

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 234**

51 Int. Cl.:

F24J 2/04 (2006.01)

F24J 2/26 (2006.01)

F24J 2/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2011 E 11725056 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2585770**

54 Título: **Absorbedor solar, dispositivo de absorción solar y colector solar**

30 Prioridad:

23.06.2010 DE 102010024740

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.09.2015

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**WEIL, THOMAS;
BOEDEKER, HENDRIK y
CLEMENT, UWE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 546 234 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Absorbedor solar, dispositivo de absorción solar y colector solar

5 La invención se refiere a un absorbedor solar, en particular un absorbedor solar para un dispositivo de absorción solar y/o un colector solar, para la absorción de una radiación solar de acuerdo con la reivindicación 1, además, la invención se refiere a un dispositivo de absorción solar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 13. Adicionalmente, la invención se refiere a un colector solar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 15.

10 Se conocen colectores solares y la obtención de energía a partir de ellos. En los últimos años, la obtención de energía útil a partes de fuentes renovables, como el sol, ha alcanzado una importancia creciente. Para la utilización directa de energía solar tiene una importancia esencial, además de la generación fotovoltaica de corriente, la obtención de energía térmica solar a partir de la radiación solar. En el sistema térmico solar se convierte la energía de la radiación solar en primer lugar en energía térmica. A tal fin, es absorbida por medio de un colector solar sobre el tejado y es transferida sobre un fluido solar adecuado, que sirve para el transporte del calor obtenido a un depósito mayor, por ejemplo a un sótano de una casa. Un elemento esencial del colector solar es en este caso el absorbedor solar, que está previsto para la recepción de la energía de radiación solar y su conversión en energía

15 térmica. Normalmente, el absorbedor solar está realizado como lámina fina de cobre o de aluminio, que puede estar provista para la mejora de sus propiedades ópticas, es decir, alta absorción en la zona solar visible, baja emisión en la zona solar infrarroja, con una capa adicional selectiva extremadamente fina. Debajo de la lámina metálica se encuentra normalmente un sistema de tuberías, a través del cual circula un fluido solar, que está en contacto térmico con el absorbedor. Sirve para transmitir el calor resultante sobre el fluido solar. El fluido solar transporta el calor

20 entonces típicamente a un depósito de reserva sobre el tejado o a un sótano de un edificio. Para la topología del sistema de tuberías están previstas diferentes variantes. En este caso, la disposición de los tubos influye en el flujo de calor entre el absorbedor solar y el fluido solar.

25 El objetivo general de un colector solar es conseguir un rendimiento lo más alto posible sobre la zona de temperatura que aparece en el absorbedor solar. Después de las pérdidas iniciales de radiación a través de reflexión y absorción en una hoja de cristal que protege el colector solar contra las influencias del medio ambiente y las pérdidas de reflexión en el absorbedor solar se determina al mismo tiempo el rendimiento también a través de pérdidas de calor.

30 Típicamente, las medidas, que mejoran la derivación del calor, es decir, por ejemplo la utilización de materiales mejores conductores de calor o de una lámina absorbente más gruesa, significan, sin embargo, al mismo tiempo una elevación de los costes de fabricación del colector solar.

35 Se conoce a partir de la publicación del modelo de utilidad DE 20 2009 011 991 U1 un absorbedor térmico solar, en el que una espuma metálica rodea total o parcialmente al menos un tubo que conduce un medio de absorbe el calor y está conectado, en particular por unión del material con éste para la conducción térmica, siendo la espuma metálica de poros abiertos sobre el lado dirigido después del montaje hacia la luz solar incidente y presentando un revestimiento exterior cerrado. Para conseguir una absorción lo más alta posible con pérdidas de radiación térmica lo más reducida posible, se puede recubrir el absorbedor sobre dicho lado o puede estar coloreado, en particular con color negro.

40 El documento US 5.167.218 A muestra un absorbedor solar para la absorción de radiación solar, que presenta un cuerpo de base conductor de calor y está provisto con al menos un tubo para la conducción de un medio que absorbe calor. El cuerpo de base presenta como medio conductor de calor un recubrimiento metálico en forma de una placa de absorción, que tiene un espesor creciente a medida que se incrementa la distancia desde el tubo, para mejorar un flujo de calor hacia el tubo.

Se conoce a partir del documento DE 89 11 484 U1 un absorbedor solar con un cuerpo de base, que presenta nervaduras, que se extienden paralelamente a un tubo para el medio de absorción de calor.

45 El documento EP 1 688 684 A1 publica un absorbedor de calor, en el que unos tubos, que sirven para la conducción de medios de absorción de calor, están alojados en una bandeja de colectores de grafito expandido, de manera que el grafito expandido es conductor de calor. Para la mejora de una distribución de calor lateral se dispone en una configuración preferida sobre una superficie dirigida hacia la radiación solar del grafito expandido otra capa conductora de calor.

50 En el documento DE 10 1006 043 796 A1 se describe un absorbedor de calor, en el que unos tubos de conducción de fluido son guiados en un medio que acumula calor de conversión de fases. En este caso, para la reducción de pérdidas de reflexión se propone configurar una superficie de este medio, que está dirigida hacia la radiación solar, por ejemplo, en forma de cono o en forma ondulada.

55 El documento US 2006/042625 A1 publica un absorbedor solar con varios tubos para la conducción de fluido de absorción de calor, que están incrustados en un material de relleno conductor de calor. En este caso, el absorbedor

solar presenta un recubrimiento para la mejora de propiedades de absorción.

La invención tiene el cometido de crear un absorbedor solar, un dispositivo de absorción solar y un colector solar, que presentan una derivación mejorada del calor y de esta manera un rendimiento elevado, en particular sin elevar los costes de producción y la complejidad del proceso de fabricación.

- 5 De acuerdo con la invención, esto se soluciona por medio de los objetos con las características de la reivindicación 1 de la patente, de la reivindicación 13 de la patente y de la reivindicación 15 de la patente. Los desarrollos ventajosos se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes.

10 En un absorbedor solar de acuerdo con la invención está previsto que los medios de conducción de calor del cuerpo de base se dividan en al menos dos zonas configuradas diferentes de diferentes materiales y de esta manera realizan una adaptación de una temperatura del absorbedor solar sobre la extensión superficial del cuerpo de base del absorbedor solar. De manera más ventajosa, el material del cuerpo de base del absorbedor solar es opcional y de esta manera se pueda adaptar a las propiedades térmicas de conducción de calor del material respectivo. Como materiales para el cuerpo de base el absorbedor solar incluyendo los medios de conducción de calor son adecuados, por ejemplo, cobre, aleaciones de cobre, aluminio, aleaciones de aluminio y plásticos. Los materiales mejores conductores de calor, como por ejemplo cobre, son especialmente bien adecuados para la configuración de los medios de conducción de calor.

20 En una forma de realización ventajosa del absorbedor solar está previsto que las zonas del medio conductor de calor estén configuradas en forma de tiras colocadas adyacentes alternando. Así, por ejemplo, se pueden intercambiar tiras con alta conductividad térmica y tiras con menor conductividad térmica. Estas tiras están alineadas de manera más ventajosa en la dirección del sistema de tuberías de conducción de fluido. La energía solar, que incide sobre las zonas con reducida conductividad térmica, se puede transmitir directamente al sistema de tuberías y/o a las zonas con alta conductividad térmica.

25 En otra forma de realización ventajosa del absorbedor solar está previsto que las zonas de los medios conductores de calor estén configurados en forma de triángulos colocados adyacentes alternos. Los triángulos están dispuestos desplazados entre sí, de manera que se complementan para formar superficies rectangulares.

30 Otra forma de realización ventajosa del absorbedor solar se caracteriza porque las zonas de los medios conductores de calor están configuradas en forma de una red. Una zona, por ejemplo la zona con conductividad térmica más elevada, está formada en este caso por nervaduras de red continuas coherentes, la otra zona, por ejemplo la zona con conductividad térmica más baja, está formada por las superficies intermedias, que están rodeadas por las nervaduras de red.

35 Con preferencia, en un absorbedor solar de acuerdo con la invención, en particular un absorbedor solar para un dispositivo absorbedor solar y/o un colector solar, para la absorción de una radiación solar y transmisión de un calor a un sistema de tuberías, en el que el absorbedor solar presenta un cuerpo de base conductor de calor con un espesor, está previsto que el cuerpo de base conductor de calor presente medios conductores de calor con desarrollo variable del espesor para la conducción dirigida de calor.

40 De acuerdo con la invención, la adaptación de la temperatura del absorbedor solar significa una compensación, unificación o bien homogeneización de la temperatura del absorbedor solar o bien de la densidad de la corriente de calor (densidad del flujo de calor), de manera que sobre la extensión superficial del material del absorbedor solar no existe ninguna o sólo muy reducidas elevaciones locales de la temperatura ("puntos calientes" o bien bajadas de la temperatura ("puntos fríos") y la densidad de la corriente de calor es lo más constante posible. Esta adaptación es más ventajosa sobre toda la extensión superficial o solamente en zonas parciales.

Por lo tanto, de manera más ventajosa, es posible una derivación mejorada del calor resultante sobre el fluido solar, puesto que se reducen las pérdidas de calor. Esto significa de nuevo una relación más favorable entre energía útil derivada y energía de pérdida, es decir, un rendimiento más favorable.

- 45 De acuerdo con la invención, los medios conductores de calor están integrados en el cuerpo de base del absorbedor solar y se pueden realizar, por ejemplo, de una o de varias partes.

50 En una forma de realización ventajosa del absorbedor solar está previsto que los medios conductores de calor comprendan una curva variable del espesor con al menos dos espesores diferentes. De acuerdo con la invención, el espesor del cuerpo de base del absorbedor solar corresponde a un espesor de capa medido perpendicularmente a la superficie de absorción del absorbedor solar. Cuanto mayor es el espesor, tanto menos impide y, por consiguiente, tanto mayor es la corriente de calor (flujo de calor). A medida que se incrementa el flujo de calor y a medida que eleva la temperatura, con un tipo de construcción convencional y con una conductividad térmica constante del absorbedor solar, se incrementan, sin embargo, las pérdidas de calor. Si se eleva la conductividad térmica, por ejemplo a través de un incremento del espesor, es posible compensar las pérdidas térmicas y mejorar el

rendimiento del absorbedor solar.

En una forma de realización ventajosa del absorbedor solar, está previsto que la curva del espesor esté configurada de manera que se desarrolla continua. Una curva del espesor uniforme, que se incrementa continuamente significa una elevación continua de la conductividad térmica.

- 5 En otra forma de realización ventajosa del absorbedor solar, está previsto que la curva del espesor esté configurada de manera que se desarrolla de forma discreta. Por ejemplo, la curva del espesor puede estar configurada en forma escalonada.

10 En otra forma de realización del absorbedor solar, está previsto que la curva del espesor presente por secciones una orientación diferente. De manera más ventajosa, la orientación de la curva del espesor se puede realizar diferente sobre toda la superficie del absorbedor solar. La orientación se puede realizar, por ejemplo, en función de la zona. En este caso, una curva del espesor se extiende en una dirección perpendicular a un tubo. Otra curva del espesor está alineada transversalmente a la dirección de avance de la primera curva del espesor.

15 Otra forma de realización ventajosa del absorbedor solar se caracteriza porque el cuerpo de base conductor de calor comprende medios de conducción de calor con al menos dos zonas configuradas diferentes con respecto a la curva del espesor. Éste puede ser, por ejemplo, un cuerpo de base de espesor unitario, en el que a distancias regulares están practicadas zonas una curva variable del espesor del tipo de nervaduras conductoras de calor.

20 De acuerdo con la invención, también es posible una combinación de los medios conductores de calor. Por lo tanto, en una forma de realización está previsto que zonas más gruesas del cuerpo de base estén configuradas de un material mejor conductor de calor. De esta manera, se refuerza adicionalmente el efecto deseado de la transmisión dirigida de calor.

25 Por consiguiente, es ventajoso combinar varios tipos de material, por ejemplo un absorbedor solar con espesor constante de un material favorable, peor conductor como aluminio o plástico y una estructura de red de un material más caro, pero mejor conductor. En general, las zonas más gruesas o bien las zonas con flujo elevado de calor son configuradas de manera más ventajosa en función de la geometría del absorbedor solar, por ejemplo de forma lineal o en forma de asta. En el caso de una configuración de forma lineal es ventajosa una alineación unitaria. La configuración en forma de asta de las zonas prevé en una forma de realización un asta principal con varias subastas ramificadas alineadas sobre el asta principal. A través de la conductividad térmica de las zonas más gruesas, éstas acumulan efectivamente la energía térmica de las zonas circundantes del absorbedor solar y la transmiten.

30 De acuerdo con una forma de realización ventajosa del absorbedor solar, el sistema de tuberías que conduce fluido solar está configurado integrado en el cuerpo de base conductor de calor. Esto se realiza, por ejemplo, porque el sistema de tuberías está rodeado, al menos parcialmente, por el cuerpo de base con sus medios de conducción de calor. Así, por ejemplo, el calor puede entrar distribuido de una manera uniforme sobre una periferia tubular mayor en el sistema de tuberías y en el fluido solar y de esta manera no se dificulta a través de secciones transversales estrechas y elevaciones locales de la temperatura.

35 En una forma de realización ventajosa del absorbedor solar, está previsto que el material esté fabricado por medio de laminación. Durante el proceso de fabricación del absorbedor solar es posible pensar en molde o bien laminar, por medio de rodillos, que presentan la geometría correspondiente de la curva de espesor deseada, es decir, por ejemplo de forma escalonada o continua, el cuerpo de base del absorbedor solar. De forma complementaria está previsto en una forma de realización conectar entre sí por medio de laminación diferentes zonas del material del cuerpo de base, es decir, prensarlas o bien laminarlas. De manera más ventajosa, el cuerpo de base del absorbedor solar está realizado de una lámina o una chapa. Estos materiales se pueden moldear de manera especialmente sencilla a través de laminación.

45 En otra forma de realización ventajosa del absorbedor solar, está previsto un recubrimiento configurado sobre el absorbedor solar para la mejora de las propiedades de absorción del absorbedor solar. De manera más ventajosa es posible mejorar a través de una capa adicional adecuada sobre la superficie del absorbedor solar las propiedades térmicas como capacidad de absorción del absorbedor solar, sobre toda la superficie o zonas parciales. Como material para el recubrimiento es adecuado, por ejemplo, cromo negro.

50 En combinación con los medios conductores de calor de acuerdo con la invención, es decir, espesor variable y/o material variable del cuerpo de base, que proporcionan zonas locales de flujo mejorado del calor. Se puede incrementar adicionalmente de esta manera el flujo de calor integral sobre toda la superficie del absorbedor solar.

55 La invención incluye adicionalmente la enseñanza técnica de que está previsto un dispositivo absorbedor solar, que comprende al menos un absorbedor solar para la absorción de una radiación solar, y al menos un sistema de tuberías que está atravesado por la corriente de fluido solar, que está en conexión operativa de conducción de calor con el al menos un absorbedor solar, en el que el absorbedor solar está configurado como absorbedor solar de acuerdo con la invención. El sistema de tuberías está formado de acuerdo con la invención por varios tubos

conectados entre sí para la conducción de fluido. Las formas de realización ventajosas son, por ejemplo, la forma de arpa, la forma de meandro o la forma de doble meandro. Se diferencian, entre otras cosas, en parámetros como longitud del tubo, homogeneidad de la circulación y pérdida de presión e influyen en el flujo de calor entre el absorbedor solar y el fluido solar. En este caso, el fluido solar circula a través de los tubos del sistema de tubería.

- 5 En una forma de realización ventajosa del dispositivo de absorción solar, está previsto que los medios conductores de calor del absorbedor solar estén configurados en correspondencia con el sistema de tuberías, de manera que se realiza una densidad volumétrica unitaria del flujo de calor desde el absorbedor solar hacia el fluido solar que circula a través del sistema de tuberías. De manera más ventajosa es posible adaptar la conductividad térmica del absorbedor solar a la distribución del flujo de energía térmica y de esta manera conseguir, en general, una
10 reducción de las pérdidas térmicas. Esto se realiza de una manera sencilla a través de adaptación local del espesor y/o del material del absorbedor solar. En zonas sobre los tubos es máxima la absorción de una radiación solar que incide sobre la superficie del absorbedor solar. Un tubo representa, por decirlo así, un “sumidero”, puesto que desde allí se transporta el calor activamente desde el absorbedor solar hacia el fluido solar en el tubo. El hecho de que los tubos del sistema de tuberías solamente cubran una parte pequeño del lado inferior del absorbedor solar ha
15 conducido hasta ahora a que la densidad de la corriente de calor a través de la superficie del absorbedor solar no sea, en general, constante. Mientras que en el estado de la técnica, por ejemplo, en el centro entre dos tubos no aparece prácticamente ningún flujo de calor, el volumen del flujo de calor hacia el tubo se incrementa cada vez más. Con una conductividad térmica local constante de un absorbedor solar de acuerdo con el estado de la técnica, esto conduciría a que las pérdidas térmicas en zonas de mayor flujo de calor fueran mayores que en zonas con flujo de
20 calor casi insignificante.

Para contrarrestar estas pérdidas térmicas en las zonas con flujo térmico elevado, se emplean medios conductores de calor de acuerdo con la invención. Los medios conductores de calor consisten en una elevación del espesor del cuerpo de base y/o en una variación del material del cuerpo de base en la proximidad de una tubería del sistema de
25 tuberías. Tales medios conductores de calor se pueden adaptar directamente a la geometría respectiva del tubo, por ejemplo una forma de meandro doble. En este caso, se pueden adaptar especialmente la distancia, la forma y el espesor de las zonas respectivas con flujo elevado de calor a la geometría existente del tubo. A través de la adaptación de los medios conductores de calor a la geometría del tubo se puede realizar una densidad volumétrica unitaria del flujo de calor todavía mejorada desde el absorbedor solar hacia el fluido solar que circula a través del sistema de tubería.

- 30 Además, la invención incluye la enseñanza técnica de que está previsto un colector solar, que comprende al menos un dispositivo de absorción solar para la conversión de energía de radiación en energía térmica, en el que el dispositivo de absorción solar está configurado como dispositivo de absorción solar de acuerdo con la invención.

Los dibujos representan diferentes ejemplos de realización y muestran en las figuras:

- 35 La figura 1 muestra una sección transversal esquemática a través de un dispositivo de absorción solar de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 2 muestra una sección transversal esquemática de una forma de realización de un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención.

La figura 3 muestra una sección transversal esquemática de otra forma de realización de un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención.

- 40 La figura 4 muestra una sección transversal esquemática de otra forma de realización de un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención.

La figura 5 muestra una vista esquemática desde abajo sobre un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención según la figura 3.

- 45 La figura 6 muestra una vista esquemática desde abajo sobre una forma de realización de un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención.

La figura 7 muestra una vista esquemática desde abajo sobre otra forma de realización de un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención.

La figura 8 muestra una vista esquemática desde abajo sobre otra forma de realización de un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención.

- 50 La figura 9 muestra una vista esquemática desde abajo sobre otra forma de realización de un dispositivo de absorción solar no acorde con la invención, y

La figura 10 muestra una sección transversal esquemática de un colector solar no acorde con la presente invención.

La figura 1 muestra una sección transversal esquemática a través de un dispositivo de absorción solar 3 de acuerdo con el estado de la técnica con un absorbedor solar 1 para la absorción de una radiación solar y transmisión de un calor. A tal fin, el absorbedor solar 1 presenta un cuerpo de base 8 conductor de calor del espesor 11 y un sistema de tuberías 4 que conduce fluido solar 6 con un tubo 41. La sección transversal se extiende perpendicularmente al eje longitudinal del tubo 41. Con líneas de trazos se indica una radiación solar que incide sobre el absorbedor solar 1 así como una corriente de calor dentro del absorbedor solar. Se muestra claramente que la densidad de la corriente de calor es especialmente alta en la transición desde el absorbedor 1 hacia el tubo 41 y en la proximidad del tubo.

La figura 2 muestra una sección transversal esquemática de una forma de realización de un dispositivo de absorción solar 3 no acorde con la invención. El dispositivo de absorción solar 3 comprende un absorbedor solar 1 para la absorción de una radiación solar y transmisión de un calor a un sistema de tuberías 4. En este caso, el absorbedor solar 1 presenta un cuerpo de base 8 conductor de calor con un espesor 11. El cuerpo de base 8 conductor de calor presenta medios de conducción de calor para la transmisión dirigida de calor, para realizar una adaptación de una temperatura de absorbedor solar sobre una extensión superficial del cuerpo de base 8 del absorbedor solar 1. Los medios conductores de calor están realizados como una curva variable del espesor 13 (identificada por medio de la flecha en 13) del material 8 con dos espesores 11a y 11b diferentes. Con el espesor 11 se designa un espesor medido perpendicularmente a la placa de absorción del absorbedor solar 1. Además, la curva del espesor 13 del absorbedor solar 1 está configurada de manera que se extiende continuamente y en correspondencia con el sistema de tuberías 4.

Debajo del absorbedor solar 1 se muestra uno de los tubos 41 del sistema de tuberías 4 que comprende varios tubos o secciones de tubo. El sistema de tuberías 4 sirve para la conducción de un flujo solar 6, que recibe el calor de la radiación solar, cedido por el absorbedor solar 1, y lo transporta.

En general, se representa un dispositivo absorbedor solar 3 de un material absorbedor solar 8 conductor de calor y un tubo 41 dispuesto debajo con un fluido solar 6 que circula a través del mismo. El espesor 11b del cuerpo de base 8 en el centro del absorbedor solar 1 es mayor que el espesor 11a en el borde del absorbedor solar 1, de manera que la curva del espesor 13 del espesor 11 es continua. El máximo del espesor 11b se encuentra directamente por encima del tubo 41 y contacta con el tubo 41. El cuerpo de base 8 del absorbedor solar 1 está configurado de material unitario, en particular homogéneo, por ejemplo de cobre o de una aleación de cobre.

Normalmente, el sistema de tuberías 4 está incrustado en un material aislante no mostrado, para impedir una pérdida de calor en el entorno debajo del absorbedor solar 1. El transporte de calor entre el cuerpo de base y el tubo 41 es tanto menos impedido cuanto mayor es la superficie de contacto entre estos componentes.

La figura 3 muestra una sección transversal esquemática de otra forma de realización de un dispositivo de absorción solar 3 no acorde con la invención. El dispositivo de absorción solar 3 y el sistema de tuberías 4 corresponden, en principio, a los de la figura 2. Las únicas diferencias son la curva de espesor 13 configurada diferente del cuerpo de base 8, la incrustación parcial del tubo 41 en el material del absorbedor solar 8 y el recubrimiento 2. Puesto que el tubo 41 está parcialmente incrustado en el cuerpo de base del absorbedor solar 8, el espesor máximo 11b se encuentra en el borde del tubo 41.

La derivación de calor en el ejemplo de realización según la figura 3 se favorece de esta manera a través de dos factores frente al ejemplo de realización según la figura 2. Por una parte, la superficie de contacto entre el tubo 41 y el absorbedor solar 1 es mayor y, por otra parte, la curva del espesor 13 es más empinada, es decir, que el espesor máximo 11b es mayor. En general, resulta de ello una conductividad térmica mejorada en la zona del tubo 41.

Además, en este ejemplo de realización se representa un recubrimiento 2 del absorbedor solar 1. Este recubrimiento 2 sirve para la mejora de las propiedades térmicas o bien de las propiedades de absorción y de emisión del absorbedor solar 1. Se fabrica, por ejemplo, de zonas negras.

La figura 4 muestra una sección transversal esquemática de otra forma de realización de un dispositivo de absorción solar 3 no acorde con la invención. Los componentes de la figura 4 corresponden de nuevo a los de los ejemplos de realización de las figuras 2 y 3. No obstante, la curva del espesor 13 mostrada aquí es todavía más empinada y el tubo 41 está más incrustado – casi completamente – en el absorbedor solar 1, de manera que la superficie de contacto entre el tubo 41 y el cuerpo de base 8 es mayor que en los dos ejemplos de realización descritos anteriormente. El flujo de calor se optimiza de esta manera adicionalmente, como se puede reconocer en la curva y en el espesor de las líneas de trazos (radiación solar incidente así como corriente de calor dentro del absorbedor solar).

La figura 5 muestra una vista esquemática desde abajo sobre un dispositivo de absorción solar 3 no acorde con la invención según la figura 3 con cuerpo de base 8 y sistema de tuberías 4 (aquí sin recubrimiento 2).

En la vista según la figura 5, la curva del espesor 13 del cuerpo de base 8 se extiende desde el plano del dibujo hacia fuera y, por lo tanto, no se puede reconocer. La dirección de la curva del espesor 13 se indica por medio de flechas, de manera que la curva del espesor 13 se incrementa en la dirección de las flechas hasta el contacto con el

tubo 41. Este hecho se puede deducir también a partir de los diferentes espesores 11 en las representaciones en sección A-A y B-B. El flujo de calor 12 se extiende como la curva del espesor 13 creciente en la dirección del tubo 41. En las zonas del cuerpo de base 8 que se conectan en el tubo 41 se compensan las pérdidas térmicas través de una elevación del espesor 11 del absorbedor solar 1, de manera que sobre toda la superficie del absorbedor solar 1 resulta una temperatura del absorbedor lo más uniforme posible y en las diferentes secciones transversales (ejemplo A-A y B-B) resulta un espesor lo más unitario posible del flujo de calor 12.

La figura 6 muestra una vista esquemática desde abajo sobre un dispositivo de absorción solar 3 de acuerdo con la invención. La estructura del absorbedor solar 1 con un tubo 41 del sistema de tuberías 4 y con un fluido solar 6 que circula a través del mismo corresponde, en principio, a las figuras 5 y 3, respectivamente. No obstante, en el ejemplo de realización según la figura 6, la optimización del flujo de calor 12 se realiza con una configuración similar a nervaduras del medio de conducción de calor. Los medios de conducción de calor comprenden un cuerpo de base 8 con varias zonas 8a y 8b configuradas de forma diferente. Las zonas 8a y 8b diferentes se caracterizan en virtud de su curva de espesor diferente por una conductividad térmica diferente.

En esta forma de realización, la zona 8a presenta a través de su espesor 11 que se incrementa en la dirección del tubo 41 una conductividad térmica más elevada que la zona 8b con su espesor constante. Esto proporciona un flujo de calor incrementado en la zona correspondiente, mientras que la densidad de la corriente de calor es al menos aproximadamente constante (ver también la figura 4). Una curva de espesor 13 variable se puede extender tanto continuamente como también discretamente sobre las diferentes zonas 8a y 8b. Los medios de conducción de calor están configurados de tal forma que la conductividad térmica integral se incrementa hacia el tubo a pesar de la constancia de la conductividad térmica en virtud del espesor 11 creciente. Este hecho geométrico se puede deducir también a partir de los diferentes espesores 11 en las representaciones en sección A-A y B-B.

La figura 7 muestra una vista esquemática desde abajo sobre otro dispositivo de absorción solar 3 de acuerdo con la invención. La estructura se parece a la del ejemplo de realización mostrado en la figura 6. No obstante, las zonas 8a en forma de bandas del cuerpo de base 8 de un material con conductividad térmica más elevada están dispuestas alternando con las zonas 8b en forma de bandas del cuerpo de base 8 de un material con conductividad térmica más baja con dimensión igual y constante del espesor 11 en el mismo plano. De ello resulta otra curva del flujo de calor 12 en la dirección de los tubos 41 en comparación con la de la figura 6. La densidad del flujo de calor 12 se incrementa en esta forma de realización hacia el tubo 41 cada vez más, lo que, sin embargo, se compensa a través de la incrustación del material bien conductor de calor. El calor se transmite de esta manera efectivamente al fluido solar 6 en los tubos del sistema de tuberías 4.

La figura 8 muestra una vista esquemática desde abajo sobre otro dispositivo de absorción solar 3. La estructura corresponde a la del ejemplo de realización mostrado en la figura 7. No obstante, las zonas 8a y 8b del cuerpo de base 8 son de materiales con conductividad térmica más elevada y más baja, respectivamente, alternando y están dispuestas alternando entre sí con dimensión de espesor 11 igual y constante en el mismo plano. El espesor del flujo de calor 12 se incrementa también en esta forma de realización hacia el tubo 41 cada vez más, lo que se compensa, sin embargo, a través de la incrustación del material conductor de calor. El calor es transmitido de esta manera efectivamente al fluido solar 6 en los tubos 41 del sistema de tuberías 4.

La figura 9 muestra una vista esquemática desde abajo sobre otro dispositivo de absorción solar 3 de acuerdo con la invención. La estructura de principio corresponde a la de las figuras 7 y 8 con zonas 8a y 8b de materiales de diferentes conductividades térmicas. Aquí, las zonas 8a y 8b están configuradas en forma de una red, en la que la zona 8a está formada por nervaduras de la red (rayadas) continuas coherentes y la zona 8b está formada por superficies intermedias (blancas), que están rodeadas, por su parte, por las nervaduras de la red. La radiación solar que incide sobre las nervaduras de la red 8a es absorbida, la corriente de calor 12 que resulta de ello fluye sobre las nervaduras de la red 8a hasta el sistema de tuberías 4. La corriente térmica 12, que resulta a partir de la radiación solar que incide sobre las superficies intermedias 8b, fluye en primer lugar a las nervaduras de la red circundantes y desde allí de la misma manera hasta el sistema de tuberías 4.

Las zonas 8a (rayadas) de los absorbedores solares según las figuras 6, 7, 8 y 9 actúan como secciones de refrigeración entre las zonas 8b y conducen el calor, que genera la radiación solar, con preferencia hasta el sistema de tuberías. En este caso, actúan frente a las zonas 8b como sumideros de calor, mientras que funcionan como fuente de calor frente al sistema de tubería 4.

La figura 10 muestra una sección transversal esquemática de un colector solar 10 no acorde con la invención. El colector solar 10 comprende un dispositivo de absorción solar 3 de acuerdo con la invención para la conversión de energía de radiación en energía térmica, una carcasa no mostrada aquí, una cubierta de cristal 7, un aislamiento térmico 5 y diversas conexiones no mostradas en una instalación de preparación solar, por ejemplo en un edificio. El cuerpo de base 8 del absorbedor solar 1 está realizado con medios conductores de calor. Los medios conductores de calor comprenden una curva de espesor 13 variable del cuerpo de base 8.

Además, la curva de espesor 13 está adaptada a la geometría del sistema de tuberías 4, de manera que las zonas

5 con espesor mayor 11b están dispuestas por encima de los tubos 41 del sistema de tuberías 4 para el transporte de la energía térmica convertida. La estructura del dispositivo de absorción solar 3 corresponde, en principio, a la estructura del dispositivo de absorción solar 3 de la figura 2. Los tubos 41 están incrustados en un aislamiento térmico 5 para reducir las pérdidas de calor. El aislamiento térmico 5 está realizado, por ejemplo, como material aislante de un plástico o espuma de expansión. Para la protección del colector solar 19 contra influencias del medio ambiente como lluvia o polvo sirve una cubierta de cristal 7, por ejemplo en forma de una placa de cristal.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Absorbedor solar (1), en particular un absorbedor solar para un dispositivo de absorción solar y/o un colector solar, para la absorción de una radiación solar y la transmisión de un calor a un sistema de tuberías (4), en el que el absorbedor solar (1) presenta un cuerpo de base (8) conductor de calor, caracterizado porque el cuerpo de base conductor de calor comprende medios conductores de calor con al menos dos zonas (8a, 8b) configuradas diferentes en cuanto al material para la configuración de zonas locales con flujo de calor mejorado, para realizar una adaptación de una temperatura del absorbedor solar sobre la extensión de la superficie del cuerpo de base (8) del absorbedor solar (1) y adaptar una conductividad térmica del absorbedor solar a una distribución del flujo de energía térmica.
- 10 2.- Absorbedor solar de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las zonas (8a, 8b) están configuradas en forma de tiras colocadas adyacentes entre sí.
- 3.- Absorbedor solar de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las zonas (8a, 8b) están configuradas en forma de triángulos colocados adyacentes entre sí.
- 15 4.- Absorbedor solar de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las zonas (8a, 8b) están configuradas en forma de una red, en el que una zona (8a) está formada por nervaduras de redes continuas coherentes y otra zona (8b) está formada por superficies intermedias rodeadas por las nervaduras de red.
- 5.- Absorbedor solar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de tuberías (4) está configurado integrado en el cuerpo de base (8) conductor de calor.
- 20 6.- Absorbedor solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo de base (8) está fabricado por medio de rodillos.
- 7.- Absorbedor solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está previsto un recubrimiento (2) para la mejora de las propiedades de absorción del absorbedor solar (1).
- 25 8.- Absorbedor solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo de base (8) conductor de calor presenta un espesor (11), en el que los medios conductores de calor presentan una curva variable del espesor para la conducción dirigida de calor, para realizar una adaptación de una temperatura del absorbedor solar sobre la extensión de la superficie del cuerpo de base (8) del absorbedor solar (1).
- 9.- Absorbedor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los medios conductores de calor comprenden una curva variable del espesor (13) del cuerpo de base (8) con al menos dos espesores (11a, 11b) diferentes.
- 30 10.- Absorbedor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque la curva del espesor (13) está configurada de manera que se extiende continuamente.
- 11.- Absorbedor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque la curva del espesor (13) está configurada de manera que se extiende discretamente.
- 35 12. Absorbedor solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el cuerpo de base conductor de calor comprende medios conductores de calor con al menos dos zonas configuradas diferentes con respecto a la curva del espesor.
- 40 13.- Dispositivo de absorción solar (3), que comprende al menos un absorbedor solar (1) para la absorción de una radiación solar, y al menos un sistema de tuberías (4) que es atravesado por la corriente de un fluido solar (6), que está en conexión operativa conductora de calor con el al menos un absorbedor solar (1), caracterizado porque el absorbedor solar (1) está configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12.
- 14.- Dispositivo de absorción solar (3) de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque los medios conductores de calor del absorbedor solar (1) están configurados en correspondencia con el sistema de tuberías (4), de manera que se realiza una densidad volumétrica unitaria del flujo de calor (12) desde el absorbedor solar (1) hacia el fluido solar (6) que circula a través del sistema de tuberías (4).
- 45 15.- Colector solar (10), que comprende al menos un dispositivo de absorción solar para la conversión de energía de radiación en energía térmica, caracterizado porque el dispositivo de absorción solar (3) está configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 13 ó 14.

Fig. 1 (Estado de la técnica / Técnica anterior)

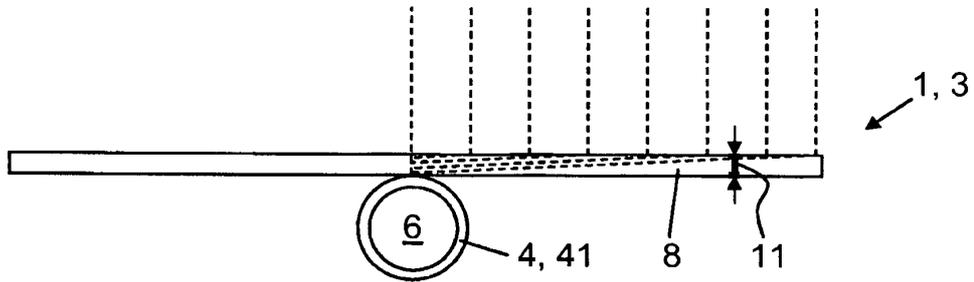


Fig. 2

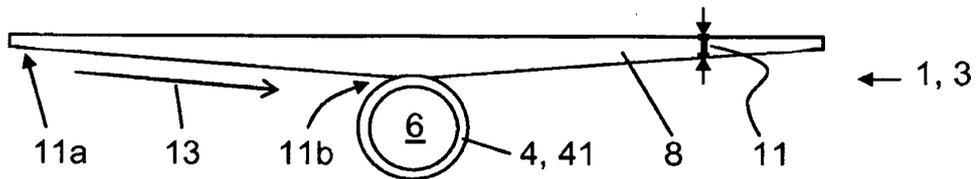


Fig. 3

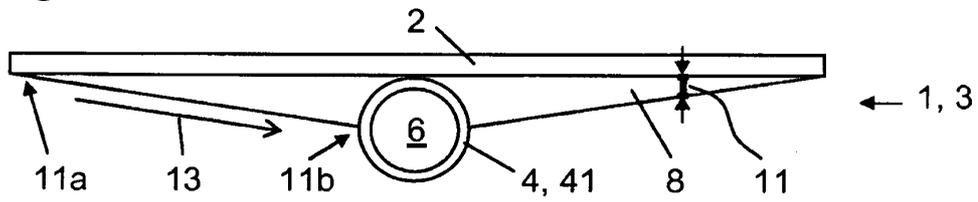


Fig. 4

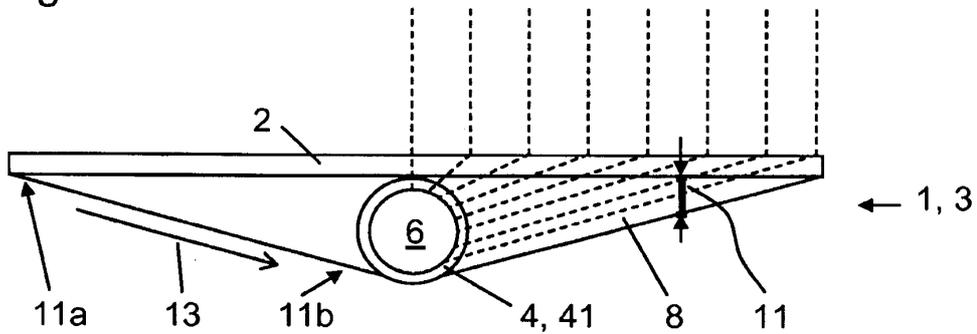


Fig. 5

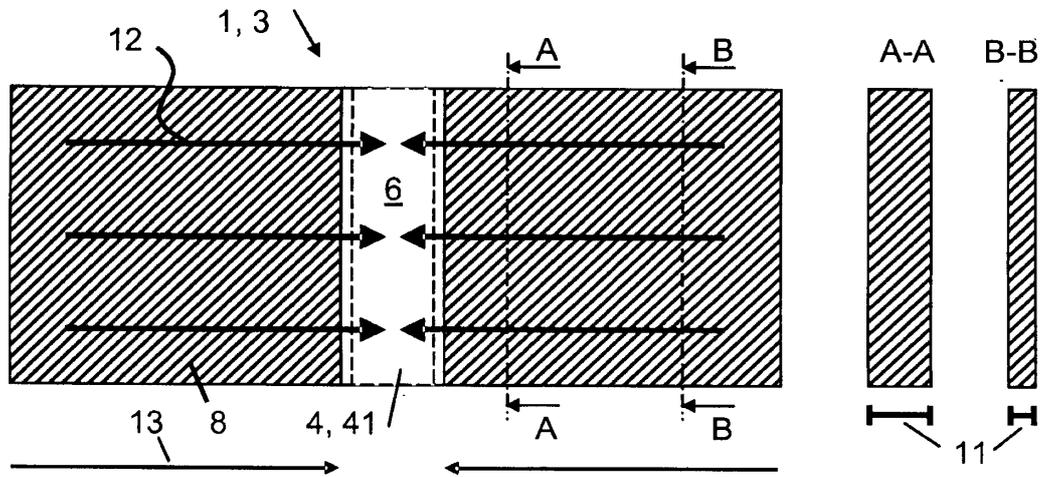


Fig. 6

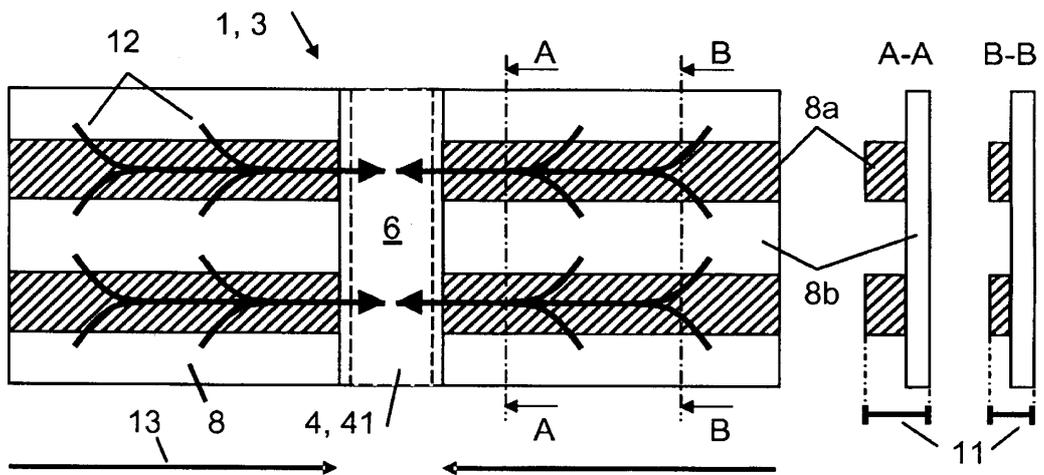


Fig. 7

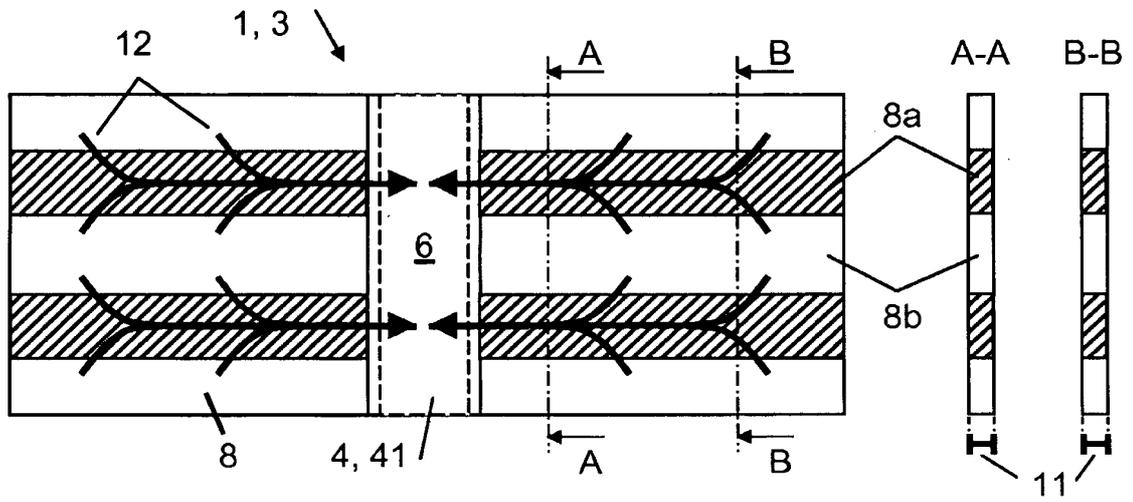


Fig. 8

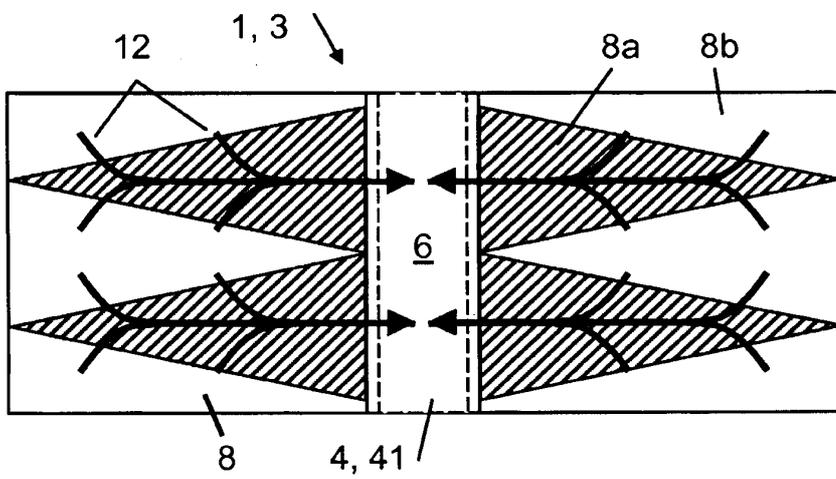


Fig. 9

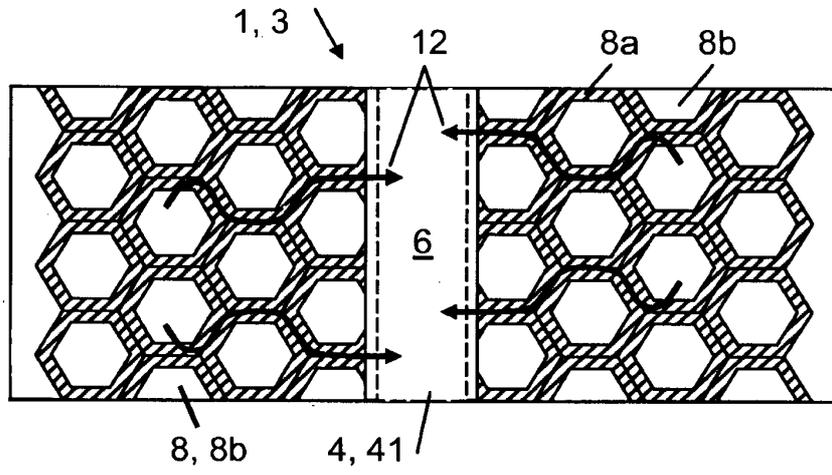


Fig. 10

