



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112368139 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(21) 申请号 201980040170.3

(22) 申请日 2019.05.29

(30) 优先权数据

62/677,370 2018.05.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.12.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/034310 2019.05.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/231994 EN 2019.12.05

(71) 申请人 OCV智识资本有限责任公司

地址 美国俄亥俄

(72) 发明人 吴剑辉 D·哈特曼 W·索斯比

J·佩塞尔

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 扈娟

(51) Int.Cl.

B32B 5/02 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

B32B 13/14 (2006.01)

D04H 1/4209 (2012.01)

D04H 1/4218 (2012.01)

D04H 1/64 (2012.01)

D06N 3/00 (2006.01)

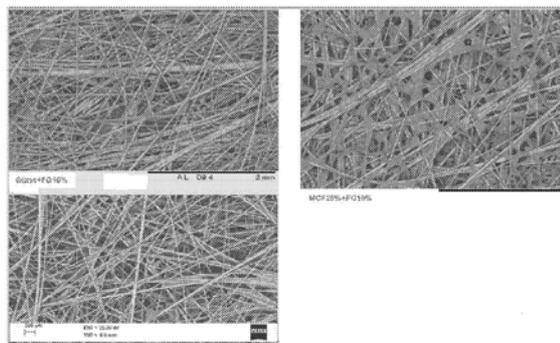
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

具有低密度纤维的玻璃纤维垫

(57) 摘要

公开了一种包括低密度纤维的用于制造非织造垫的粘结剂组合物,和由所述粘结剂制造的非织造垫。所述低密度纤维能够降低由其制造的非织造垫的声开性,同时还能够用现有的粘结剂技术和装置来输送。



1. 一种可固化组合物,其用于由非织造纤维制造的制品,所述可固化组合物包含:
水;
粘结剂组分;和
多个低密度纤维;
其中所述多个低密度纤维以所述可固化组合物的0.01重量%-25重量%的量存在。
2. 根据权利要求1所述的可固化组合物,其中所述多个低密度纤维选自微纤化纤维素(MFC)、碳纤维、云母、微粘土、微HBN、凯夫拉微浆及其组合。
3. 根据权利要求1所述的可固化组合物,其中所述多个低密度纤维具有50微米-1mm的平均长度。
4. 根据权利要求1所述的可固化组合物,其中所述多个低密度纤维具有小于1微米的平均直径。
5. 根据权利要求1所述的可固化组合物,其中所述粘结剂组分选自丙烯酸类粘结剂、脲醛粘结剂(UF)、聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯、基于碳水化合物的粘结剂及其组合。
6. 一种非织造制品,其包含:
非织造网层,其中所述非织造网层包含多个无机纤维和多个低密度纤维,
其中所述多个无机纤维以所述非织造制品的50重量%-90重量%的量存在于所述非织造制品中;和
其中所述多个低密度纤维以所述非织造制品的0.01重量%-10重量%的量存在。
7. 根据权利要求6所述的非织造制品,其中所述无机纤维是玻璃纤维。
8. 根据权利要求6所述的非织造制品,其中所述多个低密度纤维选自微纤化纤维素(MFC)、碳纤维、云母、微粘土、微HBN、凯夫拉微浆及其组合。
9. 根据权利要求6所述的非织造制品,其中所述多个低密度纤维具有50微米-1mm的平均长度。
10. 根据权利要求6所述的非织造制品,其中所述多个低密度纤维具有小于1微米的平均直径。
11. 一种复合板,其包含:
基体;和
非织造垫,其中所述非织造垫包含多个无机纤维和多个低密度纤维,
其中所述多个无机纤维以所述非织造制品的60重量%-80重量%的量存在于所述非织造制品中;和
其中所述多个低密度纤维以所述非织造制品的0.01重量%-5重量%的量存在。
12. 根据权利要求11所述的复合板,其中所述多个无机纤维是玻璃纤维。
13. 根据权利要求11所述的复合板,其中所述多个低密度纤维选自微纤化纤维素(MFC)、碳纤维、云母、微粘土、微HBN、凯夫拉微浆及其组合。
14. 根据权利要求11所述的复合板,其中所述多个低密度纤维具有50微米-1mm的平均长度。
15. 根据权利要求11所述的复合板,其中所述多个低密度纤维具有小于1微米的平均直径。
16. 根据权利要求11所述的复合板,其中所述基体选自石膏、泡沫体或其组合。

17. 一种形成非织造制品的方法,所述方法包括:
在分散性基体中混合具有离散长度的玻璃纤维;
将所述玻璃纤维沉积在加工线上以形成具有第一主表面和第二主表面的湿法垫;
将粘结剂组合物施加至所述第一主表面和第二主表面的至少一个上;和
使得所述粘结剂组合物固化以形成非织造垫,
其中所述粘结剂组合物包含粘结剂组分和至少一种低密度纤维。
18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述至少一种低密度纤维选自微纤化纤维素(MFC)、碳纤维、云母、微粘土、微HBN、凯夫拉微浆及其组合。
19. 根据权利要求17所述的方法,其中所述至少一种低密度纤维具有50微米-1mm的平均长度。
20. 根据权利要求17所述的方法,其中所述至少一种低密度纤维具有小于1微米的平均直径。
21. 根据权利要求17所述的方法,其中所述粘结剂组分选自丙烯酸类粘结剂、脲醛粘结剂(UF)、聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯、基于碳水化合物的粘结剂及其组合。
22. 根据权利要求17所述的方法,其进一步包括将至少一种额外的材料施加至所述非织造制品的主表面,其中所述至少一种额外的材料提升选自以下的性能:导电性/电阻性、挠性、耐久性、耐候性、斥湿性、耐腐蚀性、刚度、多孔性、美学性、耐火性或耐烟雾性、抗穿刺性、拉伸强度、撕裂强度及其组合。

具有低密度纤维的玻璃纤维垫

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2018年5月29日提交的美国临时申请号62/677370的权益,其内容以其全部通过引用并入本文。

[0003] 领域

[0004] 总体的本发明构思涉及用于非织造垫的粘结剂,并且还涉及由于包含了低密度纤维而具有较少的多孔结构的非织造玻璃纤维垫。

[0005] 背景

[0006] 常规的玻璃纤维可用于多种应用,包括增强体、纺织品以及隔声和隔热材料。非织造垫可以通过常规的湿法工艺由纤维来制造,在该湿法工艺中将湿短切纤维分散在含有表面活性剂、粘度改进剂、消泡剂和/或其他化学试剂的水浆料中。将含有所述纤维的浆料输送到移动筛上,在这里除去大部分的水,留下包含所述纤维和粘附到所述纤维上的处于浆料中的各种化学试剂的网。然后将粘结剂施加至所述网,并且将所形成的垫干燥以除去任何剩余的水并且固化所述粘结剂。所形成的非织造垫是分散的、单个短切纤维的组合物。

[0007] 所述粘结剂组合物充当了粘结剂以将纤维粘结在一起以形成粘聚的产物,同时还改进产品的性能如形状恢复性、刚度、声开性、多孔性和结构。

[0008] 所述粘结剂组合物应当是不昂贵的,水溶性的(或至少水可分散性的),容易施加的,容易固化的,稳定的以允许在纤维产品制造设备中通常遭遇的温度下混合并且施加,其能够在纤维之间形成强结合,并且是安全的。

[0009] 已经进行了各种尝试以通过改性所述粘结剂体系来改进非织造纤维垫的强度和/或减少空隙(即开放空间)。然而,常规方法如包含填料往往具有增加粘结剂(往往是喷涂到纤维上的水溶液)的粘度的不想要的副作用。因此,需要一种改进的粘结剂体系,其能够带来增加的强度并且形成具有更封闭结构(即降低的多孔性、较少的声开性)的垫,同时不负面地影响现有的粘结剂输送方法。

[0010] 概述

[0011] 总体的本发明构思涉及并且考虑了一种无机纤维的非织造制品(例如垫),其包括在所述制品的至少一部分主表面上的至少一种低密度纤维。总体的本发明构思还涉及并且考虑了一种用于形成非织造垫的粘结剂,该粘结剂包含至少一种低密度纤维。

[0012] 当开发用于形成玻璃纤维的非织造垫的粘结剂时,存在许多的考虑,其必须加以考虑以实现实际的/商业上的粘结剂体系。所述粘结剂为纤维基质提供拉伸强度和挠曲强度二者,并且填充单个纤维之间的一部分空隙。过去已经进行了努力来通过包含填充材料而改进强度和进一步填充纤维间隙。然而,包含填料往往增加了粘结剂的粘度,这使得使用现有制造装置和技术施加粘结剂是困难的或不切实际的。一种有效的粘结剂配制剂必须在最终产品的透气性和强度之间取得平衡,同时在制造期间还容易分散在垫上。

[0013] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种用于由非织造纤维制成的制品的可固化组合物。该可固化组合物包含水、粘结剂组分和多个低密度纤维,其中所述多个低密度纤维以该可固化组合物的0.01重量%-25重量%的量存在。

[0014] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种非织造制品。该非织造制品包含非织造网层,其中所述非织造网层包含多个无机纤维和多个低密度纤维。所述多个无机纤维以该非织造制品的50重量%-90重量%的量存在于非织造制品中;和所述多个低密度纤维以该非织造制品的0.01重量%-10重量%的量存在。

[0015] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种复合板,其包含基体和非织造垫,该基体位于该非织造垫上。该非织造垫包含多个无机纤维和多个低密度纤维,其中所述多个无机纤维以该非织造垫的60重量%-80重量%的量存在于该非织造垫中;和所述多个低密度纤维以该非织造垫的1重量%-5重量%的量存在。

[0016] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种形成非织造制品的方法。该方法包括将具有离散长度的玻璃纤维在分散性基体中混合,将所述玻璃纤维沉积到加工线上以形成具有第一主表面和第二主表面的湿法垫,将粘结剂组合物施加至所述第一主表面和第二主表面的至少一个上,和使得所述粘结剂组合物固化以形成非织造制品,其中所述粘结剂组合物包含粘结剂组分和至少一种低密度纤维。

[0017] 总体的本发明构思的许多其他方面、优点和/或特征将从下面的示例性实施方案的详细描绘和从在本文与其一起提交的附图而变得更显而易见。

附图说明

[0018] 总体的本发明构思及其实施方案和优点在下面以实例的方式、参考附图来更详细地描述,在附图中:

[0019] 图1显示了使用多种粘结剂制造的玻璃纤维样品的三个扫描电镜(SEM)图像。

[0020] 图2显示了图1所示样品的高放大率图像。

[0021] 图3显示了使用具有10%粗石墨和25%MCF的组合的常规粘结剂生产的样品的SEM图像。

[0022] 图4是显示了一系列非织造垫的透气性的图。

[0023] 图5A显示了使用具有施加至其上的微石墨的丙烯酸类粘结剂制造的非织造垫的第一主表面。

[0024] 图5B显示了图5A中所示的非织造垫的第二主表面。

[0025] 图6A显示了使用具有施加至其上的微石墨的无甲醛粘结剂(由Owens Corning Inc.作为SUSTAINA销售)制造的非织造垫的第一主表面。

[0026] 图6B显示了图6A中所示的非织造垫的第二主表面。

[0027] 图7A显示了图6A中所示的第一主表面的光学显微镜特写图像。

[0028] 图7B显示了图6B的非织造垫中所示的第二主表面的光学显微镜特写图像。

[0029] 详述

[0030] 虽然总体的本发明构思易于有许多不同形式的实施方案,这些实施方案在附图中显示并且将在本文中详细地描述,但是其具体实施方案的理解是本公开被认为是总体的本发明构思的原理的示例。因此,总体的本发明构思不意图受限于本文示出的具体实施方案。

[0031] 本文所述的材料、系统和方法意图用于提供具有改进的特性的非织造制品以及用于形成该非织造制品的可固化组合物。更具体地,公开了非织造玻璃纤维垫和用于制造非织造玻璃纤维垫的粘结剂,所述非织造玻璃纤维垫具有独特的闭合结构加上改进的填充密

度和更高的Gurley性能。所述粘结剂组合物提供这些改进的特性,同时保持使用当前现有的粘结剂施加装置的可加工性。

[0032] 如本文所用,术语“粘结剂”、“粘结剂组合物”和可固化组合物”是可互换使用的,并且指的是将非织造制品的一种或多种组分保持在一起的材料。本领域技术人员将理解粘结剂组合物往往是溶解的成分的水性混合物或溶液,其固化以将纤维互连在一起。

[0033] 如本文所用,术语“粘结剂固体”或“粘结剂组分”是可互换使用的,并且指的是在添加水或与水混合以形成用于施加至无机纤维上的最终粘结剂之前,所述粘结剂组合物的功能性成分。

[0034] 术语“非织造”、“垫”、“纱”和“稀纱布”是在本文可互换使用的,并且指的是纤维的粘结网。

[0035] 如本文所用,术语“声开性”通常指的是允许声音穿过板的革新垫的质量。非织造制品的声学性能可以通过多种方法来测定。测量非织造制品的声开性或性能的示例性方法包括气流阻力(瑞利(rayl))和多孔性($1/m^2/s$)。

[0036] 如本文所用,术语“低密度纤维”通常指的是具有一种或多种以下特性的纤维:所述纤维可以容易地分散并且悬浮在水溶液或粘结剂混合物中,而没有经时(例如经24小时的时间段)沉降。当所述纤维/粘结剂混合物在湿法工艺中以相对低的粘度(例如在室温下的粘度 $<500cps$)施加到非织造垫上时,所述纤维可容易流动。在某些实施方案中,所述低密度可以具有小于1mm的纤维长度。例如这样的长度纤维防止过多的纤维经时聚集,该经时聚集导致生产线清理和停机。

[0037] 如本文所用,范围意图包括该范围内的每个数和数的子组,无论是否明确公开。此外,这些数字范围应当被解读为给涉及处于该范围内的任何数或数的子组的权利要求提供支持。例如1-10的公开应当解独为支持2-8、3-7、5-6、1-9、3.6-4.6、3.5-9.9等范围。

[0038] 所有对于本公开的单个特性或限制的提及应当包括相应的复数特性或限制,反之亦然,除非通过提及的上下文而清楚地暗示相反或另有具体规定。

[0039] 如本文所用,方法或工艺步骤的所有组合可以以任何次序进行,除非通过提及组合的上下文而清楚地暗示相反或另有具体规定。

[0040] 由使用根据总体的本发明构思的材料、系统和方法产生了诸多益处。

[0041] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种用于由非织造纤维构成的制品的可固化组合物。该可固化组合物包含水、粘结剂组分和多个低密度纤维,其中所述多个低密度纤维以可固化组合物的0.01重量%-25重量%的量存在。

[0042] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种非织造制品。该非织造制品包含非织造网层,其中所述非织造网层包含多个无机纤维和多个低密度纤维。所述多个无机纤维以该非织造制品的50重量%-90重量%的量存在于非织造制品中;和所述多个低密度纤维以该非织造制品的0.01重量%-10重量%的量存在。

[0043] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种复合板,其包含基体和非织造垫,该基体位于该非织造垫上。所述非织造垫包含多个无机纤维和多个低密度纤维,其中所述多个无机纤维以该非织造垫的60重量%-80重量%的量存在于非织造垫中;和所述多个低密度纤维以非织造垫的1重量%-5重量%的量存在。

[0044] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种形成非织造制品的方法。

该方法包括将具有离散长度的玻璃纤维在分散性基体中混合,将所述玻璃纤维在加工线上沉积以形成具有第一主表面和第二主表面的湿法垫,将粘结剂组合物施加至所述第一主表面和第二主表面的至少一个上,和使得该粘结剂组合物固化以形成非织造制品,其中所述粘结剂组合物包含粘结剂组分和至少一种低密度纤维。

[0045] 根据总体的本发明构思的非织造制品(包括垫)可以通过常规的湿法工艺形成。例如将湿短切纤维分散在含有表面活性剂、粘度改进剂、消泡剂和/或其他化学试剂的水浆料中。然后搅拌所述含有短切纤维的浆料,以使得纤维变得分散在整个浆料中。将含有纤维的浆料沉积在移动筛上,在这里除去大部分的水以形成网。然后施加粘结剂组合物,并且将所形成的垫干燥以除去任何残留的水并且固化所述粘结剂。所形成的非织造垫是通过粘结剂互连的分散的、单个短切玻璃纤维的组合物。

[0046] 包含纤维的非织造制品被用于多种应用。例如非织造玻璃纤维垫作为增强体用于天花板贴砖、屋顶板和墙板等应用。所述垫用于为最终产品提供强度和其他有利的性能。由玻璃纤维制成的垫的一个缺点是垫的相对声开性,尤其是用于形成包含石膏或聚异氰脲酸酯(聚异)的建筑板。虽然这样的声开性在某些应用中是令人期望的,但是它在其他应用中会是一个阻碍。通常,当使用玻璃纤维垫来形成石膏墙板时,所述玻璃纤维垫需要额外的粘结剂材料来“封闭”垫中存在的一些空隙(即使得它是较低声学开放的)。归因于诸如粘度增加的问题,额外的粘结剂固体可以仅加入至粘结剂组合物至多到某点。因此,用于石膏板-建筑的玻璃纤维垫往往需要粘结剂组合物的第二涂层(或更多),来使所述垫达到期望的开放水平。因此,需要这样的材料,其可以将闭合玻璃纤维垫中的空隙同时不负面地影响粘结剂组合物的粘度或玻璃纤维垫的强度进行平衡,因此使得粘结剂能够使用现有的粘结剂施加装置来施加。

[0047] 根据总体的本发明构思的粘结剂提供了具有较低声学开放结构的非织造制品。这是通过在粘结剂组合物中包含低密度纤维来完成的。包含纤维可以增加用其形成的垫的湿拉伸强度和干拉伸强度。包括低密度纤维的其他益处包括改进的表面质量、或减少的玻璃垫表面粗糙度。

[0048] 总体的本发明构思还涉及一种非织造垫,其包括缠住在一起的多个基本上随机取向的纤维以形成具有第一和第二主表面的垫,并且将粘结剂组合物施加至至少一部分的纤维并且使纤维互连。粘结剂本身没有特别限制,并且可以采用用于互连无机纤维的许多常见粘结剂的形式。

[0049] 总体的本发明构思至少部分地基于这样的发现,即可以将某些低密度纤维加入至现有的粘结剂组合物以改进某些非织造制品和使用该非织造制品制造的其他产品(例如墙板)的质量。所述低密度纤维能够混入现有的粘结剂中,而不实质上影响当前现有的用于施加粘结剂的技术或工艺。

[0050] 在某些示例性实施方案中,所述低密度纤维选自微纤化纤维素(MFC),碳纤维,云母,微粘土,微HBN(六边形氮化硼),微石墨,和凯夫拉微浆。在某些示例性实施方案中,纤维的长度是50微米-1mm,包括100微米-500微米的长度。在某些示例性实施方案中,纤维的直径小于20微米,包括0.1微米-20微米的直径。在某些示例性实施方案中,纤维以0.01重量%的粘结剂固体到25重量%的粘结剂固体的量引入粘结剂配制剂中。在某些示例性实施方案中,纤维以0.01重量%粘结剂固体到2.5重量%粘结剂固体的量引入粘结剂配制剂中。在某

些示例性实施方案中,纤维以0.01重量%粘结剂固体到2重量%粘结剂固体的量引入粘结剂配制剂中。在某些示例性实施方案中,纤维以0.1重量%粘结剂固体到2.5重量%粘结剂固体的量引入粘结剂配制剂中。在某些示例性实施方案中,纤维以0.5重量%粘结剂固体到2.5重量%粘结剂固体的量引入粘结剂配制剂中。在某些示例性实施方案中,纤维以1重量%粘结剂固体到2重量%粘结剂固体的量引入粘结剂配制剂中。

[0051] 常规的非织造垫通常在整个垫厚度上是结构均匀的。如前所提及的,在某些应用如石膏板建筑中,需要使用粘结剂组合物的额外的涂层来封闭在通常的非织造垫中存在的一部分空隙。总体的本发明构思涉及一种非织造制品如垫,其通过在垫的一侧上比在另一侧上更多地封闭非织造垫中的一部分空隙,来解决声开性问题。因此,当从横截面视角观察时,所述非织造垫将具有从一侧到相对侧的开放谱或梯度。所述梯度或层可以通过将粘结剂施加至非织造制品上来形成。

[0052] 因此在某些示例性实施方案中,所述低密度纤维以非均匀方式分散在非织造制品内。在某些示例性实施方案中,总体的本发明构思考虑了一种包含无机纤维的非织造制品,并且其中缠住了梯度的低密度纤维。在某些示例性实施方案中,所述非织造制品包括第一主表面和第二主表面和进一步包括仅在所述两个主表面之一上的低密度纤维。要理解的是虽然所述低密度纤维被描述为位于所述两个主表面的仅一个上,但是本领域技术人员将理解本构思包括这样的制品,其中所述纤维的某些部分将与无机纤维网络缠住,和同样,所述纤维的一部分或多个部分将“渗透”所述垫的表面,以与除了非织造垫或制品的最外“表面”之外的无机纤维缠结或缠住。在某些示例性实施方案中,所述非织造制品包括:包括第一量的低密度纤维的第一主表面和具有第二量的低密度纤维的第二主表面,其中所述第一量的低密度纤维大于所述第二量的低密度纤维。

[0053] 虽然不希望受限于理论,但是据信某些低密度纤维能够与粘结剂组分中的官能团或无机纤维上的那些(例如玻璃表面上的羟基)化学键合(共价、离子或以其他方式)。这种化学键合当存在时,可以通过有效地充当第二粘结剂材料而增加非织造制品的干拉伸强度、湿拉伸强度、填充密度、Gurley性能或其他性能特性。

[0054] 如前所述,总体的本发明构思涉及一种包含低密度纤维的粘结剂。在某些示例性实施方案中,所述粘结剂选自:丙烯酸类粘结剂,脲醛粘结剂(UF),聚乙烯醇,聚乙酸乙烯酯和基于碳水化合物的粘结剂等。在某些示例性实施方案中,所述粘结剂是基于碳水化合物的粘结剂体系。在某些示例性实施方案中,粘结剂以10-30重量%的量存在于非织造制品中。

[0055] 在某些示例性实施方案中,使用多于一种粘结剂体系来将纤维粘结在一起。在某些示例性实施方案中,使用双组份粘结剂体系。在某些示例性实施方案中,第一粘结剂和第二粘结剂中的每一者独立地选自:丙烯酸类粘结剂,脲醛粘结剂(UF),聚乙烯醇,聚乙酸乙烯酯,和基于碳水化合物的粘结剂等。在某些示例性实施方案中,所述粘结剂体系包括双组份粘结剂,其包括(1)基于碳水化合物的粘结剂,和(2)基于疏水性丙烯酸类的粘结剂。在某些实施方案中,两种粘结剂是无甲醛的。

[0056] 关于双组份粘结剂的第一组份,所述无甲醛的基于碳水化合物的粘结剂是热固性粘结剂,其包含碳水化合物和交联剂等(这样的粘结剂在下面更详细地描述)。在所述粘结剂体系的第一组份(无甲醛的基于碳水化合物的粘结剂)施加到非织造玻璃垫上并且固化

之后,将所述粘结剂的第二组份(无甲醛的基于疏水性丙烯酸类的粘结剂)施加至所述玻璃垫并且固化。所述基于丙烯酸类的粘结剂是热固性粘结剂,其含有丙烯酸和/或丙烯腈官能团。该基于丙烯酸类的粘结剂作为水性乳液或胶乳来施加。

[0057] 在某些示例性实施方案中,所述粘结剂组合物包括至少一种碳水化合物或生物基可固化聚合物、交联剂和腐蚀抑制剂。在一些示例性实施方案中,所述可固化聚合物是碳水化合物聚合物如麦芽糊精,所述交联剂是聚丙烯酸,和所述腐蚀抑制剂是三乙醇胺。

[0058] 在某些示例性实施方案中,所述粘结剂组合物还包括下面的一种或多种:偶联剂、生物杀灭剂、交联密度增强剂、耐湿剂、抑尘剂、增量剂或其组合。

[0059] 在某些示例性实施方案中,所述粘结剂包括至少一种碳水化合物聚合物,其是天然来源的和得自可再生资源的。例如所述碳水化合物可以得自植物来源如豆科作物,玉米(maize),玉米(corn),糯玉米,甘蔗,西非高粱,白色西非高粱,马铃薯,甘薯,木薯,大米,糯米,豌豆,西米,小麦,燕麦,大麦,黑麦,苋菜,和/或木薯,以及具有高淀粉含量的其他植物。所述碳水化合物聚合物也可以得自含粗淀粉的产品,该产品得自含有蛋白质、多肽、脂质和低分子量碳水化合物的残留物的植物。所述碳水化合物聚合物可以选自二糖(例如蔗糖、麦芽糖和乳糖),低聚糖(例如葡萄糖浆和果糖浆),以及多糖和水溶性多糖(例如果胶、糊精、麦芽糊精、淀粉、改性淀粉和淀粉衍生物)。另外,所述碳水化合物可以选自单糖,其可以是聚合的(例如木糖、葡萄糖和果糖)。

[0060] 在某些示例性实施方案中,所述碳水化合物聚合物的数均分子量可以是约1000至约1000000。在一些示例性实施方案中,所述碳水化合物聚合物是分子量为500-500000的低分子量多糖如糊精或麦芽糊精。此外,所述碳水化合物聚合物的右旋糖当量(DE)数可以是2-20、7-11、或9-14。在一些实施方案中,所述碳水化合物聚合物的DE是10。所述碳水化合物聚合物有益地具有低粘度并且在中等温度(例如80-250°C)下单独或与添加剂一起固化。

[0061] 在某些示例性实施方案中,所述碳水化合物聚合物可以以所述粘结剂组合物中总固体的约1重量%至约70重量%、约20重量%至约60重量%、约30重量%至约50重量%或约35重量%至约45重量%的量存在于粘结剂组合物中。在一些示例性实施方案中,所述碳水化合物聚合物以所述粘结剂组合物中总固体的约39重量%至约42重量%的量存在。

[0062] 在某些示例性实施方案中,所述粘结剂组合物含有至少一种多羧基聚合物。该多羧基聚合物包含含有多于1个侧接羧基的有机聚合物或低聚物。该多羧基聚合物可以由不饱和羧酸制备的均聚物或共聚物,该不饱和羧酸包括但不限于丙烯酸,甲基丙烯酸,巴豆酸,异巴豆酸,马来酸,肉桂酸,2-甲基马来酸,衣康酸,2-甲基衣康酸, α , β -亚甲基戊二酸等。可替代地,所述多羧基聚合物可以由不饱和酸酐来制备,该不饱和酸酐包括但不限于马来酸酐,衣康酸酐,丙烯酸酐,甲基丙烯酸酐等,以及其混合物。这些酸和酸酐的聚合被认为处于本领域技术人员的能力内。

[0063] 所述多羧基聚合物可以额外包含一种或多种前述不饱和羧酸或酸酐和一种或多种乙烯基化合物的共聚物,所述乙烯基化合物包括但不限于苯乙烯, α -甲基苯乙烯,丙烯腈,甲基丙烯腈,丙烯酸甲酯,丙烯酸乙酯,丙烯酸正丁酯,丙烯酸异丁酯,甲基丙烯酸甲酯,甲基丙烯酸正丁酯,甲基丙烯酸异丁酯,甲基丙烯酸缩水甘油基酯,乙烯基甲醚,乙酸乙烯酯等。在某些示例性实施方案中,所述多羧基聚合物包含聚丙烯酸的均聚物和共聚物。

[0064] 在某些示例性实施方案中,所述多羧基聚合物以该粘结剂组合物的至多约80重

量%的量存在于粘结剂组合物中。在示范性实施方案中,所述多羧基聚合物可以以粘结剂组合物中总固体的约25重量%至约70重量%或是粘结剂组合物中总固体的约35重量%至约60重量%的量存在于粘结剂组合物中。在一些示范性实施方案中,所述多羧基聚合物以粘结剂组合物中总固体的52重量%-56重量%的量存在。

[0065] 在某些示范性实施方案中,所述粘结剂组合物进一步包括腐蚀抑制剂以减少或消除对于加工装置的任何潜在的腐蚀。该腐蚀抑制剂可以选自多种试剂,例如三乙醇胺,己胺,苯并三唑,亚苯基二胺,二甲基乙醇胺,聚苯胺,亚硝酸钠,苯并三唑,二甲基乙醇胺,聚苯胺,亚硝酸钠,肉桂醛,醛和胺(亚胺)的缩合产物,铬酸盐,亚硝酸盐,磷酸盐,胍,抗坏血酸,草酸锡,氯化锡,硫酸锡,硫脲,氧化锌,脲及其组合。在一些实施方案中,所述腐蚀抑制剂是三乙醇胺。所述腐蚀抑制剂可以以所述粘结剂组合物中总固体的约0重量%至约15重量%、约1重量%至约10重量%、约2重量%至约7重量%、或约5重量%的量存在于粘结剂组合物中。

[0066] 在某些示范性实施方案中,所述粘结剂组合物可以任选地含有至少一种偶联剂。在某些示范性实施方案中,所述偶联剂是硅烷偶联剂。所述偶联剂可以以所述粘结剂组合物中总固体的约0.01重量%至约5重量%、约0.01重量%至约2.5重量%、约0.1重量%至约0.5重量%、或约0.2重量%的量存在于粘结剂组合物中。

[0067] 可以用于所述粘结剂组合物中的硅烷偶联剂的非限定性实例可以特征在于官能团烷基、芳基、氨基、环氧基、乙烯基、甲基丙烯酰氧基、脲基、异氰酸酯基和巯基。在示范性实施方案中,所述硅烷偶联剂包括含有一个或多个氮原子的硅烷,其具有一种或多种官能团如胺(伯、仲、叔和季)、氨基、亚氨基、酰胺基、酰亚胺基、脲基或异氰酸酯基。具体地,合适的硅烷偶联剂的非限定性实例包括但不限于氨基硅烷(例如3-氨基丙基-三乙氧基硅烷和3-氨基丙基-三羟基硅烷),环氧三烷氧基硅烷(例如3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷和3-缩水甘油醚氧基丙基三乙氧基硅烷),甲基丙烯酰基三烷氧基硅烷(例如3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷和3-甲基丙烯酰氧基丙基三乙氧基硅烷),烃基三烷氧基硅烷,氨基三羟基硅烷,环氧三羟基硅烷,甲基丙烯酰三羟基硅烷和/或烃基三羟基硅烷。

[0068] 在某些示范性实施方案中,所述粘结剂组合物可以任选地包括至少一种交联密度增强剂以改进基于碳水化合物的聚酯粘结剂的交联度。交联密度增强可以通过增加羟基和羧酸基团之间的酯化和/或引入自由基连接以改进热固性树脂的强度来实现。酯化交联密度可以如下来调节:改变羟基和羧酸之间的比和/或加入额外的酯化官能团如三乙醇胺、二乙醇胺、单乙醇胺、1-氨基-2-丙醇、1,1'-氨基双,-2-丙醇、1,1',1''-脛基三-2-丙醇、2-甲基氨基乙醇、2-二甲基氨基乙醇、2-(2-氨基乙氧基)乙醇、2{(2氨基乙基)氨基}乙醇、2-二乙基氨基乙醇、2-丁基氨基乙醇、2-二丁基氨基乙醇、2环己基氨基乙醇、2,2'-(甲基氨基)双-乙醇、2,2'-(丁基氨基)双-乙醇、1-甲基氨基-2丙醇、1-二甲基氨基-2-丙醇、1-(2-氨基乙基氨基)-2-丙醇、1,1'-(甲基亚氨基)双-2-丙醇、3-氨基-1-丙醇、3-二甲基氨基-1丙醇、2-氨基-1-丁醇、1-乙基氨基-2-丁醇、4-二乙基氨基-1-丁醇、1-二乙基氨基-2-丁醇、3-氨基-2,2-二甲基-1-丙醇、2,2-二甲基-3-二甲基氨基-1-丙醇、4-二乙基氨基-2-丁炔-1-醇、5-二乙基氨基-3-戊炔-2-醇、双(2-羟基丙基)胺,以及其他烷醇胺,它们的混合物,和它们的聚合物。实现交联密度增强的另一种方法是将酯化和自由基反应二者用于交联反应。可以用于这两种反应的化学品包括马来酸酐、马来酸或衣康酸。交联密度增强剂可以以该粘

剂组合中总固体的约0重量%至约25重量%的量存在于粘结剂组合中。

[0069] 在某些示例性实施方案中,所述粘结剂组合还可以含有耐湿剂如明矾,硫酸铝,胶乳,硅乳液,疏水性聚合物乳液(例如聚乙烯乳液或聚酯乳液),及其混合物。在至少一种示例性实施方案中,所述胶乳体系是水性胶乳乳液。所述胶乳乳液包括典型地通过乳液聚合来生产的胶乳粒子。除了胶乳粒子之外,所述胶乳乳液可以包括水,稳定剂如氨,和表面活性剂。耐湿剂可以以粘结剂组合中总固体的0重量%至约20重量%、约5重量%至约10重量%、或约5重量%至约7重量%的量存在于粘结剂组合中。

[0070] 所述粘结剂组合可以任选地含有常规添加剂,例如但不限于染料、颜料、填料、着色剂、UV稳定剂、热稳定剂、消泡剂、抗氧化剂、乳化剂、防腐剂(例如苯甲酸钠)、腐蚀抑制剂及其混合物。可以将其他添加剂加入至所述粘结剂组合以改进工艺和产品性能。这样的添加剂包括润滑剂、润湿剂、表面活性剂、抗静电剂和/或斥水剂。添加剂可以以痕量(例如<粘结剂组合物的约0.1重量%)到至多粘结剂组合中总固体的约10重量%的量存在于所述粘结剂组合中。在某些示例性实施方案中,所述添加剂以粘结剂组合中总固体的0.1重量%-5重量%的量存在。

[0071] 所述粘结剂进一步包括用于溶解或分散活性固体的水以施加至增强纤维上。水可以以如下这样的量加入,该量足以将水性粘结剂组合稀释到适合于将它施加至增强纤维上并且实现纤维上期望的固体含量的粘度。特别地,所述粘结剂组合可以含有总粘结剂组合物的约50重量%至约98重量%量的水。

[0072] 如前所述,总体的本发明构思涉及一种形成非织造垫的方法。根据总体的本发明构思的粘结剂通常在湿法垫加工线中形成非织造制品期间加入。短切玻璃纤维可以通过储存容器提供到传送设备如传送带以用于传送到混合槽,该混合槽含有各种表面活性剂、粘度改进剂、消泡剂和/或其他化学试剂,并且搅拌以分散所述纤维和形成玻璃纤维浆料。所述玻璃纤维浆料可以沉积到传送设备如移动筛或有小孔传送带上,并且从浆料除去大部分的水以形成缠住纤维的湿法垫。水可以通过常规的真空或空气吸入系统来从网除去。粘结剂通过合适的粘结剂施涂机如喷雾施涂机或幕涂机来施加至垫上。粘结剂施加允许良好分散的纤维(或填料粒子),具有良好的树脂聚结以润湿和填充纤维间隙,随后使得粘结剂组合物固化。一旦粘结剂已经施加至垫上,则所述粘结剂涂覆的垫可以通过至少一个干燥烘箱以除去任何剩余的水和固化粘结剂组合物。从烘箱出来的所形成的非织造垫是通过粘结剂互连的基本上随机取向的、分散的单个玻璃纤维的组合物。

[0073] 在一种示例性实施方案中,总体的本发明构思涉及一种形成非织造制品的方法。该方法包括将具有离散长度的玻璃纤维在分散性基体(例如水浆料)中混合,将该玻璃纤维沉积在加工线上以形成具有第一主表面和第二主表面的湿法垫,将粘结剂组合物施加至所述第一主表面和第二主表面的至少一个上,使该粘结剂组合物固化以形成非织造垫,其中所述粘结剂组合物包含粘结剂组分和至少一种低密度纤维。

[0074] 除了目前讨论的非织造垫之外,还令人期望的是将一种或多种额外的材料或材料的层加入至非织造垫。这样的额外的材料可以在初始粘结剂固化后施加至非织造垫。在一种示例性实施方案中,借助于将额外的材料(作为浆料的组分)喷雾或涂覆到所述非织造垫的第一主表面和第二主表面的一个或多个上,来将额外的材料施加至固化的非织造垫。在某些实施方案中,额外的材料以一次施加。在某些实施方案中,所述额外的材料以多于一次

施加。在使用多于一次来施加额外的材料的实施方案中,所述粘结剂可以在多次之间在涂覆机构下固化或粘结剂可以在最后一次之后固化。在某些实施方案中,所述粘结剂可以借助于一个或多个IR激光来快速固化。在某些实施方案中,令人期望的是将额外的材料以这样的方式施加,额外的材料不渗透非织造制品到实质性的程度,并且仅在非织造制品的一个主表面上保留为部分或完整的层。

[0075] 如所述的,在某些示例性实施方案中,将额外的材料施加至根据总体的本发明构思的非织造垫。类似于上述的施加粘结剂,可以将额外的材料通过合适的粘结剂施涂机如喷雾施涂机或幕涂机来施加至垫上。这种施加系统可以在垫在垫生产线上运行时将各种玻璃纤维、碳纤维、纤维素纤维、石墨烯纤维、微纤维、石墨等施加至垫上。施加各种纤维、材料和树脂以产生“三明治”型复合垫将产生具有比原始的单组分或双组分垫好得多的物理性能改进的垫。在粘结剂施加后施加额外的材料可以通过在线涂覆/垫加工来解决离线多层体系工艺方案以制造多层产品。通过这种工艺,可以生产多功能非织造垫或复合材料。这种体系/方法将允许层化具有不同功能性的不同组成的垫。

[0076] 所述额外的材料可以在包含载体(例如水)和任选的粘结剂的湿或水性混合物/浆料中施加。用于根据总体的本发明构思使用的合适的粘结剂包括与玻璃纤维垫一起使用的那些,并且包括本文所述的粘结剂和粘结剂组合物。本领域技术人员将理解特定的额外材料的特性将可以使某些粘结剂比其他粘结剂更适合于将额外的材料粘附到非织造制品/垫上。

[0077] 在某些示例性实施方案中,额外的材料施加至非织造垫以增强或改变所述垫的一种或多种物理性能。这样的性能包括但不限于导电性/电阻性,挠性,耐久性,耐候性,斥湿性,耐腐蚀性,刚度,多孔性,美学性,耐火性或耐烟雾性,抗穿刺性,拉伸强度,和撕裂强度等。

[0078] 总体的本发明构思还考虑了本文所讨论的非织造垫作为包含基体如石膏或泡沫体(聚异)的建筑板的一部分。本文所讨论的非织造垫特别适于形成由石膏和或泡沫体制造的板,这归因于在应用了低密度纤维之后所述垫中存在的低空隙空间。通常,石膏板含有由石膏材料形成的芯,其通过至少一个面层(往往是两层,并且在板的每个主表面上具有一个)来增强。已知的制造石膏板的方法由以下组成:提供面材料的连续进料和将石膏浆料沉积在所述面材料的表面上。然后将面材料的第二连续进料施加至所述浆料的顶表面上。将所述浆料干燥以硬化所述石膏组合物和将所述面材料整合到所述板中。所述石膏板随后切割成预定长度以用于运输和最终使用。

[0079] 在某些示例性实施方案中,所述非织造垫可以进一步包括一种或多种涂层。该涂层可以施加到仅单侧或浸渍。在某些示例性实施方案中,所述涂层可以具有下面的组成:约90%的碳酸钙、约10%的粘结剂,加上任选的添加剂。在某些示例性实施方案中,用于这种涂层的粘结剂选自叔碳酸乙烯酯,苯乙烯丙烯酸,乙酸乙烯酯,或PVA与甲醛基交联剂,或其组合。在某些示例性实施方案中,所述涂层以10gsm-300gsm(干),包括100gsm-300gsm(干)的量存在。

[0080] 面材料有利地带来了挠性、抗拔钉性、和冲击强度到高压压缩强度,但是伸长性脆性材料形成所述粘结性芯。另外,所述面材料可以为石膏板提供耐久表面和/或其他期望的性能。生产建筑板的示例性方法可以在美国专利号8039058中找到,其内容通过引用并入本

文。

[0081] 虽然本文描述了具体的实施方案,但是本领域技术人员将认识到元件的各种其他组合是可以的,并且将落入总体的本发明构思中。同样,本领域技术人员将理解本文所述的非织造垫的各种实施方案适用于本文所述的方法。

实施例

[0082] 如前所述,当开发用于制造石膏壁板的垫时,声开性是一种集成特性,其必须经调节以交付可接受的产品。下面的实施例描述了使用根据总体的本发明构思的粘结剂组合物制造的各种玻璃纤维垫。

[0083] 图1显示了使用常规粘结剂制造的玻璃纤维样品的三个扫描电镜(SEM)图像。所述垫包括1)单独的粘结剂,2)常规粘结剂加上10%细石墨(基于粘结剂含量的重量),和包括10%细石墨和25%微纤化纤维素(MCF)的常规粘结剂。如从所述图像中可见的,所述垫包括细石墨,并且所述微纤化纤维素具有较少的开放结构。图2显示了图1中所示样品的高放大率图像。该图像显示MCF与玻璃纤维缠结以构建具有延长的纤维网的网络,由此减少透气性。

[0084] 图3显示了使用具有10%粗石墨与25%MCF组合的常规粘结剂所生产的样品的SEM图像。该图像表明较粗的石墨能够进一步封闭垫中的孔/空隙。

[0085] 图4是显示一系列非织造垫的透气性的图。当与使用H纤维(平均直径11微米的纤维)代替MCF纤维的类似体系相比,使用具有10%细石墨和25%MCF的常规粘结剂体系制造的垫表现出>25%的透气性下降。

[0086] 除了以上所讨论的两层设计之外,额外的层(或额外的材料的一个或多个层)可以是期望的,这取决于额外的材料的应用。例如汽车蓄电池使用玻璃垫作为正极板和负极板之间的载体。在这种情况下,导电涂层必需在所述垫的一侧上,同时允许另一侧保持电阻性。

[0087] 使用常规喷涂系统(这里,它是用于在形成方法期间冷却纤维的系统)将微石墨涂层施加到现有的垫上面。3%PVP和1.5%石墨在水中混合并且作为涂料使用。将此混合物泵送入喷涂机的一端,同时将空气泵送入另一端。将空气压力调节到50psi和将石墨混合物调节到15psi。确定这些设定以最佳地雾化所述混合物以产生最优的单层涂层。所述垫然后在450°F下固化1分钟。图5A-B和6A-B显示了在丙烯酸和Sustaina垫二者上的最终产物。光学图像7A-B显示了在Sustaina粘结剂上的这些垫之一的前表面和后表面的特写。从该图可见,连续的石墨网络已经沉积在所述垫的前表面上,这指示完全导电的层。所述后表面显示玻璃纤维通常没有被石墨标记,这说明单覆盖层没有渗透非织造垫。为了用微石墨混合物完全涂覆所述垫,必需将所述垫在施涂机下多次送过。

[0088] 如本文所公开和建议的,总体的本发明构思涉及并且考虑了一种改进的粘结剂和使用该粘结剂制造的非织造制品。此外,总体的本发明构思的范围不意图限于本文所示和所述的特定的示例性实施方案。从给出的公开内容,本领域技术人员不仅将理解总体的本发明构思和它们的伴随的优点,而且还将发现对于所公开的方法和体系的显然的各种改变和改动。因此,它寻求覆盖如本文所述和所建议的落入总体的本发明构思的精神和范围内的所有这样的改变和改动,及其任何等价物。

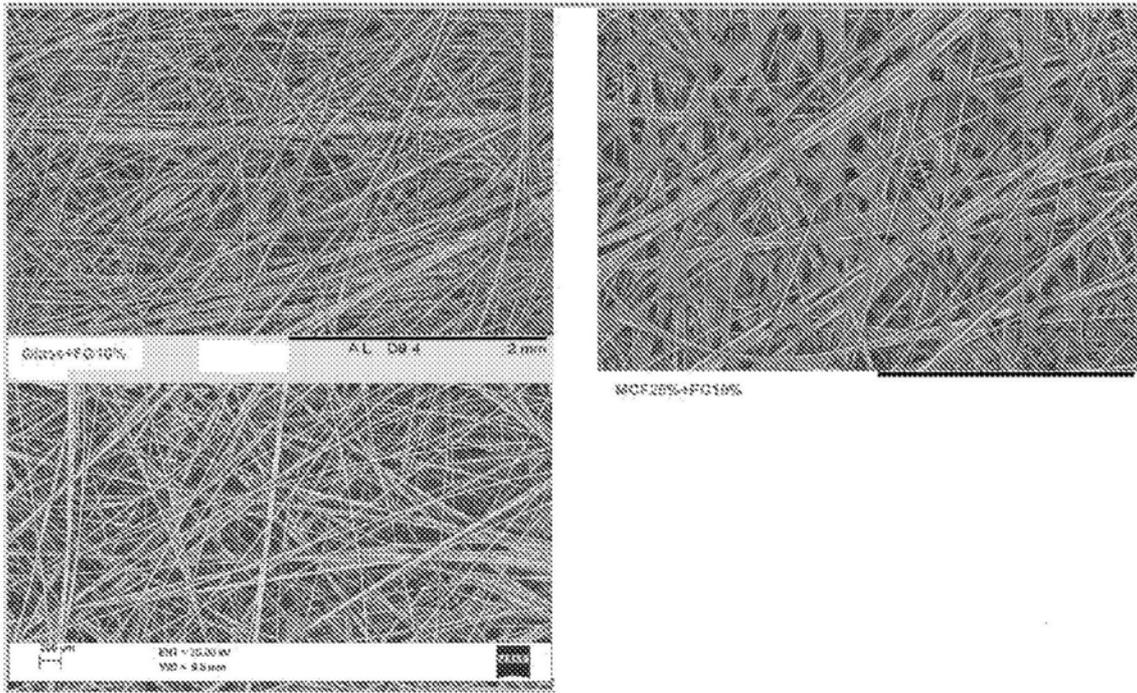


图1

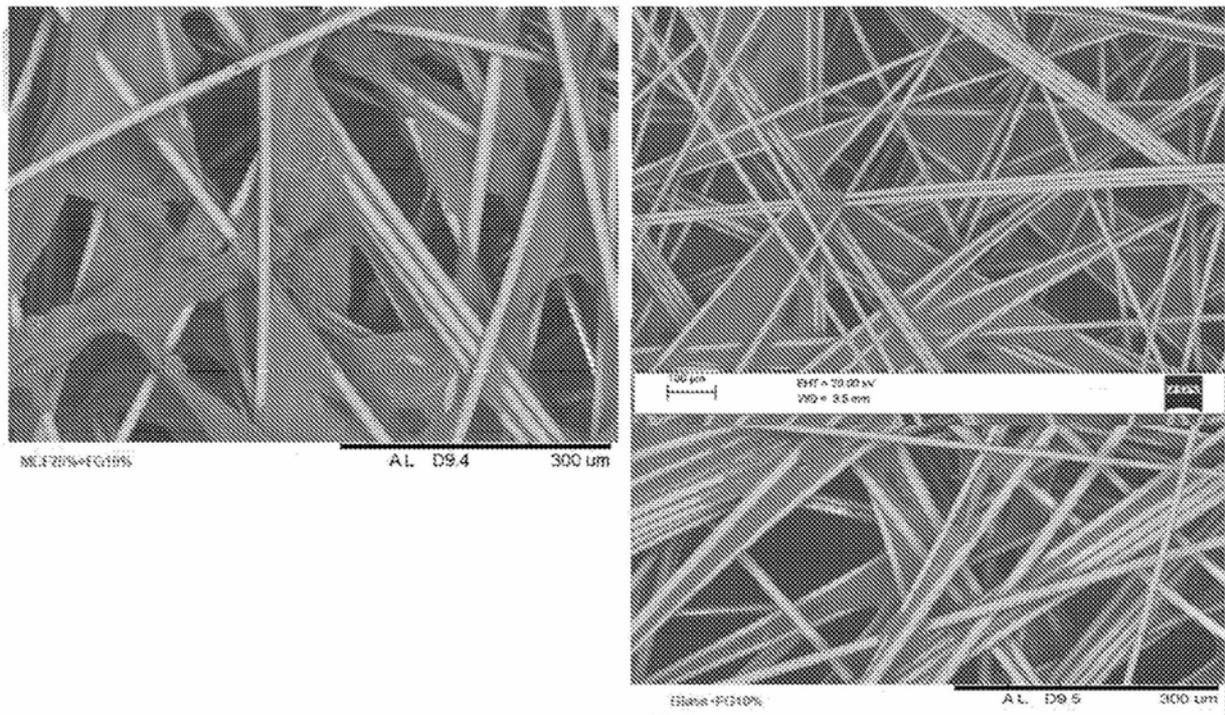


图2

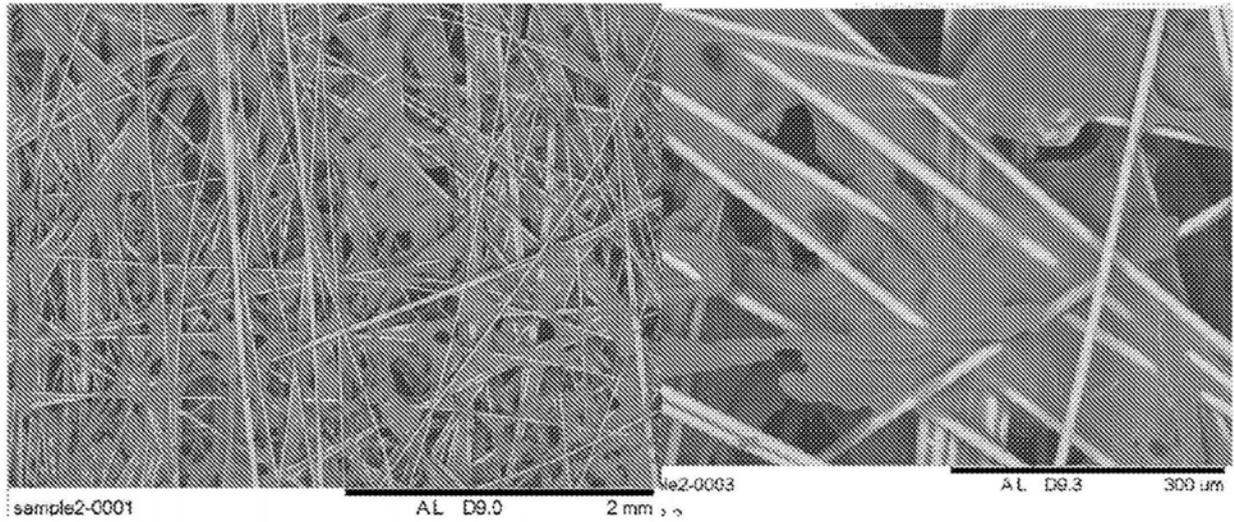


图3

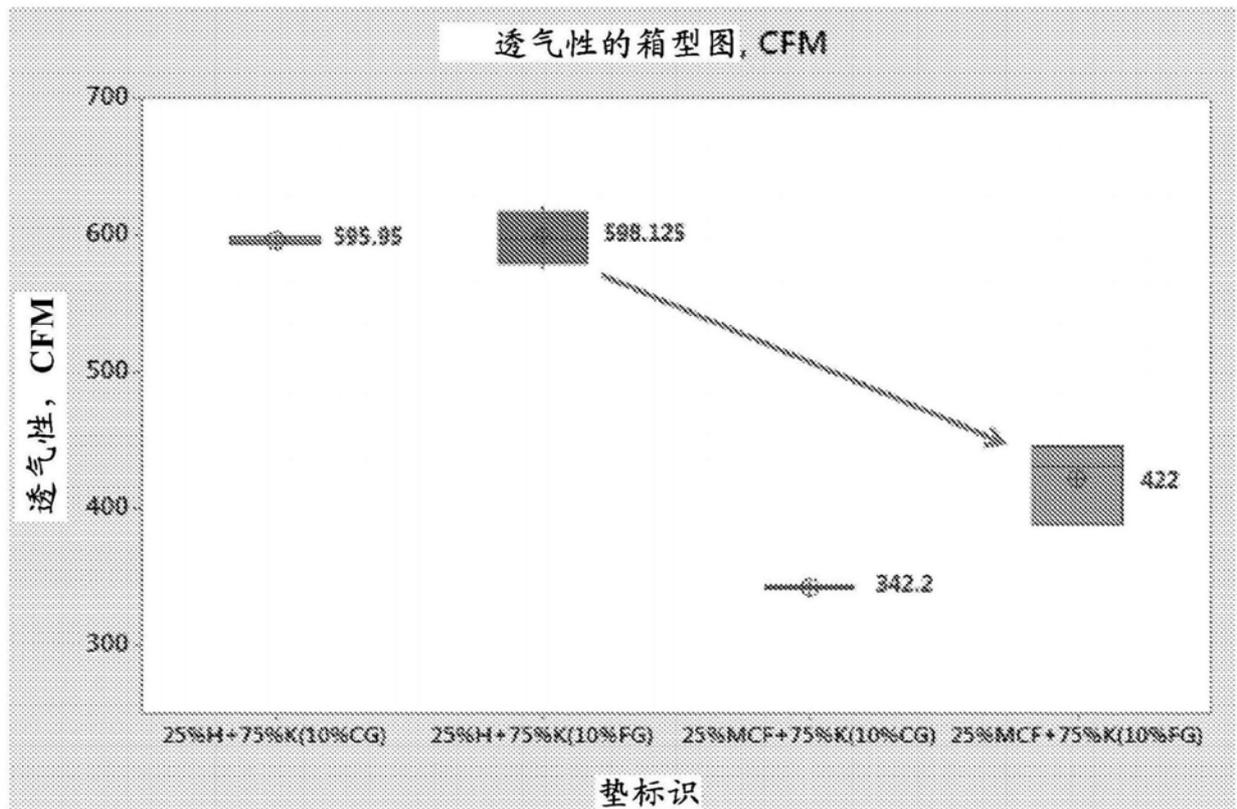


图4

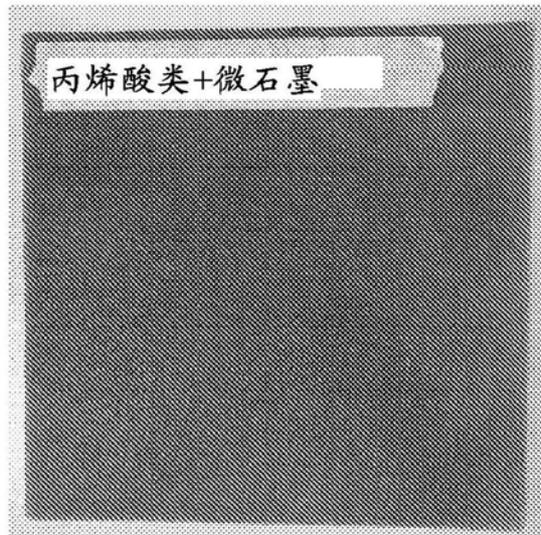


图5A

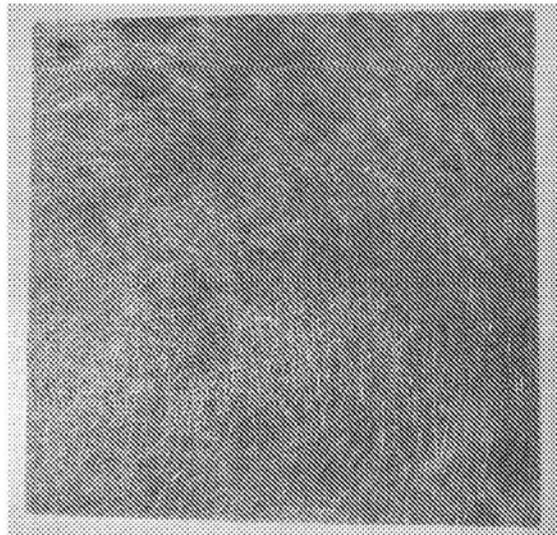


图5B

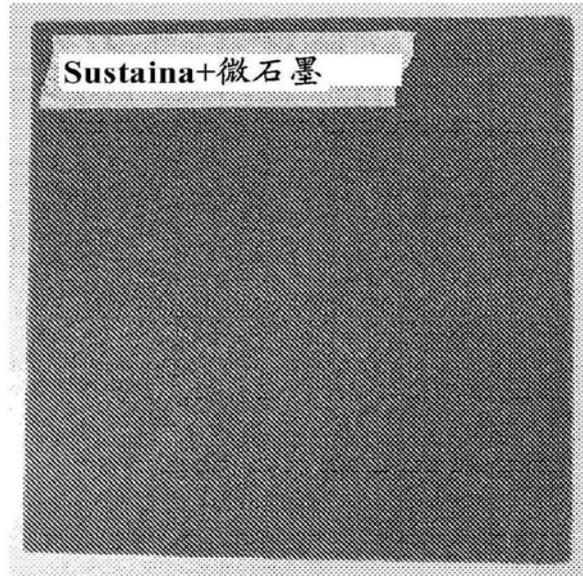


图6A

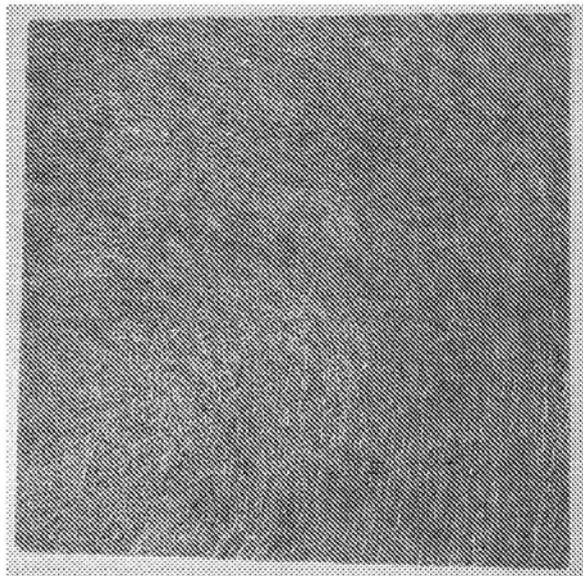


图6B

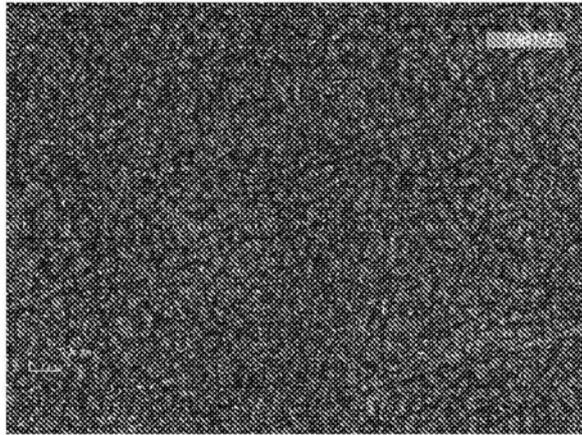


图7A

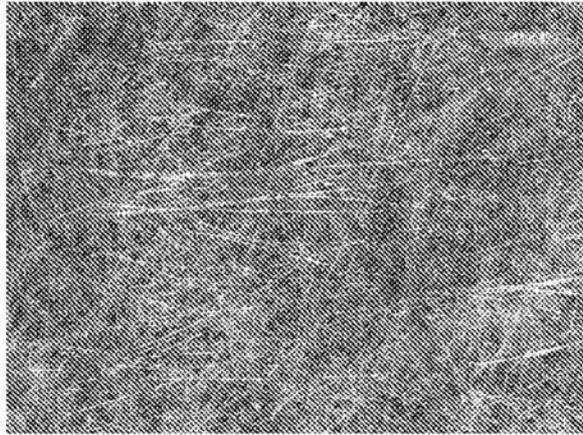


图7B