



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115400518 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

(21) 申请号 202210990435.X

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.09.25

B01D 46/52 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115400518 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2022.11.29

US 2010326396 A1, 2010.12.30

(30) 优先权数据

CN 101189056 A, 2008.05.28

62/562,917 2017.09.25 US

JP S60112320 U, 1985.07.30

(62) 分案原申请数据

CN 101626820 A, 2010.01.13

201880061179.8 2018.09.25

CN 102548635 A, 2012.07.04

(73) 专利权人 唐纳森公司

CN 103458988 A, 2013.12.18

地址 美国明尼苏达州

CN 106823617 A, 2017.06.13

(72) 发明人 M·A·萨拉

US 2006091084 A1, 2006.05.04

US 2016214052 A1, 2016.07.28

审查员 郑琳娜

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有

权利要求书2页 说明书37页 附图26页

限公司 11275

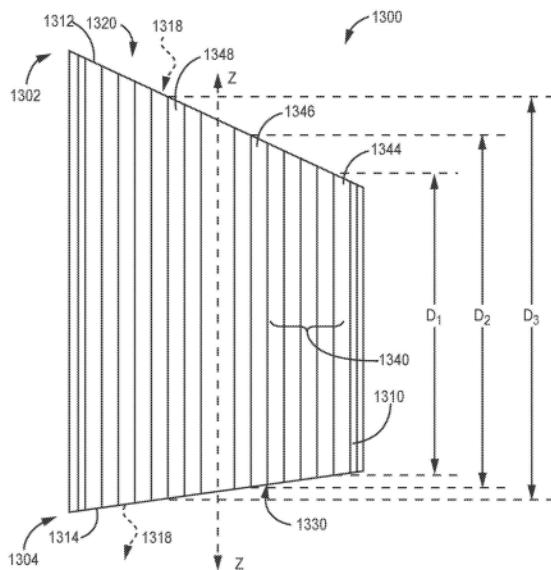
专利代理人 王维绮 田海珍

(54) 发明名称

过滤器组件

(57) 摘要

本文披露的技术总体涉及槽纹过滤器组件，其中形成在过滤介质中的槽纹从所述过滤器组件的第一流动面延伸到所述过滤器组件的第二流动面，其中，一个流动面是入口，一个流动面是出口。一些实施例涉及：所述第一流动面和所述第二流动面之间的第一槽纹距离与所述第一流动面和所述第二流动面之间的第二槽纹距离相差大于2mm。在一些实施例中，所述第一流动面和所述第二流动面中的至少一者是非平面的，而在其他实施例中，所述第一流动面和所述第二流动面中的两者都是平面的并且不平行。描述了其他实施例。



1.一种过滤器组件,包括:

第一过滤介质片材和第二过滤介质片材,所述第一过滤介质片材和第二过滤介质片材共同限定第一多个槽纹、位于过滤器组件的第一端上的第一流动面以及位于过滤器组件的相对的第二端上的第二流动面,

其中第一多个槽纹中的每一个限定从第一流动面到第二流动面的距离,并且第一多个槽纹中的每一个在第一流动面限定槽纹开口并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件,其中第一多个槽纹中的第一槽纹限定第一槽纹距离,并且第一多个槽纹中的第二槽纹限定第二槽纹距离,并且其中第一槽纹距离和第二槽纹距离相差大于2mm,第一流动面沿轴向方向延伸,并且第一流动面沿轴向方向具有不同曲率的部分。

2.根据权利要求1所述的过滤器组件,其中第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是不连续的。

3.根据权利要求1所述的过滤器组件,其中槽纹闭合件与第二流动面相邻。

4.根据权利要求1所述的过滤器组件,其中第二流动面是非平面的。

5.根据权利要求1所述的过滤器组件,其中第一流动面和第二流动面中的至少一者凹入。

6.根据权利要求1所述的过滤器组件,其中第二流动面是平面的。

7.根据权利要求1所述的过滤器组件,其中第一过滤介质片材是槽纹过滤介质片材,第二过滤介质片材是表面过滤介质片材。

8.根据权利要求7所述的过滤器组件,其中第一过滤介质片材和第二过滤介质片材限定绕z轴的卷绕构造。

9.根据权利要求8所述的过滤器组件,其中第一流动面和第二流动面中的一个相对于z轴不对称。

10.根据权利要求1所述的过滤器组件,其中第一个流动面限定多个平面。

11.一种过滤器组件,包括:

过滤介质,所述过滤介质限定绕z轴的卷绕构造,其中:

过滤介质限定第一流动面、第二流动面以及从第一流动面延伸到第二流动面的多个槽纹,

多个槽纹中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件,和

多个槽纹包括:第一槽纹,所述第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离;以及第二槽纹,所述第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离;其中第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm,并且其中第一流动面相对于z轴不对称。

12.根据权利要求11所述的过滤器组件,其中第二流动面相对于z轴不对称。

13.根据权利要求11所述的过滤器组件,其中第二流动面与第一流动面不平行。

14.根据权利要求11所述的过滤器组件,其中第一流动面是非平面的,而第二流动面是平面的。

15.根据权利要求11所述的过滤器组件,其中第一流动面是非平面的,并且第二流动面是非平面的。

16.根据权利要求11所述的过滤器组件,其中第一流动面和第二流动面中的一者凹入。

17.根据权利要求11所述的过滤器组件,包括第一过滤介质片材和与第一过滤介质片

材相邻的第二过滤介质片材，其中第一过滤介质片材和第二过滤介质片材限定绕z轴的卷绕构造，并且第一过滤介质片材和第二过滤介质片材共同限定多个槽纹。

18. 根据权利要求17所述的过滤器组件，其中第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是不连续的。

19. 根据权利要求17所述的过滤器组件，其中第一过滤介质片材是槽纹片材，而第二过滤介质片材是表面片材。

## 过滤器组件

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求2017年9月25日提交的美国临时申请号62/562,917的权益，该美国临时申请的披露内容通过引用以其全部内容结合在此。

### 技术领域

[0003] 本文披露的技术总体上涉及过滤器。更具体地，本文披露的技术涉及过滤器组件。

### 背景技术

[0004] 流体流，例如空气和液体，在其中携带了污染物材料。在许多情况下，希望将所述污染物材料的一些或全部从所述流体流中过滤出来。例如，流向机动车辆或发电设备的发动机的空气流、流向燃气轮机系统的空气和气体流、流向各种燃烧炉的空气和气体流、以及流向热交换器（例如，供暖和空调）的空气和气体流携带通常应被过滤掉的颗粒污染物。发动机润滑系统、液压系统、冷却剂系统和燃料系统中的液体流也可能携带应当被过滤掉的污染物。对于此类系统优选的是从流体中去除选定的污染物材料（或降低其含量）。为了减少污染物，已经开发了多种多样的流体过滤器（气体或液体过滤器）。然而总的来说，需要继续改进。

### 发明内容

[0005] 在一些实施例中，本文披露的技术涉及一种过滤器组件，所述过滤器组件具有限定绕z轴的盘绕构型的过滤介质。过滤介质限定第一流动面、第二流动面以及从第一流动面延伸到第二流动面的多个槽纹。多个槽纹中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件。多个槽纹具有：第一槽纹，所述第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离；第二槽纹，所述第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离，其中第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。

[0006] 在一些实施例中，第二流动面与第一流动面不平行。另外地或替代性地，第一流动面是非平面的，第二流动面是平面的。另外地或替代性地，第一流动面是非平面的，第二流动面是非平面的。另外地或替代性地，第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地，第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。

[0007] 另外地或替代性地，过滤器组件具有第一过滤介质片材和与第一过滤介质片材相邻的第二过滤介质片材，其中第一片材和第二片材限定绕z轴的盘绕构型，并且第一片材和第二片材相互限定多个槽纹。另外地或替代性地，第一片材和第二片材是不连续的。另外地或替代性地，第一片材和第二片材是连续的并且由限定第二流动面的折痕分开。另外地或替代性地，第一过滤介质片材具有由第一流动面和第二流动面限定的第一宽度，并且第二过滤介质片材具有由第一流动面和第二流动面限定的第二宽度，并且第一宽度与第二宽度相差大于2mm。另外地或替代性地，第一过滤介质片材是槽纹片材，第二过滤介质片材是表面片材。

[0008] 另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少15mm。

[0009] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及一种面板过滤器组件,所述面板过滤器组件具有呈堆叠构型的多个过滤介质片材,所述多个过滤介质片材相互限定第一流动面、第二流动面以及从第一流动面延伸到第二流动面的多个槽纹。多个过滤介质片材限定第一槽纹层和第二槽纹层的规则地交替的图案,其中第一层中的每一个在第一流动面与第二流动面之间限定第一层距离,并且第二层中的每一个在第一流动面与第二流动面之间限定第二层距离。第一层距离与第二层距离相差大于2mm。

[0010] 在各种实施例中,多个槽纹中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件。另外地或替代性地,第一层和第二层中的每一个由槽纹片材和相邻的表面片材限定。另外地或替代性地,每个槽纹层中的每个槽纹片材和表面片材在第一流动面与第二流动面之间限定基本上相等的距离。另外地或替代性地,至少一个槽纹层中的每个槽纹片材和表面片材在第一流动面与第二流动面之间限定相差大于2mm的距离。另外地或替代性地,第一层和第二层中的每一个由两个相邻的过滤介质槽纹片材限定。另外地或替代性地,多个过滤介质片材是不连续的。另外地或替代性地,多个过滤介质片材是连续的并且由形成第一流动面的第一组折痕和形成第二流动面的第二组折痕分开。

[0011] 另外地或替代性地,多个过滤介质片材进一步限定第三槽纹层的规则地交替的图案,其中每个第三槽纹层在第一流动面与第二流动面之间具有第三层距离,其中第三层距离与第一层距离和第二层距离相差大于2mm。另外地或替代性地,多个过滤介质片材进一步限定第四槽纹层的规则地交替的图案,其中每个第四槽纹层在第一流动面与第二流动面之间具有第四层距离,其中第四层距离与第一层距离、第二层距离和第三层距离相差大于2mm。

[0012] 另外地或替代性地,第二流动面是平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差至少14mm。

[0013] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及一种过滤器组件,所述过滤器组件具有第一过滤介质片材和第二过滤介质片材,所述第一过滤介质片材和所述第二过滤介质片材相互限定第一多个槽纹、第一流动面以及第二流动面。第一多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面,并且第一多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。第一流动面和第二流动面中的至少一者是非平面的。

[0014] 在一些此类实施例中,第一片材是过滤介质槽纹片材,第二片材是过滤介质表面片材。替代性地,第一片材和第二片材都是过滤介质槽纹片材。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。

[0015] 另外地或替代性地,过滤器组件具有第三过滤介质片材,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材相互限定第二多个槽纹、第一流动面和第二流动面。第二多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面,并且第二多个槽纹中的每一个在第二流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第一流动面的槽纹闭合件。另外地或替代性地,第一多个槽纹具有:第一槽纹,所述第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离;以及第二槽纹,所述第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离。第二多个槽纹具有第三槽纹,所述第三槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第三槽纹距离,并且第一槽纹距离、第二槽纹距离和第三槽纹距离中的每一者相差大于2mm。

[0016] 另外地或替代性地,过滤器组件是面板过滤器。另外地或替代性地,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材限定绕z轴的盘绕构型。另外地或替代性地,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是连续的并且由限定第二流动面的折痕分开。另外地或替代性地,第一多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离,并且第一多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离,并且第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。

[0017] 另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一片材和第二片材是不连续的。另外地或替代性地,相对于所述过滤器组件,第一流动面与第二流动面是相对的。另外地或替代性地,多个槽纹是平行的。

[0018] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及过滤器组件,所述过滤器组件具有第一过滤介质片材和第二过滤介质片材,所述第一过滤介质片材和所述第二过滤介质片材相互限定第一多个槽纹、位于过滤器组件的第一端上的第一流动面以及位于过滤器组件的相对的第二端上的第二流动面。第一多个槽纹中的每一个限定从第一流动面延伸到第二流动面的距离,并且第一多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。第一多个槽纹中的第一槽纹限定第一槽纹距离,并且第一多个槽纹中的第二槽纹限定第二槽纹距离,其中第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。

[0019] 在一些此类实施例中,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是不连续的,而在其他实施例中,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是连续的并且由折痕分开。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。

[0020] 另外地或替代性地,过滤器组件具有第三过滤介质片材,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材相互限定第二多个槽纹、第一流动面和第二流动面。第二多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面,并且第二多个槽纹中的每一个在第二流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第一流动面的槽纹闭合件。另外地或替代性地,第二多个槽纹具有第三槽纹,所述第三槽纹限定从第一流动面到第二流动面的第三槽纹距离,其中第三槽纹距离与第一槽纹距离和第二槽纹距离相差大于2mm。

[0021] 另外地或替代性地,第一多个槽纹具有第三槽纹,所述第三槽纹限定第三槽纹距离,其中第三槽纹距离与第一槽纹距离和第二槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少8mm。另外

地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少15mm。

[0022] 另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面是不平行的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的至少一者是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的至少一者是平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一片材是过滤介质槽纹片材,第二片材是过滤介质表面片材。另外地或替代性地,第一片材和第二片材都是过滤介质槽纹片材。

[0023] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及一种面板过滤器组件,所述面板过滤器组件具有多个堆叠的过滤介质片材,所述多个堆叠的过滤介质片材各自具有在平行于x轴的方向上延伸的宽度和在平行于z轴的方向上延伸的长度。多个过滤介质片材在平行于y轴的方向上堆叠。多个过滤介质片材限定多个槽纹、第一流动面和第二流动面,并且多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离,多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离,并且多个槽纹中的第三槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第三槽纹距离,其中第二槽纹在x轴方向上邻近第一槽纹,并且第三槽纹在y轴方向上相对于第一槽纹定位。第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm,第一槽纹距离与第三槽纹距离相差大于2mm。

[0024] 在一些此类实施例中,多个堆叠的过滤介质片材是不连续的。另外地或替代性地,多个堆叠的过滤介质片材是连续的并且由折痕分开。另外地或替代性地,第一槽纹距离、第二槽纹距离以及第三槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的至少一者是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面是不平行的。

[0025] 另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差至少15mm。另外地或替代性地,多个堆叠的过滤介质片材具有交替的过滤介质槽纹片材和过滤介质表面片材。另外地或替代性地,多个堆叠的过滤介质片材中的每一个是过滤介质槽纹片材。

[0026] 一些实施例涉及一种过滤器组件,所述过滤器组件具有过滤介质,所述过滤介质限定:多个槽纹、限定第一流动面的第一边缘,以及相对于过滤器组件与第一流动面相对的第二流动面。多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。多个槽纹具有至少一个槽纹,所述至少一个槽纹限定非平面的槽纹开口。

[0027] 在一些此类实施例中,过滤介质是呈堆叠构型的多个过滤介质片材。另外地或替代性地,多个过滤介质片材具有交替的过滤介质槽纹片材和过滤介质表面片材。另外地或替代性地,多个过滤介质片材是过滤介质槽纹片材。另外地或替代性地,过滤介质具有呈绕z轴的盘绕构型的第一过滤介质片材和第二过滤介质片材。另外地或替代性地,第一过滤介

质片材是槽纹片材,第二过滤介质片材是表面片材。另外地或替代性地,过滤器组件是面板过滤器。

[0028] 另外地或替代性地,多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离,并且多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离,并且第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少15mm。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。

[0029] 本文披露的技术的一些实施例涉及一种过滤器组件,所述过滤器组件具有第一过滤介质片材和第二过滤介质片材,所述第一过滤介质片材和所述第二过滤介质片材相互限定第一多个槽纹、第一流动面以及第二流动面。第一多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到所述第二流动面。第一多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。第一流动面和第二流动面是平面的,并且第一流动面与第二流动面不平行。

[0030] 在一些此类实施例中,第一片材是过滤介质槽纹片材,第二片材是过滤介质表面片材。另外地或替代性地,第一片材和第二片材都是过滤介质槽纹片材。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。

[0031] 另外地或替代性地,过滤器组件具有第三过滤介质片材,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材相互限定第二多个槽纹、第一流动面和第二流动面,其中第二多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面。第二多个槽纹中的每一个在第二流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第一流动面的槽纹闭合件。另外地或替代性地,第一多个槽纹具有:第一槽纹,所述第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离;以及第二槽纹,所述第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离。第二多个槽纹具有第三槽纹,所述第三槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第三槽纹距离,并且第一槽纹距离、第二槽纹距离和第三槽纹距离中的每一者相差大于2mm。

[0032] 另外地或替代性地,过滤器组件是面板过滤器。另外地或替代性地,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材限定绕z轴的盘绕构型。另外地或替代性地,第一多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离,并且第一多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离,并且第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地,第一片材和第二片材是不连续的。另外地或替代性地,第一片材和第二片材是连续的并且由折痕分开。另外地或替代性地,相对于所述过滤器组件,第一流动面与第二流动面是相对的。另外地或替代性地,第一多个槽纹是平行的。

## 附图说明

[0033] 图1是与本文披露的技术相符合的示例性过滤器组件的透视图。

[0034] 图2a是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。

- [0035] 图2b是图2a的详细视图A'。
- [0036] 图3是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的侧视剖面图。
- [0037] 图4a是与一些实施例相符合的示例性过滤介质。
- [0038] 图4b是与一些实施例相符合的另一种示例性过滤介质。
- [0039] 图4c是与一些实施例相符合的又一种示例性过滤介质。
- [0040] 图4d是与一些实施例相符合的示例性过滤介质。
- [0041] 图5是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。
- [0042] 图6a是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。
- [0043] 图6b是图6a的过滤器组件的第一面的表面视图。
- [0044] 图7是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。
- [0045] 图8是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。
- [0046] 图9是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。
- [0047] 图10是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。
- [0048] 图11A是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的侧视图。
- [0049] 图11B是与图11A相符合的过滤介质的表面视图。
- [0050] 图12A是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的截面视图。
- [0051] 图12B是与图12A相符合的过滤介质的表面视图。
- [0052] 图13A是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的截面视图。
- [0053] 图13B是与图13A相符合的过滤介质的表面视图。
- [0054] 图14A是与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件的透视图。
- [0055] 图14B是与图14A相符合的过滤介质的表面视图。
- [0056] 图15是与本文披露的技术相符合的过滤器组件的侧视剖面图。
- [0057] 图16是与本文披露的技术相符合的过滤器组件的另一个侧视剖面图。
- [0058] 图17是与本文披露的技术相符合的过滤器组件的另一个侧视剖面图。
- [0059] 图18是与各种实施例相符合的过滤介质的截面视图。
- [0060] 图19是与本文披露的技术相符合的示例性过滤器组件的流动面的表面示意图。
- [0061] 图20是与本文所披露的技术相符合的过滤器组件的截面示意图。
- [0062] 通过结合附图考虑以下对本发明技术的各实施例的详细说明,可以更完全地理解和领会本发明技术。

## 具体实施方式

[0063] 本文披露的技术总体涉及槽纹过滤器组件,其中形成在过滤介质中的槽纹从所述过滤器组件的第一流动面延伸到所述过滤器组件的第二流动面,其中,一个流动面是入口,一个流动面是出口。作为示例,本文披露的一些实施例可以增加可以容纳在较大系统的特定空间中的过滤介质的量,这可以改进效率、过滤器使用寿命和压降。本文披露的一些实施例可以改进通过过滤器组件的流体流,诸如增加进入过滤器组件的流体流。本文披露的一些实施例可以减少形成过滤器组件的入口的流动面上的颗粒“结块”,这可以在过滤器组件的使用寿命内改进进入过滤器组件的流体流。当前技术还将实现其他优点。

[0064] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及一种过滤器组件,所述过滤器组件具有限

定绕z轴的盘绕构型的过滤介质。过滤介质限定第一流动面、第二流动面以及从第一流动面延伸到第二流动面的多个槽纹。多个槽纹中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件。多个槽纹具有：第一槽纹，所述第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离；第二槽纹，所述第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离，其中第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。

[0065] 在一些实施例中，第二流动面与第一流动面不平行。另外地或替代性地，第一流动面是非平面的，第二流动面是平面的。另外地或替代性地，第一流动面是非平面的，第二流动面是非平面的。另外地或替代性地，第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地，第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。

[0066] 另外地或替代性地，过滤器组件具有第一过滤介质片材和与第一过滤介质片材相邻的第二过滤介质片材，其中第一片材和第二片材限定绕z轴的盘绕构型，并且第一片材和第二片材相互限定多个槽纹。另外地或替代性地，第一片材和第二片材是不连续的。另外地或替代性地，第一片材和第二片材是连续的并且由限定第二流动面的折痕分开。另外地或替代性地，第一过滤介质片材具有由第一流动面和第二流动面限定的第一宽度，并且第二过滤介质片材具有由第一流动面和第二流动面限定的第二宽度，并且第一宽度与第二宽度相差大于2mm。另外地或替代性地，第一过滤介质片材是槽纹片材，第二过滤介质片材是表面片材。

[0067] 另外地或替代性地，第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地，第一槽纹距离与第二槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地，第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少8mm。另外地或替代性地，第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少15mm。

[0068] 在一些实施例中，本文披露的技术涉及一种面板过滤器组件，所述面板过滤器组件具有呈堆叠构型的多个过滤介质片材，所述多个过滤介质片材相互限定第一流动面、第二流动面以及从第一流动面延伸到第二流动面的多个槽纹。多个过滤介质片材限定第一槽纹层和第二槽纹层的规则地交替的图案，其中第一层中的每一个在第一流动面与第二流动面之间限定第一层距离，并且第二层中的每一个在第一流动面与第二流动面之间限定第二层距离。第一层距离与第二层距离相差大于2mm。

[0069] 在各种实施例中，多个槽纹中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件。另外地或替代性地，第一层和第二层中的每一个由槽纹片材和相邻的表面片材限定。另外地或替代性地，每个槽纹层中的每个槽纹片材和表面片材在第一流动面与第二流动面之间限定基本上相等的距离。另外地或替代性地，至少一个槽纹层中的每个槽纹片材和表面片材在第一流动面与第二流动面之间限定相差大于2mm的距离。另外地或替代性地，第一层和第二层中的每一个由两个相邻的过滤介质槽纹片材限定。另外地或替代性地，多个过滤介质片材是不连续的。另外地或替代性地，多个过滤介质片材是连续的并且由形成第一流动面的第一组折痕和形成第二流动面的第二组折痕分开。

[0070] 另外地或替代性地，多个过滤介质片材进一步限定第三槽纹层的规则地交替的图案，其中每个第三槽纹层在第一流动面与第二流动面之间具有第三层距离，其中第三层距离与第一层距离和第二层距离相差大于2mm。另外地或替代性地，多个过滤介质片材进一步限定第四槽纹层的规则地交替的图案，其中每个第四槽纹层在第一流动面与第二流动面之

间具有第四层距离,其中第四层距离与第一层距离、第二层距离和第三层距离相差大于2mm。

[0071] 另外地或替代性地,第二流动面是平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一层距离与第二层距离相差至少14mm。

[0072] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及一种过滤器组件,所述过滤器组件具有第一过滤介质片材和第二过滤介质片材,所述第一过滤介质片材和所述第二过滤介质片材相互限定第一多个槽纹、第一流动面以及第二流动面。第一多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面,并且第一多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。第一流动面和第二流动面中的至少一者是非平面的。

[0073] 在一些此类实施例中,第一片材是过滤介质槽纹片材,第二片材是过滤介质表面片材。替代性地,第一片材和第二片材都是过滤介质槽纹片材。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。

[0074] 另外地或替代性地,过滤器组件具有第三过滤介质片材,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材相互限定第二多个槽纹、第一流动面和第二流动面。第二多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面,并且第二多个槽纹中的每一个在第二流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第一流动面的槽纹闭合件。另外地或替代性地,第一多个槽纹具有:第一槽纹,所述第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离;以及第二槽纹,所述第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离。第二多个槽纹具有第三槽纹,所述第三槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第三槽纹距离,并且第一槽纹距离、第二槽纹距离和第三槽纹距离中的每一者相差大于2mm。

[0075] 另外地或替代性地,过滤器组件是面板过滤器。另外地或替代性地,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材限定绕z轴的盘绕构型。另外地或替代性地,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是连续的并且由限定第二流动面的折痕分开。另外地或替代性地,第一多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离,并且第一多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离,并且第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。

[0076] 另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一片材和第二片材是不连续的。另外地或替代性地,相对于所述过滤器组件,第一流动面与第二流动面是相对的。另外地或替代性地,多个槽纹是平行的。

[0077] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及过滤器组件,所述过滤器组件具有第一过滤介质片材和第二过滤介质片材,所述第一过滤介质片材和所述第二过滤介质片材相互限定第一多个槽纹、位于过滤器组件的第一端上的第一流动面以及位于过滤器组件的相对的第二端上的第二流动面。第一多个槽纹中的每一个限定从第一流动面延伸到第二流动面的

距离,并且第一多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。第一多个槽纹中的第一槽纹限定第一槽纹距离,并且第一多个槽纹中的第二槽纹限定第二槽纹距离,其中第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。

[0078] 在一些此类实施例中,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是不连续的,而在其他实施例中,第一过滤介质片材和第二过滤介质片材是连续的并且由折痕分开。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。

[0079] 另外地或替代性地,过滤器组件具有第三过滤介质片材,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材相互限定第二多个槽纹、第一流动面和第二流动面。第二多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面,并且第二多个槽纹中的每一个在第二流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第一流动面的槽纹闭合件。另外地或替代性地,第二多个槽纹具有第三槽纹,所述第三槽纹限定从第一流动面到第二流动面的第三槽纹距离,其中第三槽纹距离与第一槽纹距离和第二槽纹距离相差大于2mm。

[0080] 另外地或替代性地,第一多个槽纹具有第三槽纹,所述第三槽纹限定第三槽纹距离,其中第三槽纹距离与第一槽纹距离和第二槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少15mm。

[0081] 另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面是不平行的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的至少一者是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的至少一者是平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一片材是过滤介质槽纹片材,第二片材是过滤介质表面片材。另外地或替代性地,第一片材和第二片材都是过滤介质槽纹片材。

[0082] 在一些实施例中,本文披露的技术涉及一种面板过滤器组件,所述面板过滤器组件具有多个堆叠的过滤介质片材,所述多个堆叠的过滤介质片材各自具有在平行于x轴的方向上延伸的宽度和在平行于z轴的方向上延伸的长度。多个过滤介质片材在平行于y轴的方向上堆叠。多个过滤介质片材限定多个槽纹、第一流动面和第二流动面,并且多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离,多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离,并且多个槽纹中的第三槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第三槽纹距离,其中第二槽纹在x轴方向上邻近第一槽纹,并且第三槽纹在y轴方向上相对于第一槽纹定位。第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm,第一槽纹距离与第三槽纹距离相差大于2mm。

[0083] 在一些此类实施例中,多个堆叠的过滤介质片材是不连续的。另外地或替代性地,多个堆叠的过滤介质片材是连续的并且由折痕分开。另外地或替代性地,第一槽纹距离、第二槽纹距离以及第三槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的至少一者是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。

动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面是不平行的。

[0084] 另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离和第三槽纹距离相差至少15mm。另外地或替代性地,多个堆叠的过滤介质片材具有交替的过滤介质槽纹片材和过滤介质表面片材。另外地或替代性地,多个堆叠的过滤介质片材中的每一个是过滤介质槽纹片材。

[0085] 一些实施例涉及一种过滤器组件,所述过滤器组件具有过滤介质,所述过滤介质限定:多个槽纹、限定第一流动面的第一边缘、以及相对于过滤器组件与第一流动面相对的第二流动面。多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。多个槽纹具有至少一个槽纹,所述至少一个槽纹限定非平面的槽纹开口。

[0086] 在一些此类实施例中,过滤介质是呈堆叠构型的多个过滤介质片材。另外地或替代性地,多个过滤介质片材具有交替的过滤介质槽纹片材和过滤介质表面片材。另外地或替代性地,多个过滤介质片材是过滤介质槽纹片材。另外地或替代性地,过滤介质具有呈绕z轴的盘绕构型的第一过滤介质片材和第二过滤介质片材。另外地或替代性地,第一过滤介质片材是槽纹片材,第二过滤介质片材是表面片材。另外地或替代性地,过滤器组件是面板过滤器。

[0087] 另外地或替代性地,多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离,并且多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离,并且第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少5mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差3mm至20mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少8mm。另外地或替代性地,第一槽纹距离与第二槽纹距离相差至少15mm。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面都是非平面的。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者凹入。另外地或替代性地,第一流动面和第二流动面中的一者向外突出。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。

[0088] 本文披露的技术的一些实施例涉及一种过滤器组件,所述过滤器组件具有第一过滤介质片材和第二过滤介质片材,所述第一过滤介质片材和所述第二过滤介质片材相互限定第一多个槽纹、第一流动面以及第二流动面。第一多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到所述第二流动面。第一多个槽纹中的每一个在第一流动面处限定槽纹开口,并且限定朝向第二流动面的槽纹闭合件。第一流动面和第二流动面是平面的,并且第一流动面与第二流动面不平行。

[0089] 在一些此类实施例中,第一片材是过滤介质槽纹片材,第二片材是过滤介质表面片材。另外地或替代性地,第一片材和第二片材都是过滤介质槽纹片材。另外地或替代性地,槽纹闭合件与第二流动面相邻。

[0090] 另外地或替代性地,过滤器组件具有第三过滤介质片材,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材相互限定第二多个槽纹、第一流动面和第二流动面,其中第二多个槽纹中的每一个从第一流动面延伸到第二流动面。第二多个槽纹中的每一个在第二流动面处

限定槽纹开口，并且限定朝向第一流动面的槽纹闭合件。另外地或替代性地，第一多个槽纹具有：第一槽纹，所述第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离；以及第二槽纹，所述第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离。第二多个槽纹具有第三槽纹，所述第三槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第三槽纹距离，并且第一槽纹距离、第二槽纹距离和第三槽纹距离中的每一者相差大于2mm。

[0091] 另外地或替代性地，过滤器组件是面板过滤器。另外地或替代性地，第一过滤介质片材和第二过滤介质片材限定绕z轴的盘绕构型。另外地或替代性地，第一多个槽纹中的第一槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第一槽纹距离，并且第一多个槽纹中的第二槽纹在第一流动面与第二流动面之间限定第二槽纹距离，并且第一槽纹距离与第二槽纹距离相差大于2mm。另外地或替代性地，第一片材和第二片材是不连续的。另外地或替代性地，第一片材和第二片材是连续的并且由折痕分开。另外地或替代性地，相对于所述过滤器组件，第一流动面与第二流动面是相对的。另外地或替代性地，第一多个槽纹是平行的。

[0092] 图1描绘了与本文披露的技术相符合的一个示例性过滤器组件。过滤器组件1由过滤介质10构成，所述过滤介质限定第一流动面20、第二流动面30以及从第一流动面20延伸到第二流动面30的多个槽纹40。在当前示例中，第一流动面限定在过滤器组件1的第一端12上，第二流动面30限定在过滤器组件1的相对的第二端14上。如本文所定义的“流动面”是过滤器组件的侧面，流体被配置成通过所述过滤器组件的侧面进入或离开过滤器组件。

[0093] 过滤介质10是多个过滤介质片材，具体地是第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60。第二过滤介质片材60与第一过滤介质片材50相邻。第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60相互限定多个槽纹40。过滤介质10限定绕z轴的盘绕构型。因此，第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60中的每一者限定绕z轴的盘绕构型。这样，多个槽纹40也呈绕z轴的盘绕构型。

[0094] 第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60是大体上细长的，这使得第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60能够绕z轴盘绕以形成过滤器组件。在该示例中，第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60是连续的，这意味着第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60是单一粘结过滤介质片材的部分。第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60由折痕70分开。折痕70限定过滤器组件的第二流动面30。第一过滤介质片材50限定第一边缘52，第二过滤介质片材60限定第二边缘62。第一边缘52和第二边缘62相互限定过滤器组件1的第一流动面20。介质片材的“边缘”在本文中被定义为介质的外部界限，并且与折痕70区分开。

[0095] 在与当前实施例相符合的示例中，第一过滤介质片材50和第二过滤介质片材60各自带槽纹。如本文所用，术语“带槽纹”与术语“带波纹”同义，其是指一系列交替的细长脊/峰和细长凹槽/谷。术语“槽纹”在本文中用于指代由介质的相邻部分相互限定的细长通道。在当前实施例中，多个槽纹是平行的，但是在一些其他实施例中，多个槽纹是不平行的。

[0096] 过滤器组件1通常被构造在第一流动面20与第二流动面30之间限定穿过过滤介质10的流体通路16，使得流体被过滤介质10过滤。特别地，多个槽纹40限定流体通路16，所述流体通路或者(1)进入过滤器组件1，然后到达过滤介质10(“入口槽纹”)，或者(2)从过滤介质10流出过滤器组件1(“出口槽纹”)。尽管为了清楚起见，在本申请中提供的每个附图都在特定方向上描绘了穿过所描绘的过滤器组件的流体通路，但是应当理解，在各种示例中，

流体通路也可以在相反的方向上。

[0097] 多个槽纹40中的每一个限定槽纹开口42和槽纹闭合件70。槽纹开口42沿着槽纹形成流体通路16的最末端部分,以容纳流入或流出过滤器组件1的流体。槽纹闭合件70阻碍沿着槽纹的流体流动,从而限定流体通路16穿过过滤介质10的一部分。在当前示例中,多个入口槽纹在第一流动面20处限定槽纹开口42,并且槽纹闭合件70被限定成朝向第二流动面30。在包括所描绘的实施例的一些实施例中,槽纹闭合件70与第二流动面30相邻。更具体地,槽纹闭合件70可以邻接第二流动面30。槽纹闭合件70可具有多种不同的构型,但是在当前实施例中,槽纹闭合件70由折痕70限定。

[0098] 在当前实施例中,在第一过滤介质片材的外表面56与第二过滤介质片材的外表面66之间限定的体积限定流体通路16的出口通路,所述出口通路不必表征为由多个槽纹限定。在过滤介质10被安排为平坦的片材时(当未盘绕时),短语“外表面”被定义为第一过滤介质片材和第二过滤介质片材的彼此背向的表面。出口通路从障碍物72延伸到在过滤器组件1的在盘绕折痕70之间的第二端14处限定的开口。

[0099] 障碍物72可以设置在圈内并且在多个槽纹40的外部,使得穿过过滤器组件1的第一流动面20和第二流动面30的流体必须首先穿过过滤介质10。另外的障碍物也可以设置在过滤介质中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件1的外周边和在过滤器组件1的中心开口中。障碍物可以通过将粘合剂(诸如胶珠)沉积在相关位置处来形成。

[0100] 多个槽纹40中的每一个在第一流动面20与第二流动面30之间限定槽纹距离。如本文所定义的“槽纹距离”是在过滤器组件的第一流动面处的特定槽纹的第一端与在过滤器组件的第二流动面处的特定槽纹的第二端之间的距离。在当前实施例中,多个槽纹40中的每一个是直的,并且因此,槽纹的长度等于如本文所定义的“槽纹距离”。然而,在一些替代性实施例中,“槽纹距离”不等于槽纹的长度,诸如在槽纹弯曲或原本不形成单一直线的实施例中。此外,在槽纹的端部不以一致距离间隔开的实施例中,“槽纹距离”被定义成槽纹的端部之间的最大距离。

[0101] 在当前实施例中,多个槽纹40中的第一槽纹44在第一流动面20与第二流动面30之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹40中的第二槽纹46在第一流动面20与第二流动面30之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些示例中,如当前所描绘的,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在某些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至20mm、10mm至20mm、或15mm至25mm。

[0102] 在一些实施例中,多个槽纹40中的第三槽纹48在第一流动面20与第二流动面30之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。在当前示例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,如将理解的,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者,并且小于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的另一者。

[0103] 过滤器组件1的第一流动面20与过滤器组件1的第二流动面30之间的槽纹距离的差异也通过流动面相对于彼此的形状来证明。在各种实施例中,第一流动面20和第二流动面30中的至少一者是非平面的。在各种实施例中,第一流动面20和第二流动面30中的至少一者是基本上平面的。如本文所定义的“平面”流动面意味着限定流动面的介质的表面形成在2mm误差幅度内的假想平面。

[0104] 在与该特定实施例相符合的一些示例中,第一流动面20是非平面的,第二流动面30是平面的。在与该特定实施例相符合的一些其他示例中,第一流动面20是非平面的,并且第二流动面30是非平面的。在此,第一流动面20限定绕Z轴的在轴向方向上延伸的螺旋。尽管在当前图示中第二流动面30被遮挡,但是应当理解,第二流动面30可以是非平面或平面的。例如,在一些实施例中,第二流动面30可以相对于过滤器组件凹入并向内延伸,类似于图15中所描绘的流动面。

[0105] 应当理解,在一些替代性实施例中,第一流动面20可以是平面的,第二流动面30可以是非平面的。在一些实施例中,多个槽纹40中的至少一个槽纹限定非平面的槽纹开口,其中“非平面”意味着槽纹开口未在2mm的误差幅度内限定平面。

[0106] 在与当前实施例相符合的示例中,障碍物72沿着第二过滤介质片材60的长度邻近第二过滤介质片材60的第二边缘62设置。由于第二过滤介质片材60的第二边缘62是非平面的,因此障碍物72也是非平面的。在过滤器面是非平面的一些实施例中,邻近过滤器面设置的障碍物也是非平面的。然而,在过滤器面是非平面的其他实施例中,邻近该过滤器面设置的障碍物是平面的,诸如在图2a所描绘的实施例中。

[0107] 图2a描绘了与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件100。过滤器组件100由过滤介质110构成,所述过滤介质限定第一流动面120、第二流动面130以及从第一流动面120延伸到第二流动面130的多个槽纹140。在当前示例中,第一流动面120限定在过滤器组件100的第一端102上,第二流动面130限定在过滤器组件100的相对的第二端104上。

[0108] 过滤介质110是多个过滤介质片材,具体地是第一过滤介质片材150和第二过滤介质片材160。第二过滤介质片材160与第一过滤介质片材150相邻。第一过滤介质片材150和第二过滤介质片材160相互限定多个槽纹140。过滤介质110限定绕z轴的盘绕构型。因此,第一过滤介质片材150和第二过滤介质片材160中的每一者限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹140也呈绕z轴的盘绕构型。为了描绘原本不可见的部件,以从圈向外延伸的剖面图描绘了过滤介质110的端部部分101,但是过滤介质110的相当大的长度通常呈盘绕构型。在该示例中,多个槽纹140是大体上平行的。

[0109] 第一过滤介质片材150和第二过滤介质片材160是大体上细长的。在该示例中,第一过滤介质片材150和第二过滤介质片材160是不连续的,这意味着第一过滤介质片材150和第二过滤介质片材160是单独的过滤介质片材。在与当前实施例相符合的示例中,第一过滤介质片材150是槽纹片材,并且第二过滤介质片材160是表面片材,其中“表面片材”通常被定义为平面的无槽纹片材。

[0110] 第一过滤介质片材150限定第一边缘152和与第一边缘152相对的第二边缘154。第一边缘152限定第一流动面120并且第二边缘154限定第二流动面130。第一过滤介质片材150具有第一宽度W<sub>1</sub>,所述第一宽度由从第一边缘152或第一流动面120到第二边缘154或第二流动面130的垂直距离限定,其中第一宽度W<sub>1</sub>沿着第一过滤介质片材150的长度基本恒

定。类似地,第二过滤介质片材160限定第三边缘162和与第三边缘162相对的第四边缘164。第三边缘162限定第一流动面120并且第四边缘164限定第二流动面130。第二过滤介质片材160具有第二宽度W<sub>2</sub>,所述第二宽度由从第三边缘162或第一流动面120到第四边缘164或第二流动面130的垂直距离限定,其中所述宽度沿着第二过滤介质片材160的长度基本恒定。在当前实施例中,第一宽度W<sub>1</sub>与第二宽度W<sub>2</sub>相差大于2mm。

[0111] 过滤器组件100通常被构造在第一流动面120与第二流动面130之间限定穿过过滤介质110的流体通路116,使得流体被过滤介质110过滤。多个槽纹140中的每一个限定槽纹开口142,所述槽纹开口在作为图2a的详细视图的图2b中更清晰可见。多个槽纹140中的每一个限定槽纹闭合件170,所述槽纹闭合件在图2a中可见,因为为了清楚可见,第一过滤介质片材150的一部分被切掉。在当前示例中,槽纹开口142限定在第一流动面120处,并且槽纹闭合件170被限定成朝向第二流动面130。在包括所描绘的实施例的一些实施例中,槽纹闭合件170与第二流动面130相邻。更具体地,槽纹闭合件170可以邻接第二流动面130。槽纹闭合件170可具有多种不同的构型,但是在当前实施例中,槽纹闭合件170是设置在第一过滤介质片材150与第二过滤介质片材160之间、朝向第二流动面的物理阻挡件,诸如胶珠。

[0112] 障碍物172可以设置在圈内并且在多个槽纹140的外部,使得穿过过滤器组件100的第一流动面120和第二流动面130的流体必须首先穿过过滤介质110。另外的障碍物也可以设置在过滤介质中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件100的外周边和在过滤器组件100的中心开口中。障碍物可以通过将粘合剂(诸如胶珠或其他阻挡件)沉积在相关位置处来形成。

[0113] 在包括所描绘的实施例的各种实施例中,第一流动面120和第二流动面130中的至少一者是非平面的。在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面120是非平面的,第二流动面130是非平面的。特别地,即使第一边缘152是平面的并且第三边缘162是平面的,限定第一流动面120的第一边缘152和第三边缘162(在图2b中特别可见)也是非平面的。即使第二边缘154是平面的并且第四边缘164是平面的,限定第二流动面130的第二边缘154和第四边缘164类似地是非平面的。在当前实施例中,槽纹闭合件170邻近第二过滤介质片材160的第四边缘164设置,并且因此,槽纹闭合件170是大体上平面的,但是在一些替代性示例中,槽纹闭合件170是非平面的。类似地,障碍物172邻近第二过滤介质片材160的第三边缘162设置,并且因此障碍物172也是平面的,但是在一些替代性示例中,障碍物172是非平面的。

[0114] 在各种实施例中,多个槽纹中的至少一个槽纹(诸如在该示例性实施例中的第一槽纹144(图2b))限定非平面开口。特别地,在当前实施例中,借助于第一边缘152和第三边缘162限定一个槽纹开口并且第二边缘154和第四边缘164限定另一个槽纹开口,所有多个槽纹140限定非平面开口。

[0115] 图3描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件200的侧视剖面图。过滤器组件200由过滤介质210构成,所述过滤介质具有限定第一流动面220的第一细长边缘212、限定第二流动面230的第二细长边缘214以及从第一流动面220延伸到第二流动面230的多个槽纹240。在当前示例中,第一流动面220限定在过滤器组件200的第一端202上,第二流动面230限定在过滤器组件200的相对的第二端204上。类似于图1至图2b所描绘的实施例,过滤器组件200通常被构造在第一流动面220与第二流动面230之间限定穿过过滤

介质210的流体通路218,使得流体被过滤介质210过滤。这样,多个槽纹240中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件。也类似于图1至图2b所描绘的实施例,过滤器组件200由呈绕z轴的盘绕构型的过滤介质210构成。下文将参考图4a至图4d更详细地描述与图3相符合的示例性过滤介质210构型和本文披露的其他实施例。

[0116] 返回图3,多个槽纹240中的每一个在第一流动面220与第二流动面230之间限定槽纹距离。在当前实施例中,多个槽纹240中的第一槽纹244在第一流动面220与第二流动面230之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹240中的第二槽纹246在第一流动面220与第二流动面230之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在当前实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ ,但是在其他实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在多个实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至20mm、10mm至20mm、或15mm至25mm。

[0117] 在一些实施例中,多个槽纹240中的第三槽纹248在第一流动面220与第二流动面230之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。在当前实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ ,但是如上所述,槽纹距离可以具有其他相对关系。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。

[0118] 在各种实施例中,第一流动面220和第二流动面230中的至少一者是平面的。在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面220是平面的,并且第二流动面230是平面的,并且第一流动面220与第二流动面230不平行。在一些实施例中,第一流动面和第二流动面中的一者或两者可以是非平面的。例如,第一流动面和第二流动面中的一者或两者可以切成三维表面。

[0119] 图3的过滤器组件200可以由过滤介质210的各种构型来构造,所述各种构型的示例结合图4a至图4d描绘和描述,并且还将在这文档的稍后部分进行总体描述。首先参见图4a,示例性过滤介质210是多个过滤介质片材,具体地是第一过滤介质片材250和第二过滤介质片材260。第二过滤介质片材260与第一过滤介质片材250相邻。第一过滤介质片材250和第二过滤介质片材260相互限定多个槽纹240。虽然当前以未盘绕安排进行描绘,但是为了与图3相符合,过滤介质210被安排成绕z轴的盘绕构型(图3)。因此,第一过滤介质片材250和第二过滤介质片材260中的每一者被安排成限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹240也呈绕z轴的盘绕构型。在该示例中,多个槽纹240是大体上平行的。在与图4a的实施例相符合的示例中,第一过滤介质片材250是槽纹片材,并且第二过滤介质片材260是槽纹片材。

[0120] 第一过滤介质片材250和第二过滤介质片材260是大体上细长的。在该示例中,第一过滤介质片材250和第二过滤介质片材260是连续的并且由折痕270分开。折痕270限定图3所描绘的过滤器组件200的第二流动面230和第二细长边缘214。第一过滤介质片材250限定第一边缘252,第二过滤介质片材260限定第二边缘262。第一边缘252和第二边缘262被配置成相互限定过滤器组件200(图3)的第一流动面220,并且因此限定第一细长边缘212。

[0121] 在当前示例性过滤介质210中,多个槽纹240的槽纹开口242(在图4a中可见)被限

定在第一流动面220(在图3中可见)处,并且槽纹闭合件270(在图4a中可见)被限定成朝向第二流动面230(在图3中可见)。在包括所描绘的实施例的一些实施例中,槽纹闭合件270与第二流动面230相邻(图3)。更具体地,槽纹闭合件270可以邻接第二流动面230。槽纹闭合件270可具有多种不同的构型,但是在图4a的实施例中,槽纹闭合件270是第一过滤介质片材250与第二过滤介质片材260之间的折痕270。

[0122] 障碍物272可以设置在多个槽纹240的外部,使得穿过过滤器组件200(图3)的第一流动面220和第二流动面230的流体必须首先穿过过滤介质210。在图3的过滤器组件200的构造期间,可以将障碍物设置成朝向过滤介质210的第一细长边缘212。如已描述,另外的障碍物也可以设置在过滤介质210中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件200的外周边和在过滤器组件200的中心开口中。障碍物可以通过将粘合剂(诸如胶珠)沉积在相关位置处来形成。

[0123] 如已提及,为了构造图3的过滤器组件200,将图4a的过滤介质210绕z轴盘绕,并且将障碍物272设置成在相关位置处与过滤介质210接触,以引起期望的流体流过介质。在各种实施例中,在将过滤介质210盘绕成圆柱形形状之后,将过滤介质210切割以形成第一流动面220的期望形状。在图3所描绘的实施例中,可以用切割工具切割第一流动面220以形成与第二流动面230不平行的平面。在与当前实施例相符合的示例中,由于存在形成引导流体流动的障碍物的折痕270,因此第二流动面230通常不被切割。在一些示例中,可以使用激光切割来切割过滤介质210,在其他示例中,可以使用诸如锯或刀片的锋利边缘来切割过滤介质210。在此类实施例中,障碍物272可以被设置成在不会被切割和去除的位置处与过滤介质210接触。

[0124] 在一些替代性实施例中,过滤介质210的第一细长边缘212在被盘绕之前进行切割,以在过滤介质210被盘绕之后形成相关流动面的预期形状。

[0125] 图4b描绘了与图3所描绘的实施例相符合的在过滤介质被盘绕和切割之前的另一种过滤介质210。过滤介质210是多个过滤介质片材,具体地是第一过滤介质片材257和第二过滤介质片材267。第二过滤介质片材267与第一过滤介质片材257相邻。第一过滤介质片材257和第二过滤介质片材267相互限定图3所描绘的多个槽纹240。

[0126] 第一过滤介质片材257和第二过滤介质片材267是大体上细长的。在该示例中,第一过滤介质片材257和第二过滤介质片材267是不连续的。第一过滤介质片材257限定第一边缘254,并且第二过滤介质片材267限定第二边缘264。第一边缘254和第二边缘264被配置成相互限定过滤器组件200(图3)的第一流动面220,并且因此限定第一细长边缘212。第一过滤介质片材257限定第三边缘256,并且第二过滤介质片材267限定第四边缘266。第三边缘256和第四边缘266被配置成相互限定过滤器组件200(图3)的第二流动面230,并且因此限定第二细长边缘214。

[0127] 为了构造图3的过滤器组件200,过滤介质210被安排成绕z轴的盘绕构型(图3)。因此,第一过滤介质片材257和第二过滤介质片材267中的每一者被安排成限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹240也呈绕z轴的盘绕构型。在该示例中,多个槽纹240是大体上平行的。在与图4b的实施例相符合的示例中,第一过滤介质片材257是槽纹片材,并且第二过滤介质片材267也是槽纹片材。

[0128] 在当前示例性过滤介质210中,槽纹开口245(在图4b中可见)被限定在第一流动面

220(在图3中可见)处,并且槽纹闭合件275(在图4a中以撕裂部分可见)被限定成朝向第二流动面230(在图3中可见)。在包括图4b所描绘的实施例的一些实施例中,槽纹闭合件275与第二流动面230相邻(图3)。更具体地,槽纹闭合件275可以邻接第二流动面230。槽纹闭合件275可具有多种不同的构型,但是在图4b的实施例中,槽纹闭合件275是设置在第一过滤介质片材257与第二过滤介质片材267之间的物理障碍物,诸如胶珠。

[0129] 障碍物273可以设置在多个槽纹240的外部,使得穿过过滤器组件200(图3)的第一流动面220和第二流动面230的流体必须首先穿过过滤介质210。在图3的过滤器组件200的构造期间,可以将障碍物设置成朝向过滤介质210的第一细长边缘212。如已描述,另外的障碍物也可以设置在过滤介质210中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件200的外周边和在过滤器组件200的中心开口中。

[0130] 与上文图4a中所描述的过滤介质类似,图4b的过滤介质210可以被切割并形成过滤器组件200。

[0131] 图4c描绘了与图3所描绘的实施例相符合的在过滤介质被盘绕和切割之前的又一种过滤介质210。过滤介质210是多个过滤介质片材,具体地是第一过滤介质片材251和第二过滤介质片材261。第二过滤介质片材261与第一过滤介质片材251相邻。第一过滤介质片材251和第二过滤介质片材261相互限定多个槽纹240。

[0132] 第一过滤介质片材251和第二过滤介质片材261是大体上细长的。在该示例中,第一过滤介质片材251和第二过滤介质片材261是不连续的。第一过滤介质片材251限定第一边缘253,并且第二过滤介质片材261限定第二边缘263。第一边缘253和第二边缘263被配置成相互限定过滤器组件200(图3)的第一流动面220,并且因此限定第一细长边缘212。第一过滤介质片材251限定第三边缘255,并且第二过滤介质片材261限定第四边缘265。第三边缘255和第四边缘265被配置成相互限定过滤器组件200(图3)的第二流动面230,并且因此限定第二细长边缘214。

[0133] 为了构造图3的过滤器组件200,过滤介质210被安排成绕z轴的盘绕构型(图3)。因此,第一过滤介质片材251和第二过滤介质片材261中的每一者被安排成限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹240也呈绕z轴的盘绕构型。在该示例中,多个槽纹240是大体上平行的。在与图4c的实施例相符合的示例中,第一过滤介质片材251是槽纹片材,并且第二过滤介质片材261是表面片材。

[0134] 在当前示例性过滤介质210中,槽纹开口243(在图4c中可见)被限定在第一流动面220(在图3中可见)处,并且槽纹闭合件271(在图4a中以撕裂部分可见)被限定成朝向第二流动面230(在图3中可见)。在包括图4c所描绘的实施例的一些实施例中,槽纹闭合件271与第二流动面230相邻(图3)。更具体地,槽纹闭合件271可以邻接第二流动面230。槽纹闭合件271可具有多种不同的构型,但是在图4c的实施例中,槽纹闭合件271是设置在第一过滤介质片材251与第二过滤介质片材261之间的物理障碍物,诸如胶珠。

[0135] 障碍物273可以设置在多个槽纹240的外部,使得穿过过滤器组件200(图3)的第一流动面220和第二流动面230的流体必须首先穿过过滤介质210。在图3的过滤器组件200的构造期间,可以将障碍物设置成朝向过滤介质210的第一细长边缘212。如已描述,另外的障碍物也可以设置在过滤介质210中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件200的外周边和在过滤器组件200的中心开口中。

[0136] 与上文图4a中所描述的过滤介质类似,图4c的过滤介质210可以被切割并形成过滤器组件200。

[0137] 图4d是过滤介质210的比图4a至图4c所描绘的相对更大的细长区段的表面视图,以传达对呈未盘绕构型的过滤介质210的总体形状的理解。图4d通常可以与图4a至图4c中的每一个所描绘的介质相符合。图4d示出了过滤介质210,所述过滤介质具有第一细长边缘280、第二细长边缘282、第一终端边缘284和第二终端边缘286。第一细长边缘280对应于上述图4a至图4c中的第一过滤介质片材的第一边缘和第二过滤介质片材的第二边缘。这样,第一细长边缘280还限定过滤器组件的第一流动面220(图3)。第二细长边缘282可对应于图4a中的第一过滤介质片材与第二过滤介质片材之间的折痕270或者图4b至图4c的第一过滤介质片材的第三边缘和第二过滤介质片材的第四边缘。

[0138] 第一细长边缘280通常形成在过滤介质210的长度上具有增大或减小的频率的正弦波图案。第二细长边缘282以大体上直线延伸。类似地,第一终端边缘284和第二终端边缘286以直线延伸,并且各自垂直于第二细长边缘282。在当前示例中,至少由于第一细长边缘280的波图案,因此过滤介质210没有形成梯形形状。

[0139] 图5描绘了与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件300。过滤器组件300是面板过滤器组件。过滤器组件300由过滤介质310构成,所述过滤介质限定第一流动面320、第二流动面330以及从第一流动面320延伸到第二流动面330的多个槽纹340。在图5的当前示例中,第一流动面320限定在过滤器组件300的第一端302上,第二流动面330限定在过滤器组件300的相对的第二端304上。在图5的当前示例中,第一流动面320是非平面的,第二流动面330是基本上平面的,但是在一些其他实施例中,第一流动面320和第二流动面330中的每一者可以是非平面的。

[0140] 过滤介质310是多个过滤介质片材。特别地,多个过滤介质片材具有交替的过滤介质槽纹片材352和交替的过滤介质表面片材354。多个过滤介质片材呈堆叠构型。多个过滤介质片材中的每一个是不连续的。每个过滤介质片材具有第一边缘312,所述第一边缘限定过滤器组件300的第一流动面320。在当前实施例中,每个过滤介质片材具有第二边缘314,所述第二边缘限定过滤器组件300的第二流动面330。多个过滤介质片材累积地限定多个槽纹340。多个槽纹340中的每一个限定槽纹开口342和槽纹闭合件370,其中示例性槽纹闭合件370是可见的,其中表面片材354的一部分被从槽纹片材352上撕下。多个槽纹340中的每一个限定从第一流动面320延伸到第二流动面330的槽纹距离。在该示例中,多个槽纹340是大体上平行的。多个槽纹340可以是上游槽纹或下游槽纹。

[0141] 由多个过滤介质片材限定的多个槽纹340以规则地交替的槽纹层图案安排。第一槽纹层350与第二槽纹层360规则地交替。第一槽纹层350各自在第一流动面320与第二流动面330之间具有第一层距离L<sub>1</sub>。第二层中的每一个在第一流动面320与第二流动面330之间具有第二层距离L<sub>2</sub>。在当前示例中,第一层距离L<sub>1</sub>小于第二层距离L<sub>2</sub>,但是在其他示例中,第一层距离L<sub>1</sub>大于第二层距离L<sub>2</sub>。第一层距离L<sub>1</sub>与第二层距离L<sub>2</sub>大体相差大于2mm。在各种实施例中,第一层距离L<sub>1</sub>与第二层距离L<sub>2</sub>相差至少5mm。在一些实施例中,第一层距离L<sub>1</sub>与第二层距离L<sub>2</sub>相差3mm至20mm。在一些实施例中,第一层距离L<sub>1</sub>与第二层距离L<sub>2</sub>相差至少8mm。在一些此类实施例中,第一层距离L<sub>1</sub>与第二层距离L<sub>2</sub>相差至少14mm。

[0142] 第一槽纹层350中的每个单独槽纹由槽纹片材352和相邻的表面片材354限定。类

似地,第二层360中的每一个由槽纹片材362和相邻的表面片材364限定。在图5的示例中,每个槽纹层中的每个槽纹片材和表面片材在第一流动面320与第二流动面330之间限定基本上相等的距离;然而,在一些实施例中,至少一个槽纹层中的每个槽纹片材和表面片材所限定的距离相差大于2mm。另外,在图5的实施例中,每个槽纹层在深度方向d(在图5中由箭头表示)上在第一流动面320与第二流动面330之间限定基本上恒定的距离;这意味着由每个槽纹层在第一流动面320与第二流动面330之间限定的距离等于槽纹层中的每个槽纹的第一流动面320与第二流动面330之间的槽纹距离。然而,在一些实施例中,针对一个或多个过滤介质片材在第一流动面与第二流动面之间限定的距离可以在深度方向上变化,在这种情况下,第一流动面与第二流动面之间的槽纹距离可用于表征槽纹层。

[0143] 在包括图5所描绘的一些实施例中,多个过滤介质片材进一步限定第三槽纹层380,所述第三槽纹层与第一槽纹层350和第二槽纹层360规则地交替。每个第三槽纹层380在第一流动面320与第二流动面330之间限定第三层距离L<sub>3</sub>。在当前实施例中,尽管已经描述的其他相对关系是可能的,但是第三层距离L<sub>3</sub>大于第一层距离L<sub>1</sub>并且第三层距离L<sub>3</sub>小于第二层距离L<sub>2</sub>。在目前所描绘的示例中,第三层距离L<sub>3</sub>与第一层距离L<sub>1</sub>和第二层距离L<sub>2</sub>相差大于2mm。

[0144] 此外,在图5的当前示例中,多个过滤介质片材限定第四槽纹层390的规则地交替的图案,其中每个第四槽纹层在第一流动面320与第二流动面330之间限定第四层距离L<sub>4</sub>。如前所述,尽管其他相对关系是可能的,但是第四层距离L<sub>4</sub>小于第一层距离L<sub>1</sub>、第二层距离L<sub>2</sub>和第三层距离L<sub>3</sub>中的每一者。第四层距离L<sub>4</sub>与第一层距离L<sub>1</sub>、第二层距离L<sub>2</sub>和第三层距离L<sub>3</sub>相差大于2mm。类似于第一槽纹层350和第二槽纹层360,第三槽纹层380和第四槽纹层390分别具有槽纹片材382、392和表面片材(不可见)。在替代性实施例中,可以将另外或更少的槽纹层结合到与当前技术相符合的过滤器组件中。虽然在当前示例(以及下文参考图6a讨论的示例)中,每个规则地交替的层在第一流动面320与第二流动面330之间限定不同的距离,但是在一些示例中,两个或更多个规则地交替的层可以在第一流动面与第二流动面之间限定相同距离。

[0145] 图6a描绘了与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件400的透视图,并且图6b描绘了示例性过滤器组件400的第一流动面420处的表面视图。过滤器组件400是面板过滤器组件。过滤器组件400由过滤介质410构成,所述过滤介质限定第一流动面420、第二流动面430以及从第一流动面420延伸到第二流动面430的多个槽纹440。第一流动面420限定在过滤器组件400的第一端402上,第二流动面430限定在过滤器组件400的相对的第二端404上。在图6的当前示例中,第一流动面420是非平面的,并且第二流动面430是非平面的,但是在一些其他实施例中,仅第一流动面420和第二流动面430中的一者是非平面的,第一流动面420和第二流动面430中的另一者是平面的。

[0146] 过滤介质410是多个过滤介质片材。特别地,多个过滤介质片材具有过滤介质槽纹片材。多个过滤介质片材呈堆叠构型。多个过滤介质片材相对于彼此连续。每个过滤介质片材具有第一折痕412,所述第一折痕限定过滤器组件400的第一流动面420。在当前实施例中,每个过滤介质片材具有第二折痕414,所述第二折痕限定过滤器组件400的第二流动面430。多个过滤介质片材410累积地限定多个槽纹440。多个槽纹440中的每一个限定槽纹开口442和槽纹闭合件470,其中槽纹闭合件470限定在第一流动面420处的成对的第一折痕

412与第二流动面430处的成对的第二折痕414之间。在一些替代性实施例中，槽纹闭合件可以由分离相邻过滤介质片材的单一折线限定。在该示例中，多个槽纹440是大体上平行的。多个槽纹440可以是上游槽纹或下游槽纹。

[0147] 多个过滤介质片材限定第一槽纹层450和第二槽纹层460的规则地交替的图案。第一槽纹层450各自在第一流动面420与第二流动面430之间具有第一层距离 $L_1$ 。第二槽纹层460中的每一个在第一流动面420与第二流动面430之间具有第二层距离 $L_2$ 。在当前示例中，第二层距离 $L_2$ 小于第一层距离 $L_1$ ，但是在一些实施例中，第二层距离 $L_2$ 大于第一层距离 $L_1$ 。第一层距离 $L_1$ 与第二层距离 $L_2$ 大体相差大于2mm。在各种实施例中，第一层距离 $L_1$ 与第二层距离 $L_2$ 相差至少5mm。在一些实施例中，第一层距离 $L_1$ 与第二层距离 $L_2$ 相差4mm至20mm。在一些实施例中，第一层距离 $L_1$ 与第二层距离 $L_2$ 相差至少8mm。在一些此类实施例中，第一层距离 $L_1$ 与第二层距离 $L_2$ 相差至少14mm。

[0148] 第一槽纹层450中的每一个由第一槽纹片材452和相邻的第二槽纹片材454限定。类似地，第二槽纹层460中的每一个由第三槽纹片材462和相邻的第四槽纹片材464限定。类似于上文关于图5描述的实施例，在图6a的当前实施例中，每个槽纹层在深度方向d<sub>2</sub>上在第一流动面420与第二流动面430之间限定基本上恒定的距离；这意味着由每个槽纹层限定的距离等于槽纹层中的每个槽纹的第一流动面420与第二流动面430之间的槽纹距离。然而，在一些实施例中，一个或多个过滤介质片材在第一流动面420与第二流动面430之间限定的距离可以在深度方向d<sub>2</sub>上变化。

[0149] 另外的交替槽纹层可以结合到与本文披露的技术相符合的过滤器组件中，类似于图5中反映的先前示例。

[0150] 图7描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件700的透视图。过滤器组件700是面板过滤器，所述面板过滤器由呈堆叠构型的多个过滤介质片材710构成，所述多个过滤介质片材累积极地限定第一多个槽纹740、第一流动面720以及相对于过滤器组件700与第一流动面相对的第二流动面730。多个堆叠的过滤介质片材710是交替的过滤介质槽纹片材和过滤介质表面片材。多个堆叠的过滤介质片材710是不连续的。在各种实施例中，第一流动面720和第二流动面730中的至少一者是非平面的。

[0151] 第一多个槽纹740中的每一个在第一流动面720处限定槽纹开口742，并且限定朝向第二流动面730的槽纹闭合件744。在一些实施例中，多个槽纹740中的至少一个槽纹745限定非平面的槽纹开口742。第一多个槽纹740中的每一个限定从第一流动面720到第二流动面730的槽纹距离。每个过滤介质片材710可表征为具有在平行于x轴的方向上延伸的宽度和在平行于z轴的方向上延伸的长度。多个过滤介质片材710在平行于y轴的方向上堆叠。

[0152] 在多个实施例中，过滤器组件700至少具有第一过滤介质片材750和第二过滤介质片材760，它们相互限定第一流动面720、第二流动面730以及第一多个槽纹740的一部分。在该示例中，第一过滤介质片材750是槽纹片材，并且第二过滤介质片材760是表面片材。第一多个槽纹740中的第一槽纹741限定第一槽纹距离d<sub>1</sub>，并且第一多个槽纹740中的第二槽纹743限定第二槽纹距离d<sub>2</sub>。在当前示例中，第一槽纹距离d<sub>1</sub>大于第二槽纹距离d<sub>2</sub>，但是在一些其他实施例中，第一槽纹距离d<sub>1</sub>小于第二槽纹距离d<sub>2</sub>。第一槽纹距离d<sub>1</sub>与第二槽纹距离d<sub>2</sub>相差大于2mm。在一些实施例中，第一槽纹距离d<sub>1</sub>与第二槽纹距离d<sub>2</sub>相差至少5mm。在一些实施例中，第一槽纹距离d<sub>1</sub>与第二槽纹距离d<sub>2</sub>相差3mm至20mm。在一些实施例中，第一槽纹距离d<sub>1</sub>

与第二槽纹距离 $d_2$ 相差至少8mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 相差至少15mm。

[0153] 过滤器组件700还具有第三过滤介质片材770,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材760相互限定第二多个槽纹780、第一流动面720和第二流动面730。第二多个槽纹780中的每一个从第一流动面720延伸到第二流动面730。第二多个槽纹780中的每一个在第二流动面730处限定槽纹开口(在该视图中不可见),并且限定朝向第一流动面720的槽纹闭合件。槽纹闭合件可以是朝向第一流动面720设置在第二过滤介质片材760与第三过滤介质片材770之间的障碍物。第二多个槽纹780可具有在第一流动面720与第二流动面730之间限定第三槽纹距离 $d_3$ 的第三槽纹747。在当前示例中,第三槽纹距离 $d_3$ 大于第一槽纹距离 $d_1$ 和第二槽纹距离 $d_2$ ,但是如前所述,也设想槽纹距离之间的替代相对关系。第一槽纹距离 $d_1$ 与第三槽纹距离 $d_3$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 、第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 中的每一者相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 相差本文先前描述的量和范围。

[0154] 在图7的当前示例中,第二槽纹743在x轴方向上邻近第一槽纹741,但是在一些其他实施例中,第二槽纹743不邻近第一槽纹741。在一些实施例中,第三槽纹747在y轴方向上相对于第一槽纹741定位,但是在其他实施例中,第三槽纹747在y轴方向上不相对于第一槽纹741定位。在一些替代性实施例中,第三槽纹747可以是第一多个槽纹740中的一个槽纹。

[0155] 在当前示例中,第一流动面720是非平面的,第二流动面730是平面的。在替代的示例性实施例中,第一流动面和第二流动面都是非平面的。在一些实施例中,第一流动面和第二流动面是平面的并且彼此不平行。在各种实施例中,多个槽纹740是平行的,但是在一些实施例中,多个槽纹740是不平行的。

[0156] 类似于图1至图2b所描绘的实施例,过滤器组件700通常被构造在第一流动面720与第二流动面730之间限定穿过过滤介质710的流体通路718,使得流体被过滤介质710过滤。

[0157] 在各种实施例中,第一流动面720和第二流动面730中的至少一者是平面的。在与图7的特定实施例相符合的示例中,第一流动面720是平面的,并且第二流动面730是平面的,并且第一流动面720与第二流动面730不平行。在替代性实施例中,第一流动面和第二流动面中的一者或两者可以是非平面的。例如,第一流动面和第二流动面中的一者或两者可以切成三维表面。

[0158] 图8描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件800的透视图。过滤器组件800是面板过滤器,所述面板过滤器由呈堆叠构型的多个过滤介质片材810构成,所述多个过滤介质片材限定第一多个槽纹840、第一流动面820以及相对于过滤器组件800与第一流动面相对的第二流动面830。多个堆叠的过滤介质片材810是过滤介质槽纹片材。多个堆叠的过滤介质片材810是不连续的。在各种实施例中,第一流动面820和第二流动面830中的至少一者是非平面的,并且在当前实施例中,第一流动面820和第二流动面830都是非平面的。

[0159] 多个过滤介质片材810累积地限定多个槽纹840。第一多个槽纹840中的每一个在第一流动面820处限定槽纹开口842,并且限定朝向第二流动面830的槽纹闭合件(未示出),其中槽纹闭合件类似于上文描述且至少在图2a和图4b中描绘的那些。在一些实施例中,多

个槽纹840中的至少一个槽纹845限定非平面的槽纹开口842。第一多个槽纹840中的每一个限定从第一流动面820到第二流动面830的槽纹距离。每个过滤介质片材810可表征为具有在平行于x轴的方向上延伸的宽度和在平行于z轴的方向上延伸的长度。多个过滤介质片材810在平行于y轴的方向上堆叠。

[0160] 在多个实施例中,过滤器组件800至少具有第一过滤介质片材850和第二过滤介质片材860,它们相互限定第一流动面820、第二流动面830以及第一多个槽纹840的一部分。在该示例中,第一过滤介质片材850和第二过滤介质片材860都是槽纹片材。第一多个槽纹840的一部分中的第一槽纹841限定第一槽纹距离 $d_1$ ,并且第一多个槽纹840中的第二槽纹843限定第二槽纹距离 $d_2$ 。在当前示例中,第一槽纹距离 $d_1$ 大于第二槽纹距离 $d_2$ ,但是在一些其他实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 小于第二槽纹距离 $d_2$ 。第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 相差大于2mm并且还可以相差先前讨论的量和范围。

[0161] 过滤器组件800还具有第三过滤介质片材870,其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材860相互限定第二多个槽纹880、第一流动面820和第二流动面830。第二多个槽纹880中的每一个从第一流动面820延伸到第二流动面830。第二多个槽纹880中的每一个在第二流动面830处限定槽纹开口(在该视图中不可见),并且限定朝向第一流动面820的槽纹闭合件。槽纹闭合件可以是朝向第一流动面820设置在第二过滤介质片材860与第三过滤介质片材870之间的障碍物。

[0162] 第二多个槽纹880可具有在第一流动面820与第二流动面830之间限定第三槽纹距离 $d_3$ 的第三槽纹847。在当前示例中,第三槽纹距离 $d_3$ 大于第一槽纹距离 $d_1$ 和第二槽纹距离 $d_2$ ,但是设想槽纹距离之间的替代相对关系。第一槽纹距离 $d_1$ 与第三槽纹距离 $d_3$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 、第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 中的每一者相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 相差本文先前描述的量和范围。

[0163] 在当前示例中,第二槽纹843在x轴方向上邻近第一槽纹841,但是在一些其他实施例中,第二槽纹843不邻近第一槽纹841。在一些实施例中,第三槽纹847在y轴方向上相对于第一槽纹841定位,但是在其他实施例中,第三槽纹847在y轴方向上不相对于第一槽纹841定位。在一些替代性实施例中,第三槽纹847可以是第一多个槽纹840中的一个槽纹。

[0164] 在当前示例中,第一流动面820是非平面的,第二流动面830是非平面的。特别地,第一流动面820相对于过滤器组件800凹入。类似地,第二流动面830相对于过滤器组件凹入。在替代性示例中,第一流动面和第二流动面都是平面的并且彼此不平行。在一些实施例中,第一多个槽纹840是平行的,但是在一些实施例中,第一多个槽纹840是不平行的。

[0165] 类似于上述实施例,过滤器组件800通常被构造在第一流动面820与第二流动面830之间限定穿过过滤介质810的流体通路818,使得流体被过滤介质810过滤。

[0166] 图7和图8所描述和描绘的示例性过滤器组件可以通过各种不同的方法来构造。在至少一个实施例中,将槽纹障碍物在相关位置处沉积在相邻过滤介质片材之间,并且将过滤介质片材堆叠。然后利用切割工具(上文已经参考图3提及的切割工具的示例)来切割堆叠的介质,以将第一流动面和/或第二流动面形成为期望构型。在替代性实施例中,将与流动面相对应的过滤介质片材的边缘切割成期望构型,然后将切割的介质片材堆叠以形成过滤器组件。在切割过滤介质片材之前或之后,可将槽纹障碍物沉积在过滤介质片材上。

[0167] 图9描绘了与本文披露的技术相符合的另一个示例性过滤器组件900的透视图。过滤器组件900是面板过滤器，所述面板过滤器由呈堆叠构型的多个过滤介质片材910构成，所述多个过滤介质片材限定第一多个槽纹940、过滤器组件900的第一流动面920以及相对于过滤器组件900与第一流动面920相对的第二流动面930。多个过滤介质片材910是过滤介质槽纹片材。在各种实施例中，第一流动面920和第二流动面930中的至少一者是非平面的，并且在当前实施例中，第一流动面920是非平面的，第二流动面930是平面的。

[0168] 多个过滤介质片材910相对于彼此连续。每个过滤介质片材具有第一折痕912，所述第一折痕限定过滤器组件900的第一流动面920。每个过滤介质片材910具有第二折痕914（仅其一小部分可见），所述第二折痕限定过滤器组件900的第二流动面930。第一多个槽纹940中的每一个在第一流动面920处限定槽纹开口942，并且限定朝向第二流动面930的槽纹闭合件916。槽纹闭合件916由过滤介质限定在第二流动面930上，其中过滤介质在第二流动面930上的相邻的第二折痕914之间延伸。

[0169] 在一些实施例中，多个槽纹940中的至少一个槽纹945限定非平面的槽纹开口942。第一多个槽纹940中的每一个限定从第一流动面920到第二流动面930的槽纹距离。每个过滤介质片材910可表征为具有在平行于x轴的方向上延伸的宽度和在平行于z轴的方向上延伸的长度。多个过滤介质片材910在平行于y轴的方向上堆叠。

[0170] 在多个实施例中，过滤器组件900至少具有第一过滤介质片材950和第二过滤介质片材960，它们相互限定第一流动面920、第二流动面930以及第一多个槽纹940的一部分。在该示例中，第一过滤介质片材950和第二过滤介质片材960都是槽纹片材。第一多个槽纹940的一部分中的第一槽纹941限定第一槽纹距离 $d_1$ ，并且第一多个槽纹940中的第二槽纹943限定第二槽纹距离 $d_2$ 。在当前示例中，第一槽纹距离 $d_1$ 小于第二槽纹距离 $d_2$ ，但是在一些其他实施例中，第一槽纹距离 $d_1$ 大于第二槽纹距离 $d_2$ 。第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 相差大于2mm并且还可以相差先前讨论的量和范围。

[0171] 过滤器组件900还具有第三过滤介质片材970，其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材960相互限定第二多个槽纹980、第一流动面920和第二流动面930。第二多个槽纹980中的每一个从第一流动面920延伸到第二流动面930。第二多个槽纹980中的每一个在第二流动面930处限定槽纹开口（在该视图中不可见），并且限定朝向第一流动面920的槽纹闭合件916。槽纹闭合件可以是朝向第一流动面920设置在第二过滤介质片材960与第三过滤介质片材970之间的障碍物。在当前实施例中，槽纹闭合件916是过滤介质的由一个或多个折痕912限定的一部分，类似于关于图6a和图6b所描述的。第二多个槽纹980可具有在第一流动面920与第二流动面930之间限定第三槽纹距离 $d_3$ 的第三槽纹981。在当前示例中，第三槽纹距离 $d_3$ 大于第一槽纹距离 $d_1$ 和第二槽纹距离 $d_2$ （尽管从当前观察角度并不清楚），但是设想槽纹距离之间的替代相对关系。第一槽纹距离 $d_1$ 与第三槽纹距离 $d_3$ 相差大于2mm。在一些实施例中，第一槽纹距离 $d_1$ 、第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 中的每一者相差大于2mm。在一些实施例中，第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 相差本文先前描述的量和范围。

[0172] 在图9的当前示例中，第二槽纹943在x轴方向上邻近第一槽纹941，但是在一些其他实施例中，第二槽纹943不邻近第一槽纹941。在一些实施例中，第三槽纹981在y轴方向上相对于第一槽纹941定位，但是在其他实施例中，第三槽纹981在y轴方向上不相对于第一槽

纹941定位。在一些替代性实施例中，第三槽纹981可以是第一多个槽纹940中的一个槽纹。

[0173] 在图9的当前示例中，第一流动面920是非平面的，第二流动面930是平面的。在替代的示例性实施例中，第一流动面和第二流动面都是平面的并且彼此不平行。在一些实施例中，第一多个槽纹940是平行的，但是在一些替代性实施例中，第一多个槽纹940是不平行的。另外，虽然在当前实施例中，过滤介质是带褶纹的，但是在一些其他实施例中，介质是不带褶纹的。

[0174] 类似于上述实施例，过滤器组件900通常被构造成在第一流动面920与第二流动面930之间限定穿过过滤介质910的流体通路918，使得流体被过滤介质910过滤。

[0175] 图10描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件1000的透视图。过滤器组件1000是面板过滤器，所述面板过滤器由呈堆叠构型的多个过滤介质片材1010构成，所述多个过滤介质片材限定第一多个槽纹1040、过滤器组件1000的第一流动面1020以及相对于过滤器组件1000与第一流动面1020相对的第二流动面1030。多个过滤介质片材1010是过滤介质槽纹片材。在当前实施例中，第一流动面1020是平面的，并且第二流动面1030是平面的，并且第一流动面1020与第二流动面1030不平行。

[0176] 多个过滤介质片材1010相对于彼此连续。每个过滤介质片材具有第一折痕1012，所述第一折痕限定过滤器组件1000的第一流动面1020。每个过滤介质片材1010具有第二折痕1014（仅其一小部分可见），所述第二折痕限定过滤器组件1000的第二流动面1030。第一多个槽纹1040中的每一个在第一流动面1020处限定槽纹开口1042，并且限定朝向第二流动面1030的槽纹闭合件1016。槽纹闭合件1016由过滤介质限定在第二流动面1030上，其中过滤介质在第二流动面1030上的相邻的第二折痕1014之间延伸。槽纹闭合件1016可以类似于在图6a和图6b的讨论中所描述的槽纹闭合件。

[0177] 第一多个槽纹1040中的每一个限定从第一流动面1020到第二流动面1030的槽纹距离。每个过滤介质片材1010可表征为具有在平行于x轴的方向上延伸的宽度和在平行于z轴的方向上延伸的长度。多个过滤介质片材1010在平行于y轴的方向上堆叠。

[0178] 在多个实施例中，过滤器组件1000至少具有第一过滤介质片材1050和第二过滤介质片材1060，它们相互限定第一流动面1020、第二流动面1030以及第一多个槽纹1040的一部分。在该示例中，第一过滤介质片材1050和第二过滤介质片材1060都是槽纹片材。第一多个槽纹1040的一部分中的第一槽纹1041限定第一槽纹距离 $d_1$ ，并且第一多个槽纹1040中的第二槽纹1043限定第二槽纹距离 $d_2$ 。在当前示例中，第一槽纹距离 $d_1$ 小于第二槽纹距离 $d_2$ ，但是在一些其他实施例中，第一槽纹距离 $d_1$ 大于第二槽纹距离 $d_2$ 。第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 相差大于2mm并且还可以相差先前讨论的量和范围。

[0179] 过滤器组件1000还具有第三过滤介质片材1070，其中第三过滤介质片材和第二过滤介质片材1060相互限定第二多个槽纹1080、第一流动面1020和第二流动面1030。第二多个槽纹1080中的每一个从第一流动面1020延伸到第二流动面1030。第二多个槽纹1080中的每一个在第二流动面1030处限定槽纹开口（在该视图中不可见），并且限定朝向第一流动面1020的槽纹闭合件1016。槽纹闭合件可以是朝向第一流动面1020设置在第二过滤介质片材1060与第三过滤介质片材1070之间的障碍物。在当前实施例中，槽纹闭合件1016是过滤介质的由一个或多个折痕1012限定的一部分。

[0180] 第二多个槽纹1080可具有在第一流动面1020与第二流动面1030之间限定第三槽

纹距离 $d_3$ 的第三槽纹1081。在当前示例中,第三槽纹距离 $d_3$ 小于第一槽纹距离 $d_1$ 和第二槽纹距离 $d_2$ ,但是在一些实施例中,第三槽纹距离 $d_3$ 大于第一槽纹距离 $d_1$ 和第二槽纹距离 $d_2$ 中的一者或两者。第一槽纹距离 $d_1$ 与第三槽纹距离 $d_3$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 、第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 中的每一者相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $d_1$ 与第二槽纹距离 $d_2$ 和第三槽纹距离 $d_3$ 相差本文先前描述的量和范围。

[0181] 在图10的当前示例中,第二槽纹1043在x轴方向上邻近第一槽纹1041,但是在一些其他实施例中,第二槽纹1043不邻近第一槽纹1041。在一些实施例中,第三槽纹1081在y轴方向上相对于第一槽纹1041定位,但是在其他实施例中,第三槽纹1081在y轴方向上不相对于第一槽纹1041定位。在一些替代性实施例中,第三槽纹1081可以是第一多个槽纹1040中的一个槽纹。

[0182] 在一些实施例中,第一多个槽纹1040是平行的,但是在一些实施例中,第一多个槽纹1040是不平行的。另外,尽管在当前实施例中,过滤介质是带褶纹的,但是在一些其他实施例中,褶纹介质是不带褶纹的,并且障碍物定位在过滤介质片材之间以封闭槽纹的端部。

[0183] 类似于上述实施例,过滤器组件1000通常被构造成在第一流动面1020与第二流动面1030之间限定穿过过滤介质1010的流体通路1018,使得流体被过滤介质1010过滤。

[0184] 图11A描绘了与本文披露的技术相符合的一个示例性过滤器组件。过滤器组件500由过滤介质510构成,所述过滤介质限定第一流动面520、第二流动面530以及从第一流动面520延伸到第二流动面530的多个槽纹540。在当前示例中,第一流动面510限定在过滤器组件500的第一端502上,第二流动面530限定在过滤器组件500的相对的第二端504上。

[0185] 过滤介质510是多个过滤介质片材,具体地是第一过滤介质片材512和第二过滤介质片材514。第二过滤介质片材514在图11B中可见,其描绘了呈平坦的未盘绕安排的过滤介质510的一部分,与图11A相符合的过滤器组件500中的盘绕的过滤介质510不同。图11B是第二过滤介质片材514的表面视图。第二过滤介质片材514与第一过滤介质片材512相邻。第一过滤介质片材512和第二过滤介质片材514相互限定多个槽纹540。过滤介质510限定绕z轴的盘绕构型。因此,第一过滤介质片材512和第二过滤介质片材514中的每一者限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹540也呈绕z轴的盘绕构型。

[0186] 如图11B中可见,过滤介质510(具体地第一过滤介质片材512和第二过滤介质片材514)是大体上细长的,这使得第一过滤介质片材512和第二过滤介质片材514能够绕z轴盘绕以形成过滤器组件。在该示例中,第一过滤介质片材512和第二过滤介质片材514是不连续的。第一过滤介质片材512限定第一边缘511和第二边缘513(图11A)。第二过滤介质片材514限定第三边缘515和第四边缘517(图11B)。第一边缘511和第三边缘515相互限定过滤器组件500的第一流动面520。第二边缘513和第四边缘517相互限定过滤器组件500的第二流动面530。第一边缘511和第三边缘515各自独立地形成波状线或起伏线。第二边缘513和第四边缘517各自独立地形成直线。在与当前实施例相符合的示例中,过滤介质510具有四个边缘。由于波状/起伏的边缘,过滤介质510的形状是大体上非矩形和非梯形的。特别地,第一边缘511和第三边缘515相互限定多个凹凸形状。

[0187] 在与当前实施例相符合的示例中,第一过滤介质片材512是带槽纹的,并且第二过滤介质片材514是表面片材。在当前实施例中,多个槽纹是平行的,但是在一些其他实施例中,多个槽纹是不平行的。

[0188] 过滤器组件500通常被构造成在第一流动面520与第二流动面530之间限定穿过过滤介质510的流体通路506,使得流体被过滤介质510过滤。特别地,多个槽纹540限定入口槽纹或出口槽纹,类似于图1中所描述的。

[0189] 多个槽纹540中的每一个限定槽纹开口542和槽纹闭合件(不可见)。槽纹开口542沿着槽纹形成流体通路506的最末端部分,以容纳流入或流出过滤器组件500的流体。槽纹闭合件阻碍沿着槽纹的流体流动,从而限定流体通路506穿过过滤介质510的一部分。因此,例如,多个入口槽纹可在第一流动面520处限定槽纹开口542,并且槽纹闭合件跨多个入口槽纹被限定成朝向第二流动面530。在一些实施例中,槽纹闭合件与第二流动面530相邻。更具体地,槽纹闭合件可以邻接第二流动面530。槽纹闭合件可以类似于上述槽纹闭合件。

[0190] 在当前实施例中,当过滤介质被盘绕时(图11A),在第一过滤介质片材512的外表面516(图11A)与第二过滤介质片材514的外表面518(图11B)之间限定的体积限定流体通路506,所述流体通路不必表征为由多个槽纹限定。

[0191] 障碍物可以设置在圈内并且在多个槽纹540的外部,使得穿过过滤器组件500的第一流动面520和第二流动面530的流体必须首先穿过过滤介质510。另外的障碍物也可以设置在过滤介质中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件500的外周边和在过滤器组件500的中心开口中。障碍物可以通过将粘合剂(诸如胶珠)沉积在相关位置处来形成。

[0192] 多个槽纹540中的每一个在第一流动面520与第二流动面530之间限定槽纹距离。在当前实施例中,多个槽纹540中的第一槽纹544在第一流动面520与第二流动面530之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹540中的第二槽纹546在第一流动面520与第二流动面530之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些示例中,如当前所描绘的,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在某些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至520mm、510mm至520mm、或15mm至25mm。

[0193] 在一些实施例中,多个槽纹540中的第三槽纹548在第一流动面520与第二流动面530之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。在当前示例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 且小于第二槽纹距离 $D_2$ 。

[0194] 过滤器组件500的第一流动面520与过滤器组件500的第二流动面530之间的槽纹距离的差异也通过流动面相对于彼此的形状来证明。在各种实施例中,第一流动面520和第二流动面530中的至少一者是非平面的。在各种实施例中,第一流动面520和第二流动面530中的至少一者是基本上平面的。在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面520是非平面的,第二流动面530是平面的。此外,在该特定实施例中,第一流动面520被配置成使得其在z方向上从过滤器组件向外突出。第一流动面520的形状相对于Z轴是大体上不对称的。

[0195] 应当理解,在一些替代性实施例中,第一流动面520可以是平面的,第二流动面530可以是非平面的。在一些实施例中,多个槽纹540中的至少一个槽纹限定非平面的槽纹开

口。

[0196] 在与当前实施例相符合的示例中,障碍物549沿着第二过滤介质片材514的长度邻近第二过滤介质片材514的第四边缘517设置。当过滤介质510呈盘绕构型时,第二过滤介质片材514的第四边缘515是大体上平面的。在此,当过滤介质510呈盘绕构型时,障碍物549也是大体上平面的。

[0197] 图12A描绘了与本文披露的技术相符合的示例性过滤器组件550,并且图12B描绘了呈未盘绕或平面安排的相应过滤介质560的表面视图。过滤器组件550由过滤介质560构成,所述过滤介质限定第一流动面570、第二流动面580以及从第一流动面570延伸到第二流动面580的多个槽纹590。在当前示例中,第一流动面560限定在过滤器组件550的第一端552上,第二流动面580限定在过滤器组件550的相对的第二端554上。

[0198] 过滤介质560是多个过滤介质片材,具体地是第一过滤介质片材562和第二过滤介质片材564。第二过滤介质片材564在图12B中可见,其是呈平坦的未盘绕安排的过滤介质560的一部分,与图12A相符合的形成过滤器组件550的盘绕的过滤介质560不同。图12B是第二过滤介质片材564的表面视图。第二过滤介质片材564与第一过滤介质片材562相邻。第一过滤介质片材562和第二过滤介质片材564相互限定多个槽纹590。过滤介质562可具有多种构型,所述多种构型的一些示例结合图4a至图4d进行描述并且也将在下文描述。在当前实施例中,多个槽纹是平行的,但是在一些其他实施例中,多个槽纹是不平行的。

[0199] 过滤介质560限定绕z轴的盘绕构型。因此,第一过滤介质片材562和第二过滤介质片材564中的每一者限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹590也呈绕z轴的盘绕构型。

[0200] 如图12B中可见,过滤介质560(具体地第一过滤介质片材562和第二过滤介质片材564)是大体上细长的,这使得第一过滤介质片材562和第二过滤介质片材564能够绕z轴盘绕以形成过滤器组件。在该示例中,第一过滤介质片材562和第二过滤介质片材564可以是连续的或不连续的。在片材是不连续的实施例中,第一过滤介质片材562限定第一边缘561和第二边缘563(图12A),并且第二过滤介质片材564限定第三边缘565和第四边缘567(图12B)。第一边缘561和第三边缘565相互限定过滤器组件550的第一流动面570。第二边缘563和第四边缘567相互限定过滤器组件550的第二流动面580。第二边缘563和第四边缘567各自独立地形成限定过滤介质550的边缘的直线。

[0201] 第一边缘561和第三边缘565相互且独立地形成阶梯状线。阶梯状线具有由竖直区段574接合的水平区段572。基于阶梯状边缘,过滤介质550的形状是大体上非矩形和非梯形的。

[0202] 过滤器组件550通常被构造在第一流动面570与第二流动面580之间限定穿过过滤介质560的流体通路556,使得流体被过滤介质560过滤。特别地,多个槽纹590限定入口槽纹或出口槽纹,类似于如上所述。

[0203] 多个槽纹590中的每一个限定槽纹开口592和槽纹闭合件(不可见)。槽纹开口592沿着槽纹形成流体通路556的最末端部分,以容纳流入或流出过滤器组件550的流体。槽纹闭合件阻碍沿着槽纹的流体流动,从而限定流体通路556穿过过滤介质560的一部分。因此,例如,多个入口槽纹可在第一流动面570处限定槽纹开口592,并且槽纹闭合件跨多个入口槽纹被限定成朝向第二流动面580。在一些实施例中,槽纹闭合件与第二流动面580相邻。更具体地,槽纹闭合件可以邻接第二流动面580。槽纹闭合件可以类似于上述槽纹闭合件。

[0204] 在当前实施例中,当过滤介质被盘绕时(图12A),在第一过滤介质片材562的外表面566(图12A)与第二过滤介质片材564的外表面568(图12B)之间限定的体积限定流体通路556,所述流体通路不必表征为由多个槽纹限定。

[0205] 障碍物可以设置在圈内并且在多个槽纹590的外部,使得穿过过滤器组件550的第一流动面570和第二流动面580的流体必须首先穿过过滤介质560。另外的障碍物也可以设置在过滤介质中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件550的外周边和在过滤器组件550的中心开口中。障碍物可以通过将粘合剂(诸如胶珠)沉积在相关位置处来形成。

[0206] 多个槽纹590中的每一个在第一流动面570与第二流动面580之间限定槽纹距离。在当前实施例中,多个槽纹590中的第一槽纹594在第一流动面570与第二流动面580之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹590中的第二槽纹596在第一流动面570与第二流动面580之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些示例中,如当前所描绘的,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在某些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至570mm、560mm至570mm、或15mm至25mm。

[0207] 在一些实施例中,多个槽纹590中的第三槽纹598在第一流动面570与第二流动面580之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。在当前示例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,如将理解的,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者,并且小于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的另一者。

[0208] 过滤器组件550的第一流动面570与过滤器组件550的第二流动面580之间的槽纹距离的差异也通过流动面相对于彼此的形状来证明。在各种实施例中,第一流动面570和第二流动面580中的至少一者是非平面的。在各种实施例中,第一流动面570和第二流动面580中的至少一者是基本上平面的。在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面570是非平面的,第二流动面580是平面的。此外,在该特定实施例中,第一流动面570具有阶梯状构型,其中第一流动面570限定多个平面576。每个平面可以在z方向上与形成第一流动面570的其他平面偏移。第一流动面520的总体形状可以相对于z轴径向对称,尽管在一些实施例中,第一流动面的总体形状相对于z轴是不对称的。

[0209] 应当理解,在一些替代性实施例中,第一流动面570可以是平面的,第二流动面580可以是非平面的。在一些实施例中,多个槽纹590中的至少一个槽纹限定非平面的槽纹开口。

[0210] 在与当前实施例相符合的示例中,障碍物599沿着第二过滤介质片材564的长度邻近第二过滤介质片材564的第四边缘567设置。因为第二过滤介质片材564的第四边缘565在过滤介质560呈盘绕构型时是大体上平面的,因此障碍物599在过滤介质560呈盘绕构型时也是大体上平面的。

[0211] 与前两个示例相似,图13A描绘了与本文披露的技术相符合的一个示例性过滤器

组件1800，其中过滤器组件1800是盘绕的过滤介质1810，并且图13B描绘了呈未盘绕安排的过滤介质1810的表面视图。过滤器组件1800由过滤介质1810构成，所述过滤介质限定第一流动面1820、第二流动面1830以及从第一流动面1820延伸到第二流动面1830的多个槽纹1840。在当前示例中，第一流动面1810限定在过滤器组件1800的第一端1802上，第二流动面1830限定在过滤器组件1800的相对的第二端1804上。

[0212] 过滤介质1810是多个过滤介质片材，具体地是第一过滤介质片材1812和第二过滤介质片材1814。第二过滤介质片材1814在图13B中可见，其是呈平面的未盘绕的过滤介质1810的一部分。图13B是第二过滤介质片材1814的表面视图。第二过滤介质片材1814与第一过滤介质片材1812相邻。第一过滤介质片材1812和第二过滤介质片材1814相互限定多个槽纹1840。过滤介质1810可具有多种构型，所述多种构型的一些示例结合图4a至图4d进行描述并且也将在下文描述。

[0213] 过滤介质1810限定绕z轴的盘绕构型。因此，第一过滤介质片材1812和第二过滤介质片材1814中的每一者限定绕z轴的盘绕构型。这样，多个槽纹1840也呈绕z轴的盘绕构型。在当前实施例中，多个槽纹是平行的，但是在一些其他实施例中，多个槽纹是不平行的。

[0214] 如图13B中可见，过滤介质1810(具体地第一过滤介质片材1812和第二过滤介质片材1814)是大体上细长的，这使得第一过滤介质片材1812和第二过滤介质片材1814能够绕z轴盘绕以形成过滤器组件。在该示例中，第一过滤介质片材1812和第二过滤介质片材1814可以是不连续的。在此类实施例中，第一过滤介质片材1812限定第一边缘1811和第二边缘1813(图13A)，并且第二过滤介质片材1814限定第三边缘1815和第四边缘1817(图13B)。第一边缘1811和第三边缘1815相互限定过滤器组件1800的第一流动面1820。第二边缘1813和第四边缘1817相互限定过滤器组件1800的第二流动面1830。第一边缘1811和第三边缘1815相互且独立地形成具有凹凸部分的完全线。第二边缘1813和第四边缘1817相互且独立地形成直线。

[0215] 在与当前实施例相符合的示例中，过滤介质1810具有四个边缘：第一细长边缘1805(对应于第一边缘1811和第三边缘1815)、第二细长边缘1807(对应于第二边缘1811和第四边缘1815)、第一终端边缘1808以及第二终端边缘1809。至少基于由第一细长边缘1805限定的曲线，过滤介质1810的形状是大体上非矩形和非梯形的。

[0216] 过滤器组件1800通常被构造在第一流动面1820与第二流动面1830之间限定穿过过滤介质1810的流体通路1806，使得流体被过滤介质1810过滤。特别地，多个槽纹1840限定入口槽纹或出口槽纹，类似于图1中所描述的。

[0217] 多个槽纹1840中的每一个限定槽纹开口1842和槽纹闭合件(不可见)。槽纹开口1842沿着槽纹形成流体通路1806的最末端部分，以容纳流入或流出过滤器组件1800的流体。槽纹闭合件阻碍沿着槽纹的流体流动，从而限定流体通路1806穿过过滤介质1810的一部分。因此，例如，多个入口槽纹可在第一流动面1820处限定槽纹开口1842，并且槽纹闭合件跨多个入口槽纹被限定成朝向第二流动面1830。在一些实施例中，槽纹闭合件与第二流动面1830相邻。更具体地，槽纹闭合件可以邻接第二流动面1830。槽纹闭合件可以类似于上述槽纹闭合件。

[0218] 在当前实施例中，当过滤介质被盘绕时(图13A)，在第一过滤介质片材1812的外表面1816(图13A)与第二过滤介质片材1814的外表面1818(图13B)之间限定的体积限定流体

通路1806,所述流体通路不必表征为由多个槽纹限定。

[0219] 障碍物可以设置在圈内并且在多个槽纹1840的外部,使得穿过过滤器组件1800的第一流动面1820和第二流动面1830的流体必须首先穿过过滤介质1810。另外的障碍物也可以设置在过滤介质中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件1800的外周边和在过滤器组件1800的中心开口中。障碍物可以通过将粘合剂(诸如胶珠)沉积在相关位置处来形成。

[0220] 多个槽纹1840中的每一个在第一流动面1820与第二流动面1830之间限定槽纹距离。在当前实施例中,多个槽纹1840中的第一槽纹1844在第一流动面1820与第二流动面1830之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹1840中的第二槽纹1846在第一流动面1820与第二流动面1830之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些示例中,如当前所描绘的,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在某些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少10mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至1020mm、1010mm至1020mm、或15mm至25mm。

[0221] 在一些实施例中,多个槽纹1840中的第三槽纹1848在第一流动面1820与第二流动面1830之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。在当前示例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,如将理解的,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者,并且小于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的另一者。

[0222] 过滤器组件1800的第一流动面1820与过滤器组件1800的第二流动面1830之间的槽纹距离的差异也通过流动面相对于彼此的形状来证明。在各种实施例中,第一流动面1820和第二流动面1830中的至少一者是非平面的。在各种实施例中,第一流动面1820和第二流动面1830中的至少一者是基本上平面的。在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面1820是非平面的,第二流动面1830是平面的。此外,在该特定实施例中,第一流动面1820被配置成使得其在z方向上从过滤器组件向外突出。第一流动面1820的总体形状可以视为相对于z轴径向对称。

[0223] 应当理解,在一些替代性实施例中,第一流动面1820可以是平面的,第二流动面1830可以是非平面的。在一些实施例中,多个槽纹1840中的至少一个槽纹限定非平面的槽纹开口。

[0224] 在与当前实施例相符合的示例中,障碍物1849沿着第二过滤介质片材1814的长度邻近第二过滤介质片材1814的第四边缘1817设置。因为第二过滤介质片材1814的第四边缘1815在过滤介质1810呈盘绕构型时是大体上平面的,因此障碍物1849在过滤介质1810呈盘绕构型时也是大体上平面的。

[0225] 图14A描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件1100,其中过滤器组件1100是盘绕的过滤介质1110,并且图14B描绘了呈未盘绕安排的过滤介质1110的表面视图。过滤器组件1100由过滤介质1110构成,所述过滤介质限定第一流动面1120、第二流动面1130以及从第一流动面1120延伸到第二流动面1130的多个槽纹1140。在当前示例

中,第一流动面1110限定在过滤器组件1100的第一端1102上,第二流动面1130限定在过滤器组件1100的相对的第二端1104上。

[0226] 过滤介质1110是多个过滤介质片材,具体地是第一过滤介质片材1112和第二过滤介质片材1114。第二过滤介质片材1114在图14B中可见,其是呈平面安排的过滤介质1110的一部分。图14B是第二过滤介质片材1114的表面视图。第二过滤介质片材1114与第一过滤介质片材1112相邻。第一过滤介质片材1112和第二过滤介质片材1114相互限定多个槽纹1140。过滤介质1110可具有多种构型,所述多种构型的一些示例结合图4a至图4d进行描述并且也将在下文描述。

[0227] 注意,在图14A中省略了将在该设计的实际实现方式中限定的槽纹总数,以简化附图并提供有关第一流动面1120的相对复杂形状的清晰性。

[0228] 过滤介质1110限定绕z轴的盘绕构型。因此,第一过滤介质片材1112和第二过滤介质片材1114中的每一者限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹1140也呈绕z轴的盘绕构型。在当前实施例中,多个槽纹是平行的,但是在一些其他实施例中,多个槽纹是不平行的。

[0229] 如图14B中可见,过滤介质1110(具体地第一过滤介质片材1112和第二过滤介质片材1114)是大体上细长的,这使得第一过滤介质片材1112和第二过滤介质片材1114能够绕z轴盘绕以形成过滤器组件。在该示例中,第一过滤介质片材1112和第二过滤介质片材1114是连续的或不连续的。在片材是不连续的实施例中,第一过滤介质片材1112限定第一边缘1111和第二边缘1113(图14A),并且第二过滤介质片材1114限定第三边缘1115和第四边缘1117(图14B)。第一边缘1111和第三边缘1115相互限定过滤器组件1100的第一流动面1120。第二边缘1113和第四边缘1117相互限定过滤器组件1100的第二流动面1130。第一边缘1111和第三边缘1115各自独立地形成在过滤介质1110的长度上具有恒定频率的正弦波图案。第二边缘1113和第四边缘1117各自独立地形成直线。

[0230] 在与当前实施例相符合的示例中,过滤介质1110具有四个边缘:第一细长边缘1105(对应于第一边缘1111和第三边缘1115)、第二细长边缘1107(对应于第二边缘1111和第四边缘1115)、第一终端边缘1108以及第二终端边缘1109。至少基于由第一细长边缘限定的波图案,过滤介质1110的形状是大体上非矩形和非梯形的,所述波图案限定多个凹凸部分。

[0231] 过滤器组件1100通常被构造成在第一流动面1120与第二流动面1130之间限定穿过过滤介质1110的流体通路1106,使得流体被过滤介质1110过滤。特别地,多个槽纹1140限定入口槽纹或出口槽纹,类似于图1中所描述的。

[0232] 多个槽纹1140中的每一个限定槽纹开口1142和槽纹闭合件(不可见)。槽纹开口1142沿着槽纹形成流体通路1106的最末端部分,以容纳流入或流出过滤器组件1100的流体。槽纹闭合件阻碍沿着槽纹的流体流动,从而限定流体通路1106穿过过滤介质1110的一部分。因此,例如,多个入口槽纹可在第一流动面1120处限定槽纹开口1142,并且槽纹闭合件跨多个入口槽纹被限定成朝向第二流动面1130。在一些实施例中,槽纹闭合件与第二流动面1130相邻。更具体地,槽纹闭合件可以邻接第二流动面1130。槽纹闭合件可以类似于上述槽纹闭合件。

[0233] 在当前实施例中,当过滤介质被盘绕时(图14A),在第一过滤介质片材1112的外表面1116(图14A)与第二过滤介质片材1114的外表面1118(图14B)之间限定的体积限定流体

通路1106,所述流体通路不必表征为由多个槽纹限定。

[0234] 障碍物可以设置在圈内并且在多个槽纹1140的外部,使得穿过过滤器组件1100的第一流动面1120和第二流动面1130的流体必须首先穿过过滤介质1110。另外的障碍物也可以设置在过滤介质中的任何其他间隙中,以防止流体从中流过,诸如围绕过滤器组件1100的外周边和在过滤器组件1100的中心开口中。障碍物可以通过将粘合剂(诸如胶珠)沉积在相关位置处来形成。

[0235] 多个槽纹1140中的每一个在第一流动面1120与第二流动面1130之间限定槽纹距离。在当前实施例中,多个槽纹1140中的第一槽纹1144在第一流动面1120与第二流动面1130之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹1140中的第二槽纹1146在第一流动面1120与第二流动面1130之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些示例中,如当前所描绘的,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在某些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至20mm、10mm至20mm、或15mm至25mm。

[0236] 在一些实施例中,多个槽纹1140中的第三槽纹1148在第一流动面1120与第二流动面1130之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。在当前示例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 。在一些其他示例中,如将理解的,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者,并且小于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的另一者。

[0237] 过滤器组件1100的第一流动面1120与过滤器组件1100的第二流动面1130之间的槽纹距离的差异也通过流动面相对于彼此的形状来证明。在各种实施例中,第一流动面1120和第二流动面1130中的至少一者是非平面的。在各种实施例中,第一流动面1120和第二流动面1130中的至少一者是基本上平面的。在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面1120是非平面的,第二流动面1130是平面的。此外,在该特定实施例中,第一流动面1120被配置成使得过滤介质1110的第一细长边缘绕z轴周向起伏。

[0238] 应当理解,在一些替代性实施例中,第一流动面1120可以是平面的,第二流动面1130可以是非平面的。在一些实施例中,多个槽纹1140中的至少一个槽纹限定非平面的槽纹开口。

[0239] 在与当前实施例相符合的示例中,障碍物1149沿着第二过滤介质片材1114的长度邻近第二过滤介质片材1114的第四边缘1117设置。因为第二过滤介质片材1114的第四边缘1115在过滤介质1110呈盘绕构型时是大体上平面的,因此障碍物1149在过滤介质1110呈盘绕构型时也是大体上平面的。

[0240] 图15描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件1200的侧视剖面图。过滤器组件1200由过滤介质1210构成,所述过滤介质具有限定第一流动面1220的第一细长边缘1212、限定第二流动面1230的第二细长边缘1214以及从第一流动面1220延伸到第二流动面1230的多个槽纹1240。在当前示例中,第一流动面1220限定在过滤器组件1200的第一端1202上,第二流动面1230限定在过滤器组件1200的相对的第二端1204上。

[0241] 类似于本文描述的其他实施例,过滤器组件1200通常被构造成在第一流动面1220与第二流动面1230之间限定穿过过滤介质1210的流体通路1218,使得流体被过滤介质1210过滤。这样,多个槽纹1240中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件,如参考先前附图所描述。也类似于一些其他实施例,过滤器组件1200由呈绕z轴的盘绕构型的过滤介质1210构成。第一过滤介质片材1250和第二过滤介质片材1260相互限定多个槽纹1240。过滤介质1210具有带槽纹的第一过滤介质片材1250和与第一过滤介质片材1250相邻作为表面片材的第二过滤介质片材1260。图15的过滤器组件1200可以由过滤介质1210的各种构型来构造,所述各种构型的示例结合图4a至图4d描述,并且还如下文所述。

[0242] 第一过滤介质片材1250和第二过滤介质片材1260是大体上细长的。在该示例中,第一过滤介质片材1250和第二过滤介质片材1260是不连续的。第一过滤介质片材1250限定第一边缘1253,并且第二过滤介质片材1260限定第二边缘1263。第一边缘1253和第二边缘1263被配置成相互限定过滤器组件1200的第一流动面1220,并且因此限定第一细长边缘1212。第一过滤介质片材1250限定第三边缘1255,并且第二过滤介质片材1260限定第四边缘1265。第三边缘1255和第四边缘1265被配置成相互限定过滤器组件1200的第二流动面1230,并且因此限定第二细长边缘1214。

[0243] 第一过滤介质片材1250和第二过滤介质片材1260中的每一者被安排成限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹1240也呈绕z轴的盘绕构型。在该示例中,多个槽纹1240是大体上平行的。

[0244] 多个槽纹1240中的每一个在第一流动面1220与第二流动面1230之间限定槽纹距离。在当前实施例中,多个槽纹1240中的第一槽纹1244在第一流动面1220与第二流动面1230之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹1240中的第二槽纹1246在第一流动面1220与第二流动面1230之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在当前实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ ,但是在其他实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在多个实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至20mm、10mm至20mm、或15mm至25mm。

[0245] 在一些实施例中,多个槽纹1240中的第三槽纹1248在第一流动面1220与第二流动面1230之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。在当前实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ ,但是如上所述,槽纹距离可以具有其他相对关系。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。

[0246] 在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面1220是非平面的,第二流动面1230是非平面的。第一流动面和第二流动面中的一者或两者可以切成三维表面。在当前示例中,第一流动面1220和第二流动面1230中的至少一者是凹入的,并且因此限定相对于过滤器组件1200向内突起的空隙。在当前示例中,第一流动面1220和第二流动面1230各自限定凹陷部并且各自凹入。在一些其他实施例中,第一流动面1220和第二流动面1230中的一者相对于过滤器组件凹入,并且第一流动面1220和第二流动面1230中的另一者是平面的或突出。在当前示例中,第一流动面1220和第二流动面1230的总体形状相对于z轴是对称的。

在一些其他实施例中，第一流动面1220和第二流动面1230相对于z轴是不对称的。在一些实施例中，第一流动面1220和第二流动面1230具有类似形状，并且在其他实施例中，第一流动面1220和第二流动面1230具有相异形状。

[0247] 图16描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件1300的侧视剖面图。过滤器组件1300由过滤介质1310构成，所述过滤介质具有限定第一流动面1320的第一细长边缘1312、限定第二流动面1330的第二细长边缘1314以及从第一流动面1320延伸到第二流动面1330的多个槽纹1340。在当前示例中，第一流动面1320限定在过滤器组件1300的第一端1302上，第二流动面1330限定在过滤器组件1300的相对的第二端1304上。

[0248] 类似于本文描述的其他实施例，过滤器组件1300通常被构造成在第一流动面1320与第二流动面1330之间限定穿过过滤介质1310的流体通路1318，使得流体被过滤介质1310过滤。这样，多个槽纹1340中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件，如参考先前附图所描述。也类似于一些其他实施例，过滤器组件1300由呈绕z轴的盘绕构型的过滤介质1310构成。过滤介质1310具有带槽纹的第一过滤介质片材和与第一过滤介质片材相邻的第二过滤介质片材(目前无法从该视图中区分)。第一过滤介质片材和第二过滤介质片材相互限定多个槽纹。图16的过滤器组件1300可以由过滤介质1310的替代构型来构造，所述各种构型的示例结合图4a至图4d描述，并且还如下文所述。

[0249] 第一过滤介质片材和第二过滤介质片材中的每一者被安排成限定绕z轴的盘绕构型。这样，多个槽纹也呈绕z轴的盘绕构型。在该示例中，多个槽纹1340是大体上平行的。

[0250] 多个槽纹1340中的每一个在第一流动面1320与第二流动面1330之间限定槽纹距离。在当前实施例中，多个槽纹1340中的第一槽纹1344在第一流动面1320与第二流动面1330之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ，并且多个槽纹1340中的第二槽纹1346在第一流动面1320与第二流动面1330之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在当前实施例中，第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ ，但是在其他实施例中，第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在多个实施例中，第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于13mm。在一些实施例中，第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中，第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至20mm、10mm至20mm、或15mm至25mm。

[0251] 在一些实施例中，多个槽纹1340中的第三槽纹1348在第一流动面1320与第二流动面1330之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。在当前实施例中，第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ ，但是如上所述，槽纹距离可以具有其他相对关系。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中，第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。

[0252] 在各种实施例中，第一流动面1320和第二流动面1330中的至少一者是平面的。在与该特定实施例相符合的示例中，第一流动面1320是平面的，并且第二流动面1330是平面的，并且第一流动面1320与第二流动面1330不平行且不垂直。不同于图3的示例，在此，流动面中的每一个与槽纹不垂直。

[0253] 图17描绘了与本文披露的技术相符合的又一个示例性过滤器组件1400的侧视剖面图。过滤器组件1400由过滤介质1410构成，所述过滤介质具有限定第一流动面1420的第一细长边缘1412、限定第二流动面1430的第二细长边缘1414以及从第一流动面1420延伸到

第二流动面1430的多个槽纹1440。在当前示例中,第一流动面1420限定在过滤器组件1400的第一端1402上,第二流动面1430限定在过滤器组件1400的相对的第二端1404上。

[0254] 类似于本文描述的其他实施例,过滤器组件1400通常被构造成在第一流动面1420与第二流动面1430之间限定穿过过滤介质1410的流体通路1418,使得流体被过滤介质1410过滤。这样,多个槽纹1440中的每一个限定槽纹开口和槽纹闭合件,如参考先前附图所描述。也类似于一些其他实施例,过滤器组件1400由呈绕z轴的盘绕构型的过滤介质1410构成。过滤介质1410具有带槽纹的第一过滤介质片材和与第一过滤介质片材相邻的第二过滤介质片材(在该视图中不可辨识)。第一过滤介质片材和第二过滤介质片材可以与结合图4a至图4d描述的示例并且也与如下所述的示例相符合。

[0255] 第一过滤介质片材和第二过滤介质片材中的每一者被安排成限定绕z轴的盘绕构型。这样,多个槽纹1440也呈绕z轴的盘绕构型。在该示例中,多个槽纹1440是大体上平行的。

[0256] 多个槽纹1440中的每一个在第一流动面1420与第二流动面1430之间限定槽纹距离。在当前实施例中,多个槽纹1440中的第一槽纹1444在第一流动面1420与第二流动面1430之间限定第一槽纹距离 $D_1$ ,并且多个槽纹1440中的第二槽纹1446在第一流动面1420与第二流动面1430之间限定第二槽纹距离 $D_2$ 。在当前实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 小于第二槽纹距离 $D_2$ ,但是在其他实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 大于第二槽纹距离 $D_2$ 。在多个实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差大于2mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差至少5mm、至少8mm或甚至至少15mm。在一些实施例中,第一槽纹距离 $D_1$ 与第二槽纹距离 $D_2$ 相差3mm至20mm、10mm至20mm、或15mm至25mm。

[0257] 在一些实施例中,多个槽纹1440中的第三槽纹1448在第一流动面1420与第二流动面1430之间限定第三槽纹距离 $D_3$ 。在当前实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 大于第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ ,但是如上所述,槽纹距离可以具有其他相对关系。第三槽纹距离 $D_3$ 通常将与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的至少一者相差大于2mm。在一些实施例中,第三槽纹距离 $D_3$ 与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 两者相差大于2mm。第三槽纹距离 $D_3$ 可以与第一槽纹距离 $D_1$ 和第二槽纹距离 $D_2$ 中的一者或两者相差上述类似范围。

[0258] 在与该特定实施例相符合的示例中,第一流动面1420是非平面的,第二流动面1430是非平面的。第一流动面和第二流动面中的一者或两者可以切成三维表面。在当前示例中,第一流动面1420和第二流动面1430中的至少一者相对于过滤器组件1400突出。在当前示例中,第一流动面1420和第二流动面1430在z方向上各自从过滤器组件1400向外突出。在一些替代实施例中,第一流动面1420和第二流动面1430中的至少一者向外突出,并且第一流动面1420和第二流动面1430中的另一者凹入或是平面的。

[0259] 另外的介质构型

[0260] 本文描述的过滤器组件可以由过滤介质构成,所述过滤介质具有多种不同的构型,包括已经在本文中描绘的那些。包括在本文披露的任何示例性过滤器组件中的各种实施例可以结合有由槽纹片材和与槽纹片材相邻的表面片材构成的过滤介质,其中限定了在槽纹片材与表面片材之间延伸的多个槽纹。在那些实施例中的一些中,槽纹片材限定与表面片材相接触的多个突出部。示例性过滤介质例如在美国专利号9,623,362中进行描述,所述专利通过引用结合在此。

[0261] 另外,在那些实施例中的一些中,槽纹片材沿着槽纹的一部分的长度的至少一部分限定脊,其中脊是形成特定槽纹的介质的不同倾斜部分之间的相交线。另外,在那些实施例中的一些中,槽纹的至少一部分可以限定尖锐的槽纹峰,这意味着槽纹峰不弯曲。另外,在那些实施例中的一些中,槽纹的至少一部分可以从介质组件的第一流动面渐缩到介质组件的第二流动面。当然可以预期上述和其他槽纹构型,诸如在美国专利号7,959,702和美国专利号8,545,589中所披露的,所述专利通过引用结合在此。

[0262] 由与本文披露的技术相符合的槽纹介质构成的过滤器组件可以结合有平行或串行安排的不同类型的过滤介质,其中“不同类型的过滤介质”用于意指过滤介质由不同材料构成,或者具有在槽纹形状、槽纹大小、槽纹高度、槽纹宽度、槽纹长度、交叉槽纹面积和/或过滤介质上表现出差异的槽纹。此类构型在PCT公布号W0 2008/111923和美国专利申请号62/683,542中进行描述,所述专利通过引用结合在此。

[0263] 在一些实施例中,在过滤介质由槽纹片材和相互限定多个槽纹的表面片材构成的情况下,多个槽纹至少具有第一组槽纹和第二组槽纹,其中第一组槽纹和第二组槽纹在槽纹形状、槽纹大小、槽纹高度、槽纹宽度、槽纹长度、交叉槽纹面积和/或过滤介质上表现出差异。

[0264] 图18描绘了与各种实施例相符合的示例性过滤介质1500的截面视图。第一过滤介质片材1502和第二过滤介质片材1504相互限定多个槽纹1506。过滤器组件1500具有两种类型的槽纹:第一槽纹1510和第二槽纹1520。第一槽纹1510和第二槽纹1520被安排成并行流动。过滤介质1500可以用于形成盘绕的过滤器组件(如已描述),或者过滤介质1500可以与类似或不同的过滤介质一起堆叠以形成与本文的实施方式相符合的面板过滤器组件。在具有两种类型的槽纹的示例性构造中,如当前所描绘,可以选择第一槽纹和第二槽纹,使得第一个槽纹构成过滤器组件的体积的20%至50%,诸如过滤器组件的体积的20%、30%、40%或50%;第二个槽纹构成过滤器组件的体积的20%至50%,诸如过滤器组件的体积的20%、30%、40%或50%。

[0265] 在具有两种类型的槽纹的示例性构造中,可以选择第一槽纹和第二槽纹,使得第一个槽纹构成过滤器组件的介质表面积的20%至50%,诸如过滤器组件的介质表面积的20%、30%、40%或50%;并且第二个槽纹构成过滤器组件的介质表面积的20%至50%,诸如过滤器组件的介质表面积的20%、30%、40%或50%。

[0266] 在具有两种类型的槽纹的示例性构造中,可以选择第一槽纹和第二槽纹,使得第一个槽纹构成过滤器组件的入口面的20%至50%,诸如过滤器组件的入口面的20%、30%、40%或50%;并且第二个槽纹构成过滤器组件的入口面的20%至50%,诸如过滤器组件的入口面的20%、30%、40%或50%。

[0267] 虽然图18描绘了两种不同类型的槽纹,但是其他实施例可以具有结合在过滤介质中的另外的不同类型的槽纹。

[0268] 如本文所述的具有堆叠构型的过滤器组件可以由呈堆叠的多种不同类型的过滤介质构成。图19是示例性过滤器组件1600的表面示意图,示出了具有两种类型的过滤介质的堆叠构型。两种类型的过滤介质是第一介质1610和第二介质1620。过滤介质被串行安排。以堆叠构型示出介质,其中两种类型的过滤介质按介质类型分离而不混合。在该示例性实施例中,基于过滤器组件入口(或出口)面积,过滤介质1610与820与830的比率为大约4:3。

[0269] 在一些实现方式中,第一介质(具有第一多个槽纹)限定介质组件的入口面的10%至90%,诸如过滤器组件的入口面的10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%或90%;并且第二过滤器组件(具有第二多个槽纹)限定介质组件的入口面的90%至10%,诸如介质组件的入口面的90%、80%、70%、60%、50%、40%、30%、20%或10%。替代性地,第一多个槽纹构成介质组件的入口面的20%至40%,并且第二多个槽纹构成介质组件的入口面的60%至80%。在其他实现方式中,第一多个槽纹构成介质组件的入口面的40%至60%,并且第二多个槽纹构成介质组件的入口面的60%至40%。在又一实现方式中,第一多个槽纹构成介质组件的入口面的60%至90%,并且第二多个槽纹构成介质组件的入口面的40%至10%。具有与本披露内容相符合的盘绕的介质安排的介质组件也可以由串行安排的多种类型的过滤介质构成。图20是示例性过滤器组件1700的示意性截面图,示出了具有两种类型的过滤介质1710和1720的卷绕构型。介质卷绕成其中第一介质1710在内侧并且第二介质1720在外侧。第一介质1710和第二介质1720拼接在一起。虽然当前未描绘槽纹,但是应当理解,第一介质和第二介质中的每一者通常是槽纹介质。第一介质1710和第二介质1720可具有与以上参考图19描述的比率和参数一致的比率和参数。

[0270] 还应注意,如在本说明书和所附权利要求书中所使用,短语“被配置成”描述了被构造执行特定任务或采用特定结构的系统、设备或其他结构。短语“被配置成”可以与其他类似的短语诸如“被安排成”“被安排和配置成”、“被构造和安排成”、“被构造成”、“被制造和安排成”等互换使用。

[0271] 本说明书中所有的出版物和专利申请都表明了本技术所属领域的普通技术人员的水平。所有的出版物和专利申请通过援引并入本文,其程度如同明确且单独地通过引用而指明每一个单独的出版物或专利申请。

[0272] 本申请旨在涵盖对本主题的适配或改动。应当理解,以上说明旨在是说明性的,并且不是限制性的。

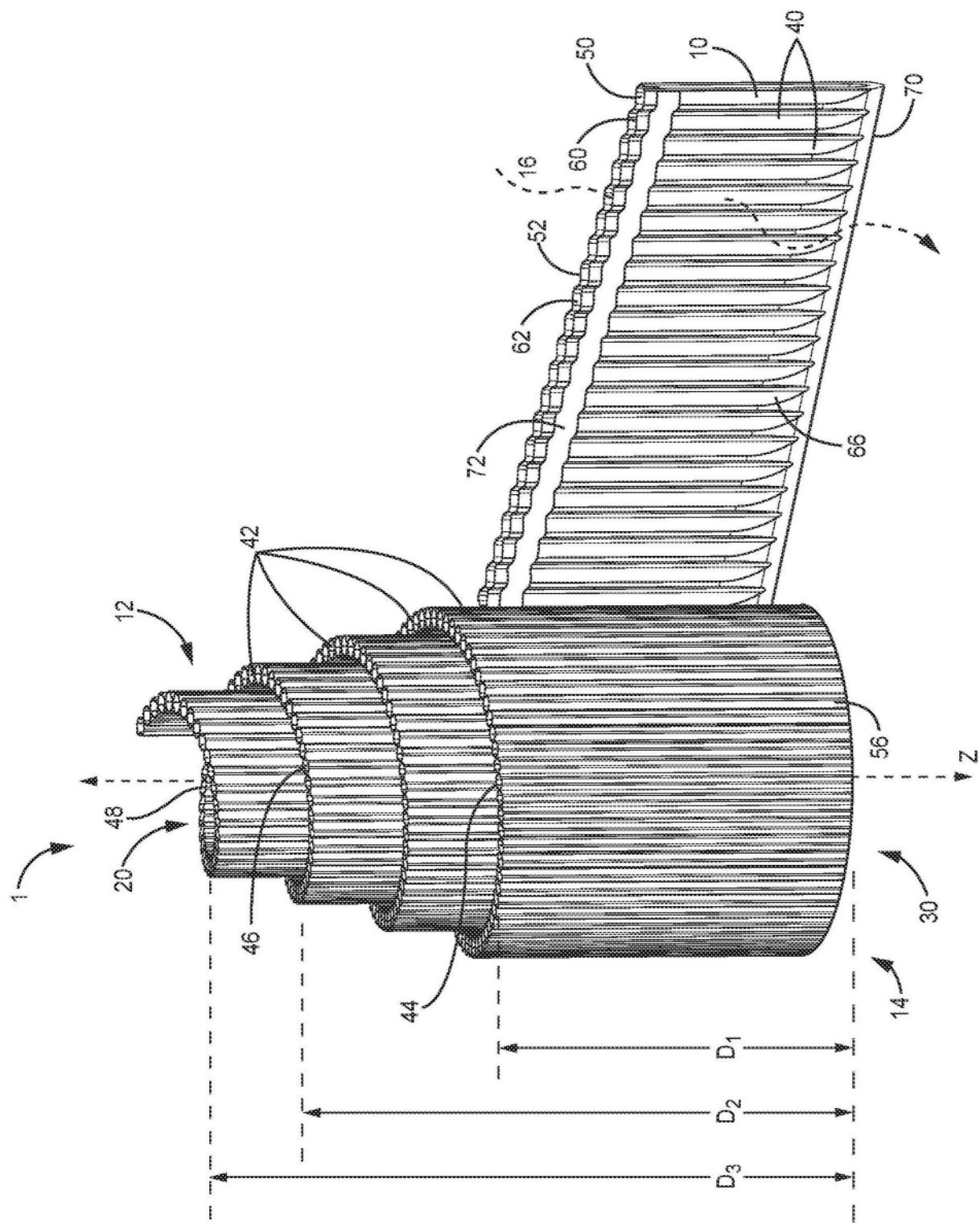
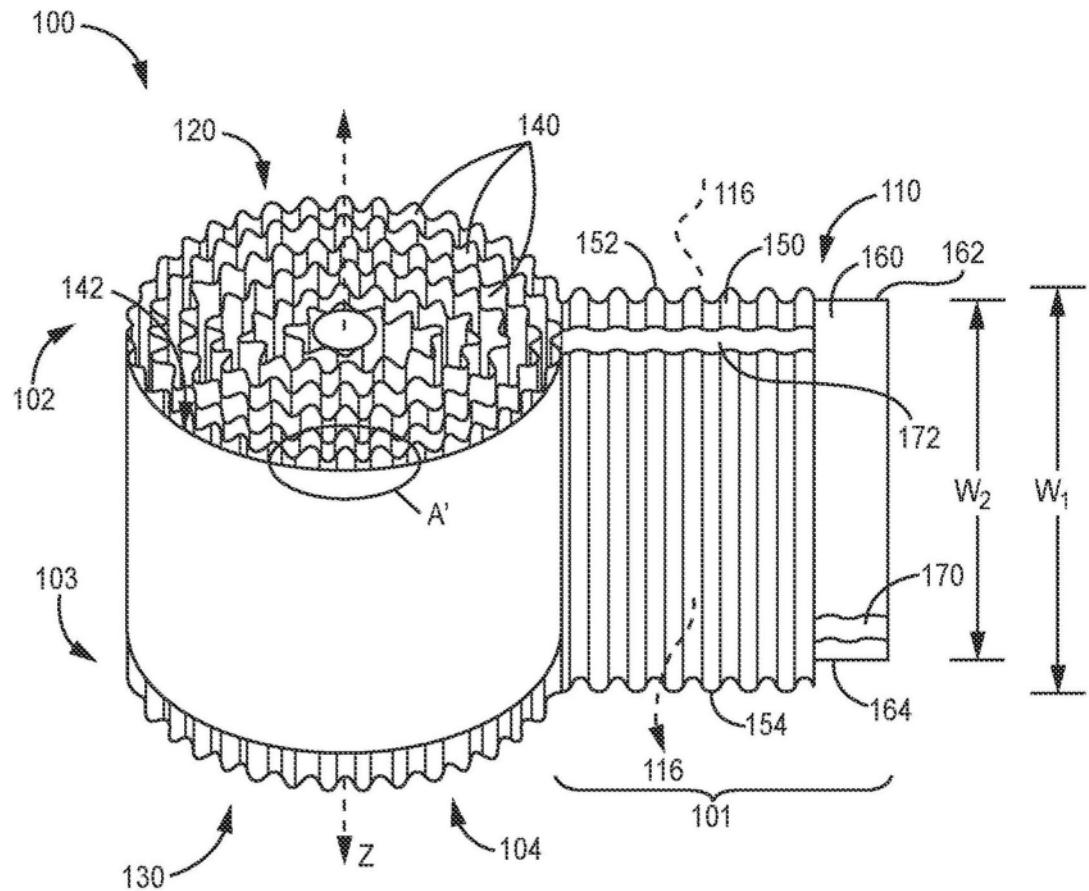


图1



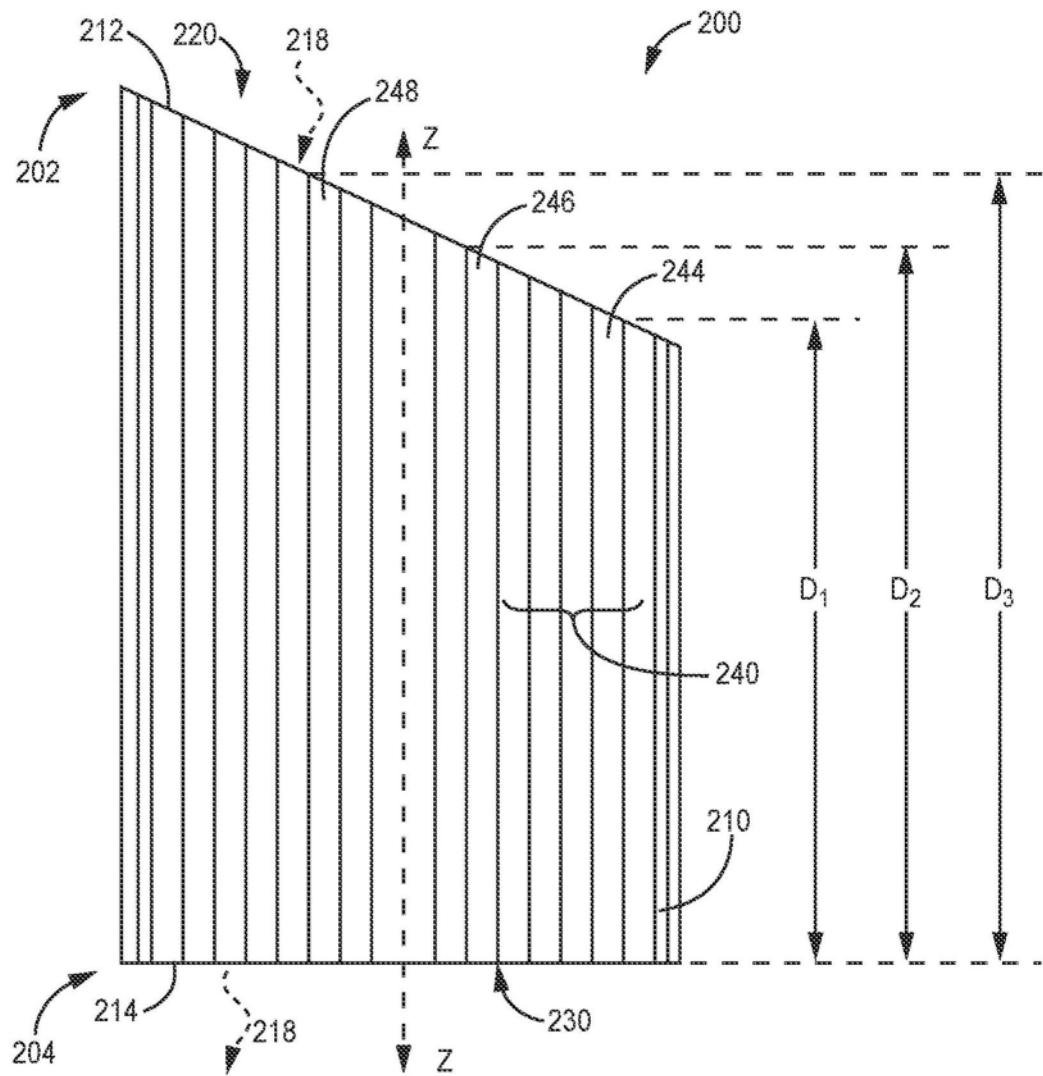


图3

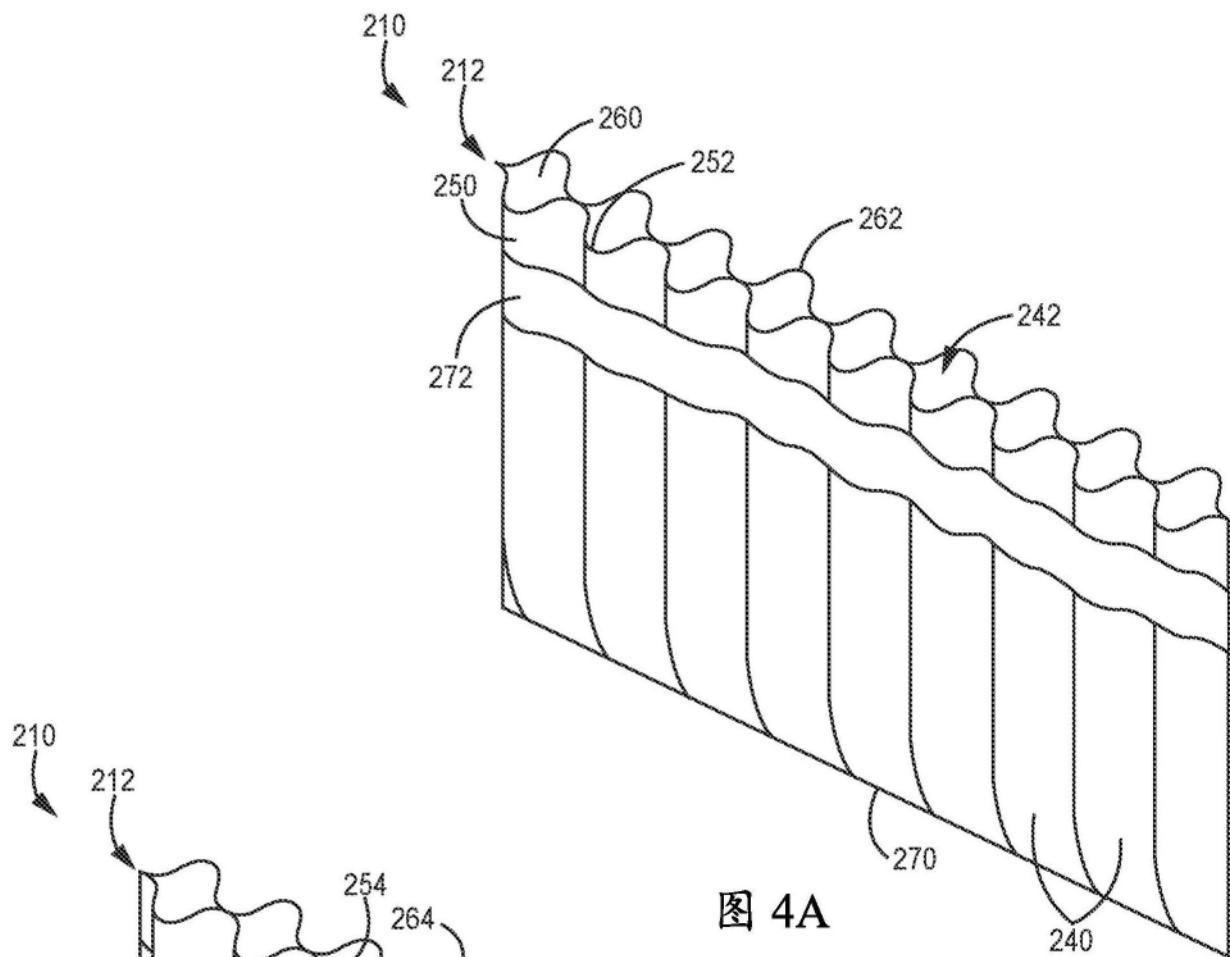


图 4A

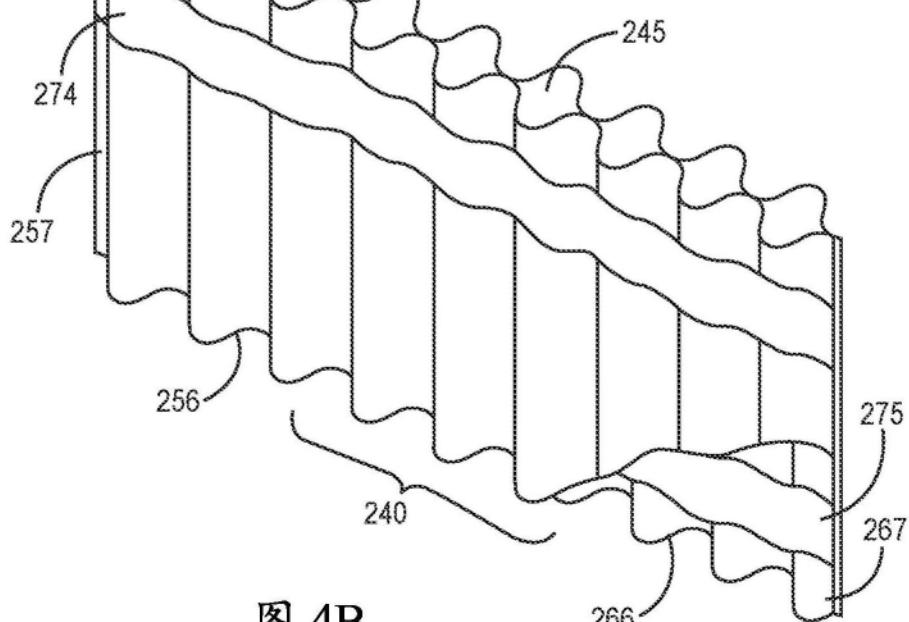


图 4B

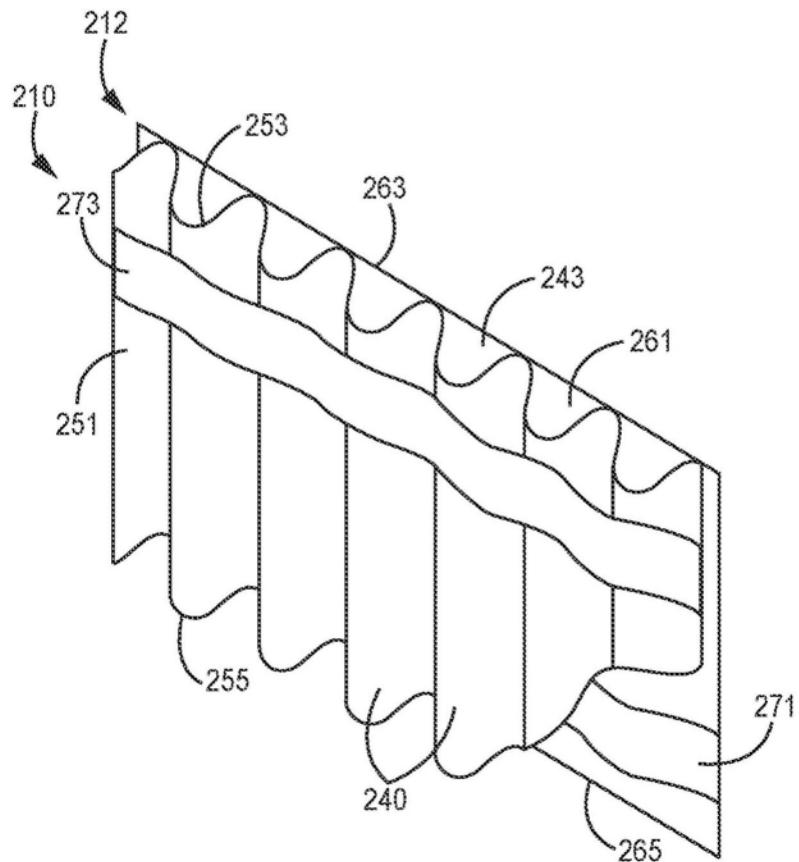


图4C

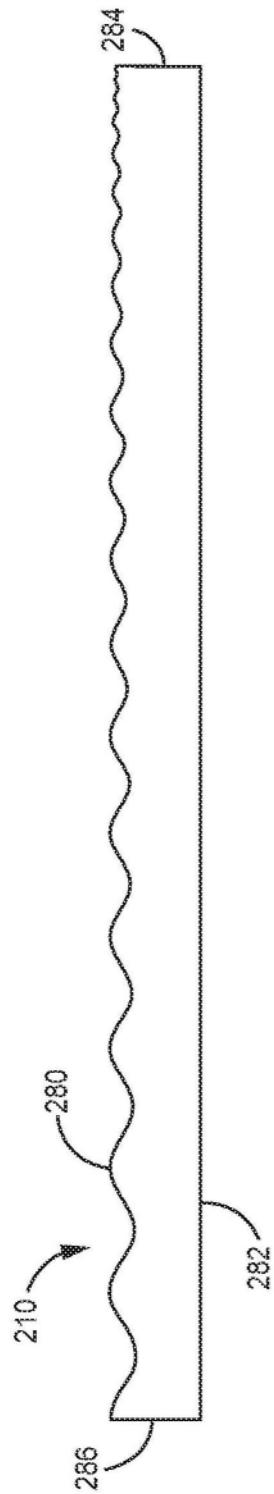


图4D

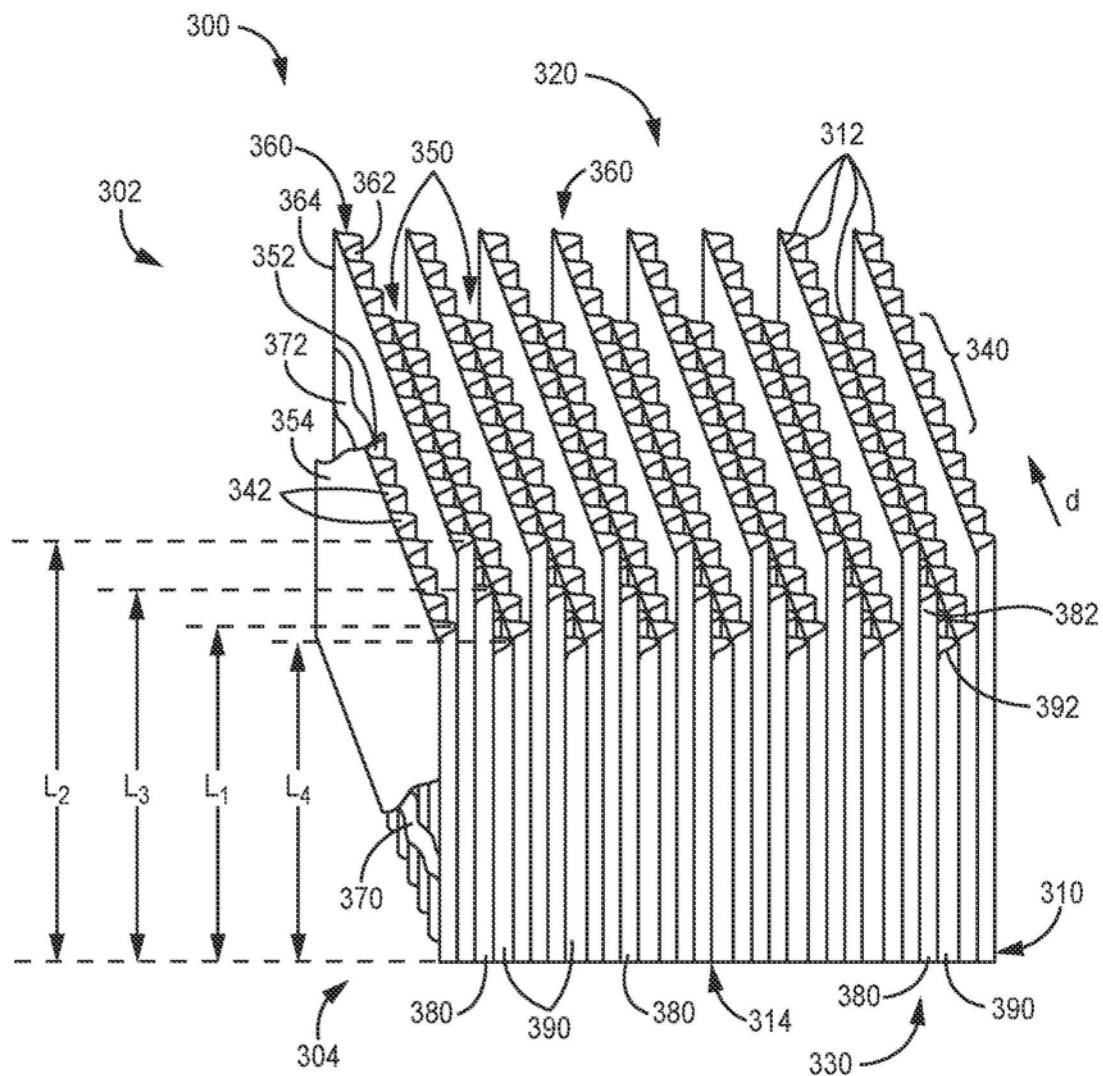


图5

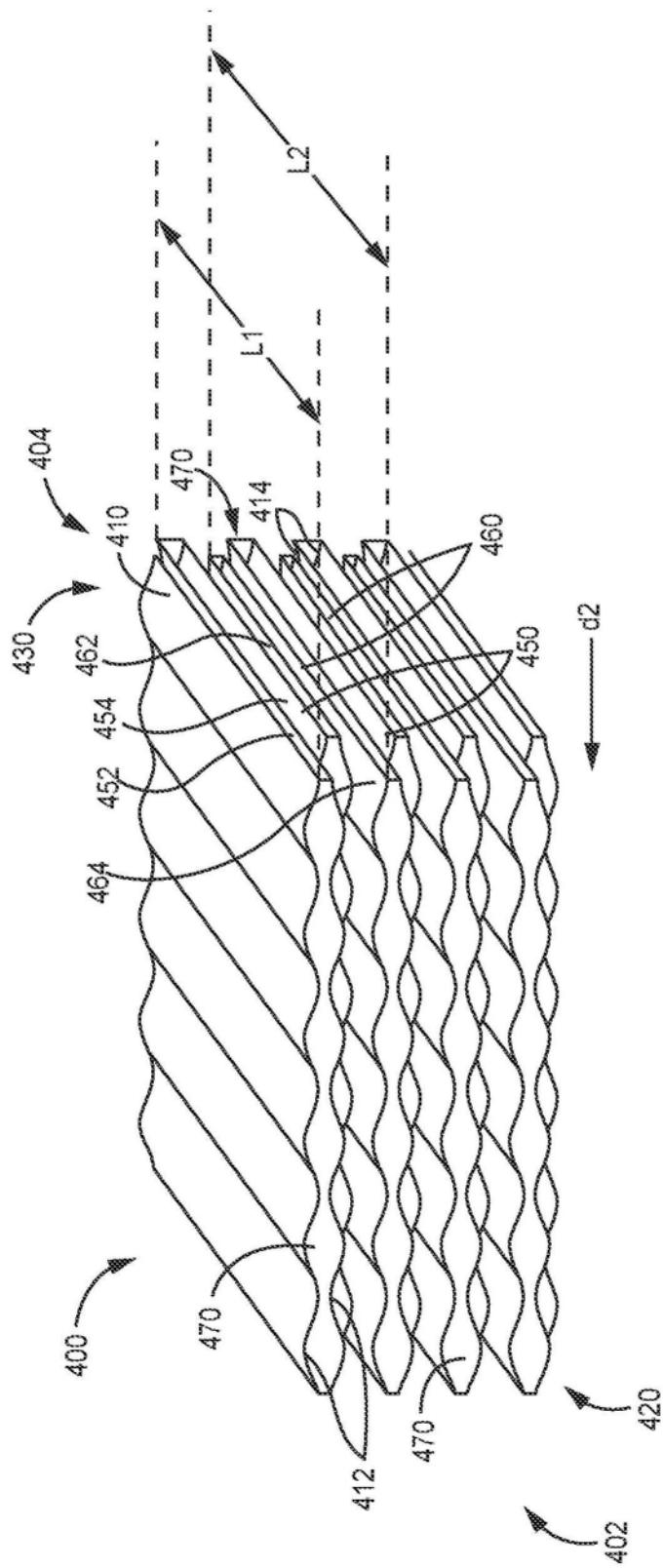


图6A

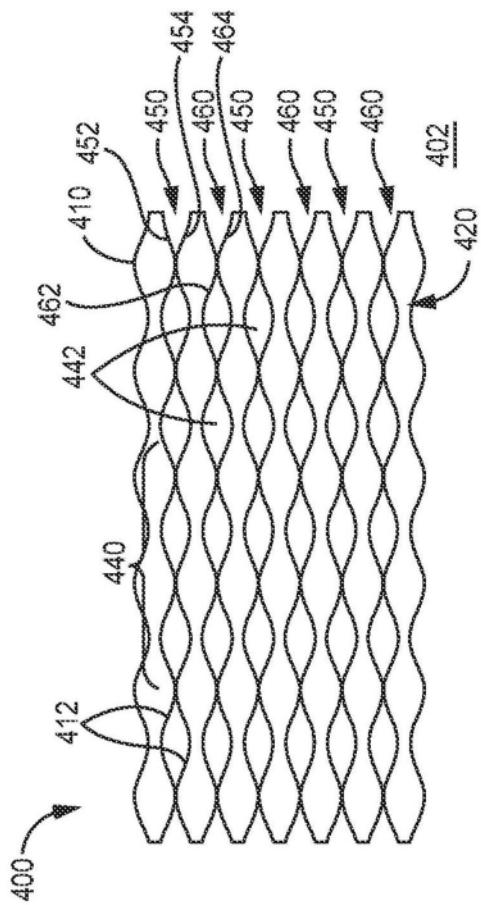


图6B

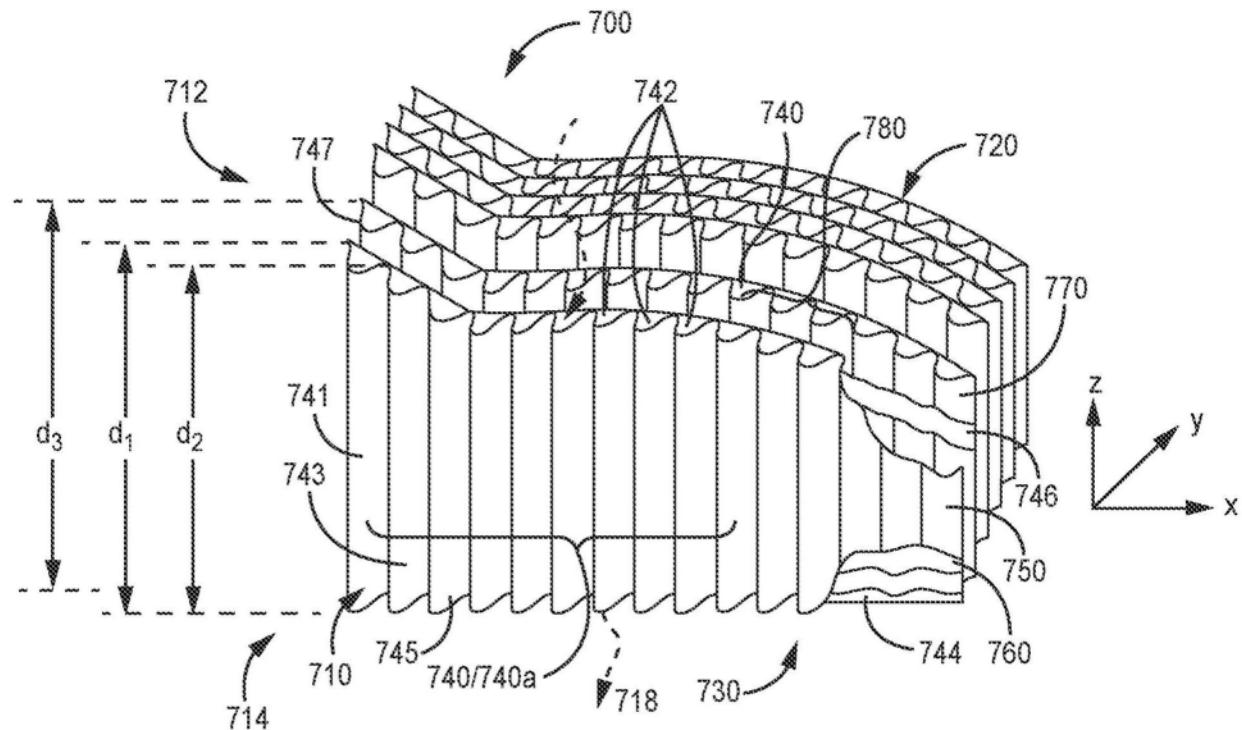


图7

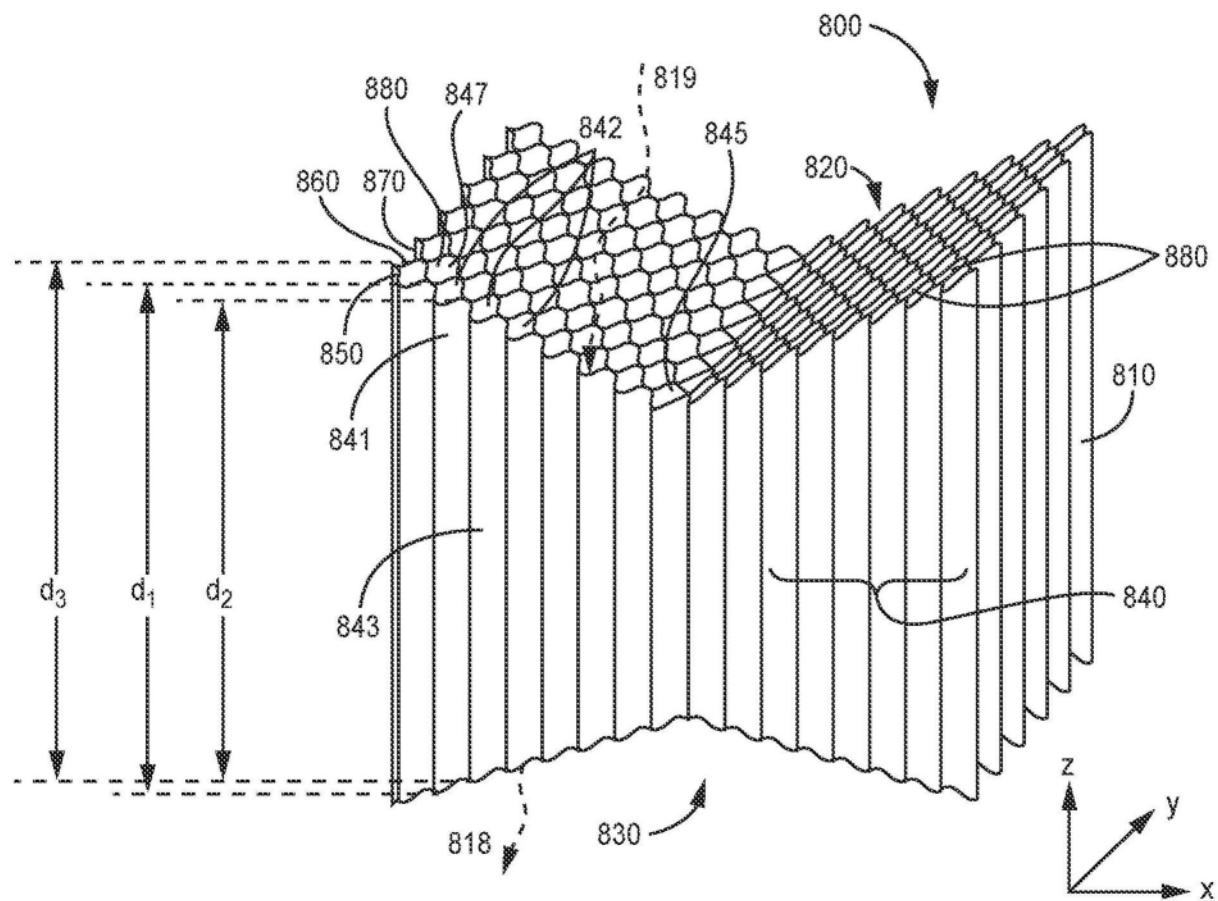


图8

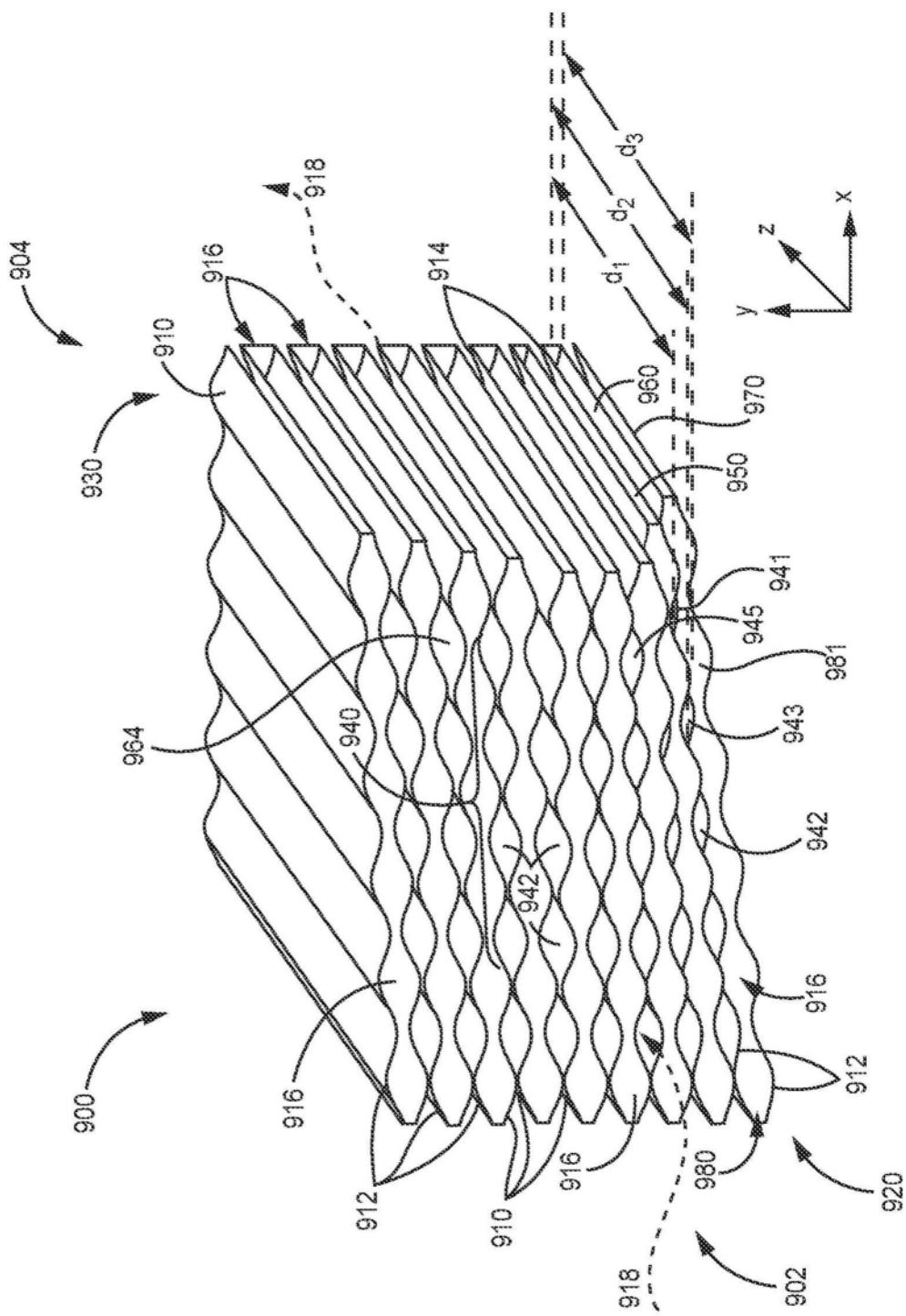


图9

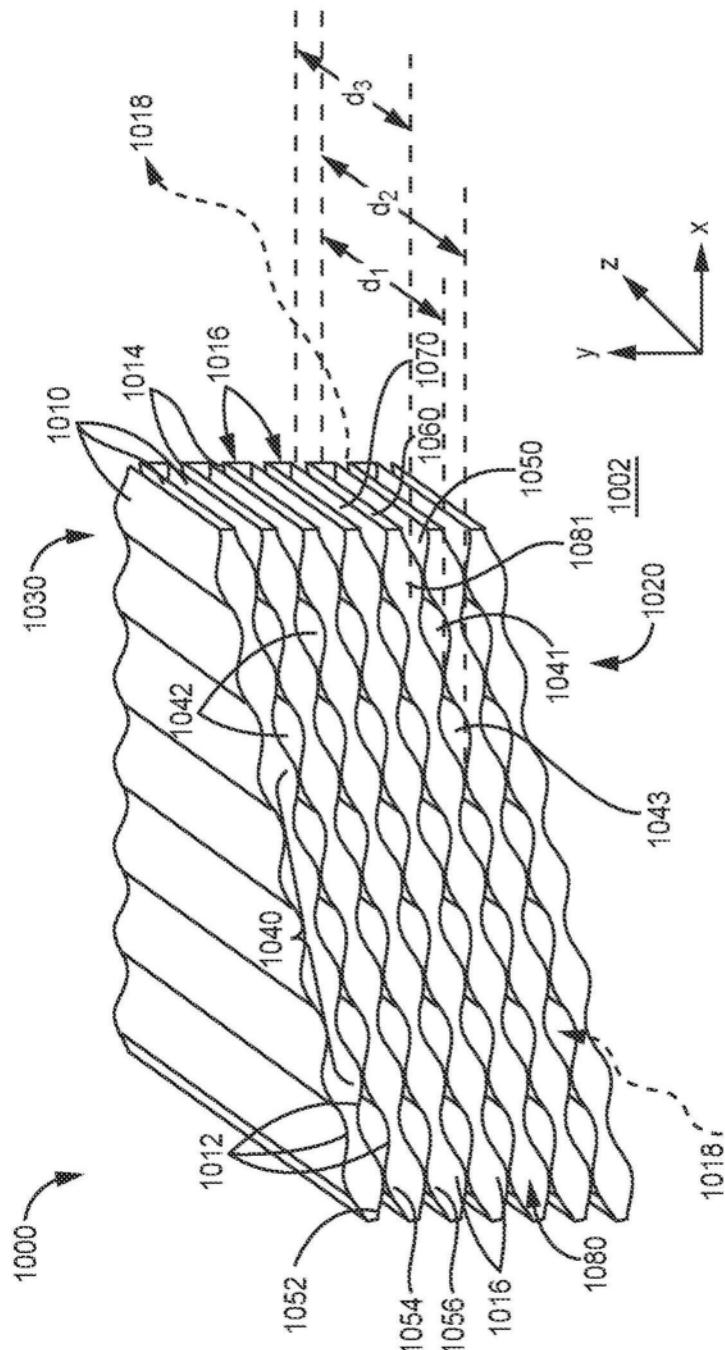


图10

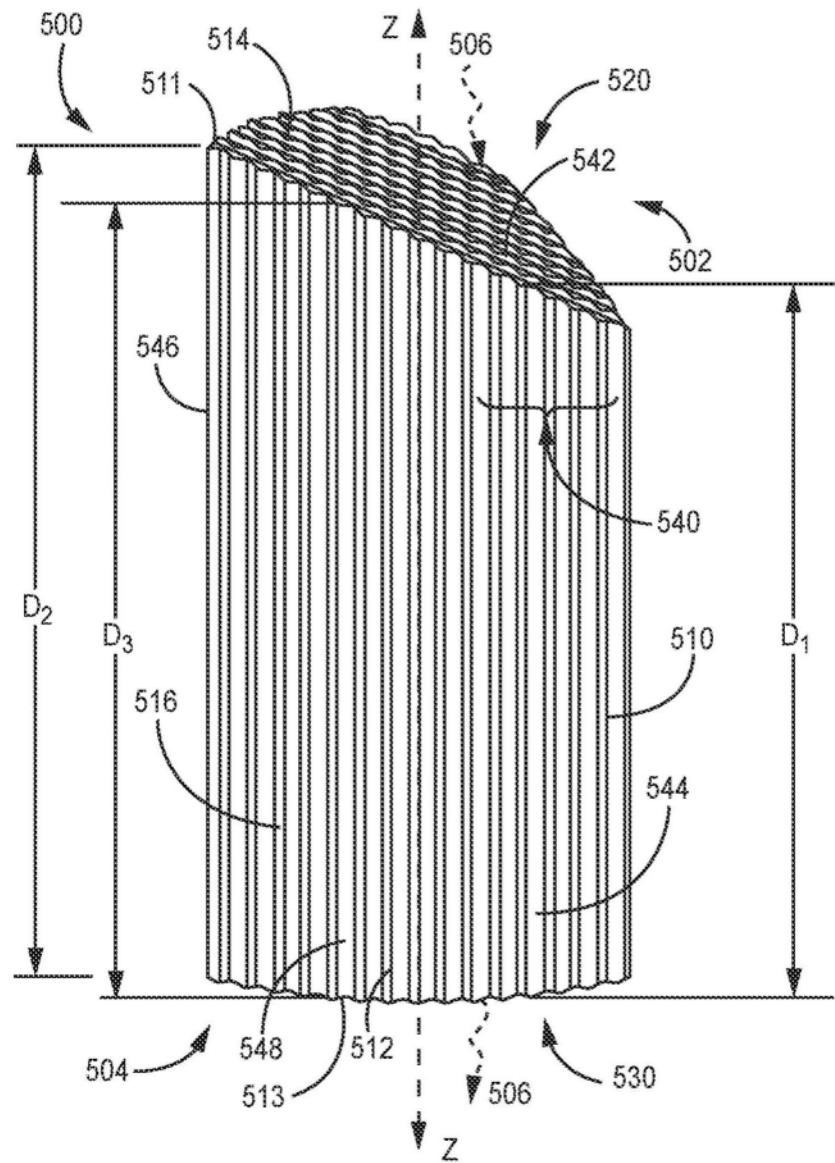


图11A

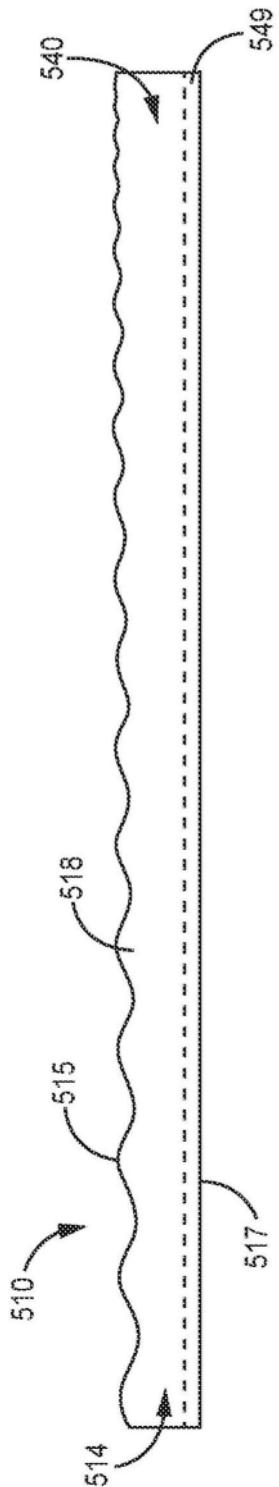


图11B

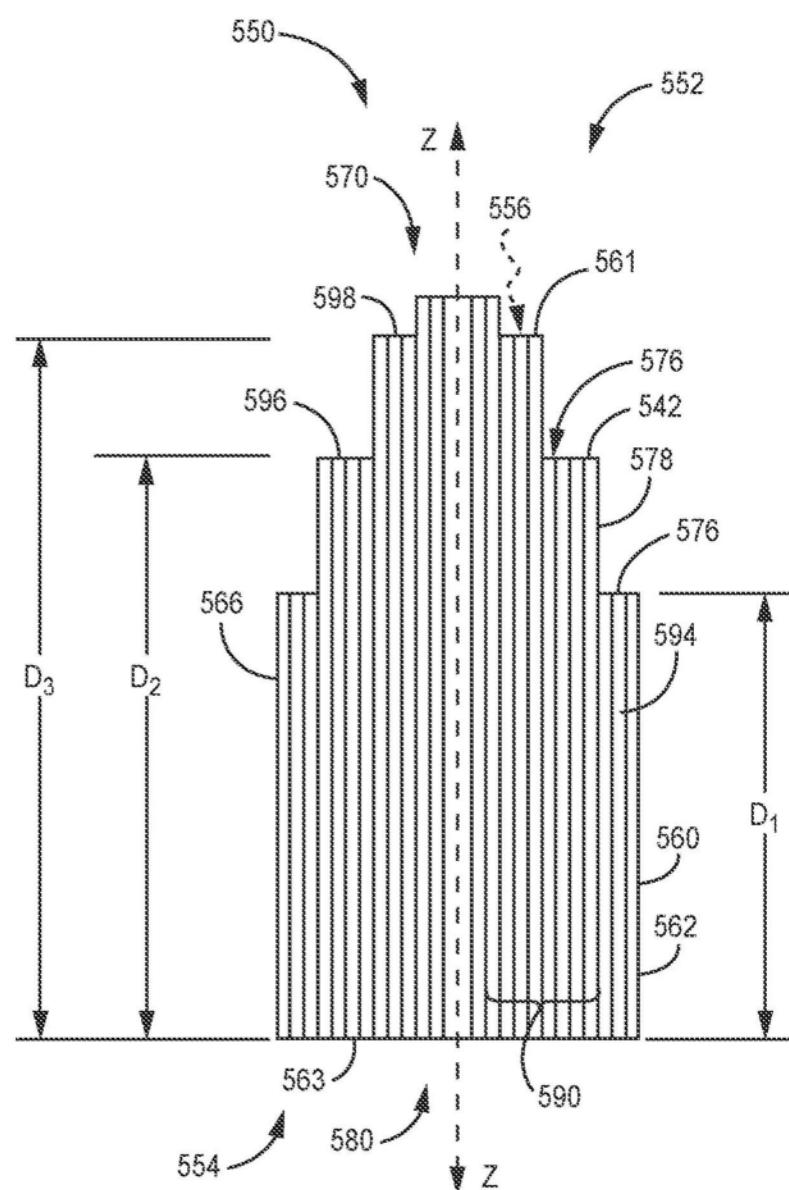


图12A

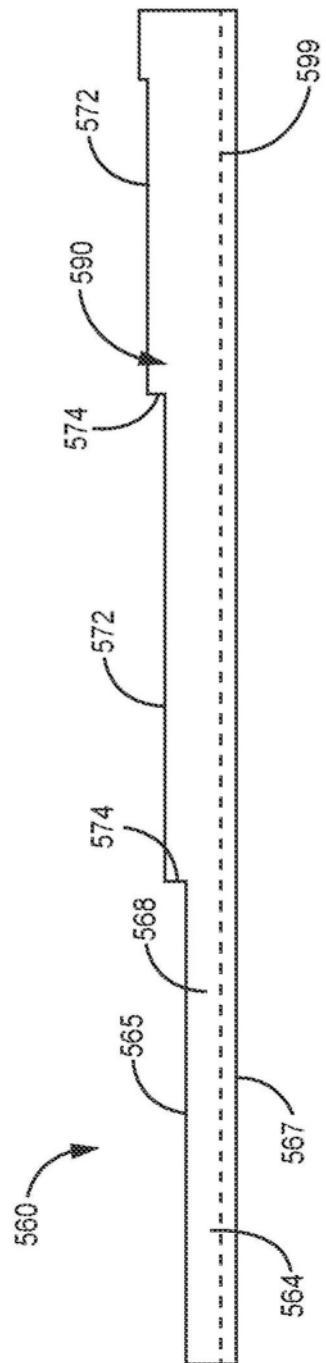


图12B

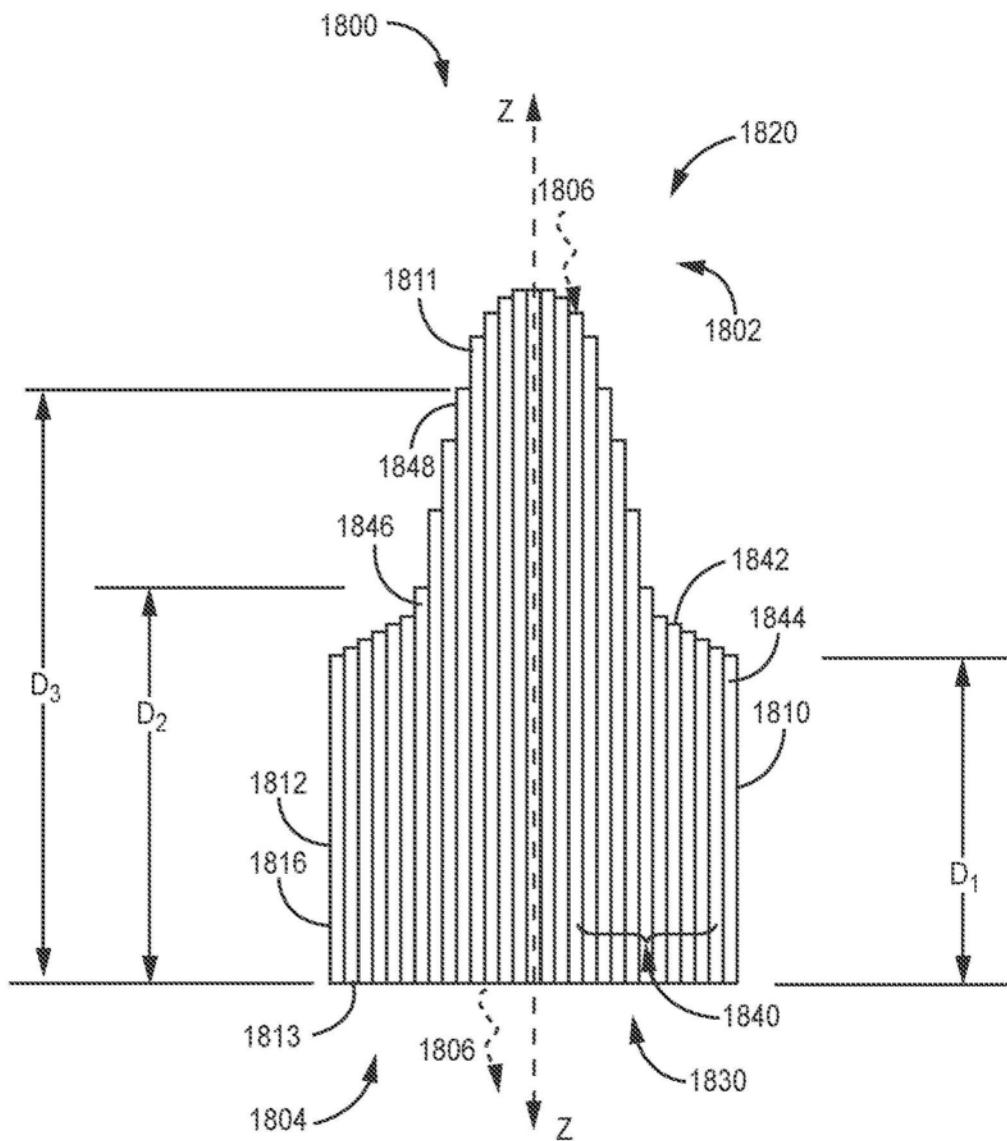


图13A

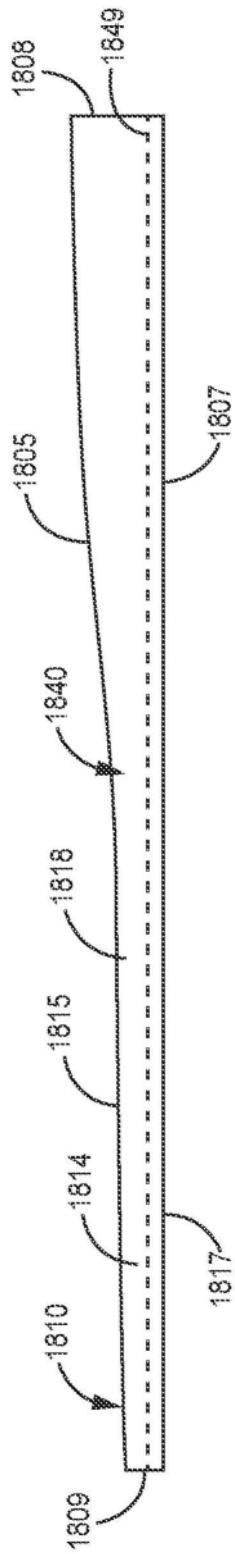


图13B

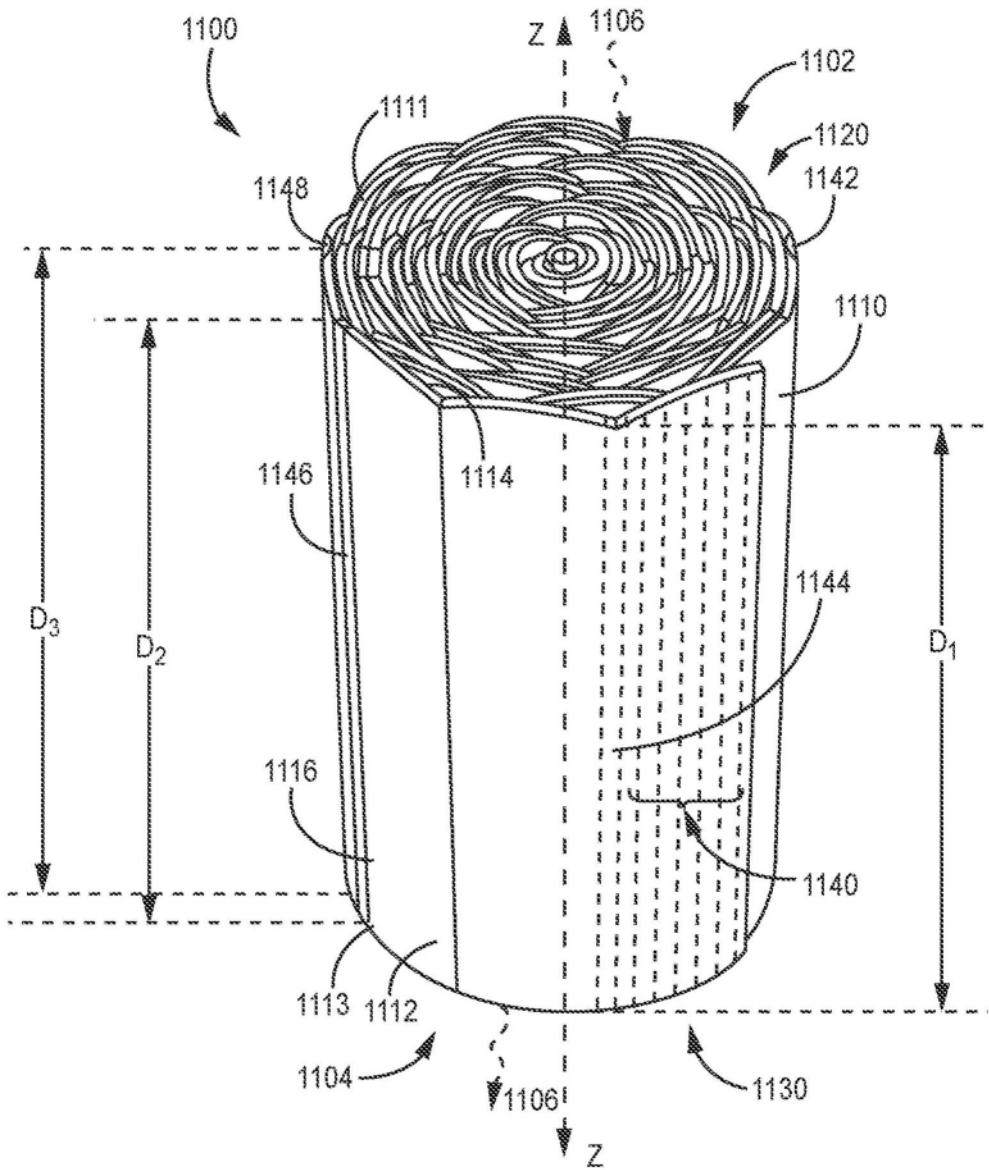


图14A

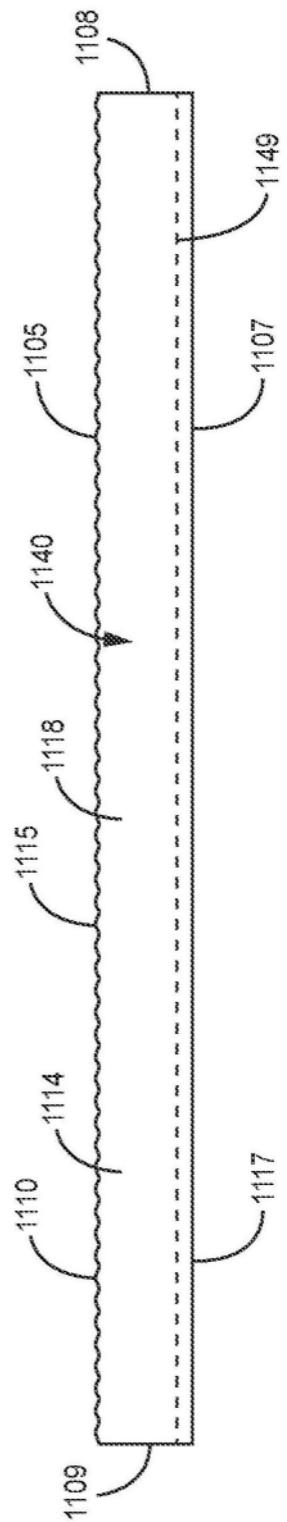


图14B

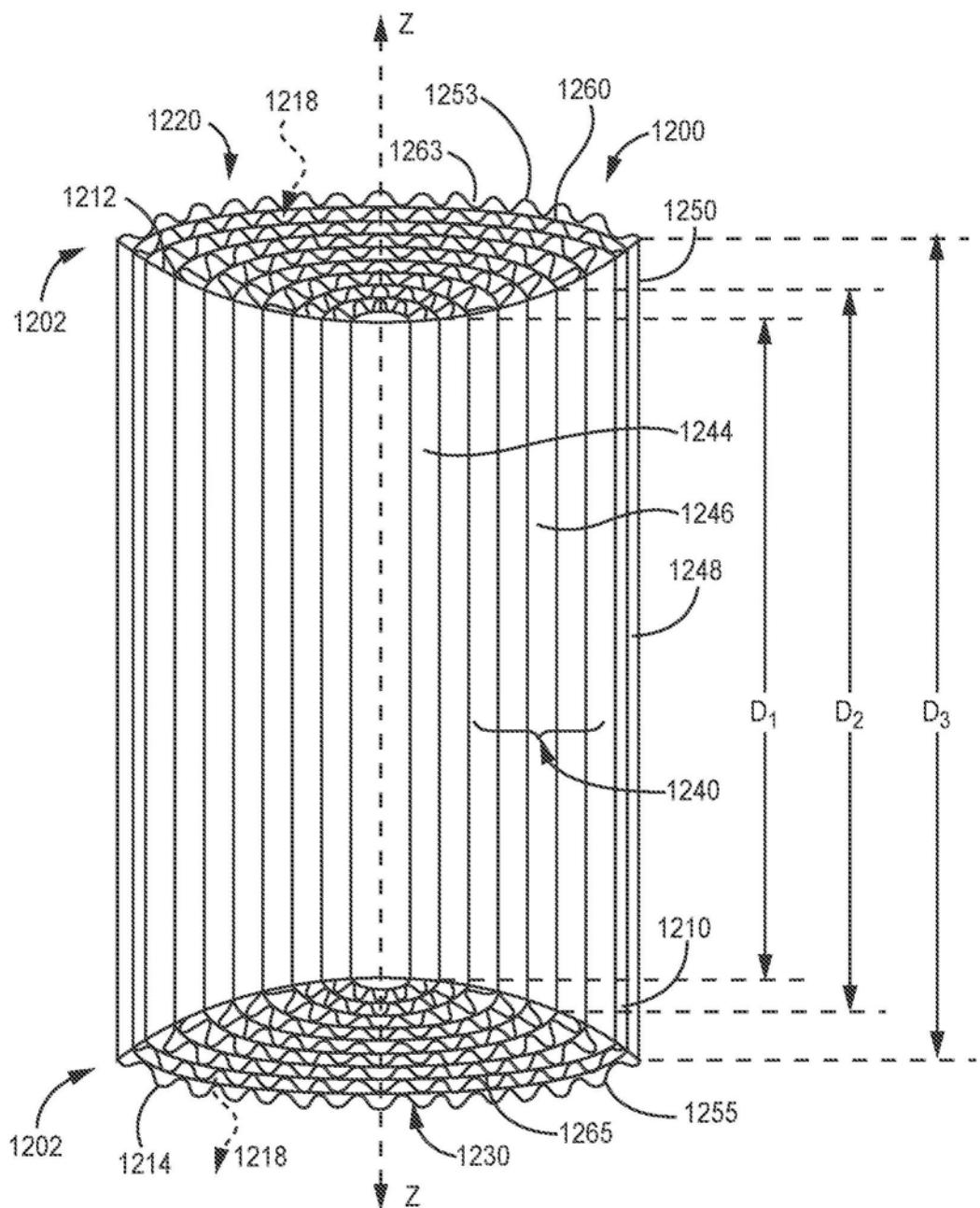


图15

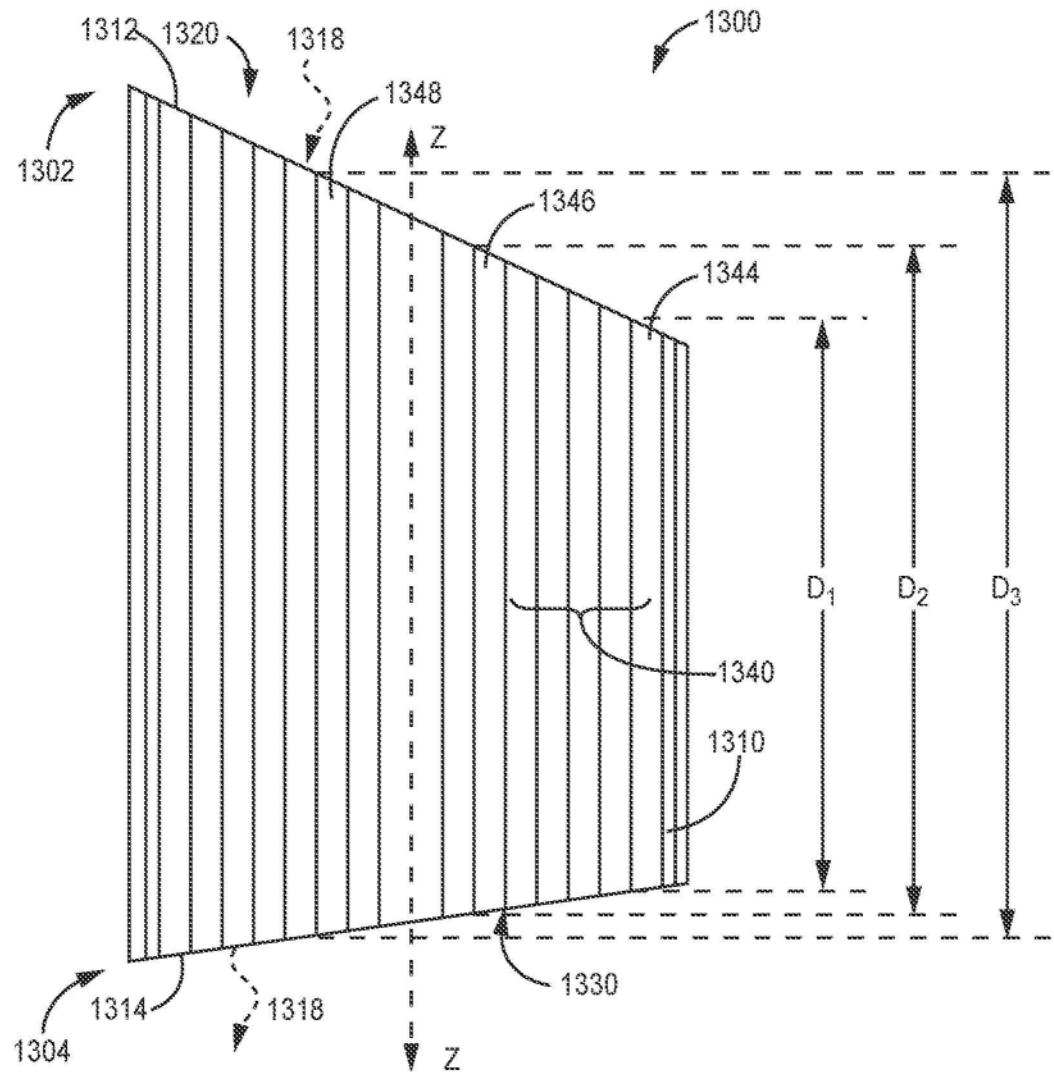


图16

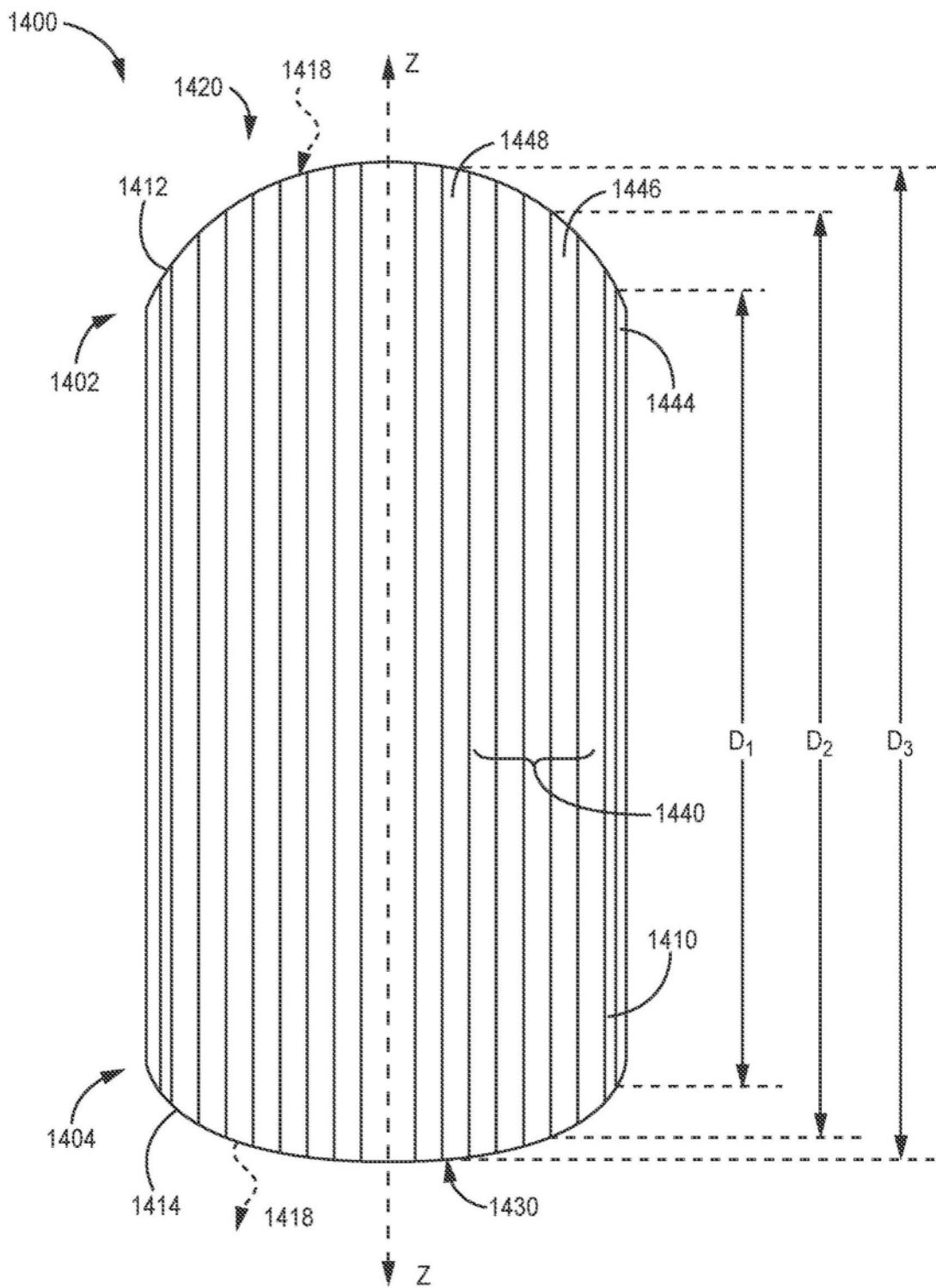


图17

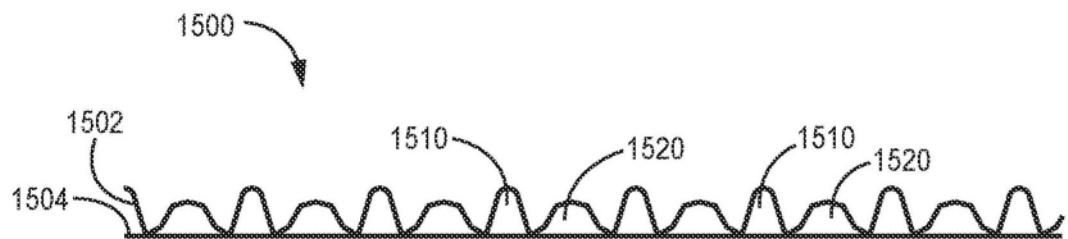


图18

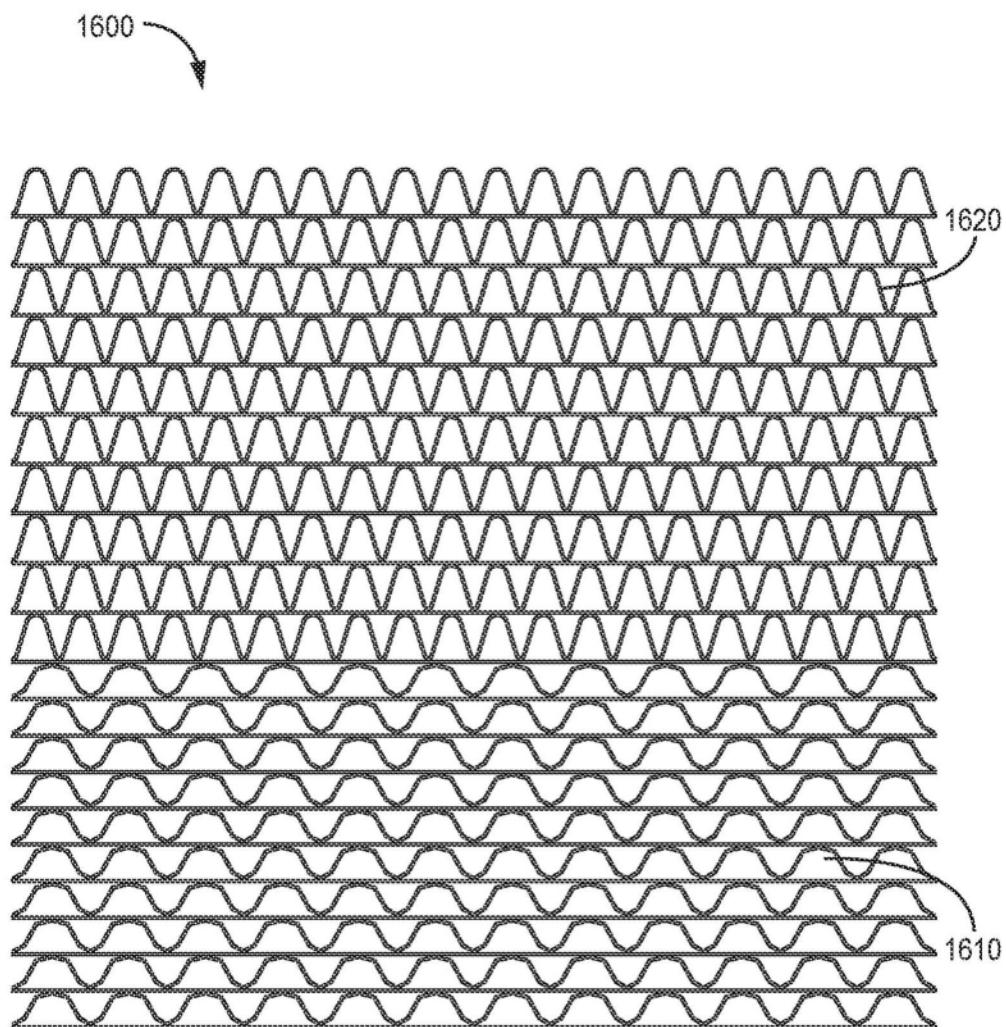


图19

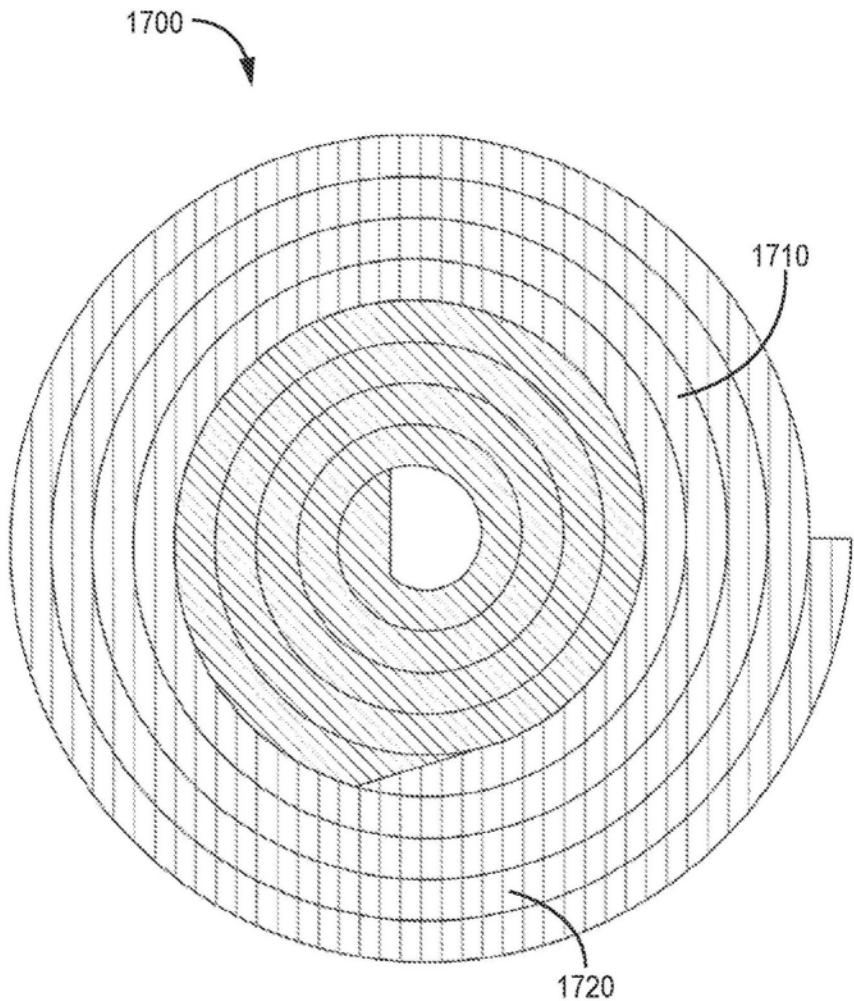


图20