

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 512**

51 Int. Cl.:

E04B 5/48 (2006.01)
E04C 1/39 (2006.01)
F28D 1/02 (2006.01)
E04B 5/02 (2006.01)
F28F 9/26 (2006.01)
F28F 21/00 (2006.01)
F28D 20/00 (2006.01)
F28F 21/06 (2006.01)
F24D 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2015 PCT/SE2015/050963**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16043648**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2015 E 15842623 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.01.2022 EP 3194862**

54 Título: **Colector solar compuesto**

30 Prioridad:

16.09.2014 SE 1451081
17.10.2014 SE 1451248

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.05.2022

73 Titular/es:

JILKÉN, LEIF (100.0%)
Svinövägen 100
392 36 Kalmar, SE

72 Inventor/es:

JILKÉN, LEIF

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 910 512 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

Colector solar compuesto

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un colector solar compuesto para el calentamiento de un medio interno, preferentemente agua.

10 Antecedentes de la invención

15 En la técnica anterior, se conoce la captación de la luz solar a través de superficies de absorción, tales como colectores solares que calientan agua, aire o cualquier otro medio. El medio está, en general, adaptado para usarse como agua caliente en una aplicación doméstica o como un medio de transferencia de calor usado para calentar un área interior, un piso o cualquier otra forma de área de aplicación que requiera calefacción. Los colectores solares son más comunes para calentar el agua utilizada para piscinas, tanto en entornos públicos como privados.

20 Los colectores solares que calientan diferentes tipos de medios han estado disponibles en el mercado durante mucho tiempo y la solución más común que se vende actualmente en el mundo son los colectores solares vidriados, en los que los colectores utilizan tubos de vidrio para absorber el calor. El mercado está dominado por dos técnicas diferentes que presentan opciones, tanto para uso doméstico como público. Esas dos soluciones son los colectores de tubos de vacío y los colectores de placa plana, ambas opciones vidriadas.

25 Además de los colectores solares vidriados, hay disponible un segmento de colectores solares no vidriados como una alternativa generalmente más económica. Esos colectores solares se venden casi exclusivamente en los mercados de América del Norte, Brasil y Australia para su uso en el calentamiento de agua para piscinas. Debido a la eficiencia limitada de tales soluciones, éstas tienden a predominar para piscinas privadas instaladas por propietarios de viviendas. Dado que estos colectores solares no están vidriados, sus componentes estructurales son frágiles y se rompen fácilmente. Los expertos en la materia son conscientes de los grandes problemas de reparación y sustitución de tales soluciones.

30 Hay múltiples razones por las que las soluciones frágiles dominan el mercado de los colectores solares no vidriados, en su mayoría correspondientes a las tasas de transferencia de calor y el costo. Para que los colectores solares tradicionales no vidriados ganen una tasa de transferencia entre las superficies de absorción del colector solar y el medio interior considerado suficiente, esas estructuras normalmente se producen con un grosor de material muy delgado. Un ejemplo trivial que ha estado disponible regularmente en el mercado es una bolsa de plástico negra que se llena con agua y se coloca al sol para calentar el agua. Estos se han utilizado en la técnica anterior, por ejemplo, para producir agua caliente para regaderas portátiles adaptadas para acampar y vacacionar en barco.

40 Como se ha descrito, existen numerosos inconvenientes en la tecnología existente de colectores solares no vidriados, tales como la fragilidad, la eficiencia relativamente mala y un aspecto estético a menudo desagradable. Problemas similares a la fragilidad y apariencia estética desagradable también se aplican a la mayoría de los colectores solares vidriados en el mercado y, además, esas soluciones normalmente son más costosas, lo que resulta en una inversión a largo plazo antes de que el valor generado por los colectores solares corresponda al valor invertido.

45 Además, las soluciones mencionadas, tanto de colectores vidriados como no vidriados, están en muchos casos adaptadas para ser dispuestas, por ejemplo, en cubiertas o cualquier estructura similar, preferentemente donde sean lo más inaccesibles posible para disminuir el riesgo de daños. Esto se debe a su naturaleza frágil, como se describió anteriormente, y porque los techos y superficies similares a menudo proporcionan una línea clara entre los rayos solares y el colector solar durante gran parte del día. La disposición de los colectores solares en techos y áreas similares que están a la vista aumenta aún más los problemas asociados con tales soluciones. Los arquitectos y urbanistas se muestran reacios a instalar instalaciones que no forman parte de la apariencia estética de un edificio o construcción. Esto causa problemas, por ejemplo, con los permisos de construcción que en muchas jurisdicciones se requieren para los colectores solares visibles.

50 En la técnica anterior, se sabe además que la transferencia de calor entre el colector solar y el medio interior es esencial para la eficacia del colector solar. Se sabe además que la temperatura ambiental está afectando la eficiencia y que la fuga de calor entre el aire ambiental y el medio debe minimizarse para aumentar la eficacia. Sin embargo, en general, existe una relación entre la disminución de la fuga de calor con la tasa de transferencia, lo que hace que las estructuras delgadas sean la solución más adecuada.

60 El experto en la materia entiende que los colectores solares vidriados son construcciones frágiles que deben manipularse con cuidado durante la instalación e instalarse de manera que sean de difícil acceso y, por lo tanto, evitar que se dañen. Sin embargo, el requisito de eficacia exige que los materiales de los colectores solares sean delgados para utilizar suficiente transferencia de calor entre la superficie de absorción y el medio, lo que tiene el efecto de volver también a los colectores solares no vidriados frágiles.

65

El documento EP 2 578 379 A1 divulga un colector solar compuesto, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Breve descripción de la invención

5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un colector solar que sea robusto, proporcione buena eficacia y una buena esperanza de vida del producto.

10 Otro objeto de la presente invención es resolver al menos algunos de los problemas identificados anteriormente, al tiempo de proporcionar una solución práctica, económica y respetuosa con el medio ambiental, que reemplace y complemente a los colectores solares que actualmente están en el mercado.

15 Así, la invención se refiere a un colector solar, según la reivindicación 1, adaptado para absorber el calor térmico del sol. El colector solar comprende al menos una sección hueca adaptada para albergar un medio y el colector solar es una estructura autoportante realizada a partir de un material compuesto, constituido por al menos un primer y segundo material, en el que dicho primer y segundo materiales tienen iguales o sustancialmente iguales coeficientes de elasticidad.

20 El colector solar compuesto se encuentra en una realización preferida de una estructura robusta que, en comparación con la mayoría de las otras opciones en el mercado, puede soportar esfuerzos y fuerzas significativos sin romperse. Se sabe que los materiales compuestos se usan, por ejemplo, en materiales de construcción y la resistencia de dichos materiales es significativamente más fuerte que otras opciones que están actualmente disponibles y se usan para colectores solares.

25 La al menos una sección hueca del colector solar es una sección dentro del colector solar que está hueca y está adaptada para albergar un medio. El medio puede ser cualquier forma de medio, tal como aire, gas o líquido, preferiblemente agua. La al menos una sección hueca puede ser cualquier forma de sección, incluidos, entre otros, una manguera, un perfil extruido o un tubo. En una realización preferida, el al menos un perfil hueco es producido por extrusión y constituye una parte del cuerpo principal del colector solar.

30 En la técnica anterior, han existido problemas significativos con la producción de colectores solares de polímeros o materiales compuestos. Los colectores solares hechos de polímeros no son térmicamente tan efectivos como las alternativas vidriadas y la solución más común es producir estructuras delgadas en forma de bolsa que absorban los rayos solares. Esas estructuras son débiles y tienen una esperanza de vida corta bajo la luz solar directa. Los materiales compuestos tienen mejores propiedades térmicas y, por lo tanto, pueden hacerse más gruesos; sin embargo, los intentos de, por ejemplo, incluir metal como parte del material compuesto para mejorar las propiedades térmicas, han terminado en colectores solares que se agrietan debido a la degradación creada por la luz solar.

35 Cuando la luz del sol, y especialmente los rayos ultravioleta de la luz del sol, golpean una superficie, afectan a las moléculas de una manera que las moléculas se encogen en longitud. Esto eventualmente hace que la estructura se rompa. Por lo tanto, los materiales compuestos con buenas propiedades térmicas no se han considerado beneficiosos para su uso en colectores solares. Sin embargo, al utilizar un material compuesto con un primer y segundo material que tiene un coeficiente de elasticidad sustancialmente igual o igual, se evitan esos problemas. En una realización, esto podría lograrse utilizando materiales de madera y seleccionando polímeros con un coeficiente de elasticidad similar para el material compuesto. Además, el material es reciclable, lo que se suma al perfil ecológico de estos productos.

40 Otra ventaja en relación con las soluciones de la técnica anterior es que el colector solar, mediante la producción de un material compuesto con coeficientes de elasticidad sustancialmente iguales, se puede hacer autoportante, lo que significa que la estructura que constituye el colector solar es una estructura robusta capaz de soportar carga, portando su propio peso e incluso ser utilizado como material de construcción para la construcción de embarcaderos, muelles, casas, techos, etc.

45 En una realización del colector solar compuesto hay al menos una sección hueca, un canal adaptado para la circulación del medio, en donde dicho medio es agua.

50 En otra realización del colector solar compuesto, el medio es cualquier mezcla que contenga agua, por ejemplo, una mezcla de glicol y agua, o cualquier otro medio anticongelante, como gas o aire.

55 Una realización preferida del colector solar compuesto es el colector solar compuesto de una forma sustancialmente alargada que comprende una primera y una segunda superficie de absorción y dos piezas terminales, donde dicha primera superficie de absorción está dispuesta sustancialmente de forma paralela a dicha segunda superficie de absorción.

60 Se entiende, además, que el colector solar compuesto puede tener cualquier forma adecuada para su finalidad. Por ejemplo, si se usa como material de construcción, el colector solar podría tener la forma sustancial de una barra o tablón. En otra realización, el colector solar compuesto podría ser circular, rectangular o de cualquier otra forma geométrica adecuada.

65 Una realización del colector solar compuesto es la característica de ser autoportante, utilizada para crear un colector solar de absorción de superficie doble o de dos lados, lo que significa que el colector solar puede absorber los rayos solares

desde dos direcciones diferentes. En una realización preferida de la invención, el colector solar se coloca, de este modo, de pie sobre su borde longitudinal en una dirección norte-sur, lo que permite la absorción de los rayos solares durante la mayor parte del día. Esto se puede lograr con el colector solar autoportante sin ninguna estructura de soporte adicional.

5 En la realización preferida en la que el colector solar está dispuesto sobre su borde longitudinal, el colector solar tiene una tasa de absorción razonablemente igual durante todo el día. Durante la mañana, cuando el sol se encuentra bajo, en relación con el horizonte, el colector solar compuesto tiene su primera superficie de absorción directamente perpendicular a la dirección de los rayos solares, lo que permite someter una superficie máxima de absorción a dichos rayos solares. Durante el día, la tierra gira en relación al sol de manera que la primera superficie de absorción se ve sometida gradualmente a menos rayos solares. Sin embargo, los rayos solares también aumentan en intensidad durante este período, haciendo que la tasa de absorción sea sustancialmente igual. Al mediodía, cuando los rayos solares son más fuertes, los rayos solares caen en línea con el borde longitudinal del colector solar, sometiendo una mínima parte de la superficie del colector solar a la absorción, con respecto a la posición del sol. Durante la tarde, los rayos del sol golpean la segunda superficie de absorción antes de desaparecer al atardecer.

15 En una realización del colector solar compuesto, la primera superficie de absorción está dispuesta para absorber los rayos solares desde una dirección opuesta a la segunda superficie de absorción.

20 En una realización, el colector solar tiene una forma sustancialmente cuboide o de paralelepípedo, con dos superficies principales de absorción. El experto en la materia entiende que también otras superficies y bordes del colector solar funcionan indirectamente como superficies de absorción, aunque su objetivo principal es la integridad estructural del colector solar y restringir el medio a las secciones huecas de dicho colector solar.

25 En una realización del colector solar compuesto, dichas superficies de absorción primera y segunda están adaptadas para absorber los rayos solares desde diferentes puntos cardinales.

En una realización del colector solar compuesto hay un reflector dispuesto sustancialmente en paralelo a dicha primera y segunda superficie de absorción.

30 Mediante la disposición de un reflector en un lado del colector solar, ambos lados pueden usarse para la absorción simultáneamente. El reflector se utiliza para reflejar los rayos solares hacia la superficie de absorción que actualmente se encuentra en la sombra. El experto en la materia entiende que la disposición de múltiples reflectores proporciona una eficiencia adicional y que los reflectores se pueden colocar en ambos o en todos los lados del colector solar y, por lo tanto, facilitan la máxima absorción durante todo el día.

35 Los expertos en la materia entienden además que los reflectores pueden disponerse en relación con dicha primera y segunda superficie de absorción, así como en cualquier ángulo adicional adecuado a la misma para aumentar el área de superficie sujeta a los rayos solares en cualquier momento dado.

40 Los reflectores podrían ser, en una realización, un espejo, en otra, cualquier forma de material reflectante adaptado para permitir la absorción por ambos lados. La absorción de doble cara aumenta significativamente la eficiencia del colector solar y permite nuevas áreas de aplicación.

45 En una realización del colector solar compuesto, el reflector está adaptado para reflejar los rayos solares hacia la superficie de absorción que actualmente está en la sombra.

50 La superficie de absorción que en un momento dado se encuentra en la sombra, se verá afectada por la temperatura ambiental, que normalmente es significativamente más baja que la temperatura que se puede alcanzar bajo la luz directa del sol. Esto significa que el lado del colector solar que está en la sombra disminuirá la eficiencia del colector solar. Esto se puede resolver colocando uno o más reflectores como se describió anteriormente, lo que permite la absorción en ambos lados.

55 En una realización del colector solar compuesto, el colector solar compuesto se produce con un grosor de material de al menos 4 mm, preferiblemente, para obtener el aislamiento del material que limita la pérdida de calor hacia el entorno ambiental.

60 El grosor del material de las soluciones de la técnica anterior es, en general, muy fino, lo que hace que las estructuras sean débiles y fácilmente frágiles. Sin embargo, aumentar el grosor no es beneficioso debido a las propiedades térmicas. El material compuesto, como se describió anteriormente, tiene la ventaja de que la tasa de transferencia de calor se puede mantener a un nivel suficiente.

65 Mediante la utilización de un grosor de material aumentado, que sea posible sin perder eficacia con el material compuesto, como se ha descrito anteriormente, se consiguen múltiples beneficios. Por ejemplo, el mayor grosor del material proporciona un aislamiento adicional que reduce la pérdida de calor en el entorno ambiental. Además, el grosor del material disminuye el riesgo de degradación por UV ya que, dependiendo de la ubicación geográfica y la exposición al sol, el material polimérico se degrada rápidamente. Con la presente solución, se podría perder hasta medio milímetro sin

afectar significativamente el rendimiento general del colector solar, aunque se reduce el rendimiento del aislamiento. Esto proporciona la ventaja de los colectores solares de polímeros, sin las desventajas anteriormente presentes en las soluciones de última generación.

5 El experto en la materia entiende que la esperanza de vida de un colector solar, como el que se describe aquí, aumentaría significativamente con respecto a las soluciones de la técnica anterior. Permitir esto sin afectar la eficiencia, proporciona múltiples áreas de aplicación nuevas y posibilidades de mayor eficiencia.

En una realización, el colector solar compuesto es un sistema completo independiente para calentar agua.

10 En una realización, el colector solar compuesto es un colector solar de dos lados, que es un sistema completo independiente, para calentar un medio.

15 Aunque el colector solar compuesto en una realización está adaptado para estar dispuesto permanentemente, por ejemplo, en un techo, muchos de los componentes asociados con las soluciones de la técnica anterior pueden eliminarse. De acuerdo con la invención, el colector solar compuesto es un sistema completo autónomo, lo que significa que, un colector solar sellado, por ejemplo con dos tapas, se puede usar independientemente de cualquier otro objeto a calentar, por ejemplo, agua. Esto permite además que el colector solar compuesto, según la invención, sea portátil.

20 De acuerdo con la invención, el colector solar compuesto se utiliza como un sistema independiente que no requiere componentes adicionales, excepto los medios de conexión que sellan el medio dentro del colector o lo conducen a cualquier forma de unidad de aplicación, como una piscina. Por ejemplo, si se requiere agua caliente, se puede colocar un colector solar compuesto en un césped, patio trasero o cualquier otro lugar adecuado al sol, durante una hora sin circulación. Por lo tanto, el colector solar funciona como colector solar y depósito de agua. Una vez que el agua haya alcanzado la temperatura deseada, el colector podría recogerse y transportarse, por ejemplo, al interior.

En una realización, el sistema independiente podría estar dispuesto de manera fija, por ejemplo, en un techo y conectado a una o más mangueras para el suministro de agua, así como para el vaciado de agua caliente.

30 En una realización del colector solar compuesto, el colector solar se produce con una superficie de absorción que refleja un intervalo de longitud de onda de luz visible entre 400 nm y 700 nm.

En una realización del colector solar compuesto, el colector solar se produce con una superficie de absorción que refleja un intervalo de frecuencia del espectro de luz visible entre 430 THz y 750 THz, en algunos casos incluso 400 THz y 790 THz.

35 En una realización la superficie de absorción está adaptada para reflejar entre 400 y 484 THz, (620 - 750 nm), en otra 526-606 THz (495-570 nm) correspondiente a rojo y verde.

40 En una realización del colector solar compuesto, el colector solar es sustancialmente rojo, naranja o verde.

En una realización del colector solar compuesto, el colector solar compuesto es al menos uno de los siguientes:

- 45 - producido con una superficie de absorción que refleja un intervalo de longitud de onda de luz visible entre 400 nm y 700 nm,
- producido con una superficie de absorción que refleja un intervalo de frecuencia del espectro de luz visible entre 430 THz y 750 THz,
- producido de modo que dicho colector solar es sustancialmente rojo, naranja o verde.

50 En una realización del colector solar compuesto, el colector solar compuesto es todo lo siguiente:

- producido con una superficie de absorción que refleja un intervalo de longitud de onda de luz visible entre 400 nm y 700 nm,
- 55 - producido con una superficie de absorción que refleja un intervalo de frecuencia del espectro de luz visible entre 430 THz y 750 THz,
- producido de manera que dicho colector solar es sustancialmente rojo, naranja o verde.

60 Los colectores solares se fabrican tradicionalmente en colores oscuros, como el negro o el gris oscuro, debido a que estos colores tienen mejores índices de absorción que los colores más claros. Sin embargo, un efecto inesperado del material compuesto descrito anteriormente es que la velocidad de absorción se ve menos afectada por el color que en otras soluciones. Esto significa que los colectores solares podrían fabricarse en una amplia gama de colores sin una pérdida significativa de eficiencia. Esto resuelve un problema, por ejemplo, en áreas donde la radiación solar es fuerte, como África, donde los colectores con una eficiencia un poco menor, por ejemplo, podrían proporcionar agua con temperaturas más útiles. Además, la introducción en el mercado de los colectores solares depende en gran medida de la posibilidad de recibir permisos de construcción. Los arquitectos de la ciudad se encuentran a menudo renuentes respecto al elemento estético que presentan los colectores solares; esto se resuelve con una solución en la que el colector solar se puede

producir para parecerse, por ejemplo, a un techo de metal o teja.

En una realización, el colector solar compuesto es de un tamaño que un usuario puede transportar, preferiblemente como un colector solar móvil.

5

En otra realización el colector solar compuesto está dispuesto con ruedas, en otra está dispuesto con cualquier otro dispositivo que facilite su movilidad y por tanto facilite el transporte por parte de un usuario, entre un punto de absorción y en donde se necesita el medio calentado.

10

Para algunas áreas de aplicación es beneficioso que el colector solar sea móvil o movable. Esto podría ser, por ejemplo, para acampar o para su uso en países en desarrollo.

En una realización del colector solar compuesto se encuentran dichos materiales diferentes, al menos un polímero y un material de fibra orgánica, preferiblemente seleccionados de un material de base celulósica y un material de madera.

15

El material de madera puede ser, en una realización, astillas o aserrín. De acuerdo con la invención, el material de madera está formado como remolinos o resortes de bogie, preferiblemente como recortes, retazos o virutas de madera.

20

En una realización preferida, el colector solar compuesto está producido por extrusión o moldeo por inyección. Sin embargo, el experto en la materia entiende que podría utilizarse cualquier método de producción adecuado.

En una realización, el colector solar compuesto está adaptado para albergar al menos 40 litros de medio, por metro cuadrado de superficie de absorción.

25

En otra realización, el colector solar compuesto está adaptado para albergar no más de 50 litros de medio, por metro cuadrado de superficie de absorción.

La relación entre la cantidad de medio dentro del colector solar y la superficie de absorción es importante para obtener una buena eficiencia y evitar el sobrecalentamiento del sistema. La cantidad de medio es más relevante para producir las temperaturas deseadas en el medio.

30

En una realización, la sección hueca de dicho colector solar compuesto comprende irregularidades, preferiblemente protuberancias o cráteres, en la superficie interior, preferiblemente para permitir el circulado del medio.

35

Las irregularidades se crean inesperadamente cuando se utiliza el material compuesto debido a la humedad que atraen, por ejemplo, las fibras de madera. Si se utilizaran únicamente polímeros, tanto el interior como el exterior del perfil, serían superficies planas.

En una realización, el colector solar compuesto está adaptado para soportar un medio sometido a alta presión.

40

Para algunas áreas de aplicación, es beneficioso poner un medio a alta presión en los colectores solares, algo que no se podría hacer con la mayoría de las soluciones existentes en el mercado. Además, en este caso, la estructura autoportante del colector solar compuesto minimiza la expansión del colector solar cuando se expande un medio. Esto tiene el efecto de que cuando se calienta, por ejemplo, agua, se crea una presión dentro del colector solar que puede utilizarse dependiendo del uso del medio interior.

45

En una realización, el colector solar compuesto está adaptado para usarse como material de construcción, preferiblemente, como material de construcción para un muelle, embarcadero, pared, cerca, techo o cualquier otra forma de construcción.

50

La integridad estructural del material utilizado para los colectores solares permite nuevas áreas de aplicación en las que, por ejemplo, se pueden construir paredes, cercas o techos a partir de los colectores solares. Además, la apariencia estética de dichos colectores resolvería muchos problemas normativos relacionados con los permisos de construcción, etc.

55

En una realización de la invención, el material compuesto del colector solar consta de dos materiales diferentes, el primer material es un polímero y el segundo material es una fibra de madera, virutas de fibra de madera, retazos de fibra de madera o fibras de madera similares que tienen forma de remolino o de resorte bogie.

60

De acuerdo con la invención del colector solar compuesto, uno de los diferentes materiales en dicho colector solar compuesto tiene una forma de remolino o resorte bogie.

Los expertos en la materia entienden que preferiblemente el material de madera está formado como un remolino o un resorte bogie, sin embargo, otros materiales también son adecuados para materiales compuestos y pueden usarse para el colector solar dentro del alcance de la invención.

65

En una realización la sección hueca de dicho colector solar compuesto comprende irregularidades en una superficie interior dispuesta en contacto con dicho medio, preferentemente, protuberancias o cráteres, para permitir el circulado del medio.

5 Los colectores solares se producen en una realización preferida mediante extrusión, que se puede utilizar de forma beneficiosa para crear dichas protuberancias y/o cráteres que ayudan a que el medio dentro del colector solar se distribuya y caliente uniformemente.

10 Según un aspecto, una disposición del colector solar comprende al menos un colector solar, en donde, dicho colector solar es un colector solar compuesto.

15 En una realización, dicho colector solar compuesto es un colector solar según cualquiera de las realizaciones aquí descritas. La disposición del colector solar es una disposición en donde, el colector solar compuesto, como se describe en el presente documento, se dispone durante la operación.

20 De acuerdo con una realización del colector solar compuesto, el colector solar compuesto tiene una forma sustancialmente alargada y comprende una primera y una segunda superficie de absorción. Las superficies de absorción están dispuestas en el exterior de dicho colector solar compuesto y dicha primera superficie de absorción está dispuesta sustancialmente de forma paralela a dicha segunda superficie de absorción. El colector solar compuesto es un colector solar de dos lados, lo que significa que el colector solar compuesto puede absorber los rayos solares desde al menos dos direcciones en dos superficies diferentes.

25 El colector solar compuesto comprende además dos piezas terminales, así como dos piezas laterales alargadas que conectan dichas superficies de absorción primera y segunda entre sí, creando un colector solar compuesto preferiblemente en forma de rectángulo o paralelepípedo. Los expertos en la materia entienden que el colector solar compuesto, como se describe en este documento, tiene múltiples superficies y que todas las superficies tienen indirectamente la capacidad de absorber los rayos solares, sin embargo, dichas dos superficies de absorción están adaptadas para la absorción solar y sustancialmente son las superficies más grandes del colector solar compuesto.

30 En una realización del colector solar compuesto, dicha primera superficie de absorción está dispuesta para absorber los rayos solares desde una dirección opuesta a la segunda superficie de absorción, preferiblemente desde una dirección de un punto cardinal diferente.

35 En una realización, la disposición del colector solar comprende, además, al menos un reflector que está dispuesto sustancialmente en paralelo a dicha primera y segunda superficie de absorción, preferiblemente en donde dicho reflector está adaptado para reflejar los rayos solares hacia la superficie de absorción que actualmente está en la sombra.

En otra realización, la disposición del colector solar comprende, además, al menos una celda solar, en donde:

40 - el colector solar tiene al menos una superficie de absorción adaptada para absorber los rayos solares, y
- la al menos una celda solar está dispuesta sobre la al menos una superficie de absorción.

45 Otro efecto beneficioso e inesperado del colector solar compuesto es que, debido a su característica de autosoporte, es posible disponer otros elementos sobre las superficies de absorción del colector solar y otras superficies del colector solar compuesto. Otra ventaja es que el colector solar compuesto no solo se ve afectado por los rayos directos del sol, sino también por la temperatura ambiental, lo que significa que el colector solar funciona bien si la temperatura ambiental es lo suficientemente alta, incluso si de momento no hay rayos directos del sol presentes en las superficies de absorción. Por lo tanto, el colector solar compuesto como se describe aquí, en otra realización, puede usarse como un dispositivo de enfriamiento y colector solar combinados para celdas solares. Como apreciará el experto en la materia, las celdas solares están adaptadas para recolectar energía eléctrica del sol, mientras que los colectores solares están adaptados para recolectar energía térmica. Esta realización se describe con más detalle en la descripción detallada a continuación.

50 En una realización, la disposición del colector solar comprende, al menos un colector solar compuesto y más de un reflector dispuesto de forma móvil, en donde dichos reflectores están adaptados para ser controlados para reflejar los rayos solares hacia al menos una de una primera y segunda superficie de absorción.

En una realización de la disposición del colector solar, hay más de un reflector dispuesto para seguir el punto cardinal del sol durante el día.

60 En una realización de la disposición del colector solar, más de un reflector está dispuesto para moverse individualmente, para reflejar los rayos solares hacia al menos una de dichas primera y segunda superficies de absorción.

Es una ventaja de la disposición del colector solar compuesto, que al mover uno o más reflectores se puede controlar la temperatura superficial de una superficie de absorción.

65 Se entiende que cualquiera de las realizaciones antes mencionadas podría combinarse de cualquier manera adecuada,

dentro del alcance de la invención, como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

5 La invención se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Fig. 1 ilustra un boceto principal de una realización del colector solar compuesto, en donde, se ilustra el material compuesto.

Fig. 2 ilustra una realización del colector solar compuesto.

10 Fig. 3 ilustra una vista de una realización del colector solar compuesto en donde, las superficies de absorción han sido removidas mostrando las secciones huecas.

Fig. 4 ilustra otra realización del colector solar compuesto en donde, las superficies de absorción han sido removidas mostrando las secciones huecas.

15 Fig. 5 ilustra una realización de la disposición compuesta del colector solar en donde se ha dispuesto un colector solar y un reflector para mejorar la absorción de la superficie doble.

Fig. 6 ilustra una realización de la disposición compuesta del colector solar en donde, la segunda superficie de absorción de un colector solar es visible.

Fig. 7 ilustra una realización del colector solar compuesto dentro de una disposición del colector solar compuesto.

20 Fig. 8 ilustra una segunda realización del colector solar compuesto en donde, una entrada y una salida están dispuestas en la misma pieza final.

Fig. 9 ilustra una realización del colector solar compuesto dentro de una disposición del colector solar en donde, el colector solar está dispuesto dentro de un sistema de un área de aplicación típica de ejemplo.

Fig. 10 ilustra una realización del material compuesto que consta de al menos dos materiales, en donde, uno de los materiales tiene una forma de estructura de material de una forma de remolino o resorte bogie.

25 Fig. 11 ilustra una realización en la que múltiples reflectores móviles están dispuestos en una disposición del colector solar y dirigidos hacia un colector solar compuesto.

Fig. 12 ilustra otra realización en la que se disponen múltiples reflectores móviles en una disposición de colector solar y están desviados del colector solar compuesto.

30 Fig. 13 ilustra una realización de una disposición del colector solar en donde, al menos una celda solar está dispuesta en un colector solar compuesto.

Descripción de las realizaciones

A continuación, se proporciona una descripción detallada del colector solar compuesto, a la luz de los dibujos adjuntos.

35 La Figura 1 ilustra un esquema principal del colector solar 1 en donde se ilustra el material compuesto 15. Como se muestra, el material compuesto es una mezcla de al menos dos componentes, o como los materiales mencionados anteriormente, que constituyen el material de producción para el colector solar. En una realización preferida, estos materiales son al menos un polímero con el mismo coeficiente de elasticidad que los retazos de madera. Sin embargo, el experto en la materia entiende que cualquier material con un coeficiente de elasticidad igual o sustancialmente igual podría ser utilizado por el experto en la materia, para producir el colector solar como se describe en el presente documento. La Figura 1 ilustra, además, las secciones huecas 16, o canales 16, dentro de los cuales se almacena, circula o transporta el medio.

45 La Figura 1 ilustra además un ejemplo de cómo podría verse el cuerpo del colector en una realización, durante la producción, por ejemplo, el cuerpo del colector podría extruirse en secciones continuas largas.

50 La Figura 2 ilustra el colector solar compuesto en una realización preferida en donde, el colector solar 1 comprende una primera superficie de absorción 11, una entrada y una salida 2, así como dos piezas terminales 4. El experto en la materia entiende que el colector solar 1 comprende además la segunda pieza terminal 4, así como una segunda superficie de absorción oculta o parcialmente oculta a la vista en la Figura 2. La Figura 2 ilustra además la forma alargada del colector solar 1, la cual es una realización preferida. Sin embargo, los expertos en la materia entienden que el colector solar 1 puede tener diferentes apariencias o formas dentro del alcance de la invención reivindicada.

55 La Figura 3 ilustra una realización del colector solar en donde, las superficies de absorción son transparentes o están removidas, de manera que se muestran las secciones huecas 330 en su interior. La realización que se ilustra en la Figura 3 es, en general, una realización de ejemplo solo con fines ilustrativos; sin embargo, en una realización, el colector solar podría fabricarse con múltiples superficies de absorción dispuestas en cada sección hueca 330, como se ilustra en la Figura 3.

60 La Figura 4 ilustra otra realización similar a la realización que se ilustra en la Figura 3, sin embargo, con la entrada 2a y la salida 2b dispuestas en la misma pieza terminal 4. Los expertos en la materia entienden que el número de secciones huecas 330, como se ilustra en la Figura 3 y la Figura 4, puede ser cualquier número de secciones huecas 330 dependiendo del tamaño y área de aplicación preferida para cada colector solar. El colector solar compuesto como se describe en este documento no está limitado a ningún número específico de secciones huecas 330. En otra realización, el colector solar compuesto 1 podría tener solo una sección hueca 330.

La Figura 5 ilustra una realización del colector solar 1, en donde se ha dispuesto un reflector 30 en un lado del colector solar 1. El reflector 30 puede ser cualquier forma de reflector, a modo de ejemplo, pero sin limitarse a, un espejo, un objeto reflectante, una lámina de vidrio o cualquier otra disposición reflectante adecuada. El reflector 30 está dispuesto para reflejar los rayos solares hacia la segunda superficie de absorción, mientras que los rayos solares directos inciden en la primera superficie de absorción 1.

La Figura 6 ilustra una segunda vista de la realización como se ilustra en la Figura 3 en donde, el reflector 30 está dispuesto para reflejar los rayos solares hacia la segunda superficie de absorción 12 del colector solar 1.

Además de utilizar el mismo coeficiente de elasticidad, el material compuesto se fortalece mediante la utilización de recortes, virutas rizadas, retazos o similares, que tienen una forma de remolino o resorte bogie, lo que crea una flexibilidad adicional en las fibras. Esto reduce aún más el riesgo de formación de grietas en el colector solar.

La Figura 7 ilustra una realización del colector solar compuesto 1 en una disposición de colector solar compuesto 111, en donde un reflector 30, como un espejo o cualquier otro objeto reflectante, está dispuesto en un lado de dicho colector solar y adaptado para reflejar los rayos solares hacia una superficie de absorción 11, 12, especialmente una superficie de absorción 12 (ver Figura 6) que por el momento se encuentra en la sombra. El experto en la materia entiende que la superficie de absorción 11, 12 que se encuentra en la sombra, pueden ser diferentes superficies de absorción 11, 12 durante diferentes horas del día, lo que se ilustra con más detalle en la Figura 7. La trayectoria del sol 71 muestra diferentes posiciones del sol 72, durante diferentes momentos del día, e ilustra además en qué puntos cardinales está ubicado el colector solar compuesto 1 en una realización.

El experto en la materia entiende que en una realización preferida, como se ilustra en la Figura 7, el colector solar 1 está dispuesto en una dirección norte-sur, logrando que la toma de energía sea más uniforme durante el día. Los expertos en la materia entienden, además, que un segundo objeto reflectante 30 se puede disponer preferentemente en el lado opuesto del colector solar 1, en relación con el primer reflector 30, como se ilustra en la Figura 7 para reflejar los rayos solares de la tarde.

Cuando sale el sol, los rayos solares no son tan intensos como lo son a la mitad del día y, por lo tanto, la dirección del colector solar, como se ilustra en la Figura 7, brinda beneficios inauditos para los colectores solares normales. El colector solar tiene una superficie de absorción 11 dirigida hacia los rayos solares durante la mañana, simultáneamente también son reflejados los rayos solares en el reflector 30, de manera que la segunda superficie de absorción 12 también se calienta. Al mediodía, cuando el sol es más intenso, solo una pieza terminal 4 está en dirección perpendicular a los rayos solares, mientras que la primera 11 y la segunda 12 superficie de absorción están dispuestas en dirección longitudinal, creando una superficie de absorción menor dirigida hacia el sol. Sin embargo, debido a la mayor intensidad del sol durante la mitad del día, todavía es posible en una realización tener una eficiencia similar durante esas horas. Los expertos en la materia entienden, por lo tanto, que la pieza terminal 4 puede funcionar como una superficie de absorción indirecta, así como el lado longitudinal que conecta dichas superficies de absorción primera 11 y segunda 12.

La Figura 8 ilustra una realización correspondiente a la realización ilustrada en la Figura 4 en donde, la entrada 2a y la salida 2b están dispuestas en la misma pieza terminal 4. La entrada 2a y la salida 2b son intercambiables en una realización y el medio puede ser circulado en cualquier dirección preferida. En una realización, la circulación podría realizarse en ambas direcciones, dependiendo de qué lado se extrajo el medio calentado la última vez.

La Figura 9 ilustra una realización del colector solar 1 en donde, el colector solar está dispuesto en un área de aplicación típica calentando el agua de una piscina 91. En una realización, como se ilustra en la Figura 9, el agua circula mediante una bomba de circulación 92, entre dicho colector solar 1 y la piscina 91, a través de medios de conexión 93, tal como tuberías, tubos o mangueras. En otra realización, la circulación se produce de forma natural debido a los cambios de calor dentro del sistema que comprende el colector solar 1 y la piscina 91. La piscina 91 es un ejemplo ilustrativo, se puede utilizar cualquier forma de tanque de agua, ducha u otra aplicación dentro de la realización, como se ilustra en la Figura 9.

La Figura 10 ilustra una realización del material compuesto 15 del colector solar 1 en donde, un aumento ilustrativo 100 ilustra el material compuesto 15 con mayor detalle. La realización, como se ilustra en la Figura 10, es una realización según la invención del material compuesto 15 en donde se utilizan dos materiales diferentes 15a, 15b. Siendo el primer material 15a un polímero y siendo el segundo material 15b recortes de fibra de madera, virutas de fibra de madera, retazos de fibra de madera o fibras de madera similares que tienen una forma de remolino o resorte bogie. La fibra de madera que tiene forma de remolino o resorte bogie crea elasticidad en el material, lo que es una mejora significativa con respecto a las soluciones en las que se utilizan fibras de madera rectas. El uso de fibras en forma de remolino o resorte bogie es una realización limitante para el colector solar. En los ejemplos en los que se utilizan fibras rectas, como aserrín o retazos, para materiales compuestos, el material compuesto se vuelve robusto, pero frágil y con poca elasticidad. Esto crea problemas cuando se aplican cargas al colector solar y aumenta el riesgo de grietas en el material.

De acuerdo con una realización del colector solar compuesto y la disposición compuesta del colector solar, se puede usar cualquier forma de material de madera como el segundo material 15b sin limitaciones para ciertos tipos de madera. La

clave es que las fibras de madera se diferencian de otras fibras, como la fibra de carbono o la fibra de vidrio, por su diseño fundamental. Las fibras naturales están adaptadas para transportar agua en, por ejemplo, un árbol y, por lo tanto, han desarrollado una estructura que consta de fibras que están curvadas, retorcidas o en forma de remolino. Sin embargo, otras fibras, como la fibra de vidrio y la fibra de carbono, son rectas y, por lo tanto, menos flexibles. El primer material 15a podría ser cualquier forma de polímero, preferentemente polietileno o polipropileno dependiendo del lugar geográfico en donde se aplique el colector solar. El polietileno maneja los grados bajo cero mejor que el polipropileno y, por lo tanto, es más adecuado para algunas regiones geográficas. En otra realización, se puede usar cáñamo de bolsas viejas o similares, como segundo material 15. Esto crea dimensiones adicionales para la sostenibilidad de los colectores solares. Los colectores solares además de ser totalmente reciclables son posibles de producir a partir de material reciclado de otros productos.

La Figura 11 ilustra una realización de la disposición del colector solar 111 en donde, múltiples reflectores 30 están dispuestos alrededor de un colector solar 1. Los múltiples reflectores 30 están dispuestos para reflejar los rayos solares hacia la primera 11 y la segunda 12 superficie del colector solar 1. Los reflectores pueden ser de cualquier forma y pueden ser, por ejemplo, espejos planos o reflectores parabólicos, sin embargo, los expertos en la materia entienden que se pueden usar muchas formas, tipos y apariencias diferentes, para el reflector.

La Figura 12 ilustra otra realización de la disposición del colector solar 111 en donde, los reflectores 30 como se ilustra en la Figura 11, están dispuestos de forma móvil, de manera que los rayos solares pueden dirigirse hacia dichas superficies de absorción primera 11 y segunda 12 (como se ilustra en la Figura 11) o alejarse de la primera 11 y la segunda 12 superficies de absorción (como se ilustra en la Figura 12). Dependiendo de la intensidad del sol, uno o más reflectores 30 pueden ser dirigidos hacia o alejarse de la primera 11 y/o la segunda 12 superficie de absorción, creando una disposición 111 en donde, las temperaturas de la superficie pueden ser controladas.

La Figura 13 ilustra una realización de la disposición del colector solar 111 en donde, las celdas solares 120 están dispuestas en una o más superficies de absorción del colector solar 1.

El colector solar 1 está adaptado para absorber energía térmica del sol y transferir ese calor a un medio dentro del colector solar 1, como el agua. En general, el calor se absorbe de los rayos solares absorbidos por las superficies de absorción 11, 12 del colector solar 1. Sin embargo, el medio dentro del colector solar 1 puede calentarse incluso sin rayos solares directos, si la temperatura ambiente es más cálida que el medio dentro del colector solar 1. Esto, junto con la tasa de transferencia de calor, permite que el colector solar compuesto 1, en una realización adicional, pueda usarse para enfriar otros dispositivos. En una realización preferida en donde, el colector solar compuesto 1 se utiliza como elemento de enfriamiento y las celdas solares están dispuestas en una o más de las superficies de absorción 12, 13. Las celdas solares producen electricidad y, en general, están diseñadas para absorber la mayor cantidad posible de energía del sol. Esto crea un problema debido a la gran cantidad de calor excesivo que se absorbe alrededor de las celdas solares, generando electricidad, además, este calor excesivo incluso disminuye la tasa de eficiencia de las celdas solares. Al disponer celdas solares en los colectores solares compuestos autoportantes 1, se crea así una disposición 111 en donde, tanto el agua caliente como la electricidad se crean a partir de una disposición con mejor eficiencia que las soluciones de la técnica anterior. Es, sin problema, posible alcanzar temperaturas de 50 grados centígrados para el agua producida en dicha disposición 111.

En una realización de la disposición del colector solar 111 que comprende al menos un colector solar compuesto 1 con celdas solares 120 dispuestas sobre una superficie de absorción 11, 12, alrededor del 17% de la energía que se ejerce sobre las celdas solares se convierte en energía eléctrica, la parte restante es energía térmica excesiva que se puede utilizar para la producción de agua caliente a través del colector solar compuesto 1. Esto no se puede hacer, por ejemplo, con colectores solares de placa plana o colectores solares de tubo de vacío, ya que requieren luz solar directa para lograr una buena eficiencia.

REIVINDICACIONES

1. Un colector solar compuesto (1) adaptado para absorber el calor térmico del sol, en donde, dicho colector solar (1) comprende al menos una sección hueca (16) adaptada para albergar un medio, en donde, el colector solar (1) es un sistema de colector solar móvil autónomo para calentar el medio, que comprende una estructura autoportante realizada a partir de un material compuesto (15) constituido por una mezcla de al menos un primer (15a) y segundo (15b) material, **caracterizado porque**, dicho primer (15a) y segundo (15b) material son materiales diferentes, caracterizado porque dicho primer (15a) y segundo (15b) material tienen coeficientes de elasticidad sustancialmente iguales o iguales y, en donde, uno de dichos materiales primero (15a) y segundo (15b) en dicho colector solar compuesto, tienen una forma de remolino o resorte bogie.
2. El colector solar compuesto (1) según la reivindicación 1, en donde, la al menos una sección hueca (16) es al menos un canal adaptado para la circulación del medio, donde dicho medio es agua.
3. El colector solar compuesto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en donde, dicho colector solar compuesto está fabricado con un material con un grosor de al menos 4 mm.
4. El colector solar compuesto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde, dicho colector solar compuesto (1) es un colector solar de doble cara.
5. El colector solar compuesto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde dicho primer material (15a) es un polímero y dicho segundo material (15b) es un material de fibra orgánica, en donde preferentemente se selecciona este último de un material a base de celulosa y un material de madera.
6. El colector solar compuesto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde, la sección hueca (16) de dicho colector solar compuesto (1) comprende irregularidades en una superficie interior dispuesta en contacto con dicho medio, preferiblemente protuberancias o cráteres, para permitir la circulación del medio.
7. El colector solar compuesto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde, dicho colector solar compuesto (1) está adaptado para ser utilizado como material de construcción, preferentemente como material de construcción para un muelle, embarcadero, muro, valla, techo, o cualquier otra forma de construcción.
8. El colector solar compuesto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde, dicho colector solar compuesto (1) comprende al menos uno de los siguientes:
- una superficie de absorción que refleja un intervalo de longitud de onda de luz visible entre 400 nm y 700 nm,
 - una superficie de absorción (11) que refleja un intervalo de frecuencia del espectro de luz visible entre 430 THz y 750 THz,
 - dicho colector solar compuesto es sustancialmente rojo, naranja o verde.
9. Una disposición del colector solar compuesto (111) que comprende un colector solar compuesto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde, la disposición del colector solar (111) es de forma alargada, comprende una primera (11) y una segunda (12) superficie de absorción en el exterior de dicho colector solar compuesto (1), dicha primera superficie de absorción (11) es sustancialmente paralela a dicha segunda (12) superficie de absorción y el colector solar compuesto (1) es un colector solar compuesto (1) de doble cara.
10. La disposición compuesta del colector solar (111) según la reivindicación 9, en donde, el colector solar compuesto está adaptado para disponerse en su borde longitudinal, permitiendo que dicha primera superficie de absorción (11) absorba los rayos solares desde una dirección opuesta a la segunda superficie de absorción (12), preferiblemente desde una dirección de un punto cardinal diferente.
11. La disposición compuesta del colector solar (111) según cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, en donde, la disposición del colector solar (111) comprende además al menos un espejo que está dispuesto sustancialmente en paralelo a dicha primera (11) y segunda (12) superficie de absorción, preferentemente en donde, dicho espejo está adaptado para reflejar los rayos solares hacia la superficie de absorción (11,12) que actualmente se encuentra en la sombra.
12. La disposición compuesta del colector solar (111) según la reivindicación 11, en donde, el al menos un espejo son más espejos y en donde, los demás espejos están dispuestos de manera móvil y dichos espejos están adaptados para ser controlados para reflejar los rayos solares hacia al menos una de la primera (11) y segunda (12) superficie de absorción.
13. La disposición compuesta del colector solar (111) según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde, la disposición del colector solar (111) comprende además una celda solar dispuesta sobre una de las superficies de absorción (11, 12).

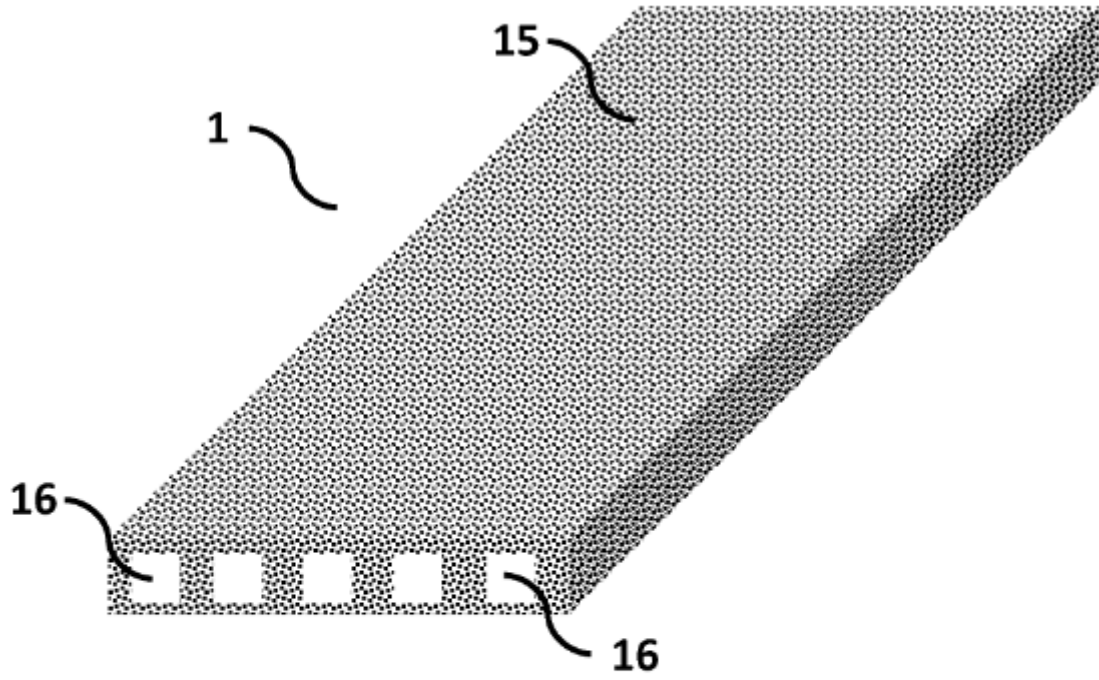


Fig. 1

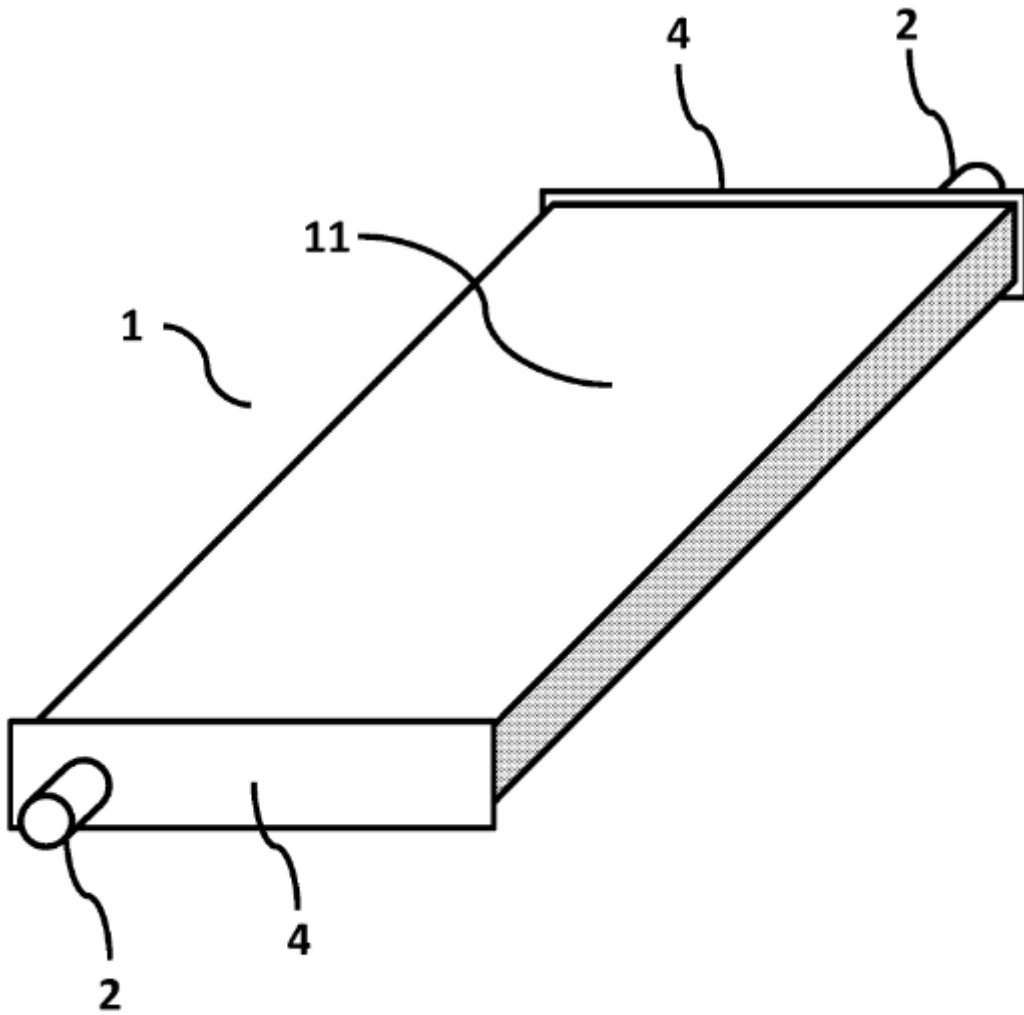


Fig. 2

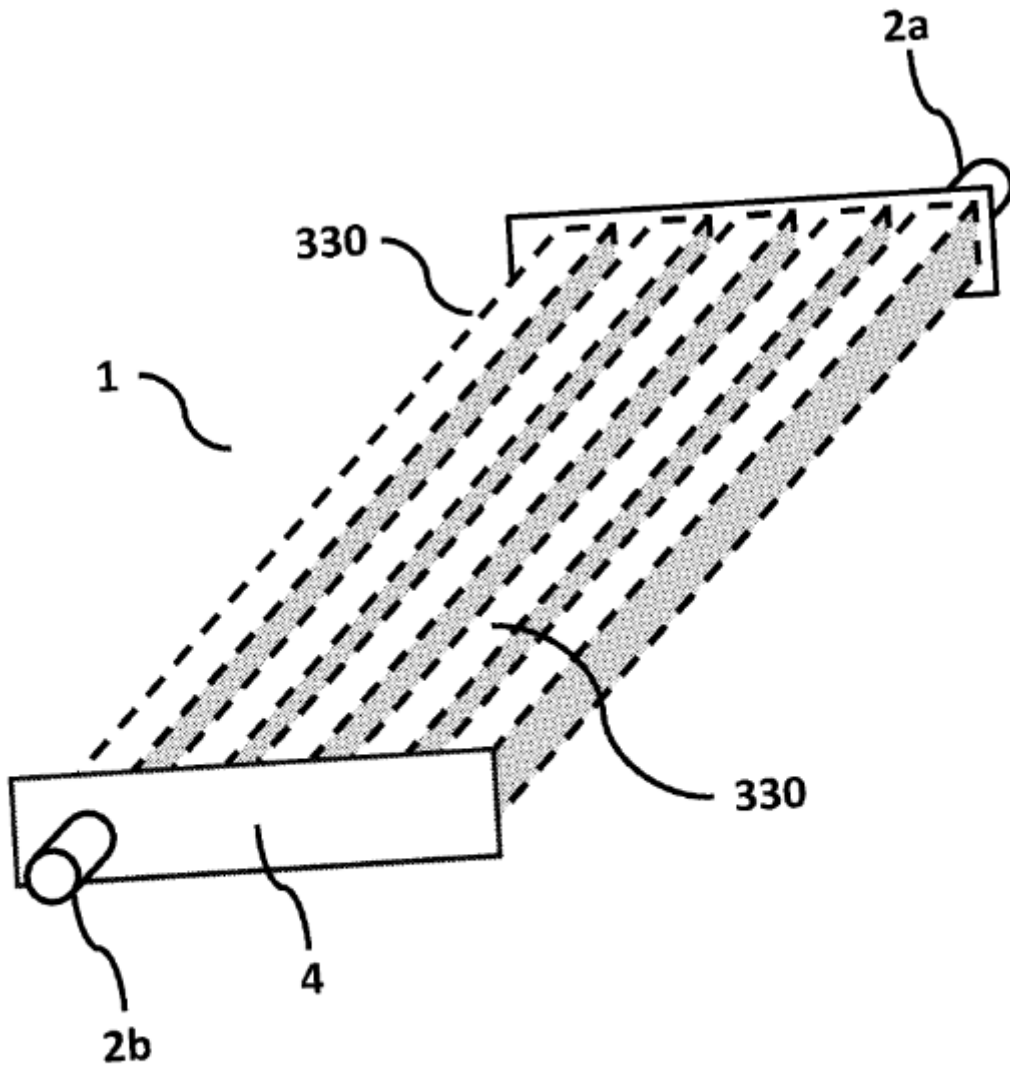


Fig. 3

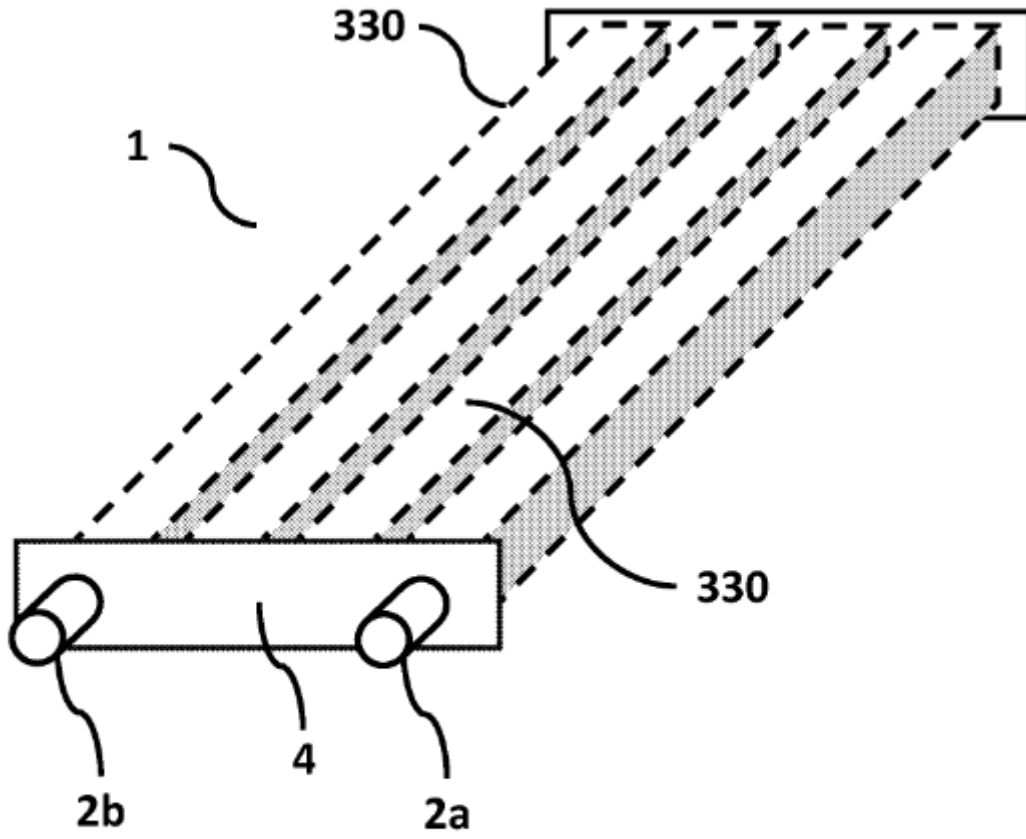


Fig. 4

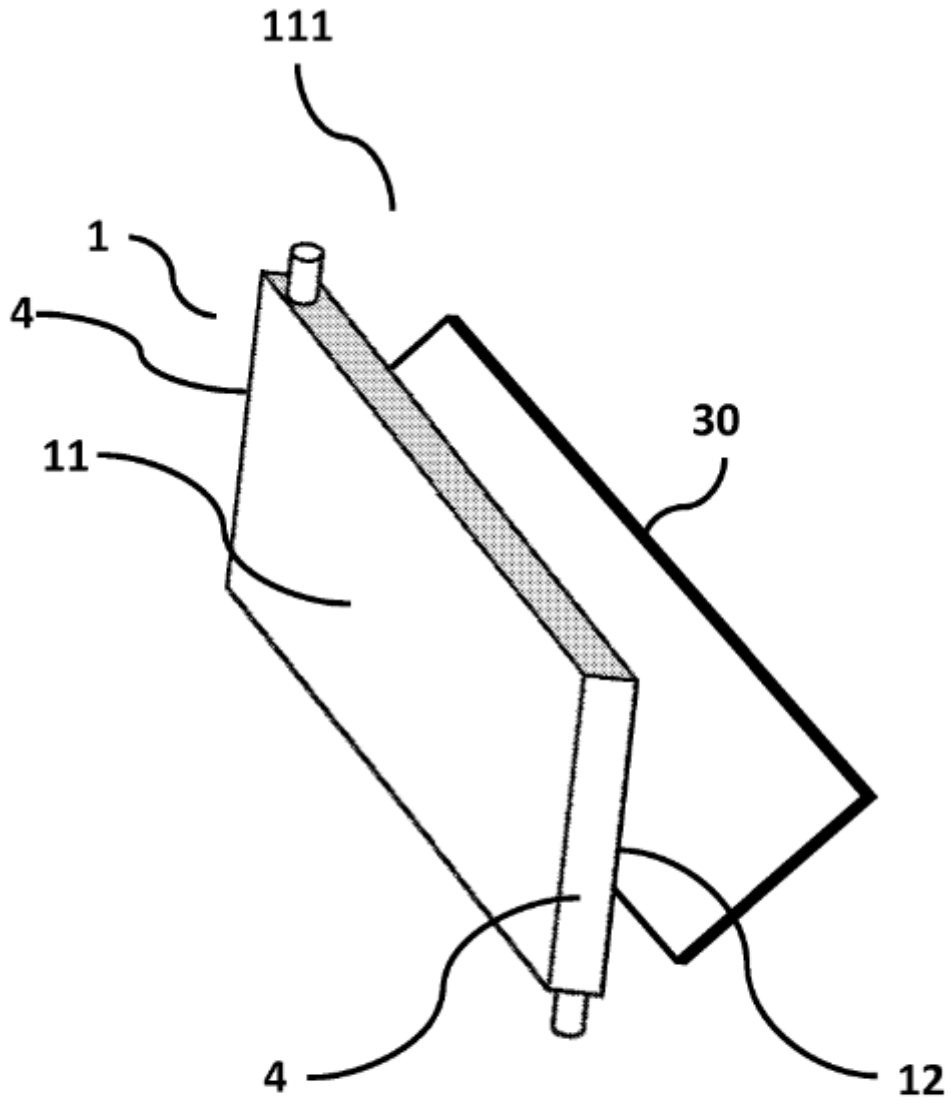


Fig. 5

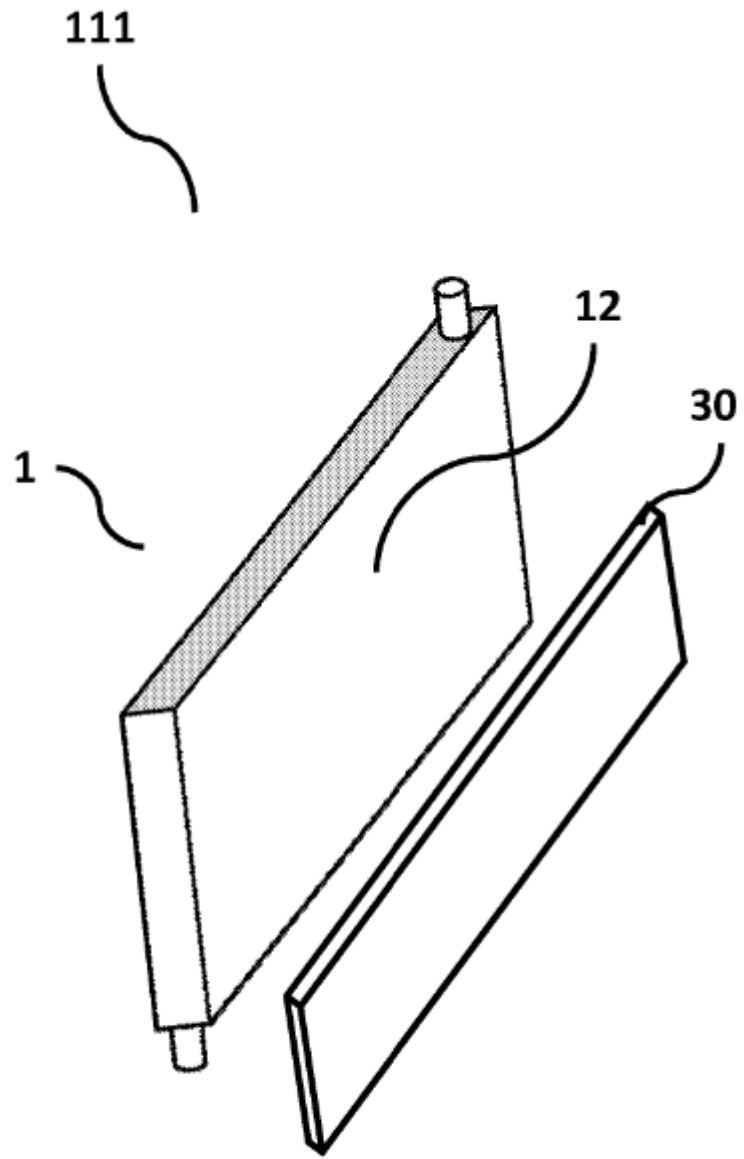


Fig. 6

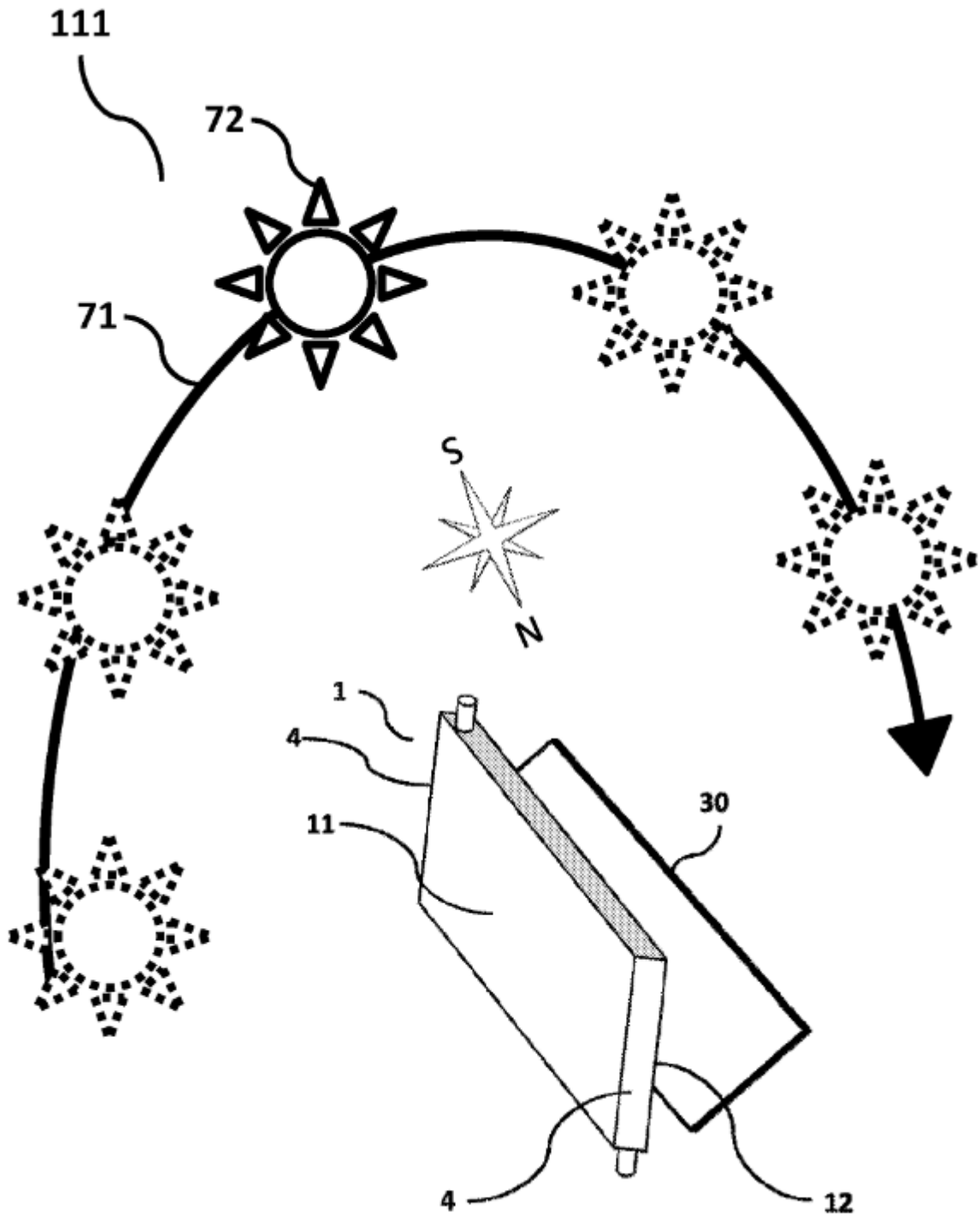


Fig. 7

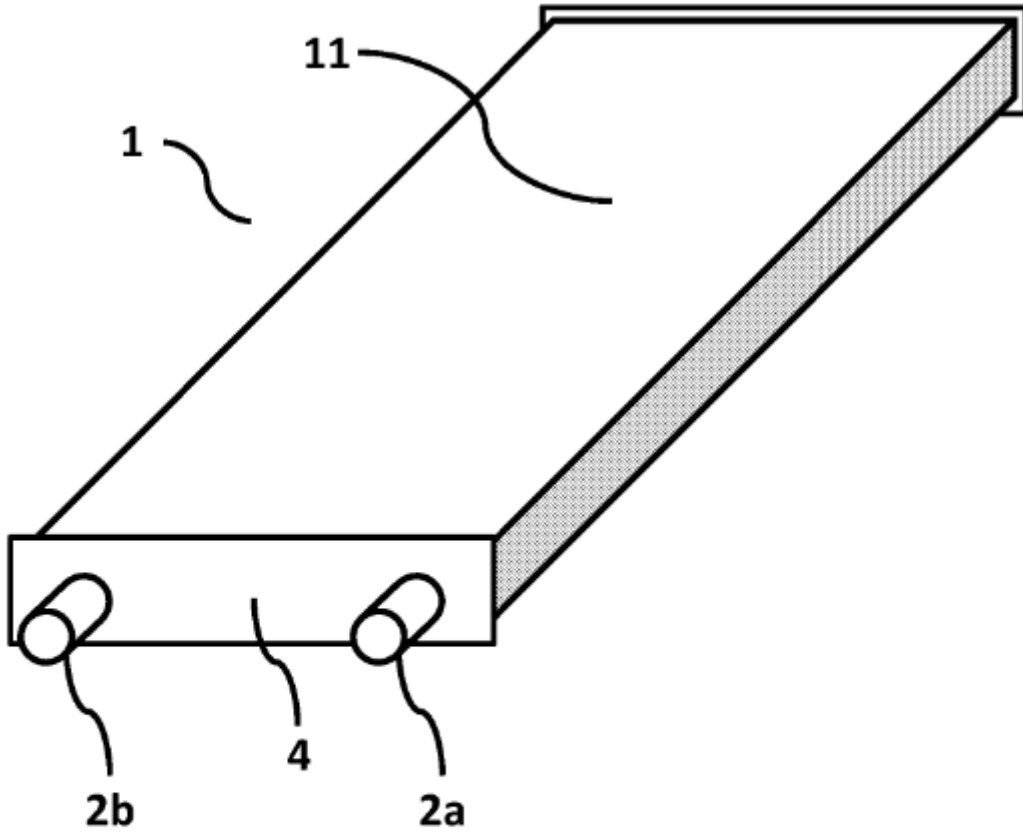


Fig. 8

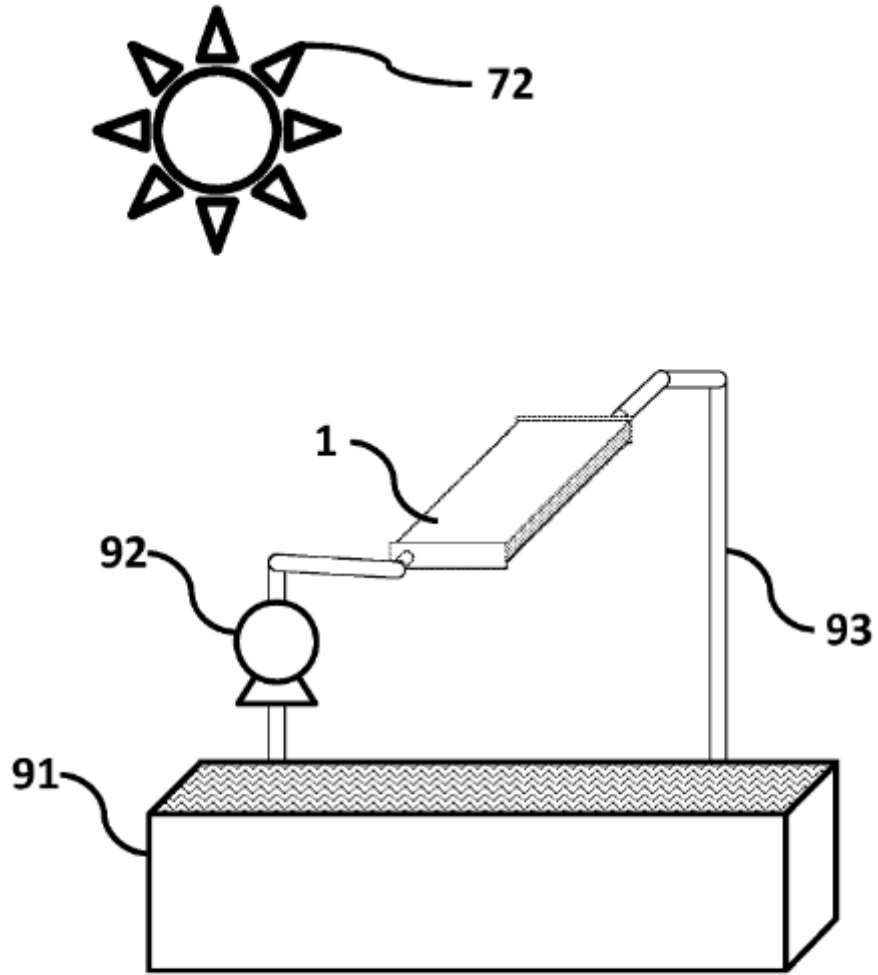


Fig. 9

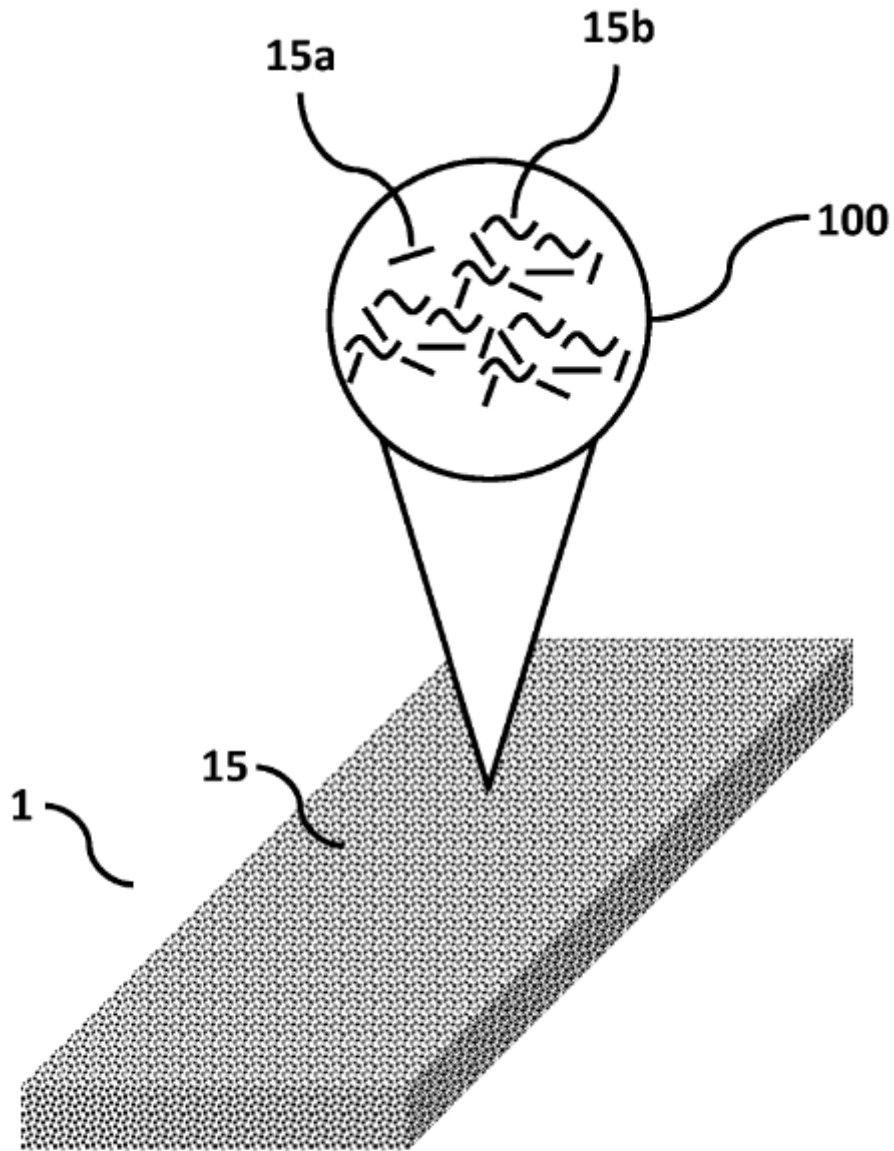


Fig. 10

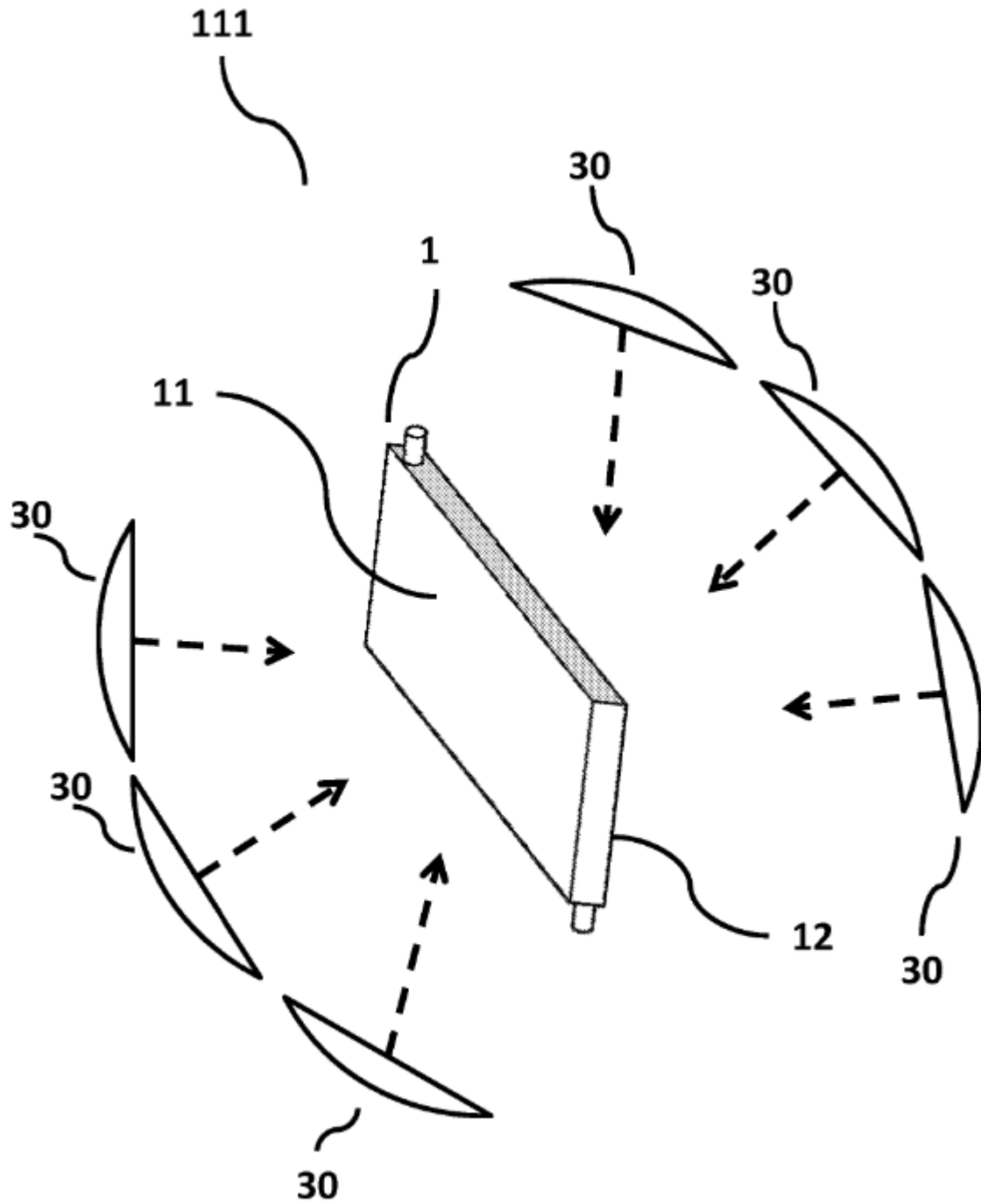


Fig. 11

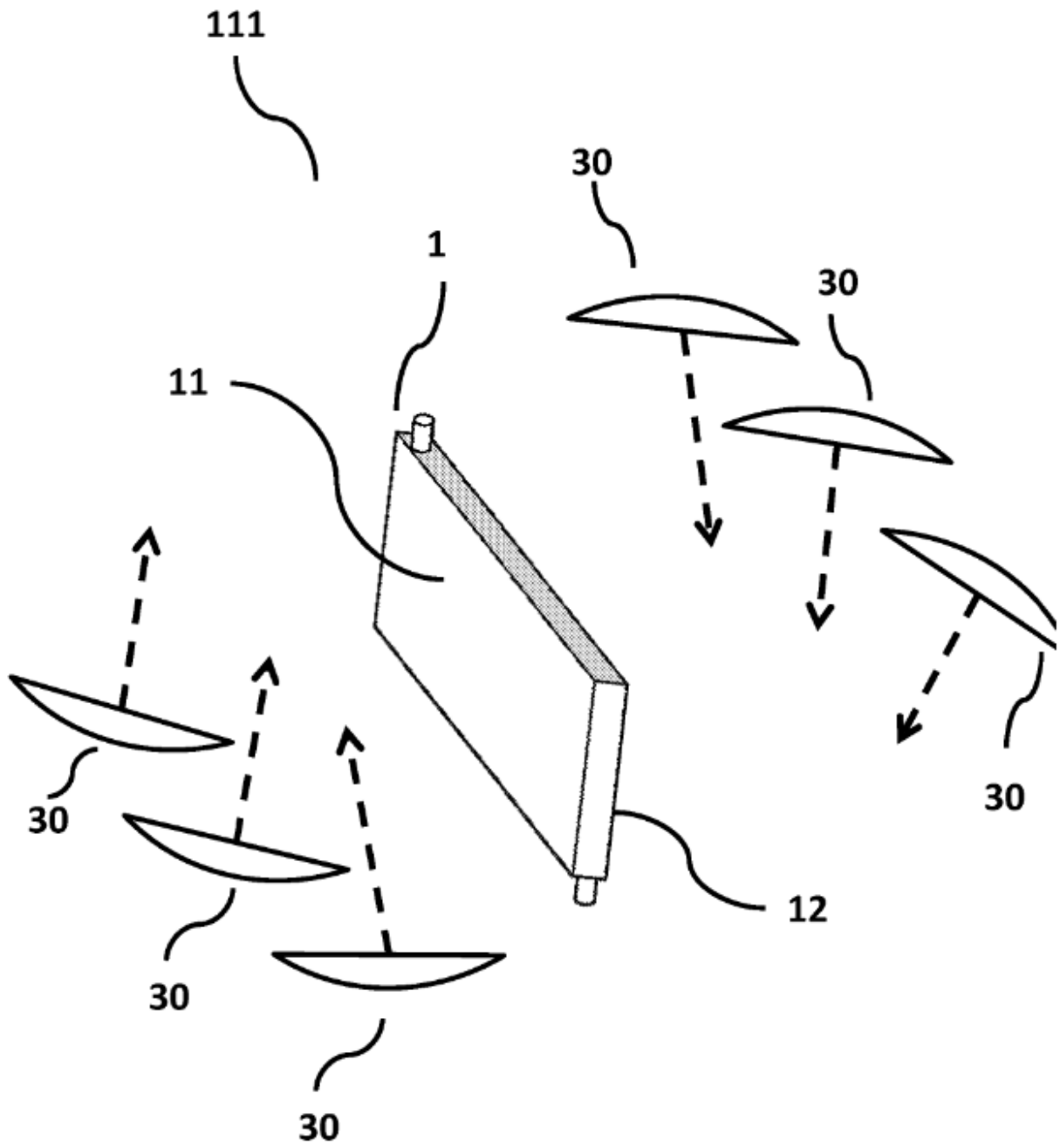


Fig. 12

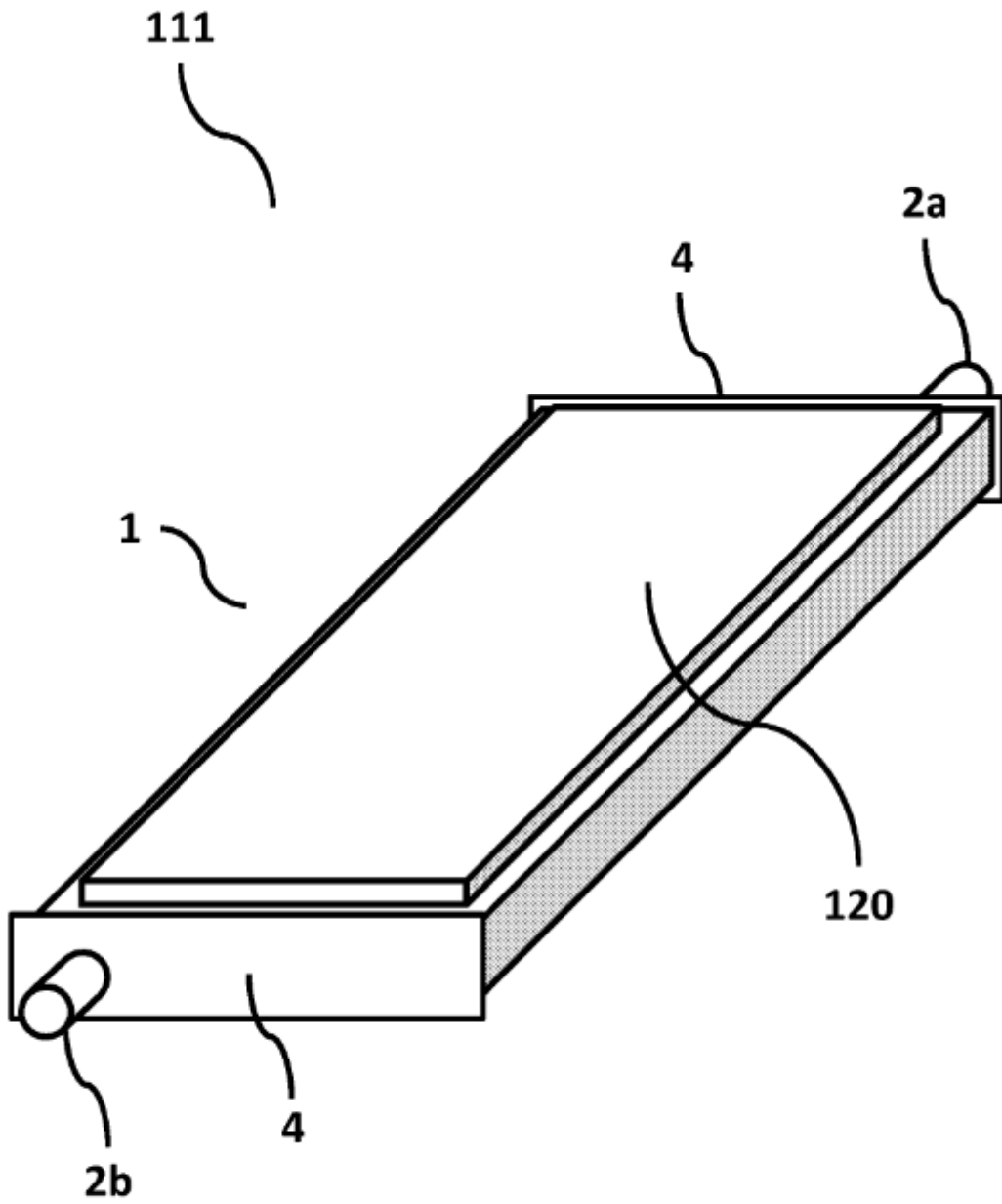


Fig. 13