

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 353**

51 Int. Cl.:

B32B 37/14 (2006.01)

B32B 17/06 (2006.01)

F24J 2/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2010 E 10724703 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2013 EP 2576219**

54 Título: **Procedimiento para la producción de una combinación de capas de material plano**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2014

73 Titular/es:

METAWELL GMBH (100.0%)
Metal sandwich technology Schleifmühlweg 31
86633 Neuburg an der Donau, DE

72 Inventor/es:

FÄHRROLFES, HERBERT;
SCHIEKEL, MICHAEL y
WESOLOWSKI, KLEMENS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 446 353 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

Procedimiento para la producción de una combinación de capas de material plano

5 La invención se refiere a un procedimiento para la producción de una combinación de capas de material plano de un primer material plano y de un segundo material plano. En este caso, el primer material plano puede presentar, preferentemente, material de vidrio. Además, el segundo material plano está compuesto de un material diferente con respecto al primer material plano. En el procedimiento conocido se empareja, es decir, se une el primer material plano con el segundo material plano.

10 Además, la invención se refiere a una combinación de capas de material de un primer material plano, en particular de un material de vidrio, y un segundo material plano, estando emparejados el primer material plano y el segundo material plano. Además, el segundo material plano presenta un material diferente con respecto al primer material plano.

15 Los espejos de material de vidrio se usan, por ejemplo, para colectores solares o en la técnica termosolar. Se pueden usar para estructurar un colector de Fresnel. Un colector de Fresnel presenta múltiples elementos reflectores o espejos dispuestos en una fila, llanos o ligeramente curvados que se usan para enfocar la radiación solar a un tubo absorbedor central. En este tubo absorbedor central puede circular un medio caloportador, por ejemplo, un aceite térmico especial o incluso agua. El fluido se calienta mediante el calor del sol. La energía térmica obtenida de este modo se puede convertir, por ejemplo, en un procedimiento postpuesto de fuerza a vapor, particularmente mediante turbinas y un generador, en corriente eléctrica. No obstante, del mismo modo es posible usar la energía térmica obtenida para calor del procedimiento o para desalar agua marina.

20 En los reflectores conocidos de vidrio de espejo es problemático el elevado riesgo de rotura. En este caso se tiene que tener en cuenta, en particular, la diferente dilatación térmica del vidrio y de la subestructura. También se tiene que tener en cuenta que los reflectores, cuando se emplean, por ejemplo, en el desierto, se exponen a temperaturas de hasta 60 °C durante el día y hasta -20 °C durante la noche. En este intervalo de temperaturas que se puede denominar, por ejemplo, intervalo de temperaturas de uso o intervalo de temperaturas de funcionamiento, no se debe producir ningún tipo de daño de la capa de vidrio a causa de diferentes dilataciones térmicas. Básicamente se tienen que tener en cuenta las diferencias de temperatura que aparezcan entre el día y la noche o un día soleado y mal tiempo frío tal como lluvia.

30 Si se emplean tales reflectores, por ejemplo, en las latitudes templadas, entonces en verano se tiene que contar con que durante la vida útil de un reflector de este tipo se puede producir una granizada. Sería deseable que tales influencias ambientales, particularmente granizo, no dañen o solo de forma no sustancial el reflector, de tal manera que el mismo no se tenga que sustituir.

35 El documento US 2002/0185124 A1 desvela un procedimiento para la producción de una combinación de capas de material plano de un primer material plano y un segundo material plano, calentándose en el emparejamiento el segundo material a una temperatura superior a la temperatura de uso, mientras que el primer material en su lado dirigido hacia el molde se enfría a una temperatura, temperatura que se mantiene como máximo a temperatura ambiente.

40 La invención se basa en el **objetivo** de indicar un procedimiento para la producción de una combinación de capas de material plano y una combinación de capas de material plano que esté configurada de forma que se pueda someter a esfuerzo, de tal manera que ya no existan, o solo en una medida reducida, las problemáticas que se han descrito anteriormente, en particular el elevado riesgo de rotura del vidrio a causa de diferentes dilataciones térmicas.

El objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante un procedimiento para la producción de una combinación de capas de material plano con las características de la reivindicación 1.

45 Están indicadas otras realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes, la descripción así como las figuras y su descripción.

50 De acuerdo con la reivindicación 1 está previsto que para el segundo material plano se seleccione un material que presenta un coeficiente de dilatación térmica diferente con respecto al primer material plano y que el emparejamiento se lleve a cabo en un intervalo de temperaturas que se encuentra fuera del intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material plano. De este modo se consigue que en el intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material plano aparezcan tensiones de compresión en el primer material plano.

Un concepto básico de la invención consiste en que se ha reconocido que un primer material plano, que puede estar compuesto, en particular, de vidrio, ciertamente es vulnerable a tensión de tracción, sin embargo, puede absorber y aguantar tensiones de compresión relativamente bien.

55 Para generar, por tanto, de forma dirigida tensiones de compresión en la primera capa de material plano se lleva a cabo el emparejamiento entre la primera capa de material plano y la segunda capa de material plano en un intervalo

de temperaturas que se encuentra fuera del intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material plano. De este modo se consigue que cuando se usa la combinación de capas de material en el intervalo de temperaturas de uso existan determinadas tensiones en los dos materiales planos. Estas tensiones se diseñan de tal manera que el primer material plano se encuentra bajo tensión de compresión y el segundo material plano se encuentra, correspondientemente, bajo tensión de tracción o presenta la misma.

Como ya se ha constatado, el primer material plano, en particular cuando en su caso se trata de un material de vidrio, es estable frente a tensiones de compresión. Mediante la generación dirigida de tensiones de compresión en el intervalo de temperaturas de uso se pueden compensar tensiones de tracción que actúan desde el exterior sobre el primer material plano debido a las tensiones de compresión existentes en el caso normal. Por ello se consigue que en el primer material plano sustancialmente no puedan aparecer tensiones de tracción, o solo reducidas, ya que se pueden compensar o eliminar por las tensiones de compresión existentes.

Otra ventaja del procedimiento de acuerdo con la invención es que el primer material plano se puede configurar de forma muy delgada debido a que la resistencia necesaria se genera gracias a la tensión de compresión. En este contexto, el primer material plano, por ejemplo cuando está compuesto de vidrio, puede ser muy delgado. El vidrio muy delgado con frecuencia no es autoportante, por tanto, se puede apoyar o puede ser sustentado por un segundo material plano estable. Por lo tanto, la capa del segundo material plano se puede considerar también construcción sustentadora para la capa de vidrio.

Básicamente existen distintas posibilidades de generar las tensiones de compresión deseadas en el primer material plano. Esto es posible de forma particularmente sencilla cuando se selecciona un segundo material plano que presenta un coeficiente de dilatación térmica que es menor que el del primer material plano y cuando el emparejamiento se lleva a cabo en un intervalo de temperaturas que es menor que el intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material.

Gracias a un diseño de este tipo se consigue que en el intervalo de temperaturas de uso el primer material plano tendencialmente se dilate más que el segundo material plano. Sin embargo, ya que estos dos materiales están unidos entre sí mediante el emparejamiento, de este modo se generan en el primer material plano tensiones de compresión mientras que en el segundo material plano se generan tensiones de tracción.

De forma análoga se puede conseguir un resultado similar cuando se selecciona para el segundo material plano un material que presenta un coeficiente de dilatación térmica que es mayor que el del primer material plano y cuando el emparejamiento se lleva a cabo en un intervalo de temperaturas que es mayor que el intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material.

Si después del emparejamiento se enfría la combinación producida de capas de material hasta la temperatura de uso o si se enfría sola, entonces a su vez se generan tensiones de compresión en el primer material plano y tensiones de tracción en el segundo material plano. Esto se prefiere en particular cuando en el caso del primer material plano se trata de un material de vidrio, ya que se ha visto que el vidrio es relativamente insensible a tensiones de compresión, mientras que es relativamente sensible a tensión de tracción.

Básicamente se pueden seleccionar materiales discrecionales para el primer material plano y el segundo material plano que presentan diferentes coeficientes de dilatación térmica entre sí. Para generar suficientes tensiones de compresión en el primer material plano, no obstante, se ha visto que es ventajoso que la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica de los dos materiales presente al menos un factor 2, preferentemente al menos un factor 3. Por ello, durante el emparejamiento y en la combinación de capas de material que se produce por ello se puede conseguir que existan tensiones de compresión suficientemente elevadas en el intervalo de temperaturas de uso, de tal manera que las tensiones de tracción que actúan normalmente debido a variaciones de temperatura o influencias externas sobre el primer material plano se puedan igualar sustancialmente con una gran probabilidad gracias a las tensiones de compresión existentes en este material debido a la estructura. Por tanto, no se pueden producir daños o no daños sustanciales en el primer material plano.

En una forma de realización preferente se selecciona para el primer material plano vidrio de espejo. Además es ventajoso que se seleccione para el segundo material plano un material que presente aluminio. El vidrio presenta un coeficiente de dilatación térmica, dependiendo de la realización exacta del vidrio, entre 0,5 y 7,6. El aluminio presenta un coeficiente de dilatación térmica, dependiendo de si se trata de aluminio laminado o puro o de una aleación, en el ámbito de 23. En el caso del coeficiente de dilatación térmica indicado en el presente documento se trata del coeficiente de dilatación de longitudes en 10^{-6} K^{-1} a una temperatura de 20°C .

En la preparación de una combinación de capas de material de un vidrio de espejo como primer material plano y un segundo material plano que presenta aluminio ha resultado que se pueden generar tensiones de compresión suficientemente elevadas en el vidrio de espejo, de tal manera que se puede producir una combinación resistente de capas de material.

En una forma de realización ventajosa, el segundo material plano está realizado como un material compuesto. En este caso se puede tratar, por ejemplo, de un material compuesto en una forma de construcción de tipo sándwich. Gracias al uso de material compuesto se consigue que la combinación producida de capas de material presente un

peso reducido. Por tanto, un elemento reflector producido de este modo es relativamente ligero, lo que conlleva ventajas en el transporte y en la colocación así como en la subestructura necesaria.

5 Si se selecciona un material de tipo sándwich semiflexible para el segundo material plano, entonces, por ejemplo, es posible transportar un elemento reflector configurado por la combinación de capas de material en una disposición plana o llana hasta el lugar del montaje definitivo y, a continuación, conformar el mismo hasta una geometría deseada, por ejemplo, un ligero radio circular.

10 Por un material de tipo sándwich semiflexible en el sentido de la invención se puede entender, por ejemplo, un material de tipo sándwich que presenta una elevada rigidez a la flexión en una primera dirección de dilatación y una reducida rigidez a la flexión en otra dirección de dilatación que se encuentra, en particular, transversalmente, con preferencia en un ángulo de aproximadamente 90° con respecto a la primera dirección de dilatación.

Un material de tipo sándwich semiflexible puede estar compuesto, por ejemplo, de un primer estrato de un material de cubierta plano o llano, sobre el cual está dispuesto un estrato adicional de un material plano doblado periódicamente. El primer material plano se une entonces con el primer estrato en el lado opuesto al estrato adicional.

15 Por un material plano doblado periódicamente en el sentido de la invención se puede entender, en particular, una estructura ondulada o plegada de un material plano o una plancha. Las ondas o los pliegues correspondientes pueden tener básicamente una forma discrecional. Sin embargo, se prefieren sustancialmente formas onduladas con forma sinusoidal, trapecial, rectangular o en zigzag. Las formas onduladas mencionadas sirven para una estabilidad y rigidez a la flexión particularmente buenas, al menos en una dirección de dilatación, con necesidad de material comparativamente reducida y un peso reducido. Dependiendo de la forma de las ondas, entre el primer estrato y el estrato adicional están configurados canales con un corte transversal sinusoidal, trapecial, rectangular o triangular. El material del estrato adicional se puede unir, por ejemplo, adherirse al material plano del primer estrato.

20 De forma similar se puede realizar también una forma de construcción de tipo sándwich, mientras que para el material de tipo sándwich semiflexible después del material plano ondulado se prevé otra capa llana o lisa de material. La capa interna puede presentar, en lugar de o adicionalmente al material plano doblado periódicamente, también espuma, una estructura a modo de panal y/o laberinto.

30 Con el uso de materiales de tipo sándwich para el segundo material, debido a la elevada resistencia, la capa del primer material plano, particularmente de vidrio, puede estar realizada de forma muy delgada. Esto también se desea debido a que el vidrio tiene un peso relativamente elevado y, por tanto, con un vidrio lo más delgado posible se puede reducir considerablemente el peso total de la combinación de materiales.

La combinación de capas de material generada de acuerdo con la invención es tal que el primer material plano en el intervalo de temperaturas de uso del compuesto de capas de material presenta tensiones de compresión y el segundo material plano en el intervalo de temperaturas uso de la combinación de capas de material presenta tensiones de tracción.

35 La invención se basa en el conocimiento de que un primer material plano que puede estar realizado, en particular, también como material de vidrio, ciertamente es resistente frente a tensiones de compresión, sin embargo, vulnerable a tensiones de tracción. Por tanto, un concepto básico de la invención consiste en unir el primer material plano, particularmente el material de vidrio, de tal manera con el segundo material plano que se encuentre en el intervalo de temperaturas de uso básicamente por debajo de la tensión de compresión. Por ello se consigue que cuando debido a influencias externas, por ejemplo, una temperatura elevada y diferentes dilataciones térmicas del primer y del segundo material plano o granizada actúan tensiones de tracción sobre el primer material plano, estas se eliminan sustancialmente por las tensiones de compresión existentes en el primer material plano. Por tanto, el primer material plano esencialmente no se expone a ninguna tensión de tracción o en el primer material plano no se producen tensiones de tracción.

45 El primer material plano y el segundo material plano presentan diferentes coeficientes de dilatación térmica. Estos se pueden emplear durante la producción de la combinación de capas de material para la generación de las tensiones deseadas de compresión y tracción.

50 Ha resultado ventajoso que los coeficientes de dilatación del primer material plano y del segundo material plano se diferencien entre sí al menos en un factor 2, preferentemente al menos un factor 3. En el caso de tales diferencias de los coeficientes de dilatación térmica es posible generar las tensiones de compresión necesarias en el primer material plano. Además, por ello se consigue que las tensiones de compresión existan a lo largo de todo el intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material con una intensidad suficiente.

55 Se pueden generar las tensiones de compresión deseadas en el primer material plano de forma particularmente buena cuando el primer material plano está realizado como vidrio de espejo y/o el segundo material plano está compuesto de aluminio o al menos presenta aluminio. El vidrio de espejo presenta, dependiendo de la realización exacta del vidrio, un coeficiente de dilatación térmica de 0,5 para vidrio cuarzoso a 7,6 para vidrio de ventana. El aluminio presenta un coeficiente de dilatación térmica en el ámbito de 23. Los coeficientes de dilatación térmica

indicados se refieren a coeficientes de dilatación de longitudes y están indicados en 10^{-6} K^{-1} a una temperatura de 20 °C.

5 Con el uso de vidrio de espejo y aluminio existen diferencias suficientemente grandes de los coeficientes de dilatación térmica, de tal manera que en un intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material existe una tensión de compresión suficientemente elevada en el vidrio de espejo.

10 Básicamente, el segundo material plano puede estar realizado de manera discrecional. Sin embargo, es ventajoso que sea un material compuesto que esté estructurado, por ejemplo, en una forma de construcción de tipo sándwich o que presente la misma. Los materiales compuestos, en particular en forma de construcción de tipo sándwich, tienen la ventaja de que ofrecen una estabilidad elevada con un peso relativamente reducido. Esto es ventajoso, en particular, durante la generación deseada a tensiones de compresión en el primer material plano. También un elemento reflector que se produce a partir de la combinación de capas de material es ligero con el uso de materiales compuestos, de tal manera que se tienen que plantear menores exigencias a la subestructura en relación con la sustentabilidad.

15 Ha resultado ventajoso que el segundo material plano esté estructurado como un material de tipo sándwich semiflexible. Un material de tipo sándwich semiflexible presenta una elevada rigidez a la flexión en una primera dirección de dilatación y una reducida rigidez a la flexión en una segunda dirección de dilatación. En este caso, la primera dirección de dilatación está dispuesta sustancialmente en perpendicular con respecto a la segunda dirección de dilatación. Gracias al uso de un elemento constructivo de tipo sándwich semiflexible de este tipo se consigue que
20 la combinación de capas de material que se produce esté configurada de manera flexible en una dirección de dilatación. De este modo se puede curvar un elemento reflector que se produce a partir de la combinación de capas de material de tal manera que posibilite un enfoque mejor de los rayos solares.

25 Ventajosamente, se usa la combinación de capas de material para la producción de un elemento reflector para un reflector. Este reflector presenta, adicionalmente, un elemento de soporte para el elemento reflector. Un reflector estructurado de este modo presenta, por un lado, un peso reducido, por otro lado, una estabilidad elevada, en particular de la capa de vidrio. Un reflector de este tipo gracias a las tensiones de compresión existentes en su elemento reflector en el primer material plano que está configurado preferentemente de vidrio, en particular de vidrio de espejo, también relativamente es insensible a granizadas o dilataciones térmicas del reflector

30 En el sentido de la invención se puede entender por material plano una plancha llana. Tampoco es necesario obligatoriamente que el material plano esté compuesto solo de un material. Se pueden usar, en particular, materiales compuestos y/o combinaciones de material.

La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización y dibujos esquemáticos. En estos dibujos muestran:

- La Figura 1 un corte transversal de una combinación de capas de material generada de acuerdo con la invención en el estado del emparejamiento;
- 35 La Figura 2, un corte transversal de una combinación de capas de material generada de acuerdo con la invención a temperatura de uso sin emparejamiento del primer y del segundo material plano;
- La Figura 3, un corte transversal de una combinación de capas de material generada de acuerdo con la invención a temperatura de uso;
- 40 La Figura 4, un corte transversal de una combinación de capas de material generada de acuerdo con la invención con estructura de tipo sándwich semiflexible;
- La Figura 5, un corte transversal de una combinación de capas de material generada de acuerdo con la invención con estructura de tipo sándwich; y
- La Figura 6; un reflector con combinaciones de capas de material generadas de acuerdo con la invención.

45 En las Figuras 1 a 3 está representada una combinación de capas de material 10. Esta combinación 10 presenta un primer material plano 11 y un segundo material plano 12. El primer material plano 11 está compuesto de un material de vidrio 15 y el segundo material plano 12 está compuesto, en esta forma de realización, de un material de aluminio 16, por ejemplo, una chapa delgada de aluminio.

En lo sucesivo, con referencia a las Figuras 1 a 3 se explica la producción de las tensiones de compresión deseadas en la combinación de capas de material 10 generada de acuerdo con la invención.

50 En la Figura 1 está representada la combinación de capas de material 10 a una temperatura que se encuentra por encima de la temperatura de uso de la combinación de capas de material 10 que se produce.

A causa de la dilatación térmica del vidrio 15 y aluminio 16, las dos capas de material están dilatadas. En este estado se unen, es decir, se emparejan entre sí, por ejemplo mediante adhesión.

En la Figura 2 está representada la combinación de capas de material 10 a una temperatura de uso de la combinación de capas de material 10. Sin embargo, las dos capas de vidrio 15 y aluminio 16 no están unidas entre sí en esta figura. Gracias a los diferentes coeficientes de dilatación térmica se realiza un cambio diferente de longitudes. Esto está indicado en la Figura 2 de manera no a escala.

- 5 Si se dimensionan las dos capas a una temperatura en la que se basa la Figura 1 con el mismo tamaño, entonces se producen las diferencias de longitudes representadas de manera exagerada, tal como se aclara en la Figura 2.

En la Figura 3 está representada ahora la combinación de capas de material 10 generada de acuerdo con la invención a una temperatura de uso. A diferencia de la Figura 2, en este caso, sin embargo, las dos capas de vidrio 15 y aluminio 16 están unidas entre sí. Emparejando estas dos capas se tiene que compensar la dilatación de longitudes o la contracción de ambos materiales. Por ello se produce un material que es más largo que el aluminio, sin embargo, más corto que la capa de vidrio que si ambas capas no estuviesen unidas entre sí.

Mediante la unión y la dilatación de longitudes que no se corresponde con la dilatación de longitudes natural a temperaturas de uso se producen ahora en la capa superior de vidrio 15 tensiones de compresión, mientras que en el interior de la capa inferior de aluminio 16 se producen tensiones de tracción.

- 15 Las tensiones de compresión en la capa superior de vidrio 15 en este caso son deseadas para minimizar las tensiones de compresión que actúan durante el empleo o durante el uso de la combinación de capas de material 10 sobre la capa superior de vidrio 15 generadas, por ejemplo, por influencias extremas.

Con el uso de vidrio 15 como primer material plano 11 y aluminio 16 como segundo material plano 12 tiene lugar el emparejamiento en un intervalo de temperaturas que se encuentra por encima del intervalo de temperaturas de uso, ya que el aluminio 16 presenta un mayor coeficiente de dilatación térmica que el vidrio 15. Sin embargo, si se usan otros materiales en los que la relación es inversa, es decir, el primer material plano presenta un mayor coeficiente de dilatación térmica que el segundo material plano, el emparejamiento se lleva a cabo en un intervalo de temperaturas que está por debajo de la temperatura de uso de la combinación de capas de material 10 que se produce.

En la Figura 4 está representada una combinación de capas de material 20 de vidrio 21 y un material de tipo sándwich 22 semiflexible. El material de tipo sándwich 22 semiflexible presenta una capa de soporte 23 y una capa de una plancha 24 doblada periódicamente. El material de tipo sándwich 22 semiflexible se fabrica preferentemente de antemano, uniéndose la capa de soporte con la plancha 24 doblada periódicamente, por ejemplo, mediante adhesión. A continuación se aplica en un intervalo de temperaturas adecuado la capa de vidrio 21 sobre la capa de soporte 23 y, por ejemplo, se adhieren una a otra. La capa de vidrio 21 se puede aplicar mediante vaporización sobre la capa de soporte 23. Sin embargo, básicamente también es posible colocar en primer lugar la plancha 24 doblada periódicamente sobre la capa de soporte 23 cuando sobre la capa de soporte 23 ya está aplicada la capa de vidrio 21. La combinación de capas de material 22 presenta, gracias al material de tipo sándwich 22 semiflexible, una rigidez a la flexión en una dirección y en otra dirección, que se encuentra sustancialmente perpendicular con respecto a esta dirección, es flexible. La dirección flexible está indicada con 26 en el dibujo. La dirección rígida con respecto a esto se encuentra en perpendicular con respecto al plano del dibujo.

Por ejemplo, una capa de vidrio de espejo puede presentar un espesor de aproximadamente 1 mm. El material de tipo sándwich semiflexible puede estar compuesto de una chapa de aluminio que tiene 0,8 mm de grosor y que hace de capa de soporte 23. A la capa de soporte 23 le sigue una plancha de aluminio delgada que sirve para reforzar el lado posterior.

- 40 Gracias a una construcción de este tipo se puede generar una combinación de capas de material 20 con dimensiones de, por ejemplo 1,2 x 2,4 m. La temperatura de funcionamiento o temperatura de uso de una combinación de capas de material 20 de este tipo, que se emplea como elemento reflector, se mueven en el intervalo de - 20 °C a + 60 °C. Para generar las tensiones de compresión deseadas en la capa de vidrio de espejo 21 se lleva a cabo el emparejamiento de la capa de vidrio 21 con el material de tipo sándwich 22 semiflexible así como la adhesión y el endurecimiento de la adhesión a temperaturas de, por ejemplo, 80 °C.

Básicamente, la temperatura a la que se realiza el emparejamiento puede depender también de las dimensiones de la combinación de capas de material (10, 20, 30) a producir, de tal manera que se pueden tener en cuenta las dimensiones.

En la Figura 5 está representado un corte transversal de una combinación de capas de material 30 generada de acuerdo con la invención que presenta, a su vez, una capa de vidrio 31 y una capa de un material de tipo sándwich 32. El material de tipo sándwich 32 forma, en este caso, el segundo material plano, mientras que la capa de vidrio 31 configura la primera capa de material plano.

El material de tipo sándwich 32 está compuesto de una capa de soporte 33 y una segunda capa de soporte 35 adicional y una capa 34 ondulada periódicamente de material plano dispuesta entre las dos capas de soporte 33, 35. Un material de tipo sándwich 32 configurado de este modo presenta una elevada resistencia con un peso reducido. Esto es ventajoso en particular cuando la combinación de capas de material 30 configurada a partir de esto se emplea como elemento reflector. De este modo, el elemento reflector que se produce presenta un peso reducido con

una elevada resistencia, por lo que una construcción sustentadora ha de estar diseñada de manera menos estable. También es posible montar un reflector estructurado a partir de una combinación de capas de material de este tipo, por ejemplo, sobre tejados, ya que presenta un menor peso que reflectores configurados de forma maciza.

- 5 En la Figura 6 está representado a modo ilustrativo un reflector de Fresnel 40. Este reflector 40 está estructurado a partir de tres elementos reflectores 41 que están compuestos, respectivamente, de una combinación de capas de material 48 generada de acuerdo con la invención. Los elementos reflectores 41 individuales se sujetan por un elemento de soporte 42. Gracias a la estructura realizada del elemento reflector 41 como combinación de capas de material 48, un reflector 40 de este tipo es muy ligero y, a causa del reducido peso, es adecuado para instalaciones sobre el techo.
- 10 Con el procedimiento de acuerdo con la invención, por lo tanto, es posible producir una combinación de capas de material plano que reduce con el uso de vidrio el riesgo de rotura del vidrio.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de una combinación de capas de material (10, 20, 30) plano de:
 - un primer material plano (11), en particular de un material de vidrio (15), y
 - un segundo material plano (12) de un material diferente con respecto al primer material plano (11),
- 5 emparejándose el primer material plano (11) con el segundo material plano (12), seleccionándose para el segundo material plano (12) un material que presenta un coeficiente de dilatación térmica diferente con respecto al primer material (11), llevándose a cabo el emparejamiento en un intervalo de temperaturas que se encuentra fuera del intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material (10, 20, 30) plano para generar en el
- 10 intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material (10, 20, 30) plano en el primer material plano (11) tensiones de compresión, seleccionándose como segundo material plano (12) un material que presenta un coeficiente de dilatación térmica que es mayor que el del primer material plano (11), **caracterizado porque** el emparejamiento se lleva a cabo en un intervalo de temperaturas que es mayor que el intervalo de temperaturas de uso de la combinación de capas de material (10, 20, 30).
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** para el primer material plano (11) y el segundo material plano (12) se seleccionan materiales que presentan un coeficiente de dilatación térmica diferente entre sí con una diferencia de al menos un factor 2, preferentemente al menos un factor 3.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** como primer material plano (11) se selecciona vidrio de espejo.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** como segundo material plano (12) se selecciona un material de aluminio.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** como segundo material plano (12) se selecciona un material compuesto, en particular un material compuesto en forma constructiva de tipo sándwich (22, 32), preferentemente de aluminio.
- 25 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** como segundo material plano (12) se selecciona un material de tipo sándwich (22) semiflexible, preferentemente de aluminio.

Fig. 1

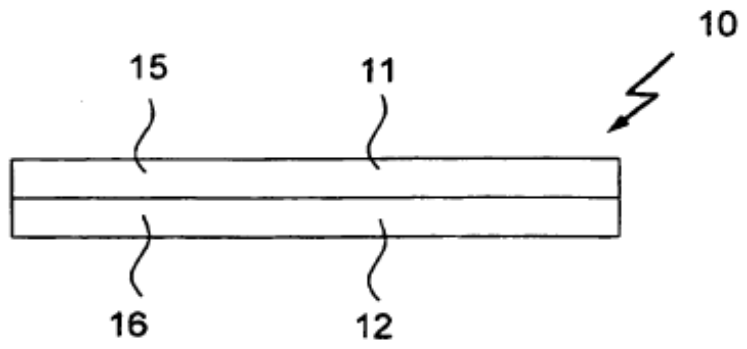


Fig. 2

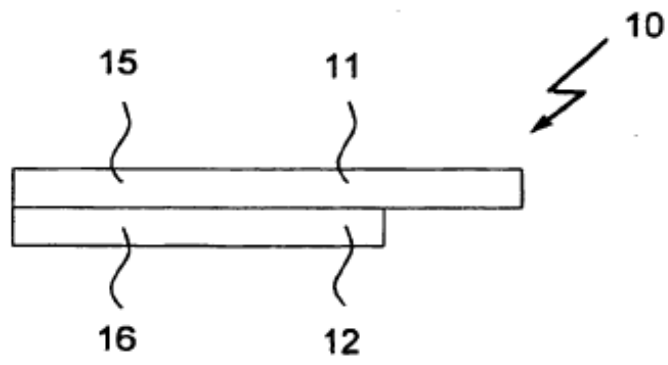


Fig. 3

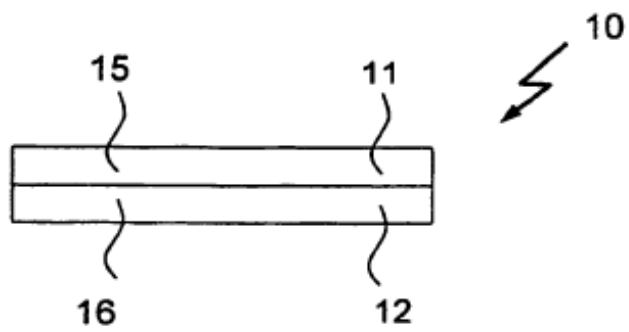


Fig. 4

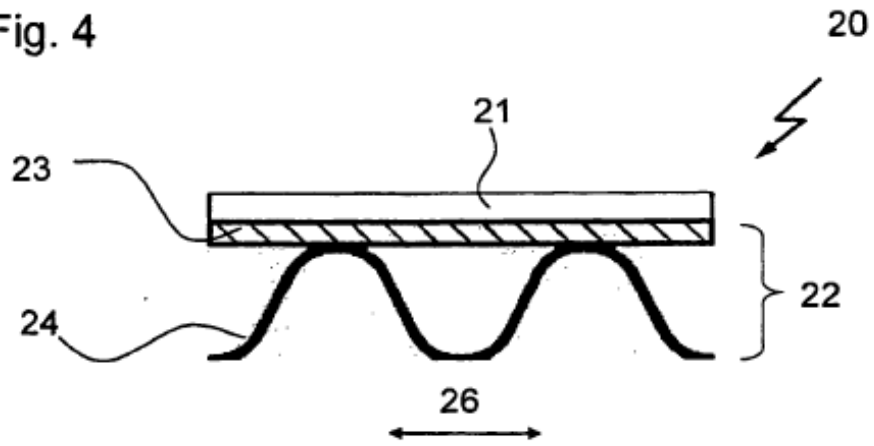
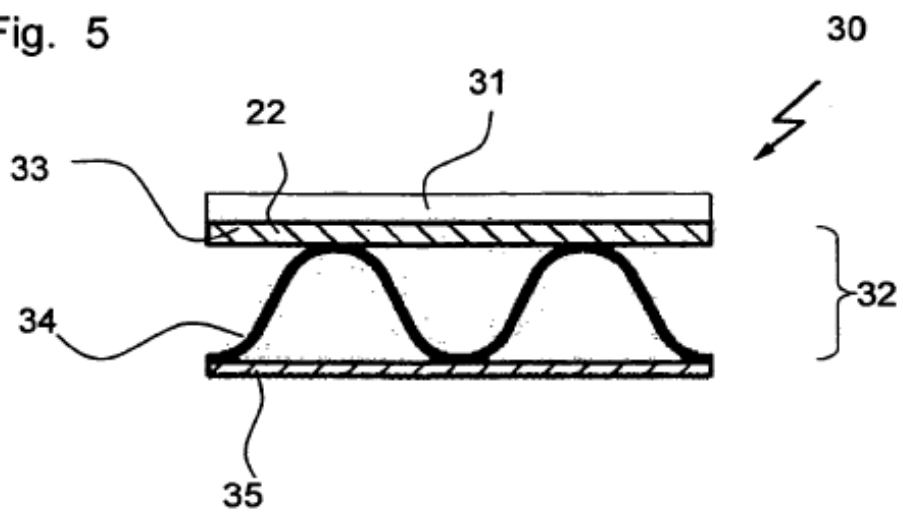


Fig. 5



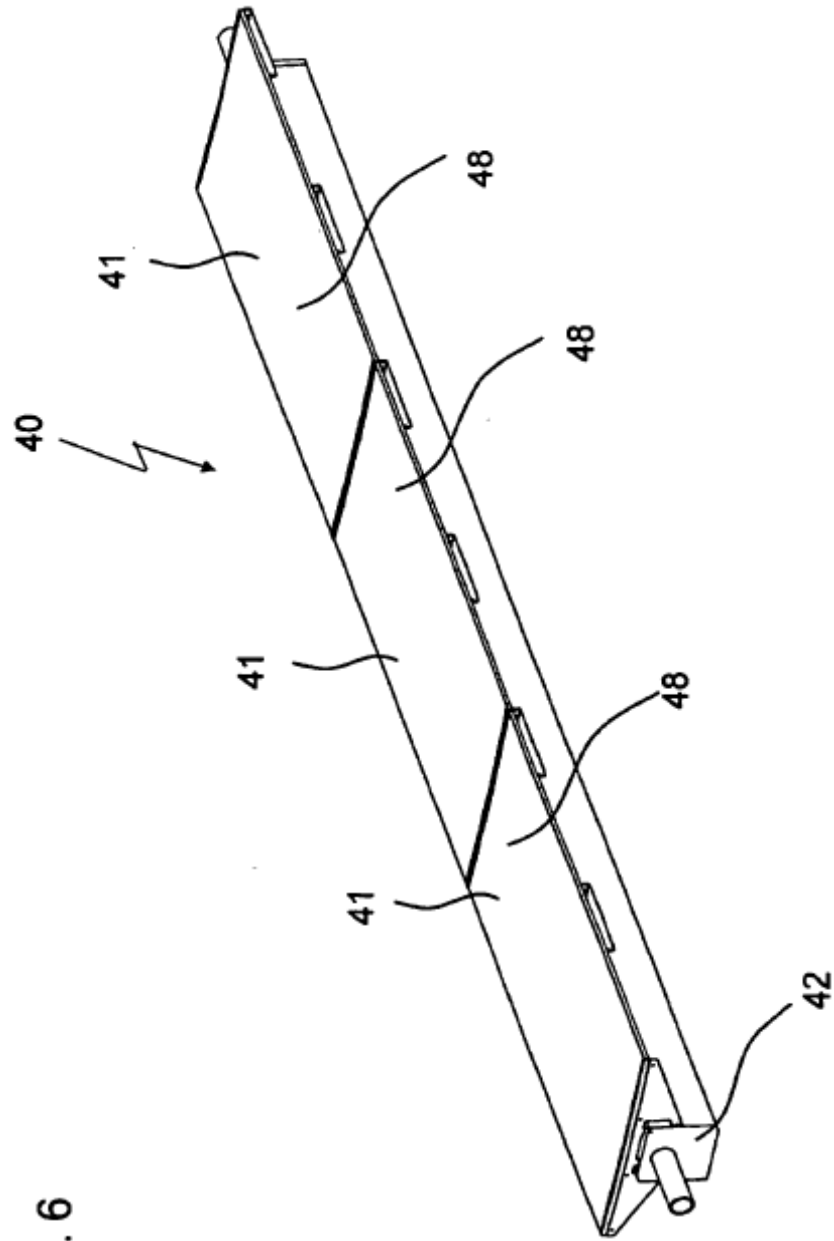


Fig. 6