



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114402101 A

(43) 申请公布日 2022.04.26

(21) 申请号 202080061560.1

(22) 申请日 2020.09.02

(30) 优先权数据

62/895,161 2019.09.03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.03.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/048999 2020.09.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/046088 EN 2021.03.11

(71) 申请人 贝里国际公司

地址 美国印第安那州

(72) 发明人 拉尔夫·A·穆迪三世

安德鲁·W·德莱尼

迈克尔·麦克洛斯基

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 蔡胜有 苏虹

(51) Int.Cl.

D04H 3/007 (2012.01)

D04H 3/011 (2012.01)

D04H 3/018 (2012.01)

D04H 3/03 (2012.01)

D04H 3/11 (2012.01)

D04H 3/14 (2012.01)

D04H 3/147 (2012.01)

B32B 3/30 (2006.01)

B32B 5/02 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

D02G 1/00 (2006.01)

D02J 1/06 (2006.01)

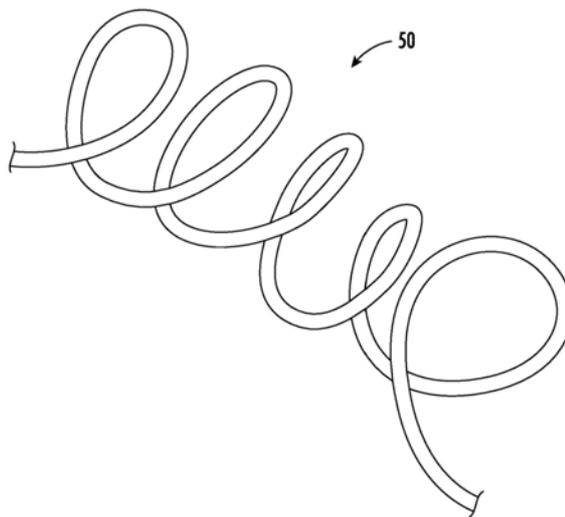
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

包含卷曲的连续纤维的水力缠结的非织造织物

(57) 摘要

包含例如通过水力缠结而物理地缠结在一起的多根卷曲的连续纤维 (CCF) 的非织造物。还提供了形成包含多根物理缠结的CCF的非织造物的方法。



1. 一种非织造织物,包含:多根卷曲的连续纤维(CCF);其中所述CCF物理地缠结在一起以限定加固的非织造织物。

2. 根据权利要求1所述的非织造织物,其中所述CCF包括纺粘纤维、熔喷纤维、或其组合。

3. 根据权利要求1至2所述的非织造织物,其中所述CCF包括单组分纤维、多组分纤维、或其组合。

4. 根据权利要求3所述的非织造织物,其中所述CCF包括多组分纤维,所述多组分纤维包含:(i)第一组分,所述第一组分包括具有第一熔体流动速率(MFR)的第一聚合物材料,例如具有小于50g/10分钟的第一熔体流动速率(MFR)的第一聚合物材料;以及(ii)不同于所述第一组分的第二组分,所述第二组分包括第二聚合物材料;其中所述CCF包括一个或更多个三维卷曲部分;以及其中任选地,所述第二聚合物材料包括例如小于50g/10分钟的第二MFR。

5. 根据权利要求1至4所述的非织造织物,其中所述CCF包括以下平均自由卷曲百分率:约30%至约300%,例如至多约以下中的任一者:300%、275%、250%、225%、200%、175%、150%、125%、100%和75%,和/或至少约以下中的任一者:30%、40%、50%、75%、100%、125%、150%、175%和200%;以及其中所述一个或更多个三维卷曲部分包括至少一个分离的之字形构造的卷曲部分、至少一个分离的螺旋形构造的卷曲部分、或其组合。

6. 根据权利要求1至5所述的非织造织物,其中所述CCF包括鞘/芯构造、偏心鞘/芯构造,其中所述芯组分限定至少

7. 根据权利要求4至6所述的非织造织物,其中所述第一聚合物材料包括第一聚烯烃组合物,例如第一聚丙烯,以及所述第二聚合物材料包括第二聚烯烃组合物,例如第二聚丙烯或第二聚乙烯、聚酯、或聚酰胺。

8. 根据权利要求1至7所述的非织造织物,其中所述CCF包括:(i)具有第一识别特征例如第一截面几何形状、第一化学结构或第一自由卷曲百分率的第一组CCF;以及(ii)具有第二识别特征例如第二截面几何形状、第二化学结构或第二自由卷曲百分率的第二组CCF;其中所述第一识别特征不同于所述第二识别特征。

9. 根据权利要求1至8所述的非织造织物,还包含与所述CCF物理地缠结在一起的多根非卷曲的纤维;其中所述多根非卷曲的纤维包括纺粘纤维、熔喷纤维、短纤维、纤维素纤维、或其组合。

10. 根据权利要求1至9所述的非织造织物,还包括复数个热结合部;其中所述CCF包括位于第一热结合部与第二热结合部之间的至少一个卷曲部分。

11. 根据权利要求1至10所述的非织造织物,还包含多根非卷曲的纤维,所述非卷曲的纤维包含生物聚合物,例如聚乳酸(PLA)、聚羟基链烷酸酯(PHA)和聚(羟基羧)酸;其中所述多根非卷曲的纤维与所述多根CCF物理地缠结在一起。

12. 根据权利要求1至11所述的非织造织物,还包括被赋予至所述非织造物的至少第一表面中的三维图像;其中三维图像包括至少一个凹陷部分和至少一个突出部分。

13. 一种形成非织造织物的方法,包括:

(i) 形成或提供包含第一多根无规沉积的卷曲的连续纤维(CCF)的第一非织造物或第一非织造网;以及

(ii) 使所述第一多根无规沉积的CCF物理缠结。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:(a) 提供具有成像表面的三维图像转移装置;(b) 将所述第一非织造物或所述第一非织造网支承在所述三维图像转移装置的所述成像表面上;以及(c) 在足以使所述第一多根无规沉积的CCF物理缠结并将三维图像赋予至所述非织造物中的压力下,使所述第一非织造物或所述第一非织造网的至少第一侧经受流体的射流。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括在使所述第一多根无规沉积的CCF物理缠结之前,将所述第一非织造物或所述第一非织造网与至少第二层纤维叠加,以及任选地与第三层纤维叠加,所述第二层纤维包含第二多根无规沉积的CCF、第二组非卷曲的纤维、或其组合;其中所述第三层纤维包含第三多根无规沉积的CCF、第三组非卷曲的纤维、或其组合;以及其中所述第一多根无规沉积的CCF、所述第二层纤维和所述第三层纤维物理地缠结在一起;其中所述第二层纤维定位在所述非织造物或所述第一非织造网与所述第三层纤维之间,并且其中所述第二层纤维包括纤维素纤维。

## 包含卷曲的连续纤维的水力缠结的非织造织物

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C.§119(e)要求2019年9月3日提交的美国临时申请第62/895,161号的优先权,其明确地通过引用整体并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开的发明的实施方案一般地涉及非织造织物,所述非织造织物包含例如通过水力缠结而物理地缠结在一起的多根卷曲的连续纤维(crimped continuous fiber,CCF)。本公开的发明的实施方案还涉及形成这样的非织造织物的方法。

### 背景技术

[0004] 包含多根例如通过水力缠结物理地缠结的纤维的非织造织物通常用于各种卫生相关应用。这样的非织造织物的成像通常是期望的。

[0005] 因此,在本领域中仍然需要适用于例如卫生相关应用的能够接收和/或保持其中形成的卷曲三维图像的非织造织物。

### 发明内容

[0006] 本发明的一个或更多个实施方案可以解决前述问题中的一者或更多者。根据本发明的某些实施方案提供了非织造织物,所述非织造织物包含例如通过水力缠结而物理地缠结在一起的多根卷曲的连续纤维(CCF)。根据本发明的某些实施方案,所述非织造织物可以包括卫生相关制品(例如,尿布)或者被植入卫生相关制品(例如,尿布)内,其中卫生相关制品的一种或更多种组分包括如本文所描述和公开的非织造织物。

[0007] 在另一个方面中,本发明提供了形成如本文所公开和描述的非织造织物的方法。根据本发明的某些实施方案,例如,所述方法可以包括:形成或提供包含第一多根无规沉积的CCF的第一非织造物或第一非织造网;以及例如通过水力缠结来使第一多根无规沉积的CCF物理缠结。

### 附图说明

[0008] 现在将参照附图在下文中更全面地描述本发明,在附图中示出本发明的一些但非全部实施方案。实际上,本发明可以以许多不同的形式体现,并且不应被解释为限于本文所阐述的实施方案;相反地,提供这些实施方案使得本公开内容将满足适用的法律要求。贯穿全文,相同的标记是指相同的要素,以及其中:

[0009] 图1示出了根据本发明的某些实施方案的CCR;

[0010] 图2A至2H示出了根据本发明的某些实施方案的一些示例多组分纤维的截面图的实例;

[0011] 图3A示出了根据本发明的某些实施方案的包含多根CCF的高膨松纺粘物(spunbond)的图像;

- [0012] 图3B示出了不包含CCF的纺粘物的图像；
- [0013] 图4示出了根据本发明的某些实施方案的包含多根CCF的高蓬松纺粘物的另外的图像；
- [0014] 图5示出了一般样品的TSA分析的示例输出；
- [0015] 图6A示出了根据本发明的某些实施方案制造的样品的图像；
- [0016] 图6B和图6C各自示出了比较非织造织物；以及
- [0017] 图7A至7E示出了来自图6A的样品的放大图像，其示出该样品包含根据本发明的某些实施方案的具有数个螺旋形卷曲部分的多根CCF。

### 具体实施方式

[0018] 现在将参照附图在下文中更全面地描述本发明，在附图中示出本发明的一些但非全部实施方案。实际上，本发明可以以许多不同的形式体现，并且不应被解释为限于本文所阐述的实施方案；相反地，提供这些实施方案使得本公开内容将满足适用的法律要求。如说明书中和所附权利要求中所使用的，除非上下文另有明确指出，否则单数形式包括复数指代物。

[0019] 本公开的发明一般地涉及非织造织物，所述非织造织物包含例如通过水力缠结而物理地缠结在一起的多根卷曲的连续纤维(CCF)。例如，如本文所公开的包含多根CCF的水力缠结的非织造织物出乎意料地在其中表现出增强的三维成像。本公开的发明的实施方案还涉及形成这样的非织造织物的方法。根据本发明的某些实施方案，CCF包括位于相邻的分离的结合位点(例如热点结合部)之间的一个或更多个卷曲部分。在这方面，由于由CCF的位于相邻的第一结合位点之间的卷曲部分引起的相邻的分离的结合位点之间的“松弛”，包含CCF的前体网(例如，在经受成像操作之前的网)可以容易地在x-y平面中的一个或更多个方向上延伸或伸长。根据本发明的某些实施方案，相邻的分离的结合位点之间的“松弛”为CCF的位于结合位点之间的部分提供了较大的自由度以移动并且例如和/或与其他纤维物理地缠结在一起以及在成像操作期间渗透到成像表面中以向非织造织物中提供增强的三维图像。根据本发明的某些实施方案，非织造织物可以包括被赋予至非织造织物的至少第一表面中的三维图像，其中三维图像包括至少一个凹陷部分和至少一个突出部分。根据本发明的某些实施方案，增强的图像(例如，更大的分辨率)可以在视觉上实现以及当与相同构造但不包含CCF的比较非织造织物相比时通过比较增加的厚度(例如，卡尺值)来实现。

[0020] 根据本发明的某些实施方案，术语“基本的”或“基本上”可以涵盖所指定的全部量，或者根据本发明的另一些实施方案，可以涵盖所指定的量的大部分而不是全部(例如，所指定的全部量的95%、96%、97%、98%或99%)。

[0021] 如本文中可互换使用的术语“聚合物”或“聚合物的”可以包括均聚物、共聚物(例如，如嵌段共聚物、接枝共聚物、无规共聚物和交替共聚物、三聚物等)、及其共混物和改性物。此外，除非另外具体限制，否则术语“聚合物”或“聚合物的”应包括这样的聚合物或聚合物材料的所有可能的结构异构体；立体异构体，包括但不限于几何异构体、光学异构体或对映异构体；和/或任何手性分子构型。这些构型包括但不限于这样的聚合物或聚合物材料的全同立构构型、间同立构构型和无规立构构型。术语“聚合物”或“聚合物的”还应包括由各种催化剂体系制成的聚合物，所述催化剂体系包括但不限于齐格勒-纳塔(Ziegler-Natta)

催化剂体系和茂金属/单位点催化剂体系。根据本发明的某些实施方案,术语“聚合物”或“聚合物的”还应包括通过发酵过程生产的或生物来源的聚合物。

[0022] 如本文所使用的,术语“纤维素纤维”可以包括这样的纤维:其包括天然纤维素、再生纤维素和/或其组合,或者由天然纤维素、再生纤维素和/或其组合形成。例如,“纤维素纤维”可以来源于通过任何已知的合适的消化、精制和漂白操作制备的用于例如造纸配料和/或绒毛浆配料中的硬木树、软木树、或硬木树和软木树的组合。纤维素纤维可以包括回收纤维和/或原生纤维。回收纤维与原生纤维的不同之处在于纤维经历了至少一次干燥过程。在某些实施方案中,至少一部分纤维素纤维可以由非木质草本植物提供,所述非木质草本植物包括但不限于红麻、棉花、大麻、黄麻、亚麻、剑麻、或蕉麻。在本发明的某些实施方案中,纤维素纤维可以包括漂白的或未漂白的浆纤维,例如高产率浆和/或机械浆(例如热机械浆(thermo-mechanical pulping,TMP)、化学机械浆(chemical-mechanical pulp,CMP)和漂白化学-热-机械浆(bleached chemical-thermo-mechanical pulp,BCTMP)。在这方面,如本文中所使用的,术语“浆”可以包括已经受加工处理(例如热处理、化学处理和/或机械处理)的纤维素。根据本发明的某些实施方案,纤维素纤维可以包含一种或更多种浆材料。根据本发明的某些实施方案,纤维素纤维可以包含人造丝,例如粘胶纤维。

[0023] 如本文所使用的,术语“非织造物”和“非织造网”可以包括具有单个纤维、长丝、和/或线交互铺网(interlaid)但不像针织织物或织造织物中那样呈可识别的重复方式的结构网。根据本发明的某些实施方案,非织造织物或非织造网可以通过本领域常规已知的任何方法例如熔喷法、纺粘法、针刺、水力缠结、气流成网和结合梳理成网法来形成。如本文所使用的,“非织造网”可以包括未经受结合或加固过程的多根单个纤维。

[0024] 如本文所使用的,术语“织物”和“非织造织物”可以包括其中多根纤维机械缠结或互连、熔合在一起或化学结合在一起的纤维网。例如,可以使单个成网纤维的非织造网经受结合或加固过程,以将至少一部分单个纤维机械缠结或以其他方式结合在一起以形成互连纤维的连贯(例如,联合)网。

[0025] 如本文所使用的,术语“加固的”和“加固”可以包括将非织造网的至少一部分纤维集合在一起实现其之间的更紧密接近或附接(例如,热熔合在一起、化学结合在一起、或机械缠结在一起)以形成一个或多个结合位点,其用于相对于未加固的网而增加对外力(例如,磨擦和拉伸力)的抵抗力。例如,一个或多个结合位点可以包括网材料的分离或局部区域,其已被软化或熔融以及任选地随后或同时受压以在网材料中形成分离或局部变形。此外,术语“加固的”可以包括这样的整个非织造网:其已被加工使得至少一部分纤维实现其之间的更紧密接近或附接(例如,热熔合在一起、化学结合在一起、或机械缠结在一起),仅举几个实例,例如通过热结合或机械缠结(例如,水力缠结)。根据本发明的某些实施方案,这样的网可以被认为是“加固的非织造物”、“非织造织物”或简单地作为“织物”。

[0026] 如本文所使用的,术语“短纤维”可以包括来自长丝的切割纤维。根据某些实施方案,可以使用任何类型的长丝材料来形成短纤维。例如,短纤维可以由聚合物纤维和/或弹性纤维形成。材料的非限制性实例可以包括聚烯烃(例如,聚丙烯或含聚丙烯的共聚物)、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚酰胺。仅作为实例,短纤维的平均长度可以为约2厘米至约15厘米。

[0027] 如本文所使用的,术语“层”可以包括存在于X-Y平面中的相似材料类型和/或功能

的通常可识别的组合。

[0028] 如本文所使用的,术语“多组分纤维”可以包括从单独的挤出机挤出但纺丝在一起以形成一根纤维的由至少两种不同的聚合物材料或组合物(例如,两种或更多种)形成的纤维。如本文所使用的,术语“双组分纤维”可以包括从单独的挤出机挤出但纺丝在一起以形成一根纤维的由两种不同的聚合物材料或组合物形成的纤维。聚合物材料或聚合物以基本上恒定的位置排列在跨多组分纤维的截面的不同区域中,并且沿多组分纤维的长度连续延伸。这样的多组分纤维的构造可以为例如其中一种聚合物被另一种聚合物包围的鞘/芯布置、偏心鞘/芯布置、并列布置、饼状布置、或“海岛(islands-in-the-sea)”布置,每一种都是多组分纤维(包括双组分纤维)领域中已知的。

[0029] 如本文所使用的,术语“机器方向”或“MD”包括其中织物生产或传送的方向。如本文所使用的,术语“横向方向”或“CD”包括织物的与MD基本上垂直的方向。

[0030] 如本文所使用的,术语“卷曲”或“卷曲的”包括三维卷曲或弯曲,例如,如具有“L”构造的折叠或压缩部分、具有“之字形”构造的波形部分或诸如螺旋形构造的卷曲部分。根据本发明的某些实施方案,术语“卷曲”或“卷曲的”不包括纤维中的无规二维波动或起伏,例如与熔融纺丝过程中纤维的正常铺放相关的那些。

[0031] 如本文所使用的,术语“多分散性”包括聚合物材料的质量加权分子量( $M_w$ )与数加权分子量( $M_n$ )的比率— $M_w/M_n$ 。

[0032] 如本文所使用的,术语“高蓬松”包括这样的材料:其包括通常超过约0.3mm的z方向的厚度和相对低的体积密度(bulk density)。如利用可从Thwigg-Albert Instrument Co.(West Berlin,New Jersey 08091)获得的ProGage厚度测试仪(型号89-2009)(其利用a2”直径足(foot),在测量期间具有1.45kPa的力施加)确定的,“高蓬松”非织造物和/或层的厚度可以大于0.3mm(例如,大于0.4mm、大于0.5mm、或大于1mm)。根据本发明的某些实施方案,“高蓬松”非织造物和/或层的厚度可以为至多约以下中的任一者:3mm、2.75mm、2.5mm、2.25mm、2mm、1.75mm、1.5mm、1.25mm、1.0mm、0.75mm和0.5mm,和/或至少约以下中的任一者:0.3mm、0.4mm、0.5mm、0.75mm、1.0mm、1.25mm、1.5mm、1.75mm和2.0mm。如本文所使用的,“高蓬松”非织造物和/或层可以另外地具有相对低的密度(例如,体积密度-每单位体积的重量),例如小于约60kg/m<sup>3</sup>,例如为至多约以下中的任一者:70kg/m<sup>3</sup>、60kg/m<sup>3</sup>、55kg/m<sup>3</sup>、50kg/m<sup>3</sup>、45kg/m<sup>3</sup>、40kg/m<sup>3</sup>、35kg/m<sup>3</sup>、30kg/m<sup>3</sup>和25kg/m<sup>3</sup>,和/或至少约以下中的任一者:10kg/m<sup>3</sup>、15kg/m<sup>3</sup>、20kg/m<sup>3</sup>、25kg/m<sup>3</sup>、30kg/m<sup>3</sup>、35kg/m<sup>3</sup>、40kg/m<sup>3</sup>、45kg/m<sup>3</sup>、50kg/m<sup>3</sup>和55kg/m<sup>3</sup>。

[0033] 如本文所使用的,术语“连续纤维”是指在形成为非织造网或非织造织物之前未从其原始长度切割的纤维。连续纤维的平均长度可以在大于约15厘米至大于一米,并且最高至形成的网或织物的长度的范围内。例如,如本文所使用的连续纤维可以包括这样的纤维:其中纤维的长度为纤维的平均直径的至少1000倍大,例如纤维的长度为纤维的平均直径的至少约5000倍、10000倍、50000倍或100000倍大。

[0034] 如本文所使用的,术语“长径比”包括所讨论的纤维的截面的长轴的长度与短轴的长度之比。

[0035] 可以在本文所公开的给定范围内产生较小范围的本文所公开的所有整数端点均在本发明的某些实施方案的范围内。作为实例,约10至约15的公开内容包括例如以下中间

范围的公开内容:约10至约11;约10至约12;约13至约15;约14至约15;等等。此外,可以在本文所公开的给定范围内产生较小范围的所有单个小数(例如,报道至最接近的十分之一的数字)端点均在本发明的某些实施方案的范围内。作为实例,约1.5至约2.0的公开内容包括例如以下中间范围的公开内容:约1.5至约1.6;约1.5至约1.7;约1.7至约1.8;等等。

[0036] 在一个方面中,本发明提供了非织造织物,所述非织造织物包含例如通过水力缠结而物理地缠结在一起的多根卷曲的连续纤维(CCF)。根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以包括卫生相关制品(例如,尿布)或者被植入卫生相关制品(例如,尿布)内,其中卫生相关制品的一种或更多种组分包括如本文所描述和公开的非织造织物。根据本发明的某些实施方案,CCF可以包括纺粘纤维、熔喷纤维、或其组合。CCF可以包括单组分纤维、多组分纤维(例如,双组分纤维)、或其组合。如以下更详细讨论的,非织造织物可以包含以下纤维组中的一者或更多者:第一组CCF;第二组CCF;卷曲的非连续纤维;非卷曲的纤维(例如,连续的或非连续的),其中来自各纤维组的纤维彼此物理缠结以提供单一的非织造织物。

[0037] 根据本发明的某些实施方案,CCF可以包括自卷曲的多组分纤维,所述自卷曲的多组分纤维包含:(i)第一组分,所述第一组分包括具有第一熔体流动速率(MFR)的第一聚合物材料,例如具有小于50g/10分钟的第一熔体流动速率(MFR)的第一聚合物材料;以及(ii)不同于第一组分的第二组分,所述第二组分包括第二聚合物材料;其中CCF包括一个或多个三维卷曲部分;以及其中任选地,第二聚合物材料包括例如小于50g/10分钟的第二MFR。另外地或替代地,CCF可以包括后卷曲的多组分纤维和/或单组分纤维,例如通过在被铺放在收集带上之后机械形成或热形成卷曲。例如,根据本发明的某些实施方案,其中卷曲被赋予至连续纤维的性质没有特别限制。

[0038] 例如,图1示出了根据本发明的某些实施方案的CCF 50,其中CCF 50包括复数个三维盘绕或螺旋形的卷曲部分。根据本发明的某些实施方案,图1的CCF 50可以包括单组分纤维或多组分纤维(例如,双组分纤维)。

[0039] 根据本发明的某些实施方案,CCF可以包括这样的平均自由卷曲百分率:约50%至约300%,例如至多约以下中的任一者:300%、275%、250%、225%、200%、175%、150%、125%、100%和75%,和/或至少约以下中的任一者:50%、75%、100%、125%、150%、175%和200%。根据本发明的某些实施方案,CCF可以包括复数个分离的之字形构造的卷曲部分、复数个分离的或连续的盘绕或螺旋形构造的卷曲部分、或其组合。平均自由卷曲百分率可以通过用配备有2.5N负荷传感器的Instron 5565确定所讨论的纤维的自由卷曲长度来确定。在这方面,可以将自由或未拉伸的纤维束放置在机器的夹具中。自由卷曲长度可以在纤维束上的负荷(例如,2.5N负荷传感器)变为恒定值时测量。使用以下参数来确定自由卷曲长度:(i)以克计记录近似自由纤维束重量(例如,xxx g $\pm$ 0.002克);(ii)以英寸计记录未拉伸束的长度;(iii)将Instron的标距(即,保持纤维束的夹具之间的距离或间隙)设定为1英寸;以及(iv)将十字头速度(Crosshead Speed)设定为2.4英寸/分钟。然后,可以通过记录负荷变为恒定值(即,纤维完全延伸)时纤维的延伸长度来确定所讨论的纤维的自由卷曲长度。平均自由卷曲百分率可以由所讨论的纤维的自由卷曲长度和未拉伸的纤维束的长度(例如,标距)来计算。例如,在使用如上所讨论的1英寸(25.4mm)标距时测量的32mm的自由卷曲长度将提供约126%的平均自由卷曲百分率。当对具有螺旋盘绕的卷曲的连续纤维进行评估时,前述确定平均自由卷曲百分率的方法可以是特别有益的。例如,传统的纺织纤维

是机械卷曲的并且可以光学测量,但是具有螺旋盘绕的卷曲部分的连续纤维在试图对这样的纤维中的“卷曲”进行光学计数时引起误差。

[0040] 根据本发明的某些实施方案,CCF可以包括复数个三维卷曲部分,所述复数个三维卷曲部分的平均直径(例如,基于限定单个卷曲部分的最长长度的平均值)为约0.5mm至约5mm,例如至多约以下中的任一者:5mm、4.75mm、4.5mm、4.25mm、4mm、3.75mm、3.5mm、3.25mm、3mm、2.9mm、2.8mm、2.7mm、2.6mm、2.5mm、2.4mm、2.3mm、2.2mm、2.1mm、2mm、1.9mm、1.8mm、1.7mm、1.6mm和1.5mm,和/或至少约以下中的任一者:0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.5mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm和2mm。根据本发明的某些实施方案,复数个三维卷曲部分的平均直径可以通过使用数字光学显微镜(由日本HiRox制造,KH-7700)观察CCF样品并获得CCF的三维卷曲部分的环直径的数字测量结果来确定。通常在20倍至40倍的放大倍率范围可以用于轻松评估由CCF的三维卷曲形成的环直径。

[0041] CCF可以包括各种截面几何形状和/或旦尼尔,例如圆形截面几何形状或非圆形截面几何形状。根据本发明的某些实施方案,多根CCF可以包括全部或基本上全部相同的截面几何形状或不同截面几何形状的混合物,以调节或控制各种物理特性。在这方面,多根CCF可以包括圆形截面、非圆形截面、或其组合。根据本发明的某些实施方案,例如,多根CCF可以包括约10%至约100%的圆形截面纤维,例如至多约以下中的任一者:100%、95%、90%、85%、75%和50%,和/或至少约以下中的任一者:10%、20%、25%、35%、50%和75%。另外地或替代地,多根CCF约10%至约100%的非圆形截面纤维,例如至多约以下中的任一者:100%、95%、90%、85%、75%和50%,和/或至少约以下中的任一者:10%、20%、25%、35%、50%和75%。根据本发明的包括非圆形截面CCF的实施方案,这些非圆形截面CCF可以包括这样的长径比:大于1.5:1,例如为至多约以下中的任一者:10:1、9:1、8:1、7:1、6:1、5:1、4:1、3:1和2:1,和/或至少约以下中的任一者:1.5:1、2:1、2.5:1、3:1、4:1、5:1和6:1。根据本发明的某些实施方案,如本文所使用的长径比可以包括所讨论的纤维的截面的长轴的长度与短轴的长度之比。根据本发明的某些实施方案,在单层非织造网中,多根CCF可以与非卷曲的纤维(例如,单组分纤维和/或多组分纤维)混合或共混。

[0042] 根据本发明的某些实施方案,CCF可以包括鞘/芯构造、并列构造、饼状构造、海岛构造、多叶构造、或其任意组合。根据本发明的某些实施方案,鞘/芯构造可以包括偏心鞘/芯构造(例如,双组分纤维),所述偏心鞘/芯构造包括鞘组分和不同心地位于鞘组分内的芯组分。例如,根据本发明的某些实施方案,芯组分可以限定具有偏心鞘/芯构造的CCF的外表面的至少一部分。

[0043] 图2A至2H示出了根据本发明的某些实施方案的CCF的一些非限制性实例的截面图的实例。如图2A至2H中所示,CCF 50可以包括第一聚合物组合物A的第一聚合物组分52和第二聚合物组合物B的第二聚合物组分54。第一组分52和第二组分54可以在CCF的截面内的基本不同的区域中排列成沿CCF的长度基本连续地延伸。第一组分52和第二组分54可以以并列布置排列在如图2A中描绘的圆形截面纤维中或如图2G和图2H中描绘的带状(例如,非圆形)截面纤维中。另外地或替代地,第一组分52和第二组分54可以以鞘/芯布置(例如,如图2B和2C中描绘的偏心鞘/芯布置)排列。在如图2B中所示的偏心鞘/芯CCF中,一种组分完全封闭或包围另一种组分,但不对称地位于CCF中以允许纤维卷曲(例如,第一组分52包围组分54)。如由图2C所示的偏心鞘/芯构造包括基本上包围第二组分54(例如,芯组分)但不完

全包围的第一组分52 (例如,鞘组分),因为第二组分的一部分可能暴露并且形成纤维50的最外表面的一部分。作为另外的实例,CCF可以包括如图2D和2E中所示的中空纤维或如图2F中所示的多叶纤维。然而,应注意,根据本发明的某些实施方案,许多其他截面构造和/或纤维形状可以是合适的。根据本发明的某些实施方案,在多组分纤维中,各聚合物组分可以以约85:15至约15:85的比率(按体积计或按质量计)存在。根据本发明的某些实施方案,约50:50(按体积或质量计)的比率可以是期望的;然而,所采用的具体比率可以根据期望而变化,例如为至多约以下中的任一者:85:15、80:20、75:25、70:30、65:35、60:40、55:45和50:50(按体积或质量计),和/或至少约以下中的任一者:50:50、45:55、40:60、35:65、30:70、25:75、20:80和15:85(按体积或质量计)。

[0044] 如上所述,CCF可以包括包含第一聚合物组合物的第一组分和包含第二聚合物组合物的第二组分,其中第一聚合物组合物不同于第二聚合物组合物。例如,第一聚合物组合物可以包括第一聚烯烃组合物,以及第二聚合物组合物可以包括第二聚烯烃组合物。根据本发明的某些实施方案,第一聚烯烃组合物可以包括第一聚丙烯或聚丙烯的共混物,以及第二聚烯烃组合物可以包括第二聚丙烯和/或第二聚乙烯,其中第一聚丙烯或聚丙烯的共混物具有例如小于50g/10分钟的熔体流动速率。另外地或替代地,第一聚丙烯或聚丙烯的共混物可以具有比第二聚丙烯和/或第二聚乙烯更低的结晶度。根据本发明的某些实施方案,第二聚合物组合物可以包括聚酯、聚酰胺或生物聚合物(例如,聚乳酸)。

[0045] 根据本发明的某些实施方案,可以选择第一聚合物组合物和第二聚合物组合物,使得多组分纤维在没有一旦拉力放松就刚好在拉制单元之后但在铺放之前的扩散器部分中和/或例如在纤维铺放和成网之后的后处理中的另外的热施加的情况下在其中形成一个或多个卷曲。因此,聚合物组合物可以包含彼此不同的聚合物,不同之处在于它们具有不同的应力或弹性恢复特性、结晶速率和/或熔融粘度。根据本发明的某些实施方案,可以选择聚合物组合物以借助于如本文所描述和公开的第一聚合物组合物和第二聚合物组合物的熔体流动速率自卷曲(例如,在纤维从喷丝头铺放之后不需要后卷曲操作)。根据本发明的某些实施方案,例如,多组分纤维可以形成或具有在单一连续方向上具有螺旋形卷曲的卷曲纤维部分。例如,一种聚合物组合物可以基本上且连续地位于由纤维的卷曲性质形成的螺旋状物的内部。

[0046] 根据本发明的某些实施方案,例如,第一组分的第一聚合物组合物可以包括这样的第一MFR:约20g/10分钟至小于50g/10分钟,例如至多约以下中的任一者:50g/10分钟、48g/10分钟、46g/10分钟、44g/10分钟、42g/10分钟、40g/10分钟、38g/10分钟、36g/10分钟、35g/10分钟、34g/10分钟、32g/10分钟和30g/10分钟,和/或至少约以下中的任一者:20g/10分钟、22g/10分钟、24g/10分钟、25g/10分钟、26g/10分钟、28g/10分钟、30g/10分钟、32g/10分钟、34g/10分钟和35g/10分钟。根据本发明的某些实施方案,第二组分的第二聚合物组合物可以包括这样的第二MFR:约20g/10分钟至约48g/10分钟,例如至多约以下中的任一者:48g/10分钟、46g/10分钟、44g/10分钟、42g/10分钟、40g/10分钟、38g/10分钟、36g/10分钟、35g/10分钟、34g/10分钟、32g/10分钟和30g/10分钟,和/或至少约以下中的任一者:20g/10分钟、22g/10分钟、24g/10分钟、25g/10分钟、26g/10分钟、28g/10分钟、30g/10分钟、32g/10分钟、34g/10分钟和35g/10分钟。根据本发明的某些实施方案,第一聚合物组合物与第二聚合物组合物之间的MFR之差可以为约8g/10分钟至约30g/10分钟,例如至多约以下中的任一

者:30g/10分钟、28g/10分钟、26g/10分钟、25g/10分钟、24g/10分钟、22g/10分钟、20g/10分钟、18g/10分钟、16g/10分钟、15g/10分钟、14g/10分钟、12g/10分钟、10g/10分钟和8g/10分钟,和/或至少约以下中的任一者:8g/10分钟、10g/10分钟、12g/10分钟、14g/10分钟和15g/10分钟。

[0047] 根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以包含例如(i)具有第一识别特征例如第一截面几何形状、第一化学结构或组成、或第一自由卷曲百分率的第一组CCF;以及(ii)具有第二识别特征例如第二截面几何形状、第二化学结构或组成、或第二自由卷曲百分率的第二组CCF,其中第一识别特征不同于第二识别特征。例如,第一组CCF可以包含聚烯烃作为其至少一部分(例如,多组分纤维的组分),以及第二组CCF包含不同的聚烯烃组合物或非聚烯烃作为其至少一部分。

[0048] 根据本发明的某些实施方案,非织造织物还可以包含与CCF物理地缠结在一起的多根非卷曲的纤维。例如,多根非卷曲的纤维可以包括纺粘纤维、熔喷纤维、短纤维、纤维素纤维(例如,包含天然纤维素和/或再生纤维素或者由天然纤维素和/或再生纤维素形成的纤维)、或其组合。根据本发明的某些实施方案,多根非卷曲的纤维可以包含生物聚合物,例如聚乳酸(PLA)、聚羟基链烷酸酯(PHA)和聚(羟基羧)酸;其中多根非卷曲的纤维与多根CCF物理地缠结在一起。根据本发明的某些实施方案,多根非卷曲的纤维可以包含合成聚合物。例如,合成聚合物可以包括聚烯烃、聚酯、聚酰胺、或其任意组合。仅作为实例,合成聚合物可以包括以下中的至少一者:聚乙烯、聚丙烯、部分芳族或全芳族聚酯、芳族或部分芳族聚酰胺、脂族聚酰胺、或其任意组合。另外地或替代地,第二非织造层可以包含天然纤维素纤维和/或再生纤维素纤维。根据本发明的某些实施方案,纤维素纤维可以单独或与天然纤维素(例如,浆)组合包含人造丝,例如粘胶。根据本发明的某些实施方案,纤维素纤维的至少一部分或全部可以包含短纤维。

[0049] 根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以包括第一外表面、第二外表面和包括在z方向上第一外表面与第二外表面之间的中点的内部区域。根据本发明的某些实施方案,在第一外表面和/或第二外表面处的多根非卷曲的纤维(例如纤维素纤维)的第一浓度小于在中点处的多根非卷曲的纤维的第二浓度。根据本发明的某些实施方案,例如,多根非卷曲的纤维(例如纤维素纤维)中的大多数(例如,按数量计大于50%)位于内部区域中,例如按数量计至少约60%、70%或80%。

[0050] 根据本发明的某些实施方案,非织造织物包括横向方向厚度、机器方向厚度和z方向厚度。根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以包括高蓬松非织造织物,所述高蓬松非织造织物在z方向厚度上的蓬松度为至多约以下中的任一者:3mm、2.75mm、2.5mm、2.25mm、2mm、1.75mm、1.5mm、1.25mm、1.0mm、0.75mm和0.5mm,和/或至少约以下中的任一者:0.3mm、0.4mm、0.5mm、0.75mm、1.0mm、1.25mm、1.5mm、1.75mm和2.0mm。另外地或替代地,非织造织物的体积密度可以小于约 $70\text{kg}/\text{m}^3$ ,例如为至多约以下中的任一者: $70\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $60\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $55\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $45\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $40\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $25\text{kg}/\text{m}^3$ ,和/或至少约以下中的任一者: $10\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $15\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $20\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $25\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $40\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $45\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $55\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0051] 根据本发明的某些实施方案,非织造织物还可以包含复数个热结合部,其中CCF包括位于第一热结合部与第二热结合部之间的至少一个卷曲部分。例如,至少一个卷曲部分

可以包括具有例如至少一个分离的之字形构造的卷曲部分、至少一个分离的螺旋形构造的卷曲部分、或其组合的一个或更多个三维卷曲部分。

[0052] 根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以包括由热结合部限定的结合区域,其中热结合部包括复数个分离的第一结合位点。例如,第一复数个分离的第一结合位点可以包括热点结合部。根据本发明的某些实施方案,复数个分离的结合位点可以包括这样的相邻结合位点之间的平均距离:约1mm至约10mm,例如至多约以下中的任一者:10mm、9mm、8mm、7mm、6mm、5mm、4mm、3.5mm、3mm和2mm,和/或至少约以下中的任一者:1mm、1.5mm、2mm、2.5mm和3mm。另外地或替代地,复数个分离的结合位点可以包括这样的平均面积:约 $0.25\text{mm}^2$ 至约 $3\text{mm}^2$ ,例如至多约以下中的任一者: $3\text{mm}^2$ 、 $2.5\text{mm}^2$ 、 $2.25\text{mm}^2$ 、 $2\text{mm}^2$ 、 $1.75\text{mm}^2$ 、 $1.5\text{mm}^2$ 、 $1.25\text{mm}^2$ 、 $1\text{mm}^2$ 和 $0.75\text{mm}^2$ ,和/或至少约以下中的任一者: $0.25\text{mm}^2$ 、 $0.3\text{mm}^2$ 、 $0.4\text{mm}^2$ 、 $0.5\text{mm}^2$ 、 $0.6\text{mm}^2$ 、 $0.7\text{mm}^2$ 、 $0.75\text{mm}^2$ 、 $0.8\text{mm}^2$ 、 $0.9\text{mm}^2$ 、 $1\text{mm}^2$ 和 $1.25\text{mm}^2$ 。根据本发明的某些实施方案,CCF包括位于相邻的分离的结合位点之间的一个或更多个卷曲部分。在这方面,由于由CCF的位于相邻的第一结合位点之间的卷曲部分引起的相邻的分离的结合位点之间的“松弛”,包含本文所描述和公开的CCF的前体网可以容易地在x-y平面中的一个或更多个方向上延伸或伸长。根据本发明的某些实施方案,相邻的分离的结合位点之间的“松弛”为CCF的位于结合位点之间的部分提供较大的自由度以移动并且例如和/或与其他纤维物理地缠结在一起以及在成像操作期间渗透到成像表面中以向非织造织物中提供增强的三维图像。根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以包括被赋予至非织造织物的至少第一表面中的三维图像,其中三维图像包括至少一个凹陷部分和至少一个突出部分。

[0053] 例如,图3A示出了根据本发明的某些实施方案的包含多根CCF的高蓬松纺粘物的图像。如图3A中可以看出,CCF包括在热点结合部110之间的数个卷曲部分100(例如,螺旋形卷曲部分)。图3B示出了不包含CCF的纺粘物的图像,其中热点结合部210之间的未结合部分200明显更线性并且不包括任何卷曲部分。因此,图3B中所示的非织造织物的纤维缺乏由图3A中所示的CCF实现的自由度。图4示出了根据本发明的某些实施方案的包含多根CCF的高蓬松纺粘物的另外的图像。

[0054] 根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以包括这样的定重(basis weight):约5gsm至约200gsm,例如至多约以下中的任一者:200gsm、150gsm、100gsm、75gsm、50gsm、40gsm、30gsm、25gsm、20gsm、15gsm、12gsm、10gsm、8gsm和5gsm,和/或至少约以下中的任一者:5gsm、8gsm、10gsm、12gsm、15gsm、20gsm、30gsm、40gsm和50gsm。

[0055] 根据本发明的某些实施方案,与不包含任何CCF但在其他方面相同地构造的比较非织造织物相比,包含多根CCF的非织造织物可以包括增加的厚度。例如,包含多根CCF的非织造织物可以包括这样的厚度:其为比较非织造织物的厚度的至少1.25倍大,例如至多约以下中的任一者:比较非织造织物的厚度的3倍、2.5倍、2倍、1.8倍、1.6倍、1.5倍和1.4倍大,和/或至少约以下中的任一者:比较非织造织物的厚度的1.2倍、1.25倍、1.3倍、1.35倍、1.4倍、1.45倍和1.5倍大。

[0056] 根据本发明的某些实施方案,与不包含任何CCF但在其他方面相同地构造的比较非织造织物相比,包含多根CCF的非织造织物可以包括减小的体积密度。例如,包含多根CCF的非织造织物可以包括这样的体积密度:其比较非织造织物的体积密度小至少20%,例如至多约以下中的任一者:比较非织造织物的体积密度小70%、60%、50%、40%和30%,

和/或至少约以下中的任一者：比比较非织造织物的体积密度小10%、15%、20%、25%、30%、35%和40%。

[0057] 在又一个方面中，本公开的发明提供了形成如本文所公开和描述的非织造织物的方法。根据本发明的某些实施方案，例如，所述方法可以包括：形成或提供包含第一多根无规沉积的CCF的第一非织造物或第一非织造网（例如，非加固的纤维网）；以及例如通过水力缠结使第一多根无规沉积的CCF物理缠结。

[0058] 根据本发明的某些实施方案，所述方法可以包括：

[0059] (a) 提供具有成像表面的三维图像转移装置；(b) 将第一非织造物或第一非织造网直接或间接地支承在三维图像转移装置的成像表面上；以及(c) 通过在足以使第一多根无规沉积的CCF物理缠结并将三维图像赋予至非织造物中的压力下使第一非织造物或第一非织造网的至少第一侧经受流体的射流来直接或间接地对非织造物进行成像。根据本发明的某些实施方案，所述方法可以包括在使第一多根无规沉积的CCF物理缠结之前将第一非织造物或第一非织造网与至少第二层纤维叠加。例如，第二层纤维可以包含第二多根无规沉积的CCF、第二组非卷曲的纤维、或其组合。根据本发明的某些实施方案，第一多根无规沉积的CCF和第二层纤维例如通过水力缠结物理地缠结在一起。

[0060] 根据本发明的某些实施方案，所述方法可以另外地或替代地包括将(a) 第一非织造物或第一非织造网、(b) 第二层纤维和(c) 第三层纤维叠加，其中第三层纤维包含第三多根无规沉积的CCF、第三非卷曲的纤维、或其组合。根据本发明的某些实施方案，使第一多根无规沉积的CCF、第二层纤维和第三层纤维物理地缠结在一起以提供单一的非织造织物。根据本发明的某些实施方案，第二层纤维可以定位在非织造物或第一非织造网与第三层纤维之间，其中第二层纤维包括纤维素纤维。

[0061] 根据本发明的某些实施方案，所述方法可以包括经由使第一非织造物或第一非织造网的第一多根无规沉积的CCF与至少第二层纤维物理地缠结在一起来形成前体网。根据本发明的某些实施方案，所述方法还可以包括通过在足以(a) 使第一多根无规沉积的CCF和第二层纤维进一步物理缠结并且(b) 将三维图像从成像装置的成像表面赋予至非织造物中的压力下使前体网的至少第一侧经受流体（例如，水）的射流来对前体网进行成像。根据本发明的某些实施方案，第一非织造物或第一非织造网的第一多根无规沉积的CCF可以直接受到流体的射流的影响。根据本发明的某些实施方案，第一非织造物或第一非织造网的第一多根无规沉积的CCF定位成与三维图像转移装置的成像表面直接接触。

[0062] 根据本发明的某些实施方案，合适的三维成像装置可以包括成像套管，所述成像套管包括例如在RE38,105和RE38,505中所描述的那些，其中二者的内容在此通过引用整体并入。例如，非织造织物可以包括形成在其中的三维图像，所述三维图像可以形成在整个非织造织物上。例如，图像转移装置可以包括一个或更多个筒或者甚至固定至相应筒的一个或更多个套管。例如，可以将一个或更多个水射流施加至非织造物的与接触图像转移装置的一侧相反的一侧。不旨在受理论的束缚，一个或更多个水射流和引导通过非织造物的水使得非织造物的纤维根据图像转移装置上的图像（例如形成在一个或更多个筒或者固定至相应筒的一个或更多个套管上的图像）而变得移位，引起三维图案在整个非织造物上根据这样的图像成像。这样的成像技术在以下中进一步描述：例如题为“Hydroentangled Fabric having Structured Surfaces”的美国专利第6,314,627号；题为“Nonwoven

Fabrics having a Durable Three-Dimensional Image”的美国专利第6,735,833号;题为“Hydroentanglement of Continuous Polymer Filaments”的美国专利第6,903,034号;题为“Hydroentanglement of Continuous Polymer Filaments”的美国专利第7,091,140号;以及题为“Hydroentanglement of Continuous Polymer Filaments”的美国专利第7,406,755号,其各自在此通过引用整体并入本文。

[0063] 在另一个方面中,本发明提供了卫生相关制品(例如,尿布),其中卫生相关制品的一种或更多种组分包括如本文所描述和公开的非织造织物。根据本发明的某些实施方案,非织造织物可以并入到婴儿尿布、成人尿布和女性护理制品中(例如,作为顶片、底片、腰带或作为顶片、底片、腰带的组分、作为腿袖(legcuff)等)。

[0064] 实施例

[0065] 然后通过以下实施例进一步举例说明本公开内容,这些实施例决不应解释为限制性的。即,以下实施例中描述的特定特征仅是说明性的而不是限制性的。

[0066] 形成五(5)种不同的非织造织物以评估和比较对于不包含任何CCF的比较非织造织物的某些实施方案与本发明的某些实施方案相关的物理特性。在水力缠结之前,将所有样品用U5714开点结合图案进行热压延,以确保在水力缠结之前跨越所有样品的相同的结合面积和图案。在水力缠结成像试产线上用1100psi水射流带(3个流道)以200fpm的速度使所有样品经受水力缠结,以使纤维物理缠结并在其中赋予图像。对于所有样品,所有处理条件均相同。

[0067] 样品1是根据美国专利第6,735,833号形成的比较非织造织物。样品1通过将10gsm聚丙烯纺粘物和30gsm PET梳理网水力缠结和成像而形成。

[0068] 样品2是通过将两层纺粘高膨松层水力缠结而形成的非织造织物。每个纺粘高膨松层包括20gsm。每个纺粘层由三束形成。第一束和第三束各自包含并列的(聚丙烯/共聚-聚丙烯)卷曲纤维。第二束包含聚丙烯/聚乙烯双组分卷曲纤维。在这方面,样品2由100%CCF组成。

[0069] 样品3与样品2的那些相同,不同之处在于所有层均由并列的(60%Exxon 3155聚丙烯/40%来自Propilco的聚丙烯35R80的无规共聚物)卷曲纤维形成。在这方面,样品3也由100%CCF组成。

[0070] 样品4是由将四个纺粘层水力缠结而形成的比较非织造织物,其中每个纺粘层为10gsm并且由聚丙烯形成。样品4不含CCF。

[0071] 样品5是由将两个纺粘层水力缠结而形成的比较非织造织物,其中每个纺粘层为19gsm并且由聚丙烯形成。样品5不含CCF。

[0072] 表1提供了如用来自Emtec Innovative Testing Solutions的TSA—组织柔软度分析仪(Tissue Softness Analyzer)确定的柔软度数据和其他物理数据(例如,密度、厚度等)的汇总。在这方面,“TS7”数据是对样品柔软度的直接测量(例如,通过经由TSA装置测量因纤维的刚度而引起的叶片振动),以及“TS750”数据是对样品粗糙度的直接测量(例如,通过经由TSA装置测量因跨越样品表面的水平叶片移动而引起的来自样品的垂直振动)。“D”数据是经由TSA装置直接测量由于在限定力下的样品变形而引起的样品刚度。“HF”值是基于“TS7”数据、“TS750”数据和“D”数据的复合值。“HF”值提供了对样品整体手感的客观评估。图5示出了用于一般样品的TSA分析的示例输出。

[0073] 图6A示出了样品3的图像。图6B示出了样品4的图像。图6C示出了样品5的图像。在比较图6A至6C时,根据本发明的某些实施方案的非织造织物(即,图6A)表现出显著的更加卷曲和赋予至其上的更详细的三维图像。图7A至7E示出了样品3在不同比例下的放大图像,这些放大图像示于每幅图中。如图7A至7E中所示,样品3的非织造织物包含具有数个螺旋形卷曲部分的多根CCF。

[0074]

	较高的 值表示 较柔软	较低 的值表示 较柔软	较低 的值表示 较柔软	较高的 值表示 较不 坚硬	0.5 kpa 厚度		
	HF	TS7	TS750	D [mm/N]	卡尺 ( $\mu\text{m}$ )	克重 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
样品 1	27.0	3.765	5.867	4.51	1182	40	0.034
样品 2	52.0	2.386	5.687	3.68	831	40	0.048
样品 3	42.1	2.409	3.586	4.41	979	40	0.041
样品 4	69.3	5.225	7.107	1.89	499	40	0.080
样品 5	73.3	4.589	5.207	2.16	461	38	0.082

[0075] 表1

[0076] 如表1中所示,例如,样品3的厚度几乎是样品4和5的两倍。此外,样品4和5的HF值特别高,然而由于缺乏缠结,它们实际上将在层中分层,再次显示出通过本发明的某些实施方案实现的改善(例如,样品3)。

[0077] 在不脱离在所附权利要求中更具体地阐述的本发明的精神和范围的情况下,本领域普通技术人员可以实施本发明的这些和其他修改和变化。此外,应理解,各种实施方案的方面可以整体或部分互换。此外,本领域普通技术人员将理解,前述描述仅作为实例,并且不旨在如在这样的所附权利要求中进一步描述的那样限制本发明。因此,所附权利要求的精神和范围不应限于本文所包括的版本的示例性描述。

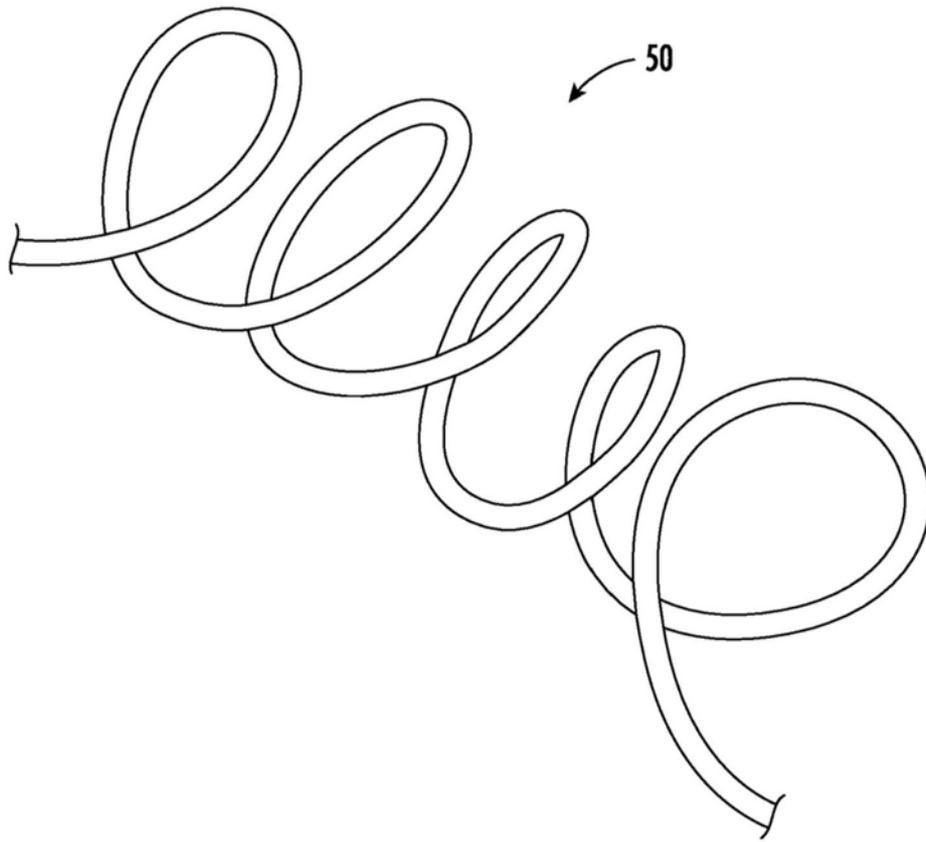


图1

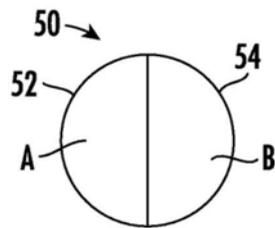


图2A

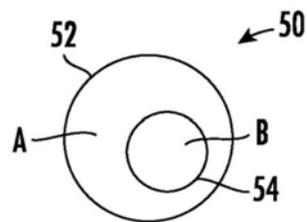


图2B

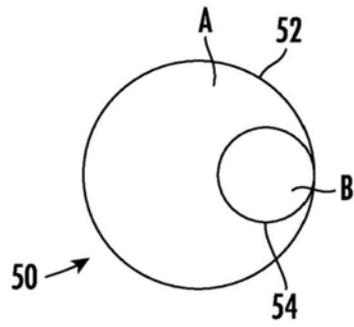


图2C

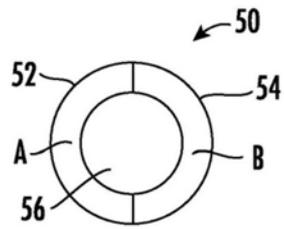


图2D

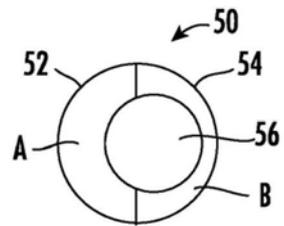


图2E

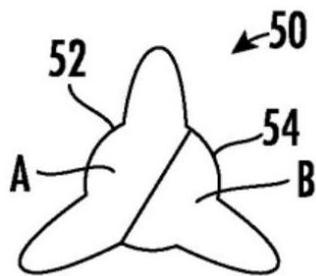


图2F

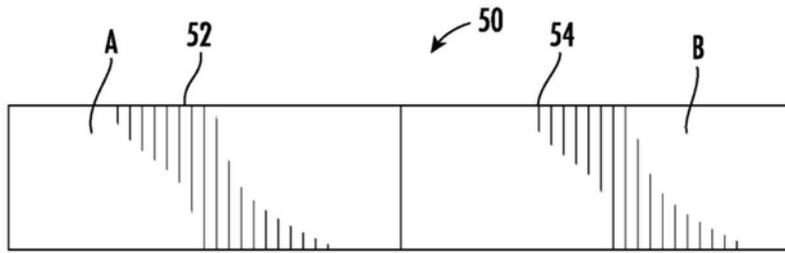


图2G

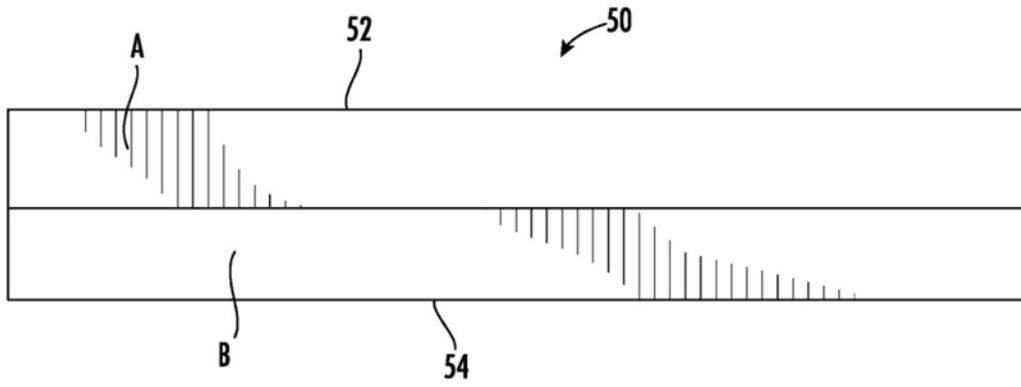


图2H

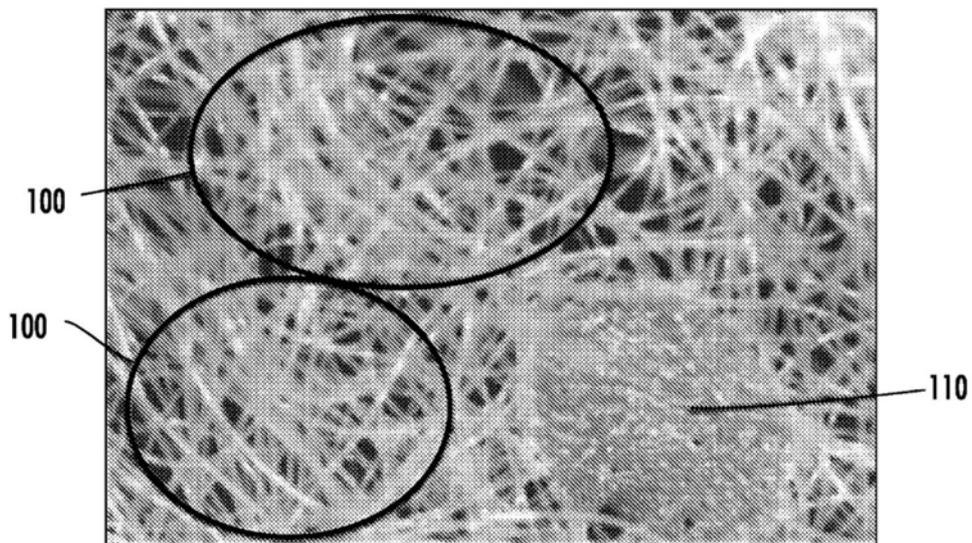


图3A

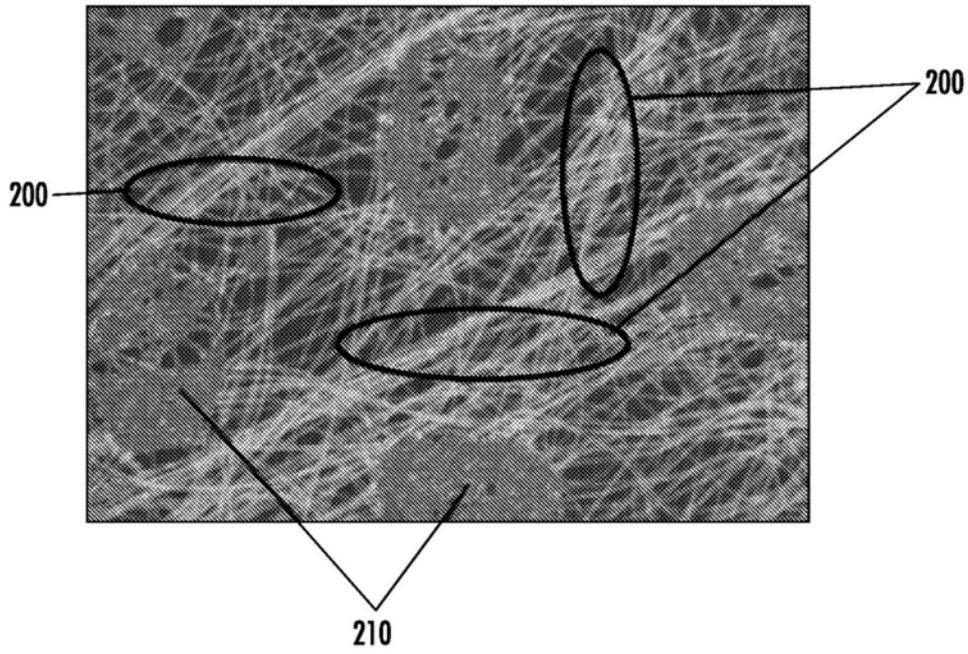


图3B

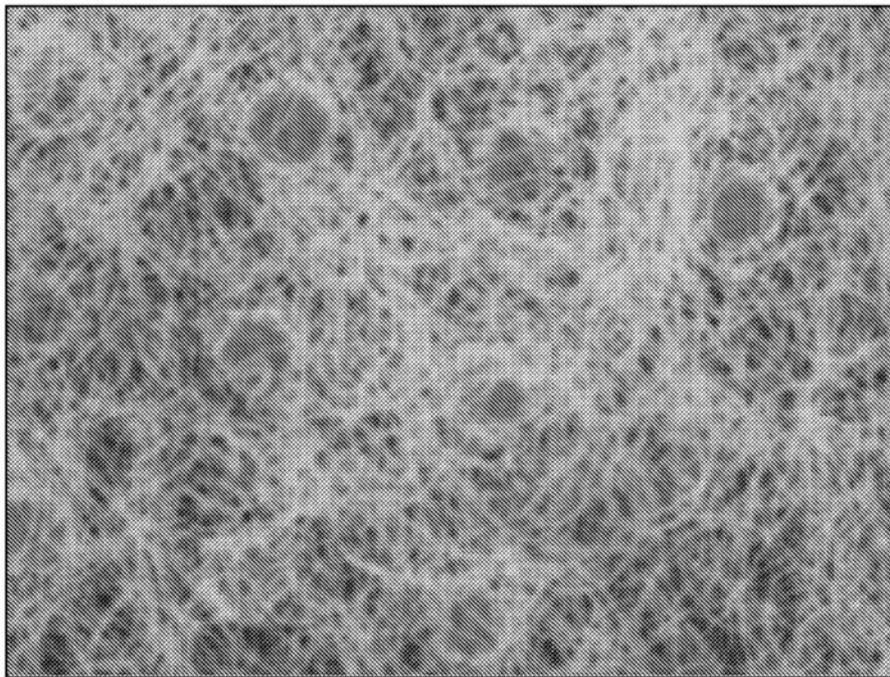


图4

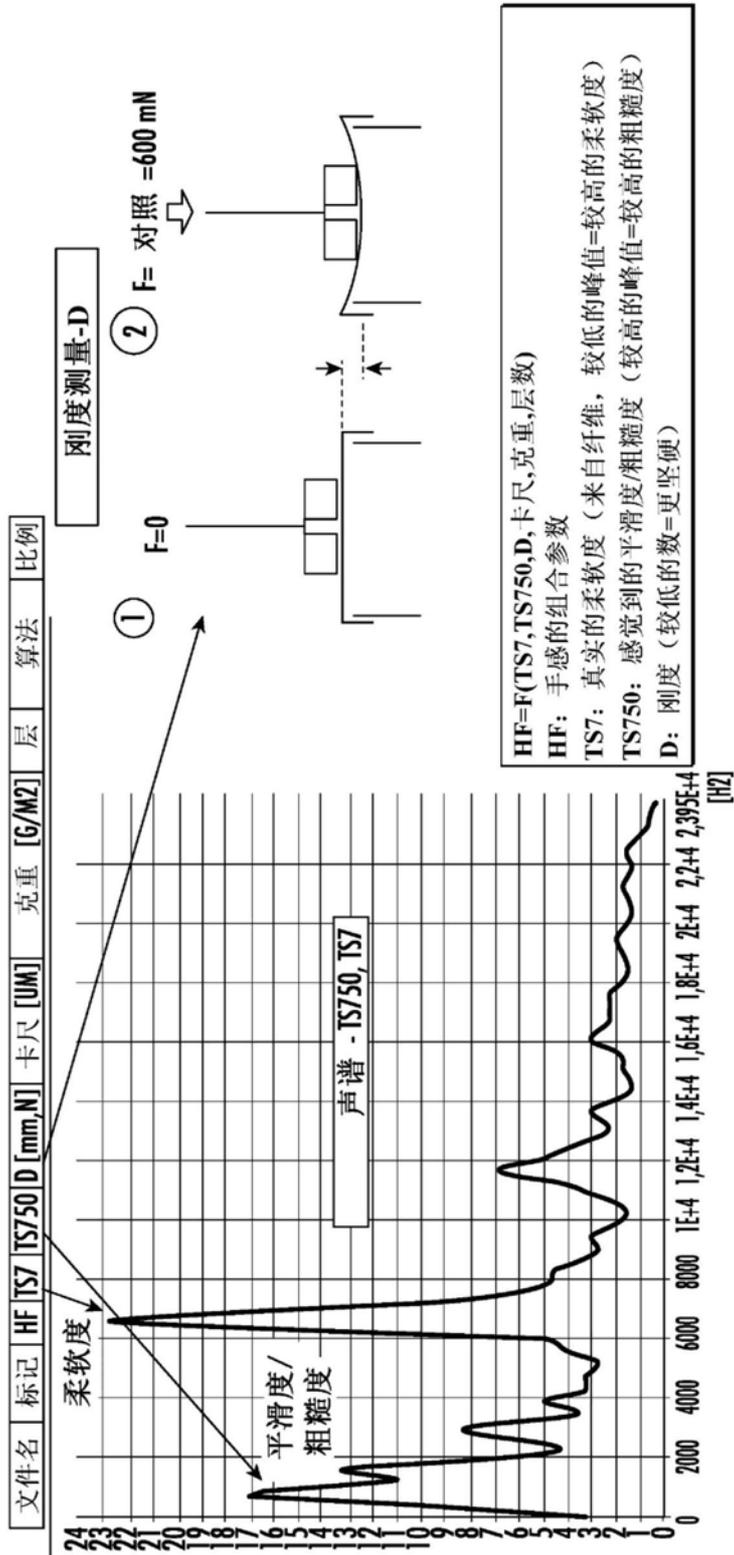


图5

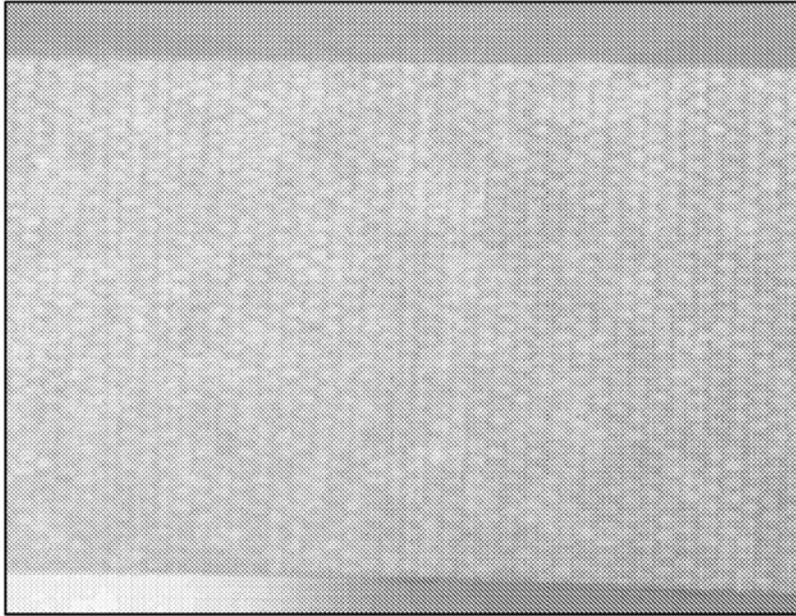


图6A

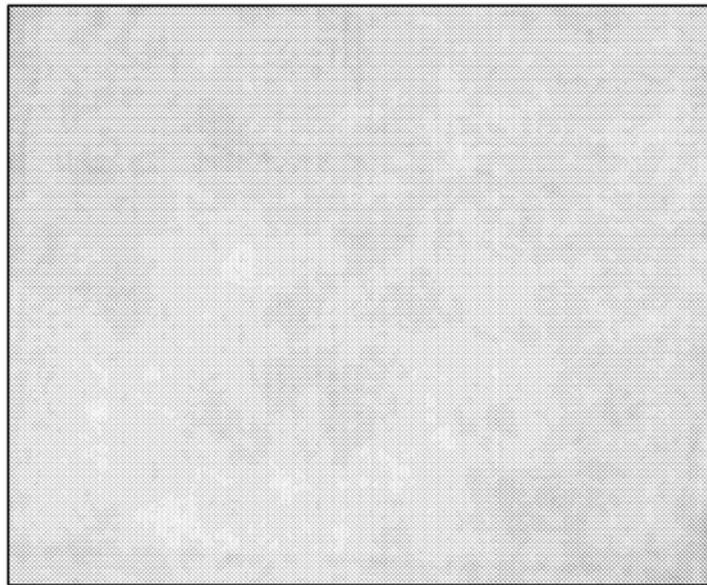


图6B

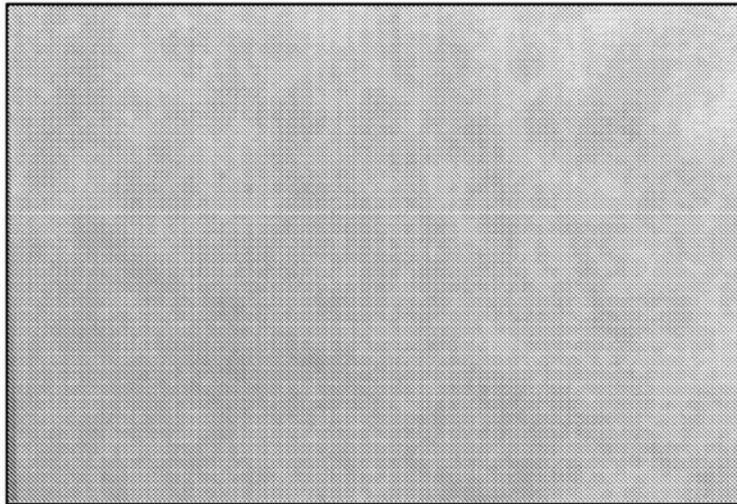


图6C

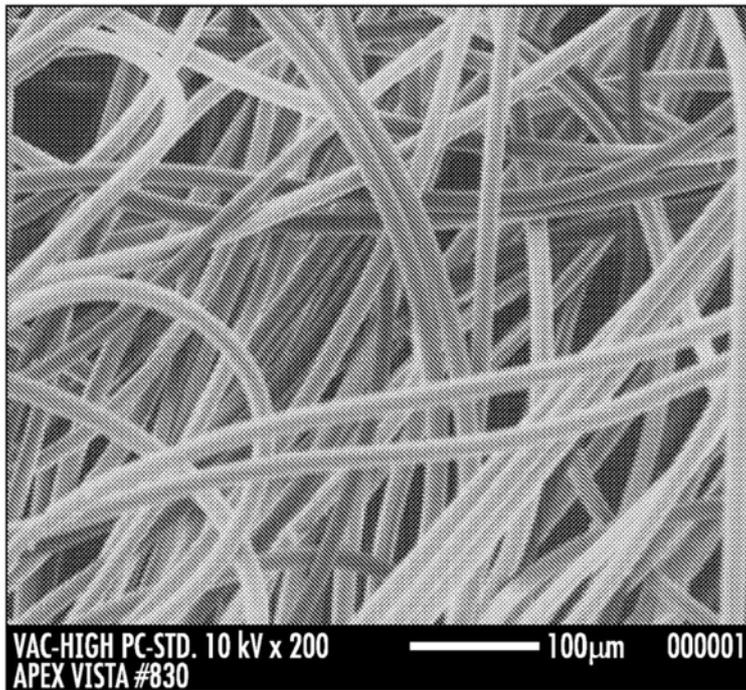


图7A

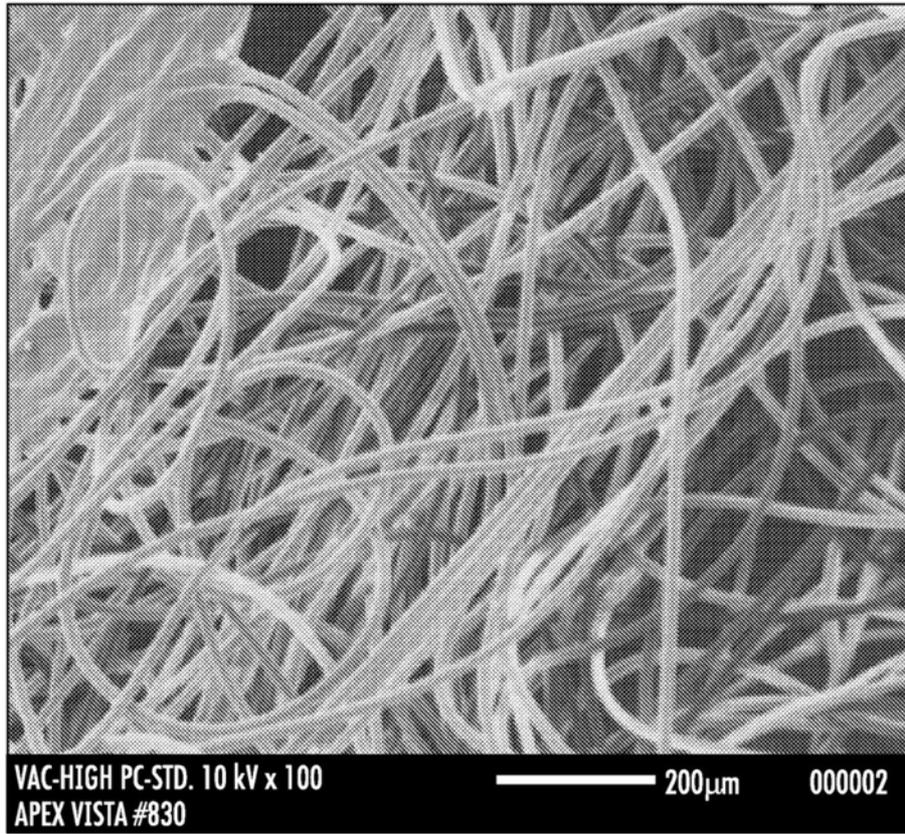


图7B

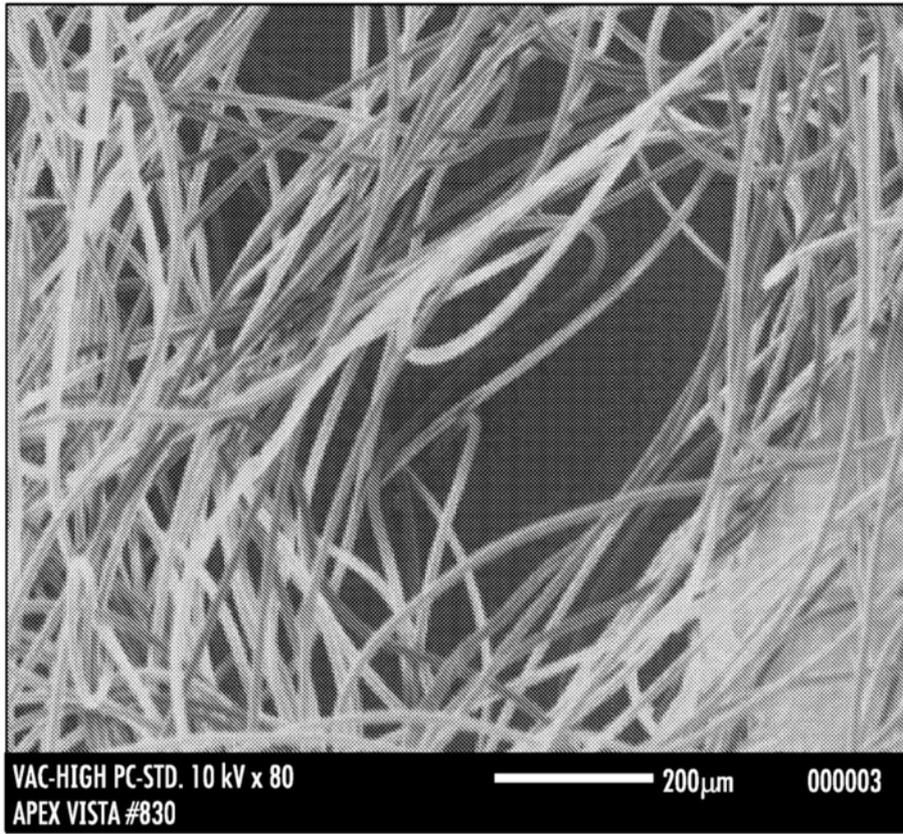


图7C

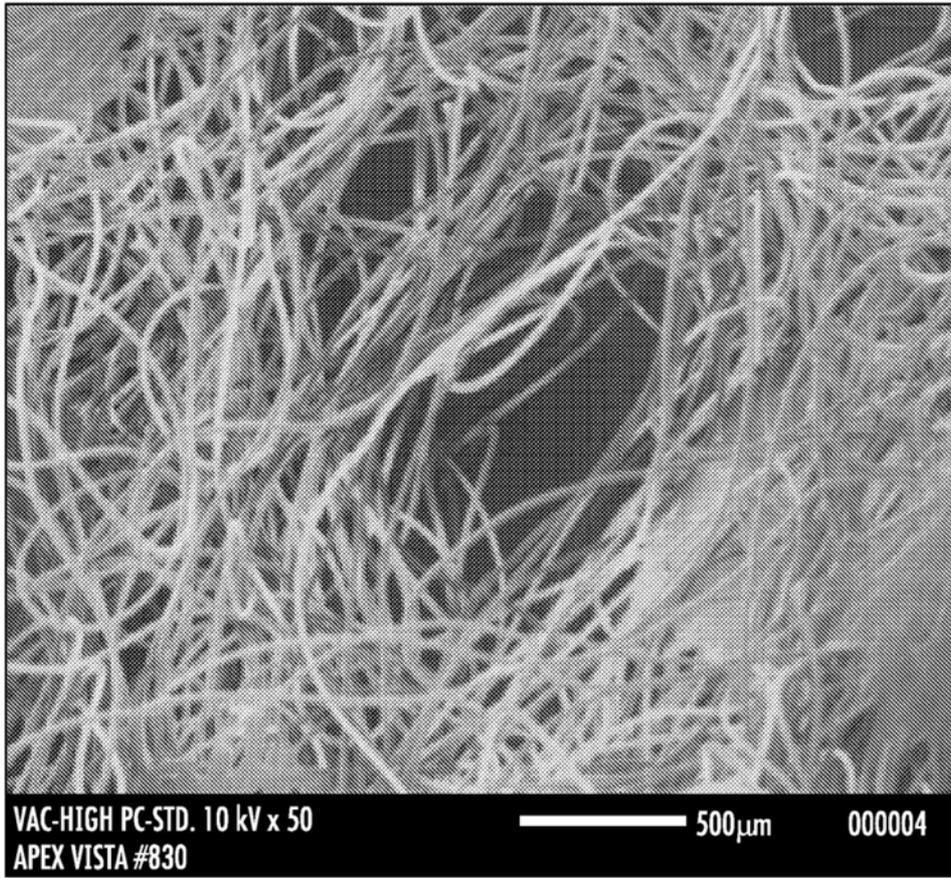


图7D

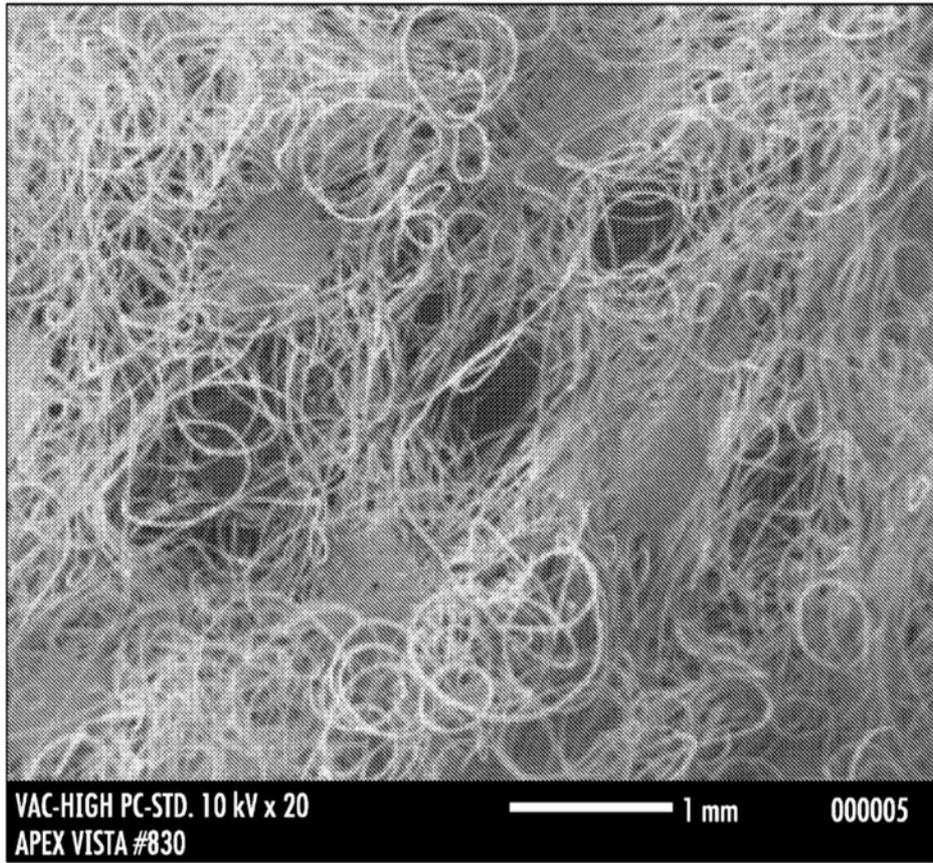


图7E