



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102770593 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201180010773. 2

(22) 申请日 2011. 02. 16

(30) 优先权数据

61/307, 260 2010. 02. 23 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/024950 2011. 02. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02011/106205 EN 2011. 09. 01

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 弗朗西斯·E·波尔贝尼

凯坦·P·亚里瓦拉

马赫福扎·B·阿里

马修·T·斯科尔茨

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 张爽 郭国清

(51) Int. Cl.

D04H 3/011 (2012. 01)

D04H 3/16 (2012. 01)

D04H 1/435 (2012. 01)

D04H 1/728 (2012. 01)

D06M 15/00 (2006. 01)

权利要求书 4 页 说明书 56 页 附图 5 页

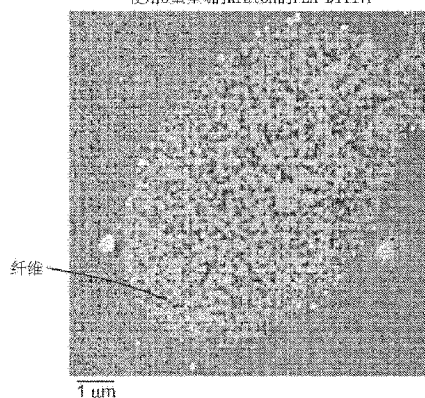
(54) 发明名称

尺寸上稳定的非织造纤维幅材及其制造和使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种尺寸上稳定的非织造纤维幅材,所述纤维幅材包括多根由一种或多种热塑性聚酯和聚丙烯形成的连续纤维,所述聚丙烯的量按所述幅材的重量计大于 0% 且不超过 10%。所述幅材在被加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时,所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。可以使用纺粘工艺来制备显示分子取向的基本连续纤维。可以使用熔喷工艺来制备不显示分子取向的短纤维。还将抗收缩和抗静电添加剂加入到所述纤维幅材中。所述幅材可用于作用于过滤、吸声、隔热、表面清洁、细胞生长载体、药物递送、个人卫生、医用衣服或伤口敷料的制品。

使用5重量%的Kraton的PLA D1117P



1. 一种包括多根连续纤维的幅材,所述纤维包含:

一种或多种热塑性脂族聚酯;

按所述幅材重量计,大于 0% 并且不超过 10% 的抗收缩添加剂;和

按所述幅材重量计,大于 0% 并且不超过 10% 的抗静电添加剂,

其中所述纤维显示分子取向并且基本上连续地延伸贯穿所述幅材,并且

另外其中在将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度但低于所述纤维的熔点的温度并同时处于不受约束的状态时,所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面中缩短不超过 12% 的维度。

2. 一种包括多根纤维的幅材,所述纤维包含:

一种或多种选自脂族聚酯的热塑性聚酯;和

按所述幅材重量计,大于 0% 并且不超过 10% 的抗收缩添加剂;和

按所述幅材重量计,大于 0% 并且不超过 10% 的抗静电添加剂,

其中所述纤维未显示分子取向,并且

另外其中在将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度但低于所述纤维的熔点的温度并同时处于不受约束的状态时,所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面中缩短不超过 12% 的维度。

3. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述纤维的所述分子取向导致至少 0.01 的双折射率值。

4. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述抗静电添加剂包括至少一种含氟化合物。

5. 根据权利要求 4 所述的幅材,其中所述至少一种含氟化合物选自全氟烷基丙烯酸酯或其混合物。

6. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述抗收缩添加剂选自在所述脂族聚酯树脂中形成分散相的半结晶性热塑性聚合物。

7. 根据权利要求 6 所述的幅材,其中所述至少一种抗收缩添加剂形成了平均直径小于 250nm 的不连续颗粒的分散相。

8. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述半结晶性热塑性聚合物选自聚丙烯、聚乙烯、聚酰胺、聚酯、它们的共混物和共聚物及它们的衍生物。

9. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述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。

10. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述脂族聚酯为半结晶性的。

11. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其还包含增塑剂、稀释剂、表面活性剂、粘度调节剂、抗微生物组分或它们的组合中的至少一者。

12. 根据权利要求 9 所述的幅材,其中所述表面活性剂是一种或多种烷基、烯基、芳烷基或烷芳基阴离子表面活性剂;其中将所述表面活性剂掺入到所述聚酯中,并且其中所述组合物在 45℃ 下保持超过 10 天后仍具有亲水性。

13. 根据权利要求 9 所述的幅材,其中所述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

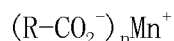
烷基膦酸盐 ; 烷基、烯基、烷芳基和芳烷基膦酸盐 ; 烷基、烯基、烷芳基和芳烷基羧酸盐 ; 烷基烷氧基化的羧酸盐 ; 烷基烷氧基化的硫酸盐 ; 烷基烷氧基化的磺酸盐 ; 烷基烷氧基化的磷酸盐 ; 以及它们的组合。

14. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述抗收缩添加剂是一种或多种半结晶性聚合物, 其与所述热塑性聚酯是固体不可溶的。

15. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述抗收缩添加剂为选自如下的热塑性半结晶性聚合物: 聚乙烯, 线性低密度聚乙烯, 聚丙烯, 聚甲醛, 聚偏二氟乙烯, 聚(甲基戊烯), 聚(乙烯-氯三氟乙烯), 聚(氟乙烯), 聚环氧乙烷, 聚对苯二甲酸乙二醇酯, 聚对苯二甲酸丁二醇酯, 半结晶性脂族聚酯, 其包括聚己内酯, 脂族聚酰胺, 例如尼龙 6 和尼龙 66, 和热致性液晶聚合物。

16. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述幅材中的所述纤维至少在点位置粘结在一起。

17. 根据权利要求 11 所述的幅材, 其中所述粘度调节剂具有以下结构:



其中 R 是作为支链或线性碳链的 C8-C30 烷基或烯基, 或者是 C12-C30 芳烷基, 并且可以任选地由如下基团取代: 0-100 个例如环氧乙烷、环氧丙烷基团的环氧烷基团, 低聚乳酸和 / 或乙醇酸或它们的组合; 和

M 为 H, 碱金属、碱土金属或铵基、质子化的叔铵或季铵; 和

n 为 1 或 2, 并且等于所述阳离子的化合价。

18. 根据权利要求 11 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、烷基乙氧基化的羧酸盐、芳烷基乙氧基化的羧酸盐、烷基乳酸盐、烯基乳酸盐、硬脂酰基乳酸盐、硬脂酸盐以及它们的羧酸以及它们的混合物。

19. 根据权利要求 11 所述的幅材, 其中所述粘度调节剂以所述幅材的至少 0.25 重量% 并且不大于约 10 重量% 的量存在。

20. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其还包含不同于所述热塑性脂族聚酯的热塑性(共)聚合物。

21. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述纤维显示不超过约 1 微米 (μm) 的中值纤维直径。

22. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述纤维显示不超过约 25 μm 的中值纤维直径。

23. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述纤维显示不超过约 12 μm 的中值纤维直径。

24. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述纤维显示不超过约 10 微米 (μm) 的中值纤维直径。

25. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述纤维显示不超过约 7 微米 (μm) 的中值纤维直径。

26. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述纤维显示至少 1 μm 的中值纤维直径。

27. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材, 其中所述纤维包含小于 10 重量% 的除所

述抗收缩添加剂以外的添加剂。

28. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述幅材为生物相容性的。

29. 根据以上权利要求中任一项所述的幅材,其中所述幅材是由包含所述热塑性脂族聚酯的熔融混合物所形成的非织造幅材,并且所述抗收缩添加剂为聚丙烯或尼龙。

30. 根据权利要求 29 所述的幅材,其中所述非织造幅材选自纺粘幅材、吹塑微纤维幅材、水刺幅材或它们的组合。

31. 一种包括根据以上权利要求 1-30 中任一项所述的幅材的制品,所述制品选自气体过滤制品、液体过滤制品、吸声制品、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、粘合剂涂覆的带材和伤口敷料制品。

32. 一种包括根据以上权利要求 1-30 中任一项所述的幅材的手术或医疗消毒盖布。

33. 一种包括根据以上权利要求 1-30 中任一项所述的幅材的手术或医疗服。

34. 一种包含根据以上权利要求 1-30 中任一项所述的幅材的消毒裹布。

35. 根据权利要求 34 所述的消毒裹布,其还包含一种或多种抗微生物剂。

36. 根据权利要求 34 所述的消毒裹布,其还包含位于所述幅材的所述纤维上或中的排斥性添加剂。

37. 一种包括根据以上权利要求 1-30 中任一项所述的幅材的伤口接触材料。

38. 一种制备根据以上权利要求 1-30 中任一项所述的幅材的方法,所述方法包括:
形成一种或多种选自脂族聚酯和芳族聚酯的热塑性聚酯与抗收缩添加剂的熔融混合物,所述抗收缩添加剂的量按所述混合物的重量计大于 0% 且不超过 10%;

由所述熔融混合物同时形成多根纤维;

收集至少一部分所述纤维以形成幅材;和

将抗静电剂以按所述幅材重量计大于 0% 并且不超过 10% 的量施用至至少一部分所述纤维,其中所述纤维显示分子取向并基本上连续地延伸贯穿所述幅材,并且另外其中在将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面中缩短不超过 12% 的维度。

39. 根据权利要求 38 所述的方法,其中所述熔融混合物还包含抗收缩添加剂,所述抗收缩添加剂选自在所述脂族聚酯树脂中形成分散相的一种或多种半结晶性热塑性聚合物。

40. 根据权利要求 38 或 39 所述的方法,其中所述纤维至少在点位置粘结在一起。

41. 根据权利要求 38-40 中任一项所述的方法,其中使用熔体纺丝法、纺粘法、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合形成所述纤维。

42. 一种制备根据以上权利要求 1-30 中任一项所述的幅材的方法,所述方法包括:
形成一种或多种选自脂族聚酯的热塑性聚酯与抗收缩添加剂的熔融混合物,所述抗收缩添加剂的量按所述混合物的重量计大于 0% 且不超过 10%;

由所述熔融混合物同时形成多根纤维;

收集至少一部分所述纤维以形成幅材;和

将抗静电剂以按所述幅材重量计大于 0% 并且不超过 10% 的量施用至至少一部分所述纤维,其中所述纤维不显示分子取向,并且另外其中在将所述幅材加热至高于所述纤维的玻璃化转变温度的温度时所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面中缩短不超过 12% 的维度。

43. 根据权利要求 42 所述的方法,其中所述抗收缩添加剂选自在所述脂族聚酯树脂中形成分散相的一种或多种半结晶性热塑性聚合物。

44. 根据权利要求 42 或 43 所述的方法,其中所述纤维至少在点位置粘结在一起。

45. 根据权利要求 42-44 中任一项所述的方法,其中使用熔喷法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合形成所述纤维。

46. 根据以上权利要求 38-45 中任一项所述的方法,其还包括加热所述幅材。

47. 根据以上权利要求 38-46 中任一项所述的幅材,其中所述抗静电剂包括至少一种含氟化合物。

48. 根据权利要求 47 所述的幅材,其中所述至少一种含氟化合物选自全氟烷基丙烯酸酯或它们的混合物。

49. 根据以上权利要求 38-48 中任一项所述的幅材,其中将所述抗静电剂施用至至少一部分所述纤维包括喷涂、辊涂、帘式涂布、浸涂和饱和涂布中的至少一种。

尺寸上稳定的非织造纤维幅材及其制造和使用方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求提交于 2010 年 2 月 23 日的美国临时专利申请 No. 61/307, 260 的优先权, 该专利申请的公开内容以引用方式全文并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及尺寸上稳定的非织造纤维幅材以及制备和使用这种幅材的方法。本发明还涉及在制备制品(如一次性医疗制品以及可生物降解和生物相容性制品)中有用的尺寸上稳定的非织造纤维幅材, 所述非织造纤维幅材包含热塑性聚合物型添加剂和脂族聚酯的共混物。

背景技术

[0004] 熔体纺丝法(或纺粘加工)是一种通过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的工艺。熔喷(或 MB)是一种通过经由被高速受热气体射流包围的小喷丝孔挤出熔融聚合物并且使喷丝收集成粘结幅材的工艺。该工艺也被称作吹塑微纤维(或 BMF)工艺。

[0005] 诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)之类的聚酯和诸如聚丙烯(PP)之类的聚烯烃是通过诸如 BMF 和纺粘之类的工艺进行纺织物纤维、包装膜、饮料瓶和注模物品的商业生产中的两类常用石油基聚合物。市场需要用基于可再生资源的产品替代这些石油基产品。脂族聚酯(如聚乳酸和聚羟基丁酸酯)来源于可再生(植物或微生物基)原材料, 但是这些聚合物通常不适合在制备非织造物中使用。尽管已市售多年, 但在本领域中通常认为不存在完全基于脂族聚酯(例如, 聚乳酸, PLA)的市售纺粘或熔喷产品。如聚(乳酸)(PLA)的脂族聚酯以及包含这类纤维的幅材在经受高温时由于分子的取向非晶区段的弛豫可以收缩最初长度的高达 40%, 从而经暴露于热而弛豫(参见 Narayanan, V.; Bhat, G. S. 和 L. C. Wadsworth. TAPPI Proceedings: Nonwovens Conference & Trade Fair. (1998) 29-36)。

[0006] 如所提及的, 越来越被关注的是, 使用可再生资源聚合物, 即源自植物基材料的聚合物来替代石油基聚合物如 PET 和 PP。理想的可再生资源聚合物为“二氧化碳零排放的”, 意味着植物基材料生长中所消耗的二氧化碳量与产品制备并处理时的二氧化碳释放量相当。可生物降解的材料性质足以使它们在暴露于导致堆肥的条件时分解。被视为可生物降解的材料实例包括脂族聚酯, 例如 PLA、聚乙醇酸、聚己内酯、丙交酯与乙交酯的共聚物、聚丁二酸乙二醇酯、聚羟基丁酸酯以及它们的组合。

[0007] 然而, 将诸如聚乳酸之类的脂族聚酯用于 BMF 时常常遇到困难, 原因在于脂族聚酯热塑性塑料具有相对较高的熔融粘度, 这产生的非织造幅材通常不能像聚丙烯那样被制成同样的纤维直径。由于很多最终产品的性能受纤维直径控制, 所以聚酯幅材的粗纤维直径会限制它们的应用。例如, 粗纤维在用于皮肤接触应用时会显得较硬, 并且感觉较差。此外, 由粗纤维生产的幅材具有较大的孔隙率, 这会导致幅材具有较低的阻隔特性, 例如较低的含水流体防水性。

[0008] 美国专利 No. 6, 645, 618 (Hobbs 等人) 中已经描述了作为微纤维的脂族聚酯的加工。美国专利 No. 6, 111, 160 (Gruber 等人) 公开了使用熔体稳定的聚交酯来通过熔喷和纺粘工艺形成非织造制品。JP6466943A (Shigemitsu 等人) 描述了一种低收缩特性的聚酯体系及其制造途径。美国专利申请公开号 2008/0160861 (Berrigan 等人) 描述了一种用于制造粘结的非织造纤维幅材的方法, 所述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、使熔喷纤维收集成初始非织造纤维幅材, 以及利用受控的加热和冷却操作使该初始非织造纤维幅材退火。美国专利 No. 5, 364, 694 (Okada 等人) 描述了一种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、增强剂以及二者的组合来制造收缩性减小的聚对苯二甲酸乙二醇酯纤维。美国专利 No. 5, 585, 056 和 No. 6, 005, 019 描述了一种包含可吸收的聚合物纤维和增塑剂的外科手术制品, 所述增塑剂包含硬脂酸及其盐。美国专利 No. 6, 515, 054 描述了包含可生物降解树脂、填料和阴离子表面活性剂的可生物降解树脂组合物。

发明内容

[0009] 通常, 本发明涉及尺寸上稳定的非织造纤维幅材以及制备和使用这类幅材的方法。在一个方面, 本发明涉及含有多根连续纤维的幅材, 所述多根连续纤维含有一种或多种热塑性脂族聚酯, 按幅材重量计其量大于 0% 且不超过 10% 的抗收缩添加剂, 和按幅材重量计其量大于 0% 且不超过 10% 的抗静电添加剂, 其中所述纤维显示分子取向并基本上连续地延伸贯穿幅材, 并且另外其中在将幅材加热至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至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。在一些示例性实施例中, 纤维的分子取向产生至少 0.01 的双折射率值。在大多数实施例中, 纤维是微纤维, 并且更具体地讲, 是细旦纤维。

[0010] 热塑性聚酯含有至少一种脂族聚酯。在某些示例性实施例中, 脂族聚合物选自一种或多种聚乳酸、聚乙醇酸、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。在某些示例性实施例中, 脂族聚酯是半结晶性的。

[0011] 在另一方面, 本发明涉及含有多根纤维的幅材, 所述多根纤维含有一种或多种选自脂族聚酯的热塑性聚酯, 按幅材重量计其量大于 0% 且不超过 10% 的抗收缩添加剂, 和按幅材重量计其量大于 0% 且不超过 10% 的抗静电添加剂, 其中所述纤维优选地不显示分子取向, 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至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。

[0012] 在任何上述方面和实施例的某些示例性实施例中, 热塑性聚酯含有至少一种选自一种或多种聚乳酸、聚乙醇酸、聚乳酸乙醇酸共聚物、聚丁二酸丁二醇酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基戊酸酯、它们的共混物和共聚物的脂族聚酯。在上述方面和实施例的其他示例性实施例中, 脂族聚酯是半结晶性的。在一些示例性实施例中, 抗静电添加剂包括至少一种含氟化合物。在其他示例性实施例中, 所述至少一种含氟化合物选自全氟烷基丙烯酸酯或其混合物。

[0013] 在任何上述方面和实施例的一些示例性实施例中, 抗收缩添加剂包括至少一种热塑性半结晶性聚合物, 其选自聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚(甲基戊烯)、聚(乙烯-氯三氟乙烯)、聚(氟乙烯)、聚环氧乙烷、聚对苯二甲酸乙二

醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、半结晶性脂族聚酯,其包括聚己内酯,脂族聚酰胺,例如尼龙 6 和尼龙 66,和热致性液晶聚合物。目前特别优选的抗收缩热塑性半结晶性聚合物包括聚丙烯、尼龙 6、尼龙 66、聚己内酯和聚环氧乙烷。在大多数实施例中,纤维为微纤维,特别是细旦纤维。

[0014] 在涉及本发明的任何上述方面和实施例的其他示例性实施例中,所述多根纤维可以包含不同于热塑性聚酯的热塑性(共)聚合物。在其他示例性实施例中,所述纤维可以包含增塑剂、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。在一些具体的示例性实施例中,所述纤维显示不大于约 25 μm ,更优选地不大于 12 μm ,甚至更优选地不大于 10 μm 的中值纤维直径。在这些实施例的某些中,所述纤维显示至少 1 μm 的中值纤维直径。在另外的示例性实施例中,所述幅材是生物相容的。

[0015] 在一些目前优选的实施例中,所形成的纤维幅材包含小于 10 重量%,优选地小于 8 重量%,最优选地小于 6 重量%的填料材料,所述填料材料可以不利地影响机械性能,例如抗张强度。

[0016] 在一些实施例中,制备了多纤维幅材,其中将热塑性纤维粘合在一起以形成尺寸上稳定的多孔幅材。在这些实施例中,优选地在形成并在(例如)通过加热压辊(压印线)或使用如加热空气的加热气体的第二热处理中至少部分冷却后将纤维粘合在一起。

[0017] 在其他实施例中,尺寸上稳定的纤维非织造幅材可以通过使用粘度调节剂来降低脂族聚酯如 PLA 的粘度而形成。在某些示例性实施例中,粘度调节剂选自烷基羧酸盐和羧酸、烯基羧酸盐和羧酸、芳烷基羧酸盐和羧酸、烷基乙氧基化羧酸盐和羧酸、芳烷基乙氧基化羧酸盐和羧酸、烷基乳酸盐、烯基乳酸盐以及它们的混合物。

[0018] 在一些示例性实施例中,所述幅材是由热塑性聚酯和抗收缩热塑性聚合物型添加剂的熔融混合物形成的尺寸上稳定的非织造纤维幅材。在其他示例性实施例中,尺寸上稳定的非织造纤维幅材选自纺粘幅材、吹塑微纤维幅材、水刺幅材(射流喷网法幅材)或者它们的组合。

[0019] 在又一方面,本发明涉及制备尺寸上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选自脂族聚酯的热塑性聚酯的混合物;由所述混合物形成多根纤维;收集至少部分纤维以形成幅材,并且将抗静电剂以按所述幅材重量计大于 0% 且不超过 10% 的量施用到至少部分纤维上,其中所述纤维显示分子取向并且基本上连续地延伸贯穿所述幅材,并且另外其中在将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至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。在一些实施例中,可以使用熔体纺丝法、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合来形成纤维。

[0020] 在又一另外的方面,本发明涉及制备尺寸上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脂族聚酯的混合物;由所述混合物形成多根纤维;和收集至少部分纤维以形成幅材;以及以按所述幅材重量计大于 0% 且不超过 10% 的量将抗静电剂施用到至少部分纤维上,其中所述纤维不显示分子取向,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至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。在一些示例性实施例中,可以使用熔喷(例如 BMF)工艺形成纤维。在一些示例性实施例中,所述方法还可以包括通过(例如)收集后对幅材的受控加热或冷却来加热(如后加热)尺寸上稳定的非织造纤维幅材。

[0021] 在任何上述方法的某些目前优选的示例性实施例中,所述抗静电剂包括至少一种含氟化合物。在一些目前优选的示例性实施例中,所述至少一种含氟化合物选自全氟烷基丙烯酸酯或其混合物。在任何上述方法的其他示例性实施例中,将抗静电剂施用到至少部分纤维上包括喷涂、辊涂、帘式涂布、浸涂和饱和涂布中的至少一种。

[0022] 在又一方面,本发明涉及一种制品,其包括如上所述的尺寸上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、吸声制品、隔热制品、表面清洁制品、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品、伤口敷料制品和牙齿卫生制品。在某些示例性实施例中,所述制品可以是手术单。在其他示例性实施例中,所述制品可以是手术服。在其他示例性实施例中,所述制品可以是消毒裹布。在另外的示例性实施例中,所述制品可以是伤口接触材料。在多种情况下,这些制品是一次性的并且是潜在可再循环的、可生物降解的和/或可堆放的。

[0023] 根据本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材的示例性实施例可以具有使其能够用于多种应用的结构特征,具有优越的吸收性质,由于其密实度低而显示高孔隙率和渗透性,和/或以高性价比方式进行制备。不希望受任何具体理论的束缚,我们相信本发明的示例性幅材由于所形成纤维较小的直径而具有与聚烯烃幅材类似的柔软手感,但在多种情况下由于所用聚酯较高的弹性模量,它表现出优越的抗张强度。

[0024] 可以制备双组分纤维如皮芯型或并列型双组分纤维,如可以是双组分微纤维,包括亚微米纤维。然而,本发明的示例性实施例利用单组分纤维可以特别有用而有利。在其他有益效果当中,能够使用单组分纤维而降低制备的复杂性,并且对幅材的用途限制较少。

[0025] 根据本发明的生产尺寸上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。

[0026] 已总结了本发明的示例性实施例的多个方面和优势。以上发明内容并非旨在描述本发明的每个图示实施例或每项具体实施。以下具体实施方式和实例更具体地例示了利用本文所公开的原理的某些目前优选的实施例。

附图说明

[0027] 图1是作为对照的单独的PLA纤维的透射电子显微镜图。

[0028] 图2是含有5重量%的Total 3860聚丙烯的单独的PLA纤维的透射电子显微镜图。

[0029] 图3是含有5重量%的Kraton D1117P的PLA纤维的透射电子显微镜图。

[0030] 图4是含有5重量%的尼龙B24的PLA纤维的透射电子显微镜图。

[0031] 图5是显示根据制备例7所制备的纺粘非织造幅材在横向上的归一化拉伸载荷的图。

[0032] 图6是显示根据制备例7所制备的纺粘非织造幅材在纵向上的归一化拉伸载荷的图。

具体实施方式

[0033] 本发明整体涉及具有改善的防水性和抗静电特性的尺寸上稳定的非织造纤维幅材或织物。所述幅材包含由(共)聚合物混合物形成的多根纤维,所述(共)聚合物混合物优

选是可熔融加工的,使得所述(共)聚合物混合物能够被挤出。可以通过以下方法制备具有抗静电特性的该类尺寸上稳定的防水性非织造纤维幅材:在挤出前或期间,将脂族聚酯与按幅材重量计大于0%且不超过10%的量的抗收缩添加剂混合,并且加入按幅材重量计大于0%且不超过10%的量的抗静电添加剂,所述抗静电添加剂可以在挤出前或期间加入,但它优选地在形成后施用到纤维幅材上。在某些示例性实施例中,纤维可显示分子取向。在一些示例性目前优选的实施例中,抗收缩添加剂优选地为热塑性聚合物。在其他示例性目前优选的实施例中,抗静电添加剂包括至少一种含氟化合物,更优选地,包括全氟烷基丙烯酸酯或其混合物。

[0034] 所得到的幅材在被加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时,所述幅材具有至少一个在幅材的平面中缩短不超过10%的维度。在幅材的平面中是指幅材的x-y平面,其也可以被称作幅材的纵向和/或横向。因此,当将幅材加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时,本文所述的纤维和幅材具有至少一个在幅材的平面中例如纵向或横向缩短不超过10%的维度。

[0035] 当将幅材加热至高于不受约束(即允许自由移动)的纤维的玻璃化转变温度的温度时,如本文所述的纤维幅材或织物是尺寸上稳定的。可以将幅材加热至比芳族和/或脂族聚酯纤维的玻璃化转变温度高15°C、20°C、30°C、45°C和甚至55°C,并且所述幅材将保持尺寸上稳定,如具有至少一个在幅材的平面中缩短不超过10%的维度。不应当将幅材加热至使纤维熔化或导致纤维明显降解的温度,如由分子量损失或脱色这类特性所证实那样。

[0036] 尽管不意欲受理论束缚,但是据信抗收缩添加剂形成了通过细丝核心随机分布的分散体。已经认识到在整个细丝中分散体的尺寸可以是不同的。例如,分散相颗粒的尺寸在纤维外部可能较小,在挤出期间纤维外部的剪切速率较高,而在核心附近则较低。抗收缩添加剂可以通过在聚酯连续相中形成分散体来防止或减少收缩。分散的抗收缩添加剂可以呈现多种不连续的形状,如球体、椭圆柱体、棒、圆柱体和多种其他形状。

[0037] 当垂直于纵向轴线取得纤维横截面时,分散相通常表现为圆形或长方形。分散相中每个不连续的颗粒可以以具有“平均直径”为特征,对于非球形颗粒,“平均直径”可以采用相等面积的圆的直径。本发明人发现表现最好的那些聚合物形成了具有平均直径小于250nm,优选地小于200nm,更优选地小于150nm并且最优选地小于100nm的不连续颗粒的分散相。

[0038] 在一些情况下,据信抗收缩添加剂起到了选择性可混溶添加剂的作用。尽管不受理论的束缚,但是怀疑在低脂族聚酯重量百分比和高挤出温度下,抗收缩添加剂可以与脂族聚酯混合并物理地抑制链移动,从而抑制冷结晶,并且未观察到宏观收缩。还有可能抗收缩添加剂可以促进脂族聚酯的结晶。例如,优选的热塑性抗收缩添加剂是至少半结晶性的,是液态的,并且在挤出温度作为流体自由混合和分散。这些分散的颗粒可以引起半结晶性脂族聚酯(如聚乳酸(PLA))的结晶。例如,如果抗收缩添加剂的重量百分比显著提高超过10重量%,那么热塑性抗收缩添加剂和脂族聚酯相分离成大相区,而脂族聚酯的重排不受影响。

[0039] 本说明书和所附权利要求书中,使用的单数形式“一”、“一个”和“这”包括多个指代物,除非内容清楚指示其他含义。因此,例如,提及的包含“某种化合物”的细旦纤维包括两种或多种化合物的混合物。如本说明书以及所附权利要求书中所使用,术语“或”一般以

包括“和 / 或”的意思使用,除非内容清楚指示其他含义。

[0040] 如本说明书所用,由端点表述的数值范围包括归入该范围内的所有数值(例如 1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.8、4 和 5)。

[0041] 除非另外指明,否则说明书和权利要求书中使用的表示数量或成分的所有数字、特性的量度等在所有情况下均应理解为被术语“约”来修饰。因此,除非有相反的指示,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,根据本领域的技术人员利用本公开的教导内容寻求获得的所需特性,这些近似值可以有所不同。在最低程度上,每一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,至少应该根据所记录的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。

[0042] 对于以下所定义的术语来说,除了在权利要求书或说明书的其他地方给出不同定义之外,这些定义都是适用的。

[0043] 术语表

[0044] 术语“双组分纤维”或“多组分纤维”意指具有两种或更多种组分的纤维,各种组分占据纤维的横截面积的一部分并且在纤维的基本长度上延伸。合适的多组分纤维构造包括但不限于皮芯构造、并列构造和“海岛型”构造(例如由 Kuraray Company, Ltd., Okayama, Japan 制备的纤维)。

[0045] 术语“单组分纤维”意指其中纤维在其整个横截面上具有基本相同组成的纤维,但是单组分包括共混物或包含添加剂的材料,其中基本均一组成的连续相在整个横截面和纤维长度上延伸。

[0046] 术语“抗收缩”添加剂是指热塑性聚合物型添加剂,当以按脂族聚酯重量计不大于 12 重量%的浓度加入到脂族聚酯中并成型为非织造幅材时,它导致产生了这样的幅材:当将所述幅材加热至高于纤维玻璃化转变温度但低于纤维熔点的温度时,所述幅材具有至少一个在该幅材平面内缩短不超过 12% 的维度。当冷却至 23-25°C 时,优选的抗收缩添加剂在脂族聚酯中形成了不连续颗粒的分散相。如通过差示扫描量热法所确定的,最优选的抗收缩添加剂是半结晶性聚合物。

[0047] 术语“抗静电”添加剂或试剂是指含氟化合物低聚物或聚合物,当加入或施用至如本文所述的非织造纤维幅材的纤维时,它起作用以提高纤维的电荷消散能力或降低电荷保持能力,而不会不利地影响纤维的防潮或防水性。

[0048] 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)和酶机制或它们的组合的作用而降解。

[0049] 术语“生物相容性”表示通过不在活体组织中产生有毒的、有害的或免疫学的反应而在生物学上相容。生物相容性材料也可以通过生化和 / 或水解过程分解,并被活体组织吸收。使用的测试方法包括 ASTM F719,其用于细旦纤维接触组织,例如皮肤、伤口、包括在诸如食道或尿道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。

[0050] 术语“中值纤维直径”是指通过如下方法确定的纤维直径,所述方法包括(例如)通过使用扫描电镜产生一幅或多幅纤维结构图像;测量所述一幅或多幅图像中的清晰可见的纤维的纤维直径,从而得到纤维直径的总数 x ;计算 x 个纤维直径的中值纤维直径。通常, x

大于约 20,更优选大于约 50,并且有利的范围为约 50 至约 200。

[0051] 术语“细旦纤维”一般是指中值纤维直径不大于约 50 微米 (μm)、优选不大于 25 μm 、更优选不大于 20 μm 、还更优选不大于 15 μm 、甚至更优选不大于 10 μm 、最优选不大于 5 μm 的纤维。

[0052] “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。

[0053] “超细微纤维”为一组中值纤维直径为 2 μm 或更小的微纤维。

[0054] “亚微米纤维”是一组中值纤维直径不大于 1 μm 的纤维。

[0055] 当本文提及某一特定种类的微纤维批、组、阵列时,如“亚微米微纤维阵列”时,其意指该阵列中的微纤维的完整组或单批微纤维的完整组,而不仅仅是指属于亚微米尺寸的阵列或批的一部分。

[0056] “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)。

[0057] “熔喷纤维”在本文中是指通过将熔融成纤材料穿过模具中的喷丝孔挤出进入高速气流中制备的纤维,其中挤出的材料首先被细化,然后硬化为纤维团。

[0058] “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。

[0059] 术语“非织造”一般是指由通过以下方式保持在一起的聚合物纤维(以一个方向或以随机方式取向)集合所组成的织物,所述方式为:(1) 通过机械性互锁;(2) 通过热塑性纤维的熔合;(3) 通过与合适的粘结剂粘结,所述粘结剂如天然或合成的聚合物型树脂;或(4) 它们的任意组合。

[0060] “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结器获得的粘结。

[0061] “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,但是它们可能在分子量、制备方法、商品形式、结晶度或分子取向等方面不同。

[0062] “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。

[0063] “密实度”是与密度和幅材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),并由以下公式限定:

[0064]

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

[0065] 根据 10cm×10cm 幅材样品的重量计算“幅材基重”。

[0066] 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”。

[0067] “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。

[0068] 如本文所使用的“幅材”是形成片状或织物状结构的缠结纤维网。

[0069] 术语“表面活性剂”表示能够降低水的表面张力和/或水与不混溶液体之间界面

张力的两亲物(具有共价连接的极性和非极性区的分子)。该术语是指包括肥皂、洗涤剂、乳化剂、表面活性试剂等。

[0070] 以下将描述本发明的多个示例性实施例。本发明的示例性实施例可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下进行多种修改和更改。因此,应当理解,目前公开的本发明的实施例不应限于以下所述的示例性实施例,但应受权利要求书及其任何等同物中所述限制的控制。

[0071] 在贯穿本说明书提及的“一个实施例”、“某些实施例”、“一个或多个实施例”或“实施例”,无论在术语“实施例”前是否包括术语“示例性”,都意指将与结合该实施例描述的特定特征、结构、材料或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此,贯穿本说明书的多处出现的短语(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“在实施例中”)并非不可避免地参见本发明的同一实施例。另外,具体的特征、结构、材料或特点可以任何适合的方式结合到一个或多个实施例中。

[0072] A. 尺寸上稳定的非织造纤维幅材

[0073] 在一些实施例中,可以由热塑性脂族聚酯和抗收缩添加剂的熔融混合物形成尺寸上稳定的非织造幅材。在某些实施例中,所述尺寸上稳定的非织造幅材可以是纺粘幅材、吹塑微纤维幅材、水刺幅材或它们的组合以及这些幅材的后处理形式,以及与泡沫、膜、粘合剂等的组合体和层合物。

[0074] 1. 分子取向的纤维

[0075] 在某些实施例中,尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以通过成纤工艺来制造,在该工艺中,通过挤出一种或多种热塑性脂族聚酯与抗收缩添加剂(所述抗收缩添加剂的量按混合物的重量计大于 0% 且不超过 10%)的混合物来形成成纤材料的长丝;将其经历取向力;以及穿过气体电流的湍流场,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)。这类成纤工艺包括(例如)熔体纺丝法(即,纺粘)、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合。

[0076] 所得到的幅材在被加热至高于处于不受约束状态的纤维的玻璃化转变温度的温度时,所述幅材具有至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。纤维的玻璃化转变温度可以如本领域已知地那样,例如,使用差示扫描量热法(DSC)或者调制的 DSC 按常规测得。在某些示例性实施例中,可以选择热塑性聚酯以包括一种或多种聚乳酸、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或它们的组合。优选地,脂族聚酯来源于含量至少 50 重量%的可再生资源。更优选地,脂族聚酯来源于含量至少 70 重量%的可再生资源。优选地,脂族聚酯是半结晶性的。

[0077] 如上所述,纤维优选是分子取向的;即纤维优选包含按纤维的长度校直并且受困于(即,热捕集于)该校直的分子。取向的纤维为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。可以以许多方式测量纤维取向,包括双折射率、热收缩量、X 射线散射和弹性模量(参见如 Principles of Polymer Processing (聚合物处理原理), Zehev Tadmor and Costas Gogos, John Wiley and Sons, New York, 1979, pp. 77-84)。重要的是应当指出,由于结晶材料和非结晶材料两者均可显示与结晶无关的分子取向,所以分子取向与结晶度不同。因此,即使市售的已知的通过熔喷或电纺

制备的亚微米纤维不是取向的,也存在将分子取向赋予到使用这些方法制备的纤维的已知方法。

[0078] 根据本发明的示例性实施例制得的取向纤维可以显示出区段与区段的双折射率差异。通过偏振光显微镜观察单纤维并使用 Michel-Levy 图表估计延迟数(参见 On-Line Determination of Density and Crystallinity During Melt Spinning, Vishal Bansal 等人, Polymer Engineering and Science, November 1996, Vol. 36, No. 2, pp. 2785-2798), 利用下式获得双折射率: 双折射率 = 延迟 (nm) / 1000D, 其中 D 为以微米计的纤维直径。本发明人发现对双折射率测量敏感的示例性纤维一般包括双折射率数相差至少 5%, 并且优选地相差至少 10% 的区段。一些示例性纤维可以包括双折射率数相差 20% 或甚至 50% 的区段。在一些示例性实施例中, 纤维的分子取向产生了至少 0.00001、更优选至少约 0.0001、还更优选至少约 0.001、最优选至少约 0.01 的双折射率值。

[0079] 不同的取向纤维或者取向纤维的部分也可以显示如通过差示扫描量热法 (DSC) 测得的性质差别。例如, 对于根据本发明制得的示例性幅材的 DSC 试验可以通过双熔融峰的存在反映链延长的结晶的存在。对于链延长的或应变诱导的结晶部分的熔点可以得到较高温度的峰; 而另一通常较低温度的峰可以出现在非链延长的或者较无序的结晶部分的熔点处。本文的术语“峰”意指加热曲线的一部分, 该部分可归因于单一过程, 例如纤维的特定分子部分如链延长部分的熔融。峰可以彼此充分接近, 使得一个峰出现限定另一峰的曲线肩峰, 但是它们仍被视为分离的峰, 原因在于它们代表不同分子部分的熔点。

[0080] 在某些示例性实施例中, 纤维的无源纵向区段可以取向为由典型纺粘纤维幅材所显示的程度。在结晶或半结晶聚合物中, 这种区段优选显示应变诱导或链延长的结晶(即, 纤维中的分子链具有通常沿纤维轴准直的结晶有序性)。作为一个整体, 幅材可显示如同在纺粘幅材中所获得的那些强度性质, 同时能够以典型纺粘幅材无法粘结的方式强烈地粘结。并且本发明的一些示例性实施例的自生粘结幅材可以在整个幅材中具有蓬松度和均一性, 这对于通常与纺粘幅材一起使用的点粘结或压延来说是不可得的。

[0081] 尽管无意于受理论的束缚, 但据信通过使用如本领域已知的纤维细化改善了分子取向(参见 U. W. Gedde, Polymer Physics (聚合物物理学), 第 1 版, Chapman & Hall, London, 1995, 298)。可以因而观察到细化纤维的百分比结晶度的提高。晶粒通过起到抑制链运动和刚性非晶部分重排和结晶的锚固性作用来稳定细丝; 随着结晶度的百分比升高, 刚性非晶和非晶部分减少。半结晶的线性聚合物由结晶相和非晶相组成, 两种相通过系带分子相连。系带分子出现在两相中; 应变构建在耦合界面处并且其看起来在非晶相中特别明显, 因为在半结晶聚合物中观察到至较高温度的玻璃化转变的宽化。在强烈耦合的情况下, 受影响的分子区段产生了称作刚性非晶部分的非晶相的单独中间相。在结晶相和非晶相之间形成延长边界的中间相的特征在于比完全非晶相更低的局部熵。

[0082] 在高于材料的玻璃化转变温度并且低于材料的熔融温度的温度下, 刚性非晶部分重排并结晶; 它发生了冷结晶。纤维中存在的结晶材料和刚性非晶材料的百分比决定了宏观收缩值。晶粒的存在可通过起到锚固性或者系带点的作用而起到稳定长丝的作用并抑制链的运动。

[0083] 此外, 目前认为需要至少约 20% 的总百分比结晶度来显示出高温下的尺寸稳定性; 一般只有在纯聚酯体系中通过在成纤工艺后使幅材热退火可以获得该结晶度水平。优

选地,脂族聚酯显示至少 30% 的结晶度,并且甚至更优选地,至少 50% 的结晶度。

[0084] 另外,在常规熔体纺丝法中,通常需要 0.08 克/旦尼尔的应力以在没有任何类型的添加剂下诱导内嵌式结晶。在生产速率为 1 克/模孔/分钟的典型纺粘操作中,通常需要 6000 米/分钟的纺丝速度以产生所需的纺丝线张力。然而,大多数纺粘系统仅提供 3,000–5,000 米/分钟 (m/min) 的长丝速度。

[0085] 因而,本发明的示例性实施例可以特别用于使用高生产速率纺粘工艺来形成含有分子取向纤维的尺寸上稳定的非织造纤维幅材。例如,在一些实施例中,本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以在至少 5,000m/min、更优选至少 6,000m/min 的速率下利用纺粘工艺制得。

[0086] 2. 非分子取向的纤维

[0087] 在替代的实施例中,尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以通过成纤工艺制得,在该工艺中成纤材料的基本上非分子取向的长丝由一种或多种热塑性聚酯脂族聚酯与抗收缩添加剂的混合物在挤出之前或期间形成,所述抗收缩添加剂的量按混合物的重量计大于 0% 且不超过 10%。优选地,抗收缩添加剂的存在浓度为按脂族聚酯重量计至少 0.5%,更优选地至少 1%。所得到的幅材在被加热至高于纤维的玻璃化转变温度的温度时,所述幅材具有至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。在一些示例性实施例中,可以使用熔喷(例如 BMF)工艺形成纤维。

[0088] 3. 纤维尺寸

[0089] 在用于生产尺寸上稳定的非织造纤维幅材的上述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,细旦纤维组分为包含中值纤维直径不大于 1 微米 (μm) 的纤维的亚微米纤维组分。因而,在某些示例性实施例中,纤维显示不大于约 1 微米 (μm) 的中值直径。在某些示例性实施例中,亚微米纤维组分包含中值纤维直径为在从约 0.2 μm 到约 0.9 μm 的范围内的纤维。在其他示例性实施例中,亚微米纤维组分包含中值纤维直径为在从约 0.5 μm 到约 0.7 μm 的范围内的纤维。

[0090] 亚微米纤维组分可以包含单组分纤维,所述单组分纤维包含上述聚合物或共聚物(即(共)聚合物)。在该示例性实施例中,单组分纤维也可以包含如下所述的添加剂。或者,所形成的纤维为多组分纤维。

[0091] 在其他示例性实施例中,本发明的非织造纤维幅材可另外或者备选地含有一种或多种粗纤维组分如微纤维组分。在一些示例性实施例中,所述粗纤维组分显示的中值直径可以不大于约 50 μm 、更优选不大于 25 μm 、更优选不大于 20 μm 、甚至更优选不大于 15 μm 、甚至更优选不大于 12 μm 、还更优选不大于 10 μm 、最优选不大于 5 μm 。

[0092] 在其他示例性实施例中,优选的粗纤维组分为微纤维组分,所述微纤维组分含有中值纤维直径为至少 1 μm 、更优选至少 5 μm 、还更优选至少 10 μm 、甚至更优选至少 15 μm 、甚至更优选至少 20 μm 、最优选至少 25 μm 的纤维。在某些示例性实施例中,微纤维组分包含中值纤维直径范围为约 1 μm 至约 100 μm 的纤维。在其他示例性实施例中,微纤维组分包含中值纤维直径范围为约 5 μm 至约 50 μm 的纤维。

[0093] 4. 层状结构

[0094] 在其他示例性实施例中,可以通过在支承层上覆盖尺寸上稳定的非织造纤维幅材而形成多层非织造纤维幅材,所述尺寸上稳定的非织造纤维幅材在含有一组亚微米纤维的

垫层上包括微纤维覆盖层,使得亚微米纤维中的至少一部分在单层非织造幅材的主表面接触支承层。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”旨在描述在多层复合纤维幅材中至少一层覆盖另一层的实施例。然而,应当理解,通过绕着中心线翻转任何多层非织造纤维幅材 180 度,已描述为覆盖层的层会变成垫层,并且本发明旨在涵盖对图示实施例的这类改动。此外,在本发明的范围内,提及“层”旨在意指至少一层,因此,每一个示出的多层非织造纤维幅材的实施例可以包括一个或多个额外的层(未示出)。此外,提及“层”旨在描述至少部分覆盖一个或多个额外的层(未示出)的层。

[0095] 对于根据本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材的任何前述示例性实施例,纤维幅材将显示可根据幅材的具体最终用途而有所变化的基重。通常,尺寸上稳定的非织造纤维幅材具有不大于约 1000 克/平方米(gsm)的基重。在一些实施例中,非织造纤维幅材具有约 1.0gsm 至约 500gsm 的基重。在其他实施例中,尺寸上稳定的非织造纤维幅材具有约 10gsm 至约 300gsm 的基重。对于在如医疗织物(包括手术单、手术服和消毒裹布)的一些应用中的使用,所述基重通常为约 10gsm 至约 100gsm,并且优选为 15gsm 至约 60gsm。

[0096] 与基重一样,非织造纤维幅材将显示可根据幅材的具体最终用途而变化的厚度。通常,尺寸上稳定的非织造纤维幅材的厚度不大于约 300 毫米(mm)。在一些实施例中,尺寸上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,尺寸上稳定的非织造纤维幅材的厚度为约 1.0mm 至约 50mm。对于在如医疗织物(包括手术单、手术服和消毒裹布)的一些应用中的使用,所述厚度通常为约 0.1mm 至约 10mm,并且优选为 0.25mm 至约 2.5mm。

[0097] 5. 任选支承层

[0098] 本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材还可包括支承层。当存在时,支承层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,并可能在正常处理过程中被损坏。亚微米纤维组分附着到支承层为亚微米纤维组分增加了强度,同时保持低密实度,因此,保持所需的亚微米纤维组分的吸收剂性质。多层尺寸上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。

[0099] 在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):非织造物、织造织物、针织织物、泡沫层、膜、纸质层、背胶层、金属薄片、网片、弹性织物(即任何上述具有弹性性能的织造、针织或非织造物)、开孔网、背胶层或它们的任意组合。在一个示例性实施例中,支承层包含聚合物型非织造物。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、短长度纤维(即纤维长度不大于约 100mm 的纤维)的梳理幅材、针刺织物、裂膜网、水刺幅材、气流短纤维幅材,或它们的组合。在某些示例性实施例中,支承层包含粘结的短纤维网。如下文进一步说明的,可以使用(例如)热粘结、超声波粘结、粘合剂粘结、粉末粘结剂粘结、水刺、针刺、压延或它们的组合来实现粘结。

[0100] 支承层的基重和厚度可以取决于非织造纤维制品的具体最终用途。在本发明的一些实施例中,期望非织造纤维制品的整体基重和/或厚度保持在最低水平。在其他实施例中,给定的应用可能要求最小的总基重和/或厚度。通常,支承层的基重不大于约 150 克/平方米(gsm)。在某些实施例中,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。在有可能实现更高强度的支承层的一些实施例中,支承层应具有的基重为至少 1gsm,优选至少 2gsm,甚至更优选至少 5gsm,甚至更优选至少 10gsm。优选地,支承层的基重小于 50gsm,优选小于 25gsm,甚至更优选小于 20gsm,甚至更优选小于 15gsm。

[0101] 与基重一样,支承层的厚度可以根据非织造纤维制品的具体最终用途而有所变化。通常,支承层的厚度不大于约 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,优选为约 0.25mm 至约 2.5mm,甚至更优选为约 0.25mm 至约 1mm。

[0102] 在某些示例性实施例中,支承层可包含微纤维组分,例如多根微纤维。在这类实施例中,可优选地使上述亚微米纤维组直接沉积到微纤维支承层上以形成多层尺寸上稳定的非织造纤维幅材。可任选地是,上述微纤维组可以与亚微米纤维组一起沉积在微纤维支承层上,或可以沉积在微纤维支承层上的亚微米纤维组上方。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组相同。

[0103] 亚微米纤维组分可以被永久性地或暂时性地粘结到给定的支承层。在本发明的某些实施例中,亚微米纤维组分被永久性地粘结到支承层(即亚微米纤维组分被附接到支承层,旨在永久性地被粘结到支承层)。

[0104] 在本发明的某些实施例中,上述亚微米纤维组分可以被暂时性地粘结到(如可从其移除)支承层(例如隔离衬垫)。在这种实施例中,亚微米纤维组分在暂时支承层上被支承所需的时间长度,并且可任选地在暂时支承层上进一步被处理,随后被永久性地粘结到第二支承层。

[0105] 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。在本发明的其他示例性实施例中,支承层包含短长度纤维的梳理幅材,其中所述短长度纤维包括:(i) 低熔点或粘结纤维;和(ii) 高熔点或结构纤维。通常,粘结纤维的熔点比结构纤维的熔点大至少 10°C,但是粘结纤维与结构纤维的熔点之间的差值可以为大于 10°C。合适的粘结纤维包括(但不限于)上述聚合物纤维中的任何者。合适的结构纤维包括(但不限于)上述聚合物纤维以及无机纤维(例如陶瓷纤维、玻璃纤维和金属纤维);和有机纤维(例如纤维素纤维)中的任何者。

[0106] 如上所述,支承层可以包括彼此结合的一层或多层。在一个示例性实施例中,支承层包括第一层(例如非织造物或膜)和第一层上与亚微米纤维组分相背的粘合剂层。在这个实施例中,粘合剂层可覆盖第一层的一部分或第一层的整个外表面。粘合剂可以包括任何已知的粘合剂,包括压敏粘合剂、可热激活粘合剂等。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,从而提供压敏粘合剂的暂时保护。优选的压敏粘合剂包括丙烯酸酯、硅树脂、橡胶基粘合剂、聚异丁烯基粘合剂、如基于 Kraton™ 型聚合物的那些的嵌段共聚物粘合剂、聚 α -烯烃粘合剂等。最优选的粘合剂为丙烯酸酯和硅树脂基压敏粘合剂。

[0107] 6. 任选的附加层

[0108] 本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以包括与亚微米纤维组分、支承层或上述两者结合的附加层。一个或多个附加层可以存在于亚微米纤维组分的外表面之上或之下,支承层的外表面之下,或者二者。

[0109] 合适的附加层包括(但不限于)包含颜色的层(如印刷层);上述支承层中的任何者;具有不同中值纤维直径和/或物理组成的一个或多个额外的亚微米纤维组分;用于额外的隔离性能的一种或多种次细小亚微米纤维层(例如熔喷网或玻璃纤维织物);泡沫;粒子层;金属薄片层;膜;装饰织物层;隔膜(即具有受控渗透性的膜,例如,渗析膜、反渗透膜等);结网;网片;布线和管道网络(即送电的电线层或传输各种流体的管道组,例如,用于加热毯的布线网络和使冷却剂流过以冷却毯的管道网络),或它们的组合。

[0110] 7. 任选的附着装置

[0111] 在某些示例性实施例中,本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材还可包括一种或多种附着装置以使得非织造纤维制品能够附接至基底。如上所讨论的,粘合剂可用于附接非织造纤维制品。除了粘合剂外,还可以使用其他附连装置。合适的附连装置包括(但不限于)任何机械紧固件,例如螺丝、钉子、搭锁、夹片、缝钉、缝合物、螺纹、钩环材料等。

[0112] 一个或多个附着装置可以用来将非织造纤维制品附接至多个基底。示例性基底包括(但不限于)车辆零部件;车辆内部(即客厢、发动机室、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);用来形成建筑物壁或天花板的建筑材料(例如,天花板贴片、木制元件、石膏板等);房间隔板;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);管道或软管表面;计算机或电子元件;声音记录或复制装置;用来放置器具、电脑等的外壳或箱体。

[0113] B. 尺寸上稳定的非织造纤维幅材组分

[0114] 现在将描述根据本发明的示例性尺寸上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,尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以包含多根连续纤维,所述多根连续纤维含有一种或多种热塑性脂族聚酯和抗收缩添加剂(所述抗收缩添加剂的量按幅材的重量计大于0%且不超过10%),其中所述纤维显示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至少一个在幅材的平面中缩短不超过10%的维度。在某些示例性实施例中,可以使用纺粘或熔体纺丝工艺生产这种尺寸上稳定的非织造纤维幅材。

[0115] 在其他示例性实施例中,尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以包含多根纤维,所述多根纤维含有一种或多种热塑性脂族聚酯;和按幅材重量计其量大于0.5%且不超过10%的抗收缩添加剂,其中所述纤维不显示分子取向,并且另外其中所述幅材在所述幅材平面内具有至少一个维度,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至少一个在幅材的平面中缩短不超过10%的维度。在某些示例性实施例中,可以使用纺粘、熔喷或BMF法生产这种尺寸上稳定的非织造纤维幅材。

[0116] 1. 热塑性聚酯

[0117] 本发明的纤维幅材包含在成纤混合物中用作主成分的至少一种脂族聚酯。可用于实施本发明的某些示例性实施例的脂族聚酯包括聚羟基链烷酸酯的均聚物和共聚物,以及衍生自一种或多种多元醇与一种或多种多元羧酸的反应产物、并且通常由一种或多种链烷二醇与一种或多种链烷二羧酸(或酰基衍生物)的反应产物形成的那些脂族聚酯的均聚物和共聚物。聚酯还可以衍生自多官能多元醇,例如甘油、山梨醇、季戊四醇以及它们的组合,以形成支链、星形和接枝的均聚物及共聚物。也可以使用脂族聚酯与一种或多种另外的半结晶或非晶聚合物的可溶混及不可溶混的共混物。

[0118] 示例性脂族聚酯为聚(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、聚己内酯、它们的共混物和共聚物。一类特别有用的脂族聚酯是由羟基酸或其衍生物的缩合或开环聚合衍生的聚羟基链烷酸酯。合适的聚羟基链烷酸酯可以由下式表示：

[0119] $\text{H}(\text{O}-\text{R}-\text{C}(\text{O})-)_n\text{OH}$,

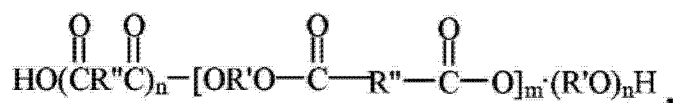
[0120] 其中 R 为亚烷基部分,其可以是线性或支链的,具有 1 至 20 个碳原子,优选 1 至 12 个碳原子,任选被非链中(键合至碳链的碳原子)氧原子取代;n 为使得酯为聚合物的数值并且优选为这样的数值:其使得脂族聚酯的分子量为至少 10,000 道尔顿、优选为至少 30,000 道尔顿、并且最优选为至少 50,000 道尔顿。尽管较高分子量聚合物通常产生具有较好机械性能的膜和纤维,但对于熔融处理以及溶剂浇铸的聚合物而言,过度粘性是不期望的。脂族聚酯的分子量通常不大于 1,000,000 道尔顿、优选不大于 500,000 道尔顿、最优选不大于 300,000 道尔顿。R 还可以包含一个或多个链中(m-链醚)氧原子。一般来讲,羟基酸的 R 基团为使得羟基侧基为伯或仲羟基。

[0121] 可用的聚羟基链烷酸酯包括例如聚(3-羟基丁酸酯)、聚(4-羟基丁酸酯)、聚(3-羟基戊酸酯)、聚(乳酸)(被称为聚交酯)、聚(3-羟基丙酸酯)、聚(4-羟基戊酸酯)、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。也可以使用两种或更多种上述羟基酸的共聚物,例如聚(3-羟基丁酸酯-共聚-3-羟基戊酸酯)、聚(乳酸酯-共聚-3-羟基丙酸酯)、聚(乙交酯-共聚-对二氧杂环己酮)、和聚(乳酸-共聚-乙醇酸)。也可以使用两种或更多种聚羟基链烷酸酯的共混物,以及具有一种或多种聚合物和/或共聚物的共混物。

[0122] 脂族聚酯可以是聚(乳酸-共聚-乙醇酸)的嵌段共聚物。本文中有用的脂族聚酯可以包括均聚物、随机共聚物、嵌段共聚物、星形支化随机共聚物、星形支化嵌段共聚物、树枝状共聚物、高支化共聚物、接枝共聚物以及它们的组合。

[0123] 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(或酰基衍生物)的反应产物的那些脂族聚酯。这些聚酯具有如下通式：

[0124]



[0125] 其中 R' 和 R'' 各自表示亚烷基部分,其可以是线性或支链的,具有 1 至 20 个碳原子,优选 1 至 12 个碳原子, m 为使得酯为聚合物型的数值并且优选为这样的数值:其使得脂族聚酯的分子量为至少 10,000 道尔顿、优选为至少 30,000 道尔顿、并且最优选为至少 50,000 道尔顿,但不大于 1,000,000 道尔顿、优选不大于 500,000 道尔顿并且最优选不大于 300,000 道尔顿。每个 n 独立地为 0 或 1。R' 和 R'' 还可包含一个或多个链中(即位于链中)醚氧原子。

[0126] 脂族聚酯的实例包括衍生自以下物质的那些均聚物和共聚物:(a) 一种或多种下述二元酸(或其衍生物):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) 一种或多种下述二醇:乙二醇;聚乙二醇;1,2-丙二醇;1,3-丙二醇;1,2-丙二醇;1,2-丁二醇;1,3-丁二醇;1,4-丁二醇;2,3-丁二醇;1,6-己二醇;具有 5 至

12 个碳原子的 1,2 链烷二醇 ; 乙二醇 ; 分子量为 300 道尔顿至 10,000 道尔顿, 优选地为 400 道尔顿至 8,000 道尔顿的聚乙二醇 ; 分子量为 300 道尔顿至 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随机共聚物 ; 一缩二丙二醇 ; 和聚丙二醇, 和 (c) 任选地少量 (即, 0.5-7.0 摩尔 %) 的官能度大于 2 的多元醇, 如甘油、新戊二醇和季戊四醇。

[0127] 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。

[0128] 市售的脂族聚酯包括聚(丙交酯)、聚(乙交酯)、丙交酯-乙交酯共聚物、L-丙交酯-三亚甲基碳酸酯共聚物、聚(对二氧环己酮)、聚(丁二酸丁二醇酯)、和聚(己二酸丁二醇酯)。

[0129] 可用的脂族聚酯包括衍生自半结晶聚乳酸的那些。聚(乳酸)或聚交酯的主要降解产物是乳酸, 其在自然界中很常见, 无毒并且被广泛地用于食品、药物以及医学行业中。可以通过乳酸二聚体、丙交酯的开环聚合反应来制备该聚合物。乳酸为旋光性的, 且二聚体看起来以四种不同形式存在: 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-的外消旋混合物。通过使这些丙交酯聚合为纯化合物或混合物, 可以得到具有不同的立体构型和不同的物理特性, 包括结晶度的聚(丙交酯)共聚物。所述 L, L-或 D, D-丙交酯产生半结晶性聚(丙交酯), 而衍生自 D, L-丙交酯的聚(丙交酯)是无定形的。

[0130] 聚交酯优选具有高对映体比率, 以使聚合物的内在结晶度最大化。聚乳酸的结晶度基于聚合物主链的规整度以及与其他聚合物链结晶的能力。如果相对少量的一种对映体(例如 D-)与相反的对映体(例如 L-)共聚, 那么聚合物链会变得形状不规则, 且结晶变少。出于这些原因, 当结晶度是有利的, 希望获得含有至少 85% 的一种异构体、至少 90% 的一种异构体或至少 95% 的一种异构体的聚(乳酸)以使得结晶度最大。

[0131] D-聚交酯与 L-聚交酯的大约等摩尔的共混物也是可用的。该共混物形成了独特的结晶结构, 其具有比单独的 D-聚(丙交酯)和 L-(聚交酯)的熔点 (~160°C) 高的熔点 (~210°C), 并且改善了热稳定性, 参见 H. Tsuji 等人, Polymer, 40(1999)6699-6708。

[0132] 也可以使用聚(乳酸)与其他脂族聚酯的共聚物, 包括嵌段共聚物和无规共聚物。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 -羟基十四烷酸和 α -羟基硬脂酸。

[0133] 也可以使用聚(乳酸)与一种或多种其他脂族聚酯或一种或多种其他聚合物的共混物。可用的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。

[0134] 可以如美国专利 No. 6, 111, 060 (Gruber 等人)、No. 5, 997, 568 (Liu)、No. 4, 744, 365 (Kaplan 等人)、No. 5, 475, 063 (Kaplan 等人)、No. 6, 143, 863 (Gruber 等人)、No. 6, 093, 792 (Gross 等人)、No. 6, 075, 118 (Wang 等人)、No. 5, 952, 433 (Wang 等人)、No. 6, 117, 928 (Hiltunen 等人) 和 No. 5, 883, 199 (McCarthy 等人) 以及 PCT 国际公开 No. WO 98/24951 (Tsai 等人)、No. WO 00/12606 (Tsai 等人)、No. WO 84/04311 (Lin)、No. WO 99/50345 (Kolstad 等人)、No. WO 99/06456 (Wang 等人)、No. WO 94/07949 (Gruber 等人)、No. WO

96/22330 (Randall 等人) 和 No. WO 98/50611 (Ryan 等人) 中所述制备聚(丙交酯)。还可参照 J. W. Leenslag 等人, J. Appl. Polymer Science, 第 29 卷, (1984), 第 2829-2842 页以及 H. R. Kricheldorf, 《臭氧层》(Chemosphere), 第 43 卷, (2001) 49-54。

[0135] 应选择聚合物的分子量, 以使得聚合物可以作为熔体进行加工。例如, 对于聚交酯而言, 分子量可以为约 10,000 道尔顿至 1,000,000 道尔顿, 并且优选为约 30,000 道尔顿至 300,000 道尔顿。“可熔融加工的”意指脂族聚酯为流体或者可以在用来加工制品(例如, 制造 BMF 中的细旦纤维)的温度下被泵送或挤出, 并且在那些温度下不降解或凝胶化至物理性质太差以致于不能用于预定应用的程度。因此, 许多材料可以使用例如纺粘、吹塑微纤维等熔融工艺制成非织造材料。某些实施例也可以为注射模制的。脂族聚酯可以与其他聚合物共混, 但它通常占所述纤维的至少 50 重量%, 优选地至少 60 重量%, 并且最优选地至少 65 重量%。

[0136] 2. 抗收缩添加剂

[0137] 术语“抗收缩”添加剂是指热塑性聚合物型添加剂, 当以按脂族聚酯重量计小于 10% 的浓度加入到脂族聚酯中并成型为非织造幅材时, 它导致产生了这样的幅材: 当将所述幅材加热至高于纤维玻璃化转变温度但低于纤维的熔点的温度并处于不受约束(自由运动)状态时, 所述幅材具有至少一个在所述幅材的平面内缩短不超过 10% 的维度。当将混合物冷却至 23-25°C 时, 优选的抗收缩添加剂在脂族聚酯中形成了分散相。如通过差示扫描量热法所确定的, 优选的抗收缩添加剂还是半结晶性热塑性聚合物。

[0138] 本发明人已发现半结晶性聚合物往往对减少处于相对低共混水平的聚酯非织造产品(纺粘和吹塑微纤维幅材)中的收缩有效, 所述相对低共混水平如小于 10 重量%, 优选地小于 6 重量%, 并且最优选地小于 3 重量%。

[0139] 潜在可用的半结晶性聚合物包括聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、聚甲醛、聚偏二氟乙烯、聚(甲基戊烯)、聚(乙烯-氯三氟乙烯)、聚(氟乙烯)、聚环氧乙烷、聚(对苯二甲酸乙二醇酯)、聚对苯二甲酸乙二醇酯、半结晶性脂族聚酯, 其包括聚己内酯, 脂族聚酰胺, 例如尼龙 6 和尼龙 66, 和热致性液晶聚合物。特别优选的半结晶性聚合物包括聚丙烯、尼龙 6、尼龙 66、聚己内酯、聚环氧乙烷。已显示抗收缩添加剂显著减少了 PLA 无纺布的收缩。

[0140] 这些添加剂的分子量可以影响促进减少收缩的能力。优选地, 所述分子量大于约 10,000 道尔顿, 优选地大于 20,000 道尔顿, 更优选地大于 40,000 道尔顿并且最优选地大于 50,000 道尔顿。热塑性抗收缩聚合物的衍生物也可以是适合的。优选的衍生物将可能保留一定程度的结晶度。例如, 如 PCL 和 PEO 的具有反应性端基的聚合物可以反应以形成(例如)聚酯或聚氨酯, 因此提高了平均分子量。例如, 50,000MWPEO 可以以 1:2 的异氰酸酯/醇的比率与 4,4'-二苯甲烷二异氰酸酯反应以形成含有具有 OH 官能性端基的聚氨酯的标称 100,000MW 的 PEO。

[0141] 尽管不意欲受理论束缚, 但是据信抗收缩添加剂形成了通过细丝核心随机分布的分散体。已经认识到在整个细丝中分散体的尺寸可以是不同的。例如, 分散相颗粒的尺寸在纤维外部可能较小, 在挤出期间纤维外部的剪切速率较高, 而在核心附近则较低。抗收缩添加剂可以通过在聚酯连续相中形成分散体来防止或减少收缩。分散的抗收缩添加剂可以呈现多种不连续的形状, 如球体、椭圆体、棒、圆柱体和多种其他形状。

[0142] 高度优选的抗收缩添加剂是聚丙烯。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、及它们的共混物(共同地聚丙烯(共)聚合物)。均聚物可以是无规聚丙烯、全同立构聚丙烯、间同立构聚丙烯及它们的共混物。共聚物可以是无规共聚物、统计共聚物、嵌段共聚物及它们的共混物。具体而言,本文所述的本发明的聚合物共混物包括抗冲(共)聚合物、弹性体和塑性体,其中任一者均可以是物理共混物或者与聚丙烯的原位共混物。

[0143] 制备聚丙烯(共)聚合物的方法并不重要,因为其可以通过浆料、溶液、气相或其他合适的工艺,并且通过使用对于聚烯烃的聚合恰当的催化剂体系如齐格勒-纳塔型催化剂、茂金属型催化剂、其他恰当的催化剂体系或它们的组合制得。在优选的实施例中,通过美国专利 No. 6,342,566 ;No. 6,384,142 和 No. 5,741,563 ;以及 PCT 国际公开 No. W003/040201 和 No. W0 97/19991 中所述的催化剂、活化剂和工艺来制备丙烯(共)聚合物。同样,(共)聚合物可以通过美国专利 No. 6,342,566 和 No. 6,384,142 中所述的工艺制得。这类催化剂在本领域中是公知的,并且在例如如下文献中有描述:ZIEGLER CATALYSTS (Gerhard Fink、Rolf Mulhaupt 和 Hans H. Brintzinger 编辑, Springer-Verlag 1995);Resconi 等人, Selectivity in Propene Polymerization with Metallocene Catalysts, 100CHEM. REV. 1253-1345 (2000) ;和 I, IIMETALLOCENE-BASED POLYOLEFINS (Wiley&Sons 2000)。

[0144] 可用于实施本发明的一些示例性实施例的丙烯(共)聚合物包括由 Exxon-Mobil Chemical Company (Houston, TX) 以商品名 ACHIEVE 和 ESCORENE 销售的那些,以及由 Total Petrochemicals (Houston, TX) 销售的各种丙烯(共)聚合物。

[0145] 在本发明的某些示例性实施例中有用的目前优选的丙烯均聚物和共聚物通常具有如下性质:1) 通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 所测量的至少 30,000Da, 优选地至少 50,000Da, 更优选地至少 90,000Da 的重均分子量 (M_w), 和 / 或通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 所测量的不超过 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) 多分散性(定义为 M_w/M_n , 其中 M_n 是通过 GPC 所确定的数均分子量)为 1, 优选地为 1.6, 还更优选地为 1.8, 和 / 或不超过 40, 优选地不超过 20, 更优选地不超过 10, 并且甚至更优选地不超过 3; 和 / 或 3) 如通过使用差示扫描量热法 (DSC) 所测量的, 熔融温度 T_m (第二熔点) 为至少 30°C, 优选地为至少 50°C, 还更优选地为至少 60°C, 和 / 或如通过使用差示扫描量热法 (DSC) 所测量的, 熔融温度 T_m (第二熔点) 不超过 200°C, 优选地不超过 185°C, 更优选地不超过 175°C, 并且甚至更优选地不超过 170°C; 和 / 或 4) 如使用 DSC 所测量的, 结晶度为至少 5%, 优选地为至少 10%, 更优选地为至少 20%, 和 / 或如使用 DSC 所测量的, 结晶度不超过 80%, 优选地不超过 70%, 更优选地不超过 60%; 和 / 或 5) 如通过动态机械热分析 (DMTA) 所测量的, 玻璃化转变温度 (T_g) 为至少 -40°C, 优选地为至少 -10°C, 更优选地为至少 -10°C, 和 / 或如通过动态机械热分析 (DMTA) 所测量的, 玻璃化转变温度不超过 20°C, 优选地不超过 10°C, 更优选地不超过 5°C; 和 / 或 6) 如通过 DSC 所测量的, 熔化热 (H_f) 为 180J/g 或更小, 优选地为 150J/g 或更小, 更优选地为 120J/g 或更小, 和 / 或如通过 DSC 所测量的, 熔化热为至少 20J/g, 更优选地为至少 40J/g; 和 / 或 7) 结晶温度 (T_c) 为至少 15°C, 优选地为至少 20°C, 更优选地为至少 25°C, 甚至更优选地为至少 60°C, 和 / 或不超过 120°C, 优选地不超过 115°C, 更优选地不超过 110°C, 甚至更优选地不超过 145°C。

[0146] 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%、更优选按幅材的重量计为至少约 2%、最优选按幅材的重量计为至少 3% 的丙烯(共)聚合物(包括聚丙烯均聚物和共聚物二者)。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%、更优选其量按幅材的重量计不超过 8%、最优选其量按幅材的重量计不超过 6% 的丙烯(共)聚合物(包括聚丙烯均聚物和共聚物二者)。在某些目前优选的实施例中,幅材包含按幅材的重量计为约 1% 至约 6%、更优选按幅材的重量计为约 3% 至不超过 5% 的聚丙烯。

[0147] 3. 抗静电添加剂

[0148] 根据本发明示例性实施例的非织造尺寸上稳定的非织造纤维幅材有利地包含抗静电添加剂或试剂。目前优选的抗静电剂包括至少一种含氟化合物。出乎意料地,在一些示例性实施例中,含氟化合物抗静电剂的使用获得了保持良好防潮或防水性并具有低静电荷电能力和/或快速电荷消散能力的纤维幅材。在(例如)美国专利 No. 5,674,671、No. 6,127,485、No. 6,262,180 和 No. 7,332,217;美国专利申请公开 No. 2007/0237948 和 No. 2008/0005852 以及 PCT 国际公开 No. W02007/146855 中描述了合适的含氟化合物抗静电剂。

[0149] 在一些目前优选的实施例中,所述至少一种含氟化合物选自全氟烷基丙烯酸酯或它们的混合物。目前优选的含氟化合物抗静电剂包括(例如)FC PM-4701(阳离子)、D-17(阳离子)和 R-56575,其得自明尼苏达州圣保罗的 3M 公司(3M(St. Paul, MN));和 Afilan FC(磷酸盐官能化阴离子),其可购自北卡罗来纳州夏洛特的科莱恩公司(Clariant Corp. (Charlotte, NC))。

[0150] 在一些示例性实施例中,可以用非含氟化合物抗静电剂补充含氟化合物抗静电剂。目前优选的非含氟化合物抗静电剂包括(例如)Stepantex SP 90(阳离子)和 Zelec TY(阴离子),其得自伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司(Stepan Corp. (Northfield, IL))。

[0151] 4. 任选的添加剂

[0152] 纤维也可以由共混材料形成,包括其中已经混入例如颜料或染料的某些添加剂的材料。除了以上提及的成纤材料之外,还可以将多种添加剂添加到熔化并挤出的纤维,以将添加剂掺入纤维中。通常,除抗收缩添加剂以外的添加剂的量基于脂族聚酯总重量计不大于约 25 重量%,有利地,小于 10% 并且更有利地,不大于 5.0 重量%。合适的添加剂包括但不限于颗粒剂、填料、稳定剂、增塑剂、增粘剂、流动控制剂、固化速率延迟剂、增粘剂(例如硅烷和钛酸盐)、佐剂、抗冲调节剂、可膨胀的微球体、导热粒子、导电粒子、二氧化硅、玻璃、粘土、滑石、颜料、着色剂、玻璃珠或泡、抗氧化剂、荧光增白剂、抗微生物剂、表面活性剂、润湿剂、阻燃剂和驱避剂如烃蜡、硅酮和含氟化合物。然而,一些填料(即,不溶解的有机或无机材料,通常添加它们以增加重量、尺寸或填充树脂中的空间,例如,降低成本或赋予如密度、颜色的其他性质,赋予纹理,影响降解速率等)可以不利地影响纤维性质。

[0153] 如果使用,填料可以是颗粒非热塑性或热塑性材料。填料还可以是非脂族聚酯聚合物,通常选择它们是由于其成本低廉,非脂族聚酯聚合物如淀粉、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会具有较低或不具有结晶度。当以按脂族聚酯重量计高于 3%,并且更确定地,高于 5% 的水平使用时,填料、增塑剂和其他添加剂可以对物理特性(例如,非织造幅材的抗张强度)具有显著的负作用。按脂族聚酯树脂重量计高于 10% 时,这些任选的添加剂可以对物理特性具有强烈的负作用。因此,除抗收缩添加剂之外的全部

任选的添加剂优选地以基于最终非织造制品中脂族聚酯重量计不超过 10 重量 %, 优选地不超过 5 重量 %, 并且最优选地不超过 3 重量 % 存在。所述化合物可以在用于制备无纺布的母料浓缩物中以更高的浓度存在。例如, 基重为 45 克 / 平方米的本发明的非织造纺粘幅材优选地具有至少 30N/mm 宽、优选至少 40N/mm 宽的抗张强度。当在如实例中所指定的机械测试仪上测试时, 更优选地为至少 50N/mm 宽并且最优选地为至少 60N/mm 宽。

[0154] 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、或改变该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、与液栅或粘合剂粘性相关的特性。

[0155] i) 增塑剂

[0156] 在一些示例性实施例中, 可以使用用于热塑性聚酯的增塑剂。在一些示例性实施例中, 用于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, 例如甘油; 丙二醇、多乙氧基化苯酚、单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不大于 10,000 道尔顿 (Da)、优选不大于约 5,000Da、更优选不大于约 2,500Da 的环氧乙烷环氧丙烷无规和嵌段共聚物; 以及它们的组合。对于需要高抗张强度的实施例, 增塑剂(同样的, 填料) 优选地以按脂族聚酯重量计小于 10%, 优选地以按脂族聚酯重量计小于 5%, 并且最优选地以按脂族聚酯重量计小于 3% 存在。

[0157] ii) 稀释剂

[0158] 在一些示例性实施例中, 可以向用于形成细旦纤维的混合物中添加稀释剂。在某些示例性实施例中, 稀释剂可选自脂肪酸单酯 (FAME)、PLA 低聚物或它们的组合。如本文所用的稀释剂通常是指相比于在没有稀释剂的情况下将出现的结晶度, 抑制、延迟或以其他方式影响结晶度的材料。稀释剂也可以起到增塑剂的作用。

[0159] iii) 表面活性剂

[0160] 在某些示例性实施例中, 可能有利的是加入表面活性剂以形成纤维。在特定的示例性实施例中, 表面活性剂可选自非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性离子表面活性剂或其组合。在另外的示例性实施例中, 表面活性剂可选自含氟-有机表面活性剂、有机硅官能化表面活性剂、有机蜡或者阴离子表面活性剂如磺基琥珀酸二辛酯的盐。

[0161] 在一个目前优选的实施例中, 细旦纤维可包含赋予耐久亲水性的阴离子表面活性剂。在某些实施例中, 阴离子表面活性剂将溶解或分散在载体中。适合在本发明的示例性实施例中使用的阴离子表面活性剂和载体的实例包括在提交于 2008 年 6 月 12 日的美国临时申请 No. 61/061,088 和美国专利申请公开 No. 2008/0200890 中描述的那些。在优选的实施例中, 将表面活性剂在载体中溶解或分散并泵入以与熔融脂族聚酯组合物混合。尽管不意欲受束缚, 但是认为载体提高了表面活性剂与脂族聚酯的混合并借此提高了所形成的非织造幅材的亲水性和吸收性。优选的载体是用于脂族聚酯的增塑剂(即, 以所使用的量是与脂族聚酯相容的并且不会相分离至表面以形成油膜)。最优选的载体还起到表面活性剂的溶剂的作用。最优选的表面活性剂是阴离子的。

[0162] 阴离子表面活性剂可以选自烷基、烷芳基、烯基或芳烷基硫酸盐；烷基、烷芳基、烯基或芳烷基磺酸盐；烷基、烷芳基、烯基或芳烷基羧酸盐；或烷基、烷芳基、烯基或芳烷基磷酸盐表面活性剂。在某些目前优选的实施例中，阴离子表面活性剂包括烯基、芳烷基或烷芳基羧酸盐或它们的组合。所述组合物可以任选地包含可以辅助加工和/或增强亲水性的表面活性剂载体。粘度调节剂以足以在其表面赋予纤维耐久亲水性的量存在于熔融挤出的纤维中。

[0163] 优选地，所述表面活性剂在挤出温度下能够以所使用的浓度溶解于所述载体中。例如，可以通过在加热至挤出温度（例如 150–190℃）时，所述表面活性剂和载体在 1 厘米路径长度的玻璃小瓶中构成在视觉上透明的溶液来评价溶解度。优选地，所述表面活性剂在 150℃ 下可溶于所述载体中。更优选地，所述表面活性剂在低于 100℃ 下可溶于所述载体中从而使它可以更容易地掺入到所述聚合物熔体中。更优选地，所述表面活性剂在 25℃ 下可溶于所述载体中从而使得在将所述溶液泵入至所述聚合物熔体中时无需加热。优选地，所述表面活性剂可以大于 10 重量 % 的浓度，更优选地可以大于 20 重量 % 的浓度，并且最优选地可以大于 30 重量 % 的浓度溶解于所述载体中以使得在没有过多载体存在的情况下加入所述表面活性剂，这可以使所述热塑性塑料塑化。

[0164] 通常，所述表面活性剂目前以基于所述组合物总重量的至少 0.25 重量 % 的总量存在，优选地以至少 0.50 重量 % 的总量存在，更优选地以至少 0.75 重量 % 的总量存在。在某些实施例中，其中极亲水性幅材是所希望的或可以耐受含水流体多次侵袭的幅材是所希望的，所述表面活性剂组分占脂族聚酯聚合物组合物的大于 2 重量 %、大于 3 重量 % 或甚至大于 5 重量 %。在某些实施例中，表面活性剂通常以脂族聚酯聚合物组合物的 0.25 重量 % 至 8 重量 % 存在。通常，粘度调节剂以基于脂族聚酯组合重量的小于 10 重量 %，优选地小于 8 重量 %，更优选地小于 7 重量 %，更优选地小于 6 重量 %，更优选地小于 3 重量 % 并且最优选地小于 2 重量 % 存在。

[0165] 所述表面活性剂和任选的载体应相对不含水分以有利于挤出和抑制脂族聚酯的水解。优选地，如 Karl-Fisher 滴定所确定的，所述表面活性剂和任选的载体单独或结合地包含小于 5 重量 % 的水，更优选地包含小于 2 重量 % 的水，甚至更优选地包含小于 1 重量 % 的水，并且最优选地包含小于 0.5 重量 % 的水。

[0166] 已分别说明了可用于赋予聚烯烃亲水性的某些种类的烃类、硅树脂和含氟化合物表面活性剂。这些表面活性剂通常以下列两种方式之一与热塑性树脂接触：(1) 通过局部应用，例如，将所述表面活性剂从水溶液中喷涂或填充或发泡至挤出的非织造幅材或纤维中然后干燥，或 (2) 通过在挤出所述幅材前将表面活性剂掺入到聚烯烃熔体中。后者要优选得多，但是却难以找到将以足以使所述制品具有亲水性的量自发地铺展至所述纤维或膜的表面的表面活性剂。如前所述，通过局部施用表面活性剂而成为亲水性的幅材可能具有多种缺陷。据报道，一些幅材在与水性介质接触一次后还降低了亲水性。

[0167] 局部应用表面活性剂以赋予亲水性的其他缺点可以包括表面活性剂本身的皮肤刺激、不均一的表面和整体亲水性，以及由需要在表面活性剂应用中加入工序所造成的额外成本。将一种或多种表面活性剂作为熔融添加剂掺入到热塑性聚合物中缓解了与局部应用有关的问题，并且另外可以为其所掺入的织物或非织造幅材提供更柔软的“手感”。之前所说明的困难是找到这样的一种表面活性剂，它将以足以赋予亲水性并且然后在所述表面

中保持适当定位以确保耐用亲水性的量牢靠地铺展至所述制品的表面。

[0168] 当使用阴离子表面活性剂时,本文所述的纤维在反复受水侵袭(例如,用水饱和、扭干并让其干燥)后仍保持亲水性和吸水性。本发明优选的无纺布包含至少一种脂族聚酯树脂(优选聚乳酸)、通常以基于脂族聚酯的重量计的 0.25 重量%至 8 重量%的量存在的至少一种烷基硫酸盐、烯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和任选地以基于脂族聚酯的重量计的 1 重量%至 8 重量%的浓度存在的非挥发性载体,如下更详细说明的。

[0169] 当通过实例中所公开的表观表面能测定 (Apparent Surface Energy Test) 进行测试时,作为针织材料、机织材料 and 无纺布所生产的优选多孔织物构造具有大于 60 达因/厘米的表观表面能,并且优选地具有大于 70 达因/厘米的表观表面能。本发明的该示例性实施例的优选多孔织物材料用水润湿,并且因此具有大于 72 达因/厘米(纯水的表面张力)的表观表面能。本发明示例性实施例的目前最优选的材料快速吸水并且在 5°C、23°C 和 45°C 老化 10 天后仍保持吸水性。优选地,非织造织物是“瞬间吸收的”从而当将 200 μ L 水滴轻轻放置在展开的无纺布水平表面上时,它在小于 10 秒,优选地小于 5 秒并且最优选地小于 3 秒被完全吸收。

[0170] 优选的膜构造是可被水性流体润湿的,并且当使用在美国专利 No. 5,268,733 中描述为半角技术的 Tantec 接触角仪 (Tantec Contact Angle Meter) (Shaumburg, IL) 进行测量时,所述膜构造与去离子水之间的接触角小于 40 度,优选地小于 30 度,且最优选小于 20 度。

[0171] 本发明的某些示例性实施例的显著优点在于多个实施例中的表面活性剂载体和/或表面活性剂组分使聚酯组分塑化,从而使得能够对较高分子量聚合物进行熔融加工和溶剂浇铸。一般来讲,所述聚合物的重均分子量 (M_w) 大于缠结分子量,如通过粘度相对于数均分子量 (M_n) 的 $\log$ - $\log$ 图所确定的。高于缠结分子量时图的斜率为约 3.4,然而分子量较低的聚合物的斜率为 1。

[0172] 在某些优选的实施例中,可用于本发明的组合物中的表面活性剂为阴离子表面活性剂,其选自烷基、烯基、烷芳基和芳烷基磺酸盐、硫酸盐、膦酸盐、磷酸盐以及它们的混合物。在这些种类中包括烷基烷氧基化的羧酸盐、烷基烷氧基化的硫酸盐、烷基烷氧基化的磺酸盐和烷基烷氧基化的磷酸盐以及它们的混合物。以每摩尔疏水物 0-100 摩尔的环氧乙烷和环氧丙烷,使用环氧乙烷和/或环氧丙烷制备优选的烷氧基化物。在某些目前更优选的实施例中,可用于本发明的组合物中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,所述表面活性剂选自 (C8-C22) 烷基硫酸盐(例如,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。还可以使用多种表面活性剂的组合。下文中更详细地说明了用于本发明的某些实施例中的示例性阴离子表面活性剂并且其包括具有以下结构的表面活性剂:

[0173] $(R-(O)_xSO_3^-)_nM^{n+}$ 和 $(R-(O)_2P(O)O^-)_nM^{n+}$ 或 $R-OP(O)(O^-)_{2a}M^{a+}$

[0174] 其中 R= 是支链或线性的 C8-C30 烷基或亚烷基,或者 C 12-C30 芳烷基,并且可以任选地由如下基团取代: 0-100 个例如环氧乙烷、环氧丙烷基团的环氧烷基团,低聚乳酸和/或乙醇酸或它们的组合;

[0175] X=0 或 1;

[0176] M= 为 H, 碱金属盐或碱土金属盐, 优选地为 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ , 或胺盐, 包括叔胺和季胺, 例如质子化的三乙醇胺、四甲基铵等。优选地, M 可以为 Ca^{++} 或 Mg^{++} , 然而, 这些是不太优选的;

[0177] $n=1$ 或 2 ; 和

[0178] 当 $n=2$ 时, $a=1$, 并且当 $n=1$ 时, $a=2$ 。

[0179] 实例包括 C8-C18 链烷磺酸盐 ; C8-C18 仲链烷磺酸盐 ; 烷基苯磺酸盐, 如十二烷基苯磺酸盐 ; C8-C18 烷基硫酸盐 ; 烷基醚硫酸盐, 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 (如得自伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司 (Stepan Corp. (Northfield, IL)) 的那些)、多库酯钠 (还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 (如以商品名 PATIONIC 得自伊利诺伊州克里斯特尔莱克的 RITA 公司 (RITA Corporation (Crystal Lake, IL)) 的那些) 等。其他实例包括硬脂酰磷酸盐 (以商品名 Sippostat0018 得自南卡罗来纳州斯帕坦堡的特种工业制品公司 (Specialty Industrial Products, Inc. (Spartanburg, SC))) ; 十六烷基聚氧乙烯醚 -10PPG-5 (季戊四醇醚) 磷酸盐 (Crodaphos SG, 得自美国新泽西州爱迪生的禾大公司 (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。

[0180] 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、烷基乙烯醚硫酸钠或钾、烷基烯醚硫酸铵、正十二烷基醚硫酸铵、正十二烷基醚硫酸盐、羟乙基磺酸盐、甘油醚磺酸盐、磺基琥珀酸盐、烯烷基甘油醚磺酸盐、烷基磷酸盐、芳烷基磷酸盐、烷基膦酸盐及芳烷基膦酸盐。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, 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、仲烷基磺酸盐、仲烷基硫酸盐等。其中一些可以由如下化学式表示:

[0181] $\text{R26}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n(\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2)_{p2}-(\text{Ph})_a-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{m3}-(\text{O})_b-\text{SO}_3-\text{M}^+$

[0182] 和

[0183] $\text{R26}-\text{CH}[\text{SO}_3-\text{M}^+]-\text{R27}$

[0184] 其中: a 和 $b=0$ 或 1 ; n_6 、 p_2 和 $m_3=0-100$ (优选 0-20);

[0185] 如下定义了 R26, 但前提条件是至少一个 R26 或 R27 为至少 C8R27 是可以可任选地被 N、O 或 S 原子, 或羟基、羧基、酰胺或胺基取代的 (C 1-C 12) 烷基 (饱和的线性、支链或环状基团);

[0186] Ph= 苯基 ; 以及 M 是阳离子抗衡离子 (例如 H、Na、K、Li、铵) 或质子化叔胺 (例如, 三乙醇胺) 或季铵基。

[0187] 在以上化学式中, 环氧乙烷基 (即 “ n_6 ” 和 “ m_3 ” 基) 和环氧丙烷基 (即 “ p_2 ” 基) 可以以颠倒顺序以及以无规、顺序或嵌段排列出现。R26 可以是烷基酰胺基, 例如 $\text{R28}-\text{C}(\text{O})\text{N}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2-$, 以及酯基, 例如 $-\text{OC}(\text{O})-\text{CH}_2-$, 其中 R28 是 (C8-C22) 烷基 (线性、支链或环状基团)。例子包括 (但不限于): 烷基醚磺酸盐, 其包括月桂基醚硫酸盐 (如 POLYSTEP B12 ($n=3-4$, M= 钠) 和 B22 ($n=12$, M= 铵), 得自伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司 (Stepan Corp. (Northfield, IL))) 和甲基牛磺酸钠 (以商品名 NIKKOL CMT30 得自日本东京的日光化学贸易有限公司 (Nikko Chemicals Co. (Tokyo, Japan))) ; 仲链烷磺酸盐, 包括 (C14-C17) 仲链烷磺酸钠 (α -烯烴磺酸盐) (如 Hostapur SAS, 得自北卡罗来纳州夏洛特的科莱恩公

司 (Clariant Corp. (Charlotte, NC))) ; 甲基 -2- 磺烷基酯, 如甲基 -2- 磺基 (C12-16) 酯钠和 2- 磺基 (C12-C16) 脂肪酸二钠 (以商品名 ALPHASTEP PC-48 得自伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司 (Stepan Corp. (Northfield, IL))) ; 烷基磺基乙酸盐和烷基磺基琥珀酸盐, 作为月桂基磺基乙酸钠 (以商品名 LANTHANOL LAL 得自伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司 (Stepan Corp. (Northfield, IL))) 和月桂基聚氧乙烯醚磺基琥珀酸二钠 (STEPANMILD SL3, 伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司 (Stepan Corp. (Northfield, IL))) 获得 ; 烷基硫酸盐, 如月桂基硫酸铵 (以商品名 STEPANOL AM 得自伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司 (Stepan Corp. (Northfield, IL))) ; 二烷基磺基琥珀酸盐, 如二辛基磺基琥珀酸钠 (以商品名 Aerosol OT 得自新泽西州伍德兰帕克氰特工业公司 (Cytec Industries (Woodland Park, NJ))) 。

[0188] 适合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。许多可以用如下的化学式表示 :

[0189] $[R_{26}-(Ph)_a-O(CH_2CH_2O)_n(CH_2CH(CH_3)O)_p]_2q_2-P(O)[O-M^+]_r$,

[0190] 其中 : Ph、 R_{26} 、 a 、 n 、 p 和 M 如上文所定义 ; 和

[0191] r 为 0-2 ; 并且 $q_2=1-3$; 前提条件是当 $q_2=1$ 时, $r=2$, 并且当 $q_2=2$ 时, $r=1$, 并且当 $q_2=3$ 时, $r=0$ 。如上, 环氧乙烷基团 (即“ n ”基团) 和环氧丙烷基团 (即“ p ”基团) 可以按颠倒顺序以及无规、顺序或嵌段排列出现。

[0192] 实例包括一、二和三 (烷基四甘醇醚)- o - 磷酸酯 (一般称为三月桂基聚氧乙烯醚 -4- 磷酸酯, 以商品名 HOSTAPHAT 340KL 得自科莱恩公司 (Clariant Corp.)) 的混合物 ; 以及 PPG-5 十六烷基聚氧乙烯醚 10 磷酸盐 (以商品名 CRODAPHOS SG 得自新泽西州帕瑟伯尼的禾大公司 (Croda Inc. (Parsipanny, NJ))) 以及它们的混合物。

[0193] 在一些实施例中, 当在组合物中使用时, 表面活性剂以基于所述组合物总重量的至少 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 % 的总量存在。在某些实施例中, 其中极亲水性幅材是所希望的或可以耐受含水流体多次侵袭的幅材是所希望的, 所述表面活性剂组分占可降解脂族聚酯聚合物组合物的大于 2 重量 %、大于 3 重量 % 或甚至大于 5 重量 %。

[0194] 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的不大于 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。

[0195] 优选的表面活性剂具有小于 200℃, 优选地具有小于 190℃, 更优选地具有小于 180℃ 并且甚至更优选地具有小于 170℃ 的熔点。

[0196] 对于熔融加工来说, 优选的表面活性剂组分具有低挥发性并且在加工条件下无明显分解。优选的表面活性剂含有小于 10 重量 % 的水, 优选地含有小于 5 重量 % 的水, 并且更优选地含有小于 2 重量 % 以及甚至更优选地含有小于 1% 的水 (通过 Karl Fischer 分析确定)。保持较低的含水量以防止所述组合物中的脂族聚酯或其他水解敏感性化合物水解, 这将有助于使挤出的膜或细旦纤维透明。

[0197] 使用在非挥发性载体中预溶解的表面活性剂可以是特别方便的。重要的是, 所述载体通常是热稳定的并且可以在可高达 150℃、180℃、200℃、250℃ 或甚至高达 250℃ 的加工温度下抵抗化学分解。在优选的实施例中, 表面活性剂载体在 23℃ 时是液体。优选的载体还可以包括多元醇的低分子量酯, 例如甘油三乙酸酯、辛酸甘油酯 / 癸酸甘油酯、柠檬酸

乙酰基三丁酯等。

[0198] 作为另外一种选择,增溶的液体载体可以选自非挥发性有机溶剂。出于本发明的目的,如果在整个混合和熔融加工过程中,大于 80% 的溶剂保留在所述组合物中,则认为该有机溶剂是非挥发性的。由于这些液体保持在可熔融加工的组合物中,因此它们起到了增塑剂的作用,从而通常降低了所述组合物的玻璃化转变温度。

[0199] 由于在一些实施例中,载体优选地为基本非挥发性的溶剂,因此大部分溶剂将保留在组合物中并可以起到有机增塑剂的作用。可能的表面活性剂载体包括含有一个或多个羟基的化合物,并且具体地为二醇类,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;以及单官能的化合物,如 3-甲氧基-甲基丁醇(“MMB”)。非挥发性有机增塑剂的其他实例包括聚醚,其包括多乙氧基化的酚,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™ 由密西根州米德兰陶氏化学公司(Dow Chemical Company (Midland, MI)) 出售的那些),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);多乙氧基化的烷基酚,例如 Triton X35 和 Triton X102(得自密西根州米德兰陶氏化学公司(Dow Chemical Company (Midland, MI)));单或多取代的聚乙二醇,如 PEG 400 二乙基己酸酯(TegMer 809,得自 CP Hall Company)、PEG 400 一月桂酸酯(CHP-30N,得自 CP Hall Company) 和 PEG 400 一油酸酯(CPH-41N,得自 CP Hall Company);酰胺,包括高级烷基取代的 N-烷基吡咯烷酮,如 N-辛基吡咯烷酮;磺酰胺,如 N-丁苯磺酰胺(得自 CP Hall 公司(CP Hall Company));甘油三酯;柠檬酸酯;酒石酸酯;苯甲酸酯(例如,以商品名 Benzoflex 得自伊利诺伊州罗斯蒙特的 Velsicol 化学公司(Velsicol Chemical Corp. (Rosemont IL)) 的那些),包括二丙二醇二苯甲酸酯(Benzoflex 50) 和二乙二醇二苯甲酸酯;2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇的苯甲酸二酯(Benzoflex 354)、乙二醇二苯甲酸酯、四乙二醇二苯甲酸酯等;聚乙二醇以及环氧乙烷环氧丙烷的无规和嵌段共聚物(分子量小于 10,000 道尔顿,优选地小于约 5000 道尔顿,更优选地小于约 2500 道尔顿);以及上述物质的组合。如本文所用,术语聚乙二醇是指具有已与环氧乙烷或 2 卤代乙醇反应的 26 个醇基的二醇。

[0200] 优选的聚乙二醇是由乙二醇、丙二醇、甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、蔗糖等形成的。最优选的聚乙二醇是由乙二醇、丙二醇、甘油和三羟甲基丙烷形成的。还可以选择聚亚烷基二醇(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)作为所述载体。目前,聚乙二醇和它们的衍生物是优选的。所述载体与所述聚合物相容是重要的。例如,当与具有酸官能团的聚合物共混时,由于具有多于两个亲核基团的化合物可以导致所述组合物在高挤出温度下在挤出机中交联,因此目前优选地使用具有少于 2 个亲核基团(如羟基)的非挥发性的非可聚合增塑剂。重要的是,所述非挥发性载体与脂族聚酯聚合物混料在挤出机中优选地形成相对均匀的溶液,并且在冷却时仍保持为相对均匀的组合物,从而使所述挤出的组合物在表面活性剂浓度方面是相对均一的。

[0201] 优选的表面活性剂允许织物以及由其制造的膜的粘合、热和/或超声结合。由于其独特的润湿性质,包含非阴离子表面活性剂的实施例特别适合在手术单和手术服中使用。如本文所述,包含聚乳酸/表面活性剂组合物的实施例具有持久的亲水性。在一些示例性实施例中,包含表面活性剂的非织造幅材和片材具有良好的抗张强度;可以被热封以

形成较强的连结,从而可以制造专用的消毒盖布;可以由可再生资源制成,这可能在一次性产品中很重要;并且可以具有高表面能以允许在无纺布的情况下具有润湿性和流体吸收性(如使用表面能测定和水吸收对无纺布所测定的);并且对于膜而言,当使用美国专利 No. 5, 268, 733 中所述的半角技术以及 CAM-micro 型 Tante 接触角仪 (Shaumburg, IL) 并且使用平膜上的蒸馏水测量接触角时,所述接触角通常小于 50 度,优选地小于 30 度,并且最优选地小于 20 度。为了确定除了膜以外的材料的接触角,应通过溶剂浇铸制备组成完全相同的膜。

[0202] 所述加工温度足以将可生物降解的脂族聚酯和表面活性剂混合,并允许将所述组合物作为膜挤出。由本文所述的组合物制备的膜具有在如食品包装的应用中所需的性质,例如,透明(不模糊)并且在表面上无油性残余物(这可能表明组分与聚合物基质发生相分离)。

[0203] 可以将所述组合物溶剂浇铸成膜。通常将所述组合物的成分溶解或至少部分溶解,并且将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,从而留下了包含亲水性耐用树脂组合物的固体。

[0204] iv) 粘度调节剂

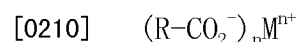
[0205] 在一些示例性实施例中,采用成纤工艺形成细旦纤维,该细旦纤维包含:热塑性脂族聚酯聚合物如聚乳酸、聚羟基丁酸酯等;大于 0 重量%但为 10 重量%或更低的聚丙烯;以及一种或多种选自烷基、烯基、芳烷基或烷芳基羧酸盐和羧酸或它们的组合的粘度调节剂。

[0206] 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,在熔喷幅材中产生通常不大于 20 微米的细旦纤维。

[0207] 本发明人已发现加入脂族聚酯热塑性塑料的传统增塑剂导致非常平缓的粘度下降。由于增塑剂降低聚合物强度,所以这对于制备具有足够机械强度的细旦纤维来说通常不可用。为了使聚合物以足以达到经济合算的速度通过在纺粘和 BMF 工艺中使用的细小喷丝孔,较大的粘度降低是必要的。这些喷丝孔通常小于 1 毫米。

[0208] 可以通过记录挤出 /BMF 设备中的压力来在该设备中检测粘度的降低。本发明某些示例性实施例的粘度调节剂导致粘度显著下降,并因此降低了挤出或热处理期间的背压。在许多情况下,粘度降低非常大,以至于必须将熔融工艺的温度降低来保持足够的熔体强度。通常熔融温度被降低 30°C 或更多。

[0209] 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具有如下结构的粘度调节剂:



[0211] 其中 R 是支链或线性的 C8-C30 烷基或亚烷基,或者 C12-C30 芳烷基,并且可以任选地由如下基团取代:0-100 个例如环氧乙烷、环氧丙烷基团的环氧烷基团,低聚乳酸和 / 或乙醇酸或它们的组合;和

[0212] 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;和

[0213] n 为 1 或 2,并且为 M 基团的化合价。

[0214] 在上述化学式中,环氧乙烷基和环氧丙烷基可以颠倒顺序以及随机、连续或嵌段结构出现。

[0215] 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。所述羧酸盐的质子化羧酸等同物也可用作粘度调节剂。例如,硬脂酸是可用的。还可以使用多种粘度调节剂的组合。如本文所用,乳酸盐是具有疏水物和亲水物的表面活性剂,其中亲水物至少部分为具有 1 至 5 个乳酸单元并且通常具有 1 至 3 个乳酸单元的乳酸低聚物。优选的乳酸盐为得自 Rita 公司的硬脂酰乳酸钙,据报道它具有以下结构: $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{C}(\text{O})\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})\text{O}]_2\text{Ca}^{++}$ 。烷基乳酸盐是优选的一类粘度调节剂,这是因为它们也是由可再生资源材料制备的。

[0216] 粘度调节剂通常在热塑性脂族聚酯组合物的挤出温度或低于该挤出温度下熔融。这十分有利于将粘度调节剂分散或溶解在聚合物混料中。可以使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,或者可以将烷基羧酸盐与非离子表面活性剂,例如多乙氧基化的表面活性剂混合。也可以通过向热塑性脂族聚酯中添加非表面活性剂组分,例如增塑剂来改变必要的加工温度。例如,当加入至聚乳酸组合物中时,粘度调节剂优选具有不大于 200°C、优选不大于 180°C、更优选不大于 170°C、甚至更优选不大于 160°C 的熔点。

[0217] 粘度调节剂可以便利地与树脂在漏斗中或沿着挤出机的其他位置混合,只要能够充分混合以形成大致均匀的混合物即可。或者,可以例如使用正位移泵或失重式进料机将粘度调节剂直接加入到挤出机中(无需预混配)。

[0218] 在一些实施例中,粘度调节剂以基于细旦纤维总重量的至少 0.25 重量%,至少 0.5 重量%,至少 0.6%,至少 0.75%,至少 1.0 重量%或至少 2.0 重量%的总量存在。在需要非常低粘度的熔体和/或优选低熔融温度的某些实施例中,按细旦纤维中脂族聚酯聚合物的重量计,粘度调节剂占大于 2 重量%、大于 3 重量%或者甚至大于 5 重量%。

[0219] 对于熔融加工而言,优选的粘度调节剂具有较低的挥发性,并且在加工条件下不会明显分解。优选的粘度调节剂含有不大于 10 重量%的水、优选不大于 5 重量%的水、更优选不大于 2 重量%并且甚至更优选不大于 1 重量%的水(按 Karl Fischer 分析法测定)。保持低含水量来防止细旦纤维中的脂族聚酯或其他水解敏感性化合物水解。

[0220] 尽管一些粘度调节剂在室温下为蜡并且通常用作脱模剂、润滑剂等,但意外地发现本发明的非织造织物的某些示例性实施例能够热粘结至其自身以及其他织物。例如,本发明示例性非织造织物已成功地热密封粘结至本发明的第二织物以及聚烯烃膜、聚丙烯酸酯膜、聚酯无纺布等。据信可以使用热、超声焊接等将这些织物粘结至织物、膜或泡沫。通常,施加一些压力以有利于粘结。在该过程中,通常本发明的非织造织物的纤维的至少一部分熔化以形成粘结。粘结图案可以是连续的(如连续 5-10mm 宽的密封)或图案化的(如 5-10mm 宽的点图案或粘结图案的任何其他几何形状)。

[0221] 粘度调节剂可以携带在非挥发性载体中。重要的是,所述载体通常是热稳定的并且可以在可高达 150°C、200°C、250°C 或甚至高达 300°C 的加工温度下抵抗化学分解。用于亲水性制品的优选的载体包括聚环氧烷,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。聚环氧烷/聚亚烷二醇

可以是线性的或支链的,取决于用于进行引发的多元醇。例如,由乙二醇引发的聚乙二醇将是线性的,但是由甘油、三羟甲基丙烷或季戊四醇引发的聚乙二醇则会支链的。

[0222] 粘度调节剂可以足以改善脂族聚酯的熔融粘度的量存在于熔体挤出纤维中。通常,粘度调节剂以基于脂族聚酯和粘度调节剂的组合重量的不大于 10 重量%,优选地不大于 8 重量%,更优选地不大于 7%,更优选地不大于 6 重量%,更优选地不大于 3 重量%,并且最优选地不大于 2.5 重量%存在。

[0223] v) 抗微生物剂

[0224] 抗微生物组分,其可以加入来赋予细旦纤维抗微生物活性。该抗微生物组分是能够提供至少部分抗微生物活性的组分,即其至少对一种微生物具有至少一定的抗微生物活性。优选抗微生物组分以足够大的量存在,以从细旦纤维中释放并且杀死细菌。抗微生物组分还可以是可生物降解的,和/或衍生自可再生资源,如植物或植物产物。可生物降解的抗微生物组分可包括至少一种官能键,例如可以水解方式或者由酶催化降解的脂或酰胺键。

[0225] 在一些示例性实施例中,合适的抗微生物组分可选自脂肪酸单酯、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。适用于本发明的抗微生物组分的其他实例包括美国专利申请公开号 2008/0142023 中所述的那些。

[0226] 某些抗微生物组分是不带电荷的,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较低的挥发性,并且在加工条件下不会分解。优选的抗微生物组分含有不大于 2 重量%的水,并且更优选不大于 0.10 重量%(按 Karl Fischer 分析法测定)。将水分含量保持在低水平,以防止脂族聚酯在挤出过程中水解。

[0227] 使用时,(即可使用的)抗微生物组分的含量通常为至少 1 重量%、2 重量%、5 重量%、10 重量%并且有时大于 15 重量%。在需要低强度的某些实施例中,抗微生物组分占细旦纤维的大于 20 重量%,大于 25 重量%或甚至大于 30 重量%。

[0228] 某些抗微生物组分是两亲物,并且可以是表面活性的。例如,某些抗微生物烷基单酸甘油酯是表面活性的。对于包含抗微生物组分的本发明的某些实施例,认为所述抗微生物组分不同于粘度调节剂组分。

[0229] vi) 颗粒相

[0230] 所述纤维还可以包含有机和无机填料,其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颗粒相存在。对于可植入应用而言,可生物降解、可吸收或生物可溶蚀的无机填料尤其有吸引力。这些材料可以辅助控制聚合物细旦纤维的降解速率。例如,多种钙盐和磷酸盐可以是适合的。示例性的生物相容性可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、二水合硫酸钙、半水合硫酸钙、氟化钙、柠檬酸钙、氧化镁和氢氧化镁。尤其适合的填料是磷酸三钙(羟基磷灰石)。

[0231] 其他附加组分包括抗氧化剂、例如染料和/或颜料等着色剂、抗静电剂、荧光增白剂、气味控制剂、香料和芳香剂、促进伤口愈合或其他皮肤活性的活性成分以及它们的组合等等。如上所述,这些填料和化合物可以不利地影响幅材的物理特性。因此,除抗收缩添加剂以外的包含任何颗粒相的所有任选添加剂优选地以不超过 10 重量%,优选地不超过 5 重量%,最优选地不超过 3 重量%存在。

[0232] C. 尺寸上稳定的非织造纤维幅材的制造方法

[0233] 在一些示例性实施例中,本发明提供了制备尺寸上稳定的非织造纤维幅材的方法,所述方法包括形成选自脂族聚酯的一种或多种热塑性聚酯的混合物,由所述混合物形成多根纤维,收集至少部分纤维以形成幅材,并将抗静电剂以按幅材重量计大于 0% 并且不超过 10% 的量施用到至少一部分纤维上,其中所述纤维显示分子取向并且基本上连续地延伸贯穿所述幅材,并且另外其中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至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。在一些实施例中,可以使用熔体纺丝法、长丝挤出法、电纺法、气体射流原纤化法或它们的组合来形成纤维。

[0234] 能够制备取向的细旦纤维的示例性方法包括:取向的膜细丝形成、熔纺法、从丝形成、纺粘法、湿纺丝和干纺丝。合适的用于制备取向的纤维的工艺在本领域也是已知的(参见(例如) Ziabicki, Andrzej, Fundamentals of Fibre Formation: The Science of Fibre Spinning and Drawing, Wiley, London, 1976)。在初始纤维形成期间不必在纤维内赋予取向,而是可以在纤维形成之后赋予取向,最普遍的是使用拉延或拉伸处理来赋予取向。

[0235] 在其他示例性实施例中,本发明提供了制备尺寸上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脂族聚酯的混合物,由所述混合物形成多根纤维,收集至少部分纤维以形成幅材,并将抗静电剂以按幅材重量计大于 0% 并且不超过 10% 的量施用到至少一部分纤维上,其中所述纤维不显示分子取向,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至少一个在幅材的平面中缩短不超过 10% 的维度。在一些示例性实施例中,可以使用熔喷(例如 BMF) 工艺形成纤维。在一些示例性实施例中,所述方法还可以包括通过(例如) 收集后对幅材的受控加热或冷却来加热(如后加热) 尺寸上稳定的非织造纤维幅材。

[0236] 在任何上述方法的某些目前优选的示例性实施例中,所述抗静电剂包括至少一种含氟化合物。在一些目前优选的示例性实施例中,所述至少一种含氟化合物选自全氟烷基丙烯酸酯或其混合物。在任何上述方法的其他示例性实施例中,将抗静电剂施用到至少部分纤维上包括喷涂、辊涂、帘式涂布、浸涂和饱和涂布中的至少一种。

[0237] 尺寸上稳定的非织造纤维幅材可包含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,尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以由与较粗糙的微纤维混合的亚微米纤维形成,这些较粗糙的微纤维为亚微米非织造纤维提供支承结构。支承结构可以提供回弹性和强度,以保持以优选的低密实度形式的细小亚微米纤维。支承结构可以由许多不同的组分单独或共同制成。支承组分的实例包括(例如) 微纤维、不连续的取向的纤维、天然纤维、泡沫状多孔材料和连续的或不连续的非取向的纤维。

[0238] 亚微米纤维通常很长,但其通常视为不连续的。亚微米纤维的较长长度(与人造短纤维的有限长度相比之下,长度与直径的比率接近无穷大) 使其更好地保持在微纤维基质内。亚微米纤维通常为有机及聚合物型的,并且常常在分子上为与微纤维相同的聚合物。当亚微米纤维流和微纤维流合并时,亚微米纤维在微纤维当中变成分散的。可以获得相当均匀的混合物,特别是在 x-y 维度上,或者幅材的平面中, z 维度上的分布由特定工艺步骤控制,例如对距离、角度以及合并流的质量和速度的控制。

[0239] 包含在本发明的共混非织造复合纤维幅材中的亚微米纤维与微纤维的相对量可根据幅材的预期用途而有所变化。有效量,即有效实现所需性能的量,在重量上不需要很大。通常微纤维占幅材纤维的至少 1 重量 % 且不大于约 75 重量 %。由于微纤维的表面积大,所以很小的重量即可实现所需的性能。就包含很少微纤维的幅材而言,微纤维一般占幅材的纤维表面积的至少 5%、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具体优点在于能够向所需应用(如过滤或者隔热或隔音)提供小直径纤维。

[0240] 在一个示例性实施例中,形成微纤维流,并单独形成亚微米纤维流,并将亚微米纤维流添加到微纤维流中以形成尺寸上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,并单独形成微纤维流,并将微纤维流添加到亚微米纤维流中以形成尺寸上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任何一者或两者为取向的。在另外的实施例中,形成取向亚微米纤维流,并将不连续的微纤维添加到亚微米纤维流中,如使用美国专利 No. 4, 118, 531 (Hauser) 中所述的工艺。

[0241] 在一些示例性实施例中,制备尺寸上稳定的非织造纤维幅材的方法包括通过混合纤维流法、水刺法、湿法成幅材法、丛丝形成法或它们的组合将亚微米纤维组和微纤维组结合成尺寸上稳定的非织造纤维幅材。在将亚微米纤维组与微纤维组结合时,可以使用一种类型或两种类型纤维的多个流,并可以按任何顺序结合这些流。这样,可以形成非织造复合纤维网,从而显示多种所需的浓度梯度和 / 或分层结构。

[0242] 例如,在某些示例性实施例中,亚微米纤维组可以与微纤维组结合,以形成不均一的纤维混合物。在其他示例性实施例中,可以将亚微米纤维组在垫层上形成为覆盖层,该垫层包含微纤维组。在某些其他示例性实施例中,可以将微纤维组形成为包含亚微米纤维组的垫层上的覆盖层。

[0243] 在其他示例性实施例中,可以通过使亚微米纤维组沉积到支承层上来形成非织造纤维制品,支承层任选包含微纤维,以便在支承层或基底上形成亚微米纤维组。该方法可以包括下述步骤,其中使支承层(任选包含聚合物微纤维)穿过中值纤维直径不大于 1 微米(μm)的亚微米纤维的纤维流。在穿过纤维流的同时,可以将亚微米纤维沉积到支承层上,以便使其暂时地或永久性地粘合到支承层。当纤维沉积到支承层上时,纤维可以可任选地彼此粘合,并且在该支承层上时可以进一步硬化。

[0244] 在某些目前优选的实施例中,将亚微米纤维组与任选支承层结合,该支承层包括微纤维组的至少一部分。在其他目前优选的实施例中,将亚微米纤维组与任选支承层结合,随后将亚微米纤维组与微纤维组的至少一部分结合。

[0245] 1. 亚微米纤维的形成

[0246] 可以使用许多工艺来制备和沉积亚微米纤维,包括但不限于:熔喷、熔体纺丝法或它们的组合。特别适合的工艺包括但不限于在如下专利中公开的工艺:美国专利 No. 3, 874, 886 (Levecque 等人)、No. 4, 363, 646 (Torobin)、No. 4, 536, 361 (Torobin)、No. 5, 227, 107 (Dickenson 等人)、No. 6, 183, 670 (Torobin)、No. 6, 743, 273 (Chung 等人)和 No. 6, 800, 226 (Gerking), 以及 DE 19929709C2 (Gerking)。

[0247] 用于形成亚微米纤维的合适工艺还包括电纺工艺,例如在美国专利 No. 1, 975, 504 (Formhals) 中所述的那些工艺。在美国专利 No. 6, 114, 017 (Fabbriante 等人); No. 6, 382, 526B1 (Reneker 等人); 和 No. 6, 861, 025B2 (Erickson 等人) 中描述了其他

合适的用于形成亚微米纤维的方法。

[0248] 制备本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材的方法可以用于形成包含由任何上述聚合物材料形成的纤维的亚微米纤维组分。通常,亚微米纤维成形方法步骤涉及在从约 130℃ 到约 350℃ 的熔体挤出温度下挤出可热成形的材料的熔体。模具组件和 / 或共轴喷丝头组件(参见例如以上提及的 Torobin 工艺)包括一组喷丝头和 / 或共轴喷丝头,熔融可热成形的材料通过这组喷丝头和 / 或共轴喷丝头挤出。在一个示例性实施例中,共轴喷丝头组件包括一组共轴喷丝头,这组共轴喷丝头形成为阵列,以便将多个纤维流挤压到支承层或基底上。参见,例如美国专利 No. 4, 536, 361 (图 2) 和 No. 6, 183, 670 (图 1-2)。

[0249] 2. 微纤维的形成

[0250] 许多工艺可以用于制备和沉积微纤维,包括但不限于:熔喷、熔体纺丝法、长丝挤出、从丝形成、纺粘法、湿纺丝、干纺丝,或它们的组合。在美国专利 No. 6, 315, 806 (Torobin); No. 6, 114, 017 (Fabbriante 等人); No. 6, 382, 526 B1 (Reneker 等人); 和 No. 6, 861, 025 B2 (Erickson 等人) 中描述了合适的用于形成微纤维的方法。或者,可以使用例如在美国专利 No. 4, 118, 531 (Hauser) 中所述的工艺将一组微纤维形成或转变为短纤维,并与一组亚微米纤维组合。在某些示例性实施例中,微纤维组包含粘合微纤维的幅材,其中如下所述,使用热粘结、粘合剂粘结、粉状粘结剂、水刺、针刺、压延或它们的组合来实现粘结。

[0251] 3. 用于形成尺寸上稳定的非织造纤维幅材的设备

[0252] 本领域已知多种设备和技术用于熔融加工聚合物细旦纤维。在(例如)美国专利 No. 3, 565, 985 (Schrenk 等人); No. 5, 427, 842 (Bland 等人); No. 5, 589, 122 (Leonard 等人); No. 5, 599, 602 (Leonard); 和 No. 5, 660, 922 (Henidge 等人) 中公开了这些设备和技术。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 混和机和 Brabender 挤出机。

[0253] (BMF) 熔喷工艺是一种形成分子非取向纤维的非织造幅材的具体示例性方法,在该方法中让聚物流体(熔融的或作为溶液)挤出通过一排或多排孔,然后被高速气体射流撞击。所述气流通常是热气,夹带并且拉动所述聚物流体,并辅助将聚合物凝固成纤维。固体纤维随后在固态的或多孔表面上以非织造幅材收集。Van Wente 在“Superfine Thermoplastic Fibers”, Industrial Engineering Chemistry, 第 48 卷, 1342-1346 页中描述了该方法。一种改进版本的熔喷工艺由 Buntin 等人描述在美国专利 No. 3, 849, 241 中。

[0254] 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,从而产生具有如上文所述的平均直径特性的细旦纤维。可以在挤出机中混合细旦纤维的成分并运送通过该挤出机以得到聚合物,优选在所述熔体中基本上没有聚合物降解或不受控的副反应。处理温度足以混合所述可生物降解的脂族聚酯和粘度调节剂,并允许挤出聚合物。可能的降解反应包括酯交换反应、水解、断链和自由基链限定纤维,并且加工条件应当最大程度地减少此类反应。

[0255] 如果使用,本发明中的粘度调节剂不需要以纯净状态加入到纤维挤出工艺中。在挤出前,粘度调节剂可以和脂族聚酯或者其他材料混合。通常,在挤出前,当诸如粘度调节剂等添加剂混合时,它们在比最终纤维所需的浓度更高的浓度下混合。高浓度化合物被称为母料。当使用母料时,通常在进入纤维挤出工艺之前,用纯聚合物稀释该母料。母料中可

以存在多种添加剂,并且在纤维挤出工艺中可以使用多种母料。

[0256] 可得益于使用如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号 2008/0160861 中有所描述。

[0257] 根据微纤维和亚微米纤维的状况,在收集期间纤维之间会发生某些粘结。然而,通常在收集的幅材中的微纤维之间需要进一步粘结,以提供具有所需抱合力的基质,从而使该幅材更容易处理且能够更好地将亚微米纤维保持在基质内(“粘结”纤维意指将纤维牢固粘附在一起,以便当幅材经受正常处理时纤维一般不会分开)。

[0258] 可使用在点粘结方法中施加热和压力或通过平滑压延机辊的常规粘结技术,但这些方法可能会造成不良的纤维变形或幅材压缩。在美国专利申请公开号 2008/0038976 中教导了一种用于粘结微纤维的更优选的技术。执行这种技术的装置在附图的图 1、图 5 和图 6 中示出。

[0259] 简要总结,当应用于本发明时,该优选的技术涉及使收集的微纤维和亚微米纤维幅材经受受控的加热和骤冷操作,其包括:a) 强制性地使气体流通过幅材,所述气体流被加热至足以使所述微纤维充分软化的温度,从而使所述微纤维在纤维交叉点粘结在一起(例如,在足够的交叉点形成连贯或粘结的基质),施加受热流的离散时间极短,不至于使纤维完全熔融,和 b) 立即强制性地使温度比所述受热流不大于至少 50°C 的气体流通过所述幅材,从而使所述纤维骤冷(如上述美国专利申请公开 No. 2008/0038976 中所定义的,“强制性地”指的是给气体流施加除了正常室压以外的力,以推动流通过幅材“立即”指的是作为相同操作的一部分,即,没有像将纤维在下一工序之前卷成卷筒储存时出现的中间时间)。作为缩略术语,该技术被称为骤冷流体加热技术,并且所述设备被称为骤冷流体加热器。

[0260] 已经发现的是,在粘结操作期间亚微米微纤维基本上不会熔融或失去其纤维结构,但仍保持为具有其原纤维尺寸的离散微纤维。不希望被任何特定理论束缚,本申请人相信亚微米纤维与微纤维相比具有不同的更少的结晶形态,我们推理,在亚微米纤维进行融化之前,在亚微米纤维内晶体生长时,粘结操作期间施加到幅材的有限热量被耗尽。无论此理论正确与否,微纤维的粘结在亚微米纤维基本没有熔化或畸变的情况下确实都会发生,并可以有利于成品幅材的性能。

[0261] 在上述美国专利申请公开号 2008/0038976 中更为详细教导的所述方法的变型,利用了微纤维内存在的两种不同种类的分子相 - 一种称为微晶表征分子相(因为相对大量地存在链延长的或应变诱导的结晶域),第二种称为非晶态表征相(因为相对大量地存在较低晶序的域(即非链延长的)和非晶域,尽管后者可以具有程度不足以结晶的某些晶序或取向)。这两个不同种类的相不必具有明显的边界,可以彼此存在于混合物中,具有不同类的性质,包括不同的熔融和 / 或软化特性:以较大量存在的链延长的晶域为特征的第一相的熔融温度(即,链延长的晶域的熔点)高于第二相的熔融或软化温度(即,由低序晶域的熔点修正的非晶域的玻璃化转变温度)。

[0262] 在所述方法的上述变型中,加热在一定温度下进行,加热时间足以使纤维的非晶态特征相熔融或软化,同时微晶特征相仍保持不熔融。一般来讲,受热气体流的温度高于纤维的聚合材料开始熔融时的温度。加热后,迅速对幅材实施如上所述的骤冷。

[0263] 发现在这样的温度下对收集的幅材的处理会引起微纤维在形态学上变得精细。这可以理解如下(我们不想被我们在本文的“理解”内容所束缚,这些内容一般涉及某些理

论上的考虑)。至于非晶态特征相,易受不良(阻碍软化)的晶体生长影响的相分子材料的量没有处理前大。非晶态特征相被理解为已经历过一种分子结构的清洗或减少,这将导致在热粘结操作过程中常规未处理的纤维结晶度的不期望的增加。本发明的某些示例性实施例的处理过的纤维可能能够进行某种“可重复的软化”,意指当纤维在比会引起整根纤维熔化的温度范围更低的温度范围内暴露于升温 and 降温的循环时,该纤维(尤其是该纤维的非晶态表征的相)将在某种程度上发生软化和再硬化的重复循环。

[0264] 在实际术语中,可重复软化表示可以加热处理过的幅材(由于经加热和骤冷处理,一般呈现出可用的粘结),从而引起纤维的进一步自生粘结。软化和再硬化循环不能无限地持续,但一般来讲足够的是,可以通过暴露于热量之下使纤维初始粘结,如在根据本发明的某些示例性实施例进行的热处理期间,然后再次加热,以引起再软化和进一步的粘结,或(如果需要)进行其他操作,例如压延或再成形。例如,利用具有改善的纤维粘结能力(但在这种情况下,粘结不限于自生粘结),可以将幅材压延成光滑表面或给定非平面形状,如模制到面罩中。

[0265] 在幅材粘结、压延、成形或其他类似的操作期间,虽然非晶态表征的相(或粘结相)具有所述的软化作用,但纤维的微晶表征的相也可以具有重要的作用,即增强纤维的基本纤维结构。由于熔点高于非晶特征相的熔融/软化点,在粘结或类似操作过程中,微晶特征相一般可以保持不熔融,并因此保持基质完好,在整个纤维延伸并支承纤维结构和纤维尺寸。

[0266] 因此,尽管在自生粘结操作中加热幅材可以由于在纤维交叉点处经历一些流动和聚结而结合在一起,但在交叉和粘结之间的整个纤维长度上的基本不连续纤维结构基本上保留下来;优选地,纤维的横截面在操作过程中形成的交叉或粘结之间的纤维长度上保持不变。相似地,尽管对幅材进行压延会引起纤维因压延操作中的压力和热量而被重新构造(从而导致纤维永久性地保持其在压延期间被压成的形状,并使该幅材的厚度更均一),但纤维一般来讲一直为不连续纤维,并随后保持所需的幅材孔隙度、过滤和绝缘性质。

[0267] 骤冷的目的之一是要在包含于幅材中的微纤维发生不期望的变化之前抽取热量。骤冷的另一个目的是要迅速地从此幅材和纤维中移除热量以限制后续在纤维中出现的结晶或分子排序的程度和性质。通过从熔融/软化状态快速骤冷至固化状态,该非晶特征相被认为凝固成更为纯化的结晶形式,纤维中可干扰软化或可重复软化的分子物质减少了。尽管对大多数目的来说骤冷是十分优选的,但对某些目的来说,骤冷可能不是绝对需要的。

[0268] 为实现骤冷,需要通过温度不大于标称熔点至少 50°C 的气体来冷却纤维团;另外,需要施加骤冷气体至少一秒量级的时间(标称熔点通常由聚合物供应商指出;也可以利用差示扫描量热法来确定,而对于本文的目的,聚合物的“标称熔点”被定义为:在聚合物的熔融区内的二次热、总热流 DSC 曲线的最大峰值(如果在该区内只有一个最大值);如果存在不止一个最大值表明具有一个以上的熔点(例如,由于存在两种截然不同的晶相),则为最大振幅熔融峰出现的温度。在任何情况下,骤冷气体或其他流体都具有足以快速固化纤维的热容量。

[0269] 本发明的某些示例性实施例的一个优点是,与存在于全为亚微米纤维层中的亚微米纤维相比,微纤维幅材内保持的亚微米纤维可以更好地免于被压紧。微纤维一般比亚微米纤维更大、更硬和更强效,并且可以由不同于微纤维的材料制成。亚微米纤维和施加压力

的对象之间存在的微纤维可以限制将压碎力施加在亚微米纤维上。尤其是就可相当易碎的亚微米纤维而言,本发明的某些示例性实施例可以提供的增加的抗压紧或压碎性提供重要的有益效果。即使当根据本发明的幅材经受压力时,如在大型储存卷筒中被卷起来或在二次处理中,根据本发明的幅材也可以提供良好的耐压缩性,否则对于过滤器来说,可能导致压降增大以及装载性能变差。微纤维的存在也可以增加其他特性,例如幅材强度、刚度和处理特性。

[0270] 可使纤维的直径受到调控,从而得到需要的过滤、吸声及其他特性。例如,可能理想的是,微纤维的中值直径为 5 至 50 微米 (μm),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, $0.9\mu\text{m}$ 。微纤维的中值直径优选为 $5\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$,而亚微米纤维的中值直径优选为 $0.5\mu\text{m}$ 至不大于 $1\mu\text{m}$,例如, $0.9\mu\text{m}$ 。

[0271] 如此前所述,本发明的某些示例性实施例对于将非常小的微纤维(例如中值直径为从 $1\mu\text{m}$ 到约 $2\mu\text{m}$ 的超细微纤维)与亚微米纤维结合可能是特别有用的。此外,如上所述,可能理想的是,形成遍及幅材的梯度,如按照亚微米纤维与微纤维在幅材的整个厚度上的相对比例形成遍及幅材的梯度,这可通过改变处理条件(例如空气速度或亚微米纤维流的质量比或微纤维流和亚微米纤维流的交叉处的几何形状,包括模具距微纤维流的距离和亚微米纤维流的角度)来实现。亚微米纤维在根据本发明的尺寸上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。

[0272] 在制备根据本发明的多种实施例的微纤维或亚微米纤维时,可以通过熔化纺丝挤出头或熔喷模具的不同喷丝孔挤出不同的成纤材料,以便制备包含纤维混合物的幅材。还可用各种工序对尺寸上稳定的非织造纤维幅材充电以提高其过滤能力,参见例如美国专利 No. 5,496,507 (Angadjivand)。

[0273] 如果可由亚微米纤维本身制备幅材,这样的幅材易损且薄弱。然而,通过将亚微米纤维组与微纤维组合并成粘着的、粘合的、取向的复合纤维结构,可以获得强效的自支撑幅材或片状材料,其可以具有或不具有任选支承层。

[0274] 除了上述制备尺寸上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:

[0275] (1) 使尺寸上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;

[0276] (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;

[0277] (3) 压延尺寸上稳定的非织造纤维幅材;

[0278] (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)涂覆尺寸上稳定的非织造纤维幅材;

[0279] (5) 使尺寸上稳定的非织造纤维幅材附接到纸板或塑料管;

[0280] (6) 将尺寸上稳定的非织造纤维幅材卷绕成卷的形式;

[0281] (7) 切开尺寸上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;

[0282] (8) 将尺寸上稳定的非织造纤维幅材放置在模具中并将尺寸上稳定的非织造纤维幅材模制成新形状;

[0283] (9) 将隔离衬垫施加在暴露的任选压敏粘合剂层上方(如果存在);和

[0284] (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上稳定的非织造纤维幅材附接到另一基底。

[0285] D. 由尺寸上稳定的非织造纤维幅材形成的制品

[0286] 本发明还涉及在多种应用中使用本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材的方法。在又一方面,本发明涉及一种制品,该制品包括根据本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材。可以将本发明的非织造幅材层合至另一种材料。适合用于层合的材料包括(但不限于)如本文所述的支承层。适合用于层合的方法包括(但不限于)热粘结、粘合剂粘结、粉末粘结剂粘结、水刺、针刺、压延和超声焊接。

[0287] 还可以使用以下方法对本发明的非织造幅材及其层合物进行进一步加工和成形,所述方法例如(但不限于)热粘结、粘合剂粘结、粉末粘结剂粘结、水刺、针刺、压延、成褶、折叠、模铸、成形、切削、超声焊接或它们的组合。还可以使用以下方法涂布所述非织造幅材,所述方法包括(但不限于)膜包衣、喷涂、辊涂、浸涂以及它们的组合。

[0288] 在示例性实施例中,可以将所述制品用作气体过滤制品、液体过滤制品、吸声制品、隔热制品、表面清洗制品、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、手术单、手术设备隔离消毒盖布、手术服、医用服、卫生保健病人服、围裙或其他衣着、消毒裹布、擦拭物、农用织物、食品包装、包装、压敏粘合剂涂覆的伤口敷料制品和包括医疗带材在内的带材。

[0289] 例如,由于密实度低而导致压降减小,本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材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的操作一般来讲将使其压降减小。也可导致在本发明的密实度低的亚微米尺寸上稳定的非织造纤维幅材加载颗粒时较低的压降增大。部分由于细小亚微米纤维幅材的密实度较高,所以与用于形成较粗糙的亚微米纤维幅材的技术相比,目前用于形成加载颗粒的亚微米纤维的技术所产生的压降高得多。

[0290] 另外,由于亚微米纤维可以提供改善的颗粒捕集效率,所以在气体过滤中使用亚微米纤维还可能特别有利。特别是,亚微米纤维可以比较粗纤维更好地捕集直径小的气载颗粒。例如,亚微米纤维可以更有效率地捕集维度小于约 1000 纳米 (nm)、更优选地小于约 500nm、甚至更优选地小于约 100nm、最优选地低于约 50nm 的气载颗粒。气体过滤器(例如本例)在以下应用中可能特别可用:个人防护呼吸器;暖通空调 (HVAC) 过滤器;汽车空气过滤器(如汽车发动机空气清洁器、汽车排气过滤、汽车客舱空气过滤);和其他气体颗粒过滤。

[0291] 包括本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材形式的亚微米纤维的液体过滤器也可以具有这样的优点:在保持用于捕集亚微米纤维、液载颗粒的小孔尺寸的同时改进深度加载。这些性质通过允许过滤器捕集测试用颗粒中的更多者而不发生堵塞来提高加载性能。

[0292] 本发明的含纤维的尺寸上稳定的非织造纤维幅材也可以是用于支承膜的优选基底。密实度低的细小纤维幅材既可充当隔膜的物理支承、又可充当深度预过滤器,从而提高隔膜的寿命。使用这种系统可充当高效的对称膜或不对称膜。这种膜的应用包括离子滤出、超滤、反渗透、选择性粘结和 / 或吸附以及燃料电池传送和反应系统。

[0293] 本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材也可以是用于促进细胞生长的可用合成基质。具有细小亚微米纤维的开放式结构可以是模拟天然存在的系统,并促进更类似于体内的行为。这与目前的产品(例如可得自明尼苏达州明尼阿波利斯的唐纳森公司

(Donaldson Corp. (Minneapolis, MN)) 的 Donaldson ULTRA-WEB™ 合成 ECM) 相反,在所述目前的产品中,高密实度的纤维幅材充当合成支承隔膜,在纤维基质内有很少或没有细胞渗透。

[0294] 本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材所提供的结构也可以是有用于表面清洁的擦拭物,其中亚微米细旦纤维形成柔软的擦拭物,而低密实度可具有提供清洁剂贮存器和用于捕获碎屑的大孔体积的优点。本发明的亲水性尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以用作吸收性干擦拭物或用作通常具有清洁剂(如处于挥发性溶剂中的表面活性剂)的所谓的湿擦拭物。作为用于在皮肤和粘膜组织上使用的美容擦拭物,它们也可以是非常有用的。

[0295] 就隔音和隔热应用而言,提供低密实度形式的细小亚微米纤维的步骤通过以下方式提高吸声度:暴露亚微米纤维表面积中的更多者,以及特别地通过对于给定基重允许使用较厚的幅材来提高低频率吸声度。在隔热应用中,特别地,含有亚微米纤维的亚微米细旦纤维隔离材料将具有柔软感和高悬垂性,同时提供用于捕获隔离空气的密实度极低的幅材。在一些实施例中,非织造幅材可包含中空纤维,或含有气体空隙的长丝或纤维。纺粘工艺可以用于制备含有对隔音和隔热特别有用的空隙的连续中空纤维或细丝的非织造织物;所述空隙可以使得能够改善声阻尼,降低导热率,和降低尺寸上稳定的非织造纤维幅材及由其所制备的制品的重量。

[0296] 在这类隔音和/或隔热制品的用途的一些实施例中,整个区域可以被单独提供的或提供在支承层上的根据本发明实施例制得的尺寸上稳定的非织造纤维幅材所包围。含有尺寸上稳定的非织造纤维幅材的支承结构和纤维可以、但无需彼此均质分散。在抗震性、回弹力和用于不对称加载的过滤器加载方面可能是有利的,从而得到多种孔尺寸范围、密度更高的区域、外部表皮或流动通道。

[0297] 细旦纤维可特别用于:制备吸收或排斥脂族聚酯的非织造膜和层叠薄膜盖布,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。

[0298] 本文所公开的本发明的多个实施例还可以提供由纤维织物和幅材所制备的有用制品,所述制品包括过滤介质、工业擦拭物和个人护理及家庭护理产品,例如尿布、面巾纸、擦面纸、湿擦拭物、干擦拭物、一次性吸收制品和衣服,例如一次性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,例如卫生巾和紧身短裤衬里等。本发明的某些示例性实施例的细旦纤维还可以用于生产隔热材料以及隔音材料,所述隔热材料用于衣服,如外套、夹克、手套、保暖内裤、靴子等等。

[0299] 可以由本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材制成的制品可以包括医用盖布和医服用,包括外科手术单、操作单、塑料特制帘、切割帘、屏蔽帘、屏蔽服、SMS、SMMS 或者其他非织造衣服、SMS、SMMS 或者其他非织造消毒裹布等、伤口敷料、伤口吸收剂、伤口接触层、用于吸收手术过程中的血液和体液的外科手术海绵、外科手术植入物和其他医用装置。由本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材制成的制品可以通过溶剂、热或超声方式熔接在一起以及熔接至其他相容制品。本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以与其他材料联用以形成诸如皮/芯材料、层合体、两种或更多种材料的化合物结构或用作各种医用装置上的涂层的构造。本文所述的尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以在外科手术海绵的制造中特别

有用。

[0300] 在另一方面,本发明提供了多层的、可吸收含水液体的制品,其包括水性介质不可透过的背衬片。例如很重要地,一些手术单是液体不可透过的,以防止被吸附到上层中的液体芯吸到达皮肤表面,在皮肤表面,液体会被皮肤上的细菌所污染。在其他实施例中,所述构造还可包括水性介质可透过的上层,以及水性液体吸收(即亲水的)层,该水性液体吸收层由并置其间的可用于例如构造一次性尿布、擦拭物或毛巾、卫生巾和失禁衬垫的如上所述的幅材或织物构造。

[0301] 在另一方面,如手术或医疗服或围裙的单层或多层防水和防体液制品可以至少部分地由本文所述的细旦纤维幅材形成,并且具有防含水流体的性质。例如,SMS 幅材可形成至少为在 M (熔喷的吹塑微纤维)层中具有细旦纤维,但是细旦纤维也可包含在 S (纺粘层)中。M 层可以进一步在其中掺入排斥性添加剂,如含氟化合物。以这种方式,使衣服排斥流体以避免吸收可能含有病原性微生物的血液或其他体液。作为另外一种选择,可以用如含氟化合物、硅树脂、烃类或它们的组合的排斥性涂饰剂对所述幅材进行后处理。

[0302] 在又一方面,可以形成用于在外科手术或者其他需要无菌工具的程序之前包裹干净仪器的裹布。这些包裹物允许诸如蒸汽、环氧乙烷、过氧化氢等消毒气体透过,但是其不允许细菌透过。它们可由单层或多层水性排斥制品制成,例如消毒裹布可以至少部分地由本文所述的细旦纤维幅材形成,并且具有排斥水性流体的性质。例如,SMS、SMMS 或其他非织造构造幅材可以成形为至少为在 M (熔喷的吹塑微纤维)层具有细旦纤维,但是细旦纤维还可以包含在 S (纺粘层)层中。M 层可以进一步在其中或其上掺入防水添加剂,诸如含氟化合物。

[0303] 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 No. 6, 262, 180 (Klun 等人)。其他适合的排斥剂可以包括在 2008 年 6 月 12 日提交的申请人共同待审的美国专利申请序列号 61/061, 091 以及 PCT 国际公开 No. W02009/152349 中所公开的含氟化合物和有机硅液排斥剂。在一些实例中,碳氢化合物型排斥剂可以是适合的。

[0304] 由本文所述的一层或多层消毒制品构造的消毒包裹物具有消毒包裹物需要的所有性能,即在制品消毒过程中(以及干燥或曝气过程中)对其包封的制品的蒸气或环氧乙烷或其他气态消毒剂的渗透性,储存过程中的防水性,以避免由水性污染物对消毒包裹物的内容物造成污染,以及曲折路径隔离,以在无菌包存储过程中避免由空气或水性微生物造成污染。

[0305] 通过用多种化合物处理可以使本发明的示例性实施例的纤维幅材更具排斥性。例如,织物可以在形成幅材后进行表面处理,该处理包括固体石蜡、脂肪酸、蜂蜡、有机硅、含氟化合物以及它们的组合。例如,可以如美国专利 No. 5, 027, 803 ;No. 6, 960, 642 ;和 No. 7, 199, 197 中所公开的那样,施用所述排斥性涂饰剂。排斥性涂饰剂也可以是熔体添加剂,例如美国专利 No. 6, 262, 180 中所述的那些。

[0306] 包括本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材的制品可以通过本领域已知的用于由聚合物树脂制造产品如聚合物片材的工艺制得。对于许多应用而言,这种制品可被置于 23℃ 的水中,在被浸入 2 小时并干燥之后所述制品不显著损失物理完整性(例如抗张强度)。

通常,这些制品含少量水,或者不含水。挤出、注模或溶剂浇铸之后的制品中的含水量通常不大于 10 重量%、优选不大于 5 重量%、更优选不大于 1 重量%、最优选不大于 0.2 重量%。

[0307] 本发明的一些优选的亲水性表面活性添加剂可以允许织物以及由其制造的膜的粘合、热和 / 或超声粘结。本发明的示例性的尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以特别适用于手术单和手术服。可以将包含本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材的示例性非织造幅材和片材热密封以形成能够制造特种消毒盖布的强粘结;可以由可再生资源制成,这可能在一次性产品中很重要;并且可以具有高表面能,以在非织造材料情况下具有润湿性和流体吸收性。在其他的应用中,可能需要低表面能以赋予流体排斥性。

[0308] 据信,本发明的某些尺寸上稳定的非织造纤维幅材可以用 γ 射线或电子束消毒,而物理强度没有显著的损失(在暴露于来自钴 γ 辐射源的 2.5 毫拉德的 γ 射线下,并在 23° -25°C 下老化 7 天后,1 密尔厚的膜的抗张强度下降不超过 20%,并优选不超过 10%)。相似地,预计可以通过暴露于电子束辐射对本发明的示例性实施例的非织造材料消毒。作为另外一种选择,在一些示例性实施例中,可以通过气体或蒸汽相抗微生物剂对本发明的材料消毒,所述抗微生物剂例如环氧乙烷、过氧化氢等离子体、臭氧、过乙酸和类似的烷基化和 / 或氧化试剂以及它们的组合。

[0309] 本发明的一些示例性的尺寸上稳定的非织造纤维幅材的亲水特性可以通过提高吸收性来改善诸如伤口和外科手术敷料之类的制品。如果细旦纤维用于伤口敷料背衬膜中,则可以用各种粘合剂部分地(例如,区或图案)涂布或者完全涂布所述膜,所述粘合剂包括但不限于压敏粘合剂(PSA),例如丙烯酸类和嵌段共聚物粘合剂、水凝胶粘合剂、水性胶体粘合剂和泡沫粘合剂。PSA 可以具有相对较高的湿蒸汽透过率,以允许水分蒸发。

[0310] 合适的压敏粘合剂包括基于丙烯酸酯、聚氨酯、KRATON 和其他嵌段共聚物的粘合剂、有机硅、橡胶基粘合剂以及这些粘合剂的组合。优选的 PSA 是应用到皮肤的常规粘合剂,例如美国专利 No. RE 24, 906 (该专利的公开内容由此以引用方式并入)中所描述的丙烯酸类共聚物,尤其是丙烯酸异辛酯:丙烯酰胺的 97:3 的共聚物。同样优选的是,丙烯酸异辛酯:环氧乙烷丙烯酸酯:丙烯酸的 70:15:15 的三元共聚物,如美国专利 No. 4, 737, 410 (制备例 31)中所述。在美国专利 No. 3, 389, 827 ;No. 4, 112, 213 ;No. 4, 310, 509 和 No. 4, 323, 557 中描述了其他可用的粘合剂。如美国专利 No. 4, 310, 509 和 No. 4, 323, 557 中所述,也设想了在粘合剂中含有药剂或抗微生物剂。

[0311] 可以整体或部分地由本发明的示例性的尺寸上稳定的非织造纤维幅材制成的其他医用装置包括:外科手术网片、悬带、整形手术销(包括填骨增大材料)、粘连带、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。

[0312] 本发明的尺寸上稳定的非织造纤维幅材也可用于消费者卫生产品,例如成人失禁品、婴儿尿布、女性卫生产品以及如美国专利申请公开号 2008/0200890 中所述的那些。

[0313] 实例

[0314] 以上已说明了本发明的示例性实施例并且随后将通过以下的制备例和实例进一步说明,所述制备例和实例不应以任何方式理解为对本发明范围的限制。相反,应当清楚地

理解,可以采取多种其他实施例、修改形式及其等同物,本领域的技术人员在阅读本文的说明之后,在不脱离本发明的精神和 / 或所附权利要求书的范围的前提下,这些其他实施例、修改形式及其等同物将显而易见。

[0315] 试验方法

[0316] 表观表面能

[0317] 用于测定表面能的方法是 AATCC 测试方法 118-1983,其修改形式描述于下文。根据该修改形式的测试方法测定的表面能在下文称为“表观”表面能。AATCC 测试方法 118-1983 通过由一系列所选的碳氢化合物组合物评测织物的抗湿性来确定织物的表面能。然而,AATCC118-1983 中示出的碳氢化合物仅提供了在 25℃时对约 19.8 达因 / 厘米至 27.3 达因 / 厘米的表面能的测量。在织物抵抗力测定中,通过采用甲醇和水的各种混合物来扩展这个范围。所述组合物以及它们的代表性表面张力如下所示:

[0318]

液体编号	甲醇 / 水的体积 %	20℃下的表面张力(达因 / 厘米)
7	65/45	30
8	53/47	35
9	40/60	40
10	25/75	45
11	21/79	50
12	15/85	55
13	8.5/91.5	60

[0319] 测试过程如下。将覆盖材料样品平放在平滑、水平的表面上。除从最小编号的测试液体开始外,其他使用 AATCC 118-1983 的方法,将 5 滴液体放置在所述织物表面上将面对树脂浸渍片材的一侧的多个位置处。如果在 60 秒内,五滴中有三滴吸入到所述织物中,则使用下一个更高表面张力的液体。当至少 3 滴留在所述织物表面上时,将表观表面能记录为最后两种液体的范围。

[0320] 有效纤维直径

[0321] 纤维直径(或换句话说讲,纤维尺寸)采用由 Davies 开发的有效纤维直径 (EFD) 方法测量,该方法使用基重、幅材厚度以及压降来估计幅材的平均纤维直径。Davies, C. N., The Separation of Airborne Dust and Particles(空气中尘埃和颗粒的分离),Inst. of Mech. Engineers, London, Proceedings 1B, 1952 (机械工程师协会,伦敦,会报 1B,1952)。

[0322] 平均纤维直径可通过多种方法测量,包括显微镜法、激光衍射和流体流动阻力。Davies (Davies, C. N., The Separation of Dust and Particles (空气中尘埃和颗粒的分离), Inst. of Mech. Engineers, London, Proceedings 1B, 1952 (机械工程师协会,伦敦,会报 1B,1952))。开发了利用气流阻力、幅材厚度和幅材基重测定幅材平均直径的相关性。气

流阻力通过记录 11.4 厘米直径的幅材样品在 32 升 / 分空气流速下的压降进行测量。幅材厚度通过向 13.3 厘米直径的圆形幅材样品上施加 150Pa 压力进行测定。通过称量 13.3 厘米直径幅材样品测量幅材基重。然后使用由 Davies 所描述的方程来确定所述幅材的有效纤维直径 (EFD), 以微米 (μm) 为单位表示, 其中 1 微米 = 10^{-6} 米。

[0323] 收缩率

[0324] 挤出后, 还要测量细旦纤维幅材的收缩率, 方法是将 10cm×10cm 的方形幅材放置于在 80℃ 下的烘箱中的铝托盘上约 14 小时。时效后测量该方形样品, 并记录平均线性收缩率。

[0325] 制备例 1: 使用聚丙烯的纺粘 PLA

[0326] 使用纺粘工艺, 由纯的聚(乳酸)(PLA) 以及 PLA 与以表 I 中所示浓度存在的聚丙烯 (PP) 的混合物制备了非织造幅材。所用的 PLA 为来自 Natureworks, LLC (Minnetonka, MN) 的 6202D 级别。所用的 PP 为来自 Total Petrochemicals (Houston, TX) 的 3860X 级别。一个样品还含有琥珀酸二辛酯磺酸钠盐 (DOSS) 和聚乙二醇 (PEG) 的 50/50 混合物作为增塑剂、稀释剂和亲水性表面活性剂。将 DOSS/PEG 混合物与 6202D PLA 配混并作为母料添加至纺粘工艺中。

[0327] 所用的纺粘设备是美国专利 No. 6, 196, 752 (Berrigan 等人) 中所述的设备。所用的挤出机是来自 Davis-Standard (Pawcatuck, CT) 的 2 英寸 (5cm) 单螺杆挤出机。所用模头的有效宽度为 7.875 英寸 (20.0cm) 并且以 42 磅 (19.1kg) / 小时的速率从计量泵进料聚合物熔体。模头具有 648 个孔, 每个孔的直径为 0.040 英寸 (10.2mm), L/D 为 6。挤出温度为 230℃。空气衰减器设置在 5 磅 / 平方英寸 (34.5 千帕) 的压力下。对于不同的混合物, 工艺条件保持不变。纺丝速度为使用按显微镜测得的最终平均纤维直径和每个孔的聚合物速率计算的长丝速度。在所有情况下, 纺丝速度不大于 2500 米 / 分钟, 该速度为在 PLA 中的应变诱导结晶的速度。

[0328] 在挤出后, 还通过将使用模头切割机从每个幅材的中间切割的不受限制的 10cm×10cm 方形部分放置在处于 80℃ 的对流烘箱中的铝托盘上过夜 (例如, 达约 14 小时), 来测量幅材的收缩性。PLA 幅材的 T_g 为约 54–56℃。然后使受热的样品冷却并测量长度 (在纵向上) 和宽度 (在横向上), 并且报道三个样品的平均线性收缩性。所报道的收缩性为三个样品在样品长度和宽度上的平均变化, 与样品面积的变化对照。因此, 对于每种报道的组合物, 将总计三个长度和三个宽度平均。发现长度和宽度收缩无明显差异。

[0329] 表 I: 制备例 1 的结果

[0330]

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

[0331] 制备例 2: 使用聚丙烯的熔喷 PLA

[0332] 使用熔喷工艺由聚(乳酸)、PLA 和聚丙烯(PP 以表 II 中所示浓度存在)制备了非织造幅材。所用的 PLA 为来自明尼苏达州米尼通卡的 Natureworks, LLC 公司(Natureworks, LLC (Minnetonka, MN)) 的 6251D 级别。所用的 PP 为来自 Total Petrochemicals(Houston, TX) 的 3960 级别。

[0333] 熔喷装置由双螺杆挤出机和计量泵以及熔喷模头构成。所用的挤出机为 31mm 锥形双螺杆挤出机(C. W. Brabender Instruments(South Hackensack, NJ))。在挤出机之后,使用正位移齿轮泵来计量聚合物熔体并对聚合物熔体加压。将所计量的熔体送到钻取的喷丝孔熔喷模头。钻取的喷丝孔熔喷模头在美国专利 No. 3, 825, 380 中有描述。所使用的模头为 10 英寸(25.4cm)宽,每英寸(每 2.54cm)宽具有 20 个聚合物喷丝孔,每个喷丝孔的直径为 0.015 英寸(381 微米)。模头在 225℃ 的温度下运行。将聚合物粒料的不同混合物进料至工艺中,同时将一定量的 PP 加入至 PLA 中。在整个实验中,工艺条件保持不变。

[0334] 在真空收集器上收集幅材并使用表面绕线机将其卷绕至芯上。利用 Davies(Davies, C. N., The Separation of Airborne Dust and Particles, Inst. of Mech. Engineers, London, Proceedings 1B, 1952) 所述的气流阻力技术测量纤维直径,该测量被称作有效纤维直径或 EFD。使用制备例 1 中所述的技术测量收缩性。一些样品在加热过程中膨胀,并且这些样品报道为具有负收缩值。

[0335] 表 II :制备例 2 的结果

[0336]	材料	有效纤维直径 (μm)	80℃收缩性 (线性%)
	纯净的 6251D PLA	15.7	12.25
	6251D 中的 1%的 3960 PP	15.8	2.08
	6251D 中的 2%的 3960 PP	15.8	1.83
	6251D 中的 4%的 3960 PP	16.4	-0.08
	6251D 中的 8%的 3960 PP	15.7	-1.50

[0337] 制备例 3 :使用粘度调节盐的熔喷 PLA

[0338] 使用熔喷工艺由以表 III 中所示的组成和浓度存在的 PLA 和多种在处理过程中能够极大地降低熔体表观粘度的盐制备了非织造幅材。加入盐时,成品非织造幅材的纤维直径也较小。还向一些混合物中加入聚丙烯以减小非织造幅材的收缩性。所得到的幅材具有纤维直径下降以及收缩性下降的性质。所用的聚丙烯为来自 Total Petrochemicals(Houston, TX) 的 3960 级别。所用的 PLA 为来自 Natureworks, LLC(Minnetonka, MN) 的 6251D 级别。测试的添加剂包括:

[0339] 硬脂酰乳酸钙(CSL)(商品名:Pationic CSL,来自伊利诺伊州克里斯特尔莱克的 RITA 公司(RITA Corporation(Crystal Lake, IL)));

[0340] 硬脂酰乳酸钠(SSL)(商品名:Pationic SSL,来自伊利诺伊州克里斯特尔莱克的 RITA 公司(RITA Corporation(Crystal Lake, IL)));

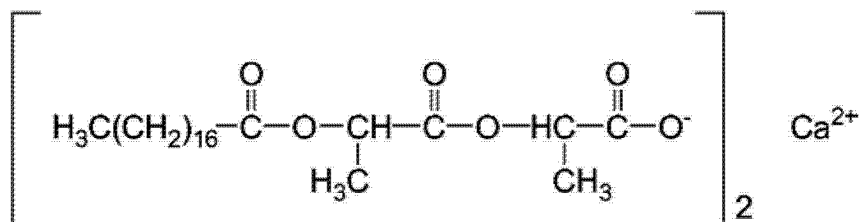
[0341] 硬脂酸钙(Ca-S),来自 Aldrich(St. Louis, MO);

[0342] 山嵛酰乳酸钠(SBL)(商品名:Pationic SBL),来自伊利诺伊州克里斯特尔莱

克的 RITA 公司 (RITA Corporation(Crystal Lake, IL))。

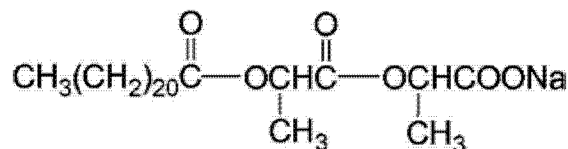
[0343] 化学式 1:硬脂酰乳酸钙(得自 RITA 公司)的化学结构

[0344]



[0345] 化学式 2:山嵛酰乳酰乳酸钠的化学结构

[0346]



[0347] 熔喷工艺与制备例 2 中所用的工艺相同。该工艺使用 225℃ 的模头温度来运行。通过将粉末与来自聚合物干燥器的温热 PLA 粒料干混,将盐加入到体系中。所述树脂通过加热至 71℃ 过夜进行预干燥。盐添加剂与温热的 PLA 粒料接触时熔融,并且用手共混以形成略微发粘的粒料,然后将粒料进料至挤出机。

[0348] 在挤出后,使用与先前实例中所述相同的方法测试幅材的 EFD 和热收缩性。将进入模头的聚合物的压力记录为聚合物粘度的替代者。这样,熔体的表观粘度的任何下降被视作模头入口处的压力的下降。

[0349] 表 III:制备例 3 的结果

[0350]

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

[0351] 制备例 4 :使用聚丙烯的熔喷 PET

[0352] 使用熔喷工艺由以表 IV 中所示的浓度存在的 PP 在 PET 中的共混物制备纤维幅材。所用的 PET 树脂为来自 Invista(Wichita, KS) 的 8603A 级别。所用的聚丙烯为来自 Total Petrochemicals(Houston, TX) 的 3868 级别。

[0353] 所用的熔喷装置由单螺杆挤出机和计量泵以及熔喷模头构成。所使用的挤出机为 2 英寸 (5.1cm) 单螺杆挤出机 (David Standard(Pawcatuck, CT))。在挤出机之后,使用正位移齿轮泵来计量聚合物熔体并对聚合物熔体加压。将所计量的熔体送到钻取的喷丝孔熔喷模头。钻取的喷丝孔熔喷模头在美国专利 No. 3, 825, 380 中有描述。所使用的模头为 20 英寸 (50.8cm) 宽,每英寸宽具有 25 个聚合物喷丝孔,每个喷丝孔的直径为 0.015 英寸 (381 微米)。通过将 PET 和 PP 粒料的干混混合物进料至挤出机而完成共混。对于不同的混合物,工艺条件保持不变。

[0354] 在形成非织造幅材之后,按照与先前实例相同的方式测试它们的收缩性。然而,由于 PET 的较高玻璃化转变温度,将对流烘箱设置为 150°C,而不是 80°C。

[0355] 表 IV :制备例 4 的结果

[0356]

材料	150℃收缩性 (线性%)
纯的 8603F	30.08
8603F + 3% PP	7.17
8603F + 5% PP	4.17
8603F + 10% PP	2.00

[0357] 制备例 5 :使用其他聚合物型添加剂的熔喷 PLA

[0358] 将其他样品与 PLA 熔融共混并使用如制备例 2 中所述的相同装置以下列参数挤出为熔喷纤维。所使用的模头为 10 英寸 (25.4cm) 宽, 每英寸 (每 2.54cm) 宽具有 25 个聚合物喷丝孔, 每个喷丝孔的直径为 0.015 英寸 (381 微米); 所述模头在 225℃ 的温度下操作; 空气加热器温度为 275℃; 空气压力为 9.8psi (67.6 千帕); 收集器距离为 6.75 英寸 (17.1cm) 并且收集器速度为 2.3ft/min (0.70 米 / 分钟)。空气间隙为 0.030 英寸并且气刀回移为 0.010 英寸 (254 微米)。空气间隙为由气刀与模头尖之间的间隙所形成的空气狭槽的厚度。气刀回移定义为气刀面置于模头尖的顶点之后的距离。(即, 正回移表示模头尖的顶点延伸出气刀面)。使用熔喷工艺由聚(乳酸)制备了非织造幅材。所用的 PLA 为来自 Natureworks, LLC (Minnetonka, MN) 的 6251D 级别。在下表 V 中显示了聚合物添加剂和浓度。

[0359] 表 V :PLA 中的添加剂

[0360]

添加剂	制造商	添加剂含量 Wt%
对照	--	0
聚丙烯(PP), Total 3860, 100 MFI	Total Petrochemicals (Houston, TX)	11.7
PP, Total 3505G, 400 MFI	Total Petrochemicals (Houston, TX)	5
PP, Total 3762, 18 MFI	Total Petrochemicals (Houston, TX)	5
Kraton FG1901	Kraton Polymers (Houston, TX)	5
Kraton D1117P (SIS)	Kraton Polymers (Houston, TX)	5
LDPE, Marflex 4517	Chevron-Phillips Chemical (The Woodlands, TX)	5
LLDPE Dowlex 2035	Dow Chemical (Midland MI)	5
LLDPE Dowlex 2035	Dow Chemical (Midland MI)	2
Lotryl 37EH175, 2EHA/MA 共聚物	Arkema Inc USA (Philadelphia, PA)	5
聚己内酯, MW 70-90,000	Sigma Aldrich (Milwaukee, WI)	5
聚环氧乙烷, MW 200,000	Sigma Aldrich (Milwaukee, WI)	5
HDPE, HD 7845.30	ExxonMobil Chemical (Houston, TX)	5
Depart W40-5, 聚乙烯醇	Monosol (Merrillville, IN)	5
尼龙 B24	BASF Engineering Plastics (Wyandotte, MI)	5

[0361] 注意:聚丙烯的 MFI 的单位为克 /10 分钟。

[0362] 通过制备例 2 中所述的相同技术测量了有效纤维直径 (EFD)。通过称量 10cm×10cm 的模头切割样品并计算为米基准测量了基重(报道为克 / 平方米, g/m² 或 gsm)。如制备例 1 中所述,使用 10×10 厘米样品测量了收缩性 %。测量了三个样品。所报道的收缩性为三个样品在样品长度和宽度上的平均变化,与样品面积的变化对照。下表 VI 中示出了结果。

[0363] 表 VI :PLA 中的添加剂 - 物理特性结果

[0364]

添加剂	幅材注释	基重 (gsm)	有效纤维 直径(μm)	80°C收缩性 (线性%)
对照	--	78	13.2	26.7
聚丙烯(PP), Total 3860, 100 MFI	--	74	12.9	-1.7
PP, Total 3505G, 400 MFI	--	73	13.2	-2.3
PP, Total 3762, 18 MFI	--	74	13.2	-0.3
Kraton FG1901	未获得样品, 纤维形成差	-	-	-
Kraton D1117P (SIS)	--	72	13.9	19.3
LDPE, Marflex 4517	未获得样品, 纤维形成差	-	-	-
LLDPE Dowlex 2035	未获得样品, 纤维形成差	-	-	-
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, 纤维形成差			
Depart W40-5, 聚乙烯醇	未获得样品, 纤维形成差	76	11.6	18.7
尼龙 B24		75	13.5	4.7

[0365] 注意:聚丙烯的 MFI (熔体流动指数) 的单位为克 /10 分钟。

[0366] 因此,如所使用的宽熔体指数范围的聚合物所指示的,由宽分子量范围的聚丙烯获得了低或无收缩纤维。还使用聚酰胺(尼龙)、聚己内酯、高分子量聚环氧乙烷和线性低密度聚乙烯(当以较低浓度使用时)获得了低收缩纤维。对于大部分来说,本实例所示的结果仅是对处于单一浓度(5%)的聚合物添加剂的。每种聚合物类型可以具有唯一的最佳浓度以优化幅材纤维的形成、手感、收缩性和如拉伸和伸长的物理特性。

[0367] 图 1-4 显示了如本文所述的分散的聚合物抗收缩添加剂。所有均基于表 VI 中的样品。所有均为 2000X 并且通过包埋样品,然后显微切片、染色以增强对比度和通过透射电子显微镜 (TEM) 成像来完成。图 1 是单独的 PLA (表 IV 中的对照);图 2 是使用 5 重量 % 的 Total 3860 PP 的 PLA ;图 3 是使用 5 重量 % 的 Kraton D 1117P 的 PLA 比较例并且图 4 是使用 5 重量 % 的尼龙 B24 的 PLA。

[0368] 制备例 6

[0369] 在以下实例中公开了由 PLA 共混聚合物制备以提高压缩性的纺粘无纺布的示例性实施例;制备例 6 显示了无添加剂的多种共混物的相互作用;制备例 7 显示了存在添加

剂的多种共混物的相互作用 ;和制备例 8 显示了在以典型生产条件操作的中试工厂中使用 PLA 共混聚合物制备纺粘幅材的效率。

[0370] 由聚(乳酸)(PLA)的多种共混物制备了纺粘非织造幅材。所使用的 PLA 等级为得自明尼苏达州米尼通卡的 Natureworks, LLC 公司(Natureworks, LLC(Minnetonka, MN))的 6202D、6751D 和 6302D。表 VII 中显示了 PLA 等级特性。使用前,将所有 PLA 材料干燥。

[0371] 表 VII :PLA 的分子量

[0372]

PLA 的等级	M_w	M_n	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

[0373] PDI= 多分散性指数

[0374] “D- 含量”= 得自 L 和 D 型乳酸残余的混合物的 PLA 中所存在的 D 型异构体 %。

[0375] 使用尺寸排阻色谱法确定 PLA 等级的分子量。D- 含量值由 NatureWorks(Minnetonka, MN) 提供。

[0376] 所用的纺粘设备是美国专利 No. 6, 196, 752 (Berrigan 等人)中所述的设备。所用的挤出机是来自 Davis-Standard(Pawcatuck, CT) 的 2 英寸 (5cm) 单螺杆挤出机。所使用的模头具有 7.875 英寸 (20.0cm) 的有效宽度并且以 45 磅 (20.4kg)/ 小时 (0.52 克 / 孔 / 分钟)的速率由计量泵送入聚合物熔体。所述模头具有 648 个孔,每个孔的直径为 0.040 英寸 (1.02mm) 并且 L/D 为 6。挤出温度为 240°C。纺丝速度为使用按显微镜测得的最终平均纤维直径和每个孔的聚合物速率计算的长丝速度。使用以 120°C -125°C 操作的通风粘结器 (TAB) 将铺放后的纤维幅材轻微粘结,然后将其送入到具有顶部和底部辊均在 80°C -82°C 的两个光滑辊的压延机中 ;并且线速度为 85fpm (26m/min), 辊隙压力为 150PLI (PLI=1bf/ 线英寸) (263N/cm)。使用 ASTM D5035 测试方法确定压延幅材的拉伸特性。在 TAB 前铺放时获得了纤维样品,并使用光学显微镜 - 具有数字照相机的 Olympus DP71 显微镜测量了它们的尺寸。

[0377] 使用 TA Instruments Q2000 (#131, Cell RC-00858) Modulated 差示扫描量热仪 (MDSC) 确定了所述幅材的百分比结晶度。以 0.636°C /60 秒的扰动振幅应用 4°C /min 的线性加热速率。使样本在 -25°C 至 210°C 温度范围内按照热 - 冷 - 热的温度曲线进行处理。表 VIII 和表 IX 为所述纤维和幅材的机械和热特性以及处理纺丝速度的汇总。通过将 10cm×10cm 的样品在 70°C 和 100°C 的空气烘箱中放置 1 小时来测量所述幅材的热收缩。所有样品均表现出小于 4% 的收缩。为了解释基重差异,通过将最大载荷除以基重并乘以 1000 将每个样品的拉伸载荷归一化。

[0378] 表 VIII :纤维和幅材 (CC) 的特性

[0379]

组合物	基重 (gsm)	有效 纤维直径 (μm)	纺丝 速度 (m/min)	最大 载荷 (N)	归一化的 载荷($\text{mN}\cdot\text{m}^2/\text{g}$)	拉伸 应变 (%)	结晶度% (MSDC)
95:5 6202/A	20	11.3	4450	2.00	100.0	36.11	32.6
92:8 6202/A	24	9.7	4496	2.33	97.1	11.08	38.7
92:8 6202/B	24	12.4	3695	2.05	85.4	16.38	40.5
90:10 6202/B	24	11.7	4151	3.98	165.8	19.38	37.2
85:15 6202/B	24	10.3	4285	3.08	128.3	17.31	22.6
80:20 6202/B	24	10.4	4203	4.22	175.8	19.11	34.4

[0380] A=PLA 6302 ;B=PLA 6751

[0381] 表 IX :纤维和幅材 (MD) 的特性

[0382]

组合物	基重 (gsm)	有效 纤维直径 (μm)	纺丝 速度 (m/min)	最大 载荷 (N)	归一化的 载荷 ($\text{mN}\cdot\text{m}^2/\text{g}$)	拉伸 应变 (%)	结晶度% (MDSC)
95:5 6202/A	20	11.3	4450	15.2	757.5	36.2	32.6
92:8 6202/A	24	9.7	4496	10.4	432.1	12.9	38.7
92:8 6202/B	24	12.4	3695	11.0	459.2	20.2	40.5
90:10 6202/B	24	11.7	4151	14.9	620.0	17.9	37.2
85:15 6202/B	24	10.3	4285	9.1	378.3	20.0	22.6
80:20 6202/B	24	10.4	4203	18.8	782.1	17.5	34.4

[0383] A=PLA 6302, B=PLA 6751

[0384] 制备例 7

[0385] 由纯的聚(乳酸)(PLA)6202D、PLA 的多种共混物和 PLA 与聚丙烯 (PP) 的混合物以及 PLA 与添加剂(二辛基磺基琥珀酸钠盐 (DOSS) 和聚(乙二醇)(PEG) 的 50/50 的混合物以及 Citroflex A4) 的最终混合物制备了纺粘非织造幅材。将添加剂母料在 PLA 6202D 中配混。所使用的 PLA 等级为得自明尼苏达州米尼通卡的 Natureworks, LLC 公司 (Natureworks, LLC (Minnetonka, MN)) 的 6202D、6751D 和 6302D。表 VII 中显示了 PLA 等级特性。使用前,将包含母料的所有 PLA 材料干燥。纺粘工艺条件与制备例 6 中的类似。平均纺丝速度维持在 $4500\text{m}/\text{min} \pm 200\text{m}/\text{min}$ 。

[0386] 通过如制备例 1 中的两个光滑辊完成了压延,并且操作条件如下:顶部和底部辊的温度为 77°C (170°F),对于 20-25gsm 的幅材,线速度为 85-95fpm (26-29m/min) 并且辊隙压力为 150PLI ($263\text{N}/\text{cm}$);对于 40gsm (克/平方米) 的幅材,线速度为平均 60fpm ($18.3\text{m}/\text{min}$)。

min) 并且辊隙压力为 300PLI (526N/cm)。通过将 10cm×10cm 的样品在 70℃ 的空气烘箱中放置 1 小时测量了所述幅材的热收缩。所有样品均表现出小于 5% 的收缩。与制备例 6 中所述的方法类似, 获得了所述纤维的尺寸。表 X 中显示了基重、熔体挤出温度、纤维尺寸和纺丝速度的汇总。

[0387] 表 X: 一些织物特性和挤出条件的汇总

[0388]

测试组合物	基重 (gsm)	有效纤维直径 (μm)	熔融温度 ($^{\circ}\text{C}$)	纺丝速度 (m/min)
100% - 6202	20	9.81	240	4369
65:5 6202/6302	22	10.1	240	4790
93:5:2 6202/6302/PP	20	11.2	240	4790
90:5:2:3 6202/6302/PP/PEGDOSS	40	11.2	240	4711
92:8 6202/6302	30	10.3	240	4600
90:8:2 6202/6302/PP	25	10.4	240	4300
87:8:2:3 6202/6302/PP/PEGDOSS	40	10.2	220	4478
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

[0389]

[0390] 与制备例 6 类似, 使用 ASTM D5035 测试方法确定了所述压延幅材的拉伸特性。表 XI 中显示了所述幅材在横向上的拉伸特性。表 XII 中显示了所述幅材在纵向上的拉伸特性。

[0391] 表 XI: 横向上归一化的拉伸载荷的汇总

[0392]

测试组合物	基重 (gsm)	拉伸 (N)	拉伸/BW mNm ² /g
100% 6202D	20	1.92	96.0
5% 6302D/2% PP	20	1.35	67.5
8% 6751D	20	2.59	129.5
8% 6751D / 2% PP	20	2.38	119.0
15% 6751D	20	2.97	148.5
15% 6751D / 2% PP	20	2.62	131.0
20% 6751D	20	3.33	166.5
20% 6751D / 2% PP	20	2.88	144.0
8% Citroflex A-4	20	1.09	54.5
8% Citroflex A-4 / 2% PP	20	1.24	62.0
5% 6302D	22	1.48	67.3
8% 6302D / 2% PP	25	7.38	295.2
8% 6302D	30	2.93	97.7
5% 6302/ 2% PP/ 3% PEGDOSS	40	2.79	69.8
8% 6302D/ 2% PP/ 3% PEGDOSS	40	3.64	91.0

[0393]

8% 6751D/2% PP/3% PEGDOSS	40	2.78	69.5
15% 6751D/2% PP/3% PEGDOSS	40	2.65	66.3
20% 6751D/2% PP/3% PEGDOSS	40	3.01	75.3
8% A-4/2% PP/3% PEGDOSS	40	2.66	66.5

[0394] 表 XII :纵向上归一化的拉伸载荷的汇总

[0395]

测试组合物	基重 (gsm)	拉伸 (N)	拉伸/BW mNm ² /g
100% 6202D	20	7.73	387
5% 6302D/2% PP	20	5.37	269
8% 6751D	20	9.35	468
8% 6751D / 2% PP	20	8.85	443
15% 6751D	20	9.52	476
15% 6751D / 2% PP	20	10.99	550
20% 6751D	20	7.93	397
20% 6751D / 2% PP	20	8.39	420
8% Citroflex A-4	20	5.04	252
8% Citroflex A-4 / 2% PP	20	3.54	177
5% 6302D	22	7.70	350
8% 6302D / 2% PP	25	2.74	110
8% 6302D	30	9.08	303
5% 6302/ 2% PP/ 3% PEGDOSS	40	8.58	215
8% 6302D/ 2% PP/ 3% PEGDOSS	40	10.10	253
8% 6751D/2% PP/3% PEGDOSS	40	9.52	238
15% 6751D/2% PP/3% PEGDOSS	40	9.82	246
20% 6751D/2% PP/3% PEGDOSS	40	10.72	268
8% A-4/2% PP/3% PEGDOSS	40	8.48	212

[0396] 还分别在图 5 和 6 中显示了横幅方向 (CD) 和纵向 (MD) 上的归一化的拉伸载荷的汇总。为了解释基重差异,通过将最大载荷除以基重并乘以 1000 将每个样品的拉伸载荷归一化。

[0397] 数据显示如 Citroflex A4 增塑剂和 PEG/DOSS 亲水性表面活性剂 / 载体的添加剂的少量加入可以显著降低抗张强度。PLA 共混物具有最大的归一化抗张强度。

[0398] 制备例 8

[0399] 由纯的聚(乳酸)(PLA)6202D、PLA 的多种共混物和 PLA 与聚丙烯 (PP) 的混合物以及 PLA 与添加剂(二辛基磺基琥珀酸钠盐 (DOSS) 和聚(乙二醇)(PEG) 的 50/50 的混合物以及 Citroflex A4) 的最终混合物制备了纺粘非织造幅材。将添加剂母料在 PLA 6202D 中配混。所使用的 PLA 等级为得自明尼苏达州米尼通卡的 Natureworks, LLC 公司 (Natureworks, LLC (Minnetonka, MN)) 的 6202D、6751D 和 6302D。表 VII 中显示了 PLA 等级

特性。使用前,将包含母料的所有 PLA 材料干燥。在具有单个箱体的 1 米宽 Reicofil 4 线上进行防粘,所述单个箱体具有约 5800 根毛细管孔 / 米(毛细管直径为 0.6mm)。上部和下部骤冷室中的处理空气温度分别为 70℃和 50℃。另外,上部和下部骤冷室中的湿度分别为 30%和 25%。在表 XIII 中给出了挤出和压延处理条件。表 XIV 中给出了对高速下良好压缩性的确认。并且,表 XIII 中给出了所述幅材的拉伸特性。使用 WSP 110.4(05)EDANA ERT 20.2.89 (选项 B)测试方法获得了拉伸特性。

[0400] 表 XIII :挤出和压延处理条件

[0401]

测试 #	树脂组成	温度 (°C)	通过量 (kg/hr)	压延压力 (Pa)	压延温度 (°C)	压延压力 (daN/cm)
1	93.5% A + 3% D + 3% E + 0.5% F	220	217	7500	145	60
2	93.5% A + 3% D + 3% E + 0.5% F	220	217	7500	145	60
3	83.5% A + 10% B + 3% D + 3% E + 0.5% F	220	217	7500	145	60
4	83.5% A + 10% B + 3% D + 3% E + 0.5% F	220	217	7500	145	60
5	77.5% A + 19% B + 3% D + 0.5% F	220	217	7500	130	60
6	88.5% A + 5% C + 3% D + 3% E + 0.5% F	220	217	7500	146	60
7	88.5% A + 5% C + 3% D + 3% E + 0.5% F	220	217	7500	146	60

[0402]

[0403] 注意 :A=PLA 6202, B=PLA 6751, C=PLA 6302, D=PP, E=PEG/DOSS, F= 颜料

[0404] 表 XIV :高线速度下的压缩性

[0405]

测试 #	树脂组成	基重 (gsm)	线速度 (m/min)	压缩辊温度 (°C)	压延机牵引量 (%)
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

[0406] 压延机牵引量是纺丝带和压延机之间的速度差。较小的数值表示压缩后幅材稳

定。

[0407]

[0408] 实例 1

表 XV: 制备例幅材的拉伸特性

测试 #	树脂组成	基重 (gsm)	MD 拉伸 (N/5cm)	CD 拉伸 (N/5cm)	归一化的 MD 拉伸 (mN*m ² /g)	归一化的 CD 拉伸 (mN*m ² /g)	MD 伸长 (%)	CD 伸长 (%)
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

[0409] 实例 1 举例说明了尺寸上稳定的纺粘-熔喷-纺粘 (SMS) 非织造纤维幅材及其制备和使用方法,所述幅材包含其量按所述幅材重量计大于 0% 并且不超过 10% 的抗静电添加剂。通过将 10gsm 的熔喷芯夹在两个 20gsm 的纺粘层之间制备了 50gsm 的 SMS 幅材。通过将 17gsm 的熔喷幅材夹在两个 30gsm 的纺粘幅材之间制备了 77gsm 的 SMS。

[0410] 熔喷纤维以及纺粘纤维的基体聚合物为聚乳酸 (PLA)。所述幅材的熔喷部分的大致配方为 93.5%PLA 6252D、4%Total 3860 聚丙烯 (Total Petrochemicals)、2% 硬脂酰乳酸钙 (Paticonic CSL;RITA Corp.) 和 0.5% 的着色剂。所述纺粘层含有 87.5%PLA 6202D、10%PLA 6751D、2%Total3860 聚丙烯和 0.5% 的着色剂。

[0411] 使用多个步骤形成整个幅材。起初,形成纺粘层。然后,将熔喷层吹塑至所述纺粘层上以形成 S-M 幅材。然后,加入最终纺粘层以形成 S-M-S 幅材。在估计纤维直径 (EFD) 为约 3-5 微米的标准 35 孔 / 英寸模头上制备了熔喷幅材。

[0412] 所使用的抗静电剂为以下含氟化合物抗静电剂:FC PM-4701 (阳离子)、D-17 (阳离子) 和 R-56575,可购自明尼苏达州圣保罗的 3M 公司 (3M(St. Paul, MN));和 Afilan FC (磷酸盐官能化阴离子),其可购自北卡罗来纳州夏洛特的科莱恩公司 (Clariant Corp. (Charlotte, NC))。所评价的非含氟化合物抗静电剂为可购自伊利诺伊州诺斯菲尔德的斯泰潘公司 (Stepan Corp. (Northfield, IL)) 的 Stepantex SP 90 (阳离子)和 Zelec TY (阴离子)。所使用的润湿剂为非离子表面活性剂 (Triton X-100,得自密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司 (Sigma-Aldrich Corp. (St. Louis, MO)))。

[0413] 测试 1 :

[0414] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 50gsm PLA SMS 片材 :

[0415] FC PM-4701=17.1g

[0416] D-17=2g

[0417] 水 =180.9g

[0418] 测试 2 :

[0419] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 50gsm PLA SMS 片材 :

[0420] FC PM-4701 (阳离子)=17.1g

[0421] 抗静电剂 - Afilan FC=2.2g

[0422] 水 =180.6g

[0423] 测试 3 :

[0424] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 50gsm PLA SMS 片材 :

[0425] FC (PM-4701)=17.1g

[0426] Zelec TY=0.8g

[0427] 水 =182.1g

[0428] 测试 4 :

[0429] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 50gsm PLA SMS 片材 :

[0430] FC PM-4701=17.1g

[0431] Stepantex SP90=0.6g

[0432] 润湿剂 =0.4g

[0433] 水 =181.9g

[0434] 测试 5 :

[0435] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 50gsm PLA SMS 片材 :

[0436] FC PM-4701=34g

[0437] R-56575=7.7g

[0438] 润湿剂 =0.4g

[0439] 水 =157.6g

[0440] 测试 6 :

[0441] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 50gsm PLA SMS 片材 :

[0442] FC(PM-4701- 阳离子)=34g

[0443] 抗静电剂 - R-56575=7.7g

[0444] 水 =158g

[0445] 测试 7 :

[0446] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材 :

[0447] FC PM-4701=17.1g

[0448] D17=2g

[0449] 水 =180.9g

[0450] 测试 8 :

[0451] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材 :

[0452] FC PM-4701=17.1g

[0453] Afilan=2.2g

[0454] 水 =180.6g

[0455] 测试 9 :

[0456] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材 :

[0457] FC PM-4701=17.1g

[0458] Stepantex SP90=0.6g

[0459] 水 =182.3g

[0460] 测试 10 :

[0461] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材 :

[0462] FC PM-4701=17.1g

[0463] Zelec TY=0.8g

[0464] 水 =182.1g

[0465] 测试 11 :

[0466] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材 :

[0467] FC PM-4701=17.1g

[0468] D17=2g

[0469] 润湿剂 =0.4g

[0470] 水 =180.4g

[0471] 测试 12 :

[0472] 使用以下抗静电剂组合物,拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材 :

[0473] FC PM-4701=17.1g

[0474] Afilan=2.2g

[0475] 润湿剂=0.4g

[0476] 水=180.2g

[0477] 测试 13：

[0478] 使用以下抗静电剂组合物，拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材：

[0479] FC PM-4701=17.1g

[0480] Stepantex SP90=0.6g

[0481] 润湿剂=0.4g

[0482] 水=181.9g

[0483] 测试 14：

[0484] 使用以下抗静电剂组合物，拍涂如上所述制备的 77gsm PLA SMS 片材：

[0485] FC PM-4701=17.1g

[0486] Zelec TY=0.8g

[0487] 润湿剂=0.4g

[0488] 水=181.6g

[0489] 在上述测试 1-14 的每一个中，使用如上所述的饱和拍涂，将抗静电剂组合物预混合并施用到拍涂的 PLA SMS 纤维幅材上。然后，将抗静电剂涂敷到至少一部分纤维表面上的每个纤维幅材在 100℃烘箱中干燥 5 分钟。然后，如上所述测试干燥幅材样品的 IPA 排斥性 (INDA 测试方法 IST 80.6-95) 和水头 (AATCC - 127)；并且根据 IST 40.1-95 测试 (横幅方向 (CD) 和纵向 (MD) 上的) 静态衰减。在表 XVI 中汇总了测试结果。

[0490] 表 XVI：具有抗静电剂的 PLA 幅材的测试结果

[0491]

测试序号	IPA 排斥性 (%)	水头(cm)	CD (+)静态衰减 (s)	MD (+)静态衰减 (s)
1	90	19	0.02	0.01
2	90	21	0.11	0.04
3	90	21	0.44	0.28
4	90	28	10.96	8.19
5	90	20	4.73	3.52
6	90	24	3.86	3.76
7	90	23	0.02	0.01

[0492]

测试序号	IPA 排斥性 (%)	水头(cm)	CD (+)静态衰减 (s)	MD (+)静态衰减 (s)
8	90	27	0.12	0.04
9	90	28	5.76	3.55
10	90	28	0.08	0.04
11	90	29	0.09	0.01
12	90	21	0.05	0.03
13	100	34	6.24	2.8
14	90	22	0.04	0.02

[0493] 整个说明书中提及的“一个实施例”、“某些实施例”、“一个或多个实施例”或“实施例”，无论在术语“实施例”前是否包括术语“示例性”，都意指结合该实施例描述的特定特征、结构、材料、或特性被包括于本发明的某些示例性实施例中的至少一个实施例内。因此，在本说明书全文的各处出现的如“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“在实施例中”等短语未必是指本发明的某些示例性实施例的相同实施例。另外，具体的特征、结构、材料或特点可以任何适合的方式结合到一个或多个实施例中。

[0494] 虽然本说明书详细描述了某些示例性实施例，但应当理解，本领域的技术人员在理解上述内容后，可以易于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，本发明不应不当地受限于以上示出的示例性实施例。特别地，如本文所用，通过端点进行的数值范围的表述旨在包括在该范围内所包括的所有数值（如 1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 和 5）。另外，本文所用的所有数都被认为是被术语“约”修饰。

[0495] 此外，本文引用的所有出版物和专利全文以引用方式并入本文，犹如被特别地和单独地指出的各个出版物或专利，都以引用方式并入。各种示例性实施例已经进行了说明。这些以及其他实施例都归于以下权利要求书的范围以内。

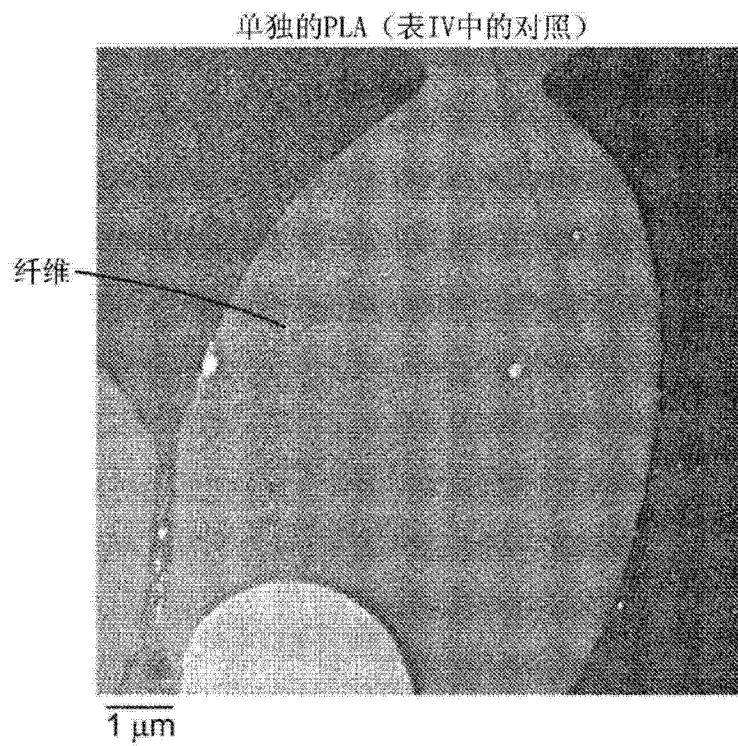


图 1

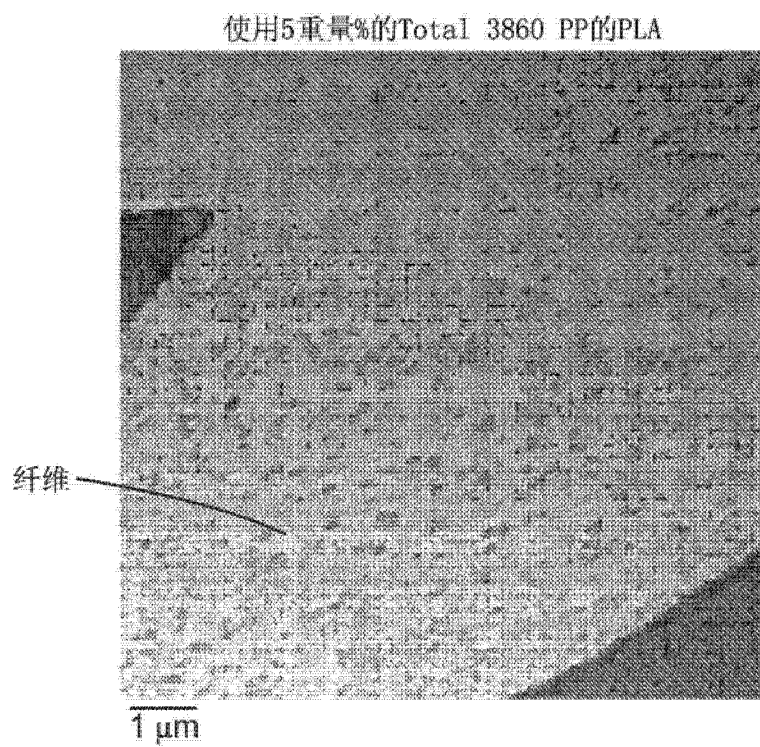


图 2

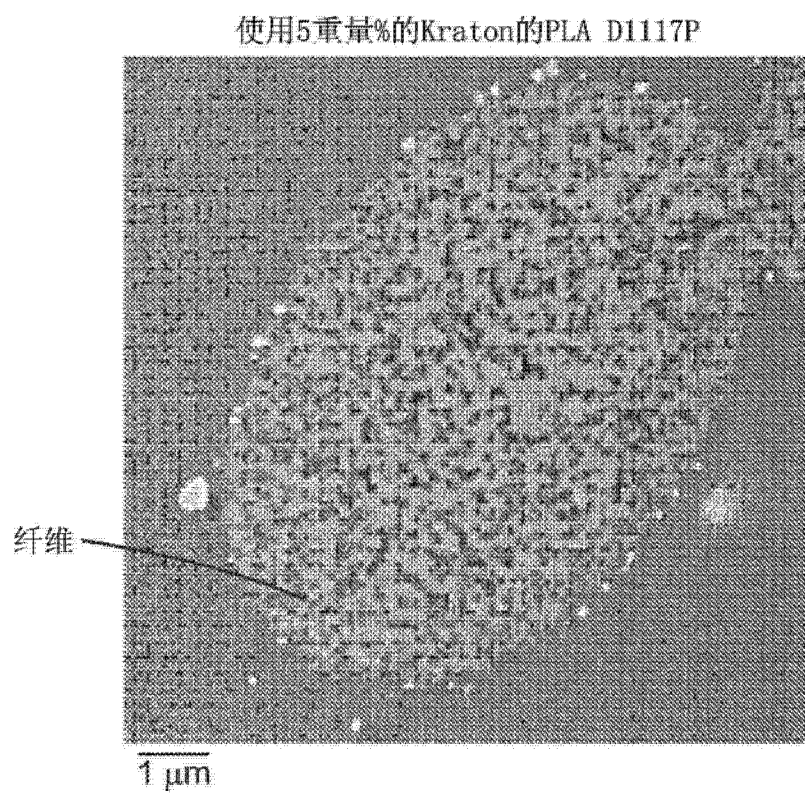


图 3

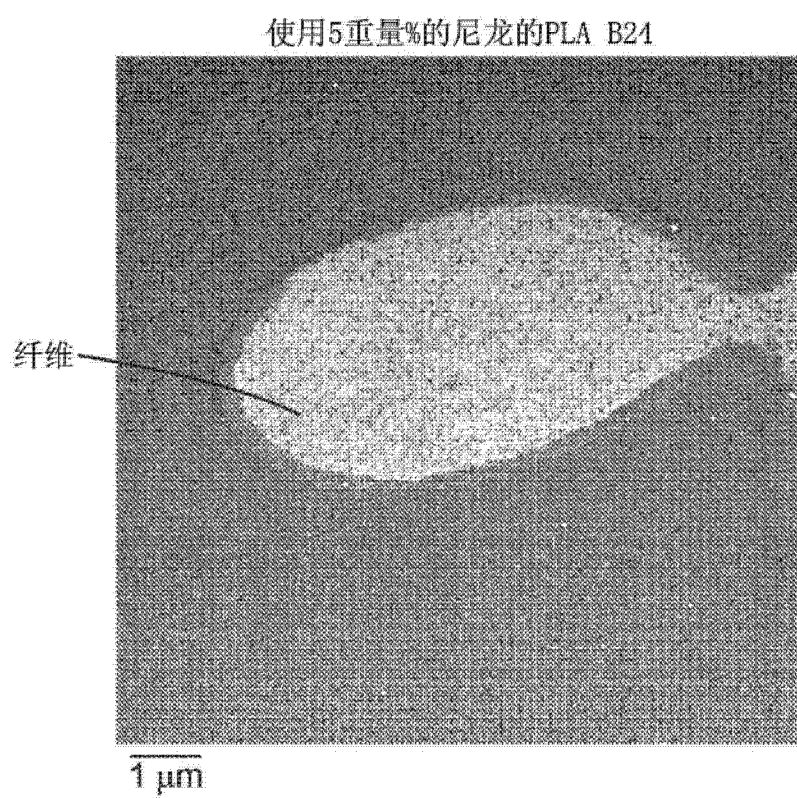


图 4

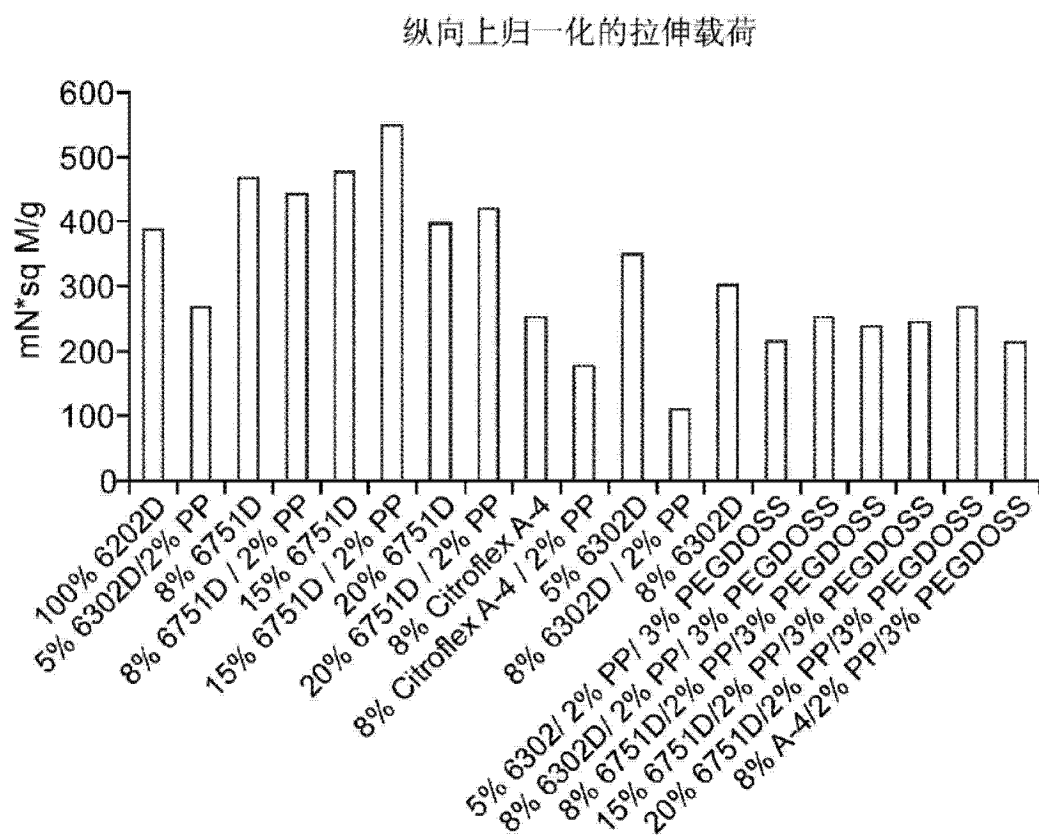


图 6