

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102762370 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201080063664. 2

西安·F·芬尼西 杰伊·M·杰嫩

(22) 申请日 2010. 12. 17

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

(30) 优先权数据

代理人 张爽 郭国清

61/287, 698 2009. 12. 17 US

(51) Int. Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B32B 27/00(2006. 01)

2012. 08. 10

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 特开 2007-197857 A , 2007. 08. 09,

PCT/US2010/060957 2010. 12. 17

US 5364694 A , 1994. 11. 15, 全文 .

(87) PCT国际申请的公布数据

US 6005019 A , 1999. 12. 21,

WO2011/084670 EN 2011. 07. 14

US 6506873 B1 , 2003. 01. 14, 全文 .

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

WO 2006129731 A1 , 2006. 12. 07,

地址 美国明尼苏达州

WO 9829585 A2 , 1998. 07. 09,

(72) 发明人 埃里克·M·摩尔

审查员 赵丹

约翰·D·施泰尔特

迈克尔·R·贝里甘

弗朗西斯·E·波尔贝尼

马修·T·斯科尔茨

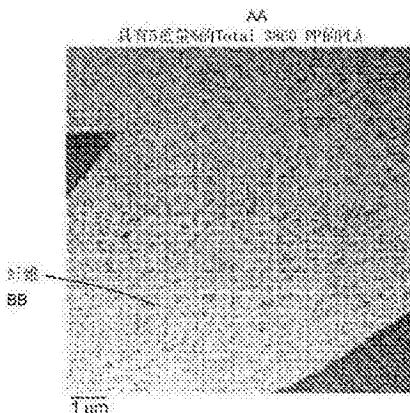
权利要求书3页 说明书56页 附图4页

(54) 发明名称

尺寸稳定的非织造纤维幅材及其制造和使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种尺寸稳定的非织造纤维幅材，所述尺寸稳定的非织造纤维幅材包含多根连续纤维，所述多根连续纤维由一种或多种热塑性聚酯和聚丙烯形成，所述聚丙烯按所述幅材的重量计其量为大于 0% 且不超过 10%。将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时，所述幅材具有至少一个维度，所述至少一个维度在所述幅材的平面内的缩短率为不超过 10%。可以使用纺粘工艺制备基本上连续的纤维，所述基本上连续的纤维显示具有分子取向。可以使用熔喷工艺制备不连续的纤维，所述不连续的纤维未显示具有分子取向。所述幅材可以作为制品使用，所述制品用于过滤、吸音、隔热、表面清洁、细胞生长载体、药物递送、个人卫生、医用衣着或伤口敷料。



1. 一种包括多根连续纤维的非织造幅材, 所述多根连续纤维包含 :

一种或多种热塑性脂族聚酯 ; 和

抗收缩添加剂, 所述抗收缩添加剂的量按所述非织造幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%, 其中所述抗收缩添加剂是热塑性半结晶聚合物添加剂, 其选自 : 聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚乙烯 - 氯三氟乙烯、聚氟乙烯、聚环氧乙烷、聚己内酯、半结晶性脂族聚酰胺以及热致性液晶聚合物, 和其中所述抗收缩添加剂在所述热塑性脂族聚酯中形成离散颗粒的分散相, 所述离散颗粒的平均直径为小于 250nm ;

其中

所述纤维显示具有分子取向并且连续地延伸贯穿所述非织造幅材 ;

所述纤维显示具有不大于 25 微米的中值纤维直径 ; 和

在无约束条件下将所述非织造幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度但低于所述纤维的熔融温度的温度时, 所述非织造幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度, 其中使用差示扫描量热法测定所述玻璃化转变温度。

2. 一种包括多根纤维的非织造幅材, 所述多根纤维包含 :

一种或多种热塑性脂族聚酯 ; 和

抗收缩添加剂, 所述抗收缩添加剂的量按所述非织造幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%, 其中所述抗收缩添加剂是热塑性半结晶聚合物添加剂, 其选自 : 聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚乙烯 - 氯三氟乙烯、聚氟乙烯、聚环氧乙烷、聚己内酯、半结晶性脂族聚酰胺以及热致性液晶聚合物, 和其中所述抗收缩添加剂在所述热塑性脂族聚酯中形成离散颗粒的分散相, 所述离散颗粒的平均直径为小于 250nm ;

其中

所述纤维未显示具有分子取向 ;

所述纤维显示具有不大于 25 微米的中值纤维直径 ; 和

在无约束条件下将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度但低于所述纤维的熔融温度的温度时, 所述非织造幅材具有在所述非织造幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度, 其中使用差示扫描量热法测定所述玻璃化转变温度。

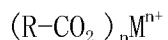
3. 根据权利要求 1 所述的幅材, 其中所述纤维的所述分子取向导致双折射率值为至少 0.01。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材, 其还包含增塑剂、稀释剂、表面活性剂、粘度调节剂、抗微生物组分或它们的组合中的至少一者。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材, 其中所述脂族聚酯是半结晶的。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材, 其中所述幅材中的所述纤维至少在点位置中粘结在一起。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材, 其进一步包含粘度调节剂, 其中所述粘度调节剂的存在量为所述幅材的至少 0.25 重量 % 且不大于 10 重量 %, 和其中所述粘度调节剂具有以下结构 :



其中 R 是支碳链或直碳链的 C8-C30 烷基或亚烷基, 或者是 C12-C30 芳烷基, 并且可任选地被 0-100 个环氧烷基团、低聚乳酸和 / 或乙醇酸或它们的组合所取代 ; 并且

M 是 H、碱金属、碱土金属、或铵基，质子化的叔胺或季胺；并且 n 是 1 或 2 并且等于阳离子的化合价。

8. 根据权利要求 7 所述的幅材，其中所述环氧烷基团选自环氧乙烷基团和环氧丙烷基团。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材，其还包含热塑性聚合物，所述热塑性聚合物与所述热塑性脂族聚酯不同。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材，其还包含热塑性共聚合物，所述热塑性共聚合物与所述热塑性脂族聚酯不同。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材，其中所述纤维显示具有的中值纤维直径为不大于 15 微米。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材，其中所述纤维显示具有的中值纤维直径为不大于 12 μm 。

13. 根据权利要求 12 所述的幅材，其中所述纤维显示具有的中值纤维直径为至少 1 μm 。

14. 根据权利要求 1 或 2 所述的幅材，其中所述热塑性脂族聚酯选自聚乳酸、聚乙醇酸、乳酸 - 乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚羟基丁酸酯和聚羟基戊酸酯中的一种或多种。

15. 一种制品，其包含根据权利要求 1 或 2 所述的幅材，所述制品选自：气体过滤制品、液体过滤制品、吸音制品、隔热制品、表面清洁制品、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品、牙齿卫生制品、涂覆有粘合剂的条带和伤口敷料制品。

16. 一种制品，其包含根据权利要求 1 或 2 所述的幅材，其中所述制品选自医用消毒盖布、医用罩衣、消毒裹布和伤口接触材料。

17. 根据权利要求 16 所述的制品，其中所述医用消毒盖布是外科手术消毒盖布。

18. 根据权利要求 16 所述的制品，其中所述医用罩衣是外科手术罩衣。

19. 一种制备非织造幅材的方法，该方法包括：

形成一种或多种热塑性脂族聚酯与抗收缩添加剂的混合物，所述抗收缩添加剂的量按所述混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%，其中所述抗收缩添加剂是热塑性半结晶聚合物添加剂，其选自：聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚乙烯 - 氯三氟乙烯、聚氟乙烯、聚环氧乙烷、聚己内酯、半结晶性脂族聚酰胺以及热致性液晶聚合物，和其中所述抗收缩添加剂在所述热塑性脂族聚酯中形成离散颗粒的分散相，所述离散颗粒的平均直径为小于 250nm；

由所述混合物同时形成多根纤维；以及

收集所述纤维的至少一部分以形成非织造幅材，

其中

所述纤维显示具有分子取向并且连续地延伸贯穿所述幅材；

所述纤维显示具有不大于 25 微米的中值纤维直径；和

在无约束条件下将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时，所述幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度，其中使用差示扫描量热法测定所述玻璃化转变温度。

20. 一种制备非织造幅材的方法，该方法包括：

形成一种或多种热塑性脂族聚酯与抗收缩添加剂的混合物，所述抗收缩添加剂的量按

所述混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%，其中所述抗收缩添加剂是热塑性半结晶聚合物添加剂，其选自：聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚乙烯 - 氯三氟乙烯、聚氟乙烯、聚环氧乙烷、聚己内酯、半结晶性脂族聚酰胺以及热致性液晶聚合物，和其中所述抗收缩 添加剂在所述热塑性脂族聚酯中形成离散颗粒的分散相，所述离散颗粒的平均直径为小于 250nm；

由所述混合物同时形成多根纤维；以及

收集所述纤维的至少一部分以形成非织造幅材，

其中

所述纤维未显示具有分子取向；

所述纤维显示具有不大于 25 微米的中值纤维直径；和

在无约束条件下将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时，所述幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度，其中使用差示扫描量热法测定所述玻璃化转变温度。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的制备幅材的方法，该方法还包括后加热所述幅材。

尺寸稳定的非织造纤维幅材及其制造和使用方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求提交于 2009 年 12 月 17 日的美国临时专利申请 No. 61/287,698 的优先权，该专利申请全文以引用方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及尺寸稳定的非织造纤维幅材以及制备和使用此类幅材的方法。本发明还涉及尺寸稳定的非织造纤维幅材，该幅材包含可用于制备制品（例如一次性的医用制品以及可生物降解和可生物相容的制品）的热塑性聚合物添加剂和脂族聚酯的共混物。

背景技术

[0004] 熔体纺丝法（或纺粘法）是一种通过以下方法形成纤维的工艺：经由模具中的小喷丝孔挤出熔融聚合物，在带材上以均一随机方式收集纺丝，并且使纤维粘合，以形成粘结幅材。熔喷（或 MB）法是一种通过经由高速受热气体射流包围的小喷丝孔挤出熔融聚合物、并且收集吹塑长丝作为粘结幅材的工艺。该工艺也称为吹塑微纤维（或 BMF）工艺。

[0005] 聚酯（例如聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET））和聚烯烃（例如聚丙烯（PP））是两类通过例如 BMF 和纺粘等工艺的纺织物纤维、包装膜、饮料瓶和注塑成型用品的商业生产中的常用石油基聚合物。存在用基于可再生资源的产品替代这些石油基产品的市场需求。诸如聚乳酸和聚羟基丁酸酯等脂族聚酯衍生自可再生（植物基或微生物基）原材料，但这些聚合物通常不适合用于制备非织造物。一般来讲已知的是，不存在完全基于脂族聚酯（如，聚乳酸，即 PLA）的可商购获得的纺粘或熔喷产品。脂族聚酯，例如聚（乳酸）（PLA），以及包含此类纤维的幅材，由于在暴露于加热时松弛的分子取向无定形段的松弛，而在经历高温时可收缩高达初始长度的 40%（参见由 Narayanan, V.、Bhat, G. S. 和 L. C. Wadsworth 编写的 TAPPI Proceedings:Nonwovens Conference&Trade Fair. (1998) 29–36（《纸浆与造纸工业技术协会会议录：非织造材料研讨会和商品交易会》，1998 年，第 29–36 页））。

[0006] 如所提到的那样，人们越来越关注用资源可再生聚合物（即衍生自植物基材料的聚合物）替换石油基聚合物，例如 PET 和 PP。理想的资源可再生聚合物是“二氧化碳中和的”，表示按照制备和处理产物时的排放量消耗尽可能多的二氧化碳使植物基材生长。可生物降解的材料具有足够特性，以允许它们在暴露于导致堆肥处理的状况时发生分解。被认为具有可生物降解特性的材料的实例包括脂族聚酯，例如 PLA、聚（乙醇酸）、聚（己内酯）、丙交酯和乙交酯的共聚物、聚（丁二酸乙二醇酯）、聚羟基丁酸酯以及它们的组合。

[0007] 然而，在使用脂族聚酯（例如聚（乳酸））用于 BMF 时经常会遇到困难，这是由于脂族聚酯热塑性材料具有相对高的熔体粘度，这会生成通常无法按可制备聚丙烯的相同纤维直径制备的非织造幅材。聚酯幅材的较粗纤维直径可限制其应用，因为许多最终产品特性由纤维直径控制。例如，对于皮肤接触应用而言，粗纤维使人感觉明显更硬和吸引力较低。另外，粗纤维制备的幅材具有较大孔隙度，可导致幅材具有较低的阻碍特性（如，对含水流体具有较低的排斥性）。

[0008] 将脂族聚酯加工成微纤维的过程在美国专利 No. 6, 645, 618 (Hobbs 等人) 中有所描述。美国专利 No. 6, 111, 160 (Gruber 等人) 公开了通过熔喷和纺粘工艺使用熔融稳定的聚交酯来形成非织造制品。JP6466943A (Shigemitsu 等人) 描述了低收缩率特性聚酯体系及其制造方法。美国专利申请公开 No. 2008/0160861 (Berrigan 等人) 描述了一种用于制备粘结非织造纤维幅材的方法, 该方法包括: 挤出聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚乳酸的熔喷纤维、收集该熔喷纤维作为初始非织造纤维幅材以及通过受控的加热和冷却操作使初始非织造纤维幅材退火。美国专利 No. 5, 364, 694 (Okada 等人) 描述了基于聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 的熔喷非织造织物及其制造。美国专利 No. 5, 753, 736 (Bhat 等人) 描述了通过使用成核剂、增强剂以及两者的组合制造具有减小的收缩率的聚对苯二甲酸乙二醇酯纤维。美国专利 No. 5, 585, 056 和 No. 6, 005, 019 描述了一种包含可吸收的聚合物纤维和增塑剂的外科手术制品, 所述增塑剂包含硬脂酸及其盐。美国专利 No. 6, 515, 054 描述了一种可生物降解的树脂组合物, 该组合物包含可生物降解的树脂、填料和阴离子表面活性剂。

发明内容

[0009] 通常, 所公开的本发明涉及尺寸稳定的非织造纤维幅材以及制备和使用此类幅材的方法。在一个方面, 本发明涉及一种幅材, 该幅材包含多根连续的纤维, 该纤维包含一种或多种热塑性脂族聚酯; 以及抗收缩添加剂, 所述抗收缩添加剂的量按所述幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%, 其中纤维显示具有分子取向并且基本上连续地延伸贯穿幅材, 并且另外其中在将幅材加热至纤维的玻璃化转变温度以上但在纤维的熔点的温度以下时, 所述幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。在一些示例性实施例中, 纤维的分子取向导致至少 0.01 的双折射率值。在大多数实施例中, 纤维是微纤维, 并且尤其是细旦纤维。

[0010] 热塑性聚酯包括至少一种脂族聚酯。在某些示例性实施例中, 脂族聚合物选自一种或多种聚(乳酸)、聚(乙醇酸)、乳酸-乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基戊酸酯、它们的共混物和共聚物。在某些示例性实施例中, 脂族聚酯是半结晶的。

[0011] 在另一方面, 本发明涉及一种含有多根纤维的幅材, 所述多根纤维含有一种或多种选自脂族聚酯的热塑性聚酯; 和抗收缩添加剂, 所述抗收缩添加剂的量按所述幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%, 其中所述纤维优选地未显示具有分子取向, 并且另外其中在将幅材加热至纤维的玻璃化转变温度以上但在纤维的熔点的温度以下时, 所述幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。在某些示例性实施例中, 热塑性聚酯包括至少一种选自一种或多种聚乳酸、聚乙醇酸、聚乳酸乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基戊酸酯、其共混物和共聚物的脂族聚酯。

[0012] 在某些示例性实施例中, 脂族聚酯是半结晶的。在某些实施例中, 热塑性抗收缩添加剂包含至少一种热塑性半结晶聚合物, 其选自聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚(甲基戊烯)、聚(乙烯-氯三氟乙烯)、聚(氟乙烯)、聚(环氧乙烷)、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二酯、半结晶性脂族聚酯(包括聚己内酯)、脂族聚酰胺(例如尼龙 6 和尼龙 66) 和热致性液晶聚合物。特别优选的热塑性抗收缩聚合物包括聚丙烯、尼龙 6、尼龙 66、聚己内酯和聚环氧乙烷。在大多数实施例中, 纤维是微纤维, 尤其是细旦纤维。

[0013] 在涉及此前所述本发明两个方面的附加示例性实施例中，多根纤维可包含与热塑性聚酯不同的热塑性(共)聚合物。在另外的示例性实施例中，纤维可包含增塑剂、稀释剂、表面活性剂、粘度调节剂、抗微生物组分或它们的组合中的至少一者。在一些特定的示例性实施例中，纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 25 μm 、更优选地不大于 12 μm 并且甚至更优选地不大于 10 μm 。在这些实施例的某些中，纤维显示具有的中值纤维直径为至少 1 μm 。在另外的示例性实施例中，所述幅材是可生物相容的。

[0014] 在优选的实施例中，形成的纤维幅材包含小于 10 重量%、优选地小于 8 重量% 并且最优选地小于 6 重量% 的填充材料，该填充材料可不利地影响机械性能，例如拉伸强度。

[0015] 在一些实施例中，制备多根纤维的幅材，其中热塑性纤维粘结在一起形成尺寸稳定的多孔幅材。在这些实施例中，纤维在形成之后优选地粘结在一起并且在第二热工艺中至少部分地冷却，所述第二热工艺为例如通过受热的压延(压力辊隙)辊或采用热气体(例如受热的空气)。

[0016] 在另外的实施例中，尺寸稳定的非织造纤维幅材可以通过使用粘度调节剂降低脂族聚酯(例如 PLA)的粘度而形成。在某些示例性实施例中，粘度调节剂选自烷基羧酸盐和羧酸、烯基羧酸盐和羧酸、芳烷基羧酸盐和羧酸、烷基乙氧基化羧酸盐和羧酸、芳烷基乙氧基化羧酸盐和羧酸、烷基乳酸盐、烯基乳酸盐以及它们的混合物。

[0017] 在一些示例性实施例中，幅材是由热塑性聚酯和抗收缩热塑性聚合物添加剂的熔融混合物形成的尺寸稳定的非织造纤维幅材。在另外的示例性实施例中，尺寸稳定的非织造纤维幅材选自纺粘幅材、吹塑微纤维幅材、水刺幅材(射流喷网幅材)或它们的组合。

[0018] 在又一方面，本发明涉及制造尺寸稳定的非织造纤维幅材的方法，该方法包括形成一种或多种热塑性聚酯与抗收缩添加剂的混合物，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯，所述抗收缩添加剂的量按混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%；由该混合物形成多根纤维；以及收集纤维的至少一部分以形成幅材，其中所述纤维显示具有分子取向并且基本上连续地延伸贯穿幅材，并且另外其中在将幅材加热至纤维的玻璃化转变温度以上但在纤维的熔点的温度以下时，所述幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。在一些实施例中，纤维可采用熔体纺丝、长丝挤出、静电纺丝、气体射流原纤化或它们的组合形成。

[0019] 在又另外的方面，本发明涉及制备尺寸稳定的非织造纤维幅材的方法，该方法包括形成一种或多种热塑性脂族聚酯和抗收缩添加剂的混合物，所述抗收缩添加剂的量按混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%；由该混合物形成多根纤维；以及收集纤维的至少一部分以形成幅材，其中所述纤维未显示具有分子取向，并且另外其中在将幅材加热至纤维的玻璃化转变温度以上但在纤维的熔点的温度以下时，幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。在一些示例性实施例中，纤维可采用熔喷(如，BMF)工艺形成。

[0020] 在一些示例性实施例中，所述方法还可包括例如通过受控的幅材加热或冷却来后加热尺寸稳定的非织造纤维幅材。

[0021] 在又一方面，本公开涉及一种制品，该制品包含上述尺寸稳定的非织造纤维幅材，其中该制品选自：气体过滤制品、液体过滤制品、吸音制品、隔热制品、表面清洁制品、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品、伤口敷料制品和牙齿卫生制品。在某些示例

性实施例中，该制品可为外科手术消毒盖布。在其他示例性实施例中，该制品可为外科手术罩衣。在其他示例性实施例中，该制品可为消毒裹布。在另外的示例性实施例中，该制品可为伤口接触材料。在许多情况下，这些制品是一次性的并且是可能可回收利用的、可生物降解的和 / 或可堆肥的。

[0022] 根据本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材的示例性实施例可以具有使其能够用于多种应用的结构特征，具有优越的吸收性质，由于其密实度低而显示具有高孔隙率和渗透性，和 / 或以高性价比方式进行制备。由于所形成的纤维的直径小，因而幅材具有类似于聚烯烃幅材的柔软感，但在许多情况下由于所用聚酯的较高模量而显示具有优越的拉伸强度。

[0023] 双组分纤维，例如皮芯型或并列型双组分纤维，可采用可制备双组分微纤维的方式进行制备，所述双组分微纤维包括亚微米纤维。然而，本发明的示例性实施例对于单组分纤维可能是特别有用和有利的。在其他优势中，使用单组分纤维的能力可降低制造的复杂性并对幅材的使用产生较少的限制。

[0024] 根据本发明的生产尺寸稳定的非织造纤维幅材的示例性方法可以在较高的生产速率、较高的生产效率、较低的生产成本等方面具有优势。

[0025] 已对本发明的示例性实施例的各个方面和优势进行了汇总。上述发明内容并非意图描述本发明的每一个图示实施例或每种实施方式。随后的具体实施方式和实例更具体地举例说明了使用本文所公开原理的某些目前优选的实施例。

附图说明

- [0026] 图 1 为作为对照物的单独 PLA 纤维的透射电子显微镜图像。
- [0027] 图 2 为具有 5 重量 % 的 Total 3860 聚丙烯的 PLA 纤维的透射电子显微镜图像。
- [0028] 图 3 为具有 5 重量 % 的 Kraton D1117P 的 PLA 纤维的透射电子显微镜图像。
- [0029] 图 4 为具有 5 重量 % 的 Nylon B24 的 PLA 纤维的透射电子显微镜图像。
- [0030] 图 5 为示出按照实例 7 制备的纺粘非织造幅材沿横向的归一化拉伸载荷的图形。
- [0031] 图 6 为示出按照实例 7 制备的纺粘非织造幅材沿纵向的归一化拉伸载荷的图形。

具体实施方式

[0032] 本发明整体涉及尺寸稳定的非织造纤维幅材或织物。幅材包含由(共)聚合物混合物形成的多根纤维，所述混合物优选具有熔融可加工性，使得该(共)聚合物混合物能够被挤出。尺寸稳定的非织造纤维幅材可通过在挤出之前或挤出期间使脂族聚酯与抗收缩添加剂共混而制备，所述抗收缩添加剂的量按该幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%。在将所得幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时，该幅材具有在所述幅材平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。在某些实施例中，纤维可显示具有分子取向。抗收缩添加剂优选地为热塑性聚合物。

[0033] 在幅材的平面内是指幅材的 x-y 平面，其也可称为幅材的纵向和 / 或横向。因此，将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时，本文所述的纤维和幅材具有至少一个在幅材的平面内的(如，沿纵向或横向)缩短率不大于 12% 的维度。

[0034] 如本文所述的纤维幅材或织物在无约束(即，被允许自由移动)下将幅材加热至高

于纤维的玻璃化转变温度的温度时是尺寸稳定的。可加热幅材使其温度高于芳族和 / 或脂族聚酯纤维的玻璃化转变温度 15°C、20°C、30°C、45°C 以及甚至 55°C，并且幅材将保持尺寸稳定，如，具有至少一个在幅材的平面内的缩短率不大于 12% 的维度。幅材优选地不被加热至使纤维熔融或导致纤维可觉察地降解的温度，如被此类特性展示为分子量损耗或脱色。

[0035] 尽管无意于受理论的束缚，但据信抗收缩添加剂形成在长丝的整个芯上随机分布的分散体。已经认识到，分散体的尺寸在长丝中的各处可以是变化的。例如，在纤维的外部，分散相粒子的尺寸可以较小，挤出过程中在此处的剪切速率较高，而在纤维的芯附近剪切速率较低。抗收缩添加剂可通过在聚酯连续相中形成分散体而抑制或降低收缩率。分散的抗收缩添加剂可呈现多种不同的形状，例如球体、椭圆体、杆状、圆柱体以及许多其他形状。

[0036] 当纤维的横截面被取成与纵向轴线垂直时，分散相通常显示为圆形或长方形的形状。分散相中的每个离散颗粒可以表征为具有“平均直径”，其对于非球形颗粒而言可被认为是等面积的圆的直径。发明人发现，效果最佳的那些聚合物形成具有离散颗粒的分散相，所述离散颗粒的平均直径为小于 250nm、优选地小于 200nm、更优选地小于 150nm 并且最优选地小于 100nm。

[0037] 在一些情况下，据信抗收缩添加剂充当选择性可混溶的添加剂。尽管无意于受理论的束缚，但令人怀疑地是，在低重量百分比的脂族聚酯和高挤出温度下，抗收缩添加剂可与脂族聚酯混合并且物理地抑制链移动，从而抑制冷结晶，并且未观察到宏观收缩率。另外可能的是，抗收缩添加剂可以促进脂族聚酯结晶。例如，优选的热塑性抗收缩添加剂是至少半结晶的、为液体，并且在挤出温度下可自由混合并分散为流体。这些分散的颗粒可引起半结晶性脂族聚酯（例如聚乳酸（PLA））结晶。例如，在大多数实施例中，如果抗收缩添加剂的重量百分比显著增大超过 10 重量 %，则热塑性抗收缩添加剂和脂族聚酯会相分离为大的相畴，同时脂族聚酯的重排不受影响。

[0038] 如本说明书和所附权利要求书中所用，除非上下文清楚表明并非如此，否则单数形式“一种”、“该”和“所述”包括多个指代物。因此，举例来说，对包含“化合物”的细旦纤维的引用包括两种或更多种化合物的混合物。如本说明书和所附权利要求书中所用，除非上下文清楚表明并非如此，否则术语“或”的含义通常包括“和 / 或”。

[0039] 如本说明书所用，由端点表述的数值范围包括归入该范围内的所有数值（如 1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.8、4 和 5）。

[0040] 除非另外指明，否则本说明书和权利要求书中所用的表示数量或成分、特性的量度等的所有数值均理解为在所有情况下都被术语“约”修饰。因此，除非有相反的说明，否则在上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均为近似值，并且会根据利用本发明的教导内容的本领域技术人员所期望获得的所需性质而变化。在最低程度上，每一个数值参数都并不旨在限制等同原则在权利要求书保护范围上的应用，至少应该根据所记录数值的有效数位和通过惯常的四舍五入法来解释每一个数值参数。

[0041] 对于以下给出定义的术语，除非在权利要求书或说明书中的其他地方另外给出了不同的定义，否则以这些定义为准。

[0042] 术语表

[0043] 术语“双组分纤维”或“多组分纤维”意指具有两种或更多种组分的纤维，每一种组分都占据纤维的横截面积的一部分并且在纤维的基本长度上延伸。合适的多组分纤维构

型包括(但不限于) :皮芯构型、并列构型和“海岛型”构型(例如,由位于日本冈山市的可乐丽株式会社 (Kuraray Company, Ltd., Okayama, Japan) 制备的纤维)。

[0044] 术语“单组分纤维”意指其中纤维在其整个横截面上具有基本相同组成的纤维,但是单组分包括共混物或包含添加剂的材料,其中基本均一组成的连续相在整个横截面上和纤维长度上延伸。

[0045] 术语“抗收缩”添加剂是指一种热塑性聚合物添加剂,当将其以按脂族聚酯的重量计为不大于 10% 的浓度添加至脂族聚酯并形成非织造幅材时,所得幅材具有以下特性:在将该幅材加热至纤维的玻璃化转变温度以上但在纤维的熔点的温度以下时,所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。优选的抗收缩添加剂在冷却至 23–25°C 时,在脂族聚酯中形成离散颗粒的分散相。最优选的抗收缩添加剂是如通过差示扫描量热法确定的半结晶性聚合物。

[0046] 术语“可生物降解的”表示可通过自然产生的微生物例如细菌、真菌和藻类和 / 或自然环境因素,例如水解、酯交换反应、暴露于紫外光或可见光(可光降解的)和酶机制或其组合的作用而降解。

[0047] 术语“可生物相容的”表示可通过不在活组织中产生有毒、有害或免疫响应而在生物学上相容。可生物相容的材料也可通过生物化学和 / 或水解工艺而分解并由活组织吸收。使用的测试方法包括 ASTM F719, 其用于细旦纤维接触组织, 例如皮肤、伤口、包括在诸如食道或尿道之类的孔口内的粘膜组织的应用情况; 以及 ASTM F763, 其用于细旦纤维被植入组织中的应用情况。

[0048] 术语“中值纤维直径”表示通过以下过程确定的纤维直径:生成纤维结构的一个或多个图像,例如通过使用扫描电镜; 测量所述一个或多个图像中明显可见纤维的纤维直径,从而产生纤维直径的总数 x ; 以及计算 x 纤维直径的中值纤维直径。通常, x 为大于约 20, 更优选地大于约 50, 并且有利地在约 50 至约 200 的范围内。

[0049] 术语“细旦纤维”一般是指中值纤维直径为不大于约 50 微米 (μm)、优选不大于 25 μm 、更优选不大于 20 μm 、还更优选不大于 15 μm 、甚至更优选不大于 10 μm 、最优选不大于 5 μm 的纤维。

[0050] “微纤维”是一组中值纤维直径为至少 1 μm 但不大于 100 μm 的纤维。

[0051] “超细微纤维”为一组中值纤维直径为 2 μm 或更小的微纤维。

[0052] “亚微米纤维”是一组中值纤维直径为不大于 1 μm 的纤维。

[0053] 当本文提及某一特定种类的微纤维批、组、阵列时,如“亚微米微纤维阵列”时,其意指该阵列中的微纤维的完整组或单批微纤维的完整组,而不仅仅是指属于亚微米尺寸的阵列或批的一部分。

[0054] “连续取向的微纤维”本文是指从模具放出并通过处理工位移动的基本上连续的纤维,该纤维在处理工位中被拉伸且纤维内分子的至少部分被取向为与纤维的纵向轴线对齐(相对于纤维使用的“取向的”意指纤维分子的至少部分沿着纤维的纵向轴线对齐)。

[0055] 本文中的“熔喷纤维”指的是通过将熔融的形成纤维的材料挤压穿过模具喷丝孔进入高速气体流中制备的纤维,其中挤出的材料首先缩束,然后固化为纤维聚集体。

[0056] “独立地制备的亚微米纤维”意指从亚微米纤维成纤设备(如模具)制备的亚微米纤维流,该成纤设备被设置为使得亚微米纤维流初始与较大尺寸微纤维流在空间上分隔

(如在约 1 英寸 (25mm) 或更大的距离上),但在飞射中与其合并以及分散到其中。

[0057] 术语“非织造物”一般是指由聚合物纤维(沿一个方向或以随机方式取向)的集合组成的织物,所述纤维通过以下方式保持在一起:(1) 机械联锁;(2) 热塑性纤维的熔融;(3) 采用合适的粘结剂粘结,例如天然或合成聚合物树脂;或(4) 它们的任何组合。

[0058] “自生粘结”被定义为在高温下的纤维之间的粘结,如在不使用(例如)点粘结或压延中的直接接触压力的情况下,在烘箱中或用通风粘合器获得的粘结。

[0059] “分子相同”的聚合物是指具有基本相同的重复分子单元的聚合物,但其在分子量、制备方法、商业形式、结晶度或分子取向等方面可以不相同。

[0060] “自支承”或“自支持”在描述幅材时意指幅材可以例如在没有支承层或其他支承辅助下,通过自身而得以保持、处理和加工。

[0061] “密实度”是与密度和网的渗透性和孔隙度成相反关系的非织造网性能(低密实度对应于高渗透性和高孔隙度),并由以下公式定义:

[0062]

$$\text{密实度}(\%) = \frac{[3.937 * \text{幅材基重}(g/m^2)]}{[\text{幅材厚度 (密耳)} * \text{堆密度}(g/cm^3)]}$$

[0063] 根据 10cm×10cm 幅材样品的重量计算“幅材基重”。

[0064] 在施加压力为 150Pa 的条件下,使用测试脚尺寸为 5cm×12.5cm 的测厚仪测量 10cm×10cm 幅材样品的“幅材厚度”。

[0065] “堆密度”是取自文献的构成幅材的聚合物或共混聚合物的堆密度。

[0066] 如本文所用的“幅材”为形成片材状或织物状结构的缠结纤维网。

[0067] 现在将描述本公开的多种示例性实施例。在不脱离本公开的精神和范围的前提下,可对本发明的示例性实施例进行各种修改和更改。因此,应当理解,本发明的实施例不限于以下所述的示例性实施例,但受权利要求书以及其任何等同物中示出的限制的约束。

[0068] 在整个本说明书范围内对“一个实施例”、“某些实施例”、“一个或多个实施例”或“某个实施例”的引用,无论术语“实施例”前面是否包括术语“示例性”,均表示结合本实施例所述的特定特征、结构、材料或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此,在整个本说明书范围内的各个位置处出现的短语(例如,“在一个或多个实施例中”、“在某些实施例中”、“在一个实施例中”或“在某个实施例中”)不一定是指本发明的相同实施例。此外,特定特征、结构、材料或特性可以在一个或多个实施例中采用任何合适的方式结合。

[0069] A. 尺寸稳定的非织造纤维幅材

[0070] 在一些实施例中,尺寸稳定的非织造幅材可由热塑性脂族聚酯和抗收缩添加剂的熔融混合物形成。在某些实施例中,尺寸稳定的非织造幅材可以是纺粘幅材、吹塑微纤维幅材、水刺幅材或它们的组合,以及这些幅材的后加工形式,以及与泡沫、膜、粘结剂等的组合和层合物。

[0071] 1. 分子取向的纤维

[0072] 在某些实施例中,尺寸稳定的非织造纤维幅材可以通过成纤工艺来制备,在该工艺中,通过挤出一种或多种热塑性脂族聚酯与抗收缩添加剂的混合物(所述抗收缩添加剂的量按混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%)来形成成纤材料的长丝;使其经历取向力;以及穿过气流的湍流场,而经挤出的长丝中的至少一些在湍流场中的同时处于软化条件并

达到其凝固温度(例如,长丝的成纤材料固化的温度)。此类纤维成形工艺包括(例如)熔体纺丝法(即,纺粘法)、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合。

[0073] 当在无约束条件下将所得幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时,该幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。纤维的玻璃化转变温度可以按本领域中已知的那样采用常规方式测定,例如,使用差示扫描量热法(DSC)、或调制式 DSC。在某些示例性实施例中,可将热塑性聚酯选择成包括一种或多种聚(乳酸)、聚(乙醇酸)、乳酸-乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚己二酸乙二醇酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基戊酸酯、它们的共混物和共聚物或它们的组合。优选地,脂族聚酯衍生自至少 50 重量 % 的可再生资源内容物。更优选地,脂族聚酯衍生自至少 70 重量 % 的可再生资源内容物。优选地,脂族聚酯是半结晶的。

[0074] 如上面所指出的那样,纤维优选地是分子取向的;即,纤维优选地包含沿纤维的纵向成一队列并且被锁在(即,通过加热被捕集到)该队列中的分子。取向的纤维是在纤维内存在分子取向的纤维。完全取向和部分取向的聚合物纤维是已知的并且可商购获得。纤维的取向可以采用多种方式测量,包括双折射、热收缩、X 光散射以及弹性模量(参见如 *Principles of Polymer Processing*, Zehev Tadmor and Costas Gogos, John Wiley and Sons, New York, 1979, pp. 77-84 (《聚合物加工原理》, Zehev Tadmor 和 Costas Gogos, 约翰·威利父子出版公司,纽约,1979 年,第 77-84 页))。重要的是,要注意到分子取向与结晶度不同,因为结晶材料和无定形材料均可显示具有独立于结晶度的分子取向。因此,尽管通过熔喷或静电纺纱制备的商业上已知的亚微米纤维是非取向的,但存在将分子取向赋予采用那些工艺制备的纤维的已知方法。

[0075] 根据本公开的示例性实施例所制备的取向纤维可显示出从片段到片段的双折射率差值。通过经由偏振光显微镜查看单纤维并且使用 Michel-Levy 图表估算延迟数(参见 On-Line Determination of Density and Crystallinity During Melt Spinning, Vishal Bansal et al, *Polymer Engineering and Science*, November 1996, Vol. 36, No. 2, pp. 2785-2798 (“溶体纺丝期间密度和结晶度的在线测定”, Vishal Bansal 等人,《聚合物工程与科学》,1996 年 11 月,第 36 卷,第 2 期,第 2785-2798 页)),利用下式获得双折射率:双折射率 = 延迟(nm)/1000D,其中 D 是以微米为单位的纤维直径。发明人已发现,对双折射率测量敏感的示例性纤维通常包括双折射率数值的差值为至少 5%、并且优选地为至少 10% 的片段。一些示例性纤维可以包括双折射率数值的差值为 20% 或甚至 50% 的片段。在一些示例性实施例中,纤维的分子取向导致双折射率值为至少 0.00001、更优选地为至少约 0.0001、还更优选地为至少约 0.001、最优选地为至少约 0.01。

[0076] 如通过差示扫描量热法(DSC)所测量,不同取向的纤维或取向纤维的各部分也可显示具有性质的差异。例如,对根据本公开制备的示例性幅材进行的 DSC 测试可以通过双熔融峰的存在反映链延长结晶的存在。链延长的或应变诱导结晶部分的熔点可具有较高温度峰;同时,在非链延长的或更低有序结晶部分的熔点处可发生另一个通常更低温度峰。术语“峰”在本文中表示可归因于单一工艺的加热曲线的部分,所述单一工艺为例如熔融纤维的特定分子部分,例如链延长的部分。峰可以彼此足够接近,使得一个峰具有限定另一个峰的曲线侧翼的外观,但它们仍被视为分开的峰,因为它们表示不同分子部分的熔点。

[0077] 在某些示例性实施例中,纤维的无源纵向区段可以取向为典型的纺粘纤维幅材所

呈现出的程度。在结晶或半结晶聚合物中，此类区段优选呈现出应变诱导或链延长的结晶（即，纤维内的分子链具有一般沿着纤维轴准直的晶级）。总体上，幅材可呈现出类似纺粘幅材中获得的那些的强度特性，同时以典型纺粘幅材无法粘结的方式具有强效粘结性。同时本发明的自生粘结幅材可在整个幅材内具有蓬松度和均匀度，其无法得自一般在纺粘幅材中使用的点粘结或压延。

[0078] 尽管无意于受理论的束缚，但据信如本领域中已知的那样，可通过使用纤维拉细而改善分子取向（参见 U. W. Gedde, *Polymer Physics*, 1st Ed. Chapman & Hall, London, 1995, 298 (U. W. Gedde,《高分子物理》第一版,查普曼·霍尔出版公司,伦敦, 1995年,第 298 页)）。可以因此观察到细化纤维的结晶度百分比的增加。微晶通过充当抑制刚性无定形部分的链运动以及重排和结晶的锚定物而使长丝稳定；当结晶度的百分比增加时，刚性无定形和无定形部分会减小。半结晶线性聚合物由结晶和无定形相组成，并且两个相通过束缚分子连接。束缚分子出现在两个相中；如在半结晶聚合物中到较高温度的玻璃化转变的加宽过程中所观察到的那样，应变在耦合接口处产生并且在无定形相中显示的特别明显。如果是强耦合，则受影响的分子区段将产生无定形相的单独中间相，称为刚性无定形部分。在结晶相和无定形相之间形成延伸边界的中间相通过比完全无定形相要低的局部熵来表征。

[0079] 在高于材料的玻璃化转变温度且低于材料的熔融温度的温度下，刚性无定形部分重排并结晶；它经历冷结晶。纤维中存在的结晶和刚性无定形材料的百分比确定宏观收缩值。结晶的存在可以通过充当锚定物或接合点而起到使长丝稳定并抑制链运动的作用。

[0080] 此外，目前据信需要至少约 20% 的结晶度总百分比以在高温下示出尺寸稳定性；一般只有在成纤工艺之后通过使幅材热退火才能在纯聚酯体系中获得这一程度的结晶度。优选地，脂族聚酯显示至少 30% 的结晶度，并且甚至更优选地至少 50% 的结晶度。

[0081] 另外，在常规的熔体纺丝过程中，一般需要 0.08 克 / 旦尼尔的应力以在没有任何类型添加剂的情况下在线诱导结晶形成。在生产速率为 1 克 / 模孔 / 分钟的典型纺粘操作过程中，一般需要 6000 米 / 分钟的纺丝速度以产生所需的纺丝流水线张力。然而，大多数纺粘体系仅提供 3,000–5,000 米 / 分钟 (m/min) 的长丝速度。

[0082] 因此，在使用高生产速率纺粘工艺形成包含分子取向的纤维的尺寸稳定的非织造纤维幅材时，本发明的示例性实施例可能是特别有用的。例如，在一些实施例中，本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材可以采用纺粘工艺在至少 5,000m/min、更优选地至少 6,000m/min 的速率下制备。

[0083] 2. 非分子取向的纤维

[0084] 在可供选择的实施例中，尺寸稳定的非织造纤维幅材可通过在挤出之前或挤出期间通过成纤工艺而制备，其中成纤材料的基本上非分子取向的长丝由一种或多种热塑性聚酯脂族聚酯与抗收缩添加剂的混合物形成，所述抗收缩添加剂的量按混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%。抗收缩添加剂优选地以脂族聚酯的至少 0.5 重量 % 并且更优选地至少 1 重量 % 的浓度存在。将所得幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时，该幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。在一些示例性实施例中，纤维可采用熔喷（如，BMF）工艺形成。

[0085] 3. 纤维尺寸

[0086] 在以上引用的用于生成尺寸稳定的非织造纤维幅材的成纤工艺的一些示例性实施例中，优选的纤维组分为细旦纤维。在某些更优选的实施例中，细旦纤维组分为亚微米纤维组分，其包括中值纤维直径为不大于 1 微米 (μm) 的纤维。因此，在某些示例性实施例中，纤维显示具有的中值直径为不大于约 1 微米 (μm)。在一些示例性实施例中，亚微米纤维组分包括中值纤维直径为在约 0.2 μm 至约 0.9 μm 范围内的纤维。在其他示例性实施例中，亚微米纤维组分包括中值纤维直径为在约 0.5 μm 至约 0.7 μm 范围内的纤维。

[0087] 亚微米纤维组分可以包括单组分纤维，该单组分纤维包含上面提及的聚合物或共聚物(即，(共)聚合物。在该示例性实施例中，单组分纤维还可包含如下所述的添加剂。或者，形成的纤维可以是多组分纤维。

[0088] 在其他示例性实施例中，作为另外一种选择或除此之外，本发明的非织造纤维幅材可包含一种或多种粗纤维组分，例如微纤维组分。在一些示例性实施例中，粗纤维组分可以显示具有的中值直径为不大于约 50 μm 、更优选地不大于 25 μm 、更优选地不大于 20 μm 、甚至更优选地不大于 15 μm 、甚至更优选地不大于 12 μm 、还更优选地不大于 10 μm 、并且最优选地不大于 5 μm 。

[0089] 在其他示例性实施例中，优选的粗纤维组分是微纤维组分，其包括中值纤维直径为至少 1 μm 、更优选地至少 5 μm 、还更优选地至少 10 μm 、甚至更优选地至少 15 μm 、甚至更优选地至少 20 μm 、并且最优选地至少 25 μm 的纤维。在某些示例性实施例中，微纤维组分包括中值纤维直径为在约 1 μm 至约 100 μm 范围内的纤维。在其他示例性实施例中，微纤维组分包括中值纤维直径为在约 5 μm 至约 50 μm 范围内的纤维。

[0090] 4. 层状结构

[0091] 在其他示例性实施例中，多层非织造纤维幅材可通过在支承层上覆盖尺寸稳定的非织造纤维幅材而形成，所述尺寸稳定的非织造纤维幅材包括位于含有一组亚微米纤维的垫层上的微纤维的覆盖层，使得亚微米纤维的至少一部分在单层非织造幅材的主表面处与支承层接触。在多层非织造纤维幅材的此类实施例中，应当理解，术语“覆盖层”旨在描述这样的实施例，其中在多层复合幅材中至少一层覆盖另一层。然而，应当理解，通过使任何多层非织造纤维幅材绕中心线翻转 180 度，已被描述为覆盖层的层可变成垫层，并且本公开旨在使此类修改覆盖图示实施例。此外，对“层”的引用旨在表示至少一层，并且因此多层非织造纤维幅材的各个图示实施例可以在本公开范围内包括一个或多个附加层(未示出)。另外，对“层”的引用旨在描述至少部分地覆盖一个或多个附加层(未示出)的层。

[0092] 对于根据本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材的任何此前所述示例性实施例而言，该幅材将显示具有基重，该基重可根据幅材的特定最终用途而变化。通常，尺寸稳定的非织造纤维幅材的基重为不大于约 1000 克 / 平方米 (gsm)。在一些实施例中，非织造纤维幅材的基重为约 1.0gsm 至约 500gsm。在其他实施例中，尺寸稳定的非织造纤维幅材的基重为约 10gsm 至约 300gsm。要用于医用织物(例如外科手术消毒盖布、外科手术罩衣和消毒裹布)之类的一些应用中，所述基重通常为约 10gsm 至约 100gsm，并且优选地为 15gsm 至约 60gsm。

[0093] 与基重一样，非织造纤维幅材将显示具有厚度，该厚度可根据幅材的特定最终用途而变化。通常，尺寸稳定的非织造纤维幅材的厚度为不大于约 300 毫米 (mm)。在一些实施例中，尺寸稳定的非织造纤维幅材的厚度为约 0.5mm 至约 150mm。在其他实施例中，尺寸

稳定的非织造纤维幅材的厚度为约 1.0mm 至约 50mm。要用于医用织物(例如外科手术消毒盖布、外科手术罩衣和消毒裹布)之类的一些应用中,所述厚度通常为约 0.1mm 至约 10mm,并且优选地为 0.25mm 至约 2.5mm。

[0094] 5. 任选的支承层

[0095] 本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材可还包括支承层。当支承层存在时,其可以提供非织造纤维制品的大部分强度。在一些实施例中,上述亚微米纤维组分往往具有非常低的强度,并且在正常处理过程中可能会损坏。将亚微米纤维组分附着到支承层上会向该亚微米纤维组分增添强度,同时保持亚微米纤维组分的低密实度并从而保持其所需的吸收性质。多层尺寸稳定的非织造纤维幅材结构也可以提供用于进一步加工的足够的强度,所述进一步加工可包括(但不限于)将幅材绕成卷的形式、从卷上移除幅材、模制、成褶、折叠、网装固定、织造等等。

[0096] 本发明中可以使用多种支承层。合适的支承层包括(但不限于)非织造织物、织造织物、针织织物、泡沫层、膜、纸层、背胶层、金属薄片、网孔、弹性织物(即,具有弹性性能的上述织造、针织或非织造织物中的任何一者)、开孔幅材、背胶层或它们的任何组合。在一个示例性实施例中,支承层包括聚合物非织造织物。合适的非织造聚合物织物包括(但不限于)纺粘织物、熔喷织物、短纤维长度纤维(即,纤维长度为不大于约 100mm 的纤维)的梳理幅材、针刺织物、裂膜幅材、水刺幅材、气流成网短纤维幅材或它们的组合。在某些示例性实施例中,支承层包括粘结短纤维的幅材。如下文进一步所述,粘结可以使用例如热粘结、超声粘结、粘合剂粘结、粉末粘结剂粘结、水刺法、针刺法、压延或它们的组合进行。

[0097] 支承层可以根据非织造纤维制品的特定最终用途而具有基重和厚度。在本发明的一些实施例中,希望将非织造纤维制品的总基重和 / 或厚度保持在最低水平。在其他实施例中,给定的应用可能需要最低的总基重和 / 或厚度。通常,支承层的基重为不大于约 150 克 / 平方米 (gsm)。在一些实施例中,支承层的基重为约 5.0gsm 至约 100gsm。在其他实施例中,支承层的基重为约 10gsm 至约 75gsm。在其中可以有更高强度支承层的一些实施例中,支承层的基重应为至少 1gsm、优选地至少 2gsm、甚至更优选地至少 5gsm 并且甚至更优选地至少 10gsm。优选地,支承层的基重为小于 50gsm、优选地小于 25gsm、甚至更优选地小于 20gsm 并且甚至更优选地小于 15gsm。

[0098] 与基重一样,支承层可以具有根据非织造纤维制品的特定最终用途而变化的厚度。通常,支承层的厚度为不大于约 150 毫米 (mm)。在一些实施例中,支承层的厚度为约 1.0mm 至约 35mm。在其他实施例中,支承层的厚度为约 2.0mm 至约 25mm。在其他实施例中,支承层的厚度为 0.1mm 至约 10mm、优选地约 0.25mm 至约 2.5mm、并且甚至更优选地约 0.25mm 至约 1mm。

[0099] 在某些示例性实施例中,支承层可以包含微纤维组分,例如,多根微纤维。在此类实施例中,可能优选的是将上述亚微米纤维群直接沉积到微纤维支承层上,以形成多层尺寸稳定的非织造纤维幅材。可任选地是,上述微纤维群可以与亚微米纤维群一起沉积在微纤维支承层上,或者以在亚微米纤维群上方的形式沉积在微纤维支承层上。在某些示例性实施例中,构成支承层的多根微纤维在组成上与形成覆盖层的微纤维群相同。

[0100] 亚微米纤维组分可以永久性地或临时性地粘结到给定的支承层上。在本发明的一些实施例中,亚微米纤维组分永久性地粘结到支承层上(即,亚微米纤维组分带有永久性

地粘结到支承层上的目的而附接到其上)。

[0101] 在本发明的一些实施例中,上述亚微米纤维组分可以临时性地粘结到(即,可从其移除)支承层,例如隔离衬垫。在此类实施例中,可以在临时支承层上支承亚微米纤维组分所需的持续时间,并且可任选地在临时支承层上对该组分进一步加工,并且随后将该组分永久性地粘结到第二支承层。

[0102] 在本发明的一个示例性实施例中,支承层包括含有聚丙烯纤维的纺粘织物。在本发明的另外的示例性实施例中,支承层包括短长度纤维的梳理幅材,其中短长度纤维包括:(i)低熔点或粘结剂纤维;以及(ii)高熔点或结构纤维。通常,粘结剂纤维的熔点超过结构纤维的熔点至少10°C,但粘结剂纤维和结构纤维的熔点之间的差值可以为大于10°C。合适的粘结剂纤维包括(但不限于)上述提到的聚合物纤维中的任何一者。合适的结构纤维包括(但不限于)上述提到的聚合物纤维中的任何一者,以及无机纤维例如陶瓷纤维、玻璃纤维和金属纤维;以及有机纤维,例如纤维素纤维。

[0103] 如上所述,支承层可以包括一个或多个彼此结合的层。在一个示例性实施例中,支承层包括第一层,例如非织造织物或膜,以及位于第一层上的与亚微米纤维组分相对的粘合剂层。在本实施例中,粘合剂层可以覆盖第一层的整个外表面的一部分。粘合剂可以包括任何已知的粘合剂,包括压敏粘合剂、可热活化粘合剂等。当粘合剂层包含压敏粘合剂时,非织造纤维制品还可包括隔离衬垫以便为压敏粘合剂提供临时保护。优选的压敏粘合剂包括丙烯酸酯、有机硅、橡胶基粘合剂、聚异丁烯基粘合剂、嵌段共聚物粘合剂(例如基于Kraton™型聚合物的那些粘合剂)、聚α-烯烃粘合剂等。最优选的粘合剂为基于丙烯酸酯和有机硅的压敏粘合剂。

[0104] 6. 任选的附加层

[0105] 本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材可以包括与亚微米纤维组分、支承层或这两者结合的附加层。在亚微米纤维组分的外表面的上方或下方、和/或支承层的外表面下方可以存在一个或多个附加层。

[0106] 合适的附加层包括(但不限于),含颜色的层(例如,印刷层);上述支承层中的任何者;一种或多种另外的具有不同中值纤维直径和/或物理组成的亚微米纤维组分;一种或多种用于另外的隔离性能的第二亚微米细旦纤维层(如熔喷幅材或纤维玻璃织物);泡沫;颗粒层;箔层;薄膜;装饰织物层;膜(即具有可控渗透性的薄膜,如透析薄膜、反渗透薄膜等);幅材;网片;线材和管材网络(即用于传送电的线层或者用于传送各种流体的管/管道组,例如用于加热毯的线材网络,和用于通过冷却毯的冷却剂流的管材网络);或它们的组合。

[0107] 7. 任选附接装置

[0108] 在某些示例性实施例中,本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材还可以包括一个或多个附接装置以使得非织造纤维制品能够附接到基底上。如上所讨论,可以使用粘合剂附接非织造纤维制品。除粘合剂之外,还可使用其他附接装置。合适的附接装置包括(但不限于)任何机械紧固件,例如螺钉、钉子、搭锁、夹片、U形钉、缝线、线、钩环材料等。

[0109] 一个或多个附接装置可以用于将非织造纤维制品附接到多种基底上。示例性基底包括(但不限于):车辆零部件、车辆内部(即客厢、电机隔室、行李箱等)、建筑物壁(即内壁表面或外壁表面)、建筑物天花板(即内天花板表面或外天花板表面)、用于形成建筑物壁或天

花板的建筑材料(如天花板贴片、木制元件、石膏板等)、隔间、金属板、玻璃基底、门、窗、机械元件、器具元件(即器具内表面或器具外表面)、管道或软管的表面、计算机或电子元件、录音或复制设备、用于器具、电脑等的外壳或箱体。

[0110] B. 尺寸稳定的非织造纤维幅材组分

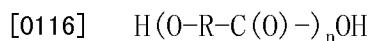
[0111] 现在将描述根据本发明的示例性尺寸稳定的非织造纤维幅材的各种组分。在一些示例性实施例中，尺寸稳定的非织造纤维幅材可以包含多根连续纤维，所述多根连续纤维含有一种或多种热塑性脂族聚酯；和抗收缩添加剂，所述抗收缩添加剂的量按所述幅材的重量计为大于0%且不超过10%，其中纤维显示具有分子取向并且基本上连续地延伸贯穿幅材，并且另外其中将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时，所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于12%的维度。在某些示例性实施例中，此类尺寸稳定的非织造纤维幅材可以采用纺粘或熔体纺丝工艺制备。

[0112] 在其他示例性实施例中，尺寸稳定的非织造纤维幅材可以包含多根纤维，所述多根纤维含有一种或多种热塑性脂族聚酯；和按幅材的重量计其量为大于0.5%且不超过10%的抗收缩添加剂，其中纤维未显示具有分子取向，并且另外其中将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于12%的维度。在某些示例性实施例中，此类尺寸稳定的非织造纤维幅材可以采用纺粘、熔喷或BMF工艺制备。

[0113] 1. 热塑性聚酯

[0114] 本发明的纤维幅材包含至少一种用作成纤混合物中的主要组分的脂族聚酯。可用于实施本发明的实施例的脂族聚酯包括聚羟基脂肪酸酯的均聚物和共聚物，和衍生自一种或多种多元醇与一种或多种聚羧酸的反应产物的那些脂族聚酯的均聚物和共聚物，所述反应产物通常由一种或多种链烷二醇与一种或多种链烷二羧酸的反应产物(或酰基衍生物)形成。聚酯还可衍生自多官能多元醇，如甘油、山梨醇、季戊四醇以及它们的组合，以形成支链、星形以及接枝均聚物和共聚物。也可使用脂族聚酯与一种或多种附加的半结晶或无定形聚合物的可混溶的和不可混溶的共混物。

[0115] 示例性的脂族聚酯为聚(乳酸)、聚(乙醇酸)、乳酸-乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚己二酸乙二醇酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基戊酸酯、聚己内酯以及它们的共混物和共聚物。一类特别有用的脂族聚酯为聚羟基脂肪酸酯，其由羟基酸或其衍生物的缩合或开环聚合反应衍生而来。合适的聚羟基脂肪酸酯可通过下式表示：



[0117] 其中R为可能是直链或支链的亚烷基部分，其具有1至20个碳原子、优选地1至12个碳原子，所述碳原子可任选地被非链中(键合到碳链中的碳原子)氧原子所取代；n为一个数值，使得酯为聚合物型，并且优选地为一个数值，使得脂族聚酯的分子量为至少10,000、优选地至少30,000、并且最优选地至少50,000道尔顿。尽管对于熔融加工和溶剂浇铸的聚合物两者而言，较高分子量的聚合物一般会产生具有更佳机械性能的膜和纤维，但过高的粘度是不可取的。脂族聚酯的分子量通常为不大于1,000,000、优选地不大于500,000并且最优选地不大于300,000道尔顿。R还可包含一个或多个链中(链内醚)氧原子。一般来讲，羟基酸的R基团是这样的，其使得侧羟基为伯羟基或仲羟基。

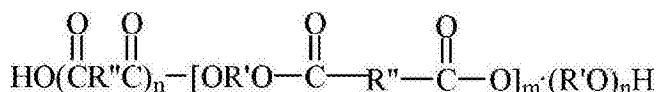
[0118] 可用的聚羟基脂肪酸酯包括例如聚(3-羟基丁酸酯)、聚(4-羟基丁酸酯)、聚

(3-羟基戊酸酯)、聚(乳酸) (也称为聚交酯)、聚(3-羟基丙酸酯)、聚(4-氢戊酸酯)、聚(3-羟基戊酸酯)、聚(3-羟基己酸酯)、聚(3-羟基庚酸酯)、聚(3-羟基辛酸酯)、聚对二氧环己酮、聚己内酯和聚乙醇酸(即,聚乙交酯)的均聚物和共聚物。也可使用上述羟基酸的两种或更多种的共聚物,例如,3-羟基丁酸酯 /3-羟基戊酸酯共聚物、乳酸酯 /3-羟基丙酸酯共聚物、乙交酯 - 对二氧环己酮共聚物和乳酸 - 乙醇酸共聚物。也可使用聚羟基脂肪酸酯的两种或更多种的共混物、以及具有一种或多种聚合物和 / 或共聚物的共混物。

[0119] 脂族聚酯可为乳酸 - 乙醇酸共聚物的嵌段共聚物。可用于本发明的脂族聚酯可以包括均聚物、无规共聚物、嵌段共聚物、星形文化无规共聚物、星形文化嵌段共聚物、枝状共聚物、超文化共聚物、接枝共聚物以及它们的组合。

[0120] 另一类可用的脂族聚酯包括衍生自一种或多种链烷二醇与一种或多种链烷二羧酸的反应产物(或酰基衍生物)的脂族聚酯。此类聚酯具有通式 :

[0121]



[0122] 其中 R' 和 R'' 各自表示亚烷基部分,其可以是直链或支链的,具有 1 至 20 个碳原子,优选 1 至 12 个碳原子, m 为使得酯为聚合物型的数值并且优选为这样的数值 : 其使得脂族聚酯的分子量为至少 10,000 道尔顿、优选为至少 30,000 道尔顿、并且最优选为至少 50,000 道尔顿,但不大于 1,000,000 道尔顿、优选不大于 500,000 道尔顿并且最优选不大于 300,000 道尔顿。每一个 n 都独立地为 0 或 1。R' 和 R'' 还可以包含一个或多个链中(即处于链内的)醚氧原子。

[0123] 脂族聚酯的实例包括衍生自以下组分的那些均聚物和共聚物 : (a) 以下二元酸(或其衍生物)中的一种或多种 : 琥珀酸 ; 己二酸 ; 1, 12- 二羧基十二烷 ; 富马酸 ; 戊二酸 ; 二甘醇酸 ; 和马来酸 ; 和 (b) 以下二元醇中的一种或多种 : 乙二醇 ; 聚乙二醇 ; 1, 2- 丙二醇 ; 1, 3- 丙二醇 ; 1, 2- 丙二醇 ; 1, 2- 丁二醇 ; 1, 3- 丁二醇 ; 1, 4- 丁二醇 ; 2, 3- 丁二醇 ; 1, 6- 己二醇 ; 具有 5 至 12 个碳原子的 1, 2- 链烷二醇 ; 二甘醇 ; 分子量为 300 至 10,000 道尔顿、优选 400 至 8,000 道尔顿的聚乙二醇 ; 分子量为 300 至 4000 道尔顿的丙二醇 ; 衍生自环氧乙烷、环氧丙烷或环氧丁烷的嵌段或无规共聚物 ; 二丙二醇 ; 和聚丙二醇, 以及 (c) 任选少量的, 即 0.5-7.0 摩尔 % 具有大于 2 个官能度的多元醇如甘油、新戊二醇和季戊四醇。

[0124] 这些聚合物可以包括聚丁二酸丁二醇酯均聚物、聚己二酸丁二醇酯均聚物、聚己二酸丁二醇酯 - 丁二酸丁二醇酯共聚物、聚丁二酸丁二醇酯 - 己二酸丁二醇酯共聚物、聚乙二醇丁二酸酯均聚物和聚己二酸乙二醇酯均聚物。

[0125] 市售的脂族聚酯包括聚(丙交酯)、聚(乙交酯)、丙交酯 - 乙交酯共聚物、L-丙交酯 - 三亚甲基碳酸酯共聚物、聚(对二氧环己酮)、聚(丁二酸丁二醇酯)、和聚(己二酸丁二醇酯)。

[0126] 可用的脂族聚酯包括衍生自半结晶聚乳酸的那些聚酯。聚(乳酸)或聚交酯的原理降解产物是乳酸, 所述聚(乳酸)或聚交酯通常存在于自然界、是无毒的并且广泛用于食品、医药和医疗行业中。该聚合物可以通过乳酸二聚体(即丙交酯)的开环聚合反应制备。乳酸具有光学活性并且二聚体以四种不同的形式出现 : L, L- 丙交酯、D, D- 丙交酯、D, L- 丙交酯(内消旋丙交酯)以及 L, L- 和 D, D- 丙交酯的外消旋混合物。通过将这些丙交酯聚合为纯化

合物或共混物,可以获得具有不同立体构型和不同物理特性(包括结晶度)的聚(丙交酯)聚合物。L,L- 或 D,D- 丙交酯产生半结晶聚(丙交酯),而衍生自 D,L- 丙交酯的聚(丙交酯)是无定形的。

[0127] 聚交酯优选地具有高对映体比率以使聚合物的内在结晶度最大化。聚(乳酸)结晶度的程度基于聚合物主链的规则度以及与其他聚合物链结晶的能力。如果较少量的一种对映体(例如 D-)与相对的对映体(例如 L-)共聚,则聚合物链的形状会变得不规则,并且结晶变少。出于这些原因,当偏好结晶度时,希望具有这样的聚(乳酸):一种异构体为至少 85%、一种异构体为至少 90%、或一种异构体为至少 95%,以使结晶度最大化。

[0128] D- 聚交酯和 L- 聚交酯的大约等摩尔的共混物也是可用的。该共混物形成一种独特的晶体结构,其熔点(~210°C)高于 D- 聚交酯和 L- 聚交酯单独的熔点(~160°C),并且具有改善的热稳定性,参见 H. Tsujiet. al., *Polymer*, 40 (1999) 6699–6708 (H. Tsuji 等人,《聚合物》,第 40 卷(1999 年)第 6699 至 6708 页)。

[0129] 也可以使用共聚物,包括聚(乳酸)与其他脂族聚酯的嵌段和无规共聚物。可用的共聚单体包括乙交酯、β - 丙内酯、四甲基乙交酯、β - 丁内酯、γ - 丁内酯、新戊内酯、2-羟基丁酸、α - 羟基异丁酸、α - 羟基戊酸、α - 羟基异戊酸、α - 羟基己酸、α - 羟乙基丁酸、α - 羟基异己酸、α - 羟基 - β - 甲基戊酸、α - 羟基辛酸、α - 羟基癸酸、α - 羟基肉豆蔻酸和 α - 羟基硬脂酸。

[0130] 也可以使用聚(乳酸)和一种或多种其他脂族聚酯或者一种或多种其他聚合物的共混物。可用共混物的实例包括聚(乳酸)和聚(乙烯醇)、聚乙二醇 / 聚丁二酸酯、聚环氧乙烷、聚己内酯和聚乙交酯。

[0131] 可以如美国专利 6,111,060 (Gruber 等人)、5,997,568 (Liu)、4,744,365 (Kaplan 等人)、5,475,063 (Kaplan 等人)、6143863 (Gruber 等人)、6,093,792 (Gross 等人)、6,075,118 (Wang 等人) 和 5,952,433 (Wang 等人)、WO 98/24951 (Tsai 等人)、WO 00/12606 (Tsai 等人)、WO 84/04311 (Lin)、U. S. 6,117,928 (Hiltunen 等人)、U. S. 5,883,199 (McCarthy 等人)、WO 99/50345 (Kolstad 等人)、WO 99/06456 (Wang 等人)、WO 94/07949 (Gruber 等人)、WO 96/22330 (Randall 等人) 和 WO 98/50611 (Ryan 等人) 中所述制备聚(丙交酯),所述各项专利均以引用的方式并入本文。也可引用 J. W. Leenslag 等人的 *J. Appl. Polymer Science*, vol. 29 (1984), pp2829–2842(《应用聚合物科学杂志》,第 29 卷(1984 年),第 2829 至 2842 页)和 H. R. Kricheldorf 的 *Chemosphere*, vol. 43, (2001) 49–54(《光化层》,第 43 卷(2001 年),第 49 至 54 页)。

[0132] 优选地选择聚合物的分子量,以使得聚合物可被加工为熔体。对于聚交酯而言,例如,分子量可为约 10,000 至 1,000,000 道尔顿,并且优选地为约 30,000 至 300,000 道尔顿。所谓“可熔融加工的”,是指脂族聚酯是流体或可在加工制品(如,在 BMF 中制备细旦纤维)所用的温度下泵送或挤出,并且其在那些温度下不会降解或凝胶达到物理特征差到无法用于预期应用的程度。因此,可以使用熔融工艺将许多种材料制成非织造材料,所述工艺为例如纺粘、吹塑微纤维等。某些实施例还可以被注塑成型。脂族聚酯可以与其他聚合物共混,但通常构成纤维的至少 50 重量 %、优选地至少 60 重量 %、并且最优选地至少 65 重量 %。

[0133] 2. 抗收缩添加剂

[0134] 术语“抗收缩”添加剂是指一种热塑性聚合物添加剂,当将其以按脂族聚酯的重量

计为不大于 10% 的浓度添加至脂族聚酯并形成非织造幅材时,所得幅材具有以下特性:在无约束(可自由移动)状态下将该幅材加热至纤维的玻璃化转变温度以上、但在纤维的熔点的温度以下时,所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。优选的抗收缩添加剂在混合物冷却至 23–25°C 时,在脂族聚酯中形成分散相。优选的抗收缩添加剂还是如通过差示扫描量热法确定的半结晶热塑性聚合物。

[0135] 发明人发现,半结晶性聚合物往往在相对低的共混物含量(如,优选地小于 10 重量%、更优选地小于 6 重量%、并且最优选地小于 3 重量%)下可有效降低聚酯非织造产物(纺粘幅材和吹塑微纤维幅材)的收缩率。

[0136] 可能有用的半结晶性聚合物包括聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚(甲基戊烯)、聚(乙烯-氯三氟乙烯)、聚(氟乙烯)、聚(环氧乙烷)(PEO)、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二酯、半结晶性脂族聚酯(包括聚己内酯(PCL))、脂族聚酰胺(例如尼龙 6 和尼龙 66)和热致性液晶聚合物。特别优选的半结晶性聚合物包括聚丙烯、尼龙 6、尼龙 66、聚己内酯、聚环氧乙烷。抗收缩添加剂已显示出可显著降低 PLA 非织造物的收缩率。

[0137] 这些添加剂的分子量可以影响促使收缩率降低的能力。所述分子量优选地为大于约 10,000 道尔顿、优选地大于 20,000 道尔顿、更优选地大于 40,000 道尔顿、并且最优选地大于 50,000 道尔顿。热塑性抗收缩聚合物的衍生物也可能是合适的。优选的衍生物将可能保持某些程度的结晶度。例如,具有例如 PCL 和 PEO 等反应性端基的聚合物可进行反应以形成(例如)聚酯或聚氨酯,从而增大平均分子量。例如,分子量为 50,000 的 PEO 可以按 1:2 的异氰酸酯 / 一元醇比率与 4,4'-二苯甲烷二异氰酸酯反应,以形成标称分子量为 100,000 的 PEO,其包含带有 OH 官能端基的聚氨酯。

[0138] 尽管无意于受理论的束缚,但据信抗收缩添加剂形成在长丝的整个芯上随机分布的分散体。已经认识到,分散体的尺寸在长丝中的各处可以是变化的。例如,在纤维的外部,分散相粒子的尺寸可以较小,挤出过程中在此处的剪切速率较高,而在纤维的芯附近剪切速率较低。抗收缩添加剂可通过在聚酯连续相中形成分散体而抑制或降低收缩率。分散的抗收缩添加剂可呈现多种不同的形状,例如球体、椭圆体、杆状、圆柱体以及许多其他形状。

[0139] 高度优选的抗收缩添加剂是聚丙烯。可用于实施本发明的实施例的聚丙烯(均)聚合物和共聚物可以选自聚丙烯均聚物、聚丙烯共聚物和它们的共混物(统称为聚丙烯(共)聚合物)。均聚物可以是无规立构聚丙烯、全同立构聚丙烯、间同立构聚丙烯和它们的共混物。共聚物可以是无规共聚物、统计共聚物、嵌段共聚物和它们的共混物。具体地讲,本文所述的共混聚合物包括抗冲(共)聚合物、弹性体和塑性体,它们中的任何一种均可为与聚丙烯的物理共混物或与聚丙烯就地共混。

[0140] 聚丙烯(共)聚合物可由本领域中已知的任何方法制备,例如通过浆液法、溶液法、气相法或其他合适的方法并通过使用适用于聚烯烃聚合反应的催化剂体系,例如齐格勒-纳塔型催化剂、茂金属型催化剂、其他适当的催化剂体系或它们的组合来制备。在优选的实施例中,丙烯(共)聚合物通过催化剂、活化剂以及美国专利 No. 6,342,566、6,384,142、WO 03/040201、WO 97/19991 和美国专利 No. 5,741,563 中所述的工艺制备。同样,(共)聚合物可以通过美国专利 No. 6,342,566 和 6,384,142 中所述的工艺制备。此类催化剂在本领域内是熟知的,并且在例如 ZIEGLER CATALYSTS(Gerhard Fink, Rolf Mulhaupt and

Hans H. Brintzinger, eds., Springer-Verlag 1995) (《齐格勒催化剂》, Gerhard Fink、Rolf Mulhaupt 和 Hans H. Brintzinger 编辑, 施普林格出版公司, 1995 年)、Resconi 等人的 Selectivity in Propene Polymerization with Metallocene Catalysts, 100CHEM. REV. 1253–1345 (2000) (“使用茂金属催化剂的丙烯聚合中的选择性”,《化学评论》第 100 卷第 1253 至 1345 页 (2000 年)) 以及 I, II METALLOCENE-BASEDPOLYOLEFINS (Wiley & Sons 2000) (“I, II 茂金属基聚烯烃”, 约翰·威利父子出版公司, 2000 年) 中有所描述。

[0141] 可用于实施本发明所公开的一些实施例的丙烯(共)聚合物包括由位于得克萨斯州休斯顿市的埃克森美孚化学公司 (Exxon-Mobil Chemical Company (Houston, TX)) 以商品名 ACHIEVE 和 ESCORENE 销售的那些, 以及由位于得克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司 (Total Petrochemicals (Houston, TX)) 销售的各种丙烯(共)聚合物。

[0142] 可用于受权利要求书保护的本发明的目前优选的丙烯均聚物和共聚物通常具有: 1) 通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 测得的为至少 30,000Da、优选地至少 50,000Da、更优选地至少 90,000Da 和 / 或通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 测得的不超过 2,000,000Da、优选地不超过 1,000,000Da、更优选地不超过 500,000Da 的重均分子量 (M_w) ; 和 / 或 2) 为 1、优选地 1.6、更优选地 1.8 和 / 或不超过 40、优选地不超过 20、更优选地不超过 10、甚至更优选地不超过 3 的多分散性(定义为 M_w/M_n , 其中 M_n 为通过 GPC 测得的数均分子量); 和 / 或 3) 通过使用差示扫描量热法 (DSC) 测得的至少 30 °C、优选地至少 50 °C、并且更优选地至少 60 °C 和 / 或通过使用差示扫描量热法 (DSC) 测得的不超过 200 °C、优选地不超过 185 °C、更优选地不超过 175 °C、并且甚至更优选地不超过 170 °C 的熔融温度 T_m (第二熔体); 和 / 或 4) 通过使用 DSC 测得的至少 5%、优选地至少 10%、更优选地至少 20% 和 / 或通过使用 DSC 测得的不超过 80%、优选地不超过 70%、更优选地不超过 60% 的结晶度; 和 / 或 5) 通过动态力学热分析 (DMTA) 测得的至少 -40 °C、优选地至少 -10 °C、更优选地至少 -10 °C 和 / 或通过动态力学热分析 (DMTA) 测得的不超过 20 °C、优选地不超过 10 °C、更优选地不超过 5 °C 的玻璃化转变温度 (T_g) ; 和 / 或 6) 通过 DSC 测得的 180J/g 或更小、优选地 150J/g 或更小、更优选地 120J/g 或更小和 / 或通过 DSC 测得的至少 20J/g、更优选地至少 40J/g 的熔解热 (H_f) ; 和 / 或 7) 至少 15 °C、优选地至少 20 °C、更优选地至少 25 °C、甚至更优选地至少 60 °C 和 / 或不超过 120 °C、优选地不超过 115 °C、更优选地不超过 110 °C、甚至更优选地不超过 145 °C 的结晶温度 (T_c)。

[0143] 本发明的示例性幅材可以包含其量按幅材的重量计为至少 1%、按幅材的重量计更优选为至少约 2%、按幅材的重量计最优选地为至少 3% 的丙烯(共)聚合物(包括聚(丙烯)均聚物和共聚物两者)。其他示例性幅材可以包含其量按幅材的重量计为不超过 10%、其量按幅材的重量计更优选地不超过 8%、其量按幅材的重量计最优选地不超过 6% 的丙烯(共)聚合物(包括聚(丙烯)均聚物和共聚物两者)。在某些目前优选的实施例中, 幅材包含的聚丙烯按幅材的重量计为约 1% 至约 6%、按幅材的重量计更优选地为约 3% 至不超过 5%。

3. 可选的添加剂

[0145] 纤维还可以由材料的共混物形成, 所述材料包括某些添加剂(例如颜料或染料)已共混到其中的材料。除了上面提到的成纤材料之外, 多种添加剂还可以添加至纤维熔体中并被挤出以将添加剂掺入纤维内。通常, 除抗收缩添加剂之外的添加剂的量按脂族聚酯的总重量计不大于约 25 重量 %、有利地小于 10 重量 % 并且更有利地不大于 5.0 重量 %。合

适的添加剂包括(但不限于)颗粒、填料、稳定剂、增塑剂、增粘剂、流动控制剂、固化率迟延剂、粘附促进剂(例如,硅烷和钛酸盐)、辅助剂、抗冲改性剂、可膨胀的微球体、导热颗粒、导电颗粒、二氧化硅、玻璃、粘土、滑石粉、颜料、着色剂、玻璃珠或玻璃泡、抗氧化剂、荧光增白剂、抗微生物剂、表面活性剂、润湿剂、阻燃剂以及排斥剂,例如烃蜡、有机硅和含氟化合物。然而,一些填料(即,通常为了增加重量、尺寸或填充树脂中的空间而添加的不溶解的有机或无机材料,例如用于降低成本或赋予其他性质(例如密度、颜色)、赋予纹理、影响降解速率等)可不利地影响纤维性质。

[0146] 填料(如果使用)可为颗粒状的非热塑性或热塑性材料。填料还可为由于低成本而常被选择的非脂族聚酯聚合物,例如淀粉、木质素和纤维素基聚合物、天然橡胶等。这些填料聚合物往往具有极小结晶度或不具有结晶度。当所用填料、增塑剂和其他添加剂的含量高于脂族聚酯的 3 重量 % 并更为确实地高于 5 重量 % 时,它们可对非织造幅材的物理特性(例如拉伸强度)产生显著的负面影响。高于脂族聚酯树脂的 10 重量 % 时,这些任选添加剂可对物理特性产生引人注目的负面影响。因此,除抗收缩添加剂之外存在的任选添加剂的总量按最终非织造制品中脂族聚酯的重量计优选地为不超过 10 重量 %、优选地不超过 5 重量 % 并且最优选地不超过 3 重量 %。所述化合物在制备非织造材料所用的母料浓缩物中可以以高得多的浓度存在。例如,当如“实例”中所指定的那样在机械测试设备上进行测试时,基重为 45g/m²的本发明的非织造纺粘幅材的拉伸强度优选地为至少 30N/mm 宽度、优选地为至少 40N/mm 宽度、更优选地为至少 50N/mm 宽度并且最优选地为至少 60N/mm 宽度。

[0147] 上述添加剂中的一种或多种可以用于减少所得纤维和层的重量和 / 或成本、调节粘度或改变纤维的热特性或使衍生自添加剂物理特性活性的物理特性具有一定的范围,该物理特性包括电学特性、光学特性、与密度相关的特性、与液体阻隔或粘合剂粘性相关的特性。

[0148] i) 增塑剂

[0149] 在一些示例性实施例中,可以使用热塑性聚酯的增塑剂。在一些示例性实施例中,热塑性聚酯的增塑剂选自聚(乙二醇)、低聚聚酯、脂肪酸单酯和二酯、柠檬酸酯或它们的组合。可以与脂族聚酯一起使用的合适的增塑剂包括(例如)二醇如甘油;丙二醇、多乙氧基化苯酚、单取代或多取代的聚乙二醇、高级烷基取代的 N- 烷基吡咯烷酮、磺酰胺、甘油三酯、柠檬酸酯、酒石酸的酯、苯甲酸酯、聚乙二醇以及分子量为不大于 10,000 道尔顿 (D a)、优选地不大于约 5,000Da、更优选地不大于约 2,500Da 的环氧乙烷环氧丙烷无规和嵌段共聚物;以及它们的组合。对于需要高拉伸强度的实施例而言,增塑剂(类似填料)的存在量优选地为脂族聚酯的小于 10 重量 %、优选地小于 5 重量 % 并且最优选地小于 3 重量 %。

[0150] ii) 稀释剂

[0151] 在一些示例性实施例中,可以将稀释剂添加至用于形成细旦纤维的混合物中。在某些示例性实施例中,稀释剂可以选自脂肪酸单酯 (FAME)、PLA 低聚物或它们的组合。与不存在稀释剂时会发生的结晶度相比,如本文所用的稀释剂一般是指抑制、延迟或以其他方式影响结晶度的材料。稀释剂也可具有增塑剂的功能。

[0152] iii) 表面活性剂

[0153] 在某些示例性实施例中,可能有利的是添加表面活性剂以形成纤维。在特定的示例性实施例中,表面活性剂可选自非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、阳离子表面活性

剂、两性离子表面活性剂或它们的组合。在附加的示例性实施例中，表面活性剂可选自氟代有机表面活性剂、有机硅官能化表面活性剂、有机蜡或阴离子表面活性剂的盐例如丁二酸二异辛酯磺酸盐。

[0154] 在一个目前优选的实施例中，细旦纤维可以包含赋予耐久亲水性的阴离子表面活性剂。在某些实施例中，阴离子表面活性剂将溶解或分散在载体中。适用于本发明的阴离子表面活性剂和载体的实例包括申请人共同待审的专利申请美国专利申请公开 No. US2008/0200890 和 PCT 国际公开 No. WO 2009/152345 中描述的那些，所述专利申请均全文以引用方式并入本文。在优选的实施例中，表面活性剂溶解或分散在载体中并且被泵送以与熔化的脂族聚酯组合物混合。尽管无意于受理论的束缚，但据认为，载体增强表面活性剂与脂族聚酯的混合并且从而提高如此形成的非织造幅材的亲水性和吸收性。优选的载体不仅为脂族聚酯的增塑剂(即所用的量与脂族聚酯相容)，还不会逐渐扩散到表面以形成油膜。最优选的载体还起到表面活性剂的溶剂的作用。最优选的表面活性剂是阴离子。

[0155] 阴离子表面活性剂可以选自烷基、烷芳基、烯基或芳烷基硫酸盐；烷基、烷芳基、烯基或芳烷基磺酸盐；烷基、烷芳基、烯基或芳烷基羧酸盐；或者烷基、烷芳基、烯基或芳烷基磷酸盐表面活性剂。所述组合物可任选地包含可有助于加工和 / 或提高亲水性的表面活性剂载体。表面活性剂和任选的表面活性剂载体烯基、芳烷基或烷芳基羧酸盐或它们的组合的共混物。粘度调节剂在熔融挤出纤维中的存在量足以赋予纤维的表面耐久亲水性。

[0156] 优选地，在所用浓度和挤出温度下，表面活性剂可溶解于载体中。溶解度是能评估的，例如因为当加热至挤出温度(如，150–190 °C)时表面活性剂和载体在 1cm 路径长度的玻璃小瓶中形成在视觉上透明的溶液。优选地，表面活性剂在 150 °C 的载体中是可溶解的。更优选地，表面活性剂在低于 100 °C 的载体中是可溶解的，以使得其可以更容易地掺入到聚合物熔体内。更优选地，表面活性剂在 25 °C 的载体中是可溶解的，以使得将溶液泵送到聚合物熔体内时不必加热。优选地，表面活性剂可溶解于载体中的量为大于 10 重量%，更优选地大于 20 重量% 并且最优选地大于 30 重量%，以便允许在没有太多载体存在的情况下添加表面活性剂，这样可以增塑热塑性材料。

[0157] 通常，表面活性剂目前存在的总量基于组合物的总重量计为至少 0.25 重量%，优选地至少 0.50 重量%，更优选地至少 0.75 重量%。在其中需要亲水性很强的幅材或可以抵御含水流体多次侵袭的幅材的某些实施例中，表面活性剂组分在脂族聚酯聚合物组合物中的量为大于 2 重量%，大于 3 重量% 或甚至大于 5 重量%。在某些实施例中，表面活性剂在脂族聚酯聚合物组合物中的存在量为 0.25 重量% 至 8 重量%。通常，存在的表面活性剂基于脂族聚酯的合并重量计为小于 10 重量%，优选地小于 8 重量%，更优选地小于 7 重量%，更优选地小于 6 重量%，更优选地小于 3 重量% 并且最优选地小于 2 重量%。

[0158] 表面活性剂和可选的载体应相对地不含水分，以便有利于挤出并抑制脂族聚酯的水解。如卡尔 – 费休滴定法所确定，单独或组合存在的表面活性剂和可选的载体的含水量优选地为小于 5 重量%，更优选地小于 2 重量%，甚至更优选地小于 1 重量% 并且最优选地小于 0.5 重量%。

[0159] 某些类别的烃、有机硅和含氟化合物表面活性剂已各自被描述为可用于赋予聚烯烃亲水性。这些表面活性剂通常通过如下两种方式中的一种与热塑性树脂接触：(1) 将水溶液中的表面活性剂局部应用(如，喷涂或填充或发泡)于挤出非织造幅材或纤维，随后进

行干燥;或者(2)在进行幅材的挤出之前将表面活性剂掺入到烯烃熔体内。第二种方式更为优选的,但是难以找到将以足够的量自发铺展到纤维或膜的表面以使制品呈现亲水性的表面活性剂。如此前所述,通过表面活性剂的局部应用而具有亲水性的幅材有许多缺点。一些幅材据报道在与含水介质单次接触之后另外具有减少的亲水性。

[0160] 局部应用表面活性剂以赋予亲水性的另外的缺点可以包括由表面活性剂自身带来的皮肤刺激、不均匀表面和堆积体积亲水性、以及在表面活性剂应用中不可避免的添加加工步骤所产生的添加剂成本。将一种或多种表面活性剂掺入到热塑性聚合物中作为熔融添加剂缓解了与局部应用相关联的问题并且另外可以向其掺入到其中的织物或非织造幅材提供更柔性的“手感”。

[0161] 当使用阴离子表面活性剂时,本文所述的纤维在受到水的反复侵袭(如用水饱和)、拧干和允许干燥之后保持亲水性和吸水性。本文所述的优选非织造物包含至少一种脂族聚酯树脂(优选聚乳酸)、至少一种烷基硫酸盐、亚烷基硫酸盐、或者芳烷基或烷芳基硫酸盐、羧酸盐或磷酸盐表面活性剂,以及任选的非挥发性载体,基于下面更详细所述的脂族聚酯的重量计,所述表面活性剂的量通常为0.25重量%至8重量%,并且所述非挥发性载体的浓度为1重量%至8重量%。

[0162] 当制备为针织物、织造物和非织造物的优选多孔织物构造通过“实例”中公开的表观表面能测试进行测试时,其表观表面能为大于60达因/厘米,并且优选地大于70达因/厘米。本发明的优选多孔织物材料用水润湿并且因此具有的表观表面能为大于72达因/厘米(纯水的表面张力)。本发明的最优选材料会即刻吸收水并且在5℃、23℃和45℃下老化10天之后保持吸水性。优选地,非织造织物具有“瞬时吸收性”,使得当将一滴200μl的水轻轻地放在水平表面上的一大片非织造物上时,会在小于10秒、优选地小于5秒并且最优选地小于3秒内将其完全吸收。

[0163] 优选的膜构造是可被含水液体润湿的,并且当使用如美国专利No.5,268,733中所述的半角技术的Tantec Contact Angle Meter(Shaumburg, IL)(伊利诺伊州绍姆堡镇的坦特克公司的接触角仪)测量时,所述膜构造与去离子水之间的接触角为小于40度,优选地小于30度,并且最优选地小于20度。

[0164] 多个实施例中的表面活性剂载体和/或表面活性剂组分增塑聚酯组分从而允许更高分子量聚合物的熔融加工和溶剂浇铸是本发明的一个显著优点。一般来讲,如粘度对数均分子量(M_n)的双对数图所确定,聚合物的重均分子量(M_w)高于缠结分子量。高于缠结分子量时,图线的倾斜度为约3.4,而较低分子量聚合物的倾斜度为1。

[0165] 如本文所用的术语“表面活性剂”是指能够减小水的表面张力和/或水与不混溶的液体之间的界面张力的两亲物(拥有共价键合的极性和非极性区域的分子)。该术语旨在包括肥皂、洗涤剂、乳化剂、表面活性助剂等。

[0166] 在某些优选的实施例中,本发明的组合物中可用的表面活性剂是选自烷基、烯基、烷芳基和烷芳基磺酸盐、硫酸盐、膦酸盐、磷酸盐以及它们的混合物的阴离子表面活性剂。这些种类中包括烷基烷氧基化羧酸盐、烷基烷氧基化硫酸盐、烷基烷氧基化磺酸盐和烷基烷氧基化磷酸盐以及它们的混合物。优选的烷氧基化物采用环氧乙烷和/或环氧丙烷制备,且每摩尔疏水物中有0-100摩尔环氧乙烷和环氧丙烷。在某些更优选的实施例中,本发明的组合物中可用的表面活性剂选自磺酸盐、硫酸盐、磷酸盐、羧酸盐以及它们的混合物。

在一个方面,表面活性剂选自 (C8-C22) 烷基硫酸盐(如,钠盐);二(C8-C 13 烷基)磺基琥珀酸盐;C8-C22 烷基肌氨酸盐;C8-C22 烷基乳酸盐;以及它们的组合。也可以使用多种表面活性剂的组合。本发明中可用的阴离子表面活性剂在下面有更详细地描述并且包括具有如下结构的表面活性剂:

[0167] $(R-(O)_xSO_3)_nM^{n+}$ 或 $(R-O)_2P(O)O_nM^{n+}$ 或 $R-OP(O)(O)_2aM^{n+}$

[0168] 其中:R=是支链的或直链的C8-C30 烷基或亚烷基,或者C12-C30 芳烷基,并且可以任选地由如下基团取代:0-100个例如环氧乙烷、环氧丙烷基团等环氧烷基团、低聚乳酸和/或乙醇酸或它们的组合;

[0169] X=0 或 1;

[0170] M是H、碱金属盐或碱土金属盐,优选为Li⁺、Na⁺、K⁺或者是包含叔胺和季胺的胺盐,例如质子化的三乙醇胺、四甲铵等;

[0171] n=1 或 2;并且

[0172] n=2 时 a=1, n=1 时 a=2。

[0173] 优选地,M可以是Ca⁺⁺或Mg⁺⁺,然而,这些是次优选的。

[0174] 实例包括C8-C18 烷烃磺酸盐;C8-C18 仲烷烃磺酸盐;烷基苯磺酸盐,例如十二烷基苯磺酸盐;C8-C18 烷基硫酸盐;烷基醚硫酸盐,例如十三烷醇聚醚-4 硫酸钠、月桂基聚氧乙烯醚-4 硫酸钠、月桂基聚氧乙烯醚-8 硫酸钠(例如可得自位于伊利诺伊州诺斯菲尔德市的斯泰潘公司(Stepan Company, Northfield IL)的那些);多库酯钠(也称为丁二酸二异辛酯磺酸钠);月桂酰乳酸盐和硬脂酰乳酸盐(例如可以商品名 PATIONIC 得自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司(RITA Corporation, Crystal Lake, IL)的那些)等。另外的实例包括硬脂基磷酸盐(可以商品名 Sippostat 0018 得自位于南卡罗来纳州斯帕坦堡市的特种工业产品有限公司(Specialty Industrial Products, Inc., Spartanburg, SC));Cetheth-10PPG-5 磷酸盐(Crodaphos SG, 可得自位于新泽西州爱迪生市的美国禾大公司(Croda USA, Edison NJ));月桂基聚氧乙烯醚-4 磷酸盐;和二月桂基聚氧乙烯醚-4 磷酸盐。

[0175] 示例性的阴离子表面活性剂包括(但不限于)肌氨酸盐、谷氨酸盐、烷基硫酸盐、烷基聚氧乙烯醚硫酸钠或钾、烷基聚氧乙烯醚硫酸铵、月桂基聚氧乙烯醚-n 硫酸铵、月桂基聚氧乙烯醚-n 硫酸盐、羟乙基磺酸盐、甘油醚磺酸盐、磺基琥珀酸盐、烷基甘油醚磺酸盐、烷基磷酸盐、芳烷基磷酸盐、烷基膦酸盐和芳烷基膦酸盐。这些阴离子表面活性剂可以具有金属或有机铵抗衡离子。某些可用的阴离子表面活性剂选自:磺酸盐和硫酸盐,例如烷基硫酸盐、烷基醚硫酸盐、烷基磺酸盐、烷基醚磺酸盐、烷基苯磺酸盐、烷基苯醚硫酸盐、烷基磺基乙酸盐、仲烷烃磺酸盐、仲烷基硫酸盐等。这些物质中的多者可通过下式表示:

[0176] R₂₆-(OCH₂CH₂)_{n6}(OCH(CH₃)CH₂)_{p2}-(Ph)_a-(OCH₂CH₂)_{m3}-(O)_b-SO³⁻M⁺和

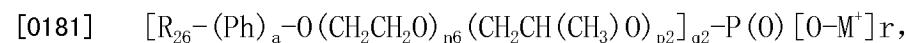
[0177] R₂₆-CH[SO³⁻M⁺]-R₂₇

[0178] 其中:a 和 b=0 或 1;n6、p2 和 m3=0 - 100(优选为 0 - 20);R₂₆ 定义如下,前提是 R₂₆ 或 R₂₇ 中的至少一者为至少 C8;R₂₇ 为可任选地被 N、O 或 S 原子或羟基、羧基、酰胺基或胺基取代的(C1-C12) 烷基(饱和直链、支链或环状基团);Ph= 苯基;并且 M⁺ 为抗衡阳离子,例如 H、Na、K、Li、铵,或质子化的叔胺,例如三乙醇胺或者季铵基团。

[0179] 在上述式中,环氧乙烷基(即,“n6”和“m3”基)和环氧丙烷基(即,“p2”基)可以

颠倒顺序以及以无规、连续或嵌段排列出现。R₂₆可以是烷基酰胺基例如 R₂₈-C(0)N(CH₃)CH₂CH₂- 以及酯基例如 -OC(0)-CH₂-，其中 R₂₈为 (C8-C22) 烷基(支链、直链或环状基团)。实例包括(但不限于)：烷基醚磺酸盐，包括月桂基醚硫酸盐(例如可得自位于伊利诺伊州诺斯菲尔德市的斯泰潘公司 (Stepan Company, Northfield, IL) 的 POLYSTEP B12(n=3-4, M= 钠) 和 B22 (n=12, M= 铵))，以及甲基牛磺酸钠(可以商品名 NIKKOL CMT30 得自位于日本东京的日光化学株式会社 (Nikko Chemicals Co., Tokyo, Japan))；仲烷烃磺酸盐，包括 (C14-C17) 仲烷烃磺酸钠(α- 烯烃磺酸盐)(例如可得自位于北卡罗来纳州夏洛特市的科莱恩公司 (Clariant Corp., Charlotte, NC) 的 Hostapur SAS)；甲基-2-磺基烷基酯，例如甲基-2-磺基 (C12-16) 酯钠盐和 2-磺基 (C12-C 16) 脂肪酸二钠盐(可以商品名 ALPHASTEPPC-48 得自位于伊利诺伊州诺斯菲尔德市的斯泰潘公司 (Stepan Company, Northfield, IL))；烷基磺基乙酸盐和烷基磺基琥珀酸盐，前者作为十二烷基磺基乙酸钠提供(以商品名 LANTHANOL LAL 得自位于伊利诺伊州诺斯菲尔德市的斯泰潘公司 (Stepan Company, Northfield, IL))，后者作为十二烷基聚氧乙烯醚磺基琥珀酸二钠盐提供(以商品名 STEPANMILD SL3 得自位于伊利诺伊州诺斯菲尔德市的斯泰潘公司 (Stepan Company, Northfield, IL))；烷基硫酸盐，例如十二烷基硫酸铵(可以商品名 STEPANOL AM 得自位于伊利诺伊州诺斯菲尔德市的斯泰潘公司 (Stepan Company, Northfield, IL))；二烷基磺基琥珀酸盐，例如二辛基磺基琥珀酸钠(可以商品名 Aerosol OT 得自位于新泽西州森林公园的氰特工业公司 (Cytec Industries, Woodland Park, NJ))。

[0180] 合适的阴离子表面活性剂还包括磷酸盐，例如烷基磷酸盐、烷基醚磷酸盐、芳烷基磷酸盐和芳烷基醚磷酸盐。它们中的多者可通过下式表示：



[0182] 其中 :Ph、R₂₆、a、n6、p2 和 M 如上文所定义；r 为 0-2；并且 q2=1-3；前提条件是当 q2=1 时 r=2，并且当 q2=2 时 r = 1，并且当 q2=3 时 r=0。如上，环氧乙烷基(即，“n6”基)和环氧丙烷基(即，“p2”基)可以颠倒顺序以及以无规、连续或嵌段排列出现。实例包括一般称为三月桂醇聚醚-4 磷酸盐的单-、双- 和三- (烷基四乙二醇醚)-o- 磷酸酯的混合物(可以商品名 HOSTAPHAT 340KL 得自科莱恩公司)；以及 PPG-5 十六烷基聚氧乙烯醚-10 磷酸盐(可以商品名 CRODAPHOS SG 得自位于新泽西州帕斯攀尼市的禾大公司 (Croda Inc., Parsippany, NJ))，以及它们的混合物。

[0183] 在一些实施例中，将表面活性剂用于组合物中时，按组合物的总重量计，该表面活性剂存在的总量为至少 0.25 重量%、至少 0.5 重量%、至少 0.75 重量%、至少 1.0 重量% 或至少 2.0 重量%。在其中需要亲水性很强的幅材或可以抵御含水流体多次侵袭的幅材的某些实施例中，表面活性剂组分包含大于 2 重量%、大于 3 重量% 或甚至大于 5 重量% 的可降解的脂族聚酯聚合物组合物。

[0184] 在其他实施例中，所述表面活性剂以基于即用型组合物总重量为不大于 20 重量%、不大于 15 重量%、不大于 10 重量% 或不大于 8 重量% 的总量存在。

[0185] 优选的表面活性剂具有的熔点为小于 200 °C、优选地小于 190 °C、更优选地小于 180 °C 并且甚至更优选地小于 170 °C。

[0186] 对于熔融加工而言，优选的表面活性剂组分具有低挥发性并且不会在加工条件下明显地分解。优选的表面活性剂的含水量为小于 10 重量%、优选地小于 5 重量%、并且更优

选地小于 2 重量 % 并且甚至更优选地小于 1 重量 % (由卡尔费休分析法确定)。使含水量保持在较低水平以便抑制脂族聚酯或组合物中其他水解敏感化合物的水解, 这将有助于为挤出的膜或细旦纤维提供透明度。

[0187] 使用预先溶解在非挥发性载体中的表面活性剂可能特别便利。重要的是, 载体通常具有热稳定性并且可以在加工温度下抵抗化学分解, 所述加工温度可以为高达 150 °C、180 °C、200 °C、250 °C、或甚至高达 250 °C。在优选的实施例中, 表面活性剂载体在 23 °C 下是液体。优选的载体还可以包括多元醇的低分子量酯, 如甘油三乙酸酯、甘油辛酸酯 / 癸酸酯、柠檬酸乙酰三丁酯等。

[0188] 或者, 增溶的液体载体可以选自非挥发性有机溶剂。出于本发明的目的, 如果有机溶剂的大于 80% 在整个混合和熔融加工期间留在组合物中, 则将该有机溶剂视为是非挥发性的。由于这些液体留在可熔融加工的组合物中, 因此非挥发性载体起到增塑剂的作用, 从而通常会降低组合物的玻璃化转变温度。

[0189] 由于载体基本上是非挥发性的, 因此它将在很大程度上留在组合物中并且可起到有机增塑剂的作用。可能的表面活性剂载体包括含有一个或多个羟基的化合物, 并且特别是二醇如甘油; 1, 2- 戊二醇; 2, 4- 二乙基 -1, 5- 戊二醇; 2- 甲基 -1, 3- 丙二醇; 以及单官能化合物, 例如 3- 甲氧基 - 甲基丁醇 (“MMB”)。非挥发性有机增塑剂的另外的实例包括聚醚, 其包括多乙氧基化苯酚例如 Pycal 94 (苯氧基聚乙二醇); 烷基、芳基和芳烷基醚二醇(例如以商品名 Dowanol™ 由位于密歇根州米德兰市的陶氏化学公司 (Dow Chemical Company, propylene Midland Mich.) 出售的那些), 其包括(但不限于)丙二醇单丁醚 (Dowanol PnB)、三丙二醇单丁醚 (Dowanol TPnB)、二丙二醇单丁醚 (Dowanol DPnB)、丙二醇单苯醚 (Dowanol PPH) 和丙二醇单甲醚 (Dowanol PM); 多乙氧基化烷基苯酚, 例如 Triton X35 和 Triton X102(可得自位于密歇根州米德兰市的陶氏化学公司 (Dow Chemical Company, Midland Mich.)); 单取代的或多取代的聚乙二醇, 例如 PEG 400 二乙基己酸酯 (TegMer 809, 可得自霍尔公司 (CP Hall Company))、PEG 400 单月桂酸酯(可得自霍尔公司的 CHP-30N) 和 PEG 400 单油酸酯(可得自霍尔公司的 CPH-41N); 酰胺, 包括高级烷基取代的 N- 烷基吡咯烷酮例如 N- 辛基吡咯烷酮; 磺酰胺, 例如 N- 丁基苯磺酰胺(可得自霍尔公司); 三甘油酯; 柠檬酸酯; 酒石酸酯; 苯甲酸酯(例如可以商品名 Benzoflex 得自位于伊利诺伊州罗斯蒙特市的维尔斯科尔化学公司 (Velsicol Chemical Corp., Rosemont Ill.) 的那些), 包括二苯甲酸二丙二醇酯 (Benzoflex 50) 和二苯甲酸二甘醇酯; 2, 2, 4- 三甲基 -1, 3- 戊烷二醇的苯甲酸二酯 (Benzoflex 354), 乙二醇二苯甲酸酯、四乙二醇二苯甲酸酯等; 聚乙二醇以及分子量为小于 10, 000 道尔顿、优选地小于约 5000 道尔顿、更优选地小于约 2500 道尔顿的环氧乙烷 - 环氧丙烷无规和嵌段共聚物; 以及上述物质的组合。如本文所用的术语“聚乙二醇”是指其 26 个醇基已与环氧乙烷或 2- 卤代乙醇发生反应的乙二醇。

[0190] 优选的聚乙二醇由乙二醇、丙二醇、甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、蔗糖等形成。最优选的聚乙二醇由乙二醇、丙二醇、甘油和三羟甲基丙烷形成。聚亚烷基二醇例如聚丙二醇、聚四亚甲基二醇或 C2-C4 环氧烷基团的无规或嵌段共聚物也可以被选择作为载体。聚二乙醇及其衍生物目前是优选的。重要的是, 载体应与聚合物相容。例如, 当与具有酸官能团的聚合物共混时, 目前优选的是使用不可聚合的非挥发性增塑剂, 该增塑剂具有小于 2 个亲核基团(例如羟基), 这是因为具有超过两个亲核基团的化合物可导致挤出机中的组合

物在高挤出温度下发生交联。重要的是，非挥发性载体优选地在挤出机中与脂族聚酯聚合物组合物一起形成相对均匀的溶液，并且在冷却时依然为相对均匀的组合物，使得挤出的组合物的表面活性剂浓度相对均匀。

[0191] 使用优选的表面活性剂可进行织物以及由其制造的膜的粘合剂粘结、热粘结和 / 或超声粘结。含有非阴离子表面活性剂的实施例由于其独特的润湿特性而特别适合在外科手术消毒盖布和罩衣中使用。包含聚乳酸 / 表面活性剂组合物的实施例具有如本文所述的耐久亲水性。包含表面活性剂的非织造幅材和片材具有良好的拉伸强度；可以加热密封以形成允许专业消毒盖布制造的强效粘结；可以由在一次性产品中可能很重要的可再生资源制成；并且就非织造物而言可以具有高表面能以容许润湿性和流体吸收性（如使用“实例”中所述的“表观表面能”测试和吸收水针对非织造物进行测定）；并且对于膜而言，当使用美国专利 No. 5, 268, 733 中所述的半角技术和 Tantec Contact Angle Meter, Model CAM-micro, Schamberg, IL（来自伊利诺伊州绍姆堡镇的坦特克公司的 CAM-micro 型接触角仪）在平膜上使用蒸馏水测量接触角时，接触角通常为小于 50 度、优选地小于 30 度并且最优选地小于 20 度。要确定除膜之外的材料的接触角，应当通过溶液浇铸制备完全相同组成的膜。

[0192] 加工温度足以使可生物降解的脂族聚酯和表面活性剂混合，并且允许将组合物挤出为膜。使用本文所述组合物制备的优选膜具有在食品包装等应用中所需的特性，如透明（非朦胧）并且表面上不存在油性残留物（其可能表明组分与聚合物基质发生相分离）。

[0193] 组合物可以被溶剂浇铸成膜。通常将所述组合物的成分溶解或至少部分地溶剂化，并且将其在合适的溶剂中彻底混合，然后将该溶剂浇铸到表面上并使其蒸发，从而留下包含亲水性耐用树脂组合物的固体。

[0194] iv) 粘度调节剂

[0195] 在一些示例性实施例中，采用成纤工艺形成细旦纤维，该细旦纤维包含：热塑性脂族聚酯聚合物如聚乳酸、聚羟基丁酸酯等；大于 0 重量 % 但为 10 重量 % 或更低的抗收缩添加剂；以及一种或多种选自烷基、烯基、芳烷基或烷芳基羧酸盐和羧酸或其组合的粘度调节剂。

[0196] 本文所公开的纤维可以包含一种或多种粘度调节剂以在熔融加工（例如，吹塑微纤维（BMF）、纺粘或注模）期间降低纤维的平均直径。通过在 BMF 加工期间降低脂族聚酯的粘度，可以降低纤维的平均直径，从而在熔喷幅材中产生通常不大于 20 微米的细旦纤维。

[0197] 发明人发现，针对脂族聚酯热塑性材料添加传统的增塑剂导致渐进性很强的粘度降低。由于增塑剂降低聚合物强度，因此这一般无法用于制备足够机械强度的细旦纤维。为了使聚合物按足够经济的速率穿过在纺粘和 BMF 工艺中所使用的喷丝孔，大幅降低粘度是有必要的，所述喷丝孔的直径通常为小于 1 毫米。

[0198] 可以通过记录挤出 /BMF 设备中的压力而检测到该设备中的粘度降低。本发明的粘度调节剂导致显著的粘度降低并因此降低挤出或热加工过程中的背压。在许多情况下，粘度降低如此巨大，以使得必须降低熔融加工温度以保持足够的熔体强度。通常使熔融温度降低 30°C 或更多。

[0199] 在生物可降解性很重要的应用中，掺入可生物降解的粘度调节剂可能是有利的，其通常包括可以水解方式或由酶催化分裂的酯和 / 或酰胺基。可用于本文所述的纤维的示

例性粘度调节剂包括具有如下结构的粘度调节剂：

[0200] $(R-CO_2)_nM^{n+}$

[0201] 其中 R 是支链的或直链的 C8-C30 烷基或亚烷基, 或者 C12-C30 芳烷基, 并且可以任选地由如下基团取代 :0-100 个例如环氧乙烷、环氧丙烷基团等环氧烷基团、低聚乳酸和 / 或乙醇酸或它们的组合；

[0202] M 是 H、碱金属或碱土金属盐, 优选为 Na⁺、K⁺ 或 Ca⁺⁺, 或者是包含叔胺和季胺的胺盐, 例如质子化的三乙醇胺、四甲铵等等; 并且

[0203] n 是 1 或 2 并且是 M 基团的化合价。

[0204] 在上述式中, 环氧乙烷基和环氧丙烷基可以颠倒顺序以及以无规、连续或嵌段排列出现。

[0205] 在某些优选的实施例中, 可用于形成细旦纤维的粘度调节剂选自烷基羧酸盐、烯基羧酸盐、芳烷基羧酸盐、烷基乙氧基化羧酸盐、芳烷基乙氧基化羧酸盐、烷基乳酸盐、烯基乳酸盐以及它们的混合物。羧酸盐的质子化羧酸等同物也可以起到粘度调节剂的作用。例如, 硬脂酸可能是有用的。也可以使用多种粘度调节剂的组合。如本文所用的乳酸盐是具有疏水部分和亲水部分的化合物, 其中亲水部分至少部分为具有 1-5 个乳酸单元、并通常具有 1-3 个乳酸单元的乳酸的低聚物。优选的乳酸盐是来自丽塔公司 (Rita Corp.) 的硬脂酰乳酸钙, 其据报道具有如下结构 :

[0206] $[CH_3(CH_2)_{16}C(O)O-CH(CH_3)-C(O)O-CH(CH_3)-C(O)O]_2Ca^{++}$ 。由于烷基乳酸盐也是由可再生资源材料制备, 所以这是一类优选的粘度调节剂。

[0207] 粘度调节剂通常在等于或低于热塑性脂族聚酯组合物的挤出温度下熔融。这样会大大地方便在聚合物组合物中分散或溶解粘度调节剂。可以利用粘度调节剂的混合物来改变熔点。例如, 可以预先形成烷基羧酸盐的混合物或者可以使烷基羧酸盐与非离子表面活性剂(例如聚乙氧基化表面活性剂)共混。也可以通过添加非表面活性剂组分来改变必要的加工温度, 所述非表面活性剂组分为例如用于热塑性材料脂族聚酯的增塑剂。例如, 当将粘度调节剂添加到聚乳酸组合物时, 该粘度调节剂的熔点优选地为不大于 200℃、优选地不大于 180℃、更优选地不大于 170℃并且甚至更优选地不大于 160℃。

[0208] 只要实现了良好混合, 粘度调节剂就可方便地在料斗中或在沿着挤出机的其他位置处与树脂配混, 以提供大体上均匀的混合物。或者, 可以例如使用正位移泵或失重式给料机将粘度调节剂直接添加至挤出机内(不经过预配混)。

[0209] 在一些实施例中, 粘度调节剂以按细旦纤维的总重量计为至少 0.25 重量%、至少 0.5 重量%、至少 0.6 重量%、至少 0.75 重量%、至少 1.0 重量% 或至少 2.0 重量% 的总量存在。在需要非常低粘度的熔体和 / 或优选低熔融温度的某些实施例中, 按细旦纤维中脂族聚酯聚合物的重量计, 所含的粘度调节剂为大于 2 重量%、大于 3 重量% 或者甚至大于 5 重量%。

[0210] 对于熔融加工而言, 优选的粘度调节剂具有低挥发性并且不会在加工条件下明显地分解。优选的粘度调节剂的含水量为不大于 10 重量%、优选地不大于 5 重量%、更优选地不大于 2 重量% 并且甚至更优选地不大于 1 重量%(由卡尔费休分析法确定)。将含水量保持在较低水平以便抑制细旦纤维中的脂族聚酯或其他水解敏感化合物的水解。

[0211] 尽管粘度调节剂中的一些在室温下为蜡状物并且通常用作脱模剂、润滑剂等, 但

已意外地发现，本发明的非织造织物能够热粘合到它们自身以及其他织物上。例如，本发明的非织造织物已成功地热密封粘合到本发明的第二织物以及聚烯烃膜、聚丙烯酸酯膜、聚酯非织造材料等。据信，可以使用热加热、超声焊接等将这些织物粘合到某种织物、膜或泡沫。通常会施加一些压力以促进粘合。在该工艺中，通常本文所述的非织造织物的纤维的至少一部分熔融以形成粘合。粘合图案可以是连续的(如，连续的 5-10mm 宽密封)或图案化的(如，5-10mm 宽的点图案或任何其他几何形状的粘合图案)。

[0212] 粘度调节剂可以承载在非挥发性载体中。重要的是，所述载体通常具有热稳定性并且可以在加工温度下抵抗化学分解，所述加工温度可以为高达 150 °C、200 °C、250 °C 或甚至高达 300 °C。用于亲水性制品的优选载体包括聚亚烷基氧化物(例如聚乙二醇、聚丙二醇)、环氧乙烷和环氧丙烷的无规和嵌段共聚物、热稳定的多元醇(例如丙二醇、甘油、聚甘油)等。聚亚烷基氧化物 / 聚亚烷基二醇根据引发多元醇可以是直链或支链的。例如，使用乙二醇引发的聚乙二醇将是直链的，但利用甘油、三羟甲基丙烷或季戊四醇引发的聚乙二醇应当是支链的。

[0213] 粘度调节剂可以按足以改变脂族聚酯的熔融粘度的量存在于熔融挤出纤维中。通常，粘度调节剂的存在量基于脂族聚酯和粘度调节剂的合并重量计为不大于 10 重量 %、优选地不大于 8 重量 %、更优选地不大于 7 重量 %、更优选地不大于 6 重量 %、更优选地不大于 3 重量 % 并且最优选地不大于 2.5 重量 %。

[0214] v) 抗微生物剂

[0215] 可以添加抗微生物组分以赋予细旦纤维抗微生物活性。抗微生物组分是提供至少部分抗微生物活性的组分，即该组分对于至少一种微生物具有至少一些抗微生物活性。它优选地以足够大的量存在以从细旦纤维中释放并杀死细菌。它也可以是可生物降解的和 / 或制自或衍生自可再生资源，例如植物或植物产品。可生物降解的抗微生物组分可以包含至少一个可以水解方式或由酶催化分解的官能键，例如酯键或酰胺键。

[0216] 在一些示例性实施例中，合适的抗微生物组分可以选自脂肪酸单酯、脂肪酸二酯、有机酸、银化合物、季铵化合物、阳离子(共)聚合物、碘化合物或它们的组合。适用于本发明中的抗微生物组分的其他实例包括在美国专利申请公开 No. 2008/0142023 中所述的那些，该公开的全文以引用的方式并入本文。

[0217] 某些抗微生物组分不带电并且具有包含至少 7 个碳原子的烷基或烯基烃链。对于熔融加工而言，优选的抗微生物组分具有低挥发性并且不会在加工条件下分解。优选的抗微生物组分包含不大于 2 重量 % 的水，并且更优选地不大于 0.10 重量 % 的水(由卡尔费休分析法确定)。将含水量保持在较低水平以便抑制脂族聚酯在挤出过程中发生水解。

[0218] 当使用时，抗微生物组分含量(因为其为即用型)通常为至少 1 重量 %、2 重量 %、5 重量 %、10 重量 % 并且有时大于 15 重量 %。在期望低强度的某些实施例中，抗微生物组分占细旦纤维的大于 20 重量 %、大于 25 重量 % 或甚至大于 30 重量 %。

[0219] 某些抗微生物组分是两亲物，并且可为表面活性物质。例如，某些抗微生物烷基单酸甘油酯是表面活性物质。对于包含抗微生物组分的本发明的某些实施例而言，抗微生物组分被认为不同于粘度调节剂组分。

[0220] vi) 颗粒相

[0221] 纤维还可包含作为纤维内的内部颗粒相或作为细旦纤维表面上或附近的外部颗

粒相而存在的有机和无机填料。对于可植入的应用而言,可生物降解的、可再吸收的或可生物蚀解的无机填料可能特别有吸引力。这些材料可有助于对聚合物细旦纤维的降解速率进行控制。例如,许多钙盐和磷酸盐可能是合适的。示例性的可生物相容的可再吸收填料包括碳酸钙、硫酸钙、磷酸钙、磷酸钙钠、磷酸钙钾、磷酸四钙、 α -磷酸三钙、 β -磷酸三钙、磷酸钙磷灰石、磷酸八钙、磷酸二钙、碳酸钙、氧化钙、氢氧化钙、硫酸钙二水合物、硫酸钙半水合物、氟化钙、氯化钙、氧化镁以及氢氧化镁。尤其适合的填料是磷酸三钙(羟基磷灰石)。

[0222] 其他附加组分包括抗氧化剂、诸如染料和 / 或颜料之类的着色剂、抗静电剂、荧光增白剂、气味控制剂、香料和芳香剂、促进伤口愈合或其他皮肤活性的活性成分以及它们的组合等等。如此前所述,这些填料和化合物可对幅材的物理特性产生不利影响。因此,存在的除抗收缩添加剂之外的任选添加剂(包括任何颗粒相)总量优选地为不超过 10 重量 %、优选地不超过 5 重量 % 并且最优选地不超过 3 重量 %。

[0223] C. 尺寸稳定的非织造纤维幅材的制造方法

[0224] 能够制备取向的细旦纤维的示例性工艺包括:形成取向的膜长丝、熔体纺丝、形成从丝、纺粘、湿纺丝和干纺丝。用于制备取向的纤维的合适工艺在本领域中也是已知的(参见例如 Ziabicki, Andrzej, *Fundamentals of Fibre Formation: The Science of Fibre Spinning and Drawing*, Wiley, London, 1976 (Ziabicki, Andrzej,《纤维成形基本原理:纤维纺制和拉制科学》,威利出版公司,伦敦,1976年))。取向无需在初始纤维形成过程中施加在纤维内,并且可以在纤维形成之后施加,并最常使用拉延或拉伸工艺。

[0225] 尺寸稳定的非织造纤维幅材可以包括基本上为亚微米纤维的细旦纤维、基本上为微纤维的细旦纤维或它们的组合。在一些示例性实施例中,尺寸稳定的非织造纤维幅材可由与较粗微纤维混合的亚微米纤维形成,其中与较粗微纤维混合向亚微米非织造纤维提供了支承结构。支承结构可提供回弹力和强度以使细旦亚微米纤维保持优选的低密实度形式。支承结构可由逐个或一起提供的多个不同组分制成。支承组分的实例包括(例如)微纤维、不连续的取向纤维、天然纤维、发泡多孔状的微孔材料以及连续或不连续的非取向纤维。

[0226] 亚微米纤维通常很长,但它们一般被认为是非连续的。它们的超长长度(与短纤维的有限长度相比,具有接近无穷大的长度直径比)导致它们更好地保持在微纤维的基质内。它们通常是有机聚合物纤维并且通常与微纤维聚合物的分子构成相同。当亚微米纤维流和微纤维流合并时,亚微米纤维会分散在微纤维之中。可以获得相当均一的混合物,特别是在 x-y 维度上,或者幅材的平面中, z 维度上的分布由特定工艺步骤控制,例如对距离、角度以及合并流的质量和速度的控制。

[0227] 本发明的共混非织造复合纤维幅材中包括的亚微米纤维对微纤维的相对量可根据幅材的预期用途而变化。为重量的有效量(即能有效地实现所需性能的量)无需很大。通常,微纤维在幅材的纤维中所占的量为至少 1 重量 % 并且不大于约 75 重量 %。由于微纤维具有高表面积,所以很小的重量就可以实现所需性能。就包括非常小的微纤维的幅材而言,微纤维一般占幅材纤维表面积的至少 5%,并且更通常占纤维表面积的 10% 或 20% 或更多。本发明的示例性实施例的特别优点是能够向所需应用(例如过滤或隔热或隔音)提供小直径纤维。

[0228] 在一个示例性实施例中,形成微纤维流,并且单独形成亚微米纤维流并将其添

加至微纤维流中，以形成尺寸稳定的非织造纤维幅材。在另一个示例性实施例中，形成亚微米纤维流，并且单独形成微纤维流并将其添加至亚微米纤维流中，以形成尺寸稳定的非织造纤维幅材。在这些示例性实施例中，亚微米纤维流和微纤维流中的一者或两者是取向的。在另外的实施例中，形成取向的亚微米纤维流，并例如使用如美国专利 No. 4, 118, 531 (Hauser) 中所述的工艺将不连续的微纤维添加至该亚微米纤维流中。

[0229] 在一些示例性实施例中，制备尺寸稳定的非织造纤维幅材的方法包括通过混合纤维流、水刺法、形成润湿、形成丛丝或它们的组合而将亚微米纤维群和微纤维群合并成尺寸稳定的非织造纤维幅材。在将亚微米纤维群与微纤维群合并的过程中，可以使用这两种纤维类型中的一种或两种的多个流，并且这些流可按任意顺序合并。这样，非织造复合纤维幅材就可以形成，并显示具有多个所需浓度梯度和 / 或层状结构。

[0230] 例如，在某些示例性实施例中，亚微米纤维群可以与微纤维群合并以形成不均匀的纤维混合物。在其他示例性实施例中，亚微米纤维群可以形成为含有微纤维群的垫层上的覆盖层。在某些其他示例性实施例中，微纤维群可以形成为含有亚微米纤维群的垫层上的覆盖层。

[0231] 在其他示例性实施例中，非织造纤维制品可以通过将亚微米纤维群沉积到支承层上而形成，该支承层可任选地包含微纤维，以便在支承层或基底上形成一组亚微米纤维。该方法可以包括这样的步骤，在该步骤中使可任选地包含聚合物型微纤维的支承层穿过中值纤维直径为不大于 1 微米 (μm) 的亚微米纤维的纤维流。在穿过纤维流时，亚微米纤维可以沉积到支承层上，从而临时或永久性地粘结到支承层上。当纤维沉积到支承层上时，纤维可以任选地彼此粘结，并且可以在支承层上进一步硬化。

[0232] 在某些目前优选的实施例中，亚微米纤维群与包含微纤维群的至少一部分的可选支承层合并。在其他目前优选的实施例中，亚微米纤维群与可选支承层合并，并随后与微纤维群的至少一部分合并。

[0233] 1. 亚微米纤维的形成

[0234] 可以使用多种工艺来制备和沉积亚微米纤维，包括(但不限于)熔喷、熔体纺丝或它们的组合。特别合适的工艺包括(但不限于)美国专利 No. 3, 874, 886 (Levecque 等人)、美国专利 No. 4, 363, 646 (Torobin)、美国专利 No. 4, 536, 361 (Torobin)、美国专利 No. 5, 227, 107 (Dickenson 等人)、美国专利 No. 6, 183, 670 (Torobin)、美国专利 No. 6, 743, 273 (Chung 等人)、美国专利 No. 6, 800, 226 (Gerking) 和 DE19929709C2 (Gerking) 中所公开的工艺，所述专利的全部公开内容以引用的方式并入本文。

[0235] 用于形成亚微米纤维的合适工艺还包括电纺工艺，例如，美国专利 No. 1, 975, 504 (Formhals) 中所述的那些工艺，该专利的全部内容以引用的方式并入本文。用于形成亚微米纤维的其他合适工艺在美国专利 No. 6, 114, 017 (Fabbricante 等人)、美国专利 No. 6, 382, 526B1 (Reneker 等人) 和美国专利 No. 6, 861, 025B2 (Erickson 等人) 中有所描述，所述专利的全部公开内容以引用的方式并入本文。

[0236] 制备本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材的方法可以用于形成亚微米纤维组分，该组分包含由上述提到的聚合物材料中的任何者形成的纤维。通常，形成亚微米纤维的方法步骤涉及在约 130 °C 至约 350 °C 范围内变化的熔融挤出温度下熔融挤出可热成形的材料。模头组件和 / 或同轴喷嘴组件(参见例如上述引用的 Torobin 工艺)包括一组穿过其中

挤出熔融的可热成形材料的喷丝头和 / 或同轴喷嘴。在一个示例性实施例中，同轴喷嘴组件包括成型为一个阵列从而将多个流的纤维挤出到支承层或基底上的一组同轴喷嘴。参见例如美国专利 No. 4, 536, 361 (图 2) 和 6, 183, 670 (图 1-2)。

[0237] 2. 微纤维的形成

[0238] 可以使用多种工艺来制备和沉积微纤维，包括(但不限于)熔喷、熔体纺丝、长丝挤出、形成丛丝、纺粘、湿纺丝、干纺丝或它们的组合。用于形成微纤维的合适工艺在美国专利 No. 6, 315, 806 (Torobin)、美国专利 No. 6, 114, 017 (Fabbricante 等人)、美国专利 No. 6, 382, 526B1 (Reneker 等人) 和美国专利 No. 6, 861, 025B2 (Erickson 等人) 中有所描述。或者，可以使用例如美国专利 No. 4, 118, 531 (Hauser) 中所述的工艺，形成一组微纤维或将其转变为短纤维并且与一组亚微米纤维合并，该专利的全部公开内容以引用的方式并入本文。在某些示例性实施例中，微纤维群构成粘结微纤维的幅材，其中使用热粘结、粘合剂粘结、粉末粘结剂粘结、水刺法、针刺法、压延或它们的组合实现粘结，如下所述。

[0239] 3. 用于形成尺寸稳定的非织造纤维幅材的设备

[0240] 用于熔融加工聚合物型细旦纤维的多种设备和技术在本领域中是已知的。此类设备和技术在例如美国专利 No. 3, 565, 985 (Schrenk 等人)、美国专利 No. 5, 427, 842 (Bland 等人)、美国专利 No. 5, 589, 122 和 5, 599, 602 (Leonard) 以及美国专利 No. 5, 660, 922 (Henidge 等人) 中有所公开。熔融加工设备的实例包括(但不限于)用于熔融加工本发明的细旦纤维的挤出机(单螺杆和双螺杆)、Banbury 混合机和 Brabender 挤出机。

[0241] (BMF) 熔喷工艺是一种形成分子取向纤维的非织造幅材的特定示例性方法，其中熔化的或溶液形式的聚合物流体被挤出穿过一行或多行孔，然后被高速气体射流冲击。通常为受热空气的气体射流会夹带并拖曳聚合物流体并有助于使聚合物硬化成纤维。然后将固体纤维收集在固体或多孔表面上作为非织造幅材。该工艺通过 Van Wente 在“Superfine Thermoplastic Fibers”，Industrial Engineering Chemistry, vol. 48, pp. 1342-1346 (“超细热塑性纤维”，《工业工程化学》第 48 卷第 1342-1346 页) 中有所描述。熔喷工艺的改进版本通过 Buntin 等人描述，如在美国专利 No. 3, 849, 241 中所述，该专利全文以引用的方式并入本文。

[0242] 作为用于制造细旦纤维的示例性 BMF 工艺的一部分，熔体形式的热塑性聚酯和聚丙烯可以相对于任选的粘度调节剂以充分的量进行混合，以产生具有如上文所述的平均直径特性的细旦纤维。细旦纤维的成分可以在挤出机中混合并且可被传输穿过挤出机，以产生聚合物，且优选地不发生大量聚合物降解或不在熔体中发生不受控制的副反应。加工温度足以混合可生物降解的脂族聚酯粘度调节剂，并且允许挤出聚合物。潜在的降解反应包括酯基转移、水解、断链和基链限定纤维，并且工艺条件应当使此类反应最小化。

[0243] 如果使用粘度调节剂，则其无需以纯态添加至纤维挤出工艺。粘合调节剂可以在挤出之前与脂族聚酯或其他材料配混。通常，当添加剂诸如粘度调节剂在挤出之前配混时，它们的配混浓度高于最终纤维所需的浓度。该高浓度配混物被称为母料。当使用母料时，该母料通常将在进入纤维挤出工艺之前利用纯聚合物进行稀释。母料中可存在多种添加剂，并且可以在纤维挤出工艺中使用多种母料。

[0244] 可得益于使用本文提供的粘度调节剂的替代形式的熔喷工艺在美国专利申请公布 No. 2008/0160861 中有所描述，其全文以引用的方式并入本文中。

[0245] 根据微纤维和亚微米纤维的状况,在收集过程中纤维之间可以发生一些粘结。然而,通常需要使收集的幅材中的微纤维之间进一步粘结,从而得到所需内聚力的基质,从而使幅材具有更强的可操控性并且能够更佳地将亚微米纤维保持在基质内(“粘结”纤维意指使纤维牢固地粘附在一起,因此在幅材经受正常处理时它们一般不会分开)。

[0246] 可使用在点粘结工艺中施加热量和压力或通过平滑压延辊的常规粘结技术,但此类工艺可能引起不期望的纤维变形或网压缩。在美国专利申请公开 No. 2008/0038976 中教导了更优选的用于粘结微纤维的技术。附图中的图 1、图 5 和图 6 示出了用于进行这种技术的装置。

[0247] 简而概之,如应用于本发明,这种优选的技术涉及使收集的微纤维和亚微米纤维的幅材经受受控加热和淬火操作,该操作包括 :a) 迫使这样的气体流穿过幅材 :其被加热至足以使微纤维软化的温度以使微纤维在纤维交叉点处粘结在一起(如在足够的交叉点处形成粘着或粘结基质),施加该受热流的离散时间太短以至于不会完全熔化纤维 ;和 b) 立即迫使不高于受热流至少 50°C 的温度的气体流穿过幅材以对纤维进行淬火(如在上面提及的美国专利申请公开 No. 2008/0038976 中所定义的,“迫使”意指将正常室压之外的力施加于气体流以推进该流穿过幅材 ;“立即”意指作为同一操作的一部分,即在下一处理步骤之前当将幅材缠绕成卷时没有出现储存居间时间)。作为缩略术语,将该技术描述为淬火流加热技术,并将该装置描述为淬火流加热器。

[0248] 已经发现的是,亚微米纤维在粘结操作过程中基本上不会熔融或丢失其纤维结构,而是保留为具有其初始纤维尺寸的离散微纤维。从不希望受到任何特定理论束缚的角度出发,申请人相信亚微米纤维与微纤维相比具有不同且较少的结晶形态,并且我们进行理论推断 :在亚微米纤维的熔融发生之前,于粘结操作期间应用于幅材的有限热量在亚微米纤维内的晶体生长发育过程中耗尽。无论该理论正确与否,不发生亚微米纤维的大量熔融或扭曲的微纤维的粘结确实都会发生并且对于幅材成品的特性可能是有利的。

[0249] 在上述美国专利申请公开 No. 2008/0038976 中更为详细地教导的所述方法的变型利用了微纤维中存在的两种不同分子相 :一种被称为表征晶粒分子相,因为其存在较大的链延长或应变诱导的结晶区 ;第二种被称为表征无定形相,因为其存在较大的较低结晶有序度(即,非链延长的)区和无定形的区域,然后后者可具有不足以结晶的有序程度或取向程度。这两种不同的相无需具有鲜明的界线并且可彼此混合存在,它们具有不同种类的特性,包括不同的熔融和 / 或软化特性 :通过存在较大的链延长的结晶区来表征的第一相的熔融温度(如,链延长结晶区的熔点)高于第二相熔融或软化的温度(如,通过较低结晶有序度区的熔点来改变的无定形区的玻璃化转变温度)。

[0250] 在阐述的所述方法的变型中,进行加热的温度和时间足以使纤维的表征无定形相熔融或软化,同时表征晶粒相保持非熔融状态。一般来讲,受热的气体流的温度高于纤维的聚合物材料的起始熔融温度。在加热后,使幅材迅速淬火,如上所讨论。

[0251] 据发现,在此类温度下对所收集幅材的处理使得微纤维在形态学上变得精制,其理解如下(不希望受到本文有关“理解”的陈述的束缚,所述“理解”总体上涉及一些理论考虑因素)。关于表征无定形相,其相易受不期望的(软化 - 阻抗)晶体生长影响的分子材料的量没有其在处理之前的量大。表征无定形相被理解为已经历了分子结构的一种清洗或还原,其将导致热粘结操作期间常规的未处理过的纤维中的结晶度出现不期望的增加。本发

明某些示例性实施例的处理过的纤维也许能够存在一种“可重复的软化”，意味着当纤维暴露于低于将导致整个纤维熔融的温度区域的温度区域内的升高和降低温度的循环时，纤维(特别是纤维的表征无定形相)将经历一定程度的重复的软化和重新固化的循环。

[0252] 实际上，当处理过的幅材(其由于加热和淬火处理而已通常显示具有可用的粘结)可被加热至引起纤维进一步自生粘结时，表明软化是可重复的。软化和重新固化的循环可能不会永远持续下去，但一般足以使纤维可通过如下操作而发生初始粘结：暴露于热(如，根据本发明的某些示例性实施例在加热处理期间)，并且稍后再次加热以引起重新软化和进一步粘结或(如果需要)其他操作，例如压延或重新成形。例如，幅材可以被压延为平滑表面或被给定为非平面形状(如，被模制成面罩)，从而利用改善的纤维粘结能力(然而在此类情况下粘结不限于自生粘结)。

[0253] 虽然表征无定形或粘结相在幅材粘结、压延、成形或其他类似操作期间具有所述的软化任务，但纤维的表征晶粒相还可具有重要的任务，即增强纤维的基本纤维结构。在粘结或类似操作期间，表征晶粒相一般可以保持非熔融状态，因为其熔点高于表征无定形相的熔点 / 软化点，并且其从而保持作为在整个纤维内延伸并支承纤维结构和纤维尺寸的完整基质。

[0254] 因此，尽管在自生粘结操作中加热幅材可以引起纤维在纤维交叉处经历一些流动和聚结而焊接在一起，但基本离散的纤维结构在交叉和粘结之间的纤维长度范围内基本上保留下来；优选地，在操作期间形成的交叉或粘结之间的纤维长度范围内，纤维的横截面保持不变。相似地，尽管幅材的压延可导致纤维通过压延操作的压力和加热而重新配置(从而导致纤维永久性保持压延期间压在其上的形状，并且使幅材的厚度更为均匀)，但纤维一般保持为离散纤维，并作为结果保持所需的幅材孔隙度、过滤和绝缘特性。

[0255] 淬火的一个目的是在幅材中包含的微纤维发生不期望的变化之前退热。淬火的另一个目的是从幅材和纤维中迅速除去热量并从而限制纤维中随后将发生的结晶或分子排序的程度和种类。通过从熔融 / 软化态迅速淬火至硬化状态，认为表征无定形相凝固成了更为纯净的结晶形式，同时可妨碍纤维软化或可重复软化的分子材料得以减少。在某些场合淬火可能不是绝对必需的，然而对大多数场合强烈推荐进行淬火。

[0256] 为了实现淬火，有利地使整体通过处于不大于标称熔点至少 50°C 的温度下的气体进行冷却；而且淬火气体有利地施用大约至少 1 秒的时间(标称熔点经常由聚合物供应商确定；其也可以用差示扫描量热法进行确认，并且为了本文的目的，聚合物的“标称熔点”定义为在聚合物的熔融区域中二次热的总热流 DSC 图中的峰最大值，如果在该区域中仅存在一个最大值的话；并且如果存在不止一个最大值，则表明不止一个熔点(例如，由于存在两种不同的结晶相)，作为出现最高幅度的熔融峰的温度)。在任何情况下，淬火气体或其他流体均具有足够的热容量以迅速使纤维固化。

[0257] 本发明某些示例性实施例的一个优点可为：保持在微纤维幅材内的亚微米纤维可比它们存在于全亚微米纤维层中时更耐压实。微纤维一般比亚微米纤维更大、更硬且更强韧，并且它们可由不同于微纤维材料的材料制成。在亚微米纤维和施加压力的物体之间存在微纤维可以限制向亚微米纤维施加压毁力。特别是对于可能非常易碎的亚微米纤维而言，可由本发明的某些示例性实施例提供的增大的耐压实或抗压毁性提供重要的有益效果。甚至当根据本发明的幅材经受压力时(如通过以巨型存储卷形式卷起或在二次加工中

卷起),本发明的幅材可产生对幅材的压实的良好抵抗性,在其他方面其可以导致过滤器的压降增大和加载性能不佳。微纤维的存在还可以添加其他特性,例如幅材强度、刚度和处理特性。

[0258] 纤维的直径可受到调控,以提供所需的过滤、吸音和其他特性。例如,可能理想的是,微纤维的中值直径为5至50微米(μm)并且亚微米纤维的中值直径为0.1 μm 至不大于1 μm ,例如,0.9 μm 。优选地,微纤维的中值直径在5 μm 至50 μm 之间,而亚微米纤维的中值直径优选地为0.5 μm 至不大于1 μm ,例如,0.9 μm 。

[0259] 如此前所陈述,本发明的某些示例性实施例可能特别可用于合并非常小的微纤维与亚微米纤维,所述非常小的微纤维为例如中值直径为1 μm 至约2 μm 的超细微纤维。另外,如上所述,可能有利的是如按整个幅材厚度范围内的亚微米纤维对微纤维的相对比例形成穿过幅材的梯度,其可通过改变加工条件而实现,所述加工条件为例如气流速度或亚微米纤维流的质量流量或微纤维和亚微米纤维流的交叉处的几何形状,包括模头至微纤维流的距离和亚微米纤维流的角度。亚微米纤维在根据本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材的一个边缘附近的较高浓度对于气体和/或液体过滤应用可能特别有利。

[0260] 在根据本发明的多种实施例制备微纤维或亚微米纤维的过程中,可以将不同的成纤材料挤出穿过熔体纺丝挤出头或熔喷模头的不同喷丝孔,从而制备包含纤维混合物的幅材。多种工序也可用于使尺寸稳定的非织造纤维幅材带电以提高其过滤能力:参见如美国专利No. 5,496,507(Angadjivand)。

[0261] 如果幅材可由亚微米纤维本身制备,则此类幅材可能脆弱易损坏。通过将亚微米纤维群与微纤维群组装在粘附、粘结、取向的复合纤维结构中,可获得具有或不具有任选支承层的强韧且自支承的幅材或片状材料。

[0262] 除了上述制备尺寸稳定的非织造纤维幅材的方法之外,还可以对形成后的幅材进行以下处理步骤中的一个或多个:

[0263] (1) 使尺寸稳定的非织造纤维幅材沿着朝进一步加工操作的处理通道前进;

[0264] (2) 使一个或多个额外的层接触亚微米纤维组分、微纤维组分和/或任选支承层的外表面;

[0265] (3) 压延尺寸稳定的非织造纤维幅材;

[0266] (4) 用表面处理剂或其他组合物(如阻燃剂组合物、粘合剂组合物或印刷层)涂覆尺寸稳定的非织造纤维幅材;

[0267] (5) 将尺寸稳定的非织造纤维幅材附接到纸板或塑料管;

[0268] (6) 将尺寸稳定的非织造纤维幅材卷绕成卷的形式;

[0269] (7) 切开尺寸稳定的非织造纤维幅材以形成两个或更多个窄带卷和/或多个窄带片材;

[0270] (8) 将尺寸稳定的非织造纤维幅材放置在模具中并将尺寸稳定的非织造纤维幅材模制成新形状;

[0271] (9) 将隔离衬垫施加到暴露的任选压敏粘合剂层上(存在时);以及

[0272] (10) 通过粘合剂或包括(但不限于)夹片、托架、螺栓/螺杆、钉子和条带的任何其他附着装置将尺寸稳定的非织造纤维幅材附接到另一基底。

[0273] D. 由尺寸稳定的非织造纤维幅材形成的制品

[0274] 本发明还涉及在多种应用中使用本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材的方法。在又一方面，本发明涉及包括根据本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材的制品。本发明的非织造幅材可以层合至另一种材料。用于层合的合适材料包括(但不限于)如本文所述的支承层。用于层合的合适方法包括(但不限于)热粘结、粘合剂粘结、粉末粘结剂粘结、水刺法、针刺法、压延和超声焊接。

[0275] 本发明的非织造幅材及其层合物还可以使用一些方法进一步加工或成形，所述方法为例如但不限于：热粘结、粘合剂粘结、粉末粘结剂粘结、水刺法、针刺法、压延、成褶、折叠、模铸、成形、切割、超声焊接或它们的组合。还可使用一些方法对非织造幅材进行涂覆，所述方法包括(但不限于)膜涂覆、喷涂、辊涂、浸涂以及它们的组合。

[0276] 在示例性实施例中，制品可以用作气体过滤制品、液体过滤制品、吸音制品、隔热制品、表面清洁制品、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品、牙齿卫生制品、外科手术消毒盖布、手术设备隔离盖布、外科手术罩衣、医用罩衣、卫生保健病人服、围裙或其他衣着、消毒裹布、擦拭物、农用织物、食品包装、包装、涂覆压敏粘合剂的伤口敷料制品以及带材(包括医用带材)。

[0277] 例如，本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材由于较低密实度引起的降低的压降而在气体过滤应用中可能是有利的。降低亚微米纤维幅材的密实度一般会降低其压降。当在本发明的尺寸稳定的低密实度亚微米非织造纤维幅材上填充颗粒时，也可能导致较低的压降增大。用于形成填充颗粒的亚微米纤维的当前技术导致比较粗微纤维幅材高得多的压降，这部分取决于细旦亚微米纤维幅材的较高密实度。

[0278] 另外，由于亚微米纤维可提供的改善的颗粒捕集效率，所以在气体过滤中使用亚微米纤维可能是特别有利的。具体地讲，与较粗纤维相比，亚微米纤维可以更好地捕集小直径的大气颗粒物。例如，亚微米纤维可以更有效地捕集尺寸小于约 1000 纳米 (nm)、更优选地小于约 500nm、甚至更优选地小于约 100nm 并且最优选地低于约 50nm 的大气颗粒物。例如这样的气体过滤器可能特别可用于个人防护口罩；暖通空调 (HVAC) 过滤器；汽车空气过滤器(如，汽车引擎空气净化器、汽车废气过滤、汽车乘客舱空气过滤)；以及其他气体颗粒过滤应用。

[0279] 包含本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材形式的亚微米纤维的液体过滤器还可具有如下优点：改善深度填充，同时保持用于捕集亚微米液体载颗粒的小孔径。这些特性通过允许过滤器在不堵塞的前提下捕集更多的攻击颗粒而改善过滤器的填充性能。

[0280] 本发明的包含纤维的尺寸稳定的非织造纤维幅材还可以是用于支承膜的优选基底。低密实度的细旦幅材不但可以充当膜的物理支承，还可充当深度预过滤器，从而延长膜的寿命。此类体系的使用可充当高效对称或不对称膜。此类膜的应用包括离子截留、超滤、反渗透、选择性粘结和 / 或吸附，以及燃料电池输送和反应体系。

[0281] 本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材还可以是用于促进细胞生长的可用合成基质。具有细旦亚微米纤维的开放结构可以模仿天然存在的体系并且促进更类似于在活的有机体内的行为。这与现有产品(例如 Donaldson ULTRA-WEBTM合成 ECM，可得自位于明尼苏达州明尼阿波利斯市的唐纳森公司 (Donaldson Corp., Minneapolis, Minnesota))相反，在现有产品中高密实度的纤维幅材充当合成的载体膜，同时在纤维基质内存在极少的细胞渗透或不存在细胞渗透。

[0282] 本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材所提供的结构也可以是有效的用于表面清洁的擦拭物，其中亚微米细旦纤维形成柔软的擦拭物，而低密实度可具有提供清洁剂贮存器和用于捕获碎屑的大孔体积的优点。本发明的亲水性的尺寸稳定的非织造纤维幅材可以用作吸收性干擦拭物或用作所谓的湿擦拭物，所述湿擦拭物通常具有清洁剂，例如挥发性溶剂中的表面活性剂。它们作为在皮肤和粘膜组织上使用的化妆用擦拭物可能也是非常有用的。

[0283] 对于隔音和隔热应用而言，提供低密实度形式的细旦亚微米纤维通过暴露更多的亚微米纤维的表面积而改善声音吸收性，以及通过采用对于给定基重而言的较厚幅材而特别地改善低频率声音吸收性。具体地讲，在隔热应用中，包含亚微米纤维的细旦亚微米纤维隔离物将具有柔软手感和高悬垂性，同时提供用于捕集绝缘空气的极低密实度幅材。在一些实施例中，非织造幅材可以含有中空纤维或含有气体空隙的长丝或纤维。纺粘工艺可用于制备连续的中空纤维或含有空隙的长丝的非织造织物，其特别用于隔音和隔热；所述空隙可允许改善声阻尼、降低导热性以及降低尺寸稳定的非织造纤维幅材和由其制得的制品的重量。

[0284] 在使用此类隔声和 / 或隔热制品的一些实施例中，整个区域可由根据本发明的实施例制备的尺寸稳定的非织造纤维幅材围绕，该幅材单独提供或在支承层上提供。构成尺寸稳定的非织造纤维幅材的支承结构和纤维可以但无需均匀分散在彼此内部。可能存在缓冲、回弹以及用于非对称填充的过滤器填充方面的优点，以提供多种孔径、较高密度区域、外部皮肤或流动通道。

[0285] 细旦纤维可特别用于：制备吸收或排斥脂族聚酯的非织造服和层叠薄膜盖布，其用于外科手术以及个人护理吸收物，例如女性卫生垫、尿布、失禁衬垫、擦拭物、流体过滤器、隔离材料等等。

[0286] 本发明所公开的多种实施例还提供由纤维的织物和幅材制成的可用制品，包括过滤介质、工业擦拭物以及个人护理和家庭护理产品，例如尿布、面巾纸、面部擦拭物、湿擦拭物、干擦拭物、一次性吸收制品和衣服，例如一次性的和可重复使用的衣服，包括婴儿尿布或训练裤、成人失禁产品、女性卫生产品，例如卫生巾和护垫等。本发明的细旦纤维还可用于制备衣服（例如外套、夹克、手套、冷天的裤子、靴子等）的隔热层以及隔音层。

[0287] 可由本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材制成的制品可以包括医用消毒盖布和罩衣，包括外科手术消毒盖布、治疗过程中的消毒盖布、塑性专业消毒盖布、切口消毒盖布、屏蔽消毒盖布、屏蔽罩衣、SMS、SMMS 或其他非织造罩衣、SMS、SMMS 或其他非织造消毒裹布等；伤口敷料、伤口吸收剂、伤口接触层；在外科手术期间用于吸收血液和体液的外科手术海绵；外科手术植入物以及其他医用装置。由本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材制成的制品可以溶剂、加热或超声焊接到一起以及焊接到其他相容的制品。本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材可以与其他材料结合使用以形成例如皮 / 芯型材料、层合物、两种或更多种材料的复合结构等构造，或可用作多种医用装置上的涂层。本文所述的尺寸稳定的非织造纤维幅材可能特别可用于制造外科手术海绵。

[0288] 在又一方面，本发明提供了吸收含水液体的多层制品，其包括含水介质不能透过的背衬薄片。例如，重要的是，一些外科手术消毒盖布是液体不可透过的以防止吸入顶片的液体芯吸通过并抵达皮肤表面，在此处其将被皮肤上存在的细菌所污染。在其他实施例中，

所述构造还可包括含水介质可透过的顶片，以及由并置在它们之间的上述幅材或织物构成的含水液体吸收(即，亲水性)层，其可用于例如构造一次性的尿布、擦拭物或毛巾、卫生巾和失禁衬垫。

[0289] 在再一方面，单层或多层防水和防体液制品，例如外科手术罩衣或医用罩衣或围裙可以至少部分地由本文所述的细旦纤维的幅材形成，并且具有排斥含水流体的特性。例如，可以形成 SMS 幅材，其在至少 M(熔喷、吹塑微纤维)层中具有细旦纤维，但它们也可包括 S(纺粘)层。M 层可在其中另外掺入排斥性添加剂，例如含氟化合物。这样，罩衣将呈现出斥流体性以避免吸收可能包含病原性微生物的血液或其他体液。或者，可以利用排斥性整理剂(例如含氟化合物、有机硅、碳氢化合物或它们的组合)对幅材进行后处理。

[0290] 在还有一个方面，可以形成裹布，其用于在外科手术或需要无菌工具的其他工序之前包裹洁净的器械。这些裹布允许灭菌气体(例如蒸汽、环氧乙烷、过氧化氢等)透过，但它们不允许细菌透过。它们可以由单层或多层排斥水的制品制成，例如消毒裹布可至少部分地由本文所述、并且具有排斥含水流体特性的细旦纤维的幅材形成。例如，可以形成 SMS、SMMS 或其他非织造构造成幅材，其在至少 M(熔喷、吹塑微纤维)层中具有细旦纤维，但它们也可包括 S(纺粘)层。M 层可在其中或其上另外掺入排斥性添加剂，例如含氟化合物。

[0291] 优选的含氟化合物包含具有至少 4 个碳原子的全氟烷基。这些含氟化合物可以是小分子、低聚物或聚合物。合适的含氟化合物可见于美国专利 No. 6,127,485 (Klun 等人) 和 6,262,180 (Klun 等人)，所述专利的公开内容全文以引用方式并入。其他合适的排斥剂可以包括在申请人共同待审的专利公开 PCT 国际专利公开 No. WO 2009/015349 (其要求上述专利申请的优先权) 中公开的含氟化合物和有机硅液排斥剂。在某些情况下，碳氢化合物型排斥剂可以是适合的。

[0292] 由本文所述的这样的单层或多层排斥性制品构造的消毒裹布具有消毒裹布所需的所有性质；即，在其包封的制品的消毒过程中(以及干燥或通风过程中)透过蒸汽或环氧乙烷或其他气态消毒剂，在储存过程中排斥液体水以避免裹布的内容物被水载污染物污染，并且在消毒包装的储存过程中对于空气 - 或水 - 载微生物的污染形成曲折的路径屏障。

[0293] 本发明所公开的示例性实施例的纤维幅材可以通过用许多化合物进行处理而呈现出更强的排斥性。例如，织物可经形成后幅材的表面处理，其包括固体石蜡、脂肪酸、蜂蜡、有机硅、含氟化合物或它们的组合。例如，可以应用排斥性整理剂，如美国专利 No. 5,027,803、6,960,642 和 7,199,197 中所公开，所述全部专利的全文以引用的方式并入本文。排斥性整理剂也可以为熔融添加剂，例如美国专利 No. 6,262,180 中所描述的那些，该专利全文以引用的方式并入本文。

[0294] 包含本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材的制品可以通过用于由聚合物树脂制备类似聚合物片材的产品的本领域中已知的工艺制备。对于许多应用而言，此类制品可以放置在 23°C 的水中而在浸渍 2 小时并干燥之后不明显损失物理完整性(如，拉伸强度)。通常，这些制品包含极少量水或不包含水。在挤出、注模或溶剂浇铸之后制品中的水含量通常为不大于 10 重量 %、优选地不大于 5 重量 %、更优选地不大于 1 重量 % 并且最优选地不大于 0.2 重量 %。

[0295] 本发明的一些优选的亲水性表面活性添加剂可以允许织物和由其制造的膜的粘合剂粘结、热粘结和 / 或超声粘结。本发明的示例性的尺寸稳定的非织造纤维幅材可特别

适合在外科手术消毒盖布和罩衣中使用。示例性的非织造幅材和片材(包括本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材)可以加热密封以形成允许专业消毒盖布制造的强效粘结;可以由在一次性产品中可能重要的可再生资源制成;并且就非织造物而言可具有高表面能以允许润湿性和流体吸收性。在其他应用中,可能期望低表面能以赋予排斥流体性。

[0296] 据信,本发明的某些尺寸稳定的非织造纤维幅材可以用伽马辐射或电子束消毒而不明显损失物理强度(1密耳厚的膜在暴露于来自钴伽马辐射源的2.5毫拉德伽马辐射并且在23°C -25°C下老化7天之后,其拉伸强度不会降低超过20%并且优选地不超过10%)。相似地,期望本发明的非织造材料可以通过暴露在电子束照射下消毒。或者,本发明的材料可以通过气体或蒸汽相抗微生物剂消毒,所述抗微生物剂为例如环氧乙烷、过氧化氢等离子体、臭氧、过乙酸以及类似的烷化剂和/或氧化剂以及它们的组合。

[0297] 亲水特性的本发明的一些示例性的尺寸稳定的非织造纤维幅材可以通过改善吸收性而改进诸如伤口敷料和外科手术敷料的制品。如果将细旦纤维用于伤口敷料背衬膜中,则膜可以用多种粘合剂局部(如,区域或图案)涂覆或完全涂覆,所述粘合剂包括(但不限于)压敏粘合剂(PSA),例如丙烯酸嵌段共聚物粘合剂、水凝胶粘合剂、水胶体粘合剂和发泡粘合剂。PSA可具有相对高的水蒸气透过率以允许水分蒸发。

[0298] 合适的压敏粘合剂包括基于丙烯酸酯、聚氨酯、KRATON和其他嵌段共聚物、有机硅、橡胶基粘合剂以及这些粘合剂的组合的那些粘合剂。优选的PSA是涂敷于皮肤的常规粘合剂,例如美国专利No. RE24,906中所述的丙烯酸酯共聚物,该专利的公开内容据此以引用方式并入,特别是97:3丙烯酸异辛酯:丙烯酰胺共聚物。另外优选的是70:15:15丙烯酸异辛酯-环氧乙烷丙烯酸酯:丙烯酸三元共聚物,如美国专利No. 4,737,410(实施例31)中所述,该专利的公开内容据此以引用方式并入。其他可用的粘合剂在美国专利No. 3,389,827、4,112,213、4,310,509和4,323,557中有所描述,所述专利的公开内容据此以引用方式并入。也可以想到在粘合剂中添加药剂或抗微生物剂,如美国专利No. 4,310,509和4,323,557中所述。

[0299] 可以整体或部分地由本发明的示例性的尺寸稳定的非织造纤维幅材制成的其他医用装置包括:外科手术网片、悬带、整形手术销(包括填骨增大材料)、粘连膜、支架、引导组织修复/再生装置、关节软骨修复装置、神经导引管、肌腱修复装置、心房隔膜缺陷修复装置、心包补片、填冲和填充剂、静脉瓣、骨髓支架、半月板再生装置、韧带和肌腱移植、视觉部位细胞植入物、脊柱融合器、皮肤替代品、硬脑膜替代品、骨移植替代品、骨接合钉和止血器。

[0300] 本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材还可以用于消费者卫生产品中,如成人失禁用品、婴儿尿布、女性卫生产品和如在申请人共同待审的专利申请美国专利申请公开No. 2008/0200890中所描述的其他产品,该专利提交于2008年4月7日并且其全文以引用方式并入本文中。

[0301] 示例性实施例

[0302] 实施例1为包括多根连续纤维的幅材,所述多根纤维包含:

[0303] 一种或多种热塑性脂族聚酯;和

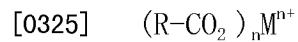
[0304] 抗收缩添加剂,所述抗收缩添加剂的量按所述幅材的重量计为大于0%且不超过10%,

- [0305] 其中所述纤维显示具有分子取向并且基本上连续地延伸贯穿所述幅材，并且
- [0306] 另外其中在无约束条件下将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度但低于纤维的熔融温度的温度时，幅材具有至少一个在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。
- [0307] 实施例 2 为包含多根纤维的幅材，所述多根纤维含有：
- [0308] 一种或多种选自脂族聚酯的热塑性聚酯；和
- [0309] 抗收缩添加剂，所述抗收缩添加剂的量按所述幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%，
- [0310] 其中所述纤维未显示具有分子取向，并且
- [0311] 另外其中在无约束条件下将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度但低于纤维的熔融温度的温度时，幅材具有至少一个在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 12% 的维度。
- [0312] 实施例 3 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维的分子取向导致双折射率值为至少 0.01。
- [0313] 实施例 4 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中抗收缩添加剂选自一种或多种半结晶性热塑性聚合物，所述一种或多种半结晶性热塑性聚合物在所述脂族聚酯树脂中形成分散相。
- [0314] 实施例 5 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中抗收缩添加剂形成离散颗粒的分散相，所述离散颗粒的平均直径为小于 250nm。
- [0315] 实施例 6 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中半结晶性热塑性聚合物选自聚丙烯、聚乙烯、聚酰胺、聚酯、它们的共混物和共聚物以及它们的衍生物。
- [0316] 实施例 7 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中热塑性聚酯为至少一种脂族聚酯，所述至少一种脂族聚酯选自：一种或多种聚(乳酸)、聚(乙醇酸)、乳酸-乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基戊酸酯、它们的共混物和共聚物。
- [0317] 实施例 8 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中脂族聚酯是半结晶的。
- [0318] 实施例 9 为根据前述任一个实施例所述的幅材，还包含增塑剂、稀释剂、表面活性剂、粘度调节剂、抗微生物组分或它们的组合中的至少一者。
- [0319] 实施例 10 为根据实施例 9 所述的幅材，其中表面活性剂为一种或多种烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂；其中表面活性剂掺入到聚酯内，并且其中所述组合物在 45℃下超过 10 天之后保持亲水性。
- [0320] 实施例 11 为根据实施例 9 所述的幅材，其中阴离子表面活性剂选自一种或多种烷基、烯基、烷芳基和芳烷基磺酸盐；烷基、烯基、烷芳基和芳烷基硫酸盐；烷基、烯基、烷芳基和芳烷基膦酸盐；烷基、烯基、烷芳基和芳烷基磷酸盐；烷基、烯基、烷芳基和芳烷基羧酸盐；烷基烷氧基化羧酸盐；烷基烷氧基化硫酸盐；烷基烷氧基化磺酸盐；烷基烷氧基化磷酸盐以及它们的组合。
- [0321] 实施例 12 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中抗收缩添加剂是一种或多种半结晶性聚合物，所述一种或多种半结晶性聚合物不能与所述热塑性聚酯一起固溶。
- [0322] 实施例 13 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中抗收缩添加剂是热塑性半结晶聚合物，所述热塑性半结晶聚合物选自：聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、聚甲醛、

聚偏二氟乙烯、聚(甲基戊烯)、聚(乙烯-氯三氟乙烯)、聚(氟乙烯)、聚(环氧乙烷)、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二酯、半结晶性脂族聚酯(包括聚己内酯)、脂族聚酰胺(例如尼龙 6 和尼龙 66)和热致性液晶聚合物。

[0323] 实施例 14 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中幅材中的纤维至少在点位置中粘结在一起。

[0324] 实施例 15 为根据实施例 9 所述的幅材，其中粘度调节剂具有以下结构：



[0326] 其中 R 是作为支碳链或直碳链的 C8-C30 烷基或亚烷基，或者是 C12-C30 芳烷基，并且可任选地被 0-100 个环氧烷基团、低聚乳酸和 / 或乙醇酸或它们的组合所取代；所述环氧烷基团为例如环氧乙烷、环氧丙烷基团；并且

[0327] M 是 H、碱金属、碱土金属、或铵基，质子化的叔胺或季胺；并且

[0328] n 是 1 或 2 并且等于阳离子的化合价。

[0329] 实施例 16 为根据实施例 9 所述的幅材，其中粘度调节剂选自烷基羧酸盐、烯基羧酸盐、芳烷基羧酸盐、烷基乙氧基化羧酸盐、芳烷基乙氧基化羧酸盐、烷基乳酸盐、烯基乳酸盐、硬脂酰乳酸盐、硬脂酸盐以及它们的羧酸和它们的混合物。

[0330] 实施例 17 为根据实施例 9 所述的幅材，其中粘度调节剂的存在量为幅材的至少 0.25 重量 % 且不大于约 10 重量 %。

[0331] 实施例 18 为根据前述任一个实施例所述的幅材，还包含不同于热塑性脂族聚酯的热塑性(共)聚合物。

[0332] 实施例 19 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 1 微米 (μm)。

[0333] 实施例 20 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 25 μm 。

[0334] 实施例 21 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 12 μm 。

[0335] 实施例 22 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 10 微米 (μm)。

[0336] 实施例 23 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 7 微米 (μm)。

[0337] 实施例 24 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维显示具有的中值纤维直径为至少 1 μm 。

[0338] 实施例 25 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中纤维包含的除抗收缩添加剂之外的添加剂为小于 10 重量 %。

[0339] 实施例 26 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中幅材是可生物相容的。

[0340] 实施例 27 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中幅材是由熔融混合物形成的非织造幅材，所述熔融混合物包含所述热塑性脂族聚酯，并且抗收缩添加剂为聚丙烯或尼龙。

[0341] 实施例 28 为根据实施例 27 所述的幅材，其中非织造幅材选自纺粘幅材、吹塑微纤维幅材、水刺幅材或它们的组合。

[0342] 实施例 29 为一种制品，所述制品包含根据前述实施例 1-28 中任一个所述的幅材，所述制品选自：气体过滤制品、液体过滤制品、吸音制品、隔热制品、表面清洁制品、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品、牙齿卫生制品、涂覆有粘合剂的条带和伤口敷料制品。

[0343] 实施例 30 为外科手术消毒盖布或医用消毒盖布，所述外科手术消毒盖布或医用消毒盖布包含根据前述实施例 1 至 28 中任一个所述的幅材。

[0344] 实施例 31 为外科手术罩衣或医用罩衣，包含根据前述实施例 1 至 28 中任一个所述的幅材。

[0345] 实施例 32 为消毒裹布，所述消毒裹布包含根据前述实施例 1 至 28 中任一个所述的幅材。

[0346] 实施例 33 为根据实施例 32 所述的消毒裹布，还包含一种或多种抗微生物剂。

[0347] 实施例 34 为根据实施例 32 所述的消毒裹布，在幅材的纤维之上或之中还包含排斥性添加剂。

[0348] 实施例 35 为一种伤口接触材料，所述伤口接触材料包含根据前述实施例 1 至 28 中任一个所述的幅材。

[0349] 实施例 36 为一种制备根据前述实施例 1 至 28 中任一个所述的幅材的方法，包括：

[0350] 形成一种或多种热塑性聚酯与抗收缩添加剂的混合物，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯，所述抗收缩添加剂的量按所述混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%；

[0351] 由混合物同时形成多根纤维；以及

[0352] 收集所述纤维的至少一部分以形成幅材，其中所述纤维显示具有分子取向并且基本上连续地延伸贯穿所述幅材，并且另外其中在将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时，所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面内的缩短率不大于 12% 的维度。

[0353] 实施例 37 为根据实施例 36 所述的方法，其中纤维至少在点位置处粘结在一起。

[0354] 实施例 38 为根据实施例 36 所述的方法，其中纤维采用熔体纺丝法、纺粘法、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合形成。

[0355] 实施例 39 为一种制备根据前述实施例 1 至 28 中任一个所述的幅材的方法，包括：

[0356] 形成一种或多种热塑性聚酯与抗收缩添加剂的混合物，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯，所述抗收缩添加剂的量按所述混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%；

[0357] 由混合物同时形成多根纤维；以及

[0358] 收集所述纤维的至少一部分以形成幅材，其中所述纤维未显示具有分子取向，并且另外其中在将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时，所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面内的缩短率不大于 12% 的维度。

[0359] 实施例 39 为根据实施例 39 所述的方法，其中纤维至少在点位置处粘结在一起。

[0360] 实施例 40 为根据实施例 39 所述的方法，其中纤维采用熔喷法、电纺法和气体射流原纤化法形成。

[0361] 实施例 41 为根据前述实施例 36-40 中任一个所述的方法，还包括对幅材进行后加热。

[0362] 测试方法

[0363] 表观表面能

[0364] 用于测量表面能的方法是 AATCC (美国纺织染化工作者协会) 测试法 118-1983, 其具有如下所述的修改形式。根据这一被修改的测试方法测量的表面能在下文中称为“表观”表面能。AATCC 测试法 118-1983 通过估计织物对采用一系列所选烃类组合物的润湿的抵抗力来确定织物的表面能。然而, AATCC 118-1983 中示出的烃仅提供 25°C 下约 19.8 至 27.3 达因 / 厘米的表面能的测量。该范围通过在织物抵抗力测试中利用甲醇和水的多种混合物而得到扩展。组合物及它们的代表性表面张力如下:

液体编号	甲醇/水的体积%	表面张力 (20°C 下, 达因/厘米)
[0365]	7	30
	8	35
	9	40
	10	45
	11	50
	12	55
	13	60

[0366] 测试过程如下。将覆盖材料的标本平放在光滑的水平面上。使用 AATCC 118-1983 测试法, 不同的是从最低编号的测试液体开始, 将 5 滴液体滴在将在多个位置面向树脂绝缘浸渍的片材的一侧上的织物的表面上。如果 5 滴中的 3 滴在 60 秒内芯吸到织物内, 则使用下一种表面张力更高的液体。当至少 3 滴保留在织物表面上时, 将表观表面能记录为最后两种液体的范围。

[0367] 有效纤维直径

[0368] 纤维直径采用由 Davies 开发的有效纤维直径 (EFD) 法进行测量, 该方法使用基重、幅材厚度和压降来估计纤维幅材的平均纤维直径。Davies, C. N., The Separation of Airborne Dust and Particles, Inst. of Mech. Engineers, London, Proceedings 1B, 1952 (Davies, C. N., “空气粉尘和颗粒的间距”, 《机械工程师学会会报 1B 编》, 伦敦, 1952 年)。

[0369] 平均纤维直径可采用若干方式测量, 包括显微镜法、激光衍射法和流体流动阻力法。Davies (Davies, C. N., The Separation of Dust and Particles, Inst. of Mech. Engineers, London, Proceedings 1B, 1952 (Davies, C. N., “空气粉尘和颗粒的间距”, 《机械工程师学会会报 1B 编》, 伦敦, 1952 年)) 开发了使用空气流动阻力、幅材厚度和幅材基重确定纤维幅材平均直径的相互关系。空气流动阻力是通过记录在 32 升 / 分钟的空气流动速率下 11.4 厘米直径幅材样品的压降来测量的。幅材厚度是通过施加 150Pa 的压力对 13.3 厘米直径的圆形幅材样品进行测量而获得的。幅材基重是通过对 13.3 厘米直径幅材样品进行称重而测得的。然后使用由 Davies 描述的公式确定幅材的有效纤维直径 (EFD), 以微米 (1 微米 = 10E-6 米) 为单位表示。

[0370] 收缩率

[0371] 在挤出之后,还通过将 10cm×10cm 的方形细旦纤维幅材放在 80℃烘箱中的铝盘上大约 14 小时而测量该幅材的收缩率。在老化之后,测量方形幅材并记录平均线性收缩率。

[0372] 实例

[0373] 本发明所公开的尺寸稳定的非织造纤维幅材的示例性实施例将进一步通过以下实例加以阐述,所述实例无意于限制本发明的范围。

[0374] 实例 1 :使用聚丙烯的纺粘 PLA。

[0375] 非织造幅材是采用纺粘工艺由按照表 I 中示出浓度的纯的聚(乳酸) (PLA) 以及 PLA 和聚丙烯 (PP) 的混合物制成。所用 PLA 是得自位于明尼苏达州明尼唐卡市的奈琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC(Minnetonka, MN)) 的 6202D 等级 PLA。所用 PP 是得自道达尔石化公司(位于得克萨斯州休斯顿市 (Total Petrochemicals(Houston, TX)))的 3860X 等级 PP。一种样品还包含 50/50 二辛基碘基琥珀酸钠盐 (DOSS) 和聚(乙二醇) (PEG) 的混合物作为增塑剂、稀释剂和亲水性表面活性剂。DOSS/PEG 混合物与 6202D PLA 配混并作为母料添加至纺粘工艺。

[0376] 所用纺粘装置是美国专利 No. 6, 196, 752(Berrigan 等人)中所述的装置。所用挤出机是得自戴维斯标准公司(位于康涅狄格州波卡塔克 (Davis-Standard(Pawcatuck, CT))) 的 2 英寸 (5cm) 单螺杆挤出机。所用模头具有 7.875 英寸 (20.0cm) 的有效宽度并且以 42 磅 (19.1 千克) / 小时的速率从计量泵为其送入聚合物熔体。模头有 648 个孔,每一个孔的直径都为 0.040 英寸 (10.2mm) 而 L/D 为 6。挤出温度为 230℃。将空气减压器的压力设置为 5 磅 / 平方英寸 (34.5 千帕)。对于不同混合物保持工艺条件不变。纺丝速度为使用通过显微镜测量的最终平均纤维直径以及每孔的聚合物速率计算的长丝速度。在所有情况下,纺丝速度均不大于 2500 米 / 分钟,所述纺丝速度即在 PLA 中开始应变诱导的结晶的速度。

[0377] 在挤出之后,还通过如下方法测量幅材的收缩率:将使用模压切割机从每一个幅材的中央切割的 10cm×10cm 的无约束方形部分放置在 80℃对流烘箱中的铝盘上过夜(如,大约 14 小时)。PLA 幅材的玻璃化转变温度为大约 54–56℃。然后允许受热的样品冷却并测量长度(纵向方向)和宽度(横向方向),并记录三个样品的平均线性收缩率。所记录的收缩率是三个样品在样品长度和宽度方面的平均变化,所述变化与样品面积的变化完全不同。因此对于所记录的每一种组合物,将总共三个长度和三个宽度进行平均。据发现,长度和宽度收缩率没有显著差异。

[0378] 表 I :实例 1 的结果

[0379]

材料	纤维直径 (微米)	纺丝速度 (m/min)	80℃收缩率 (线性%)
纯的 6202D PLA	15	2121	5.56
6202D+3%的 PP	17	1651	2.84
6202D+3% DOSS/PEG+3%的 PP	18	1473	7.61

[0380] 实例 2 : 使用聚丙烯的熔喷 PLA

[0381] 非织造幅材是采用熔喷工艺由按照表 II 中示出浓度的聚(乳酸) (PLA) 和聚丙烯 (PP) 制备的。所用 PLA 是得自位于明尼苏达州明尼唐卡市的奈琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC, (Minnetonka, MN)) 的 6251D 等级 PLA。所用 PP 是得自位于得克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司 (Total Petrochemicals (Houston, TX)) 的 3960 等级 PP。

[0382] 熔喷装置由双螺杆挤出机以及定量泵和熔喷模具组成。所用挤出机是 31mm 的锥形双螺杆挤出机 (C. W. Brabender Instruments (South Hackensack, NJ))。在挤出机之后, 使用正排量齿轮泵测量聚合物熔体并对该聚合物熔体增压。将定量的熔体传送至钻探的喷丝孔熔喷模具中。钻探的喷丝孔熔喷模具在美国专利 No. 3,825,380 中有所描述。所用模具为 10 英寸 (25.4cm) 宽, 其中每英寸 (每 2.54cm) 宽度有 20 个聚合物喷丝孔, 每一个喷丝孔的直径都为 0.015 英寸 (381 微米)。在 225°C 的温度下操作模具。将聚合物球剂的不同混合物送入工艺中, 其中大量 PP 添加至 PLA。在整个实验过程中工艺条件保持不变。

[0383] 在真空收集器上收集幅材并使用表面卷取机将幅材卷起到芯上。使用 Davies (Davies, C. N., The Separation of Airborne Dust and Particles, Inst. of Mech. Engineers, London, Proceedings 1B, 1952 (Davies, C. N., “空气粉尘和颗粒的间距”,《机械工程师学会会报 1B 辑》, 伦敦, 1952 年)) 描述的空气流动阻力技术测量纤维直径, 该量度被称为有效纤维直径或 EFD。使用实例 1 中所述的技术测量收缩率。在加热期间一些样品膨胀, 并且这些样品被记录为具有负收缩值。

[0384] 表 II : 实例 2 结果

	材料	有效纤维直径 (微米)	80°C 收缩率 (线性%)
	纯的 6251D PLA	15.7	12.25
[0385]	在 6251D 中加入 1% 的 3960 PP	15.8	2.08
	在 6251D 中加入 2% 的 3960 PP	15.8	1.83
	在 6251D 中加入 4% 的 3960 PP	16.4	-0.08
	在 6251D 中加入 8% 的 3960 PP	15.7	-1.50

[0386] 实例 3 : 利用调节粘度的盐的熔喷 PLA

[0387] 非织造纤维是采用熔喷工艺按照表 III 中示出的组成和浓度用 PLA 和在加工过程中大大降低熔体表观粘度的多种盐制备的。添加盐时, 最终的非织造幅材的纤维直径也会较小。聚丙烯也添加至一些混合物以减小非织造幅材的收缩率。所得幅材同时具有减小的纤维直径和减小的收缩率的特性。所用聚丙烯是来自位于得克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司 (Total Petrochemicals (Houston, TX)) 的 3960 等级聚丙烯。所用 PLA 是来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的奈琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC, (Minnetonka, MN)) 的 6251D 等级 PLA。测试的添加剂包括 :

[0388] 硬脂酰乳酸钙 (CSL) (商品名 : Paticonic CSL, 来自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司 (RITA Corp. (Crystal Lake, IL))) ;

[0389] 硬脂酰乳酸钠 (SSL) (商品名 : Paticonic SSL, 来自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽

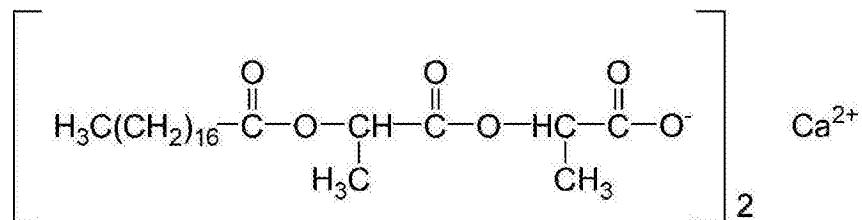
塔公司 (RITA Corp. (Crystal Lake, IL))) ;

[0390] 硬脂酸钙 (Ca-S) , 来自位于密苏里州圣路易斯市的奥德里奇公司 (Aldrich (St. Louis, MO)) ;

[0391] 山嵛酰乳酰乳酸钠 (SBL)(商品名 :Pationic SBL), 来自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司 (RITA Corp. (Crystal Lake, IL)))。

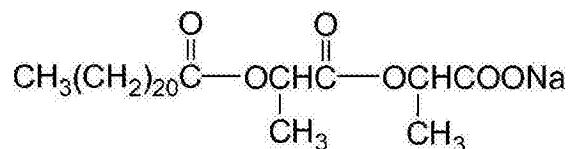
[0392] 式 1:硬脂酰乳酸钙(来自丽塔公司 (RITA Corp.)) 的化学结构

[0393]



[0394] 式 2:山嵛酰乳酰乳酸钠的化学结构

[0395]



[0396] 该熔喷工艺与实例 2 中所用工艺相同。该工艺利用 225°C 的模头温度进行操作。通过将粉末与来自聚合物烘干机的温热 PLA 粒料干混而将所述盐添加至体系中。通过将树脂加热至 71°C 过夜而对其进行预干燥。盐添加剂与温热 PLA 粒料接触时熔化并且被手动共混以形成微粘的粒料, 该粒料随后被送入挤出机中。

[0397] 挤出之后, 使用与此前实例中所述相同的方法测试幅材的 EFD 和热收缩率。记录进入模头的聚合物的压力来替代聚合物粘度。这样, 熔体表观粘度的任何降低均被视为模头入口处压力的降低。

[0398] 表 III:实例 3 结果

[0399]

材料	模头入口压力 (psi)	有效纤维直径 (微米)	80°C收缩率 (线性%)
纯的 6251D PLA	431	16.8	13.16
在 6251D 中加入 0.5% 的 CSL	142	11.7	13.91
在 6251D 中加入 0.75% 的 CSL	122	11.1	8.50
在 6251D 中加入 1.0% 的 CSL	62	8.8	17.50
在 6251D 中加入 2% 的 SSL	425	12.7	29.0
在 6251D 中加入 2% 的 SBL	69	5.5	19.25
在 6251D 中加入 1% 的 Ca-S	83	10.0	10.25
在 6251D 中加入 2% 的 Ca-S	44	8.0	23.08
在 6251D 中加入 0.5% 的 CSL、4% 的 PP	401	13.5	-3.47
在 6251D 中加入 1% 的 CSL、4% 的 PP	323	11.4	-1.62
在 6251D 中加入 1.5% 的 CSL、4% 的 PP	387	11.3	-0.67
在 6251D 中加入 1.0% 的 CSL、2% 的 PP	415	10.4	-3.47
在 6251D 中加入 1.0% 的 CSL、6% 的 PP	292	11.0	-1.93

[0400] 实例 4 : 使用聚丙烯的熔喷 PET

[0401] 纤维幅材是采用熔喷工艺根据表 IV 中示出的浓度用 PP 在 PET 中的共混物制成的。所用 PET 树脂是来自位于美国堪萨斯州威奇托市的英威达公司 (Invista(Wichita, KS)) 的 8603A 等级 PET 树脂。所用聚丙烯是来自位于得克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司 (Total Petrochemicals(Houston, TX)) 的 3868 等级聚丙烯。

[0402] 所用熔喷装置由单螺杆挤出机、计量泵和熔喷模头组成。所用挤出机是 2 英寸 (5.1cm) 单螺杆挤出机(来自位于康涅狄格州波卡塔克的戴维斯标准公司 (Davis-Standard(Pawcatuck, CT)))。在挤出机之后, 使用正排量齿轮泵对聚合物熔体进行计量和增压。将定量的熔体传送至钻有喷丝孔的熔喷模头。钻有喷丝孔的熔喷模头在美国专利 No. 3,825,380 中有所描述。所用模头为 20 英寸 (50.8cm) 宽, 其中每英寸宽度有 25 个聚合物喷丝孔, 每一个喷丝孔的直径都为 0.015 英寸 (381 微米)。通过将 PET 和 PP 粒料的干混混合物送入挤出机而实现共混。对于不同混合物而言工艺条件保持不变。

[0403] 在形成非织造幅材之后, 采用与前述实例相同的方式测试它们的收缩率。然而, 由于 PET 的玻璃化转变温度较高, 所以将对流烘箱设置为 150°C, 而非 80°C。

[0404] 表 IV : 实例 4 结果

[0405]

材料	150°C收缩率(线性 %)
纯的 8603F	30.08

8603F+3% 的 PP	7. 17
8603F+5% 的 PP	4. 17
8603F+10% 的 PP	2. 00

[0406] 实例 5 :使用额外的聚合物添加剂的熔喷 PLA

[0407] 使用如实例 2 中所述的相同设备将额外的样品与 PLA 熔融共混并挤出为熔喷纤维, 所述设备具有如下参数。所用模头为 10 英寸 (25. 4cm) 宽, 其中每英寸(每 2. 54cm)宽度有 25 个聚合物喷丝孔, 并且每一个喷丝孔的直径都为 0. 015 英寸(381 微米); 模头在 225℃ 的温度下操作; 空气加热器温度为 275℃; 空气压力为 9. 8psi (67. 6 千帕); 收集器距离为 6. 75 英寸 (17. 1cm) 并且收集器速度为 2. 3 英尺 / 分钟(0. 70 米 / 分钟)。气隙为 0. 030 英寸并且气刀回移为 0. 010 英寸(254 微米)。气隙是由气刀和模头顶端之间的间隙形成的空气槽的厚度。气刀回移被定义为气刀表面设置在模头顶端的顶点后面的距离。(即, 正回移表明模头顶端的顶点延伸到气刀的表面之外) 非织造幅材是采用熔喷工艺由聚(乳酸)制备的。所用 PLA 是来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的蔡琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC, (Minnetonka, MN)) 的 6251D 等级 PLA。聚合物添加剂和浓度在下面的表 V 中示出。

[0408] 表 V :PLA 中的添加剂

添加剂	制造商	添加剂含量 重量%
对照物	--	0
聚丙烯(PP), Total 3860, 100MFI	位于德克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司(Total Petrochemicals, Houston, TX)	11.7
PP, Total 3505G, 400MFI	位于德克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司(Total Petrochemicals, Houston, TX)	5
PP, Total 3762, 18MFI	位于德克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司(Total Petrochemicals, Houston, TX)	5
Kraton FG1901	位于德克萨斯州休斯顿市的科腾聚合物公司(Kraton Polymers, Houston, TX)	5
Kraton D1117P (SIS)	位于德克萨斯州休斯顿市的科腾聚合物公司(Kraton Polymers, Houston, TX)	5
LDPE, Marflex 4517	位于德克萨斯州林地社区的雪佛龙菲利普斯化工公司(Chevron-Phillips Chemical, The Woodlands, TX)	5
LLDPE Dowlex 2035	位于密歇根州米德兰市的陶氏化学公司(Dow Chemical, Midland MI)	5
LLDPE Dowlex 2035	位于密歇根州米德兰市的陶氏化学公司(Dow Chemical, Midland MI)	2
Lotryl 37EH175、2EHA/MA 共聚物	位于宾夕法尼亚州费城的美国阿科玛公司(Arkema Inc USA, Philadelphia, PA)	5
聚己内酯, MW 70-90,000	位于威斯康星州密尔沃基市的西格玛奥德里奇公司(Sigma Aldrich, Milwaukee, WI)	5
聚环氧乙烷, MW 200,000	位于威斯康星州密尔沃基市的西格玛奥德里奇公司(Sigma Aldrich, Milwaukee, WI)	5
HDPE, HD 7845.30	位于德克萨斯州休斯顿市的埃克森美孚化学公司(ExxonMobil Chemical, Houston, TX)	5
Depart W40-5, 聚乙烯醇	位于印第安纳州梅里尔维尔市的莫诺索尔公司(Monosol, Merrillville, IN)	5
尼龙 B24	位于密歇根州怀恩多特市的巴斯夫工程塑料公司(BASF Engineering Plastics, Wyandotte, MI)	5

[0409] [0410] 注意 :聚丙烯的 MFI 的单位是克 /10 分钟。

[0411] [0411] 通过与实例 2 中所述相同的技术测量有效纤维直径 (EFD)。通过称量 10cm×10cm 冲切样品的重量并换算成以米为分母来测量基重。如实例 1 中所述使用 10×10 厘米的样品测量收缩率百分比。测量了三个样品。所记录的收缩率是三个样品在样品长度和宽度方

面的平均变化,所述变化与样品面积的变化完全不同。结果在下面的表 VI 中示出。

[0412] 表 VI :PLA 中的添加剂 - 物理特性结果

[0413]

添加剂	有关幅材的注释	基重 g/m ²	EFD 微米	80°C 收缩率 (线性%)
对照物	---	78	13.2	26.7
聚丙烯(PP), Total 3860, 100MFI	---	74	12.9	-1.7
PP, Total 3505G, 400MFI	---	73	13.2	-2.3
PP, Total 3762, 18MFI	---	74	13.2	-0.3
Kraton FG1901	未获得样品, 形成低级纤维	-	-	-
Kraton D1117P (SIS)	---	72	13.9	19.3
LDPE, Marflex 4517	未获得样品, 形成低级纤维	-	-	-
LLDPE Dowlex 2035	未获得样品, 形成低级纤维	-	-	-
LLDPE Dowlex 2035	---	71	23.2	3.7
Lotryl 37EH175, 2EHA/MA 共聚物	---	76	14.1	21
聚己内酯, MW 70-90,000	---	74	23.2	4.3
聚环氧乙烷, MW 200,000	---	73	17.3	3.3
HDPE, HD 7845.30	未获得样品, 形成低级纤维			
Depart W40-5, 聚乙烯醇	未获得样品, 形成低级纤维	76	11.6	18.7
尼龙 B24		75	13.5	4.7

[0414] 注意:聚丙烯的 MFI (熔体流动指数) 的单位是克 /10 分钟。

[0415] 因此,在宽分子量范围内的聚丙烯获得低收缩率或无收缩率的纤维,如所用的宽熔体流动指数聚合物所指出的那样。低收缩率纤维还使用聚酰胺(尼龙)、聚己内酯、高分子量聚环氧乙烷和线性低密度聚乙烯(当在较低浓度下使用时)获得。在极大程度上,此处示出的结果仅针对单一浓度(5%) 的聚合物添加剂。每一种聚合物类型均可以具有独特的最佳浓度以优化幅材纤维的形成、手感、收缩率和物理特性(例如张力和伸长率)。

[0416] 图 1-4 示出如本文所述的分散的聚合物抗收缩添加剂。全部均根据表 VI 中的样品。全部均处于 2000X 并且通过如下过程完成:嵌入样品,然后显微切片、染色以提高对比度,并通过透射电子显微镜(TEM)成像。图 1 为单独的 PLA(表 IV 中的对照物);图 2 为具有 5 重量% 的 Total 3860PP 的 PLA;图 3 为具有 5 重量% 的 Kraton D1117P 的 PLA 的比较例,并且图 4 为具有 5 重量% 的 Nylon B24 的 PLA。

[0417] 实例 6

[0418] 由 PLA 共混聚合物制成以增大压实的纺粘非织造物的示例性实施例在如下实例中有所公开：实例 6 示出了不使用添加剂的多种共混物的相互作用；实例 7 示出了在存在添加剂的情况下多种共混物的相互作用；并且实例 8 展示了使用 PLA 共混聚合物用于在典型的生产条件下操作的中试装置内制备纺粘幅材的功效。

[0419] 纺粘非织造幅材由聚(乳酸)(PLA) 的多种共混物制成。所用的 PLA 等级为来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的奈琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC (Minnetonka, MN)) 的 6202D、6751D 和 6302D。PLA 等级的特性在表 VII 中示出。所有 PLA 材料在使用之前均经过干燥。

[0420] 表 VII

[0421]

PLA 等级	Mw	Mn	PDI	D 含量 (%)
6302	1.33×10^5	7.44×10^4	1.78	9.85
6751	1.47×10^5	7.59×10^4	1.94	4.15
6202	1.34×10^5	8.37×10^4	1.60	2.0

[0422] PDI= 多分散性指数

[0423] “D 含量”= 衍生自 L 和 D 乳酸残留物的混合物的 PLA 中存在的 D 异构体的百分比。

[0424] PLA 等级的分子量采用尺寸排阻色谱法确定。D 含量的值由位于明尼苏达州明尼唐卡市的奈琪沃克公司 (NatureWorks, Minnetonka, MN) 提供。

[0425] 所用纺粘装置是美国专利 No. 6,196,752(Berrigan 等人) 中所述的装置。所用挤出机是来自位于康涅狄格州波卡塔克的戴维斯标准公司 (Davis-Standard (Pawcatuck, CT)) 的 2 英寸 (5cm) 单螺杆挤出机。所用模头具有 7.875 英寸 (20.0cm) 的有效宽度并且以 45 磅 (20.4 千克) / 小时 (0.52 克 / 孔 / 分钟) 的速率从计量泵为其送入聚合物熔体。模头有 648 个孔，每一个孔的直径都为 0.040 英寸 (1.02mm) 而 L/D 为 6。挤出温度为 240°C。纺丝速度为使用通过显微镜测量的最终平均纤维直径以及每孔的聚合物速率计算的长丝速度。纤维幅材铺设之后使用在 120°C 至 125°C 下运行的通风粘合器 (TAB) 轻微粘结，然后被送入具有两个光面轧辊的压延机中，所述压延机的顶部和底部辊均处于 80°C 至 82°C；线速度为 85 英尺 / 分钟 (26m/min)，辊隙压力为 150PLI (PLI= 磅力 / 线英寸) (263N/cm)。压延幅材的拉伸特性采用 ASTM D5035 测试方法确定。获得铺设的纤维样品，随后送入 TAB，它们的尺寸使用光学显微镜，即带有数码相机的奥林巴斯 DP71 显微镜进行测量。

[0426] 幅 材 的 结 晶 度 百 分 比 采 用 TA Instruments Q2000 (#131, CellRC-00858) Modulated® 差示扫描量热仪 (MDSC) 确定。应用 4°C / 分钟的线性加热速率，并且振幅扰动为每 60 秒 ±0.636°C。样品在 -25 至 210°C 的温度范围内经历加热 - 冷却 - 加热分布。表 VIII 和表 IX 是纤维和幅材的机械特性和热特性、以及工艺纺丝速度的汇总。幅材的热收缩率通过将 10cm × 10cm 的样品放置在空气烘箱中于 70°C 和 100°C 下保持 1 小时而测得。所有样品显示具有的收缩率都为小于 4%。为了解释基重方面的差异，通过用最大载荷除以基重并乘以 1000 来归一化每一个样品的拉伸载荷。

[0427] 表 VIII :纤维和幅材(横向)特性

[0428]

组成	基重 (gsm)	纤维 尺寸 (μ)	纺丝速度 (m/min)	最大载荷 (N)	归一化载荷 (mN*sqM/g)	拉伸 应变 (%)	结晶度百 分比(%) (MSDC)
95:5 6202/A	20	11.3	4450	2.00	100.0	36.11	32.6
92:8 6202/A	24	9.7	4496	2.33	97.1	11.08	38.7
92:8 6202/B	24	12.4	3695	2.05	85.4	16.38	40.5
90:10 6202/B	24	11.7	4151	3.98	165.8	19.38	37.2
85:15 6202/B	24	10.3	4285	3.08	128.3	17.31	22.6
80:20 6202/B	24	10.4	4203	4.22	175.8	19.11	34.4

[0429] A=PLA 6302 ;B=PLA 6751

[0430] 表 IX :纤维和幅材(纵向)特性

[0431]

组成	基重 (gsm)	纤维 尺寸 (μ)	纺丝速度 (m/min)	最大载荷 (N)	归一化载荷 (mN*sqM/g)	拉伸 应变 (%)	结晶度百 分比(%) (MDSC)
95:5 6202/A	20	11.3	4450	15.2	757.5	36.2	32.6
92:8 6202/A	24	9.7	4496	10.4	432.1	12.9	38.7
92:8 6202/B	24	12.4	3695	11.0	459.2	20.2	40.5
90:10 6202/B	24	11.7	4151	14.9	620.0	17.9	37.2
85:15 6202/B	24	10.3	4285	9.1	378.3	20.0	22.6
80:20 6202/B	24	10.4	4203	18.8	782.1	17.5	34.4

[0432] A=PLA 6302, B=PLA 6751

[0433] 实例 7:

[0434] 纺粘非织造幅材由纯的聚(乳酸) (PLA) 6202D、PLA 的多种共混物以及 PLA 与聚丙烯 (PP) 的混合物以及最后 PLA 与添加剂(50/50 二辛基碘基琥珀酸钠盐 (DOSS) 和聚(乙二醇) (PEG) 的混合物和 CitroflexA4) 的混合物制成。添加剂的母料在 PLA 6202D 中配混。所用 PLA 等级是来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的奈琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC (Minnetonka, MN)) 的 6202D、6751D 和 6302D。PLA 等级的特性在表 VII 中示出。包括母料在内的所有 PLA 材料在使用之前均经过干燥。纺粘工艺条件与实例 6 中的条件相同。平均纺丝速度被保持在 4500m/min+/-200m/min。

[0435] 如在实例 1 中一样在两个光面轧辊上方完成压延并且操作条件如下:顶部和底部

辊的温度为 77°C (170 °F), 对于 20 至 25gsm 的幅材而言线速度为 85 至 95 英尺 / 分钟 (26 至 29m/min), 并且辊隙压力为 150PLI (263N/cm) ; 对于 40gsm (克 / 平方米) 的幅材而言线速度为平均 60 英尺 / 分钟 (18.3m/min), 并且辊隙压力为 300PLI (526N/cm)。幅材的热收缩率通过将 10cm×10cm 的样品放在 70°C 的空气烘箱中 1 小时而测得。所有样品显示具有的收缩率都为小于 5%。纤维尺寸采用与实例 6 中所述类似的方法获得。基重、熔融挤出温度、纤维尺寸和纺丝速度的汇总在表 X 中示出。

[0436] 表 X :一些织物特性和挤出条件的汇总

[0437]

运行组成	基重 (gsm)	纤维尺寸(μ)	熔融温 度 (°C)	纺丝速度 (m/min)
100% - 6202	20	9.81	240	4369
65:5 6202/6302	22	10.1	240	4790
93:5:2 6202/6302/PP	20	11.2	240	4790
90:5:2:3 6202/6302/PP/PEGDOSS	40	11.2	240	4711
92:8 6202/6302	30	10.3	240	4600
90:8:2 6202/6302/PP	25	10.4	240	4300
87:8:2:3 6202/6302/PP/PEGDOSS	40	10.2	220	4478

[0438]

92:8 6202:6751	20	10.3	240	4390
90:8:2 6202/6751/PP	20	10.1	240	4567
87:8:2:3 6202/6751/PP/PEGDOSS	40	10.2	220	4478
85:15 6202/6751	20	10.0	240	4659
83:15:2 6202/6751/PP	20	10.0	240	4943
80:15:2:3 6202/6751/PP/PEGDOSS	40	10.4	220	4570
80:20 6202/6751	20	10.2	240	4751
78:20:2:3 6202/6751/PP	20	10.6	240	4400
75:20:2:3 6202/6751/PP/PEGDOSS	40	10.4	220	4570
92:8 6202/Citroflex	20	10.4	220	4570
90:8:2 6202/Citroflex/PP	20	10.6	220	4400
87:8:2:3 Citroflex/PP/PEGDOSS	40	10.7	220	4318

[0439] 与实例 6 类似, 压延幅材的拉伸特性采用 ASTM D5035 测试方法确定。幅材沿横向的拉伸特性在表 XI 中示出。幅材沿纵向的拉伸特性在表 XII 中示出。

[0440] 表 XI : 沿横向的归一化拉伸载荷汇总

运行组成	基重(gsm)	拉伸(N)	拉伸/BW
			mNM2/g
100%的 6202D	20	1.92	96.0
5%的 6302D / 2%的 PP	20	1.35	67.5
8%的 6751D	20	2.59	129.5
8%的 6751D / 2%的 PP	20	2.38	119.0
15%的 6751D	20	2.97	148.5
15%的 6751D / 2%的 PP	20	2.62	131.0
20%的 6751D	20	3.33	166.5

[0441]

[0442]

20%的 6751D / 2%的 PP	20	2.88	144.0
8%的 Citroflex A-4	20	1.09	54.5
8%的 Citroflex A-4 / 2%的 PP	20	1.24	62.0
5%的 6302D	22	1.48	67.3
8%的 6302D / 2%的 PP	25	7.38	295.2
8%的 6302D	30	2.93	97.7
5%的 6302 / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	2.79	69.8
8%的 6302D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	3.64	91.0
8%的 6751D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	2.78	69.5
15%的 6751D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	2.65	66.3
20%的 6751D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	3.01	75.3
8%的 A-4 / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	2.66	66.5

[0443]

表 XII :沿纵向的归一化拉伸载荷汇总

[0444]

运行组成	基重 (gsm)	拉伸 (N)	拉伸/BW mNM2/g
100%的 6202D	20	7.73	387
5%的 6302D / 2%的 PP	20	5.37	269
8%的 6751D	20	9.35	468
8%的 6751D / 2%的 PP	20	8.85	443
15%的 6751D	20	9.52	476
15%的 6751D / 2%的 PP	20	10.99	550
20%的 6751D	20	7.93	397
20%的 6751D / 2%的 PP	20	8.39	420
8%的 Citroflex A-4	20	5.04	252
8%的 Citroflex A-4 / 2%的 PP	20	3.54	177
5%的 6302D	22	7.70	350
8%的 6302D / 2%的 PP	25	2.74	110
8%的 6302D	30	9.08	303

[0445]	5%的 6302 / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	8.58	215
	8%的 6302D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	10.10	253
	8%的 6751D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	9.52	238
	15%的 6751D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	9.82	246
	20%的 6751D / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	10.72	268
	8%的 A-4 / 2%的 PP / 3%的 PEGDOSS	40	8.48	212

[0446] 沿横向和纵向两者的归一化拉伸载荷的汇总也分别在图 5 和图 6 中示出。为了解释基重方面的差异,通过用最大载荷除以基重并乘以 1000 来归一化每一个样品的拉伸载荷。

[0447] 数据示出添加微量的诸如 Citroflex A4 增塑剂和 PEG/DOSS 亲水性表面活性剂 / 载体等添加剂可显著降低拉伸强度。PLA 共混物具有最高的归一化拉伸强度。

[0448] 实例 8

[0449] 纺粘非织造幅材由纯的聚(乳酸) (PLA) 6202D、PLA 的多种共混物以及 PLA 与聚丙烯 (PP) 的混合物以及最后 PLA 与添加剂 (50/50 二辛基碘基琥珀酸钠盐 (DOSS) 和聚(乙二醇) (PEG) 的混合物和 CitroflexA4) 的混合物制成。添加剂的母料在 PLA 6202D 中配混。所用 PLA 等级是来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的奈琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC (Minnetonka, MN)) 的 6202D、6751D 和 6302D。PLA 等级的特性在表 VII 中示出。包括母料在内的所有 PLA 材料均在使用之前经过干燥。在使用单纺丝梁的 1 米宽 Reicofil 4 生产线上进行纺粘,该单纺丝梁具有约 5800 个毛细管 / 米的孔,并且毛细管直径为 0.6mm。上部和下部淬火室中的工艺气温分别为 70°C 和 50°C。另外,上部和下部淬火室两者中的湿度分别为 30% 和 25%。表 XIII 中示出了挤出和压延工艺条件。表 XIV 中给出了对高速率下的良好压实的证实。并且在表 XIII 中给出了幅材的拉伸特性。拉伸特性采用 WSP 110.4(05) EDANA ERT 20.2.89 (选项 B) 测试方法获得。

[0450] 表 XIII :挤出和压延工艺条件

[0451]

序 列 数	树脂组合物	温度 (℃)	通过量 (kg/hr)	压延 机压 力(Pa)	压延机 温度 (℃)	压延机 压力 (daN/cm)
1	93.5% A+3% D+3% E+0.5% F	220	217	7500	145	60
2	93.5% A+3% D+3% E+0.5% F	220	217	7500	145	60
3	83.5% A+10% B+3% D+3% E+0.5% F	220	217	7500	145	60
4	83.5% A+10% B+3% D+3% E+0.5% F	220	217	7500	145	60
5	77.5% A+19% B+3% D+0.5% F	220	217	7500	130	60
6	88.5% A+5% C+3% D+3% E+0.5% F	220	217	7500	146	60
7	88.5% A+5% C+3% D+3% E+0.5% F	220	217	7500	146	60

[0452] 注 :A=PLA 6202, B=PLA 6751, C=PLA 6302, D=PP, E=PEG/DOS S, F= 颜料

[0453] 表 XIV :较高线速度下的压实情况

[0454]

序列数	树脂组合物	基重 (gsm)	线速度 (m/min)	压实辊 温度 (℃)	压延机的 压下率 (%)
1	93.5% A+3% D+3% E+0.5% F	15	210	95	2.5
2	93.5% A+3% D+3% E+0.5% F	13.5	240	97	2.5
3	83.5% A+10% B+3% D+3% E+0.5% F	15	210	86	1
4	83.5% A+10% B+3% D+3% E+0.5% F	13.5	240	91	1.5
5	77.5% A+19% B+3% D+0.5% F	14	225	95	0.5
6	88.5% A+5% C+3% D+3% E+0.5% F	15	210	95	1
7	88.5% A+5% C+3% D+3% E+0.5% F	13.5	240	104	1.2

[0455] 压延机的压下率是纺丝带和压延机之间的速度差。低数值指示压实后得到稳定的幅材。

表 XV: 幅材的拉伸特性

序列数	树脂组合物	基重 (gsm)	纵向拉伸 (N/5cm)	横向拉伸 (N/5cm)	归一化纵向拉伸 (mN*sqM/g)	归一化横向拉伸 (mN*sqM/g)	纵向伸长率 (%)	横向伸长率 (%)
1	93.5% A+3% D+3% E+0.5% F	15	31.7	8.3	2113.3	553.3	14.3	13.8
2	93.5% A+3% D+3% E+0.5% F	13.5	25.2	6.7	1866.7	496.3	11.4	23.2
3	83.5% A+10% B+3% D+3% E+0.5% F	15	34.2	9.3	2280.0	620.0	14.4	25.8
4	83.5% A+10% B+3% D+3% E+0.5% F	13.5	27.8	7	2059.3	518.5	13	26.1
5	77.5% A+19% B+3% D+0.5% F	14	34.2	9.3	2442.9	664.3	14.4	25.8
6	88.5% A+5% C+3% D+3% E+0.5% F	15	31.2	9.4	2080.0	626.7	11.8	27
7	88.5% A+5% C+3% D+3% E+0.5% F	13.5	24.4	7.4	1807.4	548.1	13	24.8

[0456] 虽然说明书已详细描述了某些示例性实施例,但应当理解,本领域内的技术人员在获得对上述内容的理解时,可以很容易设想这些实施例的更改形式、变型形式和等同形

式。因此,应当理解,本公开并非旨在不当地限于上文中示出的示例性实施例。此外,本文引用的所有出版物、已公布的专利申请和已授权的专利均全文以引用方式并入,达到与犹如每一个单独的公开或专利均被明确单独地指示以引用方式并入相同的程度。出于示出本发明的目的,上面已对多种示例性实施例和详细信息进行了讨论,在不脱离本发明真正范围的前提下,可以对本发明进行各种修改,所述真正范围通过以下权利要求书指示。

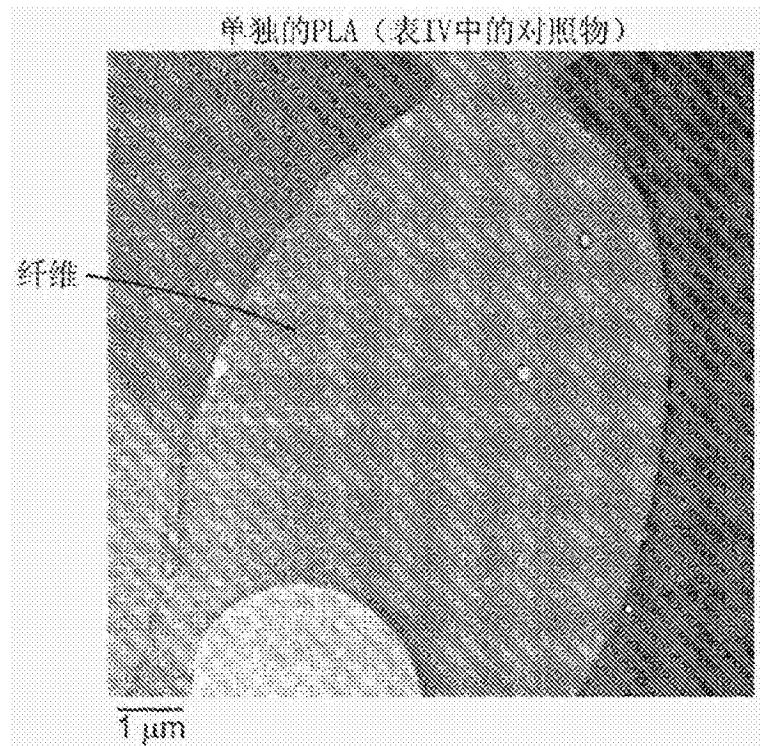


图 1

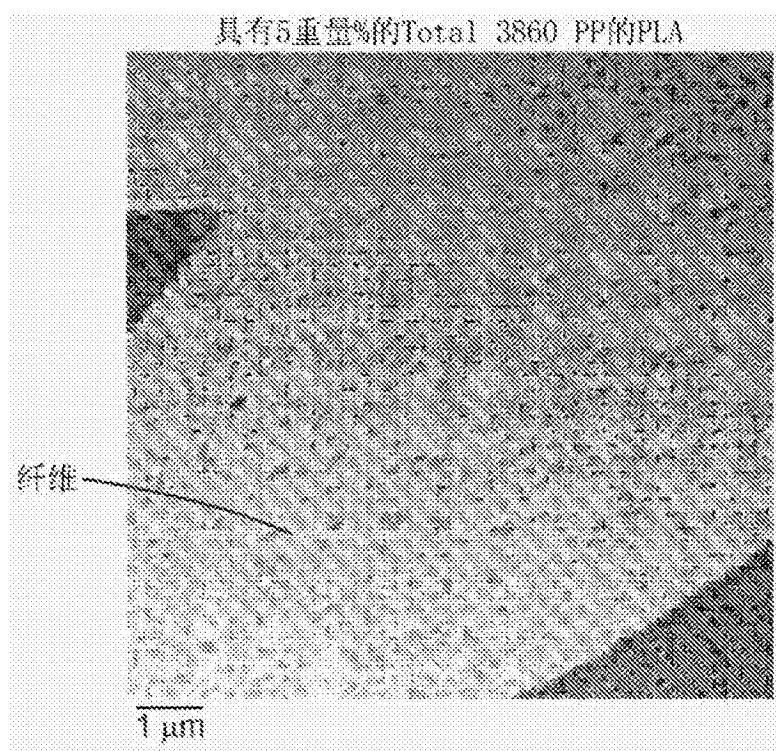


图 2

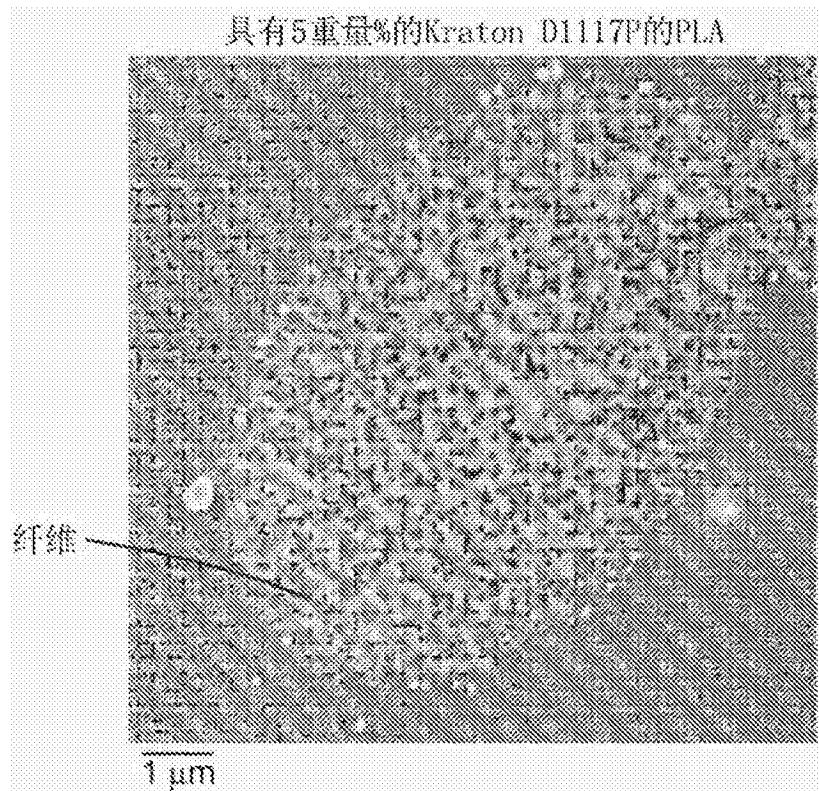


图 3

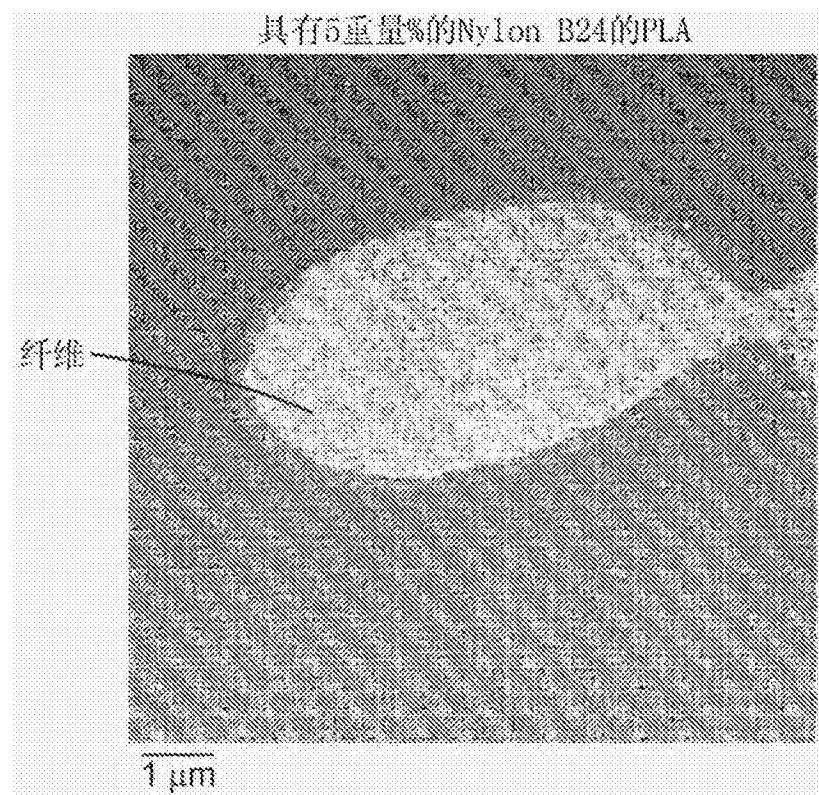


图 4

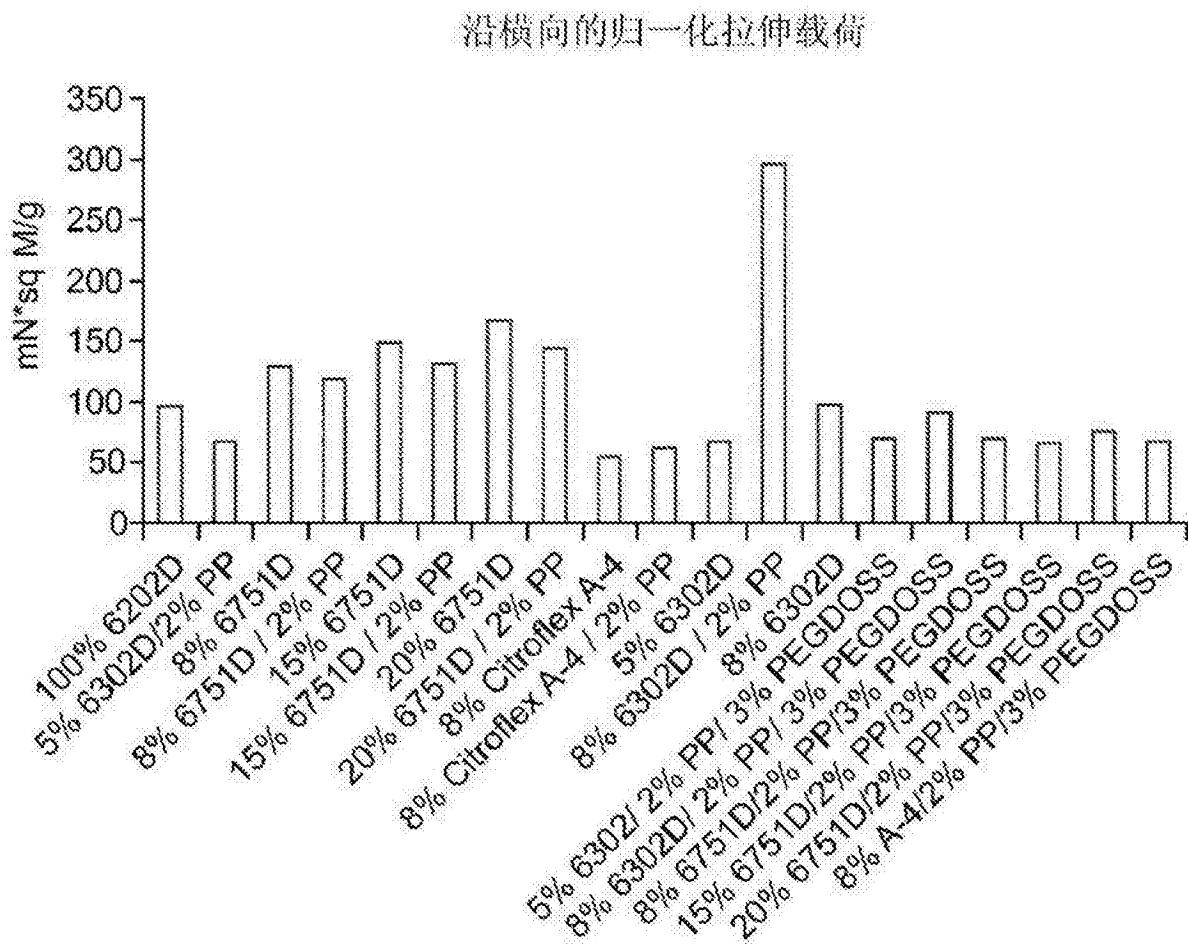


图 5

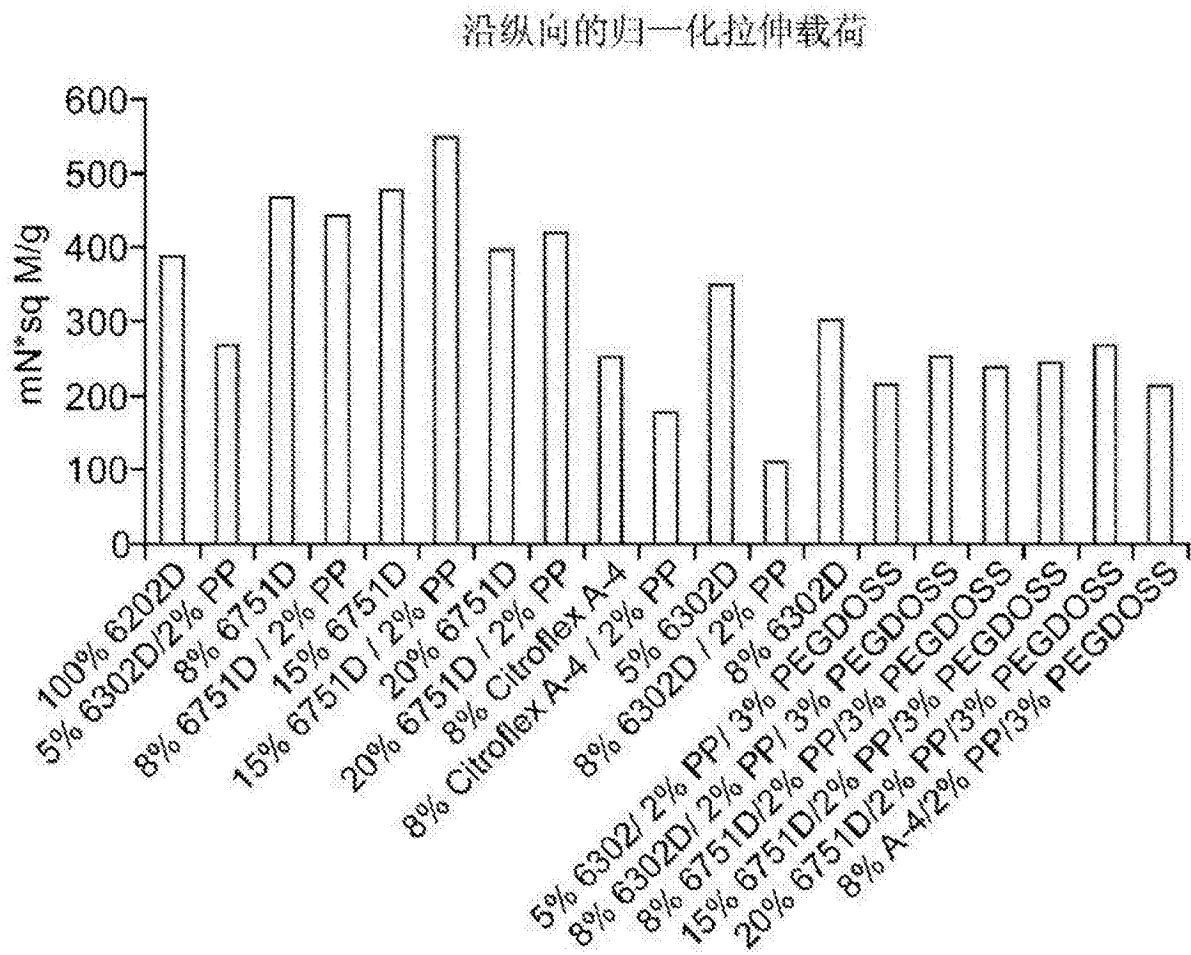


图 6