



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104822504 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201380061221. 3 (51) Int. Cl.
B29C 44/44(2006. 01)
(22) 申请日 2013. 09. 17 B29C 44/12(2006. 01)
(30) 优先权数据 B29K 105/00(2006. 01)
61/705, 432 2012. 09. 25 US B29K 105/24(2006. 01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2015. 05. 22
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/060111 2013. 09. 17
(87) PCT国际申请的公布数据
W02014/052094 EN 2014. 04. 03
(71) 申请人 泽费罗斯股份有限公司
地址 美国密歇根州
(72) 发明人 J·沃克
(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 李茂家

权利要求书2页 说明书8页

(54) 发明名称
泡沫芯复合物

(57) 摘要

一种泡沫芯材料的制造方法,其包括:将固态的活化性材料配置入模具,在所述活化性材料的活化之前,所述活化性材料能够塑性变形并且足够柔软从而呈现所述模具的整体轮廓和形状。所述方法可以进一步包括:将材料同时活化并且成形为由所述模具确定的泡沫芯,其中在所述活化时由于所述活化性材料的膨胀力,所述活化性材料符合所述模具的形状。

1. 一种方法,其包括:

将固态的活化性材料配置入模具,在所述活化性材料的活化之前,所述活化性材料能够塑性变形并且是足够柔软的从而呈现所述模具的整体轮廓和形状;

将所述材料同时活化并且成形为由所述模具确定的泡沫芯,其中在所述活化时由于所述活化性材料的膨胀力,所述活化性材料符合所述模具的形状;

其中所述成形步骤实质上没有任何压缩力。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其包括:将至少一个面板结合至所述泡沫芯。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述结合与所述活化和成形步骤实质上同时发生。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法,其包括:将粘合层配置在所述泡沫芯的第一表面或相对的第二表面中的一个以上的表面上。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法,其包括:形成与所述泡沫芯直接或间接地平面接触的第二泡沫芯。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其包括:形成与所述泡沫芯和所述第二泡沫芯中的一个以上直接或间接地平面接触的第三泡沫芯。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的方法,其包括:将一个面板结合在所述泡沫芯和所述第二泡沫芯之间。

8. 根据权利要求 1 至 7 任一项所述的方法,其包括:将至少两个面板结合至所述泡沫芯。

9. 根据权利要求 5 至 7 任一项所述的方法,其包括:将至少两个面板结合至所述泡沫芯和所述第二泡沫芯中的一个以上。

10. 根据权利要求 2 至 9 任一项所述的方法,其包括:由选自纤维材料、金属材料、聚合物材料、或其组合的材料来形成所述至少一个面板。

11. 根据权利要求 2 至 10 任一项所述的方法,其包括:由蜂巢状材料、预浸材料、或其组合来形成所述至少一个面板。

12. 根据权利要求 2 至 11 任一项所述的方法,其包括:由铝、钢、或其组合来形成所述至少一个面板。

13. 根据权利要求 2 至 12 任一项所述的方法,其包括:由编织纤维、无纺纤维、搭接纤维、或其组合来形成所述至少一个面板。

14. 根据权利要求 2 至 13 任一项所述的方法,其包括:由碳纤维材料、金属织造材料、或其组合来形成所述至少一个面板。

15. 根据权利要求 1 至 14 任一项所述的方法,其中所述活化步骤通过热固化、湿固化、室温固化、感应固化、紫外线固化、或其任何组合来进行。

16. 根据权利要求 1 至 15 任一项所述的方法,其中所述方法形成具有非平面的几何形状的泡沫芯。

17. 根据权利要求 1 至 16 任一项所述的方法,其中在所述活化之后,所述活化性材料不能够塑性变形。

18. 根据权利要求 1 至 17 任一项所述的方法,其中在所述活化之前,所述活化性材料是挠性的固体;并且在所述活化之后,所述活化性材料是刚性的固体。

19. 一种方法,其包括:

将固态的活化性材料配置入模具,在所述活化性材料的活化之前,所述活化性材料能够塑性变形并且是足够柔软的从而呈现所述模具的整体轮廓和形状;

将所述材料同时活化并且成形为由所述模具确定的泡沫芯,其中在所述活化时由于所述活化性材料的膨胀力,所述活化性材料符合所述模具的形状;

将至少一个面板结合至所述泡沫芯;

其中所述成形步骤实质上没有任何压缩力,并且所得复合结构体实质上具有非平面的几何形状。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述结合与所述活化和成形步骤实质上同时发生。

泡沫芯复合物

技术领域

[0001] 本教导通常涉及一种用于形成高强度轻量设备的泡沫芯复合结构体。更具体地,本教导涉及包括泡沫芯和相关的平板材料的复合结构体。

背景技术

[0002] 泡沫复合平板结构的制造传统上通过使用加热的高功率的压缩压力来将平板粘附至硬质固化泡沫而实现。基于泡沫的硬质和预固化的性质,不使用昂贵的高功率、高热量加压机械,则典型地改造泡沫的形状来形成波状/非平面的平板表面是困难的。进一步,对平板尺寸或形状的任何改造必须在加压处理之后以单独的步骤来进行。因此,现存的制造方法需要高功率加压机械并且也需要用于对泡沫复合结构体的形状或尺寸的任何改造的第二步骤。因为对这些高强度、低重量复合结构体的大部分应用需要特定的形状或轮廓,几乎总需要多步骤的处理。

[0003] 因此将期望的是提供一种泡沫材料,所述泡沫材料本质上是挠性的以致其可以同时成形和固化,从而高功率加压和高热量是不必要的。通过成形预固化状态的泡沫材料,省略作为后序形成形状和尺寸步骤需要的对高强度加压的需要。

发明内容

[0004] 本教导通过提供下述方法满足以上需要的一些或全部,所述方法包括:将固态的活化性材料配置入模具,在所述活化性材料的活化之前,所述活化性材料能够塑性变形并且足够柔软从而呈现所述模具的整体轮廓和形状。所述方法可以进一步包括:将材料同时活化并且成形为由所述模具确定的泡沫芯(例如,第一泡沫芯),其中在所述活化时由于所述活化性材料的膨胀力,所述活化性材料符合所述模具的形状。所述成形步骤可以进一步实质上没有任何压缩力。

[0005] 所述方法可以进一步包括:将至少一个面板结合至所述泡沫芯,其中所述结合与所述活化和成形步骤实质上同时发生。粘合层可以配置在所述泡沫芯的第一表面或相对的第二表面中的一个以上的表面上。第二泡沫芯可以形成,并且可以配置为与所述第一泡沫芯直接或间接地平面接触。第三泡沫芯可以形成,并且配置为与所述第一泡沫芯和所述第二泡沫芯中的一个以上直接或间接地平面接触。一个以上的面板可以结合在所述泡沫芯和所述第二泡沫芯之间。至少两个面板可以结合至第一泡沫芯。至少两个面板可以结合至所述第一泡沫芯和所述第二泡沫芯中的一个以上。

[0006] 可以由选自纤维材料、金属材料、聚合物材料、或其组合的材料来形成所述至少一个面板。可以由蜂巢状材料、预浸材料、或其组合来形成所述至少一个面板。所述至少一个面板可以由铝、钢、或其组合来形成。可以由编织纤维、无纺纤维、搭接纤维(lapped fiber)、或其组合来形成所述至少一个面板。可以由碳纤维材料、金属织造材料、或其组合来形成所述至少一个面板。

[0007] 所述活化性材料的所述活化可以通过热固化、湿固化、室温固化、感应固化、紫外

线固化、或其任何组合来进行。所述方法可以形成具有非平面的几何形状的复合结构体。在所述活化之后,所述活化性材料会不能够塑性变形。在所述活化之前,所述活化性材料可以是挠性固体;并且在所述活化之后,所述活化性材料可以是刚性固体。

[0008] 本教导此处进一步提供一种方法,所述方法包括:将固态的活化性材料配置入模具,在所述活化性材料的活化之前,所述活化性材料能够塑性变形并且足够柔软从而呈现所述模具的整体轮廓和形状。所述方法可以进一步包括:将材料同时活化并且成形为由所述模具确定的泡沫芯,其中在所述活化时由于所述活化性材料的膨胀力,所述活化性材料符合所述模具的形状。所述方法也可以包括:将至少一个面板结合至所述泡沫芯。所述成形步骤可以实质上没有任何压缩力,并且所得复合结构体可以实质上具有非平面的几何形状。所述结合也可以与所述活化和所述成形步骤实质上同时发生。

[0009] 此处描述的泡沫芯复合结构体提供了超过现有的结构体和材料的改善的物理性能,并且通过提供同时的活化、成形和结合来简化制造方法。通过避免对尝试成形传统使用的硬质预固化泡沫平板的挑战,此处公开的方法也可以能够简化泡沫芯复合结构体的尺寸和形状的定制(customization)。

具体实施方式

[0010] 本申请是指并且要求 2012 年 9 月 25 日提交的 U.S. 临时申请序列号 No. 61/705,432 的提交日的权益,为了全部目的将所述申请的内容作为参考并入此处。

[0011] 此处提出的说明和插图意欲使本领域的技术人员熟悉本教导、其原则和其实际应用。

[0012] 本领域的技术人员可以改造和应用各种形式的本教导,如可以最好地适于特定用途的需要。因此,前述的本教导的具体实施方案不意欲作为详尽的或本教导的限制。因此,本教导的范围不应该参考以上说明来确定,而代替地应该参考所附权利要求与该权利要求赋予资格的等同物的全部范围来确定。为了全部目的,包括专利申请和公布的全部文章和参考的公布作为参考并入。其它组合也可能将从以下权利要求推断出,其在此也并入本书面的说明书作为参考。

[0013] 通常,此处教导提供一种成形的泡沫芯复合结构体的形成方法和通过所述方法形成的泡沫芯结构体。所述方法包括:将固态的活化性材料同时活化并且成形为泡沫芯(例如,第一泡沫芯)。所述方法可以包括:将固态的活化性材料配置入模具,在所述活化性材料的活化之前,所述活化性材料能够塑性变形(例如,挠性的)并且足够柔软从而呈现所述模具的整体轮廓和形状。将材料成形为泡沫芯可以通过所述模具来确定,其中在所述活化时由于所述活化性材料的膨胀力,所述活化性材料符合所述模具的形状。传统地,泡沫芯平板的形成需要用于形成和成形平板的很大的压缩力,然而,此处教导的方法提供实质上没有任何压缩力的形成和成形。

[0014] 泡沫芯形成用材料优选其生坯状态(例如,活化之前)是挠性的固体材料。由于挠性,理解的是,材料能够塑性变形并且相对柔软。进一步,材料是充分挠性的以致其可以以卷状形式贮存。材料的挠性也是这样的:材料不展示出实质上的弹性记忆。换言之,如果材料通过外加力而弯曲或成形,则材料不可以通过简单地除去外加力而回复至其原始形状。活化后,泡沫的柔软性质不再存在,其中泡沫固化从而形成刚性固体材料。活化通常与

泡沫的成形实质上同时发生,以致活化后不需要单独的成形步骤。

[0015] 在形成泡沫芯时,一个以上的面板(例如,平板)可以粘附至泡沫芯的一个以上的表面。所述过程可以与泡沫芯的活化和成形实质上同时发生,以致所得泡沫芯复合物的制造需要单一的制造步骤。然而,也预期的是,一个以上的面板的贴附可以作为单独的步骤来进行。通常,依照本教导的泡沫芯将具有第一表面和相对的第二表面。面板可以因此结合至那些表面中的一个以上的表面上。各个面板可以包括相同的材料,或选择性地,各个面板可以包括不同的材料。各个泡沫芯可以包括相同的材料,或各个泡沫芯可以包括不同的材料。也可能的是,面板或泡沫芯的特定部位可以包括第一材料,然而,那些相同的面板或泡沫芯的一部分可以包括与第一材料不同的第二材料。因此,复合结构体的垂直配置可以包括多种不同的材料,并且复合结构体的水平配置也可以包括多种不同的材料。

[0016] 也可能的是,复合结构体可以由泡沫芯和面板的多个层来形成。可以配置泡沫芯和面板,以致泡沫芯和面板交替。如此,各个泡沫芯可以配置为与一个或两个面板直接地平面接触,并且各个面板可以配置为与一个或两个泡沫芯直接地平面接触。也可能的是,两个以上的泡沫芯层可以彼此相邻地配置,以致第一泡沫芯层配置为与第二泡沫芯层直接地平面接触。这也可以适用于面板,以致第一面板配置为与第二面板直接地平面接触。作为结合过程的一部分,也可以利用用于提供在一个以上的层之间的结合的材料。所述结合可以是粘合结合、化学结合或机械结合。如此,理解的是,配置为彼此直接地平面接触的那些层可以包括位于其间的结合层。也可能的是,泡沫芯材料可以包括粘合性能,并且如此,在活化性材料的活化时,可以粘附至任何接触的面板。

[0017] 可以选择用于形成泡沫芯和面板两者的材料从而具有特定的密度值、弹性模量、体积膨胀、和/或特定的机械性能。泡沫芯材料可以具有活化前的密度为至少约 0.1g/cc,并且小于约 3g/cc。泡沫芯材料可以具有活化前的密度为至少约 0.8g/cc,并且小于约 1.8g/cc。泡沫芯材料可以具有活化后的体积膨胀为至少约 50%,并且小于约 3000%。所得复合结构体的这些值中的一个以上可以具有遍及结构体的梯度。例如,沿着结构体的不同的部位,结构体可以具有不同的密度。如果不止一个的活化性组合物材料存在于泡沫芯中,则密度会在固化前改变。密度可以由于相同的原因在固化后改变,或在受限的膨胀的情况下,可以改变。如果泡沫芯的特定部位进一步膨胀并且其它部位限制它们方向的膨胀,则与非受限的部位相比,受限的部位将具有增加的密度。

[0018] 面板可以由包括纤维材料、金属材料 and 聚合物材料的各种材料来形成。纤维材料可以是编织纤维材料或无纺纤维材料。纤维材料可以包括垂直搭接纤维。面板可以包括不同种类的纤维材料的组合。金属材料可以包括,但不限于,铝、钢、编织金属股线(strand)、金属稀松织物材料、或其组合。在一个以上的面板包括聚合物材料的情况下,聚合物材料可以是热塑性或热固性聚合物。聚合物可以包括织造材料、无纺材料、或整块材料。面板可以包括聚合物膜。面板可以包括碳纤维材料。面板可以包括蜂巢状材料或预浸材料。面板可以实质上是装饰性,和/或可以提供功能性好处,例如热阻隔或声音阻隔。

[0019] 活化性材料的活化(例如,膨胀和/或固化)可以通过热活化固化、室温固化、感应固化、微波固化、紫外线活化固化、或湿固化来进行。活化性材料可以包括双组分固化体系,其中固化在混合两种组分时进行。可以加热其中配置了活化性材料的模具。对于活化,可以使用加热枪,可以使用微波源,可以使用感应线圈或高压釜。典型地,活化性材料在较

高的处理温度下变得反应性（固化、膨胀或二者）。这样的温度可以在约 50°C 至 300°C 的范围内。

[0020] 在制造时，可以将活化性材料配置入体系，其中材料符合用于形成复合结构体的设备的形状。设备可以是压机、模具或压延机等。在形成复合结构体之前，活化性材料可以通过模切、挤出、注射成型、压延、手工成型或通过重力，以其生坯状态来形成。

[0021] 所得复合结构体可以得益于非平面的几何形状的简化形成。在活化时，与其膨胀一起，生坯状态的泡沫芯材料的挠性性质能够成形曲线 / 非平面的表面。在充分的加压时间和温度下，活化性材料将足够软化，以致材料呈现期望的形状需要的仅有的力是材料的膨胀力。成形步骤可以包括形成开口（例如，孔），和一体化结构例如钩子、紧固件、或其它附件。成形步骤也可以包括：将标签、数字、和设计等形成在复合结构体的表面上。这样的成形优选与活化步骤同时或几乎同时发生，以致所得复合结构体保持其曲线 / 非平面形状。实质上平面的表面也可以依照此处提供的教导来成形。

[0022] 活化性材料可以是热固性材料、硅酮系材料、环氧系材料、或聚氨酯系材料。泡沫芯材料可以是密封材料。泡沫芯可以优选包括环氧树脂。此处使用的环氧树脂是指任何含有至少一个环氧官能团的传统二聚物、低聚物或聚合物环氧材料。环氧树脂可以是双酚 A 环氧树脂。环氧树脂可以构成泡沫芯的约 2 重量% 至约 80 重量%。环氧树脂可以构成泡沫芯的约 10 重量% 至约 600 重量%。环氧树脂可以构成泡沫芯的至少约 10 重量%。环氧树脂可以构成泡沫芯的小于约 50 重量%。环氧树脂可以是液体或固体的环氧树脂或可以是液体和固体的环氧树脂的组合。

[0023] 泡沫芯也可以包括环氧树脂 / 弹性体加成物。更具体地，该加成物实质上全部（即，至少 70%、80%、90%）由在 23°C 的温度下为固体的一种以上的加成物来组成。加成物可以构成泡沫芯的约 5 重量% 至约 80 重量%。加成物可以构成泡沫芯的至少约 5 重量%。加成物可以构成泡沫芯的至少约 10 重量%。加成物可以构成泡沫芯的小于约 70 重量%。加成物可以构成泡沫芯的小于约 30 重量%。加成物自身通常包括约 1:5 至 5:1 份的环氧与弹性体，并且更优选约 1:3 至 3:1 份的环氧与弹性体。示例性的弹性体包括，而不限于，天然橡胶、苯乙烯 - 丁二烯橡胶、聚异戊二烯、聚异丁烯、聚丁二烯、异戊二烯 - 丁二烯共聚物、氯丁橡胶、腈橡胶 (nitrite rubber)（例如，丁腈 (butyl nitrite)，例如羧基末端的丁腈 (CTBN))、丁基橡胶、聚硫弹性体、丙烯酸类弹性体、丙烯腈弹性体、硅橡胶、聚硅氧烷、聚酯橡胶、二异氰酸酯交联的缩聚弹性体、EPDM（乙烯 - 丙烯二烯橡胶）、氯磺化聚乙烯、和氟化烃等。为了全部目的，适用于本发明的额外或可替换的环氧 / 弹性体或其它加成物在作为参考并入此处的 U. S. 专利公布 2004/0204551 中公开。作为具体实例，泡沫芯可以包括大约 5 重量% 至大约 20 重量% 的 CTBN/ 环氧加成物。

[0024] 泡沫芯也可以包括冲击改进剂。冲击改进剂可以构成泡沫芯的至少约 4 重量%。冲击改进剂可以构成泡沫芯的至少约 10 重量%。冲击改进剂可以构成泡沫芯的至少约 17 重量%。冲击改进剂可以构成泡沫芯的小于约 40 重量%。冲击改进剂可以构成泡沫芯的约 2 重量% 至约 60 重量%。

[0025] 冲击改进剂可以包括至少一种核 / 壳聚合物。如此处使用的，术语核 / 壳聚合物描述了一种冲击改进剂，其中其实质的部位（例如，大于 30 重量%、大于 50 重量%、大于 70 重量%）实质上全部由第二聚合物材料（即，第二或壳材料）包裹的第一聚合物材料（即，

第一或核材料)来组成。如此处使用的,第一和第二聚合物材料可以由组合和/或一起反应(例如,序列聚合)的一种、两种、三种以上的聚合物组成,或可以是不同或相同的核/壳体系的一部分。核/壳冲击改进剂的第一聚合物材料、第二聚合物材料或二者包括或实质上全部(例如,至少70重量%、至少80重量%、至少90重量%)由一种以上的热塑性塑料组成。示例性热塑性塑料包括,而不限于,苯乙烯类、丙烯腈类、丙烯酸酯类、乙酯类、聚酰胺类、或聚乙烯类等。虽然不必要,但可以期望的是,第一或核聚合物材料的玻璃化转变温度低于23°C,同时第二或壳聚合物材料的玻璃化温度高于23°C。

[0026] 可用的核-壳接枝共聚物的实例是其中将例如苯乙烯、丙烯腈或甲基丙烯酸甲酯的含硬质部的化合物接枝至由例如丁二烯或丙烯酸丁酯的含软质部或弹性部的化合物的聚合物制成的核上的那些。作为参考并入此处的 U. S. Pat. No. 3,985,703 记载了可用的核-壳聚合物,其核由丙烯酸丁酯制成,但可以基于乙基异丁基丙烯酸酯、2-乙基己基丙烯酸酯或其它烷基丙烯酸酯,或其混合物。核聚合物也可以包括其它含共聚性化合物(copolymerizable containing compounds),例如苯乙烯、乙酸乙烯酯、甲基丙烯酸甲酯、丁二烯、或异戊二烯等。壳部可以由甲基丙烯酸甲酯和任选的其它甲基丙烯酸烷基酯,例如甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、或其混合物的甲基丙烯酸酯来聚合。核-壳接枝共聚物的实例包括,但不限于,“MBS”(甲基丙烯酸酯-丁二烯-苯乙烯)聚合物,其通过在聚丁二烯或聚丁二烯共聚物橡胶的存在下将甲基丙烯酸甲酯聚合来制成。MBS接枝共聚物树脂通常具有苯乙烯-丁二烯橡胶的核和丙烯酸类聚合物或共聚物的壳。其它可用的核-壳接枝共聚物的实例包括:ABS(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)、MABS(甲基丙烯酸酯-丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)、ASA(丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈)、全部丙烯酸类、SA EPDM(接枝至乙烯-丙烯二烯单体的弹性骨架上的苯乙烯-丙烯腈)、和 MAS(甲基丙烯酸-丙烯酸-苯乙烯橡胶)等,和其混合物。

[0027] 泡沫芯也可以包括一种以上的额外的聚合物和/或共聚物材料,例如热塑性塑料、弹性体、塑性体、或其组合等。泡沫芯可以包括聚氨酯。可以适当地引入泡沫芯的聚合物包括氢化聚合物类、聚碳酸酯类、聚酮类、聚氨酯类、聚酯类、硅烷类、砷类、烯丙基类、烯炔类、苯乙烯类、丙烯酸酯类、甲基丙烯酸酯类、环氧树脂类、硅酮类、酚醛树脂类、橡胶、聚苯醚类、对苯二甲酸酯类、乙酸酯类(例如,EVA)、丙烯酸酯类、甲基丙烯酸酯类(例如,乙烯-丙烯酸甲酯聚合物)或其混合物。其它可能的聚合物材料可以是或可以包括,而限于,聚烯烃(例如,聚乙烯、聚丙烯)、聚苯乙烯、聚丙烯酸酯、聚(氧化乙烯)、聚(亚乙基亚胺)、聚酯、聚硅氧烷、聚醚、聚磷嗪、聚酰胺、聚酰亚胺、聚异丁烯、聚丙烯腈、聚(氯乙烯)、聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚(乙酸乙烯酯)、聚(偏二氯乙烯)、聚四氟乙烯、聚异戊二烯、聚丙烯酰胺、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸酯。

[0028] 作为具体实例,泡沫芯可以包括至少约2%且小于约15%的热塑性聚醚。泡沫芯可以包括至少约10重量%的聚氯乙烯。泡沫芯可以包括小于约30重量%的聚氯乙烯。泡沫芯可以包括至少约0.1重量%且小于约5重量%的聚氧化乙烯。泡沫芯可以包括至少约1重量%的乙烯共聚物(其可以为EVA或EMA共聚物)。泡沫芯可以包括至少约15重量%的乙烯共聚物。泡沫芯可以包括小于约40重量%的乙烯共聚物。泡沫芯可以包括至少约5重量%的丙烯腈。泡沫芯可以包括至少约20重量%的丙烯腈。泡沫芯可以包括小于约50重量%的丙烯腈。

[0029] 泡沫芯也可以包括各种发泡剂、固化剂和填料。适当的气泡剂的实例包括化学发泡剂（例如，通过化学反应提供材料膨胀的那些试剂），其包括，但不限于，偶氮二甲酰胺、二亚硝基五亚甲基四胺、4, 4₁-氧化-双-(苯磺酰肼)、三肼基三嗪和N, N₁-二甲基-N, N₁-二亚硝基对苯二甲酰胺。发泡剂也可以是物理发泡剂，例如材料膨胀通过相改变机理发生。销售的这样的发泡剂的实例为 Akzo Nobel, Sundsvall, Sweden 销售的商品名 Expancel。用于发泡剂的促进剂也可以提供在活化性材料中。各种促进剂可以用于增加发泡剂形成惰性气体的速度。一种优选的发泡剂促进剂是金属盐，或氧化物，例如，金属氧化物，例如氧化锌。其它优选的促进剂包括改性的和未改性的噻唑类或咪唑类。另外，材料可以包括阻燃剂。

[0030] 适当的固化剂的实例包括选自脂族或芳香族胺类或其分别的加成物的材料，酰胺基胺类、聚酰胺类、脂环族胺类、酸酐类、聚羧酸聚酯类 (polycarboxylic polyesters)、异氰酸酯类、酚系树脂（例如，苯酚或甲酚酚醛清漆树脂，共聚物例如酚萘、聚乙烯基苯酚或双酚-A 甲醛共聚物的那些、或双羟基苯基烷类等）、或其混合物。特别优选的固化剂包括改性和未改性的多胺类或多酰胺类，例如三亚乙基四胺、二亚乙基三胺、四亚乙基五胺、氰基胍、和双氰胺等。固化剂可以是过氧化物或硫磺固化剂。用于固化剂的促进剂（例如，改性的或未改性的脒，例如亚甲基二苯基二脒、咪唑、或其组合）也可以为了制备泡沫芯而提供。

[0031] 适当的填料的实例包括二氧化硅、硅藻土、玻璃、粘土（例如，包括纳米粘土）、滑石、颜料、着色剂、玻璃珠或泡、玻璃纤维、碳纤维或陶瓷纤维、尼龙纤维或聚酰胺纤维（例如，Kevlar）、和抗氧化剂等。这样的填料，特别是粘土，可以促进在材料流动时的活化性材料的自身流平。可以用作填料的粘土可以包括来自高岭土、伊利石、绿泥石 (chloritem)、绿土 (smectite) 或海泡石的组的粘土，其可以煅烧。适当的填料的实例包括，而不限，滑石、蛭石、叶蜡石、锌蒙脱石、皂石、绿脱石、蒙脱土、或其混合物。粘土也可以包括少量的其它成分，例如碳酸盐、长石、云母和石英。填料也可以包括氯化铵类，例如二甲基氯化铵和二甲基苄基氯化铵。也可以使用二氧化钛。一种以上的矿物或石材型填料例如碳酸钙或碳酸钠等可以用作填料。在其它优选的实施方案中，硅酸盐矿物例如云母可以用作填料。优选地，填料包括与存在于活化性材料中的其它组分通常没有反应性的材料。在填料通常可以存在于活化性材料中从而以相对低的重量占有空间的同时，预期的是，填料也可以将冲击性能例如强度和耐冲击性赋予活化性材料。

[0032] 为了全部目的，可以作为泡沫芯而包括的材料的实例包括在作为参考并入此处的 U. S. 专利 No. 7, 892, 396 和 U. S. 专利 No. 7, 125, 461 ; 和 U. S. 申请 No. 2004/0204551 ; U. S. 申请 No. 2007/0090560 ; U. S. 申请 No. 2007/0101679 ; U. S. 申请 No. 2008/0060742 ; 和 U. S. 申请 No. 2009/0269547 中公开的那些。

[0033] 面板可以包括具有结合至泡沫芯的必要能力的任何实质上固体的材料。聚合物材料可以用作面板。面板可以包括金属材料，例如铝、钢、镁、锡、铁、镍、铜、或钛等。面板可以是不同的金属材料的组合。面板也可以包括一种以上的纤维材料，其包括聚酰胺（例如，尼龙、芳香族聚酰胺和聚酰胺酰亚胺）纤维、芳纶纤维、聚酯纤维、玻璃纤维、碳化硅纤维、氧化铝纤维、钛纤维、钢纤维、碳纤维、和石墨纤维等。

[0034] 在使用所得复合结构体时，一种以上的紧固件或粘合剂可以附加至复合层压体来

用于粘附至第二表面。紧固件可以是机械紧固件,并且可以包括,但不限于图钉、树型紧固件(tree fastener)、铰链、螺丝、机械联锁、一体锁、男性特征、女性特征或其任何组合。复合层压体可以在复合层压体的各个相对端上包括一个图钉。

[0035] 此处列举的任何数值包括:在一个单位的增量中从下限值至上限值的全部值,条件是在任何下限值和任何上限值之间存在至少 2 个单位的间隔。作为实例,如果规定的是,组分的量或例如列举温度、压力、和时间等的工艺参数值是例如 1 至 90,优选 20 至 80,更优选 30 至 70,则期望的是,例如 15 至 85、22 至 68、43 至 51、30 至 32 等的值在本说明书中明显地列举。对于小于 1 的值,一个单位适当地被认为是 0.0001、0.001、0.01 或 0.1。这些仅是具体期望的实例,并且在列举的最小值和最大值之间的数值的全部可能的组合被认为以相似的方式在本申请中明显地规定。如可见的,此处表达为“重量份”的量的教导也是指以重量百分比计表达的相同的范围。因此,在具体实施方案中以“所得聚合物共混组合物的 x 重量份”计的范围的表达也是指所得聚合物共混组合物的以重量百分比计中的“x”的相同列举量的范围的教导。

[0036] 除非另有规定,全部范围同时包括端点和在端点之间的全部数字。与范围有关的“约”或“大约”的使用应用于范围的两端。因此,“约 20 至 30”将要覆盖“约 20 至约 30”,其至少包括指出的端点在内。

[0037] 为了全部目的,将包括专利申请和公布的全部文献和参考的公开作为参考并入。描述组合的“实质上由…组成”的术语应该包括指定的元素、成分、组分或步骤,和实质上不影响组合的基本特征和新特性这样的其它元素、成分、组分或步骤。此处描述元素、成分、组分或步骤的组合的术语“包含”或“包括”的使用也是指本质上由元素、成分、组分或步骤组成的实施方案。通过此处术语“可以”的使用,意指“可以”包括的任何描述的属性是任选的。

[0038] 复数的元素、成分、组分或步骤可以通过单一的一体化的元素、成分、组分或步骤来提供。选择性地,单一的一体化的元素、成分、组分或步骤可以分为分开的复数的元素、成分、组分或步骤。描述元素、成分、组分或步骤的“一种”或“一个”的公开不意欲排除额外的元素、成分、组分或步骤。对属于特定的族的元素或金属的此处的全部参考是指 CRC Press, Inc., 1989 年出版和拥有版权的元素周期表,对族或多个族的任何参考应该是对在使用 IUPAC 体系来编号族的所述元素周期表中体现的族或多个族。

[0039] 将领会的是,可以使用此处列举的量的浓缩物或稀释物。通常,列举的成分的相对比例将保持相同。因此,通过实施例,如果本教导需要 30 重量份的组分 A 和 10 重量份的组分 B,则本领域技术人员将确认:这样的教导也构成以 3:1 的相对比例的组分 A 和组分 B 的使用的教导。在实施例中的浓度的教导可以在规定的值的约 25% (以上)内变化,并且期望相似的结果。此外,实施例的这样的组合物可以成功地用于本方法。

[0040] 将领会的是,以上仅是通过示例的方式。其它成分可以按期望用于此处公开的任何组合物,从而实现期望的所得特性。可以使用的其它成分的实例包括抗生素、麻醉剂、抗组胺剂、防腐剂、表面活性剂、抗氧化剂、非结合胆汁酸、防霉剂、核酸、pH 调节剂、摩尔渗透压浓度调节剂、或其任何组合。

[0041] 理解的是,以上说明意欲作为说明性的并且不是限制性的。除了提供的实例以外的很多实施方案与很多应用将对在阅读以上说明书时的本领域技术人员是明显的。因此,

本发明的范围不应该参考以上说明来确定,而代替地应该参考所附权利要求与该权利要求赋予资格的等同物的全部范围来确定。为了全部目的,将包括专利申请和出版物的全部文章和参考的公开内容作为参考并入。在此处公开的主题的任何方面在以下权利要求中的省略不是对该主题的放弃声明,也不应该被认为是本发明人认为该主题不是公开的发明主旨的一部分。