

DESARROLLO TECNOLÓGICO DE CALENTADOR SOLAR DE AIRE TIPO MODULAR

MX 359971 B

Descripción de la Tecnología

El diseño modular del calentador solar propuesto le otorga flexibilidad para adaptarse a las condiciones (de temperatura y flujo de aire) de los sistemas de calentamiento habitacionales, comerciales e industriales en los que se aplique. Las pérdidas de calor son minimizadas por su novedoso sistema de aislamiento térmico, mientras que la transferencia de calor dentro del calentador es maximizada gracias a la configuración única de sus deflectores de aire que aseguran una buena distribución del aire al interior del calentador solar. Estas características se traducen en una eficiencia equiparable o superior a otros calentadores comerciales de su tipo (principalmente chinos), con la ventaja de que se puede utilizar en diferentes aplicaciones y procesos que requieran de aire caliente gracias a que puede acoplarse prácticamente un número ilimitado de módulos de calentamiento, ya sea en serie o paralelo. Otra ventaja asociada a su característica de ser modulable es que la planta de producción del calentador modular propuesto tendría una ventaja competitiva con respecto a los fabricantes de calentadores solares que no son modulares y que sirven para una sola aplicación específica o para un número limitado de éstas.

El calentador solar de aire de tipo modular es muy versátil, pudiendo operar en posición vertical, horizontal o inclinada dependiendo de la latitud del lugar, y a la época del año preferencial en que se desea utilizar. El aire puede circular de manera natural por medio de la termo circulación originada por la diferencia en densidades que son debidas a su vez por diferencias de temperaturas (convención natural) o de manera forzada, a través de su acoplamiento con un ventilador o extractor. Este módulo de calentamiento puede operar en un dominio de temperaturas entre 30 y 90°C.

Aplicaciones, usos y beneficios de la tecnología

Desarrollar un calentador solar para el calentamiento de aire para el acondicionamiento de espacios residenciales, comerciales, industriales y agroindustriales, como el secado de productos alimentarios tanto de origen vegetal como animal y en general para poderse utilizar en su caso en cualquier proceso donde se requiera aire a una cierta temperatura por arriba de la temperatura ambiente. Por lo anterior podría utilizarse prácticamente en todas las aplicaciones actuales del servicio de aire caliente, incluyendo las siguientes:

- * Calentamiento de aire para procesos de deshidratación de alimentos de consumo humano y animal (granos, chiles, carne seca, mariscos, etc.).
- * Calentamiento de aire para acondicionar espacios para la incubación.
- * Calentamiento de aire para acondicionamiento de espacios para la crianza de animales.
- * Calentamiento de aire para el acondicionamiento de espacios habitacionales, comerciales o industriales.
- * Calentamiento de aire para acondicionamiento de invernaderos.



Nivel de madurez de la tecnología

Se han desarrollado y probado con éxito varios prototipos en cuanto su funcionamiento, rendimiento (eficiencia) e integridad. Como parte de un proyecto que involucra diferentes entidades del país, se probará un prototipo pre-comercial en un sistema de calentamiento solar de aire conformado por 50 módulos acoplados a un túnel de secado de 4 toneladas de chile. El proyecto está siendo financiado por el CONACYT (FORDECYT), la secretaría del campo Zacatecas (SECAMPO) y los módulos han sido construidos por una empresa nacional líder en la fabricación de calentadores solares para agua. Con este proyecto se busca beneficiar a los productores nacionales de chiles secos, especialmente a aquellos que actualmente realizan el secado exponiendo directamente al sol la cosecha de chiles frescos, lo cual se traduce en condiciones no higiénicas e ineficientes por la exposición a plagas y por el tiempo prolongado que requiere este proceso.

En las figuras siguientes se muestra un módulo que se caracterizó en un banco de pruebas en el Instituto de Energías Renovables de la UNAM y la fase de desarrollo en que se encuentra el proyecto de secado de chiles en Zacatecas, en donde se observa la primera fase de la instalación de un campo de calentadores solares de aire, los cuales se acoplarán a la cámara de secado.



Información de mercado

En climas fríos, el calentamiento de espacios es por lo general de uso mayoritario en el suministro de energía en las edificaciones y es el aire en el edificio que se calienta. En la mayoría de los edificios el calentamiento de espacios consume mucho más energía que el calentamiento de agua. Los sistemas de calentamiento solar de aire, SCSAire, pueden integrarse al edificio y típicamente reducir entre un 20 y 30% el uso de energía convencional que se utiliza en el calentamiento de espacios habitacionales. Por lo general el aire se toma de la parte alta del muro (módulo de calentamiento) y el aire caliente se conecta a ventiladores que lo conducen al sistema de ventilación. Los SCSAire, son comunes en aplicaciones primeramente para el proceso de secado y se han utilizado en los últimos 30 años en escuelas, municipalidades, milicia, agricultura, comercios e industrias, así como en edificios habitacionales uni y multifamiliares. Los sistemas comúnmente se colocan en muros y en forma vertical, aprovechando las bajas alturas del sol en la época invernal, con la ventaja adicional de eliminar con ello la acumulación de nieve, típica en las instalaciones en los techos. El calentamiento solar de espacios no ha sido de uso común en Europa, debido básicamente a que no existen normas que regulen y certifiquen su comportamiento y eficiencia.

En los Estados Unidos es habitual la integración de colectores de aire en edificios, siendo la aplicación más común en la climatización de recintos comerciales, industriales y residenciales debido a su bajo costo y facilidad de integración arquitectónica. Existe un gran potencial de utilización de los calentadores solares de aire, no sólo para la climatización de espacios habitacionales, sino también para el acondicionamiento de espacios en donde se requiere aire caliente, como es el caso del secado de alimentos, procesos de incubación, criaderos de aves y de reptiles en las zonas rurales no sólo de México, sino de muchas otras regiones en el mundo de similares condiciones y necesidades.

A finales del 2013, la capacidad total mundial de sistemas de calentamiento solar fue de 374,651 MW térmicos lo cual corresponde a 535.2 millones de m² de área de colección. De este gran total sólo 1,668 MW térmicos, corresponden a calentadores solares de aire, siendo 1,187 MW sin cubierta transparente (1,695,560 m²) y 481 MW (686,105 m²) con cubierta transparente, representando el 0.4% del mercado mundial de sistemas de calentamiento solar (en Europa representa el 1.4% del mercado). Los países con mayor capacidad instalada son Suiza con 560 MW sin cubierta y Japón con 358 MW con cubierta. México contribuye con 6.6 MW térmicos, lo que corresponde a 0.5 MW sin cubierta y 6.1 MW con cubierta. Los principales fabricantes se encuentran en Canadá, Estados Unidos, Alemania, China y Australia, la mayoría de los SCSAire son modulares para instalación en muros y no contienen elementos para mejorar la distribución del aire ni un sistema de acoplamiento para su interconexión en serie y en paralelo, como es el caso de la propuesta de patente, además la mayoría se posicionan en sentido vertical.

Una variedad de aplicaciones pueden utilizar las tecnologías solares de calentamiento de aire para reducir la huella de carbono del uso de fuentes de calor convencionales, tales como los combustibles fósiles, para crear un medio sostenible para la producción de energía térmica. Aplicaciones tales como la calefacción de locales, extensión de la temporada de efecto invernadero, o calor de proceso pueden ser abordados por los dispositivos de calentamiento de aire solares.

