



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105916651 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201480072028.4

(22)申请日 2014.12.17

(30)优先权数据

61/916,884 2013.12.17 US

PCT/US2014/061531 2014.10.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/070853 2014.12.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/095325 EN 2015.06.25

(71)申请人 泽菲罗斯公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 亨利·理查森 埃里克·肖邦

弗兰克·布雷曼德

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 董科

(51)Int.Cl.

B29C 44/18(2006.01)

B62D 29/00(2006.01)

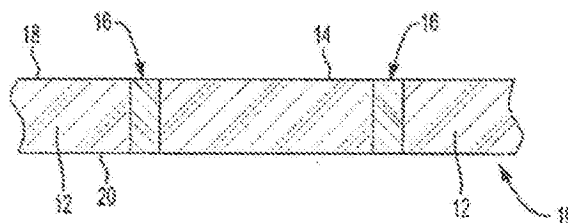
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种局部纤维嵌入的载体及其制造方法

(57)摘要

一种制品的结构补强包括载体(10),所述载体:(i)具有外表面的聚合物材料团块(12);和(ii)至少一种合并的纤维嵌入体(14),所述纤维嵌入体具有外表面并包括至少一个具有多个有序纤维的细长的纤维排列(例如,具有连续的可轴向对齐的纤维团块),此排列可以预设的方式布置。所述纤维嵌入体(14)在预定位置邻接聚合物材料团块,以携带在预定位置上所进行的预定负载(从而有效地提供对预定位置的局部补强)。所述纤维嵌入体(14)和聚合物材料团块(12)的材料,结构或两者均是兼容的,以允许纤维嵌入体实现与聚合物材料团块的至少部分连接。处理后的载体(10)的至少一部分上负载可活化材料团块(126)。



1. 一种结构,包括:

a. 一种载体,包括:

i. 聚合物材料团块,所述聚合物材料团块具有外表面和包含第一聚合物材料;和

ii. 至少一种合并的纤维嵌入体,所述纤维嵌入体具有外表面并包括至少一个具有多个有序纤维的细长的纤维排列,所述纤维排列以预定的方式分布在第二聚合物材料上,所述纤维嵌入体在预定位置邻接聚合物材料团块,以携带在预定位置上所进行的预定负载;其中,所述纤维嵌入体和所述聚合物材料团块包括兼容的材料、结构或两者兼有,以允许纤维嵌入体实现与聚合物材料团块的至少部分连接;和

b. 可选择的可活化材料团块,所述可活化材料团块可选择性地施加在聚合物材料团块或纤维嵌入体中的一个或两个的至少部分外表面上,所述可活化材料团块可通过外部刺激膨胀活化并固化形成粘合力粘合到制品的至少一个表面上;其中,所述纤维嵌入体的外表面与所述聚合物材料团块的外表面是至少部分地共同延伸和连续的。

2. 根据权利要求1所述的结构,其特征在于,所述聚合物材料团块包括一种热塑性材料。

3. 根据权利要求1或2所述的结构,其特征在于,所述至少一种合并的纤维嵌入体包括至少一层带状材料,所述带状材料通常由与聚合物材料团块类型相同的材料制备。

4. 根据权利要求1~3任意一项所述的结构,其特征在于,所述至少一种合并的纤维嵌入体的至少一个细长的纤维排列包括一种材料,所述材料通常由与聚合物材料团块类型相同的材料制备。

5. 根据权利要求1~4任意一项所述的结构,其特征在于,所述至少一种合并的纤维嵌入体的至少一个细长的纤维排列包括一种材料,所述材料通常由与聚合物材料团块类型相同的材料制备,以使纤维嵌入体的材料与聚合物材料团块化学熔融合并。

6. 根据权利要求1~5任意一项所述的结构,其特征在于,至少一个细长的纤维排列是编织纤维排列。

7. 根据权利要求1~6任意一项所述的结构,其特征在于,至少一个细长的纤维排列是编织纤维排列,所述编织纤维排列浸渍一种通常与聚合物材料团块类型相同的材料。

8. 根据权利要求1~7任意一项所述的结构,其特征在于,至少一个细长的纤维排列是编织纤维排列,所述编织纤维排列通常由一种与聚合物材料团块类型相同的材料制备,并浸渍一种通常与聚合物材料团块类型相同的材料。

9. 根据权利要求1~8任意一项所述的结构,其特征在于,将聚酰胺材料用做一个或多个聚合物材料团块或用做纤维嵌入体的至少一部分。

10. 根据权利要求1~9任意一项所述的结构,其特征在于,纤维嵌入体包括多层,每一层包括细长纤维排列,并且每一层纤维在其力学性能上为各向异性的。

11. 根据权利要求1~10任意一项所述的结构,其特征在于,纤维嵌入体包括多种纤维,所述多种纤维包括玻璃纤维、矿物纤维、碳纤维、聚合物纤维或其任一组合。

12. 根据权利要求1~11任意一项所述的结构,其特征在于,可活化材料团块包括环氧基材料。

13. 根据权利要求1~12任意一项所述的结构,其特征在于,为响应施加于所述细长纤维排列的预定负载,在细长纤维排列内的一种或多种纤维的定向被选择用于提供局部强

度。

14. 根据权利要求1~13任意一项所述的结构,其特征在於,纤维嵌入体的外表面通常与聚合物材料团块的外表面是共同延伸的。

15. 根据权利要求1~14任意一项所述的结构,其特征在於,所得载体的外表面实质上不含导致载体局部弱化的结合线或其它缺陷。

16. 根据权利要求1~15任意一项所述的结构,其特征在於,至少一种合并的纤维嵌入体具有暴露的外表面和暴露的内表面。

17. 根据权利要求1~16任意一项所述的结构,其特征在於,所述载体包括:(i)由聚合物材料团块限定的聚合物部分,(ii)由至少一种合并的纤维嵌入体限定的局部补强部分,和(iii)聚合物部分和局部补强部分之间的界面部分,其中所述聚合物部分,界面部分和局部补强部分通常是光滑的和/或连续的结构。

18. 根据权利要求17所述的结构,其特征在於,所述界面部分包括(i)由第一和第二聚合物材料限定的互穿网状结构,(ii)第一和第二聚合物材料之间的化学键,或同时包括(i)和(ii)。

19. 根据权利要求1~18任意一项所述的结构,其特征在於,所得载体具有:(i)肉眼不可见的结合线,(ii)横穿界面部分的肉眼不可见的空隙或不连续区域,或同时具有(i)和(ii)。

20. 根据权利要求1~19任意一项所述的结构,其特征在於,所述制品为运输车辆。

21. 根据权利要求1~20任意一项所述的结构,其特征在於,所述第二聚合物材料包括热塑性环氧树脂材料。

22. 根据权利要求1~21任意一项所述的结构,其特征在於,所述第二聚合物材料包括液态环氧树脂和单乙醇胺。

23. 根据权利要求1~22任意一项所述的结构,其特征在於,所述第二聚合物材料包括约1:1比例的液体环氧树脂和单乙醇胺。

24. 一种结构的制造方法,包括

a. 至少一个纤维嵌入体的嵌入步骤,所述纤维嵌入体具有外表面并包括至少一个具有多个有序纤维的细长的纤维排列,所述纤维排列位于模具型腔内;

b. 聚合物材料团块与纤维嵌入体相接触的成型工序,使得成型的聚合物材料团块整体邻接纤维嵌入体,所述纤维嵌入体的外表面与所述成型的聚合物材料团块是至少部分地共同延伸并连续的;和

c. 将可活化材料团块选择性地施加在聚合物材料团块或纤维嵌入体中的一个或两个的至少部分外表面上。所述可活化材料团块可通过外部刺激进行膨胀活化,并固化形成粘合力粘合到所述制品的至少一个表面上。

25. 根据权利要求24所述的方法,其特征在於,所述方法包括至少一种合并的纤维嵌入体的至少部分成型步骤,在其被放置于模具型腔后。

26. 根据权利要求24或25所述的方法,其特征在於,在将纤维嵌入体放置于模具型腔前,所述模具被预热至某一温度,所述温度高于所述至少一种合并的纤维嵌入体的聚合物的软化温度和/或熔化温度,和/或在将纤维嵌入体放置于型腔前,所述纤维嵌入体没有预成型。

27. 根据权利要求24~26任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法包括至少一种合并的纤维嵌入体的至少部分成型步骤,在其被放置于模具型腔后,并且同时聚合物材料团块成型。

28. 根据权利要求24~27任意一项所述的方法,其特征在于,在嵌入步骤之前,所述至少一种合并的纤维嵌入体以带状或片状的形式被提供。

29. 根据权利要求24~28任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法包括至少一种合并的纤维嵌入体的二次加工步骤,使所述纤维嵌入体包含多个带状层和/或片状层。

30. 根据权利要求24~28任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法包括多个带状或片状层在受热和加压下的合并步骤。

31. 根据权利要求29或30所述的方法,其特征在于,所述带状和/或片状层彼此之间的邻接是定向的,以使纤维以相对于邻接层纤维的不同预定方向对齐。

32. 根据权利要求24~31任意一项所述的方法,其特征在于,所述成型步骤包括将聚合物材料通过通常位于与至少一个合并的纤维嵌入体相反位置处的出入口引入模具型腔。

一种局部纤维嵌入的载体及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制品的结构补强、密封和/或挡板设置,尤其涉及一种使用改进加固剂的机动车辆的结构补强,所述改进的补强粘附于运输车辆型腔内,例如汽车。

背景技术

[0002] 众多产业均不断努力减轻制品的重量。在很多情况下,与现有的材料或结构相比,可通过选择具有低密度,薄截面厚度或同时兼具两种性能的材料来实现。这导致了制品变柔软的可能性,随之就需要制品的结构补强。

[0003] 在机动车辆的制造领域中,通常采用车体结构型腔内的结构补强。例如,通常在车体结构的型腔内采用相对刚性的模制的聚合物载体,在所述载体的一个或多个外表面上携带可活化材料。对于某些可活化材料,一旦被活化(例如,通过涂层烘箱中的热量),其会膨胀并结合到限定型腔的表面上。

[0004] 为了可选择性地控制制品补强结构的特性,已知可使用的混合补强结构包括用于载体的多种材料的组合。例如,参见美国(U.S.)专利US8430448,明确引用并将其内容并入本文,也可见专利合作条约(PCT)申请号为W02010/054194的专利,明确引用并将其内容并入本文。

[0005] 在机动车辆产业中,计算机建模(例如,有限元分析)已被用于模拟车辆碰撞,以及用于模拟车辆的特定部分如何对碰撞进行响应。

[0006] 尽管做了上述的努力,但仍需要载体结构的替代物。例如,仍需要一种载体结构的替代物,此替代物采用不同材料的组合,尽管它们是不同的材料,但通常仍能相互兼容(例如,化学和/或物理兼容),这使得它们不需要粘合剂而结合在一起。此外,仍持续需求使用不同材料组合的载体结构的替换物,其中每一材料包含大量聚合物部分(例如,非金属部分)来达到重量的减轻。还需要一种可被组合来提升补强剂的整体弹性模量和挠曲强度的聚合材料,以使其性能超过任一单一材料。此外,仍持续需求使用不同材料组合的载体结构的替换物,其中不同的材料在某一界面区域上结合在一起,此界面区域通常与不同单独材料限定的载体部分是连续的。再者,仍持续需求采用一个或多个局部补强区域的载体结构的替换物,此可在没有给予附加力量的结构特征(例如,肋)的情况下实现局部补强,在载体内采用特殊材料实现。

[0007] 所述复合结构的实例已在PCT申请号为W02007/008569的PCT专利,美国公布的申请号为US2011/0039470和2012/0251863的专利中阐述,另外参见美国专利US7581932,明确引用并将其内容并入本文。也可参见美国专利US6855652,US7125461和US7318873,和美国公开专利申请号为US2003/0039792,US2010/0289242,US2011/0278802和US2009/0202294的专利,明确引用并将其内容并入本文。

[0008] 本申请也与存档于2013年10月21日的英国专利GB1318595.4有关,明确引用并将其内容并入本文。

发明内容

[0009] 本发明可满足一个或多个上述需求,关注于改进结构及其制造方法,所述改进结构和制造方法有利于多种制品的密封、挡板设置和/或结构补强,尤其是运输车辆的结构补强,例如汽车。

[0010] 一方面,本发明提供了一种制品的结构补强,包括载体,所述载体包括:(i)具有外表面的聚合物材料团块(例如,外表面通常是光滑的和/或连续的);和(ii)至少一种合并的纤维嵌入体(其可具有三维形状构型),所述纤维嵌入体具有外表面并包括至少一个具有多个有序纤维的细长的纤维排列(例如,具有连续的可轴向对齐的纤维团块),此排列可以以预设的方式布置。所述纤维嵌入体在预定位置邻接聚合物材料团块,以携带在预定位置上所进行的预定负载(从而有效地提供对预定位置的局部补强)。所述纤维嵌入体和聚合物材料团块的材料,结构或两者均是兼容的,以允许纤维嵌入体实现与聚合物材料团块的至少部分连接。此纤维嵌入体可接收第二聚合物材料。第二种聚合材料可为液体材料以使纤维嵌入体饱和。第二种聚合材料可包括热塑性环氧树脂材料。所述第二聚合物材料可以包括液态环氧树脂。所述第二聚合物材料可以包括单乙醇胺。所述第二聚合物材料可包括以约1:1比例的液体环氧树脂和单乙醇胺。

[0011] 被处理后的载体的至少一部分是可活化材料团块(例如,可膨胀材料)。例如,可活化材料团块选择性地施加在聚合物材料团块或纤维嵌入体中的一个或两个的至少部分外表面上。可活化材料团块可通过外部刺激进行膨胀活化(例如,至少部分地填充间隙或型腔),并固化形成粘合力粘合到制品的至少一个表面上。优选,纤维嵌入体的外表面与聚合物材料团块的外表面至少是部分地共同延伸并连续的。

[0012] 另一方面,本发明提供了一种使制品结构补强的制造方法。该方法包括至少一个纤维嵌入体的嵌入步骤(其可位于聚合物材料的内部或涂抹于聚合物材料上,也可合并和/或具有三维形状构型),所述纤维嵌入体具有外表面并包括至少一个具有多个有序纤维的细长的纤维排列(例如,具有连续的可轴向对齐的纤维团块),所述纤维排列位于模具型腔内。还可包括一步骤:聚合物材料团块与纤维嵌入体相接触的成型工序,使得成型的聚合物材料团块整体邻接纤维嵌入体,所述纤维嵌入体的外表面(其通常为光滑的和/或连续的)与所述成型的聚合物材料团块是至少部分地共同延伸并连续的。还包括另一步骤:将可活化材料团块选择性地施加在聚合物材料团块或纤维嵌入体中的一个或两个的至少部分外表面上。可活化材料团块可通过外部刺激进行膨胀活化至少部分地填充间隙或型腔,并固化形成粘合力粘合到制品的至少一个表面上。

[0013] 按照本发明制成的结构应用于运输车辆(例如,汽车)。例如,如前述,此类结构可采用可活化材料,一旦被活化(例如,利用合适的能源,如通过涂布烘箱中的热量),其将膨胀和固化形成泡沫材料。所得的活化材料具有被赋予的结构刚性或补强性能(即,所谓的结构泡沫,结构泡沫的实例包括,但不限于以下种类:L&L Products公司的产品,L5204,L5207,L5214,L5234,L5235,L5236,L5239,L5244,L5505,L5510,L5520,L5540,L5800,L5810和L8514)。所得的活化材料可应用于密封和/或减少噪音。所得的活化材料可膨胀至少50%,100%,200%,400%,600%,或甚至1000%,所述百分比是基于材料的原体积。所得的活化材料可从其原体积膨胀,但其膨胀量低于2500%,2000%或甚至低于其原体积的

1500%。

[0014] 优选的,本发明提供一种载体的结构和/或组成的改进方法,所述载体采用多个不同的材料,呈现出单一结构,即整个载体通常是连续的。本发明所述载体的暴露表面为大致光滑和/或连续的。例如,本发明所述载体具有一个或多个聚合物部分,一个局部补强部分和所述聚合物部分和局部补强部分之间的界面部分,其中所述聚合物部分,界面部分和局部补强部分通常是光滑的和/或连续的结构。界面部分包括由聚合物部分的聚物料和局部补强部分所规定的互穿网状结构。界面部分包括聚合物部分的聚合物和局部补强部分的聚合物之间的化学键。因此以这种方式,所得的载体表现出肉眼不可见的结合线。所得的载体也可表现出横穿界面部分的肉眼不可见的的空隙或不连续区域。

[0015] 本发明也使得有可能设计出一系列载体,所述载体包括已被制造和定制的局部补强区域。

附图说明

[0016] 图1为本发明一实施例部分的侧剖视图;

[0017] 图2为为本发明另一实施例部分的侧剖视图;

[0018] 图3为为本发明再一实施例部分的侧剖视图;

[0019] 图4a为为本发明一实施例载体的顶部透视图;

[0020] 图4b为图4a所述载体的底部透视图;

[0021] 图5为是本发明所述纤维嵌入体接合处的分解透视图;

[0022] 图6a为本发明一实施例部分纤维嵌入体的透视图;

[0023] 图6b为一实施例部分图6a所述纤维嵌入体合并部分的透视图;

[0024] 图7a为本发明另一实施例部分纤维嵌入体的透视图;

[0025] 图7b为另一实施例部分图7a所述纤维嵌入体合并部分的透视图;

[0026] 图8为本发明一实施例部分的构造示意图。

具体实施方式

[0027] 本发明可满足一个或多个前述的改进结构和方法的需求,所述解释及说明旨在使本领域技术人员熟悉本发明内容、原理和实际应用。本领域的技术人员可以多种形式调整和应用本发明内容,使其达到可能最适合于特定用途的要求。因此,本发明所述的特定的实施例并不是全部内容,不仅限于此。因此,本发明的保护范围可不参照前述内容确定,而应当参照所附权利要求来确定,包括所述权利要求全部范围的等同修改或替换。公开的所有文献和参考文献,包括专利申请书和公开内容,明确被引用并将其内容并入本文。由所述权利要求所得的其它组合也是可能的,所述组合的内容并入本文。

[0028] 本申请要求以下文件的优先权:归档日期为2013年12月17日的临时申请号为US61/916884的美国专利,归档日期为2014年11月21日的PCT专利,其申请号为PCT/US14/61531,上述申请的内容明确被引用并将其内容并入本文。

[0029] 本发明一方面提供一种制品的结构补强。所述结构补强包括一种包含聚合物材料团块的载体,所述聚合物材料团块具有外表面和包含第一聚合材料(例如,第一热塑性材料)。所述载体还包括至少一种具有外表面的合并的纤维嵌入体(其具有嵌入物内部预定的

纤维的排列和/或具有三维形状构型)。所述至少一种合并的纤维嵌入体包括至少一个细长的纤维排列(例如,具有连续的有序排列的纤维团块,如大体上互相轴向对齐),所述纤维排列分布在一种具有附着力的第二聚合物物质团块(例如,第二热塑性材料)。所述纤维嵌入体和相关的第二聚合物材料可在预定的位置邻接所述第一聚合物材料团块,以携带在预定位置上所进行的预定负载。所述纤维嵌入体,第二聚合材料和第一聚合物材料团块的材料,结构或两者均是兼容的,以允许纤维嵌入体至少部分地连接到第一聚合物材料团块(例如,形成单相或可混溶的)。结构补强还可包括可活化材料团块,所述可活化材料团块可选择性地施加在聚合物材料团块或纤维嵌入体中的一个或两个的至少部分外表面上(例如在载体的外周面上,载体的型腔内或同时在两处)。可活化材料团块可通过外部刺激膨胀活化(例如,热量、湿度、辐射或其他),并固化形成粘合力粘合到制品的至少一个表面上。优选的,纤维嵌入体的外表面与聚合物材料团块的外表面至少是部分地共同延伸并连续的

[0030] 如前所述,第一和第二聚合物材料可为热塑性的。例如,第一和第二聚合材料可以是聚酰胺,聚烯烃(例如,聚乙烯,聚丙烯,或其他),聚碳酸酯,聚酯(例如,聚对苯二甲酸乙酯),热塑性聚氨酯,或者其任意组合。一个或多个所述第一和第二聚合物材料可包括胺,如单乙醇胺。一个或多个所述第一和第二聚合物材料可包括环氧树脂材料,其可为液体环氧树脂。优选采用聚酰胺作为第一聚合物材料(例如,聚酰胺6,聚酰胺6,6,聚酰胺9,聚酰胺10,聚酰胺12等)。第一和第二聚合物材料与纤维嵌入体通常是互相兼容的,因此三者之间能形成机械或其他物理的互相结合(例如,微观互相结合)、形成化学键或兼具两种。例如,在加热至高于其熔点和/或软化点温度,第一和第二聚合材料可融合在一起(例如,在没有任何粘合剂的情况下)。第一聚合物材料、第二聚合物材料或两者同时填充短切纤维(例如,短切玻璃纤维),其中,填充重量比为25~40%(例如,30~35%)的短切纤维。所述短切纤维的平均长度小于约20mm,小于约10mm或甚至小于约5mm。所述短切纤维可随机定向。在第一和第二聚合材料中可不含任何金属材料。

[0031] 纤维嵌入体包括某种意义上合并的一层或多层(例如,可为2层,3层,4层,6层或更多层),包括被分布粘结在第二聚合物材料团块上的多种单一纤维。所述单一纤维以预定的有序排列方式分布于第二聚合物材料的基体内。优选的,至少一部分纤维是有序排列的(例如,通常互相之是有序的,如大致平行或单向或以其他方式大致轴向对齐),因此,所述纤维并不是随机地分布于所述第二聚合物材料。因此多层纤维可被合并在一起,生成包含多层纤维的粘结团块。多层纤维可被合并形成以三维成形嵌入的预定形状。例如,所述纤维嵌入体可采用包括多种细长纤维的多层纤维(例如,具有至少1cm,3cm甚至5cm或更长的长度),所述细长纤维之间大体平行或大致单向并分布在通常连续的聚合物基体内(例如,在第二聚合物材料的连续基体)。所述纤维可为矿物纤维(例如,玻璃纤维,如E-玻璃,S-玻璃,B-玻璃或其他),聚合物纤维(例如,芳族聚酰胺纤维,纤维素纤维,或其他),碳纤维,金属纤维,天然纤维(例如,来自农业),或其他。优选玻璃纤维。多种细长纤维之间通常彼此平行。其可编织成形,也可扭曲成形。所述纤维的合并可为织造的和/或非织造的。所述纤维的平均直径为1~50 μm (例如,5~25 μm)。所述纤维可含有位于其上的合适的施胶涂层。所述纤维以至少20%,30%,40%或甚至50%的重量百分比存在于每一层中,或通常存在于纤维嵌入体中。所述纤维以低于90%,80%,或甚至70%的重量百分比存在于每一层中,或通常存在于纤维嵌入体中。例如,该纤维以50%~70%的重量百分比存在于每一层中或纤维嵌入体中。

所述纤维的重量含量可根据ASTM D2584-11来确定。所述纤维嵌入体的带状和/或片状可通过挤出,拉挤或以其他方式制造。以上述方式,可实现纤维带状或片状的排序。本发明所述方法包括以下步骤:于聚合物材料团块基体内浸渍纤维团块并将得到的浸渍材料通过模具(例如,一个加热的模具),使该纤维团块上涂覆通常连续聚合物材料团块基体。以上述方式,也可实现各纤维彼此之间的所需的排序。

[0032] 纤维嵌入体的每层可为片状,带状或其他形式。片状和/或带状的纤维优选具有相对于彼此的有序排列。例如,该纤维彼此之间通常是平行和/或单向的。当将多层片状和、带状或其他形式的纤维合并成多层纤维嵌入体时,优选纤维嵌入体的至少1层是有序排列的,而非随机的,例如,制造纤维垫时,通常使用彼此之间互跨随机铺设的短切纤维。

[0033] 纤维嵌入体的纤维层可通过被卷绕在卷轴上提供。每一层的厚度可为至少0.1mm或至少0.2mm。每一层的厚度小于0.5mm或小于0.4mm。例如,每一层的厚度可为0.2~0.3mm。一些或所有的单一纤维层在其力学性能上为各向异性的。例如,其呈现为纵向方向上相对较高的挠曲模量和/或强度,但横向方向上较低的挠曲模量和/或强度,或反之。

[0034] 纤维嵌入体可包括多个编织条带。例如,其可包括多个交叉编织条带,每一条带的宽度为至少约1mm,至少约2mm,或甚至至少约3mm。其可包括多个交叉编织条带,每一条带的宽度小于约10mm,小于约8mm,或甚至小于约6mm。编织条带可由聚合物基体材料固定在一起,例如,连续的纤维嵌入体的聚合物材料基体。因此,条带借助于聚合物材料被固定在相互之间的预定位置上。优选的,至少一些条带中的每一条带均包括多个相互之间有序排列的细长纤维,优选位于连续的聚合物材料基体内的细长纤维。然而,一个或多个条带包括相互之间随机取向的纤维,如典型的纤维垫的衍生纤维。用于形成织物的条带可通过切割带状,片状或其他形式至合适的宽度来形成。或者,所述条带可通过拉挤,挤压或以其他方式以所需宽度的形成(如本文所述)。

[0035] 界定纤维嵌入体的材料可展示ASTM D790-10所规定的弯曲强度,至少大约为450MPa(例如,其范围可为500~1100MPa)。纤维嵌入体的材料可展示ASTM D790-10规定的弯曲模量,至少大约为5GPa,10GPa,20GPa或甚至至少约25GPa(例如,其范围可约为30~35GPa)。

[0036] 纤维嵌入体可采用完全致密的聚合物作为聚合物基体。纤维嵌入体的孔隙率低于其体积的约10%,优选低于约5%或甚至低于约2%或1%,所述百分比由ASTM D2734-09所规定方法测得。纤维嵌入体的密度低于钢密度的约40%,低于钢密度的约33%或甚至低于普通碳钢密度的约25%。

[0037] 纤维嵌入体可被制备成包括多个邻接层。邻接层相互之间具有相同或不同的纤维取向。所述纤维嵌入体包括邻接非编织层的编织层。所述纤维嵌入体包括邻接另一编织层的编织层。纤维嵌入体内部的编织层的编织图案可是相同的,或者可在所述编织层之间变化。条带的宽度可在相邻层之间变化。相邻层的厚度可相同或不同。

[0038] 编织图案的例子包括平纹编织,斜纹编织,或其他方式。重叠条带通常为相互之间正交编织或以其他方式角度编织。编织包括多个经纱和纬纱条带。经纱与纬纱条带的比例可为约30:70~70:30。例如,其可为约50:50。很可能,经纱和纬纱构件条带通常具有相同的宽度。经纱条带和纬纱条带的宽度相对彼此之间的变化可为10%,20%,30%或更多。经纱条带和纬纱条带的宽度相互之间的变化小于约70%,60%,50%或更少。

[0039] 所述纤维嵌入体的带状和/或片状层彼此之间的邻接是定向的,以使纤维以相对于邻接层纤维的不同预定方向对齐(即,嵌入带状和/或片状的聚合物基体的纤维)。某一层中的纤维通常与其邻接层纤维之间具有一定的角度(例如,各层间纤维的轴向角度的变化范围为约 10° ~约 90° ,如在X轴方向)。例如,一种多层结构包括一个在第一平面第一方向取向的纤维层,一个平行于第一平面的第二平面取向的邻接纤维层,其角度约为 90° 。

[0040] 优选的,每一邻接层通过粘结物质结合在一起。例如,每一层可通过各层的聚合物材料结合在一起以形成一系列的连续层。每一层的结合不含有任何粘合剂。

[0041] 纤维嵌入体具有一个或多个用于结合或附着的结构特征。例如,可采用一个或多个紧固件(例如,一个或多个螺纹紧固件)。形成或集成一个或多个凸耳到该纤维嵌入体(例如,提供用于涂覆流体通道的间隙);集成一个或多个铆钉到该纤维嵌入体(例如,自冲铆钉,盲铆钉或两者);集成一个或多个金属坯料到该纤维嵌入体,其可为对点焊部分提供焊接位置;集成一个或多个螺栓可到该纤维嵌入体(例如,具有开口的底座,位于纤维嵌入体的内部或表面上,且具有从底座外延的柱子(例如,螺纹柱))。

[0042] 如前所述,纤维嵌入体具有预定的形状。所述形状为一个或多个计算后的结果,所述计算是在计算机模拟碰撞,某一应力状态或其他步骤时完成的,并且所述形状可被选择以使在制品的特定区域提供附加的局部补强,这一局部补强能承受上述计算确定的预测应力条件。所述纤维嵌入体包括以下一个或多个的组合:部分或全部长度上的大致正弦形状,一对由横壁面连接在一起的间隔开的壁面,一个或多个壁面架和/或台阶,一个凹面部分,一个凸面区域,或一个或多个开口。如前所述,与通常的平面结构相比,所述纤维嵌入体具有三维形状构型。

[0043] 纤维嵌入体的特性可随着其用途而变化。本发明的一个优点是纤维嵌入体的各层可被选择以满足特定应用的需求(例如,对应于计算机模拟的建模(如碰撞或应力状态的计算机仿真))。纤维嵌入体基于用途所要求的性能可分别组合以包括多个层。此外,本发明的另一优点是可通过放置纤维嵌入体于需要附加局部补强的特定位置以获得局部补强(例如,对应于计算机模拟的建模(如碰撞或应力状态的计算机仿真))。本发明为本领域技术人员提供有一个出人意料的扩展能力以选择性调整结构补强的性能。本发明也涵盖由计算机模拟建模确定的在碰撞状态或特定应力状态下确定的载体预期携带预定负载的位置。基于所述建模的结果,可确定纤维嵌入体的位置。此外,基于所述建模的结果,可确定纤维的方向和/或纤维嵌入体中各邻接的带状或片状层的选择。基于所述建模的设计结果,后述的结构可被制造。本发明也包括采用上述步骤的制造方法。

[0044] 结构补强的载体可以是这样的,纤维嵌入体的外表面与聚合物材料团块的外表面通常是共同延伸的。其可为一些或所有的纤维嵌入体的周界。本发明也公开了纤维嵌入体在最终制品中具有互相暴露的相对表面。例如,所述纤维嵌入体具有暴露的外表面和暴露的内表面。因此,纤维嵌入体只能沿着该纤维嵌入体的一侧或多侧边缘与聚合物材料团块邻接。最终可见的载体表面实质上不含导致载体局部柔软的结合线或其它缺陷。

[0045] 第二聚合物可直接施加到纤维嵌入体上。第二聚合物材料可浇注注入纤维嵌入体直到纤维嵌入体中所述第二聚合物材料达到饱和状态。由该纤维嵌入体所吸收的液体至少占30%且小于70%,此百分比基于饱和的纤维嵌入体的总重量。饱和的纤维嵌入体可在室温下或加热下聚合生成刚性固体复合物。所得的复合物材料可通过工具定位复合物和模制第

一聚合物材料成型来接收第一聚合物材料(其可为尼龙材料)。

[0046] 如上所述,所述载体包括(i)由第一聚合物材料团块所限定的聚合物部分,(ii)由至少一种纤维嵌入体限定的局部补强部分,和(iii)聚合物部分和局部补强部分之间的界面部分,其中所述聚合物部分,界面部分和局部补强部分通常是连续的结构。界面部分包括(i)由第一和第二聚合物材料限定的互穿网状结构,(ii)第一和第二聚合物材料之间的化学键,或同时包括(i)和(ii)。

[0047] 可活化材料的一侧或多侧为粘性的。但是一侧或多侧在室温下通常也可为非粘性的。可采用一个或多个机械紧固件将可活化材料,载体或两者同时附连或形成一体。

[0048] 可活化材料采用的合适材料包括可膨胀材料和非膨胀材料。然而,需知可活化材料可被活化形成泡沫。例如,可活化材料被活化形成结构泡沫(例如,该材料包括环氧树脂成分),可活化材料被活化形成声学泡体。可活化材料可被活化成可流动的用于密封型腔内的某一区域。所述材料包括一种可活性膨胀材料和一种不可活化膨胀材料的组合。

[0049] 本发明的结构补强可用于在结构上补强制品,如通过在制品型腔内定位结构补强,活化可活化材料使其膨胀然后结合到制品的表面。结构补强也可用于型腔的密封和/或挡板设置。优选的,结构补强用来补强运输车辆,例如汽车。

[0050] 例如,在车辆涂层之前,结构补强被放置在运输车辆的型腔内(例如,汽车)。可活化材料被涂布烘箱操作时的热量加热后被活化。在本申请中可活化材料为热活化、热膨胀材料,尤其涉及组成可活化材料的材料选择和制备温度,在此温度下可活化材料反应或膨胀,也可固化。例如,在大多数应用中,在生产环境,不希望材料在室温下或环境温度下反应。优选的,可活化材料在较高的加工温度下活化,如在汽车装配厂,材料与汽车零部件在升高的温度下或在较高的附加能量水平下加工,如油漆或电泳涂装或烘烤步骤。而汽车组装操作中温度范围为140°C~220°C(例如,148.89°C~204.44°C(300°F~400°F)),车身和喷漆车间通常是93.33°C(200°F)或稍高。下述可活化材料的活化,优选发生固化。因此,可活化材料被加热,然后膨胀,随后固化以形成最终的泡沫材料。

[0051] 如文所述,本发明也涉及一种制造可活化材料的载体的方法(例如,用于制品的结构补强)。该方法包括至少一个纤维嵌入体的嵌入步骤(其在嵌入步骤时被合并),所述纤维嵌入体具有外表面并包括至少一个具有多个有序纤维的细长的纤维排列,所述纤维排列位于模具型腔内。聚合物材料团块与纤维嵌入体接触成型以使最终成型的聚合物材料团块整体邻接到纤维嵌入体(其在最终阶段合并),并且纤维嵌入体的外表面与所述成型的聚合物材料团块的外表面是至少部分地共同延伸并连续的。将可活化材料团块选择性地施加在聚合物材料团块或纤维嵌入体中的一个或两个的至少部分外表面上。与前述一致,可活化材料团块可通过外部刺激进行膨胀活化(非完全地,至少部分地填充间隙或型腔),并固化形成粘合力粘合到所连接的制品的至少一个表面上。

[0052] 所述方法包括将纤维嵌入体放置于模具型腔后,纤维嵌入体的至少部分成型工序。例如,在将纤维嵌入体放置于模具型腔前,所述模具被预热至某一温度,此温度高于所述至少一种纤维嵌入体的聚合物的软化温度和/或熔化温度。所述方法包括将纤维嵌入体放置于模具型腔后,聚合物材料团块成型时,纤维嵌入体的至少部分成型工序。例如,将聚合物材料团块引入型腔中的热量或者压力(如注入成型),可至少部分引起该纤维嵌入体呈现出由一个或多个壁面限定型腔的形状。因此,纤维嵌入体在其置于型腔前没有预成型,并

在型腔中形成最终形状。当然,纤维嵌入体也可在其置于型腔前预成型。

[0053] 在嵌入步骤之前,纤维嵌入体以一层或多层带状或片状的形式提供,其中纤维相互之间的位置固定(例如,作为合并的结果,形成分布在连续的聚合物基体中具有粘合力的纤维)。因此,该方法包括纤维嵌入体的二次加工步骤,使所述纤维嵌入体包含多个带状层和/或片状层。例如,该方法包括多个带状层和/或片状层在受热和选择性加压下的合并步骤。例如,采用高于带状和/或片状的聚合物的熔化和/或软化点的温度,使两个或多个邻接层熔化并在冷却时保持接合在一起,采用0.1~1MPa(例如,0.2~0.6MPa)。所采用的温度和压力可用于实现基本上完全致密化的所需的时间。需知,本发明提供各种合并嵌入结构的形成方法。

[0054] 纤维嵌入体被加热成型生成一种预定的形状。纤维嵌入体在合并步骤被加热成型。所得的加热成型的纤维嵌入体随后被放置在模具型腔中,熔融的热塑性聚合物材料被引入与其接触。

[0055] 所述成型步骤包括将聚合物材料通过位于与至少一个纤维嵌入体通常相反的位置处的出入口引入模具型腔。以这种方式,在引入型腔时,熔融的聚合物在与限定型腔的一个壁面接触前,与纤维嵌入体接触。

[0056] 按照本发明制造的载体具有包括第一表面和通常相对的第二表面的壁面。壁面的厚度约为0.2~6mm(例如,约1.5~4mm)。在载体内部的选择区域,至少20%,40%,60%,80%或甚至100%的壁面厚度可由纤维嵌入体限定。纤维嵌入体具有在载体上明显外露的波浪状的外表面部分。纤维嵌入体可具有在载体上明显外露的大致平坦的外表面部分。所述第一表面和第二表面可大体上互相平行。

[0057] 基于整个载体的重量,纤维嵌入体占有至少重量比大约为10%,20%,30%,或者甚至40%,并少于大约90%,80%,或甚至70%。

[0058] 因此至少部分第一表面和第二表面彼此之间明显外露是可能的,且组成纤维嵌入体。载体包括一个或多个附加的结构补强或其他结构特征,如一个或多个肋,凸起或其它方式。这些特征可不包括或者包括本发明所述的纤维嵌入体。

[0059] 所述结构可以任意数量的目的被应用。例如,其可用于在运输车辆的结构补强,如汽车。就如上应用而言,结构可被放置在车体结构的型腔中,如车辆框架。应用于车身的电泳涂覆后(如,型腔内),此结构接受来自烘烤炉的热量,这导致可活化材料活化(例如,膨胀和填充型腔),并粘结到车体上。

[0060] 图1-5阐述了本发明的实施例。参考图1,载体10具有一个或多个第一聚合物材料团块12。纤维嵌入体14连接到沿着嵌入体边缘的一个或多个团块。界面部分16被描述(以夸张的形式说明,为简单起见,所述界面从其他附图中省略,但需知其仍在实施例中存在)。载体具有上表面18和下表面20。纤维嵌入体14从上表面贯穿至下表面,以使该纤维嵌入体在顶部和底部明显外露。图1省略了任何可活化材料。但是可活化材料位于团块12或纤维嵌入体14中的任一个或同时两者上。

[0061] 图2阐述了具有聚合物材料团块112和纤维嵌入体114的载体110,其中仅纤维嵌入体的上表面是外露的。载体的下表面和侧边边缘邻接聚合物材料团块。图2中省略了界面区域,但是其是存在的。在此图中,膨胀材料126同时位于聚合物材料团块和纤维嵌入体上。但是,其也可位于在一个或另一个上。

[0062] 图3阐述了具有纤维补强部分214的载体210的实施例,所述载体具有上表面218,上表面218上设置一个突出的肋222,所述纤维补强部分由聚合物材料团块制备(例如,作为相同类型的材料,或以其他方式存在于嵌入体邻接的载体)。肋包括宽度为 w_1 的向外突出部分和宽度为 w_2 (以其最大尺寸)的扩展颈区部分,所述宽度 w_2 大于宽度 w_1 ,例如其量至少为10%,20%或30%。所述宽度 w_2 大于宽度 w_1 ,例如其量通常不大于100%,80%或60%。类似的肋结构可用于图2所述的实施例中。

[0063] 图4a和4b阐述了一实施例载体310的两个视图,其包括聚合物材料团块312和一对纤维嵌入体314。在此实施例中,纤维嵌入体具有外露的上表面和下表面。但可采用如图2中的结构,仅外露一个上表面。采用多个肋322(相对于纵轴,肋显示为横向配置(但对于所述的所有实施例,肋可纵向延伸,横向,对角线,或者其任意组合,肋也可为弓形))。可活化材料326,尽管其位于所示的槽内,但对于所述所有实施例,其可置于外表面上或以其他方式负载于载体上。

[0064] 图5阐述了纤维嵌入体14,114,214或314如何具有含有两个或多个不同纤维取向的邻接层的多层纤维。虽然在本实施例中为单向取向,浸渍纤维的条带以编织层的形式提供。取向也可为相对于图5公开的其它取向。例如,三层单轴取向的纤维相互之间取向可为0/90/0度,或五层纤维相互之间取向可为0/45/90/45/0度,其他取向也可以。

[0065] 图6a和6b阐述了本发明一结构的实施例。所述结构包括作为模制品的载体610,纤维嵌入体614。所述载体包括多个肋622。可活化材料626位于一部分载体上,部分覆盖嵌入体614。由包覆模制限定的载体610的嵌入体614,包括弓形表面,尤其是凹面部640。在所述实施例中,凹面部朝向于嵌入体614端部。嵌入体614还包括通孔缝隙642。嵌入体包括一对相对的壁面644(其基本是平行的,或其他定向)和横壁面646。嵌入体贯穿载体的中心部分。

[0066] 图7a和7b阐述了本发明另一结构的实施例。所述结构包括作为模制品的载体710,纤维嵌入体714。所述载体包括多个肋722,可活化材料726位于一部分载体上,部分覆盖嵌入体614。由包覆模制限定的载体710的嵌入体714,包括弓形表面740。在实施例中,弓形表面朝向于嵌入体714端部。嵌入体614还包括通孔缝隙742。嵌入体包括一对相对的壁面744(其基本是平行的,或其他定向)和横壁面746。至少一个步骤748定义在嵌入体内。

[0067] 图8阐述了本发明载体是如何制造的。一卷纤维材料850为所述嵌入体814提供原料,纤维材料850在图示中为正弦曲线。由包覆模制限定的嵌入体来限定所得载体810的包覆模制部分852(例如,包括多个肋)。因此所得载体包括嵌入体814和包覆模制部分852。

[0068] 需知,尽管图1~图8的实施例是单独阐述的,但一个特征可以与另一个特征相结合,并属于本发明的保护范围。因此,总体上,对于本发明来说,上述阐述应被视为广义的和适用的。

[0069] 本发明涉及作为结构补强的载体,其中载体一般均是细长(例如,其长度至少为25mm,至少为50mm,或甚至至少为100mm)。但本发明并不仅限于此。本发明也涉及将成型载体用于挡板设置和/或密封。因此载体的长度可小于25mm(例如,15mm或更短)。所述载体的长度可大于其宽度。所述载体的宽度可大于其长度。

[0070] 如本发明所述,可实现多方面的益处和/或优点。例如,制造包含载体的结构,所述载体由不含热固性塑料的材料制成的。可制造含有至少一部分活化材料的结构,所述活化材料位于本发明所述的嵌入体上并与其接触。

[0071] 如前所述,除非另有说明,本发明任一类型(列表)可排除其他类型;和/或任一计算机组可排除其他分组。

[0072] 除非另有说明,本发明列举的任何数值包括以一个单位为增量的下限值到上限值,其与至少两个单位为增量的任一下限值到任一上限值是区分开的。例如,如果阐述了某一组成,性质,或工艺变量(温度、压力、时间等)的数值范围为1~90,优选20~80,更优选30~70,这意味着中间范围的值为本发明的保护范围(例如,15~85,22~68,43~51,30~32等)。同样地,个别的中间值也为本发明的保护范围。对于小于1的值,视情况而定,一个单位可为0.0001,0.001,0.01,或0.1。上述仅仅是举例,列举的所有最低值至最高值之间可能的数值组合以类似的方式在本发明中明确规定。如前所述,本发明所述的“重量份数”与术语重量百分比意义相同。因此本发明所述的“所得组合物至少“x”重量份数”即表示所得组合物中“x”的重量百分比”。

[0073] 除非另有说明,所有范围包括两个端点和端点之间的所有数值,使用“约”或“大约”的范围适用于范围的端值。因此,“大约20~30”旨在涵盖“大约20到大约30”,包括至少指定的端点。

[0074] 公开的所有文章和参考文献,包括专利申请和出版物,明确被引用并将其内容并入本文。用来描述组合“基本上由...组成”应当包括元素,成分,组分或定义的步骤,并且其它元素成分,组分或步骤实质上不影响该组合的要素和新颖性。使用术语“包括”或“包含”来描述元素,成分,组分或步骤的组合在本发明中也表示基本上由所述元素,成分,组分或步骤组成的实施方式。

[0075] 元素,成分,组分或步骤的复数可由单个完整的元素,成分,组分或步骤来提供。或者,单个完整的元素,成分,组分或步骤可分为单独的多个元素,成分,组分或步骤。“一”或“一个”用来描述一个元件,成分,组分或步骤,并不意味着排除其他元素,成分,组分或步骤。

[0076] 需知,上述描述旨在说明,而非限制性的。对于本领域技术人员来说,在本说明的基础上,上述实施例以外的众多实施方案和应用是显而易见的。因此本发明的保护范围不由上述内容来确定,而应由所附权利要求来确定的,包括对权利要求所做的所有均等变化。公开的所有文章和参考文献,包括专利申请和出版物,明确被引用并将其内容并入本文。对下述任一权利要求主题的删减均不是免责的,也不应认为发明人未考虑所述主题作为本发明的公开主题的一部分。

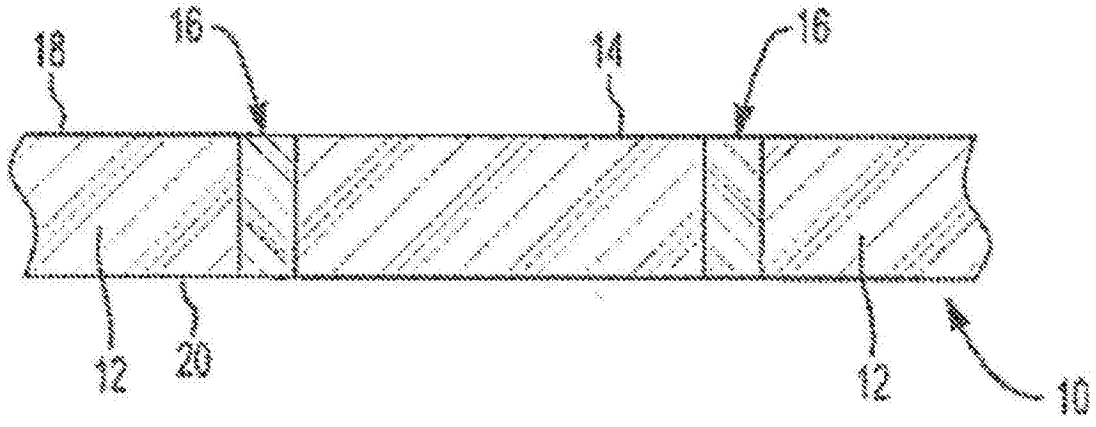


图1

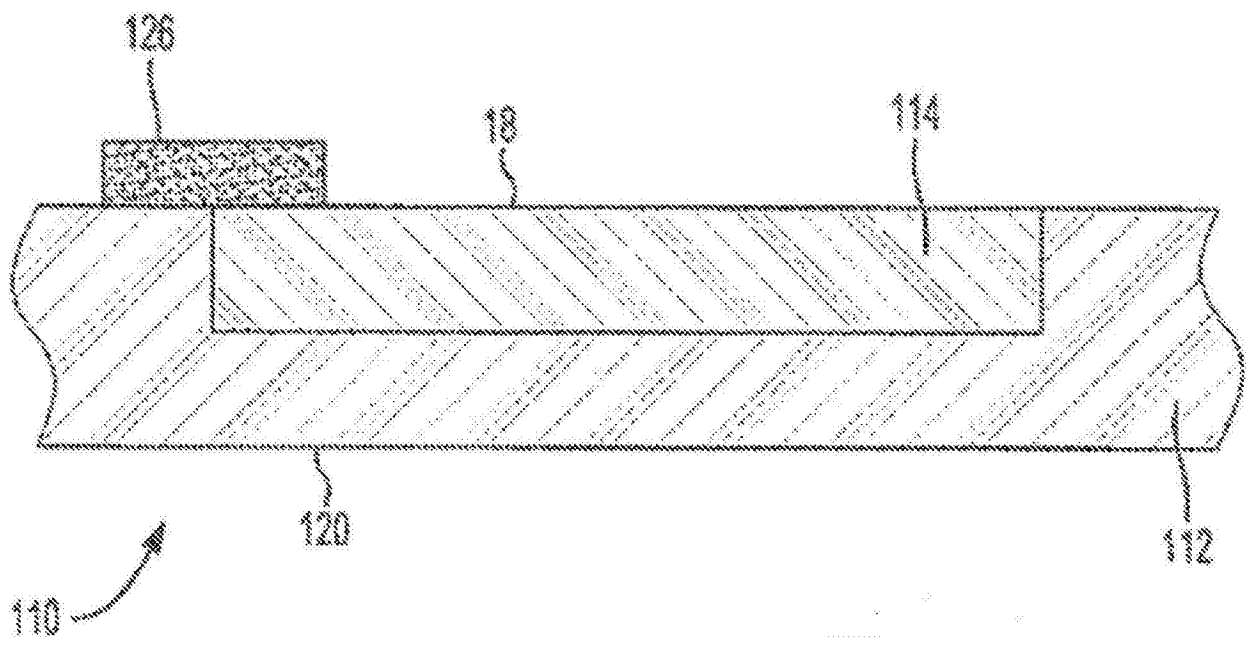


图2

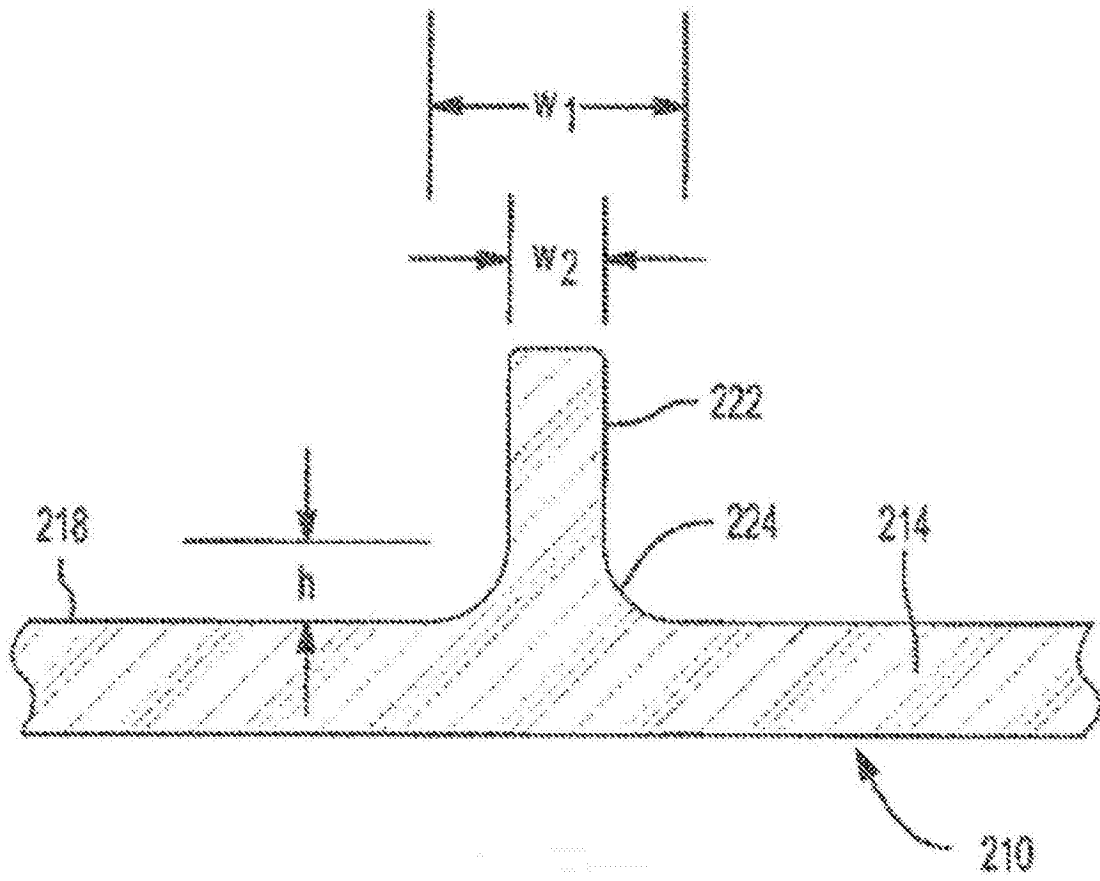


图3

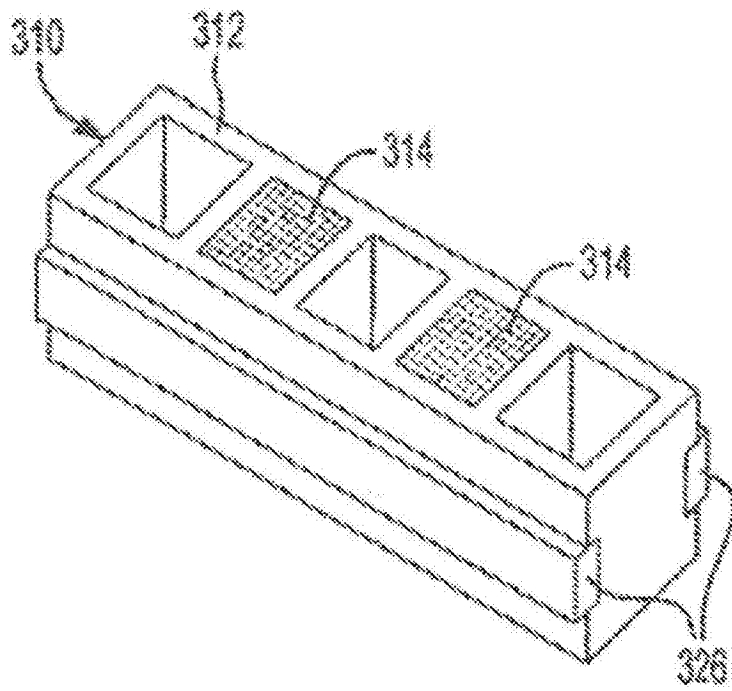


图4A

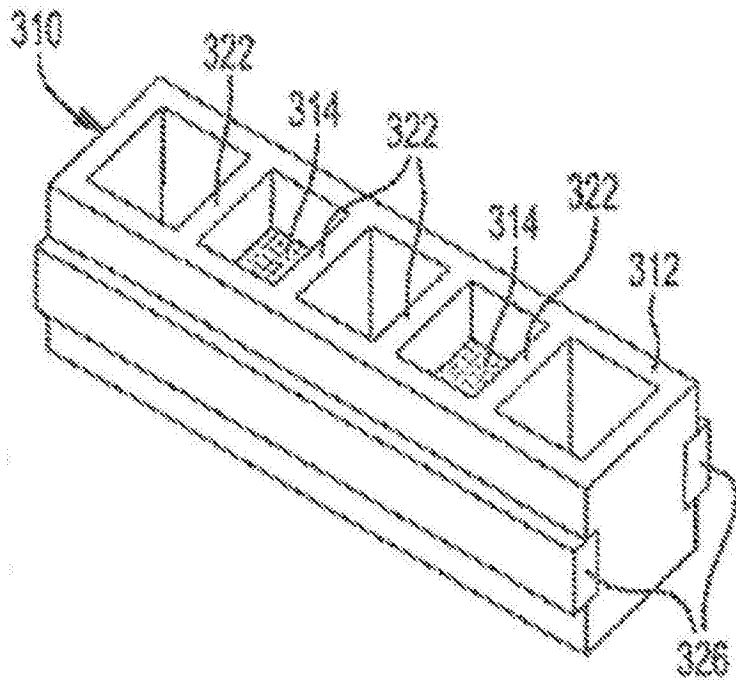


图4B

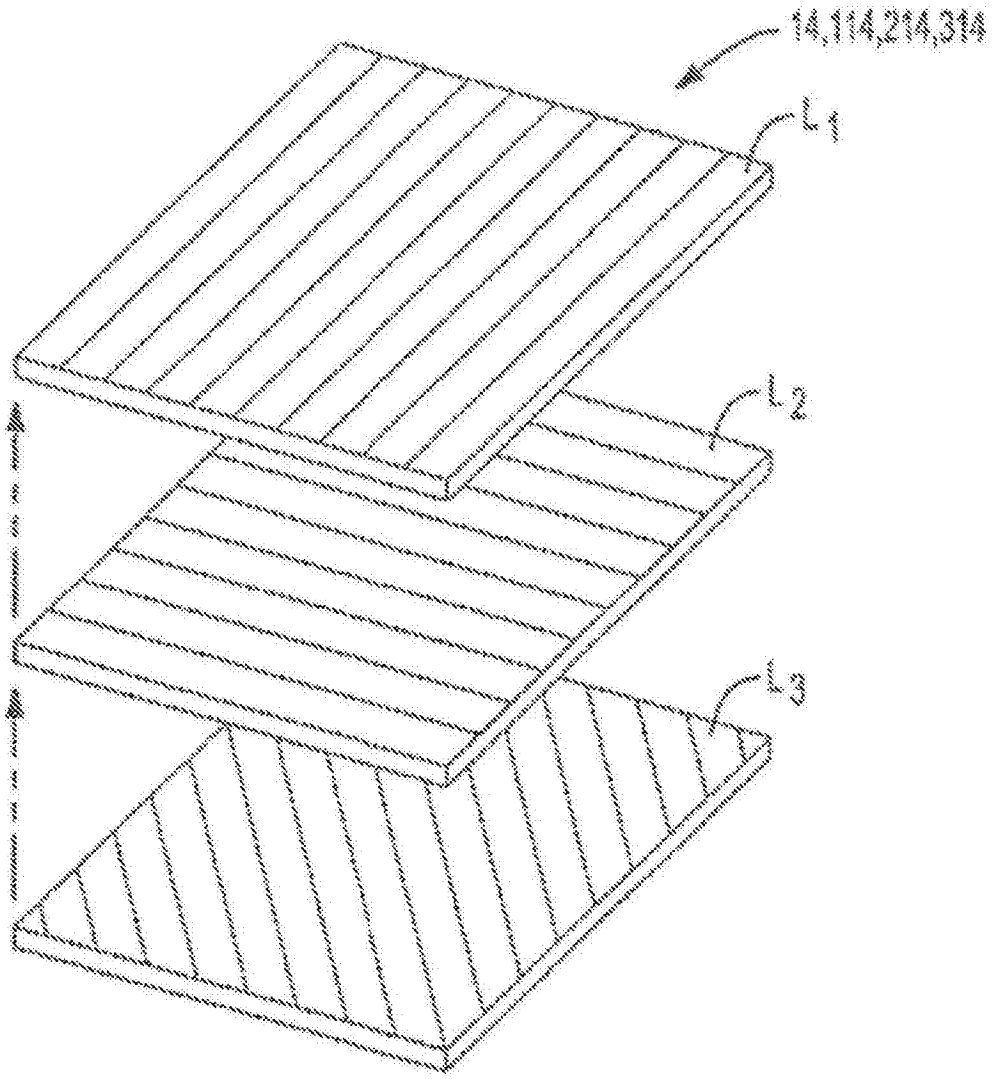


图5

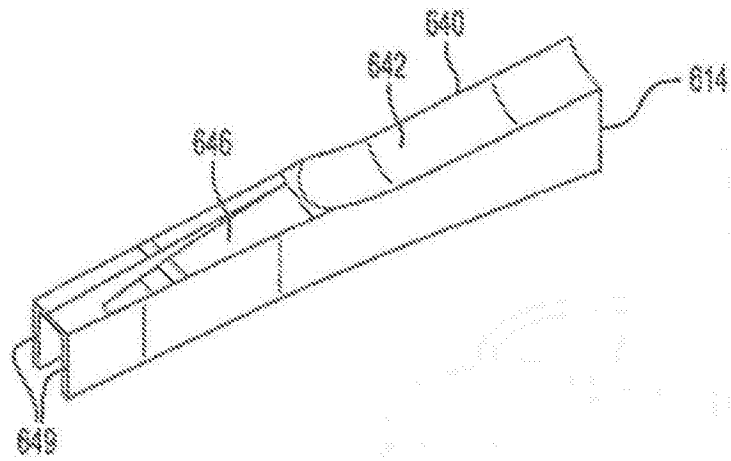


图6A

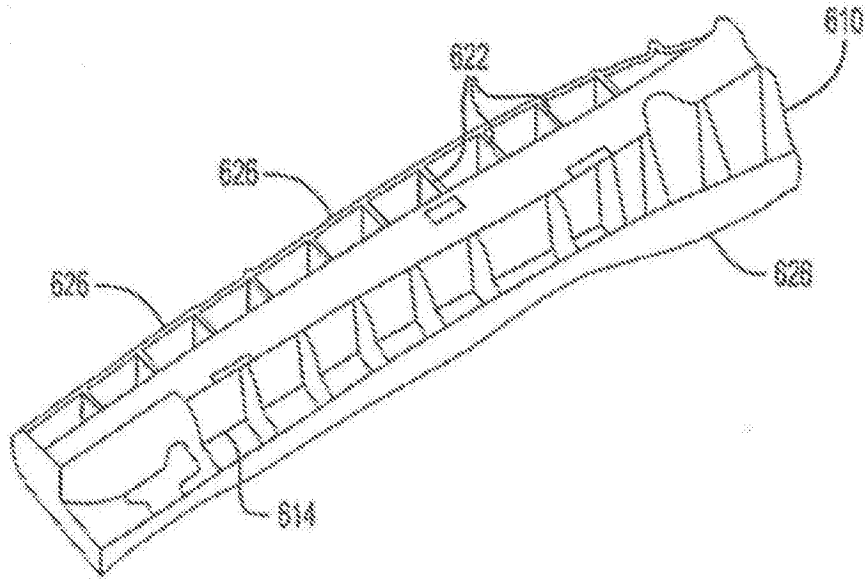


图6B

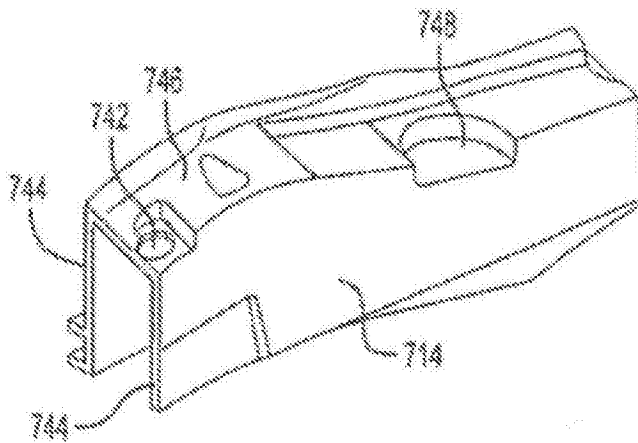


图7A

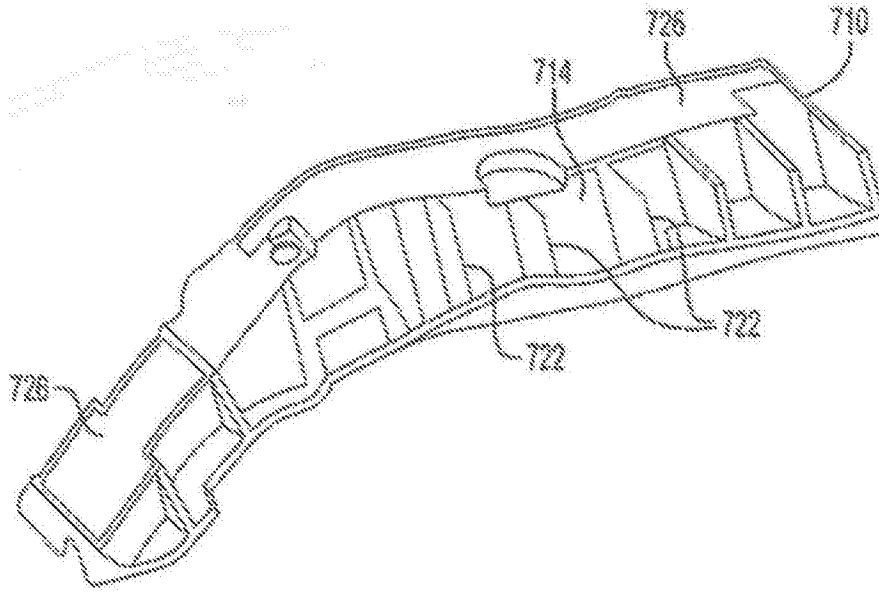


图7B

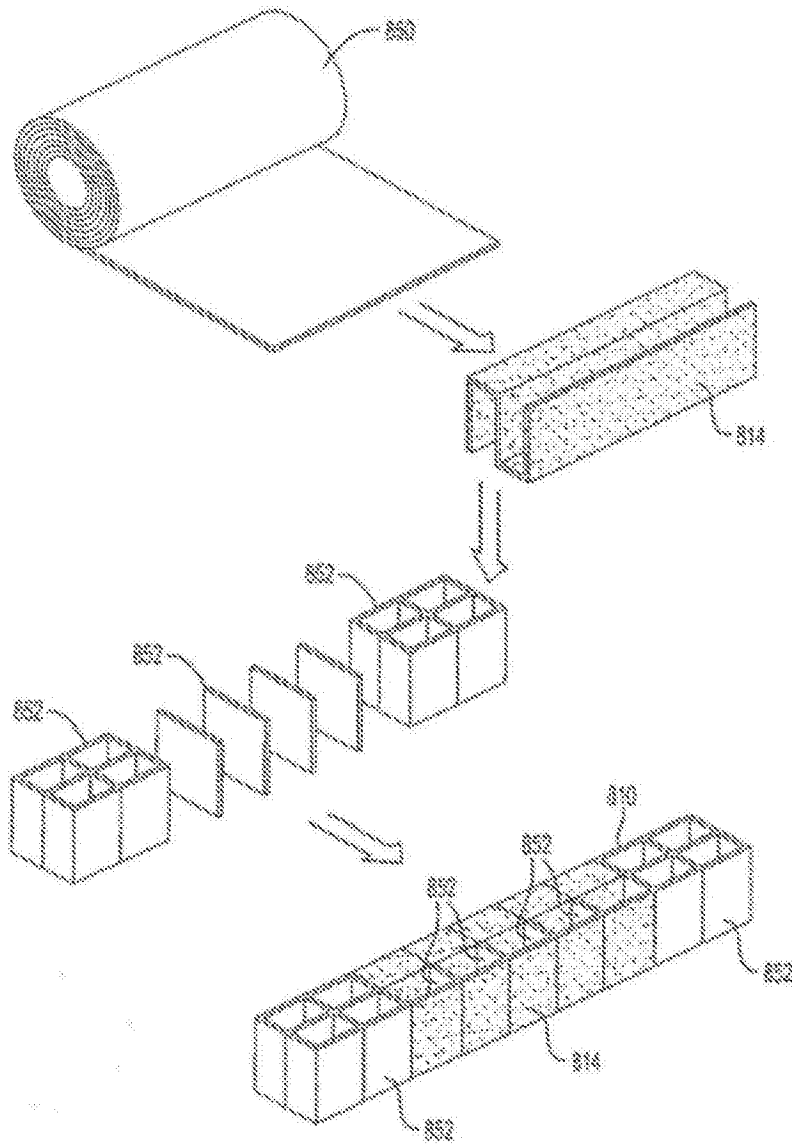


图8