



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105121096 B

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201480019284.7

(22)申请日 2014.03.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105121096 A

(43)申请公布日 2015.12.02

(30)优先权数据

61/806,630 2013.03.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/031248 2014.03.19

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2014/160578 EN 2014.10.02

(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 爱德华·J·吴

纳塔利娅·V·费奥多罗瓦

雅伊梅·A·马丁内斯

斯科特·A·鲍姆

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 王静 丁业平

(51)Int.Cl.

B24D 3/32(2006.01)

B24D 11/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 9956914 A1,1999.11.11,

WO 9956914 A1,1999.11.11,

CN 101925441 A,2010.12.22,

审查员 许爱娟

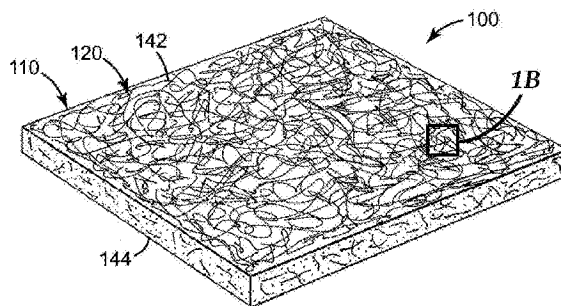
权利要求书3页 说明书21页 附图24页

(54)发明名称

非织造磨料制品及其制备方法

(57)摘要

非织造磨料制品包括具有叠层组合物的非织造磨料构件,所述叠层组合物包含与工作表面相邻的设置在其中的脂肪酸金属盐。非织造磨料构件包括通过粘合剂附着到纤维幅材的磨料颗粒。磨料颗粒可被暴露和/或非织造磨料构件可具有合适的摩擦特性。本发明还公开了制备非织造磨料制品的方法。



1. 一种非织造磨料制品,包括:
 - a) 具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

蓬松有弹性的开口纤维幅材,所述蓬松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;
磨料颗粒,所述磨料颗粒通过粘合剂材料附着到所述纤维的至少一部分,其中所述磨料颗粒的至少一部分沿与所述非织造磨料构件的所述工作表面相邻的纤维形成所述磨料颗粒的可见外层,其中所述可见外层中的磨料颗粒是密集堆积的,并且其中在数值基础上,所述可见外层中的所述磨料颗粒的至少80%具有可辨认轮廓;以及
 - b) 叠层组合物,所述叠层组合物设置在所述磨料颗粒的所述可见外层的至少一部分上,从而形成所述非织造磨料制品,其中所述叠层组合物包含脂肪酸金属盐。
2. 根据权利要求1所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒的所述可见外层包括设置在所述磨料颗粒的相邻磨料颗粒之间的裂缝。
3. 根据权利要求1所述的非织造磨料制品,其中在所述磨料颗粒的所述可见外层中的所述磨料颗粒的至少一部分彼此重叠。
4. 根据权利要求1所述的非织造磨料制品,其中所述叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。
5. 根据权利要求1所述的非织造磨料制品,其中所述叠层组合物还包含聚合物树脂。
6. 根据权利要求1所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒具有至少5微米的平均粒度。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒符合磨料行业指定的标称等级。
8. 一种制备磨料制品的方法,所述方法按顺序包括:
 - a) 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

蓬松有弹性的开口纤维幅材,所述蓬松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;
磨料颗粒,所述磨料颗粒通过粘合剂材料附着到所述纤维的至少一部分,其中所述磨料颗粒的至少一部分沿与所述非织造磨料构件的所述工作表面相邻的纤维形成所述磨料颗粒的可见外层,其中所述可见外层中的磨料颗粒是密集堆积的,并且其中在数值基础上,所述可见外层中的所述磨料颗粒的至少80%具有可辨认轮廓;以及
 - b) 将叠层组合物设置在所述磨料颗粒的所述可见外层的至少一部分上,从而形成所述非织造磨料制品,其中所述叠层组合物包含脂肪酸金属盐。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述磨料颗粒的所述可见外层包括设置在所述磨料颗粒的相邻磨料颗粒之间的裂缝。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中在所述磨料颗粒的所述可见外层中的所述磨料颗粒的至少一部分彼此重叠。
11. 根据权利要求8至10中任一项所述的方法,其中所述叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。
12. 一种非织造磨料制品,包括:

具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:
蓬松有弹性的开口纤维幅材,所述蓬松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;
以及

通过粘合剂材料附着到所述纤维的磨料颗粒,其中所述磨料颗粒未深度浸没在所述粘合剂材料内从而使得根据摩擦测试,所述非织造磨料构件的所述工作表面具有至少0.54的动力学摩擦系数;以及

叠层组合物,所述叠层组合物设置在与所述工作表面相邻的粘合剂材料和磨料颗粒的至少一部分上,从而形成所述非织造磨料制品,其中所述叠层组合物包含脂肪酸金属盐;

其中所述摩擦测试是按照以下方式进行的:将非织造磨料构件的试样和待用于测试工序中的聚甲基丙烯酸甲酯盘在使用之前在17%的相对湿度和25℃下平衡至少24小时;通过将4英寸直径×1/8英寸厚且M标度的钢球硬度为90-105的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)盘附接到水平测试塔板来制备标准测试表面,使得其在测试期间不能相对于所述塔板移动,其中PMMA表面的表面粗糙度为: $R_a=0.384\pm 0.08$ 微英寸, $R_z=3.95\pm 0.32$ 微英寸, $R_{max}=6.09\pm 0.67$ 微英寸;接下来,从待测试的非织造磨料构件切割面积为2英寸×2英寸的试样,并且使用双面压敏粘合带将所述试样附连到2英寸×2英寸的500克金属砝码上,从而确保面积为2英寸×2英寸的试样与金属砝码相邻;将加权试样放置在测试表面上并且在17%的相对湿度和25℃下附接到摩擦测试机的负荷传感器,其中非织造磨料构件的工作表面与PMMA盘接触;摩擦测试机在31cm/分钟的水平塔板平移速度下施加水平力,将动力学摩擦系数确定为在5秒时间间隔内的平均动力学摩擦系数。

13. 根据权利要求12所述的非织造磨料制品,其中所述叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

14. 根据权利要求12所述的非织造磨料制品,其中所述叠层组合物还包含聚合物树脂。

15. 根据权利要求12所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒具有至少5微米的平均粒度。

16. 根据权利要求12所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒具有小于或等于125微米的平均粒度。

17. 根据权利要求12至16中任一项所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒符合磨料行业指定的标称等级。

18. 一种制备磨料制品的方法,所述方法按顺序包括:

提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

膨松有弹性的开口纤维幅材,所述膨松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;

通过粘合剂材料附着到所述纤维的磨料颗粒,其中所述磨料颗粒未深度浸没在所述粘合剂材料内从而使得根据摩擦测试,所述非织造磨料构件的所述工作表面具有至少0.54的动力学摩擦系数;以及

将叠层组合物设置在与所述工作表面相邻的粘合剂材料和磨料颗粒的至少一部分上,从而形成所述非织造磨料制品,其中所述叠层组合物包含脂肪酸金属盐;

其中所述摩擦测试是按照以下方式进行的:将非织造磨料构件的试样和待用于测试工序中的聚甲基丙烯酸甲酯盘在使用之前在17%的相对湿度和25℃下平衡至少24小时;通过将4英寸直径×1/8英寸厚且M标度的钢球硬度为90-105的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)盘附接到水平测试塔板来制备标准测试表面,使得其在测试期间不能相对于所述塔板移动,其中PMMA表面的表面粗糙度为: $R_a=0.384\pm 0.08$ 微英寸, $R_z=3.95\pm 0.32$ 微英寸, $R_{max}=6.09\pm 0.67$ 微英寸;接下来,从待测试的非织造磨料构件切割面积为2英寸×2英寸的试样,并

且使用双面压敏粘合带将所述试样附连到2英寸×2英寸的500克金属砝码上,从而确保面积为2英寸×2英寸的试样与金属砝码相邻;将加权试样放置在测试表面上并且在17%的相对湿度和25℃下附接到摩擦测试机的负荷传感器,其中非织造磨料构件的工作表面与PMMA盘接触;摩擦测试机在31cm/分钟的水平塔板平移速度下施加水平力,将动力学摩擦系数确定为在5秒时间间隔内的平均动力学摩擦系数。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中所述叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

20. 一种制备根据权利要求1或12所述磨料制品的方法,所述方法包括:

a) 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

蓬松有弹性的开口纤维幅材,所述蓬松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;以及

通过粘合剂材料附着到所述纤维的至少一部分的磨料颗粒,其中所述磨料颗粒的至少一部分被至少部分地嵌入所述粘合剂材料;以及

b) 等离子体蚀刻与所述工作表面相邻的所述粘合剂材料的一部分,以暴露所述磨料颗粒的先前嵌入所述粘合剂材料的部分,从而提供等离子体蚀刻的非织造磨料构件;以及

c) 将叠层组合物设置在所述等离子体蚀刻的非织造磨料构件的所述工作表面的至少一部分上,其中所述叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中所述磨料颗粒具有小于或等于125微米的平均粒度。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中所述叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

非织造磨料制品及其制备方法

技术领域

[0001] 本公开广义上涉及非织造磨料制品及其制备方法。

[0002] 发明背景

[0003] 包括粘结在相邻纤维之间的接触点处的三维纤维幅材的非织造磨料制品广泛地用于磨料制品的制造,以用于多个表面的任何表面上的清洁、研磨、修整和抛光应用。除了织造幅材之外,非织造磨料制品通常包括磨料颗粒和粘合剂材料(通常称为“粘合剂”),所述粘合剂材料将非织造幅材内的纤维彼此粘结并将磨料颗粒固定到非织造幅材。

[0004] 一种常见类型的非织造磨料包括蓬松有弹性的开口纤维幅材。此类非织造磨料制品的示例为美国专利2,958,593 (Hoover等人)中描述的那些。示例性商业非织造磨料制品包括非织造磨料手工研磨垫,诸如由明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company of Saint Paul, Minnesota)以商品名SCOTCH-BRITE出售的那些。

[0005] 非织造磨料制品的其他示例包括回旋磨轮和成套磨轮。非织造磨轮通常具有穿过用粘合剂粘合在一起的非织造幅材层分布的磨料颗粒,所述粘合剂将非织造幅材层粘结在一起,并同样将磨料颗粒粘合剂非织造幅材上。成套磨轮具有以平行方式布置的各个非织造幅材盘,以形成具有中空轴芯的圆柱体。另选地,回旋磨轮具有绕着芯构件螺旋地卷绕并附连到芯构件的非织造幅材。

[0006] 不管非织造磨料制品的构造如何,它们的研磨性能由于经常使用一般随时间推移而降低。一直存在着对延长非织造磨料制品的可用研磨寿命的需要。

发明内容

[0007] 本发明人已经发现,将包含金属硬脂酸酯的叠层组合物施涂到具有未深度浸没在粘合剂材料内的磨料颗粒的非织造磨料制品改善了研磨性能,而在磨料颗粒被深度浸没的情况下,相同叠层组合物的添加导致降低的研磨性能。

[0008] 在一个方面,本公开提供一种非织造磨料制品,其包括:

[0009] a) 具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0010] 蓬松有弹性的开口纤维幅材,其包括彼此粘结的纤维;

[0011] 磨料颗粒,其通过粘合剂材料附着到纤维的至少一部分,其中磨料颗粒的至少一部分沿与非织造磨料构件的工作表面相邻的纤维形成磨料颗粒的可见外层,其中可见外层中的磨料颗粒是密集堆积的,并且其中在数值基础上,可见外层中的磨料颗粒的至少80%具有可辨认轮廓;以及

[0012] b) 叠层组合物,其设置在磨料颗粒的可见外层的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0013] 在另一方面,本公开提供一种制备磨料制品的方法,该方法按顺序包括:

[0014] a) 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0015] 蓬松有弹性的开口纤维幅材,所述蓬松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘合的纤维;

[0016] 磨料颗粒,其通过粘合剂材料附着到纤维的至少一部分,其中磨料颗粒的至少一部分沿与非织造磨料构件的工作表面相邻的纤维形成磨料颗粒的可见外层,其中可见外层中的磨料颗粒是密集堆积的,并且其中在数值基础上,可见外层中的磨料颗粒的至少80%具有可辨认轮廓;以及

[0017] b) 将叠层组合物设置在磨料颗粒的可见外层的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0018] 本发明人已进一步开发了一种便利的测试,该测试可预测哪些非织造磨料制品将从含有金属硬脂酸酯的叠层组合物的施涂中受益。

[0019] 因此,在另一方面,本公开提供一种非织造磨料制品,其包括:

[0020] 具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0021] 膨松有弹性的开口纤维幅材,所述膨松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;以及

[0022] 通过粘合剂材料附着到纤维的磨料颗粒,其中根据本文所描述的摩擦测试,非织造磨料构件的工作表面具有至少0.54的动力学摩擦系数;以及

[0023] 叠层组合物,其设置在与工作表面相邻的粘合剂材料和磨料颗粒的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0024] 同样,在另一方面,本公开提供一种制备磨料制品的方法,该方法按顺序包括:

[0025] 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0026] 膨松有弹性的开口纤维幅材,所述膨松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;

[0027] 通过粘合剂材料附着到纤维的磨料颗粒,其中根据本文所描述的摩擦测试,非织造磨料构件的工作表面具有至少0.54的动力学摩擦系数;以及

[0028] 将叠层组合物设置在与工作表面相邻的粘合剂材料和磨料颗粒的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0029] 鉴于上述内容,本公开也提供一种制备磨料制品的方法,该方法包括:

[0030] a) 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0031] 膨松有弹性的开口纤维幅材,所述膨松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;以及

[0032] 通过粘合剂材料附着到纤维的至少一部分的磨料颗粒,其中磨料颗粒的至少一部分被至少部分地嵌入粘合剂材料;以及

[0033] b) 等离子体蚀刻与工作表面相邻的粘合剂材料的一部分,以暴露磨料颗粒的先前嵌入粘合剂材料的部分,从而提供等离子体蚀刻的非织造磨料构件;以及

[0034] c) 将叠层组合物设置在等离子体蚀刻的非织造磨料构件的工作表面的至少一部分上,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0035] 如本文所用,关于磨料颗粒的术语“密集堆积”意味着基本上所有的磨料颗粒在最近的磨料颗粒的一个平均粒径的距离内(在外表面之间),但是不一定意味着磨料颗粒处于最密集的理论上的包装布置。

[0036] 如本文所用,关于磨料颗粒的术语“可辨认轮廓”意味着当从至少一个方向观察时磨料颗粒的周边轮廓在放大150倍(即,150x)的情况下可由具有20/20视力的肉眼识别。

[0037] 例如,磨料颗粒基本上未浸没在大量的粘合剂材料中,但是磨料颗粒可具有薄的(例如,基本上均匀的)粘合剂涂层,如果薄的粘合剂涂层符合磨料颗粒的形状,则所述薄的粘合剂涂层覆盖磨料颗粒。

[0038] 如本文所用,摩擦测试如下:

[0039] 非织造磨料构件的试样和待用在该测试工序中的聚甲基丙烯酸甲酯盘在使用之前在17%的相对湿度和25℃下平衡至少24小时。通过将4英寸(10.2cm)直径×1/8英寸(3.2mm)厚的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)盘(M标度的钢球硬度为90-105)附接到水平测试塔板来制备标准测试表面,使得其在测试期间不可相对于该塔板移动。PMMA表面的表面粗糙度为: $R_a=0.384\pm 0.08$ 微英寸(0.0098 ± 0.002 微米), $R_z=3.95\pm 0.32$ 微英寸(0.100 ± 0.008 微米), $R_{max}=6.09\pm 0.67$ 微英寸(0.155 ± 0.017 微米)。接下来,从待测试的非织造磨料构件切割面积为2英寸×2英寸(5cm×5cm)的试样,并且使用双面压敏粘合带将该试样附连到2英寸×2英寸(5cm×5cm)的500克金属砝码上,从而确保面积为2英寸×2英寸的试样与金属砝码相邻。

[0040] 加权试样放置在测试表面上并且在17%的相对湿度和25℃下附接到摩擦测试机(例如,购自新泽西州西柏林的斯温-阿尔伯特仪器公司(Thwing-Albert Instrument Company, West Berlin, New Jersey)的Thwing-Albert摩擦/剥离测试仪,型号225-100,或功能等效物)的负荷传感器,其中工作表面(即,旨在研磨工件的非织造磨料构件的表面)与PMMA盘接触。摩擦测试机在31cm/分钟的水平塔板平移速度下施加水平力,并且动力学摩擦系数确定为在5秒时间间隔内的平均动力学摩擦系数。非织造磨料构件通常具有一个工作表面(例如,带)或两个工作表面(例如,手工研磨垫)。在非织造磨料构件具有多个工作表面的情况下,可以使用任何工作表面。

[0041] 图24示出用于执行上述摩擦测试的示例性构造。现在参见图24,PMMA盘2420附接到水平测试塔板2450。非织造磨料构件试样2410放置在PMMA盘2420上,并且金属砝码2400用双面胶带2415固定到试样2410。水平杆2430附接到摩擦测试装置负荷传感器2460和金属砝码2400。在测试期间通过摩擦测试机沿方向2470施加力。

[0042] 在考虑具体实施方式以及所附权利要求书之后,将进一步理解本公开的特征和优点。

附图说明

[0043] 图1A是根据本公开的示例性非织造磨料制品100的透视图;

[0044] 图1B是图1A中所示的非织造磨料颗粒100的区域1B的放大视图;

[0045] 图1C是沿线1C-1C截取的图1B中所示的粘结纤维的剖视图。

[0046] 图2和图3是分别用在实例1和实例2中的非织造磨料构件的扫描电镜(SEM)显微图。

[0047] 图4和图5是用在比较例A和比较例B中的相应非织造磨料构件的SEM显微图。

[0048] 图6-图7是用在实例3和实例4中的相应非织造磨料构件的SEM显微图。

[0049] 图8是用在实例5中的非织造磨料构件的SEM显微图。

[0050] 图9-图11是用在实例6-实例8中的相应非织造磨料构件的SEM显微图。

[0051] 图12是用在比较例C中的非织造磨料构件的SEM显微图。

[0052] 图13-图23是用在实例9-实例23中的相应非织造磨料构件的SEM显微图。

[0053] 图24是用于执行摩擦测试的构造的示意图。

[0054] 在说明书和附图中重复使用的标记旨在表示本公开相同或类似的特征或元件。应当理解,本领域的技术人员可以设计出大量其他修改形式和实施例,这些修改形式和实施例落入本公开原理的范围和精神内。可不按比例绘制这些图。

具体实施方式

[0055] 现在参见图1A-图1C,示例性非织造磨料制品100包括非织造磨料构件110。非织造磨料构件110包括蓬松有弹性的开口纤维幅材120,所述蓬松有弹性的开口纤维幅材120包括彼此粘结的纤维130。非织造磨料构件110具有第一工作表面142和与之相对的第二工作表面144。磨料颗粒150通过粘合剂材料155附着到纤维130。

[0056] 在图1A-图1C中所示的一些实施例中,与工作表面142、144相邻的磨料颗粒150沿纤维130形成磨料颗粒150的可见外层165。可见外层165中的磨料颗粒150密集堆积并且具有可辨认轮廓170(还可参见图10)。叠层组合物160包含脂肪酸金属盐,并且设置在与非织造磨料构件110的工作表面142和144相邻的粘合剂材料155和磨料颗粒150的至少一部分上。

[0057] 在一些实施例中,在数值基础上,可见外层中的磨料颗粒的百分比可以是至少80%、至少85%、至少90%、至少95%、至少97%、或99%、或甚至100%。

[0058] 在一些实施例中,裂缝设置在可见外层中的相邻磨料颗粒之间。例如,参见图10,裂缝180设置在相邻磨料颗粒150之间。

[0059] 在一些实施例中,磨料颗粒的可见外层中的磨料颗粒的至少一部分彼此重叠,例如,如图15所示,其中磨料颗粒150与相邻的磨料颗粒重叠。

[0060] 在一些实施例中,根据本文所描述的摩擦测试,工作表面142、144中的至少一个具有可以是至少0.54的动力学摩擦系数。

[0061] 蓬松有弹性的开口纤维幅材是具有贯穿延伸的空隙的基本上连续的网络的蓬松有弹性的非织造纤维材料。通过使用术语“蓬松有弹性的开口纤维幅材”,其意指由通常缠结的多个无规取向的纤维构成的非织造幅材材料层,所述多个无规取向的纤维具有贯穿延伸的互连空隙的基本上连续的网络。

[0062] 非织造纤维幅材通常被选择为与粘附粘合剂和磨料颗粒适当地相容,同时还可与制品的其他部件组合地处理,并且通常可以承受处理条件(例如温度),诸如在可固化组合物的施涂和固化期间采用的那些条件。可以选择纤维,使其影响磨料制品的特性,例如,柔韧性、弹性、耐久性、保质期、研磨性和光洁度特性。可适用的纤维的示例包括天然纤维、合成纤维以及天然和/或合成纤维的混合物。合成纤维的示例包括由下列物质制成的那些:聚酯(例如,聚对苯二甲酸乙二酯)、聚酰胺(例如,尼龙6、尼龙6/6和尼龙10)、聚烯烃(例如,聚乙烯、聚丙烯和聚丁烯)、丙烯酸类聚合物(例如,聚丙烯腈和包含丙烯酸单体的共聚物)、人造丝、醋酸纤维素、聚偏二氯乙烯-氯乙烯共聚物和氯乙烯-丙烯腈共聚物。合适的天然纤维的示例包括棉花、羊毛、黄麻和大麻。纤维可以是天然的材料或从例如,服装裁剪、地毯制造、纤维制造或纺织物处理中回收的再循环材料或废料。纤维可以是均一化的或可以是复合材料,诸如双组分纤维(例如,共纺的皮-芯纤维)。纤维可以是拉伸的或卷曲的。纤维也可

以是短切纤维(即,短纤维)或连续长丝,诸如通过挤出过程形成的那些纤维。也可以使用纤维的组合。

[0063] 纤维可以包括连续纤维、短纤维或它们的组合。例如,纤维幅材可包含长度为至少约20毫米(mm)、至少约30mm或至少约40mm以及小于约110mm、小于约85mm或小于约65mm的短纤维,但也可使用更短和更长的纤维(例如,连续长丝)。纤维可具有至少约1.7分特(dtex,即,克/10000米)、至少约6dtex,或至少约17dtex,以及小于约560dtext、小于约280dtex,或小于约120dtex的细度或线密度,但也可以使用具有更小和/或更大线密度的纤维。例如,可以使用具有不同线密度的纤维的混合物,以提供在使用时将会产生特别优选的表面光洁度的非织造磨料制品。

[0064] 可以通过例如常规的气流成网、梳理成网、缝编、纺粘、湿法成网和/或熔喷工序制作非织造纤维幅材。可以使用例如以商品名兰多成网机(RANDO WEBBER)购自纽约马其顿的兰多机械公司(Rando Machine Company of Macedon, New York)的设备制备气流成网纤维幅材。

[0065] 很多情况下,如磨料领域是已知的,在使用可固化组合物涂覆之前向非织造纤维幅材施涂预粘结树脂是可用的。例如,预粘结树脂用于在处理期间帮助保持非织造纤维幅材的整体性,并且还可以便于将氨基甲酸酯粘合剂粘结至非织造纤维幅材。预粘结树脂的示例包括酚醛树脂、氨基甲酸酯树脂、皮胶、丙烯酸类树脂、脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、环氧树脂以及它们的组合。通常将以此方式使用的预粘结树脂的量调节为在纤维的交叉接触点处将纤维粘结在一起。在其中非织造纤维幅材包括热粘结纤维的那些情况下,非织造纤维幅材的热粘合也可以在加工期间有助于保持幅材的整体性。

[0066] 膨松有弹性的开口纤维幅材通常具有至少3mm、更典型地至少6毫米以及更典型地至少10毫米的厚度,但也可以使用其他厚度。膨松有弹性的开口纤维幅材的通常厚度为,例如6.35mm(1/4英寸)和12.7mm(1/2英寸)。预粘的结粘合剂添加到纤维垫未显著改变膨松有弹性的开口纤维幅材的厚度。

[0067] 膨松有弹性的开口纤维幅材的基重(仅纤维,无预粘结的粘合剂层)通常为约每平方米50克至每平方米约1千克,以及更典型地为约每平方米70克至每平方米约600克,但也可以使用其他基重。通常,将预粘结的粘合剂施涂至所述膨松有弹性的开口纤维幅材,以锁定纤维。具有预粘结粘合剂的膨松有弹性的开口纤维幅材的基重通常为每平方米约60克至每平方米约2千克,以及更典型地为每平方米约80克至约每平方米1.5千克,但这不是必要条件。

[0068] 所述膨松有弹性的开口纤维幅材可通过任何合适的幅材成型操作制备。例如,膨松有弹性的开口纤维幅材可进行梳理成网、纺粘、射流喷网、熔喷、气流成网,或通过本领域已知的其他方法制成。例如,膨松有弹性的开口纤维幅材可进行交叉错叠、缝编和/或针缝。

[0069] 可用的磨料颗粒可以是有机颗粒或无机颗粒。合适的无机磨料颗粒的示例包括铝或氧化铝(诸如熔融氧化铝、经热处理的熔融氧化铝、陶瓷氧化铝、经热处理的氧化铝)、碳化硅、二硼化钛、氧化铝氧化锆、金刚石、碳化硼、二氧化铈、硅酸铝、立方氮化硼、石榴石、二氧化硅以及它们的组合。这些磨料颗粒可以是,例如,单独的粒子、凝聚物、复合粒子以及它们的混合物的形式。优选的熔融氧化铝包括由纽约州托纳旺达的Exolon ESK公司(Exolon ESK Company, Tonawanda, New York)或纽约州尼亚加拉瀑布的华盛顿米尔斯电矿公司

(Washington Mills Electro Minerals Corp., Niagara Falls, New York) 预处理的可商购获得的那些。优选的陶瓷氧化铝磨料颗粒包括在美国专利4,314,827 (Leitheiser); 美国专利4,623,364 (Cottringer等人); 美国专利4,744,802 (Schwabel等人); 美国专利4,770,671 (Monroe等人); 美国专利4,881,951 (Monroe等人); 美国专利4,964,883 (Morris等人); 美国专利5,011,508 (Wald等人) 以及美国专利5,164,348 (Wood) 中描述的那些。

[0070] 适用于磨料制品的有机磨料颗粒优选地由热塑性聚合物和/或热固性聚合物形成。有机磨料颗粒可以由热塑性材料形成, 诸如聚碳酸酯、聚醚酰亚胺、聚酯、聚氯乙烯(PVC)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯、聚砜、聚苯乙烯、丙烯腈丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、聚丙烯、缩醛缩聚物、聚氨酯、聚酰胺以及它们的组合。有机磨料颗粒可以是热塑性聚合物和热固性聚合物的混合物。

[0071] 磨料颗粒, 无论是无机的还是有机的, 可具有任何精确的形状或者可以是不规则成型的或随机成型的。此类三维形状的示例包括: 锥体、圆柱体、锥、球体、块体、立方体、多边形等等。另选地, 有机磨料颗粒可以是相对平坦的并且具有横截面形状, 诸如菱形、十字形、圆形、三角形、矩形、正方形、椭圆形、八边形、五边形、六边形、多边形等等。成型的磨料颗粒及其制备方法在美国专利5,009,676 (Rue等人); 美国专利5,185,012 (Kelly); 美国专利5,244,477 (Rue等人); 美国专利5,372,620 (Culler等人) 美国专利8,142,531B2 (Adefris等人); 美国专利8,142,532B2 (Boden等人); 美国专利8,123,828B2 (Culler等人); 以及美国专利8,034,137B2 (Erickson等人); 以及在美国专利申请公布2010/0146867A1 (Boden等人) 和2010/0151195A1 (Culler等人) 中提出。可根据美国专利5,500,273 (Holmes等人) 制备成型的热固性有机磨料颗粒。

[0072] 可用偶联剂处理磨料颗粒的表面(磨料颗粒表面的一部分或整个表面), 以增强粘合剂材料的粘附性和/或分散性。

[0073] 磨料颗粒可以为任何尺寸。磨料颗粒可包括化学上不同的颗粒的混合物。对于给定的组合物, 磨料颗粒尺寸分布可以是单峰的或多峰的(例如, 双峰的)。磨料颗粒可以, 例如, 具有至少约0.1微米、至少约1微米、至少约5微米或至少约10微米, 和/或小于约2000微米、小于约1300微米或小于约1000微米的平均直径, 但也可以使用更大和更小的磨料颗粒。例如, 磨料颗粒可以具有磨料行业指定的标称等级。此类磨料行业认可的分级标准包括被已知为美国国家标准协会(ANSI)标准、欧洲研磨产品制造商联合会(FEPA)标准以及日本行业标准(JIS)标准的那些。示例性ANSI等级名称(即, 指定的标称等级)包括: ANSI 4、ANSI 6、ANSI 8、ANSI 16、ANSI 24、ANSI 36、ANSI 40、ANSI 50、ANSI 60、ANSI 80、ANSI 100、ANSI 120、ANSI 150、ANSI 180、ANSI 220、ANSI 240、ANSI 280、ANSI 320、ANSI 360、ANSI 400和ANSI 600。示例性FEPA等级名称包括P8、P12、P16、P24、P36、P40、P50、P60、P80、P100、P120、P150、P180、P220、P320、P400、P500、600、P800、P1000和P1200。示例性JIS等级名称包括: JIS8、JIS12、JIS16、JIS24、JIS36、JIS46、JIS54、JIS60、JIS80、JIS100、JIS150、JIS180、JIS220、JIS240、JIS280、JIS320、JIS360、JIS400、JIS400、JIS600、JIS800、JIS1000、JIS1500、JIS2500、JIS4000、JIS6000、JIS8000和JIS10000。

[0074] 通常, 磨料颗粒的涂层重量(独立于可固化组分中的其它成份)可取决于, 例如, 所使用的具体粘合剂前体、施涂磨料颗粒的工艺以及磨料颗粒的尺寸。例如, 非织造纤维幅材上磨料颗粒的涂层重量(在任何压缩之前)可为至少每平方米50克(gsm)、至少200gsm或至

少400gsm;以及/或者小于2000gsm、小于约1600gsm或小于约1200gsm,但也可使用其他的涂层重量。

[0075] 磨料颗粒通过通常来源于热固性(例如,可聚合的和/或可交联的)有机粘合剂前体的粘合剂材料附着到纤维幅材,所述热固性有机粘合剂前体被硬化或固化以形成粘合剂材料。在制造磨料制品的制造期间,粘合剂前体被暴露在能量源中,该能量源有助于引发聚合反应或固化过程。能量源的示例包括热能和辐射能。在该聚合过程期间,粘合剂前体被聚合并被转变为固化粘合剂。一旦固化,所得的粘合剂就大体为非粘性的。

[0076] 可以被至少部分地固化以形成粘合剂材料的粘合剂前体的示例包括可冷凝固化材料和/或可加成聚合材料。此类粘合剂前体可以是溶剂型、水基或100%固体的。适用于粘合剂前体/粘合剂的有机树脂的示例包括酚醛树脂(酚醛树脂和线型酚醛树脂两者)、脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、聚氨酯、丙烯酸酯化聚氨酯、丙烯酸改性环氧树脂、烯键式不饱和化合物(丙烯酸和甲基丙烯酸单体)、具有不饱和羰基侧基的氨基塑料衍生物、具有至少一个丙烯酸酯侧基的异氰脲酸酯衍生物、具有至少一个丙烯酸酯侧基的异氰酸酯衍生物、乙烯基醚、环氧树脂,以及它们的混合物和组合物。不在这些基团内的其他材料也可适用于所述粘合剂。

[0077] 适用于粘合剂前体的示例性酚醛树脂包括甲阶酚醛树脂和线型酚醛树脂。示例性可商购获得的酚醛材料包括具有以下商品名的那些:DUREZ或VARCUM(购自德克萨斯州达拉斯的西方化学公司(Occidental Chemical Corporation,Dallas,Tex));RESINOX(购自密苏里州圣路易斯的孟山都公司(Monsanto Company,St.Louis,Mo.));AROFENE或AROTAP(购自俄亥俄州哥伦布的阿施兰德化工公司(Ashland Chemical Company,Columbus,Ohio))以及购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司(Dow Chemical Company,Midland,Michigan)的BAKELITE。关于合适的酚醛树脂的另外细节可见于例如美国专利5,591,239(Larson等人)和5,178,646(Barber,Jr等人)。

[0078] 示例性环氧树脂包括双酚A的二缩水甘油醚以及以商品名EPON(例如,EPON 828,EPON 1004和EPON 1001F)从德克萨斯州休斯顿的迈图公司(Momentive,Houston,Texas)以及以商品名DER(例如,DER-331、DER-332和DER-334)或DEN(例如,DEN-431和DEN-428)从密歇根州米德兰的陶氏化学公司(Dow Chemical Company,Midland,Michiga)可商购获得的材料。

[0079] 示例性脲醛树脂和三聚氰胺-甲醛树脂包括以商品名UFORMITE(例如,购自北卡罗来纳州达勒姆的雷可德化学公司(Reichhold Chemical,Durham,North Carolina));DURITE(购自俄亥俄州哥伦布的波登化学公司(Borden Chemical Company,Columbus,Ohio));以及RESIMENE(例如购自密苏里州圣路易斯的孟山都公司(Monsanto,St.Louis,Missouri))可商购获得的那些。

[0080] 非织造磨料构件可通过已知的常规过程制造,所述常规过程包括以下步骤,例如在固化粘合剂前体之后将可固化粘合剂的前体材料(在下文中称为“粘合剂前体”)和磨料颗粒施涂至蓬松有弹性的开口非织造纤维幅材。可与粘合剂前体结合将磨料颗粒施涂作为浆液,或更理想地,磨料颗粒可在粘合剂前体涂覆在蓬松有弹性的开口非织造纤维幅材上之后施涂(例如,通过滴注、吹制或喷涂)至粘合剂前体。粘合剂前体通常包括热固性树脂以及用于热固性树脂的有效量的固化剂。粘合剂前体也可包括各种其他添加剂,例如填料、增

塑剂、表面活性剂、润滑剂、着色剂(例如,颜料)、杀菌剂、杀真菌剂、助磨剂和抗静电剂。

[0081] 制备适用于本公开的实施过程中的非织造磨料构件的一个示例性方法按顺序包括:将预粘结的涂层施涂到非织造纤维幅材(例如,通过辊涂或喷涂),固化预粘结的涂层、用粘合剂前体浸渍预粘结的非织造纤维幅材(例如,通过辊涂或喷涂),以及固化可固化组合物。

[0082] 通常,被涂覆在非织造纤维幅材上的粘合剂前体(包括可存在的任何溶剂和磨料颗粒)的量为每平方米125克(gsm)至2080gsm,更典型地为500gsm至2000gsm,以及甚至更典型地为1250gsm至1760gsm,但也可以使用这些范围之外的值。

[0083] 粘合剂前体通常以液体形式施涂到纤维幅材(例如,通过常规方法),并且随后硬化(例如,至少部分地固化),以形成涂覆在纤维幅材的至少一部分上的层。在实施过程中根据本公开利用的粘合剂前体通常可通过暴露在,例如,热能(例如,通过直接加热、感应加热和/或通过暴露于微波和/或红外电磁辐射)和/或光化辐射(例如,紫外线、可见光、微粒辐射)来固化。示例性的热能来源包括烘箱、受热辊和/或红外灯。

[0084] 在一个示例性方法中,包含磨料颗粒和粘合剂前体材料的浆液涂层前体被施涂到纤维幅材并且然后被至少部分地固化。任选地,通常在至少部分地固化浆液涂层前体之后,可与浆液涂层前体相同或不同的第二粘合剂前体材料(即,复胶层前体)可施涂到浆液涂层。

[0085] 在另一个示例性方法中,包含第一粘合剂前体的底胶层前体通常施涂到纤维幅材,磨料颗粒沉积于底胶层,并且然后底胶层前体硬化(例如,通过蒸发、冷却和/或至少部分地固化)。随后,可以与底胶层前体相同或不同的第二粘合剂前体(即,复胶层前体)通常可施涂在底胶层和磨料颗粒上方,并且然后至少部分地固化。

[0086] 通常,在浆液涂层前体或底胶层前体和/或复胶层前体(例如,如上所述)中的至少一个中采用的粘合剂前体包括可至少部分地固化(即,聚合和/或交联)的单体材料或聚合物材料。通常,在至少部分地固化时,此类粘合剂前体形成非弹性体粘合剂(例如,硬的易碎粘合剂),所述粘合剂可具有例如至少约20、至少约40、至少约50或甚至至少约60的努普硬度值(KHN,表示为每平方毫米千克力(kgf/mm²)),如根据将磨料颗粒粘结到纤维幅材的ASTM测试方法(D1474-98(2002)“用于有机涂层的压痕硬度的标准测试方法”)所测得。

[0087] 用于施涂浆液涂层前体、底胶层前体、复胶层前体等等的合适方法在非织造磨料颗粒的领域中是已知的,并且包括诸如幕涂、辊涂、喷涂等等的涂覆方法。通常,喷涂是用于施涂浆液涂层和底胶层前体的有效和经济型方法。任选的复胶层可以是弹性体的或非弹性体的,并且可包含各种添加剂,诸如,例如润滑剂和/或助磨剂中的一个或多个。任选的复胶层可包括弹性体(例如,聚氨酯弹性体)。示例性可用弹性体包括被已知用作非织造磨料制品的复胶层的那些。例如,弹性体可来源于异氰酸酯封端的氨基甲酸酯预聚物诸如,例如以商品名VIBRATHANE或ADIPRENE从康涅狄格州米德尔伯里的康普顿和诺尔斯公司(Crompton&Knowles Corporation,Middlebury,Connecticut)以及以商品名MONDUR或DESMODUR从宾夕法尼亚州匹兹堡的拜耳公司(Bayer Corporation,Pittsburgh,Pennsylvania)可商购获得的那些。

[0088] 任选地,浆液涂层、底胶层、和/或复胶层可还包括引发和/或加速固化过程的一种或多种催化剂和/或固化剂(例如,热催化剂、硬化剂、交联剂、光催化剂、热引发剂、和/或光

引发剂)以及此外或另选地其他已知的添加剂,例如填料、增稠剂、增韧剂、助磨剂、颜料、纤维、增粘剂、润滑剂、润湿剂、表面活性剂、消泡剂、染料、交联剂、增塑剂、和/或悬浮剂。示例性润滑剂包括诸如硬脂酸锂和硬脂酸锌的金属硬脂酸盐,或诸如二硫化钼的材料以及它们的混合物。

[0089] 如本文所用,术语“助磨剂”是指对化学和物理研磨工艺有显著影响的非磨料(例如,具有小于7的莫氏硬度)颗粒材料。通常,加入助磨剂增加非织造磨料的使用寿命。示例性助磨剂包括无机材料和有机材料,包括蜡、有机卤化物(例如,氯化蜡、聚氯乙烯)、卤化物盐(例如,氯化钠、钾冰晶石、冰晶石、铵冰晶石、氟硼酸钾、氟硼酸钠、氟化硅、氯化钾、氯化镁)、金属(例如,锡、铅、铋、钴、锑、镉、铁和钛以及它们的合金)、硫、有机硫化合物、金属硫化物、石墨以及它们的混合物。

[0090] 在一个可用实施例中,磨料颗粒通过等离子体蚀刻工艺的暴露产生非织造磨料制品,所述非织造磨料制品的研磨性能得益于包含脂肪酸金属盐的叠层的添加。图8示出等离子体蚀刻的非织造磨料制品的示例。可以看到沿纤维粘结的磨料颗粒的可见外层未被深度嵌入(例如,它们被高度暴露)。

[0091] 在等离子体蚀刻期间,电离的等离子体从非织造磨料构件的外表面侵蚀或移除粘合剂,从而逐渐暴露下面的磨料颗粒的更多表面区域。

[0092] 调节等离子体处理的条件以用于非织造磨料构件的各向同性蚀刻,从而均匀侵蚀交联粘合剂,即便存在非织造磨料构件内的高度和几何形状的显著改变。

[0093] 等离子体蚀刻设备和条件在现有技术中是已知的。简而言之,在等离子体处理期间,通过向至少一个电极供电(例如,从在0.001到100MHz的频率范围下操作的RF发电机供电)生成和维持从室内气体在真空室中产生的等离子体。电极系统可以对称的或不对称的。在一些等离子体设备中,接地电极和供电电极之间的电极表面积比率为2:1至4:1或3:1至4:1。供电电极可以用,例如,水来冷却。对于离散的相对平坦的物体诸如磨料制品而言,等离子体沉积是可以实现的,例如通过将制品放置为与不对称电极构造的较小电极直接接触来实现。这使得制品因供电电极和制品之间的电容耦合而起电极作用。

[0094] RF电源提供频率通常在在0.01至50MHz范围内,或13.56MHz或其任何整数倍(如1、2或3)的功率。RF电源可以是RF发生器,例如13.56MHz的振荡器。为了获得有效的功率耦合(即,其中反射功率为入射功率的一小部分),可经由网络将电源连接到电极,所述网络用于将电源的阻抗与传输线路的阻抗(通常为50欧姆电抗)相匹配,以便有效地通过同轴传输线路传输RF功率。一种类型的匹配网络,其包括两个可变电容器和一个感应器,以商品名AMN3000得自佛罗里达州圣彼得堡(St.Petersburg,Florida)的Plasmatherm。传统的功率耦合方法涉及在供电电极和电源之间的阻抗匹配网络中使用隔直流电容器。该隔直流电容器可防止DC偏压被分流到剩余电路。相反,接地电极中的DC偏压被分流。虽然RF电源的可接受频率范围可足够高,以便在较小电极上形成大的负DC自偏压,但该频率范围不应该如此高,以至于在所得等离子体中产生驻波,这会使等离子体处理无效。

[0095] 除了磨料制品的蚀刻处理之外,可使用如在美国专利5,888,594(David等人);美国专利5,948,166(David等人);美国专利7,195,360(Bacon等人);以及在美国专利申请公布2003/0134515A1(David等人)中所描述的技术利用连续的等离子体反应器处理非织造磨料材料的辊或连续幅材。连续等离子体处理设备通常包括可由射频(RF)电源供电的旋转筒

电极、用作接地电极的接地室、以连续移动网形式连续提供待处理制品的进料卷轴、以及收集处理后制品的收卷轴。进料卷轴和收卷轴可任选封闭于室内,或者只要低压等离子维持于室内,也可在室外操作。如果需要,可在通电筒电极附近添加同心接地电极以用于附加的间距控制。入口以蒸汽或液体形式向室内提供合适的处理气体。

[0096] 非织造磨料材料优选地通过单独或结合使用以下条件来提供各向同性等离子体蚀刻条件,从而进行均匀等离子体处理:较高气压、较长处理时间、较高功率设置,或与氧气(即, O_2)混合的碳氟化合物(例如,全氟丙烷(即, C_3F_8))气体。各向同性等离子体蚀刻条件可在高压下应用纯氧或在低压下应用 O_2 和 C_3F_8 的混合气体。处理气压一般为50毫托至10000毫托(7Pa至1300Pa)、或60毫托至1000毫托(8Pa至170Pa)、或250毫托至550毫托(33Pa至73Pa)。处理时间一般为2分钟至15分钟、或4分钟至12分钟、或5分钟至10分钟,但这不是必要条件。处理气体包括例如,纯氧或者氧气和 C_3F_8 气体的混合物。 C_3F_8 气体的流速除以 C_3F_8 气体和 O_2 气体的混合气体的总流速的比率一般为0.10至0.30,或0.15至0.25,并且混合气体总流速一般为0.1至10升/分钟。等离子体蚀刻工艺加工的处理功率一般设定为电极面积的0.1至1.0瓦特/平方厘米。

[0097] 非织造磨料构件可以是任何合适的形式。示例包括幅材、盘、垫、带和/或片材。

[0098] 叠层组合物包含至少一种脂肪酸金属盐(即,金属盐和至少一种脂肪酸)。可用脂肪酸金属盐包括例如,由下式表示的羧酸金属盐: $R-CO_2H$,其中R表示具有至少7个碳原子、优选地至少11个碳原子以及更优选地至少18个碳原子的脂族基团。在一些实施例中,R由下式表示: $CH_3(CH_2)_nCO_2H$,其中n是整数并且为至少7、优选地为至少9、至少11、至少13、至少15或甚至为至少17。虽然对脂肪酸的类型没有具体限制,但通常优选的是在室温下保持固体的脂肪酸金属盐。可使用的饱和脂肪酸的示例包括辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、花生酸、山萘酸、二十四烷酸和褐煤酸。不饱和脂肪酸的示例包括十一碳烯酸、癸烯酸、6顺-十六碳烯酸、异油酸、油酸、芥酸、亚油酸、 α -亚麻酸和花生四烯酸。在它们当中,优选的脂肪酸为癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、二十二烷酸、褐煤酸和十一碳烯酸,并且更优选的是硬脂酸、棕榈酸、肉豆蔻酸、月桂酸、二十二烷酸和褐煤酸。

[0099] 脂肪酸金属盐中包括的金属的示例包括钙、锌、镁、铝、钡、锂、钠、钾、钙和银。优选的金属包括钙、锌、锂和钡。还可使用两种或更多种脂肪酸金属盐的组合。多种不同的脂肪酸金属盐可允许使叠层组合物的润湿张力得到控制。

[0100] 叠层组合物中可包括粘合剂。合适的粘合剂包括例如,烷基纤维素树脂(例如,甲基纤维素和乙基纤维素)、丙烯酸类树脂、烷基酰胺树脂、乙酸乙烯酯树脂、苯乙烯-丙烯腈树脂、丙乙烯-丁二烯橡胶、丁二烯橡胶、天然橡胶、氯丁二烯橡胶和甲基丁二烯橡胶。可以将两种或更多种粘结树脂组合使用。

[0101] 叠层组合物可任选还包括添加剂,诸如,例如表面活性剂、增塑剂、防静电剂、加湿剂、消泡剂、着色材料、颜料、填料以及它们的组合。

[0102] 如果需要,任选地在液体介质(例如,水和/或合适的有机溶剂)的存在下,通过混合脂肪酸金属盐和粘合剂可以制备叠层组合物。

[0103] 用于涂覆的叠层组合物中脂肪酸金属盐的含量在干重基础上可以在10至100重量百分比的范围内,更典型地在60至100重量百分比的范围内,但可以使用其他的量。

[0104] 磨料颗粒分布在非织造磨料构件内,但具有与蓬松有弹性的开口纤维幅材的至少

一个主表面相邻的可见外层。叠层组合物设置在磨料颗粒的可见外层的至少一部分上。虽然叠层组合物可覆盖更多的磨料颗粒,但一般而言,仅外磨料颗粒接触待研磨的工件表面,并且因此当它们被叠层组合物接触时,可看到最大有益效果。

[0105] 叠层组合物可施涂到非织造磨料构件的主表面的仅一部分;例如,以便不覆盖与膨松有弹性的开口纤维幅材的主表面相邻的磨料颗粒中的一些,或者所述叠层组合物可施涂到主表面。可在最终固化磨料构件涂层之前或之后施涂叠层。

[0106] 对于将叠层组合物施涂到非织造磨料构件的一个或多个主表面的方式并无具体限制。例如,可使用刷涂、辊涂、流涂、模具涂覆、喷涂等等将其涂覆到磨料表面(即,通过接触工件施加研磨行为的表面)上。涂覆到磨料表面上的叠层组合物的量可根据所使用的磨料颗粒的尺寸和量以及磨料制品的预期应用以适当方式变化。一般来讲,所述叠层组合物的量以干燥涂层重量计为大约1gsm至200gsm,并且优选地为大约9gsm至40gsm,但是也可以使用其他干燥的涂层重量。

[0107] 将叠层组合物施涂到磨料表面上之后,可以在合适的温度和时间条件下对其进行加热和干燥,直至粘结树脂形成膜。加热条件可以适当的方式来确定。

[0108] 根据本公开的非织造磨料制品可用于研磨工件。一种此类方法包括使非织造磨料制品与工件表面摩擦接触,并相对于另一个移动非织造磨料制品或工件中的至少一个,以研磨所述表面的至少一部分。工件材料的示例包括金属、金属合金、异金属合金、陶瓷、玻璃、木材、仿木材料、复合材料、涂漆表面、塑料、增强塑料、石材和/或它们的组合。工件可以是平坦的或具有与之关联的形状或轮廓。示例性工件包括金属部件、塑料部件、颗粒板、凸轮轴、曲柄轴、家具和涡轮叶片。

[0109] 可手动使用和/或与机器结合使用根据本公开的非织造磨料制品。可在湿润或干燥条件下进行研磨。用于润湿研磨的示例性液体包括水、含有常规防锈化合物的水、润滑剂、油、肥皂和切削液。液体也可以包含例如,消泡剂和/或脱脂剂。

[0110] 关于非织造磨料制品、磨轮及它们的制造方法的另外细节可见于例如美国专利2,958,593 (Hoover等人);美国专利5,591,239 (Larson等人);美国专利6,017,831 (Beardsley等人);以及美国专利申请公布2006/0041065A1 (Barber)。

[0111] 本公开的精选实施例

[0112] 在第一实施例中,本公开提供了一种非织造磨料制品,其包括:

[0113] a) 具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0114] 膨松有弹性的开口纤维幅材,其包括彼此粘结的纤维;

[0115] 磨料颗粒,其通过粘合剂材料附着到纤维的至少一部分,其中磨料颗粒的至少一部分沿与非织造磨料构件的工作表面相邻的纤维形成磨料颗粒的可见外层,其中可见外层中的磨料颗粒是密集堆积的,并且其中在数值基础上,可见外层中的磨料颗粒的至少80%具有可辨认轮廓;以及

[0116] b) 叠层组合物,其设置在磨料颗粒的可见外层的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0117] 在第二实施例中,本公开提供根据第一实施例所述的非织造磨料制品,其中磨料颗粒的可见外层包括设置在所述磨料颗粒的相邻磨料颗粒之间的裂缝。

[0118] 在第三实施例中,本公开提供根据第一实施例或第二实施例所述的非织造磨料制

品,其中在磨料颗粒的可见外层中的磨料颗粒的至少一部分彼此重叠。

[0119] 在第四实施例中,本公开提供根据第一实施例至第三实施例中任一项所述的非织造磨料制品,其中叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

[0120] 在第五实施例中,本公开提供根据第一实施例至第四实施例中任一项所述的非织造磨料制品,其中叠层组合物还包含聚合物树脂。

[0121] 在第六实施例中,本公开提供根据第一实施例至第五实施例中任一项所述的非织造磨料制品,其中磨料颗粒具有至少5微米的平均粒度。

[0122] 在第七实施例中,本公开提供了根据第一实施例至第六实施例中任一项所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒符合磨料行业指定的标称等级。

[0123] 在第八实施例中,本公开提供一种制备磨料制品的方法,该方法包括:

[0124] a) 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0125] 膨松有弹性的开口纤维幅材,所述膨松有弹性的开口纤维幅材包括彼此粘结的纤维;

[0126] 磨料颗粒,其通过粘合剂材料附着到纤维的至少一部分,其中磨料颗粒的至少一部分沿与非织造磨料构件的工作表面相邻的纤维形成磨料颗粒的可见外层,其中可见外层中的磨料颗粒是密集堆积的,并且其中在数值基础上,可见外层中的磨料颗粒的至少80%具有可辨认轮廓;以及

[0127] b) 将叠层组合物设置在磨料颗粒的可见外层的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0128] 在第九实施例中,本公开提供根据第八实施例所述的非织造磨料制品,其中磨料颗粒的可见外层包括设置在所述磨料颗粒的相邻磨料颗粒之间的裂缝。

[0129] 在第十实施例中,本公开提供根据第七实施例或第八实施例所述的非织造磨料制品,其中在磨料颗粒的可见外层中的磨料颗粒的至少一部分彼此重叠。

[0130] 在第十一实施例中,本发明提供根据第八实施例至第十实施例中任一项所述的方法,其中叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

[0131] 在第十二实施例中,本公开提供具有工作表面的非织造磨料制品,其中所述非织造磨料构件包括:

[0132] 膨松有弹性的开口纤维幅材,其包括彼此粘结的纤维;以及

[0133] 通过粘合剂材料附着到纤维的磨料颗粒,其中根据本文所描述的摩擦测试,非织造磨料构件的工作表面具有至少0.54的动力学摩擦系数;以及

[0134] 叠层组合物,其设置在与工作表面相邻的粘合剂材料和磨料颗粒的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0135] 在第十三实施例中,本公开提供根据第十二实施例所述的非织造磨料制品,其中叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

[0136] 在第十四实施例中,本公开提供根据第十二实施例或第十三实施例所述的非织造磨料制品,其中叠层组合物还包括聚合物树脂。

[0137] 在第十五实施例中,本公开提供根据第十二实施例至第十四实施例中任一项所述的非织造磨料制品,其中磨料颗粒具有至少5微米的平均粒度。

[0138] 在第十六实施例中,本公开提供根据第十二实施例至第十五实施例中任一项所述

的非织造磨料制品,其中磨料颗粒具有小于或等于125微米的平均粒度。

[0139] 在第十七实施例中,本公开提供根据第十二实施例至第十六实施例中任一项所述的非织造磨料制品,其中所述磨料颗粒符合磨料行业指定的标称等级。

[0140] 在第十八实施例中,本公开提供一种制备磨料制品的方法,所述方法包括:

[0141] 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0142] 蓬松有弹性的开口纤维幅材,其包括彼此粘结的纤维;

[0143] 通过粘合剂材料附着到纤维的磨料颗粒,其中根据本文所描述的摩擦测试,非织造磨料构件的工作表面具有至少0.54的动力学摩擦系数;以及

[0144] 将叠层组合物设置在与工作表面相邻的粘合剂材料和磨料颗粒的至少一部分上,从而形成非织造磨料制品,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0145] 在第十九实施例中,本公开提供根据第十八实施例所述的方法,其中叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

[0146] 在第二十实施例中,本公开提供一种制备磨料制品的方法,所述方法包括:

[0147] a) 提供具有工作表面的非织造磨料构件,其中所述非织造磨料构件包括:

[0148] 蓬松有弹性的开口纤维幅材,其包括彼此粘结的纤维;以及

[0149] 通过粘合剂材料附着到纤维的至少一部分的磨料颗粒,其中磨料颗粒的至少一部分被至少部分地嵌入粘合剂材料;以及

[0150] b) 等离子体蚀刻与工作表面相邻的粘合剂材料的一部分,以暴露磨料颗粒的先前嵌入粘合剂材料的部分,从而提供等离子体蚀刻的非织造磨料构件;以及

[0151] c) 将叠层组合物设置在等离子体蚀刻的非织造磨料构件的工作表面的至少一部分上,其中叠层组合物包含脂肪酸金属盐。

[0152] 在第二十一实施例中,本公开提供根据第二十实施例所述的方法,其中磨料颗粒具有小于或等于125微米的平均粒度。

[0153] 在第二十二实施例中,本发明提供根据第二十实施例或第二十一实施例所述的方法,其中叠层组合物具有每平方米至少2.5克的基重。

[0154] 通过以下非限制性实例,进一步说明了本公开的目的和优点,但是这些实例中引用的具体材料及其量以及其它条件和细节不应被视为对本公开的不当限制。

[0155] 实例

[0156] 除非另外指明,否则在实例及本说明书的其余部分中的所有份数、百分数、比率等等均为以重量计。

[0157] 用在实例中的材料缩写记录在表1(如下)中。

[0158] 表1

[0159]

缩写词	描述
纤维	由澳大利亚 EMS CHEMIE(EMS CHEMIE, Austria)生产的 15 旦尼尔(17 分特) × 1.5 英寸(3.8cm) 短切长度高韧度尼龙 66 纤维
水	自来水
PMA	丙二醇单甲醚醋酸酯, 购自俄亥俄州哥伦布的阿施兰德化工公司(Ashland Chemical Co., Columbus, Ohio)
K450	在 PMA 中稀释至 42.3 重量百分比的 LAPOX K-450 芳香胺硬化剂, 购自新泽西州东拉瑟福德的罗伊斯国际公司(Royce International, East Rutherford, New Jersey)。
BL16	聚氨酯预聚物, 以 ADIPRENE BL-16 购自康涅狄格州米德尔伯里的科聚亚公司(Chemtura Corporation, Middlebury, Connecticut)
GEO	防沫剂, 以 GEO FM LTX 购自宾夕法尼亚州安布勒的专用化学品公司(Specialty Chemicals, Ambler, Pennsylvania)
P1	红色颜料, 含水分散体, 以 RPD-0210 购自俄亥俄州辛辛那提的太阳化学公司(Sun Chemical Corporation, Cincinnati, Ohio)
PME	丙二醇单甲醚醋酸酯, 购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司(Dow Chemical Corporation, Midland, Michigan)
SR	75%羟乙基亚乙基脲水溶液, 以 SR511A 购自宾夕法尼亚州艾克斯顿的沙多玛公司(Sartomer Inc., Exton, Pennsylvania)
S1	乙氧基化的非离子表面活性剂, 以 DYNOL 604 购自宾夕法尼亚州阿伦敦的空气化工产品公司(Air Products and Chemicals, Inc., Allentown, Pennsylvania)
S2	辅助醇乙氧基化物, 非离子表面活性剂, 以 TERGITOL 15-S-5 购自陶氏化学公司(Dow Chemical Company)
树脂	酚醛树脂, 以 PREFERE80 5077A 购自加拿大安大略省密西沙加的 Arclin 公司(Arcin, Mississauga, Ontario, Canada)
AP280	DURALUM G52 褐色氧化铝磨料颗粒, 等级 280/600, 购自纽约州尼亚加拉瀑布的华盛顿米尔斯电矿公司(Washington Mills Electro Minerals Corporation, Niagara Falls, New York)

[0160]

P2	炭黑颜料, 以 C-系列黑 7 LCD4115(C-SERIES BLACK 7 LCD4115)购自俄亥俄州辛辛那提的太阳化学公司(Sun Chemical Corporation, Cincinnati, Ohio)
AP1500	碳化硅、黑色、等级 P1500, 购自纽约州克拉伦斯中心的 GNP 陶瓷有限责任公司(GNP Ceramics LLC, Clarence Center, New York)
L1	84.4 重量%的水、14.07 重量%的 PME 和 0.01 重量%的 GEO 的混合物中的 1.52 重量%的分散性的 LAPONITE 合成粘土(德克萨斯州, 南方粘土制品公司(Southern Clay Products, Inc. Gonzales, Texas))
CaSt	由 67-68 重量%的水、28.8 重量%的 C14-18 硬脂酸钙、3.2 重量%的聚丙烯酸酯乳液和 0.5-1.0 重量%的改性聚合物的铵盐组成的硬脂酸钙溶液。
LiSt	由 79.5 重量%的水、18 重量%的 C14-18 硬脂酸锂、2 重量%的聚苯乙烯-丙烯酸盐乳液(以 JONCRYL 89 购自新泽西州弗洛勒姆帕克的 BASF 公司(BASF, Florham Park, New Jersey))和 0.5 重量%的月桂基硫酸钠组成的硬脂酸锂溶液
NaSt	由 80.05 重量%的水、18 重量%的 C14-18 硬脂酸钠、1.45 重量%的聚苯乙烯-丙烯酸盐乳液(以 JONCRYL 89 购自 BASF 公司(BASF))、0.25 重量%的月桂基硫酸钠和 0.25%的 METHOCEL(购自陶氏化学公司(Dow Chemical))组成的硬脂酸钠溶液。
NaSt1	由 84.5 重量%的水、15 重量%的 C14-18 硬脂酸钠、0.25 重量%的月桂基硫酸钠和购自陶氏化学公司(Dow Chemical)的 0.25 重量%的 METHOCEL 组成的硬脂酸钠溶液。
CaSt1	由 84.5 重量%的水、15 重量%的 C14-18 硬脂酸钙、0.25 重量%的月桂基硫酸钠和购自陶氏化学公司(Dow Chemical)的 0.25 重量%的 METHOCEL 纤维素醚组成的硬脂酸钙溶液。
BaSt	硬脂酸钡溶液(30 重量%的水溶液), 以 EC 1686 购自英国利兹的 eChem 公司(eChem Ltd, Leeds, UK)。
P3	包含 45 重量%的 PME、45 重量%的水和 10 重量%的 ELCACID NIGROSINE WSJ 黑色染料的黑色染料溶液, 购自新泽西州东泽西城的格林维尔着色剂有限责任公司(Greenville Colorants, LLC, East Jersey City, New Jersey)
P4	由 89.2 重量%的 PME、4.1 重量%的 P3 和 6.7 重量%的分散红 17 组成的红色染料溶液, 购自新泽西州克里夫顿的美国染料公司(American Dyestuff Corp., Clifton, New Jersey)。

[0161] 测试程序

[0162] SCHIEFER测试

[0163] 两种非织造磨料制品试样被制备为10.2cm直径的盘,所述盘被层叠并且然后使用钩-环紧固件固定到泡沫衬垫。衬垫/紧固件组件具有85的肖氏硬度计00硬度。将研磨盘和衬垫组件安装在Schiefer均匀研磨测试仪(购自马里兰州哈格斯顿的弗雷泽精密仪器公司(Frazier Precision Instrument Company, Inc. Hagerstown, Maryland))上,并且所述研磨盘用于研磨得自明尼苏达州布卢明顿的Seelye-Eiler塑料公司(Seelye-Eiler Plastics Inc., Bloomington, Minnesota)的乙酸纤维素丁酸盐聚合物的环形圈(10.2cm外径(OD)×5.1cm内径(ID))。负荷为51b(2.27kg)。测试持续时间为研磨盘的8个周期的500转

或500周(总共4000周)。所移除的乙酸丁酸纤维素聚合物的量在每500周测试周期结束时测得。

[0164] KCF测试

[0165] 该过程沿循摩擦测试的过程,具有附加细节如下。摩擦测试机是购自新泽西州西柏林的斯温-阿尔伯特仪器公司(Thwing-Albert Instrument Company, West Berlin, New Jersey)的Thwing-Albert摩擦/剥离测试仪,型号225-100。

[0166] 摩擦测试机设定为500克的负荷、5秒的测试时间以及31cm/min的速度(速度设定“D”)。加权试样放置在测试表面上并通过金属钩附接到测试机。测试机器归零并且测试开始。针对每个实例测试三个样本。

[0167] 实例1

[0168] 在具有CaSt的叠层涂层和不具有CaSt的叠层涂层的两种情况下制备和测试非织造磨料试样。

[0169] 使用可从纽约马其顿的兰多机械公司(Rando Machine Corporation of Macedon, New York)商购获得的兰多成网机(RANDO-WEBBER)机器从纤维制备轻质、开口、低密度的气流成网非织造幅材。所得的膨松有弹性的开口纤维幅材具有每24平方英寸37谷(155gsm)的标称基重,并且厚度为0.35英寸(9mm)。幅材输送到水平双辊涂布机,其中由74.89重量%的PMA、5.53重量%的K450、15.07重量%的BL16、0.01重量%的GEO和4.5重量%的P4组成的预粘结树脂以7谷/24平方英寸(29.3gsm)的湿附加重量施涂到纤维幅材。

[0170] 涂覆的幅材通过在163-177℃下保持3分钟停留时间的烘箱输送。所得的预粘结纤维幅材输送到喷雾室,其中由19.11重量%的L1、0.40重量%的P1、1.60重量%的SR、0.10重量%的S1、13.58重量%的树脂、1.00重量%的S2和64.22重量%的AP280组成的树脂/磨料浆液喷涂在幅材的顶表面上。在喷雾室内,喷雾嘴(其被安装成垂直地往复运动到幅材移动方向)以约67谷/24平方英寸(280gsm)的湿重施涂浆液。

[0171] 然后涂覆有浆液的幅材在维持在177℃的烘箱中加热3分钟。然后幅材倒转并且浆液喷涂施加到幅材的相对侧。涂覆的幅材在维持在177℃的烘箱中最终加热3分钟,以产生根据Schiefer测试和KCF测试进行测试的非织造磨料构件(图2所示)。测试结果记录在表2中。

[0172] 然后非织造磨料构件涂刷有16重量%固体CaSt溶液的均匀涂层,并且在维持在95℃的强制对流烘箱中加热20分钟,以实现18谷/24平方英寸(75gsm)的干附加量。所得的制品根据Schiefer测试进行测试,并且结果记录在表2中。未涂覆的非织造磨料制品和涂覆有CaSt的非织造磨料制品的Schiefer测试结果的差值也记录在表2中。

[0173] 实例2-4和比较例A-B

[0174] 实例2和比较例A和B是带有氧化铝磨料颗粒的另外实施例,并且与实例1相同地制备,不同的是仅比较例A的情况下,由53.21重量%的PMA、17.94重量%的十度级二甲苯、7.74重量%的K450、21.1重量%的BL16和0.01重量%的GEO组成的预粘结组合物,并且浆液喷雾组合物记录在表3中。所得的非织造磨料构件根据Schiefer测试和KCF测试进行测试。然后施涂如实例1中叙述的CaSt溶液,并且所得的非织造磨料构件(在相应的图3-图5中示出)根据Schiefer测试进行测试。结果记录在表2中。

[0175] 实例3(图6所示)是MIRKA MIRLON 18-111-447SCUFF PAD非织造磨料手工研磨垫,

购自俄亥俄州特温斯堡的米尔卡磨料磨具公司 (Mirka Abrasives, Inc., Twinsburg, Ohio)。

[0176] 实例4 (图7所示) 是NORTON BEAR-TEX 74700非织造磨料手工研磨垫, 购自马萨诸塞州伍斯特的圣戈班磨料磨具公司 (Saint-Gobain Abrasives Inc., Worcester, Massachusetts)。

[0177] 实例5

[0178] 制备实例5以展示颗粒暴露对CaSt涂层的功效的影响。通过将比较例B的非织造磨料构件暴露于如美国专利申请公布2010/0255254A1 (Culler等人) 的实例1中所述的等离子体处理过程来制备实例5, 不同的是处理时间是20分钟而不是10分钟。如在先前实例中, 然后在具有CaSt涂层和不具有CaSt涂层的两种情况下测量实例5的动力学摩擦系数和切削量。所得的非织造磨料构件在图8中示出, 并且测试结果记录在表2中。

[0179] 实例6-12和比较例C

[0180] 实例6-8和比较例C与实例1相同地制备, 不同的是预粘结组合物为78.98%的PMA、5.6%的K450、15.26%的BL16、0.01%的GEO和0.151.16%的P2; 并且浆液喷雾组合物为表3中所示的组合物。所得的非织造磨料构件 (在相应的图9-图12中示出) 根据Schiefer测试和KCF测试进行测试。

[0181] 然后施涂如实例1中叙述的CaSt溶液, 并且所得的非织造磨料构件根据Schiefer测试进行测试。结果记录在表2中。

[0182] 实例9 (图13所示) 是MIRKA MIRLON 18-111-448SCUFF PAD非织造磨料手工研磨垫, 购自米尔卡磨料磨具公司 (Mirka Abrasives, Inc)。

[0183] 实例10 (图14所示) 是NORTON BEAR-TEX 74800非织造磨料手工研磨垫, 购自圣戈班磨料磨具公司 (Saint-Gobain Abrasives, Inc)。

[0184] 实例11 (图15所示) 是购自明尼苏达州圣保罗的3M公司 (3M Company, Saint Paul, Minnesota) 的SCOTCH-BRITE DURABLE FLEX S ULF非织造磨料手工研磨垫。

[0185] 实例12 (图16所示) 是购自3M公司 (3M Company) 的SCOTCH-BRITE 7448B非织造磨料手工研磨垫。

[0186] 实例13-19

[0187] 实例13-19被制备用于示出各种附加量的硬脂酸酯类型的影响, 并且与实例7相同地制备, 不同的是根据表4中记录的组合物局部施涂CaSt或LiSt。未涂覆的实例和不同涂覆的实例的Schiefer测试结果记录在表4中。图17-图23示出分别用于实例13-19的非织造磨料构件。

[0188] 实例20和实例21

[0189] 实例17和实例18是实例7的重复, 不同的是施涂如表4中记录的恒定量的两种不同金属盐。

[0190] 实例22-25

[0191] 实例22-25被制备用于示出具有相同附加重量 (18gsm) 的各种金属硬脂酸盐的影响, 并且与实例7相同地制备, 不同的是根据记录表5中记录的组合物局部施涂CaSt1, NaSt, NaSt1或BaSt, 并且在叠层组合物中没有粘合剂的情况下制备实例22和实例23。未涂覆的实例和不同涂覆的实例的Schiefer测试结果记录在表5中。

[0192]

表 2

实例	KCF 测试		SCHIEFER 测试切屑量		
	动力学摩擦系数	标准偏差	没有 CaSt 叠层, 克	具有 CaSt 叠层, 克	%变化
比较例 A	0.45	0.01	0.251	0.154	-39
比较例 B	0.51	0.03	0.315	0.238	-25
1	0.59	0.03	0.677	1.344	+98.5
2	0.67	0.01	0.643	1.850	+188
3	0.64	0.03	0.570	0.760	+14
4	0.71	0.01	0.600	0.980	+63
5	0.59	0.04	0.339	0.415	+23
6	0.67	0.02	0.195	0.403	+106
7	0.57	0.02	0.303	0.517	+70
8	0.63	0.02	0.200	0.340	+71
比较例 C	0.50	0.05	0.108	0.086	-20
9	0.57	0.03	0.219	0.339	+55
10	0.56	0.03	0.166	0.288	+73
11	0.65	0.03	0.180	0.350	+94
12	0.55	0.02	0.240	0.590	+146

[0193]

表 3

实例	重量份										
	LI	PI	SR	SI	树脂	S2	AP 280	AP 600	AP 400	AP 1500	水
比较例 A	12.98	0.91	3.66	0.23	31.02	2.28	48.91	0	0	0	0
比较例 B	14.49	0.79	3.15	0.20	26.73	1.97	52.68	0	0	0	0
1	19.11	0.40	1.60	0.10	13.58	1.00	64.22	0	0	0	0
2	20.16	0.31	1.25	0.08	10.60	0.78	66.83	0	0	0	0
5	19.11	0.4	1.6	0.1	13.58	1	64.21	0	0	0	0
6	12.49	0	1.41	0.07	13.88	0.35	0	0	0	59.25	10.71
7	12.15	0	1.62	0.08	15.92	0.40	0	0	0	57.61	10.42
8	10.88	0	2.41	0.12	23.64	0.60	0	0	0	51.39	9.32
比较例 C	10.01	0	2.95	0.15	28.91	0.73	0	0	0	47.14	8.58
											1.43
											0.11

[0194]

表 4

实例	CaSt 附加强量, 谷/24in ² (gsm)	LiSt 附加强量, 谷/24in ² (gsm)	SCHIEFER 测试					
			500 周切剂量		4000 周切剂量			
			不具有硬脂 酸酯, 克	具有硬脂 酸酯, 克	不具有硬脂 酸酯, 克	具有硬脂 酸酯, 克	%变化	
13	0.5 (1.86)	0	0.068	0.085	0.303	0.405		34
14	1.5 (5.58)	0	0.068	0.082	0.303	0.392		29
15	3 (11.16)	0	0.068	0.101	0.303	0.54		78
16	9 (33.49)	0	0.068	0.101	0.303	0.604		99
17	30 (111.65)	0	0.068	0.134	0.303	0.625		106
18	69 (256.79)	0	0.068	0.106	0.303	0.606		100
19	90 (334.95)	0	0.068	0.088	0.303	0.529		75
20	0	18 (66.99)	0.068	0.145	0.303	0.534		76
21	18 (66.99)	0	0.068	0.133	0.303	0.544		79

[0195]

表 5

实例	金属硬脂酸酯组合物	SCHIEFER 测试					
		500 周切剂量			4000 周切剂量		
		不具有硬脂酸酯叠层, 克	具有硬脂酸酯叠层, 克	不具有硬脂酸酯叠层, 克	具有硬脂酸酯叠层, 克	不具有硬脂酸酯叠层, 克	%变化
22	CaStl	0.068	0.138	0.303	0.532		+76
23	NaStl	0.068	0.136	0.303	0.515		+70
24	NaSt	0.068	0.112	0.303	0.507		+67
25	BaSt	0.068	0.125	0.303	0.636		+109

[0196] 以上获得专利证书的专利申请中所有引证的参考文献、专利或专利申请以一致的方式通过引用全部并入本文。在并入的参考文献部分与本专利申请之间存在不一致或矛盾的情况下,应以前述具体实施方式中的信息为准。为了使本领域的技术人员能够实现受权利要求书保护的本发明而给定的前述说明,不应理解为是对本发明范围的限制,本发明的范围由权利要求书及其所有等同形式限定。

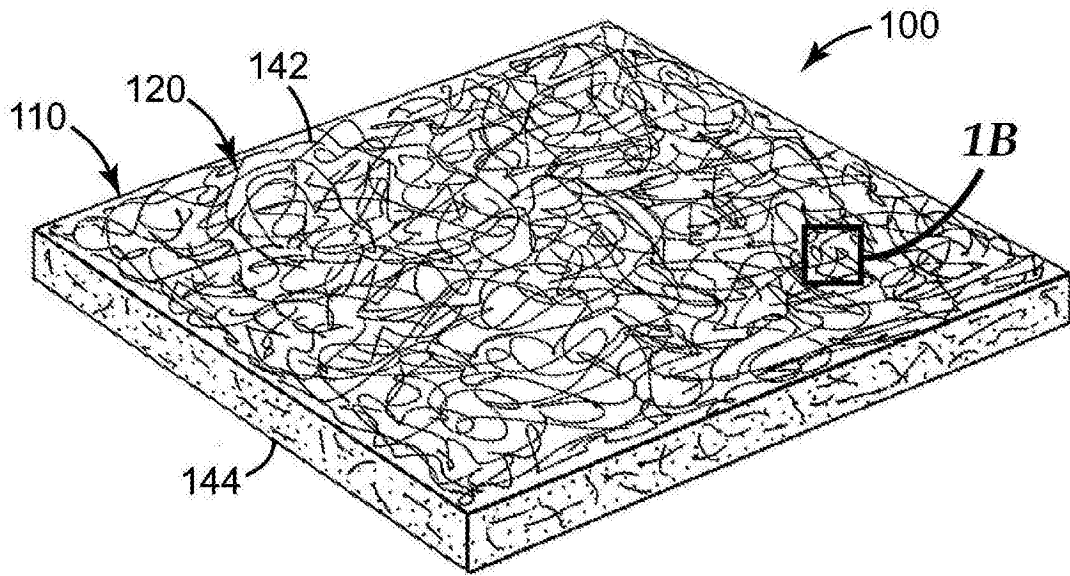


图1A

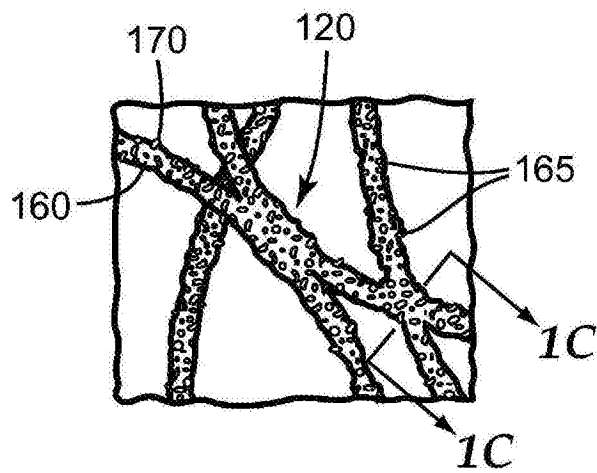


图1B

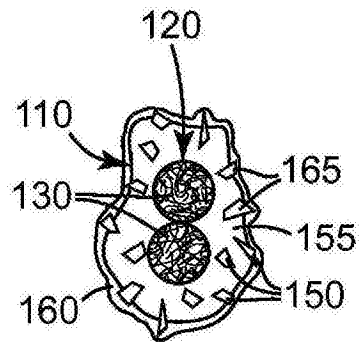


图1C

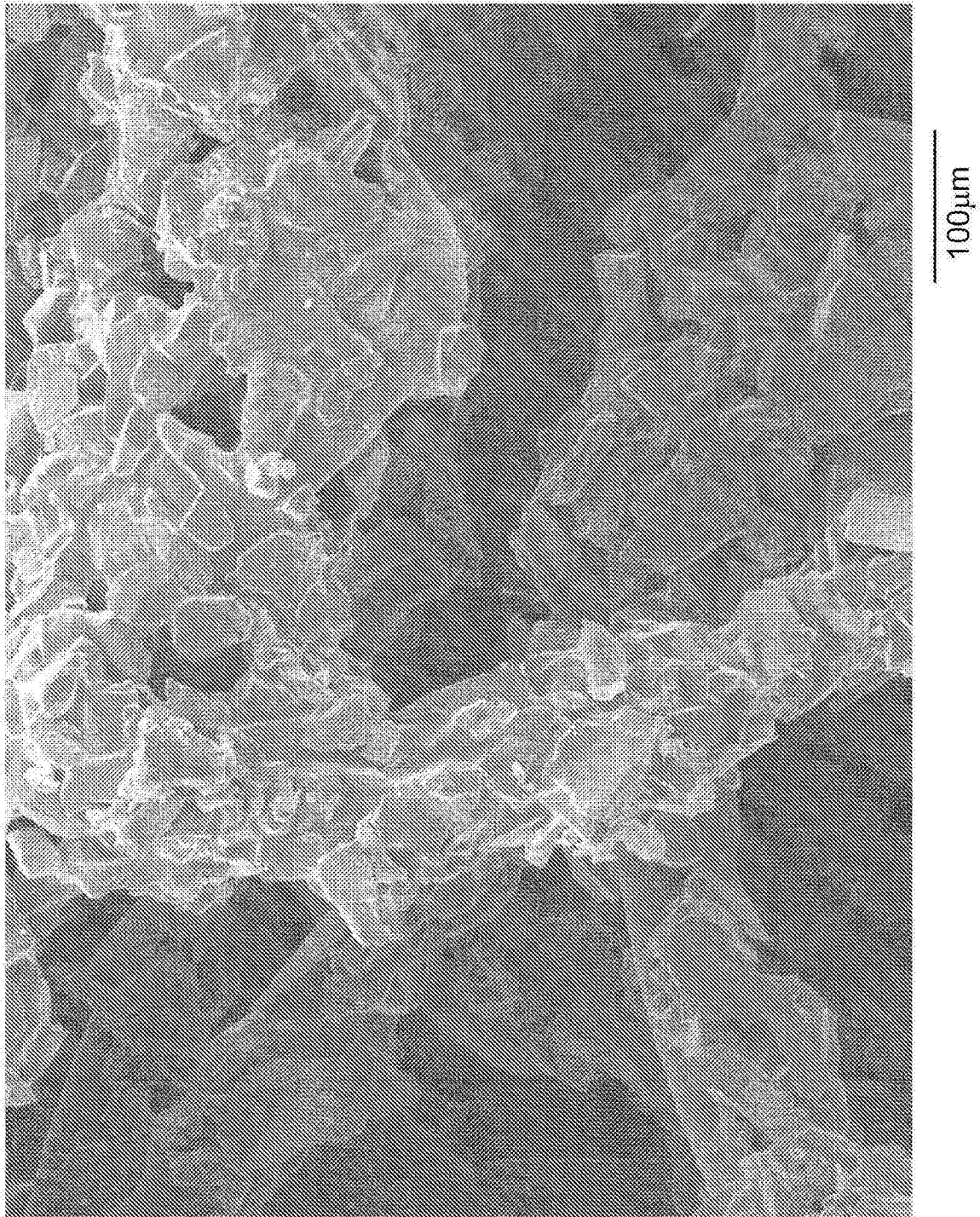


图2

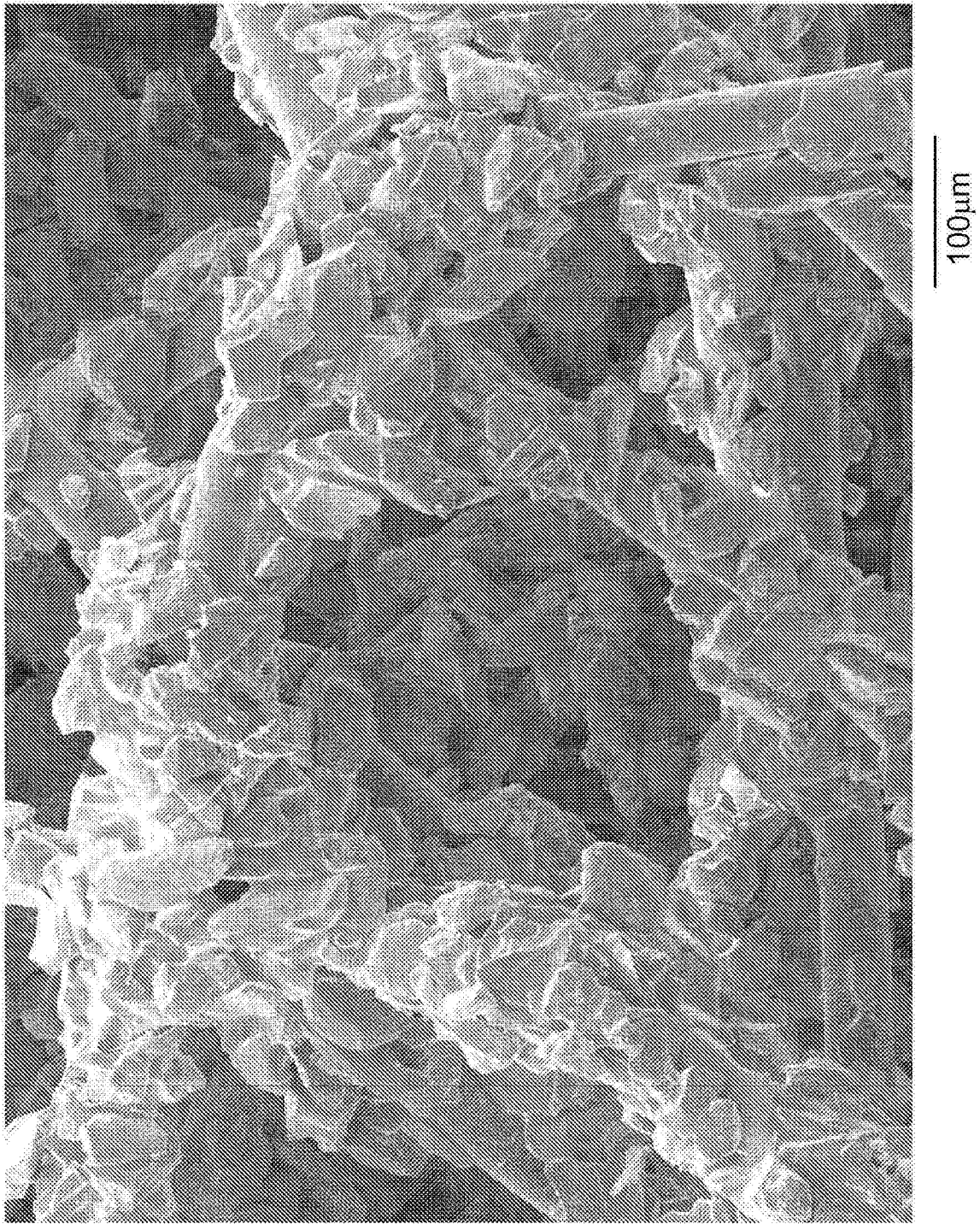


图3

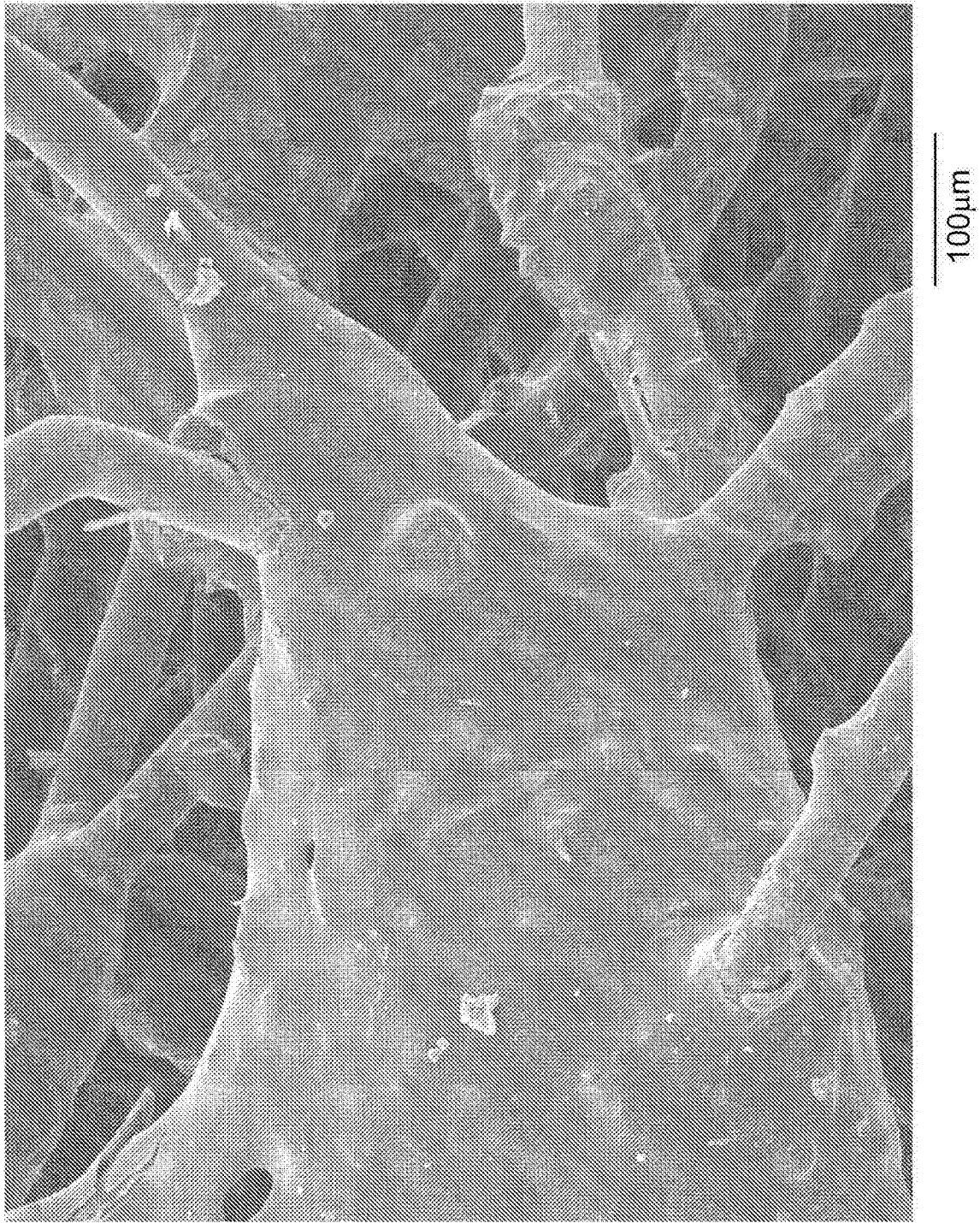


图4

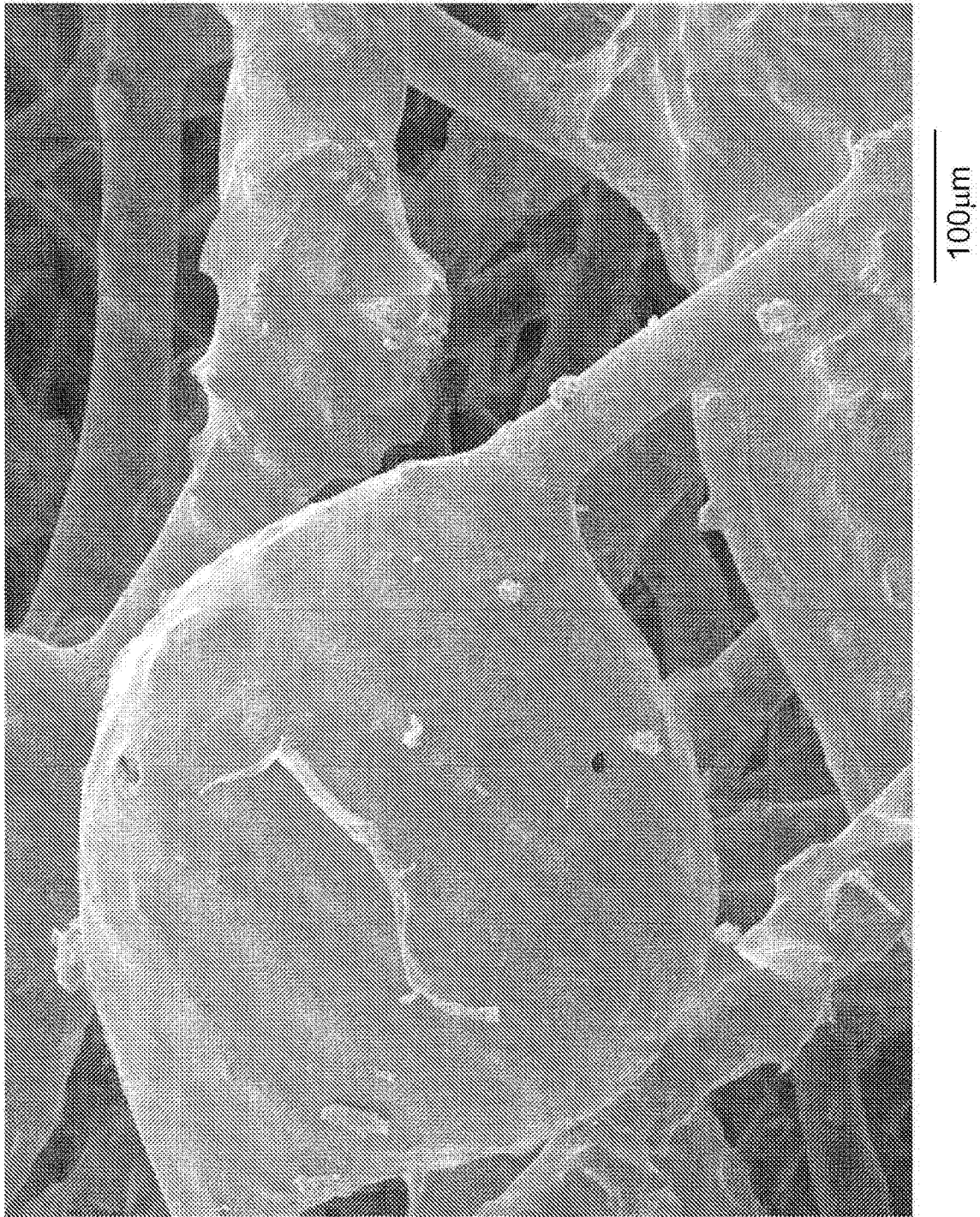


图5

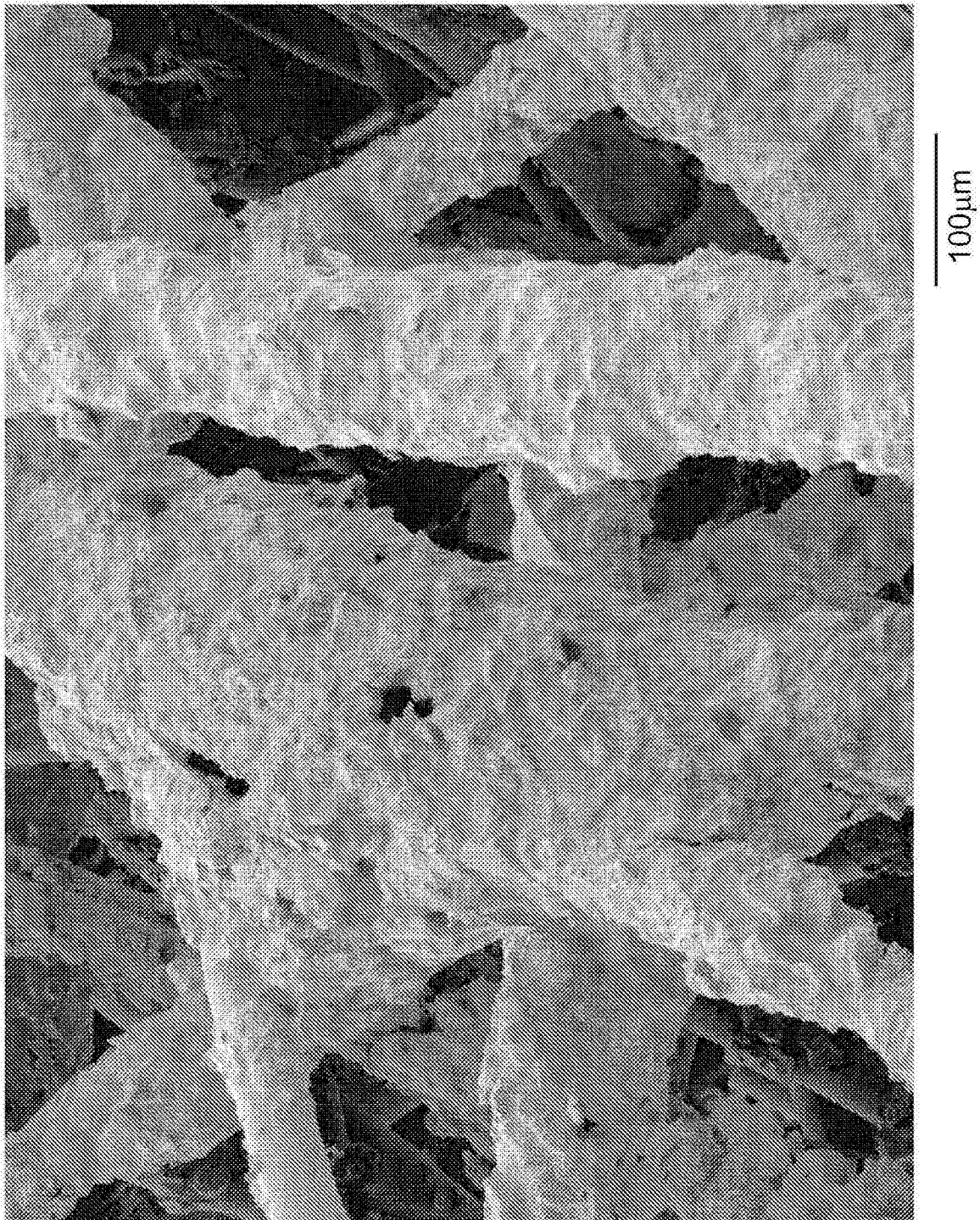


图6

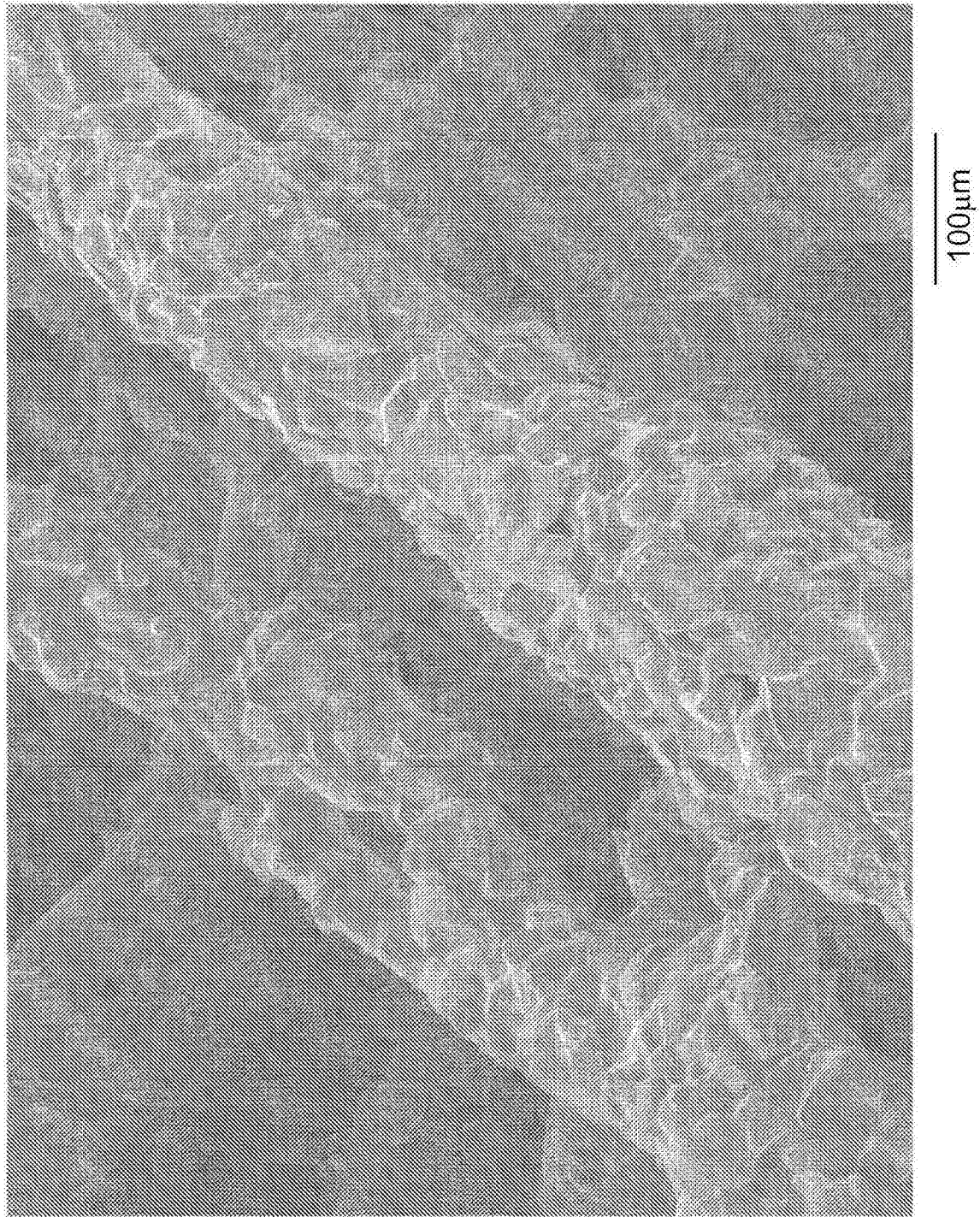


图7

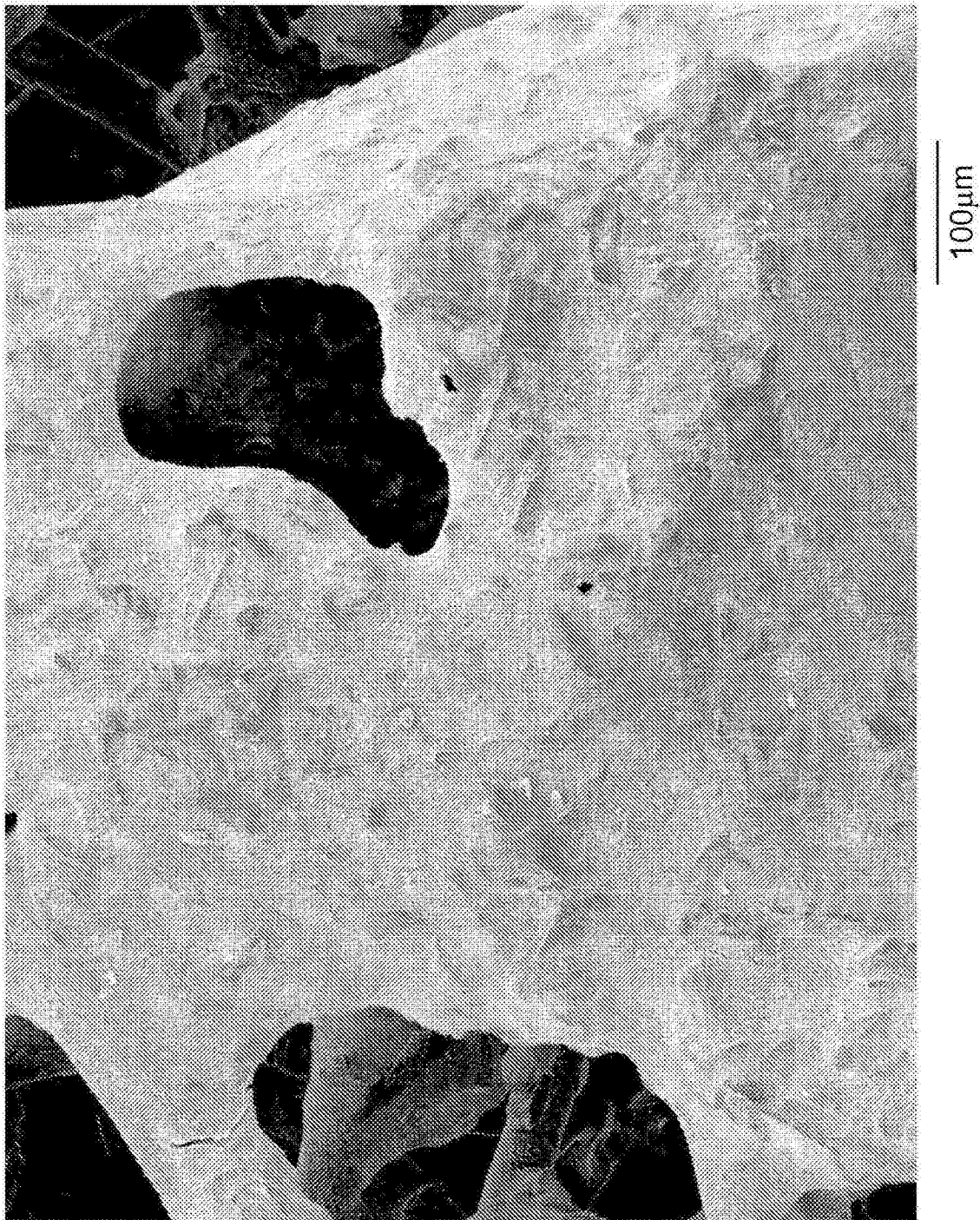


图8

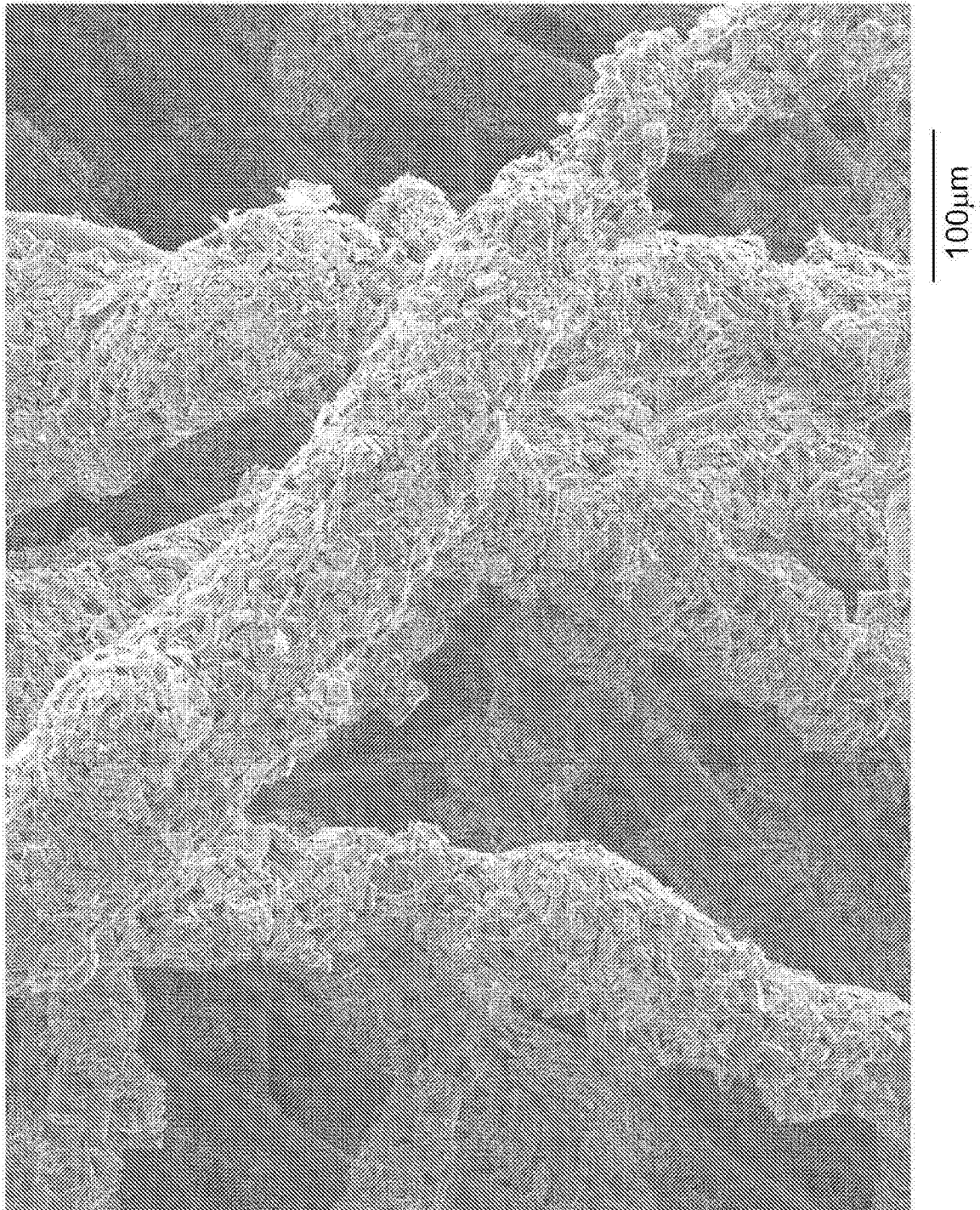


图9

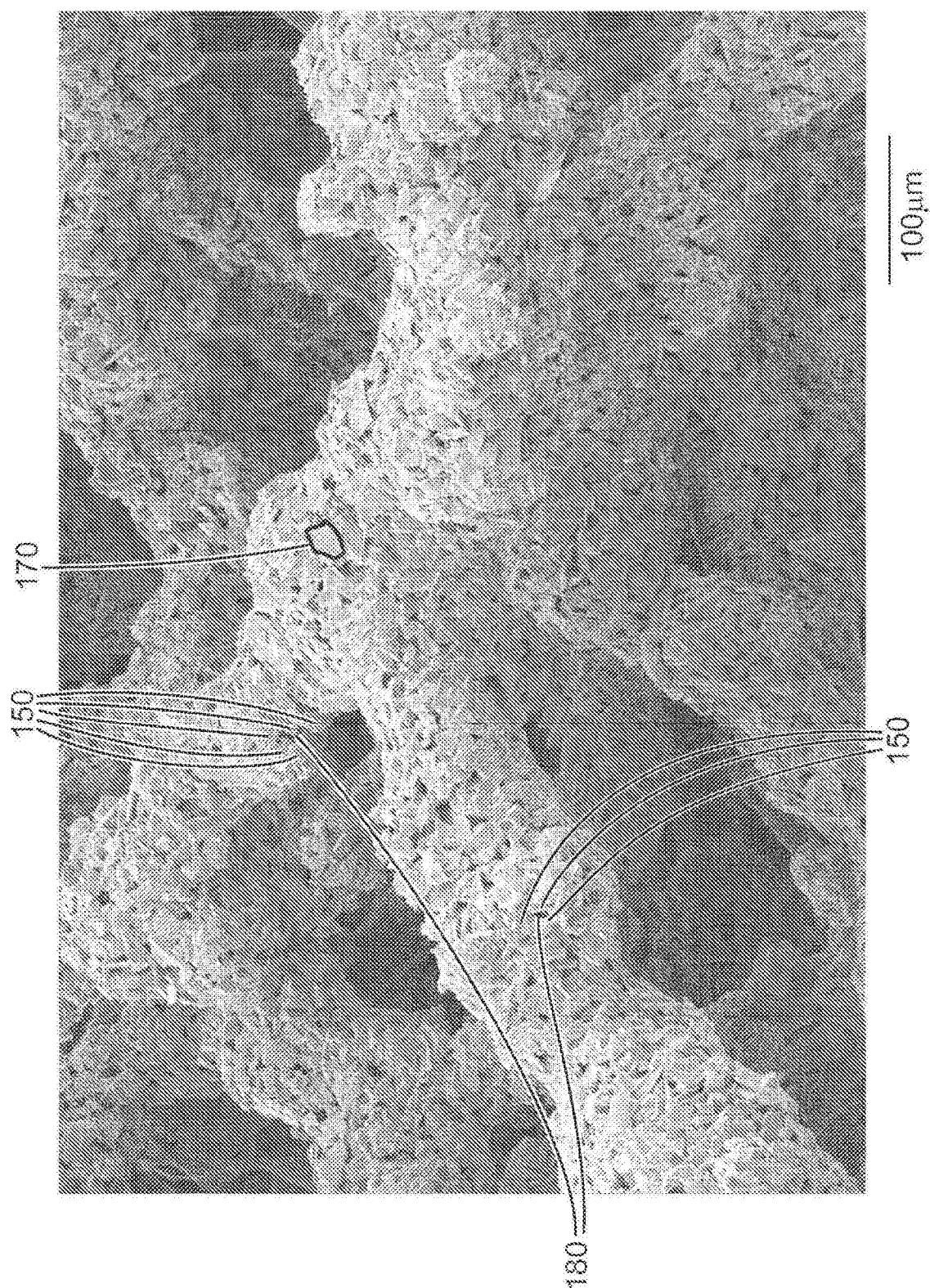


图10

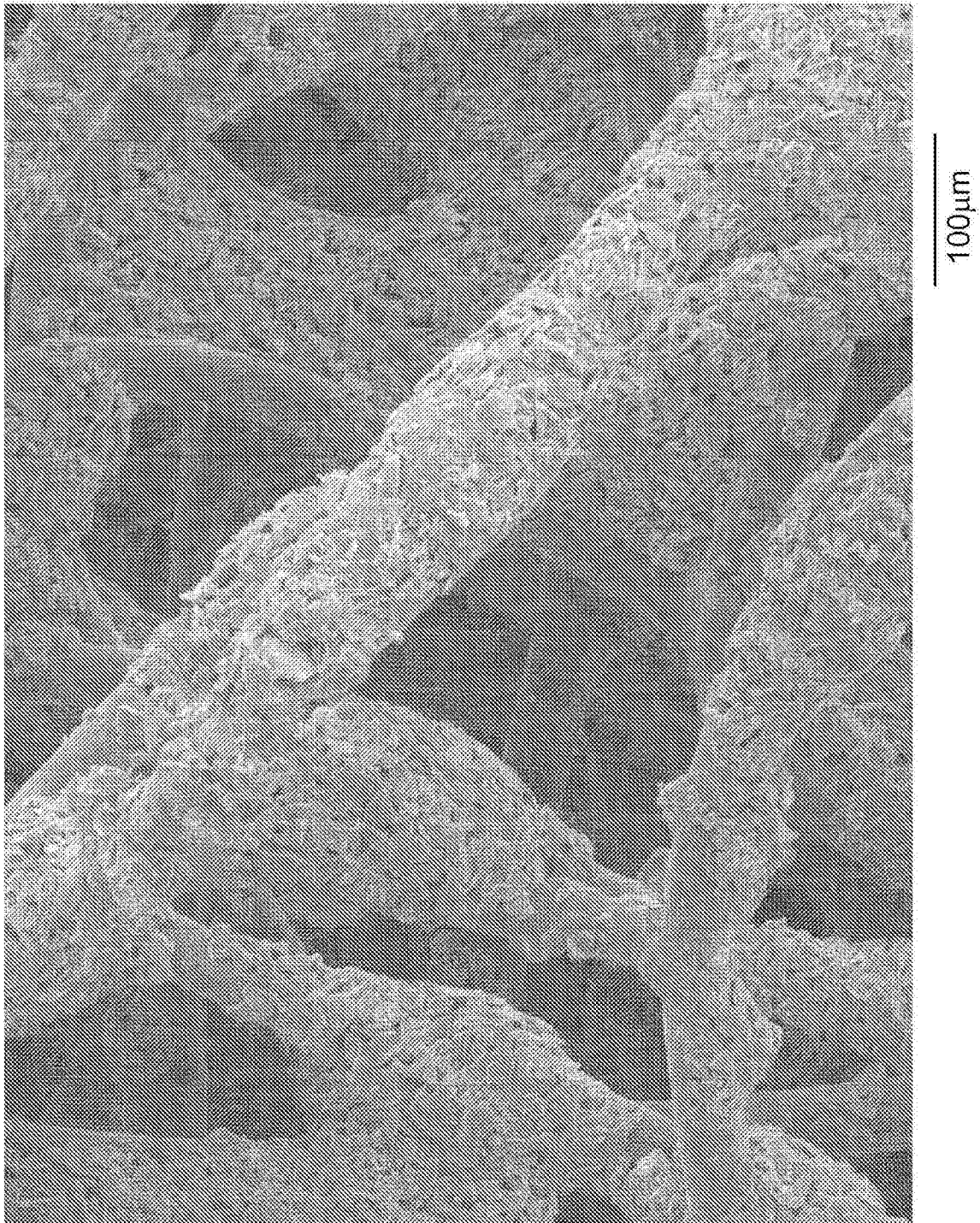


图11

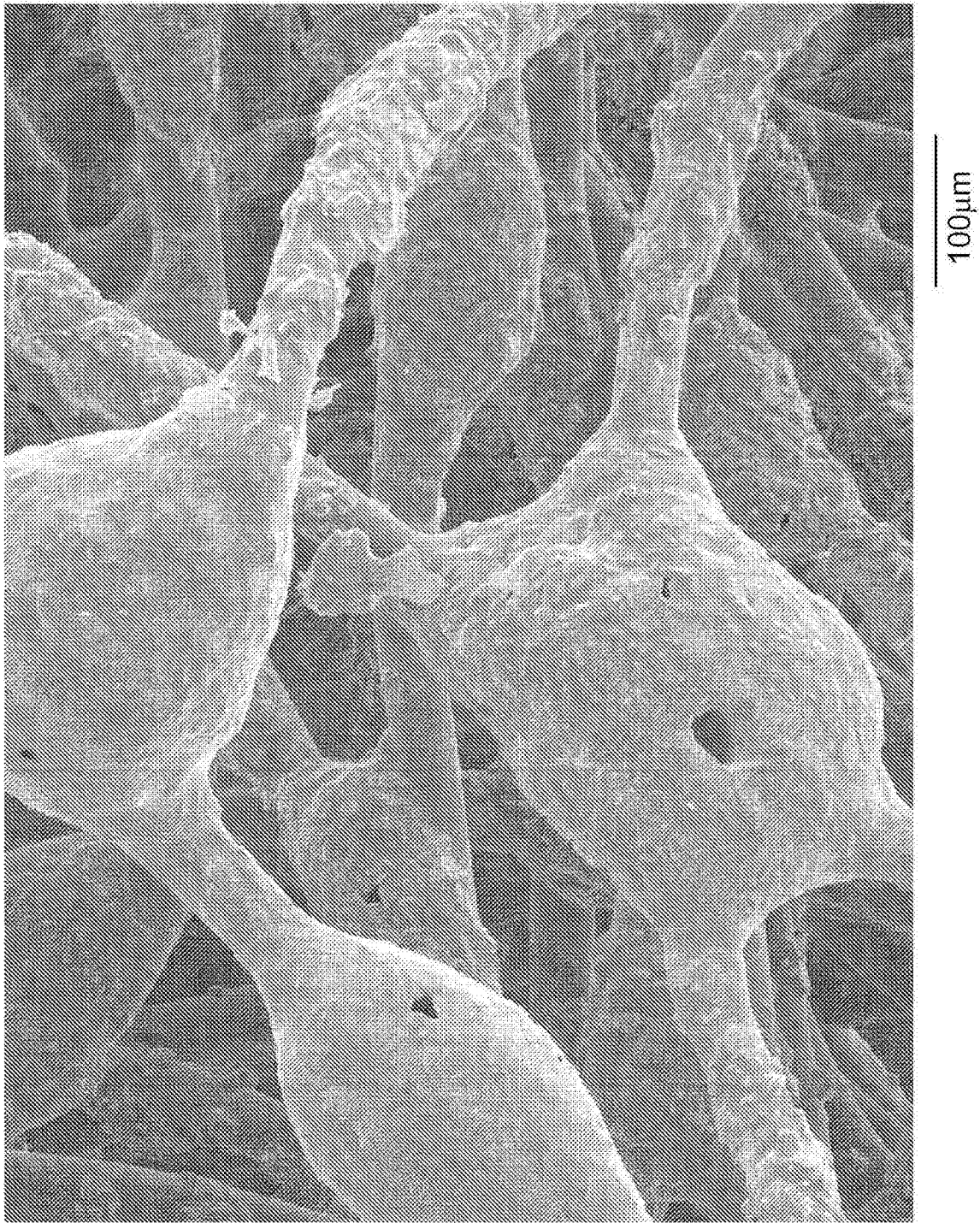


图12

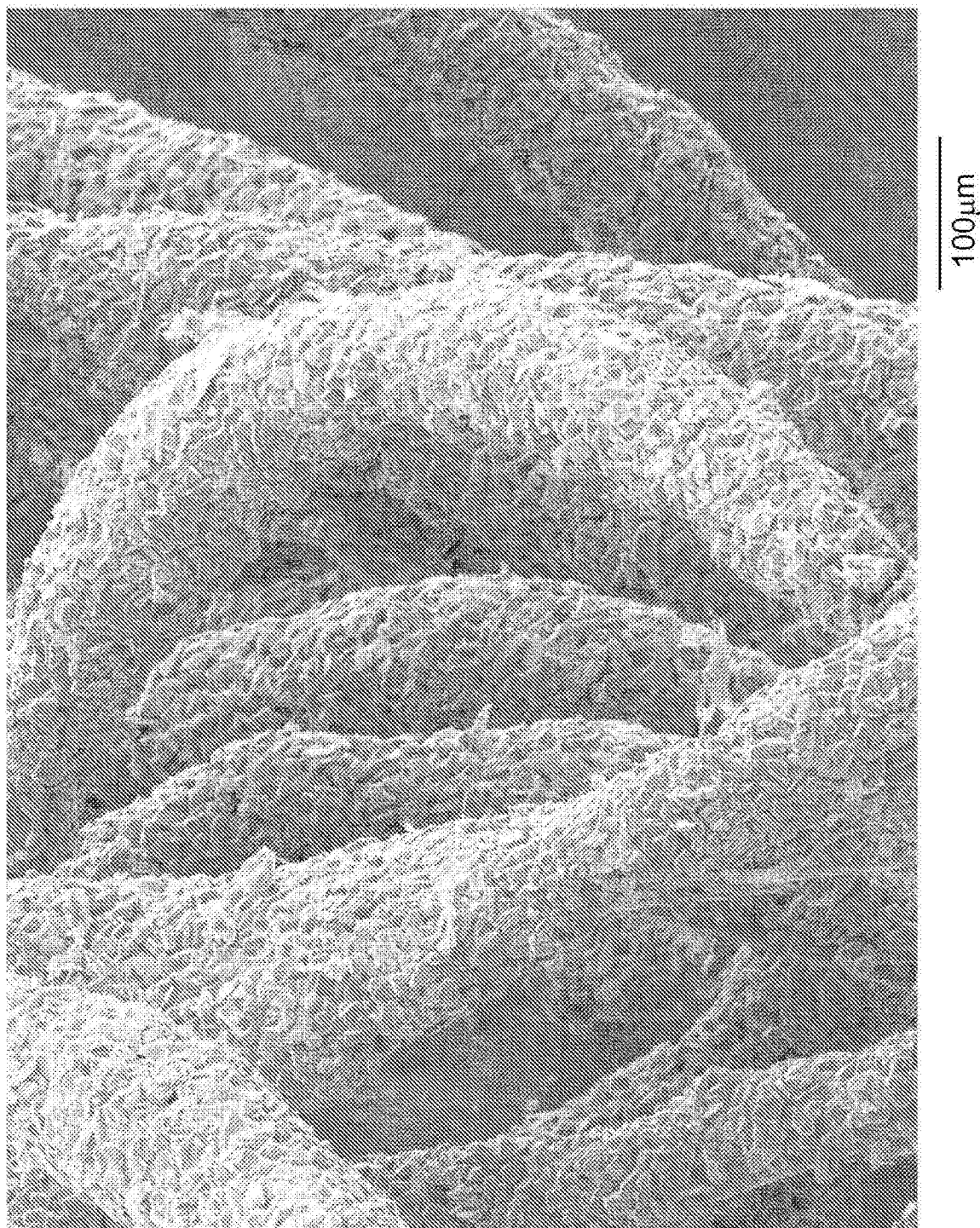


图13

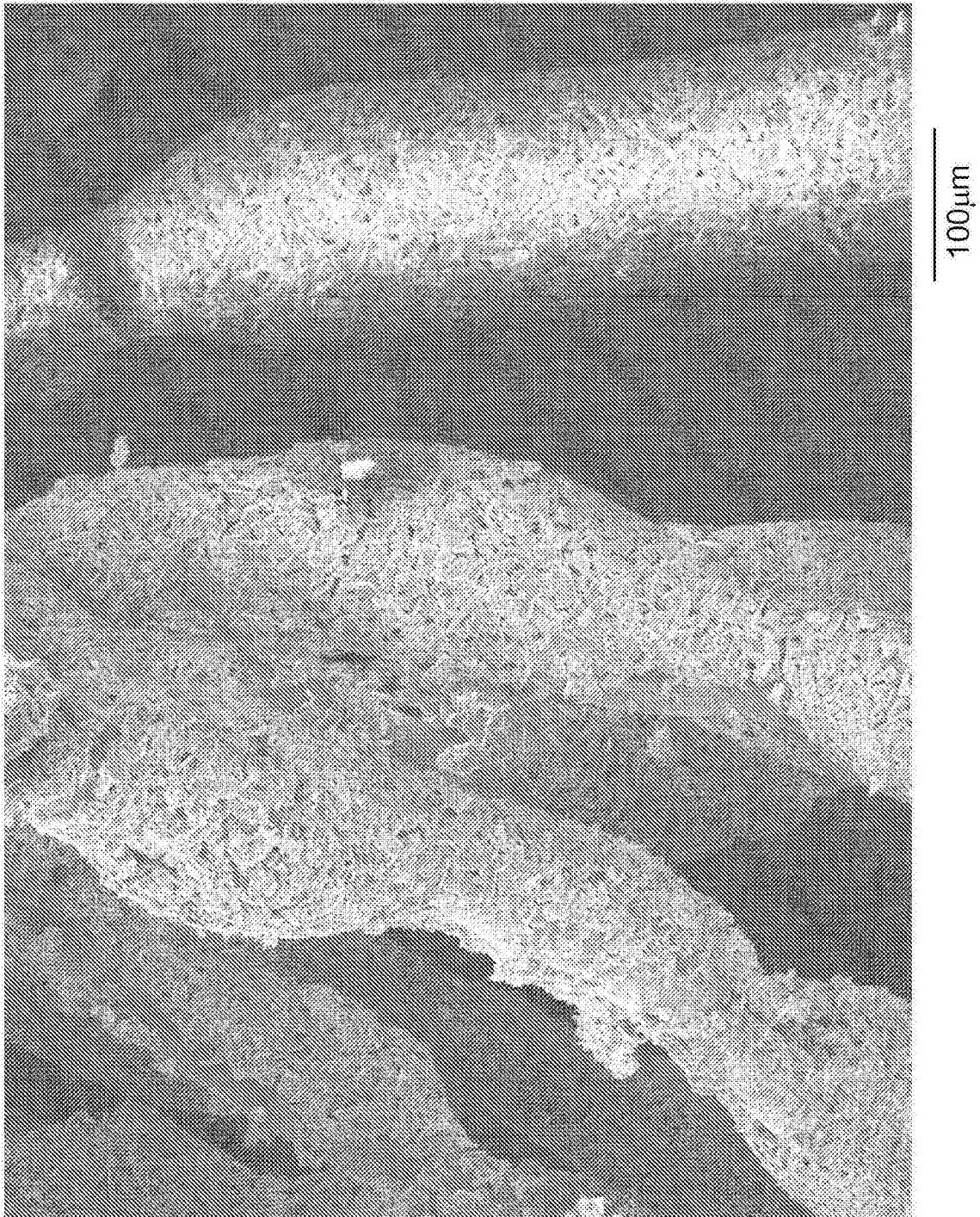


图14

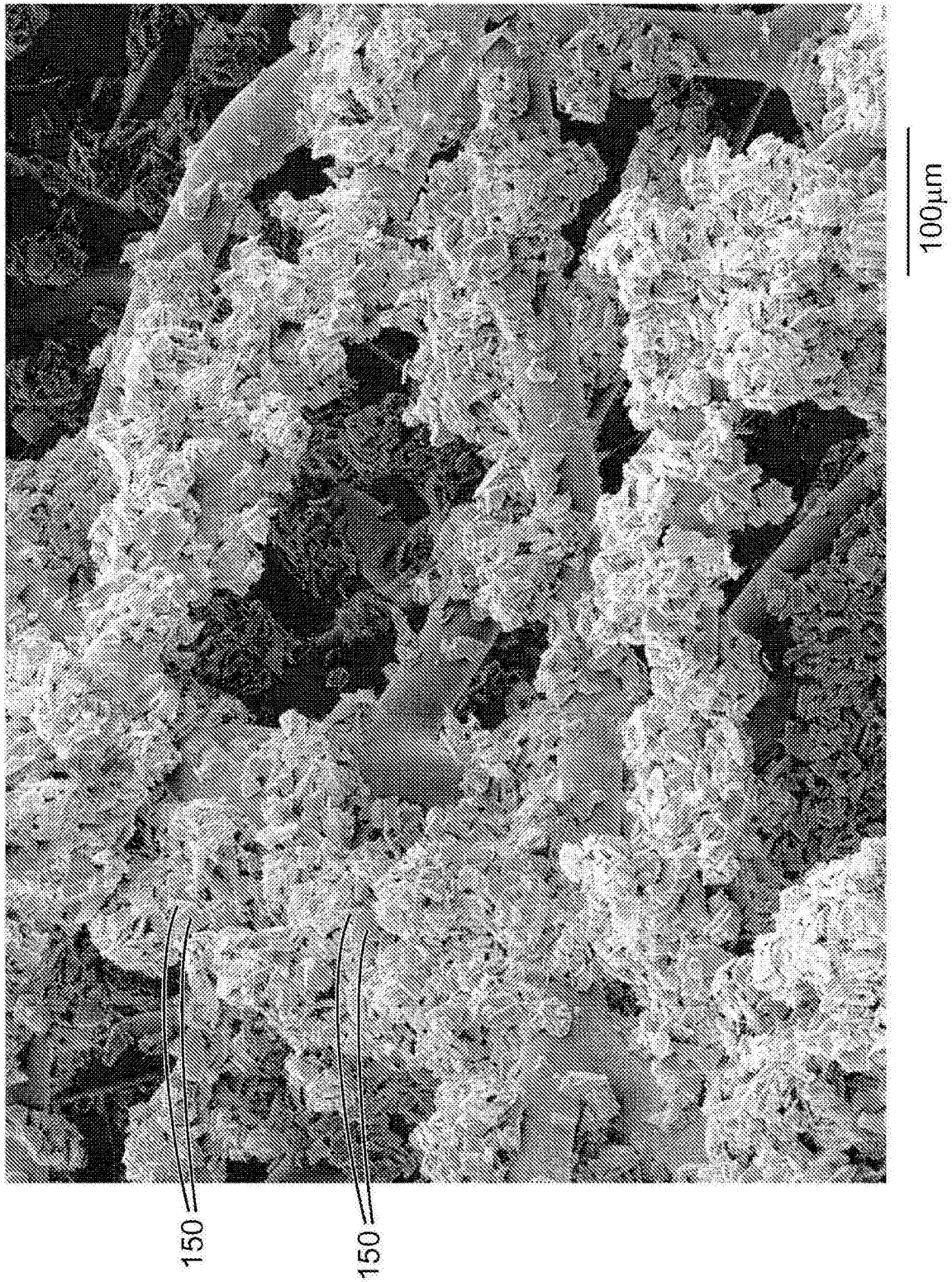


图15

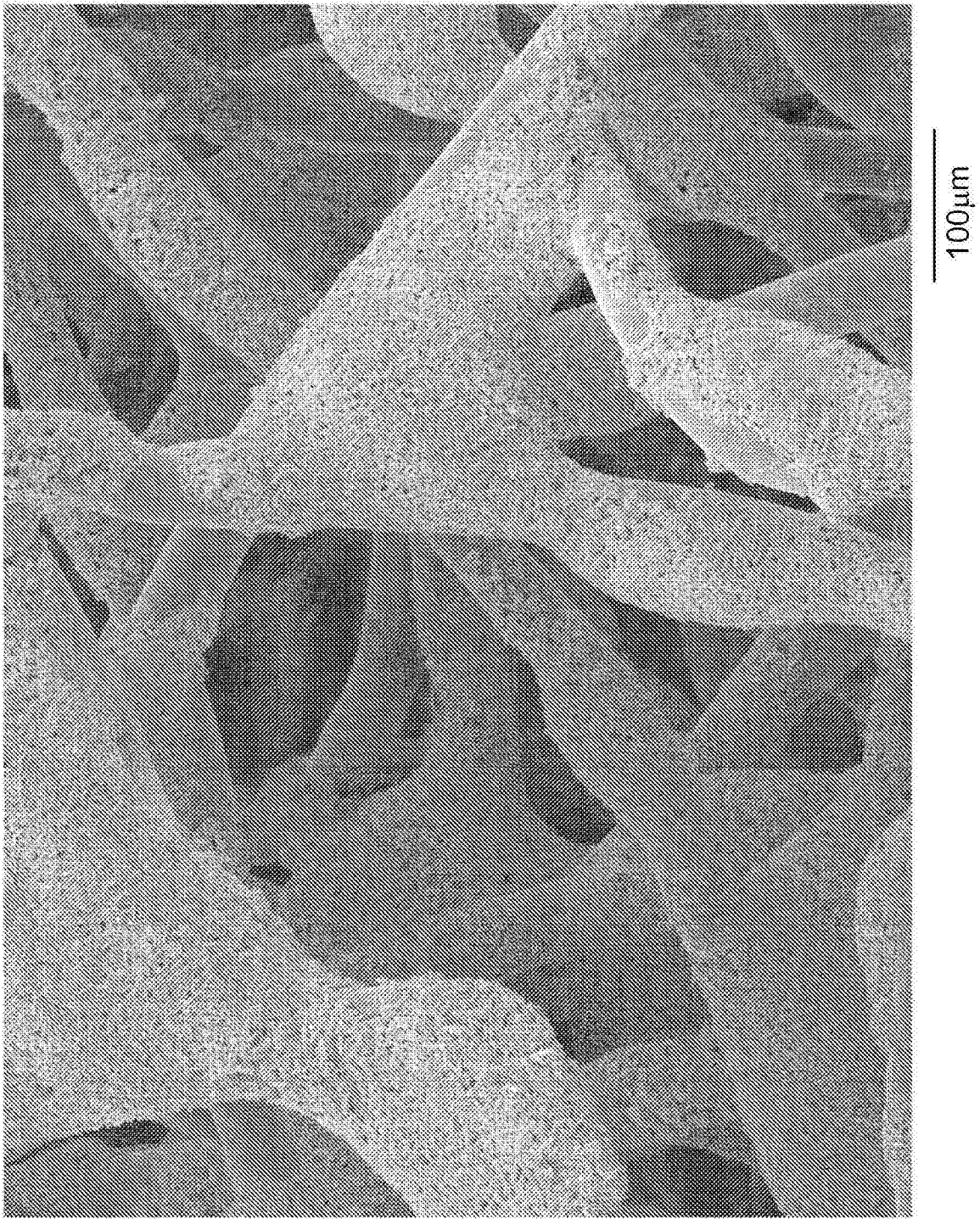


图16

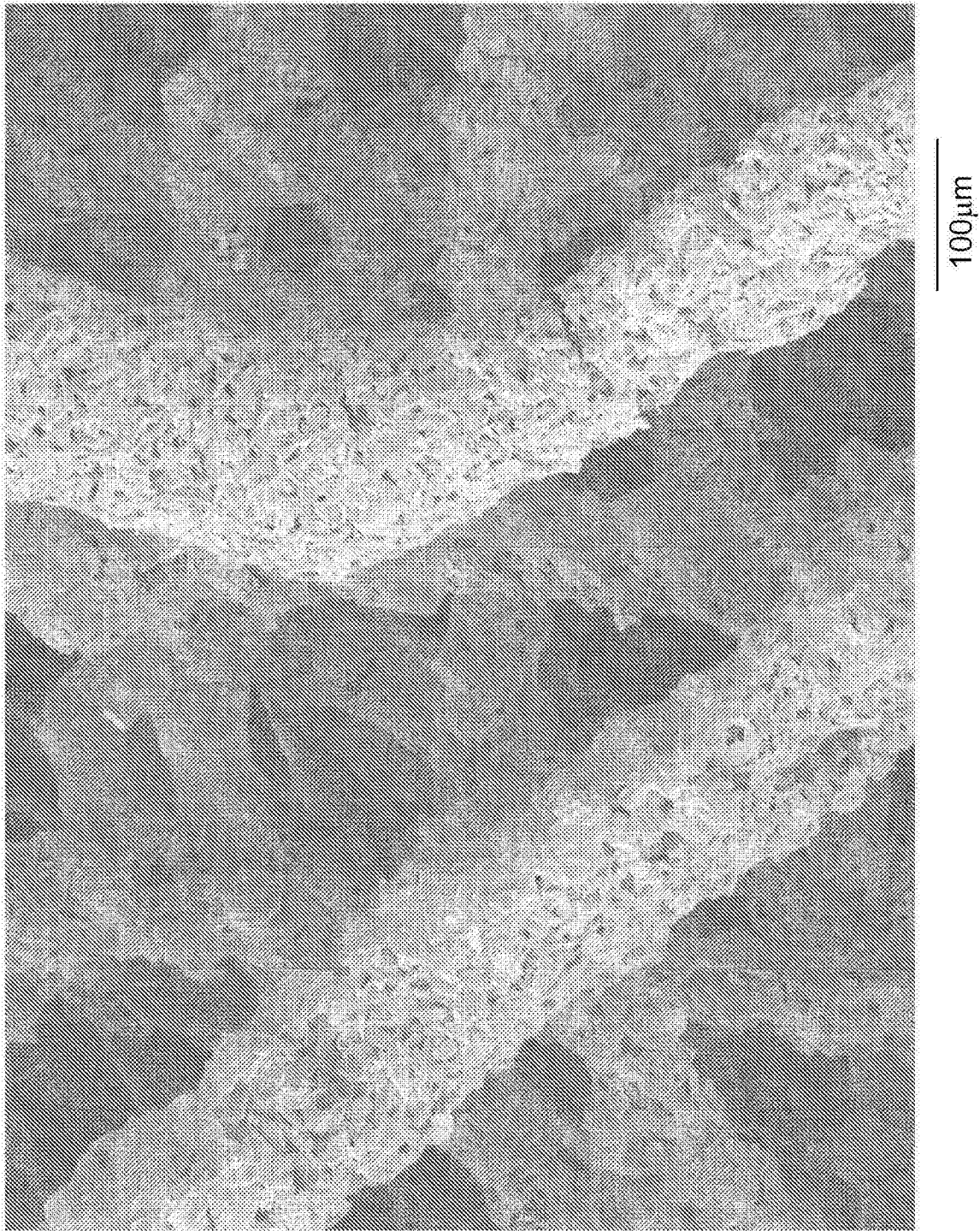


图17

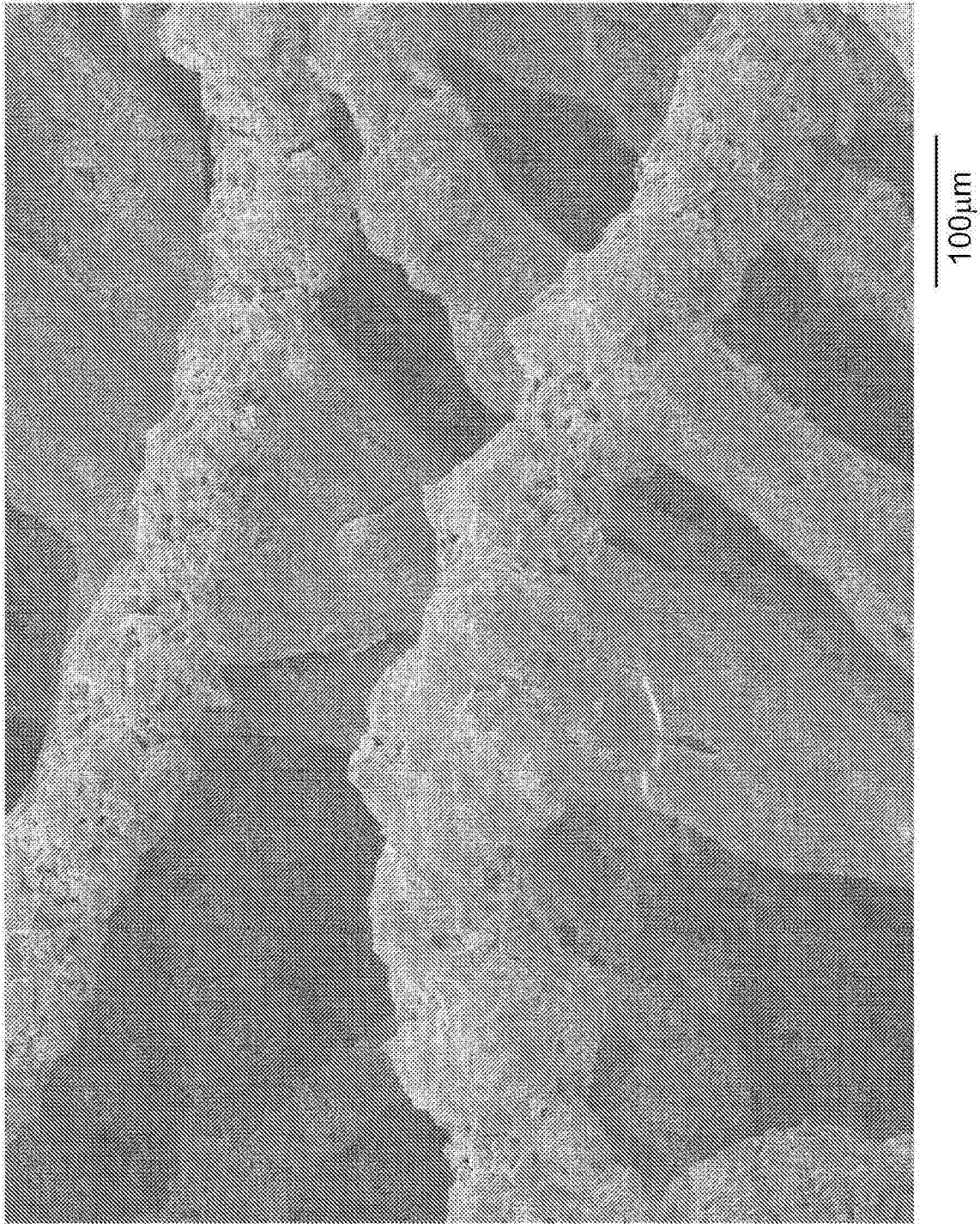


图18

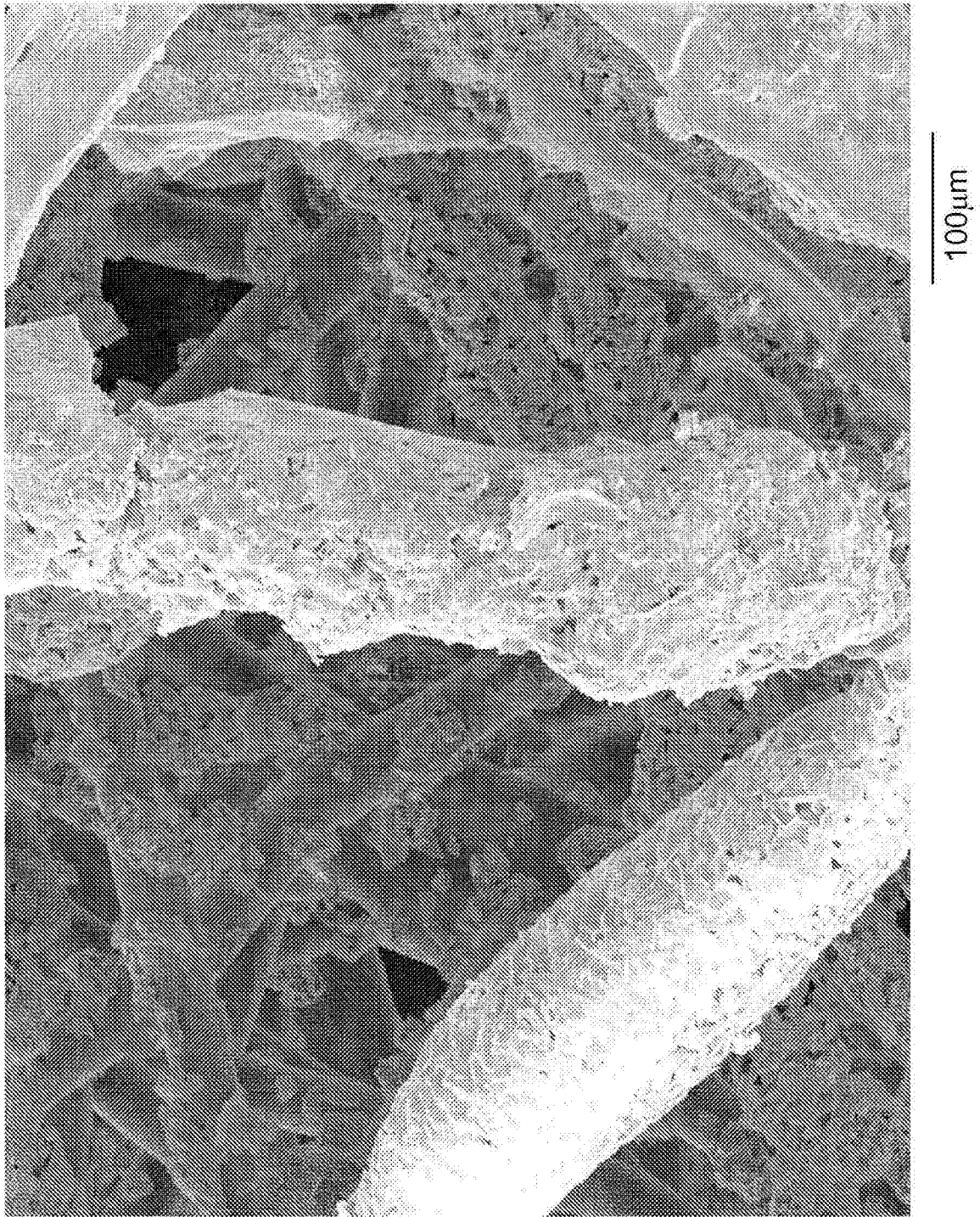


图19



图20

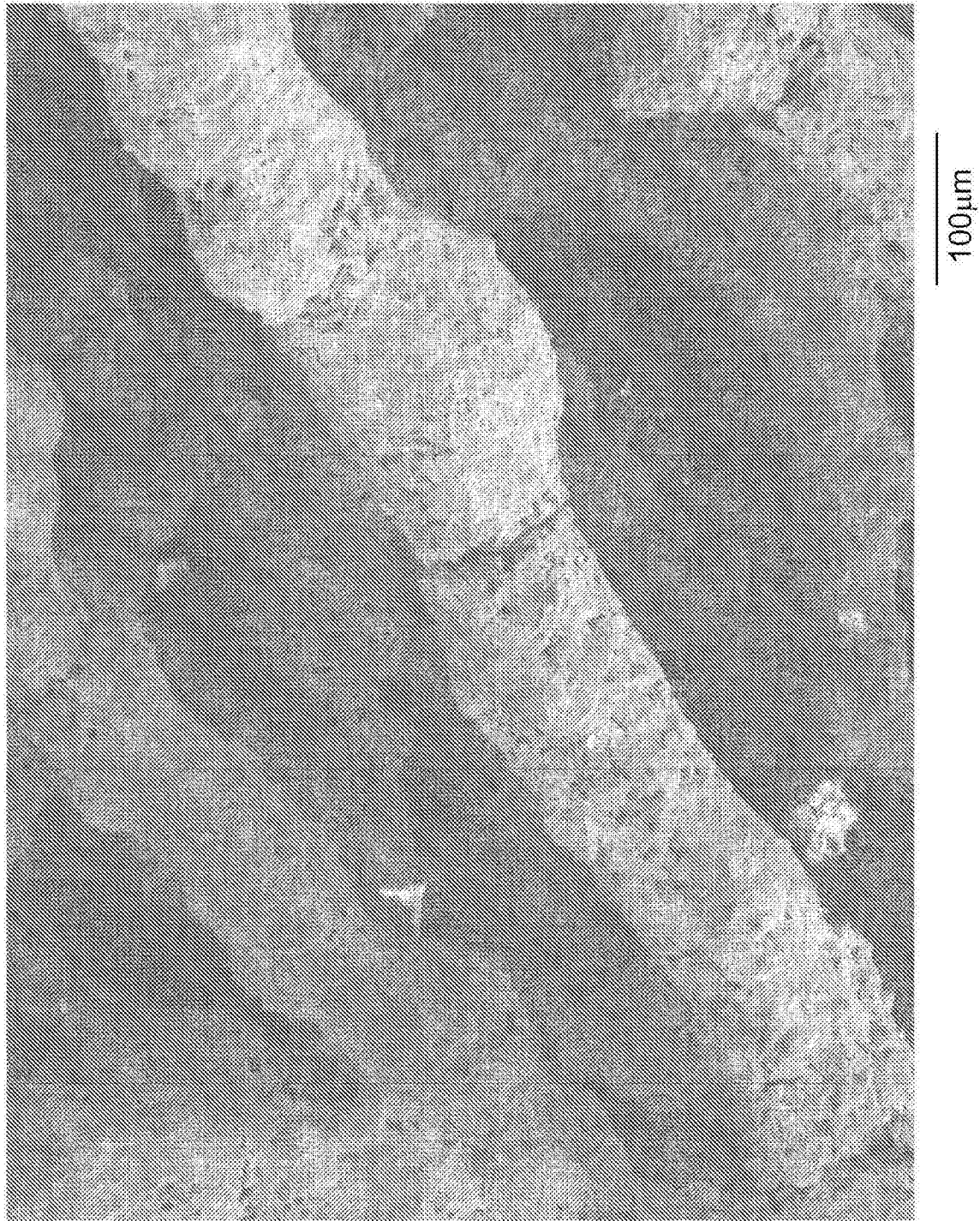


图21

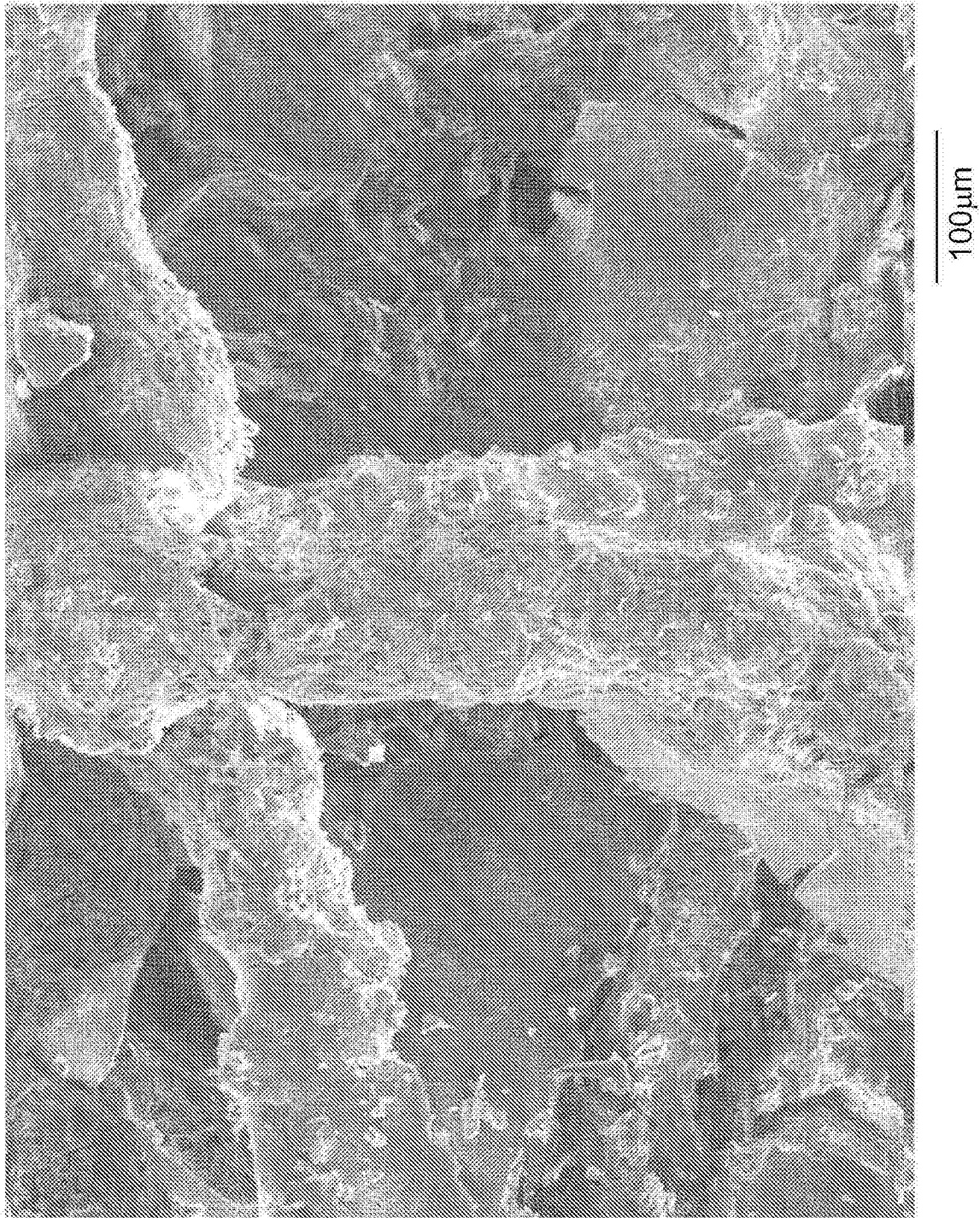


图22

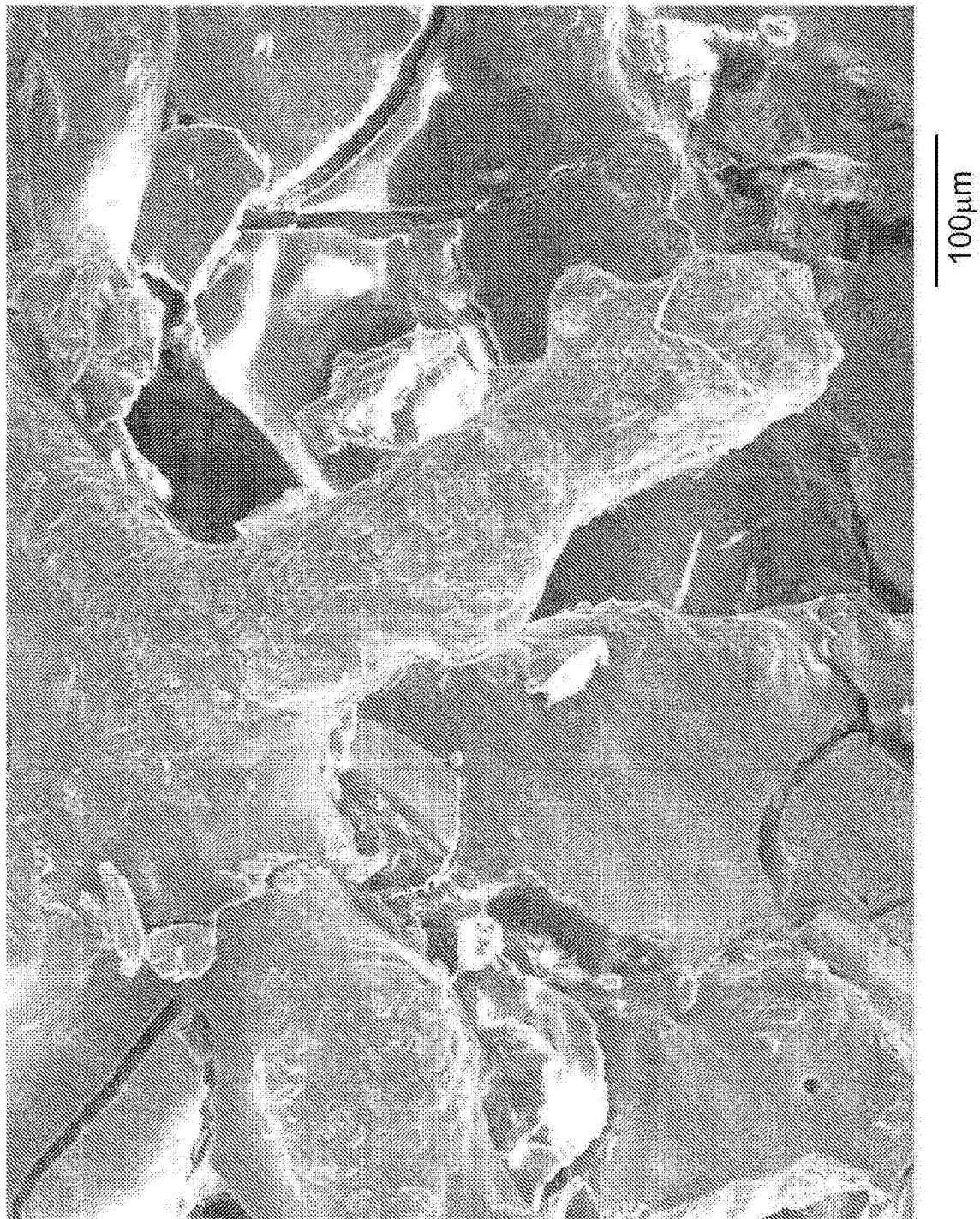


图23

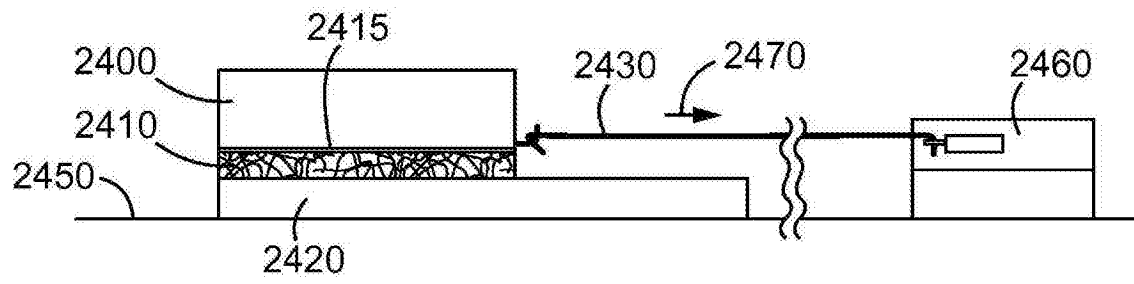


图24