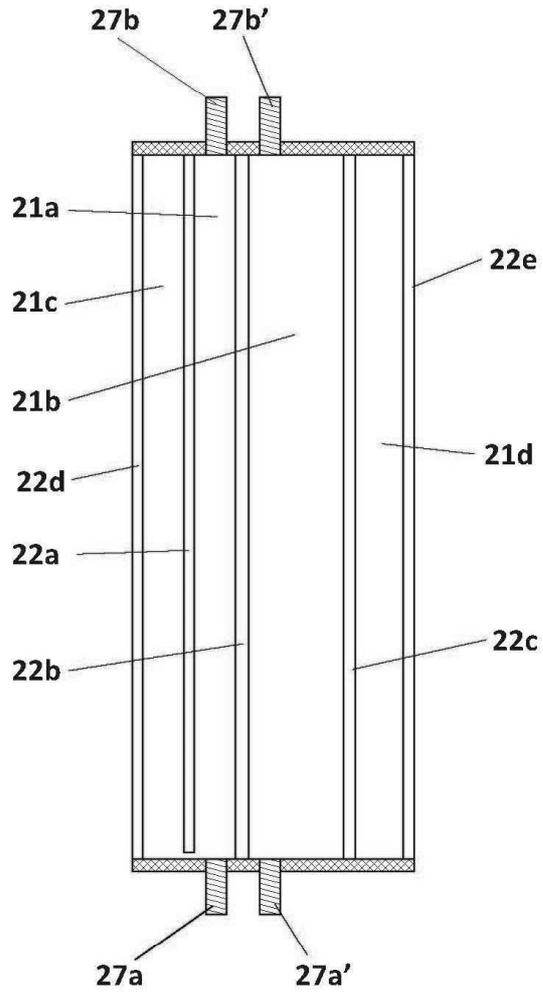
**FIG. 4A**

**FIG. 4B**

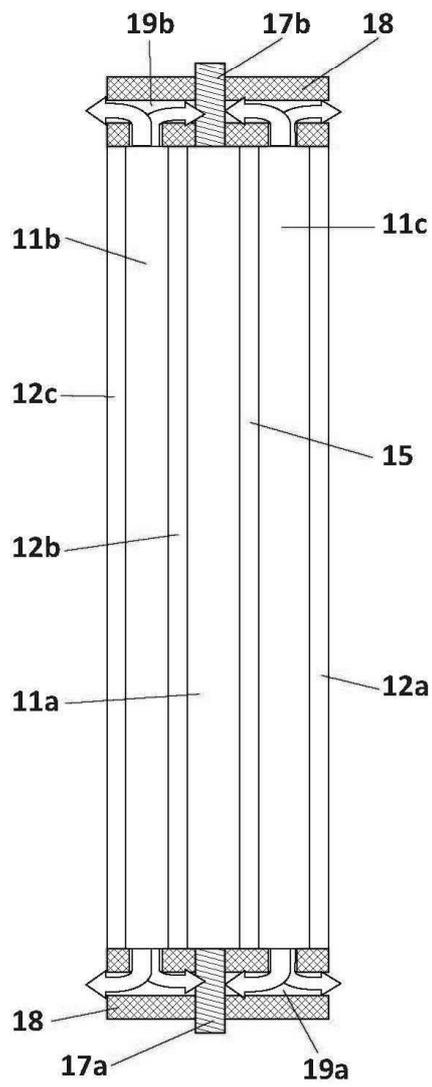


**FIG. 4C**

**FIG. 4D**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



②① N.º solicitud: 201431102

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.07.2014

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F24J2/20** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6216688 B1 (SCHWARZ DIETRICH) 17.04.2001, columna 3, líneas 14-35; columna 4, líneas 28-64; figuras 4,8.	1,2,7-12
X	US 4215672 A (CHIAPALE JEAN-PIERRE J et al.) 05.08.1980, columna 5, líneas 40-52; columna 7, líneas 44-51; figura 5.	1,3,7,9-12
X	US 4993235 A (FRANTL ERICH) 19.02.1991, columna 7, línea 55 – columna 8, línea 6; figura 4.	1,2,7,9-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
30.10.2015

Examinador  
J. Merello Arvilla

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F24J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.10.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 4-6, 9-11	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3, 7, 8, 12	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 4-6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3, 7-12	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6216688 B1 (SCHWARZ DIETRICH)	17.04.2001
D02	US 4215672 A (CHIAPALE JEAN-PIERRE J et al.)	05.08.1980

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de la invención de acuerdo con las reivindicaciones de la solicitud de patente en estudio. Las referencias numéricas son relativas al documento D01. En adelante se utilizará la misma terminología que las reivindicaciones de la solicitud en estudio. El documento D01 presenta un dispositivo captador de luz (1) que comprende una pluralidad de paneles (2, 3, 4, 34) transparentes configurado para, en uso, hacer circular un fluido caloportador entre al menos dos paneles de dicha pluralidad de paneles y donde el dispositivo (1) comprende medios para variar el espesor del fluido que circula por el dispositivo variándose así la transparencia del dispositivo. Por lo indicado el documento D01 anticipa las características técnicas de la reivindicación 1 en estudio haciendo que la misma carezca de novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y por tanto de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

El documento D01 anticipa igualmente las características técnicas de las reivindicaciones 2, 7, y 8 haciendo que las mismas carezcan de novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y por tanto de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

El dispositivo captador de luz de acuerdo con el documento D01 es un módulo de construcción (de fachada, ver resumen de D01) por lo que anticipa igualmente la reivindicación 12 haciendo que la misma carezca de novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y por tanto de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Las reivindicaciones 9-11 no se encuentran divulgadas por el documento D01 y por tanto cuentan con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) pero se considera que dichas reivindicaciones no cuentan con característica técnica alguna que en combinación con las características técnicas de las reivindicaciones de las que dependen haga pensar en la existencia de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

En la presente opinión escrita se comentará el documento D02 únicamente de cara a las reivindicaciones 1 y 3. Dicho documento D02 presenta un dispositivo captador de luz que al igual que el documento D01 anticipa las características técnicas de la reivindicación 1 haciendo que la misma carezca de novedad y de actividad inventiva; el documento D02 presenta la particularidad de que los paneles configurados para que el fluido caloportador circule entre ellos están dispuestos en planos no paralelos entre sí (interpretado esto último a la luz de la descripción de la solicitud de patente, página 3, líneas 26 y 27). Por lo indicado el documento D02 anticipa también las características técnicas de la reivindicación 3 en estudio haciendo que la misma carezca de novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y por tanto de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Ninguno de los documento citados del estado de la técnica divulga un dispositivo captador de luz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde los medios para variar el espesor del fluido que circula entre dos paneles comprendan que uno de dichos dos paneles sea móvil con respecto al otro panel en la manera propuesta por la reivindicación 4 en estudio. Por otra parte no se considera obvio para un experto en la materia que partiera del estado de la técnica indicado el proponer esta forma de variar el espesor del fluido que circula entre dos paneles. En definitiva se considera que la reivindicación 4 cuenta con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) por no encontrarse divulgada en el estado de la técnica y cuenta con actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.) por no derivar del mismo de una manera obvia para un experto en la materia.

Por contar la reivindicación 4 con novedad y actividad inventiva las reivindicaciones dependientes de la misma, es decir las reivindicaciones 5 y 6 cuentan a su vez con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y con actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).