



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103228436 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201180055616. 3

B32B 5/16(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 20

B32B 27/00(2006. 01)

B32B 29/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/384, 521 2010. 09. 20 US

(56) 对比文件

CN 101627163 A, 2010. 01. 13,

CN 1124047 A, 1996. 06. 05,

CN 101415543 A, 2009. 04. 22,

WO 01/08879 A2, 2001. 02. 08,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/052334 2011. 09. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/040189 EN 2012. 03. 29

(73) 专利权人 费德罗 - 莫格尔动力系公司

地址 美国密歇根州南菲尔德西北公路

26555

(72) 发明人 克莱顿·波比 马克·戴利

凯瑟琳·亚当

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 邓琪

(51) Int. Cl.

B32B 5/02(2006. 01)

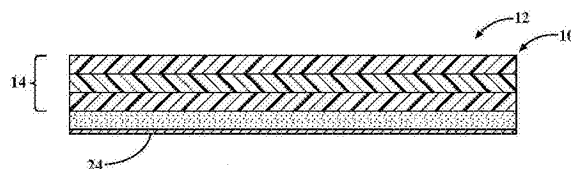
权利要求书2页 说明书18页 附图7页

(54) 发明名称

具有粘合的无纺层和生物可降解树脂纤维层的复合板及其构造方法

(57) 摘要

本发明提供一种具有粘合的无纺层和生物可降解树脂 - 纤维层的复合板及其构造方法。所述板包括一无纺基垫, 所述无纺基垫包括热粘合在一起形成理想厚度的纸板和可热粘合的织物纤维。所述板还包括一种生物可降解聚合物组合物, 该组合物包括与所述基垫粘合的蛋白质和第一增强剂。



1. 一种复合构件,其特征在于,包括:

包括纸板和可热粘合的纺织纤维的至少一无纺基垫;以及

与所述至少一无纺基垫粘合的至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材,所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材包括蛋白质和第一增强剂;

所述至少一无纺基垫具有外围区域和中心区域,所述的外围区域相对于所述中心区域具有增加的密度。

2. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述至少一无纺基垫与所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材粘合而无需中间黏合剂。

3. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材包括多个所述完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材。

4. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述至少一无纺基垫和所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材具有变化的密度。

5. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述至少一无纺基垫具有变化的密度,所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材具有基本均匀的密度。

6. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述至少一无纺基垫和所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材具有变化的厚度。

7. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述至少一无纺基垫具有两相对面,其中所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材与所述面中的一面连接,并进一步包括连接到与所述生物可降解的聚合物组合物相对的一面上的基布层。

8. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述至少一无纺基垫具有两相对面,其中所述至少一完全由生物可降解的聚合物组合物制成的树脂片材与所述面中的一面连接,并进一步包括连接到与所述生物可降解的聚合物组合物相对的一面上的毛毡层。

9. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述蛋白质非大豆蛋白质。

10. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述蛋白质是植物基蛋白质。

11. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述蛋白质是动物基蛋白质。

12. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述蛋白质是大豆基蛋白质。

13. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述纸板是亚洲纸板。

14. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,所述复合构件“在模制中”成网状。

15. 根据权利要求1所述的复合构件,其特征在于,包含阻燃剂、杀菌剂和粘合剂的化学混合物被涂敷、干燥和固化于所述至少一无纺基垫的至少一个表面上。

16. 一种构造复合板的方法,其特征在于,包括:

将纸板粉碎成具有既定尺寸的减小尺寸的小片,并将所述减小尺寸的小片纸板与可热粘合的织物纤维混合;

将所述小片纸板与可热粘合的织物纤维进行热粘合以生产出具有所需厚度的至少一无纺基垫;

制备包括蛋白质和第一增强剂的至少一完全由生物可降解聚合物组合物制成的树脂;以及

将所述生物可降解的聚合物组合物与所述无纺基垫粘合；

进一步包括在粘合步骤中将所述复合板的无纺基垫成形为具有外围区域和中心区域，所述的外围区域相对于所述中心区域具有增加的密度。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将所述至少一无纺基垫与所述至少一生物可降解聚合物组合物粘合而无需独立的中间黏合剂。

18. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将纸板提供为亚洲纸板。

19. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括不使用压送辊将基布层层压在所述无纺基垫与所述生物可降解的聚合物组合物相对的一面上，并维持所述基垫在初始制造时的厚度。

20. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将所述蛋白质提供为非大豆蛋白质。

21. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将所述蛋白质提供为植物基蛋白质。

22. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将所述蛋白质提供为动物基蛋白质。

23. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将所述蛋白质提供为来自大豆蛋白质来源的大豆基蛋白质。

24. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将所述复合板模制成网状。

25. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括在粘合步骤中将所述复合板成形为具有变化厚度的区域。

26. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括采用一步压制法在基本恒定的压力下将所述无纺基垫与所述生物可降解的聚合物组合物粘合。

27. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括采用一步压制法在变化的压力下将所述无纺基垫与所述生物可降解的聚合物组合物粘合。

28. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括采用两步压制法在变化的压力下将所述无纺基垫与所述生物可降解的聚合物组合物粘合。

29. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将毛毡层粘合到无纺基垫上，与所述生物可降解的聚合物组合物相对。

30. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将人造短纤维与小片纸板和可热粘合的纺织纤维混合以形成基本上均匀的混合物，然后将该混合物成形为所述无纺基垫。

31. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，进一步包括将包含阻燃剂、杀菌剂和粘合剂的化学混合物涂敷到所述无纺基垫的至少一个表面上并维持所述无纺基垫在初始生产时的厚度，然后干燥和固化所述无纺基垫。

具有粘合的无纺层和生物可降解树脂纤维层的复合板及其构造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2010 年 9 月 20 日提交的第 61/384,521 号美国临时专利申请的权益,它们的全部内容通过引用整体合并入此处。

技术领域

[0003] 本发明大致涉及一种多层板及其构造方法,更具体地涉及一种吸音的,隔热的和/或结构板,该板至少部分由绿色废弃物成分和包含蛋白质与绿色增强剂的生物可降解聚合物组合物构成。

背景技术

[0004] 为了降低用于制造无纺布物及材料的成本,并最小化对环境的潜在负面影响,许多消费品都采用回收成分来制造。例如,美国的汽车制造商利用回收材料制造具有不同用途的无纺布物及材料,包括吸音和/或绝缘材料。一些用于制造吸音的汽车板的再生或者回收材料包括劣质织物,例如棉,涤纶,尼龙,或回收织物纤维的混合物。劣质棉由原始的或者回收的织物碎片拼接或者缝在一起而形成无纺布物。另一种产品是 Ecco 纸,由回收的标准纸板纸或纤维制造,并在有限范围内用来吸收油脂。在制造 Ecco 纸的过程中,该标准纸板纤维采用传统湿法回收工艺破坏,其中该回收纸板的粘合剂成分被冲入废物流中,而剩余的纤维与各种添加剂结合在一起。

[0005] 美国商业机构和消费品制造商,例如汽车零部件和原始设备制造商,从多个亚洲国家(例如中国和韩国)接收装于由低等的“亚洲纸板”构造而成的箱子或包装箱中的大量货物。亚洲纸板具有非常短、非常细小的纤维成分,所述纤维来自于早先回收的松木纸板以及竹纤维和稻纤维。因此,通过造纸厂的工艺来回收亚洲纸板来制成纸、纸板或者其他结构的平板产品的尝试都失败了,这是因为在纸/纸板的制造工艺中,该亚洲纸板的非常细小的成分,会通过用来承载纸浆的筛网或者网丝而随着回收工艺产生的废物流进入到环境中。此外,除了前面提到的被冲入废物流之外,由于在工艺中对细小纤维的固有的压实操作,亚洲纸板的细小成分给制造“高蓬松、低密度”的最终产品带来了额外的困难。因此,至少因为这些原因,亚洲纸板通常被认为是一种废物,因此该亚洲纸板或者被以相对高的劳动成本从可回收的标准纸板中分拣出来并被送到垃圾场(在分拣过程中,由于其相对脆弱的结构及其淡褐色或绿色的外观,该亚洲纸板可以很容易地从标准纸板中区分开来),或者如果超过约 5% 的亚洲纸板被混合在含有亚洲纸板和普通可回收材料的整包纸板中时,该整包纸板将会被一起废弃,这同样将给产品制造商和环境带来相对高的成本。

[0006] 对环境污染和保持良好环境的进一步关注正在迅速上升。大量研究努力针对于不使用石油和木材为主要原料而是使用可持续的资源——如植物替代来开发环境友好和完全可持续的“绿色”聚合物,树脂和复合材料。这些基于植物的绿色材料通常生物可降解,因此在使用寿命结束时可以轻松处理或者可堆肥而不伤害环境。纤维如黄麻、胡麻、亚麻、

大麻、竹等已使用多个世纪，不仅是可持续的，也是每年可再生的。基于他们稳定的机械性能，人们正朝着把他们应用于各种场合的强化塑料和复合材料的制造方向努力。这类纤维可以作为纱线、织物或无纺基垫或它们的各种组合的成分单独使用。使用植物纤维如黄麻、胡麻、亚麻、大麻、竹子、木棉等和树脂例如改性淀粉和蛋白质制造的完全绿色复合材料已被验证并商业化。高强度液晶 (LC) 纤维素纤维，通过对纤维素 / 磷酸溶液纺丝制备，以赋予复合材料足够高的强度和刚度使其满足结构应用。然而，由于天然纤维相对高强度纤维如石墨、芳纶等比较脆弱，尽管他们可能相当于或优于木头，包含天然纤维的复合材料通常具有相对差的机械性能。因此，这种复合材料适用于不需要较高机械性能的场合，例如外包装，产品外壳、房屋和汽车板等。然而这些应用代表着巨大的市场，所以增加包含生物可降解天然材料的复合材料的使用，应该对减少以石油为原料的塑料 / 聚合物消耗做出实质贡献。

[0007] 来自可持续资源的可再生材料的使用，在各种应用中正在增加。生物复合材料是一种可以自然生成或合成制造的材料，并包括一些天然存在的材料如其结构中的天然纤维。他们可以通过将天然纤维素纤维与其他基于可再生原料的资源（如生物聚合物，树脂，或粘结剂）相结合而形成。生物复合材料具有广泛的应用，例如：建筑材料，结构件和汽车部件，吸收剂，黏合剂，粘合剂和可降解的聚合物。这些材料使用的增加有助于维持生态和经济的平衡。通过物理和化学技术对植物纤维的属性进行改性可以提高最终生物复合材料的性能。用于制造生物复合材料的具有合适属性的植物纤维包括，例如，大麻、洋麻、黄麻、胡麻、剑麻、香蕉、菠萝、苧麻和木棉。

[0008] 来源于各种天然植物源，如蛋白质和淀粉的生物聚合物其一直被视为石油塑料的替代材料，因为他们含量丰富、可再生并且不贵。境内对大豆的广泛栽培导致了关于衍生自大豆副产物的生物聚合物的发展的研究。大豆蛋白质是一种替代石油基塑料的重要材料，因为它含量丰富、可再生并且不贵。大豆蛋白质是一种含有 20 种不同氨基酸的复合大分子多肽，能够转化成生物可降解的塑料。然而，大豆蛋白质塑料的缺点是低强度，以及高吸湿性。因此，生物可降解树脂及其复合材料成为一种需求。

发明内容

[0009] 根据本发明的一个方面，提供一种具有粘合的无纺层和生物可降解树脂 - 纤维层的复合板的构造方法，其中所述板（也称为片材）适用于形成结构的和 / 或吸音的和 / 或隔热的板和 / 或其它板构件。该方法包括提供纸板，并将该纸板粉碎成具有既定尺寸的小片。接着，将该纸板的小片与可热粘合的织物纤维结合形成基垫并热粘合这些组成成分，形成无纺基垫。然后，制备包括蛋白质和第一增强剂的生物可降解的聚合物组合物。最后，将生物可降解的聚合物组合物粘合到无纺基垫上。

[0010] 根据本发明的另一个方面，该方法包括将纸板提供为亚洲纸板。

[0011] 根据本发明的另一个方面，该方法包括不使用压送辊将基布层层压在所述基垫的至少一个面上并维持基垫的初始生成厚度。

[0012] 根据本发明的另一个方面，该方法包括将所述蛋白质提供为非大豆蛋白质。

[0013] 根据本发明的另一个方面，该方法包括将所述蛋白质提供为植物基蛋白质。

[0014] 根据本发明的另一个方面，该方法包括将所述蛋白质提供为动物基蛋白质。

[0015] 根据本发明的另一个方面,该方法包括将所述蛋白质提供为来自大豆蛋白质源的大豆基蛋白质。

[0016] 根据本发明的另一个方面,该方法包括将复合板塑造成网状。

[0017] 根据本发明的另一个方面,该方法包括在粘合步骤中将复合板成形为具有不同密度的区域。

[0018] 根据本发明的另一个方面,该方法包括在粘合步骤中将复合板成形为具有不同厚度的区域的。

[0019] 根据本发明的另一个方面,该方法包括将复合板成形为具有均匀的厚度和密度。

[0020] 根据本发明的另一个方面,该方法包括采用一步压制法在基本恒定的压力下将基垫与生物可降解的聚合物组合物粘合。

[0021] 根据本发明的另一个方面,该方法包括采用一步压制法在变化的压力下将基垫与生物可降解的聚合物组合物粘合。

[0022] 根据本发明的另一个方面,该方法包括采用两步压制法在变化的压力下将基垫与生物可降解的聚合物组合物粘合。

[0023] 根据本发明的另一个方面,该方法包括将人造短纤维和纸板片以及可热粘合的织物纤维混合形成基本均匀的混合物,然后将该混合物形成网状物。

[0024] 根据本发明的另一个方面,该方法包括在该无纺基垫的至少一个面上涂敷一种化学混合物并维持该无纺基垫的初始生成厚度,该化学混合物包括阻燃剂、杀菌剂和粘合剂。然后,干燥和固化该无纺基垫。

[0025] 根据本发明的又一个方面,提供一种具有粘合的无纺层和生物可降解的树脂-纤维层的复合板。该板包括由纸板和可热粘合的织物纤维热粘合在一起形成所需厚度的无纺基垫。并且,该板包括生物可降解的聚合物组合物,所述聚合物组合物包含与所述基垫粘合的蛋白质以及第一增强剂。

[0026] 根据本发明的另一个方面,将人造短纤维与纸板及可热粘合的织物纤维混合。

[0027] 根据本发明的另一个方面,包括阻燃剂、杀菌剂和粘合剂的一种化学混合物被涂敷、干燥和固化于无纺基垫的至少一个面上。

[0028] 根据本发明的另一个方面,基布层连接到基垫的与生物可降解的聚合物组合物相对的一面。

[0029] 根据本发明的另一个方面,所述纸板为亚洲纸板。

[0030] 根据本发明的另一个方面,所述蛋白质非大豆蛋白质。

[0031] 根据本发明的另一个方面,所述蛋白质是植物基蛋白质。

[0032] 根据本发明的另一个方面,所述蛋白质是动物基蛋白质。

[0033] 根据本发明的另一个方面,所述蛋白质是大豆基蛋白质。

[0034] 根据本发明的另一个方面,所述复合板是“在模制中”成网状。

[0035] 根据本发明的另一个方面,所述复合板具有密度不同的区域。

[0036] 根据本发明的另一个方面,所述复合板具有厚度不同的区域。

[0037] 根据本发明的另一个方面,所述复合板具有均匀的厚度和密度。

[0038] 根据本发明的另一个方面,所述基垫与生物可降解的聚合物组合物粘合无需独立于基垫和生物可降解的聚合物组合物之外的中间粘合剂成分。

[0039] 因此,本发明在此提供一种叠层的复合板(例如适用吸音、隔热或结构件的应用)及其构造方法,该方法通过回收利用至少部分纸板(如亚洲纸板),且在一定压力和温度下将其粘合到生物可降解的树脂复合材料以形成复合板,该复合板可用于各种应用场合,如吸音、隔热和 / 或结构件的应用。

附图说明

[0040] 结合下文给出的优选实施例和最佳实施方式的详细描述以及附图进行考虑,本发明的上述及其它的方面、特征和优点对本领域技术人员而言将会更加容易理解,其中:

[0041] 图 1 是根据本发明的一个方面构造的复合板的示意侧视图;

[0042] 图 2 是图 1 所述的复合板的无纺层的局部透视图;

[0043] 图 3 是根据本发明的另一个方面示出无纺层的构造方法的工艺流程图;

[0044] 图 4 示出了根据本发明的另一方面构造图 1 所示复合板的方法;

[0045] 图 5 示出了根据本发明的另一个方面构造复合板的方法;

[0046] 图 5A 示出了根据图 5 所示的方法构造的复合板;

[0047] 图 6A 示出了根据本发明的又一方面构造复合板的方法的第一阶段;

[0048] 图 6B 示出了在图 6A 所示的第一阶段被压制后的受压的生物可降解层;

[0049] 图 6C 示出了图 6A 所示构造复合面板的方法的第二阶段;

[0050] 图 6D 示出了根据图 6A 和 6C 的方法构造的复合板;以及

[0051] 图 7 示出了根据本发明的一个方面构造的具有毛毡层的复合板的侧视图。

具体实施方式

[0052] 更详细地参照附图,图 1 示出了根据本发明的一个方面构造的复合构件,也称为复合板或复合材料 10。该复合板 10 包括与至少一个生物可降解的聚合物组合物的片材 14 粘合的至少一无纺片材 12。在压力 (P) 和温度下,这些独立的层 12、14 彼此粘合在一起,且无需单独的中间粘合层来完成粘合。因此,根据本发明的一个方面,片材 12、14 彼此粘合在一起而无需独立的中间粘合层。该复合板 10 可被构造用于各种场合,作为示例而非限制——如吸音、隔热和 / 或结构件的应用,还可用于各种工业领域——例如汽车、轻型商用车、重型载重车和越野车,航空器,轨道车辆,建筑以及任何其他需要具有较高强度、吸音和 / 或隔热性能的板的工业应用中。此外,该复合板 10 是构造经济的且环境友好的。

[0053] 所述无纺片材 12,也称为无纺层,优选地构造成具有“高度和 / 或中度蓬松”(即较低密度)的基垫 16,以此提供噪音阻尼或衰减性能,因此非常适合于构造吸音板。并且,如果预期使用于高温环境,例如在排气系统附近或车辆发动机舱内,片材 12 可构造成具有阻燃特性。片材 12 至少部分地由纸板 18(例如标准纸板或亚洲纸板)构成;人造短纤维(也称为填充纤维)和可热粘合的纤维(例如低温熔融聚合物材料)大致如图 2 中的 20 所示。进一步地,图示的片材 12 包括被涂敷、干燥和固化到片材 12 至少一个面上的化学混合物涂层 22,该化学混合物涂层包括阻燃剂、杀菌剂和粘合剂。更进一步地,如图所示基布层 24 被连接到基垫 16 的至少一个面上,其中,基布层 24 优选不使用滚子或辊子——通常称为压送辊来连接,由此将基布层 24 连接到基垫 16 上之后,该基垫 16 保持或基本保持如初始生成的其原有的高度蓬松的厚度。因此,该片材 12 具有低密度,“高或中蓬松度”,从而提供极好的

噪音衰减和绝缘性能。进一步地,由于片材 12 至少部分由使用后或回收的纸板 18 构造而成,尤其是现在仍然被视为废品的亚洲纸板,使得回收的纸板 18 不被送到垃圾堆或者被焚化,从而对环境有利。

[0054] 根据待构造片材 12 和复合板 10 所需的性能指标,无论是标准纸板,混合纸板或是 100% 亚洲纸板,纸板的含量优选约为网状物总重量的 25-99%。由于该亚洲纸板 18 是由低等的组成成分构造而成,例如低质量的再生纤维、竹纤维、黄麻、稻纤维和 / 或其它废品 / 废料,该亚洲纸板 18 被认为是一种低等级的,不可回收的纸板。因此,不管是其本身还是被混合或者通过其他方式包含在回收的使用后的纸板堆中,亚洲纸板通常被认为是一种严重的不可回收的污染物。因此,如果亚洲纸板与标准的美国纸板混合在一起,整个混合物纸板堆通常被认为是不可回收的废品。由于亚洲纸板的薄度和浅褐色、黄色或绿色的外观,亚洲纸板可从高质量美国纸板中区别开来。因此,亚洲纸板通常被从高质量美国纸板中分离出来,然后被送往垃圾堆,焚烧或另作处理。

[0055] 亚洲纸板的不可回收性源于在亚洲纸板的构造中所使用的低等纤维的组成成分,该纤维通常非常短且由此非常脆。考虑到亚洲纸板中的纤维和其他粉末成分的较小尺寸,如果亚洲纸板与具有较长纤维的标准纸板一起通过已知的湿法回收工艺进行处理,亚洲纸板较小的成分则会被冲过筛网并且被带入废物流和 / 或堵塞或损坏回收设备。因此,根据本发明的一个方面,板 12 的构造通过“干法”工艺进行,因此在制造板 12 时允许使用低等的亚洲纸板,所述低等的亚洲纸板通常具有长度小于约 0.2mm 的纤维(被称为“细粉”)。

[0056] 该人造短纤维可由任何合适的织物材料提供,而可热粘合的纤维可以是例如,低温熔融的聚合物材料,如聚乙烯、PET 或尼龙,和 / 或热塑性双组分纤维,该双组分纤维的外皮(sheath)(例如聚丙烯)被加热到其熔点以上时熔化。如图 3 的流程图所示,构造板 12 的工艺包括混合或混配被碾碎的纸板 18、人造短纤维和可热粘合的纤维 20 以形成网状物。该成网工艺例如可以在 Rando 机上进行,形成一均匀混合的纤维 / 纸基垫或网状物,其中纸板 18 的纤维随机取向。

[0057] 在形成网状物之后,该网状物在例如炉内被加热到适合的温度以熔化该可热粘合的纤维 20(例如双组分低熔融纤维的外部熔点约 110-180℃),从而将亚洲纸板 18 与人造短纤维以及可热粘合的纤维 20 的混合物热粘合。由此,基垫 16 达到所需厚度 t 。

[0058] 在形成基垫并冷却基垫 16 之后,包括耐热或阻燃剂(FR)涂层、硫酸铵、磷酸铵或硼酸,例如杀菌剂和粘合剂(在此作为示例而非限制,可使用具有 +41Tg 的 SBR)的化学混合物 22 例如在喷涂工艺中被涂敷到基垫 16 的至少一个面,优选被涂敷到基垫 16 的整个外表面。该化学混合物 22 的喷涂应用可以维持基垫 16 的厚度 t ,从而保持其噪音衰减性能。涂敷该混合物 22 之后,该混合物 22 被干燥并固化到基垫 16。

[0059] 获得的经涂敷的无纺基垫 16 从而具有连接或粘合到基垫的一个或两个面上的薄的无纺织物层或基布层 24。该基布层 24 通过适当的耐热黏合剂,图中示出为 26,与基垫 16 的一个面或两个面粘合。为了保持片材 12 的吸引性能和 / 或噪音衰减性能,关键是当连接基布层 24 时应当保持或基本上保持基垫 16 的厚度 t 不变。因此,该基布层 24 与基垫 16 的粘合并不使用辊子或压送辊,因为辊子或压送辊将使基垫 16 压缩或减小其厚度 t ,从而使得其密度增大,进而减弱其噪音衰减性能。

[0060] 在某些实施例中,本发明提供一种包含蛋白质和第一增强剂的生物可降解的聚合

物组合物 14。在一些实施例中,生物可降解的聚合物组合物还包括第二增强剂。在一些实施例中,本发明提供一种包含生物可降解的聚合物组合物的树脂。在某些实施例中,本发明提供一种包含所述提供的树脂的复合材料。这些生物可降解的聚合物组合物、增强剂、树脂和复合材料均在下文进行详细描述。

[0061] 在其它方面,本发明提供一种用于制备包括无纺层和生物可降解的聚合物组合物 14 的复合板 10 的方法,该方法包括以下步骤:制备包含蛋白质和第一增强剂的水性树脂混合物;采用所述混合物涂敷和/或浸渍纤维基垫 16;加热被浸渍的基垫 16 以去除水分(或其他方式干燥被浸渍的基垫),从而形成基本上干燥的中间片材(在此也称为“预浸材料”);以及对所述中间片材施加有效形成一种包含生物可降解聚合物组合物的复合材料的温度和压力条件。本发明的这些,以及其他方面的细节将在下文进行描述。

[0062] 定义

[0063] 术语“生物可降解的”在本文中用于表示随着时间推移可被水和/或自然界中发现的酶降解而不危害环境。

[0064] 术语“增强剂”在本文中用于描述一种材料,其包含于本发明的生物可降解的聚合物组合物内,所述聚合物组合物通过固化形成的固体制品的特性与由类似组合物形成的不含增强剂的固化固体制品的相应特性相比,包括“最大载荷下的应力”、“断裂应力”、“断裂应变”、“模量”以及“韧性”中的任意一项性能均得到了改善。

[0065] 术语“固化”在本文中用于描述对本发明的组合物施加有效形成固体制品的温度和压力条件。

[0066] 术语“阵列(array)”在本文中用于表示一种网状物结构。

[0067] 术语“基垫”在本文中用于表示连接在一起的粗纤维的集合。

[0068] 术语“预浸材料”在本文中是指在固化该组合物之前使用树脂对其进行浸渍形成的一种纤维结构。

[0069] 术语“运载工具”在本文中是指任何用于运输人员、动物和/或物体的机械结构,不管其是否机动。在一些实施例中,运载工具是指汽车(例如小汽车或卡车)。在其它实施例中,运载工具是指火车、飞行器(例如飞机、滑翔机或者直升机)、手推车、货车、雪橇、船(例如摩托艇、帆船、划艇等)、储罐车或摩托车。

[0070] 树脂

[0071] 在一些方面,本发明提供一种包括生物可降解的聚合物组合物的树脂。在一些实施例中,树脂包括蛋白质和第一增强剂。这类树脂完全由生物可降解的材料制成。在一些实施例中,树脂由包括每年可再生资源的可再生资源制成。在一些实施例中,树脂不含对人体产生毒性的成分(即一般的刺激物、毒素或致癌物)。在某些实施例中,所提供的树脂不包含甲醛或脲衍生物。

[0072] 合适的蛋白质

[0073] 通常如上所述,所提供的生物可降解的聚合物组合物包括蛋白质。

[0074] 用于制造所提供的组合物的合适的蛋白质通常包括大约 20 种不同的氨基酸,包括那些含活性基团(例如 $-COOH$ 基, $-NH_2$ 基和 $-OH$ 基)的氨基酸。一经处理,蛋白质本身可通过氨基酸半胱氨酸上的 SH 基,或者通过由丙氨酸丢失 α 氢基和甲基侧链上的一个氢原子形成的脱氢丙氨酸(DHA)残基形成交联,形成 α 基、 β 基不饱和氨基酸。DHA 能够通

过形成赖丙氨酸丙氨酸和羊毛硫氨酸交联,分别与赖氨酸和半胱氨酸反应。天冬酰胺和赖氨酸也可一起反应形成酰胺类键。所有这些反应均可在固化蛋白质期间所使用的较高的温度和压力下进行。但是,该交联蛋白质非常脆弱,并且强度较低。

[0075] 不被特定的理论所束缚,该给定蛋白质源的蛋白质浓度与交联的程度直接成正比(蛋白质浓度越大,树脂的交联程度越高)。树脂的交联程度越高,所产生的复合材料则具有更好的刚性和强度。通过改变蛋白质与增塑剂的比例,使得本领域技术人员能够对最终复合材料的刚度进行选择 and 细微调节。在一些实施例中,蛋白质与增塑剂的比例是 4 : 1。

[0076] 除了蛋白质的自我交联能力,采用活性基团对蛋白质进行修饰也可进一步获得理想的机械性能和物理性能。最常见的蛋白质修饰包括:添加交联剂和内部增塑剂,与其它树脂混合,以及与其它交联系统形成渗透网状物(IPN)。这些修饰旨在提高树脂的机械性能和物理性能。树脂的性质可通过添加纳米粘土颗粒和微米或纳米原纤化纤维素(MFC, NFC)进一步改善,如Huang, X. 和Netravali, A. N. 在Compos. Sci. and Technol. 2007, 67, 2005上发表的“亚麻纱线的表征和亚麻织物增强纳米-粘土修饰的大豆蛋白质树脂复合材料”以及Netravali, A. N., Huang, X. 和Mizuta, K. 在Advanced Composite Materials 2007, 16, 269. 发表的“先进绿色复合材料”中所描述。

[0077] 在一些实施例中,蛋白质是一种植物基蛋白质。在一些实施例中,所提供的植物基蛋白质来源于种子、茎、果实、根、皮、秸秆、叶、茎、鳞茎、花或藻类,可以是天然存在也可以是经生物工程改造。在一些实施例中,所述植物基蛋白质是大豆蛋白质。

[0078] 大豆蛋白质。大豆蛋白质已经过多种方式修饰,并在过去作为树脂应用,如Netravali, A. N. 和 Chabba, S. 在 Materials Today, pp. 22-29, April 2003 ;Lodha, P. 和 Netravali, A. N. 在 Indus. Crops and Prod. 2005, 21, 49 ;Chabba, S. 和 Netravali, A. N. 在 J. Mater. Sci. 2005, 40, 6263 ;Chabba, S. 和 Netravali, A. N. 在 J. Mater. Sci. 2005, 40, 6275 ;以及Huang, X. 和Netravali, A. N. 在Biomacromolecules, 2006, 7, 2783 中所述。

[0079] 用于本发明的大豆蛋白质包括来自市场上可买到的大豆蛋白质来源的大豆蛋白质。该大豆蛋白质来源的蛋白质含量与由此产生的复合板的强度和刚度成正比,因为伴随而来的是树脂的交联程度得到增加。在一些实施例中,所述大豆蛋白质来源作去除碳水化合物处理,从而提高大豆源的蛋白质水平。在其它实施例中,所述大豆蛋白质来源不作处理。

[0080] 在一些实施例中,所述大豆蛋白质在大豆蛋白质来源中的浓度约为 90-95%。在其他实施例中,所述大豆蛋白质在大豆蛋白质来源中浓度约为 70-89%。在另外一些实施例中,所述大豆蛋白质在大豆蛋白质来源中的浓度约为 60-69%。还有一些实施例中,所述大豆蛋白质在大豆蛋白质来源的浓度约为 45-59%。

[0081] 在一些实施例中,所述大豆蛋白质来源为大豆蛋白质分离物。

[0082] 在一些实施例中,所述大豆蛋白质来源是大豆蛋白质浓缩物。在一些实施例中,所述大豆蛋白浓缩物可从市场上买到,例如Arcon S[®]或Arcon F[®],可购自阿彻丹尼尔斯米德兰公司(Archer Daniels Midland)。

[0083] 在一些实施例中,所述大豆蛋白质来源是大豆粉。

[0084] 替代蛋白质。如上所述,用于本发明的合适的蛋白质包括植物基蛋白质。在某些

实施例中,所述植物基蛋白质为非大豆基蛋白质。在一些实施例中,所提供的植物基蛋白质来源于种子、梗、果实、根、皮、秸秆、叶、茎、藻类、鳞茎或花中获得,可以是天然存在也可以是经生物工程改造。在一些实施例中,来源于种子的所述植物基蛋白质是油菜籽或向日葵蛋白质。在其它实施例中,来源于谷物的所述植物基蛋白是黑麦、小麦或玉米蛋白质。在另外一些实施例中,植物基蛋白质分离自一种产蛋白质的藻类。

[0085] 在一些实施例中,用于本发明的合适的蛋白质包括动物基蛋白质,如胶原蛋白、明胶、酪蛋白、白蛋白、丝蛋白和弹性蛋白。

[0086] 在一些实施例中,用于本发明的蛋白质包括由微生物产生的蛋白质。在一些实施例中,所述微生物包括藻类、细菌和真菌,例如酵母菌。

[0087] 在其它实施例中,用于本发明的蛋白质包括生物柴油副产物。

[0088] 增强剂

[0089] 大致如上所述,所提供的树脂包括第一增强剂。在一个实施例中,所述增强剂是绿色多糖。在一个实施例中,所述增强剂是羧酸。在另一个实施例中,所述增强剂是纳米粘土。在又一实施例中,所述增强剂是微纤化纤维素或纳米纤化纤维素。在一些实施例中,在本发明的生物可降解的聚合物组合物中,大豆蛋白质与第一增强剂的重量比为约 20 : 1 至约 1 : 1。

[0090] 绿色多糖。在一个实施例中,所述第一增强剂是绿色多糖。在一个实施例中,所述增强剂是可溶的(即基本上可溶于 pH 约为 7.0 或更高的水中)。在一些实施例中,所述绿色多糖是含羧基的多糖。在另一个实施例中,所述绿色多糖是琼脂、胶凝糖或它们的混合物。

[0091] 胶凝糖可从市场上购买,如购自西格玛奥德里奇生物技术公司(Sigma-Aldrich Biotechnology)的 Phytigel™。该胶凝糖通过细菌发酵生产,并由葡糖醛酸、鼠李糖和葡萄糖组成,且通常作为胶凝剂在电泳中使用。基于其化学性质,固化的 Phytigel™是完全可降解的。胶凝糖,是一种包含葡糖醛酸、葡萄糖和鼠李糖单元的线性四糖,已知通过利用天然存在于大多数植物组织和培养基中的二价阳离子在其葡糖醛酸位点处的离子交联形成凝胶剂。在没有二价阳离子的情况下,已知较高浓度的胶凝糖还可通过氢键形成强凝胶剂。

[0092] 胶凝糖与大豆蛋白质分离物的混合已经显示出可改善机械性能。例如,参见 Huang, X. 和 Netravali, A. N. 在 *Biomacromolecules*, 2006, 7, 2783, 以及 Lodha, P. 和 Netravali, A. N. 在 *Polymer Composites*, 2005, 26, 647 中所述。在固化期间,交联发生于蛋白质和多糖中,单独地形成固化蛋白质的阵列的和多糖的阵列。两个阵列混合在一起形成混合物。由于两个阵列均含有极性基团例如 -COOH 基和 -OH 基,并且蛋白质含有 -NH₂基,因此在形成的固化蛋白质和固化多糖的阵列之间氢键会发生粘合。

[0093] 在其它实施例中,绿色多糖选自鹿角菜胶、琼脂、胶凝糖、琼脂糖、藻酸、藻酸铵、annacardium occidentale gum、藻酸钙、羧甲基纤维素(CMC)、carubin、壳聚糖醋酸盐、壳聚糖乳酸盐、E407a 麒麟菜属海藻制品、脱乙酰吉兰糖胶、瓜尔豆胶、半乳甘露聚糖、羟丙基甲基纤维素(HPMC)、isabgol、槐树豆胶、果胶、普鲁兰尼克多元醇 F127、多糖、藻酸钾、支链淀粉、海藻酸钠、羧甲基纤维素钠、黄芪胶、黄原胶组成的组及其混合物。在一些实施例中,所述多糖可从海藻和其他水生植物中提取。在一些实施例中,所述多糖是琼脂。

[0094] 羧酸和酯。在一些实施例中,所述第一增强剂是羧酸或酯。含有羧酸或酯的增强剂可与蛋白质上的合适的基团交联。在一些实施例中,所述羧酸或酯增强剂选自己酸、己酯、

蓖麻油、鱼油、乳酸、乳酸酯、聚 L- 乳酸 (PLLA) 和多元醇组成的组。

[0095] 其它聚合物。在另外一些实施例中,所述第一增强剂是聚合物。在一些实施例中,所述聚合物是生物聚合物。在一个实施例中,所述第一增强剂是聚合物,例如木质素。在其它实施例中,所述生物聚合物是明胶或其它合适的蛋白质凝胶。

[0096] 纳米粘土。在一些实施例中,所述第一增强剂是粘土。在其它实施例中,所述粘土为纳米粘土。在一些实施例中,纳米粘土的 90% 的干燥粒径小于 15 微米。所述组合物其特征是绿色,因为所述纳米粘土颗粒是天然的并且如果进行处理或堆肥容易变成土壤颗粒。纳米粘土不参与交联而是作为增强添加剂和填料使用。本文所用的术语“纳米粘土”是指具有纳米厚度的硅酸盐薄片的粘土。在一些实施例中,纳米粘土是天然粘土,例如蒙脱土。在其它实施例中,纳米粘土选自含氟锂蒙脱石、锂皂石、膨润土、贝德石、锂蒙脱石、皂石、绿脱石、锌蒙脱石、蛭石、伊利石、水羟硅钠石、斜水硅钠石和硅镁石组成的组。

[0097] 纤维素。在一些实施例中,所述第一增强剂是纤维素。在一些实施例中,纤维素是微纤化纤维素 (MFC) 或纳米纤化纤维素 (NFC)。MFC 通过将纤维素原纤维从多种不同植物品种中分离 (剪切) 制造。随后通过纯化和剪切,以制造纳米原纤化纤维素。MFC 和 NFC 之间的唯一区别在于尺寸 (微米与纳米)。由于 MFC 和 NFC 可在堆肥介质中和在潮湿环境中通过微生物活动降解,该组合物为绿色产品。高达 60% 重量的 MFC 或 NFC (未固化蛋白质加绿色增强剂基底) 明显改进了该组合物的机械性能。MFC 和 NFC 不参与任何交联而是作为增强添加剂或填料存在。但是,由于它们的尺寸和长宽比,它们基本均匀地分散在生物可降解的组合物中,起加强作用。

[0098] 本领域的技术人员应当理解,本发明的树脂还包括含有多种增强剂的组合的树脂。仅作为示例,在一个实施例中,所述树脂组合物包含 98%-20% 重量的蛋白质 (未固化的蛋白质加第一增强剂为基础) 以及 2%-80% 重量的第一增强剂 (未固化的蛋白质加第一增强剂为基础),其中所述第一增强剂由 1.9%-65% 重量的固化绿色多糖和 0.1%-15% 重量的纳米粘土组成 (未固化的蛋白质加纳米粘土加多糖为基础)。

[0099] 在另一个实施例中,所述树脂组合物包括 98%-20% 重量的蛋白质 (未固化的蛋白质加第一增强剂为基础) 和 2%-80% 重量的第一增强剂 (未固化的蛋白质加第一增强剂为基础) 其中所述第一增强剂由 0.1%-79.9% 重量的固化绿色多糖和 0.1%-79.9% 重量的微纤化纤维素或纳米纤化纤维素 (未固化的蛋白质加 MFC 或 NFC 为基础) 组成。

[0100] 增塑剂

[0101] 如上所述,该树脂含有蛋白质和第一增强剂,可选地还进一步包括增塑剂。不被特定的理论所束缚,增塑剂的加入降低了交联蛋白质的脆性,从而增强复合材料的强度和刚性。在一些实施例中,增塑剂的重量比:(蛋白质 + 第一增强剂) 为约 1 : 20 至约 1 : 4。本发明使用的合适的增塑剂包括亲水性或疏水性多元醇。在一些实施例中,所提供的多元醇是 C₁₋₃ 多元醇。在一个实施例中,所述 C₁₋₃ 多元醇是丙三醇。在其它实施例中,所提供的多元醇是 C₄₋₇ 多元醇。在一个实施例中,所述 C₄₋₇ 多元醇是山梨醇。

[0102] 在其它实施例中,增塑剂选自对环境安全的邻苯二甲酸盐如邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP) 和二异癸基邻苯二甲酸酯 (DIDP),食品添加剂例如乙酰化单甘油酯烷基柠檬酸酯、柠檬酸三乙酯 (TEC)、乙酰柠檬酸三乙酯 (ATEC)、柠檬酸三丁酯 (TBC)、乙酰基柠檬酸三丁酯 (ATBC),柠檬酸三辛基酯 (TOC)、柠檬酸乙酰基三辛基酯 (ATOC)、柠檬酸三己酯 (THC)、柠

檬酸乙酰基三己酯 (ATHC)、柠檬酸丁酰基三己酯 (BTHC)、柠檬酸三甲酯 (TMC)、烷基磺酸苯酯 (ASE)、磺化木质素、蜂蜡、油、糖、多元醇如山梨醇和甘油,低分子量的多糖组成的组或它们的混合物。

[0103] 防潮剂

[0104] 所提供的树脂可选地进一步包括防潮剂,该防潮剂抑制复合材料的吸湿性。防潮剂还可选地减少由蛋白质的使用所产生的任何气味。在一些实施例中,防潮剂是蜡或油。在其它实施例中,防潮剂是植物基蜡或植物基油。在其它实施例中,防潮剂是石油基蜡或石油基油。在其它实施例中,防潮剂是动物基蜡或动物基油。

[0105] 在一些实施例中,植物基防潮剂选自巴西棕榈蜡、茶树油、大豆蜡、羊毛脂、棕榈油、棕榈蜡、花生油、葵花油、菜籽油、卡诺拉油、海藻油、椰子油和巴西棕榈原油组成的组。

[0106] 在一些实施例中,石油基防潮剂选自固体石蜡、石蜡油和矿物油组成的组。

[0107] 在一些实施例中,动物基防潮剂选自蜂蜡和鲸油组成的组。

[0108] 抗菌剂

[0109] 根据本发明,该蛋白质树脂可选地含有抗菌剂。在一些实施例中,抗菌剂是一种对环境安全的试剂。在一些实施例中,抗菌剂是胍聚合物。在一些实施例中,所述胍聚合物是 Teflex®。在其它实施例中,抗菌剂选自茶树油、对羟基苯甲酸酯类、对羟基苯甲酸酯盐、季铵盐、烯丙胺类、棘白菌素类、多烯抗真菌剂、唑类、异噻唑啉酮、咪唑盐、硅酸钠、碳酸钠、碳酸氢钠、碘化钾、银、铜、硫磺、葡萄柚籽提取物、柠檬香桃木属植物、橄榄叶提取物、广藿香油、香茅油、橙皮油、保哥果(Pau d'Arco)和印楝油组成的组。在一些实施例中,对羟基苯甲酸酯选自甲基、乙基、丁基、异丁基、异丙基和对羟基苯甲酸苄酯及其它们的盐组成的组。在一些实施例中,唑类选自咪唑、三唑、噻唑和苯并咪唑的组成的组。

[0110] 复合材料

[0111] 提供的树脂适用于与绿色增强材料组合以形成复合板 10。

[0112] 纤维

[0113] 本发明提供一种复合材料 10,也称为复合板,其包括至少一层生物可降解的聚合物组合物 14,如本文所述。在某些实施例中,所述组合物 14 由蛋白质、第一增强剂和可选的天然来源的第二增强剂组成,所述第二增强剂可以是微粒的材料、纤维或它们的组合物。更准确地说,所述天然来源的第二增强剂包括绿色增强纤维、长丝、纱线和它们的平行阵列,机织织物,针织织物和 / 或不同于蛋白质绿色聚合物的无纺布物,或它们的组合。

[0114] 在一些实施例中,第二增强剂是纺织的或无纺、洗涤或未洗涤的天然纤维。在一些实施例中,天然洗涤的、无纺纤维是纤维素基纤维。在其它实施例中,天然洗涤的、无纺纤维是动物基纤维。

[0115] 在一些实施例中,纤维素基纤维可从供应商获得,以各种包装存在,例如散装,打包,袋装或者盒装纤维。在其它实施例中,所述纤维素基纤维选自包括洋麻、大麻、亚麻、羊毛、丝、棉、苧麻、剑麻、黄麻、甘蔗、高粱、酒椰叶、甘蔗渣、椰子、凤梨、马尼拉麻(香蕉)、向日葵茎、向日葵皮、花生壳、小麦秸、燕麦秸秆、草裙舞草、龙舌兰之类、玉米秸秆、竹和锯屑组成的组。在其它实施例中,纤维素基纤维是来自服装、木材和纸制品的回收纤维。在其它实施例中,纤维素基纤维是肥料。在其它实施例中,纤维素基纤维是再生纤维素纤维,如粘胶人造丝和莱赛尔纤维。

[0116] 在一些实施例中,动物基纤维包括毛发或皮毛,蚕丝,来自各种家禽包括鸡和火鸡的羽毛的纤维,以及再生产品如蜘蛛丝和羊毛。

[0117] 在一些实施例中,可以将无纺纤维制成无纺基垫 16。

[0118] 在一些实施例中,无纺纤维从供应商处获得并已经洗涤。在其它实施例中,无纺纤维通过洗涤以去除覆盖于所述纤维上的天然木质素和果胶。在其它实施例中,无纺纤维不经洗涤即投入使用。

[0119] 在其它实施例中,本发明中所使用的一种纤维是洗涤或未洗涤的纺织织物。在一些实施例中,纺织织物选自粗麻、亚麻或胡麻、羊毛、棉、大麻、丝和人造丝组成的组。在一些实施例中,纺织织物是粗麻。在另一个实施例中,纺织织物是染色粗麻织物。在又一实施例中,纺织织物是未洗涤的粗麻织物。

[0120] 在其它实施例中,本发明中使用的纤维是一种无纺纤维和纺织织物的组合。

[0121] 在一些实施例中,所述纺织织物与所提供的包含蛋白质和第一增强剂的树脂结合,并压制如下文所述的复合材料。

[0122] 在某些实施例中,所述复合材料 10 由提供的包括蛋白质、第一增强剂和可选的第二增强剂的树脂组成,其中所述第二增强剂与所提供的树脂一起浸渍形成基垫,称为预浸材料。两个或多个预浸材料可选地堆叠以达到所需厚度。可选地,所述预浸材料堆叠或者夹置一个或多个可选浸渍的纺织织物之间形成夹层,从而产生更坚固和更耐用的复合材料。在一些实施例中,所述预浸材料与可选浸渍的纺织粗麻形成夹层。在一些实施例中,预浸材料堆的外表面采用装饰层或者美化层覆盖,例如织物或胶合板。在一些实施例中,所述织物采用丝网印刷产生定制的复合材料。值得注意的是,本发明进一步提供一步法来压制和胶合复合材料而不需使用甲醛基粘合剂,因为树脂本身与带胶合板的预浸材料交联,从而产生一种生物可降解的胶合复合材料。在其它实施例中,所述胶合板通过合适的粘合剂(例如木胶)与复合材料粘合。

[0123] 或者,该复合材料由一种包括蛋白质、第一增强剂和可选的第二增强剂的干树脂组成,其中所述第二增强剂与干树脂结合以形成树脂/纤维复合体,其可选地在被施加有效形成复合材料的温度、湿度和/或压力条件下之前以水润湿。两种或多种树脂/纤维复合体可选地堆叠或以其它方式组合以达到所需的厚度。可选地,所述树脂/纤维复合体堆叠或夹置于一个或多个可选浸渍纺织织物之间形成夹层,从而产生更坚固和更耐用的复合材料。在一些实施例中,树脂/纤维结构复合体夹置于可选浸渍的纺织粗麻之间形成夹层。在一些实施例中,树脂/纤维复合体堆的外表面采用装饰层或者美化层覆盖,例如织物或胶合板。在一些实施例中,该织物采用丝网印刷产生定制的复合材料。值得注意的是,进一步提供了一步法来压制和胶合复合材料而不需使用甲醛基粘合剂,因为树脂本身与带胶合板的预浸材料交联,从而产生一种生物可降解的胶合复合材料。在其它实施例中,所述胶合板通过合适的粘合剂(例如木胶)与复合材料粘合。

[0124] 在一些实施例中,预浸材料堆可直接压入模具内,从而制成波状外形的复合材料。在另一个实施例中,该预浸材料可用同一步骤中同时被胶合和模塑。用于胶合板板层的木材包括但不限于任何硬木、软木或竹子。在一些实施例中,胶合板是竹子、松木、白枫木、红枫木、白杨木、胡桃木、橡木、红杉木、桦木、桃花心木、乌木和樱桃木。

[0125] 在一些实施例中,该复合材料 10 在同一块板中可具有可变的密度。在一些实施例

中,该可变的密度由模具产生,该模具具有波状外形,在一个面上具有不平坦的表面,而在另一个面上具有平坦的表面,从而将可变压力施加到波状外形的表面上。在其它实施例中,该可变密度通过积累预浸材料的不均匀层产生,越是大量层叠的区域,即加厚区域,则为复合纸板带来更加致密的部分。

[0126] 在一些实施例中,预浸材料的压制包含一个加工步骤,此加工步骤可在压制步骤或固化步骤之前或之后进行,或者在将复合材料从模具中取出之前或之后。在一些实施例中,该加工步骤是在预浸材料被装载到模具里之后,而在压制或固化步骤之前进行。该步骤包括将装有预浸材料的模具放置于一个加工装置中,修整预浸材料的外边缘,经过压制或固化,产生的复合材料不需再做进一步的成形或精修。在一些实施例中,修整自模具外部的预浸材料可以通过磨碎回收,并将该脚料加回到树脂中。

[0127] 在其它实施例中,该加工步骤可在压制或固化复合材料之后但在复合材料从模具中取出之前进行。

[0128] 生物可降解复合材料的应用

[0129] 本领域技术人员应当理解,复合材料 10 包括在消费品制造中非常有用的生物可降解的组合物。由包含生物可降解组合物的复合材料组成的消费品相比于传统的材料(例如木材和刨花板)是耐火的。特别值得注意的是,由包含生物可降解组合物的复合材料组成的消费品(例如家具、运动设备和家用装饰)在它们的使用寿命结束时是可再生的,并且可堆肥,从而减少填埋垃圾。此外,这种包含生物可降解的组合物的复合材料的生产不需使用甲醛或其它有毒化学品,如异氰酸酯或异氰酸酯/环氧树脂。

[0130] 根据本发明的一个应用提供一种包括所提供的复合材料的车辆板。特别值得注意的是,由所提供的包含生物可降解的组合物的复合材料组成的车辆板在它们的使用寿命结束时是可再生的并且可堆肥,从而减少填埋垃圾。进一步地,由所提供的包含生物可降解的组合物组成的复合材料的生产无需使用甲醛或其它有毒化学物质,他们不吸附甲醛也不排放甲醛到环境中。

[0131] 根据本发明,提供了一种包括由生物可降解的聚合物组合物 14 组成的复合材料层 10 的车辆板。在一些实施例中,该车辆板可选地包括可变密度的区域。在一些实施例中,该车辆板包括具有第一密度的第一区域和具有第二密度的第二区域。因此,在一些实施例中,本发明提供的车辆板包括至少两个密度不同的区域。在一些实施例中,本发明的车辆板包括至少两个密度不同的区域,其中具有较低密度的区域的表面不与具有较高密度的区域的表面共平面。在一些实施例中,本发明的车辆板包括至少两个不同密度的区域,其中具有较低密度的区域的一个表面与具有较高密度的区域的表面共平面,而相应的相对表面是非平面的。在一些实施例中,车辆板是弯曲的。在一些实施例中,本发明的包括至少两个不同密度的区域的车辆板是弯曲的。在一些实施例中,该车辆板基本上是平直的。在一些实施例中,本发明的包括至少两个密度不同的区域的车辆板基本上是平直的。在一些实施例中,一种车辆板同时包括平直的边缘和弯曲的边缘。在其它实施例中,一种车辆板包括基本平直的边缘。在其它实施例中,该车辆板包括弯曲的边缘。根据本发明,一种车辆板可选地包括一个突起。在一些实施例中,一种车辆板可选地包括一开口。在一些实施例中,所述凸起限定一开口。在一些实施例中,一种车辆板可选地包含至少一个突起。在一些实施例中,一种车辆板可选地包含至少一个开口。在一些实施例中,一种车辆板可选地包含至少一个开

口和至少一个突起。在一些实施例中,所述开口是孔、穴、间隙、空腔或实心主体的一个中空部位。在一些实施例中,所述开口完全穿过所述车辆板。在一些实施例中,开口部分地穿过所述车辆板。在一些实施例中,所述开口具有约 0.125 英寸至约 6 英寸的直径。在一些实施例中,所述开口具有 0.5 英寸至约 3 英寸之间的直径。在其它实施例中,所述开口具有 3 英寸至 5 英寸之间的直径。在一些实施例中,所述开口具有 5 英寸和 12 英寸之间的直径。在一些实施例中,开口具有 12 英寸和 36 英寸之间的直径。在一些实施例中,所述开口大约为铆钉或螺钉的尺寸。在一些实施例中,所述开口大约为手柄的尺寸。在一些实施例中,所述开口约为扬声器的尺寸。在一些实施例中,所述开口约为窗的尺寸。在一些实施例中,所述开口约为遮阳顶棚的尺寸。在一些实施例中,所述开口约为轮胎,例如备用轮胎的尺寸。该开口可以被定义为圆柱形的、正方形的、三角形的、矩形的、对称的或不对称的多面体突起。在一些实施例中,所述车辆板是门板。在一些实施例中,所述车辆板是室内门板。在一些这样的实施例中,该室内门板由一种复合片材组成。在一些实施例中,门板包括一开口。在一些这样的实施例中,所述开口约为窗的尺寸。在一些实施例中,所述车辆板是仪表板或控制台。

[0132] 在一些实施例中,车辆板进一步包括用于配件的定制的开口或间隔,所述配件例如扬声器、门把手、窗、无线电 /CD/MP3 播放器、GPS 或导航系统、杯架、储存室、气孔、气候控制旋钮或按钮,显示车辆机械性能和 / 或测量结果的仪表或仪器。

[0133] 在一些实施例中,所述车辆板是屋面板。在一些实施例中,所述屋面板还包括一开口。在一些这样的实施例中,所述开口约为窗的尺寸,例如遮阳篷顶。

[0134] 在一些实施例中,所述车辆板是地板。

[0135] 在一些实施例中,所述车辆板是外壁板。在一些实施例中,所述外壁板是门板或屋面板。

[0136] 在一些实施例中,本发明提供一种由生物可降解的组合物组成的复合材料制造车辆板的方法,其中所述方法包括以下步骤:(i) 在两个加工元件之间堆叠一个或多个预浸材料;以及(ii) 施加足够形成复合材料的压力到所述加工元件上。

[0137] 在一些实施例中,本发明提供一种由生物可降解的组合物组成的复合材料制造车辆板的方法,其中所述方法包括以下步骤:(i) 在两个加工元件之间堆叠一个或多个预浸材料;以及(ii) 施加足够形成复合材料的压力到所述加工元件上,其中所述加工元件在相对表面之间的距离是非恒定的。

[0138] 在一些实施例中,本发明提供一种由生物可降解的组合物组成的复合材料制造车辆板的方法,其中所述方法包括以下步骤:(i) 在两个工具元件之间堆叠一个或多个预浸材料;以及(ii) 施加足够形成复合材料的压力到所述加工元件上,该复合材料具有以第一密度为特征的第一区域,以及以第二密度为特征的第二区域。

[0139] 在其它实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料被投入到家具中使用。在一些实施例中,该家具可包括桌子、书桌、椅子、搭架、餐具柜、调酒柜台、长凳、床头柜、洗面台、凳子、梳妆台、床架、蒲团框、婴儿床、娱乐物台、书架等等。在一些实施例中,家具可以包括躺椅和休闲椅,其框架由包含生物可降解组合物的复合材料组成。在一些实施例中,所述家具可以是办公室家具,例如隔壁壁具。在一些实施例中,该隔壁壁具有可变密度以适配图钉。隔壁壁具也可以包含多个凹槽,用于将电线和电缆隐藏在其中。在其它实施例中,办公

家具可以是桌子、椅子或柜子。在一些实施例中,该复合材料可定制嵌体、徽标、颜色、图案等。

[0140] 在一些实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料用于制造家庭装饰产品。这些家庭装饰产品包括画框、墙壁覆盖物、柜和柜门、装饰性桌子、托盘和大浅盘、三脚架、垫布、装饰屏幕、装饰盒、软木公告板等。在一些实施例中,该复合材料可定制嵌体、徽标、颜色、图案等。

[0141] 在一些实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料用于制造工具和工业设备,包括梯子、工具把手(例如锤子)、刀、锯手柄或锯木架等。

[0142] 在一些实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料用于制造乐器,包括吉他、钢琴、大键琴、小提琴、大提琴、低音、竖琴、中提琴、班卓琴,琵琶、曼陀林和乐器琴弓。

[0143] 在一些实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料可用于制造骨灰盒或棺材。特别值得注意的是,应当理解所述骨灰盒将被构造成与其内容物相比相同或稍低的速率进行生物降解。在一些实施例中,所述骨灰盒在模制 / 压制过程中进行粘合。

[0144] 在一些实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料适用于制造运动设备。这些运动设备包括滑板、滑雪板、雪橇、网球拍、高尔夫球杆、自行车、踏板车、护肩、护肘、护膝、篮板、长曲棍球棒、曲棍球棍、脱脂板、滑水板、滑水橇、滑板、冲浪板、溜冰鞋、雪上溜冰鞋、滑雪鞋等。在一些实施例中,该复合材料可定制嵌体、徽标、颜色、图案等。

[0145] 在其它实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料适用于制造产品盒、包装和大体积一次性消费品。

[0146] 在一些实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料适用于制造建筑材料。

[0147] 在其它实施例中,包含生物可降解的组合物的复合材料适用于制造汽车、飞机、火车、自行车或空间飞行器的部件。

[0148] 制备所提供复合材料的基本方法

[0149] 在制备本发明的树脂时,根据所述第一增强剂的浓度,将第一增强剂溶解于水中以形成溶液或弱凝胶,并可选地添加防潮剂、抗菌剂、附加增强剂。将获得的溶液或凝胶加入最初的蛋白质悬浮液中,使用或不使用增塑剂,在有效使得所有成分溶解的条件下,制备包含生物可降解的聚合物组合物的水性树脂。

[0150] 采用由此制备的水性树脂混合物浸渍纤维结构,随后可选地干燥以制备如上所述的预浸材料。预浸材料可选地堆叠或者以其它方式组合达到预期厚度,然后对其施加足够形成复合材料的温度和 / 或压力条件。

[0151] 在一些实施例中,所述树脂可选地干燥成粉末。在一些实施例中,该树脂被喷雾干燥。在其它实施例中,该树脂被冷冻干燥。在另外一些实施例中,该树脂在环境空气中干燥。在其它一些实施例中,该树脂通过鼓风干燥。

[0152] 由此产生的干树脂然后可选地与包含织物或无纺纤维的第二增强剂混合。浸渍的方法可选地包括润湿剂,以确保干树脂系统与纤维表面的良好接触。润湿剂能够降低浸渍过程的持续时间,并产生更加充分浸渍的纤维 / 树脂复合体。所述树脂 / 纤维复合体可选地采用合适的润湿剂进行湿润,润湿剂选自丙二醇,烷基酚聚氧乙烯醚 (APEs),埃波纶低分子量聚乙烯 E-43,含月桂酸油(例如椰子油、萼距花油、斑鸠菊油、棕榈仁油),离子和非离子表面活性剂如十二烷基硫酸钠和聚山梨醇酯 80,大豆乳化剂例如环氧化大豆油和环氧化脂

肪酸,豆油,亚麻子油,蓖麻油,硅烷分散剂例如 Z-6070,聚乳酸例如可购自 Petrolite 公司的乙氧基化醇 UNITHOX™480, UNITHOX™750 和酸酰胺乙氧基化物 UNICID™,乙氧基氟化钠化合物例如可购自 Dupont 公司的 zonyl FSM,乙氧化烷基酚和烷基芳基聚醚, C₁₂-C₂₅羧酸例如月桂酸、油酸、棕榈酸或硬脂酸,脱水山梨糖醇 C₁₂-C₂₅羧酸酯例如脱水山梨糖醇单月桂酸酯,脱水山梨糖醇单棕榈酸酯,脱水山梨糖醇单硬脂酸酯,脱水山梨醇三硬脂酸酯,脱水山梨糖醇单油酸酯或脱水山梨醇三油酸酯 / 双子表面活性剂,硬脂酸锌,高分子量的润湿剂例如可购自 BYK USA 公司的 DISPERBYK-106, DISPERBYK-107 和 DISPERBYK-108,超 - 支化聚合物例如可购自 Cognis 公司的 Starfactant™,氨基酸 - 甘油醚,表面活性剂例如可购自 Consos 公司的 Consamine CA, Consamine CW, Consamine DSNT, Consamine DVS, Consamine JDA, Consamine JNF, Consamine NF, Consamine PA, Consamine X 和 Consowet DY,蜡例如可购自 Buckman 实验室的 Luwax PE、褐煤蜡、Busperse47,非离子或阴离子型润湿剂例如可购自美国 Struktol 公司的 TR041、TR251 和 TR255,可购自 Stepan 公司的 Hydropalat® 120, Igepal C0630,可购自 Harcros Chemical 公司的 Polytergent B-300,,可购自 Union Carbide 公司的 Triton X-100,烷基化聚硅氧烷硅氧烷共聚物例如可购自 Byk-Chemie 公司的 BYK A-525 和 BYK W-980,新烷氧基锆酸酯和新烷氧基钛酸酯偶联剂例如可购自 Kenrich Petrochemicals 公司的 Ken React LZ-37, Ken React LZ-97 和 LICA44,共聚丙烯酸酯例如可购自 Henkel 公司的 Perenol F-40,可购自 Morton 公司的双(六亚甲基)三胺, Pave192,癸醇聚氧乙烯醚例如可购自 DeForest 公司的 DeTHOX DA-4 和 DeTHOX DA-6,可购自 GAF 公司的二辛基磺化琥珀酸钠, Igepal CO-430,分散助剂例如可购自 Dow Corning 公司的 Z-6173,,脂肪酸和低分子量线性脂肪族聚酯例如聚己内酯,聚链烷酸酯和聚乳酸组成的组。

[0153] 浸渍之后,纤维 / 树脂复合体可选地切割成所需的尺寸和形状。所述树脂 / 纤维复合体随后形成为片材,所述片材通过加热或者加热和加压结合固化形成一层。为了获得较厚的复合材料片材,多个片材可堆叠在一起以进行固化。所述片材可与单向纤维和纱线在不同层中以不同角度堆叠。

[0154] 在一些实施例中,在浸渍纤维或织物之前,干树脂以水再造。在其它实施例中,干树脂可直接加入干纤维或织物中。在其它实施例中,干树脂可加入干纤维或织物,并加入少量的水以促进固化步骤。

[0155] 波纹板

[0156] 波纹板由两个平行面组成,所述平行面通过之字形的网状物材料连接。这些板的制造方法是围绕一组梯形指状物形成所述材料。具体地,将预浸材料层放置于平坦的加热台板上。将一组平行梯形指状物放置于所述第一预浸材料的顶部。另一预浸材料被放置于第一组指状物的顶部。然后将第二组指状物放置于先前的预浸材料顶部。该第二组指状物与底层相互交替,使得预浸材料置于指状物之间以形成连接外部预浸材料的之字形的网状物。最终的预浸材料被置于第二组指状物的顶部。最后,顶部加热台板置于最上方的预浸材料的顶部。对接头处施加如上所述的温度和压力。在压制过程中,第一组指状物的顶部与第二组指状物的底部对准,反之亦然。一旦部件被固化,所述指状物从一侧(垂直于最终部件的边缘)被拉出,且所述部件是完整的。

[0157] 具有变化密度的复合材料

[0158] 由于在固化过程中部件的不同区域会承受较高或较低的压力,因此制造出具有可变密度的部件。压力的区别可以通过多种方式实现。第一种方法涉及在保持所述的预浸材料厚度不变的条件下,改变加工元件之间的距离。加工元件之间的距离越小,最后成品的密度则越大,横截面则越薄。用于制造可变密度的第二种方法涉及改变放置在加工模具中的预浸材料的数量。如果针对加工元件之间的恒定距离而在模具的一个区域中的材料为双倍,那么最终产品在放置额外材料的区域将具有两倍密度。上述改变密度的两种方法可以结合以产生密度和厚度的共同变化。

[0159] 除了改变厚度,加工元件还可用于在最终成品中制造切口或孔。这些特性通过简单地将加工元件之间的距离闭合为零,此时所述模具的两个部分合并在一起。

[0160] 所述树脂包括蛋白质和第一增强剂,并且进一步可选地包括防潮剂,抗菌剂,以及附加增强剂,随后可选地允许浸渍由纺织纤维或无纺纤维组成的第二增强剂。所述浸渍后的纤维结构可选地使其干燥,并且可选地切割成所需尺寸和形状。所述浸渍的纤维结构随后在固化中成形为树脂浸渍的生物可降解的、可再生天然纤维的片材,所述固化要么通过加热,要么通过有效形成一层的加热和加压。为了获得更厚的复合片材,多个片材可堆叠以进行固化。所述片材可与单向纤维和纱线在不同层中以不同角度堆叠。

[0161] 示例

[0162] 根据本发明一种生物可降解的树脂可以通过以下方法制备:

[0163] 例子 1

[0164] 在室温或室温以下通过在独立的容器中将适量的琼脂与适量的水混合,以制备琼脂混合物。

[0165] 向 50L 混合釜中加入 25L 水并加热至约 50℃ 至约 85℃。向其中加入适量蛋白质的一半用量,再用合适的碱,例如 1N 氢氧化钠溶液,将混合物的 pH 调节到约 7-14。向获得的混合物中加入 Teflex[®] 和山梨糖醇,随后加入预先形成的琼脂混合物。随后加入剩余部分蛋白质,并将足够体积的水加到混合物中,使混合物的总体积达到约 55L。将该混合物在约 70℃ 至约 90℃ 搅动 30-60 分钟。然后加入蜂蜡,将树脂混合物在约 70℃ 至约 90℃ 搅动 10-30 分钟。

[0166] 由此产生的树脂溶液涂敷一定量到纤维结构如基垫或片材上,以便完全浸渍所述结构并涂敷其表面。将该纤维基垫在树脂中浸渍约 5 分钟,随后进行轻柔地轧制,并静置约 0-5 小时。该树脂浸渍的基垫在被轻柔地轧制之前,可选地采用树脂再次穿过预浸材料即再次将该树脂浸渍的基垫再次浸渍树脂,可选地静置约 0-5 小时。在一些实施例中,浸渍材料的处理无需静置或静止步骤,例如在高通量工艺中采用连续移动的机械,如传送带。

[0167] 由此处理的纤维结构通过干燥进行预固化,例如在炉子中约 35-70℃ 的温度下形成被称作预浸材料的东西。在另一个实施例中,预浸材料采用蒸汽加热干燥。在又一实施例中,预浸材料采用微波技术干燥。在再一实施例中,预浸材料采用红外技术干燥。可选地,所述结构在室温或者室外温度下在一个或多个干燥架上干燥。

[0168] 干燥之后,对所述浸渍树脂基垫进行调节或平衡达到均匀的干燥。在一些实施例中,基垫约处理 0-7 天。经过调节,预浸材料具有 2%-40% 的含水量。在一些实施例中,干燥预浸材料的含水量在约 5%-15% 之间。在其它实施例中,干燥预浸材料的含水量在约 5%-10% 之间。

[0169] 该层状的预浸材料和可选的装饰性覆盖物在约 110–140℃ 之间的温度下和约 0.001–200 吨 / 平方英尺的压力下进行压制。所获得的复合材料的强度和密度与施加到预浸材料上的压力成正比。因此,当需要较低密度的复合材料时,可施加很小压力或不施加压力。

[0170] 例子 2

[0171] 如上所述,将中度和高度膨松的无纺片材分别在 25% 和 50% 含量的树脂中浸渍,并被干燥至低于 8% 的含水量。然后,相应的预浸材料被压制,如上所述,使用均匀的和变化的压力使获得的复合板在固化后形成所需的结构。

[0172] 例子 3

[0173] 如上所述,将高度膨松的无纺片材在 50% 含量的树脂中浸渍并将其干燥至低于 8% 的含水量。随后,将该片材切割以形成 4 个大小相等的层,其中所述层堆叠并在 125℃ 和均匀的 50tons/ft² 的压力下压制 13 分钟以成形为获得的复合板。此外,形成另一复合板,其中前挡块在压制机中被调整为比原先的复合板增加 0.0625", 从而提供增大膨松度, 低密度的复合板。进一步地,形成另一复合板,其中前挡块被调整为比原始的 4 层复合板增加 0.125", 更进一步降低该复合板的密度。挡块分别在 25% 和 50% 重量树脂含量的中度和高度膨松的无纺片材 12 的成形中用于形成刚性的复合板,其中获得的复合板可成形为任何形状和尺寸,并且具有变化尺寸和形状的外围边缘。更进一步地,复合板还可以模制 / 形成具有波状的表面,或者其他。

[0174] 如图 4 所示,另一复合板 10 通过将至少一块无纺片材 12 与至少一块,示出为多个生物可降解的聚合物组合物片材 14 (作为示例而非限制,包括约 53% 的树脂和 47% 的漂白洋麻纤维) 压制构造而成,作为示例而非限制,示出为三块。片材 12、14 分别在相对的压制构件 29 之间在恒定 50tons/ft² 的均匀压力 (P) 下压制约 13 分钟,并通过加热元件 31 在约 125℃ 下加热以形成获得的复合板 10。随后,所述受压与粘合的片材 12、14 可按预期应用的需求进行切割和 / 或模制 / 成形。

[0175] 如图 5A 所示,另一复合板 10 通过一步法压制工艺将至少一块无纺片材 12 与至少一块,示为多块生物可降解的聚合组合物片材 14 压制构造而成,作为示例而非限制,图 5 中示出为三块。除了将片材 12、14 分别放置于相对的压制构件中,还将框架构件 28 插入相对的压制构件 29 之间与片材 12、14 至少其中一个的外围相接,这里作为举例示出,与无纺片材 12 的外围相接。例如,该框架构件 28 通过 1 平方英寸的铝构造成为通常为方形的框架。因此,当施加压制力于所述片材 12、14 上时,穿过片材 12、14 的为可变的压力,由于框架构件 28 的存在,片材 12、14 的外围上被施加增加的压力,而沿框架构件 28 径向向内的片材 12、14 上则被施加减少的压力。因此,在受压的片材 12、14 上邻接框架构件 28 的外围区域形成高密度外围 30,而在片材 12、14 沿框架构件 28 径向向内的中心区域形成相对较低密度区域 32 (见图 5A)。因此,压实的高密度区域 30 (在制备的样品中为大约 0.2 英寸厚) 提供了一种硬的、刚性的、坚固的外围部分 30,而内部突出的低密度的区域 32 (在制备的样品中为大约 1.2 英寸厚) 提供了柔软的、吸音的、绝热区域 32。片材 12、14 分别在约 125℃, 50tons/ft² 的压力下压制约 13 分钟以形成获得的复合板 10。随后,板 10 可按预期应用的需求进行切割和 / 或模制 / 成形。

[0176] 如图 6D 所示,另一复合板 10 通过两步法压制工艺将至少一层无纺片材 12 与至少

一块,示为多块生物可降解聚合组合物片材 14 压制构造而成,作为示例而非限制,图中示出为 3 块。在两步法压制工艺中的第一阶段(图 6A),将该生物可降解的聚合物组合物片材 14 和框架构件 34 放置于相对的压制构件 29 之间。不同于前面的实施例,框架构件 34 构造为横跨片材 14 的中心内部区域 36 相接,而片材 14 的外围 38 自框架构件 34 侧向向外延伸。作为示例而非限制,所述框架构件 34 提供为实心正方形铝块。因此,当施加压力(P)于片材 14 上时,片材 14 所承受的为可变的压力,由于框架构件 34 的存在,增加的压力被施加穿过堆叠片材 14 的中心区 36,而减小的压力或无压力自框架部件 34 径向向外被施加在片材 14 的外围区域 38。因此,在受压片材 14 横跨与框架部件 34 相接的整个中心区域 36 形成高密度区域,而在自框架构件 34 径向向外的片材 14 的外围区域 38 形成相对较低密度的、未受压的或者大部分未受压的区域。然后,根据本发明的又一方面,所述压制并粘合的片材 14 在第二阶段与无纺片材 12 和外围延伸的框架构件 28 一起压制(图 6C)。框架构件 28,基本与先前实施例中讨论的一样,因此标以相同的附图标记,框架构件 28 被构造为与受压并粘合的片材 14 的未压缩的外围区域 38 相接,无纺层 12 被放置于框架构件 28 和粘合片材 14 之间,使得框架构件 28 配置为未与未受压的外围区域 38 和无纺层 12 的外围相接。然后,片材 12、14 在 125°C,约 700psi 压力下压缩 13 分钟以形成获得的复合板 10(图 6D)。之后,受压并粘合的复合材料 10 可按预期应用的需求进行切割和 / 或模制 / 成形。获得的复合面板 10 沿其外围区域 38 是牢固且致密的,此区域处铝制框架构件 28 抵靠于层 12、14 的材料压制,而在由外围区域 38 限定的中心区域 36,在第一压制阶段时此处铝框架构件 34 抵靠于层 14 压制。中心区域 36 和外围区域 38 上均已受到压缩的片材 14 具有均匀的或基本上均匀的厚度和密度,此外由于被压缩还具有提高的强度。进一步地,由于无纺层 12 的中心区域仍然免于外围的框架构件 28 的压缩,使得该复合板 10 在非纺织层 12 完全未压缩或基本上未压缩的区域具有高度蓬松的、柔软的、吸音的中心区域 32。

[0177] 例子 4

[0178] 根据本发明的另一方面,如图 7 所示,示出了根据本发明构造的另一中复合材料构件 10。所述复合材料 10 包括叠置的粘合层,包括:毛毡 40、结构层和绝缘层。生物可降解的聚合物组合物片材 14 和无纺层 12 分别提供结构层和绝缘层。已经发现复合的的非平面形状通过首先将一层毛毡 40 与层 12、14 粘合轻易地形成,接着将包括毛毡和层 12、14 的粘合层形成复合的 3-D 构造。毛毡 40 可通过树脂层 14 在加热和加压下被粘合而无需借助于附加粘合剂,尽管如果需要,也可以使用附加粘合剂,例如胶水、双组分纤维、低熔体纤维。

[0179] 显然,根据本发明的上述教导,多种改良和变化均是可行的。因此,应当理解,在所附权利要求的范围内,本发明可以与具体描述的方式不同的方式实施。

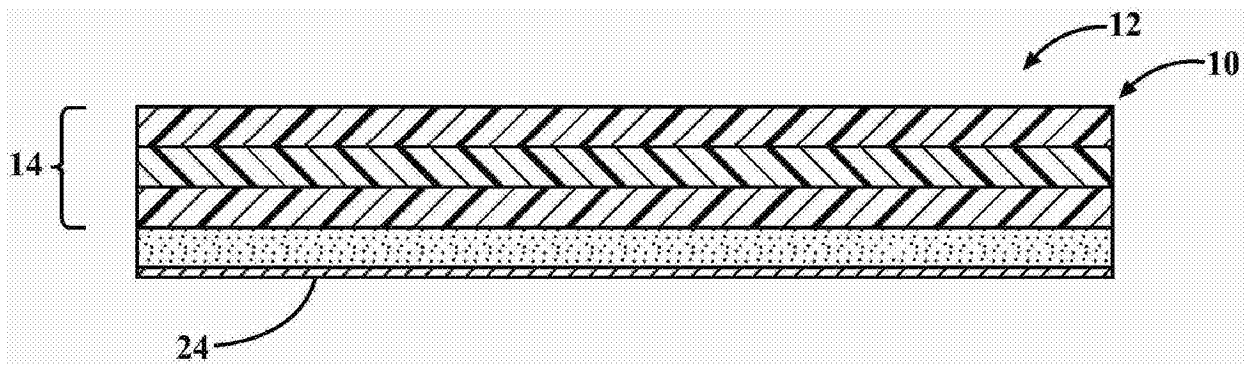


图 1

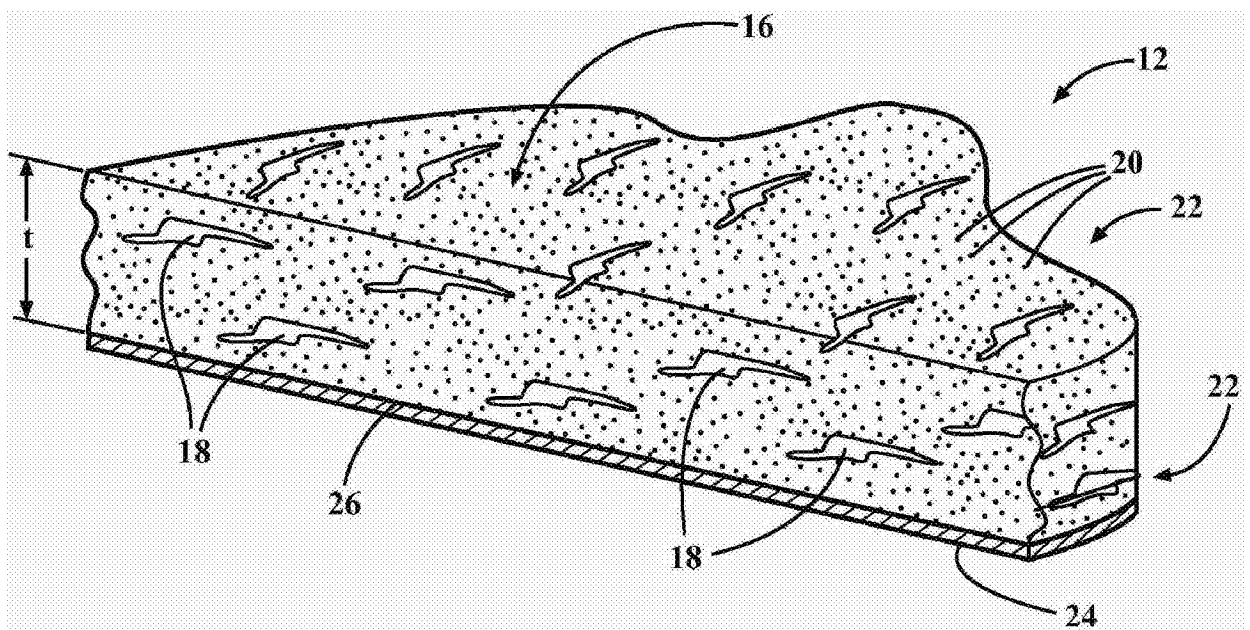


图 2

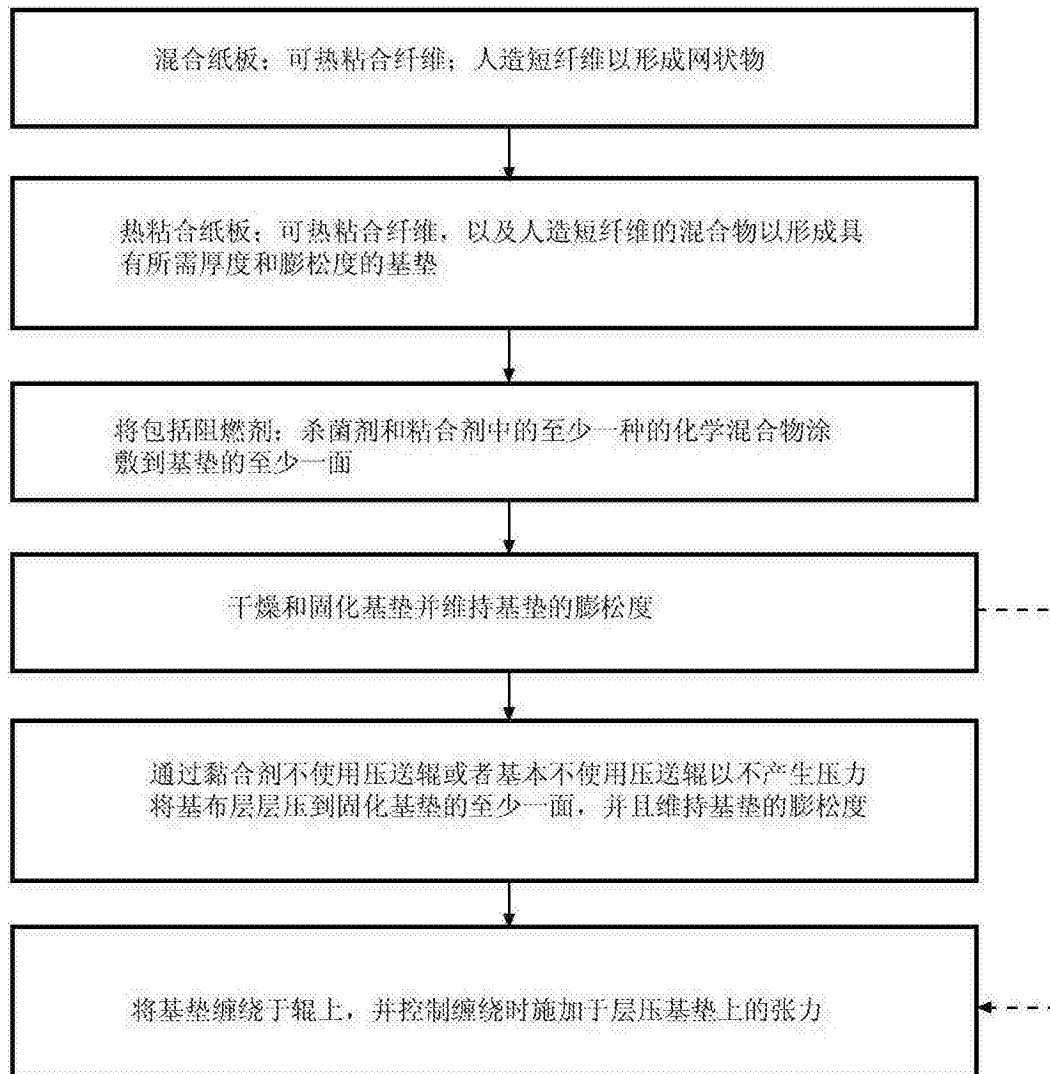


图 3

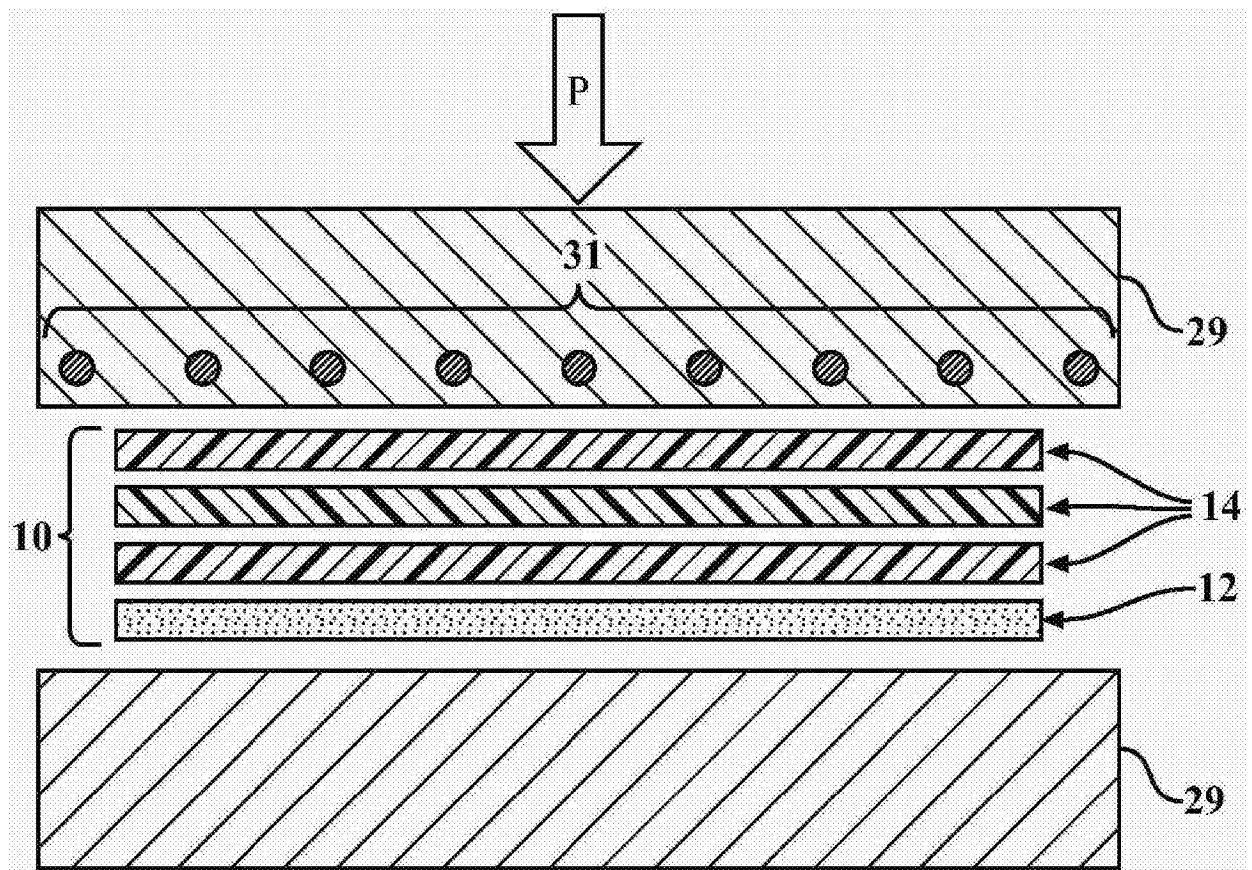


图 4

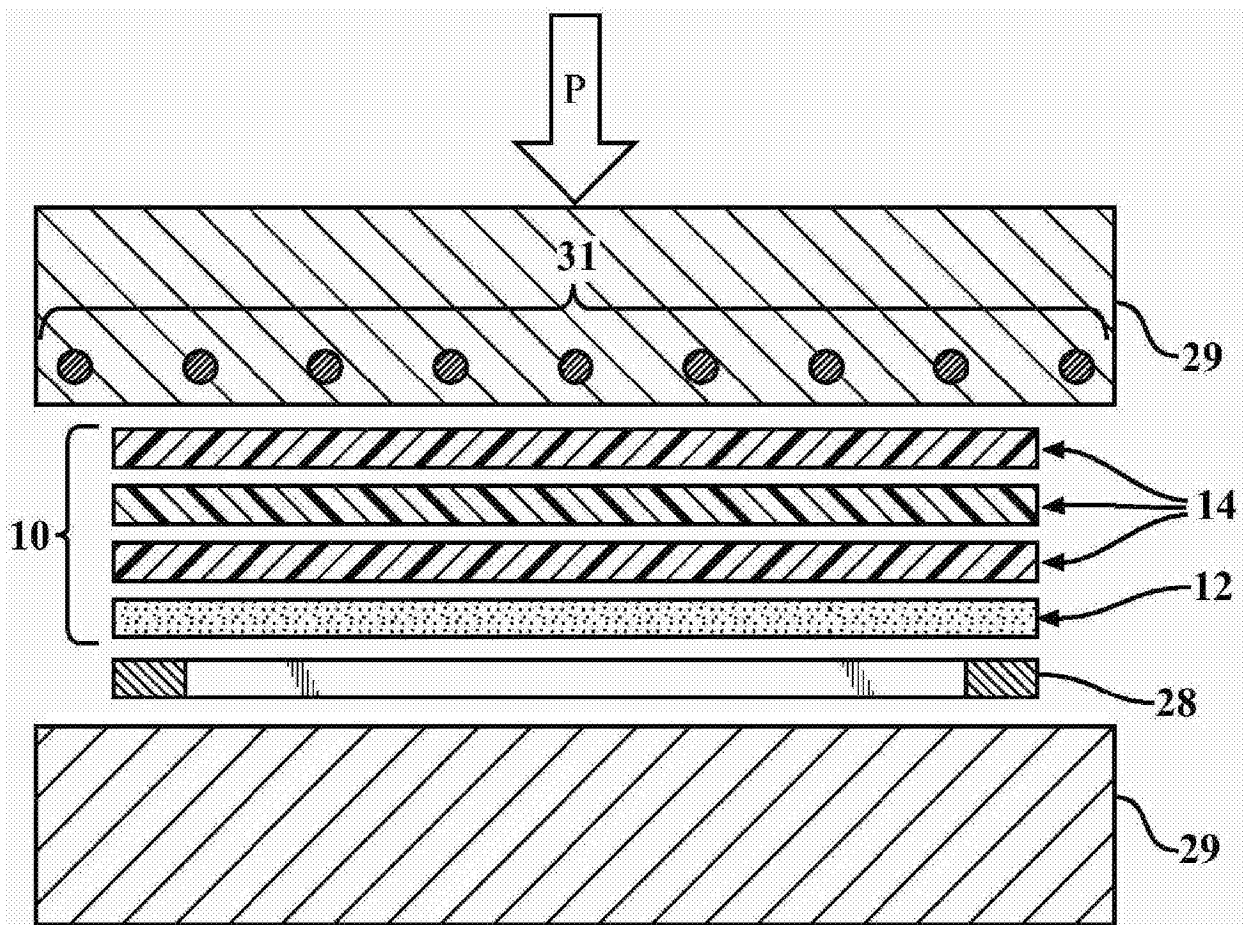


图 5

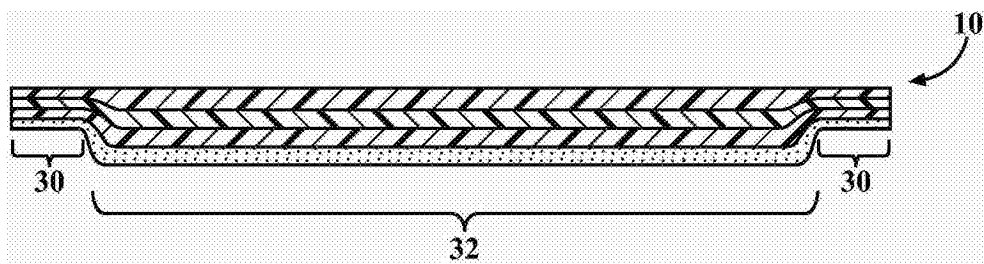


图 5A

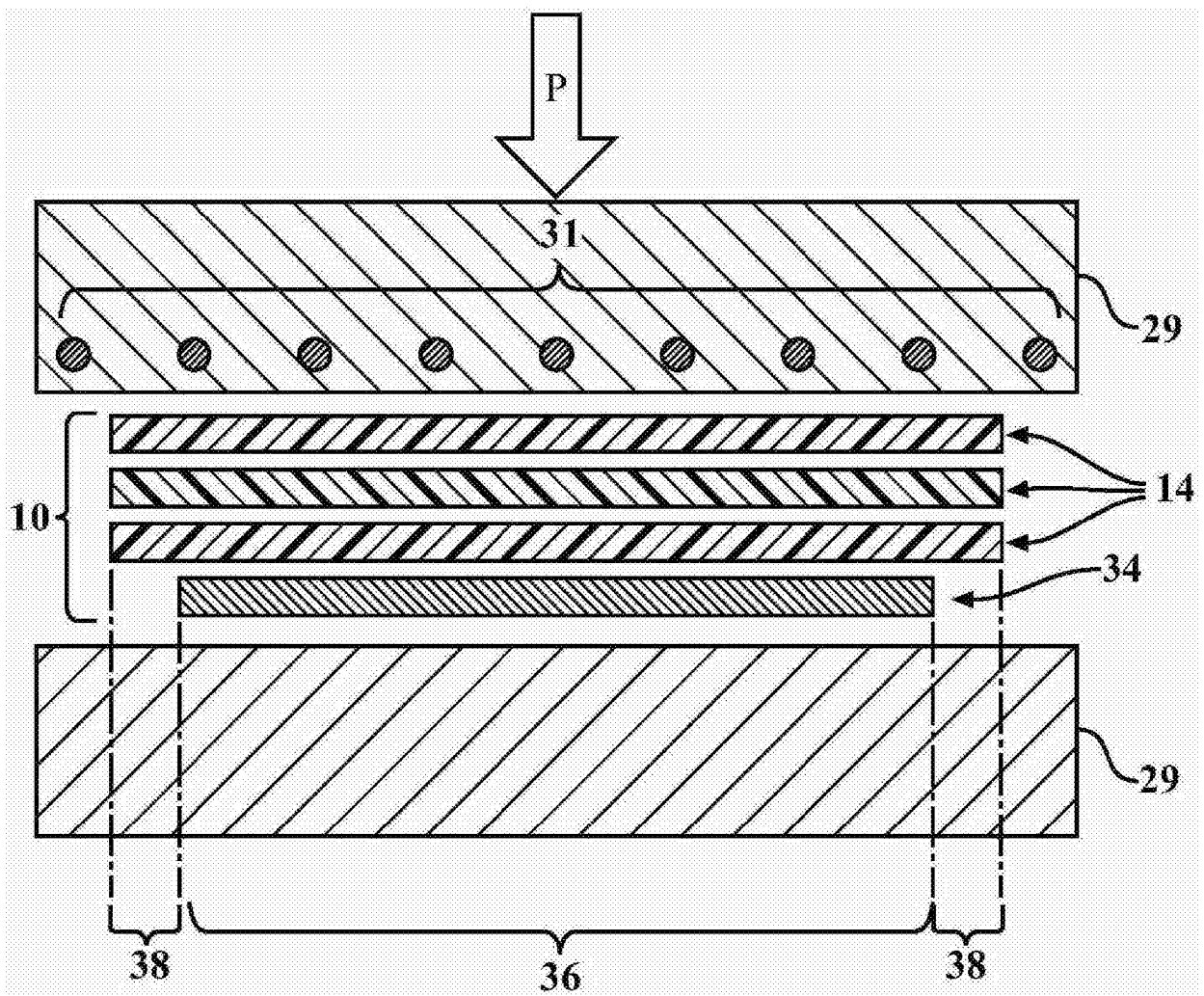


图 6A

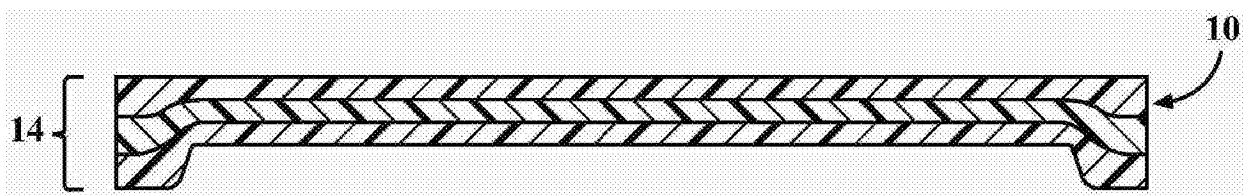


图 6B

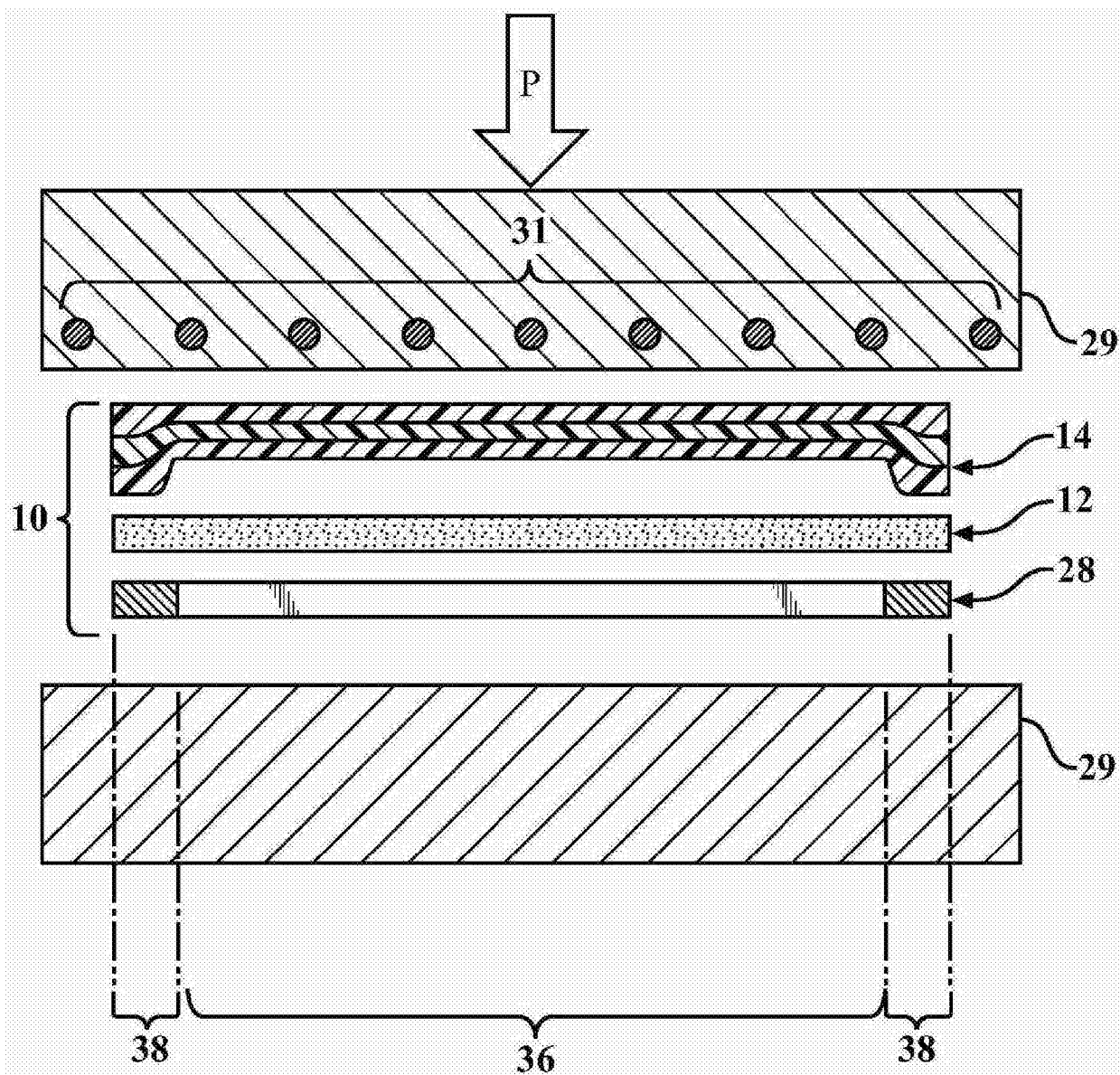


图 6C

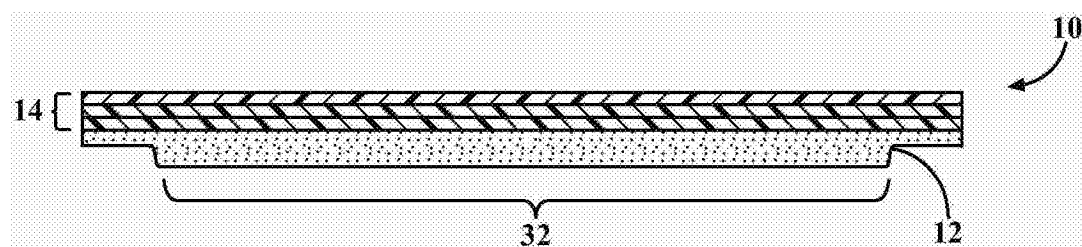


图 6D

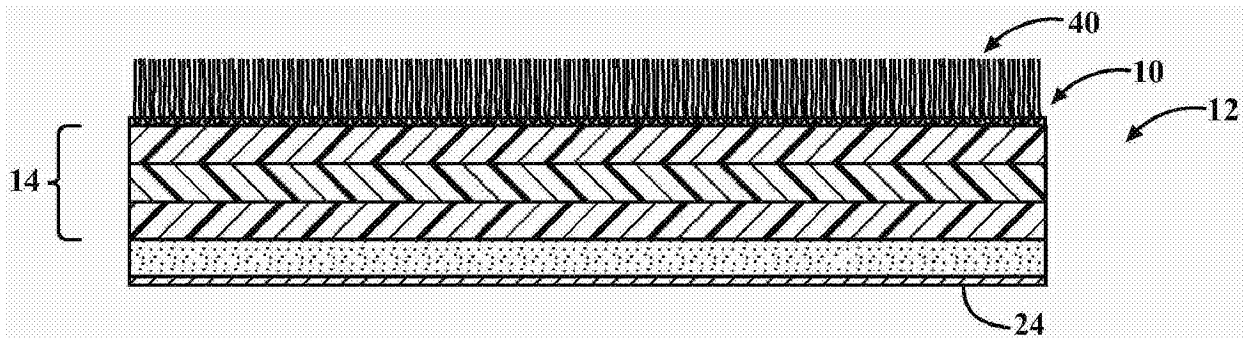


图 7