



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104769676 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201380050143.7

(22)申请日 2013.08.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104769676 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(30)优先权数据
61/681,618 2012.08.10 US
13/831,458 2013.03.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.03.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/054446 2013.08.10

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/026175 EN 2014.02.13

(73)专利权人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 S·B·米勒三世 A·N·尼克雷
C·J·费希尔 D·L·图玛

(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 王维绮

(51)Int.Cl.
G11B 33/14(2006.01)
G11B 33/02(2006.01)

(56)对比文件
US 6296691 B1,2001.10.02,
CN 101460252 A,2009.06.17,
CN 101952008 A,2011.01.19,

审查员 张菁

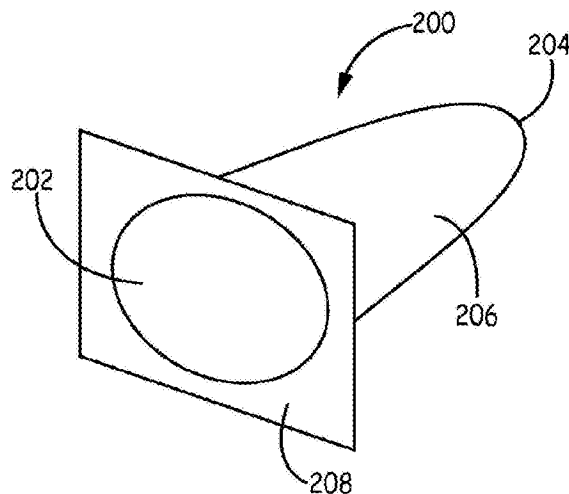
权利要求书3页 说明书10页 附图20页

(54)发明名称

用于电子器件外壳的再循环过滤器

(57)摘要

提供一种用于电子器件外壳中的过滤组件。所述过滤组件包括高度可渗透的罩层,所述罩层限定狭长外壳,所述狭长外壳具有在第一端的入口和封闭的第二端,其中静电过滤介质被安置在所述狭长外壳内。



1. 一种用于电子器件外壳中的过滤组件,所述过滤组件包括:
介质结构,所述介质结构包括开放的前面、封闭的背面、以及在所述开放的前面与封闭的背面之间的内部凹陷;
形成所述介质结构的罩层材料;以及
安置在所述过滤组件的内部凹陷内的静电材料,所述静电材料覆盖所述内部凹陷内的罩层材料,其中所述开放的前面被设置成相对于电子器件外壳内的再循环空气流位于所述封闭的背面的上游。
2. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述罩层材料包括织造材料。
3. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述罩层材料包括非织造材料。
4. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述罩层材料包括聚丙烯纤维。
5. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述罩层材料具有在0.5英寸水的情况下约100ft./min.与在0.5英寸水的情况下约800ft./min之间的渗透率。
6. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述静电材料包括聚丙烯纤维。
7. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述静电材料包括丙烯酸纤维。
8. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述静电材料包括包含聚丙烯和丙烯酸的混合纤维介质。
9. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述静电材料具有在0.5英寸水的情况下约250ft./min.与在0.5英寸水的情况下约750ft./min.之间的渗透率。
10. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述静电材料具有对于20至30微米的微粒污染物的约20%至约99.99%的过滤效率。
11. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件的内部凹陷具有至少1.0的最大长度与所述开放的前面的最大直径的比率。
12. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件的内部凹陷具有至少1.5的最大长度与所述开放的前面的最大直径的比率。
13. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件的内部凹陷具有至少2.0的最大长度与所述开放的前面的最大直径的比率。
14. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件的内部凹陷具有的内表面面积是所述开放的前面处的面积的至少2倍。
15. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件的内部凹陷具有的内表面面积是所述开放的前面处的面积的至少3倍。
16. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件的内部凹陷具有的内表面面积是所述开放的前面处的面积的至少4倍。
17. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件的内部凹陷具有的内表面面积是所述开放的前面处的面积的至少6倍。
18. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少50%与所述开放的前面成小于或等于45度的角度。
19. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少75%与所述开放的前面成小于或等于45度的角度。
20. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少50%与所述开

放的前面成小于或等于30度的角度。

21. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少75%与所述开放的前面成小于或等于30度的角度。

22. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件包括安置在磁盘驱动器的外壳内的再循环过滤器,并且所述过滤组件被定向成过滤由在所述磁盘驱动器外壳内的一个或多个磁盘的旋转诱发的空气流。

23. 如权利要求1所述的过滤组件,其中所述过滤组件包括多个结构,所述结构包括开放的前面、封闭的背面、以及在所述开放的前面与封闭的背面之间的多个内部凹陷。

24. 一种用于电子器件外壳中的过滤组件,所述过滤组件包括:

介质构造,所述介质构造包括开放的前面、封闭的背面、以及在所述开放的前面与封闭的背面之间的内部凹陷,所述介质构造包括:

形成所述内部凹陷的至少一部分的罩层材料;以及

至少部分覆盖所述内部凹陷内的罩层材料的静电材料,其中所述开放的前面被设置成相对于电子器件外壳内的再循环空气流位于所述封闭的背面的上游;

碳粒,所述碳粒设置在所述内部凹陷内,其中所述碳粒占据所述内部凹陷的至少60%;
和

基本上平坦的过滤介质片,穿过开放的前面连接至介质构造,其中过滤介质在开放的前面周围的焊接区域连接至介质构造。

25. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述罩层材料包括织造材料。

26. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述罩层材料包括聚丙烯纤维。

27. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述罩层材料具有在0.5英寸水的情况下约100ft./min.与在0.5英寸水的情况下约800ft./min.之间的渗透率。

28. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述静电材料包括聚丙烯纤维和丙烯酸纤维的混合物。

29. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述静电材料包括包含聚丙烯和丙烯酸的混合纤维介质。

30. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述静电材料具有在0.5英寸水的情况下约250ft./min.与在0.5英寸水的情况下约750ft./min.之间的渗透率。

31. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述静电材料具有对于20至30微米的微粒污染物的约20%至约99.99%的过滤效率。

32. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷具有至少1.0的最大长度与所述开放的前面的最大直径的比率。

33. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷具有至少1.5的最大长度与所述开放的前面的最大直径的比率。

34. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷具有至少2.0的最大长度与所述开放的前面的最大直径的比率。

35. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷具有的内表面面积是所述开放的前面处的面积的至少2倍。

36. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷具有的内表面面积是所述开放

的前面处的面积的至少3倍。

37. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷具有的内表面面积是所述开放的前面处的面积的至少4倍。

38. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷具有的内表面面积是所述开放的前面处的面积的至少6倍。

39. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少50%与所述开放的前面成小于或等于45度的角度。

40. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少75%与所述开放的前面成小于或等于45度的角度。

41. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少50%与所述开放的前面成小于或等于30度的角度。

42. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述内部凹陷的表面面积的至少75%与所述开放的前面成小于或等于30度的角度。

43. 如权利要求24所述的过滤组件,其中所述过滤组件包括安置在磁盘驱动器的外壳内的再循环过滤器,并且所述过滤组件被定向成过滤由在所述磁盘驱动器外壳内的一个或多个磁盘的旋转诱发的空气流。

用于电子器件外壳的再循环过滤器

[0001] 本申请是在2013年8月10日作为一份PCT国际专利申请以唐纳森公司 (Donaldson Company, Inc.) (一家美国国家公司, 作为所有指定国家的申请人), 以及美国公民Stanley B. Miller, III、美国公民Allen N. Nicklay、美国公民Christopher J. Fischer、以及美国公民Daniel L. Tuma (作为所有指定国家的申请人和发明人) 的名义而提交的, 并且本申请要求于2012年8月10日提交的美国临时专利申请号61/681,618以及在2013年3月14日提交的美国专利申请号13/831,458的优先权, 这些专利申请的内容通过引用以其全文结合在此。

技术领域

[0002] 本发明针对用于电子器件外壳中的过滤器。具体地, 本发明针对用于去除在电子器件外壳的内部循环的污染物的过滤器。

背景技术

[0003] 在电子器件外壳 (例如硬盘驱动器外壳) 内的污染物可能减少在该外壳内的部件的效能和寿命。污染物可以包括化学品和微粒, 并且可以从外部源进入硬盘驱动器外壳, 或者在制造或使用过程中在该外壳内产生。这些污染物可能逐渐损害该驱动器, 从而导致驱动器性能的恶化以及甚至该驱动器的完全失效。因此, 数据存储系统如硬盘驱动器典型地包括一个或多个过滤器, 这些过滤器能够去除或防止在该磁盘驱动器外壳内的空气中的微粒和/或化学污染物的进入。一种此类的过滤器是再循环过滤器, 将该再循环过滤器总体上这样放置, 使其可以从在磁盘驱动器内的一个或多个磁盘的旋转造成的空气流路径过滤掉污染物。尽管现有再循环过滤器可以去除许多污染物, 但对于去除某些污染物, 尤其是大的微粒污染物方面的改进的性能存在着需要。

发明内容

[0004] 本发明部分针对用于电子器件外壳中的过滤组件。这些过滤组件被设计为去除在该电子器件外壳内循环的微粒污染物。具体地, 这些过滤组件被构造并安排成通过捕获这些颗粒并且防止它们释放回到该电子器件外壳中来有效减少微粒污染物水平。典型地, 这些过滤组件用一种介质几何结构进行构造, 该介质几何结构有助于捕获颗粒, 并且避免将颗粒反射出这些过滤组件。

[0005] 在不同的实施例中, 这些过滤组件进一步包括被进一步设计为促进捕获微粒污染物的介质构型。这些介质构型包括例如具有一种静电介质的构造, 该静电介质覆盖在该过滤组件的内部上的罩层 (scrim) 材料的全部或一部分。无意受一种特定的工作机理束缚, 据信该静电帮助防止颗粒撞击该介质并且然后反弹 (经常被称为反射), 这在其他情况下可以在暴露的罩层材料上发生。该静电还可以进一步帮助捕获颗粒以防止它们通过该电子器件外壳继续循环。

[0006] 在一个示例实施例中, 该过滤组件包括一种介质结构, 该介质结构包括开放的前端、封闭的后端、以及在该开放的前端与封闭的后端之间的内部凹陷。可渗透的过滤介质形

成该凹陷的至少一部分。该凹陷典型地是相对深的,在一些情况下与该过滤组件的宽度一样深或比其更深。因此,该凹陷在一些实施例中可以是(例如)圆锥形或柱形。这种具有内部凹陷的再循环过滤器结构通过具有大的开放的前表面面积,同时具有甚至更大的包括过滤介质的内部表面面积,促进微粒污染物的捕获和截留。该内部介质表面通常相对于空气流动方向成角度,以便颗粒以锐角撞击该介质,这样使得它们可以在初始接触点处被该介质截留或被充分减速以被更深地截留在该过滤组件内部。

[0007] 在一些实现方式中,该内部凹陷的表面面积的至少50%与该开口成小于或等于45度的角度。在一些示例实现方式中,该内部凹陷的表面面积的至少75%与该开口成小于或等于45度的角度。任选地该内部凹陷的表面面积的至少50%与该开口成小于或等于30度的角度。在一些示例实施例中,该内部凹陷的表面面积的至少75%与该开口成小于或等于30度的角度。

[0008] 在某些实现方式中,该过滤组件的内部凹陷具有至少1.0的最大深度与该开放的前面的最大直径的比率,但这个最大深度与最大直径的比率可以改变,并且常常高于1.0,如高于1.25、1.5、1.75;或例如2.0。该过滤组件的内部凹陷可以具有的内表面面积为该开放的前面处的面积的至少2倍、在其他实现方式中该开放的前面处的面积的至少3倍、并且在其他实现方式中该开放的前面处的面积的至少4倍、在一些实现方式中该开放面的面积的至少4倍、或在某些实施例中该开放的前面处的面积的至少5或6倍。

[0009] 在一些实施例中,该可渗透的罩层材料包括织造或非织造材料,如聚丙烯纤维。该罩层材料在一些实施例中可以具有,例如,在0.5英寸水的情况下约100ft./min.与在0.5英寸水的情况下约800ft./min之间的渗透率。在某些实施例中,该罩层材料具有在0.5英寸水的情况下约250ft./min.与在0.5英寸水的情况下约600ft./min之间的渗透率。该罩层材料在一些示例实现方式中具有在0.5英寸水的情况下约300ft./min.与在0.5英寸水的情况下约500ft./min之间的渗透率。将理解的是合适的罩层材料可以具有,例如,在0.5英寸水的情况下大于100ft./min、在0.5英寸水的情况下大于250ft./min、或在0.5英寸水的情况下大于300ft./min的渗透率。合适的罩层材料可以具有,例如,在一些实施例中在0.5英寸水的情况下小于约800ft./min.、在一些实施例中在0.5英寸水的情况下小于约600ft./min、或在一些实施例中在0.5英寸水的情况下小于500ft./min.的渗透率。

[0010] 该静电材料可以包含各种纤维,并且任选地是一种包含聚丙烯和丙烯酸纤维的混合纤维介质。该静电材料具有,例如,在0.5英寸水的情况下约250ft./min.与在0.5英寸水的情况下约750ft./min之间的渗透率。该静电材料在一些实施例中可以具有对于20至30微米的微粒污染物的约20%至约99.99%的过滤效率。合适的静电材料可以,例如,具有对于20至30微米的微粒污染物的约20%、对于20至30微米的微粒污染物的约40%、或对于20至30微米的微粒污染物的约60%的过滤效率。该静电材料在一些示例实现方式中可以具有对于20至30微米的微粒污染物的约99.99%、对于20至30微米的微粒污染物的约80%、或对于20至30微米的微粒污染物的约60%的过滤效率。

[0011] 本发明的以上概述并非旨在说明本发明所讨论的每个实施例。这是附图以及随后的详细说明书的目的所在。

附图说明

- [0012] 将参照以下附图更充分地解释本发明。
- [0013] 图1是磁盘驱动器组件的简化透视图,该磁盘驱动器组件的顶部展示为已去除。
- [0014] 图2是根据本发明的实现方式构造且安排的一种过滤组件的透视图。
- [0015] 图3是根据图2中示出的本发明的实现方式构造且安排的一种过滤组件的侧面正视图。
- [0016] 图4是根据图2中示出的本发明的实现方式构造且安排的一种过滤组件的正面正视图。
- [0017] 图5A是沿线3-3' 截取的图3的过滤组件的截面视图。
- [0018] 图5B是在图5A中以截面示出的过滤组件的一部分的细节,示出了这些介质层。
- [0019] 图6是含有根据本发明的一个示例实现方式构造且安排的过滤组件的磁盘驱动器组件的部分俯视图。
- [0020] 图7A-7D是示出一种制造如在此描述的过滤组件的方法的示意性描绘。
- [0021] 图8是根据本发明的一个实现方式制成的过滤组件的截面视图,该过滤组件具有一个倾斜的开口。
- [0022] 图9是根据本发明的一个实现方式制成的过滤组件的透视图,该过滤组件具有多个过滤凹陷。
- [0023] 图10是沿线9-9' 截取的图9的过滤组件的截面视图。
- [0024] 图11A-11I是示出一种制造如在此描述的过滤组件的方法的示意性描绘。
- [0025] 图11J是描绘一种制造如在此描述的过滤组件的方法的图。
- [0026] 图12A-12G是示出一种制造如在此描述的过滤组件的方法的示意性描绘。
- [0027] 图12H是描绘制造如在此描述的过滤组件的方法的图。
- [0028] 图13A是一种过滤组件的截面视图。
- [0029] 图13B是一种过滤组件的截面视图。
- [0030] 图14A是如在此描述的一种过滤组件的截面视图。
- [0031] 图14B是如在此描述的一种过滤组件的截面视图。
- [0032] 图15A-15E是示出一种制造如在此描述的过滤组件的方法的示意性描绘。
- [0033] 虽然本发明的原理可经受各种修改和替代形式,其细节已通过举例在附图中示出并且将进行详细描述。然而,应理解的是无意将本发明限于所描述的具体实施例。相反,意图是覆盖落入本披露和权利要求的精神和范围内的所有修改、等效物、以及替代方案。

具体实施方式

[0034] 已知用于从磁盘驱动器组件、以及其他电子器件外壳中减少或去除污染物的各种过滤系统。具体地,再循环过滤器常常用于减少或去除已经进入磁盘驱动器外壳或在使用磁盘驱动器过程中产生的微粒和/或化学污染物。一种典型的再循环过滤器包括定位在由磁盘旋转引发的空气流路径中的一个过滤元件,这样使得存在于该空气流中的污染物经受过滤。

[0035] 然而,并非与该过滤器接触的所有颗粒都被成功捕获。许多可用的过滤组件的迎面速度是非常高的,这可以增加颗粒动量。该高动量可以导致微粒污染物被该过滤器表面“反射”或“反弹”,而不是被该过滤器捕捉。这种现象可以被称为“颗粒反弹”。组成许多现有

再循环过滤器表面的暴露的罩层材料可能是一个具体问题,因为颗粒在相对高速率下被这些罩层纤维反弹。因此,对于可以捕获甚至具有相对高动量的微粒污染物的改进的再循环过滤器存在着需要。

[0036] 在此描述一种用于电子器件外壳中的过滤组件以提供改进的微粒污染物去除。在一个示例实施例中,该过滤组件包括一种介质结构,该介质结构具有一个开放的前面、一个封闭的背面、以及在该开放的前面与封闭的背面之间的内部凹陷。一种可渗透的罩层材料可以形成该介质结构的至少一部分。一种静电材料被安置在该过滤组件的内部凹陷内,该静电材料至少部分覆盖该可渗透的罩层。在一个示例实施例中,该静电材料将覆盖该可渗透的罩层的全部或大部分。在一些实施例中,在生产该过滤组件之前将该静电材料和罩层组合在一起(如例如通过层压、热粘合、或光压延)并且随后将其形成为产生该过滤组件的至少一部分的一种介质结构。

[0037] 在某些实现方式中,该过滤组件的内部凹陷具有至少1.0的最大深度与该开放的前面的最大直径的比率,但这个最大深度与最大直径的比率可以改变,并且常常高于1.0,如1.25、1.5、1.75;或例如2.0。该过滤组件的内部凹陷可以具有的内表面面积为该开放的前面处的面积的至少2倍、在其他实现方式中该开放的前面处的面积的至少3倍、并且在其他实现方式中该开放的前面处的面积的至少4倍、或该开放的前面处的面积的至少5或6倍。

[0038] 在一些实施例中,该可渗透的罩层材料包括织造或非织造材料,如聚丙烯纤维。该罩层材料在一些实施例中可以具有,例如,在0.5英寸水的情况下约100ft./min.与在0.5英寸水的情况下约800ft./min.的渗透率。在一些实施例中,该罩层材料具有在0.5英寸水的情况下约250ft./min.和在0.5英寸水的情况下约600ft./min.的渗透率。在又其他的实施方式中,该罩层材料具有在0.5英寸水的情况下约300ft./min.与在0.5英寸水的情况下约500ft./min.的渗透率,将理解的是合适的罩层材料可以具有,例如,在0.5英寸水的情况下大于100ft./min.、在0.5英寸水的情况下大于250ft./min.、或在0.5英寸水的情况下大于300ft./min.的渗透率。合适的罩层材料可以具有,例如,在一些实施例中在0.5英寸水的情况下小于约800ft./min.、在一些实施例中在0.5英寸水的情况下小于约600ft./min.、或在一些实施例中在0.5英寸水的情况下小于500ft./min.的渗透率。

[0039] 该静电材料可以包含各种纤维,并且任选地是一种包含聚丙烯和丙烯酸纤维的混合纤维介质。该静电材料具有,例如,在0.5英寸水的情况下约250ft./min.与在0.5英寸水的情况下约750ft./min.之间的渗透率。该静电材料在一些实施例中可以具有对于20至30微米的微粒污染物的约20%至约99.99%的过滤效率。合适的静电材料可以,例如,具有对于20至30微米的微粒污染物的大于20%、对于20至30微米的微粒污染物的大于40%、或对于20至30微米的微粒污染物的大于60%的过滤效率。该静电在一些示例实现方式中可以具有对于20至30微米的微粒污染物的小于99.99%、对于20至30微米的微粒污染物的小于80%、或对于20至30微米的微粒污染物的小于60%的过滤效率。

[0040] 现在,参考附图,图1是一个磁盘驱动器100的简化透视图示。磁盘驱动器100包括形成外壳104的主体102。在一个示例实施例中,一个或多个可旋转的磁盘106被定位在外壳104内。该驱动器的旋转由箭头示出(尽管反转是可替代地可能的)。可以将其他磁盘驱动器组件,例如读写磁头和布线结合到电枢108中。

[0041] 图2、3和4中示出了过滤组件200的一个示例实施例。如图2中所示,该过滤组件包

括一个开放的前端202、和一个封闭的后端204。过滤组件200包括在前端202与后端204之间的一种狭长的介质结构206,该狭长的介质结构206主要由过滤介质组成,如在一个示例实施例中,一种罩层在一侧,一种静电材料在另一侧。优选地,该静电介质位于狭长的介质结构206的内侧上。形成该狭长的介质结构的侧壁从开放的前端202延伸至封闭的后端204。在所示的实现方式中,狭长的介质结构206被固定到一个框架208上。框架208可以是,例如,固定介质结构206并且可以有助于安装到电子器件外壳中的一种金属或塑料支撑件。

[0042] 还在图3中以侧面正视图并且在图4中以前视图(从前端202取得的)示出了这种示例过滤组件200。过滤组件200的直径“D”的测量是沿过滤组件200的开放的内部在前端202处进行的。该开口可以是如图2中所示的总体上圆形的。在替代方案中,例如,该开口可以是椭圆形的、另外非圆形的、以及矩形的或另外合适的多边形形状。在许多实施例中,然而,该开口将是圆形的、半圆形的、卵形的、半卵形的,或另外具有总体上倒圆的前开口。这种总体上倒圆的前开口允许易于制造过滤组件200。

[0043] 在图4中,示出两个直径: D_x 和 D_y 。 D_x 是指跨过开放的前端202的最长直径,并且 D_y 是指与 D_x 垂直的在开放的前端202处的直径。非圆形开口的直径可以通过取平均直径(例如通过对 D_x 和 D_y 直径求平均值)、或通过测量最大直径例如 D_x 来测量。总体上, D_x 和 D_y 中的至少一个是在约0.25英寸与约1英寸之间。总体上,过滤组件200的长度“L”(图2中示出的)大于过滤组件200的直径。确切地,长度L典型地长于 D_x 和 D_y 中较长的。在一些实现方式中,长度L长于 D_x 和 D_y 的平均值。在一个实施例中,过滤组件200的长度“L”可以是该过滤组件的直径 D_x 和 D_y 中较长者的1.5、2或3倍。长度L可以是,例如,在约0.25英寸与约2英寸之间。

[0044] 开放的前端202相对于在该电子器件外壳内的空气流通常被定位在封闭的后端204的上游。过滤组件200的狭长形状,具体地狭长的介质结构206,增加了空气流暴露于的过滤介质的表面面积,从而增加了在过滤过程中被过滤组件200捕获的颗粒的量,以及捕捉具有较高质量或动量的颗粒。此外,该过滤组件的构造:具有大的前开口和在狭长的介质结构206中的甚至更大的介质表面面积,减少了过滤组件200的压力限制。

[0045] 在一个示例实施例中,过滤组件200具有基本上圆柱形的构型。如在此使用的,术语“基本上圆柱形的”是指该过滤组件的前端202和后端204是基本上圆形的并且过滤组件200的侧壁212(图3)是平行的或基本上平行的。在另一个实施例中,过滤组件200具有基本上圆锥形或抛物线型的构型。如在此使用的,术语“基本上圆锥形的”或“基本上抛物线型的”是指开放的前端202朝向过滤组件200的封闭的后端204会聚。其他过滤组件构型也是可能的,具体地有或无会聚侧壁的具有卵形、正方形、矩形或其他截面形状的其他狭长构型,并且这些构型将落入本发明的范围内。

[0046] 虽然不希望受理论束缚,据信使用具有大的介质表面面积的开放过滤构造减少微粒污染物的表面速度并且可以由此增加颗粒捕获。在一个示例实施例中,该过滤介质具有约20%至约99.99%的20微米至30微米的过滤效率。该过滤介质的渗透率通常在0.5英寸水的情况下约250ft./min.与在0.5英寸水的情况下750ft./min.之间。基重通常在约45gm/m²与约165gm/m²之间。

[0047] 图5A示出了图2至4的过滤组件200的横截面。图5A示出了在侧壁212与垂直于过滤组件200的前端202的一条线214之间的角度 α ,该线对应于垂直于该过滤组件的前端202流动的颗粒的路径。这个角度 α 典型地在形成狭长构件206的侧壁的大部分上是小于45度,并

且可替代地在该介质的大部分上是小于30度或小于15度。图5B示出了该过滤组件的截面的简化放大图,示出了一个静电层220和一个支撑层222(例如一个罩层)。也示出了在角度 α 处的线214,描绘了相对锐角(例如,优选小于45度),垂直于该开口行进的颗粒将以该相对锐角撞击该介质。在替代方案中,形成过滤组件200的介质可以由单一层、或多于两个层形成。而且,在某些实施例中,该介质的一部分是单一层,并且该介质的一部分具有多于一个层。

[0048] 在一个实施例中,形成狭长部分206的过滤介质包括静电纤维。术语“静电纤维”,如在此描述的,是指包含电荷的纤维。在过滤组件200中包含静电纤维的一个优势是该过滤器不仅能够机械地捕获污染物,而且能够将静电力施加到包含电荷的污染物上,从而增加从空气流中去除的污染物的量。该静电介质可以是摩擦电介质,驻极体介质,或者可以充电的、或依赖于充电作为颗粒去除的主要机制的任何其他介质。在示例实施例中,该静电介质包括摩擦电纤维。摩擦电纤维是已知的并且可以例如使用以下各项的混合物来形成:(1)聚烯烃纤维例如聚乙烯、聚丙烯或乙烯和丙烯共聚物,与(2)另一种聚合物的纤维,例如,含有被卤素原子(例如氯)取代的烃官能团的纤维,或聚丙烯腈纤维。总体上,聚烯烃纤维和其他聚合物纤维以在约60:40或约20:80或约30:70之间的重量比包含在该静电介质中。

[0049] 图6示出了安装在电子器件外壳100(仅描绘了外壳100的一个拐角)内的过滤组件200。过滤组件200被定向为使得开放的前端202被引导朝向由旋转磁盘106产生的空气流(由箭头方向性地描绘)。在所示的实施例中,存在一个挡板114以有助于将空气引导到过滤组件200的开放的前端202中。过滤组件200可以被放置在该电子器件外壳内,从而使得挡板114将空气引导到开放的前端202中。在某些实现方式中,挡板114、连同任何安装元件(例如图2中示出的框架208)或该外壳的其他部分形成将空气引导到开放的前端202中的一个通道。在其他实现方式中,过滤组件200被定位在流动空气流中,没有将空气引导到其中的通道,或仅将空气部分引导到过滤组件200中的一个侧面开放的通道。

[0050] 在图7A至7D中示意性示出一种用于制造如在此描述的过滤组件的方法。在这种方法中,提供一个具有长度“ L_m ”和宽度“ W_m ”的罩层材料片302(图7A)。将罩层材料302沿基本上平行于该罩层的长度 L_m 的轴线卷绕以形成一个圆柱形或圆锥形制品306(图7B)。将罩层302沿该制品的长度 L_m 进行密封,例如使用粘合剂或通过焊接。然后密封该制品的一端304以形成限定具有长度“ L_A ”的腔室的封闭制品(图7C)。然后例如使用粘合剂、或通过焊接将相反端302粘附到一个框架308上(图7D),并且将一种过滤介质上,例如一种静电过滤介质引入通过该方法形成的狭长构件的内部中。

[0051] 图8是根据本发明的一个替代性实现方式制造的过滤组件400的截面视图,该过滤组件具有固定到框架408上的一个倾斜开口402。介质被配置在狭长构件406中。过滤组件400具有从该开口的中间测量的长度“ L ”、和直径“ D ”。该整体构型和性能类似于以上讨论的组件200的,仅开放端402和框架408相对于狭长的介质构件406成角度。而且,过滤组件400具有彼此不同长度的侧壁410和412。

[0052] 图9是根据本发明的一个实现方式制成的过滤组件500的透视图,过滤组件500具有多个过滤凹陷520。图10是沿线9-9'截取的图9的过滤组件的截面视图,示出了具有多个凹陷520的过滤组件500。该截面显示了过滤组件500的相对长度“ L ”和直径“ D ”。典型地,该长度 L 是该直径 D 的至少1.5倍,更通常地该长度 L 是该直径 D 的至少2.0倍。在一些实现方式中,该长度 L 是该直径 D 的至少3.0倍。过滤组件500将典型地具有被介质覆盖的一个密封的

后端522,如一种罩层材料或覆盖罩层材料的一种静电材料。

[0053] 在图11A至11I中示意性示出一种用于制造如在此描述的过滤组件的方法。在该示例方法中,提供一个过滤材料片1102(图11A)。过滤材料片1102可以包括一个静电层1120和一个支撑层1122(例如一个罩层)。过滤材料片1102可以被压制成为希望的构型。该方法可以包括使用一个巢(nest)1104。巢1104可以包括一个凹陷1106(图11B)。凹陷1106可以类似于该过滤组件的所希望的最终形状进行成型。该方法可以包括使用一个角状物1108(图11C)。角状物1108可以具有与该过滤组件的所希望的最终形状类似的形状。过滤材料片1102可以被定位在角状物1108与巢1104之间(图11D)。

[0054] 角状物1108可以移动到一个位置中,在该位置中角状物1108被至少部分安置在巢1104的凹陷1106内。过滤材料1102可以符合角状物1108的外部形状和凹陷1106的形状。在一个实施例中,将足够的力施加到过滤材料1102上以使过滤材料1102永久变形。施加少量的热能或声能来熔化一些介质以形成帮助保持形状的边界1103。

[0055] 角状物1108可以从一个位置中移出,在该位置中角状物1108被至少部分安置在凹陷1106内(图11E),并且过滤材料1102可以保持在一种构型中,该构型非常类似于当角状物1108被至少部分安置在凹陷1106内时,过滤材料1102所处的构型。

[0056] 一个筛网层1110可以放置在过滤材料1102的顶部,例如以将过滤材料1102夹在巢1104与筛网层1110之间(图11F)。筛网层1110可以被焊接、熔融或以其他方式粘合到过滤材料1102上。在一个实施例中,过滤材料1102包括一个静电层1120和一个支撑层1122,并且当筛网层1110被焊接到过滤材料1102上时,静电层1120可以被焊接到支撑层1122上。该过滤组件可以例如沿着线1114进行焊接。该过滤组件可以例如在多条线1114上进行焊接。在该焊接线(图11H)之外的任何多余材料可以从该过滤组件中移除,例如通过修剪,从而产生一个过滤组件1100(图11I)。

[0057] 筛网层1110可以部分覆盖该过滤组件的开放端。筛网层1110可以允许空气穿过该筛网层并且进入该过滤组件的凹陷1106中。筛网层1110可以提供支撑,例如以帮助该过滤组件保持所希望的构型。

[0058] 图11J示出了描绘一种制造过滤组件的方法的流程图。一种过滤材料可以包括一个静电层和一个支撑层。该过滤材料可以被夹在一个角状物与一个巢之间。该角状物可以降低或以其他方式移动到该巢中的凹陷中,从而将该过滤材料构型为基本上类似于该角状物的外表面的形状和该巢中的凹陷的形状的一个形状。该角状物可以从该凹陷中移出。该过滤材料可以被配置为,一旦从该凹陷中移出该角状物,该过滤材料基本上保持其形状。一个筛网层可以放置在该过滤材料的顶部。该筛网层可以覆盖该过滤材料的开口侧的一部分。可以例如通过焊接将这些层粘合在一起。该过滤组件可以从该巢中移出。多余材料可以从该过滤组件中移除。

[0059] 在图12A至12G中示意性地示出一种用于制造如在此描述的过滤组件的方法。在这种方法中,提供一个过滤材料片1202(图12A)。过滤材料片1202可以包括一个静电层1220和一个或多个支撑层1222(例如一个罩层)。过滤材料片1202可以被焊接到一个或多个位置中,例如沿着焊接线1214(图12B)。在两条焊接线1214之间的距离可以从一个第一过滤材料片1202至一个第二过滤材料片1202不同。

[0060] 该方法还可以包括使用一个巢1204。巢1204可以包括一个凹陷1206(图12C)。凹陷

1206可以类似于该过滤组件的所希望的最终形状进行成型。第一过滤材料片1202可以放置在巢1202上。这些焊接线1214可以垂直于巢1204。第一过滤材料片1202可以放置在巢1204上,从而使得凹陷1206的一部分仍是暴露的。在一个实施例中,该第一过滤片的一个边缘(例如一条焊接线1214)是与巢1204的一个边缘对齐的。

[0061] 该方法可以包括使用一个角状物1208(图12D)。角状物1208可以具有与该过滤组件的所希望的最终形状类似的形状。过滤材料片1202可以被定位在角状物1208与巢1204之间。角状物1208可以被压入凹陷1206内,例如以将过滤材料1202构型为非常类似于凹陷1206和角状物1208的形状(图12E)。

[0062] 第二过滤材料片1202可以放置在第一过滤材料片1202的顶部上,例如以将角状物1208夹在中间(图12F)。第一过滤材料片1202可以被粘合到第二过滤材料片1202上,例如通过沿着线1214进行焊接。角状物1208可以从凹陷1206中移出,例如通过该过滤组件的开放端。移出角状物1208可以限定在该过滤组件中的凹陷。多余材料1216可以从该过滤组件中移除,例如通过修剪它,从而产生一个过滤组件1200(图12G)。

[0063] 图12H示出了描绘一种制造过滤组件的方法的流程图。一种过滤材料可以包括夹在两个支撑层(例如两个罩层)之间的一个静电层。一种过滤材料可以包括两条焊接线,例如一条在该过滤组件的前部并且一条在该过滤组件的后部。这两条焊接线可以是平行的。一个第一过滤材料片可以被安置在一个巢上。该巢可以包括一个凹陷。这两条焊接线可以被定位成垂直于该凹陷。一个角状物可以插入该凹陷中,例如以将该第一过滤材料片成型为紧密匹配该角状物和该凹陷的形状。

[0064] 一个第二过滤材料片可以被安置在该角状物的顶部并且在该第一过滤材料片的一部分上。该第二过滤材料片可以包括两条焊接线。在该第二过滤材料片上的焊接线可以是与在该第一过滤材料片上的过滤线对齐的。该第一过滤材料片可以被粘合到该第二过滤材料片上,例如通过焊接。

[0065] 该角状物可以从该凹陷中移出,例如以限定在该过滤组件中的凹陷。该过滤组件可以从该巢中移出。多余材料可以从过滤组件中移除,例如通过剪裁。

[0066] 图13A和13B是现有技术中已知的一种吸收性再循环过滤器1300的截面视图。一个填充元件1302,例如一个碳元件可以被安置在一个上部片1304(包含一个罩层和一个介质层)与一个下部片1306(也包含一个罩层和一个介质层)之间,并且填充元件1302可以填充由这些层限定的腔室的一部分。填充元件1302可以帮助过滤穿过过滤器1300的空气。在替代性实现方式中,过滤元件1302可以包括一个罩层两者。

[0067] 图14A和14B是根据在此所述的结构的包括一个填充元件1402的过滤器1400的截面视图。一个填充元件1402可以被安置在由该过滤器限定的腔室中。填充元件1402可以包括一个碳元件或一个吸收性元件。碳元件可以包括碳网、碳粒、或块体碳。有可能的是其他形式的碳被包括在该碳元件中。

[0068] 罩层1304的一部分可以与介质层1306的一部分一起焊接,并且可以产生一个间隙1308。间隙1308可以描述该过滤器在焊缝1310与填充元件1302之间的一部分。在图13A和13B中示出的设计中,由于间隙1308,该碳元件可以确定大小为显著小于该介质面积。间隙1308可以确保在该焊接过程中,填充元件1302的一部分不被焊接在这些层之间。如果填充元件1302的一部分被焊接在这些层之间,该过滤器可能由于具有缺陷而被丢弃。如果该过

滤器未被丢弃并且用于驱动器中,填充元件1302的一部分可能变成该驱动器的颗粒污染物。随着该过滤器的外尺寸变小,填充元件1302面积上的减少可以变得甚至更大。随着该过滤器变小,可能变得更困难的是使该平坦介质在该碳上方弯曲并且导致需要使用更薄的填充元件1302。

[0069] 通过形成如图14A和14B中示出的过滤器1400,如之前所述的,间隙1308、1408可以减小并且更厚的填充元件1402可以被安置在该腔室中。在一个实施例中,过滤器1400可以是8.5mm×20mm并且可以是4mm厚。在一个实施例中,填充元件1402可以包含碳粒。在一个实施例中,这些碳粒的质量可以是至少35mg并且不超过55mg,例如45mg。在一个实施例中,过滤器1400可以是4mm×15.5mm并且包括具有至少20mg并且不超过45mg,例如33mg的质量的碳粒。

[0070] 类似于图11A-11I中示出的方法,图15A-15E是示出一种制造过滤组件的方法的示意性描绘。该方法可以包括使用一个巢1504(在图15A中示出)。巢1504可以限定一个凹陷1506。凹陷1506可以被构型为最终过滤器的所希望形状。一个过滤材料片1502可以被安置在巢1504与一个角状物1508之间(在图15B中示出)。角状物1508可以移动,这样使得它被至少部分安置在凹陷1506内。过滤材料1502可以基本上呈凹陷1506和角状物1508的形状(在图15C中示出)。角状物1508可以从凹陷1506中移出。过滤材料1502可以基本上保持与当角状物1508被至少部分安置在凹陷1506内时相同的形状。过滤材料1502可以限定一个腔室1510。一个填充元件1512可以被安置在腔室1510内(在图15D中示出)。在一个实施例中,该填充元件占据该腔室的至少50%。在替代性实施例中,该填充元件可以占据腔室1510的至少50%、60%、70%、75%、80%、85%、90%、95%、或99%。类似于图11F,一个筛网层可以被安置在该腔室的顶部上。类似于图11G,该筛网层可以被焊接到该过滤材料上。可以从该过滤器中修剪掉多余材料,从而产生过滤器1500(在图11E中示出)。

[0071] 实验

[0072] 为了评估根据本发明制造的过滤器的性能,比较在两个对比再循环过滤元件和根据本披露制造的两个过滤元件之间进行。

[0073] 在该第一对比实例中,该过滤元件是一个基本上平面的再循环过滤器,其中一种聚丙烯罩层覆盖一种静电介质。该聚丙烯罩层具有在0.5英寸水的情况下约300feet./min.的渗透率。该静电介质具有在0.5英寸水的情况下约400ft./min.的渗透率。该过滤元件不包含吸附性材料。

[0074] 在该第二对比实例中,该过滤元件也是一个基本上平面的再循环过滤器,其中一种聚丙烯罩层覆盖一种静电介质。该聚丙烯罩层具有在0.5英寸水的情况下约500ft./min.的渗透率。该静电介质具有在0.5英寸水的情况下约400ft./min.的渗透率。该过滤元件不包含吸附性材料。

[0075] 在该单凹陷过滤器中,生产根据本披露制造的过滤元件,该过滤元件具有基本上圆锥形的形状。该过滤元件包括覆盖该过滤元件的内部上的聚丙烯罩层的静电介质。该静电介质具有在0.5英寸水的情况下约400ft./min.的渗透率。该聚丙烯罩层具有在0.5英寸水的情况下约500ft./min.的渗透率。该过滤元件不包含吸附性材料。

[0076] 在该多凹陷过滤器中,生产了根据本披露制造的过滤元件,该过滤元件具有基本上彼此平行的多个狭长凹陷。该过滤元件包括覆盖该过滤元件的内部上的聚丙烯罩层的静

电介质。该静电介质具有在0.5英寸水的情况下约400ft./min.的渗透率。该聚丙烯罩层具有在0.5英寸水的情况下约500ft./min.的渗透率。该过滤元件不包含吸附性材料。

[0077] 表1

[0078]

	被反射的颗粒 的百分比	被捕获的颗粒 的百分比	脱离视野 (Fall Out View) 的颗 粒的百分比	被捕获的与被 反射的颗粒的 比率
对比实例 1	38.0	29.0	33.0	.76
对比实例 2	35.0	16.0	49.0	.46
单凹陷过滤器	34.2	26.7	39.2	.78
多凹陷过滤器	20.0	48.3	31.7	2.42

[0079] 如表1中所表明的,具有凹陷和暴露的静电层的过滤构造具有较低的颗粒反射率,并且具有更高的被捕获的与被反射的颗粒的比率。

[0080] 表1示出了从这些过滤元件中被反射的颗粒的百分比对于根据本披露制造的这两个元件低于这两个对比实例:20.0和34.2相比于35.0和38.0。此外,根据本披露制造的两个过滤元件示出了更高的被捕获的与被反射的颗粒的比率:2.42和.78相比于.76和.46。因此,相比于这两个对比实例,根据本披露制造的这两个示例元件展现了改进的微粒污染物去除。

[0081] 以上说明书提供了本发明的制造和用途的完整描述。由于本发明的许多实施例可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下进行,所以本发明在于以下所附的权利要求书中。

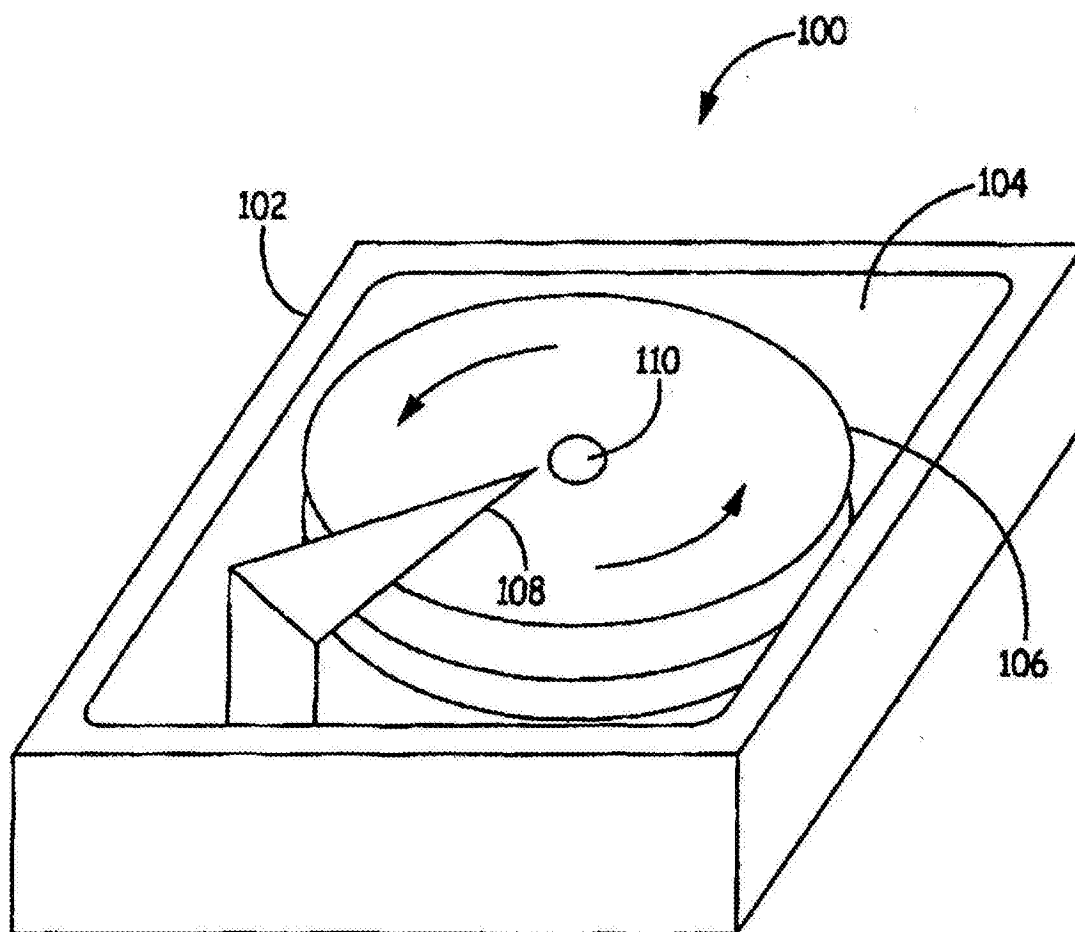


图1

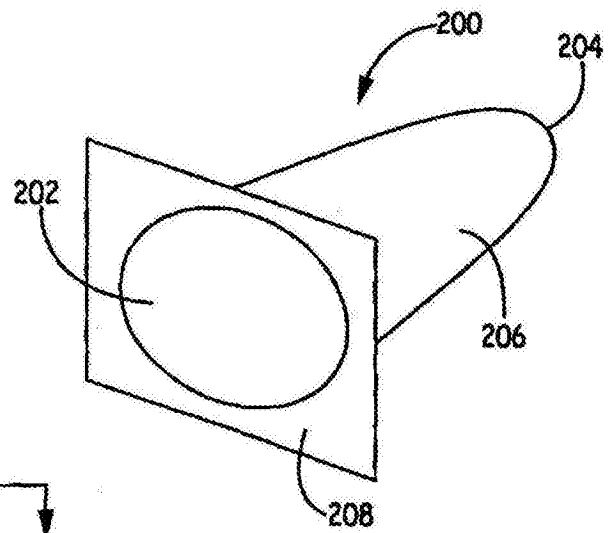


图 2

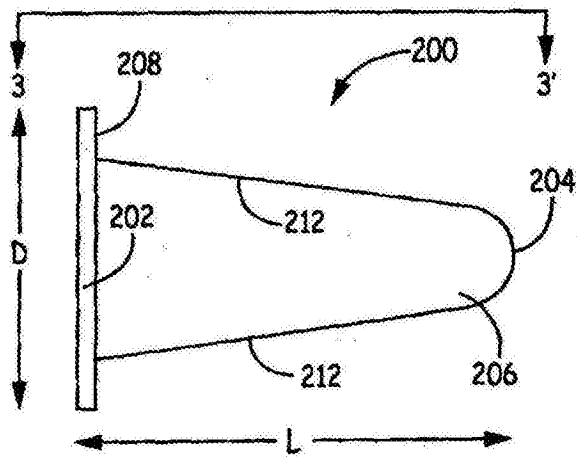


图 3

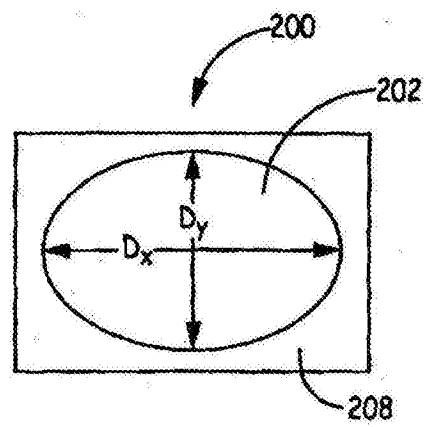


图 4

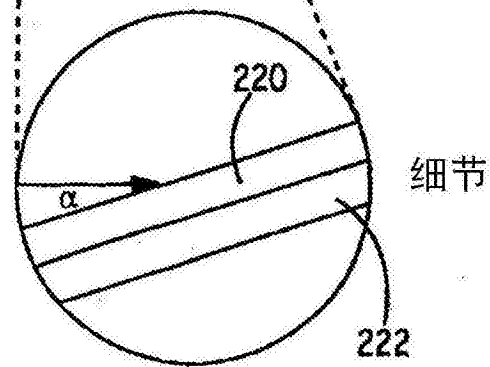
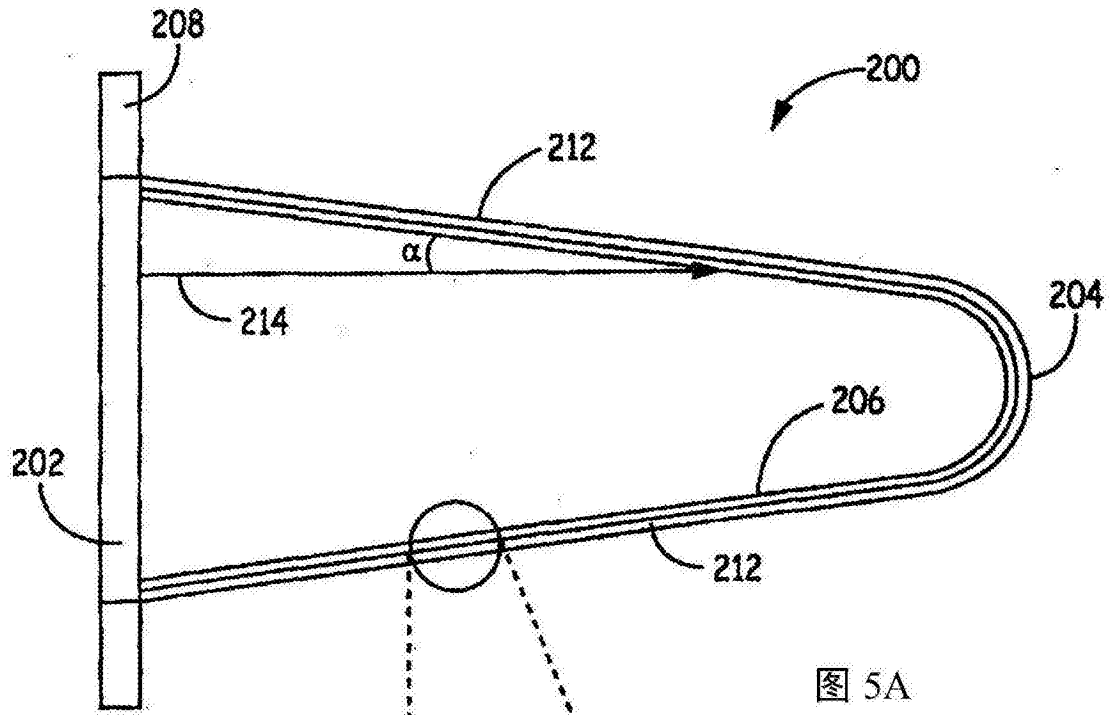


图 5B

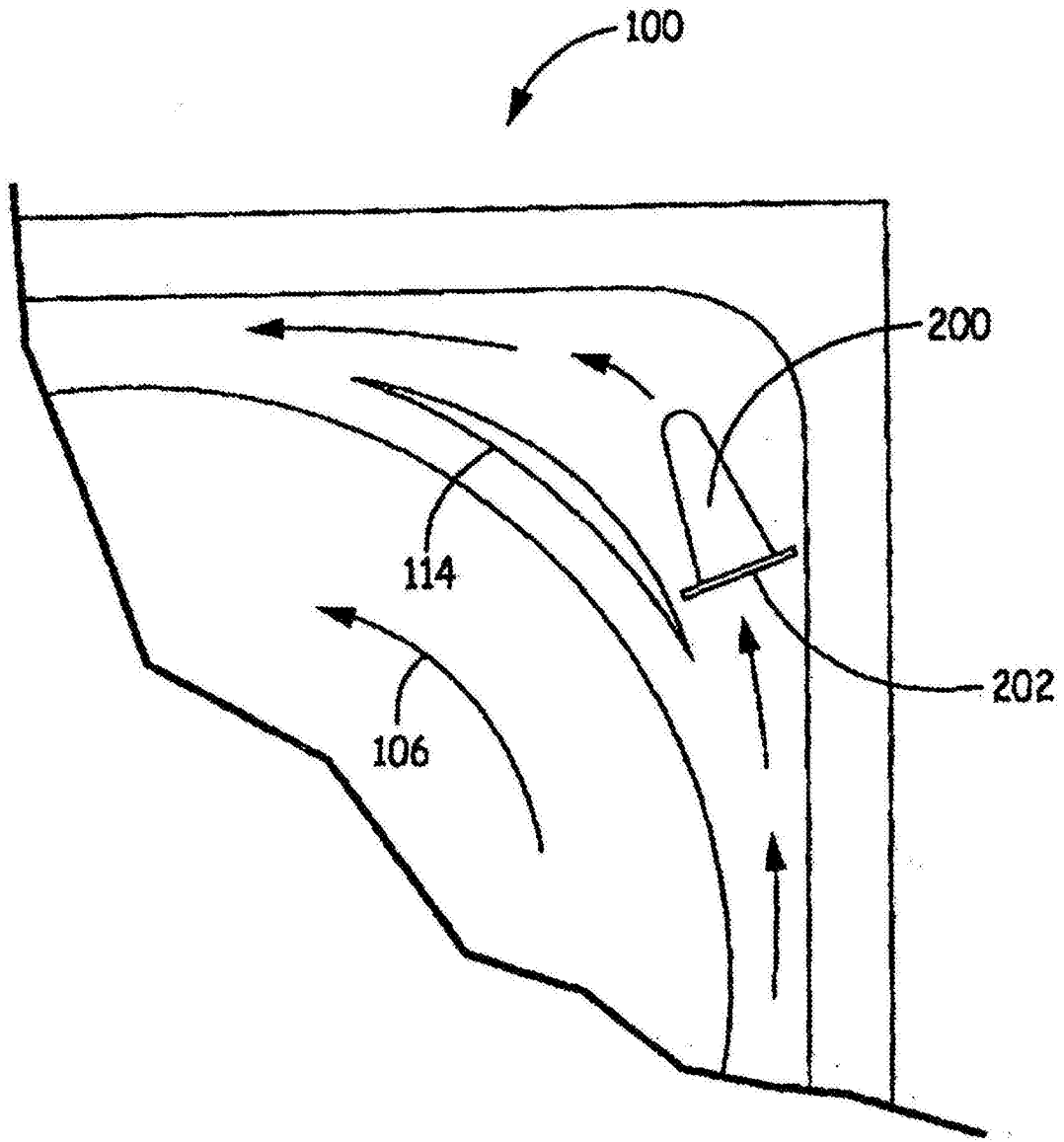


图6

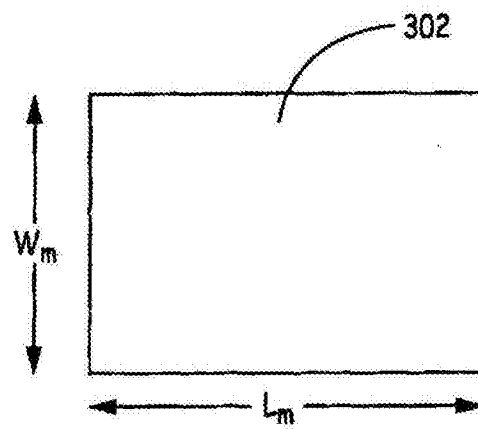


图7A

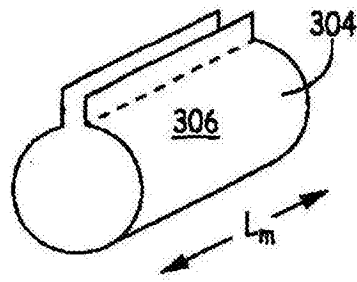


图7B

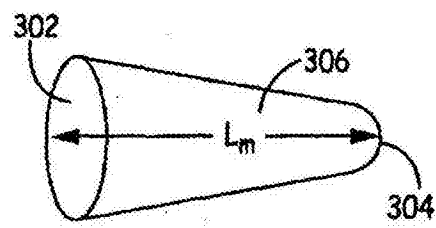


图7C

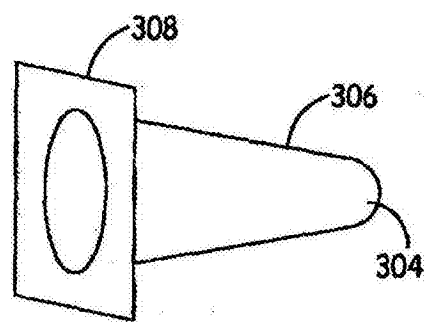


图7D

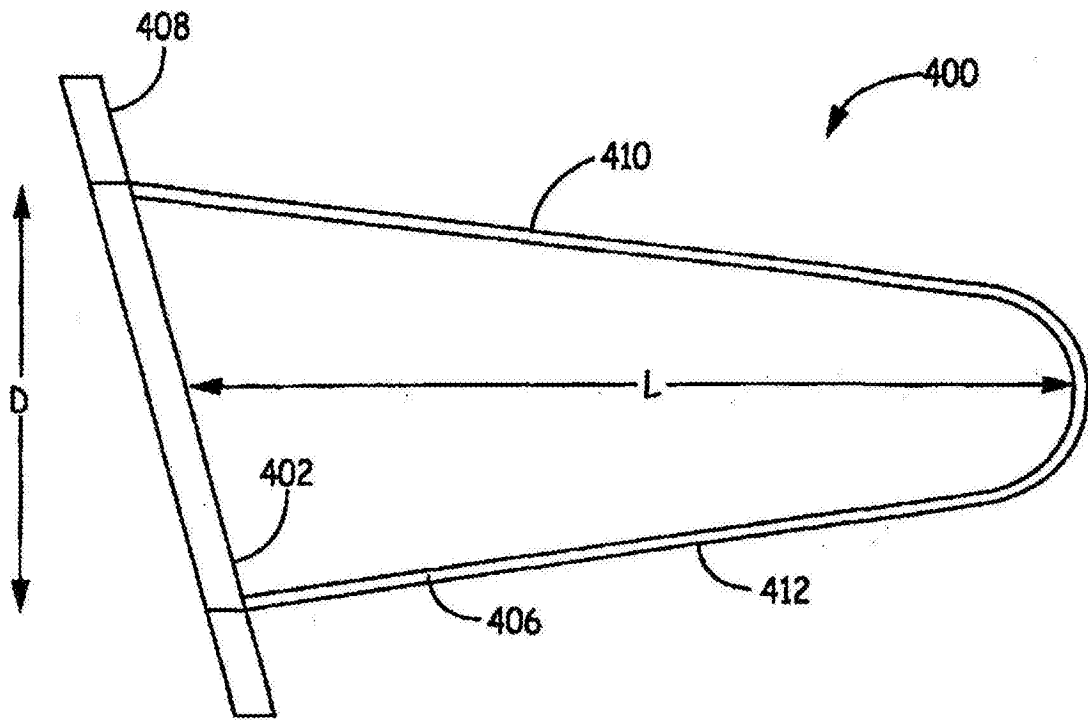


图8

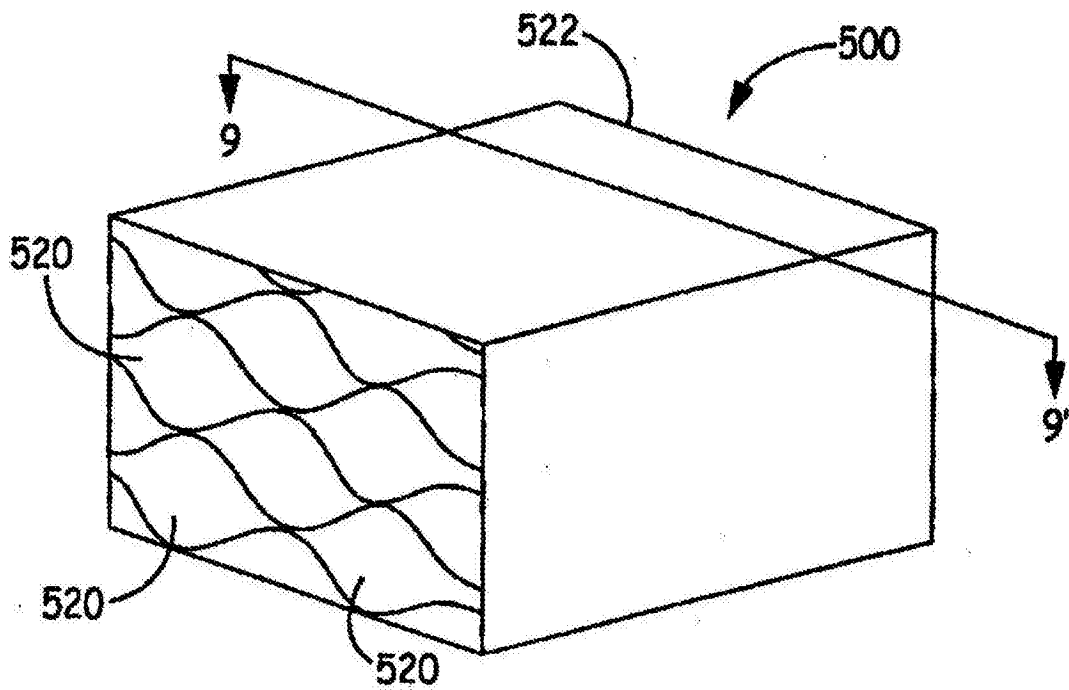


图9

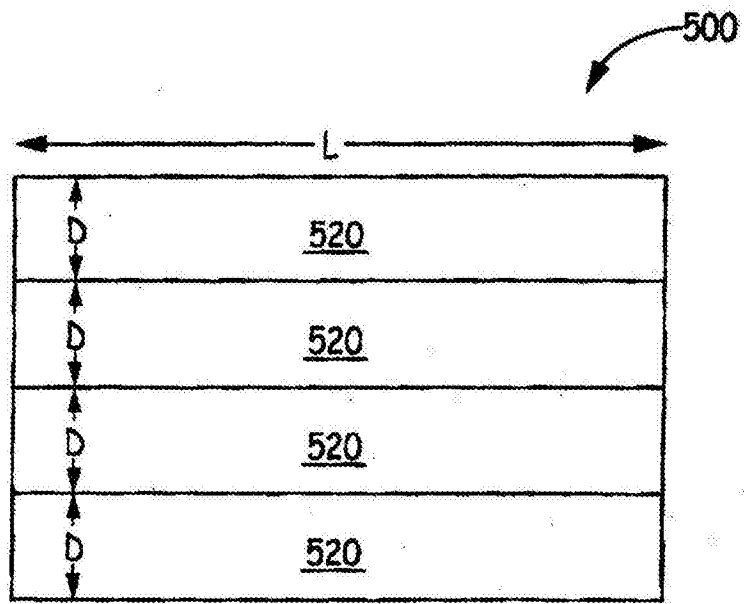


图10

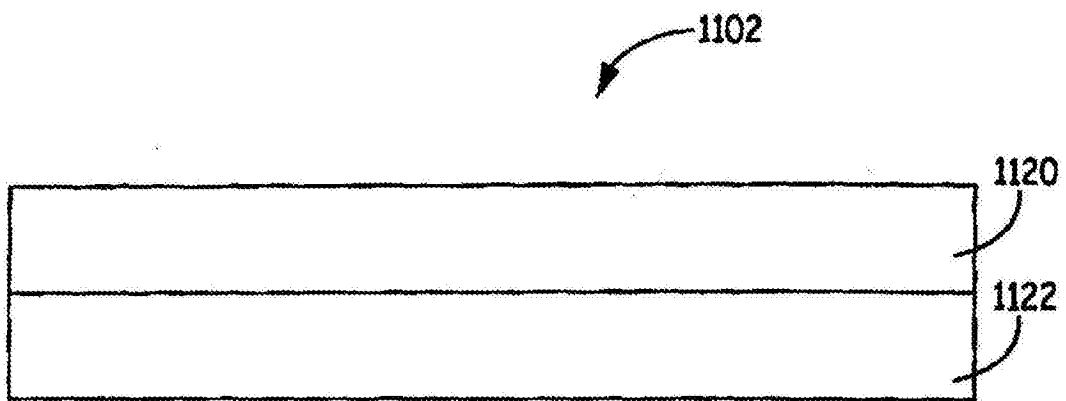


图11A

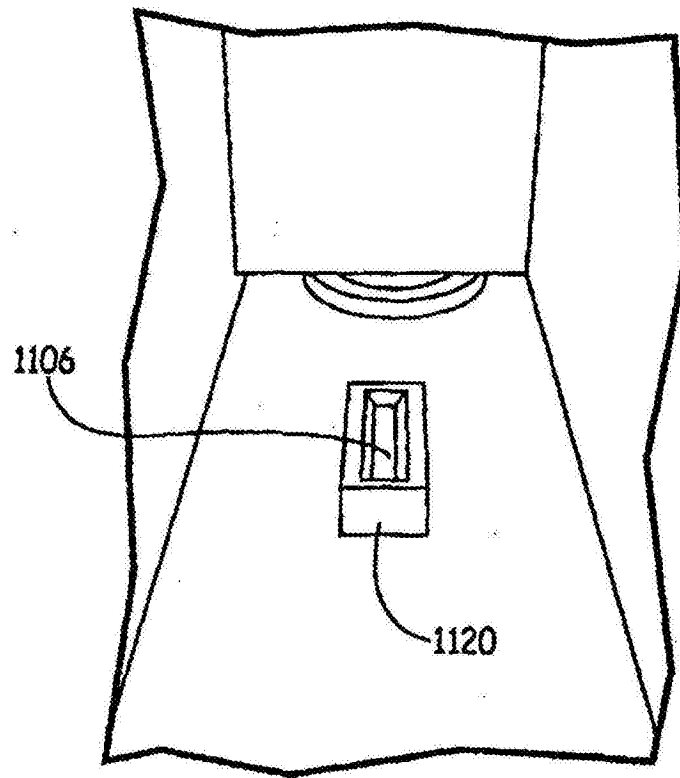


图11B

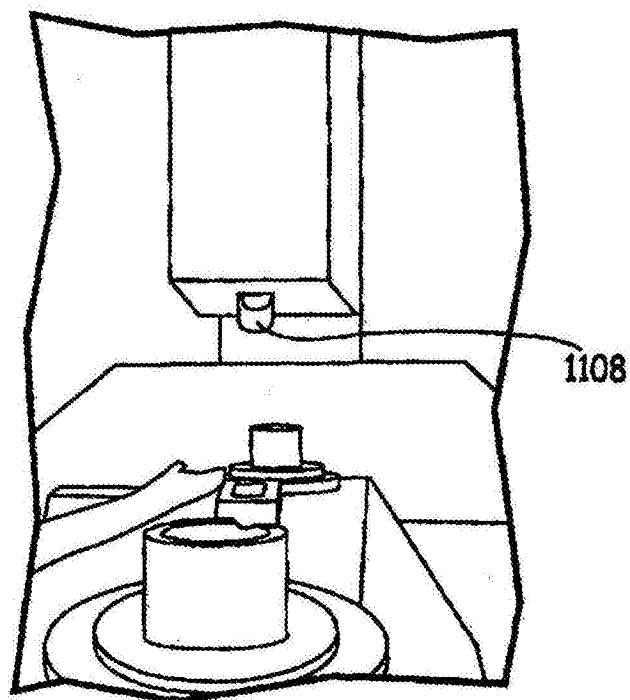


图11C

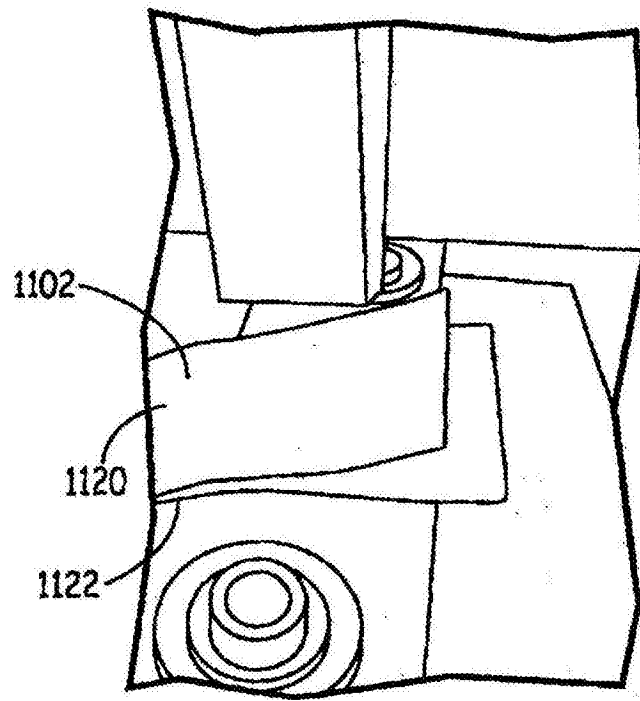


图11D

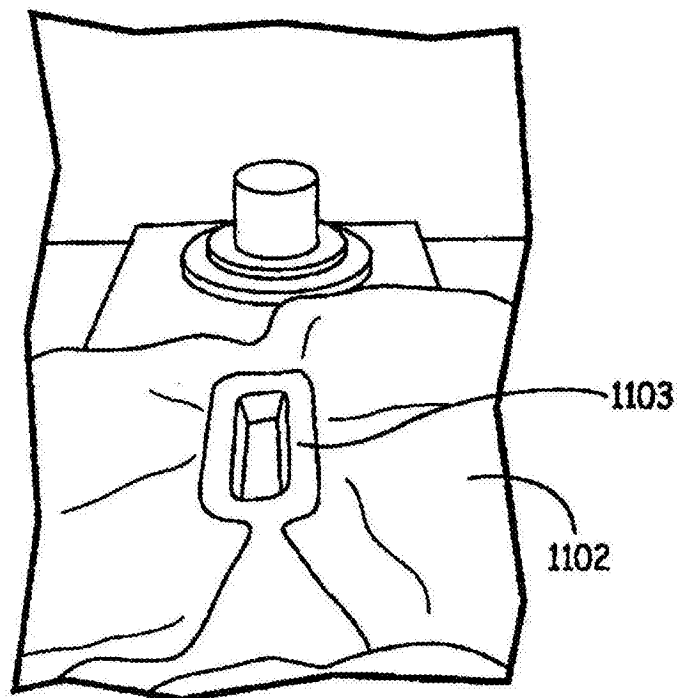


图11E

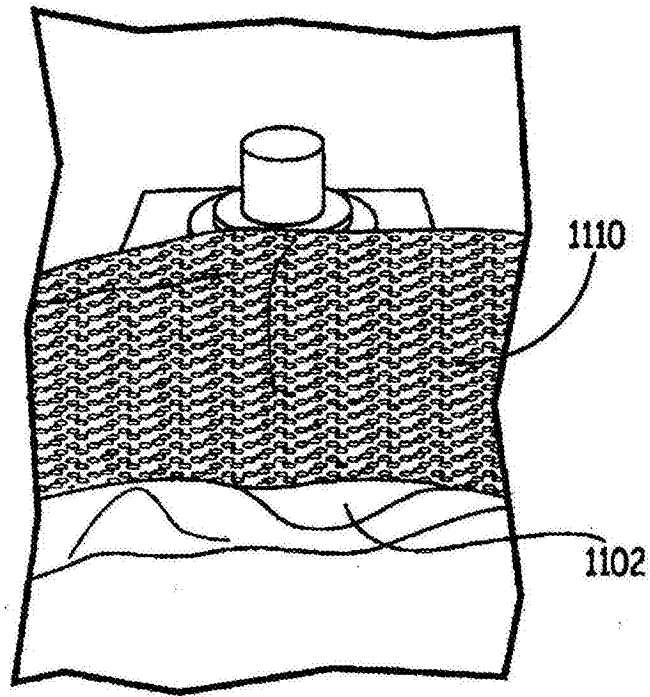


图11F

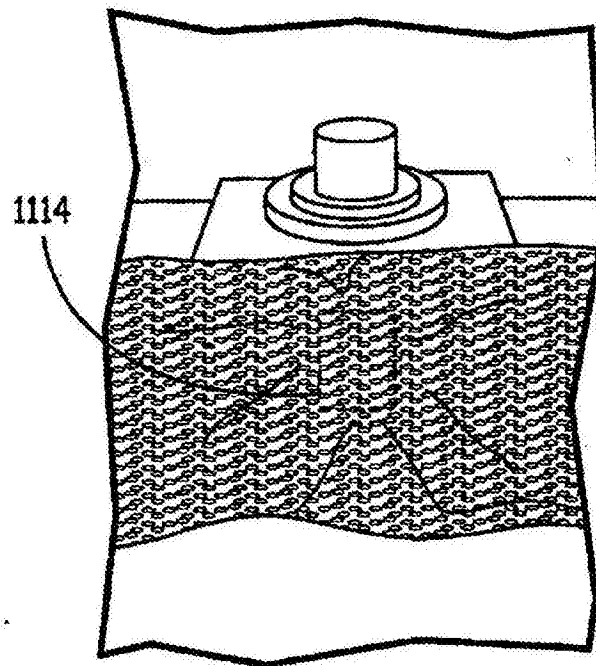


图11G

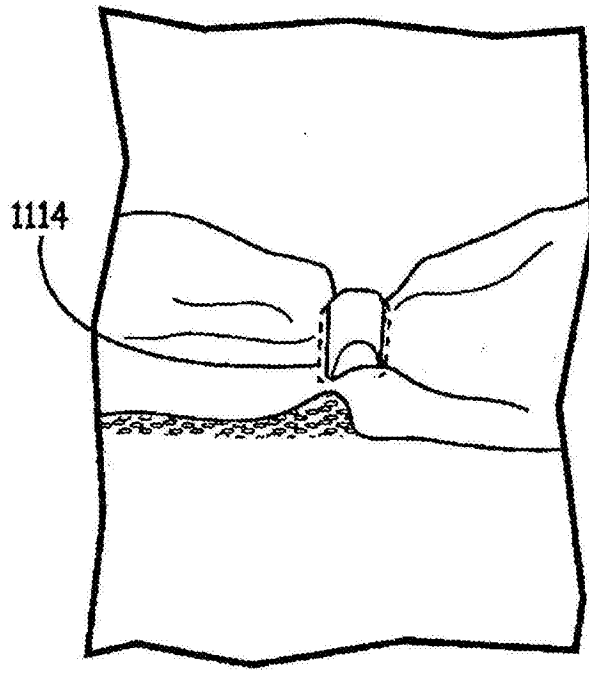


图11H

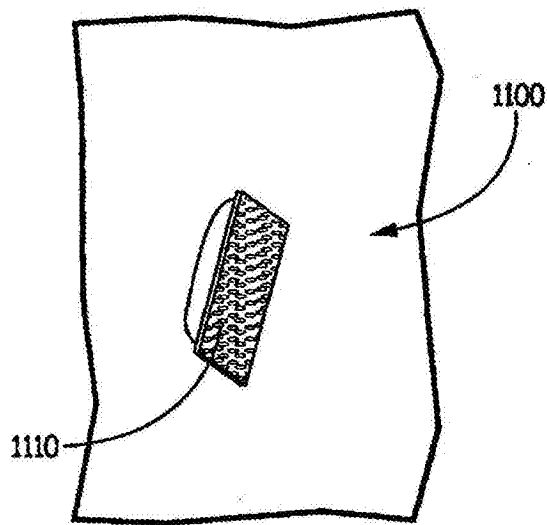


图11I

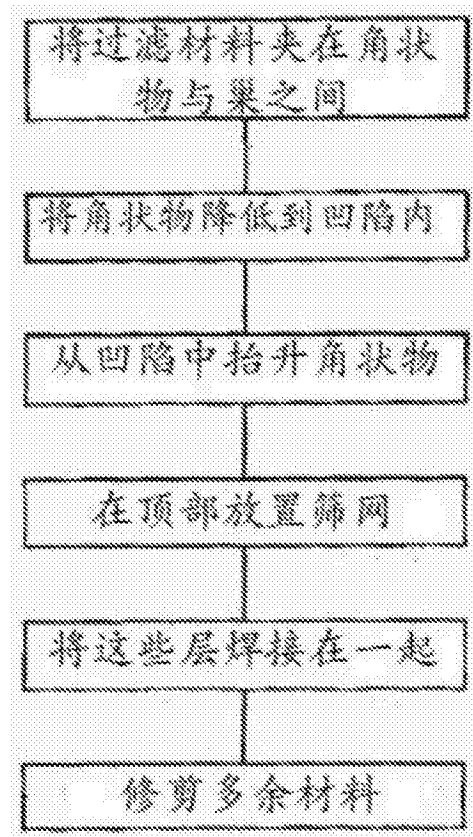


图11J

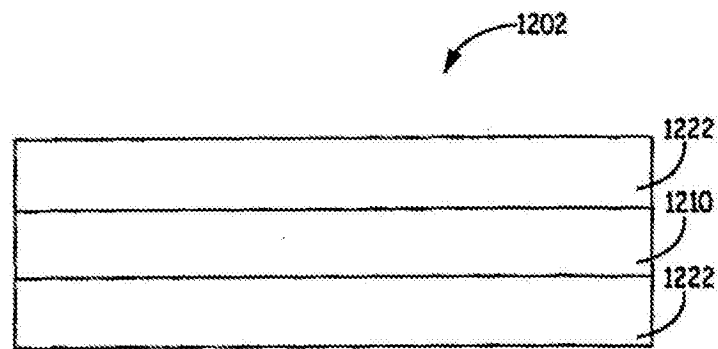


图12A

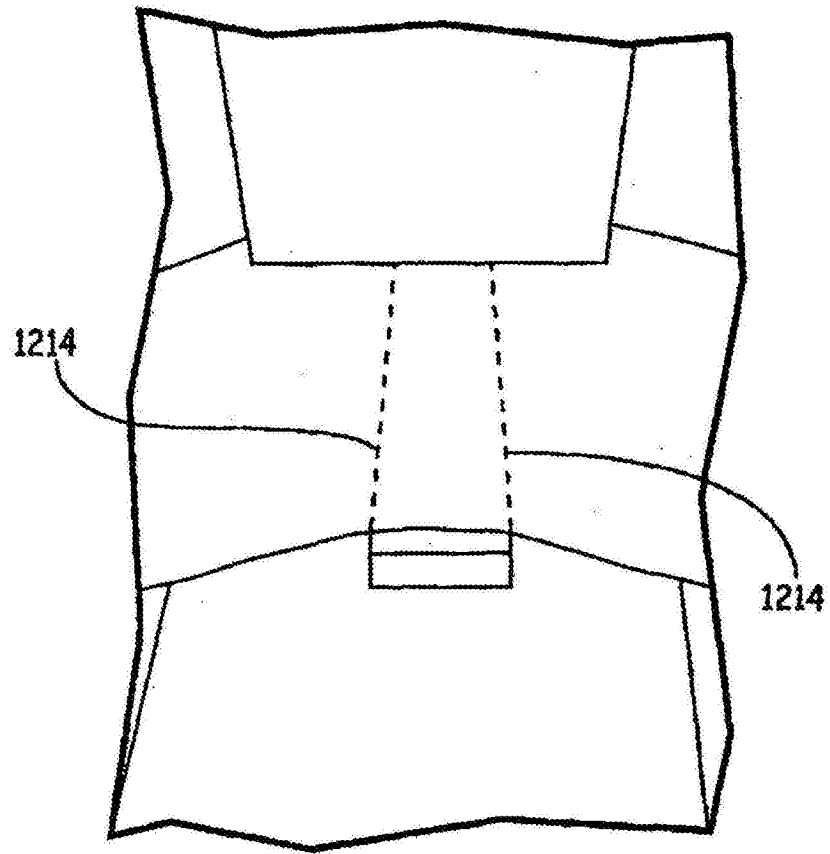


图12B

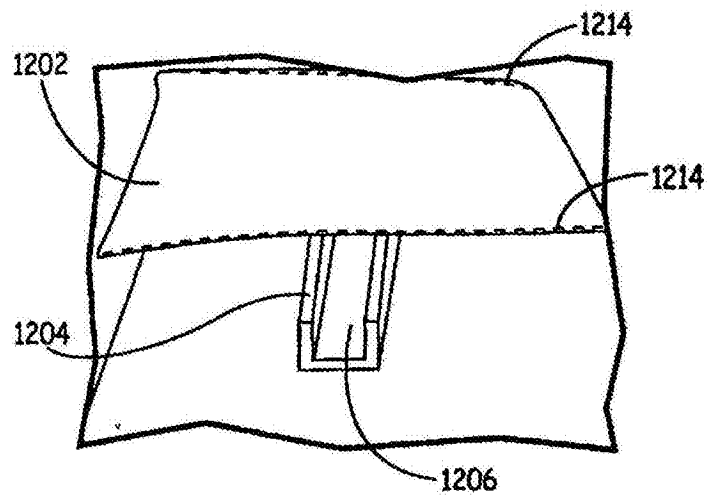


图12C

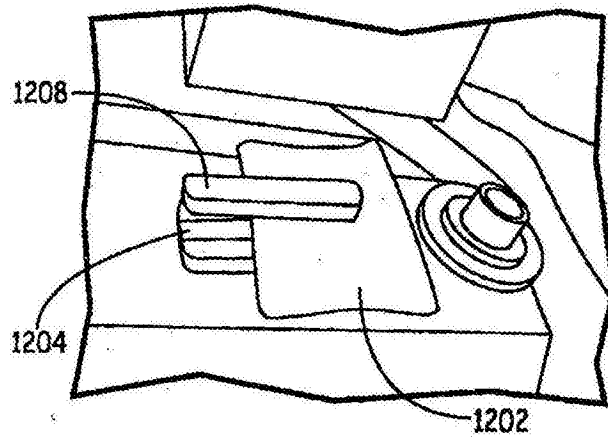


图12D

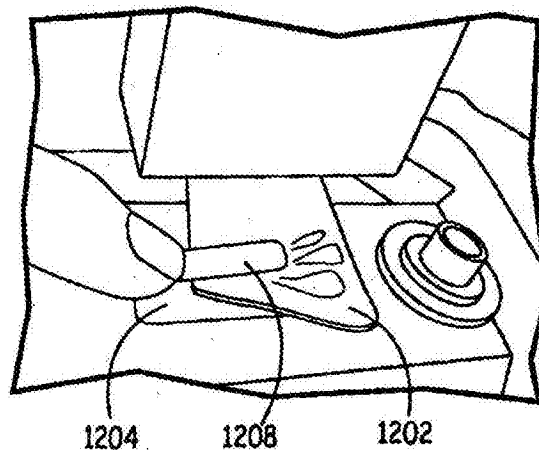


图12E

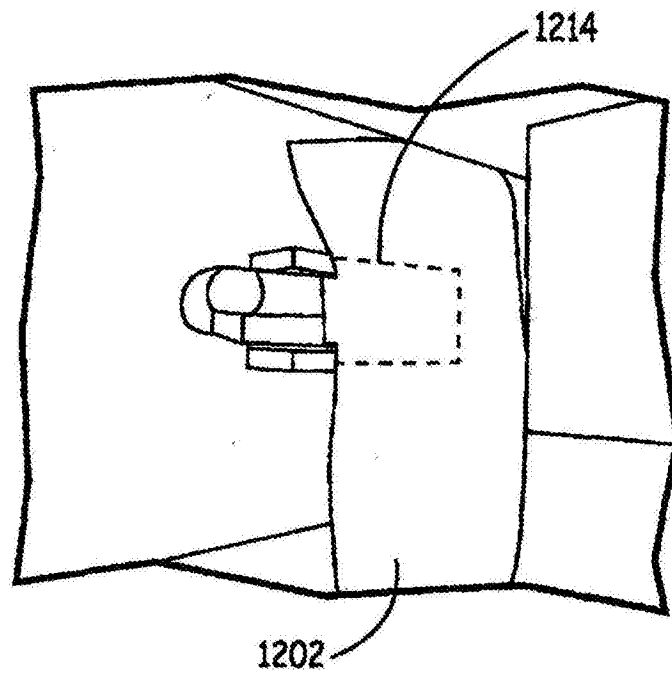


图12F

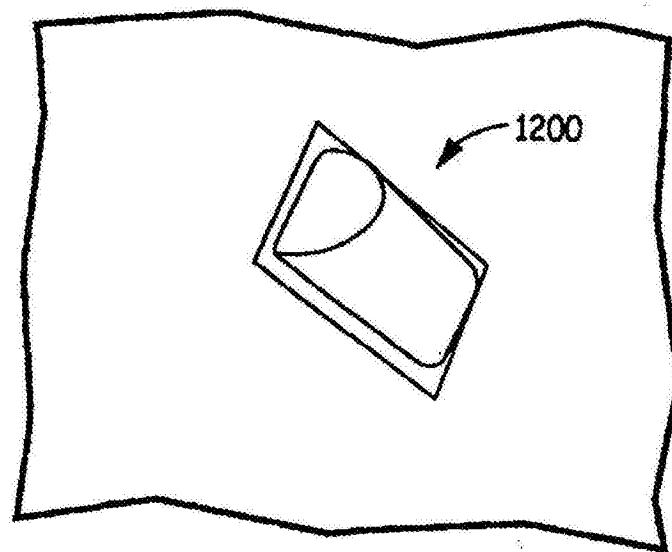


图12G

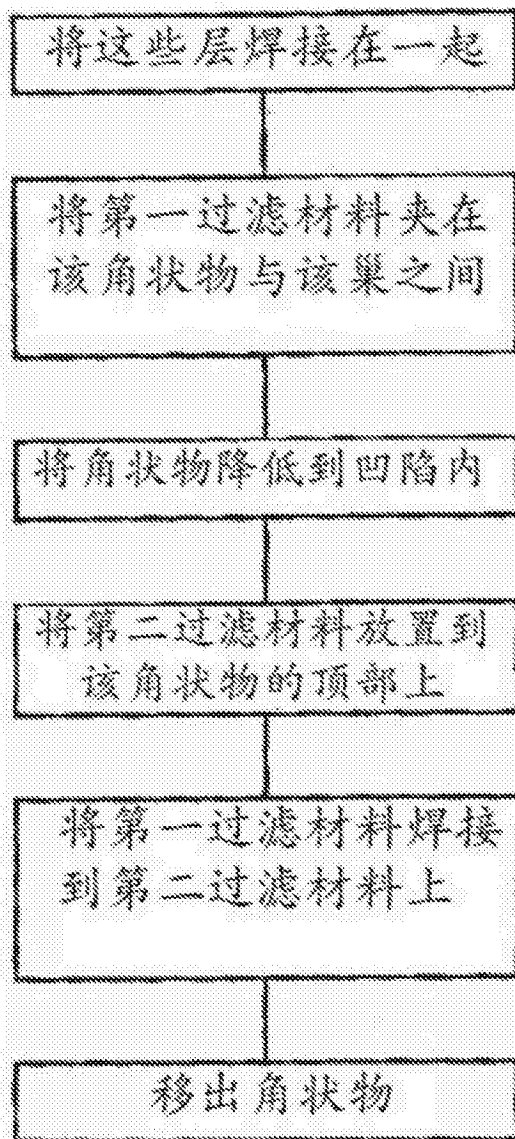


图12H

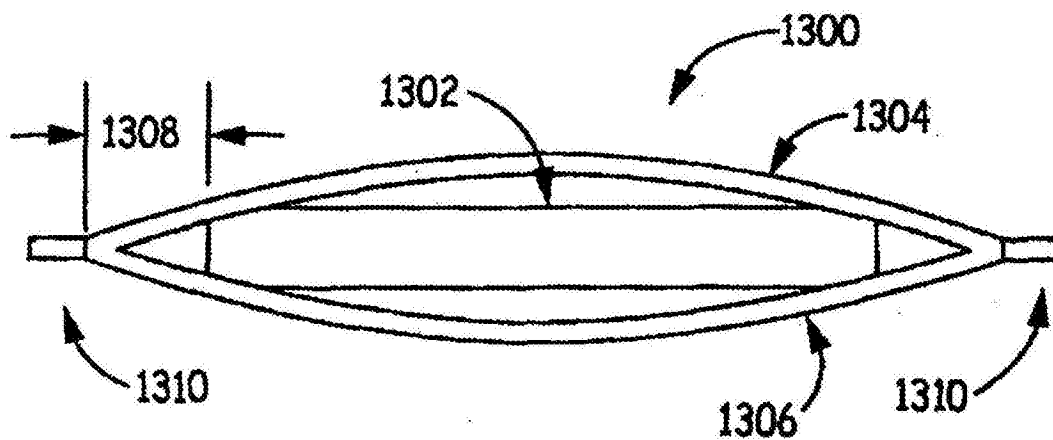


图13A

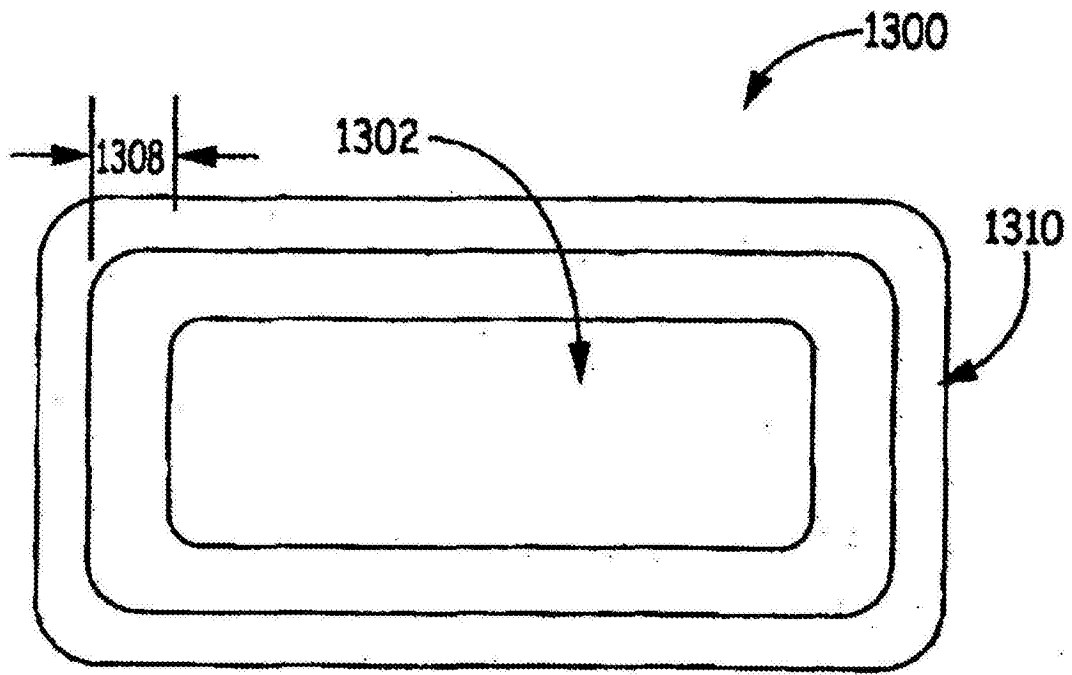


图13B

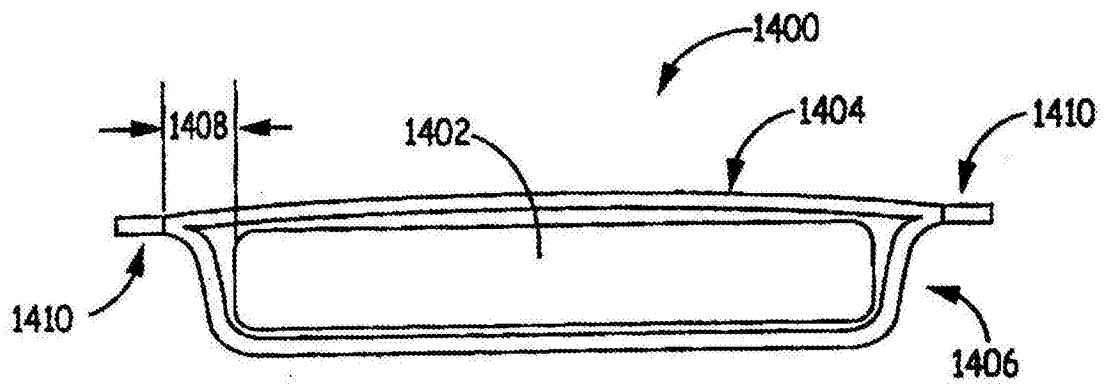


图14A

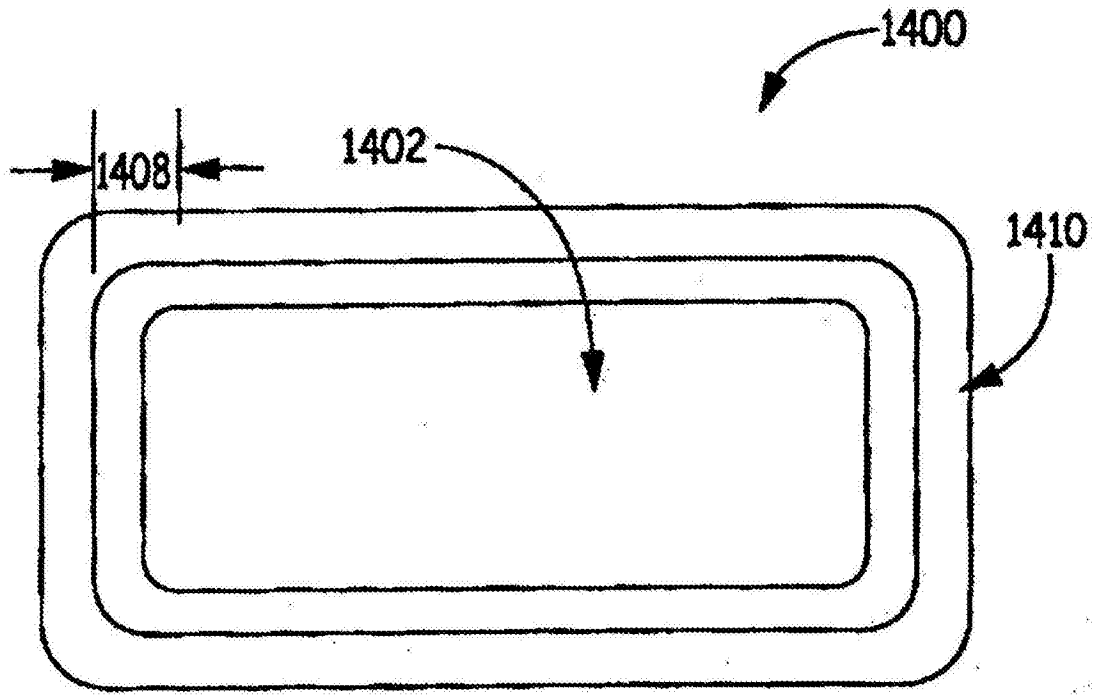


图14B

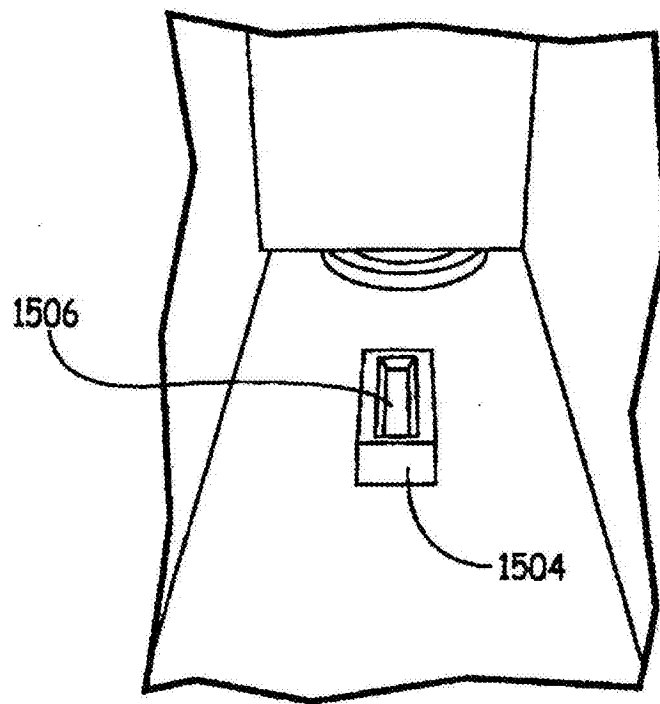


图15A

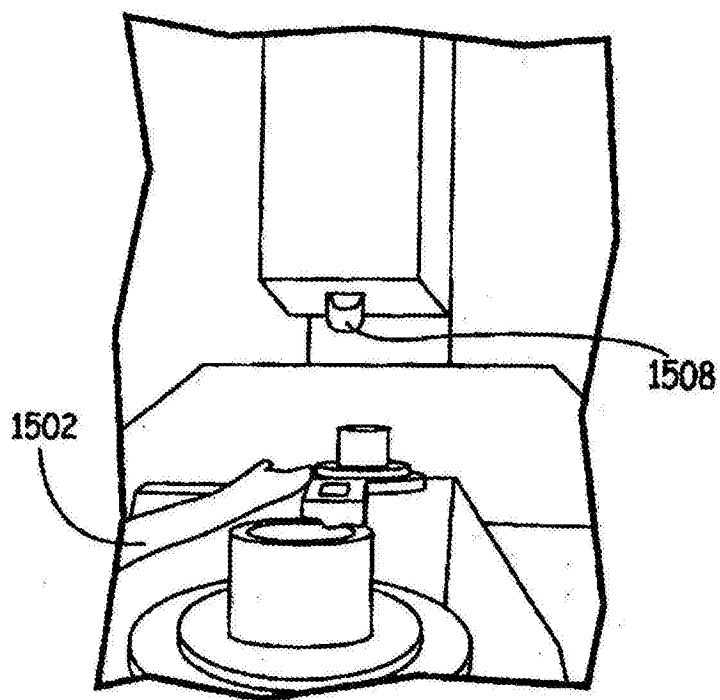


图15B

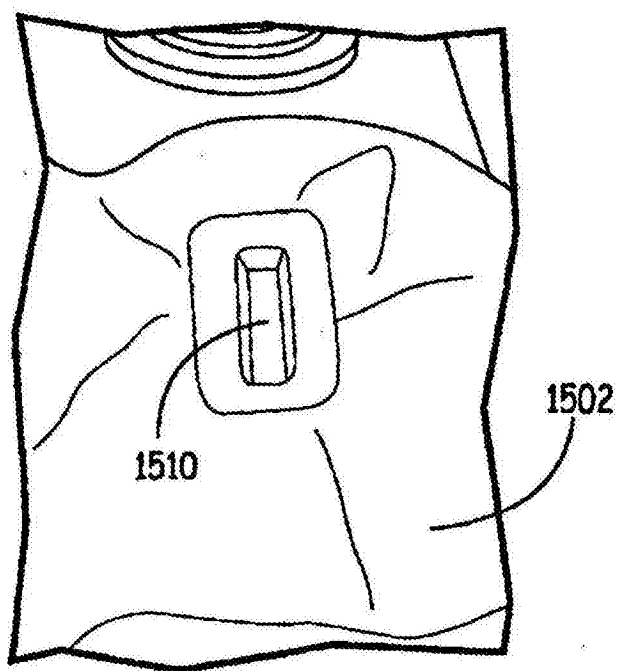


图15C

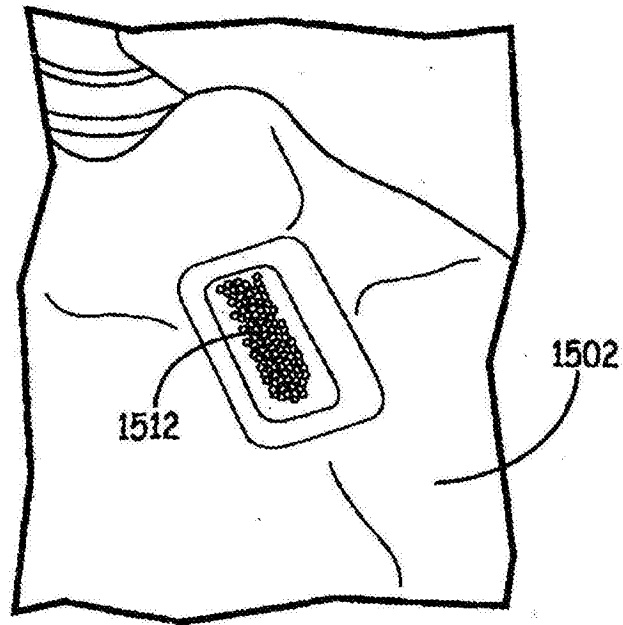


图15D

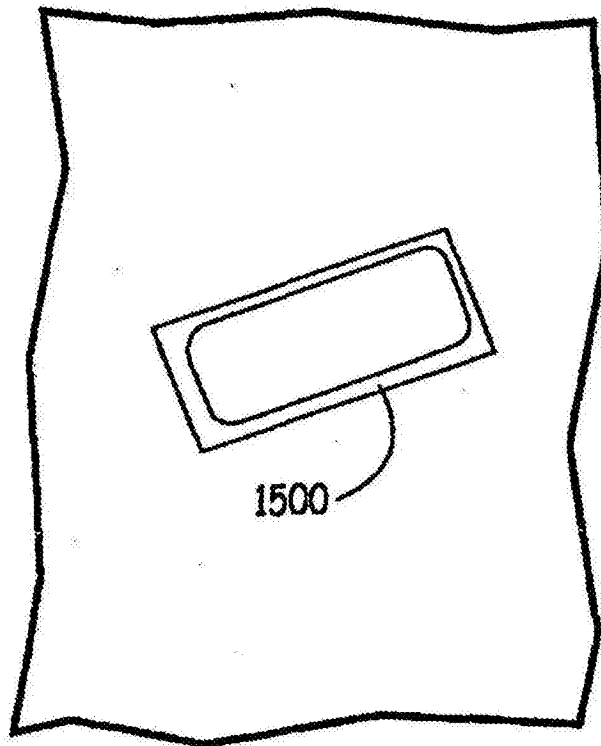


图15E