



Documentación video 8

Muros transparentes de alto aislamiento

Sistema de Captación Solar Térmica con
Generación de Imágenes Cambiantes

Proyecto ALCREA SOLAR

c/ Mercurio 15.

28224 Pozuelo de Alarcón. Madrid

Tfno: 913529395


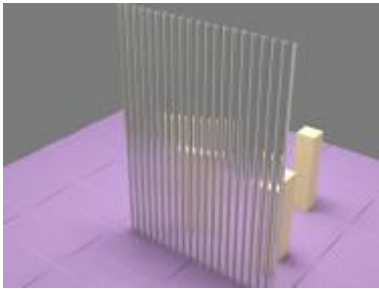

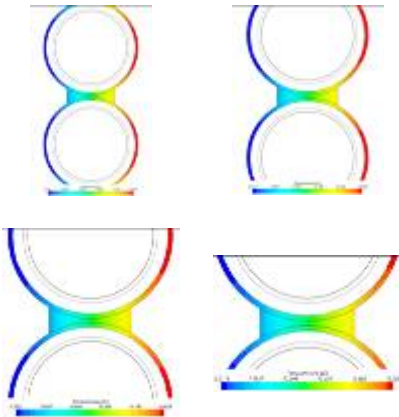
alcreasolar@alcreasolar.com

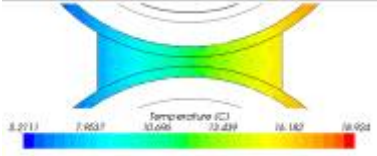
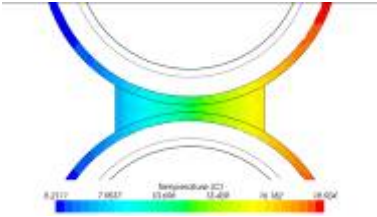
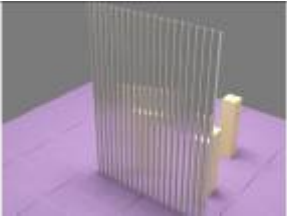

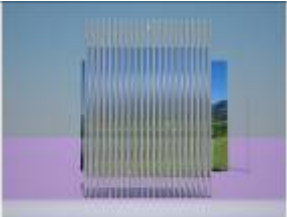

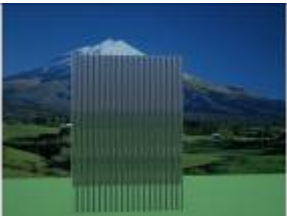
www.alcreasolar.com

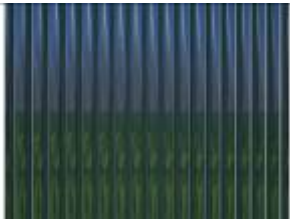
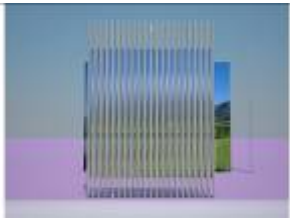
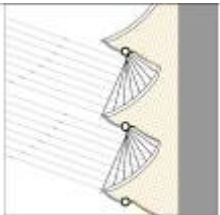
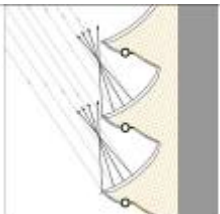
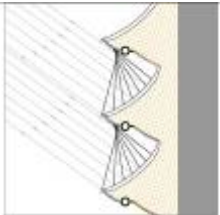
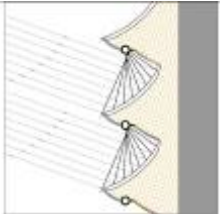
Versión 1.0 7/5/2004

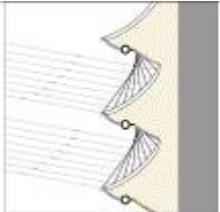
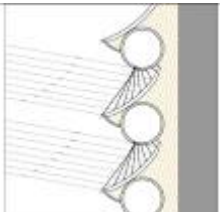

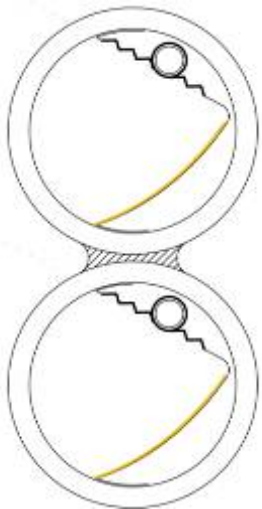
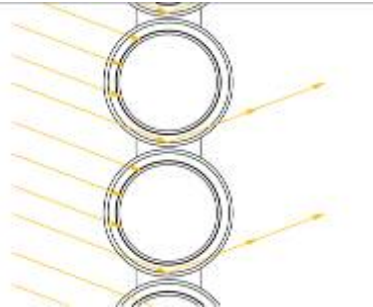
Muros transparentes de alto aislamiento

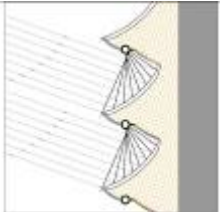

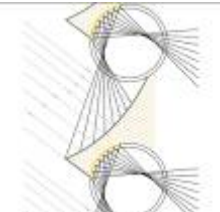
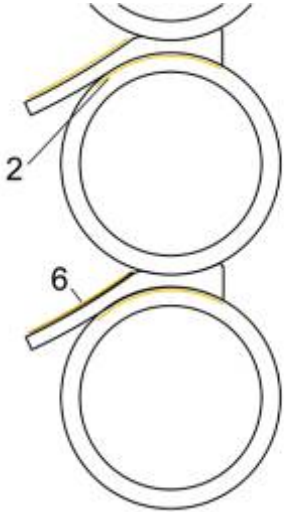
	<p>Aparte de esa patente principal, hay otra patente, que en cierta medida la complementa, y que es relativa a soluciones utilizando tubos de vacío y que también recoge nuevos productos basados en los mismos.</p>
	<p>Brevemente, un tubo de vacío está compuesto por dos tubos de cristal concéntricos con un alto vacío en el espacio entre ambos; por lo que la transmisión de calor desde el tubo interior hacia el exterior es muy baja.</p>
	<p>Convencionalmente estos tubos de vacío se utilizan para captar la energía solar que incide en el recubrimiento absorbente que lleva el tubo interior.</p> <p>El calor absorbido se transfiere a una tubería “heat pipe” dentro del tubo interior.</p>
	<p>O bien, a una tubería en U, en los sistemas U-pipe.</p>

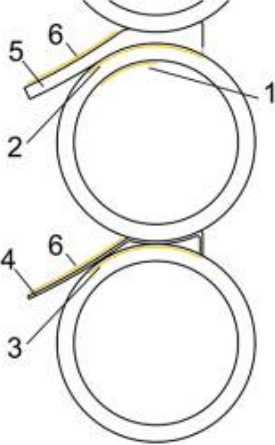
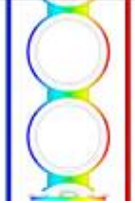
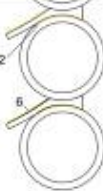
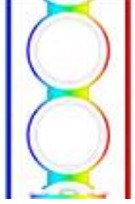
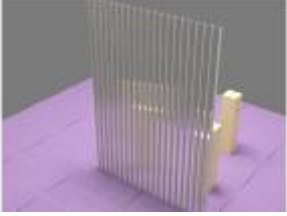
	<p>Los tubos se disponen formando paneles, que recogen el calor captado por cada tubo y sus tuberías.</p>
	<p>El enfoque de esta patente es completamente distinto. Es utilizar los tubos de vacío con funciones de cerramiento, aunque se sacrifique su eficiencia como captador.</p> <p>Muy básicamente, lo que se reivindica en la patente es construir un muro o cerramiento con tubos de vacío, uniendo cada uno con su adyacente, con una junta intermedia, para crear una hermeticidad entre el lado interior de dicho muro y el exterior.</p>
	<p>Si la junta es de material aislante y tiene el diseño apropiado, la conductividad térmica de ese muro o cerramiento puede ser próxima a $1 \text{ W/m}^2\text{°K}$, similar a la de ciertos muros convencionales.</p>
	<p>La transmisión de calor entre el interior y el exterior de este muro o cerramiento, se produce principalmente por las paredes del tubo exterior, es decir, debido a la conductividad lineal de la pared de tubo exterior, como muestra esta figura obtenida por cálculo de elementos finitos.</p>

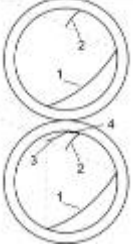

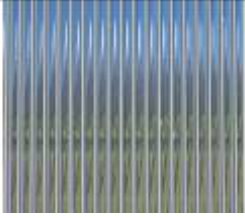
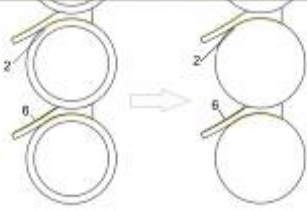
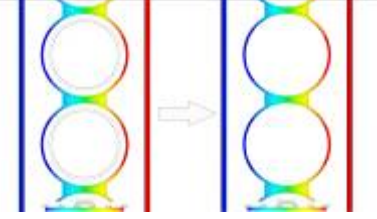
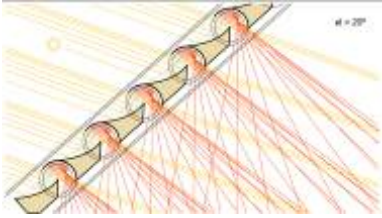
	
	<p>Estos resultados mejoran para diámetros de tubo exterior mayores y la conductividad puede llegar a $0,8 \text{ W/m}^2/\text{°K}$.</p>
	<p>Y si los tubos son transparentes, entonces permiten el paso de la mayor parte de la luz pero con la imagen ligeramente deformada, lo que proporciona intimidad entre el interior y exterior.</p>
	
	
	
	<p>Si las superficies de las juntas son reflexivas, entonces estos efectos se ven acentuados.</p>

	
	
	<p>Por otra parte, la patente principal reivindica una tecnología para captar energía solar de acuerdo con la curva de la demanda térmica estacional, de la vivienda o edificio, y sin elementos móviles.</p> <p>Se optimiza la geometría, y todos los parámetros de diseño intervinientes, en el conjunto que forma un pequeño concentrador lineal y su área de captación, ambos fijos, para que dicho área reciba mucha más energía en invierno que en verano, y de acuerdo con cada estación del año; y para la localidad geográfica dada.</p>
	<p>Cuando el sol está alto, que es la mayor parte del día en verano, el concentrador refleja de nuevo al cielo la radiación que le incide, contribuyendo a refrescar el edificio y el ambiente; y el planeta.</p>
	<p>Cuando el sol no está tan alto, lo que ocurre mucho en primavera, otoño y parcialmente en verano, la radiación incide en las zonas adyacentes al área de captación, pero no en ella, por lo que el sistema capta poca energía en esos momentos.</p>
	<p>Cuando las elevaciones solares son las propias de invierno, la radiación reflejada está incidiendo la mayor parte del tiempo sobre el área de captación, que recoge mucha energía a la largo del día.</p>

	<p>A primera hora de la mañana, la radiación reflejada incide en la zona adyacente al área de captación que está más hacia el interior, pero no directamente en dicho área de captación por lo que apenas se capta.</p>
	<p>Esto es menos cierto si el área de captación es un tubo de vacío, porque estos ya tienen muy reducidas sus pérdidas de calor, el tubo de vacío podría ocupar las zonas negra, amarilla y rosa, si fuera necesario.</p>
	<p>La optimización propia de cada localidad u orientación de la pared, determina cuanto se alarga dicho área de captación, dentro de unos valores estandarizados y para que la captación se adecue a la curva de la demanda estacional.</p>
	<p>Las soluciones de esa patente principal se particularizan en distintas soluciones para tubos de vacío.</p>
	<p>Por ejemplo, en esta figura, el conjunto de concentrador y área de captación están dentro de un tubo de vacío transparente, y un heat pipe (que podría ser una U-pipe) está en contacto con una pletina que forma el área de captación. Si el diseño se ajusta a la patente, entonces la energía captada es similar a la demandada en cada estación del año.</p>
<p>Esto soluciona el problema mencionado del dimensionado de un sistema de calefacción respecto a uno de agua caliente sanitaria.</p>	
	<p>Aunque los tubos fueran convencionales, con el recubrimiento absorbente en el tubo interior, esta disposición de panel con tubos adyacentes separados por juntas, que llamamos muro VT, sigue manteniendo dicho cerramiento, una hermeticidad y el aislamiento térmico entre el lado interior y exterior del muro.</p>
	<p>Incluso cierta cantidad de luz sigue pasando al interior del muro o cerramiento</p>

	<p>Normalmente la radiación reflejada en el concentrador se utiliza para calentar el área de captación. Sin embargo en la patente principal también se utiliza otra alternativa, que es dejar pasar la luz para que incida en una envolvente reflexiva, que se optimiza para que la luz se dirija al lado interior del panel.</p>
	
	<p>Esta solución también es particularizable a tubos de vacío, ganando en aislamiento y conservando la hermeticidad.</p>
	<p>Esta configuración se puede simplificar más aún formando el muro VT, donde los tubos de vacío están separados de sus adyacentes, por una junta que ya incorpora una superficie reflexiva, que es concentrador, y otra que es la envolvente.</p>
	<p>La junta 5 incorpora la superficie concentradora reflexiva 6 y la envolvente reflexiva 2. La envolvente reflexiva podría estar en el tubo interior, trazo 1, pero esta solución es más cara.</p>
	<p>Por otra parte la junta puede adoptar otras formas equivalentes, como la 4, pero la envolvente reflexiva tendría que crearse en el tubo exterior, trazo 3, lo que también es más costoso.</p>
	<p>Cuando el sol está bajo, parte de la luz pasa directamente por los tubos y otra parte se refleja en el concentrador 6 y luego en la envolvente 2, entrando al lado interior del muro de tubos de vacío.</p>
	<p>Si las superficies y la geometría son como se describen en la patente, la cantidad luz que pasa al interior en las distintas épocas, tiene la forma aproximada de la curva de la demanda térmica.</p>
	<p>Una parte importante de la radiación es absorbida por los tubos en sus múltiples pasos por ellos, pero en la patente</p>

	<p>también se incluyen formas de extraer parte de esa energía absorbida.</p>
	<p>Por otra parte, en muchas zonas geográficas, como en el norte de Europa y en latitudes altas, es más importante dejar pasar la luz al interior que captar energía.</p>
	<p>Y este cerramiento de tubos de vacío permite eso mismo, maximizar la luz que pasa en invierno respecto a la que pasa en verano, manteniendo muy baja conductividad térmica, que puede llegar a $0,8 \text{ W/m}^2/\text{°K}$ o menos si la junta es larga.</p>
	<p>Por otra parte, este cerramiento puede tener un cristal delantero y/o uno trasero, consiguiendo una absoluta limpieza, un aumento en la resistencia estructural y una conductividad térmica que puede llegar entonces a valores entorno a $0,5 \text{ W/m}^2/\text{°K}$.</p>
	<p>El coste de una configuración como la anterior dependería principalmente del país productor, pero puede estar por debajo de 60 €/m^2, menores que algunos tipos de cerramientos convencionales, pero permitiendo el paso del 40-50% de la luz en invierno.</p>
	<p>Con unas juntas más sencillas, que no incorporen el concentrador y la envolvente reflexiva, muy apropiado para orientaciones norte, el coste podría reducirse más del 15%.</p>
	<p>Los diseños de los marcos permiten cambiar los tubos individualmente en caso de rotura y también soplar el tubo interior para recuperar parte de la energía absorbida por los tubos.</p>
	<p>Conceptualmente, el marco son dos guías o perfiles donde encajan los extremos de los tubos y que mantiene los tubos y las juntas unidos, incluso aunque estas no sean adhesivas.</p>
	<p>Si esos perfiles no son rectos y planos entonces la superficie que forman los tubos tampoco lo será, y se puede realizar por ejemplo un ventanal circular o seguir la forma de una escalera de caracol para ser su barandilla o cierre de la misma.</p>

	<p>La mayoría de los diseños o configuraciones de la tecnología de la patente principal, son implementables o mejorables utilizando tubos de vacío, que engloban todo o parte del conjunto concentrador-área de captación, y que además quedan adyacentes y con juntas intermedias, realizando las funciones de cerramiento y aislamiento.</p>
	<p>La patente recoge otros muchos diseños como por ejemplo introducir lamas giratorias verticales dentro del cerramiento de tubos de vacío verticales.</p>
	
	<p>Por otra parte, en todas las configuraciones en las que no se pretende sacar la energía recogida por el tubo interior del tubo de vacío, se evita la necesidad de dicho tubo interior y puede ser de un tubo único.</p>
	<p>Esto disminuye los costes de los tubos de vacío casi a la mitad y generalmente mejoran los resultados.</p> <p>Por ejemplo si el muro VT se constituye con tubos de vacío que sólo tienen el tubo exterior y queda entre dos vidrios, la conductividad térmica es la misma, entorno a $0,5 \text{ w/m}^2/\text{°k}$ y la transparencia, nitidez de la imagen y rendimiento en el paso de la luz y de la energía son superiores.</p>
	<p>Y algo similar puede ser el uso de tubos de vacío para crear lucernarios de gran aislamiento térmico.</p>