

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 416**

51 Int. Cl.:

H01L 35/30 (2006.01)

E04D 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2009 E 09753032 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2356703**

54 Título: **Elemento de edificio, envoltura de edificio y edificio**

30 Prioridad:

19.11.2008 DE 102008058250

26.05.2009 DE 102009022745

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

10.12.2013

73 Titular/es:

EWALD DÖRKEN AG (100.0%)

**Wetterstrasse 58
58313 Herdecke, DE**

72 Inventor/es:

SCHRÖER, JÖRN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 433 416 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

Elemento de edificio, envoltura de edificio y edificio

5 La presente invención se refiere a un elemento de edificio de una envoltura de edificio de un edificio, que presenta o forma una piel exterior de edificio, con un elemento base de edificio que se debe disponer debajo o detrás de la piel exterior de edificio y con al menos un generador termoeléctrico que está asignado al elemento base de edificio para transformar el calor, en particular la radiación térmica, en corriente. La presente invención se refiere asimismo a un elemento de edificio de una piel exterior de edificio de una envoltura de un edificio, con un elemento de piel exterior.
10 La invención se refiere además a una envoltura de edificio de un edificio con al menos un elemento de edificio del tipo mencionado antes, así como a un edificio con una envoltura de edificio mencionada antes.

15 Con el fin de establecer una diferenciación se debe indicar que los dos elementos de edificio mencionados antes se diferencian entre sí por el hecho de que el primer elemento de edificio mencionado representa un elemento que como parte de la envoltura de edificio está dispuesto detrás de la piel exterior de edificio. Por consiguiente, en el caso de este elemento de edificio se puede tratar, por ejemplo, de una estructura portante o una parte de la misma, una placa de edificio, una placa de aislamiento o una membrana base. En cambio, en el caso del segundo elemento de edificio mencionado se trata de un elemento constructivo de la piel exterior de edificio, por ejemplo, una placa de cubierta o una placa de fachada.

20 En el caso de la presente invención se trata básicamente del aprovechamiento de la energía solar en la zona de la envoltura de un edificio.

25 En los edificios es conocido aprovechar la energía solar térmica y la energía solar fotovoltaica para transformar la luz visible en energía térmica o energía eléctrica.

30 Por energía solar térmica se entiende la transformación de la energía solar en energía térmica útil, lo que ocurre normalmente como resultado del aprovechamiento de la energía solar incidente mediante los llamados colectores solares.

35 Por energía solar fotovoltaica se entiende la transformación directa de la energía de radiación, principalmente la energía solar, en energía eléctrica. La energía se transforma en instalaciones fotovoltaicas con ayuda de células solares que se unen para formar los llamados módulos solares. La electricidad generada se puede usar in situ o se puede alimentar a redes eléctricas.

40 El uso de la energía solar térmica y de la energía solar fotovoltaica en los edificios tiene, sin embargo, distintas desventajas. Una desventaja esencial, tanto de las instalaciones de energía solar térmica como de las instalaciones de energía solar fotovoltaica, consiste en que normalmente es necesario realizar una disposición correspondiente sobre la piel exterior del edificio, con frecuencia sobre la cubierta o una fachada muy soleada. Esta disposición exterior sobre la cubierta o la fachada se considera a menudo una afectación visual y estética del edificio, de modo que ya por esta razón se prescinde en parte de estas instalaciones. A esto se añade que la técnica para instalar ambos sistemas es en parte relativamente trabajosa, lo que implica costes considerables, de manera que muchos usuarios evitan usar este tipo de instalaciones también por razones económicas. Otra desventaja esencial, que resulta de la necesidad de una disposición exterior de estas instalaciones, consiste en que las instalaciones en cuestión están expuestas directamente a influencias ambientales. Precisamente las tormentas, las granizadas o los fenómenos similares pueden dañar las instalaciones o, al menos, partes de las mismas.

50 Del documento US2005/0279400A1 ya son conocidos elementos de techado, en particular en forma de tejas o elementos similares, que presentan una célula fotovoltaica o célula solar en el lado exterior. Los elementos de techado están provistos de conexiones laterales para unirlos eléctricamente a placas de techado contiguas. Las estructuras de este tipo son muy trabajosas y, en correspondencia, muy costosas.

55 El documento DE10002986A1 da a conocer elementos de techado planos que están fabricados de un material transparente con unidades fotovoltaicas dispuestas debajo. A este respecto, se disponen células solares convencionales debajo de los elementos de techado transparentes con el fin de convertir la luz visible en corriente. En este caso es un problema que haya que usar elementos de techado transparentes especiales. Por lo demás, el grado de eficiencia es esencialmente menor respecto a las células solares usuales que están situadas sobre el lado exterior de los elementos de techado. En este sentido resulta problemático también que sobre los elementos de techado transparentes se depositen hojas o que estos elementos de techado se ensucien de alguna otra forma, lo que provoca finalmente una mayor reducción del grado de eficiencia.

60 Del documento WO03/105240A1 es conocido un sistema térmico combinado que está compuesto de un sistema fotovoltaico y un sistema termoeléctrico. El sistema térmico combinado puede estar previsto en una estructura portante de la piel exterior del edificio para crear aquí una envoltura de edificio térmica con el fin de elevar la eficiencia energética de un edificio. Si la estructura portante se usa como elemento constructivo de un edificio, entonces el sistema fotovoltaico está situado en el lado exterior del edificio para captar la luz solar y generar energía

eléctrica. La energía generada se entrega al sistema termoeléctrico combinado para que el sistema termoeléctrico combinado pueda generar calor y también frío. En el caso de la generación de calor, el calor generado se conduce a través de derivadores de calor a una capa de acumulación de calor. Esta estructura constructiva es trabajosa y, en correspondencia, costosa.

5 Del documento EP1818992A1 es conocido un elemento de cubierta para el aislamiento térmico, presentando el elemento de cubierta una pluralidad de elementos termoeléctricos para generar energía eléctrica a partir de la radiación térmica. Los elementos termoeléctricos forman mediante una placa de recubrimiento superior e inferior un elemento de cubierta para el aislamiento térmico con generación de corriente integrada directamente en una piel exterior del edificio.

15 Un colector solar termoeléctrico para cubierta es conocido del artículo de MANEewan S ET AL: "Experimental investigation on generated power of thermoelectric roof solar collector" THERMOELECTRICS, 2003 TWENTY-SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON – ICT LA GRANDE MOTTE, FRANCIA, 17 al 21 de agosto de 2003 (2003-08-17), páginas 574-577 XP010697379 ISBN: 978-0-7803-8301-2. El sistema está compuesto de una capa acrílica transparente, una capa de aire, una placa de cobre que se debe calentar por radiación térmica, módulos termoeléctricos para generar corriente por radiación térmica y un derivador de calor. La corriente generada se puede usar para poner en funcionamiento un ventilador para enfriar un edificio, estando dispuesto el sistema en la cubierta de un edificio, en una piel exterior del edificio.

20 Del documento DE19946806A1 es conocido un procedimiento y un dispositivo para generar energía eléctrica a partir de energía térmica por el efecto Seebeck. Para la generación de energía térmica puede estar previsto un módulo de Seebeck a fin de usar las diferencias naturales de la temperatura, del viento y del clima en el medio ambiente y/o las pérdidas de calor de instalaciones técnicas para generar corriente. En particular, los módulos de Seebeck o módulos de energía pueden estar dispuestos en la piel exterior de un edificio o de una fachada o en tejas de cubierta para una cubierta de un edificio.

25 Del documento JP2004204546A es conocido disponer elementos termoeléctricos en una piel exterior de edificio, por ejemplo, en un elemento de cubierta. Una capa impermeable al agua y un material acumulador de calor pueden estar previstos aquí directamente por debajo de un recubrimiento exterior de la cubierta, de modo que directamente por debajo de la capa de material acumulador de calor están dispuestos elementos termoeléctricos para absorber calor con el fin de generar corriente.

30 Del documento JP2001132193A es conocido un módulo de Peltier en un elemento de edificio para el aislamiento térmico. A este respecto, el módulo de Peltier genera calor o frío.

35 Un sistema activo de envoltura de edificio es conocido del artículo de KHIRE R A ET AL: "Design of thermoelectric heat pump unit for active Building envelope systems", INTERNATIONAL JOURNAL OF HEAT AND MASS TRANSFER, PERGAMON PRESS, GB LNKD-DOI:10.1016/J.IJHEATMASSTRANSFER. 2005.04.028, tomo 48, Nº 19-20, 1º de septiembre de 2005 (2005-09-01), páginas 4028-4040, XP004984769 ISSN: 0017-9310. El sistema de envoltura de edificio contiene una serie de unidades termoeléctricas para el enfriamiento o el calentamiento de edificios. La desventaja aquí radica en que la disposición del sistema prevé que en la piel exterior de un edificio esté conectado un sistema fotovoltaico delante de las unidades termoeléctricas para la generación de corriente.

40 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar elementos de edificio, envolturas de edificio y edificios, en los que se pueda generar corriente de forma relativamente fácil y económica y/o se puedan usar elementos base de edificio convencionales y/o elementos base de edificio, en los que se han de realizar sólo pequeñas modificaciones.

45 El objetivo mencionado antes se consigue en el caso de un elemento de edificio de una envoltura de edificio, que presenta una piel exterior de edificio, para un edificio del tipo mencionado al inicio, al estar previsto el generador en el lado exterior, dirigido hacia la piel exterior de edificio, del elemento base de edificio. Esta alternativa de la invención prevé disponer al menos un generador termoeléctrico para transformar la radiación térmica en corriente en elementos base de edificio que están dispuestos en la envoltura de edificio, detrás de la piel exterior de edificio. En el caso de los elementos base de edificio se puede tratar de la estructura portante o partes de la misma, placas de edificio, placas de aislamiento o también de membranas base. Al menos un generador está fijado, por ejemplo, pegado, o integrado en estos elementos base. A este respecto se entiende que el elemento de edificio presenta conexiones correspondientes para unir el generador termoeléctrico con otros generadores del mismo elemento de edificio o de otros elementos de edificio o para derivar la corriente generada por el generador.

50 El generador termoeléctrico es un convertidor electrotérmico que genera un flujo de corriente sobre la base del efecto de Seebeck en caso de una diferencia de temperatura. Los generadores termoeléctricos y las disposiciones de Peltier son conocidos desde hace tiempo. Los semiconductores dopados de tipo p y n, cuyas superficies de contacto térmicas presentan temperaturas diferentes, transportan cargas eléctricas a través de un circuito de corriente exterior. Mediante estos generadores termoeléctricos se puede realizar un trabajo eléctrico en un consumidor de energía en el circuito de corriente. Las disposiciones de Peltier invierten el proceso descrito antes, pero tienen una estructura idéntica a los generadores termoeléctricos.

En la actualidad se usan generadores termoeléctricos en distintos sectores, en los que se originan grandes cantidades de calor y temperaturas elevadas. Las ventajas de los generadores termoeléctricos radican en su alta fiabilidad. Estos trabajan con independencia de las condiciones atmosféricas como la humedad del aire. No se realiza un transporte de sustancias propenso a fallos, sino sólo un transporte de carga.

Los materiales usados en los generadores termoeléctricos se evalúan normalmente sobre la base del índice de calidad ZT que depende del coeficiente de Seebeck, de la conductibilidad eléctrica, la conductibilidad térmica y la temperatura. Las magnitudes de material, contenidas en el índice de calidad, dependen ante todo de la concentración de portadores de carga del material respectivo, alcanzando los semiconductores con una separación energética estrecha los valores ZT más elevados en el intervalo de la temperatura ambiente. Por esta razón, en el contexto de la presente invención se han de preferir los materiales semiconductores correspondientes con separación energética estrecha. El incremento del índice de calidad termoeléctrico se debe entender siempre como una optimización de todo el conjunto de parámetros y no se puede alcanzar mediante la maximización o la minimización de sólo una de las magnitudes contenidas.

Los componentes termoeléctricos, comercializados actualmente, alcanzan índices de calidad en el intervalo de aproximadamente $ZT = 1$. Si se usan materiales nanoestructurados, se pueden alcanzar valores ZT de entre 1 a 3.

Por lo general, se alcanzan buenos valores ZT si el material termoeléctrico usado en el generador termoeléctrico presenta un óxido mixto que contiene los elementos titanio, oxígeno, azufre y Me, con Me = calcio, estroncio y/o bario. De este modo son posibles grados de eficiencia de entre 3 a 5 %. Se obtienen iguales grados de eficiencia al usarse materiales semiconductores de Bi_2Te_3 , PbTe, Si, Ge, BiSb o FeSi_2 .

Con el fin de obtener un grado de eficiencia termoeléctrica elevado está previsto en una forma de realización preferida que el generador esté dispuesto en el lado exterior, dirigido hacia la piel exterior de edificio, del elemento base de edificio. Por consiguiente, en el estado montado del generador, su lado de contacto que absorbe la radiación térmica, señala en dirección a la piel exterior de edificio y el generador se encuentra sólo a corta distancia de la piel exterior de edificio para poder absorber un gran porcentaje de radiación térmica.

A diferencia del elemento de edificio interior según la invención, en el caso del elemento de edificio exterior, que puede ser, por ejemplo, una placa de techado o una placa de fachada, el generador termoeléctrico está dispuesto en el lado interior del elemento de piel exterior. El generador absorbe directamente el calor, en particular mediante la conducción del calor del elemento de piel exterior.

En ambas alternativas, según la invención, ocurre que el generador termoeléctrico o la disposición para generar corriente eléctrica no se encuentra en el lado exterior de la piel exterior de la envoltura de edificio del edificio, de modo que no se afecta el aspecto visual y estético del edificio y la disposición, por lo demás, no queda expuesta a las influencias ambientales ni, por tanto, a daños causados por tormentas, granizadas o fenómenos similares.

En una forma de realización preferida de la invención están previstos generadores tanto en los elementos de edificio de la piel exterior de edificio como en los elementos de edificio interiores. De esta manera se puede elevar sin problemas la cantidad de generadores termoeléctricos por unidad de superficie.

En particular, si los generadores termoeléctricos se usan en combinación con membranas base, existe la posibilidad de configurar los generadores de modo flexible o en forma de película. El funcionamiento y la manipulación de las respectivas membranas no se ven afectados por los generadores previstos en el lado superior de las membranas.

En relación con las temperaturas existentes en la zona de la piel exterior de edificio, el generador termoeléctrico está configurado, en particular respecto a la selección del material de los materiales semiconductores, de modo que el generador está configurado y optimizado para transformar la radiación infrarroja en el intervalo de longitudes de onda de 2 a 20 μm , con preferencia de 6 a 13 μm . Esto significa que el máximo de absorción está situado en el intervalo mencionado antes. Aquí se entiende que es posible cualquier valor individual dentro de los límites de intervalo mencionados antes. El máximo de absorción está situado preferentemente en una longitud de onda de 8 a 10 μm .

A fin de elevar la eficiencia, en el caso de la piel exterior de edificio de la envoltura de edificio según la invención está previsto al menos un elemento exterior de edificio o un elemento de piel exterior con un recubrimiento en el lado exterior, al menos por zonas, para aumentar el calentamiento. El recubrimiento mencionado antes es una capa de absorción que presenta preferentemente un alto grado de absorción (baja reflexión) en el intervalo de la luz visible y/o una baja emisión (alta reflexión) en el intervalo de la radiación térmica. El recubrimiento debería presentar con preferencia una absorción alta en el intervalo de la luz visible de más del 80 %, preferentemente de más del 90 % y en particular en el intervalo del 92 al 98 %. La emisión en el intervalo de la radiación térmica debería ser del 2 al 10 % y, en particular del 3 al 7 %. Así, por ejemplo, en caso de una absorción de la luz visible del 95 % y una emisión del 5 % en el intervalo de la radiación térmica, aproximadamente el 90 % de la energía solar incidente se puede transformar en calor útil.

El recubrimiento mencionado antes está fabricado preferentemente a partir de varias capas funcionales. Se puede usar como material de soporte un substrato de metal con buena reflexión y conducción del calor. El material de soporte se coloca entonces en el lado exterior del respectivo elemento de edificio o puede formar este elemento de edificio. Además, se puede usar una fina capa de carburo de titanio u otra capa como capa de agente adhesivo y barrera de difusión. Sobre el material de soporte o la capa de agente adhesivo opcional está prevista la capa de absorción como verdadera capa funcional. La capa de absorción está compuesta con preferencia de una mezcla de titanio con oxígeno y nitrógeno. En este caso se usan preferentemente TiN, TiO y TiO₂. Sobre la capa de absorción puede estar situada por último una capa antirreflexiva y/o una capa protectora que puede estar compuesta básicamente de vidrio de cuarzo, aunque también de un material plástico. Al minimizarse la reflexión superficial se optimiza aún más la absorción de la radiación solar.

Se entiende que en el contexto de la presente invención es suficiente prever sólo la capa de absorción sobre el elemento de piel exterior, pudiéndose usar el mismo elemento de piel exterior como soporte. Con el fin de lograr una mejor unión entre la capa de absorción y el elemento de piel exterior se puede prever de manera complementaria la capa de agente adhesivo y/o la capa protectora en el lado exterior.

Por consiguiente, el recubrimiento mencionado antes tiene una importancia considerable, ya que según la ley de Stefan-Boltzmann, la energía de radiación emitida es proporcional a la cuarta potencia de la temperatura. Por esta razón, mientras mayor sea la temperatura, mayor será la energía obtenida.

En relación con la envoltura de edificio según la invención puede ser conveniente, por lo demás, asignar un dispositivo de refrigeración al elemento de edificio en el lado interior. En definitiva, se trata de refrigerar la superficie de contacto del generador menos termorregulada para lograr la mayor diferencia de temperatura posible entre las superficies de generador, de modo que se obtenga finalmente una corriente correspondientemente alta.

Por lo demás, es ventajoso que el elemento de edificio, que presenta el generador termoeléctrico, esté previsto en zonas de la envoltura de edificio mayormente soleadas, es decir, en particular en zonas orientadas al este, al sur y/o al oeste. Los elementos de edificio según la invención se usan con especial preferencia en las zonas del edificio con una orientación al sur, sudoeste o sudeste.

En relación con el edificio según la invención puede estar previsto, por lo demás, que el generador esté acoplado al menos con un consumidor de energía en el edificio. Dado que el generador produce una corriente continua con tensiones comparativamente bajas, es conveniente que el generador esté acoplado con un acumulador para el almacenamiento de energía y/o con un inversor, de manera que la corriente generada no sólo pueda ser aprovechada in situ por un consumidor de corriente alterna, sino que también pueda ser alimentada a la red eléctrica pública. A este respecto, el acumulador de energía funciona finalmente como almacén para poder suministrar energía de forma continua.

Por último, la presente invención se refiere al uso de generadores termoeléctricos para transformar el calor, en particular la radiación térmica, en corriente en los edificios, disponiéndose los generadores debajo o detrás de una piel exterior de edificio de un edificio y transformando estos en corriente el calor cedido y/o transmitido por la piel exterior de edificio, en particular la radiación infrarroja.

Otros aspectos, ventajas, propiedades y características de la presente invención se derivan de las reivindicaciones y de la siguiente descripción de una forma de realización preferida por medio del dibujo. Muestran:

Fig. 1 una representación esquemática de un edificio con una envoltura de edificio;

Fig. 2 una representación esquemática de una parte de una envoltura de edificio;

Fig. 3 una representación esquemática de un elemento de edificio, no según la invención; y

Fig. 4 una representación esquemática de un generador termoeléctrico para ser usado en un elemento de edificio.

En la figura 1 está representado esquemáticamente un edificio 1. El edificio 1 presenta una envoltura de edificio 2 que está delimitada hacia el exterior por una piel exterior de edificio 3 o que forma esta piel exterior de edificio. Tanto la envoltura de edificio 2 como la piel exterior de edificio 3 presentan elementos de edificio 4, 5, estando dispuestos los elementos de edificio 4 de la envoltura de edificio 2 detrás de la piel exterior de edificio 3, mientras que los elementos de edificio 5 están dispuestos en el lado exterior como parte de la piel exterior de edificio 3. De esta manera, los lados exteriores de los elementos de edificio 5 constituyen los lados exteriores de la piel exterior de edificio 3.

En el ejemplo de realización representado, la envoltura de edificio 2 del edificio 1 presenta una fachada 6 y una cubierta 7. Tanto la fachada 6 como la cubierta 7 presentan elementos de edificio individuales 4, 5, lo que se abordará en detalle más adelante.

En la figura 2 está representada una parte de la envoltura de edificio 3. En particular se trata de una parte de la cubierta 7. La envoltura de edificio 2 presenta en este caso una piel exterior de edificio 3 con una pluralidad de elementos exteriores de edificio 5 que forman finalmente elementos de piel exterior. A diferencia de la forma de realización según la figura 3 que se va a explicar más adelante, los elementos exteriores de edificio 5 y los elementos de piel exterior son idénticos en la forma de realización según la figura 2. En el ejemplo de realización representado se trata de elementos de techado conocidos. Debajo o detrás de la piel exterior de edificio 3, o sea, en dirección al interior del edificio, están previstos elementos de edificio interiores 4 como partes de la envoltura de edificio 2. En el caso de los elementos de edificio individuales 4 que correspondan a elementos base de edificio conocidos, siempre que no representen una modificación respecto a la presente invención, se trata principalmente de listones portantes 8, sobre los que están colocados los elementos de techado, así como de una membrana base 9 que está dispuesta debajo de los listones portantes 8.

Se ha de señalar que en la figura 2 está representada sólo una forma de realización a modo de ejemplo. Se entiende que la envoltura de edificio 2 no tiene que presentar necesariamente una membrana base 9. Además, las placas de aislamiento u otras placas de construcción pueden formar parte de la envoltura de edificio, lo que no aparece representado aquí. Los elementos constructivos mencionados antes constituyen asimismo elementos de edificio 4 o elementos base de edificio en el sentido de la presente invención.

Las explicaciones anteriores respecto a los elementos de edificio 4, 5 son válidas también para la fachada. A este respecto, la piel exterior de edificio está formada por placas de fachada exteriores como elementos de edificio exteriores o elementos de piel exterior, mientras que los elementos dispuestos detrás de las placas de fachada constituyen los elementos de edificio interiores o elementos base de edificio.

En la forma de realización representada en la figura 2 está prevista una pluralidad de generadores termoeléctricos 11 en el lado exterior o superior 10 de elementos de edificio 4, en este caso de la membrana base 9. Básicamente es posible prever, en vez de una pluralidad de generadores 11 más pequeños, una cantidad menor de generadores 11 de mayor superficie. Más adelante se explica una construcción preferida de los generadores termoeléctricos 11 en referencia a la figura 4. En el presente caso, los generadores termoeléctricos 11 se usan para transformar en corriente eléctrica la radiación térmica 12 que se deriva de la radiación solar incidente en la piel exterior de edificio 3 o cedida por los elementos de edificio 5 que forman la envoltura exterior 3.

Se ha de señalar que los generadores termoeléctricos también se podrían prever en los lados superiores, dirigidos hacia los elementos de edificio 5, de los listones de cubierta 8, en vez de en el lado superior 10 de la membrana base 9. Por lo demás, si no se implementa la membrana base 9, los generadores 11 podrían estar previstos en otros elementos de edificio interiores 4.

En el ejemplo de realización representado, los generadores 11 están preferentemente pegados en el lado superior 10 de la membrana base 9. No aparece representado que los generadores individuales 11 están conectados eléctricamente con preferencia a un acumulador y/o un convertidor no representados.

Se ha de señalar además que los generadores 11 pueden estar laminados básicamente también en la membrana base 9 o fijados de otra manera en la membrana base 9 o integrados en ésta. La membrana base 9 puede estar configurada asimismo para reflejar el calor o la radiación infrarroja, lo que tampoco aparece representado, de modo que la mayor parte de la radiación térmica pasa a los generadores 11. La distancia entre el lado superior 13 de los generadores 11 y el lado inferior, que cede la radiación térmica 12, de los elementos de edificio 5 debería ser sólo de algunos centímetros, con preferencia inferior a 5 cm.

En la figura 3, no según la invención, está representada una teja como elemento exterior de edificio 5. El elemento de edificio 5 presenta un elemento de piel exterior 14 como cuerpo base. A este respecto está previsto un generador termoeléctrico 11 en el lado interior o inferior 15 del elemento de piel exterior 14. Este generador 11 transforma en corriente eléctrica la energía térmica transmitida mediante conducción de calor por el elemento de piel exterior 14. El elemento de edificio 5 presenta además en su lado exterior preferentemente una capa de absorción o recubrimiento 16. El recubrimiento 16, que puede estar fabricado, por ejemplo, de un compuesto de oxinitrito de titanio, presenta un grado de absorción solar del $90\% \pm 8\%$ y/o un grado de emisión térmica del $10\% \pm 8\%$. Por último, la capa de absorción garantiza que se refleje sólo un pequeño porcentaje de la radiación solar y se ceda al exterior sólo una pequeña parte de la radiación térmica. La mayor parte de la energía solar se cede en forma de calor en dirección a los generadores termoeléctricos 11.

Se entiende que el recubrimiento 16 no tiene que estar previsto básicamente sólo en combinación con generadores termoeléctricos 11 en los elementos de edificio 5. Así, por ejemplo, es posible prever sin dificultad el recubrimiento 16 sólo en el lado exterior de los elementos de edificio 5, sin necesidad de prever generadores 11 en el lado inferior. Los generadores 11 pueden estar previstos también sin que esté previsto el recubrimiento.

65

Se ha de señalar además que los elementos de edificio 4, 5 pueden formar con los generadores 11 unidades constructivas prefabricadas que se instalan como unidad constructiva completa directamente a pie de obra junto con el respectivo elemento base de edificio. En este caso se necesita sólo una unión eléctrica entre los generadores individuales 11 o la conexión eléctrica. Sin embargo, es posible también instalar a pie de obra los generadores 11 en elementos de piel exterior o elementos base de edificio ya conocidos. Así, por ejemplo, es posible instalar los generadores 11 en el lado superior 10 de la membrana base 9 después de colocarse la membrana base 9 y conectarlos eléctricamente a continuación. La instalación se podría realizar fácilmente mediante el proceso de pegado mencionado antes. Lo mismo se cumple para la disposición inferior de los generadores 11 en el lado inferior de las tejas.

No aparece representado que un elemento de refrigeración o un disipador térmico puede estar previsto debajo de los generadores 11, o sea, en dirección al interior del edificio. El efecto de la refrigeración se explicará en detalle a continuación en relación con la figura 4.

En la figura 4 está representada esquemáticamente una construcción preferida de un generador termoeléctrico 11. El generador 11 está compuesto de al menos dos, en el presente caso al menos ocho paralelepípedos 17, 18 de material semiconductor dopado de tipo p y n, que están unidos entre sí de manera alternativa en el lado superior y el lado inferior mediante puentes de metal 19. Los puentes de metal 19 forman al mismo tiempo las superficies de contacto térmicas y están aislados mediante una placa superior 20 y una placa inferior 21. Los paralelepípedos 17, 18 se disponen de modo que los paralelepípedos dopados de tipo p 17 y los paralelepípedos dotados de tipo n 18 están unidos eléctricamente entre sí, uno detrás de otro, de tal manera que quedan conectados en serie. Al crearse una diferencia de temperatura entre las placas 20, 21 o las superficies de contacto se genera una corriente eléctrica. Mientras mayor sea la diferencia de temperatura, mayor será la corriente generada. Se genera corriente, por ejemplo, si el lado superior de la superficie de contacto dirigida hacia la placa 21 está previsto para absorber el calor o la radiación térmica, mientras que la superficie de contacto dirigida hacia la placa inferior 21 señala hacia el interior del edificio y presenta una temperatura menor. Si se aumenta la temperatura que actúa sobre la placa 20, por ejemplo, al usarse el revestimiento mencionado antes sobre la placa 20 o el elemento de edificio 5, y además se enfría el lado inferior de la placa 21, se obtiene un aumento de la diferencia de temperatura y, por tanto, una corriente mayor. En este sentido puede ser conveniente configurar la placa 21 como cuerpo de refrigeración. La membrana base 9 podría estar configurada convenientemente con buena conducción del calor a fin de conseguir una refrigeración.

En el ejemplo de realización representado según la figura 4, el generador 11 está situado en posición de montaje horizontal. Por último, la posición del generador 11 o de las placas 20, 21 está adaptada a la posición de los respectivos elementos de edificio 4, 5 en la posición de montaje. Por tanto, en caso de disponerse en la cubierta, el generador 11 queda inclinado, mientras que, por ejemplo, en caso de disponerse en la fachada queda situado en posición perpendicular, de modo que las placas 20, 21 quedan dispuestas en vertical.

Lista de números de referencia

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Edificio |
| 2 | Envoltura de edificio |
| 3 | Piel exterior de edificio |
| 4 | Parte de edificio |
| 5 | Parte de edificio |
| 6 | Fachada |
| 7 | Cubierta |
| 8 | Listones portantes |
| 9 | Membrana base |
| 10 | Lado superior |
| 11 | Generador |
| 12 | Radiación térmica |
| 13 | Lado superior |

	14	Elemento de piel exterior
	15	Lado inferior
5	16	Recubrimiento
	17	Paralelepípedo
	18	Paralelepípedo
10	19	Puente
	20	Placa
15	21	Placa

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de edificio (4) de una envoltura de edificio (2) de un edificio (1), que presenta o forma una piel exterior de edificio (3), con un elemento base de edificio que se debe disponer debajo o detrás de la piel exterior de edificio (3) y con al menos un generador termoeléctrico (11) que está asignado al elemento base de edificio para transformar el calor, en particular la radiación térmica, en corriente, **caracterizado por que** el generador (11) está dispuesto en el lado exterior, dirigido hacia la piel exterior de edificio (3), del elemento base de edificio.
- 10 2. Elemento de edificio según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el generador (11) está previsto en un elemento de estructura portante, una placa de edificio, una placa de aislamiento o una membrana base (9) como elemento base de edificio.
- 15 3. Elemento de edificio según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el generador (11) está unido fijamente, en particular pegado, al elemento base de edificio o al elemento de piel exterior (14) o integrado en el mismo.
- 20 4. Elemento de edificio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el generador (11) está configurado de modo flexible o en forma de película.
- 25 5. Elemento de edificio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el generador (11) está configurado y optimizado para transformar la radiación infrarroja, en particular con una longitud de onda en el intervalo de 2 a 20 μm , con preferencia de 7 a 13 μm y con especial preferencia de 8 a 10 μm .
- 30 6. Elemento de edificio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto adicionalmente al menos un elemento fotovoltaico y/o un elemento de energía solar térmica.
- 35 7. Envoltura de edificio (2) de un edificio (1) con al menos un elemento de edificio (4, 5) según una de las reivindicaciones anteriores y una piel exterior de edificio (3), presentando el elemento de edificio (4, 5) al menos un generador termoeléctrico (11) para transformar el calor, en particular la radiación térmica, en corriente.
- 40 8. Envoltura de edificio según la reivindicación 7, **caracterizado por que** al generador (11) está asignado un dispositivo de refrigeración en el lado interior.
- 45 9. Envoltura de edificio según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** el elemento de edificio (4, 5) está previsto en zonas de la envoltura de edificio (2) mayormente soleadas, en particular en zonas de la envoltura de edificio (2) orientadas al este, al sur y/o al oeste.
- 50 10. Envoltura de edificio según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** la piel exterior de edificio (3) presenta al menos un elemento de piel exterior transparente (14).
- 55 11. Envoltura de edificio según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** la piel exterior de edificio (3) está prevista en el lado exterior, al menos por zonas, de un recubrimiento (16) para aumentar el calentamiento.
- 60 12. Edificio (1) con una envoltura de edificio (2) según una de las reivindicaciones 7 a 11.
13. Edificio según la reivindicación 12, **caracterizado por que** el generador (11) está acoplado al menos con un consumidor de energía en el edificio (1).
14. Edificio según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** el generador (11) está acoplado con un inversor y por que la corriente generada se alimenta con preferencia a la red eléctrica pública.
15. Edificio según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por que** el generador (11) está acoplado con un acumulador como almacenamiento de energía.
16. Uso de generadores termoeléctricos (11) para transformar el calor, en particular la radiación térmica, en corriente en la zona de la envoltura de edificio (2) de un edificio (1), disponiéndose los generadores (11) debajo o detrás de la piel exterior de edificio (3) de la envoltura de edificio (2) del edificio (1) y transformando en corriente el calor cedido y/o transmitido por la piel exterior de edificio (3), en particular la radiación infrarroja, estando asignado al menos un generador termoeléctrico (11) a un elemento base de edificio, **caracterizado por que** el generador (11) está dispuesto en el lado exterior, dirigido hacia la piel exterior de edificio (3), del elemento base de edificio.

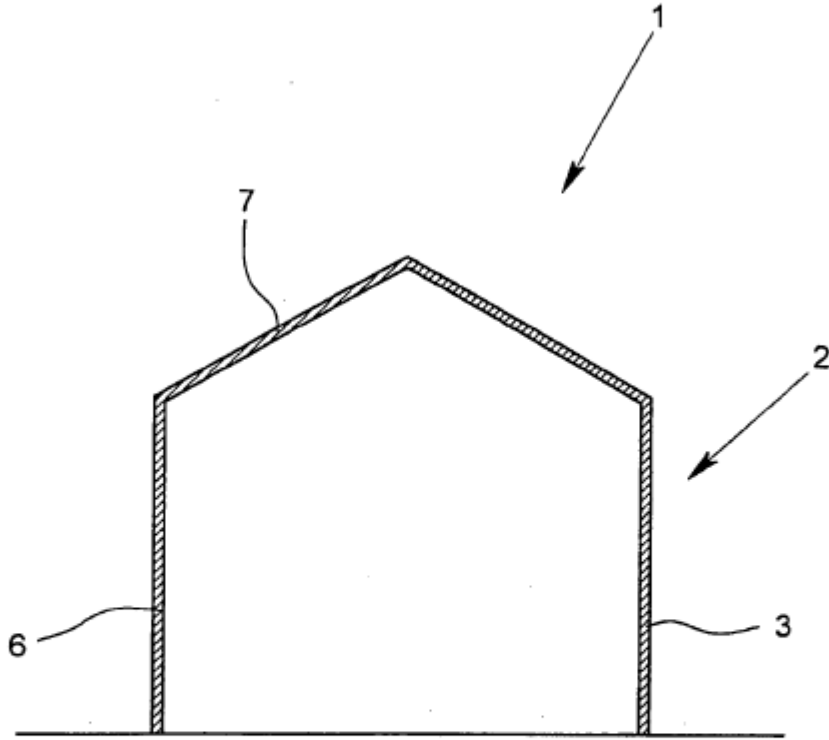


Fig. 1

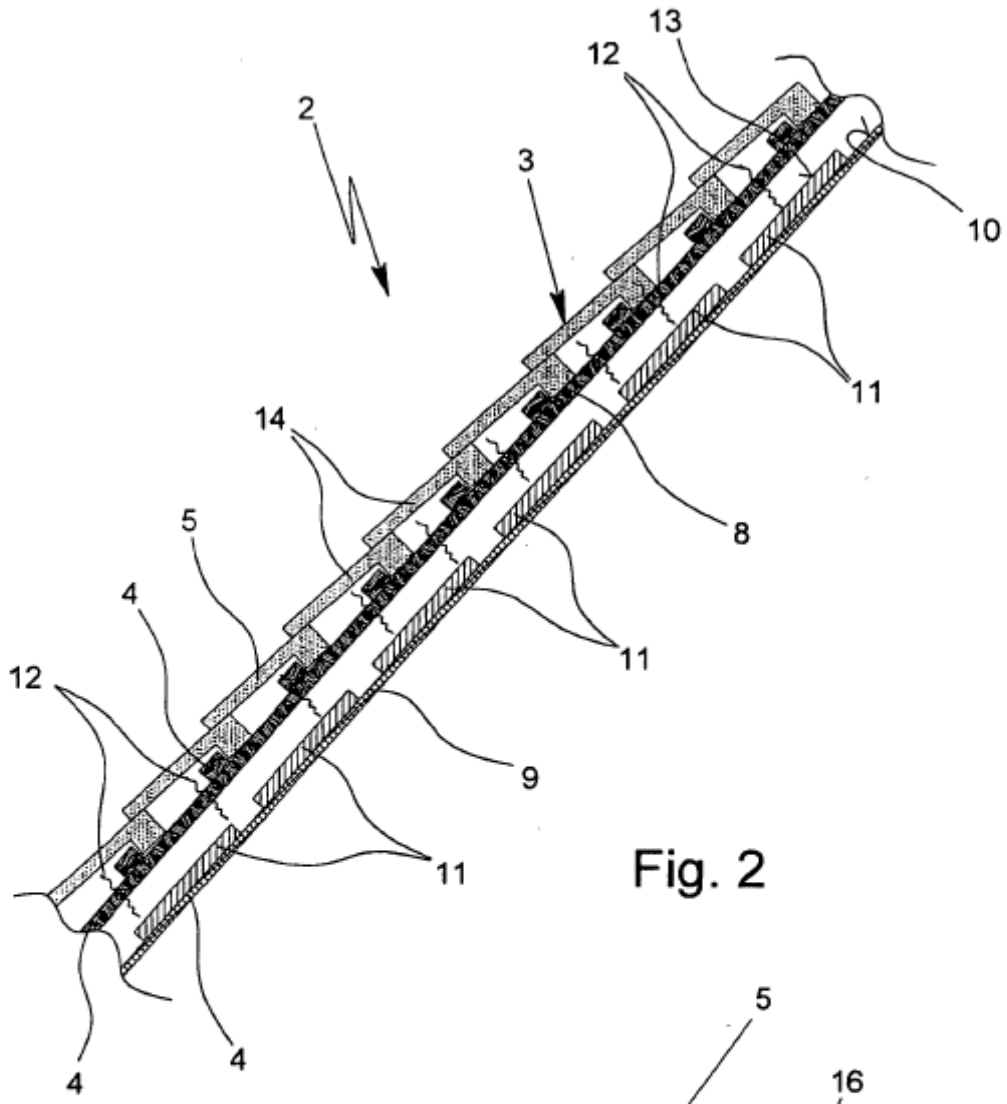


Fig. 2

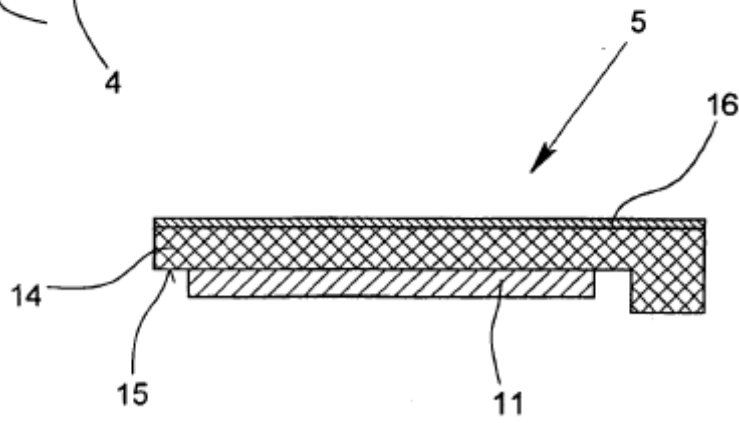


Fig. 3

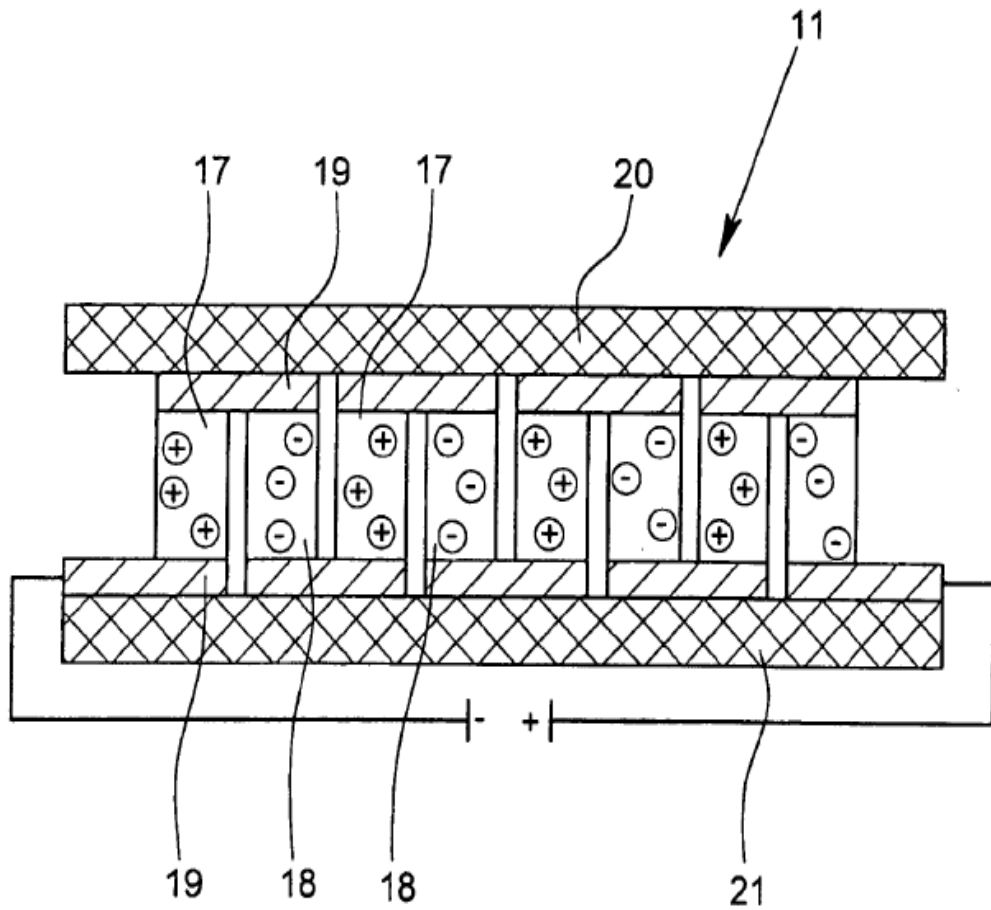


Fig. 4