



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102596558 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201080043560. 5

B32B 27/12 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 09. 30

B32B 27/40 (2006. 01)

(30) 优先权数据

102009048000. 5 2009. 10. 01 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/064531 2010. 09. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02011/039298 DE 2011. 04. 07

(71) 申请人 拜耳材料科学股份公司

地址 德国莱沃库森

(72) 发明人 H·埃宾 H-J·利比希

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 周铁 林森

(51) Int. Cl.

B32B 5/18 (2006. 01)

B32B 5/22 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

开孔硬质泡沫复合材料

(57) 摘要

本发明涉及一种复合材料,其包括夹层元件(4)和功能/或装饰层(3)。夹层元件(4)包括至少一层芯层(1)和至少一层位于芯层每一侧面上的外层(2),其中芯层(1)包括开孔硬质泡沫塑料。

1. 复合材料,其由位于两个纤维层(2)之间的隔离物(1)组成,其特征在于所述隔离物(1)包括开孔率 $\geq 10\%$ 的开孔硬质泡沫。
2. 根据权利要求1的复合材料,其特征在于所述开孔硬质泡沫是聚氨酯硬质泡沫。
3. 根据权利要求1的复合材料,其特征在于所述开孔硬质泡沫的体积密度是 $30-150\text{kg/m}^3$ 。
4. 根据权利要求1的复合材料,进一步包括至少一层功能和/或装饰层(3)。
5. 根据权利要求1的复合材料,其特征在于所述功能层(3)是太阳能层压材料,该材料包括面向光源的透明层和具有至少一个太阳能电池的粘结层。
6. 根据权利要求7的复合材料,其特征在于所述透明层包括塑料片材或玻璃片。
7. 根据权利要求1的复合材料,其特征在于所述装饰层(3)包括选自下列的片材:丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)基片材,聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)基片材,丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯(ASA)基片材,聚碳酸酯(PC)基片材,热塑性聚氨酯基片材,聚丙烯基片材,聚乙烯基片材,和/或聚氯乙烯(PVC)基片材;或双层片材,其中第一层基于PMMA,第二层基于ASA和/或PC基或包括涂层或油漆片材,其选自丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)基片材,聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)基片材,丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯(ASA)基片材,聚碳酸酯(PC)基片材,热塑性聚氨酯基片材,聚丙烯基片材,聚乙烯基片材,和/或聚氯乙烯(PVC)基片材。
8. 根据权利要求1-7之一的复合材料,其特征在于具有塑料框架。
9. 根据权利要求8的复合材料,其特征在于所述框架包括纤维填充的聚氨酯。
10. 制备权利要求1的复合材料的方法,其特征在于:
 - i) 提供由至少一个开孔硬质泡沫隔离物和位于该隔离物(1)每一侧面上的至少一层纤维填充聚氨酯层(2)组成的夹层元件(4);
 - ii) 任选地,将塑料片或组合物形式的粘结层施加在夹层元件(4)的暴露表面上;
 - iii) 施加功能和/或装饰层(3);和
 - iv) 压制该层状结构,任选地在一定温度和/或任选地在真空下压制。
11. 制备权利要求1的复合材料的方法,其特征在于:
 - i) 提供功能和/或装饰层(3);
 - ii) 任选地,将粘结层以塑料或者组合物的形式施加在所述层(3)上;
 - iii) 提供由至少一种开孔硬质泡沫隔离物(1)和位于该隔离物(1)每一侧面上的至少一层纤维层(2)组成的夹层元件(4);和
 - iv) 压制该层状结构,任选地在一定温度和/或任选地在真空下压制。
12. 权利要求1的复合材料作为太阳能电池组件、顶板模块,汽车车体部件,车辆、船舶或飞机结构的结构零件,包覆元件或装饰元件的用途。

开孔硬质泡沫复合材料

[0001] 本发明涉及一种复合材料,其包括夹在两个纤维层之间的隔离物。

[0002] 复合材料是由两种或更多种彼此结合的材料组成的材料。由各组分的物质特性和有时由各组分的几何特性决定获得的材料的性能。这可使不同组分的性能相结合,使复合材料具有宽的可能应用范围。可通过按需挑选组分的不同起始材料而调整最终产品需要的性能。

[0003] 生产的复合材料有几种不同的形式。一种可能是夹层结构。这种结构通常用于半成品,其中在材料中嵌有多个具有不同性能的层。作为结构方式,夹层结构是一种轻型结构形式,其中构件由覆盖层组成,该覆盖层通常承受力,并通过较软的和通常是轻质的芯材(隔离物)来保持间距。因此在低重量时,相应部件仍然是高度抗弯的。

[0004] 芯材可由不同材料制成的蜂窝体组成,例如纸,纸板,塑料或金属,轻木,波纹金属板或泡沫塑料。其传送出现的剪切力和支撑覆盖层。

[0005] 通过夹层法生产的复合材料可用于例如赛艇,飞机零件(机身,机翼覆盖层),铁路车辆,车辆和汽车零件,冲浪板和风轮机的转子叶片。

[0006] 带有芳族聚酰胺纤维蜂窝体芯和玻璃纤维预浸渍体覆盖层的夹层板也在现代飞行器中用作机载厨房和卫生间的墙体材料。

[0007] 在建筑领域,使用由钢筋增强混凝土壳体、熟料或混凝土制成的隔热和表面板组成的预制夹层板。此外,具有金属覆盖层和中间隔热层的复合板被称为夹层部件或夹层板。

[0008] 在船舶制造中,这种结构已是很普遍的,特别是在运动型船舶中。在大型船舶的建造中,夹层结构确保更安全,特别是对于油船而言。

[0009] 夹层结构也用于汽车构造中。这样可以实现低重量和高稳定性的共存。纤维增强塑料夹层构件的制备方法是已知的,例如 DE10057365A1。

[0010] 由 W02006/099939A1 和 W02009/043446A2 已知,用于机动车辆的顶板模块是基于夹层结构的。

[0011] 夹层结构也可用于太阳能技术中,如一种包括作为背部覆盖物的夹层元件的太阳能电池模块是已知的,见尚未公开的 PCT/EP2009/003951。

[0012] 另外,在两个防水片之间由金属箔作为隔离物组成的夹层元件是已知的,见 US2003/0178056A1。同样是在这个例子中,这种结构也被用作太阳能电池板的背部覆盖板。用于太阳能电池的由金属箔和密封聚合物层组成的相似结构也是已知的,见 DE10231401A1。

[0013] 蜂窝结构或波纹金属片在夹层元件中经常被用作隔离物。该隔离物通常在两面上都具有外层,外层通常由塑料片组成。外层片与隔离物通常是在高温和压力下结合。隔离物的结构通常通过塑料片压出,因此夹层元件的表面不再是平滑的。在最终产品中也显示出隔离物的结构。

[0014] 当所述的夹层元件被用作随后也是可视的结构材料时,所述的不规则的表面是不希望的。例如,当用于太阳能元件中时,所述的不规则的表面可能造成在制备层压体时单独太阳能电池损坏。

[0015] 由蜂窝结构导致的不规则表面和太阳能电池的损坏原则上可以通过使用闭孔硬质泡沫作为隔离物来防止。这一现有技术解决方法的缺陷在于所述复合材料是在先提供功能和装饰层之后进行压制而制成的。然后施加和压制还没有完成反应的夹层元件。空气截留在功能层和夹层元件之间不能够排出,因为功能层和芯材料都既不能吸收空气也不能使空气通过。由于路径过长,在大结构情况下侧部的排气也不可能。这样造成的气泡导致表面的缺陷或者甚至功能层的损坏。

[0016] 在现有技术中,使用可容纳空气的蜂窝状结构也是已知的,但缺点是蜂窝状结构由于层压过程而在功能或装饰层上凸现出来,甚至导致破坏功能或装饰层。

[0017] 因此本发明的目的在于提供一种复合材料,该复合材料可以夹层结构方式获得并且避免了现有技术中的缺点。特别地,相应的复合材料应该在大面积上具有光滑表面(A级表面),其中隔离物的结构是不可见的。表面应该非常平滑和没有凹痕,夹气或类似的缺陷。夹层元件的表面应当足够平滑以使功能元件(例如太阳能电池)可固定于其上,不被夹层元件或凸现的隔离物损害。

[0018] 令人惊讶地,现已发现具有特定开孔率的硬质泡沫芯可吸收在压制工艺中夹带入的空气,而且不会损害复合材料。同时,这种硬质泡沫芯具有足够高的压缩模量或足够高的抗压强度,以致硬质泡沫芯在被压时不会破坏。之间夹有硬质泡沫芯的纤维层与芯材良好结合。由于所选择的硬质泡沫芯具有刚性,本发明的结构也具有足够的机械刚性。

[0019] 在第一实施方案中,本发明的目的是提供一种由夹在两个纤维填充聚氨酯层(2)之间的隔离物(1)组成的复合材料,其特征在于所述隔离物包括开孔硬质泡沫。

[0020] 合适的开孔硬质泡沫例如包括聚氨酯基的开孔硬质泡沫。此外例如开孔(网状)PVC, PE, PP, PET, PS 或 EPS 泡沫或者开孔金属泡沫或陶瓷泡沫也是合适的隔离物。

[0021] 如果功能层是塑料或装饰板,本发明的结构可用于例如制备机动车辆的外部构件(顶板模块)。如果功能层是薄膜太阳能层状材料,则也可用于制备太阳能电池组件。

[0022] 根据本发明,这样的开孔硬质泡沫的体积密度是 $30-150\text{kg/m}^3$, 优选 $40-120\text{kg/m}^3$, 更优选 $50-100\text{kg/m}^3$ (根据 DIN EN ISO 845 测量)。硬质泡沫具有的开孔率为 $\geq 10\%$, 优选 $\geq 12\%$, 更优选 $\geq 15\%$ (根据 DIN EN ISO 4590-86 测量), 压缩强度 $\geq 0.2\text{MPa}$, 优选 $\geq 0.3\text{MPa}$, 更优选大于 0.4MPa (根据 DIN EN ISO 826 以压制试验测量), 以及压缩弹性模量 $\geq 6\text{MPa}$, 更优选 $\geq 10\text{MPa}$ (根据 DIN EN ISO 826 以压制试验测量)。特别地,本发明的复合材料进一步包括功能和/或装饰层(3)。

[0023] 经验表明,具有 $> 150\text{kg/m}^3$ 的体积密度的(PUR)硬质泡沫是闭孔的。通过附加步骤(例如,成网状=在高压釜中通过正压或负压来有目的地打开泡沫),有可能获得和使用同时具有较高体积密度和刚性或强度的开孔泡沫材料。

[0024] 本发明优于现有技术所述的复合材料的优点是:当用作太阳能电池层压件背部覆盖材料时,作为顶板模块或其它构件时,任何在生产过程中带入的空气可通过开孔硬质泡沫排出或吸收。由制备相应产品的方法已知,通常首先提供夹层元件(4),然后通过可能的粘合层在其上施加装饰和/或功能层(3)。当施加装饰和/或功能层(3)时,在其和其下的夹层元件(4)之间存在空气。在粘结工艺过程中,任选地在高温下施加压力,以及可同时任选地采用真空。在小尺寸的复合材料中,空气可通过边缘逃逸。然而在大尺寸材料中,这是不可能的。因此空气仍封闭在夹层元件(4)和功能层和/或装饰层(3)之间。

[0025] 在根据本发明的夹层元件 (4) 中, 隔离物 (1) 具有可吸收空气或使空气逸出的硬质泡沫开孔结构。这避免了空气夹带在夹层元件 (4) 和功能层 / 或装饰层 (3) 之间。

[0026] 根据本发明, 在两个纤维层 (2) 之间具有隔离物 (1)。纤维层 (2) 通常是浸有树脂尤其是聚氨酯树脂的纤维材料。所用的聚氨酯树脂可通过下列反应物的反应获得:

[0027] a) 至少一种聚异氰酸酯;

[0028] b) 至少一种平均 OH- 值为 300-700 的多元醇组分, 其包括至少一种短链多元醇和一种长链多元醇, 其中起始多元醇的官能度是 2-6;

[0029] c) 水;

[0030] d) 活化剂;

[0031] e) 稳定剂;

[0032] f) 任选地, 助剂、脱模剂和 / 或添加剂。

[0033] 合适的长链多元醇优选包括具有至少 2 个至至多 6 个对异氰酸酯基具有反应性的 H 原子的多元醇; 优选使用 OH- 值为 5-100、优选为 20 至 70、更优选为 28 至 56 的聚酯多元醇和聚醚多元醇。

[0034] 合适的短链多元醇优选包括 OH- 值为 150-2000、优选 250 至 1500、更优选 300 至 1100 的那些多元醇。

[0035] 根据本发明, 优选使用二苯基甲烷二异氰酸酯系列的更高环的异氰酸酯 (pMDI 类型), 这些组分的预聚合物或混合物。

[0036] 按重量份数, 水的量是 0-3.0, 优选 0-2.0, 以多元醇制剂 (组分 b) 至 f)) 为 100 重量分数计。

[0037] 常见的用于链增长和交联反应的活化剂, 如胺或金属盐, 被用于进行催化。

[0038] 聚醚硅氧烷, 优选水溶性组分, 优选用作泡沫稳定剂。稳定剂用量通常为 0.01-5 重量份, 以多元醇制剂 (组分 b) 至 f)) 为 100 重量份计。

[0039] 在用于制备聚氨酯树脂的反应混合物中, 任选地可加入助剂, 脱模剂和添加剂, 例如表面活性添加剂, 如乳化剂, 阻燃剂, 成核剂, 抗氧化剂, 润滑剂, 脱模剂, 染料, 分散剂, 起泡剂和颜料。

[0040] 向反应中的各组分的加入量应使聚异氰酸酯 a) 的 NCO 基团与组分 b) 的对异氰酸酯基具有活性的氢和组分 c) 以及任选地组分 d)、e) 和 f) 之和的当量比为 0.8 : 1 至 1.4 : 1, 优选 0.9 : 1 至 1.3 : 1。

[0041] 进一步, 纤维层的树脂也可使用热塑性材料, 如 PE, PP, PA 或其它现有技术已知的热塑性材料。热固化模塑组合物如环氧树脂, 不饱和聚酯树脂, 乙烯基酯树脂, 酚醛树脂, 邻苯二甲酸二烯丙酯树脂, 甲基丙烯酸树脂或氨基树脂, 如三聚氰胺树脂或尿素树脂也可用作纤维层的树脂材料。

[0042] 纤维层的纤维材料可使用玻璃纤维垫, 玻璃纤维网, 玻璃纤维不规则纤维垫, 玻璃纤维编织物, 切碎或磨砂玻璃纤维或矿物纤维, 天然纤维垫和编织物, 切碎天然纤维以及聚合物纤维基、碳纤维基和芳族聚酰胺纤维基纤维垫、网和编织物, 以及它们的混合物。

[0043] 这样一种纤维层 (2) 为由开孔硬质泡沫 (1) 制成的隔离物提供了在最终产品中所需要的刚性。另外本发明的层 (2) 可透过空气。因此, 本发明的夹层元件 (4) 适合于例如制备太阳能元件。在这种情况下, 太阳能层压材料被用作功能层 (3)。在工作过程中, 这种

太阳能层压材料具有面向光源的透明层和面向至少一个太阳能电池的粘结层。

[0044] 所述透明层可由以下材料构成：玻璃，聚碳酸酯，聚酯，聚甲基丙烯酸甲酯，聚氯乙烯，含氟聚合物，环氧化物，热塑性聚氨酯或这些材料的组合。进一步，也可使用基于脂族异氰酸酯的透明聚氨酯。HDI（己二异氰酸酯），IPDI（异佛尔酮二异氰酸酯）和 / 或 H12-MDI（饱和亚甲基联苯二异氰酸酯）是可用的异氰酸酯。聚醚和 / 或聚酯多元醇作为多元醇组分使用，以及使用增链剂，优选使用脂族体系。

[0045] 透明层可以是板，薄膜或复合片材。优选将透明保护层施用于透明层上，例如以漆层或等离子体层的形式施加。通过这种措施可使透明层更软，从而进一步减少模块中的应力。该附加的保护层保护内部免受外部影响。

[0046] 优选粘结层具有以下性能：在 350nm-1150nm 范围之内高透明，和硅和透明层材料及夹层元件的粘结良好。粘结层可由被压合在透明层和 / 或夹层元件上的一层或多层粘结层组成。

[0047] 粘结层是软的，目的是补偿由于透明层，太阳能电池和夹层元件之间热膨胀系数的不同所引起的应力。粘结层优选由热塑性聚氨酯构成，该聚氨酯任选地可被染色。或者粘结层也可由例如乙烯-醋酸乙烯酯，聚乙烯，聚乙烯醇缩丁醛或硅橡胶组成。

[0048] 除了功能层 (3) 之外，本发明的夹层元件也可具有装饰层 (3)。相应的复合材料适于例如制备用在汽车结构中的构件。例如由根据本发明的复合材料可制备具有 A 级表面的顶板模块。

[0049] 装饰层 (3) 一般可使用已知的片材，尤其可使用热塑性片材，例如常见的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 基片材，聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 基片材，丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯 (ASA) 基片材，聚碳酸酯 (PC) 基片材，热塑性聚氨酯基片材，聚丙烯基片材，聚乙烯基片材和 / 或聚氯乙烯 (PVC) 基片材。优选双层片用作热塑性装饰层 (3)，其中第一层为 PMMA 基，第二层为 ASA 和 / 或 PC 基。此外也可使用涂层或油漆片材。丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 基片材，聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 基片材，丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯 (ASA) 基片材，聚碳酸酯 (PC) 基片材，热塑性聚氨酯基片材，聚丙烯基片材，聚乙烯基片材和 / 或聚氯乙烯 (PVC) 基片材也适于用作基层。

[0050] 所有常见的金属箔也可用作所述的装饰层 (3)；优选使用铝箔或钢箔，尤其是使用所谓的铝箔涂层。

[0051] 这种装饰层 (3) 是市售可得的，其制备方法一般是已知的。上述片材一般厚度是 0.2-5mm，优选 0.5-1.5mm。

[0052] 例如，具有聚碳酸酯或 ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）隔离物层以及 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）表面层的共挤出片材也被用作装饰层 (3)。然而，ABS 单层片材也是可以的。这些材料优选具有高于 800MPa、优选 1000MPa-100000MPa 的弹性模量，以使其固有刚性保证基本稳定性。

[0053] 在另一实施方案中，本发明的复合材料具有塑料框架。这种框架保护隔离物 (1) 免受水分，空气或其它的环境影响，水分，空气或其它的环境影响可通过不被纤维填充聚氨酯层 (2) 覆盖的侧面侵入。整个夹层元件 (4) 的质量可受到水分侵入的高度影响。在这种情况下，不再可能保证均匀的表面和良好的光学外观以及功能和 / 或装饰层 (3) 的良好粘结。通过本发明的框架防止这些影响。

[0054] 本发明的塑料框同样优选由纤维增强聚氨酯、尤其是玻璃纤维增强聚氨酯组成。这些聚氨酯例如可通过有机二异氰酸酯和 / 或多异氰酸酯和至少一种聚醚多元醇的反应获得。合适的异氰酸酯组分包括脂族、脂环族、芳脂族、芳族和杂环多异氰酸酯,如 W.Siefken 在 Justus Liebig's Annalen der Chemie,562,第 75-136 页所述。

[0055] 作为聚醚多元醇,优选使用的多元醇的官能度是 2-8,优选是 2-4,羟基值是 20-1000mg KOH/g,优选 25-500mg KOH/g,伯羟基为 10-100 %。多元醇一般分子量是 400-10000g/mol,优选 600-6000g/mol。特别优选聚醚多元醇,因为它们的水解稳定性更高。

[0056] 在一个优选方案中,使用至少两种聚醚多元醇的混合物,其中第一聚醚多元醇的 OH- 值是 20-50,优选 25-40,第二聚醚多元醇的 OH- 值是 100-350,优选 180-300,第一和第二聚醚多元醇的重量比一般是 99 : 1-80 : 20。

[0057] 形成本发明的框架结构的根据本发明聚氨酯塑料任选地包含其它不同的聚醚多元醇,聚合物多元醇,以及任选的增链剂。此外,胺催化剂,金属催化剂和任选的其它添加剂的存在是可能的。表面活性添加剂如乳化剂,泡沫稳定剂,稳定剂,润滑剂和脱模剂,染料,分散剂和 / 或颜料等如现有技术中已知可用作添加剂。

[0058] 在另一实施方案中,本发明的目的是通过本发明复合材料的制备工艺实现的。本工艺的特征在于:

[0059] i) 提供由至少一种开孔硬质泡沫隔离物和位于该隔离物 (1) 每一侧面上的至少一层纤维填充聚氨酯层 (2) 组成的夹层元件 (4);

[0060] ii) 任选地,将塑料片材或组合物形式的粘结层施加在夹层元件 (4) 的暴露表面上;

[0061] iii) 施加功能和 / 或装饰层 (3);和

[0062] iv) 压制该层状材料,任选地在一定温度和 / 或任选地在真空下压制。

[0063] 在替代工艺中,各层的提供顺序也可以变化。因此,根据本发明的制备复合材料的另一工艺的特征在于:

[0064] i) 提供功能和 / 或装饰层 (3);

[0065] ii) 任选地,将粘结层以塑料片材或者组合物的形式施加在所述层 (3) 上;

[0066] iii) 施加由至少一种开孔硬质泡沫隔离物 (1) 和位于该隔离物 (1) 每一侧面上的至少一层外层 (2) 组成的夹层元件 (4);和

[0067] iv) 压制该层状材料,任选地在一定温度和 / 或任选地在真空下压制。

[0068] 在另一实施方案中,本发明的目的是通过利用本发明的复合材料作为太阳能电池组件、顶板模块,汽车车体部件,车辆、船舶或飞机结构中的结构零件,包覆元件或装饰元件来实现的。

[0069] 通过附图 1,本发明以例子的形式被进一步说明。在附图 1 中,夹层元件 (4) 由夹在两个纤维填充聚氨酯层 (2) 之间的隔离物 (1) 组成。由隔离物 (1) 和聚氨酯层 (2) 组成的夹层元件 (4) 现在可以任选地通过粘结层与功能层或者装饰层 (3) 粘结在一起。

实施例

[0070] 为制备薄膜太阳能层压材料,使用 125 μ m 厚的聚碳酸酯薄膜 (Makrofol®DE1-4 型, Bayer MaterialScience AG, Leverkusen) 作为面层。两个 480 μ m 厚的 TPU 薄膜

(Vistasolar®型, Etimex 公司, Rottenacker) 作为热熔粘结层。各部件按聚碳酸酯薄膜, TPU 薄膜, 4 个硅太阳能电池和 TPU 膜的顺序重叠以形成层压材料, 在真空层压机 (NPC 公司, 东京, 日本) 中在 150℃ 下先抽真空 6 分钟, 随后在 1bar 的压力下压制 7 分钟形成厚膜太阳能层压材料。

[0071] Baypreg®夹层结构作为夹层元件使用。为此, 单位面积重量为 300g/m² 的 M123 型的不规则纤维垫 (Vetrotex 公司, Herzogenrath) 首先覆盖在 Baynat 型聚氨酯硬质泡沫板的两面上 (Baynat 81IF60B/Desmodur VP.PU 0758 体系, Bayer MaterialScience AG, 厚度 10mm, 体积密度 66kg/m³ (根据 DIN EN ISO 845 测量), 开孔率 15.1% (根据 DIN EN ISO 845 测量), 压缩弹性模量 (根据 DIN EN 826 测量) 11.58MPa, 和抗压强度 0.43MPa (根据 DIN EN 826 测量))。随后 300g/m² 的反应性聚氨酯体系通过高压加工机械喷射在该结构的两个侧面上。所用的聚氨酯体系由 Bayer MaterialScience AG, Leverkusen 生产, 由混合比为 100-235.7 (指数 129) 的多元醇 (Baypreg®VP.PU 01IF13) 和异氰酸酯 (Desmodur®VP.PU 08IF01) 组成。

[0072] 由硬质泡沫板和喷有聚氨酯的不规则的纤维垫组成的结构体被转移入压缩模具, 模具的底部上已预先插入了片材太阳能层压件。模具控制在 130℃, 结构体以 90 秒压制 10mm 厚的夹层太阳能电池组件。

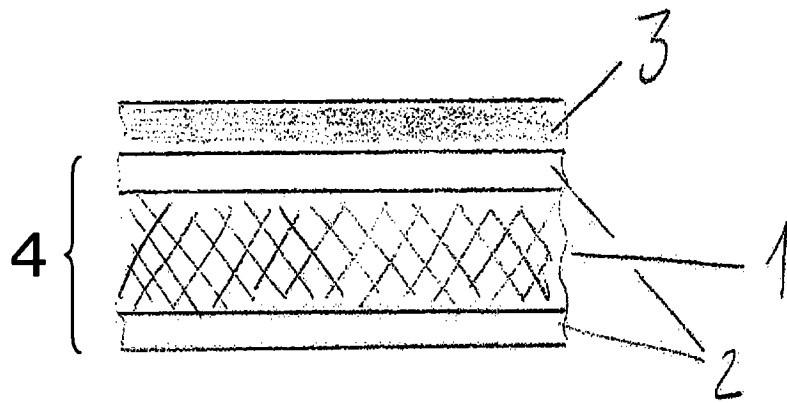


图 1