

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680033863.2

[51] Int. Cl.

B24D 11/02 (2006.01)

B24D 9/08 (2006.01)

B01D 46/10 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 9 月 10 日

[11] 公开号 CN 101262983A

[22] 申请日 2006.8.31

[21] 申请号 200680033863.2

[30] 优先权

[32] 2005.9.16 [33] US [31] 11/228,896

[86] 国际申请 PCT/US2006/033956 2006.8.31

[87] 国际公布 WO2007/037903 英 2007.4.5

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.14

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 托马斯·W·兰博塞克

鲁弗斯·C·小桑德斯

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 顾红霞 张天舒

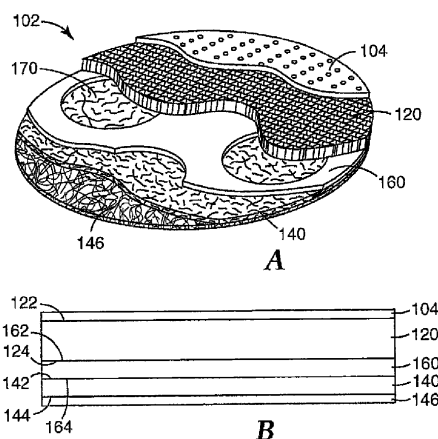
权利要求书 5 页 说明书 26 页 附图 5 页

[54] 发明名称

带一体式过滤组件的磨料制品及其制造方法

[57] 摘要

一种带一体式集尘系统的研磨过滤组件。该研磨过滤组件包括多孔元件、具有通道的第一过滤介质、第二过滤介质和附连中间层。所述多孔元件的开口与所述通道配合，以允许颗粒从所述多孔元件流向所述第二过滤介质。所述多孔元件可以是磨料制品或磨料制品的附连表面。



1. 一种研磨过滤组件，包括：
多孔元件，其包括第一表面、与所述第一表面相对的第二表面和从所述多孔元件的所述第一表面延伸至所述第二表面的多个开口；
第一过滤介质，其包括第一表面和与所述第一表面相对的第二表面，所述第一过滤介质的所述第一表面紧靠所述多孔元件的所述第二表面，所述第一过滤介质包括由多个通道侧壁构成的多个分立通道，所述通道从所述第一过滤介质的所述第一表面延伸至所述第一过滤介质的所述第二表面；
第二过滤介质，其包括第一表面和与所述第一表面相对的第二表面，所述第二过滤介质的所述第一表面紧靠所述第一过滤介质的所述第二表面；
附连中间层，其紧靠所述第二过滤介质的所述第二表面；
以及至少一个腔体，其位于所述第一过滤介质的所述第一表面与所述附连中间层之间，所述腔体具有至少 1 平方厘米的开口面积；
其中，所述开口与所述通道和所述腔体配合，以允许颗粒从所述多孔元件的所述第一表面流向所述第二过滤介质。
2. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件包括多孔研磨层。
3. 根据权利要求 2 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件的多孔研磨层选自由打孔带涂层磨料、筛网磨料和非织造磨料组成的群组。
4. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件是磨料附连中间层，该磨料附连中间层选自由两部分机械接合系统的环部分、两部分机械接合系统的钩部分、粘附表面以及它们的组合组成的群组。
5. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件，其中所述第一过滤介质的高度范围为 1 至 20 毫米。
6. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件，其中所述通道侧壁包括聚合物薄膜。

7. 根据权利要求 6 所述的研磨过滤组件, 其中所述聚合物薄膜包括选自由聚丙烯、聚乙烯、聚四氟乙烯以及它们的组合组成的群组的聚合物。
8. 根据权利要求 6 所述的研磨过滤组件, 其中所述聚合物薄膜具有结构化表面。
9. 根据权利要求 6 所述的研磨过滤组件, 其中所述聚合物薄膜带有静电荷。
10. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述多个通道的平均有效圆直径为至少 0.1 毫米。
11. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述第二过滤介质包括非织造过滤材料。
12. 根据权利要求 11 所述的研磨过滤组件, 其中所述非织造过滤材料包括聚烯烃纤维, 且基重范围为每平方米 10 至 200 克。
13. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述第一过滤介质包括所述至少一个腔体。
14. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 还包括具有所述至少一个腔体的腔体层。
15. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述至少一个腔体的有效圆直径为至少 5 毫米。
16. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述至少一个腔体的有效圆直径为至少 10 毫米。
17. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述至少一个腔体至少部分被过滤介质填充。
18. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 还包括位于所述多孔元件与所述第一过滤介质之间的第三过滤介质。
19. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述附连中间层为压敏粘合剂。
20. 根据权利要求 1 所述的研磨过滤组件, 其中所述附连中间层包括两部分机械接合系统的环部分或钩部分。
21. 一种研磨过滤组件, 包括:

多孔元件，其包括第一表面、与第一表面相对的第二表面和多个从所述多孔元件的所述第一表面延伸至所述第二表面的开口；

第一过滤介质，其包括第一表面和与所述第一表面相对的第二表面，所述第一过滤介质的所述第一表面连接到所述多孔元件的所述第二表面，所述第一过滤介质包括由以堆叠形式构造且彼此相连的多个聚合物薄膜构成的多个通道，所述通道从所述第一过滤介质的所述第一表面延伸至所述第一过滤介质的所述第二表面；

第二过滤介质，其包括第一表面和与所述第一表面相对的第二表面，所述第二过滤介质的所述第一表面紧靠所述第一过滤介质的所述第二表面；

附连中间层，其紧靠所述第二过滤介质的所述第二表面；

以及至少一个腔体，其位于所述第一过滤介质的所述第一表面与所述附连中间层之间；

其中，所述开口与所述通道和所述腔体配合，以允许颗粒从所述多孔元件的所述第一表面流向所述第二过滤介质。

22. 根据权利要求 21 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件包括多孔研磨层。
23. 根据权利要求 22 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件的多孔研磨层选自由打孔带涂层磨料、筛网磨料和非织造磨料组成的群组。
24. 根据权利要求 21 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件是磨料附连中间层，该磨料附连中间层选自由两部分机械接合系统的环部分、两部分机械接合系统的钩部分、粘附表面以及它们的组合组成的群组。
25. 根据权利要求 21 所述的研磨过滤组件，其中所述第一过滤介质的高度范围为 1 至 20 毫米。
26. 根据权利要求 21 所述的研磨过滤组件，其中所述至少一个腔体的有效圆直径为至少 2 毫米。
27. 根据权利要求 21 所述的研磨过滤组件，其中所述至少一个腔体的有效圆直径为至少 10 毫米。

28. 根据权利要求 21 所述的磨盘，其中所述多个聚合物薄膜包括选自由聚丙烯、聚乙烯、聚四氟乙烯以及它们的组合组成的群组的聚合物。
29. 根据权利要求 21 所述的磨盘，其中所述聚合物薄膜具有结构化表面。
30. 根据权利要求 21 所述的磨盘，其中所述聚合物薄膜带有静电荷。
31. 根据权利要求 21 所述的磨盘，其中所述多个通道的平均有效圆直径为至少 0.1 毫米。
32. 一种研磨表面的方法，该方法包括将所述表面与根据权利要求 2 所述的研磨过滤组件接触，并使所述研磨过滤组件与所述表面相对运动，从而以机械的方式修整所述表面。
33. 一种研磨表面的方法，该方法包括将所述表面与根据权利要求 22 所述的研磨过滤组件接触，并使所述研磨过滤组件与所述表面相对运动，从而以机械的方式修整所述表面。
34. 一种制造研磨过滤组件的方法，包括：
提供多孔元件；
提供第一过滤介质，所述第一过滤介质包括由以堆叠形式构造并彼此互连的多个聚合物薄膜形成的多个通道，所述通道从所述第一过滤介质的所述第一表面延伸至所述第一过滤介质的所述第二表面；
将所述第一过滤介质连接到所述多孔元件上；
将第二过滤介质连接到所述第一过滤介质上；以及
将附连中间层紧靠连接到所述第二过滤介质上。
35. 根据权利要求 34 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件包括多孔研磨层。
36. 根据权利要求 35 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件的多孔研磨层选自由打孔带涂层磨料、筛网磨料和非织造磨料组成的群组。
37. 根据权利要求 34 所述的研磨过滤组件，其中所述多孔元件是磨料附连中间层，所述磨料附连中间层选自由两部分机械接合系统的环部分、两部分机械接合系统的钩部分、粘附表面以及它们的组合组成的群组。

-
38. 根据权利要求 34 所述的制造研磨过滤组件的方法，其中所述附连中间层包括两部分机械接合系统的环部分或钩部分，并且使用粘合剂来连接所述附连中间层。

带一体式过滤组件的磨料制品及其制造方法

技术领域

本发明整体涉及一种研磨过滤组件。更具体地讲，本发明涉及一种带一体式集尘系统的研磨过滤组件。研磨过滤组件可采用磨料制品的形式，或者可采用以可脱开的方式与磨料制品接合的磨料制品安装组件的形式。

背景技术

磨料制品用在进行研磨、磨削的行业和抛光应用中。磨料制品有多种尺寸和形状，如带状、盘状及片状等等。

一般来讲，在采用“片状制品”（即：盘状和片状）形式的磨料制品时，使用支撑片将磨料制品安装或连接到研磨工具上。一种支撑片具有多个集尘孔，这些集尘孔通过一系列凹槽相连。集尘孔通常与真空源相连，以帮助控制切屑在磨料制品的研磨表面上的积聚。已知的是，去除研磨表面上的切屑、尘屑和碎屑以提高磨料制品的性能。

一些研磨工具具有带集尘装置的一体式真空系统。这些研磨工具的吸出和保持能力有限，这部分是由现有磨盘及与其相关的支撑片的抽吸要求所造成的。

在一些研磨工具的构造中，通过与研磨工具相连的软管将切屑收集在复杂的集尘系统中。然而，研磨工具操作人员手头并非总有集尘系统可用。此外，集尘系统需要使用软管，而这些软管可能会很笨重，甚至影响到操作人员对研磨工具的操作。

因此，一直需要一种提供具有吸尘能力的研磨系统的替代方式。尤其希望提供一种在有和没有中央真空系统的情况下都能使用的具有集尘能力的磨料制品或磨料制品安装组件。

发明内容

本发明整体涉及一种研磨过滤组件。更具体地讲，本发明涉及一种带一体式集尘系统的研磨过滤组件。研磨过滤组件可采用磨料制品的形式，或者可采用以可脱开的方式与磨料制品接合的磨料制品安装组件的形式。

在一方面，本发明提供了一种研磨过滤组件，它包括具有多个开口的多孔元件、第一过滤介质（包括由多个通道侧壁形成的多个分立通道，通道从第一过滤介质的第一表面延伸至第一过滤介质的第二表面）、第二过滤介质、附连中间层和位于多孔元件与附连中间层之间的至少一个腔体。腔体具有至少 1 平方厘米的开口面积。开口与通道和腔体配合，以允许颗粒从多孔元件的第一表面流向第二过滤介质。

在一些方面，多孔元件包括研磨层，以使得研磨过滤组件可作为磨料制品使用。在其它方面，多孔元件包括磨料附连中间层。例如，磨料附连中间层可以是两部分机械接合系统的环部分、两部分机械接合系统的钩部分、粘附表面以及它们的组合。在这方面，磨料过滤组件可用于可脱开地接合磨料制品（例如磨盘）。

本发明研磨过滤组件中的包括腔体的层可以由独立的层组成，或者腔体可与第一过滤介质构成一个整体。虽然不希望受任何特定理论的约束，但申请人相信腔体有利于切屑和碎屑的侧向移动，因而可提高研磨过滤组件的整体性能。

在另一方面，本发明提供了制造具有一体式集尘能力的研磨过滤组件的方法。

以上有关本发明的研磨过滤组件的内容并不旨在描述本发明的研磨过滤组件的每种应用的每个公开实施例。后面的附图和详细描述会更具体地说明示例性实施例。通过端点给出的数值范围包括了该范围内的所有数值（例如，1 到 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、4、4.80 和 5）。

附图说明

图 1A 是根据本发明的示例性研磨过滤组件的透视图，其中组件被部分切除以显示构成组件的各层；

图 1B 是图 1A 所示研磨过滤组件的剖视图；

图 2 是根据本发明的示例性研磨过滤组件的剖视图，该组件具有第三过滤介质层；

图 3A 是根据本发明的示例性多孔元件的视图；

图 3B 是图 3A 所示多孔元件的剖视图；

图 4 是根据本发明的示例性多孔元件的俯视图，该元件被部分切除以显示构成研磨层的各个部分；

图 5A 是根据本发明的示例性第一过滤介质层的透视图，该介质层包括堆叠的薄膜层；

图 5B 是图 5A 所示示例性第一过滤介质层的一部分的俯视图；

图 6 是根据本发明的示例性第一过滤介质层的透视图，该介质层包括打孔的主体；

图 7 是带有呈矩形阵列的六个开口的示例性腔体层的俯视图；

图 8 是带有呈环形阵列的开口的另一个示例性腔体层的俯视图；

图 9 是带有四个圆形开口的另一个示例性腔体层的俯视图；

图 10A 是堆叠的两个图 9 所示腔体层的俯视图，其中两个腔体层错开 45 度；

图 10B 是图 10A 所示堆叠的腔体层的侧视图。

图 11A 是示例性堆叠的腔体层的俯视图，其中一个腔体层具有大的圆形开口，第二腔体层具有四个较小的圆形开口；

图 11B 是图 11A 所示堆叠的腔体层的侧视图；

图 12 是另一个示例性腔体层的俯视图，该腔体层包括具有五个瓣的单个开口。

这些附图都是理想化的，仅仅旨在非限制性地展示本发明的研磨过滤组件。

具体实施方式

图 1A 是已被部分切除的示例性研磨过滤组件 102 的透视图。如图 1 所示，研磨过滤组件 102 具有多孔元件 104、第一过滤介质 120、腔体层 160、第二过滤介质 140 和附连中间层 146。多孔元件 104 包括多个开口，

开口允许颗粒流动穿过多孔元件 104。然后由研磨过滤组件中的过滤介质来捕获颗粒。

图 1B 是图 1A 所示研磨过滤组件的剖视图。如图 1B 所示，研磨过滤组件 102 包括多个层。第一过滤介质包括第一表面 122 和与第一表面 122 相对的第二表面 124。腔体层 160 包括第一表面 162、第二表面 164 和多个开口 170。第二过滤介质 140 包括第一表面 142 和与第一表面 142 相对的第二表面 144。第一过滤介质 120 的第一表面 122 紧靠多孔元件 104。第一过滤介质 120 的第二表面 124 紧靠腔体层 160 的第一表面 162。第二过滤介质 140 的第一表面 142 紧靠腔体层 160 的第二表面 164。附连中间层 146 紧靠第二过滤介质 140 的第二表面 144。

本发明的研磨过滤组件的附连中间层可由一层粘合剂、一层薄片材料、一个模制本体或它们的组合构成。例如，薄片材料可包括两部分机械接合系统的环部分或钩部分。在其它实施例中，附连中间层包括一层压敏粘合剂，压敏粘合剂带可选的分离衬层以在搬运过程中保护压敏粘合剂。在一些优选实施例中，附连中间层是多孔的，并允许空气从中穿过。

在一些实施例中，本发明的研磨过滤组件的附连中间层包括非织造的、织造的或针织的环材料。环材料用于将该研磨过滤组件附连到具有互补配合部件的支撑片上。

适用于附连中间层的材料包括织造材料和非织造材料。织造和针织的附连中间层材料可具有包括在其织物结构内的成环细丝或纱线，以形成与钩接合的直立的环。非织造环附连中间材料可具有由互锁纤维所形成的环。在一些非织造环附连中间材料中，环是通过使纱线穿过非织造纤维网的缝法来形成的，从而形成直立的环。

适合用作环附连中间层的可用非织造材料包括但不限于气流成网非织造布、纺粘非织造布、水刺非织造布、粘结熔喷纤维网和粘结梳理纤维网。可通过本领域的技术人员所知的各种方法来粘结非织造材料，包括例如针刺、缝编、水刺、化学粘接和热粘接。所用的织造或非织造材料可由天然纤维（例如木纤维或棉纤维）、合成纤维（例如聚酯纤维或聚丙烯纤维）或天然纤维与合成纤维的组合制成。在一些实施例中，附连中间层由尼龙、聚酯或聚丙烯制成。

在一些实施例中，选择了具有不会显著影响气流通过的开口结构的环附连中间层。在一些实施例中，至少部分地根据材料的孔隙度来选择附连中间层材料。

在一些实施例中，本发明的研磨过滤组件的附连中间层包括钩材料。用于形成可用于本发明的钩材料的材料可通过本领域内的技术人员所知的多种不同方法之一来制成。在制作本发明可用的附连中间层的过程中，用于制作钩材料的几种合适的工艺包括：美国专利 No. 5, 058, 247 (Thomas 等人) (用于低成本钩扣件)、美国专利 No. 4, 894, 060 (Nestegard) (用于尿布扣件)、美国专利 No. 5, 679, 302 (Miller 等人) (名称为“Method for making a mushroom-type hook strip for a mechanical fastener” (制作用于机械扣件的蘑菇型钩带的方法)) 和美国专利 No. 6, 579, 161 (Chesley 等人)，其中每项专利均以引用的方式并入本文。

钩材料可以是多孔材料，例如在美国专利公开 2004/0170801 (Seth 等人) 中报道的聚合物结网材料，此项专利以引用的方式并入本文。在其它实施例中，钩材料可能有开孔，以便让气流通过。钩材料中的开孔可以通过本领域技术人员已知的多种方式形成。例如，可以使用冲模、激光或本领域的技术人员已知的其它穿孔工具在一张钩材料上切割出开孔。在其它实施例中，钩材料可以形成有开孔。

图 2 是根据本发明的示例性研磨过滤组件的剖视图，该组件具有可选的第三过滤介质层。研磨过滤组件 202 具有多孔元件 204、第一过滤介质 220、第二过滤介质 240、第三过滤介质 250 和附连中间层 246。如图 2 所示，第三过滤介质 250 可位于多孔元件 204 与第一过滤介质 220 之间。在其它实施例中，第三过滤介质可以紧靠第二过滤介质，或者位于第二过滤介质与附连中间层之间，或者位于第二过滤介质与第一过滤介质之间。

第三过滤介质可包括以下关于第二过滤介质所讨论的多种多孔过滤介质。第三过滤介质可以是纤维材料、泡沫、多孔膜等。

可采用任何适用的连接形式将本发明的研磨过滤组件中的各层保持在一起，例如利用胶水、压敏粘合剂、热熔粘合剂、喷雾粘合剂、热粘结和超声波粘结。在一些实施例中，通过多孔磨料制品的一侧上施加喷雾粘

合剂将各层彼此粘结在一起，其中喷雾粘合剂例如为可购自 3M Company (St. Paul, Minnesota) 的“3M BRAND SUPER 77 ADHESIVE”。在其它实施例中，使用热熔喷雾枪或具有梳状垫片的挤出机将热熔粘合剂施加到层的一侧上。在其它实施例中，在待连接的层之间放置预制的粘合剂网。

本发明的研磨过滤组件的多孔元件与各个过滤介质层之间的粘结方式应不阻碍颗粒从一层流向另一层。在一些实施例中，本发明的研磨过滤组件的多孔元件与各个过滤介质层之间的粘结方式应基本上不阻碍颗粒从一层流向另一层。可通过在多孔元件与第一过滤介质之间或第一过滤介质与第二过滤介质之间引入粘合剂的方式来至少部分地限制颗粒穿过研磨过滤组件的流动程度。可以通过采用不连续的方式在层之间施加粘合剂，如分立的粘合剂区域（例如雾化喷雾或非饱和送料挤出模具）和不同的粘合剂线（如热熔旋流喷雾或图案化辊涂机），来使限制的程度最小。

本发明的研磨过滤组件的附连中间层与过滤介质的粘结方式应不阻碍空气流动穿过过滤介质。在一些实施例中，本发明的研磨过滤组件的附连中间层与过滤介质之间的粘结方式应基本上不阻碍空气流动穿过过滤介质。可通过在包括薄片材料的附连中间层与第一过滤介质之间引入粘合剂的方式来至少部分地限制空气穿过附连中间层的流动程度。可以通过采用不连续的方式在附连中间层的薄片材料与过滤介质之间施加粘合剂，如分立的粘合剂区域（如雾化喷雾或非饱和送料挤出模具）和不同的粘合剂线（如热熔旋流喷雾或图案化辊涂机），来使限制的程度最小。

本发明可用的粘合剂包括压敏粘合剂和非压敏粘合剂。压敏粘合剂通常在室温下就具有粘性，而且最多用手指轻轻一压就能粘附到表面，而非压敏粘合剂包括溶剂活化、加热活化或辐射活化的粘合剂体系。本发明可用的粘合剂实例包括基于以下一般成分的粘合剂：聚丙烯酸酯、聚乙烯醚、含双烯的橡胶（如天然橡胶、聚异戊二烯和聚异丁烯）、聚氯乙烯、丁基橡胶、丁二烯-丙烯腈聚合物、热塑性弹性体、嵌段共聚物（如苯乙烯-异戊二烯嵌段共聚物和苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、乙烯-丙烯-双烯聚合物及苯乙烯-丁二烯聚合物）、聚 α -烯烃、无定形聚烯烃、硅酮、含乙烯的共聚物（如乙烯-醋酸乙烯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物和乙烯-甲基丙烯酸乙酯共聚物）、聚氨酯、聚酰胺、聚酯、环氧树脂、

聚乙烯吡咯烷酮和乙烯基吡咯烷酮共聚物，以及它们的混合物。另外，粘合剂可包括添加剂，如增粘剂、增塑剂、填充剂、抗氧化剂、稳定剂、颜料、扩散颗粒、固化剂和溶剂。

图 3A 是可用于形成根据本发明的多孔元件的示例性带涂层磨料的视图。图 3B 是图 3A 所示的多孔元件的一部分的剖视图。如图 3A 所示，多孔元件 304 包括基底 306（具有第一表面 308 和第二表面 310）、底胶 314、大量磨粒 312 和复胶 315。底胶和复胶可以单独称为或统称为“粘结剂”。如图 3A 所示，多孔元件 304 包括大量开孔 316（图 3B 未示出）。

图 4 是用于形成根据本发明的多孔元件的示例性筛网磨料的俯视图。图 4 的局部被切除以显示构成研磨层的各个部分。如图 4 所示，多孔元件 404 包括开口网基底 406、底胶 414、大量磨粒 412 和复胶 415。多孔元件 404 包括延伸穿过多孔元件的多个开口 416。开口 416 由开口网基底 406 上的开口 418 形成。

开口网基底可以由任何多孔材料制成，包括如打孔薄膜、非织造织物、机织织物或针织织物。在图 4 所示的实施例中，开口网基底 406 是打孔薄膜。用作背衬的薄膜可由金属、纸或塑料（包括模制热塑性材料和模制热固性材料）制成。在一些实施例中，开口网基底由打孔或有切口且经过拉伸的薄片材料制成。在一些实施例中，开口网基底由玻璃纤维、尼龙、聚酯、聚丙烯或铝材制成。

开口网基底 406 中的开口 418 通常可以采用图 4 所示的正方形。在其它实施例中，开口的形状可以是其它几何形状，包括例如矩形、圆形、椭圆形、三角形、平行四边形、多边形或这些形状的组合。开口网基底 406 中的开口 418 可采用如图 4 所示的均一的尺寸和位置。在其它实施例中，通过例如采用随机的开口布置图案、改变开口的形状或尺寸、或者随机布置、随机形状和随机尺寸的任何组合，来使开口布置得不均一。

在另一方面，可用具有机织或针织基底的筛网磨料来形成本发明中的多孔元件。机织基底通常包括沿第一方向大致平行延伸的大量经向元件和沿第二方向大致平行延伸的大量纬向元件。开口网基底的纬向元件和经向元件相交形成大量开口。第二方向可以与第一方向垂直，以在织造开口网基底中形成正方形开口。在一些实施例中，第一和第二方向相交构成菱形

的图案。开口的形状可以是其它几何形状，包括例如矩形、圆形、椭圆形、三角形、平行四边形、多边形或这些形状的组合。在一些实施例中，经向和纬向元件是以一上一下织法织造在一起的纱线。

经向和纬向元件可以本领域的技术人员已知的任何方式进行组合，包括例如编织、缝编或粘合剂粘结。经向和纬向元件可以是纤维、细丝、线、纱线或它们的组合。经向和纬向元件可以由本领域内的技术人员所知的多种材料制成，包括例如合成纤维、天然纤维、玻璃纤维和金属。在一些实施例中，经向和纬向元件包括由热塑性材料或金属丝形成的单丝。在一些实施例中，织造开口网基底包括尼龙、聚酯或聚丙烯。

在一些实施例中，多孔元件包括粘附表面。粘附表面被构造成使得带有压敏粘合剂背衬的磨料制品可粘附到粘附表面上。粘附表面通常为平面，并可包括本领域内的技术人员已知的用于磨料制品的任何粘附表面，包括例如塑料或泡沫薄片材料。

多孔元件（不论是筛网磨料、非织造磨料、打孔带涂层磨料、粘附表面或其它材料）可包括具有不同开口面积的开口。多孔元件中开口的“开口面积”是指在多孔元件的厚度上测量的开口的面积（即，由构成开口的材料的周边所限定的面积，其中三维物体可通过所述开口）。通常，本发明可用的多孔元件的平均开口面积为至少每开口约 0.5 平方毫米。在一些实施例中，多孔元件的平均开口面积为至少每开口约 1 平方毫米。在其它实施例中，多孔元件的平均开口面积为至少每开口约 1.5 平方毫米。

通常，本发明可用的多孔元件的平均开口面积小于每开口约 4 平方毫米。在一些实施例中，多孔元件的平均开口面积小于每开口约 3 平方毫米。在其它实施例中，多孔元件的平均开口面积小于每开口约 2.5 平方毫米。

多孔元件（不论织造的、打孔的或其它形式的）都具有总开口面积，该总开口面积影响可通过多孔元件的空气量以及研磨层的有效面积和性能。多孔元件的“总开口面积”是指在由多孔元件的周边所形成的区域上测得的开口的累计开口面积。本发明所用的多孔元件的总开口面积为至少每平方厘米研磨层约 0.01 平方厘米（即 1%的开口面积）。在一些实施例中，多孔元件的总开口面积为至少每平方厘米研磨层约 0.03 平方厘米（即

3%的开口面积)。在其它实施例中,多孔元件的总开口面积为至少每平方厘米研磨层约 0.05 平方厘米(即 5%的开口面积)。

通常,本发明可用的多孔元件的总开口面积小于每平方厘米研磨层约 0.95 平方厘米(即 95%的开口面积)。在一些实施例中,多孔元件的总开口面积小于每平方厘米研磨层约 0.9 平方厘米(即 90%的开口面积)。在其它实施例中,多孔元件的总开口面积小于每平方厘米研磨层约 0.80 平方厘米(即 80%的开口面积)。

如上所述,多孔元件可包括磨料制品,包括例如打孔带涂层磨料、带涂层筛网磨料、非织造磨料或其它磨料。磨料制品包括大量磨粒和至少一种粘结剂。在一些实施例中,磨料制品包括底胶、复胶、顶胶或它们的组合。在一些实施例中,可对基底进行处理,例如施加预胶、背胶、亚胶或饱和剂。

通常,通过在(处理过的或未处理过的)基底的至少一部分上涂敷底胶层前体来制备带涂层磨料的底胶层。然后磨粒被至少部分地嵌入(例如,通过静电涂敷)到包括第一粘结剂前体的底胶层前体内,并且至少部分地固化此底胶层前体。磨粒的静电涂敷通常会形成直立取向的磨粒。对于本发明的研磨过滤组件来说,术语“直立取向”是指大多数磨粒的较长尺寸基本上垂直于(即在 60 到 120 度之间)背衬取向的特性。也可使用使磨粒直立取向的其它技术。

然后,通过在底胶层和磨粒的至少一部分上涂敷包括第二粘结剂前体(可能与第一粘结剂前体相同或不同)的复胶层前体并且至少部分地固化此复胶层前体,来制备复胶层。在一些带涂层的磨料制品中,向复胶层的至少一部分施加顶胶。如果存在顶胶层,则顶胶层通常包括助磨剂和/或防附材料。

通常,粘结剂是通过固化(例如,通过加热装置,或者通过使用电磁辐射或粒子辐射)粘结剂前体形成的。研磨领域内所知的可用的第一和第二粘结剂前体包括例如可自由基聚合的单体和/或低聚物、环氧树脂、丙烯酸类树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、氨基塑料树脂、氰酸酯树脂或它们的组合。可用的粘结剂前体包括热固化树脂和辐射固化树脂,这些树脂可例如通过加热和/或暴露于辐射而被固化。

适合用于本发明的磨料制品的磨粒可以是任何已知的磨粒或在磨料制品中常用的材料。可用于带涂层磨料的磨粒的实例包括例如熔融氧化铝、热处理过的氧化铝、白色熔融氧化铝、黑碳化硅、绿碳化硅、二硼化钛、碳化硼、碳化钨、碳化钛、金刚石、立方氮化硼、石榴石、熔融氧化铝-氧化锆、溶胶-凝胶磨粒、硅石、氧化铁、氧化铬、二氧化铈、氧化锆、二氧化钛、硅酸盐、金属碳酸盐（如碳酸钙（例如，白垩、方解石、泥灰岩、石灰华、大理石和石灰石）、碳酸钙镁、碳酸钠、碳酸镁）、硅石（例如，石英、玻璃珠、玻璃泡和玻璃纤维）、硅酸盐（例如，滑石、粘土（蒙脱石）、长石、云母、硅酸钙、偏硅酸钙、铝硅酸钠、硅酸钠）、金属硫酸盐（例如，硫酸钙、硫酸钡、硫酸钠、硫酸铝钠、硫酸铝）、石膏、三水合铝、石墨、金属氧化物（例如，氧化锡、氧化钙、氧化铝、二氧化钛）和金属亚硫酸盐（例如，亚硫酸钙）、金属颗粒（例如，锡、铅、铜）、由热塑性材料（例如，聚碳酸酯、聚醚酰亚胺、聚酯、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、缩醛共聚物、聚氯乙烯、聚氨酯、尼龙）形成的塑料磨粒、由交联聚合物（例如，酚醛树脂、氨基塑料树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂、三聚氰胺-甲醛树脂、丙烯酸酯树脂、丙烯酸改性异氰脲酸酯树脂、脲醛树脂、异氰脲酸酯树脂、丙烯酸改性聚氨酯树脂、丙烯酸改性环氧树脂）形成的塑料磨粒、以及它们的组合。磨粒也可以是包括附加组分（如粘结剂）的聚集体或复合材料。在选择用于具体研磨应用的磨料制品时所采用的标准通常包括：研磨寿命、切削率、基底表面光洁度、磨削效率和产品成本。

本发明的研磨过滤组件中可用的磨料制品还可包括可选的添加剂，例如，磨粒表面改性添加剂、偶联剂、增塑剂、填充剂、膨胀剂、纤维、抗静电剂、引发剂、悬浮剂、光敏剂、润滑剂、润湿剂、表面活性剂、颜料、染料、紫外稳定剂和悬浮剂。选择这些材料的数量以提供所需的特性。也可将添加剂混入粘结剂中、作为一个单独的涂层施加、保持在聚集体的孔内或采用这些方式的组合。

图 5A 是本发明可用的一个示例性第一过滤介质层的透视图，该过滤介质层包括堆叠的薄膜层。图 5B 是图 5A 所示的示例性第一过滤介质的一部分的俯视图。如图 5A 所示，第一过滤介质层的厚度或高度为 H 。第一过滤

介质的高度可根据不同的应用环境要求而变化。例如，如果特定研磨应用需要具有大颗粒保持能力的研磨过滤组件，则可增大第一过滤介质的高度。可通过其它参数来定义第一过滤介质的高度，包括例如研磨过滤组件的所需刚性。在一些实施例中，与研磨过滤组件中使用的其它过滤介质相比，本发明的研磨过滤组件的第一过滤介质刚性相对较大。

通常，本发明可用的第一过滤介质的平均高度为至少约 0.5 毫米。在一些实施例中，第一过滤介质的平均高度为至少约 1 毫米。在其它实施例中，第一过滤介质的平均高度为至少约 3 毫米。

通常，本发明可用的第一过滤介质的平均高度小于约 30 毫米。在一些实施例中，第一过滤介质的平均高度小于约 20 毫米。在其它实施例中，第一过滤介质的平均高度小于约 10 毫米。

如图 5B 所示，本发明可用的示例性第一过滤介质包括聚合物薄膜堆 532，这些薄膜构成了贯穿第一过滤介质 520 的整个高度的通道 526 的侧壁 528。侧壁 528 在粘结区域 534 处被保持在一起。在本发明的研磨过滤组件中可包括的第一过滤介质包括例如在美国专利 No. 6, 280, 824 (Insley 等人)、美国专利 No. 6, 454, 839 (Hagglund 等人) 和美国专利 No. 6, 589, 317 (Zhang 等人) 中所述的过滤介质，其中每项专利均以引用的方式并入本文。

可用于构成本发明的第一过滤介质的聚合物薄膜侧壁的聚合物包括但不限于聚烯烃，例如，聚乙烯和聚乙烯共聚物、聚丙烯和聚丙烯共聚物、聚偏二氟乙烯 (PVDF) 以及聚四氟乙烯 (PTFE)。其它聚合材料包括醋酸酯、纤维素醚、聚乙烯醇、多糖、聚酯、聚酰胺、聚氯乙烯、聚氨酯、聚脲、聚碳酸酯和聚苯乙烯。聚合物薄膜层可以由可固化树脂材料（如丙烯酸酯或环氧树脂）浇铸成，并通过在加热、紫外线辐射、电子束辐射的作用下以化学方式促进的自由基途径来固化。在一些优选的实施例中，聚合物薄膜层由能够带电的聚合物材料（即介电聚合物）及共混物（如聚烯烃或聚苯乙烯）形成。

如美国专利 No. 6, 280, 824 (Insley 等人) 所报道的那样，聚合物薄膜层可具有限定在一面或两面上的结构化表面，该美国专利以引用的方式并入本文。结构化表面的形状可以是直立杆或突出物（如棱锥、立方角、J

形钩、蘑菇头等)、连续或断续的脊状物(如矩形脊或v型脊,这些脊之间具有通道)或者它们的组合。突出物可以是规则的、随机的或断续的,或与例如脊等其它结构相组合。脊式结构可以是规则的、随机的、断续的、彼此平行延伸的、呈相交或不相交角度的、以及与脊之间的其它结构(诸如套脊或突出物)结合。通常,大纵横比结构可以延伸至薄膜的整个范围或其中一部分。当在薄膜区域中存在某种结构时,该结构将提供比对应的平面薄膜大的表面积。

可通过形成结构化薄膜的任何已知方法来制作结构化表面,如在美国专利 No. 5,069,403 和 5,133,516(均为 Marantic 等人)、5,691,846(Benson 等人)、5,514,120(Johnston 等人)、5,175,030(Lu 等人)、4,668,558(Barber)、4,775,310(Fisher)、3,594,863(Erb)或 5,077,870(Melbye 等人)中所公开的方法。

图 6 是本发明可用的另一个示例性第一过滤介质层的透视图,该介质层包括打孔的主体。如图 6 所示,第一过滤介质 620 包括多个通道 626,通道侧壁 628 从第一过滤介质的第一表面延伸至第二表面。图 6 所示过滤介质可由多种材料构成,包括例如泡沫、纸或塑料(包括模制热塑性材料和模制热固性材料)。在一些实施例中,第一过滤介质由打孔的多孔泡沫材料制成。在其它实施例中,第一过滤介质由打孔或有切口且经过拉伸的薄片材料制成。在一些使用打孔主体作为第一过滤介质的实施例中,所述打孔主体由玻璃纤维、尼龙、聚酯或聚丙烯制成。

在一些实施例中,第一过滤介质具有从其第一表面延伸至其第二表面的分立通道。所述通道可以具有从第一过滤介质的第一表面直接延伸至第二表面的非曲折路径。通道的横截面面积可以用有效圆直径来描述,有效圆直径是指穿过单个通道的最大圆的直径。

通常,本发明可用的第一过滤介质的通道的平均有效圆直径为至少约 0.1 毫米。在一些实施例中,第一过滤介质的通道的平均有效圆直径为至少约 0.3 毫米。在其它实施例中,第一过滤介质的通道的平均有效圆直径为至少约 0.5 毫米。

通常,本发明可用的第一过滤介质的通道的平均有效圆直径小于约 2 毫米。在一些实施例中,第一过滤介质的通道的平均有效圆直径小于约 1

毫米。在其它实施例中，第一过滤介质的通道的平均有效圆直径小于约0.5毫米。

本发明的研磨过滤组件的过滤介质（包括第一、第二或可选的第三过滤介质）可以带有静电电荷。带有静电能够增加颗粒和过滤介质表面之间的吸引力，从而提高过滤介质从流体流中去除颗粒物的能力。靠近侧壁通过的非碰撞颗粒更容易被从流体流中吸引出，而碰撞颗粒受到的粘附力更强。可通过驻极体实现被动地带静电电荷，驻极体是一种长时间带有电荷的介电材料。可利用驻极体带电的聚合物材料包括非极性聚合物，诸如聚四氟乙烯（PTFE）和聚丙烯。

有多种方法可让介电材料带电，其中任何一种方法均可用于使本发明的研磨过滤组件的过滤介质带电，这些方法包括电晕放电、在带电场中加热和冷却材料、接触起电、用带电颗粒喷射纤维网及用水射流或水滴流碰撞表面。此外，可以使用混合材料提高表面的带电能力。以下专利中公开了充电方法的实例：美国专利 No. RE30,782（van Turnhout 等人）、美国专利 No. RE31,285（van Turnhout 等人）、美国专利 No. 5,496,507（Angadjivand 等人）、美国专利 No. 5,472,481（Jones 等人）、美国专利 No. 4,215,682（Kubik 等人）、美国专利 No. 5,057,710（Nishiura 等人）和美国专利 No. 4,592,815（Nakao）。

本发明的研磨过滤组件的腔体层可以由图 1A 所示的独立层组成，或者腔体层也可与第一过滤介质构成一个整体。在一些实施例中，腔体层与第一过滤介质构成一个整体，以使得腔体延伸穿过第一过滤介质的一部分。腔体通常穿过的厚度不到第一过滤介质厚度的 75%。在一些实施例中，腔体穿过的厚度不到第一过滤介质厚度的 50%。

在采用独立腔体层的实施例中，腔体层可由多种材料制成，包括例如泡沫、纸、金属或塑料（包括模制热塑性材料和模制热固性材料）。在一些实施例中，腔体层由打孔的多孔泡沫材料制成。在其它实施例中，腔体层由打孔的主体制成，所述打孔主体由玻璃纤维、尼龙、聚酯或聚丙烯制成。

图 7-12 是各种腔体开口几何形状的俯视图。例如，在图 7 中，腔体层 760 包括 6 个圆形腔体 770。虽然不希望受任何特定理论的约束，但申请人

认为腔体有利于切屑和碎屑的侧向移动，从而提高研磨过滤组件的整体性能。

图 7 是带有呈矩形阵列的六个腔体 770 的示例性腔体层 760 的俯视图。图 8 是另一个示例性腔体层 860 的俯视图，该腔体层具有第一尺寸的呈环形阵列的腔体 870 和第二尺寸的中央腔体 875。图 9 是另一个示例性腔体层 960 的俯视图，该腔体层具有四个圆形腔体 970。图 10A 是包括两个图 9 所示腔体层 1062 和 1064 的腔体层组件 1060 的俯视图，这两个腔体层错开约 45 度堆叠。腔体层 1062 包括腔体 1070，腔体层 1064 包括腔体 1080。图 10B 是图 10A 所示堆叠的腔体层的侧视图。图 11A 是示例性腔体层组件 1160 的俯视图，该组件包括两个堆叠的腔体层 1162 和 1164，其中腔体层 1164 具有大的圆形腔体 1180，第二腔体层 1162 具有四个较小的圆形腔体 1170。图 11B 是图 11A 所示堆叠的腔体层的侧视图。图 12 是另一个示例性腔体层 1260 的俯视图，该腔体层包括具有五个瓣 1270 的单个腔体 1275。

腔体开口通常可采用圆形。开口形状也可采用其它几何形状，包括例如矩形、圆形、椭圆形、三角形、平行四边形、多边形或这些形状的组合。腔体可具有均一的尺寸和位置。在其它实施例中，例如通过采用随机的开口布置图案，改变开口的形状和尺寸、或者随机布置、随机形状和随机尺寸的任何组合，来使开口布置得不均一。

腔体层（不论是研磨过滤组件内的独立层，或是与第一过滤介质构成一个整体）可包括具有不同开口面积的腔体。腔体层中腔体的“开口面积”是指在腔体层厚度上测量的腔体的面积（即，由构成腔体的材料的周边所限定的面积，其中三维物体可通过所述腔体）。通常，本发明可用的腔体的平均开口面积为至少每个腔体约 1 平方厘米。在一些实施例中，腔体的平均开口面积为至少每个腔体约 10 平方厘米。

在一些实施例中，腔体可以至少部分填充有过滤介质，例如以下讨论的可用于第二过滤介质的任何材料。在一些实施例中，第二过滤介质位于腔体内。在其它实施例中，腔体除了包括第二过滤介质之外，还包括位于研磨过滤组件中别处的过滤材料。

第二过滤介质可以采用在过滤产品（尤其是空气过滤产品）中经常使用的多种多孔过滤介质。该过滤介质可以是纤维材料、泡沫和多孔膜等。在一些实施例中，第二过滤介质包括纤维材料。第二过滤介质可以是纤维过滤网，如非织造纤维网，但也可使用机织和针织纤维网。

在一些实施例中，构成第二过滤介质的纤维材料的纤维直径小于约100微米，有时小于约50微米，有时小于约1微米。第二过滤介质可使用各种基重。第二过滤介质的基重通常在约每平方米5克至约每平方米1000克的范围内。在一些实施例中，第二过滤介质的基重在约每平方米10克至约每平方米200克的范围内。如果需要，第二过滤介质可包括一个或多个过滤介质层（网）。

第二过滤介质可由各种有机聚合物材料（包括混合物和共混物）制成。适用的过滤介质包括各种市售材料。这些材料包括聚烯烃（诸如聚丙烯、线性低密度聚乙烯、聚-1-丁烯、聚(4-甲基-1-戊烯)、聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氯乙烯）、聚芳烃（诸如聚苯乙烯）、聚碳酸酯、聚酯以及它们的组合（包括共混物或共聚物）。在一些实施例中，所述材料包括无支链烷基的聚烯烃和它们的共聚物。在其它实施例中，所述材料包括热塑性纤维前体（例如，包括聚乙烯、聚丙烯和它们的共聚物在内的聚烯烃）。其它合适的材料包括：热塑性聚合物（诸如聚乳酸（PLA））、非热塑性纤维（诸如纤维素纤维、人造丝、丙烯酸纤维和改性丙烯酸纤维（卤素改性丙烯酸纤维））、聚酰胺或聚酰亚胺纤维（如可得自杜邦的商品名为NOMEX和KEVLAR的材料）以及不同聚合物的纤维共混物。

在采用了非织造材料作为第二过滤介质的实施例中，可采用传统非织造技术（包括熔喷法、纺粘法、梳理法、气流成网法（干法成网）、湿法成网或类似方法）将非织造过滤介质形成为纤维网。如果需要，可采用已知方法（例如使用电晕放电电极或高强度电场）使纤维或纤维网带电。可在形成纤维期间、由纤维形成过滤纤维网之前或形成过程中或者形成过滤纤维网之后，使纤维带电。构成第二过滤介质的纤维甚至还可与第一过滤介质连接之后再带电。第二过滤介质可包括涂敷有聚合物粘结剂或粘合剂（包括压敏粘合剂）的纤维。

已经发现，本发明的研磨过滤组件能够以高的输送速率有效收集大量的颗粒。已经发现，本发明中使用的多个过滤部件能够克服现有磨料制品的缺陷。尽管不希望受任何特定理论的约束，但申请人相信在本发明的研磨过滤组件的情况下，多个过滤部件起作用，使得给定部件（例如第一过滤介质）可由第二部件（例如第二过滤介质）辅助，其中第二部件针对第一部件的失效模式进行补偿，从而保持整体高效性并将性能提升至和与其一起使用的磨料制品的性能相一致的水平。

下面实例进一步说明了本发明的优点和其它实施例，但是这些例子中所提到的具体材料和数量，以及其它条件和细节，均不应被解释为对本发明的不当限制。除非另外指明，所有份数和百分比都按重量计。

实例：

所有实例均会用到以下缩写：

研磨介质

A1：一种带涂层磨料，可以商品名“IMPERIAL HOOKIT DISC 360L GRADE P320”从 3M Company (St. Paul, Minnesota) 商购获得；

A2：带涂层磨料“A1”，具有频率为每平方厘米 1.8 个的直径为 1.77 毫米的激光穿孔，无粘合剂或环背衬；

A3：一种研磨用稀松布材料，可以商品名“ABRANET GRADE P320”从 KWH Mirka Ltd. (Jeppo, Finland) 商购获得；

A4：带涂层磨料“A1”，具有频率为每平方厘米 1.8 个的直径为 1.77 毫米的激光穿孔。

腔体结构和填充剂介质：

C1：聚氨酯吹制微纤维网，基重为 70 克/平方米；

C2：5 毫米厚的聚氨酯泡沫，密度为 6 磅/立方英尺（0.096 克/立方厘米），中心孔直径为 1.5 英寸（38 毫米），可以商品名“R600U”从 Illbruck, Inc. (Minneapolis, Minnesota) 商购获得；

C3：5 毫米厚的无覆盖物的聚氨酯泡沫片段，密度为 6 磅/立方英尺（0.096 克/立方厘米），中心孔直径为 0.75 英寸（19 毫米），可以商品名“R600U”从 Illbruck, Inc. 商购获得；

C4: 4.5 毫米厚的聚氨酯泡沫, 密度为 0.028 克/立方厘米, 可以商品名 “P50” 从 Illbruck, Inc. 商购获得;

C5: 1 毫米厚的尼龙 6,6 薄膜, 可从 Industrial Plastic Supply Inc. (Anaheim, California) 商购获得, 大致外形如图 12 所示;

C6: 2 毫米厚的尼龙 6,6 薄膜, 可从 Industrial Plastic Supply Inc. 商购获得, 大致外形如图 11A 和 11B 所示;

C7: 1 毫米厚的尼龙 6,6 薄膜, 可从 Industrial Plastic Supply Inc. 商购获得, 大致外形如图 8 所示;

C8: 1 毫米厚的尼龙 6,6 薄膜, 可从 Industrial Plastic Supply Inc. 商购获得, 大致外形如图 7 所示;

C9: 2 毫米厚的尼龙 6,6 薄膜, 可从 Industrial Plastic Supply Inc. 商购获得, 大致外形如图 10A 和 10B 所示;

C10: 1 毫米厚的尼龙 6,6 薄膜, 可从 Industrial Plastic Supply Inc. 商购获得, 大致外形如图 9 所示;

C11: 3 层聚酯网, 每层的基重为 12.27 克/平方米, 每立方米网 6 个单元, 厚度 0.35 毫米, 切成直径 10 厘米的圆盘, 可以商品名 “BISCA-POL” 从 Biscor Ltd. (Bradford, England) 商购获得。

过滤介质

F1: 5 毫米厚的波纹形聚丙烯多层过滤介质, 可以商品名 “3M HIGH AIRFLOW AIR FILTRATION MEDIA (HAF); 5MM” 从 3M Company 商购获得;

F2: 10 毫米厚的波纹形聚丙烯多层过滤介质, 可以商品名 “3M HIGH AIRFLOW AIR FILTRATION MEDIA (HAF); 10MM” 从 3M Company 商购获得;

F3: 5 毫米厚的聚氨酯泡沫, 密度为 6 磅/立方英尺 (0.096 克/立方厘米), 可以商品名 “R600U; 5MM” 从 Illbruck, Inc. 商购获得;

F4: 聚氨酯吹制微纤维网, 基重为 70 克/平方米;

F5: 带静电的短纤维网, 基重为 100 克/平方米, 可以商品名 “FILTRETE G100” 从 3M Company 商购获得;

F6: 带静电的短纤维网“F5”, 其总表面积的 2%采用超声焊接进行了均匀的点粘结;

F7: 带静电的短纤维网, 基重为 200 克/平方米, 可以商品名“FILTRETE G200”从 3M Company 商购获得;

样本制备

使用以下缩写用于描述过滤-研磨层叠材料:

L1 和 L5 分别是研磨介质和环附连介质, 后者用于固定到支撑片上;

L2 和 L4 是在四层结构中分别层叠到 L1 和 L5 上的过滤介质;

L3 是在五层结构中层叠到过滤介质 L2 与 L4 之间的过滤介质;

C 是在五层结构中层叠到过滤介质 L2 与 L4 之间的腔体介质;

四层层叠材料

将可从 3M Company (St. Paul, Minnesota) 商购获得的“SUPER 77 SPRAY ADHESIVE”施加到腔体结构 C 的两侧上, 每平方厘米 2.5 克, 然后在 25 摄氏度下将其层叠到环附连材料(可以商品名“70 G/M² TRICOT DAYTONA BRUSHED NYLON LOOP FABRIC”从 Sitip SpA (Gene, Italy)) 的平面表面上。然后, 以相同方法将过滤介质层叠到腔体介质上, 接下来执行将研磨介质层叠到过滤介质上的第三个层叠步骤。在 25 摄氏度下干燥 2 小时后, 将层叠材料冲切成直径为 5 英寸(12.7 厘米)的样本。

五层层叠材料

重复针对四层层叠材料所述的方法, 其中在层叠到研磨介质之前, 使用“SUPER 77 SPRAY ADHESIVE”将过滤介质与腔体介质以类似的方式层叠到一起。

刚性腔体-过滤层叠材料

重复针对五层层叠材料所述的方法, 其中, 在研磨介质层叠步骤之前, 按照 L4 到 L5、C 到 L4 和 L2 到 C 的顺序将四层过滤介质依次层叠。

软腔体-过滤层叠材料

重复针对四层层叠材料所述的方法, 其中, 在研磨介质层叠步骤之前, 按照 C 到 L5 和 L2 到 C 的顺序将三层过滤介质依次层叠。

软填充腔体-过滤层叠材料

重复针对五层层叠材料所述的方法，其中，在研磨介质层叠步骤之前，按照 L4 到 L5、C 到 L4 和 L2 到 C 的顺序将四层过滤介质依次层叠。

磨砂测试 1

将 5 英寸（12.7 厘米）的样本磨盘连接到直径 5 英寸（12.7 厘米）、厚度 3/8 英寸（0.95 厘米）的泡沫支撑片（可以商品名“Dynabrade Back-Up Pad”、型号“56320”购自 Dynabrade Corporation（Clarence, New York））。对支撑片和磨盘组件进行称重，然后安装到可购自 Dynabrade Corporation（Clarence, New York）的“21038”型双作用轨道磨砂机上。移除磨砂机上的中央除尘真空管道。

使磨盘的研磨面接触预称重的 18 英寸 × 30 英寸（45.7 × 76.2 厘米）涂敷有凝胶的玻璃纤维增强塑料板（可购自 Whitebear Boatworks（White Bear Lake, Minnesota））。让磨砂机在每平方英寸 91.5 磅（630.9 千帕（Kpa））的空气管道压力和 15 磅（66.7N）的向下力下运行 45 秒。与所用工件的表面呈 0 度角。每次测试都要横向重复 24 道，长度为 21 英寸（53.3 厘米），从而形成打磨均匀的 18×26 英寸（45.7×66.0 厘米）测试板区域。工具在板面上运动，沿 X 方向和 Y 方向的速率均为 5 英寸/秒（12.7 厘米/秒）。总行程长度是 517 英寸（13.13 米）。在完成最后一道打磨之后，再次对测试板和带支撑片的测试样本进行称重。然后清洁测试板，并再次称重。移除样本后，清洁支撑片和工具，准备进行下一项测试。

磨砂测试 2

磨砂测试 2 的工序与磨砂测试 1 相似，不同之处在于，将长度为 21 英寸（53.3 厘米）的测试由 1 组 24 道变为 4 组 6 道。总行程长度为 556 英寸（14.12 米）。

每项测试均执行以下测量，并以平均值报出：

“切削重量”：从测试板上移除的重量，以克为单位。

“保留重量”：在带支撑片的样本中捕获的切屑重量，以克为单位。

“表面重量”：残留在测试板表面上的切屑重量，以克为单位。

“损失重量”：未计入并且不包括在“保留重量”值或“表面重量”值中的切屑重量，以克为单位。

“捕获百分比”：“保留重量”与“切削重量”的比率。

实例 1-13:

实施例 1-13 是按照所述的腔体层叠方法制备的。表 1 中列出了具体构造和磨砂测试结果。

表1

实例	L1	腔体层叠材料			腔体类型	磨砂测试	样本尺寸	切削重量 (克)	保留重量 (克)	表面重量 (克)	损失重量 (克)	捕获百分比
		L2	C	L4								
1	A2	F1	C1	F5	软填充	2	1	5.33	5.09	0.18	0.06	95.5
2	A2	F1	F3	F5	软填充	2	2	5.92	5.58	0.17	0.18	94.2
3	A2	F1	C4	F3	软填充	2	3	6.27	5.90	0.17	0.20	94.1
4	A2	F1	C11	F3	软填充	2	1	4.95	4.60	0.18	0.17	92.9
5	A2	F1	C4	F5	软填充	2	1	5.87	5.27	0.17	0.43	89.8
6	A2	F1	C6	F3	刚性	2	1	6.13	5.66	0.32	0.15	92.3
7	A2	F1	C7	F3	刚性	2	1	6.09	5.60	0.29	0.20	92.0
8	A2	F1	C5	F3	刚性	2	2	6.68	5.96	0.19	0.54	89.1
9	A2	F1	C9	F3	刚性	2	1	5.90	4.87	0.14	0.89	82.5
10	A2	F1	C8	F3	刚性	2	1	5.57	4.38	0.22	0.97	78.6
11	A2	F1	C10	F5	刚性	2	1	5.67	3.70	0.56	1.41	65.3
12	A2	F1	C2	--	软	2	1	6.25	5.14	0.15	0.96	82.2
13	A2	F1	C3	--	软	2	1	6.52	5.28	0.18	1.06	81.0

对比物 A-K:

对比物 A-K 是按照四层层叠方法制备的。表 2 中列出了具体构造和磨砂测试结果。

表 2

对比物	L1	过滤层叠材料		磨砂测试	样本尺寸	切削重量 (克)	保留重量 (克)	表面重量 (克)	损失重量 (克)	捕获百分 比
		L2	L4							
A	A2	F2	F5	2	2	6.36	5.87	0.20	0.28	92.3
B	A3	F1	F5	2	1	5.80	5.35	0.17	0.28	92.2
C	A2	F1	C1	2	1	5.74	5.13	0.27	0.34	89.4
D	A3	F1	F7	2	1	5.67	5.08	0.20	0.39	89.6
E	A2	F1	F3	2	1	5.72	4.89	0.06	0.77	85.5
F	A3	F1	F3	2	1	6.09	4.76	0.31	1.02	78.2
G	A2	F1	F3	2	4	5.20	4.72	0.13	0.35	90.7
H	A2	F1	F6	2	13	4.91	4.52	0.14	0.25	92.4
I	A2	F1	F6	1	7	4.93	4.47	0.12	0.33	91.0
J	A2	F3	F1	2	1	5.57	4.42	0.25	0.90	79.4
K	A3	F3	F1	2	1	6.24	3.54	0.37	2.33	56.7

对比物 L-N:

对比物 L、M 和 N 是按照五层层叠方法制备的。表 3 中列出了具体结构和磨砂测试结果。

表 3

对比物	L1	过滤层叠材料			L5	磨砂测试	样本尺寸	切削重量 (克)	保留重量 (克)	表面重量 (克)	损失重量 (克)	捕获百分比
		L2	L3	L4								
L	A2	F1	AT1	F7	AT1	1	1	3.08	2.79	0.19	0.10	90.6
M	A2	F1	F6	F4	AT1	1	2	5.26	4.94	0.15	0.18	93.7
N	A2	F1	F6	F3	AT1	1	5	4.96	4.52	0.15	0.28	91.2

对比物 O-T:

将与过滤介质或环附连材料之间没有层叠材料的磨料 A1、A3 和 A4 作为对比物。表 4 中列出了磨砂测试结果。

表 4

对比物	磨料	磨砂测试	切削重量 (克)	保留重量 (克)	表面重量 (克)	损失重量 (克)	捕获百分比
O	A1	1	2.92	0.78	0.26	1.88	26.7
P	A1	1	3.10	0.51	0.20	2.39	16.5
Q	A4	1	5.82	0.47	0.06	5.29	8.1
R	A4	1	6.37	0.49	0.24	5.64	7.7
S	A3	1	7.81	0.32	0.18	7.31	4.1
T	A3	1	7.55	0.30	0.14	7.11	4.0

应当理解，即使在以上描述和实例中给出了本发明的研磨过滤组件的众多特性和优点，以及本发明的结构和功能的细节，但本发明所公开的内容也只是示例性的。在后附权利要求的条款和本发明的结构或方法的等同物的含义所表达的本发明原理范围内，可以更改细节，尤其是与过滤介质层的形状、尺寸和布置方式及其制造和使用方法有关的方面。

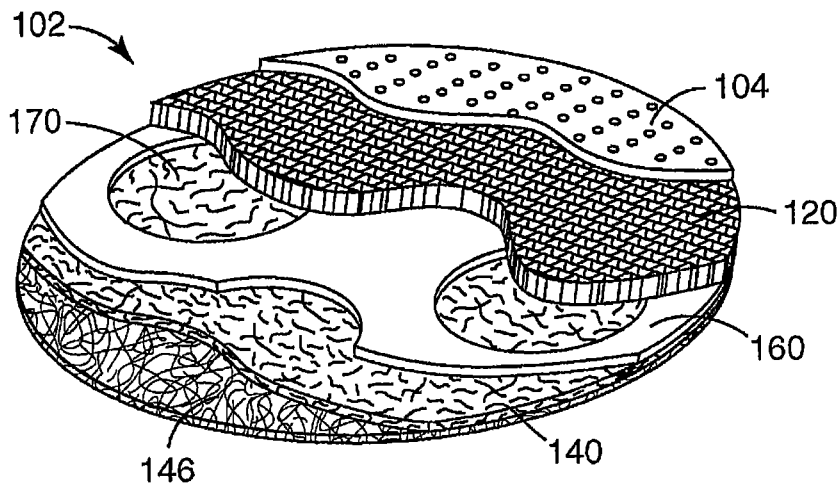


图1A

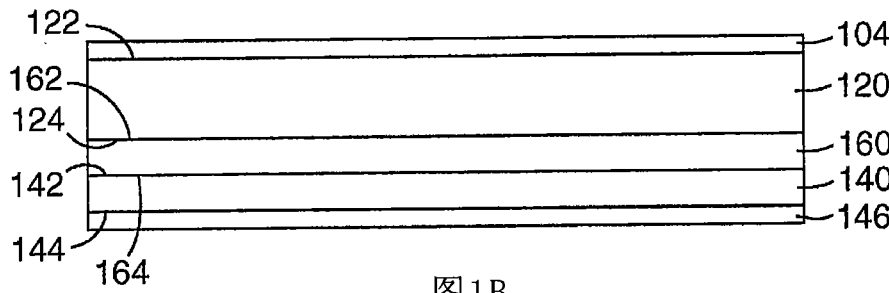


图1B

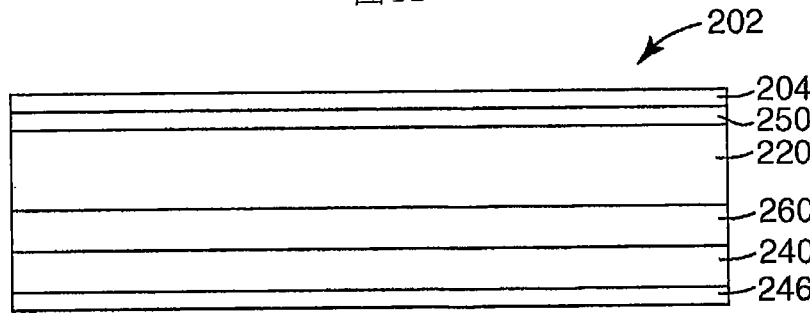


图2

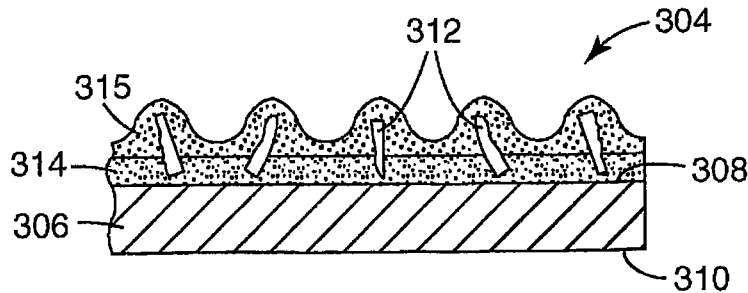


图3B

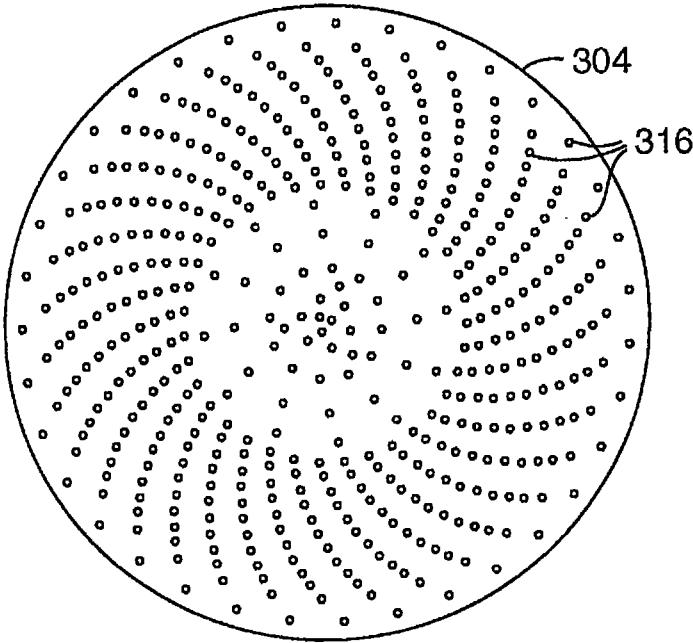


图3A

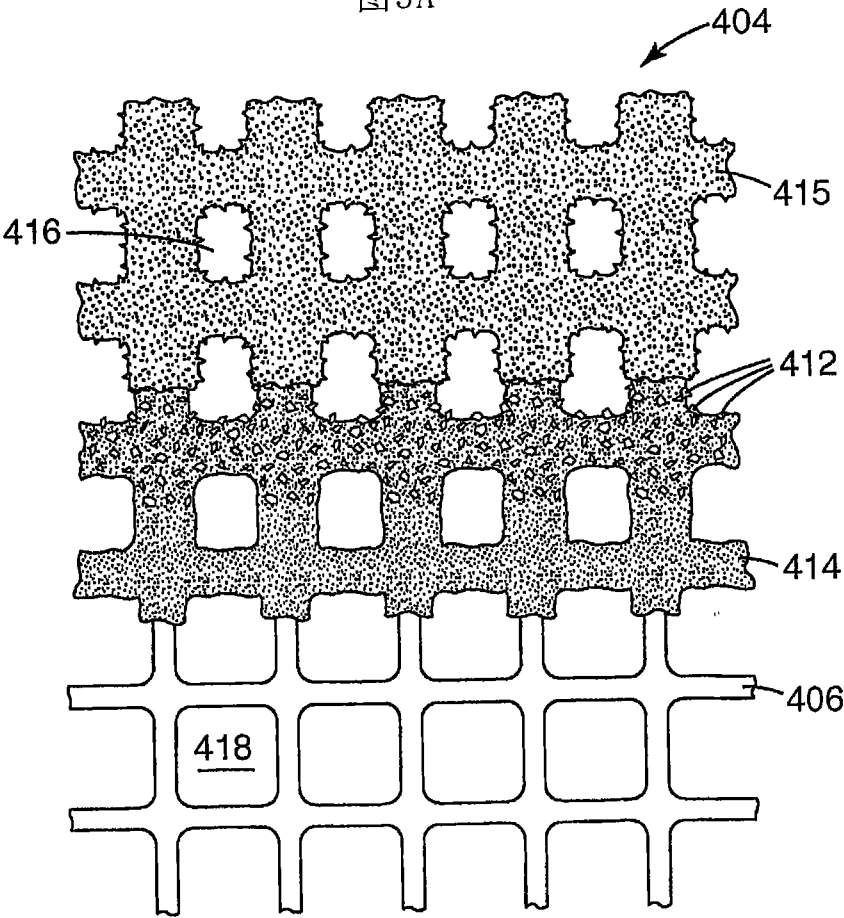


图4

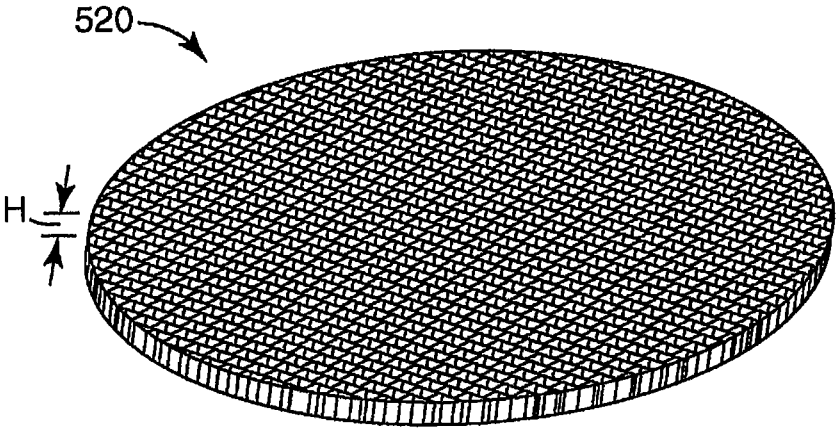


图 5A

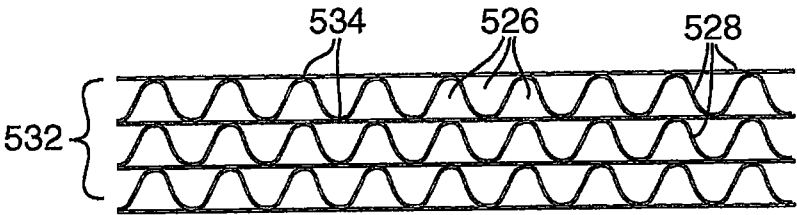


图 5B

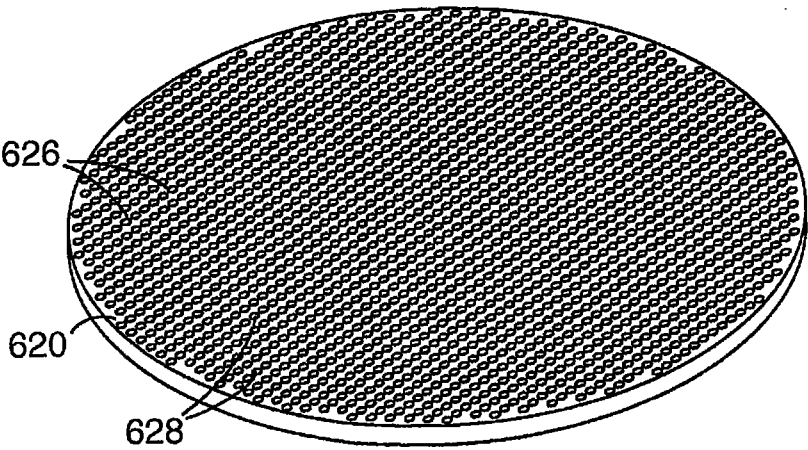


图 6

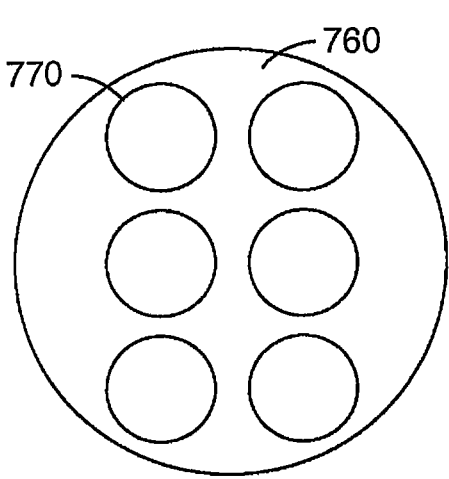


图7

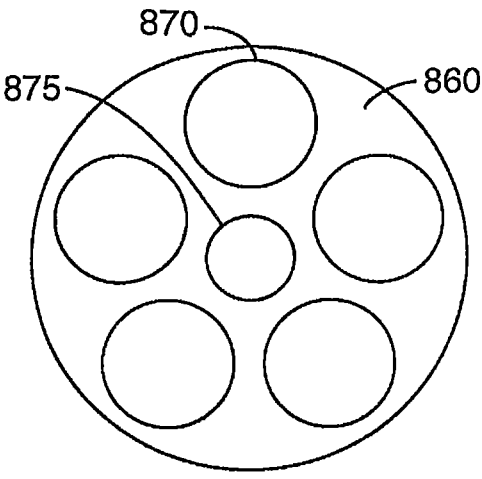


图8

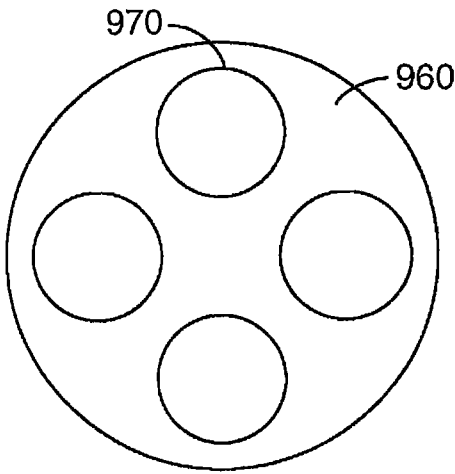


图9

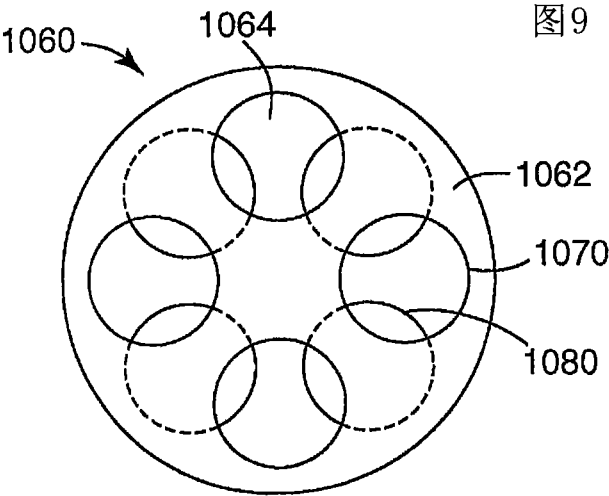


图 10A

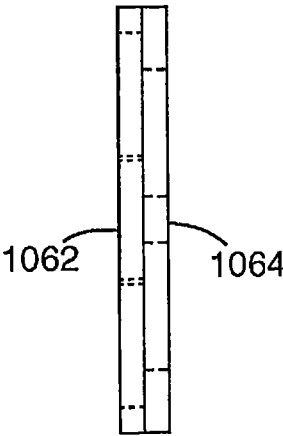


图 10B

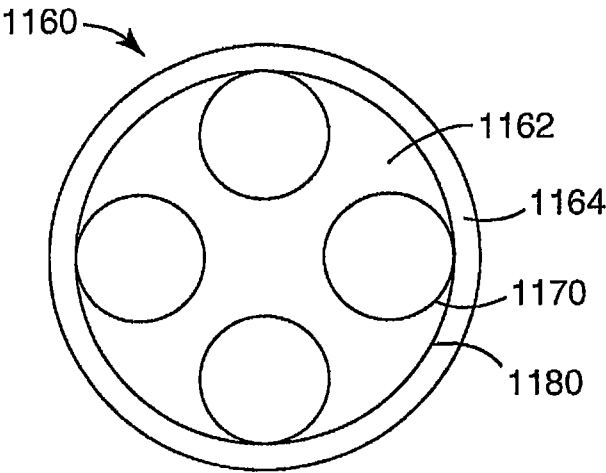


图11A

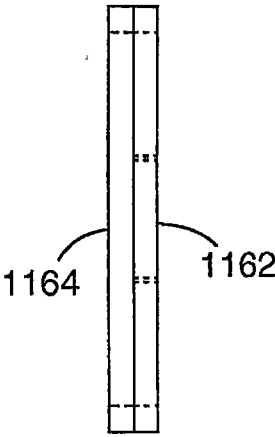


图11B

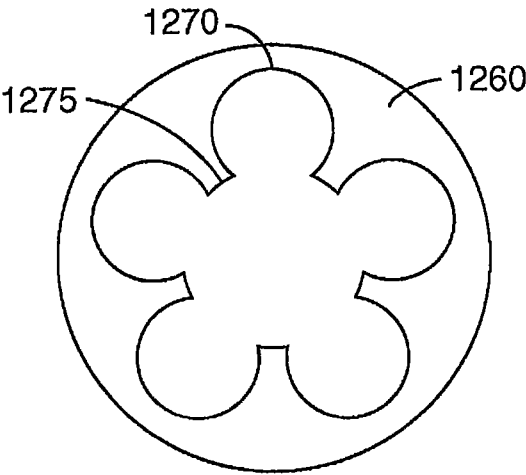


图12