



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103025941 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201180036832. 3

代理人 陈文平

(22) 申请日 2011. 07. 06

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/362, 191 2010. 07. 07 US

D04H 1/542(2012. 01)

D04H 1/407(2012. 01)

D04H 1/413(2012. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 01. 25

D04H 1/70(2012. 01)

A61F 13/15(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/042995 2011. 07. 06

B32B 3/30(2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/006300 EN 2012. 01. 12

(56) 对比文件

CN 101688342 A, 2010. 03. 31,

CN 1122150 A, 1996. 05. 08,

WO 2010/073149 A2, 2010. 07. 01,

CN 101688342 A, 2010. 03. 31,

CN 101591837 A, 2009. 12. 02,

US 2007/0126141 A1, 2007. 06. 07,

US 2004/0098838 A1, 2004. 05. 27,

CN 1378609 A, 2002. 11. 06,

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 G·L·阿尔特舒勒 J·P·恩德勒

D·L·瓦尔 G·A·霍夫达尔

R·L·罗伯特松 T·T·吴

M·A·佩雷兹 J·佩拉斯卡拉特

J-M·科昂 L·拉卢什

审查员 祝晶晶

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

权利要求书4页 说明书45页 附图9页

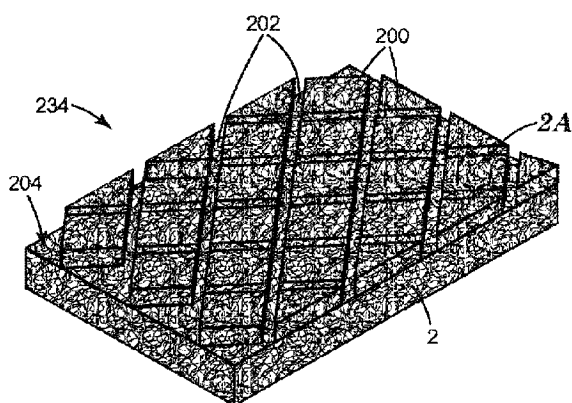
(54) 发明名称

图案化的气纺非织造纤维网及其制备和使用方法

(57) 摘要

本发明公开了非织造纤维网,所述非织造纤维网包括无规取向的离散纤维和多个基本上平面的基体区域,所述无规取向的离散纤维限定多个非中空突出,所述多个非中空突出从所述非织造纤维网的主表面(在无突出情况下被认为是主表面)延伸,所述多个基本上平面的基体区域在由所述主表面限定并与所述主表面基本上平行的平面中在每个邻接突出之间形成。在一些示例性实施例中,所述无规取向的离散纤维包括多组分纤维,所述多组分纤维至少具有第一区域和第二区域,所述第一区域具有第一熔融温度,所述第二区域具有第二熔融温度,其中所述第一熔融温度低于所述第二熔融温度。所述取向的离散纤维的至少一部分在与所述多组分纤维的第一区域的多个

交叉点处粘合在一起。在某些实施例中,所述图案化气纺非织造纤维网包括颗粒。本发明也公开了制备和使用这种图案化气纺非织造纤维网的方法。



1. 一种非织造纤维网,其包括:

多个无规取向的离散纤维,所述多个无规取向的离散纤维限定多个非中空突出,所述多个非中空突出从所述非织造纤维网的主表面延伸;

多个基本上平面的基体区域,所述多个基本上平面的基体区域在由所述主表面限定并与所述主表面基本上平行的平面中在每个邻接突出之间形成,其中所述多个无规取向的离散纤维包括多组分纤维,所述多组分纤维至少具有第一区域和第二区域,所述第一区域具有第一熔融温度,所述第二区域具有第二熔融温度,其中所述第一熔融温度低于所述第二熔融温度,另外其中所述多组分纤维以所述无规取向的离散纤维的大于0重量%且小于3重量%的量存在于所述非织造纤维网中;和

多个化学活性颗粒,其粘合至所述多组分纤维的至少一部分的至少第一区域;

此外,其中所述无规取向的离散纤维的至少一部分在与所述多组分纤维的所述第一区域的多个交叉点处粘合在一起。

2. 根据权利要求1所述的非织造纤维网,其中所述多组分纤维为双组分纤维。

3. 根据权利要求1或2所述的非织造纤维网,其中所述多组分纤维包括选自如下的聚合物:聚酯、聚酰胺、聚烯烃、聚烯烃热塑性弹性体、聚卤乙烯、聚丙烯腈、聚氨酯、聚乙烯醇、聚苯硫醚、聚砜、聚甲醛、液晶聚合物、以及它们的组合。

4. 根据权利要求1或2所述的非织造纤维网,其中所述多组分纤维包括聚乳酸。

5. 一种非织造纤维网,其包括:

多个无规取向的离散纤维,所述多个无规取向的离散纤维限定多个非中空突出,所述多个非中空突出从所述非织造纤维网的主表面延伸,

和多个基本上平面的基体区域,所述多个基本上平面的基体区域在由所述主表面限定并与所述主表面基本上平行的平面中在每个邻接突出之间形成;和

多个化学活性颗粒,其粘合至所述无规取向的离散纤维的至少一部分;

其中所述多个无规取向的离散纤维包括具有第一熔融温度的第一组单组分离散热塑性纤维和具有高于所述第一熔融温度的第二熔融温度的第二组单组分离散纤维,其中所述第一组单组分离散热塑性纤维的至少一部分粘合至所述第二组单组分离散纤维的至少一部分,此外,其中所述多个化学活性颗粒粘合至所述第一组单组分离散热塑性纤维的至少一部分。

6. 根据权利要求5所述的非织造纤维网,其中所述第一组单组分离散热塑性纤维占所述多个无规取向的离散纤维的大于0重量%且小于10重量%。

7. 根据权利要求5或6所述的非织造纤维网,其中所述第一组单组分离散热塑性纤维包括选自如下的聚合物:聚酯、聚酰胺、聚烯烃、聚烯烃热塑性弹性体、聚卤乙烯、聚丙烯腈、聚氨酯、聚乙烯醇、聚苯硫醚、聚砜、聚甲醛、液晶聚合物、以及它们的组合。

8. 根据权利要求5或6所述的非织造纤维网,其中所述第一组单组分离散热塑性纤维包括聚乳酸。

9. 根据权利要求5-6中任一项所述的非织造纤维网,其中所述第一熔融温度为至少50℃,此外,其中所述第二熔融温度比所述第一熔融温度高至少10℃。

10. 根据权利要求9所述的非织造纤维网,其中所述第一熔融温度为至少100℃,此外,其中所述第二熔融温度比所述第一熔融温度高至少30℃。

11. 根据权利要求1所述的非织造纤维网,其中所述多个化学活性颗粒包括选自如下的有益颗粒:磨料颗粒、金属颗粒、洗涤剂颗粒、表面活性剂颗粒、杀生物剂颗粒、吸附剂颗粒、吸收剂颗粒、微胶囊、以及它们的组合。

12. 根据权利要求1所述的非织造纤维网,其中所述多个化学活性颗粒选自活性炭颗粒、活性氧化铝颗粒、硅胶颗粒、干燥剂颗粒、阴离子交换树脂颗粒、阳离子交换树脂颗粒、分子筛颗粒、硅藻土颗粒、抗微生物化合物颗粒、以及它们的组合。

13. 根据权利要求12所述的非织造纤维网,其中所述化学活性颗粒基本上分布遍及所述非织造纤维网的整个厚度。

14. 根据权利要求13所述的非织造纤维网,其中所述化学活性颗粒基本上分布于所述多个非中空突出的表面上。

15. 根据权利要求14所述的非织造纤维网,其中所述非织造纤维网的至少10重量%包括所述多个化学活性颗粒。

16. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其中所述多个无规取向的离散纤维的至少一部分选自天然纤维、非热塑性聚合物纤维、碳纤维、陶瓷纤维、金属纤维、以及它们的组合。

17. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其中所述多个无规取向的离散纤维的至少一部分包括聚丙烯、聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚酰胺、聚氨酯、聚丁烯、聚乳酸、聚乙烯醇、聚苯硫醚、聚砜、液晶聚合物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚丙烯腈、环状聚烯烃、聚甲醛、聚烯烃热塑性弹性体、或它们的组合。

18. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其中所述非织造纤维网基本上不含非纤维粘结剂。

19. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其还包括覆盖所述多个无规取向的离散纤维的至少一部分的粘结剂涂层,其中所述粘结剂基本上不遮蔽所述化学活性颗粒的表面。

20. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其中所述多个非中空突出中的每一个在基本上平行于所述非织造纤维网的第一主表面的方向上显示选自如下的横截面几何形状:圆形、椭圆形、多边形、螺旋形、以及它们的组合。

21. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其中所述多个非中空突出在所述非织造纤维网的所述主表面上形成二维阵列。

22. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其还包括支承层,所述支承层选自网片、非织造织物、织造织物、泡沫层、多孔膜、穿孔膜、纤维阵列以及它们的组合。

23. 根据权利要求5-6和10-15中任一项所述的非织造纤维网,其还包括纤维覆盖层,所述纤维覆盖层包括多个微纤维、多个亚微米纤维、以及它们的组合。

24. 根据权利要求23所述的非织造纤维网,其中所述纤维覆盖层包括中值纤维直径小于1 μ m的一组亚微米纤维。

25. 根据权利要求24所述的非织造纤维网,其中所述纤维覆盖层通过熔吹法、熔体纺丝法、静电纺纱法、丛丝形成、气体射流原纤化、纤维分裂、或它们的组合形成。

26. 一种包括根据前述权利要求中任一项所述的非织造纤维网的制品,其中所述制品选自气体过滤制品、液体过滤制品、表面清洁制品、地垫、绝缘制品、细胞生长载体制品、药

物递送制品、个人卫生制品和伤口敷料制品。

27. 一种制备非织造纤维网的方法, 包括:

提供具有上端和下端的形成室;

将多个纤维引入所述形成室的上端中;

将一组所述多个纤维输送至所述形成室的下端作为基本上离散纤维; 和

将多个化学活性颗粒引入所述形成室中, 并在所述形成室内混合所述一组所述多个纤维的至少部分和所述多个化学活性颗粒以形成纤维颗粒混合物;

在具有图案化表面的收集器上捕集所述纤维颗粒混合物作为具有可辨认图案的非织造纤维网, 其中所述可辨认图案包括多个非中空突出和多个基本上平面的基体区域, 所述多个非中空突出从所述非织造纤维网的主表面延伸, 所述多个基本上平面的基体区域在由所述主表面限定并与所述主表面基本上平行的平面中在每个邻接突出之间形成; 和

将所述化学活性颗粒的至少一部分固定至所述非织造纤维网以不遮蔽所述化学活性颗粒。

28. 根据权利要求27所述的方法, 其还包括在从所述收集器的所述图案化表面移除所述非织造纤维网之前, 不使用粘合剂将所述多个纤维的所述至少部分粘合在一起, 由此使得所述纤维网保持所述可辨认图案。

29. 根据权利要求27或28所述的方法, 其中所述收集器的所述图案化表面包括延伸穿过所述收集器的多个几何形状的穿孔, 此外, 其中捕集所述纤维颗粒混合物包括通过所述收集器的经穿孔的图案化表面抽真空。

30. 根据权利要求29所述的方法, 其中所述多个几何形状的穿孔具有选自如下的形状: 圆形、椭圆形、多边形、X形、V形、螺旋形、以及它们的组合。

31. 根据权利要求30所述的方法, 其中所述多个几何形状的穿孔具有选自三角形、方形、矩形、菱形、梯形、五边形、六边形、八边形、和它们的组合的多边形形状。

32. 根据权利要求30-31中任一项所述的方法, 其中所述多个几何形状的穿孔包括在所述收集器的所述图案化表面上的二维图案。

33. 根据权利要求32所述的方法, 其中在所述收集器的所述图案化表面上的所述几何形状的穿孔的二维图案为二维阵列。

34. 根据权利要求27-28和30-31中任一项所述的方法, 其中所述非织造纤维网的大于0重量%且小于10重量%包括离散纤维, 所述离散纤维为多组分纤维, 所述多组分纤维至少包括具有第一熔融温度的第一区域和具有第二熔融温度的第二区域, 其中所述第一熔融温度低于所述第二熔融温度, 并且其中将所述化学活性颗粒固定至所述非织造纤维网包括将所述多组分纤维加热至至少是所述第一熔融温度并小于所述第二熔融温度的温度, 从而使所述化学活性颗粒的至少一部分通过粘合至所述多组分纤维的至少一部分的至少所述第一区域而固定至所述非织造纤维网, 并且所述一组所述多个纤维的至少一部分在与所述多组分纤维的所述第一区域的多个交叉点处粘合在一起。

35. 根据权利要求27-28和30-31中任一项所述的方法, 其中所述一组所述多个纤维包括具有第一熔融温度的第一亚组单组分离散热塑性纤维和具有高于所述第一熔融温度的第二熔融温度的第二亚组单组分离散纤维; 其中将所述化学活性颗粒固定至所述非织造纤维网包括将所述第一亚组单组分离散热塑性纤维加热至至少是所述第一熔融温度并小于

所述第二熔融温度的温度,从而使所述化学活性颗粒的至少一部分粘合至所述第一亚组单组分离散纤维的至少一部分,此外,其中所述第一亚组单组分离散纤维的至少一部分粘合至所述第二亚组单组分离散纤维的至少一部分。

36.根据权利要求27-28和30-31中任一项所述的方法,其中将所述化学活性颗粒固定至所述非织造纤维网包括如下的至少一种:热粘结、自生粘结、粘结剂粘结、水刺法、针刺法、压延、或它们的组合。

37.根据权利要求27-28和30-31中任一项所述的方法,其中将液体引入所述形成室中以润湿所述离散纤维的至少一部分,使得在所述形成室中所述化学活性颗粒的至少一部分附接至所述离散纤维的经润湿的部分。

38.根据权利要求27-28和30-31中任一项所述的方法,其中所述多个化学活性颗粒在所述上端、所述下端、所述上端与所述下端之间、或它们的组合处被引入所述形成室中。

39.根据权利要求27-28和30-31中任一项所述的方法,其还包括施用覆盖所述非织造纤维网的纤维覆盖层,其中所述纤维覆盖层通过气流成网法、湿法成网法、粗梳法、熔吹法、熔体纺丝法、静电纺纱法、从丝形成、气体射流原纤化、纤维分裂、或它们的组合形成。

40.根据权利要求39所述的方法,其中所述纤维覆盖层包括中值纤维直径小于 $1\mu\text{m}$ 的一组亚微米纤维,所述亚微米纤维通过熔吹法、熔体纺丝法、静电纺纱法、从丝形成、气体射流原纤化、纤维分裂、或它们的组合形成。

图案化的气纺非织造纤维网及其制备和使用方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2010年7月7日提交的美国临时专利申请No.61/362,191的优先权,该申请的公开内容以全文引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及气纺非织造纤维网,以及制备和使用这种网的方法,所述气纺非织造纤维网包括离散的无规取向的纤维,所述离散的无规取向的纤维以可辨认的图案捕集并粘合在一起。

背景技术

[0004] 一种制品,所述多种制品可用作例如用于表面清洁的吸收擦拭物或磨料洗涤器、用作伤口敷料、用作气体和液体吸收剂或过滤介质、用作用于吸热或吸声的阻隔材料、以及用作地垫。在一些应用中,使用成形非织造基料是理想的。例如,美国专利No.5,575,874和No.5,643,653(Griesbach,III等人)公开了成形非织造织物和制备这种成形非织造网的方法。在其他应用中,可能有利的是使用具有纹理化表面的非织造网,例如,作为非织造织物,其中纤维采用粘合粘结剂材料进行图案粘合,如美国专利No.6,093,665(Sayovitz等人)中所述;或者其中熔喷纤维层在图案化带上形成并随后层合于两个气纺纤维层之间。

[0005] 美国专利No.5,858,515(Stokes)、No.6,921,570(Belau)和美国专利申请公布No.2003/0119404(Belau)描述了层合方法,所述层合方法中的一些包括使用图案化轧辊以用于从两个或更多个熔喷纤维网制备结构化多层非织造网。使用图案化模板、辊或束带以从熔喷或熔纺纤维或原丝形成结构化网已描述于例如美国专利No.4,103,058(Humlíček)、No.4,252,690(Rasen等人)、No.4,741,941(Englebert等人);欧洲专利申请No.1160367A2和No.1323857A2;以及PCT国际公布No.WO 00/29656(Bontaites)中。

发明内容

[0006] 在一方面,本发明描述了一种非织造纤维网,所述非织造纤维网包括多个无规取向的离散纤维和多个基本上平面的基体区域,所述多个无规取向的离散纤维限定多个非中空突出,所述多个非中空突出从所述非织造纤维网的主表面(在无突出情况下被认为是主表面)延伸,所述多个基本上平面的基体区域在由所述主表面限定并与所述主表面基本上平行的平面中在每个邻接突出之间形成。

[0007] 在一些示例性实施例中,所述无规取向的离散纤维包括多组分纤维,所述多组分纤维至少具有第一区域和第二区域,所述第一区域具有第一熔融温度,所述第二区域具有第二熔融温度,其中所述第一熔融温度低于所述第二熔融温度。所述取向的离散纤维的至少一部分在与所述多组分纤维的第一区域的多个交叉点处粘合在一起。

[0008] 在其他示例性实施例中,所述无规取向的离散纤维包括具有第一熔融温度的第一组单组分离散热塑性纤维和具有高于所述第一熔融温度的第二熔融温度的第二组单组分

离散纤维。所述第一组单组分离散纤维的至少一部分粘合至所述第二组单组分离散纤维的至少一部分。

[0009] 在前述实施例的示例性非织造纤维网中,所述网还可包括多个颗粒。所述颗粒的至少一部分粘合至所述多组分纤维的至少一部分的至少第一区域或所述第一组单组分离散纤维。在一些示例性实施例中,所述多个颗粒包括选自如下的有益颗粒:磨料颗粒、金属颗粒、洗涤剂颗粒、表面活性剂颗粒、杀生物剂颗粒、吸附剂颗粒、吸收剂颗粒、微胶囊以及它们的组合。在某些示例性实施例中,所述有益颗粒包括选自如下的化学活性颗粒:活性炭颗粒、活性氧化铝颗粒、硅胶颗粒、干燥剂颗粒、阴离子交换树脂颗粒、阳离子交换树脂颗粒、分子筛颗粒、硅藻土颗粒、抗微生物化合物颗粒以及它们的组合。在一些特定的示例性实施例中,所述化学活性颗粒基本上分布遍及所述非织造纤维网的整个厚度。在其他特定的示例性实施例中,所述化学活性颗粒基本上分布于所述多个非中空突出的表面上。

[0010] 根据本发明的装填有化学活性颗粒的非织造纤维网的示例性实施例可具有使其能够用于多种应用的结构特征,具有优越的吸附和/或吸收性质,由于其低密度而显示高孔隙率和渗透性,和/或以高性价比方式进行制备。根据本发明的装填有化学活性颗粒的非织造纤维网的某些示例性实施例可提供紧凑和低成本的流体过滤制品,例如,家用水过滤器,或者用作呼吸机或作用于HVAC应用的过滤器的空气过滤器。

[0011] 另外,在一些示例性实施例中,根据本发明的所述装填有化学活性颗粒的非织造纤维网可使得能够制造具有高度装填有化学活性颗粒(诸如吸收剂和/或吸附剂颗粒)的流体过滤制品,而不增大整个流体过滤系统的压降。此外,本发明的装填有化学活性颗粒的非织造纤维网的一些示例性实施例可更有效地将颗粒保持在纤维非织造纤维网中,而不会由于粘结剂材料的锢囚不利地减少颗粒的化学活性表面积,从而当用作流体过滤制品时防止将颗粒释放到浸渗流体中,同时为整个化学活性表面积与浸渗流体相互作用提供便利,得到增加的使用寿命和更大的过滤效率。

[0012] 在又一方面,本发明描述了一种制品,其包括前述实施例中任一个所述的非织造纤维网,其中所述制品选自气体过滤制品、液体过滤制品、表面清洁制品、地垫、绝缘制品、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品和伤口敷料制品。

[0013] 在另一方面,本发明描述了一种制备前述实施例中任一个所述的非织造纤维网的方法,其包括提供具有上端和下端的形成室,将多个纤维引入所述形成室的上端中,将一组纤维输送至所述形成室的下端作为基本上离散纤维,以及在图案化收集器表面上捕集基本上离散纤维的组作为具有可辨认图案的非织造纤维网,其中所述可辨认图案包括多个非中空突出和多个基本上平面的基体区域,所述多个非中空突出从所述非织造纤维网的主表面(在无突出情况下被认为是主表面)延伸,所述多个基本上平面的基体区域在由所述主表面限定并与所述主表面基本上平行的平面中在每个邻接突出之间形成。

[0014] 在一些示例性实施例中,所述方法还包括在从所述图案化收集器表面移除所述网之前,不使用粘合剂将所述多个纤维的至少一部分粘合在一起,从而使得所述纤维网保持所述可辨认图案。在某些示例性实施例中,所述方法还包括将多个颗粒引入形成室中,在所述形成室内混合所述多个离散纤维和多个颗粒以形成纤维颗粒混合物,然后捕集基本上离散纤维的组作为非织造纤维网,以及将所述颗粒的至少一部分固定至所述非织造纤维网,其中在一些示例性实施例中所述多个颗粒可为化学活性颗粒。

[0015] 在上述方法中的任一个的另外的示例性实施例中,所述图案化收集器表面包括延伸穿过所述收集器的多个几何形状的穿孔,且捕集纤维组包括通过所述经穿孔的图案化收集器表面抽真空。在某些示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔具有选自如下的形状:圆形、椭圆形、多边形、X形、V形、螺旋形以及它们的组合。在一些特定的示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔具有选自三角形、方形、矩形、菱形、梯形、五边形、六边形、八边形和它们的组合的多边形形状。在一些特定的示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔包括在所述图案化收集器表面上的二维图案。在其他示例性实施例中,在所述图案化收集器表面上的几何形状的穿孔的二维图案为二维阵列。

[0016] 已汇总了本发明的示例性实施例的各个方面和优点。以上概述并非旨在描述本发明的每个图示实施例或每项具体实施。随后的附图和具体实施方式将更具体地举例说明使用本文所公开的原理的某些优选实施例。

附图说明

[0017] 还结合附图进一步描述本发明的示例性实施例,图中:

[0018] 图1为本发明的一个示例性图案化气纺非织造纤维网的透视图。

[0019] 图2A为图1的示例性图案化气纺非织造纤维网的一部分的分解图,其示出了本发明的一个示例性实施例。

[0020] 图2B为图1的示例性图案化气纺非织造纤维网的一部分的分解图,其示出了本发明的另一示例性实施例。

[0021] 图3为显示了用于制备本发明的图案化气纺非织造纤维网的各种实施例的装置和方法的侧视图。

[0022] 图4为图1所示的示例性装置的一个示例性的任选的热处理部分的示意性放大展开图。

[0023] 图5A-5H为可用于形成根据本发明的某些示例性实施例的图案化气纺非织造纤维网的各种示例性的经穿孔的图案化收集器表面的俯视图。

[0024] 图6为可用于形成根据本发明的示例性实施例的图案化气纺非织造纤维网的图5F的示例性的经穿孔的图案化收集器表面的分解图。

[0025] 图7A-7F为根据本发明的某些示例性实施例的各种示例性图案化气纺非织造纤维网的照片。

[0026] 虽然以上说明的可不按比例绘制的附图示出了本发明的多个实施例,但是还可以想到其它的实施例,如在具体实施方式中所述。在所有情况下,本发明通过示例性实施例的表示而非通过表达限制来描述当前公开的发明。应当理解,本领域的技术人员可以设计出许多其他的修改形式和实施例,这些修改形式和实施例也属于本发明的范围和精神内。

具体实施方式

[0027] 如本说明书和所附实施例中所用,单数形式“一(a、an)”和“该”包括多个指代物,除非内容明确地另外指明。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。如本说明书和所附实施例中所用,术语“或”的含义一般来讲包括“和/或”的含义,除非该内容明确地另外指明。

[0028] 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)。

[0029] 除非另外指明,否则在所有情况下,本说明书和实施例中所使用的所有表达数量或成分、性质测量等的数值均应理解成由术语“约”所修饰。因此,除非有相反的指示,否则上述说明书和所附实施例列表中所所述的数值参数可以根据本领域技术人员利用本发明的教导内容寻求获得的所需性质而有所变化。在最低程度上,每一个数值参数并不旨在限制等同原则在受权利要求书保护的实施例的保护范围上的应用,至少应该根据所报告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。

[0030] 对于以下定义术语的术语表,整个申请应以这些定义为准,除非在权利要求书或说明书中的别处提供不同的定义。

[0031] 术语表

[0032] “非织造纤维网”指具有单独纤维或纤维的结构制品或片材,所述单独纤维或纤维夹在中间,但是不是以像针织织物中那样的可辨认的方式。非织造织物或网已由多种方法形成,例如,如熔吹法、气流成网法和粘合粗梳成网法。

[0033] “内聚非织造纤维网”指通过将足以形成自支承网的纤维缠结或粘结来表征的纤维网。

[0034] “自支承”意指网具有足够的抱合力和强度,以在基本上不会被撕裂或破裂的情况下适于悬挂和可处理。

[0035] “模具”指在聚合物熔融处理和纤维挤出工艺中使用的处理组件,包括但不限于熔喷和纺粘。

[0036] “熔吹”和“熔喷工艺”指用于通过如下方式形成非织造纤维网的方法:穿过模具中的多个喷丝孔挤出熔化的成纤材料以形成纤维,同时使所述纤维与空气或其他细化用流体接触以将所述纤维细化成纤维,随后收集经细化的纤维。一个示例性熔喷法在例如美国专利No.6,607,624(Berrigan等人)中教导。

[0037] “熔喷纤维”指通过熔吹法或熔喷工艺制备的纤维。

[0038] “纺粘法”和“纺粘加工”指用于通过将熔化的成纤材料从喷丝头的多个细毛细管挤出成连续或半连续纤维,并随后收集经细化的纤维而形成非织造纤维网的方法。一个示例性的纺粘加工公开于例如Matsuki等人的美国专利No.3,802,817中。

[0039] “纺粘纤维”和“经纺粘的纤维”指使用纺粘法或纺粘加工制得的纤维。这种纤维通常为连续纤维,并且充分缠结或点粘结以形成内聚非织造纤维网,使得通常不能从这种纤维的整体中取出一根完整的纺粘纤维。所述纤维也可具有例如在Hogle等人的美国专利No.5,277,976中描述的那些形状,所述专利描述了具有非常规形状的纤维。

[0040] “粗梳法”和“粗梳工艺”指通过将短纤维通过梳理或粗梳单元加工而形成非织造纤维网的方法,所述梳理或粗梳单元分离或拆分短纤维并沿着纵向对齐短纤维,从而形成总体上纵向取向的非织造纤维网。一个示例性的粗梳工艺在例如Chaplin等人的美国专利No.5,114,787中教导。

[0041] “粘结粗梳纤维网”指通过粗梳工艺形成的非织造纤维网,其中至少一部分纤维通过包括例如热点粘合、自生粘合、热空气粘合、超声波粘合、针刺、压延、应用喷雾粘合剂等方法粘结在一起。

[0042] “自生粘结”意指在烘箱或通风粘合器中,在未施加例如点粘结或压延的固体接触压力的条件下而获得的高温下的纤维间的粘结。

[0043] “压延”指将非织造纤维网在施加压力的情况下穿过辊从而获得压缩和粘结的非织造纤维网的方法。辊可任选进行加热。

[0044] “致密化”意指下述处理,通过该处理,在沉积之前或之后,对直接或间接沉积到过滤器卷绕心轴或轴柄上的纤维进行压缩,并通过设计或作为处理正在形成的或已形成的过滤器的一些方法的人为结果使得这些纤维整体或局部形成孔隙度低的区域。致密化还包括将网压延的过程。

[0045] “空隙体积”指在多孔或纤维主体(如网或过滤器)内未填充空间的百分比或分数值,该百分比或分数值可通过如下方式进行计算:测量网或过滤器的重量和体积,然后将所述重量与具有该相同体积的相同组分材料的实心体的理论重量进行比较。

[0046] “孔隙度”意指材料中的空隙空间的测量。孔隙和空隙的大小、频率、数量和/或互相连通性都对材料的孔隙度有贡献。

[0047] 特别关于从非织造纤维网的主表面延伸的突出的“非中空”指所述突出不含除了在不规取向的离散纤维之间的微观空隙(即空隙体积)之外的内部腔体或空隙区域。

[0048] 特别关于一组纤维的“无规取向的”指纤维主体基本上不在单个方向上排列。

[0049] “气流成网法”是这样一种工艺,通过这种工艺可形成非织造纤维网层。在气流成网工艺中,具有介于约3至约52毫米(mm)的典型长度的小纤维束分离并被夹带在气源中,并且随后通常通过真空源的帮助沉积到形成筛网上。无规取向的纤维可随后使用例如热点粘合、自生粘合、热空气粘合、针刺、压延、喷雾粘合剂等彼此粘合。一个示例性的气流成网工艺在例如Laursen等人的美国专利No.4,640,810中教导。

[0050] “湿法成网”是这样一种工艺,通过该工艺可形成非织造纤维网层。在湿法成网工艺中,具有介于约3至约52毫米(mm)的典型长度的小纤维束分离并被夹带在液体源中,并且随后通常通过真空源的帮助沉积到形成筛网上。水通常是优选的液体。无规沉积的纤维还可进一步缠结(例如水力缠结),或可利用例如热点粘合、自生粘合、热空气粘合、超声波粘合、针刺、压延、施加喷雾粘合剂等粘合到彼此。一个示例性的湿法成网和粘合工艺在例如Nielsen等人的美国专利No.5,167,765中教导。示例性的粘合工艺也公开于例如Berrigan等人的美国专利申请公布No.2008/0038976A1中。

[0051] “共形成”或“共形成工艺”是指其中至少一个纤维层与至少一个不同纤维层基本同时或并列形成的工艺。通过共形成工艺制备的网通常被称作“共形成网”。

[0052] “颗粒装填法”或者“粒子装填工艺”指在纤维流或纤维网形成的同时将颗粒添加到其中的工艺。示例性的颗粒装填工艺在例如Lau的美国专利No.4,818,464和Anderson等人的美国专利No.4,100,324中教导。

[0053] “颗粒”和“粒子”实质上可互换地使用。一般来讲,颗粒或粒子意指细分形式的材料的不同小块或单个部分。然而,颗粒也可以包括细碎形式的相关或群聚在一起的单独粒子的集合。因此,本发明的某些示例性实施例中所使用的单独颗粒可以聚集、物理地互相结合、静电地相关或以其它方式相关以形成颗粒。在某些情形下,可以有意地形成单个颗粒的聚集体形式的颗粒,如在美国专利No.5,332,426(Tang等人)中所描述的那些。

[0054] “颗粒装填的介质”或“颗粒装填的非织造纤维网”指这样一种非织造网,所述非织

造网具有开口结构的缠结的离散纤维块,含有陷入纤维内或粘合至纤维的颗粒,所述颗粒是化学活性的。

[0055] “陷入”意指颗粒分散并在物理上固定在网的纤维中。一般来讲,沿纤维和颗粒存在点和线接触,以使得颗粒的几乎整个表面区域可用于与流体相互作用。

[0056] “微纤维”是指一组中值直径为至少一微米(μm)的一组纤维。

[0057] “粗微纤维”指群体中值直径为至少 $10\mu\text{m}$ 的一组微纤维。

[0058] “细微纤维”指群体中值直径小于 $10\mu\text{m}$ 的一组微纤维。

[0059] “超细微纤维”指群体中值直径为 $2\mu\text{m}$ 或更小的一组微纤维。

[0060] “亚微米纤维”指群体中值直径小于 $1\mu\text{m}$ 的一组纤维。

[0061] “连续取向的微纤维”指从模具放出并移动通过处理工位的基本上连续的纤维,在处理工位中纤维被永久性地拉伸,且纤维内聚合物分子的至少部分被永久性地取向成与纤维的纵向轴线对齐(相对于特定纤维使用的“取向的”指纤维的聚合物分子的至少部分沿着纤维的纵向轴线对齐)。

[0062] “单独制备的微纤维”指的是由微纤维形成装置(如模具)制备的微纤维流,所述微纤维形成装置的布置方式使得微纤维流初始时与较大尺寸的微纤维流在空间上是分开的(例如,有约1英寸(25mm)或更大的距离),但将在行程中与之合并以及分散到其中。

[0063] “幅材基重”由 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 幅材样品的重量计算,并且通常用克每平方米(gsm)表示。

[0064] 在施加压力为150Pa的条件下,使用测试脚尺寸为 $5\text{cm} \times 12.5\text{cm}$ 的测厚仪在 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 幅材样品上测量“幅材厚度”。

[0065] “堆密度”是取自文献的每单位体积的组成幅材的本体聚合物或共混聚合物的质量。

[0066] “有效纤维直径”或“EFD”是基于空气渗透试验的纤维网中纤维的表观直径,在空气渗透试验中,空气在1个大气压和室温下以规定的浓度和面速度(通常5.3厘米/秒)穿过幅材样品,并测量对应的压降。根据所测量的压降,有效纤维直径得以计算,如在Davies, C.N.的The Separation of Airborne Dust and Particulates(气载尘埃和颗粒的分离)(Institution of Mechanical Engineers(机械工程师协会), London Proceedings(伦敦论文集), 1B(1952))中提出。

[0067] “分子相同聚合物”意指具有基本相同的重复分子单元的聚合物,但其在分子量、制备方法、商业形式等等方面可以不相同。

[0068] “层”意指两个主表面之间形成的单层。层可内部存在于单个网内,例如在具有有限网厚度的第一主表面和第二主表面的单个网中用多个层形成的单层。层也可以存在于包含多个网的复合制品中,例如当具有有限网厚度的第一主表面和第二主表面的第一网被具有有限第二网厚度的第一主表面和第二主表面的第二网覆盖或垫起时(在这种情况下,第一网和第二网中的每一个均形成至少一层)第一网中的单层。另外,层可以同时存在于单个网内、该网和一个或多个其它网之间,其中每一个网形成一层。

[0069] 相对于特定第一层的“邻接”意指在某一位置与另一个第二层连接或附连,在该位置处,第一层和第二层靠近(即,相邻)并直接接触彼此,或彼此邻接但不直接接触(即,在第一层和第二层之间插入附加的一层或多层)。

[0070] “颗粒密度梯度”、“吸着剂密度梯度”和“纤维群体密度梯度”意指特定纤维群体内的颗粒、吸附剂或纤维材料的量(如,在网的限定区域内每单位体积给定材料的数量、重量或体积)不需要在整个非织造纤维网上是均匀的,并且该量可以变化,以在网的某些区域中提供更多的材料,而在其他区域中提供较少的材料。

[0071] “流体处理单元”、“流体过滤制品”或“流体过滤系统”意指包含流体过滤介质的制品,例如多孔非织造纤维网。这些制品通常包括用于流体过滤介质的纤维外壳以及用来使经处理的流体从该流体外壳以适当方式穿出的出口。术语“流体过滤系统”还包括任何相关的将原始流体(例如,未经处理的气体或液体)从经处理的流体分离的方法。

[0072] 现在将具体参照附图描述本发明的各种示例性实施例。在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明的示例性实施例作出各种修改和更改。因此,应当理解,本发明的实施例并不限于以下所述的示例性实施例,而是受权利要求书及其任何等同物中提出的限制约束。

[0073] A. 图案化气纺非织造纤维网

[0074] 在一些示例性实施例中,本发明描述了一种图案化气纺非织造纤维网,其包括一组气纺离散纤维,所述一组气纺离散纤维被捕集于由图案化收集器表面确定的可辨认图案中,并在从所述图案化收集器表面移除之前不使用粘合剂被粘合在一起。具有二维或三维结构化表面的图案化气纺非织造纤维网可通过如下方式形成:将气纺离散纤维捕集于图案化收集器表面上,并在仍在收集器上的同时不使用粘合剂粘合所述纤维,例如通过在通风粘合器下的收集器上热粘合所述纤维。

[0075] 尽管具有基本上平坦或非纹理化表面的非图案化气纺网是已知的,例如如美国专利No.7,491,354和No.6,808,664(Andersen等人)中所述,但常规气纺网无法获得图案化效果,也不能保留在收集器表面上形成的任何可辨认图案,因为常规气纺纤维在从收集器表面移除并通过压延操作之前一般不会粘合成结构稳定的网。

[0076] 图1为根据本发明的包括多个无规取向的离散纤维2的图案化气纺非织造纤维网234的一个示例性实施例的透视图。在一些示例性实施例中,本发明描述了一种非织造纤维网,其包括多个无规取向的离散纤维2和多个基本上平面的基体区域202,所述多个无规取向的离散纤维2限定了从所述非织造纤维网的主表面204(在无突出情况下被认为是主表面)延伸的多个非中空突出200,所述多个基本上平面的基体区域202在由所述主表面204限定并与所述主表面204基本上平行的平面中在每个邻接突出200之间形成。应当理解,尽管图1示出了突出200,该突出200在基本上平行于图案化气纺非织造纤维网234的主表面204的方向上具有采取在规则阵列中排列的多个菱形的形式的横截面几何形状,但本发明不限于该几何形状或几何形状的规则阵列。如下文进一步所述,其他几何形状(例如圆形、椭圆形、多边形、x形、v形、十字形等)在本发明的范围内,多个突出200的规则阵列图案和不规则排列也在本发明的范围内。

[0077] 在一些实施例中,无规取向的离散纤维2可任选地包括填充纤维。所述填充纤维为除了多组分纤维之外的任何纤维。所述任选的填充纤维优选为单组分纤维,其可为热塑性纤维或“熔体”纤维。在一些示例性实施例中,所述任选的填充纤维可包括天然纤维,更优选地包括衍生自可再生能源和/或掺入回收材料的天然纤维,如下文进一步描述。

[0078] 在前述图案化气纺非织造纤维网的一些示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维

网234可任选地包括多个颗粒130,如图2A-2B所示。图2A-2B示出了图1的图案化气纺非织造纤维网234的区域2A的分解图,其显示为包括无规取向的离散纤维2和多个任选的颗粒130。

[0079] 因此,在图2A所示的示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网234包括多个无规取向的离散纤维2和任选的多个颗粒130(其可为化学活性颗粒),所述无规取向的离散纤维包括多组分纤维110,所述多组分纤维110至少包括具有第一熔融温度的第一区域112和具有第二熔融温度的第二区域114,其中所述第一熔融温度小于所述第二熔融温度。

[0080] 在一些目前优选的示例性实施例中,多组分纤维110以非织造纤维网的总重量的至少10重量%的量包含于纤维网中。在其他示例性实施例中,多组分纤维110占非织造纤维网的总重量的大于0重量%且小于10重量%。这种实施例目前优选以装填颗粒的图案化气纺非织造纤维网使用,如下文进一步描述。在另外的示例性实施例中,多组分纤维110占离散纤维的总重量的大于0重量%且小于10重量%。这种实施例目前优选以装填化学活性颗粒的图案化气纺非织造纤维网使用,如下文进一步描述。

[0081] 多组分纤维110的使用允许连同颗粒130一起将离散纤维2固定在一起,而无需另外的粘合剂或粘结剂涂层。在某些目前优选的实施例中,颗粒130的至少一部分粘合至多组分纤维110的至少一部分的至少第一区域112,并且离散纤维2的至少一部分在与多组分纤维110的第一区域112的多个交叉点处粘合在一起。

[0082] 任选地,非织造制品包括无规取向的离散纤维2,所述无规取向的离散纤维2为填充纤维120,即不是多组分纤维的纤维,并且优选为单组分纤维和/或天然纤维。在一些目前优选的实施例中,填充纤维120的至少一些可在与多组分纤维110的第一区域112的多个交叉点处粘合至离散纤维2的至少一部分。

[0083] 在图2B所示的图1的分解图示出的另一示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网234包括多个无规取向的离散纤维2和任选的多个颗粒130(其可为化学活性的颗粒),所述无规取向的离散纤维2包括具有第一熔融温度的第一组单组分离散热塑性纤维116和具有高于第一熔融温度的第二熔融温度的第二组单组分离散纤维120。颗粒130的至少一部分粘合至第一组单组分离散纤维116的至少一部分,且第一组单组分离散纤维116的至少一部分粘合至第二组单组分离散纤维120的至少一部分。

[0084] 在包括填充纤维的图案化气纺非织造纤维网234的一些示例性实施例中,所述颗粒优选基本上不粘合至所述填充纤维,在某些示例性实施例中,所述填充纤维基本上不彼此粘合。

[0085] 在一些目前优选的示例性实施例中,多组分纤维110以非织造纤维网的总重量的至少10重量%、20重量%、30重量%、40重量%、50重量%或甚至60重量%或更多的量包含于纤维网中;且优选不超过非织造纤维网的总重量的100重量%、90重量%、80重量%、70重量%或甚至60重量%。

[0086] 在其他目前优选的示例性实施例中,第一组单组分离散纤维116占非织造纤维网的总重量的大于0重量%且小于10重量%,更优选1-10重量%、2-9重量%、3-8重量%。在某些示例性实施例中,第一组单组分离散纤维116占所述多个无规取向的离散纤维的大于0重量%且小于10重量%,更优选1-10重量%、2-9重量%、3-8重量%。

[0087] 在某些示例性实施例中,第一组单组分离散纤维116包括选自聚酯、聚酰胺、聚烯烃、环状聚烯烃、聚烯烃热塑性弹性体、聚(甲基)丙烯酸酯、聚卤乙烯、聚丙烯腈、聚氨酯、聚

乳酸、聚乙烯醇、聚苯硫醚、聚砜、聚甲醛、液晶聚合物以及它们的组合中的聚合物。

[0088] 在上述实施例的任一实施例中,所述第一熔融温度可选择为至少50℃,更优选至少75℃,甚至更优选至少100℃,甚至更优选至少125℃,或甚至至少150℃。在任何前述实施例中,所述第二熔融温度可选择为比所述第一熔融温度高至少10℃、20℃、30℃、40℃或甚至50℃。在上述实施例的任一实施例中,目前优选的是所述第一熔融温度选择为至少100℃,且第二熔融温度可选择为比所述第一熔融温度高至少30℃。

[0089] 现在将描述根据本发明的示例性非织造纤维网的各种组分。

[0090] B. 离散纤维组分

[0091] 本发明的图案化气纺非织造纤维网234包括如下离散纤维组分中的一种或多种。

[0092] 1. 多组分纤维组分

[0093] 在图2A所示的一些实施例中,图案化气纺非织造纤维网234包括无规取向的离散纤维2,所述无规取向的离散纤维2包括至少具有第一区域112和第二区域114的多组分纤维110,其中所述第一区域112具有比所述第二区域114低的熔融温度。存在多种不同类型和构形的多组分纤维110。合适的多组分纤维110描述于例如美国专利No.7,695,660(Berrigan等人);No.6,057,256(Krueger等人);以及No.5,486,410、No.5,662,728和No.5,972,808(Groeger等人)中。

[0094] 在某些示例性实施例中,多组分纤维110为双组分纤维。合适的双组分纤维110的一个实例为皮/芯型纤维,其中包围芯的皮形成第一区域112,芯形成纤维的第二区域114。第一区域112可由如共聚酯或聚乙烯之类的材料构成。第二区域114可由如聚丙烯或聚酯之类的材料构成。合适的双组分纤维110描述于例如美国专利No.4,552,603(Harris等人)中。

[0095] 在加热过程中,第一区域112将熔化,而具有更高熔融温度的第二区域114将保持完整。在熔融过程中,第一区域112趋向于在纤维彼此接触的结合点上聚集。然后,在冷却时,第一区域112的材料将重新凝固以将纤维网固定在一起。因此,多组分纤维110的区域将纤维固定在一起以形成纤维网100。通常不需要单独的粘结剂来形成图案化气纺非织造纤维网234。

[0096] 通过使用以下公开的方法,可以使用多组分纤维110的熔融的第一区域112来将颗粒130固定至多组分纤维110,并因此固定至图案化气纺非织造纤维网234。通常,在图案化气纺非织造纤维网234中使用的多组分纤维越多,颗粒130的可能装填量越高,这是由于更多的多组分纤维110提供更多的用于将颗粒130固定至图案化气纺非织造纤维网234的可用的第一区域112。

[0097] 然而,令人惊讶的是,本申请人已发现通过保持多组分纤维110的量,使得其占图案化气纺非织造纤维网234的总重量的大于0重量%且小于10重量%,更优选地占在图案化气纺非织造纤维网234中使用的无规取向的离散纤维2的总重量的大于0重量%且小于10重量%,颗粒130可充分固定至图案化气纺非织造纤维网234,并且第一区域112的熔融材料不遮蔽颗粒130表面的相当大一部分。这对于其中使用化学活性颗粒的应用(例如气体和液体过滤应用)特别重要。

[0098] 因此,在一些示例性的目前优选的实施例中,在图案化气纺非织造纤维网234中的多个无规取向的离散纤维2的不超过9重量%、8重量%、7重量%、6重量%、5重量%、4重量%或3重量%包括多组分纤维110。

[0099] 优选的多组分纤维110包括合成聚合物。优选的合成聚合物可为共聚物或甚至三元共聚物。优选的聚合物和共聚物组分可选自聚酯、聚酰胺、聚烯烃、环状聚烯烃、聚烯烃热塑性弹性体、聚(甲基)丙烯酸酯、聚卤乙烯、聚丙烯腈、聚氨酯、聚乳酸、聚乙烯醇、聚苯硫醚、聚砜、聚甲醛、液晶聚合物以及它们的组合。

[0100] 优选的多组分纤维110可包括皮芯型结构。一类合适的市售的皮芯型多组分聚合物可以商品名Celbond[®]获得,(可购自堪萨斯州威奇塔(Wichita,Kansas)的科氏公司(KoSa Co.)),例如Celbond[®]254纤维,其中皮的熔融温度为110℃。其它市售的多组分聚合物纤维也属于本发明的范围内。

[0101] 其它多组分纤维110可由层状结构组成,其中一个层具有第一熔融温度并且另一层具有低于第一熔融温度的第二熔融温度。按照这样一种布置方式,具有第二熔融温度的那一层会熔化和重新凝固,以将纤维网固定在一起。

[0102] 通常,多组分纤维110为至少0.25英寸(0.635cm)长,且纤度至少为1。优选地,多组分纤维110为至少0.5英寸(1.27cm)长,且纤度至少为2。然而应当理解,所述纤维可与可由纤维切削而成的纤维的最短长度一样小,或只要可被便利地处理即可。

[0103] 2.单组分纤维组分

[0104] 在图2B示出的一些示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网234包括多个无规取向的离散纤维2,所述无规取向的离散纤维2包括具有第一熔融温度的第一组单组分离散热塑性纤维116和具有高于第一熔融温度的第二熔融温度的第二组单组分离散填充纤维120。在一些示例性实施例中,第一组单组分离散热塑性纤维116占图案化气纺非织造纤维网234的总重量的大于0重量%且小于10重量%。

[0105] 然而,令人惊讶的是,本申请人已发现通过保持单组分离散热塑性纤维116的量,使得其占在图案化气纺非织造纤维网234中使用的无规取向的离散纤维2的总重量的大于0重量%且小于10重量%,颗粒130可充分固定至图案化气纺非织造纤维网234,并且第一区域112的熔融材料不遮蔽颗粒130表面的相当大一部分。这对于其中使用化学活性颗粒的应用(例如气体和液体过滤应用)特别重要。

[0106] 因此,在一些示例性的目前优选的实施例中,在图案化气纺非织造纤维网234中的多个无规取向的离散纤维2的不超过9重量%、8重量%、7重量%、6重量%、5重量%、4重量%或3重量%包括单组分离散热塑性纤维116。

[0107] 在某些示例性实施例中,单组分离散热塑性纤维116或单组分离散填充纤维120包括选自聚酯、聚酰胺、聚烯烃、环状聚烯烃、聚烯烃热塑性弹性体、聚(甲基)丙烯酸酯、聚卤乙烯、聚丙烯腈、聚氨酯、聚乳酸、聚乙烯醇、聚苯硫醚、聚砜、聚甲醛、液晶聚合物以及它们的组合中的聚合物。在某些示例性实施例中,非热塑性或不具有熔点或软化点的单组分离散填充纤维120可共混在一起。

[0108] 3.填充纤维组分

[0109] 在另外的示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网234可另外包括或可选择地包括无规取向的离散纤维2,所述无规取向的离散纤维2为填充纤维120,即不是多组分纤维的纤维。

[0110] 合适的填充纤维120的非限制性实例包括单组分合成纤维、半合成纤维、聚合物纤维、金属纤维、碳纤维、陶瓷纤维和天然纤维。合成和/或半合成聚合物纤维包括由聚酯(例

如聚对苯二甲酸乙二醇酯)、尼龙(例如六亚甲基己二酰胺、己内酰胺)、聚丙烯、丙烯酸(由丙烯腈聚合物形成)、人造丝、醋酸纤维素、聚偏二氯乙烯-氯乙烯共聚物、氯乙烯-丙烯腈共聚物等制成的那些。

[0111] 合适的金属纤维的非限制性实例包括由任何金属或金属合金(例如铁、钛、钨、铂、铜、镍、钴等)制成的那些。

[0112] 合适的碳纤维的非限制性实例包括石墨纤维、活性炭纤维、聚(丙烯腈)-衍生的碳纤维等。

[0113] 合适的陶瓷纤维的非限制性实例包括任何金属氧化物、金属碳化物或金属氮化物,包括(但不限于)二氧化硅、氧化铝、氧化锆、碳化硅、碳化钨、氮化硅等等。

[0114] 合适的天然纤维的非限制性实例包括棉花、羊毛、黄麻、龙舌兰、剑麻、椰子、大豆、大麻等中的纤维。使用的纤维组分可为天然纤维或循环废弃纤维,例如,从衣物切割、毛毯制造、纤维制造、纺织物加工等再生的循环纤维。

[0115] 用于形成图案化气纺非织造纤维网234的填充纤维120(如果被包括)的尺寸和量将取决于图案化气纺非织造纤维网234的所需性质(即蓬松度、开放度、柔软度、悬垂性)和颗粒的所需装填。一般来讲,纤维直径越大,纤维长度越大,并且在纤维中存在褶皱将导致更开放和蓬松的非织造制品。一般来讲,小和较短的纤维将导致更紧凑的非织造制品。

[0116] 柔性、悬垂和紧凑的非织造纤维网对于某些应用可以是优选的,例如作为熔炉过滤器或气体过滤呼吸器。所述非织造纤维网的密度通常大于 75kg/m^3 ,并且通常大于 100kg/m^3 或甚至 120kg/m^3 。然而,适合用于某些流体过滤应用中的开放、蓬松的非织造纤维网通常具有 60kg/m^3 的最大密度。根据本发明的某些非织造纤维网的密实度可小于20%,更优选地小于15%,甚至更优选地小于10%。

[0117] C. 任选的颗粒组分

[0118] 如上所述,根据本发明的示例性图案化气纺非织造纤维网234可任选地包括多个颗粒。颗粒130可为在室温下为固体的任何离散颗粒。在某些示例性实施例中,多个颗粒包括选自如下的有益颗粒:磨料颗粒、金属颗粒、洗涤剂颗粒、表面活性剂颗粒、杀生物剂颗粒、吸附剂颗粒、吸收剂颗粒、微胶囊以及它们的组合。

[0119] 在一些示例性实施例中,有益颗粒130为磨料颗粒。磨料颗粒用于产生可擦洗和研磨在清洁过程中难以去除的材料的磨料非织造制品100。磨料颗粒可为矿物颗粒、合成颗粒、天然研磨颗粒或它们的组合。矿物颗粒的例子包括氧化铝,如陶瓷氧化铝、经热处理的氧化铝和白色熔融氧化铝;以及碳化硅、氧化铝-氧化锆、金刚石、二氧化铈、立方晶型氮化硼、石榴石、燧石、二氧化硅、浮石和碳酸钙。合成颗粒包括聚合物材料,例如聚酯、聚氯乙烯、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、三聚氰胺和聚苯乙烯。天然研磨颗粒包括坚果壳(例如核桃壳)或果仁(例如杏仁、桃仁和鳄梨仁)。

[0120] 可使用各种尺寸、硬度和量的磨料颗粒来产生极强研磨性至极弱研磨性的磨料非织造制品100。在一个实施例中,磨料颗粒具有直径大于1mm的尺寸。在另一实施例中,磨料颗粒具有直径小于1cm的尺寸。在一个实施例中,颗粒尺寸和硬度的组合可用于提供无刮擦下强效研磨性的组合。在一个实施例中,磨料颗粒包括软质颗粒和硬质颗粒的混合物。

[0121] 在其他示例性实施例中,有益颗粒130为金属。所述金属颗粒可用于产生抛光非织造制品100。金属颗粒可为短纤维或带状节段的形式或可为麦粒状颗粒的形式。金属颗粒可

包括任何类型的金属,例如但不限于钢、不锈钢、铜、黄铜、金、银(其具有抗菌/抗微生物特性)、铂、青铜或多种金属的一种或多种的共混物。

[0122] 在某些示例性实施例中,有益颗粒130为通常存在于洗涤剂组合物中的固体材料,如表面活性剂和漂白剂。固体表面活性剂的例子包括月桂基硫酸钠和十二烷基苯磺酸盐。

[0123] 固体表面活性剂的其他例子可见于由McCuthcheon's Division出版的“2008 McCutcheon's Volume I: Emulsifiers and Detergents (North American Edition)” (“2008 McCutcheon卷I: 乳化剂和洗涤剂(北美版)”)中。固体漂白剂的例子包括无机过氧化氢合物盐(例如过硼酸钠一水合物/四水合物和过碳酸钠)、有机过氧酸衍生物以及次氯酸钙。

[0124] 在另外的示例性实施例中,有益颗粒130为固体杀生物剂或抗微生物剂。固体杀生物剂和抗微生物剂的实例包括含卤素化合物,例如二氯异氰尿酸钠二水合物、氯化苯甲烷铵、卤化二烷基乙内酰脲和三氯生。

[0125] 在另外的示例性实施例中,有益颗粒130为微胶囊。微胶囊描述于Matson的美国专利No. 3,516,941中,并包括可用作有益颗粒130的微胶囊的例子。微胶囊可填充有固体或液体芳香剂、香料、油、表面活性剂、洗涤剂、杀生物剂或抗微生物剂。微胶囊的其中一个主要品质为:通过机械应力,可打碎颗粒以便释放其中容纳的材料。因此,在非织造制品100的使用过程中,微胶囊将由于施加在非织造制品100上的压力而被打碎,这将释放微胶囊中容纳的材料。

[0126] 在一些特定的示例性实施例中,有益颗粒130为吸附剂或吸收剂颗粒。例如,吸附剂颗粒可包括活性炭、木炭、碳酸氢钠。例如,吸收剂颗粒可包括多孔材料、天然或合成泡沫,如三聚氰胺、橡胶、氨基甲酸酯、聚酯、聚乙烯、硅树脂和纤维素。吸收剂颗粒也可包括超吸收剂颗粒,如聚丙烯酸钠、羧甲基纤维素或颗粒状的聚乙烯醇。在一个实施例中,吸附剂或吸收剂颗粒可具有直径大于1mm的尺寸。在另一实施例中,吸附剂或吸收剂颗粒可具有直径小于1cm的尺寸。在一个实施例中,整个非织造制品的至少50重量%为吸收剂泡沫。在另一实施例中,整个非织造制品的至少75重量%为吸收剂泡沫。在另一实施例中,整个非织造制品的至少90重量%为吸收剂泡沫。

[0127] 在某些示例性实施例中,所述有益颗粒为短切纤维素海绵。在这种实施例中,整个非织造制品的至少75重量%为短切纤维素海绵。已发现,具有纤维素海绵有益颗粒的非织造制品为高亲水性吸收制品。另外,具有纤维素海绵有益颗粒的非织造制品即使在干燥之后也保持柔性和可悬垂。通常,纤维素海绵产品在干燥时变得刚性且柔性降低。

[0128] 在目前优选用于气体或液体过滤应用的一些示例性实施例中,所述有益颗粒包括化学活性颗粒,所述化学活性颗粒能够与外部流体相发生化学相互作用。示例性化学相互作用包括吸附、吸收、化学反应、化学反应的催化作用、溶解等等。在一些示例性实施例中,所述化学活性颗粒可选自活性炭颗粒、活性氧化铝颗粒、硅胶颗粒、干燥剂颗粒、阴离子交换树脂颗粒、阳离子交换树脂颗粒、分子筛颗粒、硅藻土颗粒、抗微生物化合物颗粒以及它们的组合。在一些特定的示例性实施例中,所述化学活性颗粒基本上分布遍及所述非织造纤维网的整个厚度。在其他特定的示例性实施例中,所述化学活性颗粒基本上分布于所述多个非中空突出的表面上。

[0129] 在特别可用作流体过滤制品的图案化气纺非织造纤维网234的一个示例性实施例

中,颗粒130为吸着剂颗粒。可采用多种吸着剂颗粒。吸着剂颗粒包括矿物颗粒、合成颗粒、天然吸着剂颗粒或它们的组合。有利地,吸着剂颗粒将能够吸收或吸附预期在拟定使用条件下存在的气体、气溶胶或液体。

[0130] 所述吸着剂颗粒可为任何可用的形式,包括珠、薄片、颗粒剂或团聚物。优选的吸着剂颗粒包括活性炭;硅胶;活性氧化铝和其它金属氧化物;可通过吸附或化学反应从流体中去除组分的金属颗粒(例如,银颗粒);粒状催化剂,例如霍加拉特(其可催化一氧化碳的氧化);由酸性溶液(例如乙酸)或碱性溶液(例如氢氧化钠水溶液)处理过的粘土和其他矿物;离子交换树脂;分子筛和其他沸石;杀菌剂;杀真菌剂和杀病毒剂。活性炭和活性氧化铝是目前尤其优选的吸着剂颗粒。尽管也可采用吸着剂颗粒的混合物(如用以吸收气体混合物),但在实践中,对于处理气体混合物来说,制造在各个层中采用单独的吸着剂颗粒的多层薄片制品可能较好。

[0131] 在特别可用作气体过滤制品的图案化气纺非织造纤维网234的一个示例性实施例中,化学活性吸着剂颗粒130选择为气体吸附剂或吸收剂颗粒。例如,气体吸附剂颗粒可包括活性炭、木炭、沸石、分子筛、干燥剂、酸性气体吸附剂、砷还原材料、碘化树脂等。例如,吸收剂颗粒还可包括天然多孔颗粒物质(诸如硅藻土、粘土)或合成颗粒泡沫(诸如三聚氰胺、橡胶、氨基甲酸酯、聚酯、聚乙烯、硅树脂和纤维素。吸收剂颗粒也可包括超级吸收剂颗粒,诸如聚丙烯酸钠、羧甲基纤维素或颗粒状的聚乙烯醇。

[0132] 在尤其可用作液体过滤制品的非织造纤维网的某些目前优选的实施例中,吸着剂颗粒包括活性炭、硅藻土、离子交换树脂(例如阴离子交换树脂、阳离子交换树脂或它们的组合)、分子筛、金属离子交换吸着剂、活性氧化铝、抗微生物化合物或它们的组合。某些目前优选的实施例提供吸着剂颗粒密度介于约0.20至约0.5g/cc的纤维网。

[0133] 可使用各种尺寸和量的吸着剂颗粒130来产生图案化气纺非织造纤维网234。在一个示例性实施例中,吸着剂颗粒的直径的中值尺寸大于1mm。在另一示例性实施例中,吸着剂颗粒的直径的中值尺寸小于1cm。在一个实施例中,可使用颗粒尺寸的组合。在一个示例性实施例中,吸着剂颗粒包括大颗粒和小颗粒的混合物。

[0134] 所需的吸着剂颗粒尺寸可能变化很大,且通常部分地根据拟定使用条件来选择吸附剂粒度。作为一般性的指导,尤其可用于流体过滤应用的吸着剂颗粒的尺寸可变化,其中值直径为约0.001至约3000 μm 。优选地,吸着剂颗粒的中值直径为约0.01到约1500 μm 、更优选地为约0.02到约750 μm 、最优选地为约0.05到约300 μm 。

[0135] 在某些示例性实施例中,吸着剂颗粒可以包含群体中值直径小于1 μm 的纳米颗粒。多孔纳米颗粒可以具有如下优点,即,所提供的用于从流体介质吸附(如,吸收和/或吸附)污染物的表面积大。在使用超细或纳米颗粒的此类示例性实施例中,优选地,颗粒利用粘合剂(例如,热熔粘合剂)和/或将热施加到热塑性颗粒或热塑性纤维的其中一者或两者之上(即,热粘合)而粘结性地粘合到纤维。

[0136] 也可以采用由具有不同尺寸范围的吸着剂颗粒形成的混合物(如双峰式混合物),但在实际中,制备在上游层采用较大的吸着剂颗粒而在下游层采用较小的吸着剂颗粒的多层薄片制品可以更好。将至少80重量%的吸着剂颗粒、更优选为至少84重量%以及最优选为至少90重量%的吸着剂颗粒嵌入到纤维网中。从纤维网基重方面进行表达,吸着剂颗粒装填量可例如为:至少约500gsm的相对细小(例如亚微米尺寸)的吸着剂颗粒,以及至少约

2,000gsm的相对粗大(例如微米尺寸)的吸着剂颗粒。

[0137] 在一些示例性实施例中,颗粒130为金属颗粒。所述金属颗粒可用于产生抛光图案化气纺非织造纤维网234。金属颗粒可为短纤维或带状节段的形式或可为谷物状颗粒的形式。金属颗粒可包括任何类型的金属,诸如(但不限于)银(其具有抗菌/抗微生物特性)、铜(其具有除藻特性)或一种或多种化学活性金属的共混物。

[0138] 在其他示例性实施例中,颗粒130为固体杀生物剂或抗微生物剂。固体杀生物剂和抗微生物剂的实例包括含卤素化合物,例如二氯异氰脲酸钠二水合物、氯化苯甲烷铵、卤化二烷基乙内酰脲和三氯生。

[0139] 在另外的示例性实施例中,颗粒130为微胶囊。微胶囊描述于美国专利No.3,516,941(Matson)中,并包括可用作颗粒130的微胶囊的例子。所述微胶囊可填充有固体或液体杀生物剂或抗微生物剂。微胶囊的其中一个主要品质为:通过机械应力,可打碎颗粒以释放其中容纳的物质。因此,在图案化气纺非织造纤维网234的使用过程中,微胶囊将由于施加在图案化气纺非织造纤维网234上的压力而被打碎,这将释放微胶囊中容纳的材料。

[0140] 在某些此类示例性实施例中,可能有利的是,使用至少一个颗粒,其具有可以制成具有粘合性或“粘性的”表面,以将颗粒结合在一起来形成用于纤维组分的网片或支承非织造纤维网。就这一点而言,可用的颗粒可以包含聚合物,例如可以为不连续纤维形式的热塑性聚合物。合适的聚合物包括聚烯烃,特别是热塑性弹性体(TPE,如可得自德克萨斯州休斯顿(Houston,Texas)的艾克森美孚化学公司(Exxon-Mobil Chemical Company)的VISTAMAXX™)。在另外的示例性实施例中,可以优选的是包括TPE的颗粒,特别是作为表层或表面涂层的颗粒,因为TPE's一般有点发粘,其可以帮助将颗粒粘合在一起,以在添加纤维之前形成三维网络,从而形成非织造纤维网。在某些示例性实施例中,包括VISTAMAXX™TPE的颗粒可以提供对苛刻化学环境、特别是在低pH(如,不超过约3的pH)和高pH(如,至少约9的pH)下以及有机溶剂中的改良抗性。

[0141] 可选择具有任何合适的尺寸或形状的颗粒物质。适合的颗粒可以具有各种物理形式(如,固体颗粒、多孔颗粒、中空泡、凝聚物、短纤维、人造短纤维、薄片等);形状(如球形、椭圆形、多边形、针形等等);形状均匀度(如单分散、基本上均一、不均一或不规则等等);组成(如无机颗粒、有机颗粒或它们的组合);和尺寸(如亚微米尺寸、微尺寸等等)。

[0142] 特别提及颗粒尺寸,在一些示例性实施例中,可能有利的是控制一组颗粒的尺寸。在某些示例性实施例中,颗粒通常在物理上被夹带或陷入在非织造纤维网中。在此类实施例中,颗粒的群体优选地选择为具有至少50μm、较优选地至少75μm、更优选地至少100μm的中值直径。

[0143] 在其他示例性实施例中,优选地使用较细的颗粒,其利用粘合剂例如热熔粘合剂、和/或将热施加到热塑性颗粒或热塑性纤维的其中一者或两者之上(即,热粘合)而粘结性地粘合到纤维。在此类实施例中,一般优选的是,颗粒具有至少25μm、更优选至少30μm、最优选至少40μm的中值直径。在一些示例性实施例中,颗粒具有直径小于1cm的中值尺寸。在其他实施例中,颗粒具有小于1mm、更优选小于25微米、甚至更优选小于10微米的中值尺寸。

[0144] 然而,在粘合剂和热粘合同时用来将颗粒粘附到纤维的其它示例性实施例中,颗粒可以包括亚微米尺寸颗粒的群体,其具有小于1微米(μm)、较优选地小于约0.9μm、更优选地小于约0.5μm、最优选小于约0.25μm的群体中值粒径。在需要大的表面积和/或高吸收性

和/或吸附性能的应用中,这种亚微米尺寸颗粒可能尤其可用。在另外的示例性实施例中,该组亚微米尺寸的颗粒的群体中值直径为至少 $0.001\mu\text{m}$ 、更优选地为至少约 $0.01\mu\text{m}$ 、最优选地为至少约 $0.1\mu\text{m}$ 、最优选地为至少约 $0.2\mu\text{m}$ 。

[0145] 在另外的示例性实施例中,颗粒包含群体中值直径至多为约 $2,000\mu\text{m}$ 、更优选地至多为约 $1,000\mu\text{m}$ 、最优选地至多为约 $500\mu\text{m}$ 的一组微尺寸的颗粒。在其他示例性实施例中,颗粒包括微尺寸颗粒的群体,其具有最多约 $10\mu\text{m}$ 、较优选地最多约 $5\mu\text{m}$ 、甚至更优选地最多约 $2\mu\text{m}$ (如,超细微纤维)的群体中值直径。

[0146] 在单个成品网内,也可以使用多种类型的颗粒。通过使用多种类型的颗粒,即使颗粒类型中的一种不与相同类型的其它颗粒粘结,也可以生成连续的颗粒纤维网。这种类型系统的实例将会是这样一种系统,在该系统中,使用两种类型的颗粒,一种类型的颗粒将颗粒(如不连续聚合物纤维颗粒)粘结在一起,另一种类型的颗粒起到用于幅材的所需用途的活性颗粒(如吸着剂颗粒(例如活性炭))的作用。这种示例性实施例可尤其用于流体过滤应用。

[0147] 例如,取决于颗粒的密度、颗粒的尺寸和/或最终非织造纤维网制品的所需属性,可相对于纤维网的总重量使用多种不同装填的颗粒。在一个实施例中,颗粒占总非织造制品重量的少于90重量%。在一个实施例中,颗粒占总非织造制品重量的至少10重量%。

[0148] 在上述实施例的任一实施例中,颗粒可有利地分布遍及非织造纤维网的整个厚度。然而,在上述实施例的一些实施例中,颗粒优先地基本分布于非织造纤维网的主表面上。

[0149] 此外,应当理解,上述颗粒130的一种或多种的任意组合可用于形成根据本发明的图案化气纺非织造纤维网234。

[0150] D. 可任选的粘结剂组分

[0151] 在上述示例性实施例的任一实施例中,所述非织造纤维网优选地基本上不含任何额外的粘结剂。然而,在以上实施例的一些实施例中,非织造纤维网还包括覆盖所述多个无规取向的离散纤维的至少一部分的粘结剂涂层。在一些示例性实施例中,所述粘结剂可为液体或固体粉末。在某些目前优选的示例性实施例中,所述粘结剂基本上不遮蔽所述颗粒的表面。

[0152] 尽管是多组分纤维110的第一区域112将纤维110、120与颗粒130固定在一起,但是在图案化气纺非织造纤维网234的形成过程中或之后,可包括任选的粘结剂材料或涂层。所述任选的粘结剂涂层可为非织造制品提供另外的强度,可将颗粒进一步固定至纤维,和/或可为磨料或擦洗制品提供另外的硬度。

[0153] 通过公知的加工方法可涂覆可任选的粘结剂涂层,所述加工方法诸如辊涂、喷涂和浸渍涂布以及这些涂布技术的组合。所述粘结剂涂层可包括在所述粘结剂中的另外的颗粒130,或者另外的颗粒130可被掺入和固定至所述粘结剂。

[0154] 可任选的粘结剂可为树脂。合适的树脂包括酚醛树脂、聚氨酯树脂、聚脲、苯乙烯-丁二烯橡胶、腈橡胶、环氧树脂、丙烯酸类树脂、以及聚异戊二烯。粘结剂可为水溶性的。水溶性粘结剂的实例包括表面活性剂、聚乙二醇、聚乙烯基吡咯烷酮、聚乳酸(PLA)、聚乙烯基吡咯烷酮/醋酸乙烯基酯共聚物、聚乙烯醇、羧甲基纤维素、羟丙基纤维素淀粉、聚氧化乙烯、聚丙烯酰胺、聚丙烯酸、纤维素醚聚合物、多乙基噁唑啉、聚氧化乙烯的酯、聚氧化乙烯

和聚氧化丙烯共聚物的酯、聚氧化乙烯的氨基甲酸酯以及聚氧化乙烯和聚氧化丙烯共聚物的氨基甲酸酯。

[0155] E.可任选的附加层

[0156] 本发明的图案化气纺纤维网可包括附加层。一个或多个附加层可存在于气纺纤维网的外表面之上和/或之下。

[0157] 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;具有明显不同的平均纤维直径和/或物理组成的一种或多种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。

[0158] 本发明的示例性非织造纤维网可以可选地包括亚微米纤维、细旦纤维、微纤维或粗纤维组分(诸如粗微纤维)中的至少一个附加层。至少一层纤维可为用于图案化气纺非织造纤维网234的垫层、支承层或收集器,或者可为顶层或覆盖层。至少一个纤维层可与图案化气纺非织造纤维网234共形成,或者可在形成图案化气纺非织造纤维网234之前预成型为网卷筒,并展开以提供用于图案化气纺非织造纤维网234的收集器或覆盖层,或者可在形成图案化气纺非织造纤维网234之后被后成型,并邻接图案化气纺非织造纤维网234施加。

[0159] 1. 任选支承层

[0160] 本发明的非织造纤维网还可包括可任选的支承层。在某些目前优选的实施例中,可任选的支承层是多孔的。当存在时,可任选的支承层可以提供复合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极低的强度,并可能在正常处理过程中被损坏。在保持高孔隙率并因此保持亚微米纤维组分的所需吸收剂特性同时,将亚微米纤维组分附连到支承层会为亚微米纤维组分增添强度。多层非织造纤维网结构也可提供用于进一步加工的足够强度,加工可包括(但不限于):将网卷绕为卷形、将网从卷中移除、模铸、成褶、折叠、网装固定、编织等等。

[0161] 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织物、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质的织造、针织或非织造织物)、具有孔隙的网、背胶层或它们的任意组合。在一个示例性实施例中,多孔支承层包括聚合物非织造织物。合适的非织造聚合物织物包括但不限于气纺织物、熔喷织物、短长度纤维(即纤维长度小于约100mm的纤维)的梳理成网纤维网、针刺织物、裂膜网、湿法成网水力缠结网、气流成网短纤维网或它们的组合。在某些示例性实施例中,支承层包含粘结的短纤维网。如以下进一步所述,可以使用(例如)热粘结、粘合剂粘结、粉状粘结剂粘结、水刺法、针刺法、压延或它们的组合来进行粘结。

[0162] 支承层的基重和厚度可以取决于复合非织造纤维制品的特定的最终用途。在本发明的某些实施例中,理想的是,使复合非织造纤维制品的总基重和/或厚度保持在最小水平。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,支承层的基重为小于约150gsm。在某些实施例中,支承层的基重为约5.0gsm至约100gsm。在其它实施例中,支承层的基重为约10gsm到约75gsm。

[0163] 与基重一样,支承层可以具有根据复合非织造纤维制品的具体最终用途而变化的

厚度。通常,支承层具有小于约150毫米(mm)、更优选地小于100mm、最优选小于50mm的厚度。在某些实施例中,支承层具有至少约0.1mm、更优选至少0.5mm、最优选地至少1.0mm的厚度。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。

[0164] 在某些示例性实施例中,所述支承层可包括微纤维组分,例如一组微纤维,如以下进一步的描述。

[0165] 2.可任选的覆盖层

[0166] 在一些示例性实施例中,本发明的图案化气纺非织造纤维网234还可包括邻接图案化气纺非织造纤维网234的可任选的覆盖层。在某些示例性实施例中,所述可任选的覆盖层是多孔的。在一些示例性实施例中,所述可任选的覆盖层包括亚微米纤维。在某些目前优选的实施例中,所述非织造纤维网包括收集器和覆盖层二者。

[0167] a.微纤维

[0168] 在一些示例性实施例中,优选的微纤维或粗纤维组分包括具有至少1 μ m的群体中值纤维直径的一组微纤维。在其他示例性实施例中,优选的粗纤维组分包括具有至少10 μ m的群体中值纤维直径的一组微纤维(更优选地,聚合微纤维)。在某些其他示例性实施例中,微纤维组分包括具有介于约2 μ m至约100 μ m的群体中值纤维直径的纤维群体。在另外的示例性实施例中,微纤维组分包括具有介于约5 μ m至约50 μ m的中值纤维直径的纤维群体。

[0169] 在本发明中,给定的微纤维组分中的纤维的“中值纤维直径”通过制备纤维结构的一幅或多幅图像(例如通过扫描电镜)来确定;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50,并且有利地为约50至约2的范围。然而,在一些情况下,x可选择为小至30或甚至20。x的这些更小的值可尤其适用于大直径纤维,或用于高度缠结的纤维。

[0170] 在某些示例性实施例中,微纤维组分可以包含一种或多种聚合物材料。一般来讲,任何成纤聚合材料均可以用于制备微纤维,但通常且优选成纤材料是半结晶性的。特别有用的是通常用于纤维形成的聚合物,例如聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、尼龙和聚氨酯。也可以由非晶态聚合物(例如聚苯乙烯)来制备网。这里所列的具体聚合物仅为示例,且可使用多种其它聚合物材料或形成纤维的材料。

[0171] 合适的聚合物材料包括(但不限于)诸如聚丁烯、聚丙烯和聚乙烯之类聚烯烃;聚酯,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚对苯二甲酸丁二醇酯;聚酰胺(尼龙-6和尼龙-6,6);聚氨酯;聚丁烯;聚乳酸;聚乙烯醇;聚苯硫醚;聚砜;流体结晶聚合物;乙烯-乙酸乙烯酯共聚物;聚丙烯腈;环状聚烯烃;聚甲醛;聚烯烃热塑性弹性体;或它们的组合。

[0172] 可采用多种合成纤维形成的聚合物材料,包括:热塑性塑料和尤其可延展的热塑性塑料,诸如线型低密度聚乙烯(例如以商品名DOWLEX™可购自密歇根州米德兰(Midland, Michigan)的陶氏化学公司(Dow Chemical Company)的那些);热塑性聚烯烃弹性体(TPE),例如以商品名ENGAGE™可购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司的那些,和以商品名VISTAMAXX™可购自德克萨斯州休斯顿的艾克森美孚化学公司的那些;乙烯- α -烯烃共聚物(例如,以商品名EXACT™可购自德克萨斯州休斯顿的艾克森美孚化学公司和以商品名ENGAGE™可购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司的乙烯-丁烯、乙烯-己烯或乙烯-辛烯共聚物);乙烯-醋酸乙烯聚合物(例如,以商品名ELVAX™可购自特拉华州威明顿(Wilmington,

Delaware)的杜邦公司(E.I.DuPont de Nemours&Co.)的那些);聚丁烯弹性体(例如,以商品名CRASTIN™可购自特拉华州威明顿的杜邦&公司的那些);和以商品名POLYBUTENE-1™可购自特拉华州威明顿的巴塞尔聚烯烃(BasellPolyolefins)公司的那些);弹性苯乙烯嵌段共聚物(如以商品名KRATON™可购自德克萨斯州休斯顿的克雷顿聚合物(Kraton Polymers)公司的那些);以及以商品名SOLPRENE™可购自德克萨斯州休斯顿的达盛弹性体(DynasolElastomers)公司的那些);和聚醚嵌段共缩聚酰胺弹性材料(例如,以商品名PEBAX™可购自法国白鸽城(Colombes,France)的阿科玛(Arkema)公司的那些)。热塑性多烯属弹性体(TPE's)是特别优选的。

[0173] 根据本发明的示例性实施例,也可以将多种天然成纤材料制备成非织造微纤维。优选的天然材料可以包括柏油或沥青(如用于制备碳纤维)。成纤材料可为熔化形式,或可承载于合适的溶剂中。也可利用反应性单体,当它们通过或穿过模具时,它们与彼此反应。非织造网可以将纤维混合物包含在单层(例如使用两个密集间隔的共享通用模具顶端的模具腔体制成)、多个层(例如使用排列成叠堆的多个模具腔体制成)、或多组分纤维的一层或多层(例如在美国专利No.6,057,256(Krueger等人)中所述的那些)中。

[0174] 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。可制备诸如皮芯型或并列型双组分纤维的双组分微纤维(本文的“双组分”包括具有两个或更多个组分的纤维,每一个组分占据纤维横截面积的一部分,并在纤维实质长度上延伸),如双组分亚微米纤维那样。然而,本发明的示例性实施例利用单组分纤维可能是特别可用的且是有利的(其中纤维在其整个横截面上具有基本相同的组成,但“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)。除了别的有益效果以外,能够使用单一组分的纤维还降低了制备的复杂性,并且对幅材的使用限制较少。

[0175] 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,基于纤维的总重量,添加剂的量小于约25重量%,有利地高达约5.0重量%。合适的添加剂包括(但不限于)颗粒、填充剂、稳定剂、增塑剂、赋粘剂、流速控制剂、固化缓聚剂、增粘剂(例如硅烷和钛酸盐)、辅助剂、抗冲改性剂、可膨胀的微球体、导热颗粒、导电颗粒、二氧化硅、玻璃、粘土、滑石、颜料、着色剂、玻璃珠或泡、抗氧化剂、荧光增白剂、抗微生物剂、表面活性剂、阻燃剂和含氟化合物。

[0176] 上述添加剂中的一种或多种可用于减少所得纤维和层的重量和/或成本、调节粘度或改变纤维的热特性或使衍生自添加剂物理特性活性的物理特性具有一定的范围,该物理特性包括电学特性、光学特性、与密度相关的特性、与流体阻隔或粘合剂粘性相关的特性。

[0177] i. 微纤维的形成

[0178] 多个工艺可用于制备和沉积微纤维组,包括但不限于熔喷、熔纺、纤维挤出、从丝形成、气流成网法、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(Fabbricante等人)、No.6,382,526B1(Reneker等人)和No.6,861,025B2(Erickson等人)中描述了合适的用于形成微纤维的方法。或者,微纤维组可成型或转变为短纤维,并使用例如美国专利No.4,118,531(Hauser)中所述的方法与亚微米纤维组结合。在某些示例性实施例中,微纤维组包含粘合的微纤维网,其中如下所述,使用热粘结、粘合

剂粘结、粉状粘结剂、水刺法、针刺法、压延或它们的组合来实现粘结。

[0179] b. 纺粘纤维和梳理纤维

[0180] 在本发明的一个示例性实施例中, 支承层包括纺粘纤维, 所述纺粘纤维包含聚丙烯纤维。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) 低熔融温度或粘结纤维; 和(ii) 高熔融温度或结构纤维。通常, 粘结纤维的熔融温度比结构纤维的熔融温度的低至少10℃, 但是粘结纤维与结构纤维的熔融温度之间的差可大于10℃。合适的粘结纤维包括(但不限于)上述聚合物纤维中的任一者。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。

[0181] 在某些目前优选的实施例中, 支承层包含短长度纤维梳理成网, 其中短长度纤维包含PET单组分和PET/coPET双组分短纤维的共混物。在一个目前优选的示例性实施例中, 支承层包括短长度纤维的梳理网, 其中该短长度纤维包括: (i) 约20重量%的双组分粘结剂纤维(例如堪萨斯州威奇塔的英威达有限公司(Invista, Inc.)市售的INVISTA™T254纤维), 12d×1.5"; 和(ii) 约80重量%结构纤维(如INVISTA™T293PET纤维), 32d×3"。

[0182] 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对的粘合剂层。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。粘合剂可以包含任何已知的粘合剂, 包括压敏粘合剂、可热活化的粘合剂等。当粘合剂层包含压敏粘合剂时, 复合非织造纤维制品还可以包含隔离衬垫, 从而得到压敏粘合剂的暂时保护。

[0183] c. 亚微米纤维

[0184] 本发明的示例性图案化气纺非织造纤维网234可任选地包括一组亚微米纤维。在一些目前优选的实施例中, 所述亚微米纤维组包括邻接所述图案化气纺非织造纤维网234的层。包括亚微米纤维组分的所述至少一层可为垫层(例如, 用于图案化气纺非织造纤维网234的支承层或收集器), 但是其更优选地用作顶层或覆盖层。亚微米纤维组可与图案化气纺非织造纤维网234共形成, 或者可在形成图案化气纺非织造纤维网234之前预成型为网卷筒(参见例如图3中的网卷筒260和262), 并展开以提供用于图案化气纺非织造纤维网234的收集器(参见例如图3中的网卷筒260和收集器232)或覆盖层(参见例如图3中的网卷筒262和覆盖层230), 或者可选择地或另外地, 可在形成图案化气纺非织造纤维网234之后后成型, 并邻接(优选覆盖)图案化气纺非织造纤维网234施加(参见例如图3中的后成型施加器216, 其将纤维218施加至图案化气纺非织造纤维网234)。

[0185] 在某些示例性实施例中, 细旦纤维组分包括具有小于10μm的群体纤维中值直径的细微纤维的群体。在其他示例性实施例中, 细旦纤维组分包括具有小于约2μm的群体中值直径的超细微纤维的群体。在某些目前优选的实施例中, 细旦纤维组分包括具有小于1μm的群体中值直径的亚微米纤维的群体。

[0186] 在一些示例性实施例中, 亚微米纤维组分包括介于约0.2μm至约0.9μm的群体纤维中值直径的纤维群体。在其他示例性实施例中, 亚微米纤维组分包括具有介于约0.5μm至约0.7μm的群体纤维中值直径的纤维群体。

[0187] 在本发明中, 通过以下方式确定给定的亚微米纤维组分中的纤维的“中值纤维直径”: 例如通过使用扫描电镜来制备纤维结构的一副或多幅图像; 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50,并且有利地为约50至约200的范围。然而,在一些情况下, x 可选择为小至30或甚至20。 x 的这些更小的值可尤其适用于高度缠结的纤维。

[0188] 在某些示例性实施例中,亚微米纤维组分可以包含一种或多种聚合物材料。合适的聚合物材料包括但不限于:聚烯烃,例如聚丙烯和聚乙烯;聚酯,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚对苯二甲酸丁二醇酯;聚酰胺(尼龙-6和尼龙-6,6);聚氨酯;聚丁烯;聚乳酸;聚乙烯醇;聚苯硫醚;聚砜;流体结晶聚合物;乙烯-乙酸乙烯酯共聚物;聚丙烯腈;环状聚烯烃;聚甲醛;聚烯烃热塑性弹性体;或它们的组合。

[0189] 亚微米纤维组分可以包括含有上述聚合物或共聚物中的任何一种的单组分纤维。在这个示例性实施例中,单组分纤维可以包含下述添加剂,但包含选自上述聚合物材料的单个成纤材料。此外,在该示例性实施例中,单组分纤维通常包括至少75重量%的上述聚合物材料中的任何一种以及高达25重量%的一种或多种添加剂。有利地,单组分纤维包括至少80重量%、更有利地至少85重量%、至少90重量%、至少95重量%以及100重量%之多的上述聚合材料中的任何一种,其中所有重量都基于纤维的总重量。

[0190] 亚微米纤维组分也可以包含由以下物质形成的多组分纤维:(1)上述聚合物材料中的两种或更多种,和(2)下述一种或多种添加剂。如本文所用,术语“多组分纤维”用于指由两种或更多种聚合物材料形成的纤维。合适的多组分纤维构造包括但不限于皮-芯型构造、并列型构造、分层构造或分割饼/楔型构造(例如,美国专利No.4,729,371描述了分层的双组分熔喷纤维,其也称为条纹状纤维;PCT国际申请公布No.WO 2008/085545在图1a-1e中描述了分割饼/楔型纤维和分层纤维),以及“海岛形”构造(例如日本冈山的可乐丽有限公司(Kuraray Company, Ltd., Okayama, Japan)制造的纤维)。

[0191] 对于由多组分纤维形成的亚微米纤维组分,有利地,基于纤维的总重量,多组分纤维包含:(1)从约75重量%到约99重量%的上述聚合物中的两种或更多种;和(2)从约25重量%到约1重量%的一种或多种额外的成纤材料。

[0192] 制备本发明的图案化气纺非织造纤维网的方法可用于形成含有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介于约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)。

[0193] 在一些示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网层可由与较粗糙的微纤维混合的亚微米纤维形成,所述较粗糙的微纤维为所述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,以保持呈优选的低密度度形式的细亚微米纤维。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。

[0194] 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,并将所述亚微米纤维流加入至所述微纤维流中以形成图案化气纺非织造纤维网。在另一示例性实施例中,形成亚微米纤维流,并单独形成微纤维流,并将所述微纤维流加入至所述亚微米纤维流

中以形成图案化气纺非织造纤维网。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。

[0195] 在一些示例性实施例中,制备图案化气纺非织造纤维网的方法包括通过混合纤维流法、水刺法、湿法成网法、从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图案化气纺非织造纤维网。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。

[0196] 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,亚微米纤维组可成型为包含图案化气纺非织造纤维网234的垫层上的顶层。在某些其他示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网234可成型为包含亚微米纤维组的垫层(例如支承层或收集器)上的顶层。

[0197] i. 亚微米纤维的形成

[0198] 可使用多个方法来制备和沉积亚微米纤维组,包括但不限于熔喷、熔纺、电纺、气体射流原纤化或它们的组合。合适的方法包括但不限于公开于美国专利No.3,874,886(Levecque等人)、No.4,363,646(Torobin)、No.4,536,361(Torobin)、No.6,183,670(Torobin)、No.5,227,107(Dickenson等人)、No.6,114,017(Fabbricante等人)、No.6,382,526B1(Reneker等人)、No.6,743,273(Chung等人)、No.6,800,226(Gerking)和No.6,861,025B2(Erickson等人)中的方法。用于形成亚微米纤维的一个特别合适的方法描述于题为“APPARATUS, SYSTEM, AND METHOD FOR FORMING NANOFIBERS AND NANOFIBER WEBS”(“用于形成纳米纤维和纳米纤维网的装置、系统和方法”)(Moore等人)的共同待审的美国临时专利申请No.61/238,761中。用于形成亚微米纤维的目前优选的工艺是静电纺纱工艺,例如,在美国专利No.1,975,504(Formhals)中描述的工艺。

[0199] F. 任选的附连装置

[0200] 在某些示例性实施例中,本发明的图案化气纺纤维网还可包括一个或多个附连装置,以使图案化气纺纤维制品能够附接至基材。如上所述,粘合剂可用于附接图案化气纺纤维制品。除了粘合剂外,还可以使用其它附连装置。合适的附连装置包括但不限于,任何机械紧固件,例如螺钉、钉子、夹子、U形钉、缝合、线、钩环材料等。另外的附连方法包括表面的热粘合,例如,通过施用热或使用超声焊接或冷压焊接。

[0201] 一个或多个附连装置可用于将图案化气纺纤维制品附接至多种基材。示例性基材包括(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。

[0202] G. 制备具有任选的颗粒的图案化气纺纤维网的方法

[0203] 本发明也提供了一种制备根据上述实施例中任一个实施例所述的图案化气纺非织造纤维网的方法。所述方法包括提供具有上端和下端的形成室,将多个纤维引入所述形成室的上端中,将一组纤维输送至所述形成室的下端作为基本上离散纤维,以及在图案化

收集器表面上捕集基本上离散纤维的组作为具有可辨认图案的非织造纤维网,其中所述可辨认图案包括多个非中空突出(例如图1中的200)和多个基本上平面的基体区域(例如图1中的202),所述多个非中空突出从非织造纤维网(例如图1中的234)的主表面(例如图1中的204,在无突出情况下被认为是主表面)延伸,所述多个基本上平面的基体区域在由所述主表面限定并与所述主表面基本上平行的平面中在每个邻接突出之间形成。

[0204] 在一些示例性实施例中,所述方法还包括在从所述图案化收集器表面移除所述网之前,不使用粘合剂将所述多个纤维的至少一部分粘合在一起,从而使得所述纤维网保持所述可辨认图案。在某些示例性实施例中,所述方法还包括将多个颗粒(其可为化学活性颗粒)引入形成室中,在所述形成室内混合所述多个离散纤维和多个颗粒以形成纤维颗粒混合物,然后捕集基本上离散纤维的组作为图案化气纺非织造纤维网,以及将所述颗粒的至少一部分固定至所述图案化气纺非织造纤维网。

[0205] 在上述方法中的任一个的另外的示例性实施例中,所述图案化收集器表面包括延伸穿过所述收集器的多个几何形状的穿孔,且捕集纤维组包括通过所述经穿孔的图案化收集器表面抽真空。在某些示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔具有选自如下的形状:圆形、椭圆形、多边形、X形、V形、螺旋形以及它们的组合。在一些特定的示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔具有选自三角形、方形、矩形、菱形、梯形、五边形、六边形、八边形和它们的组合的多边形形状。在一些特定的示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔包括在所述图案化收集器表面上的二维图案。在其他示例性实施例中,在所述图案化收集器表面上的几何形状的穿孔的二维图案为二维阵列。

[0206] 在某些示例性实施例中,将所述纤维颗粒混合物输送至所述形成室的下端以形成图案化气纺非织造纤维网包括使离散纤维落入所述形成室中,并允许所述纤维在重力的作用下落下穿过所述形成室。在其他示例性实施例中,将纤维颗粒混合物输送至所述形成室的下端以形成图案化气纺非织造纤维网包括使所述离散纤维落入所述形成室中,并允许所述纤维在重力和施加至所述形成室的下端的真空力的作用下落下穿过所述形成室。

[0207] 在其中图案化气纺非织造纤维网的大于0重量%且小于10重量%、更优选地离散纤维的大于0重量%且小于10重量%由多组分纤维(所述多组分纤维至少包括具有第一熔融温度的第一区域和具有第二熔融温度的第二区域,其中所述第一熔融温度低于所述第二熔融温度)组成的一些示例性实施例中,将所述颗粒固定至所述图案化气纺非织造纤维网包括将所述多组分纤维加热至至少是第一熔融温度并小于所述第二熔融温度的温度,使得所述颗粒的至少一部分粘合至所述多组分纤维的至少一部分的至少第一区域,并且所述离散纤维的至少一部分在与所述多组分纤维的第一区域的多个交叉点处粘合在一起。

[0208] 在其中多个离散纤维包括具有第一熔融温度的第一组单组分离散热塑性纤维和具有大于第一熔融温度的第二熔融温度的第二组单组分离散纤维的其他示例性实施例中,将所述颗粒固定至所述图案化气纺非织造纤维网包括将所述热塑性纤维加热至至少是第一熔融温度并小于第二熔融温度的温度,使得所述颗粒的至少一部分粘合至第一组单组分离散纤维的至少一部分,此外,其中第一组单组分离散纤维的至少一部分粘合至第二组单组分离散纤维的至少一部分。

[0209] 在包括具有第一熔融温度的第一组单组分离散热塑性纤维和具有高于第一熔融温度的第二熔融温度的第二组单组分离散纤维的一些示例性实施例中,优选地,所述图案

化气纺非织造纤维网的大于0重量%且小于10重量%、更优选地所述离散纤维的大于0重量%且小于10重量%由第一组单组分离散热塑性纤维组成。

[0210] 在某些示例性实施例中,将所述颗粒固定至所述图案化气纺非织造纤维网包括将第一组单组分离散热塑性纤维加热至至少是第一熔融温度并小于第二熔融温度的温度,使得所述颗粒的至少一部分粘合至第一组单组分离散热塑性纤维的至少一部分,并且所述离散纤维的至少一部分在与所述第一组单组分离散热塑性纤维的多个交叉点处粘合在一起。

[0211] 在上述示例性实施例的任一实施例中,将所述颗粒固定至所述图案化气纺非织造纤维网包括如下的至少一种:热粘结、自生粘结、粘合剂粘结、粉末状粘结剂粘结、水刺法、针刺法、压延或它们的组合。在上述实施例的一些实施例中,将所述颗粒固定至所述图案化气纺非织造纤维网包括缠结所述离散纤维,从而形成包括多个填隙空隙的内聚图案化气纺非织造纤维网,每个填隙空隙限定具有中值尺寸由至少两个叠置的纤维限定的至少一个开口的空隙体积,其中所述颗粒显示出小于所述空隙体积的体积和大于所述中值尺寸的中值颗粒尺寸,此外,其中所述化学活性颗粒基本上不粘合至所述离散纤维,且所述离散纤维基本上不彼此粘合。

[0212] 在上述示例性实施例的任一实施例中,可将液体引入所述形成室中,以润湿所述离散纤维的至少一部分,使得在形成室中所述颗粒的至少一部分附接至经润湿的离散纤维。

[0213] 在上述实施例的任一实施例中,可在上端、下端、上端和下端之间或它们的组合处将所述颗粒引入所述形成室中。在上述实施例的任一实施例中,所述图案化气纺非织造纤维网可在收集器上形成,其中所述收集器选自筛网、稀松布、网片、非织造织物、织造织物、针织织物、泡沫层、多孔膜、穿孔膜、纤维阵列、熔融原纤化纳米纤维网、熔喷纤维网、纺粘纤维网、气流成网纤维网、湿法成网纤维网、梳理成网纤维网、水力缠结纤维网以及它们的组合。

[0214] 在上述实施例的任一实施例的其他实例中,所述方法还包括施加覆盖所述图案化气纺非织造纤维网的纤维覆盖层,其中所述纤维覆盖层通过气流成网法、湿法成网法、粗梳法、熔吹法、熔体纺丝法、静电纺纱法、丛丝形成、气体射流原纤化、纤维分裂或它们的组合形成。在某些示例性实施例中,所述纤维覆盖层包括中值纤维直径小于1 μ m的一组亚微米纤维,所述亚微米纤维通过熔吹法、熔体纺丝法、静电纺纱法、丛丝形成、气体射流原纤化、纤维分裂或它们的组合形成。

[0215] 通过以下描述的所述方法的一些实施例,可以获得优先位于非织造制品的一个表面上的颗粒。对于开放、蓬松有弹性的非织造网,所述颗粒将落入穿过所述网,并优先位于非织造制品的底部上。对于致密的非织造网,所述颗粒将保持在表面上,并优先位于所述非织造制品的顶部上。

[0216] 此外,如下所述,可以获得遍及非织造制品的厚度的颗粒的分布。因此,在该实施例中,所述颗粒可在所述网的两个工作表面上并遍及所述厚度。在一个实施例中,在纤维可被熔融以固定所述颗粒之前,所述纤维可被润湿以协助将所述颗粒黏着到所述纤维上。在另一实施例中,对于致密的非织造网,可引入真空以将颗粒拉引遍及非织造制品的厚度。

[0217] 1. 用于形成图案化气纺纤维网的设备

[0218] 图3-4显示了用于进行本发明的各个实施例的示例性设备,其作为用于形成图案

化气纺纤维网的示例性设备的一部分。图3为设备的示意性整体侧视图。图4为任选的粘合设备的透视图。图5A-5H为可用于形成根据本发明的某些示例性实施例的图案化气纺非织造纤维网的各种示例性的经穿孔的图案化收集器表面的俯视图。

[0219] 一个示例性设备220示于图3,其可构造为实施用于制备如上所述的示例性图案化气纺非织造纤维网234的各种方法。一个或多个离散纤维输入流(210、210'、210'')在形成室220的顶部附近设置,其中所述离散纤维被混合、共混并最终形成图案化气纺非织造纤维网234。

[0220] 如图3所示,分离的纤维流210显示为用于将多个多组分纤维110引入到形成室220中;分离的纤维流210'被示为用于将多个离散填充纤维120(其可为天然纤维)引入到形成室220中;以及分离的纤维流210''被示为用于将第一组离散热塑性纤维116引入到形成室220中。然而,应当理解,离散纤维无需作为分离的流被引入形成室中,并且离散纤维的至少一部分在进入形成室220之前可有利地结合到单纤维流中。例如,在进入形成室220之前,可包括打开器(未示出)以打开、梳理和/或混合输入的离散纤维,尤其是在包括多组分纤维110和填充纤维120的共混物的情况下。

[0221] 此外,纤维流(210、210'、210'')被引入形成室220的位置可以有利地变化。例如,纤维流可有利地布置在形成室的左侧、顶部或右侧。此外,纤维流可被有利地布置成在顶部或甚至在形成室220的中部被引入。然而,目前优选的是在环形带筛网224上方引入纤维流,如下进一步的描述。

[0222] 另外,进入形成室220的是颗粒(130、130')的一个或多个输入流(212、212')。尽管在图3中示出了颗粒的两个流(212、212'),然而应当理解,可使用仅一个流,或者可使用多于两个流。应当理解,如果使用多个输入流(212、212'),则在每个流(212、212')中,所述颗粒可为相同的(未示出)或不同的(130、130')。如果使用多个输入流(212、212'),则目前优选的是颗粒(130、130')包括不同的颗粒材料。

[0223] 还应当理解,所述颗粒输入流(212、212')可有利地在形成室220的其他区域被引入。例如,所述颗粒可在形成室220的顶部附近被引入(引入颗粒130的输入流212),和/或在形成室的中间被引入(未示出),和/或在形成室220的底部被引入(引入颗粒130'的输入流212')。

[0224] 此外,用于将输入流(212、212')引入形成室220的位置可以有利地变化。例如,输入流可有利地进行布置,以在所述形成室的左侧(212')、顶部(212)或右侧(未示出)引入颗粒(130、130')。此外,输入流可有利地进行布置,以在形成室220的顶部(212)、中间(未示出)或底部(212')引入颗粒(130、130')。

[0225] 在一些示例性实施例(例如,其中所述颗粒包括具有约1-25微米的中值尺寸或直径的细小颗粒,或者其中所述颗粒包括密度小于1g/ml的低密度颗粒)中,目前优选的是,用于颗粒(130)的至少一个输入流(212)在环形带筛网224上方被引入,如下进一步的描述。

[0226] 在其他示例性实施例(例如,其中所述颗粒包括中值尺寸或直径大于约25微米的粗颗粒,或者其中所述颗粒包括密度大于1g/ml的高密度颗粒)中,目前优选的是,用于颗粒(130')的至少一个输入流(212')在环形带筛网224下方被引入,如下进一步的描述。在某些这种实施例中,目前优选的是,用于颗粒(130')的至少一个输入流(212')在形成室的左侧被引入。

[0227] 此外,在其中所述颗粒包括中值尺寸或直径小于约5微米且密度大于1g/ml的极细小的颗粒的某些示例性实施例中,目前优选的是,用于颗粒的至少一个输入流(212')在形成室的右侧被引入,优选地在环形带筛网224的下方被引入,如以下进一步的描述。

[0228] 另外,在一些具体示例性实施例中,输入流(例如212)可有利地布置为以如下方式引入颗粒(例如130):使颗粒130遍及图案化气纺非织造纤维网234而基本上均匀分布。作为另外一种选择,在一些示例性实施例中,输入流(例如212')可有利地布置为以如下方式引入颗粒(例如130'):使颗粒130基本上分布于图案化气纺非织造纤维网234的主表面,例如在图3中的图案化气纺非织造纤维网234的下主表面附近,或者在图案化气纺非织造纤维网234的上主表面附近(未示出)。

[0229] 尽管图3示出了其中颗粒(例如130')可基本上分布于图案化气纺非织造纤维网234的下主表面的一个示例性实施例,但应当理解,可获得颗粒在图案化气纺非织造纤维网内的其他分布,这取决于颗粒的输入流进入形成室220的位置,以及颗粒的性质(例如中值颗粒尺寸或直径、密度等)。

[0230] 因此,在一个示例性实施例(未示出)中,颗粒的输入流可被有利地布置(例如在形成室220的右下侧附近),从而以如下方式引入极粗或高密度的颗粒:所述方式使得所述颗粒基本上分布于图案化气纺非织造纤维网234的顶部主表面。位于图案化气纺非织造纤维网234上或图案化气纺非织造纤维网234内的颗粒(130、130')的其他分布也在本发明的范围内。

[0231] 用于将颗粒(130、130')的输入流(212,212')引入形成室220的合适设备包括市售的振动进料器,例如,由K-Tron有限公司(K-Tron, Inc.)(新泽西州皮特曼(Pitman, NJ))制造的那些。在一些示例性实施例中,颗粒的输入流可通过喷气嘴增强以使颗粒流化。合适的喷气嘴可从伊利诺伊州威尔顿(Wheaton, IL)的喷雾系统有限公司(Spraying Systems, Inc.)商购获得。

[0232] 形成室220优选为一种气流成网法纤维加工设备,如在美国专利No.7,491,354和No.6,808,664中显示和描述。代之以使用强气流来混合纤维和使纤维相互接合以形成图案化气纺非织造纤维网(如使用可得自纽约马其顿(Macedon, NY)的兰多机械公司(Rando Machine Corporation)的“RandoWebber”成网机),形成室220具有销钉辊222,以在重力允许纤维落下穿过环形带筛网224时共混和混合纤维,并形成相互接合的纤维的图案化气纺非织造纤维网234。使用这种气流成网法设备的构造,在一些实施例中,纤维和颗粒一起下落至形成室220的底部,以形成图案化气纺非织造纤维网234。在一个示例性实施例中,可在形成室220中图案化气纺非织造纤维网234形成的区域(未示出)的下方包括真空。

[0233] 参见图3-4,在一些示例性实施例中,所形成的图案化气纺非织造纤维网234离开形成室220并前进至诸如烘箱的任选的加热单元240,如果在图案化气纺非织造纤维网234中包括多组分纤维110,则所述加热单元240用于加热多组分纤维110的第一区域112。熔融的第一区域112趋于移动并在图案化气纺非织造纤维网234的纤维的交叉点处集中。然后在冷却时,熔融的第一区域112凝结并凝固以产生固定的互连的图案化气纺非织造纤维网234。

[0234] 在一些实施例中,任选的颗粒130可通过多组分纤维110的熔融并随后凝结的第一区域112或者通过部分熔融并随后凝结的第一组热塑性单组分纤维116而固定至图案化气

纺非织造纤维网234。因此,在首先形成网然后加热网的两个步骤中,可产生含有颗粒130的非织造网而无需粘结剂或另外的涂布步骤。

[0235] 在一个示例性实施例中,颗粒130落下穿过图案化气纺非织造纤维网234的纤维,并因此优先在图案化气纺非织造纤维网234的下表面上。当图案化气纺非织造纤维网前进至加热单元240时,位于图案化气纺非织造纤维网234的下表面上的多组分纤维110的熔融并随后凝结的第一区域112将颗粒130固定至图案化气纺非织造纤维网234,优选不需要另外的粘结剂涂层。

[0236] 在另一示例性实施例中,当所述图案化气纺非织造纤维网为具有小的开口的相对致密的网时,颗粒130优先保持在图案化气纺非织造纤维网234的顶表面234上。在这种实施例中,部分落下穿过纤维网的一些开口的颗粒可形成梯度。当图案化气纺非织造纤维网234前进至加热单元240时,位于图案化气纺非织造纤维网234的顶表面上或在图案化气纺非织造纤维网234的顶表面附近的多组分纤维110的熔融并随后凝结的第一区域112(或者部分熔融的热塑性单组分纤维116)将颗粒130固定至图案化气纺非织造纤维网234,优选不需要另外的粘结剂涂层。

[0237] 在另一实施例中,优选为水或水溶液的液体215从喷雾器214作为薄雾被引入。液体215优选润湿离散纤维(110、116、120),使得颗粒(130、130')依附至纤维表面。因此,颗粒(130、130')通常遍及图案化气纺非织造纤维网234的厚度分散。当图案化气纺非织造纤维网234前进至加热单元240时,在(多组分或热塑性单组分)离散纤维110的第一区域112熔融的同时,液体215优选蒸发。多组分(或热塑性单组分)离散纤维的熔融并随后凝结的第一区域112将图案化气纺非织造纤维网234的纤维固定在一起,并且另外将颗粒(130、130')固定至图案化气纺非织造纤维网234,而不需要另外的粘结剂涂层。

[0238] 在将离散纤维(110、116、120)引入形成室220之后,液体215的薄雾显示为润湿纤维110和116和120(如果包括)。然而,可在工艺中的其它位置发生纤维的润湿,包括在将离散纤维(110、116、120)引入形成室220之前。例如,在颗粒130落下的同时,液体可在形成室220的底部引入以润湿图案化气纺非织造纤维网234。液体215的薄雾可另外或可选择地在形成室220的顶部引入,或者在形成室220的中部引入,以在颗粒(130、130')和离散纤维(110、116、120)落下之前润湿它们。

[0239] 应当理解,所选的颗粒130必须能够经受热,图案化气纺非织造纤维网234暴露于所述热以熔融多组分纤维110的第一区域112。通常,提供100至150℃的热。此外,应当理解,所选的颗粒130必须能够经受液体溶液214的薄雾(如果包括)。因此,薄雾的液体可为水溶液,并且在另一实施例中,薄雾的液体可为有机溶剂溶液。

[0240] 本发明的示例性图案化气纺非织造纤维网234可任选地包括邻接包括多个离散纤维和多个颗粒的图案化气纺非织造纤维网234的至少一个附加层。所述至少一个邻接层可为垫层(例如用于图案化气纺非织造纤维网234的支承层232)、顶层(例如,覆盖层230)、或它们的组合。所述至少一个邻接层无需直接接触图案化气纺非织造纤维网234的主表面,但优选确实接触图案化气纺非织造纤维网234的至少一个主表面。

[0241] 在一些示例性实施例中,所述至少一个附加层可预成型为例如在形成图案化气纺非织造纤维网234之前制备的网卷筒(参见例如图3中的网卷筒260和262)。在一些示例性实施例中,网卷筒260可在形成室220之下展开并穿过,以为图案化气纺非织造纤维网234提供

收集器232。在某些示例性实施例中,所述网卷筒262可被布置为在图案化气纺非织造纤维网234离开形成室220之后施加覆盖层230。

[0242] 在其他示例性实施例中,所述至少一个邻接层可与图案化气纺非织造纤维网234通过使用例如后成型施加器216而共形成,所述后成型施加器216显示为邻接(优选接触)图案化气纺非织造纤维网234的主表面施加多个纤维218(在一些目前优选的实施例中,其包括中值直径小于1微米的一组纤维),从而形成多层图案化气纺非织造纤维网234,所述多层图案化气纺非织造纤维网234在一些实施例中可用于制造过滤制品。

[0243] 如上所述,本发明的示例性图案化气纺非织造纤维网234可任选地包括一组亚微米纤维。在一些目前优选的实施例中,所述亚微米纤维组包括邻接所述图案化气纺非织造纤维网234的层。包括亚微米纤维组分的所述至少一层可为垫层(例如,用于图案化气纺非织造纤维网234的支承层或收集器),但是其更优选地用作顶层或覆盖层。亚微米纤维组可与图案化气纺非织造纤维网234共形成,或者可在形成图案化气纺非织造纤维网234之前预成型为网卷筒(参见例如图3中的网卷筒260和262),并展开以提供用于图案化气纺非织造纤维网234的收集器(参见例如图3中的网卷筒260和收集器232)或覆盖层(参见例如图3中的网卷筒262和覆盖层230),或者可选择地或另外地,可在形成图案化气纺非织造纤维网234之后后成型,并邻接(优选覆盖)图案化气纺非织造纤维网234施加(参见例如图3中的后成型施加器216,其将纤维218施加至图案化气纺非织造纤维网234)。

[0244] 在其中亚微米纤维组与图案化气纺非织造纤维网234共形成的示例性实施例中,亚微米纤维组可沉积至图案化气纺非织造纤维网234的表面上,以在网的表面上或接近网表面形成一组亚微米纤维。所述方法可包括这样的步骤,其中图案化气纺非织造纤维网234穿过中值纤维直径小于1微米(μm)的亚微米纤维的纤维流,所述图案化气纺非织造纤维网234可任选地包括支承层或收集器232。在穿过纤维流的同时,亚微米纤维可沉积至图案化气纺非织造纤维网234上(例如在区域315中),以被暂时或永久粘合至支承层。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。

[0245] 亚微米纤维组可与图案化气纺非织造纤维网234共形成,或者可在形成图案化气纺非织造纤维网234之前预成型为网卷筒(参见例如图3中的网卷筒260和262),并展开以提供用于图案化气纺非织造纤维网234的收集器(参见例如图3中的网卷筒260和收集器232)或覆盖层(参见例如图3中的网卷筒262和覆盖层230),或者可选择地或另外地,可在形成图案化气纺非织造纤维网234之后后成型,并邻接(优选覆盖)图案化气纺非织造纤维网234施加(参见例如图3中的后成型施加器216,其将纤维218施加至图案化气纺非织造纤维网234)。

[0246] 在形成之后,在一些示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网234穿过任选的加热单元240,所述任选的加热单元240使第一区域熔融并随后凝结,以固定图案化气纺非织造纤维网234,并且还在某些示例性实施例中固定颗粒(130、130')。在一些示例性实施例中还可包括可选粘结剂涂层。因此,在一个示例性实施例中,图案化气纺非织造纤维网234可前进至后成型处理器250(例如涂布机),其中液体或干粘结剂可在区域318内被施加至非织造纤维网的至少一个主表面(例如顶表面和/或底表面)。涂布机可为辊涂机、喷涂机、浸渍涂布机、粉末涂布机或其它已知的涂布机构。涂布机可将粘结剂施加至图案化气纺非织造纤维网234的单个表面或两个表面上。

[0247] 如果施加至单个主表面上,则图案化气纺非织造纤维网234可前进至另一涂布机(未示出),其中可用粘结剂涂布另一未经涂布的主表面。应当理解,如果包括任选的粘结剂涂层,则颗粒应能够经受涂布工艺和条件,并且任何化学活性颗粒的表面不应该基本上被粘结剂涂层材料遮蔽。

[0248] 可完成其它后处理步骤,以为图案化气纺非织造纤维网234添加强度或纹理。例如,图案化气纺非织造纤维网234可被针刺、压延、水刺、压印或层合至后成型处理器250中的另一材料。

[0249] 2. 用于形成图案化气纺纤维网的图案化收集器表面

[0250] 如图3所示,气纺离散纤维(115、116和/或120)在收集器319的图案化表面319'上收集,所述收集器319在图3中示为作为基本上环形带在驱动辊270和320之间运行的连续或环形带收集器。气纺纤维网100在区域314上收集,并在区域314-318上成型为图案化非织造纤维网234。尽管图案化非织造纤维网234的图案化表面在图1中显示为与远离收集器319的图案化表面319'的顶表面相对,但应当理解,在一个可选择的实施例(未在图中显示)中,图案化熔纺纤维网的图案化表面可接触收集器319的图案化表面319'。

[0251] 目前公开的本发明的示例性实施例可通过如下方式实施:在连续筛网型收集器(如图3所示的带型收集器319)上,在具有对应于穿孔的表面图案并覆盖多孔或穿孔收集器(例如如图3的筛网型收集器)的至少一部分的经穿孔的模板或型板(参见图5A-5H)上,或在筛网覆盖的筒(未示出)上,或使用本领域已知的可选择的方法,收集图案化非织造纤维网234。

[0252] 如图5A-5H所示,在一些示例性实施例中,图案化收集器表面319'包括延伸穿过收集器319的多个几何形状的穿孔500,且捕集纤维组包括通过经穿孔的图案化收集器表面抽真空。应当理解,虽然具有经穿孔的图案化表面的一体化收集器示于图3,但也可使用其他具体实施方式,例如布置在多孔或经穿孔的筛网或带材上的经穿孔的图案化型板或模板。

[0253] 在一些示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔具有选自如下的形状:圆形(图5A和5H,319')、椭圆形(未示出)、多边形(图5B-5C、5F和5H,319')、V形(图5D;319')、X形(图5E;319')和它们的组合(未示出)。在某些示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔可具有选自如下的多边形:方形(图5B;319')、矩形(未示出)、三角形(图5C;319')、菱形(图5F;319')、梯形(未示出)、五边形(未示出)、六边形(未示出)、八边形(未示出)、和它们的组合(未示出)。

[0254] 在图5A-5H所示的另外的示例性实施例中,所述多个几何形状的穿孔包括在图案化收集器表面上的二维图案。在特定的示例性实施例中,在图案化收集器表面上的几何形状的穿孔的二维图案为二维阵列,如图5A-5H所示。

[0255] 图6显示了图5F的区域6的展开图,其示出了包括延伸穿过收集器的多个几何形状的穿孔500的图案化表面319'。在一些目前优选的实施例中,离散纤维的平均长度选择为小于多个几何形状的穿孔500的最小X和最大Y间隙开口,如图6所示。

[0256] 在某些示例性实施例中,粘合包括自生热粘合、非自生热粘合和超声粘合中的一种或多种。在特定的示例性实施例中,纤维中的至少一部分在由图案确定的方向上取向。合适的粘合方法和设备(包括自生粘合方法)描述于美国专利申请公布No. 2008/0026661(Fox等人)中。

[0257] 3. 用于制备图案化气纺纤维网的任选的粘合设备

[0258] 取决于纤维的条件,可在收集过程中在纤维之间发生某些粘合。然而,可能需要或期望在收集的网中在气纺纤维之间另外的粘合,以保留由收集器表面形成的图案的方式将纤维粘合在一起。“将纤维粘合在一起”指将纤维牢固附接在一起而无需另外的粘合剂材料,使得当网经受常规处理时纤维通常不分离。

[0259] 在由通风粘合提供的轻度自生粘合不能提供对于剥离或剪切性能所需的网强度的一些实施例中,可能有用的是,在从收集器表面移除图案化气纺纤维网之后,引入第二或补充粘合步骤,例如点粘合压延。用于实现增加的强度的其他方法可包括挤出层合或将膜层聚合涂布至图案化气纺纤维网的背(即,非图案化)侧,或将图案化气纺纤维网粘合到支承网(例如,常规气纺网、非多孔膜、多孔膜、印刷膜等)。事实上,可以使用任何粘合技术,例如,本领域技术人员所已知的,向待粘合的一个或多个表面施用一种或多种粘合剂、超声焊接,或者能够形成局部粘合图案的其它热粘合方法。这些补充粘合可以使基料更易于处理以及能够更好地保持其形状。

[0260] 也可采用在点粘合方法中使用热和压力或采用平滑压延辊的常规粘合技术,但这些方法可造成不希望的纤维变形或网的压缩。用于粘合气纺纤维的可选择的技术为通风粘合,如美国专利申请公布No. 2008/0038976(Berrigan等人)中所公开。用于进行通风粘合的示例性设备(例如通风粘合器)示于附图的图5和6。

[0261] 如图5-6所示,具有二维或三维图案化表面的图案化气纺非织造纤维网234可通过如下方式形成:在图案化收集器表面319'上捕集气纺离散纤维,并在收集器319上时不使用粘合剂使所述纤维粘合,例如在通风粘合器240下在收集器319上时通过热粘合所述纤维而不使用粘合剂。当应用于本发明时,目前优选的通风粘合技术涉及使收集的气纺纤维的图案化网经受受控的加热和骤冷操作,所述受控的加热和骤冷操作包括:a)强制性地使气体流通过所述网,所述气体流被加热至足以充分软化所述气纺纤维的温度,从而使所述气纺纤维在纤维交叉点处粘合在一起(例如,在足够的交叉点处粘合在一起,以形成连贯或粘合的基质),施加受热流的离散时间极短而不会完全熔融所述纤维,和b)立即强制性地使温度比所述受热流小至少50℃的气体流通过所述网,以使所述纤维骤冷,如上述美国专利申请公布No. 2008/0038976(Berrigan等人)中所定义,“强制性地”指将除了正常室压之外的力施加至气体流,以推动所述流通过所述网;“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。

[0262] 在上述美国专利申请公布No. US 2008/0038976(Berrigan等人)中更详细教导的所述方法的变型利用在气纺纤维内两个不同种类的分子相的存在:一种因为相对大量地存在链延长的或应变诱导的晶域而被称为微晶表征分子相;第二种因为相对大量地存在较低晶序的域(即非链延长的)和非晶域而被称为非晶态表征相,尽管后者可以具有程度不足以用于结晶度的某些晶序或取向。

[0263] 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)。

[0264] 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。

[0265] 发现在这种温度下被收集的网的处理导致气纺纤维变得形态被精制。目前描述的发明的某些示例性实施例的经处理的纤维可能进行某种“可重复的软化”,指当纤维在比会引起整个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(特别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凝固的重复循环。

[0266] 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。软化和再凝固的循环不能无限地持续,但通常足够的是,所述纤维可通过暴露于热(例如在根据目前描述的发明的某些示例性实施例的热处理过程中)而初步粘合,然后再次加热以引起再软化和进一步的粘合,或者如果需要,可进行其他操作,例如压延或再成形。例如,利用改进的纤维粘合能力(但在这种情况下,粘合不限于自生粘合),可以将网压延成平滑表面或将非平面形状提供给网,如模制至面图案化收集器中。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 如图3和4所示,在进行本发明的某些示例性实施例的示例性方法中,在图案化收集器表面319'上形成的具有图案化表面的所形成的气纺纤维网100由在安装于收集器319上方的受控加热装置240下方的移动收集器319承载。如图4所示,示例性加热装置240包括分为上充气室402和下充气室403的外壳401。上下充气室由具有一系列通常尺寸和间隔均匀的孔405的穿孔板404分开。将气体(通常为空气)从导管407通过开口406送入上充气室402,板404充当流动分布装置,以使送入上充气室的空气在经过板进入下充气室403时被相当均匀地分布。其他有用的流分布装置包括:翅片、阻流板、歧管、气坝、筛网或烧结板,即使空气分布均匀的装置。

[0270] 在示例性的加热装置240中,下充气室403的底壁408形成为具有细长狭槽409,来自下充气室的受热空气的细长或刀状的流(图4中未显示)通过所述细长狭槽409而吹至图案化气纺非织造纤维网100的图案化表面上,所述图案化气纺非织造纤维网100在加热装置240下方的收集器319上移动(图案化气纺纤维网100和收集器319在图4中显示为部分剖开立体图)。

[0271] 通常,通过控制离开通风粘合器的空气的温度和速度,可以控制形成图案化气纺

纤维网的纤维之间的自生粘合水平。优选地,调节空气流和温度,以允许从图案化收集器表面移除图案化气纺纤维网,而不破坏通过与收集器的图案化表面接触而形成的二维或三维表面图案。然而,应当理解,存在与从低粘合至高粘合程度的宽范围改变自生粘合程度的能力相关的潜在优点。例如,在高粘合水平下,所述纤维可形成稳定的三维结构,这可允许图案化气纺纤维网更易于处理。在较低的粘合水平下,图案化气纺纤维网可显示出较高的延伸(例如拉伸),也可更易于热层合至其他层而不使用超过组成纤维的材料(例如(共)聚合物)的结晶熔点的温度。

[0272] 因此,在某些示例性的实施例,小心控制图案化气纺纤维网的温度和暴露时间条件。在某些示例性的实施例,可以在所述团的整个受热面积上控制温度-时间条件。当在被处理的团的整个宽度上经过网的受热空气流的温度在5℃范围内、优选在2℃或甚至1℃范围内时,本申请人已获得了最好的结果(受热空气的温度通常在受热空气进入外壳401的进入点处进行测量以方便控制操作,但其也可用热电偶邻近收集的网进行测量)。另外,该加热设备被操作为通过(例如)快速循环打开和关闭该加热器来随时间维持该流的稳定温度,以避免过热或加热不足。优选地,当以一秒的间隔测量时,温度被保持在与预期温度相差一摄氏度范围内。

[0273] 为了进一步控制加热,在应用受热空气流之后,所述团快速经受骤冷。这种骤冷可通常通过如下方式获得:在所述团离开受控加热装置240之后立即在图案化气纺纤维网234上抽吸环境空气,并抽吸环境空气通过图案化气纺纤维网234。图3中的标号317表示其中在网已经过热空气流之后,环境空气被排气装置抽吸通过所述图案化网的区域。实际上,这种空气可在外壳401的底部抽吸,使得所述空气几乎立即在网离开受控加热装置240之后到达所述网。排气装置(未显示)可沿着收集器延伸距离317超过加热装置250,以确保整个图案化气纺纤维网234的彻底冷却和骤冷。为了简便的目的,加热与骤冷的结合装置被称为骤冷流动加热器。

[0274] 骤冷的一个目的是在网中所包含的气纺纤维中发生不期望的变化之前吸热。骤冷的另一个目的是要迅速地大幅度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。

[0275] 为实现骤冷,需要通过温度低于标称熔点至少50℃的气体来冷却聚集体;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。

[0276] 在一个特别可用于不显著程度地形成自生粘合的材料的可选择的实施例中,气纺离散纤维可在收集器的图案化表面上收集,能够粘合至所述纤维的一个或多个另外的纤维材料的层可施加至所述纤维上、遍布所述纤维或围绕所述纤维,由此在从收集器表面移除纤维之前将纤维粘合在一起。

[0277] 其它层可以是,例如,一个或多个熔喷层,或者一个或多个挤出层合膜层。所述层无需物理缠绕,但一般需要一定程度的沿层间界面的层间粘合。在这种实施例中,可能不必要的是使用通风粘合将纤维粘合在一起以在图案化气纺纤维网的表面上保持图案。

[0278] 4.用于制备图案化气纺纤维网的任选的处理步骤

[0279] 除了上述制备图案化气纺纤维网的方法之外,一旦网形成,可对网进行如下处理步骤中的一个或多个:

[0280] (1)将图案化气纺纤维网沿着处理路径向进一步的处理操作推进;

[0281] (2)使一个或多个另外的层与图案化气纺纤维网的外表面接触;

[0282] (3)压延图案化气纺纤维网;

[0283] (4)用表面处理或其他组合物(例如,阻燃剂组合物、粘合剂组合物或印刷层)涂布图案化气纺纤维网;

[0284] (5)将图案化气纺纤维网附接至纸板或塑性管;

[0285] (6)以卷筒的形式卷绕图案化气纺纤维网;

[0286] (7)裁切图案化气纺纤维网以形成两个或更多个裁切卷筒和/或多个裁切片材;

[0287] (8)将图案化气纺纤维网置于模具中并且将图案化气纺纤维网模制成新的形状;

[0288] (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

[0289] (10)由粘合剂或任何其他附接装置(包括但不限于夹子、托架、螺栓/螺钉、钉子和条带)将图案化气纺纤维网附接至另一基材。

[0290] H.使用图案化气纺纤维网的方法

[0291] 本发明还涉及在多种应用中使用本发明的图案化气纺非织造纤维网234的方法。在又一方面,本发明涉及包括根据上述方法中的任一个制得的上述图案化气纺非织造纤维网的任一种的制品。某些无颗粒图案化气纺非织造纤维网可用作气体过滤制品、液体过滤制品、吸声制品、绝热制品、表面清洁制品、地垫、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品和伤口敷料制品。

[0292] 例如,当本发明的示例性的无颗粒图案化气纺非织造纤维网234用于气体或液体过滤时,其可用于提供流体分布层。本发明的示例性无颗粒图案化气纺纤维网可提供用于阻热或消声的另外的表面积。本发明的示例性无颗粒图案化气纺纤维网可提供用于表面清洁用的擦拭物中的特别有效的纹理化表面,因为所述图案可具有提供用于清洁剂的贮存器和用于捕集碎屑的高表面的优点。本发明的示例性无颗粒图案化气纺纤维网可用于提供用于砂光操作的磨料制品中的粉尘提取层。本发明的示例性无颗粒图案化气纺纤维网可提供用于支持细胞生长的支架,或者显示出更少的与伤口接触的表面并因此更易于移除并允许伤口呼吸的可易于移除的纹理化伤口敷料。在一些应用中,由图案确定的纤维的独特取向可引起流体的选择性芯吸。

[0293] 本发明的示例性无颗粒图案化气纺纤维网可特别用作钩环机械紧固件或者封闭物的环材料。在某些实施例中,在通风粘合之后获得的轻度粘合水平可允许钩更容易地穿透图案化气纺纤维网的表面并且与由网的纤维所形成的环接合。

[0294] I.使用包括颗粒的图案化气纺非织造纤维网的方法

[0295] 包括多个无规取向的离散纤维2和任选的多个颗粒130的图案化气纺非织造纤维网234的上述示例性实施例的任一实施例可用于制备选自如下的制品:气体过滤制品、液体

过滤制品、表面清洁制品、磨料制品、地垫、绝缘制品、细胞生长载体制品、药物递送制品、个人卫生制品和伤口敷料制品。

[0296] 在某些目前优选的实施例中,以上实施例的任一实施例的所述非织造纤维网可用于制备一种流体过滤制品,所述流体过滤制品包括流体不可渗透的壳体,其围绕所述非织造纤维网,其中所述壳体包括与所述非织造纤维网的第一主表面流体连通的至少一个流体入口,以及与所述非织造纤维网的第二主表面流体连通的至少一个流体出口,所述第二主表面与所述非织造纤维网的所述第一主表面相对。

[0297] 应当理解,可由含有多种颗粒(其优选为化学活性颗粒)的多种非织造纤维网制备多种过滤制品。液体(例如,水)过滤介质、气体(例如,空气)过滤介质、熔炉过滤器、呼吸机等可被有利地制造成包括含有颗粒、更优选化学活性颗粒的非织造纤维网。

[0298] 在其他示例性实施例(未示出)中,附加层可通过附加的顶层或垫层网而形成,或者附加层可通过在图案化气纺非织造纤维网234的整个厚度T上形成纤维组中值直径的梯度(例如从粗到细,从细到粗等)、颗粒组平均直径的梯度(例如从粗到细,从细到粗等)和/或颗粒浓度的梯度(例如从高浓度到低浓度,从低浓度到高浓度等)而形成,所述颗粒浓度表示为例如每单位质量的纤维的颗粒质量。

[0299] 在某些目前优选的实施例中,流体过滤介质包括第一层,该第一层包括具有至少1 μm 群体的中值粒径的微纤维的群体;以及覆盖该第一层的第二层,该第二层包括具有小于1 μm 的群体中值粒径的亚微米纤维的群体。在一些示例性实施例中,第一层邻接多孔载体。此类流体过滤介质可以尤其适用于深度过滤应用,在该应用中,包括微纤维群体的第一层在包括亚微米纤维群体的第二层之前被浸透流体接触。

[0300] 在其它示例性实施例(未示出)中,该第一层邻接多孔支承体。此类流体过滤介质可以尤其适用于绝对过滤应用,在该应用中,包括微纤维群体的第一层在包括亚微米纤维群体的第二层之后被浸透流体接触。

[0301] 在另一示例性实施例(未示出)中,流体过滤制品元件在沿轴向构造中具有吸着剂密度梯度。在替代示例性实施例(未示出)中,流体过滤元件在沿径向构造中具有吸着剂密度梯度。在一个具体实施例中,流体过滤元件还包括多层的自支承非织造聚合物纤维的第二网,所述自支持非织造聚合物纤维基本不含吸着剂颗粒。

[0302] 在另一示例性实施例(未示出)中,本发明提供了一种流体过滤元件,所述流体过滤元件包括两个或更多个缠绕以形成多孔流体过滤制品的多孔层,其中所述多孔层包括自支承非织造聚合物纤维的网以及陷入所述网中的多个颗粒。流体过滤制品还可以包括包围多孔制品的流体不可渗透外壳、与第一(粗纤维)层流体连通的入口,所述第一层可以是覆盖层或垫层;以及与第二(细旦纤维)层流体连通的出口,所述第二层可以相应地是垫层或覆盖层。

[0303] 在某些示例性实施例中,外壳可以包括至少一个与第一层流体连通的流体入口,所述第一层包括具有至少1 μm 的群体中值直径的微纤维的群体;以及至少一个与第二层流体连通的流体出口,所述第二层包括具有小于1 μm 的群体中值直径的亚微米纤维的群体并邻接第一层。在一个示例性实施例中,第一和第二层可以熔融在一起。在另一个示例性实施例中,多孔层是单独的复合层。

[0304] 在其他实施例(未示出)中,附加层可通过附加的邻接顶层或垫层网而形成,或者

附加层可通过在图案化气纺非织造纤维网或过滤元件234的整个厚度T上形成纤维组中值直径的梯度(例如从粗到细,从细到粗等)、颗粒组平均直径的梯度(例如从粗到细,从细到粗等)和/或颗粒浓度的梯度(例如从高浓度到低浓度,从低浓度到高浓度等)而形成,所述颗粒浓度表示为例如每单位质量的纤维的颗粒质量。

[0305] 流体过滤制品可以采用各种形状和形式。在某些示例性实施例中,流体过滤制品采用三维几何形的形式,在某些示例性实施例中,其可以选自于圆柱体、圆盘、椭圆盘或多边形盘。其他合适的形状和形式是本领域的技术人员已知的。

[0306] 另一个方面提供了一种过滤流体的方法,该方法包括使流体过滤制品与渗透流体接触。在某些示例性实施例中,流体过滤制品包括非织造纤维网(或网叠堆),该非织造纤维网(或网叠堆)包括多层缠绕以形成多孔制品的多孔层,其中该多孔层包括如上所述的自支承非织造聚合物纤维的网,以及可选的多个陷入该网中的吸着剂颗粒;包围该多孔制品的流体可渗透外壳;与该第一表面流体连通的入口;以及与该第二表面流体连通的出口。

[0307] 在某些示例性实施例(未示出)中,图案化气纺非织造纤维网234包括第一层或区域(其包括组中值直径为至少 $1\mu\text{m}$ 的一组微纤维)以及覆盖所述第一层或区域的第二层或区域(其包括组中值直径小于 $1\mu\text{m}$ 的一组亚微米纤维)。在一些示例性实施例中,所述第一层或区域邻接多孔支承体,所述多孔支承体优选包括多个离散纤维和多个颗粒。

[0308] 目前所公开的示例性流体过滤制品可以以各种方法使用。在一个示例性实施例中,渗透流体在穿过第二层之前穿过第一层。在另一个示例性实施例中,渗透流体在穿过第一层之前穿过第二层。在又一个示例性实施例中,第二层是起褶的,并且渗透流体在穿过第一层之前穿过第二层。

[0309] 在一些实施例中,渗透流体可以在重力的作用下穿过流体过滤制品。在其他示例性实施例中,例如,利用液泵、气体鼓风机或气体压缩机,渗透流体(其可以是液体或气体)可以在加压流体流的条件下穿过流体过滤制品。在一些示例性实施例中,根据目前所公开的示例性实施例的流体过滤制品在加压流体流的条件下可以呈现出降低的压降。

[0310] 包括颗粒的非织造纤维网的示例性实施例已如上描述,并通过如下实例的方式在下文进一步说明,所述实例不应以任何方式解释为对本发明的范围进行限制。相反,应当清楚地理解,可以采取多种其它实施例、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,这些其它实施例、修改形式及其等同物将显而易见。

[0311] 实例

[0312] 虽然,阐述本发明广义范围的数值范围和参数是近似值,但是在具体实施例中所列出的数值则是尽可能精确地报告的。然而,任何数值都固有地含有一定的误差,这些误差必定是由它们各自的试验测定中存在的标准偏差引起。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。

[0313] 材料

[0314] 在如下实例和表1中,“PE”表示聚乙烯,“PET”表示聚对苯二甲酸乙二醇酯,且“PP”表示聚丙烯。

[0315] 表1

[0316]

实例	商品名称	供应商	材料类型	状态： 纤维尺寸	重 (%)
实例 1	O-Cel-O	3M 公司明尼苏达州圣保罗(St. Paul, MN)	锤磨海绵	海绵颗粒	网的 80 重量%
实例 1	Trevira T-255	特雷维拉公司(Trevira GmbH), 德国哈特斯海姆 (Hattersheim, Germany)	PE/PET 双组分纤维	纤维： 1.3dtex × 6mm	网的 20 重量%
实例 2	Trevira T-255	特雷维拉公司(Trevira GmbH), 德国哈特斯海姆 (Hattersheim, Germany)	PE/PET 双组分纤维	纤维： 1.3dtex × 6mm	网的 100 重量%

[0317]

实例	商品名称	供应商	材料类型	状态： 纤维尺寸	重 (%)
实例 3	Blown Micro Fibers (BMF)	3M 公司明尼苏达州圣保罗 (St. Paul, MN)	3M 1250 熔 炉过滤器， PP 碎片	锤磨碎片	纤维的 50 重量%
实例 3	Trevira T-255	特雷维拉公司 (Trevira GmbH)， 德国哈特斯海姆 (Hattersheim, Germany)	PE/PET 双 组分纤维	纤维： 1.3dtex × 6mm	纤维的 50 重量%
实例 4	Blown Micro Fibers	特雷维拉公司 (Trevira GmbH)， 德国哈特斯海姆 (Hattersheim, Germany)	3M 1250 熔 炉过滤器， PP 碎片	锤磨碎片	纤维的 50 重量%
实例 4	Trevira T-255	特雷维拉公司 (Trevira GmbH)， 德国哈特斯海姆 (Hattersheim, Germany)	PE/PET 双 组分纤维	纤维： 1.3dtex × 6mm	纤维的 50 重量%
实例 4	Kuraray GG Carbon	可乐丽化学有限公司 (Kuraray Chemical Co., Ltd.)， 日本大阪 (Osaka, Japan)	活性炭颗粒	碳颗粒：12 × 20 级	400g/min @ 1m/min
实例 5	NYBCF	小纤维公司 (MiniFibers, Inc.)， 美国田纳西州约翰逊城 (Johnson City, TN, USA)	尼龙	纤维： 12d × 3mm	纤维的 50 重量%
实例 5	Trevira T-255	德国哈特斯海姆的特雷维拉公 司	PE/PET 双 组分纤维	纤维： 1.3dtex × 6mm	纤维的 50 重量%
实例 5	Kuraray GG Carbon	可乐丽化学有限公司 (Kuraray Chemical Co., Ltd.)， 日本大阪 (Osaka, Japan)	活性炭颗粒	碳颗粒：12 × 20 级	700g/min @ 1m/min
实例 6	Trevira T-255	特雷维拉公司 (Trevira GmbH)， 德国哈特斯海姆 (Hattersheim, Germany)	PE/PET 双 组分纤维	纤维： 1.3dtex × 6mm	纤维的 100 重量 %
实例 6	Kuraray GG 碳	可乐丽化学有限公司 (Kuraray Chemical Co., Ltd.)， 日本大阪 (Osaka, Japan)	活性炭颗粒	碳颗粒：12 × 20 级	400g/min @ 1m/min

[0318] 试验方法

[0319] 基重测定

[0320] 含有颗粒的示例性非织造纤维网的基重使用Mettler Toledo XS4002S电子天平 (可购自法国维洛弗雷的梅特勒托利多简易股份公司(Mettler-ToledoSAS,Viroflay, France))进行测量。

[0321] 图案化收集器

[0322] 通过将材料在通常如图5F所示的具有以菱形切削图案排列的0.625英寸×0.625

英寸×1.5英寸的开口的模板上气流成网而制得气纺非织造纤维网样品(即除了实例3之外的所有样品),所述气纺非织造纤维网样品包括多个无规取向的离散纤维和多个基本上平面的基体区域,所述多个无规取向的离散纤维限定从所述非织造纤维网的主表面延伸的多个方形非中空突出,所述多个基本上平面的基体区域在由主表面限定并与主表面基本上平行的平面中在每个邻接的突出之间形成。将图案化模板收集器送入在以1m/min的速度移动的形成室的下端运行的环状形成带/线材的顶表面上的形成室中。

[0323] 通过将材料在包括具有5.75cm峰间波纹的细网格波纹筛网的收集器模板上气流成网而制得包括限定多个基本上平行的侧面波纹的多个无规取向的离散纤维的波状图案化样品(实例3),每个波纹限定从非织造纤维网的主表面延伸的非中空突出,多个基本上平面的基体区域在由主表面限定并与主表面基本上平行的平面中在每个邻接的突出之间形成。将波纹筛网模板(收集器)送入在以1m/min的速度移动的形成室的下端运行的环状形成带/线材的顶表面上的形成室中。

[0324] 制备实例A:锤磨吹微纤维(Blow Microfiber)(BMF)碎片的制备

[0325] 锤磨材料如下制得。将3M 0-Cel-0海绵或3M 1250熔炉过滤器聚丙烯碎片送入锤磨机EU-2B(可得自丹麦Tølløse的EUROMILLING a/s.(EUROMILLING a/s., Tølløse, Denmark))。材料锤磨通过具有8mm开口的筛网,以产生用于如下进一步描述的SPIKE气流成网法中的颗粒。

[0326] 图案化气纺非织造纤维网的制备

[0327] 在如下实例的每一个中,使用SPIKE气流成网法形成设备(可购自丹麦的成形纤维公司(FormFiber NV, Denmark))制备含有多个离散纤维和任选的多个颗粒的非织造纤维网。在美国专利No.7,491,354和No.6,808,664中描述了SPIKE设备和在形成气流成网纤维网中使用SPIKE设备的方法的细节。

[0328] 实例1-图案化气纺非织造纤维网

[0329] 使用具有0.6m的宽度的传送带的两个旋转销钉辊以2m/min的速度将双组分纤维和锤磨海绵送入分裂的预开口和共混室中。双组分纤维以80g/min的质量流量送进所述传送带上的所述室中。锤磨海绵以320g/min的质量流量送进所述传送带上的所述室中。之后,使用同一传送带将所述共混物送进具有鼓风机的形成室的顶部,所述鼓风机具有2300m³/h的流量,并设置为其标称容量的65%。

[0330] 在室顶部的纤维材料为开放和蓬松的,并且所述材料随后落下穿过上行销钉辊和环形带筛网以到达形成室的底部,从而穿过下行销钉辊并再次穿过同一环形带筛网。通过重力和从多孔形成带/线材的下端施加至形成室的真空的组合,将纤维下拉至多孔环形带/线材上。

[0331] 在以1米/分钟的速度移动的在形成室下端运行的环状形成带/线材的顶表面上将JM 688-80型支承层(支承层1)送进形成室中。材料在菱形切削的模板上收集,由此形成由下方的支承层支承的含有海绵颗粒的三维非织造纤维网。

[0332] 随后将网以1.1m/min的线速度传送至电烘箱(125-130℃)中,所述电烘箱熔融双组分纤维的外皮。在该实例中,网在烘箱之后立即被去除。所述烘箱为来自国际热系统有限责任公司(International Thermal System, LLC)(威斯康辛州密尔沃基(Milwaukee, WI))的电烘箱。所述烘箱具有5.5米长的一个加热室;原理是在室中从顶部吹送空气。可将循环

设置为使得吹送的空气的一部分可被抽空(设为20-100%)以及一部分可再循环(设为20-100%)。在该实例中,空气在60%设定下排空,并以40%再循环,室中的温度为127℃。样品在室中穿过一次。所得的网为柔性吸收网,并可目测观察到具有均匀分布于所获得的三维网内的海绵颗粒。图7A为根据实例1的示例性图案化气纺非织造纤维网的照片。

[0333] 实例2-图案化气纺非织造纤维网

[0334] 使用具有0.6m的宽度的传送带的两个旋转销钉辊以2m/min的速度将双组分纤维送进分裂的预开口和共混室中。双组分纤维以200g/min的质量流量送进所述传送带上的所述室中。然后,使用同一传送带将所述纤维送进具有鼓风机的形成室的顶部,所述鼓风机具有2300m³/h的流量,并设置为其标称容量的65%。

[0335] 在室顶部的纤维材料为开放和蓬松的,并且所述材料随后落下穿过上行销钉辊和环形带筛网以到达形成室的底部,从而穿过下行销钉辊并再次穿过同一环形带筛网。通过重力和从多孔形成带/线材的下端施加至形成室的真空的组合,将纤维下拉至多孔环形带/线材上。

[0336] 在以1米/分钟的速度移动的在形成室下端运行的环状形成带/线材的顶表面上将JM 688-80型支承层(支承层1)送进形成室中。材料在菱形切削的模板上收集,由此形成由下方的支承层支承的三维非织造纤维网。

[0337] 随后将网以1.1m/min的线速度传送至电烘箱(130-135℃)中,所述电烘箱熔融双组分纤维的外皮。在该实例中,网在烘箱之后立即被去除。所述烘箱是来自威斯康辛州密尔沃基的国际热系统有限责任公司(International Thermal System, LLC)的电烘箱。其具有5.5米长的一个加热室;原理是在室中从顶部吹送空气。可将循环设置为使得吹送的空气的一部分可被抽空(设为20-100%)以及一部分可再循环(设为20-100%)。在该实例中,空气在80%设定下排空,并以20%再循环,室中的温度为132℃。样品在室中穿过一次。所得图案化气纺纤维非织造纤维网为开放、蓬松有弹性的非织造纤维网。图7B为根据实例2的示例性图案化气纺非织造纤维网的照片。

[0338] 实例3-图案化气纺非织造纤维网

[0339] 使用具有0.6m的宽度的传送带的两个旋转销钉辊以1m/min的速度将双组分纤维和锤磨BMF碎片送入分裂的预开口和共混室中。双组分纤维以100g/min的质量流量送进所述室中。锤磨BMF碎片以100g/min的质量流量送进所述室中。之后,使用同一传送带将所述共混物送进具有鼓风机的形成室的顶部,所述鼓风机具有2300m³/h的流量,并设置为其标称容量的55%。

[0340] 在室顶部的纤维材料为开放和蓬松的,并且所述材料随后落下穿过上行销钉辊和环形带筛网以到达形成室的底部,从而穿过下行销钉辊并再次穿过同一环形带筛网。通过重力和从多孔形成带/线材的下端施加至形成室的真空的组合,将纤维下拉至多孔环形带/线材上。

[0341] 在以1米/分钟的速度移动的在形成室下端运行的环状形成带/线材的顶表面上将JM 688-80型支承层(支承层1)送进形成室中。材料在支承层的顶表面上收集,由此形成由下方的支承层支承的图案化气纺纤维非织造纤维网。

[0342] 随后将网以1.1m/min的线速度传送至电烘箱(130-135℃)中,所述电烘箱熔融双组分纤维的外皮。在该实例中,网在烘箱之后立即被去除。所述烘箱是来自威斯康辛州密尔

沃基的国际热系统有限责任公司(International Thermal System, LLC)的电烘箱。其具有5.5米长的一个加热室;原理是在室中从顶部吹送空气。可将循环设置为使得吹送的空气的一部分可被抽空(设为20-100%)以及一部分可再循环(设为20-100%)。在该实例中,空气在80%设定下排空,并以20%再循环,室中的温度为132℃。样品在室中穿过一次。网的所得图案化气纺纤维非织造纤维网为开放、蓬松有弹性的网。

[0343] 具有包括化学活性颗粒的图案化非织造纤维网的制品的制备

[0344] 实例4-装填有化学活性颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0345] 使用具有0.6m的宽度的传送带的两个旋转销钉辊以1m/min的速度将双组分纤维和锤磨BMF碎片送进分裂的预开口和共混室中。双组分纤维以200g/min的质量流量送进所述室中。锤磨BMF碎片以200g/min的质量流量送进所述室中。然后,使用同一传送带将所述共混物送进具有流速为2300m³/h的鼓风机的形成室的顶部,并且所述鼓风机设置为其标称容量的60%。所述纤维在室顶部为开放和蓬松的,随后落下通过上行销钉辊和环形带筛网至形成室的底部,从而经过下行销钉辊并再次经过同一环形带筛网。

[0346] 将活性炭颗粒以400g/min的质量流量和22psi(约151.7kPa)的递送空气设定送进形成室的下端。K-SFS-24/6型K-Tron送进器(购自瑞士下伦茨(Niederlenz, Switzerland)的K-Tron瑞士公司(K-Tron Schweiz AG))用于递送所述活性炭颗粒。通过重力和从多孔形成带/线材的下端施加至形成室的真空的组合,将纤维和颗粒下拉至多孔环形带/线材上。

[0347] 在以1米/分钟的速度移动的在形成室下端运行的环状形成带/线材的顶表面上将JM 688-80型支承层(支承层1)送进形成室中。材料在菱形切削的模板上收集,由此形成由下方的支承层支承的含有活性炭颗粒的三维非织造纤维网。

[0348] 随后将网以1.1m/min的线速度传送至电烘箱(130-135℃)中,所述电烘箱熔融双组分纤维的外皮。在该实例中,网在烘箱之后立即被去除。所述烘箱是来自威斯康辛州密尔沃基的国际热系统有限责任公司(International Thermal System, LLC)的电烘箱。其具有5.5米长的一个加热室;原理是在室中从顶部吹送空气。可将循环设置为使得吹送的空气的一部分可被抽空(设为20-100%)以及一部分可再循环(设为20-100%)。在该实例中,空气在80%设定下排空,并以20%再循环,室中的温度为132℃。样品在室中穿过一次。

[0349] 网的所得图案化气纺纤维非织造纤维网为开放、蓬松有弹性的网,并且目测观察具有均匀分布于所得图案化气纺纤维非织造纤维网内的活性炭颗粒。

[0350] 实例5-装填有化学活性颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0351] 使用具有0.6m的宽度的传送带的两个旋转销钉辊以1m/min的速度将双组分纤维和12旦尼尔尼龙纤维送入分裂的预开口和共混室中。双组分纤维以200g/min的质量流量送进所述室中。锤磨BMF碎片以200g/min的质量流量送进所述室中。然后,使用同一传送带将所述共混物送进具有流速为2300m³/h的鼓风机的形成室的顶部,并且所述鼓风机设置为其标称容量的60%。

[0352] 在室顶部的纤维材料为开放和蓬松的,并且所述材料随后落下穿过上行销钉辊和环形带筛网以到达形成室的底部,从而穿过下行销钉辊并再次穿过同一环形带筛网。将活性炭颗粒以700g/min的质量流量和22psi(约151.7kPa)的递送空气设定送进形成室的下端。K-SFS-24/6型K-Tron送进器(购自瑞士下伦茨(Niederlenz, Switzerland)的K-Tron瑞士公司(K-Tron Schweiz AG))用于递送所述活性炭颗粒。通过重力和从多孔形成带/线材

的下端施加至形成室的真空的组合,将纤维和颗粒下拉至多孔环形带/线材上。

[0353] 在以1米/分钟的速度移动的在形成室下端运行的环状形成带/线材的顶表面上将JM 688-80型支承层(支承层1)送进到形成室中。材料在菱形切削的模板上收集,由此形成由下方的支承层支承的含有活性炭颗粒的三维非织造纤维网。

[0354] 随后将网以1.1m/min的线速度传送至电烘箱(130-135℃)中,所述电烘箱熔融双组分纤维的外皮。在该实例中,网在烘箱之后立即被去除。所述烘箱是来自威斯康辛州密尔沃基的国际热系统有限责任公司(International Thermal System, LLC)的电烘箱。其具有5.5米长的一个加热室;原理是在室中从顶部吹送空气。可将循环设置为使得吹送的空气的一部分可被抽空(设为20-100%)以及一部分可再循环(设为20-100%)。在该实例中,空气在80%设定下排空,并以20%再循环,室中的温度为132℃。样品在室中穿过一次。

[0355] 网的所得图案化气纺纤维非织造纤维网为开放、蓬松有弹性的网,并目测观察具有均匀分布于所得图案化气纺纤维非织造纤维网内的活性炭颗粒。

[0356] 实例6-装填有化学活性颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0357] 使用具有0.6m的宽度的传送带的两个旋转销钉辊以2m/min的速度将双组分纤维送入分裂的预开口和共混室中。双组分纤维以200g/min的质量流量送进所述传送带上的所述室中。然后,使用同一传送带将所述纤维送进至具有鼓风机的形成室的顶部,所述鼓风机具有2300m³/h的流量,并设置为其标称容量的60%。

[0358] 在室顶部的纤维材料为开放和蓬松的,并且所述材料随后落下穿过上行销钉辊和环形带筛网以到达形成室的底部,从而穿过下行销钉辊并再次穿过同一环形带筛网。将活性炭颗粒以400g/min的质量流量和22psi(约151.7kPa)的递送空气设定送进形成室的下端。K-SFS-24/6型K-Tron送进器(可从瑞士下伦茨(Niederlenz, Switzerland)的K-Tron(瑞士)公司(K-Tron Schweiz AG)商购获得)用于递送这些活性炭颗粒。通过重力和从多孔形成带/线材的下端施加至形成室的真空的组合,将纤维和颗粒下拉至多孔环形带/线材上。

[0359] 在以1米/分钟的速度移动的在形成室下端运行的环状形成带/线材的顶表面上将JM 688-80型支承层(支承层1)送进到形成室中。材料在菱形切削的模板上收集,由此形成由下方的支承层支承的含有活性炭颗粒的三维非织造纤维网。

[0360] 随后将网以1.1m/min的线速度传送至电烘箱(130-135℃)中,所述电烘箱熔融双组分纤维的外皮。在该实例中,网在烘箱之后立即被去除。所述烘箱是来自威斯康辛州密尔沃基的国际热系统有限责任公司(International Thermal System, LLC)的电烘箱。其具有5.5米长的一个加热室;原理是在室中从顶部吹送空气。可将循环设置为使得吹送的空气的一部分可被抽空(设为20-100%)以及一部分可再循环(设为20-100%)。在该实例中,空气在80%设定下排空,并以20%再循环,室中的温度为132℃。样品在室中穿过一次。网的所得图案化气纺纤维非织造纤维网为开放、蓬松有弹性的网,并目测观察具有均匀分布于所得图案化气纺纤维非织造纤维网内的活性炭颗粒。

[0361] 使用在实例2和6中所述的包括化学活性颗粒的非织造纤维网制备示例性流体过滤或绝缘制品。

[0362] 实例7-流体过滤制品

[0363] 将实例2的图案化气纺非织造纤维网的基底层合至实例6的含有活性炭的非织造纤维网的基底表面,以形成包括颗粒过滤层和气体吸附层的复合过滤器。将3M喷雾安装粘

合剂(可购自明尼苏达州圣保罗的3M公司)以约 $5\text{g}/\text{m}^2$ 的量施用至实例2的非织造网的底表面上,然后将包括熔喷非织造网的颗粒过滤层用手按压至气体吸附层上。该过滤制品用于流穿过(flow-through)或流经过(flow-by)式应用。

[0364] 具有包括磨料颗粒的图案化非织造纤维网的制品的制备

[0365] 材料

[0366] 纤维

[0367] TREVIRA T255型双组分纤维(可购自德国博宾根的特雷维拉公司(Trevira GmbH, Bobingen, Germany)),其纤度为1.3旦尼尔,长度为6mm。

[0368] 单组分纤维,其纤度为15旦尼尔,长度为6mm(可购自美国田纳西州约翰逊城小纤维公司(MiniFIBERS, Inc., Johnson City, TN, USA))。

[0369] 图案化收集器

[0370] 丙烯酸类收集器由0.35英寸(8.89mm)厚丙烯酸类22英寸 $\times$ 24英寸(558.8mm $\times$ 609.6mm)的矩形片材319'构成,其中切削出六个螺旋排列的楔500,从而形成17英寸(431.8mm)直径的盘,所述盘具有由直径2英寸(50.8mm)的中心盘连接的0.5英寸(12.7mm)宽的螺旋臂,如通常如图5G所示。

[0371] 聚碳酸酯收集器在12英寸 $\times$ 12英寸 $\times$ 0.5英寸(304.8mm $\times$ 304.8mm $\times$ 12.7mm)聚碳酸酯片材319'中构造。图案化收集器具有锥形圆空穴500的3 $\times$ 3阵列,在基底的每个空穴的直径为1.38英寸(34.9mm),每个空穴具有45°的向内倾斜的侧壁角,通常如图5H所示。

[0372] 各种样品使用所述的过程,加上用高温硅橡胶2617T41(可得自伊利诺斯州芝加哥的麦克马斯特凯尔公司(McMaster Carr, Chicago, IL))制成的模板而制得。将图6所示的图案水喷切削成1/4英寸厚和5/8英寸厚的硅树脂片材。将图案化模板(收集器)置于处理传送带上,并送进至网形成室中,在所述网形成室中各自的纤维在模板中和在模板顶部上成型为网。然后将所述组件传送至粘合烘箱中,在所述粘合烘箱中纤维组分熔融在一起。

[0373] 实例8-装填有颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0374] 使用同心聚乙烯外皮和聚丙烯芯的粘结剂纤维(32旦尼尔 $\times$ 6mm长,无卷曲,来自纤维创新技术公司(Fiber Innovation Technology),Merge型251)与1/4英寸厚的模板,形成完全填充模板腔体的具有尖锐直边的粘结网。该方法的真空力将纤维下拉成基本上与处理传送带的平面平行的取向。制得平均网基重为312克/平方米的样品。在离开粘合烘箱(290°F, 143°C)之后,立即使用冷凝辊,以从模板层之上的网材料形成连续致密层。模板本身防止切割图案中的网变得被致密化。

[0375] 实例9-装填有颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0376] 本次使用类似的粘结剂纤维(32旦尼尔 $\times$ 6mm长,无卷曲,来自纤维创新技术公司(Fiber Innovation Technology),Merge型251)以及作为收集器的5/8英寸厚的模板。再次,粘结网完全填充模板腔体,具有尖锐直边,并具有622克/平方米的平均重量。

[0377] 实例10-装填有颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0378] 粘结剂纤维和标准人造短纤维的共混物也可用于形成图案化网。这里,使用20%同心共聚酯外皮和聚酯芯(15旦尼尔 $\times$ 51mm长,卷曲,来自汇维仕纤维公司(Huvis Fibers),LMF型)、20%共聚酯外皮和聚酯芯(2旦尼尔 $\times$ 1/4英寸,无卷曲,来自小纤维公司(MiniFibers))、和60%聚酯人造短纤维(12旦尼尔 $\times$ 1/4英寸,无卷曲,来自小纤维公司

(MiniFibers))制备样品。平均网基重为332克/平方米,使用310F的粘合烘箱温度。在此情况中,更长粘结剂纤维的加入产生包含图案特征具有圆角的网。

[0379] 实例11-装填有颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0380] 图案化复合结构也可通过在网形成之前将大颗粒引入模板中而制得。这里,将弹性体热塑性树脂颗粒(Dow Engage DSH 8501聚烯烃弹性体,标称3mm直径)的单层置于模板空穴中,使用聚乙烯外皮和聚丙烯芯(32旦尼尔 $\times$ 6mm长,无卷曲,来自纤维创新技术公司(Fiber Innovation Technology),Merge型251)在顶部形成网。在290F下粘合之后,将所有组分一起熔融成柔性图案化结构,其平均纤维网重量为312克/平方米,总网重量为1065克/平方米。

[0381] 实例12-装填有颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0382] 另外的图案化复合结构可通过使用具有合适粘性质质的材料而制得。无机颗粒(3M Color Quartz,T型)与聚乙烯离聚物(Dow Amplify EA 103)混合,并置于模板模具的底部中,如实例4中那样。使用聚乙烯外皮和聚丙烯芯(32旦尼尔 $\times$ 6mm长,无卷曲,来自纤维创新技术公司(Fiber Innovation Technology),Merge型251)将网形成至模板中。在290F下粘合之后,将所有组分一起熔融成柔性图案化结构,其平均纤维网重量为312克/平方米,总网基重为1487克/平方米(gsm)。

[0383] 实例13-装填有颗粒的图案化气纺非织造纤维网

[0384] 通过使用具有0.6m的宽度的传送带的两个旋转销钉辊以1m/min的速度将单组分纤维和双组分纤维送进预开放室中,从而制备图案化气纺非织造纤维网。双组分纤维(TreviraT255)以114g/min的质量流量送进该室中,单组分纤维以171g/min的质量流量送进同一传送带上,以获得在部分中664g/m²的基重(通过从盘上修剪过量部分而测得)。然后,用同一传送带将所述共混物送进到具有流速为2300m³/h的鼓风机的形成室的顶部,并且所述鼓风机设置为其标称容量的55-60%。

[0385] 在室顶部的纤维材料为开放和蓬松的,并且所述材料随后落下穿过上行销钉辊和环形带筛网以到达形成室的底部,从而穿过下行销钉辊并再次穿过同一环形带筛网。通过重力和从多孔形成带/线材的下端施加至形成室的真空的组合在多孔环形带/线材上将材料拉下至图案化收集器图案中。

[0386] 将JM 688-80型支承层(支承层1)送进在环状形成带/线材的顶表面上以及在以0.7m/min的速度移动的形成室下端运行的图案化收集器之下的形成室中。在所述支承层顶表面之上的图案化收集器中和在所述图案化收集器之上收集材料,由此形成含有由下方的支承层支承的双组分纤维和单组分纤维的三维纤维非织造图案化纤维网。

[0387] 随后以1m/min的线速度将具有图案化收集器的网传送至气体烘箱(127℃)中,所述气体烘箱熔融所述双组分纤维的外皮。在该实例中,在将网冷却至就在室温以上时将其取出。

[0388] 网的所得图案化气纺纤维非织造纤维网在接触所述支承层的区域中为开放、蓬松有弹性的网,在图案化收集器的螺旋臂和中心盘的顶上的区域中被压缩。纤维通常显示为在支承层的平面中排列。该图案化纤维网类似于之前实例的非织造图案化纤维网制得,不同的是图案化收集器含有如上所述的具有倾斜侧壁的空穴的阵列。所得的网具有188.4g/m²的平均网基重。

- [0389] 具有包括磨料颗粒和任选的粘结剂的图案化非织造纤维网的制品的制备
- [0390] 材料
- [0391] 非图案化对照物:切削至大约3in×4.25in×0.85in的3M Floor片状样品
- [0392] 图案化网:切削至大约5in×5in×0.75in的实例2的网
- [0393] 胶乳1:Rhoplex HA-16乳状液(美国密歇根州米德兰的陶氏所有的罗门
- [0394] 哈斯公司(Rohm Haas Owned by Dow, Midland, Michigan, USA))。
- [0395] 胶乳2:Styrofan ND 593(新泽西州弗洛勒姆帕克的巴斯夫公司(BASF, Florham Park, NJ))。
- [0396] 磨料颗粒:60粗粒氧化铝粉末(明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, MN))。
- [0397] 环氧树脂粘结剂:3M SCOTCH-WELD环氧树脂粘合剂2214Regular(明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, MN))。
- [0398] 实例14(对比)-非图案化非织造纤维网
- [0399] 将对照物样品置于具有大约30g胶乳1、大约0.125in深的铝托盘中。手动压制所述样品,将其压缩至其初始高度的大约33%。然后翻转样品,进行类似的压缩。之后,使样品经过台式实验室层压机(美国俄亥俄州费尔菲尔德的化学仪器公司(Chem Instruments, Fairfield, OH, USA))的两个辊之间,从而去除过量的胶乳,所述两个辊覆盖有PET膜,并设定至大约0.25in的间隙。然后将样品置于155℃下的烘箱中25分钟以进行干燥。在干燥前后称重样品,以确定施用的胶乳量。
- [0400] 实例15-装填有磨料颗粒的图案化气纺非织造纤维网
- [0401] 与实例14的工序相同,但非织造物为图案化网,在涂布过程中不翻转样品,并将40g胶乳置于A1盘中。所得图案化气纺非织造纤维网的一部分示于图7F中。
- [0402] 实例16-(对比)-非图案化非织造纤维网
- [0403] 与实例14相同,但添加胶乳2。
- [0404] 实例17-装填有磨料颗粒的图案化气纺非织造纤维网
- [0405] 与实例15相同,但添加胶乳2。
- [0406] 实例18-(对比)-非图案化非织造纤维网
- [0407] 与实例14相同,但添加5g的60粗粒氧化铝以及30g的胶乳1。
- [0408] 实例19-装填有磨料颗粒的图案化气纺非织造纤维网
- [0409] 与实例15相同,但将5g的60粗粒氧化铝加入至36g的胶乳1中。
- [0410] 测量结果总结在表2中。
- [0411] 表2

[0412]

	网	胶乳	非织造 质量	胶乳 质量	质量 Al2O3	烘焙之后 的质量	涂层 重量
			(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
实例 14 (对照)	非图案化对照物	胶乳 1	10.1	30	不适用	319.4	48%
实例 15	图案化气纺	胶乳 1	12.8	40	不适用	32	60%
实例 16 (对照)	非图案化对照物	胶乳 2	9.4	30	不适用	21.5	56%

[0413]

实例 17	图案化气纺	胶乳 2	10.2	30	不适用	24.8	59%
实例 18 (对照)	非图案化对照物	胶乳 1	9	30	5	18.7	52%
实例 19	图案化气纺	胶乳 1	11.7	36	5	29.2	60%

[0414] 实例20

[0415] 使用木质杆用大约18g的环氧树脂涂布实例2的图案化气纺非织造纤维网的凸起特征。将大约2.5g氧化铝喷洒至经环氧树脂覆盖的特征上。使用木质杆混入环氧树脂。将另外2.5g氧化铝粉末喷洒至经环氧树脂覆盖的特征上，并再次混合。环氧树脂在230°F(110℃)下固化超过2小时直至硬化。结果示于图7C-7E。

[0416] 实例21

[0417] 将35g环氧树脂与16g氧化铝粉末和6g MEK混合。在Al箔托盘中用木质杆搅拌分散体，直至均匀混合。将图案化网浸涂至所述分散体中，使得所述分散体被吸收至所述非织造物中，且凸起特征的高度的至少50%涂布有环氧树脂。环氧树脂在230°F(110℃)下固化超过2小时直至硬化。所得图案化气纺非织造纤维网的一部分示于图7C-7E。

[0418] 实例22

[0419] 该实例示出了形成一种图案化气纺非织造纤维网，其包括极开放和柔性的3维支承层(也称为“线圈网”)，所述3维支承层由多个无规取向的离散纤维覆盖并部分填充。这些无规取向的离散纤维中的一些或全部优选为热熔纤维(单组分熔融纤维或多组分(例如双组分或皮/芯型，外部组分外皮具有低于内部组分芯的熔点))，使得纤维可通过使用例如加热步骤在收集之后粘合图案化气纺非织造纤维网而得以固定。

[0420] 通过重力和真空的组合将多个离散纤维气纺至3维支承层上。图案化气纺非织造纤维网可包括多个颗粒，所述多个颗粒可为化学活性颗粒。可通过例如辊涂、喷雾或常用于将非织造材料官能化的任何方法提供所得网另外的性质。

[0421] 使3维支承层(线圈网)Enkamat®7225(德国于巴赫-帕伦贝格恩卡科技公司(Enka Technica GmbH, Übach-Palenberg, Germany))经过在以约1m/min的速度移动的形成室的下端运行的环状形成带/线材的顶表面上的形成室下。在形成室的顶部中使短的(6mm)双组分Trevira T-255纤维(德国哈特斯海姆的特雷维拉公司(Trevira GmbH, Hattersheim, Germany))开放和起毛，然后下落通过上行销钉辊和环形带筛网至形成室的底部，由此经过

下行销钉辊并再次经过相同的环形带筛网。通过重力和从多孔形成带/线材的下端施加至形成室的真空的组合在多孔环形带/线材上将材料拉下至3维支承层上。

[0422] 随后将网以1.1m/min的线速度传送至电烘箱(130-135℃)中,所述电烘箱熔融双组分纤维的外皮。在该实例中,网在烘箱之后立即被去除。所述烘箱是来自威斯康辛州密尔沃基的国际热系统有限责任公司(International Thermal System, LLC)的电烘箱。其具有5.5米长的一个加热室;原理是在室中从顶部吹送空气。可将循环设置为使得吹送的空气的一部分可被抽空(设为20-100%)以及一部分可再循环(设为20-100%)。在该实例中,空气在80%设定下排空,并以20%再循环,室中的温度为132℃。样品在室中穿过一次。所得图案化非织造纤维网在主表面上具有可识别的3维图案,并具有330gsm的平均基重(除了线圈网之外)。

[0423] 实例23

[0424] 使用双组分离散纤维进入形成室的更低的进料速量,如实例22所述制备该图案化气纺非织造纤维网。所得图案化非织造纤维网在主表面上具有可识别的3维图案,并具有165gsm的平均基重(除了线圈网之外)。

[0425] 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,可以轻易设想这些实施例的更改形式、变型形式和等同形式。因此,应当理解,本发明不应不当地受限于以上示出的示例性实施例。此外,本文引用的所有出版物、公布的专利申请和公布的专利均以引用方式全文并入本文,其引入的程度正如具体而单独地指出的各个单独的出版物或专利的引用。各个示例性实施例均已进行了描述。这些实施例和其它实施例属于以下列出的公开的实施例的范围内。

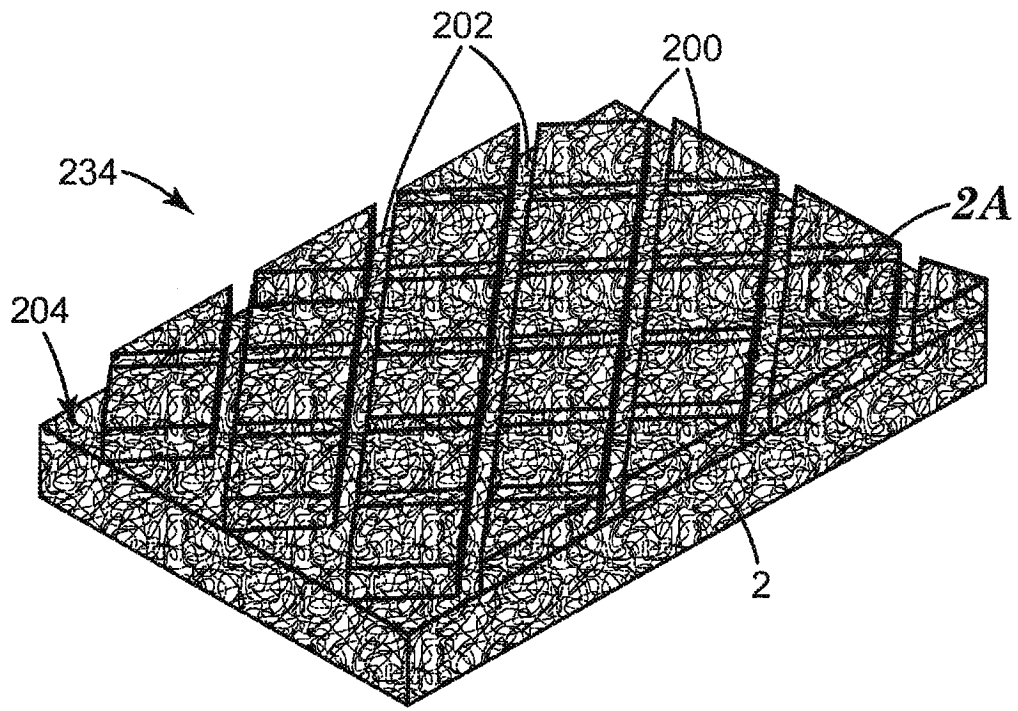


图1

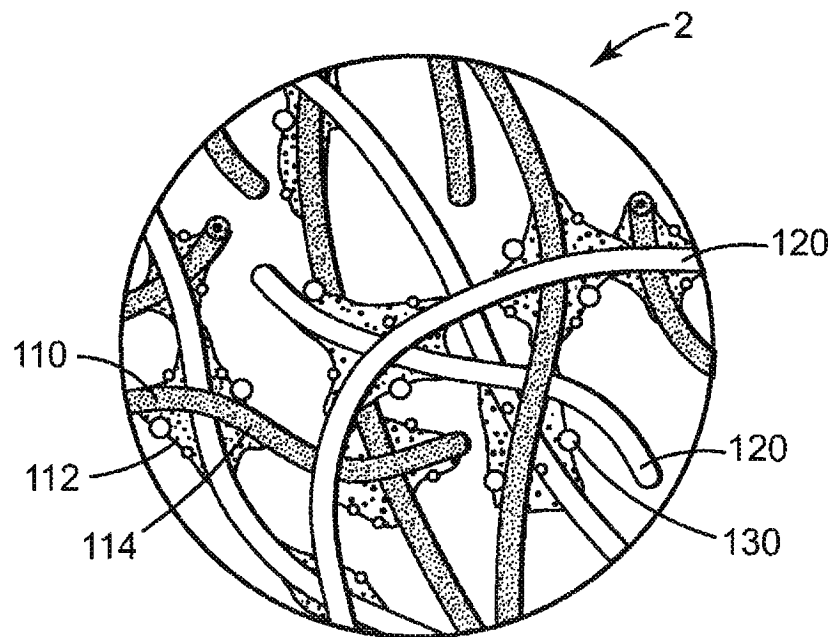


图2A

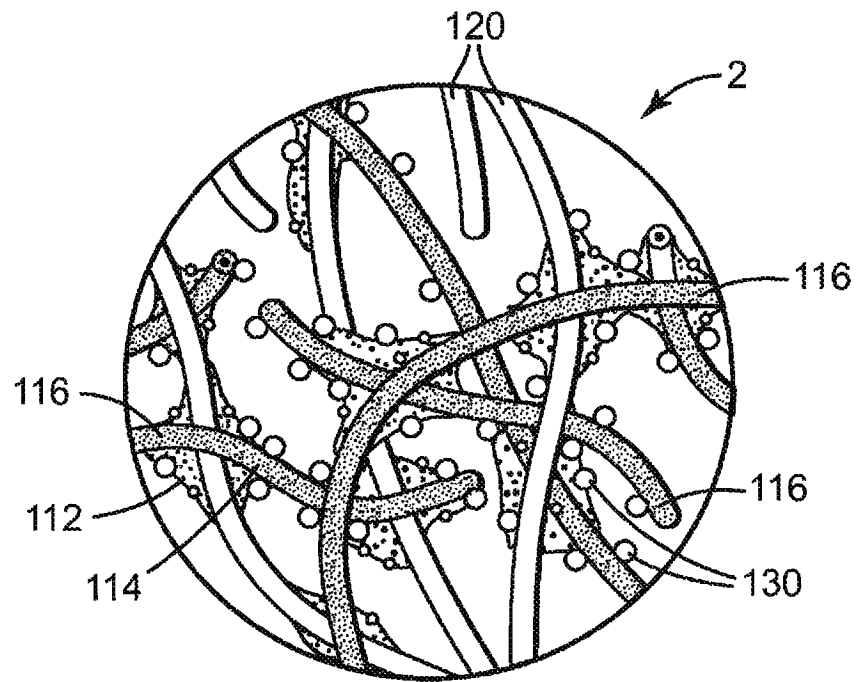


图2B

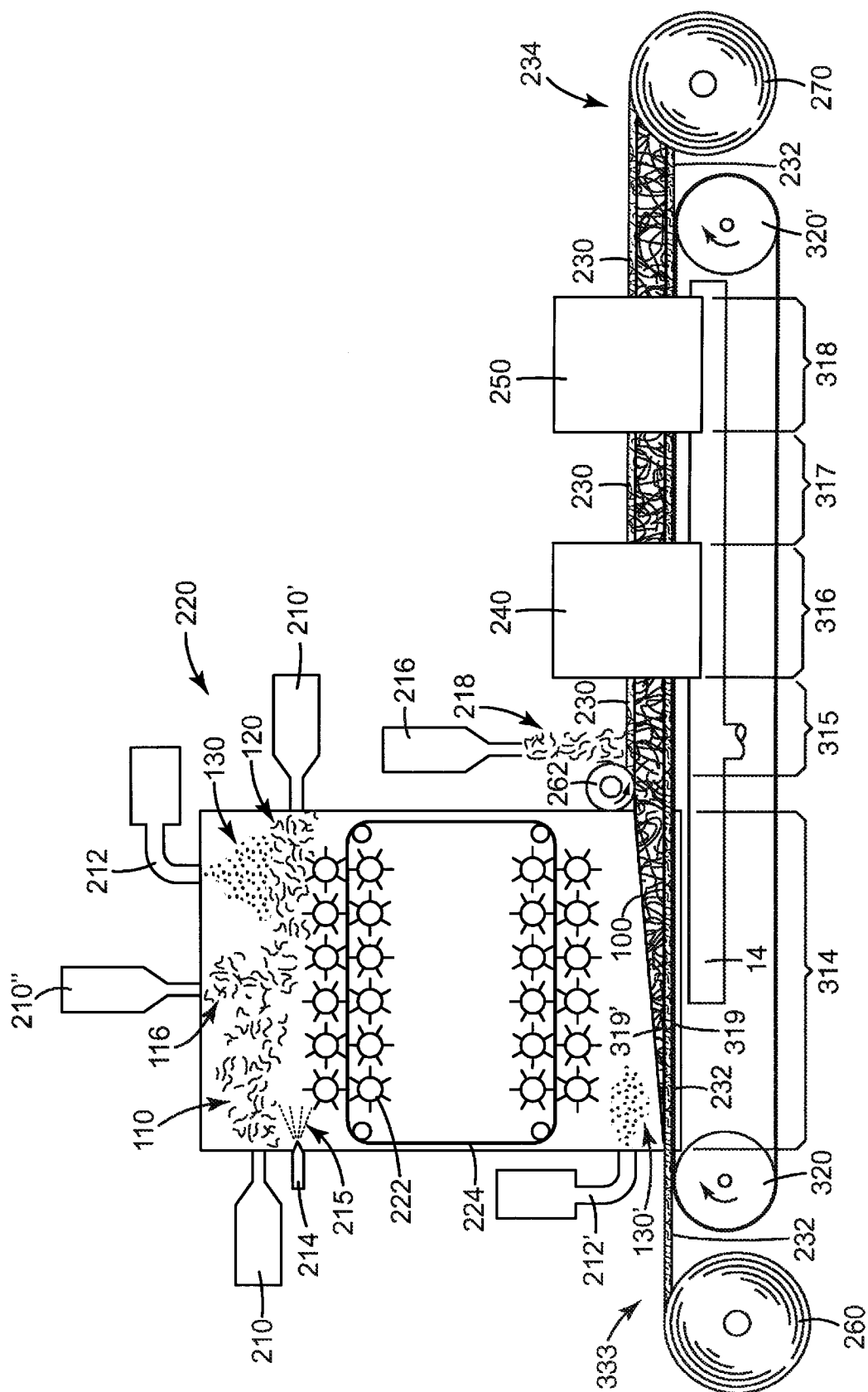


图3

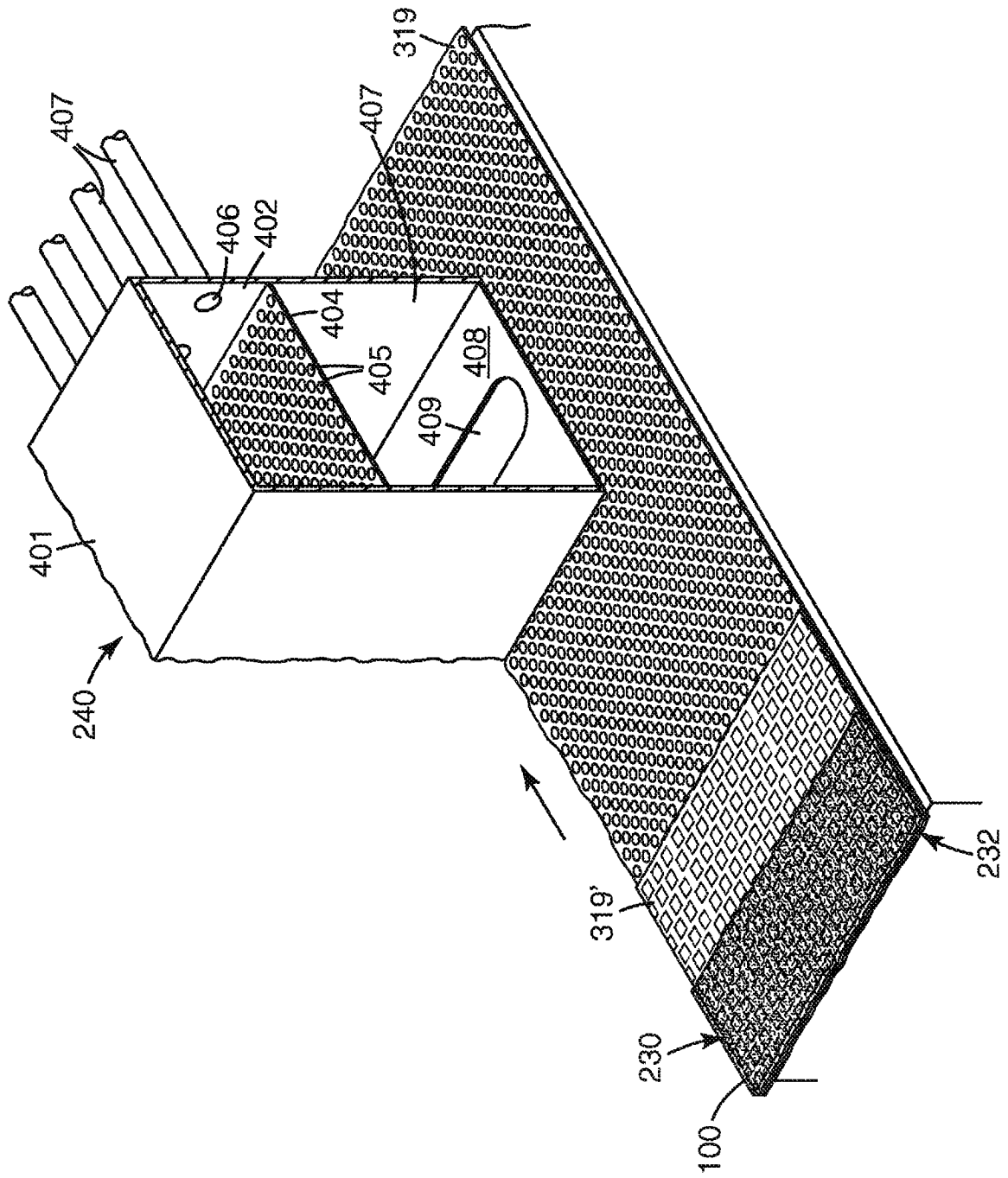


图4

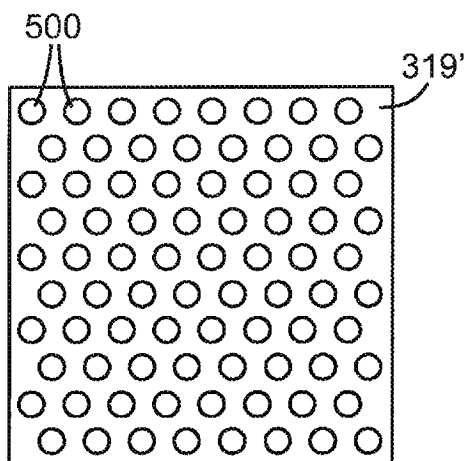


图5A

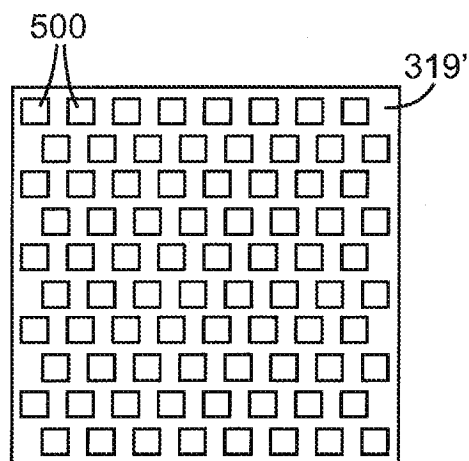


图5B

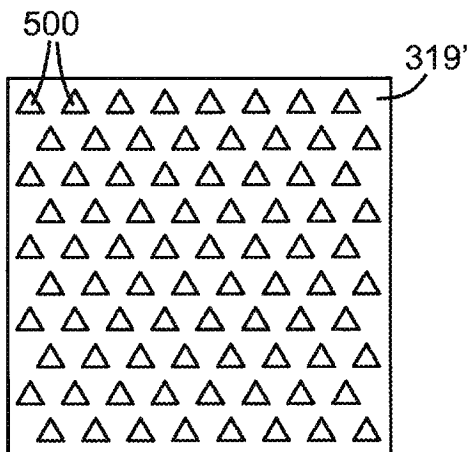


图5C

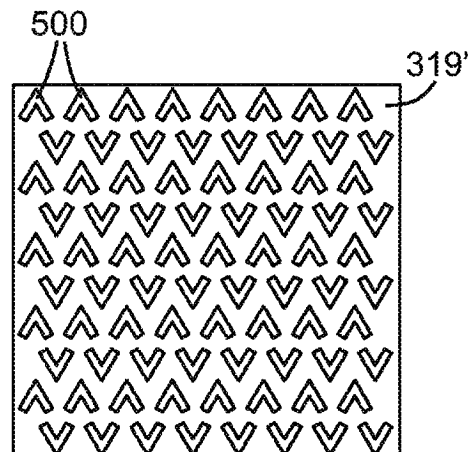


图5D

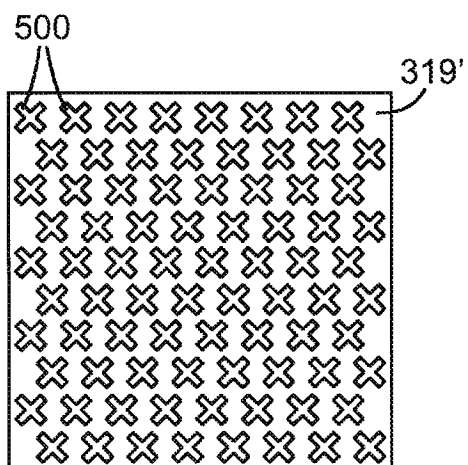


图5E

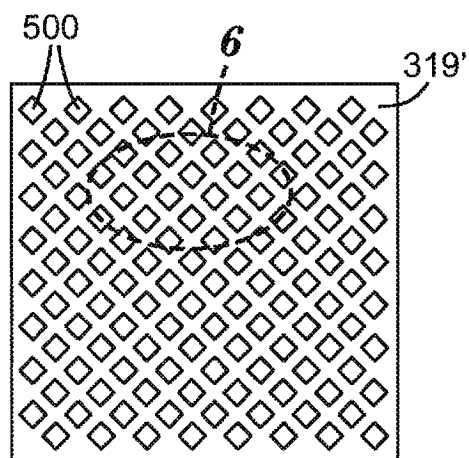


图5F

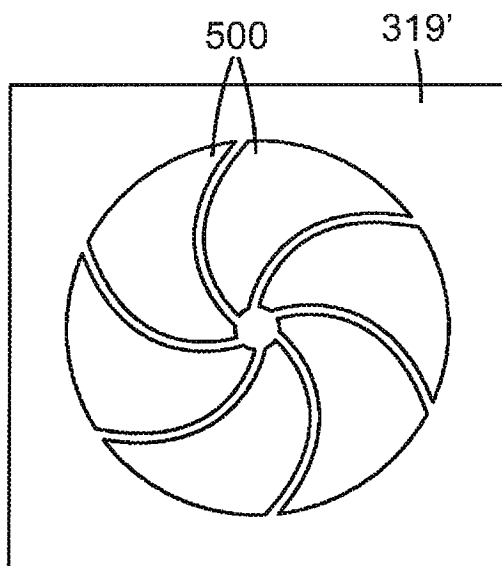


图5G

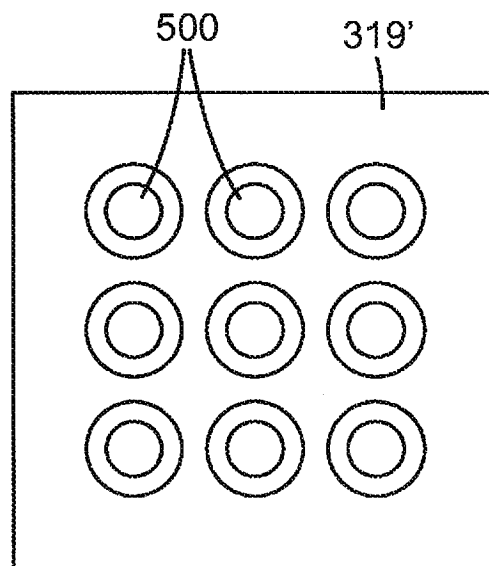


图5H

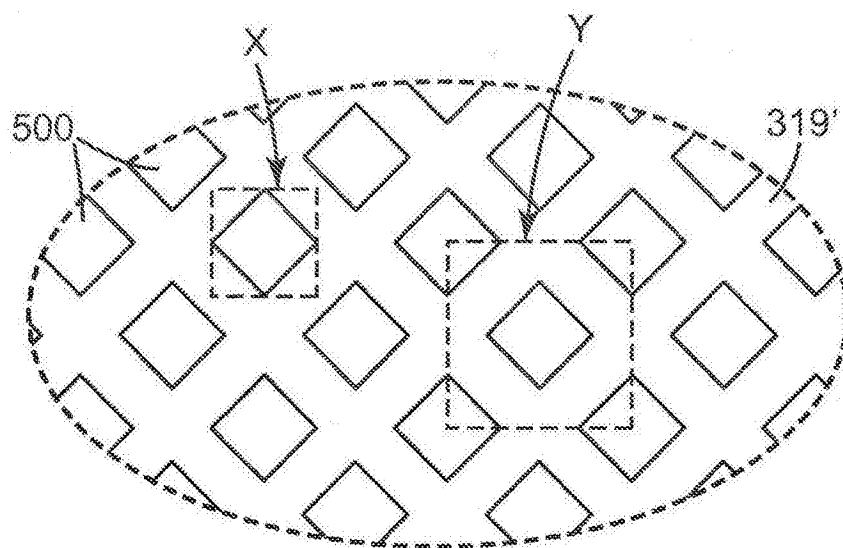


图6

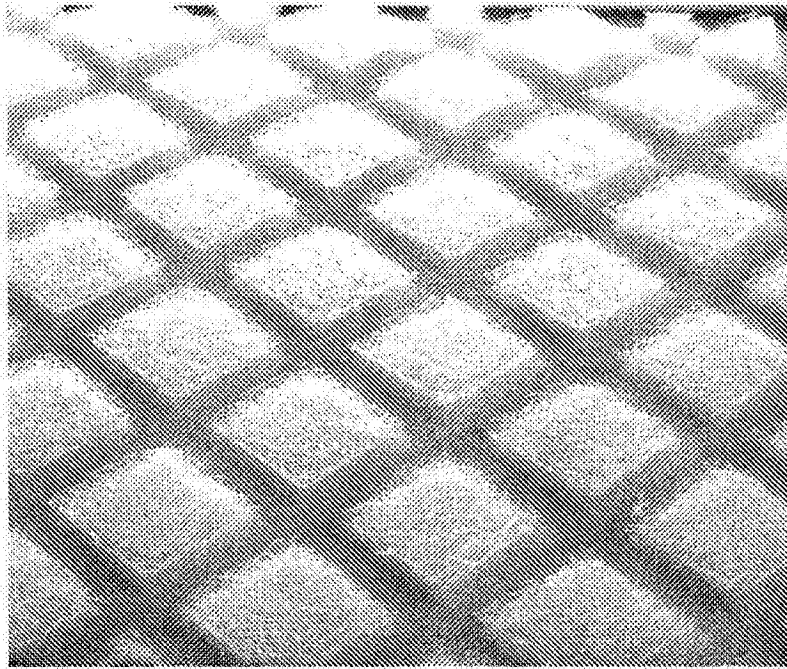


图7A

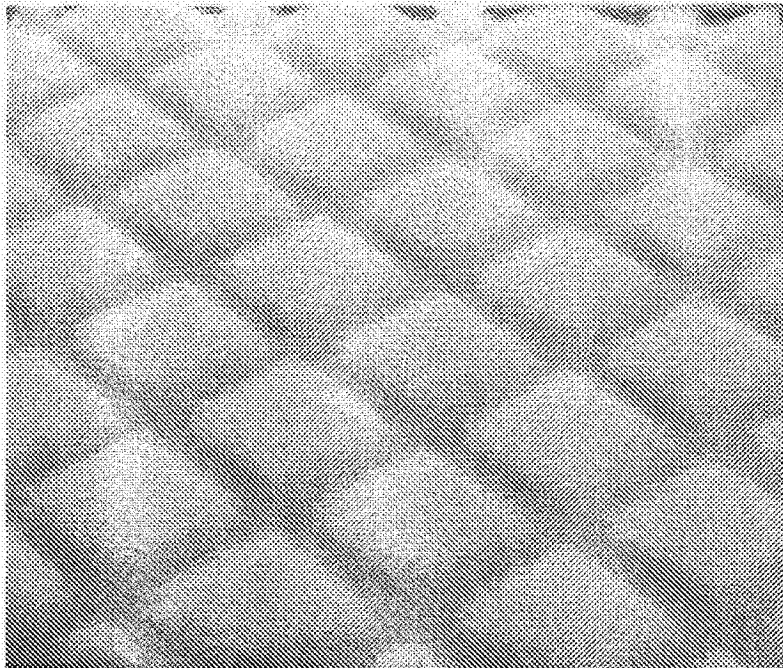


图7B

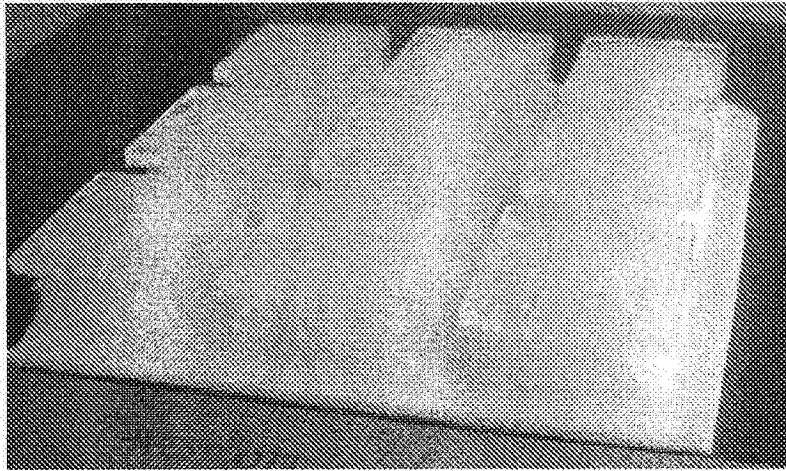


图7C



图7D



图7E

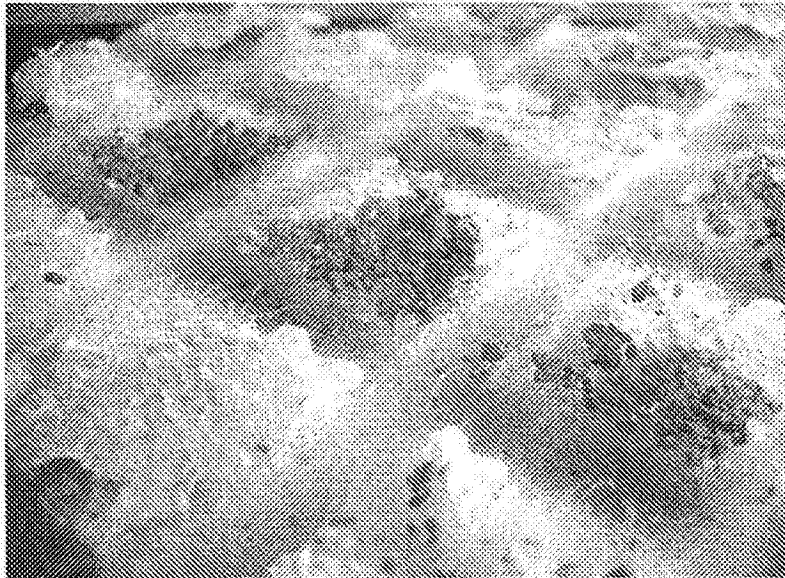


图7F