



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106103824 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201580005327.0

赫尔穆特·哈特尔

(22)申请日 2015.01.23

斯特凡尼·施特赖希

(30)优先权数据

61/931,101 2014.01.24 US

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 贺卫国

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.21

(51)Int.Cl.

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/012658 2015.01.23

*D04H 1/4274*(2006.01)

*D04H 1/4291*(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/112844 EN 2015.07.30

*D04H 1/435*(2006.01)

*D04H 1/56*(2006.01)

(71)申请人 博爱辛普森维尔公司

地址 美国南卡罗来纳州

申请人 博爱德国有限公司

(72)发明人 埃莱娜·诺瓦里诺

戴维·D·纽科克

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

包含再生聚丙烯组分和再生可持续聚合物  
组分的熔喷非织造纤网及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了制备从聚丙烯组分和可持续  
聚合物组分的起始材料再生的熔喷纤维的方法。  
在一个方面中,该方法包括在加热下共混聚丙烯  
组分和可持续聚合物组分的起始纤维以形成熔  
融流,并且然后减粘裂化所述组分以获得适用于  
熔喷应用的聚合物共混物。将减粘裂化的聚合物  
组分的熔融流通过熔喷模具挤出以形成熔喷纤  
维流,其然后被收集在收集表面上以形成粘结的  
熔喷纤网。起始材料可为具有鞘-芯构型的双组  
分长丝,其中聚丙烯组分取向在鞘中并且可持续  
聚合物组分取向在长丝的芯中。本发明还涉及由  
该方法制备的熔喷纤维和纤网。

1. 用于制备熔喷纤网的方法,其包含:  
提供由聚丙烯组分和可持续聚合物组分组成的起始纤维,其中所述组分中的每一种被设置在所述纤维的不同区域中;  
在加热下共混所述聚丙烯组分和所述可持续聚合物组分以形成熔融流;  
减粘裂化在所述熔融流中的所述聚丙烯聚合物组分;  
降解在所述熔融流中的所述可持续聚合物组分;  
将所述熔融流通过熔喷模具挤出以形成熔喷纤维流,其中所述熔喷纤维包含再生聚丙烯组分和所述可持续聚合物组分的共混物;以及  
将所述熔喷纤维收集在收集表面上以形成粘结的纤网。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述减粘裂化的步骤包含使减粘裂化剂与所述熔融流共混。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述减粘裂化剂包含羟胺酯组合物或硫代组合物。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中所述减粘裂化剂包含羟胺酯。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中以所述丙烯组分的总重量计,减粘裂化剂的量为约0.5重量%至3重量%。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中以所述丙烯组分的总重量计,减粘裂化剂的量为约0.75重量%至2.5重量%。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可持续聚合物组分包含聚乳酸。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述可持续聚合物组分中的所述可持续含量为90重量%至100重量%。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可持续聚合物组分经由水解而降解。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可持续聚合物组分经由减粘裂化而降解。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中所述减粘裂化和降解的步骤基本上同时发生。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中所述起始纤维包含双组分纺粘长丝,其中所述聚丙烯组分取向在所述长丝的鞘中并且所述可持续聚合物组分取向在所述长丝的芯中。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述聚丙烯组分与所述可持续聚合物组分的比率为约10重量%聚丙烯与90重量%可持续聚合物组分至80%聚丙烯与20%可持续聚合物组分。
14. 根据权利要求12所述的方法,其中所述聚丙烯组分与所述可持续聚合物组分的比率为约30重量%聚丙烯与70重量%可持续聚合物组分至70%聚丙烯与30%可持续聚合物组分。
15. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述减粘裂化的步骤之前,使所述聚丙烯组分和所述可持续聚合物组分的所述共混熔融流经受将所述共混物挤出成球粒的步骤。
16. 根据权利要求6所述的方法,其进一步包含干燥所述球粒并且然后熔融所述球粒以形成熔融流的步骤。
17. 根据权利要求7所述的方法,其中所述球粒的含水量小于200ppm。
18. 一种包含纤维的粘结基体的熔喷纤网,所述纤维由再生聚丙烯组分和再生可持续聚合物组分的共混物组成。
19. 根据权利要求18所述的熔喷纤网,其中所述可持续聚合物组分包含聚乳酸。

## 包含再生聚丙烯组分和再生可持续聚合物组分的熔喷非织造纤网及其制备方法

[0001] 本发明涉及非织造纤网,并且更具体地说涉及由包含共混再生聚丙烯组分和再生可持续聚合物组分的纤维制备的熔喷纤网。

### 背景技术

[0002] 传统上,用于生产非织造品的许多材料由热塑性聚合物(如聚酯、聚苯乙烯、聚乙烯和聚丙烯)制备。这些聚合物一般来说非常稳定并且可在环境中保持长时间。然而,近来,已存在研发被认为环境友好且可持续的制品和产品的趋势。作为该趋势的一部分,已存在对生产由增大可持续含量组成的生态友好产品的需要以降低石油类材料的含量。

[0003] 一种可符合这种需要的有前景的聚合物为聚乳酸(PLA)。聚乳酸(也称为聚交酯)为衍生自可再生资源(如糖、淀粉或纤维素)的可再生热塑性脂肪族聚酯。PLA是有前景的,因为其由天然物质如玉米制成,并且因此可提供对石化衍生产品的可持续替代。

[0004] 然而,PLA不一定具有可与合成聚合物如聚乙烯和聚丙烯相关的相同强度和伸长率特性。因此,已研发了包括PLA组分和合成聚合物组分的复合产品。一种此类产品为包含具有PLA芯和聚丙烯鞘的双组分长丝的非织造薄片。此类产品已发现用于尿布行业,其中目标是增大消费品中可持续组分的水平。

[0005] 然而,此类复合材料的使用也可存在缺点。一个此类缺点是由于再生或再循环为合成聚合物和可持续聚合物的复合物的材料的困难。因此,此类材料的使用已导致增大的成本,这反过来限制此类材料在商业产品中的使用。

[0006] 因此,仍存在对将可持续聚合物如PLA结合到商业产品中的改善的方法和产品的需要。

### 发明内容

[0007] 本发明的实施例涉及制备从聚丙烯组分和可持续聚合物组分的起始材料再生的熔喷纤维的方法。在一个实施例中,本发明提供制备熔喷纤网的方法,其中由聚丙烯组分和可持续聚合物组分组成的起始纤维在加热下共混以形成包含聚丙烯组分和可持续聚合物组分的共混物的熔融流。然后使熔融流经受减粘裂化,其中聚丙烯组分和可持续聚合物组分被减粘裂化,使得减粘裂化的组分适用于熔喷应用。将减粘裂化的聚合物组分的熔融流通过熔喷模具挤出以形成熔喷纤维流,其然后被收集在收集表面上以形成粘结的熔喷纤网。在一些实施例中,可热粘结熔喷纤网,如使纤网穿过压延辊。

[0008] 在一个实施例中,起始材料包含具有鞘-芯构型的双组分长丝,其中聚丙烯组分取向在鞘中并且可持续聚合物组分取向在长丝的芯中。在一些实施例中,起始材料包含纺粘纤网,如包含双组分长丝的纺粘纤网。

[0009] 在一些实施例中,通过将减粘裂化剂共混到熔融流中来实现减粘裂化。在一些实施例中,减粘裂化剂可包含过氧化物、羟胺酯组合物或硫代组合物。在一个优选实施例中,减粘裂化剂包含羟胺酯。

[0010] 本发明的方面还涉及包含熔喷纤维的熔喷纤网,所述熔喷纤维为再生聚丙烯组分和再生可持续聚合物组分的共混物。在一个实施例中,熔喷纤网包含再生聚丙烯组分和再生聚乳酸组分的共混物。本发明还涉及包含熔喷纤网的复合薄片结构,如熔喷/纺粘(MS)层压体、纺粘/熔喷/纺粘(SMS)层压体以及纺粘/熔喷/熔喷/纺粘(SMMS)层压体。

### 具体实施方式

[0011] 现将参考附图在下文中更加全面地描述本发明,在这些附图中示出了本发明的一些而非全部实施例。实际上,这些发明可以以许多不同形式实施并且不应理解为限于本文中所阐述的实施例;相反地,提供这些实施例以使得本公开将满足可适用的法律要求。

[0012] 出于本申请的目的,以下术语应具有以下含义:

[0013] 术语“纤维”可指有限长度的纤维或无限长度的长丝。

[0014] 如本文所用,术语“非织造纤网”意指无需使用织造或针织方法生产互相啮合的而不是可辨别重复的方式的单根纤维或丝线的结构而形成的材料的结构或纤网。在过去,已通过多种常规方法形成非织造纤网,如(例如)熔喷法、纺粘法和切段纤维粗梳法。

[0015] 如本文所用,术语“熔喷”是指其中通过将熔融热塑性材料通过多个细小、通常圆形的模具毛细管挤出到高速气体(例如空气)流中而形成纤维的方法,该方法使熔融热塑性材料变细并形成纤维,所述纤维可至微纤维直径,如直径小于10微米。其后,熔喷纤维通过气流载送并沉积在收集表面上以形成无规熔喷纤维的纤网。此类方法公开于(例如)Butin等人的美国专利第3,849,241号;Meitner等人的美国专利第4,307,143号;以及Wisneski等人的美国专利第4,707,398号,其以全文引用的方式并入本文中。根据本发明的实施例的熔喷纤维可具有圆形横截面和非圆形横截面。

[0016] 如本文所用,术语“纺粘”是指涉及将熔融热塑性材料从纺丝头的多个细小、通常圆形的毛细管挤出为长丝,然后机械或气动使长丝变细并拉伸的方法。根据纺丝孔的配置,可生产各种横截面形状的纤维,包括圆形和非圆形,如三叶形、三角形等形状的纤维。长丝被沉积在收集表面上以形成无规布置的基本上连续的长丝的纤网,所述长丝随后可粘结在一起以形成粘结的非织造织物。纺粘非织造纤网的生产示于专利如(例如)美国专利第3,338,992号;美国专利第3,692,613号;美国专利第3,802,817号;美国专利第4,405,297号和美国专利第5,665,300号中。一般来说,这些纺粘法包括从纺丝头挤出长丝、用气流骤冷长丝以加快熔融长丝的凝固、通过施加拉伸张力或者通过将长丝气动地夹带在气流中或机械地通过将长丝围绕机械拉伸辊缠绕而使长丝变细、将拉伸的长丝沉积到采集表面上以形成纤网,以及将松散长丝的纤网粘结到非织造织物中。粘结可为任何热粘结或化学键结处理,其中热点粘结为典型的。还可使用基于其它方法如机械和水刺法。

[0017] 如本文所用,“热点粘结”涉及将待粘结的材料如两种或更多种纤维纤网在加热压延辊和触点辊之间传送。压延辊通常经图案化,使得织物粘结在离散点粘结位点中而非被粘结在其整个表面上。

[0018] 如本文所用,术语“聚合物”一般来说包括(但不限于)均聚物、共聚物,如(例如)嵌段、接枝、无规和交替共聚物、三元共聚物等,以及其共混物和变体。此外,除非另外具体限制,否则术语“聚合物”应包括材料的所有可能几何构型,包括全同立构、间同立构和无规对称。

[0019] 如本文所用,术语“再生”,也称为再循环聚合物,是指先前一次挤出成一些产品形式(如纤维、膜或固体塑料组分),但随后再加工回成如可第二次再挤出成有用纤维、膜或固体塑料部件的颗粒的聚合物材料。

[0020] 在许多再循环方法中,作出相当大努力以最小化分子量的降低。在其他情况下,可作出分子量的有目的的降低以将再循环聚合物转化成可用于具体新目的的新分子量。

[0021] 回收用于再生聚合物材料如聚丙烯的方法的一个实例为减粘裂化。在减粘裂化中,使先前挤出的聚合物(例如起始材料)经受处理工艺(化学、机械或热),其中聚合物链被破坏或断裂以生产分子量和熔体流动速率不同于起始材料的分子量和熔体流动速率的再生聚合物组合物。举例来说,就聚丙烯而言,在挤出之前聚丙烯可具有分子量和熔体流动速率(MFR),使得聚丙烯聚合物适用于纺粘法。在挤出之后,然后可使这种聚丙烯经受减粘裂化从而以生产具有适用于熔喷法的分子量和MFR的减粘裂化的聚丙烯组分。在本发明中,使得“再生”的聚合物材料经受减粘裂化工艺。

[0022] 本发明的实施例涉及制备由复合熔喷纤维组成的熔喷织物的方法,所述复合熔喷纤维已从由聚丙烯组分和可持续聚合物组分组成的起始材料再生。

[0023] 在本发明的上下文中,术语“可持续”是指衍生自经更新或补充以保持可供用于后辈的自然过程如农业或林业的材料。因此,可持续聚合物可与石油来源聚合物形成对比,其中在合理的时间长度内没有自然地补充石油的供应。适合本发明的实施例的可持续聚合物的可持续含量通常为至少25重量%(以可持续聚合物含量的重量%计),并且更通常为至少50重量%,其中至少75%和至少90%的重量%为在某种程度上更典型的。在一个优选实施例中,可持续聚合物组分包含90重量%至100重量%的可持续含量。

[0024] 在一些实施例中,可持续聚合物组分可包含可生物降解的聚合物材料。“可生物降解的”是指材料或产品在包括微生物作用的环境条件下降解或分解。因此,如果在暴露于限定的生物环境限定的时间之后,观察到材料的拉伸强度和/或峰值伸长率或其它重要的物理或机械特性的具体的降低,那么材料被视为可生物降解的。根据限定的生物条件,由可持续聚合物组分组成的产品可或不被视为可生物降解的。

[0025] 如果用可持续含量制备的特别种类的可生物降解产品在构成环境中可降解,那么其可被视为可堆肥的。欧洲标准EN 13432,“塑料产品可堆肥性证明(Proof of Compostability of Plastic Products)”可用于确定由可持续含量组成的织物或膜是否可分类为可堆肥的。

[0026] 在一个实施例中,起始材料包含多组分纤维,其中聚丙烯组分和可持续聚合物组分限定纤维中的不同区域。举例来说,起始材料可包含已由至少两种聚合物形成的双组分长丝或纤维,所述至少两种聚合物从独立的挤出机挤出但纺丝在一起以形成一根纤维。在双组分纤维中的聚合物组分一般来说布置在穿过双组分纤维的横截面的基本上恒定定位的不同区中并且沿双组分纤维的长度连续延伸。此类双组分纤维的构型可为(例如)鞘/芯布置,其中一种聚合物被另一种聚合物包围,或可为并排布置或“海中岛”布置。双组分纤维的实例描述于Kaneko等人的美国专利第5,108,820号、Strack等人的美国专利第5,336,552号以及Pike等人的美国专利第5,382,400号中,其中的每个以全文引用的方式并入本文中。多组分纤维可包括常规添加剂,如可结合到一个或两个聚合物流中或施加到长丝表面的颜料和表面活性剂。

[0027] 在一个优选实施例中,起始材料包含具有聚丙烯鞘和由可持续聚合物组分组成的芯的双组分纤维。聚丙烯与可持续聚合物组分的比率可在约10%聚丙烯与90%可持续聚合物组分至80%聚丙烯与20%可持续聚合物组分,并且更优选约30%聚丙烯与70%可持续聚合物组分至70%聚丙烯与30%可持续聚合物组分的范围内。

[0028] 在一些实施例中,可持续聚合物组分可衍生自具有一个羧酸基(或其成聚酯衍生物,如酯基)和一个羟基(或其成聚酯衍生物,如醚基)的脂族组分或可衍生自具有两个羧酸基(或其成聚酯衍生物,如酯基)的脂族组分与具有两个羟基(或其成聚酯衍生物,如醚基)的脂族组分的组合。

[0029] 只要聚酯具有一定的可持续含量,术语“脂族聚酯”除排他性地由脂族和/或环脂族组分制备的聚酯以外,还涵盖含有除脂族和/或环脂肪族单元以外的芳香族单元的聚酯。如上所指出,可持续含量通常为至少25重量%,并且更优选75重量%且甚至更优选至少90重量%。

[0030] 衍生自具有一个羧酸基和一个羟基的脂族组分的聚合物可替代地被称作聚羟基烷酸酯(PHA)。其实例为聚羟基丁酸酯(PHB)、聚-(羟基丁酸酯-共-羟基戊酸酯)(PHBV)、聚-(羟基丁酸酯-共-羟基己酸酯)(PHBH)、聚乙醇酸(PGA)、聚-( $\epsilon$ -己内酯(caprolactone))(PCL)并且优选为聚乳酸(PLA)。

[0031] 衍生自具有两个羧酸基的脂族组分与具有两个羟基的脂族组分的组合的聚合物的实例为衍生自脂族二醇和自脂族二羧酸的聚酯,如聚丁二酸丁二酯(PBSU)、聚丁二酸乙二酯(PESU)、聚己二酸丁二酯(PBA)、聚己二酸乙二酯(PEA)、聚己二酸/对苯二甲酸四亚甲基酯(PTMAT)。

[0032] 就衍生自具有两个羧酸基的脂族组分与具有两个羟基的脂族组分的组合的聚酯而言,二酸或二醇中的任一者或者二酸和二醇两者可由一定的可持续含量组成。可使用以上聚酯中的任一种,只要其含有一定的可持续含量。

[0033] 在本发明的上下文中,起始材料的PLA等级应具有恰当的分子特性以在纺粘法中纺丝。合适的实例包括由明尼苏达州明尼通卡(Minnetonka,MN)55345的NatureWorks LLC供应的PLA等级,如,等级6752D、6100D和6202D据信一般来说根据Gruber等人的US 5,525,706和US 6,807,973的教导生产。

[0034] 在起始材料中可使用多种聚丙烯聚合物,包括聚丙烯均聚物和聚丙烯共聚物两者。在一个实施例中,起始材料的聚丙烯可包含茂金属或齐格勒-纳塔(Ziegler Natta)催化的丙烯聚合物。

[0035] 可用于本发明的实施例的齐格勒-纳塔(Ziegler Natta)聚丙烯的实例包括来自得克萨斯州休斯敦的美国道达尔石化公司(Total Petrochemicals USA,INC of Houston, TX)的TOTAL®3866聚丙烯;来自宾夕法尼亚州费城的美国布拉斯科公司(Braskem America of Philadelphia,PA)的Braskem CP 360H聚丙烯;来自得克萨斯州休斯敦的埃克森美孚公司(ExxonMobil of Houston, TX)的ExxonMobil PD 3445;来自荷兰斯塔德的沙特基础工业公司(Sabir of Sittard, The Netherlands)的Sabir 511A;以及来自特拉华州威尔明顿的巴塞尔聚烯烃公司(Basell Polyolefins of Wilmington, DE)的Pro-fax PH 835。合适的茂金属聚丙烯的实例可包括来自得克萨斯州休斯敦的美国道达尔石化公司的TOTAL®M3766聚丙烯;来自法国库尔布瓦的道达尔公司(Total S.A. of Courbevoie,

France)的TOTAL®MR 2001聚丙烯;来自得克萨斯州休斯敦的埃克森美孚公司的ACHIEVE®3754聚丙烯;以及来自得克萨斯州休斯敦的埃克森美孚公司的ACHIEVE®3825聚丙烯。

[0036] 使起始材料经受减粘裂化工艺,其中聚丙烯组分和可持续聚合物组分被减粘裂化以降低其平均分子量。在一个实施例中,可在典型减粘裂化条件下并使用丙烯减粘裂化剂可实现两种组分的减粘裂化。然而,可持续聚合物组分(例如PLA)可不需要减粘裂化剂,并且在减粘裂化工艺期间可经由水解发生解聚合。因此,重要的是控制起始材料的含水量,使得PLA解聚合不进行到过低分子量使得PLA和减粘裂化的聚丙烯的组合不再用于生产熔喷织物的原料。

[0037] 在一些实施例中,可使用减粘裂化剂以促进丙烯分子的分子断裂来实现减粘裂化。在一些实施例中,还可使用加热(通常300°C-400°C)、辐射、剪切(例如,使用挤出机)、前述技术的组合或在丙烯分子和可持续聚合物的分子中实现所需水平的分子断裂的任何其它技术来实现减粘裂化。重要的是控制在此类方法中含水量,以确保水解,且因此PLA或其它聚酯的解聚合不进行如此远,以至于与减粘裂化的聚丙烯组合的可持续聚合物组分不再适用于熔喷织物的生产。

[0038] 多种减粘裂化剂可用于本发明的实施例中。合适的催化剂可包括(例如)烷基氢过氧化物和二烷基过氧化物,如公开于颁予Boynton的美国专利第4,282,076号中。一种合适的过氧化物为2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧基)己烷。另一种合适的过氧化物为2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧基)己烷-3。这些过氧化物可以商品名LUPERSOL®购自佩恩沃尔特公司(Pennwalt Corporation)。

[0039] 在一个优选实施例中,减粘裂化剂包含羟胺酯组合物或硫代组合物,如描述于美国专利第7,956,109号中的那些,该专利的内容以引用的方式并入本文中。特别优选的减粘裂化剂的实例为可以商品名IRGATEC®CR 76购自巴斯夫公司(BASF)的羟胺酯组合物。有利地,减粘裂化剂不含过氧化物且并不会不利地影响所得减粘裂化的可持续聚合物组分的特性。

[0040] 在当起始材料的组分处于熔融状态时,可将减粘裂化剂添加至起始材料。举例来说,当组分在约180°C-340°C的温度下处于熔融状态时,可将减粘裂化剂引入到起始材料中。举例来说,起始材料可加热至约240°C-340°C,且优选约260°C-320°C,并且更优选约290°C-310°C的温度。在一些实施例中,举例来说,可在挤出机中将减粘裂化剂引入到起始材料中。一般来说,加热的量影响减粘裂化的速率和程度。

[0041] 如先前所论述,必须控制存在于可持续聚合物组分(例如PLA)和聚丙烯的组合中的水分的水平,以实现PLA的某种程度上的水解至实现分子量的某种程度上的降低但不解聚合使得PLA和聚丙烯的组合不再适用于制备熔喷织物。如通过本领域熟知方法如Karl Fischer法所测量的含水量,应小于约200ppm,且具体地小于约100ppm,并且更具体地为约50ppm。

[0042] 减粘裂化剂的量一般来说将取决于起始材料中丙烯的量以及所得减粘裂化产物的所需最终熔体流动速率。在一个实施例中,(例如)在其中减粘裂化剂包含羟胺酯的实施例中的减粘裂化剂的量可为丙烯聚合物的约0.5重量%-3重量%,优选约聚合物的约0.75重量%-2.5重量%,更优选丙烯聚合物的约0.8重量%-1重量%。所需添加水平一般来说取

决于减粘裂化期间的温度,因此这些范围采用在270℃至290℃的范围内的操作温度,最优选在270℃至285℃的范围内的挤出机温度。

[0043] 就包含过氧化物的减粘裂化剂而言,添加的过氧化物的量可为丙烯聚合物的约0.001重量%-2.0重量%,优选聚合物的约0.1重量%-1.0重量%,更优选丙烯聚合物的约0.2重量%-0.7重量%。

[0044] 应选择并控制减粘裂化条件,使得减粘裂化的丙烯聚合物表现出可用于制备熔喷非织造纤网的方法中的充分降解。在一些实施例中,减粘裂化的丙烯聚合物的熔体流动速率(MFR)应在约400至2,500,或更优选约500至2,000,并且最优选约700至1,800的范围内。

[0045] 所得减粘裂化起始材料产生减粘裂化的聚丙烯组分和减粘裂化的和/或水解的可持续聚合物组分的共混物。优选地,减粘裂化共混物具有MFR以使其可用于制备熔喷非织造纤网。在一个实施例中,所得减粘裂化共混物的MFR为至少约400至2,500,且优选约500至2,000,并且更优选约700至1,800。

[0046] 可使用常规技术将所得减粘裂化起始材料(也被称作再生聚合物)粒化,以在熔喷纤网的制造中或在连续工艺中供将来使用,所述连续工艺中再生起始材料立即被挤出并纺丝成熔喷纤维。

[0047] 在一些实施例中,包含聚丙烯组分和可持续聚合物组分的再生共混物可与原生聚合物(从未使用过)共混以形成熔喷纤维。

[0048] 根据本发明的实施例制备熔喷纤网包含已从起始材料再生的聚丙烯组分和可持续聚合物组分的共混物。熔喷纤维一般来说直径小于10微米,并且具体地直径小于8微米。在一个实施例中,熔喷纤维直径为约3微米至0.5微米,并且具体地为约1微米至2微米。在一些实施例中,熔喷纤维直径可为约3微米至小于0.5微米,并且具体地为约1微米至3微米。

[0049] 根据所需应用,根据本发明的实施例制备的熔喷纤网可具有多种基重范围。举例来说,熔喷纤网和结合此类熔喷纤网的层压体的基重范围可为约0.25g/m<sup>2</sup>至20g/m<sup>2</sup>,并且具体地约1.5g/m<sup>2</sup>至3g/m<sup>2</sup>。在一些实施例中,熔喷纤网的基重范围可为约1g/m<sup>2</sup>至400g/m<sup>2</sup>,例如,约15g/m<sup>2</sup>至400g/m<sup>2</sup>。

[0050] 根据本发明的实施例制备的熔喷纤网可用于多种应用中。举例来说,本发明的实施例可用于个人护理应用,例如用于婴儿护理的产品(尿布、拭布)、用于女性护理的产品(护垫、卫生巾、棉塞)、用于成人护理的产品(失禁产品)或用于美容应用的产品(衬垫)。在这些应用中,熔喷纤网可结合到多层结构中。举例来说,根据本发明的实施例制备的熔喷纤网可用于生产多种不同多层结构中,例如包括熔喷/纺粘(MS)层压体、纺粘/熔喷/纺粘(SMS)层压体和纺粘/熔喷/熔喷/纺粘(SMMS)层压体。在这些多层结构中,基重可在低至0.25g/m<sup>2</sup>且至多20g/m<sup>2</sup>的范围内。

[0051] 在其中熔喷层为多层结构(例如,MS、SMS和SMMS)的一部分的一些实施例中,结构中熔喷的量的范围可为结构的约5%至20%,并且具体地结构的约10%至15%,以结构的百分比作为整体。

[0052] 另外,根据本发明的实施例的熔喷纤网还可用于工业应用中,包括过滤器、清洁产品、吸收溢油或(如果用表面活性剂处理)从水中吸收被污染的材料“清管器(pigs)”等。在这些应用中,熔喷纤网可具有范围为约15g/m<sup>2</sup>至400g/m<sup>2</sup>的较高基重范围。

[0053] 可以多种方式制备根据实施例的多层结构,包括连续在线方法,其中在相同线上

以相继次序制备每一层,或将熔喷层沉积在先前形成的纺粘层上。可使用热粘结、机械粘结、粘合剂粘结、水刺或这些的组合,将多层结构的层粘结在一起以形成多层复合薄片材料。在一个优选实施例中,通过使多层结构穿过一对压延辊而将层热点粘结到彼此。

[0054] 实例

[0055] 使包含PP/PLA的共混物的球粒经受减粘裂化工艺以获得适合于熔喷纤维生产的分子量和MFR。球粒获自Fitesa's Washougal纺粘厂。在制备聚丙烯/聚乳酸(PP/PLA)双组分纺粘织物的过程中,如从将纤网裁切成辊或从方法的开始制备了废料。借助使用购自马萨诸塞州伊普威治01938的北美埃瑞玛公司(EREMA North America of Ipswich, MA 01938)的EREMA塑料再循环机(EREMA Plastic Recycling Machine),通过热量和压力将废物转化成球粒。所得球粒具有一般来说均匀混合在树脂球粒内的约50%PLA和50%PP的组成。PLA为由明尼苏达州明尼通卡55345的NatureWorks公司供应的纺粘等级;据信一般来说根据Gruber等人在US 5,525,706和US 5,807,973的教导制备。聚丙烯为常用预纺粘应用的35MFR齐格勒-纳塔(Ziegler Natta)型。

[0056] 从Fitesa Washougal获得一箱500Kg的上述PP/PLA球粒,并使其经受减粘裂化工艺以形成熔喷纤网。这个步骤在德国派纳(Peine, Germany)的Fitesa's试点线处进行。在减粘裂化操作之前,PP/PLA球粒经由暴露于干燥热空气干燥过夜直到通过Karl Fischer法所测量的含水量示出了约50ppm的含水量。

[0057] 实例1

[0058] Peine试点线配置有Reicofil熔喷纺丝箱体线。该线初始运行,以0.9份CR76与99.1份PP球粒的比率,将IRGATEC®CR76与35MFR纺粘等级聚丙烯(PP)树脂计量加入挤出机中,同时增大挤出机温度至275°C-280°C。用挤出机输出调节试点线速度,如此获得基重为32GSM的PP熔喷的纤网。

[0059] 现在用上述PP/PLA球粒替换35MFR纺粘树脂,并且CR 76的水平缓慢降低如此小心地维持CD 76与球粒(50/50 PP/PLA)中PP的比率从而产生32GSM的熔喷纤网。在该操作期间,监控挤出压力以维持类似于当处理熔喷等级PP时所看到的那些值的值。调节试点线速度以匹配挤出机输出,如此获得基重为32GSM的PP/PLA熔喷纤维的纤网。

[0060] 所得熔喷纤网具有由再生PP和PLA的共混物组成的熔喷纤维。这种新的熔喷组合物示出了惊人的且出人意料的吸收和过滤特性。当不受理论束缚时,本发明人认为这些特性可由在熔喷纤网的纤维内疏水性PP和略微亲水性PLA聚合物的均匀混合引起。

[0061] 实例2

[0062] 在实例2中,使用在实例1中制备的熔喷纤网制备SMS层压体。试点生产线仅具有一个纺粘箱体,在线制备SMS层压体的生产必须通过以下的步骤模拟:纺丝PP纺粘的纤网(在8GSM处)然后将实例1的熔喷纤维纺丝到纺粘层上以制备在线SM,随后将先前制备的纺粘纤网放置在SM纤网的顶部上。压延所得SMS结构以生产热粘结SMS层压体。本发明人观察到对纺粘PP层从PP/PLA熔喷纤网的中间层分层的抗性的出人意料且和惊人的提高。当不受理论束缚时,本发明人认为这种提高来自熔喷层中PP和PLA的均匀混合,其提高并促进SMS层压体的所有层粘结在一起。

[0063] 比较实例

[0064] 在该实例中,制备了包含聚丙烯纺粘层和PLA的熔喷层的SMS纤网。PLA为购自

NatureWorks的熔喷等级,PLA等级6252D。如在实例2中,将熔喷层沉积到纺粘聚丙烯层上,随后置放先前制备的纺粘聚丙烯层。然后在130℃的温度下,经由压延通过使层压体穿过一对压延辊来热粘结所得层压体。本发明人观察到所得SMS层压体表现出差的层压强度以及纺粘层易于从熔喷层脱层。在较高粘结温度下,观察到熔喷层中的PLA迁移通过纺粘层,这引起非织造层对压延辊表面的不期望的粘附性。

[0065] 如上文简要地论述,本发明人认为在再生的起始材料中聚丙烯和PLA的共混物由于在熔喷层中PP和PLA的均匀混合而显著改善层之间的粘结。这种均匀混合提高并促进SMS层压体的所有层粘结在一起。

[0066] 实例3

[0067] 在该实例中,表征了共混减粘裂化剂与由聚丙烯组分和可持续聚合物组分组成的先前纺丝的聚合物材料对所得再生聚合物共混物的熔体流动速率的影响。如上文所述包含约50%PLA和50%PP组成的再循环球粒用作起始材料。

[0068] 再循环球粒与作为减粘裂化剂的5wt.%Irgatec CR76共混,并且根据DIN EN ISO 1133测定熔体流动速率(230℃,在2.16KG负荷下4分钟加热时间)。另外,还评估不含减粘裂化剂的再循环球粒的熔体流动速率和具有5wt.%减粘裂化剂的原生聚丙烯的熔体流动用于比较。根据制造商的报告说明书,原生聚丙烯(Sabic型519A)在230℃下的起始熔体流动速率为35g/10min。结果概括于下表中。

[0069]

样本编号	聚合物组成	减粘裂化剂量 (wt. %)	MFR (g/10 min 在 230℃下)
1	PLA/PP 再循环	0	128
2	PLA/PP 再循环	5	169
3	聚丙烯	5	101

[0070] 从上表中,可看出减粘裂化剂添加至再循环球粒的共混物中引起再生共混物的MFR的增大。这表明本发明方法可用于改变丙烯和PLA的先前纺丝的共混物的聚合物化学性质,使得熔体流动速率增大,并且因此对于熔喷应用应具有增大实用性。

[0071] 得益于前文描述和相关联图中所呈现的教导,这些发明相关的领域中的技术人员将了解本文阐述的本发明的许多修改和其它实施例。因此,应理解,本发明不限于所公开的特定实施例并且修改和其它实施例意为包括于所附权利要求书的范围内。尽管本文中采用了特定术语,但所述术语仅在通用和描述性意义上使用,而不用来限制目的。