



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102753745 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201080063600. 2

(22) 申请日 2010. 12. 17

(30) 优先权数据

61/287,697 2009. 12. 17 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/060951 2010. 12. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/075619 EN 2011. 06. 23

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 埃里克·M·摩尔

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

凯文·D·兰格雷布

科里·W·卡尔森 西安·F·芬尼西

杰伊·M·杰嫩

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 张爽 郭国清

(51) Int. Cl.

D04H 3/147(2012. 01)

D04H 3/005(2012. 01)

D04H 5/06(2012. 01)

权利要求书 3 页 说明书 73 页 附图 4 页

(54) 发明名称

尺寸稳定的非织造纤维幅材、熔喷细旦纤维及其制备和使用方法

(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 10% 的维度。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。A 在一些实施例中，所述纤维包含粘度调节剂和 / 或阴离子表面活性剂。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. 一种包括多根纤维的非织造幅材，所述多根纤维包含：

一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯；和
聚丙烯，所述聚丙烯的量按所述幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和

一种或多种烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂，所述一种或多种烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂被掺入到所述聚酯中；

其中当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 10% 的维度。

2. 根据权利要求 1 所述的幅材，其中所述一种或多种阴离子表面活性剂的熔点为低于
200°C。

3. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述非织造幅材在 45°C 下超过 10 天之
后保持亲水性。

4. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其还包含表面活性剂载体。

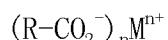
5. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述阴离子表面活性剂的存在量为所述
组合物的至少 0.25 重量 % 且不大于 8 重量 %。

6. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述阴离子表面活性剂的存在量为大于
所述组合物的 1 重量 %。

7. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述表面活性剂载体选自聚亚烷基二
醇、多元醇、甘油三酸酯、柠檬酸酯、脂族二酯以及它们的组合。

8. 一种包含多根细旦纤维的非织造幅材，所述多根细旦纤维含有：

一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯；和
聚丙烯，所述聚丙烯的量按所述幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和
粘度调节剂，所述粘度调节剂具有如下结构：



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基团、环氧丙烷基团；并且

M 是 H、碱金属、碱土金属、或铵基、质子化的叔胺或季胺；

n 是 1 或 2 并且等于所述阳离子的化合价，并且

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但低于所述熔融温度的温
度且在无约束条件下测量时，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
10% 的维度。

9. 根据权利要求 8 中任一项所述的幅材，其中所述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、它们的羧酸以及它们的混合物。

10. 根据权利要求 8-9 中任一项所述的幅材，其中所述粘度调节剂的存在量为不大于
所述幅材的约 10 重量 %。

11. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述纤维的分子取向导致双折射率值
为至少 0.01。

12. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述脂族聚酯是半结晶的。

13. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述聚丙烯的存在量为所述幅材的约 1 重量 % 至约 6 重量 %。

14. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 1 μm 。

15. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述纤维显示具有的中值纤维直径为不大于约 12 μm 。

16. 根据权利要求 15 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 。

17. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述幅材是可生物相容的。

18. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其还包含抗微生物组分。

19. 根据前述任一项权利要求所述的幅材，其中所述多根纤维在至少点位置中粘结在一起。

20. 一种制备根据前述权利要求 1 至权利要求 34 中任一项所述的幅材的方法，该方法包括：

形成混合物，所述混合物包含：

一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯，

聚丙烯，所述聚丙烯的量按所述混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和

一种或多种烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂，所述一种或多种烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂被掺入到所述聚酯中；

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幅材，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但低于所述熔融温度的温度且在无约束条件下测量时，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 10% 的维度。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，该方法还包括表面活性剂载体。

22. 根据权利要求 20 或权利要求 21 中任一项所述的方法，该方法还包括挤出与所述阴离子表面活性剂共混的所述聚酯的步骤。

23. 根据权利要求 20-22 中任一项所述的方法，其中所述聚酯与所述阴离子表面活性剂的共混的步骤包括挤出所述聚酯和所述阴离子表面活性剂。

24. 根据权利要求 20-23 中任一项所述的方法，该方法还包括添加额外的聚酯的后续步骤。

25. 根据权利要求 20-24 中任一项所述的方法，该方法还包括后加热所述挤出的幅材。

26. 一种制备根据前述权利要求 1 至权利要求 34 中任一项所述的幅材的方法，该方法包括：

形成混合物，所述混合物包含：

一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯，

聚丙烯，所述聚丙烯的量按所述混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和

粘度调节剂，所述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；

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幅材，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但低于所述熔融温度的温度且在无约束条件下测量时，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 10% 的维度。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其中所述幅材采用熔喷、纺粘或者溶体纺丝工艺形成。

28. 根据权利要求 26-27 中任一项所述的方法，其中所述热塑性聚酯和所述粘度调节剂在所述幅材形成工艺之前混合。

29. 根据权利要求 26-28 中任一项所述的方法，该方法还包括挤出与所述粘度调节剂共混的所述聚酯的步骤。

30. 根据权利要求 26-29 中任一项所述的方法，其中所述聚酯和所述粘度调节剂的混合的步骤包括挤出所述聚酯和所述粘度调节剂。

31. 根据前述权利要求 26-30 中任一项所述的方法，该方法还包括后加热所述幅材。

32. 一种制备根据前述权利要求 20-31 中任一项所述的幅材的方法，其中所述纤维未显示具有分子取向。

尺寸稳定的非织造纤维幅材、熔喷细旦纤维及其制备和使用方法

[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. 61/287,697 的优先权，该专利申请全文以引用方式并入本文。

背景技术

[0003] 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)法是一种通过以下方法形成纤维的工艺：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。该工艺也称为吹塑微纤维(或 BMF)工艺。BMF 工艺最常用的热塑性材料是聚丙烯，聚丙烯能够制备热稳定性良好的超细纤维。

[0004] 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。尽管与其他商用聚合物相比，PET 具有更高熔点和更高级的机械和物理特性，但它在其玻璃化转变温度以上的温度下显示具有较差的尺寸稳定性。聚酯纤维，如芳香族聚酯(例如 PET 和二醇类改性 PET (PETG)) 和 / 或脂族聚酯(例如聚乳酸 (PLA))，以及包括此类纤维的幅材，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))。

[0005] 此外，PET 由于其从熔融状态到结晶较慢而通常被认为不适于涉及高速加工的应用；在商业生产速率下，该聚合物具有极小的机会形成发育良好的微晶。由 PET 纤维制成的制品在纤维纺丝工艺期间通常需要经历额外的拉延和加热定形阶段(如退火)，以使制备的结构在尺寸上稳定。

[0006] 另外，人们也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 和聚丙烯 (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，例如聚(乳酸) (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)、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，这会生成通常无法在标准非织造生产设备(例如纺粘和 BMF 生产线)上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且吸引力较低。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) 和 No. 6, 645, 618 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。

[0009] 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。

[0010] 热塑性聚合物被广泛用来创造多种产品,包括吹塑和浇铸膜、挤出的片材、泡沫、纤维、单丝纱线和复丝纱线以及由其制成的产品、织造和针织织物、以及非织造纤维幅材。传统上来说,这些制品中的多个由例如聚烯烃等石油基热塑性材料制成。

[0011] 脂族聚酯的降解可透过多种机制进行,包括水解、酯基转移、断链等等。在加工过程中此类聚合物的不稳定性可发生在高温下,如 WO94/07941 (Gruber 等人) 中所述。

[0012] 这些产品中所用的许多热塑性聚合物,例如聚羟基脂肪酸酯 (PHA),具有固有的疏水性。即,作为织造、针织或非织造织物,例如纺粘织物,它们将不会吸收水。热塑性聚合物有多个用途,其中它们的疏水性质会限制其使用或需要一些努力使由其制成的成形制品的表面改性。例如,据报告聚乳酸已用于非织造幅材的制造过程中,该非织造幅材被用于吸收制品的构造中,所述吸收制品为例如尿布、女性护理产品以及个人失禁产品(美国专利 No. 5, 910, 368)。这些材料通过使用硅氧烷共聚多元醇表面活性剂的后处理局部应用而具有亲水性。此类表面活性剂不具有热稳定性并且可在挤出机中分解生成甲醛。

[0013] 美国专利 No. 7, 623, 339 公开了一种聚烯烃树脂,使用脂肪酸单甘油酯和增强剂的组合使这种聚烯烃树脂具有抗微生物性和亲水性。

[0014] 提供亲水性表面的涂覆方法是已知的,但也具有一些限制。首先,涂层制备中所需的额外步骤成本很高并且很耗时。用于涂层的许多溶剂是易燃液体或具有暴露限制,这需要特殊的生产设施。表面活性剂的量还可受到涂层溶剂中表面活性剂的溶解度和涂层的厚度的限制。

[0015] 由于至少两种其他原因,热塑性聚合物的后处理可能是不可取的。第一,由于需要额外的表面活性剂应用和干燥的处理步骤,因此成本可能更高。第二, PHA 为聚酯,因此易于水解。期望限制 PHA 聚合物暴露于表面活性剂应用溶液中可能存在的水。此外,高温下在湿幅材中的后续干燥步骤是高度不可取的。

附图说明

[0016] 图 1 为示出泵出口背压随示例性粘度调节剂的加入而下降的曲线图。

[0017] 图 2 为作为对照物的单独 PLA 纤维的透射电子显微镜图像。

- [0018] 图 3 为 5 重量 % 聚丙烯分散在 PLA 纤维中的该纤维的透射电子显微镜图像。
- [0019] 图 4 为示出按照实例 26 制备的纺粘非织造幅材沿横向的归一化拉伸载荷的图形。
- [0020] 图 5 为示出按照实例 26 制备的纺粘非织造幅材沿纵向的归一化拉伸载荷的图形。

发明内容

[0021] 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，其包含可用于制备制品（例如可生物降解以及可生物相容的制品）的聚丙烯以及脂族和 / 或芳族聚酯的共混物。

[0022] 在一个方面，本发明涉及一种幅材，该幅材包括多根连续的纤维，该纤维包含一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯；聚丙烯，所述聚丙烯的量按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，并且另外其中在无条件约束下将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度、但低于纤维的熔点的温度时，所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 10% 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。

[0023] 在一些示例性实施例中，热塑性聚酯包括至少一种芳族聚酯。在某些示例性实施例中，芳族聚酯选自聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、二醇类改性 PET (PETG)、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、聚对苯二甲酸丙二酯 (PTT)、它们的共聚物或它们的组合。在其他示例性实施例中，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，该脂族聚酯选自一种或多种聚(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。在某些示例性实施例中，脂族聚酯是半结晶的。

[0024] 在另一方面，本发明涉及一种幅材，该幅材包括多根纤维，该纤维包含一种或多种选自脂族聚酯的热塑性聚酯；以及聚丙烯，所述聚丙烯的量按幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%，其中所述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、但低于纤维的熔点的温度时，所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 10% 维度。在某些示例性实施例中，热塑性聚酯包含至少一种脂族聚酯，所述脂族聚酯选自一种或多种聚(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。在某些示例性实施例中，脂族聚酯是半结晶的。在大多数实施例中，纤维是微纤维，尤其是细旦纤维。

[0025] 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 。在这些实施例中的某些中，纤维显示具有的中值纤维直径为不大于 12 μm 。在其他实施例中，纤维显示具有的中值纤维直径为不大于 8 μm 。在这些实施例中的某些中，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，幅材是可生物相容的。

[0026] 本发明另外涉及脂族聚酯的细旦纤维、利用细旦纤维制成的制品以及通过吹塑微纤维 (BMF) 工艺制备脂族聚酯细旦纤维的方法。所述纤维可具有可熔融加工性并且在多种

食品安全、医疗、个人卫生、一次性的和可重复使用的衣服以及水净化应用中具有实用性。

[0027] 细旦纤维的熔喷幅材是通过使用粘度调节剂降低脂族聚酯(例如 PLA)的粘度而形成的。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、烷基乳酸盐和羧酸、烯基乳酸盐和羧酸,以及它们的混合物。通过在 BMF 工艺中显著降低脂族聚酯的粘度,纤维的平均直径得以降低,从而在熔喷幅材中形成通常小于 12 微米的细旦纤维。

[0028] 在一些示例性实施例中,幅材是由热塑性聚酯和聚丙烯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、水刺法幅材或它们的组合。

[0029] 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,所述方法包括形成一种或多种热塑性聚酯与聚丙烯的混合物,所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯,所述聚丙烯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,并且另外其中在无约束条件下测量幅材时,在将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度、但低于纤维的熔点的温度时,所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 10% 维度。在一些实施例中,纤维可采用熔体纺丝法、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合形成。

[0030] 在又一另外的方面,本发明涉及制造尺寸稳定的非织造纤维幅材的方法,其包括形成一种或多种热塑性脂族聚酯和聚丙烯的混合物,所述聚丙烯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高于纤维的玻璃化转变温度、但低于纤维的熔点的温度时,所述幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 10% 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。

[0031] 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。

[0032] 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、涂覆有粘合剂的条带和牙齿卫生制品。在某些示例性实施例中,该制品可为外科手术或医用消毒盖布。在其他示例性实施例中,该制品可为外科手术或医用罩衣。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,该制品可为接触伤口的材料。

[0033] 示例性的脂族聚酯为聚(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、以及它们的共混物和共聚物。

[0034] 利用细旦纤维制成的制品包括模制的聚合物制品、聚合物片材、聚合物纤维、织造幅材、非织造幅材、多孔膜、聚合物泡沫、层状细旦纤维、复合幅材例如 SMS (纺粘、熔喷、纺粘)、SMMS 以及它们的组合,其由本文所述的细旦纤维制成,包括热层合物或粘合剂层合物。本发明的可用制品的实例为由膜、泡沫和 / 或织物或非织造物制成的接触伤口的材料,包括细旦纤维和至少部分由细旦纤维制成的消毒裹布、外科手术消毒盖布或外科手术罩衣。

[0035] 例如医用罩衣、医用消毒盖布、消毒裹布、擦拭物、吸收物、隔离物和过滤器等产品

可由脂族聚酯(例如 PLA)的熔喷细旦纤维制成。薄膜、膜、非织造物、稀松布等可直接挤出粘结或热层合至幅材。

[0036] 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具有使得它们可在多种应用中使用的结构特征、具有超常的吸收特性、由于其低密实度而显示具有高孔隙度和渗透性,和 / 或可通过经济有效的方式制造。由于所形成纤维(细旦纤维)的较小直径,幅材可具有与聚烯烃幅材类似的柔软手感,但由于所用脂族聚酯的较高弹性模量而在许多情况下显示具有出众的拉伸强度。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 共混物可采用多种其他聚合物制成,包括芳族聚酯、脂族 / 芳族共聚酯(例如美国专利 No. 7, 241, 838 中所述的那些,该专利以引用的方式并入本文)、纤维素酯、纤维素醚、热塑性淀粉、乙烯醋酸乙烯酯、聚乙烯醇、乙烯 - 乙烯醇等。在包括热塑性聚合物(不是脂族聚酯)的共混组合物中,脂族聚酯存在的浓度按热塑性聚合物的总重量计通常为大于 70%,按热塑性聚合物的总重量计优选地为大于 80%,并且按热塑性聚合物的重量计最优选地为大于约 90%。据发现,掺入其他聚合物可显著降低所制备的非织造物的物理特性。这可能是由于脂族聚酯中减小的结晶度。因此,对于需要强韧非织造物的应用而言,例如外科手术消毒盖布和罩衣,降低收缩率的共混聚合物或除 PP 之外的其他添加剂、提供亲水性的表面活性剂以及使细旦纤维形成的粘度调节剂的量应该最小化。在这些应用中,除 PP 之外的添加剂和表面活性剂的量按脂族聚酯的重量计应该保持为小于 10%、按脂族聚酯的重量计优选地为小于 8%、按脂族聚酯的重量计更优选地为小于 5%,并且按该聚酯的重量计甚至更优选地为小于 3%。

[0040] 本发明还涉及组合物、制品以及制备耐久亲水性和优选地可生物相容的组合物的方法。所述组合物和制品包含如本文所述的热塑性聚酯和表面活性剂。所述方法包括提供如本文所述的热塑性聚酯和表面活性剂,并且将这些材料充分地混合以得到可生物相容的耐久亲水性组合物。

[0041] 在另一方面,所述聚合物是溶剂可溶解的或可分散的,并且所述组合物可以溶剂浇铸、溶剂纺以形成膜或纤维或泡沫。

[0042] 脂族聚酯和表面活性剂的熔融可加工组合物显示具有耐久亲水性。在一些情况下,表面活性剂可溶解在表面活性剂载体中或与该载体一起溶解。表面活性剂载体和 / 或表面活性剂可为用于热塑性脂族聚酯的增塑剂。

[0043] 本发明的组合物是“相对均匀的”。即,组合物可在进行良好混合后通过熔融挤出而制备并且在挤出时各处的浓度将是相对均匀的。然而,已经认识到,随时间推移和 / 或经过加热处理,表面活性剂可以迁移,以在某些点处(例如纤维的表面处)的浓度变得较高或较低。

[0044] 在另一方面,提供了由热塑性成膜脂族聚酯和至少一种表面活性剂的混合物或共

混物制备耐久亲水性纤维的方法。共混物的熔融物通过例如挤出或模铸而加工或成形以生成纤维，其中表面活性剂溶解或分散在纤维内并且存在于纤维的表面处，以使那些表面呈现耐久亲水性。由于一些表面活性剂展示热灵敏度，因此挤出机中的加工温度优选地保持为低于约 300°C、更优选地低于约 250°C、并且甚至更优选地低于 200°C，其中给定了特定的加工技术，则那些表面活性剂暴露于此类温度下。在不需要后纤维整理操作(如施加额外的表面活性剂)的情况下实现耐久亲水性，因为纤维在挤出时便具有耐久亲水性，然而，在挤出后对幅材加热可帮助将表面活性剂铺展到表面并改进亲水性。这是在热塑性材料的玻璃化转变温度下或高于该温度的温度下进行的，并且通常为小于 120°C，并甚至小于 100°C。

[0045] 赋予本文所述纤维组合物亲水性采用至少一种熔融添加剂表面活性剂而实现。合适的阴离子表面活性剂包括烷基硫酸盐、烯基硫酸盐、烷芳基硫酸盐或芳烷基硫酸盐，烷基磺酸盐、烯基磺酸盐、烷芳基磺酸盐或芳烷基磺酸盐，烷基磷酸盐、烯基磷酸盐、烷芳基磷酸盐或芳烷基磷酸盐，烷基羧酸盐、烯基羧酸盐、烷芳基羧酸盐或芳烷基羧酸盐或它们的组合。烷基和烯基基团可为直链或支链的。如本领域中众所周知，这些表面活性剂可以改性。例如，如本文所用的“烷基羧酸盐”为具有烷基和羧酸盐基的表面活性剂，但其也可包括例如桥联部分(例如聚氧化烯基团)，如，异癸醇聚醚-7 羧酸钠盐为具有十个碳(C10)烷基的支链、七个环氧乙烷分子并且由羧酸盐基封端的烷基羧酸盐。

[0046] 已对本发明的示例性实施例的多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。

具体实施方式

[0047] 本发明整体涉及尺寸稳定的非织造纤维幅材或织物。幅材包括由(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和 / 或芳族聚酯与聚丙烯(PP)共混而制备，所述聚丙烯的量为按该幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%。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 10% 的维度。在某些实施例中，纤维可显示具有分子取向。

[0048] 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在幅材的平面内的至少一个(如，沿纵向或横向)缩短率不大于 10% 的维度。

[0049] 本文所述的纤维幅材或织物在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 和甚至 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 10% 的维度。幅材不应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。

[0050] 尽管无意于受理论的束缚，但据信 PP 的聚集体可从而在长丝的整个芯上均匀分布；据信聚烯烃充当选择性可混溶的添加剂。在幅材的重量百分比低的情况下，PP 与聚酯混合并且物理地抑制链移动，从而抑制冷结晶，并且不会观察到宏观收缩。如果 PP 的重量

百分比进一步增加至按重量计超过 10%，则 PP 和聚酯实现相分离并且聚酯的重排不会受到影响。

[0051] 在一个优选的实施例中，本发明的方法包括提供如本文所述的脂族聚酯和粘度调节剂，并且充分地熔喷这些材料以产生细旦纤维的幅材。尽管无意于受理论的束缚，但粘度调节剂可能不会塑化脂族聚酯的熔融可加工细旦纤维。所述组合物优选地对哺乳动物的皮肤无刺激性、无过敏反应，并且是可生物降解的。脂族聚酯一般具有较低的熔融加工温度并且可产生更柔韧的输出材料。

[0052] 在另一个优选的实施例中，本发明公开了熔融添加剂阴离子表面活性剂的使用，该活性剂可任选地与表面活性剂载体(例如聚乙二醇)混合，以赋予脂族聚酯热塑性材料稳定的耐久亲水性，所述热塑性材料为例如聚羟基脂肪酸酯(如，聚乳酸)。包含本文所述阴离子表面活性剂的实施例对于制备用于外科手术中的亲水性吸收物聚乳酸非织造膜层合物消毒盖布以及个人护理吸收物(例如女性卫生衬垫、尿布、失禁衬垫等)是特别可用的。当使用透明的脂族聚酯时，这些阴离子表面活性剂的使用还提供可用的防雾膜。这些防雾膜可用于食品包装、防护眼镜等。

[0053] 亲水性或缺乏亲水性可采用多种方式进行测量。例如，当水接触具有疏水性或已丧失其亲水性的多孔非织造幅材时，水不会流过幅材，或以不期望的缓慢流速流过幅材。重要的是，本发明的纤维和幅材显示具有稳定的亲水性(吸水性)。即，在 23℃ 或更低温度下在清洁但多孔的封装件(例如聚 / 特卫强小袋)中老化超过 30 天并且优选地超过 40 天之后，它们保持亲水性。

[0054] 本发明的优选材料用水润湿并因此具有的表观表面能为大于 72 达因 / 厘米(纯化水的表面张力)。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。本发明的更优选材料会即刻吸收水并在 5℃、23℃ 和 45℃ 下老化 20 天之后保持吸水性。甚至本发明的更多材料会即刻吸收水并在 5℃、23℃ 和 45℃ 下老化 30 天之后保持吸水性。

[0055] 根据“实例”中所述的方法进行测试时，最优选的组合物在 45℃ 下超过 10 天之后、优选地超过 30 天并且最优选地超过 40 天之后保持亲水性(吸水性)。优选的织物具有即刻可润湿性和吸收性，并且能够以非常高的初始速率吸收水。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。所用的测试方法包括 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。

[0059] 术语“双组分纤维”或“多组分纤维”表示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延续纤维的基本长度。合适的多组分纤维构型包括

(但不限于)皮芯型构型、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)。

[0060] 术语“单组分纤维”表示这样的纤维,其中纤维基本上在其整个横截面上具有相同的组成,但单组分包括共混物或含添加剂的材料,其中连续相的基本均匀的组合物在纤维的整个横截面上以及纤维的长度上延伸。由其中添加剂在整个横截面上并且沿着纤维长度异质分散在聚合物相中的共混物制成的纤维被认为是单组分纤维。

[0061] 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。

[0062] 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。所用的测试方法包括 ASTM F719, 其用于这样的应用,其中细旦纤维接触例如皮肤、伤口、包含在孔口(例如食道或尿道)内的粘膜组织等组织,以及 ASTM F763, 其用于其中将细旦纤维植入组织中的应用。

[0063] 术语“耐久亲水性”表示当在 23°C 下老化至少 30 天、并且优选地在 23°C 下老化至少 40 天时,通常处于纤维或织物形式的组合物仍保持吸水性。

[0064] 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, 更优选地为大于约 50, 并且有利地在约 50 至约 200 的范围内。

[0065] 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)、优选地不大于 25 μm 、更优选地不大于 20 μm 、还更优选地不大于 12 μm 、甚至更优选地不大于 10 μm 、并且最优选地不大于 5 μm 的纤维。

[0066] “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。

[0067] “超细微纤维”是一组中值纤维直径为 2 μm 或更小的微纤维。

[0068] “亚微米纤维”是一组中值纤维直径为不大于 1 μm 的纤维。

[0069] 当本文提及某一特定种类的微纤维批、组、阵列等时,如“亚微米纤维阵列”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。

[0070] “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)。

[0071] “熔喷纤维”在本文中是指通过将熔化的成纤材料穿过模具中的喷丝孔挤出进入高速气体流中制备的纤维,其中挤出的材料首先被细化,然后硬化为纤维团。

[0072] “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。

[0073] “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。

[0074] “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、商业形式等方面可以不相同。

[0075] “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。

[0076] “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幅材性能(低密实度对应于高渗透性和高孔隙度),并由以下公式定义:

[0077] 密实度 (%)=[3. 937* 幅材基重 (g/m²)]_____

[0078] [幅材厚度(密耳)* 堆密度 (g/cm³)]

[0079] 根据 10cm×10cm 幅材样品的重量计算“幅材基重”。

[0080] 在施加压力为 150Pa 的条件下,使用测试脚尺寸为 5cm×12.5cm 的测厚仪在 10cm×10cm 幅材样品上测量“幅材厚度”。

[0081] “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。

[0082] 如本文所用的“幅材”一般为形成片材状或织物状结构的缠结纤维网。

[0083] “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。

[0084] 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”。

[0085] 如本说明书中所用,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)。

[0086] 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,每个数值参数并不旨在限制等同原则在权利要求书保护范围上的应用,至少应该根据所报告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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] A. 尺寸稳定的非织造纤维幅材

[0090] 在一些实施例中,尺寸稳定的非织造幅材可由热塑性聚酯和聚丙烯的熔融混合物

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、水刺法幅材或它们的组合。这些幅材可以后加工成其他形式。例如，可将它们压印、开孔、打孔、微起皱、层合等以得到附加的特性。特别有利的是，可以在不收缩细旦纤维织物或不损失细旦纤维织物的亲水性的情况下实现后加工热工艺。

[0091] 1. 分子取向的纤维

[0092] 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选自脂族和芳族聚酯的热塑性聚酯与聚丙烯的混合物(所述聚丙烯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。

[0093] 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 10% 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至少一种芳族聚酯。在其他示例性实施例中，芳族聚酯可以选自 PET、PETG、聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)、聚对苯二甲酸丙二酯 (PTT) 或它们的组合。

[0094] 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。

[0095] 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 (“熔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。我们已发现，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。

[0096] 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的结晶部分的熔点可具有较高温度峰;同时,在非链延长的或较为无序的结晶部分的熔点处可出现另一个通常较低温度的峰。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,因为它们代表不同分子部分的熔点。

[0097] 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,此类区段优选地呈现出应变诱导或链延长的结晶(即,纤维内的分子链具有通常沿着纤维轴成一队列的结晶序列)。总体上,所述幅材可呈现出的强度特性类似于纺粘幅材中获得的那些,同时可以典型纺粘幅材无法被粘结的方式被强效地粘结。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,这无法得自通常用于纺粘幅材的点粘结或压延。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 此外,目前据信 PET 需要至少约 30% 的结晶度总百分比以在高温下表现尺寸稳定性;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。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。

[0101] 我们已发现,优选的脂族聚酯织物(例如由 PLA 制成的那些)具有至少 20% 的结晶度、优选地至少 30% 的结晶度并且最优选地至少 50% 的结晶度,以便在高温下具有最佳的尺寸稳定性和机械性能(例如拉伸强度)。

[0102] 因此,在使用高生产速率纺粘工艺形成包括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。

[0103] 2. 非分子取向的纤维

[0104] 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选自脂族聚酯的热塑性聚酯与聚丙烯的混合物形成，所述聚丙烯的量按混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%。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 10% 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。

[0105] 3. 纤维尺寸

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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 12 μm 、还更优选地不大于 10 μm 、并且最优选地不大于 5 μm 。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 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。

[0109] 4. 层状结构

[0110] 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。

[0111] 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，所述基重为约 10gsm 至约 100gsm，并且优选地为 15gsm 至约 60gsm。

[0112] 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，所述厚度为约 0.1mm 至约 10mm，并且优选地为 0.25mm 至约 2.5mm。

[0113] 5. 任选的支承层

[0114] 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。

[0115] 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、水刺法幅材、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。

[0116] 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、优选地为小于 25gsm、甚至更优选地为小于 20gsm 并且甚至更优选地为小于 15gsm。

[0117] 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。

[0118] 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，以形成多层次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。

[0119] 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)。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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KratonTM型聚合物的那些粘合剂)、聚α-烯烃粘合剂等。最优秀的粘合剂为基于丙烯酸酯和有机硅的压敏粘合剂。

[0123] 6. 任选的附加层

[0124] 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。

[0125] 合适的附加层包括(但不限于)：含颜色的层(例如，印刷层)；任何上述支承层；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。

[0126] 7. 任选的附接装置

[0127] 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、搭锁、钉子、夹片、U形钉、缝线、线、钩环材料等。

[0128] 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。

[0129] 该细旦纤维特别可用于:制备吸收或排斥性脂族聚酯的非织造罩衣和层叠薄膜消毒盖布,其用于进行设备消毒的手术消毒裹布中;以及制备个人护理吸收物,诸如女性卫生垫、尿布、失禁衬垫、擦拭物、流体过滤器、隔离物等。

[0130] 在一个实施例中,本发明提供了细旦纤维,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,以及一种或多种选自烷基、烯基、芳烷基或烷芳基羧酸盐或者它们的组合的粘度调节剂。粘度调节剂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,存在的粘度调节剂的量按脂族聚酯和粘度调节剂的合并重量计为小于10重量%、优选地为小于8重量%、更优选地为小于7%、更优选地为小于6重量%、更优选地为小于3重量%并且最优选地为小于2重量%。另外,粘度调节剂通常以按脂族聚酯的重量计为至少0.25%、按脂族聚酯的重量计优选地至少0.5%以及按脂族聚酯的重量计最优选地至少1%的浓度添加。

[0131] 在另一方面,本发明提供了由细旦纤维构造的膜、织物和幅材。本发明还提供了由细旦纤维的织物和幅材制成的可用制品,包括医用消毒盖布、消毒裹布、医用罩衣、围裙、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、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。

[0132] 在又一方面,本发明提供了吸收含水液体的多层制品,该制品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。

[0133] 在再一方面,单层或多层防水制品,例如消毒裹布、外科手术或医用罩衣或围裙,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层可在纤维的表面另外掺入排斥性添加剂,例如含氟化合物、有机硅、烃蜡或它们的组合。排斥性添加剂可以在制备幅材时掺入到熔体内、在幅材形成之前涂覆到纤维上、或涂覆到成形或半成形的幅材上。这样,消毒裹布呈现出斥水性或罩衣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。

[0134] 本发明的细旦纤维织物(非织造物、织造物或针织物)可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、含氟化合物以及它们的组合。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。

[0135] 本发明还提供由热塑性成膜脂族聚酯聚合物以及至少一种粘度调节剂的混合物或共混物制备细旦纤维的方法。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)。

[0136] B. 尺寸稳定的非织造纤维幅材组分

[0137] 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聚酯,所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯;和聚丙烯,所述聚丙烯的量按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10%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。

[0138] 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选自脂族聚酯的热塑性聚酯;和按幅材的重量计其量为大于0%且不超过10%的聚丙烯,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10%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熔喷或BMF工艺制备。

[0139] 1. 热塑性聚酯

[0140] 本发明的纤维幅材包含至少一种热塑性聚酯。在一些示例性实施例中,将芳族聚酯用作成纤混合物中的主要组分。在某些示例性实施例中,芳族聚酯为选定的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、二醇类改性PET(PETG)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚对苯二甲酸丙二酯(PTT)、它们的共聚物、以及它们的组合。

[0141] 在其他示例性实施例中,将脂族聚酯用作成纤混合物中的主要组分。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。

[0142] 示例性的脂族聚酯为聚(乳酸)、聚(乙醇酸)、聚乳酸-乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚己二酸乙二醇酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基戊酸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：

[0143] $H(O-R-C(=O)-)nOH$

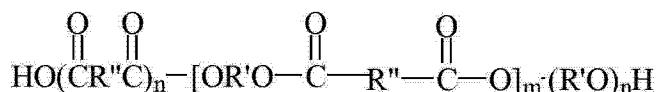
[0144] 其中 R 为可能是直链或支链的亚烷基部分,其具有 1 至 20 个碳原子、优选地 1 至 12 个碳原子,所述碳原子可任选地被链中(键合到碳链中的碳原子)氧原子所取代;n 为一个数值,使得酯为聚合物型,并且优选地为一个数值,使得脂族聚酯的分子量为至少 10,000、优选地至少 30,000、并且最优选地至少 50,000 道尔顿。尽管对于熔融加工和溶剂浇铸的聚合物两者而言,较高分子量的聚合物一般会产生具有更佳机械性能的膜,但过高的粘度通常是不可取的。脂族聚酯的分子量通常为不大于 1,000,000、优选地不大于 500,000,并且最优选地不大于 300,000 道尔顿。R 还可包含一个或多个链中(即,在链内的)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。

[0145] 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。

[0146] 可用于本发明的细旦纤维的脂族聚酯可以包括均聚物、无规共聚物、嵌段共聚物、星形支化无规共聚物、星形支化嵌段共聚物、枝状共聚物、超支化共聚物、接枝共聚物以及它们的组合。

[0147] 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：

[0148]



[0149] 其中 R' 和 R'' 各自表示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,并且 m 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,但不大于 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。每一个 n 都独立地为 0 或 1。R' 和 R'' 还可包含一个或多个链中(即,在链内的)酯氧原子。

[0150] 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-丙烷二醇;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、优选地 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。

[0151] 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。

[0152] 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)。

[0153] 优选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。

[0154] 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%、一种异构体更优选地为至少 90%、或一种异构体甚至更优选地为至少 95%，以使结晶度最大化。

[0155] 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($\sim 210^{\circ}\text{C}$)高于 D-聚交酯和 L-聚交酯单独的熔点($\sim 160^{\circ}\text{C}$)，并且具有改善的热稳定性。参见 H. Tsuji et al., Polymer, 40 (1999) 6699-6708 (H. Tsuji 等人，《聚合物》，第 40 卷(1999 年)第 6699 至 6708 页)。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 可以如美国专利 No. 6,111,060 (Gruber 等人)、5,997,568 (Liu)、4,744,365 (Kaplan 等人)、5,475,063 (Kaplan 等人)、6,143,863 (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), pp 2829-2842 (《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)。

[0159] 应当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, 但通常构成细旦纤维的至少 50 重量 %、优选地至少 60 重量 %、并且最优选地至少 65 重量 %。

[0160] 2. 聚丙烯

[0161] 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, 本文所述的本发明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。

[0162] 用何种方法来制备聚丙烯(共)聚合物并不重要, 因为它可由浆料法、溶液法、气相法或其他合适的方法并通过使用适用于聚丙烯烃的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, 100 CHEM. 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-BASED POLYOLEFINS (Wiley & Sons 2000) (“I, II 茂金属基聚丙烯烃”, 约翰·威利父子出版公司, 2000 年) 中有所描述。

[0163] 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。

[0164] 可用于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、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、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 50°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、优选至少 20°C、更优选至少 25°C、甚至更优选至少 60°C 和 / 或不超过 120°C、优选不超过 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)。

[0165] 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%。

[0166] 3. 可选的添加剂

[0167] 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 PP 和粘度调节剂之外的添加剂的量按聚酯的重量计为不大于约 25 重量 %、按聚酯的重量计有利地不超过约 10%、按聚酯的重量计更有利地不超过 5.0%。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、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。

[0168] 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。

[0169] 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。填料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。

[0170] 当所用填料、增塑剂和其他添加剂的含量高于脂族聚酯树脂的 3 重量 % 并确实高于 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。因此,除聚丙烯之外存在的添加剂总量按最终非织造制品中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。

[0171] i) 增塑剂

[0172] 在一些示例性实施例中，热塑性聚酯的增塑剂可以用于形成细旦纤维。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(Da)、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。

[0173] ii) 稀释剂

[0174] 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。

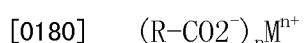
[0175] iii) 粘度调节剂

[0176] 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%或更低的聚丙烯；以及一种或多种选自烷基、烯基、芳烷基或烷芳基羧酸盐或其组合的粘度调节剂。

[0177] 本文所公开的细旦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。我们已发现，针对脂族聚酯热塑性材料添加最熟知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。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。

[0178] 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，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。

[0179] 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。可用于本文所述的细旦纤维的示例性粘度调节剂包括粘度调节剂，所述粘度调节剂具有如下结构：



[0181] 其中R是支链或直链的C8-C30烷基或亚烷基，或者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基团、环氧丙烷基团；并且

[0182] 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;

[0183] n 是 1 或 2 并且是 M 基团的化合价。

[0184] 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。

[0185] 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。羧酸盐的羧酸等同物也可具有粘度调节剂的功能。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表面活性剂,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:
[CH₃(CH₂)₁₆C(O)O-CH(CH₃)-C(O)O-CH(CH₃)-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。

[0186] 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°C、优选地不大于 180°C、更优选地不大于 170°C 并且甚至更优选地不大于 160°C。

[0187] 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)。

[0188] 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。在大多数实施例中,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 重量%。

[0189] 在一些实施例中,将粘度调节剂用于细旦纤维中时,按细旦纤维的总重量计,该粘度调节剂存在的总量为至少 0.25 重量%、至少 0.5 重量%、至少 1.0 重量%、或至少 2.0 重量%。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,细旦纤维包含大于 2 重量%、大于 3 重量% 或者甚至大于 5 重量% 的粘度调节剂。

[0190] 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。

[0191] 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,但我们已意外地发现,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,通常本发明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)。

[0192] 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。

[0193] iv) 抗微生物剂

[0194] 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。

[0195] 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申请人的共同待审专利申请美国专利申请公开No. 2008/0142023, -A1中所述的那些,该公开的全文以引用的方式并入本文。

[0196] 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%、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。

[0197] 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%。在低拉伸强度是所需的某些实施例中,抗微生物组分包含的细旦纤维为大于20重量%、大于25重量%或甚至大于30重量%。

[0198] 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。

[0199] v) 颗粒相

[0200] 细旦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、柠檬酸钙、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)。

[0201] 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添加剂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 %。

[0202] vi) 表面活性剂

[0203] 在某些示例性实施例中,向用于形成细旦纤维的混合物中添加表面活性剂可能是可取的。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。

[0204] 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。适用于本发明的阴离子表面活性剂的实例包括在申请人的共同待审的专利公开美国专利申请公开 No. US2008/0200890 和 PCT 国际专利公开 No. WO2009/152345 中所述的那些,这两个公开均全文以引用的方式并入本文。

[0205] 纤维还可以包含赋予耐久亲水性的阴离子表面活性剂。所述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。

[0206] 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 %、更优选地为大于 20 重量 % 并且最优选地为大于 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。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 %、优选地为小于 8 重量 %、更优选地为小于 7 重量 %、更优选地为小于 6 重量 %、更优选地为小于 3 重量 % 并且最优选地为小于 2 重量 %。

[0207] 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 %、更优选地为小于 2 重量 %、甚至更优选地为小于 1 重量 % 并且最优选地为小于 0.5 重量 %。

[0208] 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。第二种方式为更可取的,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。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”。如此前所述的挑战是找到一种表面活性剂,该表面活性剂将以足够的量可靠地铺展到制品的表面以赋予亲水性并且随后在表面保持恰当的取向以确保耐久亲水性。

[0209] 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。本发明的优选组合物包括相对均匀的组合物,其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%。

[0210] 当制备为针织物、织造物和非织造物的本发明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,并且优选地为大于 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°C、23°C 和 45°C 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 200ul 的水轻轻地滴在水平表面上的一大片非织造物上时,会在小于 10 秒、优选地为小于 5 秒并且最优选地为小于 3 秒内将其完全吸收。

[0211] 本发明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具有的接触角为小于 40 度,优选地具有小于 30 度,并且最优选地具有小于 20 度。

[0212] 本发明还公开了通过在熔融加工中共混这些化合物并形成膜、纤维或泡沫来制备包含阴离子表面活性剂和任选的表面活性剂载体的相对均匀的亲水性脂族聚酯组合物的方法。

[0213] 本发明还公开了通过共混这些化合物以形成浓缩物,在熔融加工中将所述浓缩物与其他脂族聚酯共混并形成膜、纤维或泡沫来制备包含阴离子表面活性剂和任选地表面活性剂载体的相对均匀的亲水性脂族聚酯组合物的方法。

[0214] 本发明还公开了通过在熔融加工中共混这些化合物,形成膜、纤维或泡沫并将所述膜、纤维或泡沫后加热至大于 50°C 的温度来制备包含阴离子表面活性剂和任选地表面活性剂载体的相对均匀的亲水性脂族聚酯组合物的方法。

[0215] 本发明还公开了通过共混这些化合物以形成浓缩物,在熔融加工中将所述浓缩物

与其他脂族聚酯共混，形成膜、纤维或泡沫并将所述膜、纤维或泡沫后加热至大于 50℃的温度来制备包含阴离子表面活性剂和任选地表面活性剂载体的相对均匀的亲水性脂族聚酯组合物的方法。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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-C13 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：

[0219] $(R-(O_xSO_3^-)_nM^{n+})$ 、 $(R-O)_2P(O^-O^-)_nM^{n+}$ 或 $R-OP(O)(O^-)_2aM^{n+}$

[0220] 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 个例如环氧乙烷基团、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；

[0221] X=0 或 1；

[0222] 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。

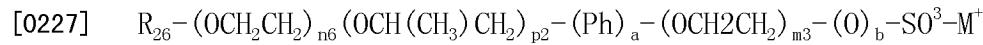
[0223] n=1 或 2；并且

[0224] n=2 时 a=1, n=1 时 a=2。优选地，M 可以是 Ca⁺⁺ 或 Mg⁺⁺，然而，这些是次优选的。

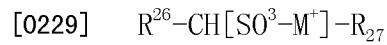
[0225] 实例包括 C8-C18 烷烃磺酸盐；C8-C18 仲烷烃磺酸盐；烷基苯磺酸盐，例如十二烷基苯磺酸盐；C8-C18 烷基硫酸盐；烷基醚硫酸盐，例如十三烷醇聚醚 -4 硫酸钠、月桂基聚氧乙烯醚 -4 硫酸钠、月桂基聚氧乙烯醚 -8 硫酸钠(例如可得自位于伊利诺斯州诺斯菲尔德市的斯泰潘公司 (Stepan Company, Northfield IL) 的那些)、多库酯钠(也称为丁二酸二异辛酯磺酸钠)；月桂酰乳酸盐和硬脂酰乳酸盐(例如可以商品名 PATIONIC 得自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司 (RITA Corporation, Crystal Lake, IL) 的那些)等。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-10 PPG-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。

[0226] 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:



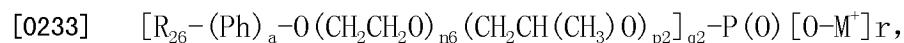
[0228] 和



[0230] 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、酰胺基或氨基取代的(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,或质子化的叔胺如三乙醇胺或者季铵基团。

[0231] 在上述式中,环氧乙烷基(即,“n6”和“m3”基)和环氧丙烷基(即,“p2”基)可以按颠倒顺序以及以随机、连续或嵌段排列方式出现。R₂₆ 可以是烷基酰胺基例如 R₂₈-C(O)N(CH₃)CH₂CH₂- 以及酯基例如 -OC(O)-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斯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 ALPHASTEP PC-48 得自位于伊利诺斯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 得自位于伊利诺斯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 得自位于伊利诺斯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 得自位于伊利诺斯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))。

[0232] 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:



[0234] 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)可以按颠倒顺序以及以随机、连续或嵌段排列方式出现。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., Parsipanny, NJ)),以及它们的混合物。

[0235] 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。

[0236] 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。

[0237] 优选的表面活性剂具有的熔点为小于 200°C、优选地为小于 190°C、更优选地为小于 180°C 并且甚至更优选地为小于 170°C。

[0238] 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 %、优选地为小于 5 重量 %、并且更优选地为小于 2 重量 % 并且甚至更优选地为小于 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 或者,增溶的液态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,因此它们起到增塑剂的作用,从而通常会降低组合物的玻璃化转变温度。

[0242] 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。如本文所用的增塑剂是一种当被添加至聚合物组合物时导致玻璃化转变温度降低的化合物。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, 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 ; 酒石酸的酯 ; 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、优选地为小于约 5000 道尔顿、更优选地为小于约 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。

[0243] 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。聚乙二醇类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。

[0244] 本发明优选的亲水性表面活性添加剂允许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。例如, 聚乳酸 / 表面活性剂组合物具有如本文所述的耐久亲水性。包含本发明组合物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 “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 (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、优选地为小于 30 度并且最优选地为小于 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。

[0245] 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)。

[0246] 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。

[0247] viii) 其他任选的添加剂

[0248] 增塑剂可以与脂族聚酯热塑性材料一起使用并且包括(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小于10,000道尔顿、优选地为小于约5000道尔顿、更优选地为小于约2500道尔顿的环氧乙烷-环氧丙烷无规和嵌段共聚物;以及它们的组合。

[0249] 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。

[0250] 如此前所述,这些填料和附加的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添加剂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%。

[0251] C. 尺寸稳定的非织造纤维幅材的制造方法

[0252] 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、熔融纺丝、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。

[0253] 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。

[0254] 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,或者幅材的平面内,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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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、形成从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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 1. 亚微米纤维的形成

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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)。

[0265] 2. 微纤维的形成

[0266] 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之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。

[0267] 3. 用于形成尺寸稳定的非织造纤维幅材的设备

[0268] 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。

[0269] (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。

[0270] 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。

[0271] 本发明中的粘度调节剂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。

[0272] 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)。

[0273] 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幅材压实。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。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致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。

[0274] 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。

[0275] 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内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)。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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)。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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 $0.1\mu\text{m}$ 至不大于 $1\mu\text{m}$ ，例如， $0.9\mu\text{m}$ 。优选地，微纤维的中值直径在 $5\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 之间，而亚微米纤维的中值直径优选地为 $0.5\mu\text{m}$ 至不大于 $1\mu\text{m}$ ，例如， $0.9\mu\text{m}$ 。

[0285] 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 $1\mu\text{m}$ 至约 $2\mu\text{m}$ 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。

[0286] 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)。

[0287] 如果幅材可由亚微米纤维本身制备，则此类幅材将会脆弱易损坏。然而，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。

[0288] 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：

[0289] (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；

[0290] (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；

[0291] (3) 压延尺寸稳定的非织造纤维幅材；

[0292] (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；

[0293] (5) 将尺寸稳定的非织造纤维幅材附接到纸板或塑料管；

[0294] (6) 将尺寸稳定的非织造纤维幅材卷绕成卷的形式；

[0295] (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；

[0296] (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；

[0297] (9) 将隔离衬垫施加到暴露的任选压敏粘合剂层上(存在时)；

[0298] 以及

[0299] (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。

[0300] D. 由尺寸稳定的非织造纤维幅材形成的制品

[0301] 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。在示例性实施例中，该制品可用作气体过滤制品、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、外科手术设备隔离消毒盖布、医用隔离消毒盖布、外科手术罩衣、医用罩衣、病人的医疗保健罩衣和服装、围裙或其他衣着、消毒裹布、擦拭物、农业用布、食品包装、包装、条带背衬或伤口敷料制品。

[0302] 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。

[0303] 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为小于约 1000 纳米 (nm)、更优选地为小于约 500nm、甚至更优选地为小于约 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。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] 由本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材提供的结构还可以是用于表面清洁的有效擦拭物，其中细旦亚微米纤维形成柔软的擦拭物，同时低密实度可具有提供清洁剂的贮存器和捕集碎屑的高孔体积的优点。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。

[0308] 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,其特别可用于隔音和隔热;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。

[0309] 在使用此类隔音和 / 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。

[0310] 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。

[0311] 本发明公开的多种实施例还提供由细旦纤维的织物和幅材制成的可用制品,包括医用消毒盖布、医用罩衣、围裙、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。

[0312] 在另一方面,本发明提供了吸收含水液体的多层制品,该制品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。

[0313] 在再一方面,单层或多层防水和防体液制品,例如外科手术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)对幅材进行后处理。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、臭氧等)透过,但它们不允许细菌透过。所述裹布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。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本文。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. WO2009/152349 (其要求上述专利申请的优先权) 中所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。用作排斥性添加剂的合适的含氟化合物和有机硅如下描述。

[0314] 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。

[0315] 本发明公开的示例性实施例的细旦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。

[0316] 排斥性添加剂

[0317] 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。有机硅液排斥剂可能也是适合的。在某些情况下, 碳氢化合物型排斥剂可能也是适合的。

[0318] 可用于本发明中的含氟化合物试剂或组合物的类别包括含有一种或多种氟代脂族基 Rf 的化合物和组合物。通常, 可用作排斥性添加剂的含氟化合物试剂或组合物包括含有氟代脂族基或基团 Rf 的含氟化合物或聚合物。氟代脂族基 Rf 是氟化的、稳定的、惰性的、非极性的、优选饱和的单价部分, 其同时具有疏水性和疏油性。它可以是直链、支链、或环状(如果足够大)或它们的组合, 例如烷基脂环族基。氟代脂族基中的骨架链可包括仅键合至碳原子的链中二价氧原子和 / 或三价氮原子。通常, Rf 将具有 3 至 20 个碳原子、优选地 6 至约 12 个碳原子, 并且将包含约 40 重量 % 至 78 重量 %、优选地 50 重量 % 至 78 重量 % 的碳键合氟。Rf 基团的末端部分具有至少一个三氟甲基, 并且优选地具有至少三个完全氟化碳原子的末端基团, 如 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 。优选的 Rf 基团是完全或大部分氟化的, 当 Rf 为全氟烷基 $\text{CnF}_{2n+1}-$ 时的情况正是如此。

[0319] 这样的化合物的实例包括: 例如含氟聚氨酯、尿素、酯、胺(及其盐)、酰胺、酸(及其盐)、碳二亚胺、胍、脲基甲酸酯、缩二脲和包含这些组中的两种或多种的化合物及这些化合物的共混物。

[0320] 包含 Rf 基的可用含氟化合物聚合物包括含氟丙烯酸酯和 / 或甲基丙烯酸酯单体与可共聚合单体的共聚物, 所述可共聚合单体包括含氟和不含氟单体, 诸如甲基丙烯酸甲酯、丁基丙烯酸酯、十八烷基甲基丙烯酸酯、例如聚(氧乙烯)乙二醇二甲基丙烯酸酯的聚(氧化烯)多元醇低聚物和聚合物的丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、乙烯、乙酸乙烯酯、氯乙烯、偏二氯乙烯、偏二氟乙烯、丙烯腈、氯乙酸乙烯酯、异戊二烯、氯丁二烯、苯乙烯、丁二烯、乙烯基吡啶、乙烯基烷基酯、乙烯基烷基酮、丙烯酸和甲基丙烯酸、

2-羟基乙基丙烯酸酯、N-羟甲基丙烯酰胺、2-(N,N,N-三甲基铵)乙基甲基丙烯酸酯等。

[0321] 可以与含氟化合物单体一起使用的多种共聚单体的相对量通常根据经验进行选择，并且将取决于待处理的基底、期望含氟化合物处理的特性，即所期望的斥油性和 / 或斥水性程度、以及应用到基底上的方式。

[0322] 可用的含氟化合物试剂或组合物包括各种类别的上述含氟化合物和 / 或聚合物的共混物。另外，这些含氟化合物或聚合物与无氟化合物（如 N-酰基氨基丙啶）或无氟聚合物（如聚丙烯酸酯，例如聚(甲基丙烯酸甲酯) 和甲基丙烯酸甲酯 - 丙烯酸癸酯共聚物，聚硅氧烷等）的共混物。

[0323] 含氟化合物试剂或组合物可包含非干扰性辅剂，例如润湿剂、乳化剂、溶剂（含水溶剂和有机溶剂）、染料、杀生物剂、填料、催化剂、固化剂等。最终的含氟化合物试剂或组合物按固体计应当包含采用所述 Rf 基团形式的至少约 5 重量 %、优选地至少约 10 重量 % 的碳键合氟，以便赋予本发明中所述的有益效果。此类含氟化合物通常是已知的并且可作为具有全氟脂族基团的斥水剂 / 斥油剂商购获得，其在可用配方中包含至少 5 重量 % 的氟、优选地 7 重量 % 至 12 重量 % 的氟。

[0324] 通过全氟脂族硫代乙二醇与二异氰酸酯的反应，从而产生具有全氟脂族基团的聚氨酯。这些产物通常应用于进行纤维处理的含水分散体中。此类反应产物在美国专利 No. 4, 054, 592 中有所描述，该专利以引用的方式并入本文。

[0325] 另一组合适的化合物为具有全氟脂族基团的 N-羟甲基缩合产物。这些化合物在美国专利 No. 4, 477, 498 中有所描述，该专利以引用的方式并入本文，其中对此类产物的乳化进行了详细论述。

[0326] 具有全氟脂族基团的聚碳酸二亚胺例如通过在存在合适的催化剂的情况下使全氟脂族磺酰胺链烷醇与多异氰酸酯进行反应而获得。这类化合物可独自使用，但通常与具有其他 Rf 基团的化合物一起使用，特别是与(共)聚合物一起使用。因此，提到了可用于分散体中的另一组化合物。在这些化合物中，具有氟代脂族残基的所有已知聚合物均可使用，还考虑了缩聚物，例如包含相应的全氟脂族基团的聚酯和聚酰胺，但尤其是基于如 Rf-丙烯酸酯和 Rf-甲基丙烯酸酯的(共)聚合物，其可包含不同的无氟乙烯化合物作为共聚单体。在 DE-A 2310801 中，对这些化合物进行了详细讨论。具有 Rf 基团的聚碳酸二亚胺的制备以及这些化合物与彼此的组合也有详细描述。

[0327] 除了上述具有全氟脂族基团的试剂之外，还可以使用另外的含氟化合物组分，例如，具有 Rf 基的胍（美国专利 No. 4, 540, 479）、具有 Rf 基的脲基甲酸酯（美国专利 No. 4, 606, 737）和具有 Rf 基的缩二脲（美国专利 No. 4, 668, 406），所述专利的公开内容均以引用的方式并入本文。这些类别在大多数情况下组合使用。其他包括氟代烷基取代的硅氧烷，如， $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3^-$ 。

[0328] 可用的化合物通常示出各自具有至少 4 个碳原子、尤其是 4 至 14 个原子的一个或多个全氟脂族残基。示例性的含氟化合物的配方为 70% 溶剂和 30% 乳化的固体含氟化合物聚合物。该配方包括 11% 甲基异丁基酮、6% 乙二醇和 53% 水作为溶剂。含氟化合物聚合物是如美国专利 No. 3, 816, 229 中所述制备的丁基丙烯酸盐和 $\text{C}_8\text{F}_{17}\text{SO}_2(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_4\text{O}-\text{CCH}=\text{CH}_2$ 的 5/95 共聚物的 50/50 共混物，该专利以引用的方式并入本文（参见特别是第 3 栏，第 66-68 行和第 4 栏，第 1-11 行）以获取 10/90 共聚物。50/50 共混物的第二组分是如美国专利

No. 4, 401, 780 中所述制备的由 1 摩尔三官能的异氰酸苯酯(可以商品名 PAPI 得自普强公司 (Upjohn Company))、2 摩尔 C₈F₁₇N(CH₂CH₃)CH₂CH₂OH 和 1 摩尔硬脂醇制成的共聚物, 该专利以引用的方式并入本文(特别参见附注 A 下的表 1、C2)。所用的乳化剂是常规可商购获得的材料, 例如多乙氧基化季铵化合物(可以商品名 5% Ethoquad 18/25 得自美国阿克苏化学公司 (Akzo Chemie America))和 7.5% 的 C₈F₁₇SO₂NHC₃H₆N(CH₃)₃Cl 和多乙氧基化脱水山梨糖醇单油酸酯(可以商品名 TWEEN 80 得自英国帝国化学工业公司 (ICI Limited))的 50/50 混合物。此类含氟化合物具有非泛黄性并且特别是对皮肤具有非刺激性, 以及提供具有极佳长期老化特性的稳定制品。示例性的含氟化合物可以商品名 SCOTCHGARD、SCOTCH-RELEASE 和 3M BRAND TEXTILE CHEMICAL 获得并且可从 3M 公司 (3M Company) 商购获得。其他可商购获得的材料包括使用由 DuPont 提供的氟调聚物化学材料(可得自位于特拉华州威明顿市的杜邦公司 (duPont deNemours and Company, Wilmington, Del.))的材料。

[0329] 用于获得本发明的低表面能层的合适有机硅包括本领域内的技术人员已知的有机硅中的任何一种, 以向纤维和膜提供斥水性和任选的斥油性。有机硅液通常由相当低分子量(即约 4000–25,000)的线型聚合物组成。最常见的是, 聚合物为聚二甲硅氧烷。

[0330] 对于用作具有增大的热稳定性的流体而言, 通常使用包含甲基和苯基基团两者的有机硅。一般来讲, 苯基基团构成存在的取代基总数的 10–45%。此类有机硅一般通过甲基氯硅烷和苯基氯硅烷的混合物的水解而获得。在纺织物处理中使用的流体可以掺入反应性基团, 以使得它们可以交联以提供永久性的整理。通常, 这些流体包含 Si—H 键(通过在聚合体系中包含甲基二氯硅烷而引入)并且在利用碱加热时发生交联。

[0331] 合适的有机硅的实例为可得自道康宁公司 (Dow-Corning Corporation) 的诸如 C2-0563, 以及可得自通用电气公司 (General Electric Corporation) 的诸如 GE-SS4098 的那些有机硅。特别优选的有机硅成品在美国专利 No. 5, 045, 387 中有所描述。

[0332] 可由细旦纤维或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 罩衣等; 消毒裹布; 伤口敷料、伤口吸收剂和伤口接触层; 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。由细旦纤维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。细旦纤维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。本文所述的细旦纤维可以用于制造外科手术海绵。

[0333] 在某些实施例中, 尺寸稳定的非织造纤维幅材是外科手术消毒盖布的组分。如本文所用的“外科手术消毒盖布”是在侵入性治疗期间用于覆盖患者和 / 或仪器以及其他对象的纺织物, 所述侵入性治疗为例如外科手术但包括期望维持无菌区的其他操作, 例如尿道和脉管穿刺插管、脊髓阻滞放置等。消毒盖布在大多数情况下以无菌的状态提供。本发明的纤维幅材可通过诸如消毒气体等常规方法消毒, 所述消毒气体包括蒸汽、环氧乙烷、过氧化氢、臭氧、它们的组合等。细旦纤维幅材的一个显著优点是可以用伽马辐射消毒而不明显损失物理性能。

[0334] 消毒盖布的目的是提供无菌表面并容纳来自患者和 / 或设备的微生物污染。因此, 细旦纤维幅材可以用防渗膜涂覆。可使用任何合适的膜。当层合至防渗膜

时,细旦纤维幅材呈现亲水性,如另外在申请人的共同待审专利公开 PCT 国际专利公开 No. WO2009/152345 和 PCT 国际专利公开 No. WO2009/152345 中所述,这些专利公开要求前述专利公开的优先权并且提交于 2009 年 6 月 11 日,它们各自全文以引用的方式并入本文;并且可以如共同待审的 PCT 国际专利公开 No. WO2010/117612 中所述进行构造,该公开全文以引用的方式并入本文。这样,消毒盖布具有吸收性并且仍为屏蔽物。或者,消毒盖布可由如上述已用排斥性添加剂处理过的含细旦纤维的幅材构成。

[0335] 在某些实施例中,纤维幅材是外科手术罩衣的组分。如本文所用的“外科手术罩衣”是用于在诸如外科手术等侵入性治疗期间覆盖临床医生的纺织物。另外,所述罩衣还可用于其中临床医生希望保护自身免受污染的许多其他操作。外科手术罩衣在大多数情况下以无菌的状态提供并且可以如上述针对外科手术消毒盖布那样进行消毒。通常,外科手术罩衣由可已如上述采用排斥性添加剂处理过的含细旦纤维幅材构成。外科手术罩衣的目的是提供无菌表面并容纳来自临床医生的微生物污染,以使得不会污染无菌区。重要的是,外科手术罩衣还可以用于保护医生使其不暴露于传染源,例如细菌、孢子、病毒、分枝杆菌等。因此,细旦纤维幅材可以用防渗膜涂覆。可使用任何合适的膜。优选地,如果使用膜,则其具有微孔以允许水分蒸发。或者,外科手术罩衣可由如上述已用排斥性添加剂处理过的含细旦纤维的幅材构成。这样,接触外科手术罩衣的任何血液或体液均被排斥并且将不会渗透进入接触到临床医生。

[0336] 当使用时,本发明优选的亲水性表面活性添加剂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。细旦纤维特别适用于外科手术消毒盖布和罩衣。包含细旦纤维的非织造幅材和片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;可由在一次性的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。

[0337] 据信,此类非织造材料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、过乙酸、臭氧以及类似的烷化剂和 / 或氧化剂。

[0338] 亲水特性的纤维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。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 是涂敷于皮肤的医用粘合剂,例如美国专利 No. RE 24,906 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。

[0339] 可以整体或部分地由细旦纤维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。

[0340] 可得益于使用纤维和本文提供的制备方法、并且可用于消费者卫生产品(例如成人失禁用品、婴儿尿布、女性卫生产品以及其他产品)的替代形式的熔喷工艺在申请人的共同待审的专利申请美国专利申请公开 No. 2008/0160861, -0200890-A1 中有所描述,并且该公开全文以引用方式并入本文。

[0341] 包括本发明的细旦纤维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 %。

[0342] 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诸如皮 / 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特别地用于制造外科手术海绵。

[0343] 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。

[0344] 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。

[0345] 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:缝线、缝线紧固件、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、骨骼支架、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。

[0346] 作为制备细旦纤维的方法的一部分，将脂族聚酯以熔融形式相对于粘度调节剂以足够的量混合，从而生成具有如本文所述的平均直径性能的细旦纤维。

[0347] 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。

[0348] 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。潜在的降解反应包括酯基转移、水解、断链和基团限定纤维，并且工艺条件应当使此类反应最小化。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。

[0349] (BMF) 熔喷工艺是一种形成非织造纤维幅材的方法，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。

[0350] 本文所述的粘度调节剂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。

[0351] 本发明的尺寸稳定的非织造纤维幅材也可用于消费者卫生产品，例如成人失禁用品、婴儿尿布、女性卫生产品以及如申请人的共同待审专利申请中所述的那些。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开 No. 2008-0160861 中有所描述，其提交于 2006 年 12 月 28 日，并且其全文以引用方式并入本文。

[0352] 示例性实施例

[0353] 实施例 1 为包括多根纤维的非织造幅材，所述多根纤维包含：

[0354] 一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯；和

[0355] 聚丙烯，所述聚丙烯的量按所述幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和一种或多种掺入到聚酯中的烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂；

[0356] 其中当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 10% 的维度。

[0357] 实施例 2 为根据实施例 1 所述的幅材，其中一种或多种阴离子表面活性剂的熔点

为低于 200°C。

[0358] 实施例 3 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中非织造幅材在 45°C 下超过 10 天之后保持亲水性。

[0359] 实施例 4 为根据前述任一个实施例所述的幅材，还包含表面活性剂载体。

[0360] 实施例 5 为根据前述任一个实施例所述的幅材，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。

[0361] 实施例 6 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中阴离子表面活性剂选自 (C₈—C₂₂) 烷基硫酸盐、二 (C₈—C₁₈) 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。

[0362] 实施例 7 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中阴离子表面活性剂的存在量为组合物的至少 0.25 重量 % 且不大于 8 重量 %。

[0363] 实施例 8 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中阴离子表面活性剂的存在量为大于组合物的 1 重量 %。

[0364] 实施例 9 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中表面活性剂载体在 23°C 下为液体。

[0365] 实施例 10 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中表面活性剂载体选自聚亚烷基二醇、多元醇、甘油、甘油三酯、柠檬酸酯、脂族二酯以及它们的组合。

[0366] 实施例 11 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中阴离子表面活性剂包含的水为小于 5%。

[0367] 实施例 12 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中表面活性剂载体包含的水为小于 5%。

[0368] 实施例 13 为根据前述任一项权利要求所述的幅材，还包含不同于阴离子表面活性剂并且不同于表面活性剂载体的增塑剂。

[0369] 实施例 14 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中阴离子表面活性剂的存在量为大于脂族聚酯的 2 重量 %。

[0370] 实施例 15 为包含多根细旦纤维的非织造幅材，所述多根细旦纤维含有：

[0371] 一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯；和

[0372] 聚丙烯，所述聚丙烯的量按幅材的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和粘度调节剂，所述粘度调节剂具有如下结构：

[0373] $(R-CO_2^-)_nM^{n+}$

[0374] 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基团、环氧丙烷基团；并且

[0375] M 是 H、碱金属、碱土金属、或铵基、质子化的叔胺或季胺；

[0376] n 是 1 或 2 并且等于所述阳离子的化合价，并且

[0377] 其中在将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度、但低于熔融温度的温度且在无约束条件下测量时，幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 10% 的维度。

[0378] 实施例 16 为根据实施例 15 所述的幅材，其中铵基是质子化的叔胺或季胺。

[0379] 实施例 17 为根据实施例 15-16 中任一个所述的幅材，其中 M 是碱金属或碱土金属。

[0380] 实施例 18 为根据实施例 15-17 中任一个所述的幅材，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、它们的羧酸以及它们的混合物。

[0381] 实施例 19 为根据实施例 15-18 中任一个所述的幅材，其中粘度调节剂的存在量为不大于幅材的约 10 重量 %。

[0382] 实施例 20 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聚合物。

[0383] 实施例 21 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中粘度调节剂的存在量为小于 2 重量 %。

[0384] 实施例 22 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中粘度调节剂包含的水为小于 5%。

[0385] 实施例 23 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。

[0386] 实施例 24 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选自如下的脂族聚酯：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、它们的共混物和共聚物。

[0387] 实施例 25 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。

[0388] 实施例 26 为根据前述实施例 1-20 中任一个所述的幅材，还包含不同于热塑性聚酯的热塑性(共)聚合物。

[0389] 实施例 27 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中热塑性脂族聚酯的存在量为大于组合物中所存在的热塑性聚合物的 90 重量 %。

[0390] 实施例 28 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中聚丙烯的存在量按幅材的重量计为约 1% 至约 6%。

[0391] 实施例 29 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)。

[0392] 实施例 30 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 。

[0393] 实施例 31 为根据实施例 30 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 。

[0394] 实施例 32 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中幅材为可生物相容的。

[0395] 实施例 33 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中幅材是由包含热塑性聚酯和聚丙烯的熔融混合物形成的非织造幅材。

[0396] 实施例 34 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中非织造幅材选自纺粘幅材、吹塑微纤维幅材、水刺法幅材或它们的组合。

[0397] 实施例 35 为一种制品，其包含根据前述任一个实施例所述的幅材，并且选自气体过滤制品、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。

[0398] 实施例 36 为外科手术或医用消毒盖布，包含根据前述实施例 1 至 34 中任一个所述的幅材。

[0399] 实施例 37 为外科手术或医用罩衣，包含根据前述实施例 1 至 34 中任一个所述的幅材。

[0400] 实施例 38 为消毒裹布，包含根据前述实施例 1 至 34 中任一个所述的幅材。

[0401] 实施例 39 为根据实施例 38 所述的消毒裹布，在幅材上或幅材中还包含排斥性添加剂。

[0402] 实施例 40 为接触伤口的材料或涂覆粘合剂的条带，包含根据前述实施例 1 至 34 中任一个所述的幅材。

[0403] 实施例 41 为例如尿布或女性卫生垫的个人卫生制品，包含根据前述实施例 1 至 34 中任一个所述的幅材。

[0404] 实施例 42 为根据前述任一个实施例所述的幅材，还包含抗微生物组分。

[0405] 实施例 43 为根据实施例 41 所述的幅材，其中抗微生物组分的存在量为大于脂族聚酯的 5 重量 %。

[0406] 实施例 44 为根据实施例 42-43 中任一个所述的幅材，其中抗微生物组分选自脂肪酸单酯、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。

[0407] 实施例 45 为根据前述任一个实施例所述的幅材，其中所述多根纤维在至少点位置中粘结在一起。

[0408] 实施例 46 为一种制备根据前述实施例 1 至 34 中任一个所述的幅材的方法，包括：

[0409] 形成混合物，所述混合物包含：

[0410] 一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯，

[0411] 聚丙烯，所述聚丙烯的量按混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和一种或多种掺入到聚酯中的烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂；

[0412] 由混合物同时形成多根纤维；以及

[0413] 收集纤维的至少一部分以形成幅材，其中在将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度、但低于熔融温度的温度且在无约束条件下测量时，幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 10% 的维度。

[0414] 实施例 47 为根据实施例 46 所述的方法，还包括表面活性剂载体。

[0415] 实施例 48 为根据实施例 46 或 47 中任一个所述的方法，还包括挤出与阴离子表面活性剂共混的聚酯的步骤。

[0416] 实施例 49 为根据实施例 46-48 中任一个所述的方法，其中聚酯与阴离子表面活性剂的共混的步骤包括挤出聚酯和阴离子表面活性剂。

[0417] 实施例 50 为根据实施例 46-49 中任一个所述的方法，还包括添加额外的聚酯的后续步骤。

[0418] 实施例 51 为根据实施例 46-50 中任一个所述的方法，还包括对挤出的幅材进行后

加热。

- [0419] 实施例 52 为一种制备根据前述实施例 1 至 34 中任一个所述的幅材的方法，包括：
 - [0420] 形成混合物，所述混合物包含：
 - [0421] 一种或多种热塑性聚酯，所述一种或多种热塑性聚酯选自脂族聚酯和芳族聚酯，
 - [0422] 聚丙烯，所述聚丙烯的量按混合物的重量计为大于 0% 且不超过 10%，和粘度调节剂，所述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；
 - [0423] 由混合物同时形成多根纤维；以及
 - [0424] 收集纤维的至少一部分以形成幅材，其中在将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度、但低于熔融温度的温度且在无约束条件下测量时，幅材具有在幅材的平面内的至少一个缩短率不大于 10% 的维度。
 - [0425] 实施例 53 为根据实施例 52 所述的方法，其中幅材采用熔喷、纺粘或熔体纺丝工艺形成。
 - [0426] 实施例 54 为根据实施例 52-53 中任一个所述的方法，其中在幅材形成工艺之前混合热塑性聚酯和粘度调节剂。
 - [0427] 实施例 55 为根据实施例 52-54 中任一个所述的方法，还包括挤出与粘度调节剂共混的聚酯的步骤。
 - [0428] 实施例 56 为根据实施例 52-55 中任一个所述的方法，其中聚酯和粘度调节剂的混合的步骤包括挤出聚酯和粘度调节剂。
 - [0429] 实施例 57 为根据前述实施例 52-56 中任一个所述的方法，还包括对幅材进行后加热。
 - [0430] 实施例 58 为根据前述实施例 52-57 中任一个所述的方法，其中幅材采用熔体纺丝法、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合形成。
 - [0431] 实施例 59 为一种制备根据前述实施例 46-58 中任一个所述的幅材的方法，其中纤维未显示具有分子取向。

[0432] 测试方法

[0433] 表观表面能

[0434] 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℃下, 达因/厘米)
[0435]	7	65/45
	8	53/47
	9	40/60
	10	25/75
	11	21/79
	12	15/85
	13	8.5/91.5

[0436] 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。

[0437] 有效纤维直径

[0438] 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 辑》, 伦敦, 1952 年)。

[0439] 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 辑》, 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。

[0440] 收缩率

[0441] 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。

[0442] 实例

[0443] 本发明将通过以下实例得以进一步阐明, 这些实例是示例性的, 并非意图限制本发明的范围。

[0444] 术语表

[0445]

PLA 6202D	聚乳酸(来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的蔡琪沃克公司(Natureworks, Minnetonka, MN))
PLA 4032	聚乳酸(来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的蔡琪沃克公司(Natureworks, Minnetonka, MN))
PLA 4060D	聚乳酸(来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的蔡琪沃克公司(Natureworks, Minnetonka, MN))
PLA 6251D	聚乳酸(来自位于明尼苏达州明尼唐卡市的蔡琪沃克公司(Natureworks, Minnetonka, MN))
Brij 700	硬脂基聚氧乙烯醚-100(来自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))

[0446]

Pationic 138C	月桂酰乳酸钠(来自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司(RITA Corporation, Crystal Lake, IL))
Carbowax 400	聚乙二醇(PEG) 400 (来自位于密歇根州米德兰市的陶氏化学公司(Dow Chemical Company, Midland Mich.))
PEG/DOSS	50%多库酯钠 USP 在 PEG 400 中的溶液(来自位于新泽西州西帕特森的氰特工业公司(Cytec Industries, West Patterson, NJ))
Hostapon	椰油基羟乙基磺酸钠, 85% (来自位于新泽西州韦恩市的科莱恩公司(Clariant, Wayne NJ))
STCI-85	C14-C17 仲烷基磺酸钠 (来自位于新泽西州韦恩市的科莱恩公司(Clariant, Wayne NJ))
Hostapur	
SAS-93G	
Montanov 202	花生醇(和)二十二醇(和)花生醇葡萄糖昔(来自位于新泽西州费尔菲尔德市的赛比克公司(Seppic, Fairfield, NJ))
Citroflex A4	柠檬酸乙酰基三丁酯(来自位于北卡罗来纳州格林斯博罗市的摩弗莱公司(Morflex Inc., Greensboro, N.C.))
Crodaphos SG	PPG-5-鲸蜡醇聚醚-10 磷酸酯(来自位于新泽西州帕斯攀尼市的禾大公司(Croda, Inc., Parsipanny, NJ))
Pationic CSL	硬脂酰乳酸钙(CSL) (来自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司(RITA Corp. Crystal Lake, Illinois))

[0447] 在实例中所使用的聚合物树脂为 6251D PLA, 其可作为粒料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, Minnesota)。奈琪沃克记录 6215D PLA 的相对粘度为 2.50, d- 异构体含量为 1.4%。使用 GPC, 发现该树脂的分子量为 94,700 道尔顿(M_w , 重均分子量) 和 42,800 道尔顿(M_n , 数均分子量)。

[0448] 实例 C1-C3、1 和 2

[0449] 在实验纺粘生产线上挤出表 1 中列出的组合物。使用美国专利 No. 6,916,752 中所述的用于纺粘非织造物的设备和加工技术来制备纺粘非织造物。

[0450] 用不同浓度的表面活性剂制备非织造纺粘 PLA 样品。还制备了不使用任何表面活性剂的非织造纺粘 PLA 样品。这样做的目的是为了估计和比较不同样品的润湿性、老化稳定性和一般机械性能。

[0451] 初始步骤是将润湿剂预配混到较高浓度的母料中。使用配有标准造粒模头的 25mm 的 Berstorff UTX 双螺杆挤出机完成这一操作。使股线运行穿过 12 英尺的水浴并进入造粒拉出器中。

[0452] 制备了四批母料 :1) 95% 的 PLA 6202D 和 5% 的 PEG 400

[0453] 2) 95% 的 PLA 6202D 和 5% 的 PEG/DOSS

[0454] 3) 90% 的 PLA 6202D 和 10% 的 Brij 700

[0455] 4) 90% 的 PLA 6202D 和 10% 的 Pationic 138C

[0456] 使用 K-Tron 进料机送入 PLA。使用格栅熔化器送入其他所有添加剂并且将其送入区 4 内。进料速率如下 :

批次	PLA 6202D 的 进料速率 (磅/ 小时)	PEG400 的进料 速率 (磅/小时)	PEGDOSS 的进 料速率 (磅/小 时)	Brij 700 的进料 速率 (磅/小时)	Pationic 138C 的 进料速率 (磅/小 时)
	1	95	5		
2	95		5		
3	58.5			6.5	
4	61.2				6.8

[0458] 区温度如下所示 :

批次	螺杆速度 (RPM)	挤出机 电流	挤出机 功率	区域					熔头- 温度- °F
				区域 1	区域 2	区域 3	区域 4	区域 5	
1	550	31.9	7	101.2	380	380	380	380	380
2	550	25.3	5.5	100.5	380	380	380	380	380
3	400	23.1	3.7	98.5	380	380	380	380	380
4	400	18.2	2.9	98.5	380	380	380	380	380

[0459]

[0460] 当股线穿过水浴和造粒机之后, 将它们收集在 5 加仑桶的衬垫中, 并且在底部具有孔以允许任何过量的水流掉。衬垫被放在 5 加仑的桶中并且从底部升高约 4 英寸。一旦

样品“滴干”，批料就被分配到多个盘内并且允许在 65°C 的批次烘箱中结晶 12 至 24 小时。
[0461] 将母料和天然 PLA 在 60°C 的循环干燥器中干燥最少 6 小时。采用 60g/sq/m 制备幅材。熔融温度为约 190–210°C。当运行使用 Pationic 138C 的母料 4 时，粘度显著地降低，因此温度不得不下降 160°C。使幅材穿过 90–100°C 的温度下的筛网载体上的通风粘合器以便轻轻地粘结幅材。

[0462] 使用与纯的 6202D PLA 共混的上述母料制备纺粘非织造实例。所有材料均在使用之前进行干燥。纺粘非织造物是使用 Davis-Standard BLUE RIBBON (DS-20[®]) 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 Corporation, Pawcatuck, CT)) 获得的，该挤出机使用 2.0 英寸 /50 毫米的单螺杆挤出机通过泵进料到包括多个模头喷丝孔的挤出头内。

[0463] 模头总共具有 512 个喷丝孔，并且脂族聚酯聚合物熔体通过量为 0.50 克 / 孔 / 分钟(33.83 磅 / 小时)。模头的横向长度为 7.875 英寸 (200mm)。孔直径为 0.040 英寸 (0.889mm) 并且 L/D 比率为 6。纯的 PLA 在模头处的熔融挤出温度被设置为 215°C，而使用表面活性添加剂的 PLA 的熔融挤出温度取决于添加剂的类型和量。调整所述温度以便制备与对照物(纯的脂族聚酯，PLA)类似的幅材。在美国专利公开 No. US2008/0038976A1 中举例说明了所述幅材的形成和粘结过程的代表性实施方式，并且该专利全文以引用方式并入本文。

表 1

在 5°C 下老化 在 45°C 下老化

样品组成	时间 (天)						时间 (天)					
	0	7	14	28	42	0	7	14	28	42	润湿表面 张力 (达因/ 厘米)	润湿表面 张力 (达因/ 厘米)
C1 95% PLA 6202D, 5% PEG-400	36	36	36	36	36	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	36	36
C2 100% PLA 6202D	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
C3 95% PLA 6202D, 5% 的 Brij 700	36	36	36	36	36	42	42	42	42	42	45	45
1 95% PLA 6202D, 5% 的 DOSS/PEG	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
2 95% PLA 6202D, 5% 的 Pationic 138C	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72

[0465] 结果表明天然的 PLA (比较例 2) 是疏水的, 并且在室温 (23–25°C) 和环境湿度下的整个老化期间的表观表面能为 36 达因 / 厘米。PEG400 (MP<23°C) 或表面活性剂 Brij

700 (MP=51–54°C) 的添加未改善亲水性(分别是比较例 1 和 3)。阴离子表面活性剂多库酯钠(DOSS, MP=153–157°C) 和月桂酰乳酸(Patonic 138C, MP=50–55°C) (实例 1 和 2) 导致亲水性出现显著的改善, 该亲水性随时间推移保持稳定。所使用的 DOSS 溶解在 PEG 400 载体(50% 的 PEG400/50% 的 DOSS 溶液, MP<23°C) 中并且形成透明溶液, 这简化了加工过程并且可能促成优越的亲水性。

[0466] 实例 C4-C5 和 3-5

[0467] 使用 Brabender 热熔融混合机(型号 DR-2051), 通过 PLA 4032 制备样品。将 Brabender 设置为 200°C 并且允许其到达该温度。将搅棒速度设置为 0.70。在秤上预称量 PLA 4032 的重量并将其添加至 Brabender 中。最终的混合物的总质量为 60g。在 Brabender 中混合 PLA4032, 直至制成均匀的熔融混合物, 同时逐步添加指定质量的添加剂。混合时间通常为 10–20 分钟。在每次运行之后, 使用 Unipurge 净化树脂(来自位于密歇根州米德兰市的陶氏化学公司 (Dow Chemical Company, Midland Mich.)) 净化 Braebender 室。

[0468] 从 Brabender 抽出熔融混合物并且使用液压机将该混合物压成均匀的片材。将样品置于两个衬垫之间在 195°C 下用 20,000 磅的压力按压 60 秒。衬垫是涂覆有机硅的牛皮纸隔离衬垫。膜的厚度为 50–125 微米。

[0469] 在下表 2 中显示了 PLA 4032 与各种表面活性剂的配方连同接触角的测量。

实例	表面活性剂	%表面活性剂	初始接触角的测量			在 72°C 下 24 小时后			平均变化
			1	2	3	平均角度	1	2	
C4	无	0	60	68	66	64.66667	84	70	78
C5	Montanov 202	5	82	79	86	82.33333	58	66	46
3	Pationic I38C	5	10	10	10	10	10	10	0
4	Hostapon STCI 85G	5	58	52	54	54.66667	34	46	30
5	Hostapur SAS-93G	5	10	10	10	10	30	28	-18
							30	29.33333	19.33333

表 2

[0471] 天然的 PLA 是相对疏水的。Montanov 202 的添加未产生亲水性膜。甚至在加热之后，接触角仍为大于 50 度。Pationic (烷基羧酸盐) 产生非常亲水的膜并且加热至 72°C 未

改变结果。两种磺酸盐表面活性剂的作用不同。羟乙基磺酸盐表面活性剂制备了一种膜，其初始具有相对疏水性但在加热后接触角减小至 37 度。C14-C17 烷基磺酸盐 (Hostapur SAS) 制备了一种亲水性膜，然而，在 72°C 下老化 24 小时之后使接触角增加至 29 度。在对着本发明的组合物呼气时其会抗雾化。

[0472] 实例 6-8

[0473] 根据以上实例 C4-C5 和实例 3-5 中所述的程序，制备并测试下列样品：

[0474] 表 3 : 接触角

组分	角度		
	实例编号 6	7	8
Natureworks PLA 4060D	75	70	75
Citroflex A4	20	20	20
Crodafos SG	5	10	2.5
三乙醇胺	0	0	2.5
合计	100	100	100
接触角	30	23	22
接触角	28	18	22
接触角	22	26	20
平均接触角	26.7	22.3	21.3

[0475]

[0476] 这些结果示出烷氧基化的磷酸盐表面活性剂 Crodaphos SG 显著改善了亲水性。相比之下，使用 Citroflex 增塑剂且没有表面活性剂的 PLA 的接触角仍是非常疏水的，并且具有超过 60 度的接触角(数据未示出)。酸形式的 Crodaphos SG 的添加(实例 6)使接触角减小至小于 27。更多 Crodaphos SG 的添加(实例 7)使接触角进一步减小并且与三乙醇胺中和制备磷酸盐又进一步使接触角减小(实例 8)。

[0477] 实例 9、10

[0478] 通过将 CSL 粉末与来自聚合物烘干机的温热 PLA 粒料干混而以表 4 中示出的浓度将 CSL 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。CSL 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。

[0479] 对于实例 9 和 10 以及对照物而言，模头温度被保持在 225°C 并且其他所有加工条件均保持不变。泵出口压力测量穿过模头和颈管的聚合物流的整个压降。

[0480] 具有 2.0% 的 CSL 的实例 10 制备了少量连同纤维一起的聚合物粒子。这一现象被称为“夹砂”，是 BMF 加工中的常见缺陷。

[0481] 据发现，在挤出之前或挤出期间将 CSL 添加至纯的 PLA 树脂大大降低了表 4 中示出的整个模头上的压降。另外注意到，纤维直径也显著减小。在老化之后，对方形进行测量，并且还在表 4 中记录平均线性收缩率。

[0482] 表 4

[0483]	实例	材料	泵出口压力 (磅/平方英寸)	有效纤维直径 (微米)	80°C 收缩率 (线性%)
	对照物	纯的 6251D PLA	671	19.6	14.25
	9	在 6251D 中加入 1.0% 的 CSL	372	11.4	24.70
	10	在 6251D 中加入 2.0% 的 CSL	262	9.7	10.08

[0484] 与对照样品相比,较细直径的幅材明显更柔软并且更适形。包括 CSL 的幅材的收缩率很大。

[0485] 实例 11-13

[0486] 在纤维形成之前以高浓度预共混 CSL。该高浓度混合物常被称为母料。该母料在进料到纤维挤出机时通常与纯的聚合物粒料干混。挤出工艺随后提供额外的混合。

[0487] 在双螺杆挤出机上制备在 6251D PLA 中加入 10% 的 CSL 的母料,在水浴中将该母料以股线形式冷却,然后使用干的造粒机造粒。将固体粒料置于 80°C 的烘箱中干燥过夜以除去来自水浴的任何微量水。

[0488] 使用与实例 9 相同的设备挤出熔喷纤维。再次将挤出温度保持在 225°C。制备了四种 CSL 样品,它们具有表 5 中示出的最终 CSL 浓度和结果。

[0489] 表 5

[0490]	实例	材料	泵出口压力 (psi)	有效纤维直径 (微米)	80°C 收缩率 (线性%)
	对照物	纯的 6251D PLA	431	16.8	3.16
	11	在 6251D 中加入 0.5% 的 CSL	142	11.7	13.91
	12	在 6251D 中加入 0.75% 的 CSL	122	11.1	8.50
	13	在 6251D 中加入 1.0% 的 CSL	62	8.8	17.50

[0491] 在完成的幅材中,0.75% 和 1.0% 的样品显示出一些夹砂缺陷。

[0492] 通过加入微量硬脂酰乳酸钙 (Pationic CSL),使泵出口背压陡然下降,如图 1 中所示。数据的回归分析示出,数据拟合为下列二次多项式:熔体粘度 = 351 (Pationic 浓度)² - 706 (Pationic 浓度) + 428,其中 $r^2=0.985$ 。其中 Pationic 的浓度以重量 % 计,并且熔体粘度表示为泵出口压力,以 PSI (lbs/in²) 计。

[0493] 多项式示出粘度调节剂显著地影响熔体粘度。

[0494] 实施例 14-19

[0495] 其他脂肪酸盐示出可与 CSL 一起有效地减小纤维直径。对于这些实验而言,在挤出之前将按表 3 中示出的浓度的各种粉末状盐与纯的 PLA 粒料干混。所测试的添加剂包括:

[0496] 硬脂酰乳酸钠 (SSL) (PATIONIC SSL, 来自丽塔公司 (RITA Corp.)), 灰白色粉末

[0497] 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))

[0498] 山嵛酰乳酰乳酸钠 (SBL) (Pationic SBL, 来自丽塔公司 (RITA Corp.)), 灰白色有色粉末

[0499] 在稍大的设备上运行实例 14-19, 使得两件设备之间的压力测量不具有直接的可比性。操作温度被固定保持在 210°C。实验的结果在表 6 中示出。在挤出运行期间, 泵出口压力传感器失效并且没有记下对照样品的读数。

[0500] 所有这三种盐 (SSL、SBL、Ca-S) 均制备了包含的夹砂量大于 CSL 的幅材, 这使幅材产生很粗糙的手感。然而, 尽管有夹砂, 但两种添加剂还是显著减小了熔喷幅材的纤维直径。

[0501] 表 6

实例	材料	泵出口压力 (psi)	有效纤维直径 (微米)	80°C 收缩率 (线性%)
[0502]	对照物 纯的 6251D PLA	传感器失效	25.8	6.0
	14 在 6251D 中加入 1% 的 SSL	744	16.7	17.75
	15 在 6251D 中加入 1.5% 的 SSL	968	15.5	9.75
	16 在 6251D 中加入 2% 的 SSL	425	12.7	29.0
	17 在 6251D 中加入 2% 的 SBL	69	5.5	19.25
	18 在 6251D 中加入 1% 的 Ca-S	83	10.0	10.25
	19 在 6251D 中加入 2% 的 Ca-S	44	8.0	23.08

[0503] 实例 20 : 使用聚丙烯的纺粘 PLA。

[0504] 非织造幅材是采用纺粘工艺由纯的聚(乳酸) (PLA) 和 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 是得自位于得克萨斯州休斯顿市的道达尔石化公司 (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。

[0505] 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 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°C。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, 纺丝速度均为不大于 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。

[0506] 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

材的中央都切割的 10cm×10cm 的无约束方形部分放置在 80°C 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°C。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, 都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。

[0507] 表 7 :实例 20 的结果

[0508]	材料	纤维直径 (微米)	纺丝速度 (m/min)	80°C 收缩率 (线性%)
	纯的 6202D PLA	15	2121	5.56
	6202D+3% 的 PP	17	1651	2.84
	6202D+3% 的 DOSS/PEG+3% 的 PP	18	1473	7.61

[0509] 实例 21 :使用聚丙烯的熔喷 PLA

[0510] 非织造幅材是采用熔喷工艺由聚(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。

[0511] 熔喷装置由双螺杆挤出机、计量泵和熔喷模头组成。所用挤出机是 31mm 的锥形双螺杆挤出机(由位于新泽西州南哈肯萨克市的 C. W. 布拉本德仪器公司 (C. W. Brabender Instruments (South Hackensack, NJ)) 制造)。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 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)。模头在 225°C 的温度下操作。将聚合物粒料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。

[0512] 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 20 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。

[0513] 表 8 :实例 21 结果

材料	有效纤维直径	80°C 收缩率
	(微米)	(线性%)
[0514]	纯的 6251D PLA	15.7
	在 6251D 中加入 1% 的 3960 PP	15.8
	在 6251D 中加入 2% 的 3960 PP	15.8
	在 6251D 中加入 4% 的 3960 PP	16.4
	在 6251D 中加入 8% 的 3960 PP	15.7

[0515] 实例 22 :利用调节粘度的盐的熔喷 PLA

[0516] 非织造幅材是采用熔喷工艺用 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蔡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 :

[0517] 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))) ;

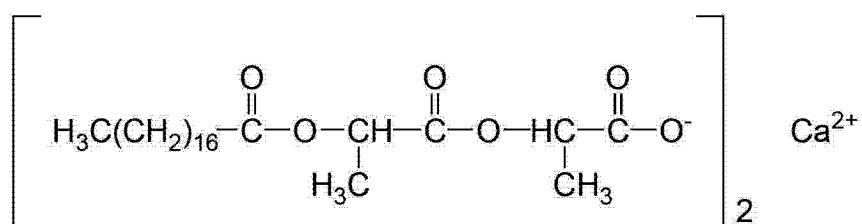
[0518] 硬脂酰乳酸钠 (SSL) (商品名 :Paticonic SSL, 来自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司 (RITA Corp. (Crystal Lake, IL))) ;

[0519] 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)) ;

[0520] 山嵛酰乳酰乳酸钠 (SBL)(商品名 :Paticonic SBL), 来自位于伊利诺伊州水晶湖市的丽塔公司 (RITA Corp (Crystal Lake, IL)) 。

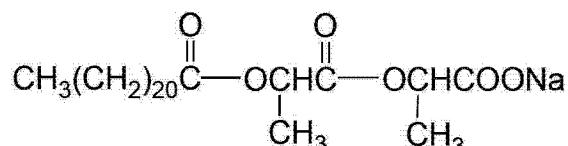
[0521] 式 1 :硬脂酰乳酸钙(来自丽塔公司 (RITA Corp.)) 的化学结构

[0522]



[0523] 式 2 :山嵛酰乳酰乳酸钠的化学结构

[0524]



[0525] 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。

[0526] 挤出之后，使用与此前实例中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。

[0527] 表 9 : 实例 22 结果

材料	模头入口压力 (磅/平方英寸)	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

[0529] 实例 23 : 使用聚丙烯的熔喷 PET

[0530] 纤维幅材是采用熔喷工艺用 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。

[0531] 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 (David 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。

[0532] 在形成非织造幅材之后,采用与此前 PLA 样品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,而非此前的 80°C。

[0533] 表 10 :实例 23 结果

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

[0535] 实例 24 :使用额外的聚合物添加剂的熔喷 PLA

[0536] 使用如实例 21 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°C 的温度下操作;空气加热器温度为 275°C;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奈琪沃克有限责任公司 (Natureworks, LLC (Minnetonka, MN)) 的 6251D 等级 PLA。聚合物添加剂在下面的表 11 中示出。

[0537] 表 11 :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 Company, Midland Mich.)	5
LLDPE Dowlex 2035	位于密歇根州米德兰市的陶氏化学公司(Dow Chemical Company, Midland Mich.)	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

[0538]

[0539] 注意 :聚丙烯的 MFI 的单位是克 /10 分钟。

[0540] 通过与实例 21 中所述相同的技术测量有效纤维直径 (EFD)。通过称量 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 冲切样品的重量并换算成以米为分母来测量基重。如实例 20 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 12 中示出。

[0541] 表 12 :PLA 中的添加剂 - 物理特性结果

添加剂	有关幅材的注释	基重 g/m ²	EFD 微米	80℃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	-	-	-
[0542] 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

[0543] 注意 :聚丙烯的 MFI (熔体流动指数) 的单位是克 /10 分钟。

[0544] 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,如所用的宽熔体指数聚合物所指出的那样。低收缩率纤维还使用聚己内酯、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)。

[0545] 图 2-3 示出如本文所述的分散聚丙烯。全部均来自表 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 2 为单独的 PLA(表 IV 中的对照物);图 3 为使用 5 重量% 的 Total 3860PP 的 PLA。

[0546] 实例 25

[0547] 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 25 示出了不使用添加剂的多种共混物的相互作用;实例 26 示出了在存在添加剂的情况下多种共混物的相互作用;并且最终实例 27 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。

[0548] 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 13 中示出。所有 PLA 材料在使用之前均经

过干燥。

[0549] 表 13

[0550]

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

[0551] PDI= 多分散性指数

[0552] “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。

[0553] 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。

[0554] 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)。

[0555] 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。幅材的结晶度百分比采用 TA Instruments Q2000 (#131, Cell RC-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 14 和表 15 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。所有样品均显示具有的收缩率都为小于 4%。

[0556] 表 14 :纤维和幅材(横向)特性

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)
[0557]	95:5 6202/A	20	11.3	4450	2.00	100.0	36.11
	92:8 6202/A	24	9.7	4496	2.33	97.1	11.08
	92:8 6202/B	24	12.4	3695	2.05	85.4	16.38
	90:10 6202/B	24	11.7	4151	3.98	165.8	19.38
	85:15 6202/B	24	10.3	4285	3.08	128.3	17.31
	80:20 6202/B	24	10.4	4203	4.22	175.8	19.11

[0558] A=PLA 6302 ;B=PLA 6751

[0559] 表 15 :纤维和幅材(纵向)特性

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)
[0560]	95:5 6202/A	20	11.3	4450	15.2	757.5	36.2
	92:8 6202/A	24	9.7	4496	10.4	432.1	12.9
	92:8 6202/B	24	12.4	3695	11.0	459.2	20.2
	90:10 6202/B	24	11.7	4151	14.9	620.0	17.9
	85:15 6202/B	24	10.3	4285	9.1	378.3	20.0
	80:20 6202/B	24	10.4	4203	18.8	782.1	17.5

[0561] A=PLA 6302, B=PLA 6751

[0562] 实例 26 :

[0563] 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 Citroflex A4) 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 13 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 25 中的条件相同。平均纺丝速度被保持在 4500m/min+/-200m/min。如在实例 25 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 25 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 16 中示出。

[0564] 表 16 :一些织物特性和挤出条件的汇总

运行组成	基重(gsm)	纤维尺寸 (μ)	熔融温度 (℃)	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
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

[0566] 与实例 25 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 17 中示出。幅材沿纵向的拉伸特性在表 18 中示出。

[0567] 表 17 :沿横向的归一化拉伸载荷汇总

[0568]

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
20% 的 6751D/2% 的 PP	20	2. 88	144. 0
8% 的 Citroflex A-4	20	1. 09	54. 5
8% 的 CitroflexA-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

[0569] 表 18 :沿纵向的归一化拉伸载荷汇总

[0570]

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
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

[0571] 沿横向和纵向两者的归一化拉伸载荷的汇总也分别在图 4 和图 5 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。

[0572] 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。

[0573] 实例 27

[0574] 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 Citroflex A4) 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 13 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 19 中示出了挤出和压延工艺条件。表 20 中给出了对高速率下的良好压实的证实。并且在表 21 中给出了幅材的拉伸特性。拉伸特性采用 WSP 110.4 (05) EDANA ERT20.2.89 (选项 B) 测试方法获得。

[0575] 表 19 :挤出和压延工艺条件

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)
[0576]	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

[0577] 注 :A=PLA 6202, B=PLA 6751, C=PLA 6302, D=PP, E=PEG/DOS S, F= 颜料

[0578] 表 20 :较高线速度下的压实情况

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(%)
[0579]	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

[0580] 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 21：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

[0582] 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。

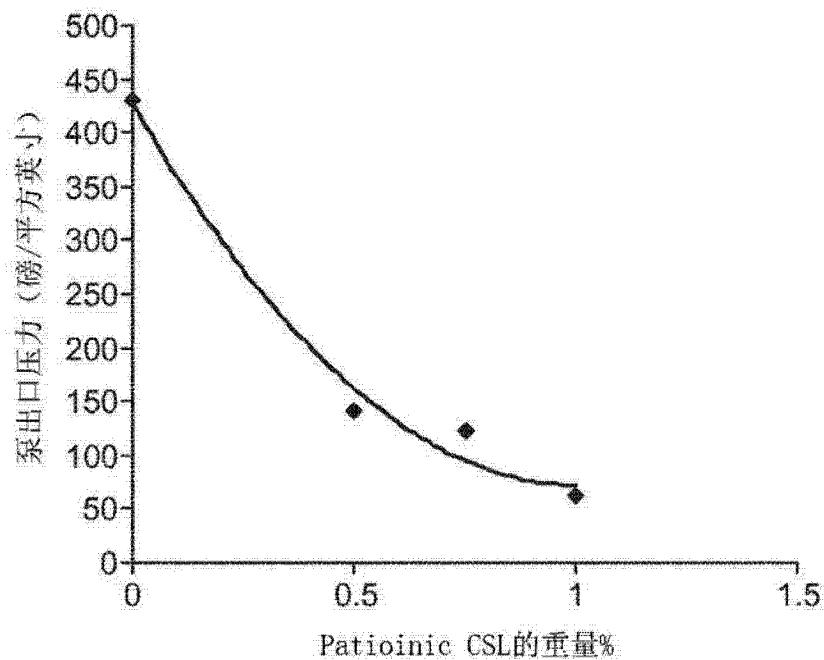


图 1

单独的PLA（表IV中的对照物）

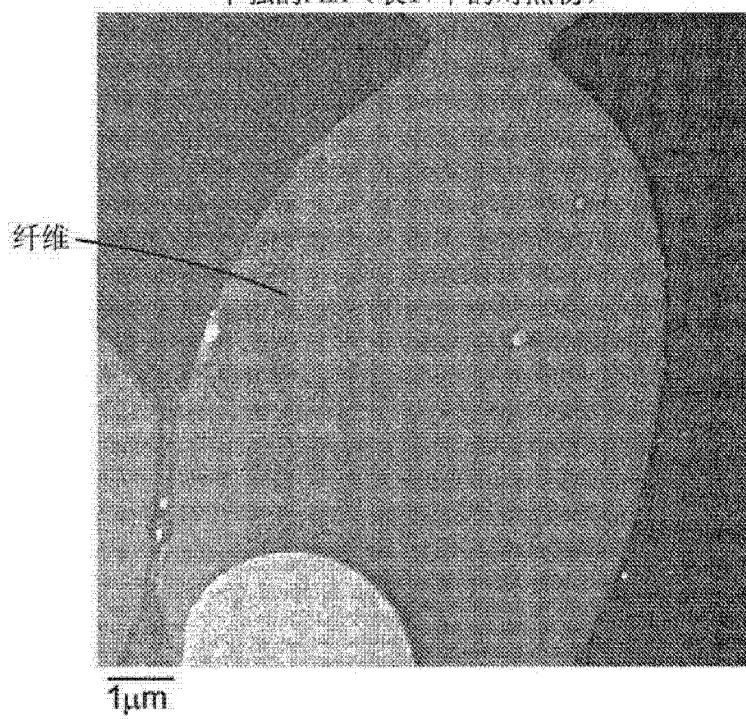


图 2

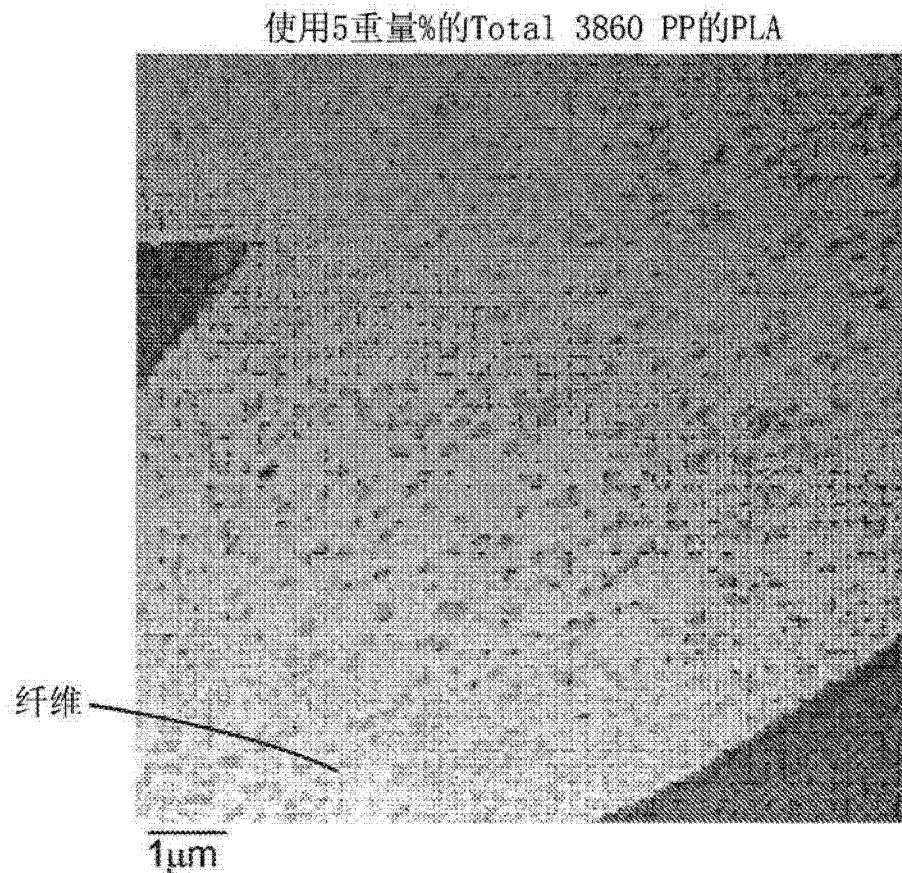


图 3

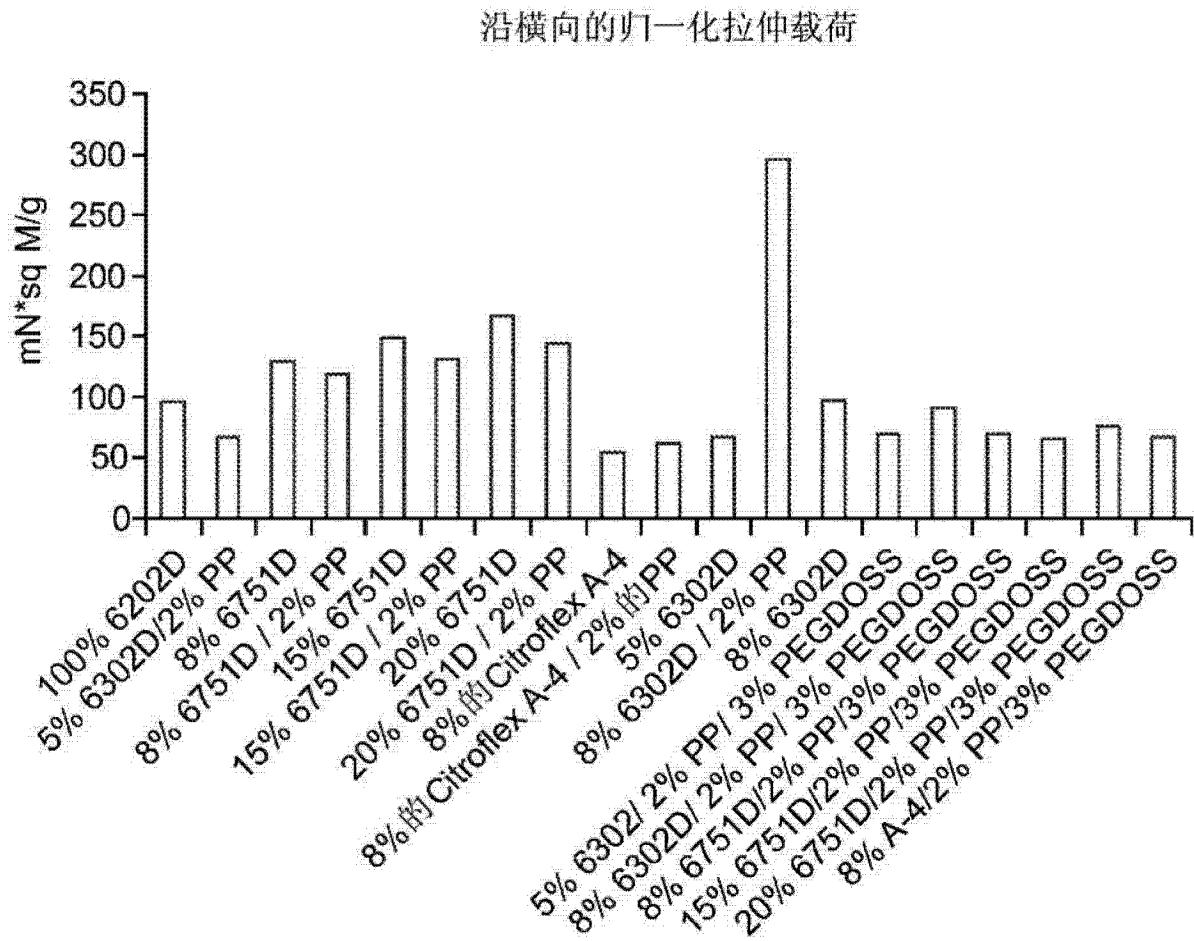


图 4

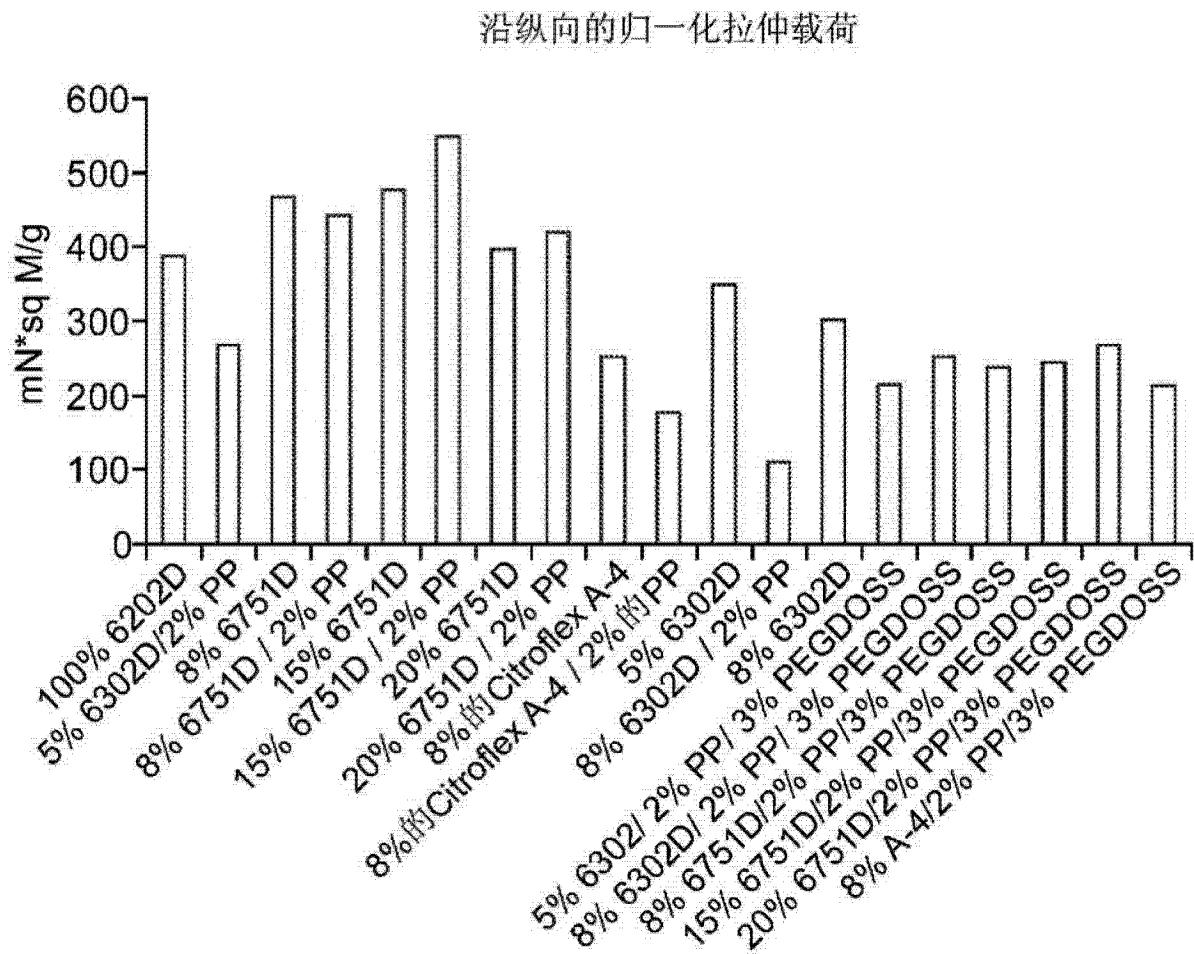


图 5