

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 659**

51 Int. Cl.:

E04F 10/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2014 PCT/EP2014/063829**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015 WO15028174**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2014 E 14735907 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 3039202**

54 Título: **Techo de láminas**

30 Prioridad:

29.08.2013 DE 102013109391

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

04.12.2018

73 Titular/es:

**GRIMMEISEN, JÜRGEN (100.0%)
Wienerstrasse 193
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

GRIMMEISEN, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 692 659 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

Techo de láminas

5 La invención se refiere a un techo de láminas con láminas y con un dispositivo de regulación para girar las láminas alrededor de un eje de rotación, que discurre paralelamente a su extensión longitudinal entre una posición de giro abierta y una posición de giro cerrada según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un techo de láminas semejante se conoce por el documento JP H07 139 112 A. Además, el documento EP 1 127 992 B1 describe un techo de láminas con una multiplicidad de láminas paralelas, que están apoyadas respectivamente de forma pivotante por sus caras transversales en piezas laterales estacionarias alrededor de un eje paralelo a su extensión longitudinal entre una posición abierta y otra cerrada, donde cada una de las láminas en posición cerrada recubren con su borde delantero el borde trasero de la lámina situada delante.

15 Un techo de láminas semejante ofrece en estado cerrado una protección contra los agentes meteorológicos y contra el sol. Por medio de los elementos obturadores o de los sistemas de conducción mutuamente encajantes, se evita que penetre la lluvia a través del techo de láminas. Girando las láminas se puede abrir el techo de láminas de modo que pueda penetrar la luz solar en el espacio situado debajo. Por medio de una selección apropiada de la posición de giro de las láminas se puede regular la incidencia de luz. Se puede evacuar aire caliente por medio de aperturas del techo de láminas y evitarse así una retención del calor. Por ello, los techos de láminas son adecuados preferiblemente para la cubierta de terrazas y balcones, aunque también para recubrir espacios herméticos, por ejemplo, invernaderos, cenadores, pérgolas, techos de protección de vehículos, etc.

20 Resulta inconveniente en este caso que la radiación solar incidente sea absorbida por las láminas y que, por ello, se calienten el techo y el espacio situado debajo y que la radiación solar incidente sea reflejada sin aprovechamiento alguno.

25 A partir del documento DE 10 2005 047 624 A1, se conoce una protección solar a prueba del viento con una multiplicidad de láminas, que están fijadas a distancia mutua en un soporte y forman una sombra en la cara inferior opuesta al sol. Se ha previsto además que las láminas estén apoyadas rotativa o flexiblemente en el soporte colgando libremente hacia abajo dependientes de la fuerza de la gravedad con sus bordes superiores orientados hacia el sol. Según variantes de realización representadas de la invención, las láminas pueden estar configuradas como elementos fotovoltaicos para la producción de corriente eléctrica a partir de la luz solar o como elementos portadores de calor con un agente líquido de portador de calor para la producción de agua caliente. La estructura no ofrece por tanto protección alguna de los agentes meteorológicos en forma de un techo, sino únicamente una protección solar. Además, las láminas se orientan ellas mismas por la gravedad y por el viento existente y no pueden ajustarse en su posición hacia el sol. La orientación de las láminas preponderantemente dirigida hacia abajo es desfavorable para el aprovechamiento de energía solar y la disposición de las láminas evita también un aprovechamiento efectivo de la energía solar por su sombreado respectivo.

35 Es por ello misión de la invención facilitar un techo de láminas a prueba de los agentes atmosféricos para el aprovechamiento efectivo de la energía solar incidente.

40 La misión de la invención se resuelve mediante un techo de láminas con las características de la reivindicación 1. Partiendo del techo de láminas del género mencionado al principio, se propone que la por lo menos una lámina se instale en o junto a las células solares para convertir energía solar en energía eléctrica y/o en un colector solar para convertir energía solar en energía térmica o que sean componentes integrales de la lámina, constituidas respectivamente por un cuerpo básico metálico, preferiblemente de aluminio, o de plástico, que la cubierta transparente se aplique al cuerpo básico indirecta o directamente y que se conforme un espacio hueco de la lámina formado por el cuerpo básico y la cubierta, habiéndose dispuesto las células solares y/o el colector solar debajo la cubierta.

45 Para que la luz solar alcance las células solares o los colectores solares, la lámina presenta al menos por zonas, en la posición cerrada, en su cara superior orientada hacia la cara exterior del techo de láminas por lo menos una cubierta transparente, debajo de la cual se han dispuesto las células solares y/o el colector solar.

50 La energía solar incidente sobre el techo de láminas puede convertirse así por las células solares en energía eléctrica o por el colector solar en energía térmica, por ejemplo para preparar agua caliente. El techo solar está orientado preferiblemente en una dirección meridional de modo que el sol irradie sobre la superficie del techo durante un largo intervalo de tiempo diario. Por ejemplo, puede cubrirse de forma estanca a los elementos climáticos una terraza orientada hacia el Sur y abrirse el techo en caso de necesidad, de manera que dé luz solar con intensidad regulable sobre la terraza. En posición cerrada, las células solares o los colectores solares se dirigen adecuadamente y libres de sombreados hacia el sol para conseguir un elevado grado de efectividad. Pero también en posición abierta, una gran parte de la radiación solar alcanza las células solares o colectores solares de modo que, en esa posición de las láminas, también pueda aprovecharse la energía solar. Una ventaja más de la invención consiste en que una parte de la energía solar irradiada se aprovecha para producir corriente o agua caliente y, por consiguiente, no contribuye a la calefacción del techo de láminas o del espacio recubierto.

Una estabilidad del techo de láminas también suficiente en grandes luces del techo se consigue por que cada lámina se haga respectivamente con un cuerpo básico metálico, preferiblemente de aluminio, o de plástico y por que la cubierta transparente se aplique indirecta o directamente al cuerpo básico. Además, se puede conseguir una unión estanca, duradera y al mismo tiempo sencilla de fabricar entre el cuerpo básico y la cubierta transparente de modo que la cubierta transparente se una con el cuerpo básico por medio de una cola circundante.

Según un perfeccionamiento ventajoso, se propone que la lámina presente por ambas caras superiores una cubierta transparente al menos por zonas. La cubierta transparente forma parte además de la vaina exterior de la lámina y ofrece además una superficie lisa, robusta y fácil de limpiar, que protege de solicitaciones mecánicas, por ejemplo, del granizo, de las células solares y los colectores solares situados debajo.

La cubierta transparente se puede hacer ventajosamente de un plástico transparente o de vidrio, en especial de un vidrio de seguridad estratificado o de un vidrio templado. El plástico transparente ofrece la ventaja de un peso reducido. El vidrio da lugar a una manifiesta rigidización de las láminas por lo que se aumenta la capacidad de soportar cargas del techo de láminas, por ejemplo, debidas a la nieve. Utilizando un vidrio templado o bien de un vidrio de seguridad estratificado se pueden cumplir las normas relevantes para un acristalamiento de vidrio superior. El vidrio ofrece la ventaja adicional de ser una superficie dura y resistente al rayado.

Pérdidas ópticas en la cubierta transparente pueden reducirse de modo que la cubierta transparente esté provista por una cara o las dos caras de un revestimiento antirreflectante y/o de una estructuración que actúe de modo antirreflectante y/o de un revestimiento repelente de la suciedad y/o una estructuración repelente de suciedad y/o un revestimiento reflejante de radiación infrarroja.

En un recubrimiento de vidrio, se refleja alrededor de un 4% de la radiación solar incidente en caso de incidencia perpendicular en cada cara superior de la cubierta de vidrio y se pierde por consiguiente para la producción de energía. Por medio del revestimiento o de la estructuración antirreflectante apropiada, puede reducirse esa proporción reflejada y por tanto mejorar el rendimiento de la producción de energía. Actúa de modo especialmente ventajoso además que, en caso de incidencia luminosa oblicua, como es de esperar en un techo de láminas en función de la posición de giro de las láminas, la proporción de la radiación reflejada y, con ello la posible producción de energía, aumentará claramente por un revestimiento o bien una estructuración antirreflectante adecuada.

La contaminación del techo de láminas depende en gran medida de su lugar de instalación y puede dar lugar en condiciones desfavorables a una reducción de la transmisión de la cubierta transparente y, por consiguiente, del rendimiento de la producción de energía de más del 15%. Por medio de un revestimiento o estructuración repelente de suciedad (efecto Lotus), puede reducirse por lo menos la contaminación, lo que se traduce positivamente en el rendimiento.

En especial para colectores solares, resulta ventajosa la utilización de un revestimiento reflectante de rayos infrarrojos en la cubierta transparente. Tal capa reflectante de RI puede realizarse transparente en la zona de longitud de onda visible. Con ello, puede llegar la luz solar, en cuya zona de longitud de onda se encuentra el máximo de radiación solar, sin obstáculos al colector solar y calentarlo a él y al portador del calor circulante en el colector solar. La radiación térmica, emitida por el colector solar en función de su temperatura, se refleja de vuelta al colector solar por el revestimiento reflejante de RI de modo que puedan reducirse claramente las pérdidas de energía a base de la radiación térmica. A causa de la temperatura comparativamente baja del colector solar, la radiación emitida es de longitud de onda larga de modo que, por medio de una selección apropiada del revestimiento reflectante de RI, la banda de reflexión se puede establecer de modo que una gran parte de la radiación solar pueda pasar sin obstáculos el revestimiento y la cubierta transparente, mientras que la radiación de onda larga emitida por el colector solar es reflejada. El revestimiento reflectante de RI puede ser aplicado además exteriormente o, protegido de daños mecánicos, interiormente en la cubierta transparente.

Una estructura sencilla de una lámina productora de corriente eléctrica se puede realizar de modo que células solares se apliquen como células solares de estratos finos directamente sobre la cubierta transparente o se unan como células solares cristalinas por un proceso de laminación con la cubierta transparente y por que la cubierta transparente forme un módulo fotovoltaico en unidad constructiva con al menos las células solares y con las conexiones eléctricas unidas con las células solares. Un módulo fotovoltaico, fabricado según métodos de elaboración conocidos, puede montarse como unidad constructiva en el cuerpo básico de la lámina. Puesto que con esa disposición, se disponen las células solares estrechamente en la superficie de la lámina, se puede evitar un sombreado por el cuerpo básico.

Según una variante de configuración alternativa de la invención, puede preverse que uno o varios módulos fotovoltaicos se dispongan como unidades constructivas separadas en el cuerpo básico de la lámina. Los módulos fotovoltaicos quedan protegidos en ese caso por el cuerpo básico y la cubierta transparente, en el interior de la lámina. Resulta ventajoso en este caso que los módulos fotovoltaicos no hayan de fabricarse como tiras largas y estrechas según la extensión de una lámina, sino que puedan disponerse en una lámina varios módulos fotovoltaicos más cortos. Tales módulos fotovoltaicos más cortos se pueden fabricar en líneas de fabricación ya existentes, pudiéndose conseguir un elevado recubrimiento del techo de láminas con células solares utilizando varios módulos fotovoltaicos por cada lámina.

Un colector solar sencillo y económico se puede obtener de modo que, para la formación del colector solar en el cuerpo básico, se realicen canales de absorción para la circulación de un portador de calor líquido. El colector solar no debe disponerse, por consiguiente, como unidad constructiva separada, sino que puede fabricarse económicamente directamente en el cuerpo básico.

5 Según una variante de configuración especialmente preferida, puede preverse que se disponga en la lámina un colector solar con tubo de absorción, que discurra paralelamente a la extensión longitudinal de la lámina, para la circulación de un portador de calor líquido y que se disponga de una pieza en las superficies de absorción conformadas integralmente en el tubo de absorción. El colector solar puede aplicarse, en este caso, al cuerpo básico de la lámina de modo que sólo exista un contacto térmico reducido entre el colector solar y el cuerpo básico. Por ello
10 puede reducirse la conducción de calor del colector solar en el entorno pudiéndose aumentar en consecuencia su rendimiento. Las superficies de absorción posibilitan una absorción en gran superficie de la radiación solar incidente en la lámina.

El rendimiento del colector solar puede aumentarse además de modo que el tubo de absorción y/o las superficies de absorción integradas en el tubo de absorción estén revestidas y/o con una capa de absorción selectiva de una absorción elevada para la radiación solar y una reducida emisión para la radiación de calor y/o por que por lo menos zonas del cuerpo básico provistas de canales de absorción estén revestidas de una capa de absorción selectiva semejante. Con la capa de absorción selectiva, se eleva la absorción de luz solar y, al mismo tiempo, se reduce la emisión la radiación térmica de onda larga, dependiente de la temperatura del dispositivo absorbedor.

Loa máximos rendimientos pueden conseguirse con ello de modo que se dispongan en la lámina uno o varios colectores de tubos de vacío. Tales colectores de tubos de vacío pueden adquirirse como componentes estándar y disponerse en las láminas. Los colectores de tubos de vacío consisten en un tubo de absorción, en el que se conduce el portador de calor líquido, y un tubo de vidrio, que rodea el tubo de absorción. En el espacio hueco entre el tubo de absorción y el tubo de vidrio se hace el vacío, con lo que se minimizan las pérdidas térmicas del colector.

Un principio del aumento de eficiencia comparable a los colectores de tubos de vacío se puede aprovechar de modo que el espacio hueco de la lámina, encerrado por el cuerpo básico y el tubo de absorción, se hermetice a prueba de vacío y por que se reduzca la presión del aire en el espacio hueco respecto de la presión ambiental y/o por que el espacio hueco esté relleno de un gas noble. La conducción del calor desde un colector solar dispuesto en la lámina al ambiente se puede reducir claramente, lo que actúa positivamente en el rendimiento del colector solar. Como gases nobles pueden emplearse argón o criptón.

Una conexión sencilla de un colector solar al circuito de calor puede posibilitarse de modo que el eje de rotación de la lámina discurra por el centro del tubo de absorción o por el centro de un colector de tubos de vacío. Ventajosamente en esta disposición queda el centro de gravedad de la lámina en el eje de rotación o por lo menos cerca del mismo, lo que posibilita un sencillo giro de las láminas del techo de láminas con escaso empleo de fuerza. Eso resulta relevante en especial en grandes techos de láminas, en los que se mueven simultáneamente una
30 multiplicidad de láminas provistas de colectores solares.

La conexión de la lámina rotativa alrededor del eje de rotación a la red de tuberías rígida del circuito del portador de calor puede llevarse a cabo de modo que el portador de calor se alimente y evacue al colector solar respectivamente por una unión de tuberías rotativa alrededor de su eje longitudinal y en el eje de rotación de la lámina. Mediante una unión de tuberías rotativa semejante en sí misma, un tubo rígido de la red de tuberías del circuito del portador de calor puede unirse sólidamente con un tubo rotativo del colector solar.

Según una forma de realización de la invención, puede preverse que por lo menos en una cara de la lámina se prevea un dispositivo regulador, que el dispositivo regulador comprenda una palanca basculante y una articulación unida de forma móvil con la palanca basculante por medio de una articulación rotativa, que la palanca basculante esté apoyada rotativamente en el eje de rotación de la lámina y/o esté unida rígidamente con el cuerpo básico de la lámina y/o con un tubo de conexión que conduce desde una de las uniones de tubería rotativas al colector solar y que, mediante un movimiento lineal de la articulación de la palanca basculante, la lámina y el tubo de conexión puedan girar alrededor del eje de rotación de la lámina. El dispositivo regulador posibilita la apertura y el cierre de las láminas. A tal efecto el movimiento lineal de la articulación puede llevarse a cabo por medio de una manivela o de un accionamiento eléctrico. La palanca basculante puede configurarse de modo que el eje de rotación de la lámina se encuentre fuera de la lámina. Gracias a eso puede bascularse completamente alrededor del eje de rotación la lámina a partir del plano del techo. Se puede conseguir una elevada estabilidad del techo de láminas en posición abierta, si se prevé en ambas caras de la lámina un dispositivo regulador semejante.

Para garantizar una evacuación segura del agua de lluvia, puede preverse que el plano del techo de láminas presente una pendiente perpendicularmente al eje de rotación de las láminas o que el plano del techo esté orientado con una pendiente perpendicularmente al eje de rotación de las láminas horizontal y paralelamente al eje de rotación de las láminas y las distintas láminas presenten, en su posición cerrada, una pendiente perpendicularmente a su eje de rotación.

Se puede garantizar la consecución de una autolimpieza suficiente del techo de láminas por que la pendiente del plano del techo o de las distintas láminas del techo sea mayor de 10°, preferiblemente mayor de 15°, perpendicularmente a su eje de rotación.

5 Un elevado rendimiento en la conversión de energía solar en energía aprovechable así como un buen ajuste de la radiación solar atravesada puede posibilitarse de modo que el techo de láminas esté montado con una orientación dirigida hacia el curso solar y de modo que, al abrir las láminas, las caras de las láminas orientadas hacia el curso solar giren hacia arriba a partir del plano del techo.

10 Además puede preverse que las láminas se puedan girar hacia fuera desde la posición de giro completamente abierta, y lo hagan partiendo de la posición cerrada hasta un ángulo de casi 180°. Por las láminas rotativas adicionalmente sobre la posición abierta completamente, se posibilita una regulación mejorada de la radiación solar en la zona sombreada bajo el techo de láminas. Además, se pueden emplear ventajosamente láminas provistas por ambas caras de una cubierta transparente, detrás de las cuales se han dispuesto, por ejemplo, elementos absorbedores dirigidos por ambos lados para los colectores solares instalados o células solares bifaciales, que conviertan en corriente la luz incidente en ambas caras de las células solares.

15 A continuación, se explica más detalladamente la invención a base de un ejemplo de realización representado en las figuras. Lo muestran las figuras:

Figura 1 un techo de láminas como cubierta de una terraza,

Figura 2 un detalle de un techo de láminas en posición de giro cerrada,

Figura 3 un detalle de un techo de láminas en posición de giro abierta,

20 Figura 4 una lámina con un módulo fotovoltaico, y

Figura 5 una lámina con una combinación de un módulo fotovoltaico y un colector solar.

25 La figura 1 muestra un techo 10 de láminas como cubierta de una terraza 12. Las láminas 20 giratorias alrededor de su extensión longitudinal están sujetas en un perfil 13 de bastidor, cuyo perfil está montado por un lado en una pared 1 de un edificio y, por el lado opuesto, descansa sobre un poste 15 de apoyo. El posible movimiento 16 de giro de las láminas 20 se ha representado mediante una flecha doble. El techo 10 de láminas está orientado hacia el Sur de manera que la radiación 14 solar incida sobre el techo 10 de láminas.

30 Las láminas 20 se pueden girar, con ayuda de un dispositivo 30 de maniobra mostrado en la figura 2, alrededor de un eje 24 de rotación que discurre paralelamente a su extensión longitudinal y mostrado asimismo en la figura 2, entre una posición cerrada y una posición discrecionalmente abierta. En la posición cerrada, se solapan las láminas 20 y forman una cubierta estanca al agua. Abriendo las láminas 20 y seleccionando una posición de giro apropiada, se puede regular la incidencia de la radiación 14 solar sobre la terraza 12.

35 El techo 10 de láminas tiene ventajosamente una pendiente de por lo menos 15° para contribuir a la autolimpieza con el agua de lluvia chorreante. Alternativamente, las distintas láminas pueden presentar una pendiente transversal de, por ejemplo 15°, entre sí. El agua de lluvia puede conducirse entonces en dirección la longitudinal de las láminas 20 hacia la izquierda y hacia la derecha a canalones de lluvia. En esta realización, el techo 10 de láminas puede recubrir horizontalmente la terraza 12.

La figura 2 muestra un detalle de un techo 10 de láminas en posición cerrada en una representación en sección. Se muestran tres láminas 20, 20.1, 20.2 iguales constructivamente, la descripción siguiente se refiere por eso a la lámina 20 central.

40 La lámina 20 se construye a base de un cuerpo 21 básico y una cubierta 22 transparente. Las láminas 20, 20.1, 20.2 descansan mutuamente en zonas 17, 17.1 de solape a lo largo de sus lados largos, estando obturada la transición respectivamente por elementos 23, 23.1 obturadores. La cubierta 22 transparente está unida de modo estanco al agua con el cuerpo 21 básico mediante un encolado 27 circundante. En un espacio 26 hueco de la lámina 20, formado por el cuerpo 21 básico y la cubierta 22 transparente, se ha dispuesto un colector 40 solar, consistente en un tubo 42 de absorción y dos superficies 41, 43 de absorción que forman parte integral con el tubo 42 de absorción. El tubo 42 de absorción está conectado a un tubo 44 de conexión conformado angularmente. Una palanca 32 basculante está unida rigidamente con el tubo 44 de conexión y el cuerpo 21 básico de la lámina 20. La palanca 32 basculante está montada además en una articulación 31 por medio de una articulación 33 giratoria y forma con ella un dispositivo 30 de regulación de la lámina 20. La articulación 31 puede moverse linealmente según las direcciones 34, 35 de movimiento representadas. Un eje 24 de rotación de la lámina 20 discurre por fuera de la lámina 20 paralelamente a su extensión longitudinal.

El colector 40 solar sirve para el aprovechamiento térmico de la energía solar. La radiación 14 solar incidente sobre el techo 10 de láminas llega al colector 40 solar a través de la cubierta 22 transparente y es absorbida allí por el tubo 42 de absorción y las superficies 41, 43 de absorción. Con ello se calienta un portador de calor líquido, que es

conducido al tubo 42 de absorción a través del tubo 44 de conexión. Como portador de calor puede preverse directamente el agua de servicio o el agua de calefacción a calentar o puede preverse un circuito primario cerrado, a partir del cual el portador de calor cede su energía al agua de servicio o agua de calefacción circulante en un circuito secundario en un intercambiador de calor no mostrado.

- 5 En el ejemplo de realización mostrado, el espacio 26 hueco de la lámina 20 está relleno de un gas noble a presión reducida para evitar pérdidas de energía por conducción de calor o convección. La cubierta 22 transparente está hecha de un vidrio (vidrio de seguridad de un estrato, ESG) templado para garantizar una suficiente estabilidad, por ejemplo, en el caso de una elevada carga de nieve en el techo 10 de láminas. Para mejorar el rendimiento de la producción de energía, la cubierta 22 transparente está provista por ambos lados de un revestimiento activo de modo antirreflejante, con lo cual se evitan pérdidas de reflexión en las superficies del vidrio y llega una mayor proporción de la radiación 14 solar incidente al colector 40 solar. El tubo 42 de absorción y las superficies 41, 43 de absorción están revestidos con una capa absorbente selectiva de un elevado grado de absorción en la zona de longitud de onda de la radiación 13 solar y un bajo grado de emisión en la zona de longitud de onda dependiente de la temperatura del colector 40 solar. La radiación 14 solar se absorbe así del mejor modo posible, mientras que se evita la emisión de radiación térmica por el colector 40 solar, lo que se traduce positivamente en el rendimiento.

Para abrir el techo 10 de láminas, se mueve linealmente la articulación 31 del dispositivo 30 de regulación a lo largo de la primera dirección 34 de movimiento. Por medio de la articulación 33 rotativa, se gira la palanca 32 basculante alrededor del eje 24 de rotación. Al mismo tiempo, se giran también la lámina 20 y el tubo 44 de conexión unidos con la palanca 32 basculante alrededor del eje 24 de rotación y la lámina 20 pivota a partir del plano del techo.

- 20 El portador de calor es conducido al tubo 44 de conexión por medio de una unión tubular rotativa del eje 24 de giro de la lámina 20. La unión tubular se dispone para ello en el eje 24 de giro de la lámina 20 y posibilita una unión estanca del tubo 44 de conexión con la red rígida de conducciones del portador de calor asimismo no representada. El portador de calor es retornado a la red de conducciones del portador de calor de la cara opuesta de la lámina 20 por un tubo de conexión comparable y una correspondiente unión tubular.

- 25 En una realización más de la invención, puede preverse un eje 25 de rotación alternativo, que discurre por el centro del tubo 42 de absorción. El dispositivo 30 de regulación está adaptado además de modo que se posibilite una rotación de las láminas 20 alrededor de dicho eje 25 de rotación alternativo. En esta variante de realización, se puede prescindir del tubo 44 de conexión y alimentarse el portador de calor directamente al tubo 42 de absorción mediante una conexión tubular giratoria.

- 30 La figura 3 muestra un detalle del techo 10 de láminas en posición de giro abierta de las láminas 20, 20.1, 20.2. Se han utilizado los mismos indicadores como los adoptados para la figura 2.

En comparación con la posición de giro cerrada mostrada en la figura 2, la articulación 31 del dispositivo 30 de regulación se ha desplazado linealmente a lo largo de la primera dirección 34 de movimiento. Con ello, se han girado la palanca 32 basculante y, en consecuencia, la lámina 20 unida a la palanca 32 basculante y el tubo 44 de conexión alrededor del eje 24 de rotación de la lámina 20. Del mismo modo, se giran la segunda lámina 20.1 y la tercera 20.2 lámina a partir del plano del techo 10 de láminas de manera que se formen aberturas entre las láminas 20, 20.1, 20.2 por las cuales pueda penetrar luz solar en el espacio recubierto por el techo 10 de láminas. Por medio de la elección del ángulo de pivotamiento de las láminas 20, 20.1, 20.2, se puede regular la incidencia de la luz en el espacio recubierto.

- 40 En el ejemplo de realización mostrado, se han hecho el cuerpo 21 básico de aluminio y la cubierta 22 transparente de vidrio templado. Alternativamente a eso, el cuerpo 21 básico puede hacerse también de otro metal o de plástico, mientras que para la cubierta 22 transparente se puede emplear un plástico transparente. En este caso, puede introducir un animal en el espacio 26 hueco de la lámina 20 para ligar moléculas de gas penetrantes y mantener así un vacío existente en la lámina 20.

- 45 La figura 4 muestra una lámina 20 con un módulo 50 fotovoltaico. El módulo 50 fotovoltaico se presenta como unidad constructiva, constando de una cubierta 22 transparente, de las células solares no mostradas en la representación a escala, debido a su reducido espesor, de un aislamiento trasero así como de conexiones eléctricas. El módulo 50 fotovoltaico se instala sobre el cuerpo 21 básico con un pegamento 27 circundante. La radiación 14 solar incide directamente sobre la cara superior de la lámina 20.

- 50 Las células solares se han aplicado como células solares de estrato delgado sobre la cubierta 22 transparente. En el presente ejemplo de realización, se han empleado células CIGS (CuInGaSe₂) de un adecuado alto rendimiento, aunque también se pueden utilizar otros tipos de células discrecionales. Alternativamente puede construirse el módulo fotovoltaico con células solares cristalinas, que están unidas con la cubierta 22 transparente mediante un proceso de laminación.

- 55 El módulo 50 fotovoltaico se extiende por toda la longitud de la lámina 20. Alternativamente, pueden disponerse así varios módulos 50 fotovoltaicos más cortos a lo largo de la cara superior de la lámina 20. Los módulos 50 fotovoltaicos más cortos ofrecen la ventaja de que se puede fabricar en líneas de acabado ya existentes para módulos 50 fotovoltaicos, en los que está limitada la máxima longitud de los módulos 50 fotovoltaicos.

Resulta ventajoso en la estructura mostrada que el módulo 50 fotovoltaico se aplica directamente sobre la cara superior de la lámina 20, donde se puede partir de una radiación solar máxima sin sombreado, por ejemplo, del cuerpo 21 básico.

La figura 5 muestra una lámina 20 con una combinación de un módulo 50 fotovoltaico y un colector 40 solar.

- 5 La lámina 20 está estructurada, como ya se describió, a partir de un cuerpo 21 básico, que encierra un espacio 26 hueco, de una cubierta 22 transparente y de un elemento 23 obturador.

10 El módulo 50 fotovoltaico se ha realizado como módulo semitransparente de estrato delgado. En un módulo semitransparente de estrato delgado semejante, penetra en el espacio 26 hueco situado debajo de la lámina 20 una parte de la radiación 14 solar incidente. Las conexiones eléctricas del módulo fotovoltaico se han reunido en una caja 51 de conexiones hecha de una pieza con el cuerpo 21 básico.

El colector 40 solar está formado por dos canales 45, 46 de absorción, que asimismo forman parte integral de una pieza con el cuerpo 21 básico y a través de los cuales circula el portador de calor.

15 La lámina 20 posibilita con ello tanto la producción de corriente mediante el módulo 50 fotovoltaico como también la preparación de agua caliente mediante el colector 40 solar. Por medio de la conformación en una pieza de los canales 45, 46 de absorción y de la caja 51 de conexiones, se posibilita una fabricación económica. Para mejorar el rendimiento, la superficie de la cubierta 22 transparente está provista de un revestimiento antirreflejante ya descrito en su acción y los canales 45, 46 de absorción, con una capa absorbente selectiva.

20 En una forma de realización alternativa, se puede prescindir del módulo 50 fotovoltaico y de la caja 51 de conexiones, y diseñarse la lámina 20 exclusivamente para el aprovechamiento térmico de la energía solar. Se conduce al colector 40 solar así una porción mayor de la radiación 14 solar incidente. Gracias a la conformación en una pieza de los canales 45, 46 de absorción, se posibilita una estructura muy económica de una lámina 20 con un colector 40 solar. Además, los canales 45, 46 de absorción contribuyen a la rigidización de la lámina 20.

En la variante de realización mostrada de la invención, se activan igualmente todas las láminas 20 del techo 10 de láminas y se orientan de modo adecuadamente igual.

25 Alternativamente a ello, puede preverse que distintos grupos de láminas se puedan activar y orientar separadamente. Eso posibilita, por ejemplo, abrir una parte del techo 10 de láminas, mientras que otra parte del techo 10 de láminas permanece cerrado.

30 En otra variante de realización más de la invención, pueden hacerse transparentes distintas láminas 20 o grupos de láminas 20 y sin células solares o bien colectores solares. Esto es posible, por ejemplo, cuando en ambas caras superiores de las láminas 20 se prevean cubiertas 22 transparentes. Tales láminas 20 transparentes permiten también, en posición cerrada del techo 10 de láminas, penetrar la luz en el espacio recubierto.

Según otra variante de realización más de la invención, puede preverse que una parte de las láminas 20 de un techo 10 de láminas esté provista de colectores 40 solares y otra parte de células solares. Semejante 10 techo de láminas posibilita tanto el aprovechamiento térmico de la energía solar como también la producción de corriente.

35

REIVINDICACIONES

1. Techo (10) de láminas con láminas (20), y con un dispositivo (30) de regulación para girar las láminas (20) alrededor de un eje (24) de rotación, que discurre paralelamente a su extensión longitudinal entre una posición de giro cerrada y una posición de giro abierta, quedando las láminas (20) recíprocamente en la posición de giro cerrada en zonas (17, 17.1) de solape a lo largo de sus bordes longitudinales y/o estando asociadas mutuamente por elementos (23, 23.1) obturadores o sistemas de conducción mutuamente encajantes y donde las láminas (20) son ajustables por medio del dispositivo (30) de regulación en posiciones de giro hasta la posición de giro completamente abierta,
- 5
- instalándose células solares en o junto a por lo menos una de las láminas (20) para la conversión de energía solar en energía eléctrica y/o un colector (40) solar para la conversión de energía solar en energía térmica o siendo componente de la lámina (20), y donde la lámina (20) presenta en su cara superior dirigida en la posición cerrada hacia la cara exterior del techo (10) de láminas al menos por zonas por lo menos una cubierta (22) transparente,
- 10
- caracterizado por que
- cada lámina (20) está formada una por un cuerpo (21) básico metálico, preferiblemente de aluminio, o de plástico, por que la cubierta (22) transparente está montada en el cuerpo (21) básico indirecta o directamente, y por que se forma un espacio (26) hueco de la lámina (20) por medio del cuerpo (21) básico y la cubierta (22) transparente, donde bajo la cubierta (22) se han dispuesto las células solares y/o el colector (40) solar.
- 15
2. Techo (10) de láminas según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- 20
- cada lámina (20) presenta por las dos caras superiores al menos por zonas por lo menos una cubierta (22) transparente.
3. Techo (10) de láminas según la reivindicación 1 o 2,
- caracterizado por que
- 25
- la cubierta (22) transparente está hecha de un plástico transparente o de vidrio, en especial de un vidrio de seguridad estratificado o de un vidrio templado.
4. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- caracterizado por que
- 30
- la cubierta (22) transparente está provista por una cara o por las dos caras de un revestimiento antirreflectante y/o de una estructuración que actúa de modo antirreflectante y/o de un revestimiento repelente de suciedad y/o de un revestimiento reflectante de radiación infrarroja.
5. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 4,
- caracterizado por que
- la cubierta (22) transparente está unida con el cuerpo (21) básico mediante un pegamento (27) circundante.
6. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 5,
- 35
- caracterizado por que
- se instalan células solares como células solares de estrato fino directamente sobre la cubierta (22) transparente o como células solares cristalinas unidas con la cubierta (22) transparente por medio de un proceso de laminación y por que la cubierta (22) transparente forma un módulo (50) fotovoltaico en una unidad constructiva con al menos las células solares y con las conexiones eléctricas conectadas con las células solares.
- 40
7. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 6,
- caracterizado por que
- uno o varios módulos (50) fotovoltaicos se han dispuesto como unidades constructivas separadas en el cuerpo (21) básico de la lámina (20).
8. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 7,
- 45
- caracterizado por que

para la formación del colector (40) solar se han construido integralmente de una pieza en el cuerpo (21) básico canales (45, 46) de absorción para la circulación de un portador de calor líquido.

9. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado por que

5 se ha dispuesto en la lámina (20) un colector (40) solar con un tubo (42) de absorción, que discurre paralelamente a la extensión longitudinal de la lámina (20), para la circulación de un portador de calor líquido y superficies (41, 43) de absorción conformadas integralmente de una pieza en el tubo (42) de absorción.

10. Techo (10) de láminas según la reivindicación 9,
caracterizado por que

10 el tubo (42) de absorción y/o las superficies (41, 43) de absorción, construidas integralmente con el tubo (42) de absorción, están revestidas de una capa absorbente selectiva de una absorción elevada de la radiación solar y de una emisión reducida de la radiación térmica y/o por que por lo menos zonas del cuerpo (21) básico provisto de canales (45, 46) de absorción están revestidas de una capa absorbente selectiva semejante.

11. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 10,

15 caracterizado por que

se han dispuesto en la lámina (20) uno o varios colectores de tubos de vacío.

12. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 11,

caracterizado por que

20 el espacio (26) hueco de la lámina (20), encerrado por el cuerpo (21) básico y la cubierta (22), está aislado de forma estanca al vacío y por que la presión del aire en el espacio (26) hueco está reducida respecto de la presión ambiental y/o por que el espacio (26) hueco está relleno de un gas noble.

13. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 9 a 12,

caracterizado por que

25 el eje de rotación de la lámina (20) discurre por el centro del tubo (42) de absorción o por el centro de un colector de tubos de vacío.

14. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 13,

caracterizado por que

el portador de calor es conducido al conector (40) solar y evacuado del mismo por medio una unión tubular rotativa respectivamente alrededor de su eje longitudinal y en el eje de rotación de la lámina (20).

30 15. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 14,

caracterizado por que

35 por lo menos en una cara de la lámina (20) se ha previsto un dispositivo (30) de regulación, por que el dispositivo (30) de regulación comprende una palanca (32) basculante y una articulación (31) unida móvilmente con la palanca (32) basculante mediante una articulación (33) rotativa, por que la palanca (32) basculante se apoya rotativamente en el eje (24) de rotación de la lámina (20) y está unida rígidamente con el cuerpo (21) básico de la lámina (20) y/o con un tubo (44) de conexión conducente al colector (40) solar, y por que, por medio de un movimiento lineal de la articulación (31) de la palanca (32) basculante, la lámina (20) y el tubo (44) de conexión pueden girar alrededor del eje (24) de rotación de la lámina (20).

16. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 15,

40 caracterizado por que

el plano del techo (10) de láminas presenta una pendiente perpendicularmente al eje (24) de rotación de las láminas (20) o por que el plano del techo perpendicularmente al eje (24) de rotación de las láminas (20) está orientado con una pendiente horizontal y paralelamente al eje (24) de rotación de las láminas (20) y las distintas láminas (20) presentan en su posición cerrada una pendiente perpendicularmente a su eje (24) de rotación.

45 17. Techo (10) de láminas según la reivindicación 16,

caracterizado por que

la pendiente del plano del techo o de las distintas láminas (20) perpendicularmente a su eje (24) de rotación es mayor de 10° preferiblemente mayor que 15°.

18. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 17,

5 caracterizado por que

el techo (10) de láminas se monta con una orientación dirigida hacia el curso del sol y por que, al abrir las láminas (20), las caras de las láminas (20) dirigidas hacia el curso del sol se giran hacia arriba a partir del plano del techo.

19. Techo (10) de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 18,

caracterizado por que

10 las láminas (20) pueden girar hacia afuera desde la posición de giro completamente abierta, preferiblemente por que las láminas (20) partiendo de la posición cerrada pueden girar hasta un ángulo de aproximadamente 180°.

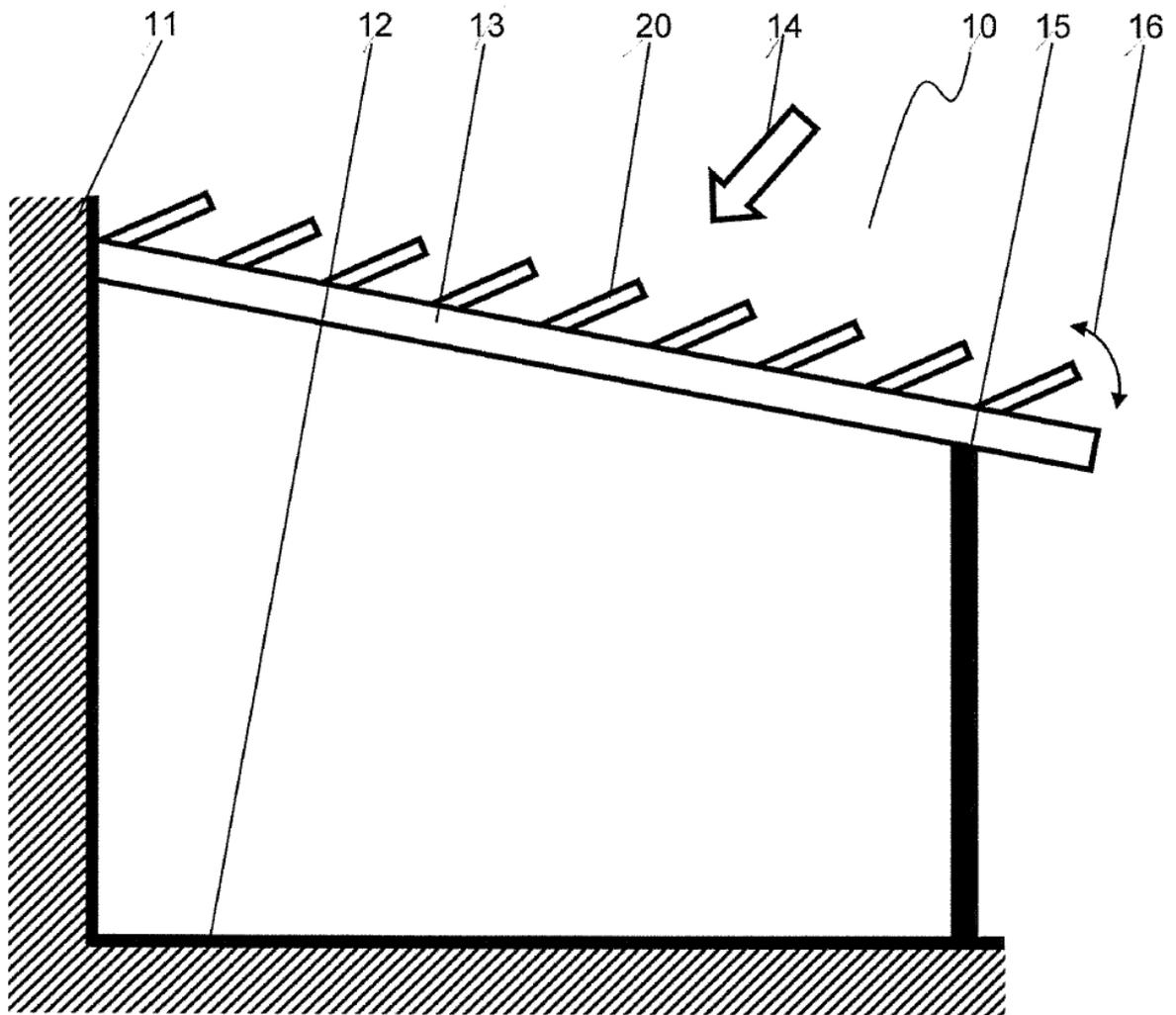


Fig. 1

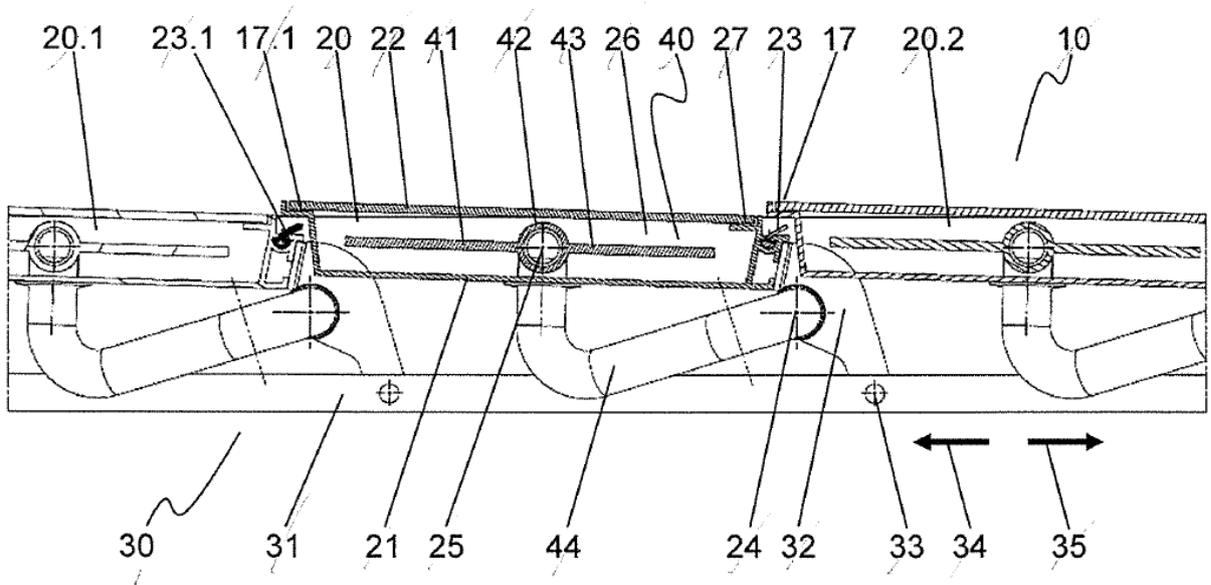


Fig. 2

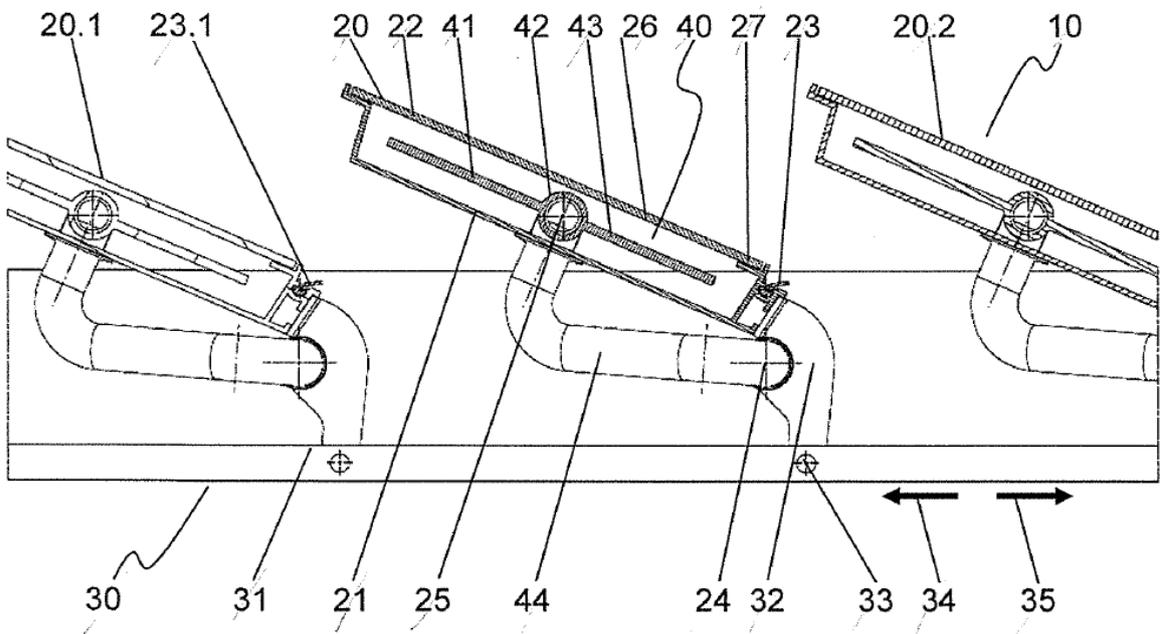


Fig. 3

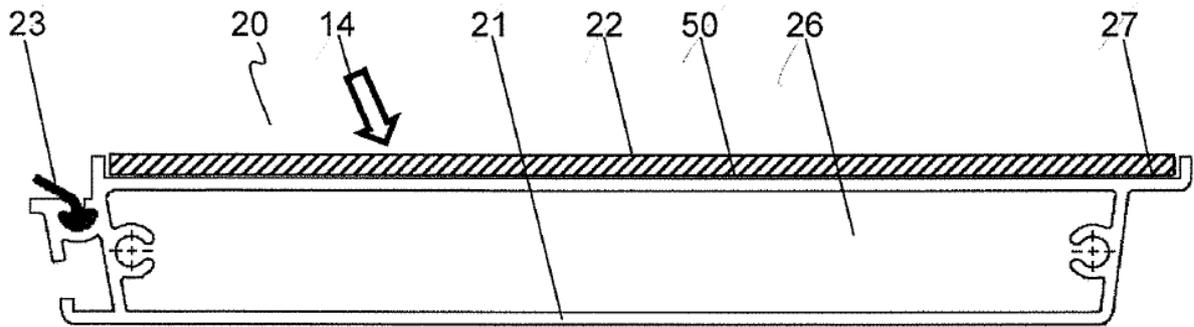


Fig. 4

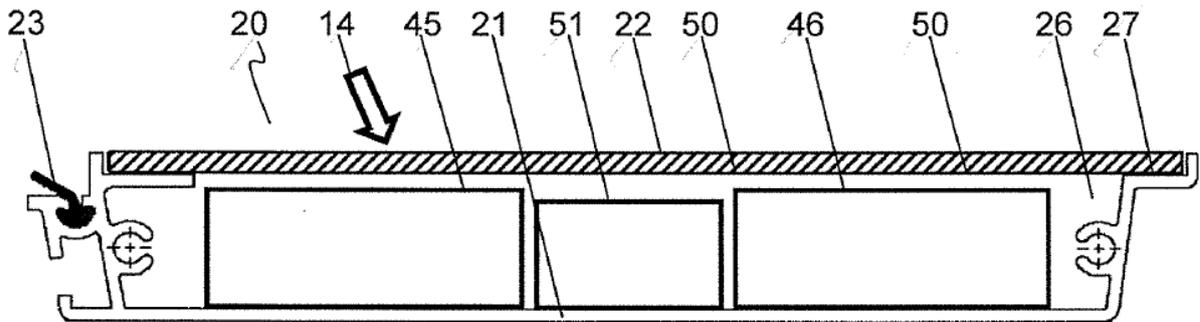


Fig. 5