



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104903087 B

(45)授权公告日 2019.08.02

(21)申请号 201380069665.1

T·艾伯林 E·沃瑞坎普

(22)申请日 2013.11.27

S·森科

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

申请公布号 CN 104903087 A

代理人 过晓东

(43)申请公布日 2015.09.09

(51)Int.Cl.

B32B 5/28(2006.01)

(30)优先权数据

61/734,715 2012.12.07 US

61/782,129 2013.03.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/072251 2013.11.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/088905 EN 2014.06.12

(73)专利权人 韩华阿德公司

地址 美国弗吉尼亚州

审查员 张双梅

(72)发明人 王若杪 J·希普韦尔 M·梅森

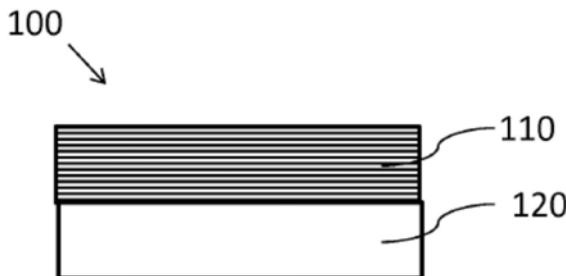
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

包括无捻纤维的制品及其使用方法

(57)摘要

本文描述的某些实施方案涉及包含无捻纤维的复合材料。在一些实施方案中，所述制品可包括包含热塑性聚合物和增强纤维的芯层。在其它实施方案中，可以将无捻纤维设置在所述芯层上。在某些实例中，当涂装时所述制品有效提供A级终饰面。



1. 一种热塑性复合汽车制品, 其包括:

纤维增强的热塑性聚合物多孔的芯层, 其包含由不连续的、随机分布的增强纤维和热塑性聚合物形成的网;

表面层, 其设置在所述芯层上并且包含许多单独且单个的连续的无捻纤维, 其彼此不存在重叠或相交, 所述的无捻纤维是直接接触的。

2. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述许多单独且单个的连续的无捻纤维包含单独且单个的无捻玻璃纤维, 其彼此不存在重叠或相交, 所述的无捻纤维是直接接触的。

3. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中设置在所述芯层上的所述表面层中的纤维由单独且单个的连续的无捻玻璃纤维组成, 其彼此不存在重叠或相交, 所述的无捻纤维是直接接触的。

4. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述芯层的构成密度为 $0.1\text{gm}/\text{cm}^3$ 至 $1.8\text{gm}/\text{cm}^3$ 。

5. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述芯层的孔隙率大于0%, 且上至95%。

6. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述芯层的所述热塑性聚合物包含聚烯烃树脂、丙烯酸类聚合物树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯腈基苯乙烯聚合物树脂、丙烯腈-丙烯酸丁酯-苯乙烯聚合物树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂、聚醚树脂、聚醚酮树脂、聚缩醛树脂、聚氨酯树脂、聚苯并咪唑树脂中的至少一种或它们的共聚物或混合物。

7. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述芯层的所述增强纤维包含合成有机纤维、无机纤维、天然纤维、金属化合成纤维中的一种或多种或它们的组合。

8. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述许多无捻纤维包含无捻合成有机纤维、无捻无机纤维、无捻天然纤维、无捻金属化合成纤维中的一种或多种或它们的组合。

9. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述许多无捻纤维包含无捻玻璃纤维以及以下中的一种或多种: 无捻合成有机纤维、无捻无机纤维、无捻天然纤维、无捻金属化合成纤维, 或它们的组合。

10. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述许多无捻纤维包含无捻玻璃纤维, 且所述热塑性聚合物包含聚丙烯。

11. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述芯层的所述增强纤维进一步包含不连续的、单独的随机布置的无捻纤维。

12. 根据权利要求11所述的热塑性复合汽车制品, 其中设置在所述芯层上的所述表面层的无捻纤维和所述芯层的无捻纤维包含至少一种具有相同组合物的无捻纤维。

13. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品, 其中设置在所述芯层上的所述表面层进一步包含在与所述单独的连续的无捻纤维彼此正交定向的附加单独的无捻纤维。

14. 根据权利要求13所述的热塑性复合汽车制品, 其中设置在所述芯层上的所述表面层还包含加捻纤维。

15. 根据权利要求14所述的热塑性复合汽车制品, 其中所述加捻纤维的定向基本上与

纵向平行,且所述附加单独的无捻纤维的定向与纵向呈约九十度。

16. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品,其中所述制品具有的波扫描数为至少4。

17. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品,其中所述多孔的芯层包括以聚丙烯重量即20%到80%,其中所述芯层的纤维是玻璃纤维并且其中所述的表面层的纤维是连续的无捻玻璃纤维,以及其中所述的汽车制品被构造为外部车辆板。

18. 根据权利要求17所述的热塑性复合汽车制品,其中所述多孔的芯层构成密度为0.1gm/cm³至1.8gm/cm³,5%到95%的孔隙率,其中所述芯层的玻璃纤维包括5mm到75mm的长度以及5微米至22微米的直径,并且其中所述的表面层的无捻玻璃纤维包括5微米至22微米的直径,以及其中所述外部车辆板进一步包括设置在所述表面层上的至少一个底漆层和设置在所述底漆层上面的至少一个涂料层。

19. 根据权利要求1所述的热塑性复合汽车制品,进一步包括在所述的表面层中的加捻纤维,其中所述表面层的单独的连续的无捻纤维彼此不重叠或相交且被布置到所述表面层的外表面上并且所述加捻纤维是在所述表面层的单独的连续的无捻纤维的下面。

包括无捻纤维的制品及其使用方法

[0001] 优先权申请

[0002] 本申请要求2012年12月7日提交的第61/734,715号美国临时申请和2013年3月14日提交的第61/782,129号美国临时申请的优先权,上述每一者的全部公开内容特此以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本申请涉及包括至少一个包含无捻纤维的层的制品。在某些实施方案中,所述制品可包括热塑性芯层和设置在热塑性芯层上的包含无捻玻璃纤维的层。

技术背景

[0004] 用于汽车及建筑材料应用的制品通常被设计成满足许多竞争性及严格的性能规格。

发明内容

[0005] 在一方面,提供了一种热塑性复合制品,其包括包含增强纤维和热塑性聚合物的纤维增强的热塑性聚合物芯层、以及设置在芯层上且包含许多无捻纤维的表面层。

[0006] 在某些实施方案中,许多无捻纤维包含无捻玻璃纤维。在某些情况下,基本上所有存在于芯层中的纤维是无捻纤维。在一些构造中,基本上所有存在于表面层中的纤维是无捻纤维。在其它实施方案中,设置在芯层上的表面层中的纤维基本上由无捻玻璃纤维组成。在另外的实施方案中,设置在芯层上的表面层中的纤维由无捻玻璃纤维组成。在其它实例中,芯层的构成密度为约0.1gm/cm³至约1.8gm/cm³。在一些实例中,芯层孔隙率按芯层的体积计介于约20%与约80%之间。如果需要的话,在加工之后可以对最终成形制品进行充分压实,例如在模制操作或压实操作之后,可以将芯层和/或最终制品充分压实或使之基本上无空隙。在某些实施方案中,芯层的热塑性聚合物包含聚烯烃树脂、热塑性聚烯烃共混树脂、聚乙烯基聚合物树脂、丁二烯聚合物树脂、丙烯酸类聚合物树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚酯碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯腈基苯乙烯聚合物树脂、丙烯腈-丙烯酸丁酯-苯乙烯聚合物树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂、聚苯撑氧树脂、聚苯硫醚树脂、聚醚树脂、聚醚酮树脂、聚缩醛树脂、聚氨酯树脂、聚苯并咪唑树脂中的至少一种或它们的共聚物或混合物。

[0007] 在某些实例中,芯层的增强纤维包含玻璃纤维、碳纤维、石墨纤维、合成有机纤维、无机纤维、天然纤维、矿物纤维、金属纤维、金属化无机纤维、金属化合成纤维、陶瓷纤维中的一种或多种或它们的组合。在一些实施方案中,表面层的许多无捻纤维包含无捻碳纤维、无捻石墨纤维、无捻合成有机纤维、无捻无机纤维、无捻天然纤维、无捻矿物纤维、无捻金属纤维、无捻金属化无机纤维、无捻金属化合成纤维、无捻陶瓷纤维中的一种或多种或它们的组合。在某些实例中,许多无捻纤维包含无捻玻璃纤维以及以下中的一种或多种:无捻碳纤维、无捻石墨纤维、无捻合成有机纤维、无捻无机纤维、无捻天然纤维、无捻矿物纤维、无捻

金属纤维、无捻金属化无机纤维、无捻金属化合成纤维、无捻陶瓷纤维,或它们的组合。在一些实例中,许多无捻纤维包含无捻玻璃纤维且热塑性树脂包含聚丙烯。

[0008] 在一些实施方案中,芯层的增强纤维包含无捻纤维。受益于本公开内容的本领域普通技术人员将会认识到,切短无捻纤维可提供与切短加捻纤维类似的纤维末端形式。在另外的实施方案中,设置在芯层上的表面层的无捻纤维和芯层的无捻纤维包含至少一种共同类型的无捻纤维。在一些实例中,芯层中的无捻纤维的定向方向与设置在芯层上的表面层中的无捻纤维的取向类似。在另外的实例中,芯层中的无捻纤维的定向方向与设置在芯层上的表面层中的无捻纤维的取向不同。在一些实施方案中,设置在芯层上的表面层包含在表面层中彼此正交定向的无捻纤维。在其它实施方案中,设置在芯层上的表面层还包含加捻纤维。在一些实施方案中,加捻纤维的定向基本上与纵向平行,且无捻纤维的定向与纵向呈约九十度。在其它实施方案中,无捻纤维的定向基本上与纵向平行且加捻纤维的定向与纵向呈约九十度。在另外的实施方案中,表面包括的波扫描数为至少4。

[0009] 在一些实施方案中,制品可包括设置在芯层的相对表面上的附加层。在某些实例中,附加层包含许多加捻纤维。在其它实例中,制品可包括设置在包含无捻纤维的层上的至少一个涂料层。在一些实例中,制品可包括设置在包含无捻纤维的层上的至少一个底漆层。在其它实例中,制品可包括底漆层上的涂料层。在其它实施方案中,附加层包含许多无捻纤维。在一些实例中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中横向无捻纤维邻近芯层且其中包含加捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中横向加捻纤维邻近芯层。在其它实例中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中横向无捻纤维邻近芯层且其中包含加捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中纵向加捻纤维邻近芯层。在一些实施方案中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层且其中包含加捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中横向加捻纤维邻近芯层。在其它实施方案中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层且其中包含加捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中纵向加捻纤维邻近芯层。在另外的实施方案中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层且其中包含加捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中纵向加捻纤维邻近芯层。在进一步的实施方案中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中横向无捻纤维邻近芯层且其中包含无捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中附加层的横向无捻纤维邻近芯。在一些实施方案中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层且其中包含无捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中附加层的纵向无捻纤维邻近芯层。在另外的实施方案中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层且其中包含无捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中附加层的横向无捻纤维邻近芯。在另外的实施方案中,包含无捻纤维的层包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层且其中包含无捻纤维的附加层包含纵向和横向上的纤维,其中附加层的纵向无捻纤维邻近芯层。

[0010] 在某些实施方案中,制品可在附加层中包括许多加捻纤维。在其它实施方案中,附加层的许多加捻纤维邻近芯层。在一些实例中,附加层的许多无捻纤维邻近芯层。在另外的实例中,制品可在设置在芯层上的表面层中包括许多加捻纤维。在一些实例中,表面层的许多加捻纤维邻近芯层。在其它实施方案中,附加层的许多无捻纤维邻近芯层。在一些实例中,包含无捻纤维的表面的波扫描数为至少4

[0011] 在另一方面,描述了一种复合制品,其包括包含热塑性聚合物和设置在热塑性聚合物中的增强纤维的纤维增强的热塑性聚合物芯层、以及设置在芯层上的单层,单层包含许多无捻纤维,其中许多无捻纤维定向在横向及不同于横向的方向上,其中定向在横向上的无捻纤维邻近芯层。在一些构造中,基本上所有存在于单层中的纤维是无捻纤维。

[0012] 在某些实施方案中,不同于横向的方向相对于横向呈约九十度。在一些实施方案中,热塑性聚合物包含聚丙烯且无捻纤维包含无捻玻璃纤维。在某些实例中,芯层的热塑性聚合物包含聚烯烃树脂、热塑性聚烯烃共混树脂、聚乙烯基聚合物树脂、丁二烯聚合物树脂、丙烯酸类聚合物树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚酯碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯腈基苯乙烯聚合物树脂、丙烯腈-丙烯酸丁酯-苯乙烯聚合物树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂、聚苯撑氧树脂、聚苯硫醚树脂、聚醚树脂、聚醚酮树脂、聚缩醛树脂、聚氨酯树脂、聚苯并咪唑树脂中的至少一种或它们的共聚物或混合物。在一些实例中,增强纤维包含玻璃纤维、碳纤维、石墨纤维、合成有机纤维、无机纤维、天然纤维、矿物纤维、金属纤维、金属化无机纤维、金属化合成纤维、陶瓷纤维中的一种或多种或它们的组合。在某些实施方案中,增强纤维包含无捻纤维。在某些实例中,单层中的纤维基本上由无捻玻璃纤维组成。在一些实例中,单层中的纤维由无捻玻璃纤维组成。

[0013] 在某些实施方案中,制品可在单层中包括加捻纤维。在一些实例中,加捻纤维邻近芯层且无捻纤维在单层的外表面上。在另外的实例中,加捻及无捻纤维夹在单层中,无捻纤维邻近芯层且存在于单层的外表面上。在某些实例中,制品可包括设置在与设置了单层的表面相对的芯层上的附加层。在一些实施方案中,附加层包含加捻纤维。在某些实例中,附加层的纤维基本上由加捻纤维组成。在其它实例中,附加层的纤维由加捻纤维组成。在一些实例中,附加层包含无捻纤维。在某些实施方案中,制品可在单层上包括底漆层。在其它实施方案中,制品可在底漆层上包括涂料层。在一些实例中,可以在单层上设置涂料层而不使用底漆层。在某些实例中,制品可包括设置在单层上的附加层。

[0014] 在另一方面,提供了一种方法,包括向搅动的含液体的泡沫中添加增强纤维和热塑性聚合物以形成热塑性聚合物和增强纤维的分散混合物,将增强纤维和聚合物的分散混合物沉积到成形支撑元件上面,抽出液体以形成幅材,在高于聚合物树脂的软化温度下加热幅材,将幅材压缩到预定的厚度以形成聚合物芯层,并将无捻玻璃纤维设置在聚合物芯层上以得到制品。

[0015] 在某些实例中,所述方法可包括压缩制品。在其它实例中,所述方法可包括使用一组辊压缩制品。在另外的实例中,所述方法可包括以有效的压力压缩制品以充分压实制品。在其它实施方案中,所述方法可包括将无捻纤维选择为无捻玻璃纤维。在一些实例中,所述方法可包括在设置了无捻纤维的聚合物芯层的相对表面上设置纤维。在某些实施方案中,所述方法可包括将设置在相对表面上的纤维选择为加捻玻璃纤维。在某些实例中,所述方法可包括将设置在相对表面上的纤维选择为无捻玻璃纤维。在其它实例中,所述方法可包括在设置在芯层上的无捻纤维上设置装饰表层。在另外的实例中,所述方法可包括将表面构造包括至少4的波扫描数。

[0016] 在另外的方面,公开了一种方法,包括向搅动的含液体的泡沫中添加增强纤维和热塑性聚合物以形成热塑性聚合物和增强纤维的分散混合物,将增强纤维和聚合物的分散混合物沉积到成形支撑元件上面,抽出液体以形成幅材,在高于聚合物树脂的软化温度下

加热幅材,将幅材压缩到预定的厚度以形成聚合物芯层,并在聚合物芯层上设置包含无捻纤维的材料层以得到制品。

[0017] 在某些实施方案中,所述方法可包括压缩制品。在其它实施方案中,所述方法可包括使用一组辊压缩制品。在一些实施方案中,所述方法可包括以有效的压力压缩制品以充分压实制品。在另外的实施方案中,方法可包括将无捻纤维选择为无捻玻璃纤维。在一些实例中,所述方法可包括在设置了包含无捻纤维的层的聚合物芯层的相对表面上设置包含纤维的层。在其它实例中,所述方法可包括将设置在相对表面上的层选择成包含加捻玻璃纤维。在某些实例中,所述方法可包括将设置在相对表面上的层选择成包含无捻玻璃纤维。在其它实例中,所述方法可包括在设置在芯层上的包含无捻纤维的层上设置装饰表层。在另外的实例中,所述方法可包括用无捻纤维构造层以包括至少4的表面波扫描数。

[0018] 在另一方面,描述了一种便于有效使用车辆部件以在涂装车辆部件后提供A级终饰面的方法,包括提供热塑性复合制品,其包括包含增强纤维和热塑性聚合物的纤维增强的热塑性聚合物芯层、以及设置在芯层上且包含许多无捻纤维的层。

[0019] 在某些实施方案中,所述方法可包括将车辆部件构造为车辆的发动机罩。在其它实施方案中,所述方法可包括将车辆部件构造为车辆的外侧板。在进一步的实施方案中,所述方法可包括将车辆部件构造为车辆的车顶,例如整个车顶或其一些部分。在另外的实施方案中,所述方法可包括将无捻纤维构造包含无捻玻璃纤维。在一些实例中,所述方法可包括将无捻纤维构造基本上由无捻玻璃纤维组成。

[0020] 在另外的方面,提供了一种便于有效使用车辆部件以在涂装车辆部件后提供A级终饰面的方法,所述方法包括提供复合制品,其包括包含热塑性聚合物和设置在热塑性聚合物中的增强纤维的纤维增强的热塑性聚合物芯层、以及设置在芯层上的单层,单层包含许多无捻纤维,其中许多无捻纤维定向在横向及不同于横向的方向上,其中定向在横向上的无捻纤维邻近芯层。

[0021] 在某些实施方案中,所述方法可包括将车辆部件构造为车辆的发动机罩。在进一步的实施方案中,所述方法可包括将车辆部件构造为车辆的车顶,例如整个车顶或其一些部分。在其它实施方案中,所述方法可包括将车辆部件构造为车辆的外侧板。在一些实施方案中,所述方法可包括将在横向以外方向上的无捻纤维构造包含无捻玻璃纤维。在某些实例中,所述方法可包括将在横向以外方向上的无捻纤维构造基本上由无捻玻璃纤维组成。

[0022] 如果需要的话,本文描述的制品还可以包括着色剂、染料、颜料或其它材料。

[0023] 下文更详细地描述另外的特征、方面、实施例和实施方案。

附图说明

[0024] 参考附图描述某些实施方案,在附图中:

[0025] 图1是根据某些实施例的包括芯层和表面层的制品的侧视图;

[0026] 图2是根据某些实施例的包括芯层和两个表面层的制品的侧视图;

[0027] 图3是根据某些实施例的包括芯层、表面层和介于芯层与表面层之间的层的制品的侧视图;

[0028] 图4是根据某些实施例的包括芯层、第一表面层、介于芯层与第一表面层之间的层

和在芯层的相对表面上的第二表面层的制品的侧视图；

[0029] 图5是根据某些实施例的包括设置在芯层的每一侧上的两个层的制品的侧视图；

[0030] 图6是根据某些实施例的具有无捻纤维和富树脂层的带材的扫描电子显微镜图像；

[0031] 图7是根据某些实施例的包括双层带材的制品的扫描电子显微镜图像，其中在带材中，带材包含0/90取向的无捻纤维；

[0032] 图8是根据某些实施例的包括无捻纤维和在一侧上的一个富树脂层的制品的扫描电子显微镜图像；以及

[0033] 图9是根据某些实施例的包括0/90加捻纤维的常规制品的扫描电子显微镜图像。

[0034] 受益于本公开内容的本领域普通技术人员将会认识到，图中的某些尺寸或特征可能已经被放大、扭曲或另外以非常规或不成比例的方式显示，以提供更方便使用者的附图形式。图中不旨在描述特定的厚度、宽度或长度，并且图中部件的相对尺寸并不旨在限制图中任何部件的尺寸。在下文描述中指定尺寸或值的情况下，提供的尺寸或值仅用于说明目的。此外，不旨在因为图的某些部分加阴影而要求特定的材料或布置，并且即使图中不同的部件可能包括阴影以示区别，如果需要的话，不同的部件也可包括相同或类似的材料。

具体实施方式

[0035] 下文参考单数和复数术语描述某些实施方案，以便提供本文公开的方便使用者的技术描述。这些术语仅用于方便的目的，并不旨在将制品、复合材料及其它主题物质限制为包括或不包括某些特征，除非另有指出其存在于本文描述的特定实施方案中。

[0036] 在某些实施方案中，本文描述的制品的各个层可包括一种或多种不同的纤维类型，这些可包括天然纤维、合成纤维、不连续纤维、短切纤维或它们的组合。在纤维以无捻纤维形式存在的情况下，无捻纤维通常被表征为许多连续纤维，它们不交叉或彼此重叠，纤维是直接接触的，但不同的无捻纤维在x-y维度中可能彼此过度或者通常位于相同的x-y平面中。在无捻纤维存在于表面层的情况下，无捻纤维可存在于有效深度处，以提供相比于相同的一般组成及类型的加捻纤维在表面处的情况下存在的表面平滑度而言更平滑的表面。如果需要的话，无捻纤维可存在于有效表面深度处以提供平滑的表面，并且加捻纤维可处于或位于无捻纤维的下面。在其中无捻纤维存在于芯层中的一些构造中，芯层中基本上所有的纤维可以是无捻纤维，例如芯层中按重量计95%、96%、95%、98%或99%或更多的纤维可以是无捻纤维。在其中无捻纤维存在于表面层或设置在芯层上的其它层中的某些构造中，表面/其它层中基本上所有的纤维可以是无捻纤维，例如表面/其它层中按重量计95%、96%、95%、98%或99%或更多的纤维可以是无捻纤维。

[0037] 在某些实施方案中，本文描述的制品可在芯层的一个表面上包括单层或带材或者在芯层的两个或更多个表面(例如芯层的顶部和底部平面型表面)上包括单层或带材。在制品中存在无捻纤维的情况下，它们可存在于一个层或带材中、两个层或带材中或者可存在于带材单层内的多个方向上，例如，无捻纤维可作为单层内堆叠的无捻纤维彼此呈0/90取向存在。在一些实施方案中，制品的表面层中的所有纤维可以是无捻纤维，而在其它实施例中只有表面的外部部分处的纤维才可以是无捻的。例如，表面层可邻近芯层和/或在芯层中包含短切纤维，并且还可以包括邻近或靠近将接纳底漆、涂料或其它终饰面的表面的无捻

连续纤维。在一些实例中,本文描述的制品可包括包含短切纤维(例如天然或合成纤维)的芯层和设置在芯层的每个平面型表面上的层。设置在芯层上的层可以是相同的或者可以是不同的。在一些实施方案中,设置在芯上的每个层包含呈0/90布置的无捻纤维。0度纤维的位置可邻近芯层,或者90度纤维的位置可邻近芯层。在一个实施方案中,一个层包含邻近芯层的0度纤维,而另一层包含邻近芯层的90度纤维。在其它实施方案中,不同层中无论0度纤维还是九十度纤维都邻近芯层。

[0038] 虽然无捻纤维的存在可提高表面平滑度,但可取的是在施加最终终饰面或底漆之前对表面进行打砂或平滑处理。普通技术人员可以很容易地选择合适的打砂方法及技术

[0039] 在某些实施方案中,本文描述的制品可提供有效接纳底漆、涂料或这两者的胜任A级的终饰面并提供可供车辆的外饰部件使用的合适的表面品质。术语“A级”通常是本领域中所了解的术语,并且在不希望受到任何特定的科学理论约束的情况下是指相对平滑且峰和谷较少的涂装表面,例如主体板。A级表面在受控的照明条件下通常具有清楚的图像和光泽水平。虽然可以按视觉观察来确定A级表面,但在一些实施方案中可采用一种或多种合适的技术来测量表面的曲率,如使用激光表面分析仪或反射图像分析仪的表面波扫描。例如,预期A级表面在表面中通常具有连续的曲率,从而沿公共线的每个点具有基本上类似的曲率半径。在其它实施方案中,可采用作为波长的函数的表面的短期波度来量度表面的波度。示例性的合适仪器可购自BYK-Gardner GmbH (Columbia, Md. and Geretsried, Germany) 及Ashland Performance Materials (Dublin, OH)。

[0040] 在一些实施方案中,本文描述的制品可包括用以提高表面连续性的一个或多个无捻纤维的表面层以在一经涂底漆和/或涂装后提供A级表面。在某些实例中,由于生产技术的原因,用在热塑性复合制品中的典型纤维是加捻的。通过在外表面上包括包含无捻纤维的层,通常可以改进表面性质。虽然在某些实施方案中表面上可能存在无捻纤维,但本文描述的制品仍可包括一个或多个包含加捻纤维的层。例如,制品可包括包含加捻纤维的第一层和包含无捻纤维的第二层,后者同样可以含有加捻纤维。

[0041] 在某些实例中,本文描述的制品可包括表面层,所述表面层包括基本上由无捻纤维组成的纤维,例如,表面层中存在的按重量计约98%或更多的纤维是无捻纤维。在其它实施方案中,表面层可包括由无捻纤维组成的纤维,例如,按重量计超过99%的纤维是无捻纤维。在其中表面层基本上由或者由无捻纤维组成的实施方案中,也可以存在其它非纤维组分,包括但不限于粘结剂、热塑性聚合物、着色剂、染料、粘合剂等。

[0042] 在某些实施方案中,可如图1中所示将包含无捻纤维的表面层设置在芯层上。制品100包括设置在芯层120上的包含无捻纤维的表面层110。在一些实例中,可以使表面层110连接于芯层120。在一些实施方案中,通过将表面层110或芯层120之一或两者加热到其软化点或熔点以允许层110,120彼此粘结或粘附,由此使表面层110连接于芯层120。在其它实例中,可使用一种或多种粘合剂、胶粘剂或其它合适的材料使芯层120粘附于表面层110。在其它构造中,可以将不同的层110,120彼此超声焊接并然后穿过一组或多组辊将表面层110层压或按压到芯层120。在图1中所示的图解中,无捻纤维显示为布置在纵向上,例如制品沿处理设备移动的方向。然而在其它实施方案中,可以使无捻纤维定向在横向,例如基本上垂直于纵向的方向上,或在介于纵向与横向之间的任何方向上,例如在介于0度(纵向)与九十度(横向)之间的任何方向上。

[0043] 在一些实例中,存在于表面层110中的无捻纤维不需要全都定向在相同的一般方向上。例如,一些纤维可定向在横向,而其它纤维可定向在纵向。在无捻纤维以不同取向存在的情况下,无捻纤维可存在于表面层内的各层中。例如,定向在横向上的第一层无捻纤维可邻近芯层,而定向在纵向上的第二层无捻纤维可位于制品的外表面上。在各种定向的纤维之间可以没有可辨别的界面,使得纤维看起来存在于单个层中。

[0044] 在某些实施方案中,纤维的确切性质、长度和组成可有所不同,并且制品中存在的所有纤维不一定是相同类型、长度或组成的。在一些实施方案中,无捻纤维可包括无捻玻璃纤维、无捻碳纤维、无捻石墨纤维、无捻合成有机纤维、无捻无机纤维、无捻天然纤维、无捻矿物纤维、无捻金属纤维、无捻金属化无机纤维、无捻金属化合成纤维、无捻陶瓷纤维中的一种或多种或它们的组合。在其它实施方案中,无捻纤维可以是:无捻尼龙纤维、无捻聚酯纤维、无捻大麻纤维、无捻剑麻纤维、无捻黄麻纤维、无捻亚麻纤维、无捻椰壳纤维、无捻洋麻纤维、无捻纤维素纤维、无捻玄武岩纤维、无捻矿棉(例如,岩棉或渣棉)纤维、无捻硅灰石纤维、无捻氧化铝纤维、无捻二氧化硅纤维等或它们的混合物;无捻陶瓷纤维、无捻纱线纤维或它们的混合物。在一些实施方案中,可以在使用之前对无捻纤维进行化学处理以提供所需的官能团或对纤维赋予其它物理性质。在其它实施方案中,可以在将无捻纤维设置在芯层上之后对其进行化学处理。

[0045] 在某些实施方案中,无捻纤维的长度和尺寸可因制品而异,并且示例性的尺寸长度包括但不限于包括直径大于约5微米、更具体地为约5微米至约22微米且长度约5mm至约200mm的无捻纤维;更具体地,无捻纤维直径可以为约10微米至约22微米,并且纤维长度可以为约5mm至约75mm。在某些实施方案中,无捻纤维可以是连续纤维,例如包括本文所指出的规定尺寸的无捻连续天然纤维或无捻连续合成纤维,例如直径大于约5微米、更具体地为约5微米至约22微米且长度为约5mm至约200mm的连续纤维;更具体地,无捻连续纤维直径可以为约10微米至约22微米且纤维长度可以为约5mm至约75mm。在某些实施方案中,连续纤维与不连续纤维的区别可在于,连续纤维可以在特定和/或受控的方向或取向上定向,而不连续纤维通常具有各向同性或随机的布置。在本文描述的制品中,在各种部件中可以使用不连续或连续的纤维。如果期望提高纤维方向上的总强度,则可取的是使用连续纤维。加捻的纤维通常包括可能由纤维绕线轴或纱架加捻造成的不规则形状或模式。在使用加捻纤维时,加捻纤维的记忆性可能会保留,这可导致由加捻纤维提供不规则模式或形状。例如,当向热塑性材料中添加加捻纤维时,加捻纤维的不规则模式或形状可在纤维的不同区域导致不规则性或自制品表面的不同纤维深度。在一些实施方案中,可以将无捻纤维与热塑性材料相结合,使得从制品的表面到纤维的深度可沿制品的平面型表面的整个长度基本上相同。例如,当存在无捻纤维时,沿着制品的平面型表面,从制品表面到纤维的深度变化可不超过约5%或约10%。在其它实施方案中,对于沿制品的表面的选定长度,例如约50-200mm或更长,从制品的表面到纤维的深度可基本上相同。

[0046] 在一些实例中,表面层可包括加捻及无捻玻璃纤维两者。在一些构造中,无捻玻璃纤维可位于外表面上以提高表面品质,例如胜任A级的表面。在其它实施方案中,如果需要的话可以将加捻纤维安置在外表面上。在一些实施方案中,可以使加捻和无捻玻璃纤维均匀地分散在表面层内。例如,可以按有效的方式将包含加捻和无捻纤维的混合物的溶液设置在芯层上,使所得到的表面层包含加捻和无捻纤维两者。

[0047] 在一些实施方案中,表面层可包括一种或多种热塑性材料与无捻纤维相组合。例如,表面层可包括无捻纤维与以下中的一种或多种相组合:聚烯烃树脂、热塑性聚烯烃共混树脂、聚乙烯基聚合物树脂、丁二烯聚合物树脂、丙烯酸类聚合物树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚酯碳酸酯树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯腈基苯乙烯聚合物树脂、丙烯腈-丙烯酸丁酯-苯乙烯聚合物树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂、聚苯撑氧树脂、聚苯硫醚树脂、聚醚树脂、聚醚酮树脂、聚缩醛树脂、聚氨酯树脂、聚苯并咪唑树脂或它们的共聚物或混合物。如果需要的话也可以在表面层中使用共聚物,例如本文描述的任何示例性热塑性树脂的共聚物。

[0048] 在一些实施方案中,基于表面层的重量而言,表面层中的无捻纤维加载量可以为约30重量百分比至约80重量百分比,基于表面层的重量而言,更具体地为约30重量百分比至约70重量百分比,例如基于表面层的重量而言为约40重量百分比至约70重量百分比,例如约50-70重量百分比或约60-70重量百分比。

[0049] 在某些实施方案中,表面层还可以包括其它材料或试剂,如可以向表面层中添加着色剂、染料、粘土、润肤剂、颜料、金属、非金属或其它所需材料。例如,表面层可包括颗粒、粉末、晶须、填料、粘结剂、或可对表面层赋予所需物理性质的其它材料。

[0050] 在其它实施方案中,表面层基本上全都包含无捻纤维,使得从外表面到表面层连接于芯层(或连接于其它层,如果有的话)的界面都存在无捻纤维。

[0051] 在某些实施方案中,本文描述的表面层还可包含通过浸渍无捻纤维上及周围的热塑性聚合物形成的预浸体结构。可以利用各种方法形成预浸体,包括但不限于溶液处理、浆料处理、以熔融聚合物直接浸渍纤维丝束、纤维并混、将热塑性粉末烧结成纤维丝束等。在一些实施方案中,可以与芯层分开地形成预浸体,并且在稍后时将两个部件结合。在其它实施方案中,可以通过对芯层的表面提供纤维和热塑性聚合物将表面层形成到芯层上面。

[0052] 在某些实例中,在用于本文描述的复合材料中之前,可以对表面层进行预处理或化学处理。例如,在其使用之前可以向表面层中添加热稳定剂、软化剂、粘度调节剂、增稠剂、离液剂、稀释剂或其它材料以得到复合制品。在某些实例中,可以向用以制备表面层的材料中添加分散剂以协助任何粘结剂或树脂与无捻纤维的混合。

[0053] 在某些实例中,本文描述的制品的芯层可包括一种或多种热塑性聚合物材料与增强材料相组合,所述增强材料如增强纤维,例如玻璃纤维或玻璃以外材料的纤维。在某些实施方案中,芯层可包含复合材料或者被构造为复合材料,例如热塑性复合材料,例如像轻重量的增强热塑性(LWRT)复合材料、包含玻璃材料的热塑性复合材料、玻璃毡热塑性(GMT)复合材料或其它合适的复合材料。例如,一种这样的毡由HANWHA AZDEL, Inc.制备并且以商标SUPERLITE®毡出售。诸如LWRT复合材料的其它复合材料也由HANWHA AZDEL, Inc.生产。优选地,这样的复合材料的面密度为约400克/平方米复合材料(g/m²或gsm)至约4000g/m²,虽然面密度也可小于400g/m²或大于4000g/m²,这取决于具体的应用需求。在一些实施方案中,上限密度可小于约4000g/m²。

[0054] 在某些实例中,可通常使用短切纤维及合适的热塑性聚合物来制备热塑性复合材料,例如短切玻璃纤维(其可以是加捻的或无捻的)与合适的热塑性聚合物混合。在一些实施方案中,热塑性聚合物可以是一种或多种热塑性树脂,例如像聚丙烯(PP)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯(PC)、PC/PBT的共混物或PC/PET的

共混物。在一些实施方案中,PP、PBT、PET、PC/PET共混物或PC/PBT共混物可用作热塑性聚合物。为制备玻璃毡,可以将热塑性聚合物、增强材料和/或其它添加剂添加或计量加入到容纳在装配有叶轮的开口顶部混合槽中的分散泡沫里。不希望受任何特定理论的约束,泡沫的截留气窝的存在可协助分散纤维和热塑性聚合物。在一些实例中,可经由分配歧管将玻璃和聚合物树脂的分散混合物泵送到位于抄纸机的线路部分上方的顶部箱。然后随着采用真空对移动的金属丝网筛提供分散混合物,泡沫而不是玻璃纤维或聚合物树脂可以被移除,连续地制成均匀的纤维湿幅材。可以在合适的温度下使湿幅材穿过干燥机以降低水分含量并融化或软化聚合物树脂。当热幅材离开干燥机时,可以通过使纤维的幅材、热塑性树脂和包含无捻纤维的表面层穿过一组加热辊的辊隙而将表面层(例如像包含无捻纤维的表面层)层压到幅材上面。也可以将附加层(例如非织造和/或织造织物层)连同或代替包含无捻纤维的表面层附接于幅材的一侧或两侧以便于容易处理玻璃纤维增强毡。在一些实施方案中,将第一层层压到芯层,并且然后将包含无捻纤维的表面层层压到第一层。然后可以使复合材料穿过张力辊并连续地切(裁)成所需尺寸,用于稍后成形成终产物制品。有关这类热塑性复合材料制备的进一步资料(包括在形成这类复合材料中所使用的合适材料及处理条件)描述于例如以下文献中:第6,923,494、4,978,489、4,944,843、4,964,935、4,734,321、5,053,449、4,925,615、5,609,966号美国专利以及第US2005/0082881、US2005/0228108、US2005/0217932、US2005/0215698、US2005/0164023和US2005/0161865号美国专利申请公开。

[0055] 在制备制品的一些实施方案中,可在高于芯层中的热塑性聚合物树脂的软化温度下加热幅材和/或表面层以基本上软化塑料材料并使之穿过一个或多个压实装置,例如压延辊、层压机器、双带层压机、分度压机、多层次压机、高压釜及用于层压和压实片材和织物的其它这类装置,以使塑料材料可流动并打湿纤维。可以将压实装置中的压实元件之间的间隙设定成尺寸比未压实幅材的尺寸小且比如果要充分压实的幅材尺寸大,从而允许幅材扩展并在穿过辊之后基本上保持可透性。在一个实施方案中,可以将间隙设定成尺寸比如果要充分压实的幅材尺寸大约5%至约10%。充分压实的幅材表示被充分压缩且基本上无空隙的幅材。充分压实的幅材将具有小于约5%的空隙含量并且开孔结构可忽略不计。

[0056] 在某些实施方案中,如果需要的话,芯层可以是可透性的和/或多孔的。例如,芯层可包括内部空隙或空间。在一些实施方案中这类空隙和/或空间可以是处理之前就存在的或存在于最终制品中。例如,在制品的制备期间芯层可以是多孔的,并且处理制品可得到没有任何实质性空隙或空间的充分压实的制品。在某些实施方案中,芯层可以是多孔的、无孔的,或者包括多孔的区域,同时包括无孔的其它区域。存在于芯层中的确切孔隙率可根据最终制品的预期用途而有所变化。在某些实施方案中,聚合物芯按聚合物芯的体积计可包括大于0%的孔隙率,更具体地按聚合物芯的体积计在大于0%至约95%之间,并且还更具体地按聚合物芯的体积计在约30%至约70%之间。虽然不是必需的,但也有可能包括聚合物芯的整体制品是无孔的,或者具有的孔隙率在前述范围内,例如,复合制品的孔隙率通常可大于0%至复合制品的总体积的约95%,更具体地按复合制品的总体积计在大于0%至约95%之间,并且还更具体地按复合制品的总体积计在约30%至约70%之间。还在其它实例中,芯或整体复合制品包括的孔隙率可以为0-30%、10-40%、20-50%、30-60%、40-70%、50-80%、60-90%、0-40%、0-50%、0-60%、0-70%、0-80%、0-90%、10-50%、10-60%、10-

70%、10-80%、10-90%、10-95%、20-60%、20-70%、20-80%、20-90%、20-95%、30-70%、30-80%、30-90%、30-95%、40-80%、40-90%、40-95%、50-90%、50-95%、60-95%、70-80%、70-90%、70-95%、80-90%、80-95%或这些示例性范围内的任何示例值。如果需要的话,芯层或整体复合制品的孔隙率可大于95%,例如可以为约96%或97%。在某些实例中,芯层的密度可以为约0.1gm/cm³至约2.25gm/cm³,更具体地为约0.1gm/cm³至约1.8gm/cm³,并且还更具体地为约0.3gm/cm³至约1.0gm/cm³。在处理之后,芯层所得到的孔隙率可小于5%,例如小于4%、小于3%、小于2%或甚至小于1%。在一些实施方案中,可以制备总空隙含量小于1% (例如基本上无空隙) 的充分压实的制品。

[0057] 在一些实施方案中,芯层可包括能对制品赋予提高的强度的增强材料。例如,制备的复合制品可包括一种或多种合适类型的增强材料以对复合制品赋予所需的强度和/或机械性质。在存在增强材料的情况下,它们可以连续或不连续的形式均匀地遍布芯或局部地存在,或者另外地以在一些区域相比于其它区域量较大的方式存在。在其中增强材料是纤维的实施方案中,纤维可彼此平行、彼此正交布置或者以没有特定角取向的方式存在,这取决于芯材料的所需性质。

[0058] 适合用在芯层中的示例类型的纤维包括但不限于:玻璃纤维;碳纤维;石墨纤维;合成有机纤维,特别是高模量有机纤维,例如像对位-和间位-芳纶纤维、尼龙纤维、聚酯纤维或本文描述的适合用作纤维的任何树脂;天然纤维,如大麻、剑麻、黄麻、亚麻、椰壳、洋麻和纤维素纤维;矿物纤维,矿物纤维,如玄武岩、矿棉(例如,岩棉或渣棉)、硅灰石、氧化铝二氧化硅等,或它们的混合物;金属纤维;金属化天然和/或合成纤维;陶瓷纤维;纱线纤维;或它们的混合物。在一些实施方案中,可以在使用之前对纤维进行化学处理以提供所需的官能团或对纤维赋予其它物理性质。按聚合物芯的重量计,聚合物芯中的纤维含量可以为约20%至约90%,更具体地为约30%至约70%。通常,复合制品的纤维含量按重量计在约20%至约90%之间变化,更具体地按复合材料的重量计在约40%至约80%之间变化。所用纤维的具体尺寸和/或取向可至少部分地取决于所用的聚合物材料和/或所得到的复合材料的所需性质。受益于本公开内容的本领域普通技术人员将会很容易地选择合适的另外类型的纤维、纤维尺寸和量。在一个非限制性示例中,分散在热塑性聚合物内例如形成复合材料的聚合物芯材料的纤维通常具有大于约5微米、更具体地为约5微米至约22微米的直径和约5mm至约200mm的长度;更具体地,纤维直径可以为约微米至约22微米且纤维长度可以为约5mm至约75mm。在芯层中存在纤维的情况下,纤维可以是加捻的、无捻的,或者可存在加捻和无捻纤维两者。在其它实施方案中,可以按梯度形式设置芯层的纤维,使得一种类型的纤维朝一个表面比另一种类型的纤维的存在量大。

[0059] 在其中表面层包括无捻纤维且芯层包括无捻纤维的某些实施方案中,表面层和芯层两者中可存在至少一种共同类型的纤维。例如,如果需要的话,无捻玻璃纤维可存在于芯层和表面层两者中。在一些实施方案中,基本上相同类型的纤维存在于芯层和表面层两者中。例如,表面层和芯层每一者中约95%的纤维可包含相同类型的纤维,例如无捻纤维或无捻玻璃纤维。

[0060] 在某些实施方案中,芯层中的纤维的定向方向可以与设置在芯层上的层中的无捻纤维的取向类似。例如,可以将两个层中的纤维定向在纵向或横向。在其它实施方案中,芯层中的纤维的定向方向可以与表面层中的无捻纤维的取向不同。例如,可以将芯层中的

纤维定向在纵向上，并且可以将表面层的纤维定向在横向或定向在纵向以外的方向上。在其它实施方案中，可以将芯层中的纤维定向在横向，或者可以将表面层的纤维定向在纵向上或定向在横向以外的方向上。在其中芯层的纤维的定向方向与表面层的无捻纤维相同或不同的一些实施方案中，芯层的纤维可包含加捻纤维、无捻纤维或加捻和无捻纤维两者。

[0061] 在某些实施方案中，聚合物芯层可包括按重量计约20%至约80%的平均长度介于约5mm与约200mm之间的无捻纤维和按重量计约20%至约80%的完全或基本上未压实的纤维状或颗粒状热塑性材料，其中的重量百分数是基于聚合物芯层的总重量。在另一实施方案中，本文的复合材料的聚合物芯层按重量计包括约30%至约60%的无捻纤维。在一些实例中，包括介于约5mm与约25mm之间的平均长度的纤维通常用在聚合物芯中。适合用在芯层中的无捻纤维包括但不限于无捻金属纤维、无捻金属化无机纤维、无捻金属化合成纤维、无捻玻璃纤维、无捻石墨纤维、无捻碳纤维、无捻陶瓷纤维、无捻矿物纤维、无捻玄武岩纤维、无捻无机纤维、无捻芳纶纤维、无捻洋麻纤维、无捻黄麻纤维、无捻亚麻纤维、无捻大麻纤维、无捻纤维素纤维、无捻剑麻纤维、无捻椰壳纤维以及它们的组合。受益于本公开内容的本领域普通技术人员将会很容易地选择另外的合适纤维。

[0062] 在某些实施方案中，芯层可包括一种或多种添加剂或其它材料。例如，可以向制品中添加阻燃材料，如卤化材料、加磷材料、氮化材料或其它合适的阻燃剂，例如在芯层、表面层或这两者或其它层中。在进一步的实施方案中，可以在固化或后固化之前向制品中添加抑烟剂、氧清除剂、紫外线抑制剂、染料、着色剂、颜料或其它材料。

[0063] 在某些实施方案中，本文描述的制品可包括设置在芯层的相对表面上的一个或多个附加层。参考图2，制品200包括包含无捻纤维的表面层210、芯层220和层230。表面层210设置在芯层的第一表面222上，并且层230设置在芯层220的相对表面224上。在一些实施方案中，层230可包含薄膜、稀松布或其它类型的材料以对制品200赋予所需性质。如果需要的话，层230可包含纤维（例如加捻或无捻纤维）和热塑性聚合物。在某些实例中，附加层230可包含许多加捻纤维，它们可邻近芯层220。在其它实例中，附加层230可包含许多无捻纤维，它们可邻近芯层220。

[0064] 在某些实施方案中，层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维，其中横向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维（例如加捻纤维），其中层230的横向纤维邻近芯层220。在其它实施方案中，层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维，其中横向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层在纵向和横向包含纤维（例如加捻纤维），其中层230的纵向纤维邻近芯层220。在其它实例中，层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维，其中纵向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维（例如加捻纤维），其中层230的纵向纤维邻近芯层220。在某些实例中，层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维，其中横向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维（例如加捻纤维），其中层230的纵向纤维邻近芯层220。在一些实例中，层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维，其中纵向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维（例如加捻纤维），其中层230的横向纤维邻近芯层220。在一些实施方案中，层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维，其中横向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维（例如无捻纤维），其中附加层230的横向纤维邻近芯层220。在一些实施方案中，层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维，其中横向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维（例如无捻的），其中附加层230的纵向纤维邻近芯层220。在一

些实例中,层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维(例如无捻纤维),其中附加层230的横向无捻纤维邻近芯层220。在某些实例中,层210包含布置在横向和纵向上的无捻纤维,其中纵向无捻纤维邻近芯层220且其中附加层230在纵向和横向包含纤维(例如无捻纤维),其中附加层230的纵向纤维邻近芯层220。

[0065] 在某些实施方案中,表面层110或210可包括设置在其上的合适底漆层。示例性的底漆材料包括但不限于在汽车行业中常用于涂装车辆(如小汽车、卡车、休闲车、火车、飞机和具有汽油发动机、电发动机或其它推动装置的其它车辆)的外表面的那些底漆材料。可以将合适的涂料层设置在底漆层上,或者如果需要的话,直接设置在表面层上而不使用底漆层。

[0066] 在某些实施方案中,本文描述的制品可包括介于表面层与芯层之间的附加层。参考图3,制品300包括表面层310,其设置在层320上,后者本身设置在芯层330上。层320可以是薄膜、稀松布、粘合层或其它合适的材料。如果需要的话,层320可包括纤维(其可以是加捻的或者可以是无捻的)和热塑性聚合物。在层320包括纤维的情况下,可以将纤维定向在与表面层310的无捻纤维类似的方向上,或者可定向在不同的方向上。在一些实施方案中,层320可包括定向在多个不同方向上的纤维。

[0067] 在其中表面层与芯层之间存在层的某些实施方案中,可以将另一层设置在芯层的相对表面上。参考图4,制品400包括表面层410,其设置在层420上,后者本身设置在芯层430上。附加层440设置在芯层430的相对表面上。在附加层440中存在纤维的情况下,层440的纤维取向可以是参照图2的层230所讨论的任何取向或受益于本公开内容的本领域普通技术人员将会选择的其它合适取向。如本文所述,表面层410可包括无捻纤维。如果需要的话,层440也可以包括无捻纤维、加捻纤维或无捻和加捻纤维两者。

[0068] 在某些实施方案中,本文描述的制品可在芯层的每一侧上包括两个或更多个层。例如并参考图5,制品500包括表面层510,其设置在层520上,后者本身设置在芯层530上。在芯层530的相对表面上的是层540。另一层550设置在层540上。在某些实例中,外层510和550之一包含无捻纤维。在一些实施方案中,外层510和550每一者可包含无捻纤维。在某些实施方案中,层510和550之一包含无捻纤维且另一层包含加捻纤维。内层520和540也可包含加捻或无捻纤维。在一些实施方案中,内层520中纤维的取向可与表面层510中纤维的取向相同。类似地,内层540中纤维的取向可与表面层550中纤维的取向相同。在其它实施方案中,内层520和540中的一个或多个的纤维取向可不同于其相邻表面层的纤维取向。例如,可以将层520中的纤维定向在横向,并且可以将层510中的纤维定向在纵向上或横向以外的方向上。在一些实施方案中,可以将层540中的纤维定向在横向,并且可以将层550中的纤维定向在纵向上或横向以外的方向上。本领域普通技术人员将会认识到,可以改变各个层的纤维取向或者以其它取向进行替换,并且任何一个层的纤维取向与另一层中呈现的纤维取向相比可以是相同的或可以是不同的。

[0069] 在某些实例中,本文描述的制品可包括设置在芯层上的单个表面层。例如,复合制品可包括包含热塑性聚合物和设置在热塑性聚合物中的增强纤维的纤维增强的热塑性聚合物芯层、以及设置在芯层上且包含许多无捻纤维的单层,其中许多无捻纤维定向在横向及不同于横向的方向上,其中定向在横向上的无捻纤维邻近芯层。单层通常不包括层内的

任何可辨别的界面。在一些实例中,可以将单层的纤维顺序地设置在芯层上以在单层中提供所需的纤维沉积类型。然后可加热所设置的纤维层以融化层的粘结剂或热塑性聚合物,使得在设置的不同纤维之间不存在可辨别的界面。

[0070] 在某些实施方案中,本文所用的制品可用于提供适合接纳底漆、涂料或这两者的主体板。这样的板可有能力提供如本文所述的“A级”终饰面。在一些实施方案中,可以将制品构造为外部车辆板,例如像保险杠、保险杠覆盖层、发动机罩、挡泥板、车门、车顶、卡车底盘、侧壁板(如用于休闲车、定期货轮)、前和/或后柱饰件或可能期望进行涂装的其它车辆部件。可采用许多方法将复合材料模制成各种其它制品,包括但不限于压力成形、热成形、热冲压、真空成形、压缩成形和高压釜处理。在第6,923,494和5,601,679号美国专利中以及在DuBois和Pribble的“Plastics Mold Engineering Handbook”(第五版,1995年,第468至498页及他处)中例如描述了示例性方法。

[0071] 在某些实施方案中,本文描述的制品可具有合适的表面,使得波扫描提供至少4的波扫描数。虽然用来测量表面的确切方法可有所不同,但在一些实施方案中,制品在表面中包括连续曲率,从而沿公共线的每个点具有基本上类似的曲率半径。

[0072] 在某些实施方案中,可采用许多方法来制备本文描述的复合制品。例如,通常可以按各种形式制备复合材料,如片或薄膜,如预成形基材上的层状材料,或者按其它更刚性的形式,这取决于所需的具体应用。对于某些应用来说,复合材料可以按片形式提供,并且可任选除了包含无捻纤维的表面层外还在这种片的一个或两个表面上包括一个或多个附加层。在一个示例中,这类附加的表面或表层可以是例如薄膜、非织造稀松布、面纱、织造织物或它们的组合。如果需要的话,表面层可以是透气的,并且在热成形和/或模制操作期间基本上可随复合制品拉伸和扩展。此外,这类层可以是施加于含纤维的热塑性材料的表面的粘合剂,如热塑性材料(例如,乙烯丙烯酸共聚物或其它这类聚合物)。一般地,复合制品(特别是当为片形式时)的面密度从约150gsm至约4000gsm不等,更具体地为约500gsm至约3000gsm,例如约300gsm至约500gsm或约500gsm至约750gsm或约750gsm至约2500gsm。

[0073] 在某些实施方案中,可取的是首先制备、形成或预形成复合材料芯,例如LWRT复合材料芯,并然后将无捻纤维施加、挤出或形成到所形成的芯上面以得到制品。例如,可如本文所述形成复合材料的芯,并且然后可直接对芯施加无捻纤维而无需使用任何粘结剂或保持材料,或者可以临时形式保持无捻纤维(例如以带材或幅材的形式)以便于更容易对芯施加无捻纤维。在一些实施方案中,可首先将无捻纤维形成为基本上平坦的平行纤维的幅材,使用热塑性材料可将其固定或保持。然后可将纤维幅材作为单独的层施加于芯层。加热复合制品可导致无捻纤维混合进入芯层的上表面或区域,以在涂装后得到可有效提供A级终饰面的制品。

[0074] 下文描述某些具体的实施例以进一步说明本文描述的技术的一些新颖方面。

[0075] 实施例1

[0076] 通过形成包含短切玻璃纤维和聚丙烯树脂的芯层来制备制品。向搅动的含液体的泡沫中添加玻璃纤维和树脂以形成聚丙烯和增强纤维的分散混合物。然后将混合物沉积在成形支撑元件(如丝网)上以得到幅材。从幅材中抽出液体,并然后在高于聚丙烯的软化温度下加热幅材。然后将软化的幅材压缩到预定的厚度以得到芯层。芯层可具有约1000gsm至约3000gsm的基重。

[0077] 将包含聚丙烯共聚物和无捻玻璃纤维或者聚丙烯树脂(熔体流动指数为约100g/10min)和无捻玻璃纤维的带材设置在芯层上。带材可具有约500gsm至约1200gsm的基重。然后使复合制品穿过一组辊以将带材层压到芯层并得到材料片。

[0078] 可以将材料片裁切或切割成所需尺寸以得到板。可以将板模制、成形或以其它方式改变成所需的形状。在成形之后可以对部件涂底漆和/或进行涂装以得到A级终饰面。

[0079] 实施例2

[0080] 由包括无捻纤维外层的材料层得到扫描电子显微镜图像。结果示于图6。无捻纤维610分散良好且比加捻纤维更均匀(见下面的图9)，并且通常不重叠，但可处于相同的垂直或水平平面中。

[0081] 实施例3

[0082] 由包括无捻纤维外层的制品的材料层得到扫描电子显微镜图像。结果示于图7。无捻纤维按0/90布置方式设置在层中，其中无捻纤维710可设置在0度方向(纵向)上并且九十度纤维720可设置在横向(或反之)。

[0083] 实施例4

[0084] 由包括无捻纤维外层的制品的材料层得到扫描电子显微镜图像。结果示于图8。无捻纤维按0/90布置方式设置，其中无捻纤维810可设置在0度方向(纵向)上并且九十度纤维820可设置在横向(或反之)。

[0085] 实施例5

[0086] 为了比较的目的，由包括加捻纤维的制品的材料层得到SEM图像。结果示于图9。加捻纤维按0/90取向存在，类似于无捻纤维的纤维取向。

[0087] 实施例6

[0088] 对涂底漆的和涂装的制品进行表面波扫描，使用的是实施例2-5中所述的不同纤维，它们已被模制到小发动机罩里。结果示于表1。波扫描数越高，表面就越平滑。

[0089] 表1

[0090]

制品	涂装部件的波扫描数
实施例5(加捻的)	2.8
实施例4(无捻的)	4.67 (3.7-5.5)
实施例3(无捻的)	5.3

[0091] 如表1中可见，相比于具有加捻纤维的制品，对于具有无捻纤维的制品，波扫描数基本上更高，例如高几乎2X，表明无捻纤维提供基本上更平滑的表面。

[0092] 当介绍本文公开的实施例的元件时，冠词“一个(种)”(a/an)、“该(所述)”(the/said)旨在表示有一个或多个所述元件。术语“包含”、“包括”和“具有”旨在为开放式的，并且表示可以有所列元件以外的另外的元件。受益于本公开内容的本领域普通技术人员将会认识到，各实施例的各种部件可以与其它实施例中的各种部件互换或用其替换。

[0093] 虽然上文已经描述了某些方面、实施例和实施方案，但受益于本公开内容的本领域普通技术人员将会认识到，对所公开的示例方面、实施例和实施方案进行增加、替换、修改和变动是可行的。



图1

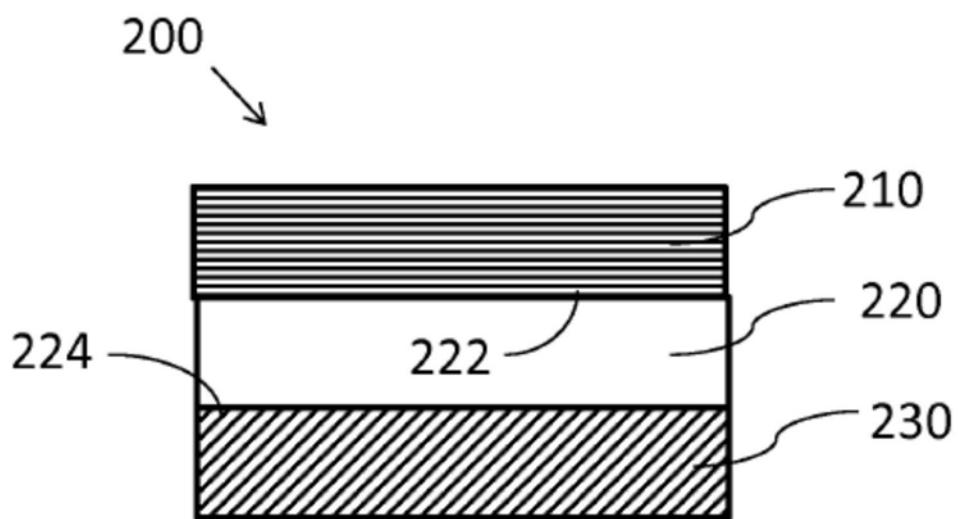


图2

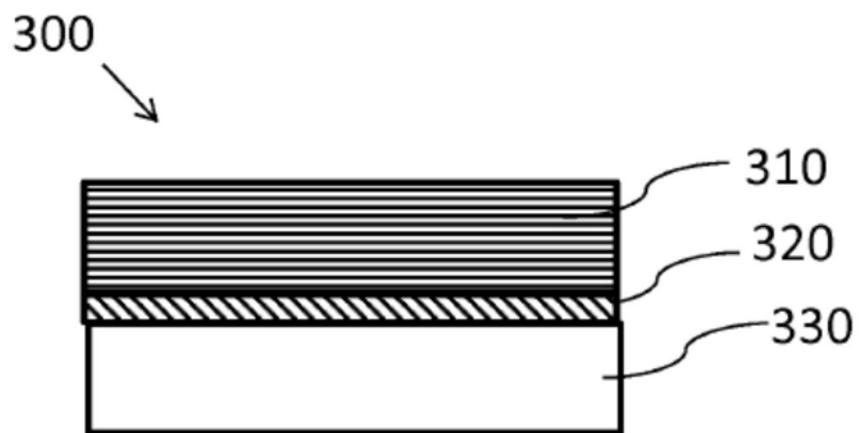


图3

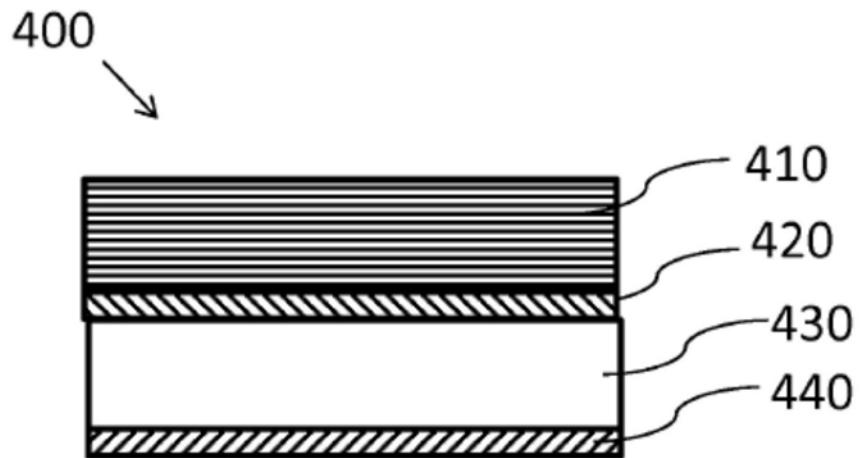


图4

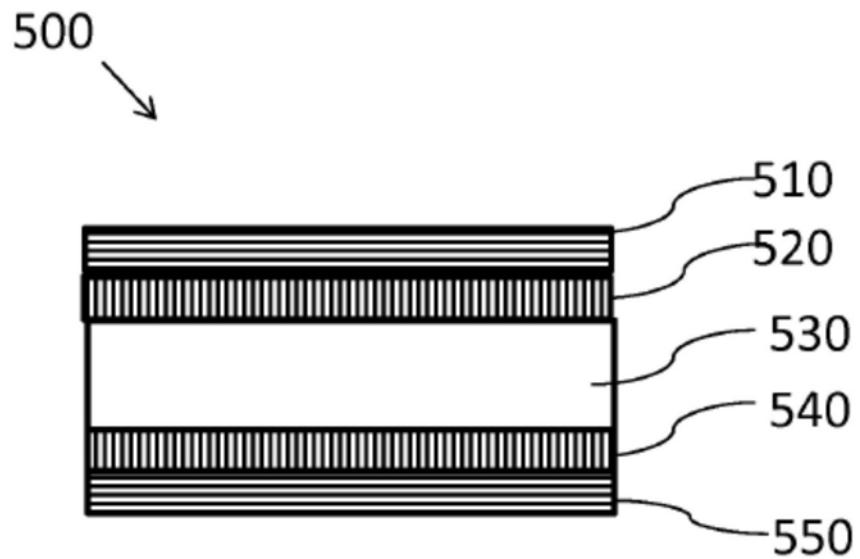


图5

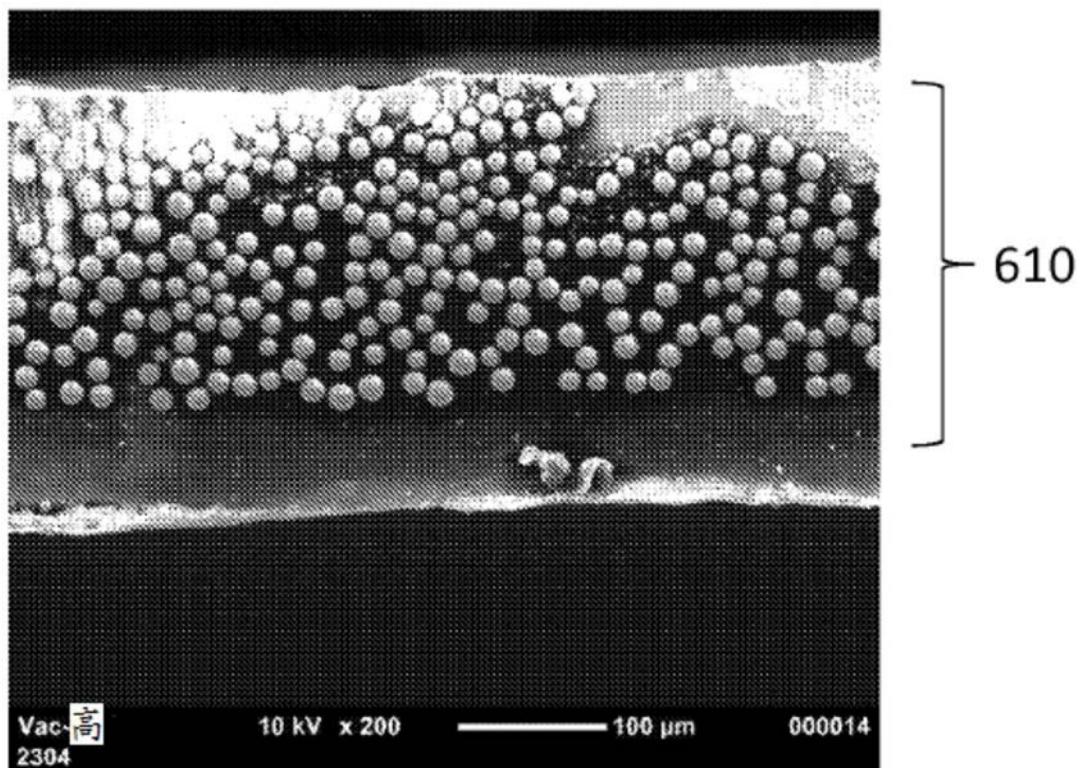


图6

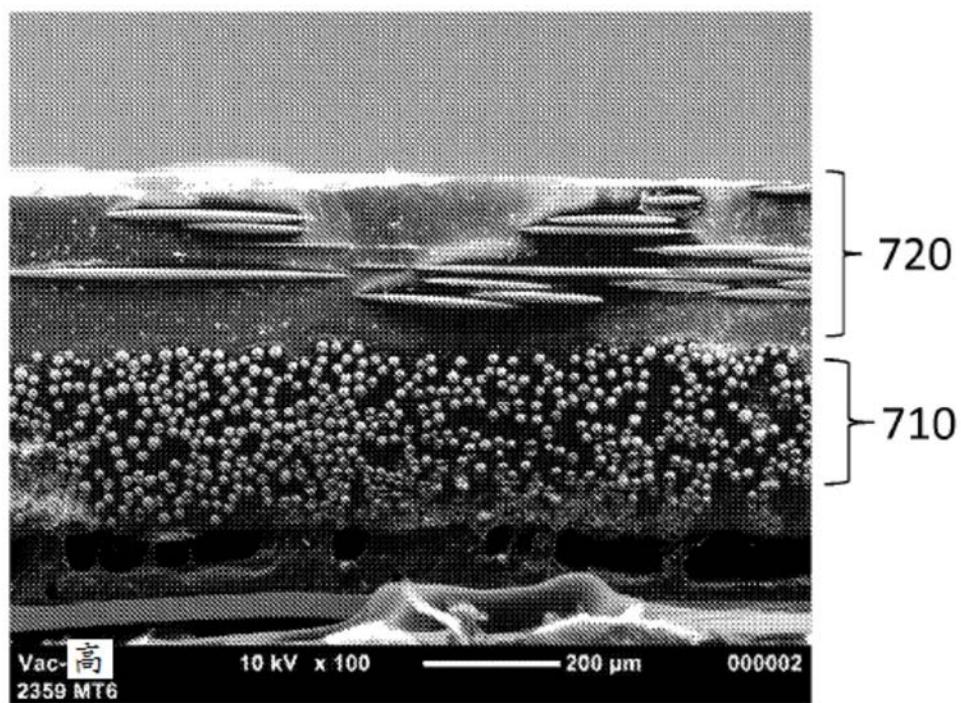


图7

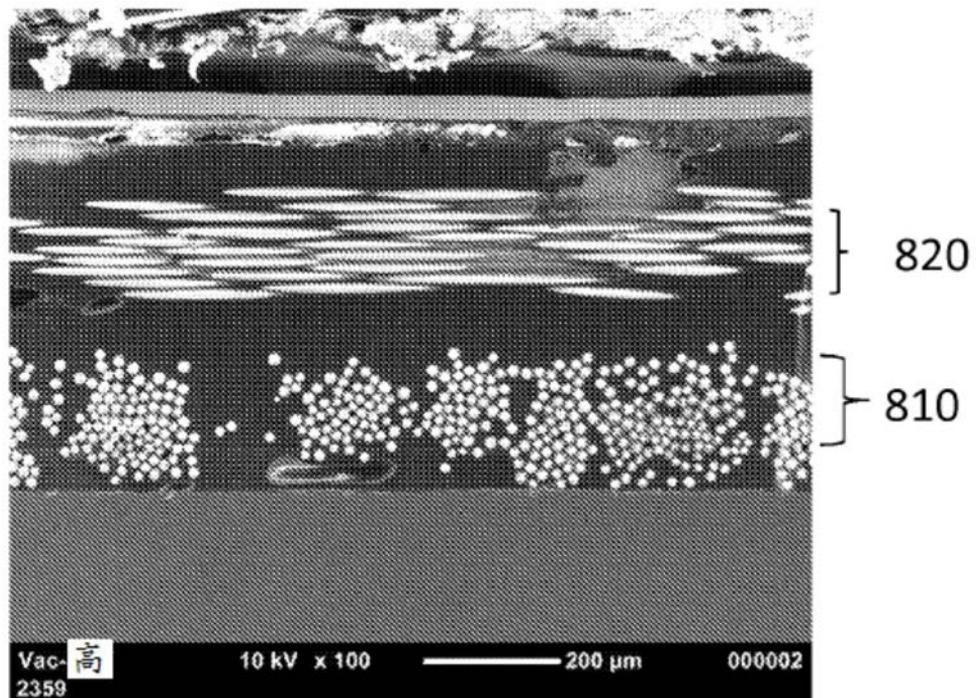


图8

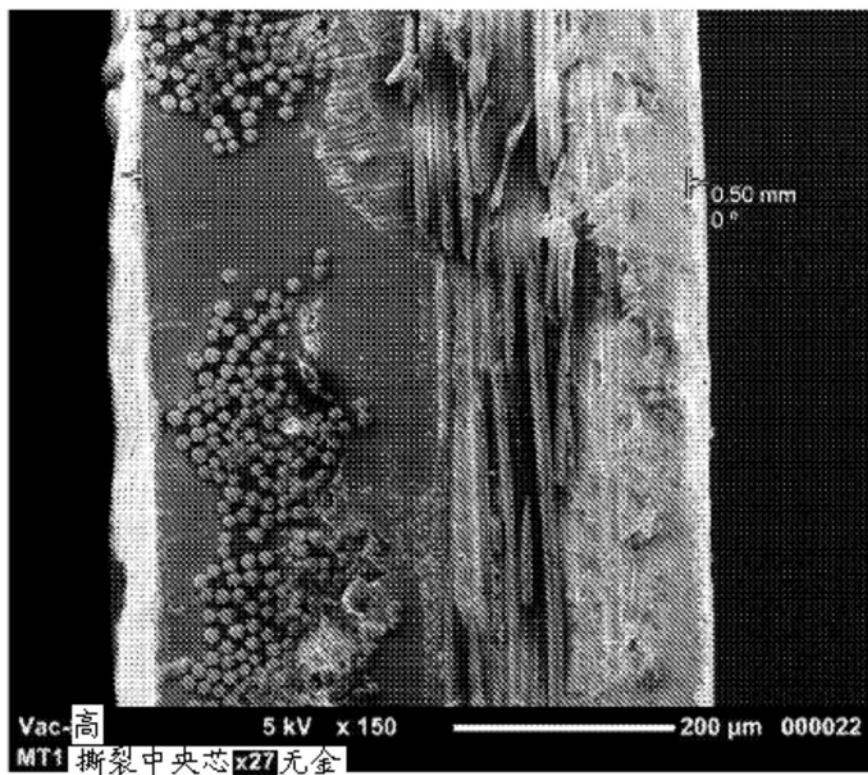


图9