(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113905800 B
(45)授权公告日 2024.07.26

(21)申请号 202080038516.9
(22)申请日 2020.05.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113905800 A
(43)申请公布日 2022.01.07
(30)优先权数据
62/853,935 2019.05.29 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.24
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/034526 2020.05.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/243080 EN 2020.12.03

(73)专利权人 唐纳森公司
地址 美国明尼苏达州
(72)发明人 N·J·士丹利
(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275
专利代理师 王维绮

(51)Int.Cl.
B01D 46/24(2006.01)
B01D 46/52(2006.01)
(56)对比文件
CN 202538551 U,2012.11.21
DE 202009000969 U1,2010.07.01
审查员 赵婕宇

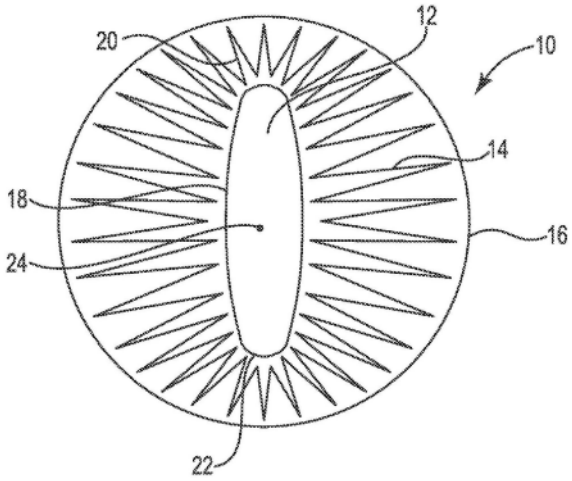
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于可变褶皱过滤器的弯曲芯部

(57)摘要

一种圆柱形过滤器元件包括:中心纵向轴线,该中心纵向轴线沿着该过滤器元件的高度延伸;芯部元件,该芯部元件沿着该过滤器元件的高度的至少一部分延伸并且具有凸形弯曲中心部分,该凸形弯曲中心部分从第一端部延伸到第二端部以限定芯部元件的宽度,其中,该凸形弯曲中心部分具有穿过该中心纵向轴线的最大高度,该最大高度大于第一端部和第二端部中的至少一者的高度;以及过滤材料,该过滤材料包括从该芯部元件的外周边径向延伸的多个褶皱,其中,过滤材料的外圆柱形周边由该多个径向延伸的褶皱中的每一者的外部褶皱端头限定,并且其中,每个径向延伸的褶皱的内部褶皱端头邻近该芯部元件。



CN 113905800 B

1.一种圆柱形过滤器元件,包括:

外圆形周边边界;

中心纵向轴线,所述中心纵向轴线沿着所述过滤器元件的高度延伸;

芯部元件,所述芯部元件沿着所述过滤器元件的所述高度的至少一部分延伸,所述芯部元件包括凸形弯曲中心部分,所述凸形弯曲中心部分从第一端部延伸到第二端部以限定所述芯部元件的宽度,其中,所述凸形弯曲中心部分包括穿过所述中心纵向轴线的最大高度,所述最大高度大于所述第一端部和所述第二端部中的至少一者的高度;以及

过滤材料,所述过滤材料包括从所述芯部元件的外周边径向延伸的多个褶皱,其中,所述过滤材料的外圆柱形周边由邻近外圆形周边边界的多个径向延伸的褶皱的外部褶皱端头限定,并且其中,所述径向延伸的褶皱中的每一者的内部褶皱端头邻近所述芯部元件,

其中,多个褶皱的褶皱深度在芯部元件的宽度上变化,使得每个褶皱从第一端部朝中心纵向轴线的方向在深度上增加,然后每个褶皱从邻近中心纵向轴线的褶皱朝第二端部的方向在深度上减少。

2.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件的所述第一端部和所述第二端部具有相同的高度。

3.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,至少一个内部褶皱端头邻近所述芯部元件的所述中心部分的所述第一端部和所述第二端部中的一者。

4.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,邻近所述第一端部和所述第二端部中的至少一者的区域不包括任何径向延伸的褶皱。

5.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件进一步包括从所述第一端部和所述第二端部中的至少一者延伸的翼部部分,并且其中,所述翼部部分中的至少一者包括的高度大于所述第一端部和所述第二端部中的至少一者的所述高度。

6.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件关于所述中心纵向轴线对称。

7.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件关于所述中心纵向轴线不对称。

8.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件从所述中心纵向轴线偏移。

9.如权利要求1所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件的所述凸形弯曲中心部分从邻近所述中心纵向轴线的区域到所述第一端部和所述第二端部中的至少一者大体恒定地渐缩。

10.一种圆柱形过滤器元件,包括:

外圆形周边边界;

中心纵向轴线,所述中心纵向轴线沿着所述过滤器元件的高度延伸;

芯部元件,所述芯部元件沿着所述过滤器元件的所述高度的至少一部分延伸,所述芯部元件包括凸形弯曲中心部分,所述凸形弯曲中心部分沿所述芯部元件的宽度的至少一部分从第一端部延伸到第二端部,其中,所述凸形弯曲中心部分在所述中心纵向轴线处或大体邻近所述中心纵向轴线包括最大高度,所述最大高度大于所述第一端部和所述第二端部中的至少一者的高度;以及

过滤材料,所述过滤材料包括从所述芯部元件的外周边径向延伸的多个褶皱,其中,所述过滤材料的外圆柱形周边由邻近外圆形周边边界的多个径向延伸的褶皱的外部褶皱端头限定,并且其中,所述径向延伸的褶皱中的每一者的内部褶皱端头邻近所述芯部元件,

其中,多个褶皱的褶皱深度在芯部元件的宽度上变化,使得每个褶皱从第一端部朝中心纵向轴线的方向在深度上增加,然后每个褶皱从邻近中心纵向轴线的褶皱朝第二端部的方向在深度上减少。

11.如权利要求10所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件进一步包括从所述第一端部和所述第二端部中的至少一者延伸的至少一个非凸形部分。

12.如权利要求10或11任一项所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件进一步包括从所述第一端部延伸的第一非凸形部分和从所述第二端部延伸的第二非凸形部分。

13.如权利要求10至12中任一项所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件的所述弯曲中心部分包括在所述芯部元件的所述宽度的至少一部分上变化的半径。

14.如权利要求10至12中任一项所述的圆柱形过滤器元件,其中,所述芯部元件进一步包括从所述第一端部和所述第二端部中的至少一者延伸的至少一个延伸部分。

用于可变褶皱过滤器的弯曲芯部

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年5月29日提交的美国临时专利申请号62/853,935的优先权和权益,该美国临时专利申请的全部内容通过援引以其全文并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及过滤器、更具体地涉及围绕纵向延伸的芯部元件安排的褶皱式过滤材料,该芯部元件具有细长的卵形或椭圆形截面。

背景技术

[0004] 流体过滤器通常用于移除来自液体或气体的污染物,以防止对下游部件(比如发动机)的损坏。过滤系统总体上被配置成使得进入的被污染的流体沿着流动路径移动,直到它遇到过滤材料。在流体通过过滤材料时,足够量的污染物将被过滤材料捕获,从而认为离开过滤器的流体对于所得流体的特定用途是足够干净的。

[0005] 各种各样的过滤器构型可用于在不同的应用中使用。在相对简单的构型中,单个平坦的过滤材料片材被定位在流体路径中,使得被污染的流体从过滤材料的“脏”侧流到“干净”侧,其中平坦的过滤片材特别地被设计成具有过滤材料,过滤材料将捕获具有特定大小和/或成分的污染物。为了提供附加的过滤能力,通常将过滤材料打褶以增加在给定空间中使用的过滤材料的量。特别地,过滤材料可以以类似手风琴的方式折叠,以在材料的整个宽度上产生多个褶皱。用于这些布置的褶皱通常包括在介质包的整个宽度上具有相同或相似高度的褶皱。

[0006] 为了装配到特定的开口中和/或进一步增加在给定体积中提供的过滤材料的量,褶皱式过滤材料也可以被安排成圆柱形构型,其中褶皱在径向方向上延伸,比如从中心芯部区域延伸。芯部可以是圆形的或者可以具有例如矩形截面形状。在任一种情况下,褶皱将相对密集地填满最靠近中心芯部的区域,从而“遮蔽”过滤材料的部分并且使得其无法使用。

[0007] 尽管上文所描述构型可以适合于很多过滤应用,但需要提供使用现有的外部过滤器几何形状而同时增加给定过滤空间内的可用或“未被遮蔽”的过滤材料的量的褶皱构型。

发明内容

[0008] 根据本文所描述的实施例,提供了一种圆柱形过滤器元件,该圆柱形过滤器元件包括:中心纵向轴线,该中心纵向轴线沿着过滤器元件的高度延伸;芯部元件,该芯部元件沿着过滤器元件的高度的至少一部分延伸;以及过滤材料。芯部元件包括凸形弯曲中心部分,该凸形弯曲中心部分从第一端部延伸到第二端部以限定芯部元件的宽度,其中,凸形弯曲中心部分具有穿过中心纵向轴线的最大高度,该最大高度大于第一端部和第二端部中的至少一者的高度。过滤材料包括从芯部元件的外周边径向延伸的多个褶皱,其中过滤材料的外圆柱形周边由多个径向延伸的褶皱中的每一者的外部褶皱端头限定,并且其中径向延

伸的褶皱中的每一者的内部褶皱端头邻近芯部元件。

[0009] 在圆柱形过滤器元件的实施例中,芯部元件的第一端部和第二端部具有相同的高度。至少一个内部褶皱端头可以邻近芯部元件的中心部分的第一端部和第二端部中的一者。邻近第一端部和第二端部中的至少一者的区域可以不包括任何径向延伸的褶皱,使得该区域没有过滤材料。

[0010] 芯部元件可以包括从第一端部和第二端部中的至少一者延伸的翼部部分,其中,这些翼部部分中的至少一者具有的高度大于第一端部和第二端部中的至少一者的高度。芯部元件关于中心纵向轴线对称。芯部元件可以关于中心纵向轴线对称或不对称,并且在各实施例中,可以从该轴线偏移。芯部元件的凸形弯曲中心部分可以从邻近中心纵向轴线的区域到第一端部和第二端部中的至少一者大体恒定地渐缩。

[0011] 多个褶皱的褶皱深度可以在芯部元件的整个宽度上变化,使得每个褶皱在中心纵向轴线的方向上从第一端部增加深度,然后在第二端部的方向上从邻近中心纵向轴线的褶皱减少深度。

附图说明

[0012] 将参考附图对本发明作进一步的解释,其中若干个视图中的类似结构由类似的数字来表示,并且在附图中;

[0013] 图1是根据本文描述的过滤器的具有将内部褶皱间隔开的中心芯部形状的过滤器的实施例的顶视图;

[0014] 图2是被成形用于在例如图1所展示类型的过滤器中使用的中心芯部的实施例的立体图;

[0015] 图3是图2的中心芯部的顶视图;

[0016] 图4是根据本文描述的过滤器的具有将内部褶皱间隔开的中心芯部形状的过滤器的另一实施例的顶视图;

[0017] 图5是根据本文描述的过滤器的具有将内部褶皱间隔开的中心芯部形状的过滤器的实施例的顶视图;

[0018] 图6是被成形用于在例如图5所展示类型的过滤器中使用的中心芯部的实施例的透视图;

[0019] 图7是图6的中心芯部的顶视图;以及

[0020] 图8是根据本文描述的过滤器的具有将内部褶皱间隔开的中心芯部形状的过滤器的实施例的顶视图。

具体实施方式

[0021] 现在参考附图,其中在若干个附图中以类似的数字标记部件,并且首先参考图1,展示了圆柱形过滤器10的实施例的顶视图。过滤器10包括沿着过滤器10的高度的至少一部分延伸的中心芯部12。过滤器10还包括褶皱式过滤材料14,该褶皱式过滤材料围绕中心芯部12安排并且从芯部12大体径向向外延伸。如图所示,过滤器10具有由圆16表示的外周边边界,该外周边边界可以由沿着过滤器高度的至少一部分延伸的壳体、在过滤材料的一个或两个端部处的过滤器盖、和/或另一个结构提供。在任一情况下,外周边边界16大体是圆

形的,并且可以可选地被设计成适合利用特定大小和形状的过滤器的现有应用、或者可以被设计成用于新的应用。

[0022] 图2和图3展示了可以在图1的过滤器实施例中使用的中心芯部12的示例性实施例。如图所示,中心芯部12的端部或顶部具有细长形状,该细长形状包括凸形弯曲中心部分18、以及第一端部部分20和第二端部部分22。芯部12可以以中心纵向轴线24为中心,或者可以至少从中心轴线24略微偏移。芯部12还可以关于中心轴线24对称,如图所示,或者在中心轴线24的相对侧上的两个部分可以至少具有彼此略微不同的形状。然而,在所展示的过滤器10中,芯部12关于中心轴线24对称。在此实施例中,第一端部部分20和第二端部部分22具有相同的宽度28,该宽度小于弯曲中心部分18的最大宽度26。然而,端部部分20、22相反可以具有至少彼此略微不同的宽度。

[0023] 芯部12的中心部分18的弯曲是大体恒定的,使得芯部12的宽度从芯部的中心区域处的宽度26到第一端部20和第二端部22处的宽度28大体恒定地渐缩。然而,应理解,中心部分18的弯曲相反可以变化,使得弯曲的半径在芯部12的整个长度上变化。在任一情况下,端部20、22被示出为大体平坦的,其中,端部表面大体垂直于芯部的长度,尽管端部表面可以被不同地配置,比如弯曲的、成角度的等。

[0024] 图2和图3沿着中心芯部12的高度展示了用于该中心芯部的一个示例性结构构型,该结构构型包括多个支撑结构。尽管支撑结构的构型可以有很大变化,但它们被选择成向芯部提供足够的结构完整性,同时在过滤期间允许期望的流量穿过芯部(即,被设计成使得物料流动没有显著受阻)。所展示的支撑结构纵向地且横向地延伸,其中,间隔提供期望的过滤性能。支撑结构的相对数量可以比所展示的更多或更少。在任一构型中,然而,芯部的外周边应具有提供可以抵靠其支撑过滤材料的褶皱端头的结构的表面。

[0025] 在本发明的实施例中,单个中心芯部12沿着圆柱形过滤器10的整个高度延伸。在其他实施例中,芯部12仅沿着圆柱形过滤器10的高度的一部分延伸。在芯部12仅沿着过滤器10的高度的一部分延伸的构型中,可能的是多个芯部12沿着过滤器10的高度彼此“堆叠”,在它们之间具有或不具有空间。

[0026] 再次特别参考图1,过滤材料14是带褶皱的并且定位在过滤器10的中心芯部12与外周边边界16之间的空间中。最接近中心芯部12定位的折叠或端头在本文中被称为内部端头,而最接近外周边边界16定位的折叠或端头被称为外部端头。由于芯部12的外部形状和外周边边界16的形状不同,因此它们之间的空间围绕过滤器的周边变化,并且因此褶皱式过滤材料14具有围绕过滤器10的变化长度的褶皱。也就是说,最接近芯部12的第一端部部分20和第二端部部分22的区域比邻近弯曲中心部分18的那些区域更短。中心芯部12的这种卵状截面形状有助于围绕过滤器10的周边将褶皱彼此自然地间隔开,同时与为圆形的中心芯部相比,允许更多的介质装配到空间中。这是由于将邻近芯部的内部端头(这些内部端头之间具有期望的间隔)间隔开的圆形中心芯部的几何形状提供了外部端头彼此的相对较大的间隔,从而未最大化可以装配到可用空间中的过滤材料的量。

[0027] 褶皱式过滤材料可以选自多种不同的材料,比如非织造材料片材(例如,熔喷材料)或微孔膜(例如,尼龙、聚(四氟乙烯)(PTFE)、聚丙烯、聚乙烯等)。褶皱式过滤材料可以被提供为片材,该片材可折叠多次以形成所期望的图案,并且因此被设置有将允许其折回到其自身上并保持折叠的图案的厚度。

[0028] 本文使用的术语“褶皱”通常指的是过滤材料的V形构型，这些构型包括具有在“峰”处在圆柱形过滤器的外周边相遇的远端的两个相邻的臂。这些臂中的每一个还包括近端，该近端从外周边径向向内间隔开，以在“谷”处限定外过滤器周边内部的V形构型的一部分。此外，虽然描述了V形，但是V形的端头或点可以至少稍微被圆化，其中端头的半径是所使用的打褶方法和工具以及过滤材料的厚度的函数。

[0029] 为了在特定过滤器中提供特定量的过滤材料14，可以相应地设计和调整中心芯部12的参数。也就是说，可以选择芯部尺寸以提供比所示的更偏卵形、圆形或矩形的截面。对于这种中心芯部形状的另一示例，图4提供了具有中心芯部112的过滤器110，该中心芯部具有比图1至图3的中心芯部12更圆的第一端部120和第二端部122并且具有整体更“平坦的”形状。因此，过滤材料114被安排成使得其内部端头沿着中心芯部112的纵向弯曲表面邻近该中心芯部，但没有内部端头被定位成直接邻近第一端部120和第二端部122的端头。也就是说，在此实施例中，褶皱没有从第一端部120和第二端部122的端头朝向过滤器110的外周边边界116径向向外延伸。因此，过滤材料没有与第一端部120和第二端部122的端头径向间隔开的相应外部端头。

[0030] 现在参考图5至图7，展示了圆柱形过滤器210的另一实施例的顶视图。过滤器210包括沿着过滤器210的高度的至少一部分延伸的中心芯部212。过滤器210进一步包括褶皱式过滤材料214，该褶皱式过滤材料围绕中心芯部212安排并且从芯部212大体竖直地向外延伸，其中术语“竖直地”是相对于图5中的过滤器210的取向使用的。如图所示，过滤器210具有由圆216表示的外周边边界，该外周边边界可以由沿着过滤器高度的至少一部分延伸的壳体、在过滤材料的一个或两个端部处的过滤器盖和/或其他结构提供。在任一情况下，外周边边界216大体是圆形的，并且被设计或选择成适合利用这种大小和形状的过滤器的新应用和现有应用。

[0031] 图6和图7展示了可以在图5的过滤器实施例中使用的中心芯部212的示例性实施例。如图所示，中心芯部212的端部或顶部具有细长形状，该细长形状包括凸形弯曲中心部分218与第一端部部分220和第二端部部分222，以及分别从第一端部部分220和第二端部部分222延伸的翼部部分230、232。芯部212可以以中心纵向轴线224为中心，或者可以至少从轴线224略微偏移。芯部212还可以关于中心轴线224对称，如图所示，或者在轴线224的相对侧上的两个芯部部分可以至少具有彼此略微不同的形状。然而，在所展示的过滤器210中，芯部212关于中心轴线224对称。在此实施例中，第一端部部分220和第二端部部分222具有相同的宽度228，该宽度小于弯曲中心部分218的最大宽度226。翼部部分230、232具有宽度227，该宽度被展示为大于中心部分216的宽度226以及第一端部部分220和第二端部部分222的宽度228，但应理解，宽度228可以小于中心部分216的宽度226、和/或第一端部部分220和第二端部部分222的宽度228

[0032] 芯部212的中心部分218的弯曲是大体恒定的，使得芯部212的宽度从芯部的中心处的宽度226到第一端部220和第二端部222处的宽度228大体恒定地渐缩。然而，应理解，中心部分218的弯曲相反可以变化，使得弯曲的半径在芯部212的整个长度上变化。在任一情况下，端部220、222被示出为大体平坦的，其中端部表面大体垂直于芯部的长度，尽管端部表面可以被不同地配置，比如弯曲的、成角度的等。翼部部分230、232被示出为大小和形状相同的相对薄且细长的构件。然而，这些翼部部分230、232相反可以具有与所示不同的形状

和相对大小,并且可以具有彼此不同的构型(例如,形状、大小等)。

[0033] 图6和图7展示了用于中心芯部212的支撑结构的一个示例性实施例。尽管竖直和水平安排的支撑结构的构型可以有很大变化,但它们被选择为向芯部提供足够的结构完整性,同时在过滤期间允许期望的流量穿过芯部。所展示的支撑结构纵向地且横向地延伸,其中间隔提供期望的性能。支撑结构的相对数量可以比所展示的更多或更少。在任一构型中,然而,芯部212的外周边应具有提供可以抵靠其支撑过滤材料214的褶皱端头的结构的表面。

[0034] 在此实施例中,过滤材料214被安排成使得其内部端头沿着中心芯部212的纵向弯曲表面邻近该中心芯部,但没有内部端头被定位成邻近第一端部220和第二端部222或翼部部分230、232。也就是说,在此实施例中,褶皱没有从第一端部220和第二端部222或翼部部分230、232朝向过滤器210的外周边边界216径向向外延伸。相反,如图所示,过滤材料214大体沿循翼部部分230、232中的每一者的外部轮廓。

[0035] 现在参考图8,展示了圆柱形过滤器310的另一实施例的顶视图。过滤器310包括沿着过滤器310的高度的至少一部分延伸的中心芯部312。过滤器310进一步包括围绕中心芯部312安排的褶皱式过滤材料314。如图所示,过滤器310具有由圆316表示的外周边边界,该外周边边界可以由沿着过滤器高度的至少一部分延伸的壳体、在过滤材料的一个或两个端部处的过滤器盖和/或其他结构提供。在任一情况下,外周边边界316大体是圆形的,并且被设计或选择成适合利用这种大小和形状的过滤器的新应用和现有应用。

[0036] 在此实施例中,中心芯部312的端部或顶部具有细长形状,该细长形状包括凸形弯曲中心部分318与第一端部部分320和第二端部部分322,以及分别从第一端部部分320和第二端部部分322中的每一者延伸的两个延伸部分330、332。芯部312可以以中心纵向轴线324为中心,或者可以至少从轴线324略微偏移。芯部312还可以关于中心轴线324对称,如图所示,或者在轴线324的相对侧上的两个芯部部分可以至少具有彼此略微不同的形状。然而,在所展示的过滤器310中,芯部312关于中心轴线324对称。在此实施例中,第一端部部分320和第二端部部分322具有相同的宽度,该宽度小于弯曲中心部分318的最大宽度。延伸部分330、332可以具有一定长度,使得其端头延伸超过中心部分316的外部宽度以及第一端部部分320和第二端部部分322的宽度,但应理解,端头可以延伸一定距离,该距离小于中心部分316的宽度和/或第一端部部分320和第二端部部分322的宽度

[0037] 芯部312的中心部分318的弯曲是大体恒定的,使得芯部312的宽度从芯部的中心处的宽度到第一端部320和第二端部322处的宽度大体恒定地渐缩。然而,应理解,中心部分318的弯曲相反可以变化,使得弯曲的半径在芯部312的整个长度上变化。延伸部分330、332被示出为大小和形状相同的相对尖锐构件。然而,这些延伸部分330、332相反可以具有与所示不同的形状和相对大小,并且可以具有彼此不同的构型(例如,形状、大小等)。

[0038] 在此实施例中,过滤材料314被安排成使得其内部端头沿着中心芯部312的纵向弯曲表面邻近该中心芯部,但没有内部端头被定位成邻近第一端部320和第二端部322或延伸部分330、332。也就是说,在此实施例中,褶皱没有在大体垂直于弯曲中心部分318的宽度的方向上从第一端部320和第二端部322的边缘直接径向向外延伸。相反,延伸部分330、332的区域处的褶皱大体围绕延伸部分330、332的形状并且朝向过滤器310的外周边边界316延伸。也就是说,如图所示,过滤材料314大体沿循延伸部分330、332中的每一者的外部轮廓。

[0039] 在本文所示和描述的中心芯部的实施例中,芯部中的每一者至少部分地由其中心部分的外部弯曲表面限定。这个外部弯曲表面一般具有比圆柱形过滤器的外周边边界的径向弯曲更平坦的径向弯曲。以此方式,与过滤器的外周边边界的较大弯曲相比,芯部的形状更“平坦”。例如,中心芯部可以是椭圆形的,而外周边边界可以是圆形或圆柱形的,如本文相对于本发明的过滤器元件的示例性实施例所描述的。

[0040] 在本发明的一方面,一种圆柱形过滤器元件包括:中心纵向轴线,该中心纵向轴线沿着过滤器元件的高度延伸;芯部元件,该芯部元件沿着过滤器元件的高度的至少一部分延伸,该芯部元件包括凸形弯曲中心部分,该凸形弯曲中心部分从第一端部延伸到第二端部以限定芯部元件的宽度,其中,凸形弯曲中心部分包括穿过中心纵向轴线的最大高度,该最大高度大于第一端部和第二端部中的至少一者的高度;以及过滤材料,该过滤材料包括从芯部元件的外周边径向延伸的多个褶皱,其中,过滤材料的外圆柱形周边由多个径向延伸的褶皱中的每一者的外部褶皱端头限定,并且其中,径向延伸的褶皱中的每一者的内部褶皱端头邻近芯部元件。

[0041] 通过这种圆柱形过滤器元件,可以提供以下方面中的任一者或全部:芯部元件的第一端部和第二端部具有相同的高度;至少一个内部褶皱端头邻近芯部元件的中心部分的第一端部和第二端部中的一者;邻近第一端部和第二端部中的至少一者的区域不包括任何径向延伸的褶皱;芯部元件进一步包括从第一端部和第二端部中的至少一者延伸的翼部部分,并且其中,翼部部分中的至少一者包括高度,该高度大于第一端部和第二端部中的至少一者的高度;多个褶皱的褶皱深度在芯部元件的整个宽度上变化,使得每个褶皱在中心纵向轴线的方向上从第一端部增加深度,然后在第二端部的方向上从邻近中心纵向轴线的褶皱减少深度;芯部元件关于中心纵向轴线对称或不对称;芯部元件从中心纵向轴线偏移;和/或芯部元件的凸形弯曲中心部分从邻近中心纵向轴线的区域到第一端部和第二端部中的至少一者大体恒定地渐缩。

[0042] 现已参考本发明的若干实施例对本发明进行了描述。本文中指明的任何专利或专利申请的全部披露内容特此通过援引并入。上述详细说明和示例仅是为了获得清楚的理解而给出。不应由此理解为不必要的限制。对本领域的技术人员来说清楚的是,可以在不脱离本发明的范围的情况下对所描述的实施例进行多种修改。因此,本发明的范围不应限于本文所描述的结构,而是仅受权利要求的文字所述的结构及其等同结构的限制。

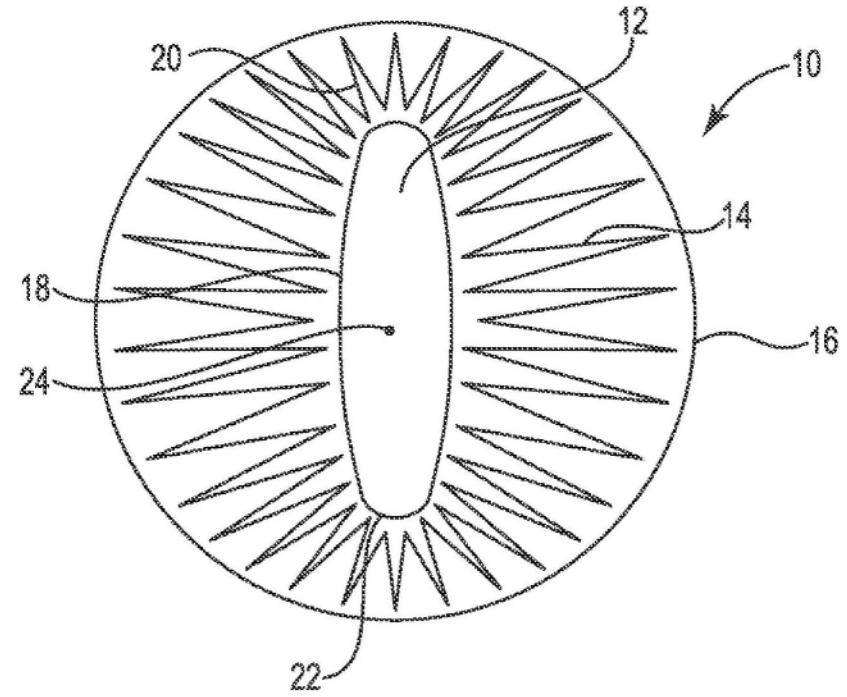


图1

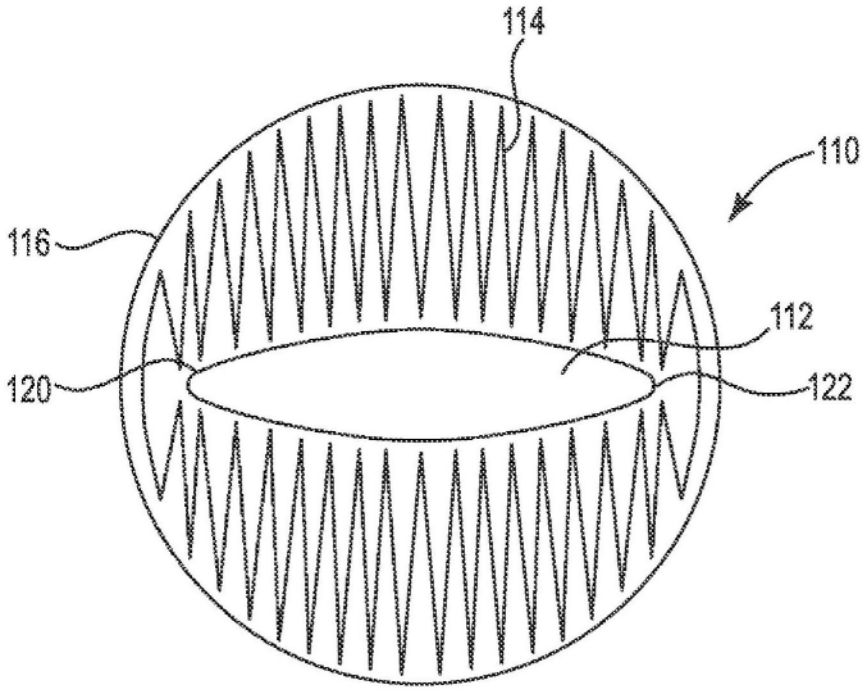


图4

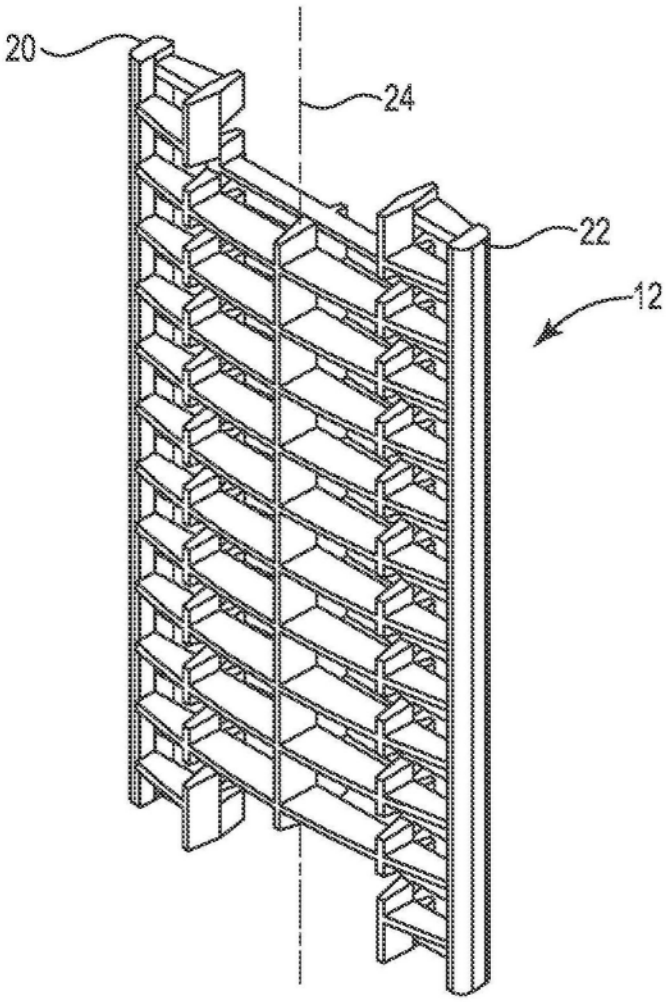


图2

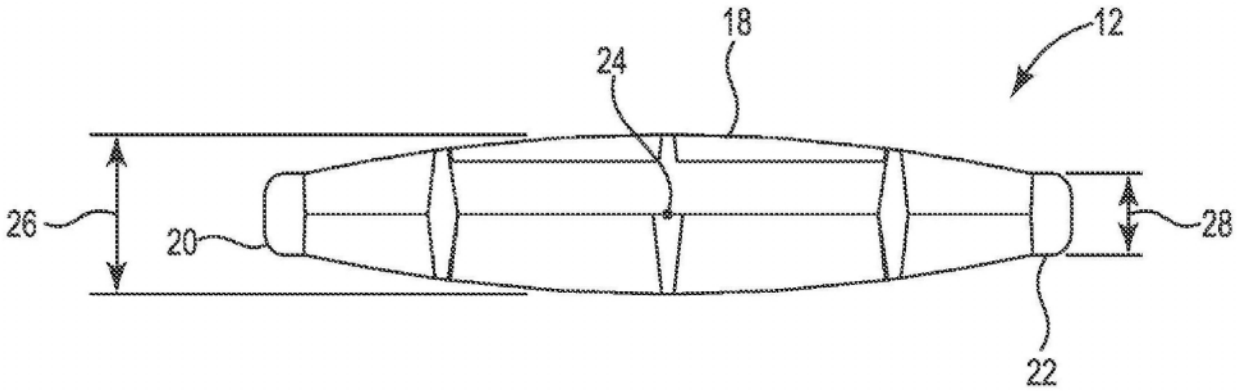


图3

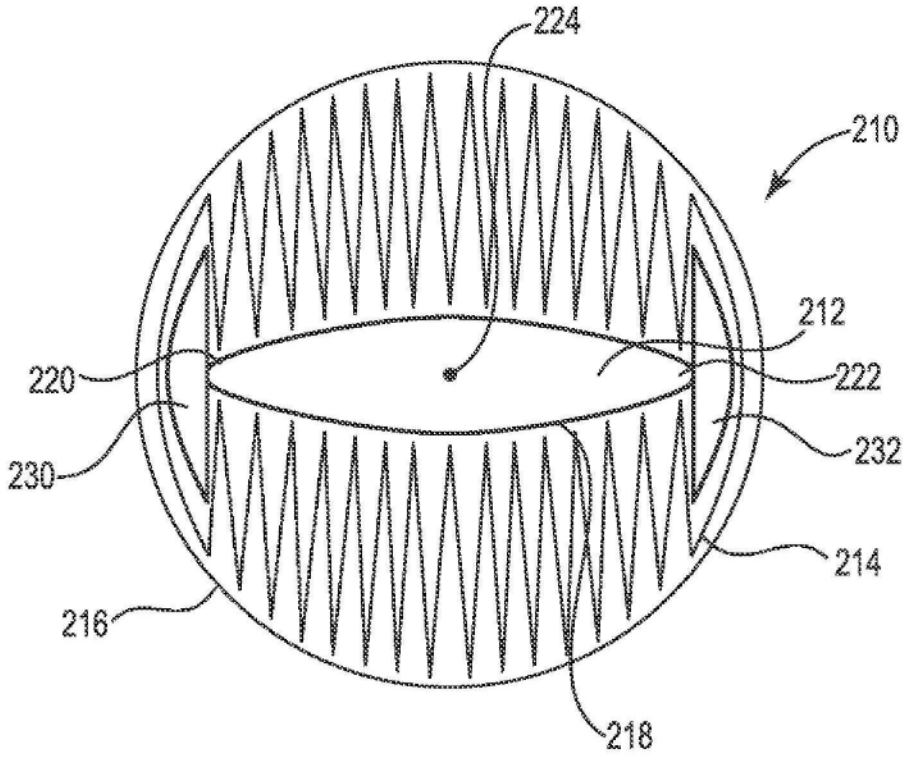

224
210
212
220
222
232
230
214
216
218

图5

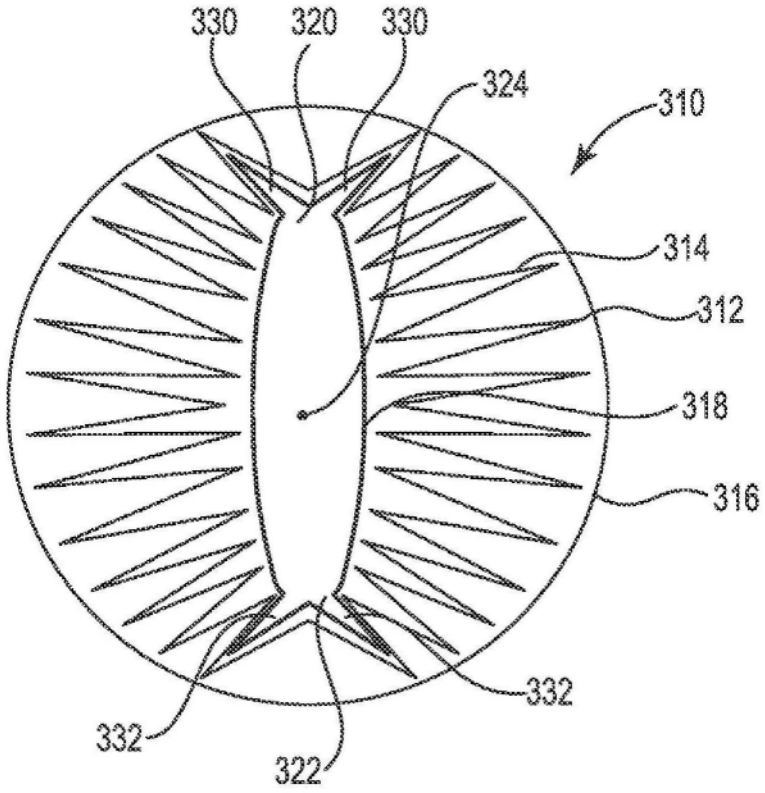

330
320
330
324
310
314
312
318
316
332
332
322

图8

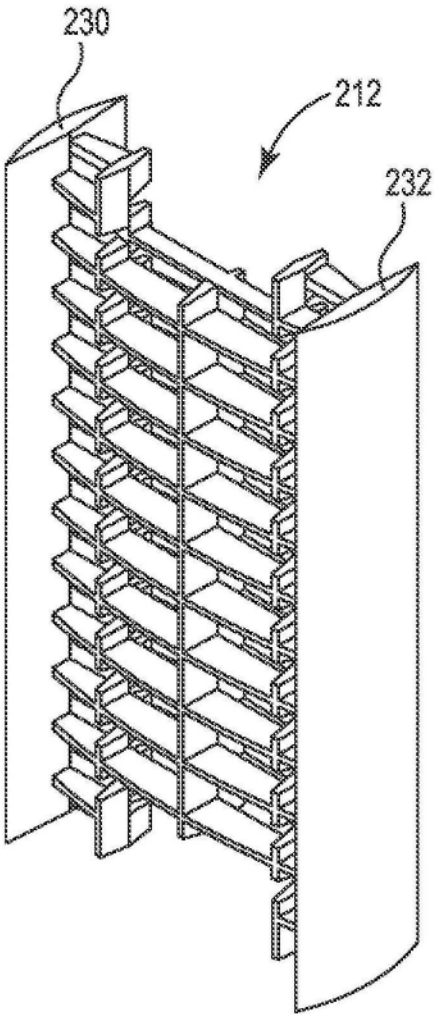


图6

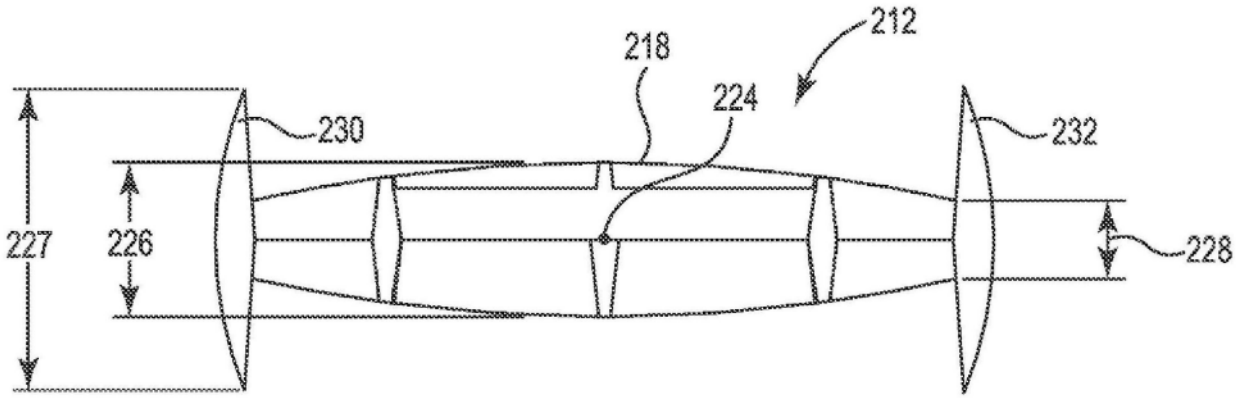


图7