



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103096995 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201180013250. 3

代理人 汲长志 杨国治

(22) 申请日 2011. 03. 10

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B01D 46/24(2006. 01)

102010010964. 9 2010. 03. 10 DE

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 101500685 A, 2009. 08. 05, 全文.

2012. 09. 10

US 20020040569 A1, 2002. 04. 11, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

DE 202006005012 U1, 2007. 09. 13, 全文.

PCT/EP2011/053594 2011. 03. 10

DE 202007014822 U1, 2009. 03. 26, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

US 6602308 B1, 2003. 08. 05, 全文.

W02011/110619 DE 2011. 09. 15

WO 9509037 A1, 1995. 04. 06, 全文.

审查员 黄晨

(73) 专利权人 曼·胡默尔有限公司

地址 德国路德维希堡

(72) 发明人 S. 阿克曼 M. 考夫曼 K-D. 鲁兰

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

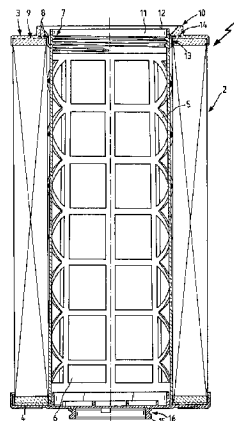
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

过滤器元件和具有该过滤器元件的空气过滤单元

(57) 摘要

用于流体过滤的过滤器元件(1)、尤其是用于内燃机的进气的空气过滤器元件,其包括:空心圆柱形的、尤其是星形折叠的过滤器介质(2);出口侧的端板(3)和第二端板(4);空心圆柱形的支承格栅(5),其布置在所述过滤器介质的内腔(6)中,其中所述支承格栅在过滤器元件的出口侧的端部上具有连接区域(11),在所述连接区域中所述支承格栅(5)设有耦合元件(7),以将过滤器元件耦合到过滤器壳体上、尤其是耦合到所述过滤器壳体的出口套管上,其中所述支承格栅(5)在连接区域(7)中具有径向向外突出的凸缘(8),所述凸缘部分地伸出所述过滤器介质的出口侧的端面(9),其中出口侧的端板(3)包围所述过滤器介质(2)的出口侧端面(9)和所述凸缘(8)并且具有环形的轴向密封部(10)。



1. 用于流体过滤的过滤器元件(1),其包括:

- a. 空心圆柱形的过滤器介质(2);
- b. 出口侧的端板(3)和第二端板(4);
- c. 空心圆柱形的支承格栅(5),其布置在所述过滤器介质的内腔(6)中,

其中所述支承格栅在过滤器元件的出口侧的端部上具有连接区域(11),在所述连接区域中所述支承格栅(5)设有耦合元件(7),以将过滤器元件耦合到过滤器壳体上,其中所述支承格栅(5)在连接区域(11)中具有径向向外突出的凸缘(8),所述凸缘部分地伸出所述过滤器介质的出口侧的端面(9),其中出口侧的端板(3)包围所述过滤器介质(2)的出口侧端面(9)和所述凸缘(8)并且具有环形的轴向密封部(10)。

2. 根据权利要求1所述的过滤器元件,其特征在于,所述过滤器元件(1)是用于内燃机的进气的空气过滤器元件。

3. 根据权利要求1所述的过滤器元件,其特征在于,所述过滤器介质(2)是星形折叠的。

4. 根据权利要求1所述的过滤器元件,其特征在于,所述耦合元件(7)耦合到所述过滤器壳体的出口套管上。

5. 根据权利要求1所述的过滤器元件,其特征在于,所述轴向密封部(10)与出口侧的端板(3)一体地构造。

6. 根据上述权利要求中任一项所述的过滤器元件,其特征在于,所述连接区域(11)在其端部上具有轴向的支承面(12),以支承在过滤器壳体上。

7. 根据权利要求1-5中任一项所述的过滤器元件,其特征在于,所述轴向密封部(10)在径向上布置在所述凸缘(8)的区域中。

8. 根据权利要求1-5中任一项所述的过滤器元件,其特征在于,所述轴向密封部(10)是能够变形的,并且在未张紧的状态中沿轴向方向伸出所述连接区域(11)的轴向的支承面(12)。

9. 根据权利要求8所述的过滤器元件,其特征在于,所述轴向密封部(10)在过滤器元件安装时是能够张紧的。

10. 根据权利要求1-5中任一项所述的过滤器元件,其特征在于,所述凸缘(8)包括平行于中轴线延伸的第一区段(13)和连接到所述第一区段(13)上的、垂直于中轴线延伸的第二区段(14)。

11. 根据权利要求1-5中任一项所述的过滤器元件,其特征在于,封闭地实施所述第二端板(4)。

12. 根据权利要求1-5中任一项所述的过滤器元件,其特征在于,所述第二端板(4)具有用于将所述过滤器元件(1)与壳体部件连接的连接元件(15)。

13. 根据权利要求12所述的过滤器元件,其特征在于,所述壳体部件是壳体盖板(102)。

14. 根据权利要求12所述的过滤器元件,其特征在于,连接元件构造为径向的、至少部分地环绕的沟槽(16),以与壳体侧的、可径向移动的锁紧元件(104)啮合。

15. 空气过滤单元,其具有可径向分开的壳体(101)和可装入到其中的、根据上述权利要求中任一项所述的过滤器元件,其中所述壳体包括至少两个壳体部件(102,103),所述

壳体部件能够沿轴向方向通过系杆元件彼此连接,其中所述系杆元件通过所述过滤器元件(1)形成。

16. 根据权利要求 15 所述的空气过滤单元,其特征在于,所述系杆元件通过所述支承格栅(5)形成。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的空气过滤单元,其特征在于,在所述过滤器元件(1)内部布置有次级空气过滤器元件(17)。

过滤器元件和具有该过滤器元件的空气过滤单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于流体过滤、尤其是用于内燃机的进气的过滤器元件以及一种空气过滤单元。

背景技术

[0002] 在公开文献 WO 2008/015100 A1 中公开了一种在径向分离的壳体中的过滤器元件,其中过滤器元件的端板设有用于将过滤器元件与壳体部件连接的连接元件,并且其中壳体部件借助过滤器元件固定在其位置中。通过该结构形成在构件公差方面、尤其是在轴向长度公差方面的高要求。

发明内容

[0003] 本发明的任务在于,提出一种过滤器元件,所述过滤器元件改善了公差条件并且保证了可靠的密封。

[0004] 根据本发明的过滤器元件包括空心圆柱形的、尤其是星形折叠的过滤器介质以及出口侧的端板和第二端板以及空心圆柱形的支承格栅(也称作中心管),所述支承格栅布置在过滤器介质的内腔中。支承格栅优选贴靠在空心圆柱形的过滤器介质的内壁上并且从出口侧的端板延伸至第二端板。

[0005] 根据本发明,支承格栅在过滤器元件的出口侧的端部上具有连接区域,在连接区域中支承格栅设有耦合元件,以将过滤器元件耦合到过滤器壳体、尤其是过滤器壳体的出口套管上,其中耦合元件优选径向布置在内部并且尤其是构造为形状配合连接部、例如构造为螺纹或插接连接件(Bajonettverschluss)。同样,外螺纹或外置的插接连接件是可能的。替代地,可以设置搭扣连接部或夹持连接部。

[0006] 根据本发明,支承格栅在连接区域中具有径向向外突出的凸缘,凸缘部分地伸出过滤器介质的出口侧的端面。所述凸缘与过滤器介质的出口侧的端面一起被出口侧的端板包围,其中可弹性变形的塑料尤其是聚氨酯(PUR)用作端板材料。出口侧的端板具有环形的轴向密封部,以将过滤器壳体中的粗糙侧与精细侧分开。轴向密封部优选与出口侧的端板一体地构造为环形的轴向突起,所述轴向突起在过滤器元件安装在壳体中时可以被压紧。

[0007] 过滤器介质的出口侧的端侧对于根据本发明的过滤器元件来说不必直接贴靠在凸缘上,而是在一种有利的实施方式中可以与凸缘略微间隔距离(例如大约 0.5mm 到 5mm,尤其是 0.5mm 到 2mm)地布置。这具有如下优点:过滤器介质的长度公差对整个过滤器元件的长度没有影响。此外优点还在于,所述凸缘的完全包围由端板材料提供。

[0008] 一种优选的实施方式规定,过滤器元件在支承格栅上、在端板的区域中或直接在端板上具有带有尤其是锥形螺纹的螺纹凸肩作为耦合元件。由于螺纹凸肩的锥度和壳体上与此兼容的螺纹孔,当空气过滤器元件推移到壳体元件上时实现了自对中。于是,转动相对较小的角度就足以使多条螺纹线彼此啮合并且如此实现螺纹连接部相对于轴向力的相应的高强度。

[0009] 在此已证明为有利的是,锯齿螺纹良好地适合作为运动螺纹,所述运动螺纹对脏物不敏感并且此外还可以略微运动。例如,锥形的锯齿螺纹是合适的,其在大约 100mm 的直径的情况下优选具有二至五条、优选三条螺纹线。在一种实施方式中,螺纹线以大约 3° 到 12° 、优选 $3+/-0.5^\circ$ 的锥角布置。

[0010] 在一种有利的实施方式中,连接区域在其端部上具有轴向的支承面,以支承在过滤器壳体上。以此方式在安装过滤器元件时,过滤器元件的最终位置基本上通过支承管的尺寸来确定。密封部如连接区域的几何结构所允许的那样延长地变形。由此,过滤器元件的位置与轴向密封部的硬度公差和尺寸公差无关。

[0011] 在一种实施方式中,出口侧的端板的材料与支承格栅的材料相比具有更小的肖氏硬度(Shore-Härte)。

[0012] 在一种有利的实施方式中,轴向密封部关于径向位置布置在凸缘的区域中。以此方式通过张紧壳体中的过滤器元件而形成的力作用到凸缘上并且由凸缘支承。以此方式,可以避免在端板材料与过滤器材料或支承格栅材料之间的连接位置上的剪切力。

[0013] 在一种有利的改进方案中,在凸缘与过滤器介质的端面之间设置间隙,所述间隙通过端板材料填充。以此方式可以使在轴向密封部上形成的、传递到过滤器介质的力最小化。

[0014] 在一种实施方式中,凸缘实施为格栅。以此方式,端板材料可以穿透凸缘。这具有如下优点:在凸缘与端板材料之间的连接部的负荷能力得到了改善。

[0015] 在一种实施方式中,轴向密封部在未张紧的状态中伸出轴向支承面。在安装过滤器元件时,所述密封部与其高度无关地在未张紧的状态中被压紧直至支承面的高度。

[0016] 在一种实施方式中,壳体的密封面同时用作支承格栅的支承面的止挡。

[0017] 在一种有利的实施方式中,所述凸缘包括与中轴线平行延伸的第一区段和连接到所述第一区段上的、垂直于中轴线延伸的第二区段。所述区段在此形成一种角度,所述角度围住过滤器介质的出口侧的端面的内部边缘。

[0018] 在一种有利的改进方案中,所述第一区段平行、并且与支承格栅的连接区域间隔距离地延伸。所述第一区段在此有利地借助环形地环绕的接片或多个环绕地布置的接片与连接区域连接。以此方式,凸缘可以如此嵌入到出口侧的端板中,从而使得端板的材料并不与支承格栅的主要部分连接或者说并不与连接区域连接。这尤其是对于端板来说是有利的,所述端板由原状态中能够流动的材料、例如聚氨酯(PUR)以浇注方法尤其是以浇注铸型来制造,并且在此与过滤器介质和凸缘连接。。

[0019] 在一种实施方式中,所述第二端板封闭地实施。

[0020] 在一种有利的实施方式中,第二端板具有连接元件,以将过滤器与壳体部件连接。连接元件尤其是实施为插接连接件、螺纹连、搭扣连接部或卡锁连接部。第二端板在此优选由与出口侧的端板相比较硬的材料(例如 PP、PE、PA),优选以注塑方法来制造。

[0021] 也可能的是,设置搭扣连接部、尤其是环形搭扣连接部,当过滤器元件和壳体下部或者说盖板作为不可脱开的单元在维护情况下被替换时,所述搭扣连接部尤其是有利的。过滤器元件于是适合于与壳体部件可脱开地或不可脱开地锁紧。

[0022] 此外,本发明涉及一种空气过滤单元,其具有可径向分开的壳体和可装入到其中的、根据本发明的过滤器元件,其中所述壳体包括至少两个壳体部件,所述壳体部件沿轴向

方向通过系杆元件彼此连接,其中所述系杆元件通过过滤器元件并且尤其通过支承格栅形成。

[0023] 过滤器元件和空气过滤单元的一种优选的实施方式规定,在壳体下部或者说盖板上在连接元件的区域中设置有至少一种可径向移动的锁紧元件,该锁紧元件啮合到连接元件中,其中连接元件构造为空气过滤器元件的端板上的凸肩上的沟槽、底切部或者其他的啮合空隙,由此过滤器元件与壳体部件形状配合地锁紧。

[0024] 只要在空气过滤器元件上的啮合空隙构造为连续的沟槽,则可以使过滤器元件相对于壳体部件任意地定位。

[0025] 在一种优选的实施方式中,在壳体部件之间的端口上未设置固定元件或锁紧元件。这样,利用可移动的锁紧元件在没有装入过滤器元件的情况下壳体不能保持在一起,并且由此在没有空气过滤器元件的情况下不能运行过滤器单元。

[0026] 在一种有利的改进方案中,第二端板牢固地、并且在其轴向位置中限定地与支承格栅连接,例如通过粘接连接、螺旋连接、搭扣连接或焊接连接,或者优选通过浇注材料、例如熔化粘接材料或聚氨酯(PU)泡沫来连接,所述材料在硬化时将第二端板与过滤器介质和支承格栅形状配合地连接并且密封地包围过滤器介质的第二端侧。在此有利的是,端板的内侧直接贴靠在支承格栅上。

[0027] 支承格栅与第二端板的牢固连接具有如下优点:过滤器元件的支承格栅可以用作在过滤器元件中的系杆,过滤器壳体具有轴向分开的壳体部件。由此,可以省去壳体上的连接元件或者说系杆元件。以此方式有利地可以有效保证,壳体部件的连接在没有置入根据本发明构造的过滤器元件的情况下是不可能的,因为壳体部件会简单地相互散开。由此尤其是不能有意地或无意地在没有置入空气过滤器元件的情况下运行空气过滤单元。

[0028] 另一个优点是,通过第二端板与支承格栅的限定的连接,过滤器元件的整个长度并且由此在轴向支承面与第二端板的连接元件之间的间距,可以以小的公差与出口侧的端板的端板材料的材料品质波动无关地以及与过滤器介质的长度公差无关地确定。

[0029] 以此方式,只有支承管的轴向长度对于与第二端板连接的壳体部件的位置有影响。与此相反,出口侧的第一端板的长度公差或者过滤器介质的长度公差保持没有影响,因为首先过滤器元件的轴向位置通过在支承格栅上的连接区域或者说耦合元件限定,并且其次第二端板的连接元件的轴向位置通过支承格栅的长度来限定。

附图说明

[0030] 本发明的其他特征从说明书和附图中得出。

[0031] 图 1 示出了过滤器元件的根据本发明的一种实施方式的剖面图;

[0032] 图 2 示出了空气过滤器单元的根据本发明的一种实施方式的部分剖面图;

[0033] 图 3 示出了根据本发明的空气过滤单元的剖面视图的截取区段;

[0034] 图 4 以细节截取区段示出了根据本发明的空气过滤单元的连接区域;

[0035] 图 5 示出了根据本发明的空气过滤单元的等轴的剖面视图。

具体实施方式

[0036] 在图 1 中示出的过滤器元件 1 包括空心圆柱形的、星形折叠的过滤器介质 2 以及

出口侧的端板 3 和第二端板 4 和空心圆柱形的支承格栅 5, 所述支承格栅布置在过滤器介质 2 的内腔 6 中。支承格栅 5 优选贴靠在空心圆柱形的过滤器介质 2 的内壁上并且从出口侧的端板 3 延伸至第二端板 4。支承格栅 5 在过滤器元件 1 的出口侧的端部上具有连接区域 11, 在所述连接区域中支承格栅以耦合元件终止, 所述耦合元件构造为内螺纹。

[0037] 支承格栅以注塑方法由例如是 PP、PE、PA 的塑料制成并且在连接区域 11 中具有径向向外突出的凸缘 8, 所述凸缘部分突出于过滤器介质 2 的出口侧的端面 9。该凸缘与过滤器介质的出口侧的端面 9 一起被出口侧的端板 3 包围, 所述出口侧的端板优选由可弹性变形的塑料、尤其是起泡的 PUR (聚氨酯) 构成。出口侧的端板 3 具有环形的轴向密封部 10, 用于将过滤器壳体中的粗糙侧与精细侧分开。轴向密封部 10 优选与出口侧的端板 3 一体式地构造为环形的轴向突起, 所述轴向突起在安装过滤器元件时可以压紧在壳体中。

[0038] 过滤器介质的出口侧的端面 9 并不直接贴靠在凸缘上。这具有如下优点: 过滤器介质的长度公差在制造端板时可以被补偿。有利地, 在过滤器介质的端面 9 与凸缘 8 之间设有间隙, 该间隙通过端板材料填充。以此方式可以使在轴向密封部上产生的力到过滤器介质的传递最小化。

[0039] 连接区域 11 在其端部上具有轴向的支承面 12, 以支承在过滤器壳体上。以此方式在安装过滤器元件 1 时, 过滤器元件的最终位置基本上通过支承管的尺寸来确定。密封部 10 如连接区域 11 的几何结构所允许的那样延长地变形。由此, 过滤器元件 1 的位置与轴向密封部的硬度公差和尺寸公差无关。

[0040] 轴向密封部 10 关于径向位置布置在凸缘 8 的区域中。以此方式通过张紧壳体中的过滤器元件而形成的力作用到凸缘 8 上并且由凸缘支承。以此方式, 可以避免在端板材料 3 与过滤器材料或支承格栅材料之间的连接位置上的剪切力。

[0041] 所述凸缘包括与中轴线平行延伸的第一区段 13 和连接到所述第一区段上的、垂直于中轴线延伸的第二区段 14。所述区段在此形成一种角度, 所述角度围住过滤器介质的出口侧的端面 9 的内部边缘。

[0042] 凸缘 8 实施为格栅。以此方式, 端板材料可以穿透凸缘 8。这具有如下优点: 在凸缘与端板材料之间的连接部的负荷能力得到了改善。

[0043] 第一区段 13 平行、并且与支承格栅的连接区域 11 间隔距离地延伸。所述第一区段在此有利地借助环形地环绕的接片或多个环绕地部置的接片与连接区域 11 连接。以此方式, 凸缘可以如此嵌入到出口侧的端板 3 中, 从而使得端板的材料并不与支承格栅 5 的主要部分连接或者说并不与连接区域 11 连接。这尤其是对于端板来说是有利的, 所述端板由原状态中能够流动的材料、例如聚氨酯 (PUR) 以浇注方法尤其是以浇注铸型来制造, 并且在此与过滤器介质和凸缘连接。第二凸缘区段 14 连接到第一区段 13 上并且径向向外延伸。

[0044] 不仅第一凸缘区段 13 而且第二凸缘区段 14 嵌入到端板材料或者说端板 3 中, 其中通过将第一凸缘区段 13 与支承管径向间隔距离地布置而在端板与支承格栅之间不存在接触。以此方式, 端板可以以简单的环形形状浇注。

[0045] 径向密封部 10 在未张紧的状态中伸出轴向支承面 12。在安装过滤器元件时, 所述密封部与其高度无关地在未张紧的状态中被压紧直至支承面的高度。

[0046] 壳体的密封面在此同时用作支承格栅的支承面 12 的止挡。

[0047] 第二端板 4 封闭地实施并且具有连接元件 15, 以将过滤器元件与壳体部件连接,

其中所述连接元件 15 构造在过滤器元件 1 的第二端板 4 上的凸肩上。连接元件尤其至少部分地实施为环绕的沟槽(Rille)16,布置在壳体上的、可径向推移的锁紧元件能够啮合到该沟槽中。第二端板在此优选由与出口侧的端板相比较硬的材料(例如聚丙烯(PP)、聚酯(PEs)、聚乙烯(PE)、聚酰胺(PA)),优选以注塑方法来制造。

[0048] 在一种有利的改进方案中,第二端板 4 牢固地、例如通过粘接连接或焊接连接或优选通过由与精细侧的端板相同的材料制成的浇注材料与支承格栅连接,所述材料在硬化时使第二端板与过滤器介质和支承格栅形状配合地连接并且密封地包围过滤器介质的第二端侧。

[0049] 支承格栅与第二端板的连接具有如下优点:过滤器元件的支承格栅可以用作在过滤器元件中的系杆(Zuganker),过滤器壳体具有轴向分开的壳体部件。由此,可以省去壳体上的连接元件或者说系杆元件。以此方式有利地可以有效保证,壳体部件的连接在没有装入根据本发明构造的过滤器元件的情况下是不可能的,因为壳体部件会简单地相互散开。由此尤其是不能有意地或无意地在没有装入空气过滤器元件的情况下运行空气过滤单元。另一个优点是,通过第二端板与支承格栅的限定的连接,过滤器元件的整个长度并且由此在轴向支承面与第二端板的连接元件之间的间距,可以以小的公差与出口侧的端板的端板材料材料品质波动无关地以及与过滤器介质的长度公差无关地确定。

[0050] 图 2 示出了过滤器元件 1 安装在空气过滤单元中的状态。空气过滤单元 100 包括过滤器元件 1 和次级空气过滤器元件 17 以及还包括壳体 101,在该壳体中容纳元件。壳体 101 包括壳体底部元件 103 和壳体盖板 102。壳体盖板 102 可以推移到壳体底部元件 103 上。壳体底部元件在一种有利的实施方式中由插座部分 103a 和出口部分 103b 组成,在出口部分上布置有出口套管 105。插座部分 103a 和出口部分 103b 或者一体地构造为注塑件或者通过焊接连接、尤其是激光焊接连接、摩擦焊接连接、旋转焊接连接或振动焊接连接密封地连接为独立的构件。次级空气过滤器元件 17 优选包括中心管 18 并且插入出口套管 105 中并且利用径向密封部 20 对其进行密封。

[0051] 在壳体盖板 102 上在连接元件 15 的区域中设置两个对置的、可径向移动的锁紧元件 104,所述锁紧元件啮合到连接元件 15 的沟槽 16 中,由此过滤器元件与壳体盖板 102 形状配合地锁紧。锁紧元件 104 优选通过杠杆 106 运动和固定。

[0052] 只要沟槽 16 连续地构造,则过滤器元件可以相对于壳体盖板 102 任意地定位。

[0053] 图 3 以部分视图示出了过滤器元件 1 与壳体盖板 102 的连接区域。这两个锁紧元件 104 相互对置并且在所示的最终位置中啮合到第二端板 4 的沟槽 16 中。壳体盖板 102 为此分别具有用于锁紧元件 104 的槽状的开口 107,锁紧元件 104 穿过所述开口伸到壳体内腔中。为了脱开连接,提升杠杆 106 并且由此将锁紧元件 104 从沟槽 16 拉出。壳体盖板 102 在内部具有朝向过滤器元件的、环形的空隙 108,连接元件在安装时可以浸没到所述空隙中。在一种有利的实施方式中,在空隙 108 中布置有径向延伸的接片,所述接片可以与在连接元件中相应的凹槽相啮合。以此方式,过滤器元件 1 首先可以装入到壳体盖板 102 中并且锁紧,并且接着旋入到壳体底部元件 103 中。

[0054] 图 4 以细节截取区段示出了过滤器元件 1 与壳体底部元件 103 的连接区域以及次级空气过滤器元件 17。所述次级过滤器元件 17 推入到安装套管 109 中,并且具有径向密封部 20 以相对于安装套管进行密封。在过滤器元件 1 的连接区域 11 中,支承格栅 5 构造为

管状的突起部(Fortsatz),所述突起部在其内表面上具有比耦合元件 7 略微锥形的锯齿螺纹。为了安装过滤器元件,在壳体底部元件 103 上设置有同样管状的安装套管 109,其延伸到壳体的内腔中并且具有相应的、锥形构造的锯齿螺纹。通过螺纹的锥度(Konizität)并且将螺纹实施为锯齿螺纹,过滤器元件的安装和脱开尤其是就所需的力而言会变得容易,其中接触面相对于端面 9 具有扁平的角(大约 0 到 20°)。示出了处于安装好的状态中的过滤器元件 1,在该状态中支承格栅 5 贴靠在壳体底部元件 103 的内表面上,所述支承格栅终止在支承面 12 中,其中壳体底部元件 103 的内表面也表示为壳体的密封面,轴向密封部 10 贴靠在所述密封面上。与端板 3 一起成型的轴向密封部 10 的压紧程度仅仅通过支承面 12 的位置来确定。密封部的可能的高度公差关于支承格栅 5 并且关于第二凸缘区段 14 或者过滤器元件 2 的端面 9 由此对第二端板 4 和布置在所述第二端板上的连接元件 15 的位置没有影响(在图 4 中未示出)。针对过滤器介质在进水(Wassereintrag)之后的干燥时沿纵向方向收缩的这种情况,通过该结构一方面保证了轴向密封部 10 的密封作用,并且另一方面通过第二端板 4 与支承管 5 的牢固的连接也固定了布置在第二端板上的连接元件 15 的位置,由此实现了将壳体盖板 102 可靠地安装在壳体底部元件 103 上。此外保证了锁紧元件 104 在任何公差情况下都能啮合到第二端板 4 的沟槽 16 中。

[0055] 图 5 示出了根据本发明的、具有过滤器元件 1 和壳体 101 的空气过滤单元 100 的等轴的剖面视图。

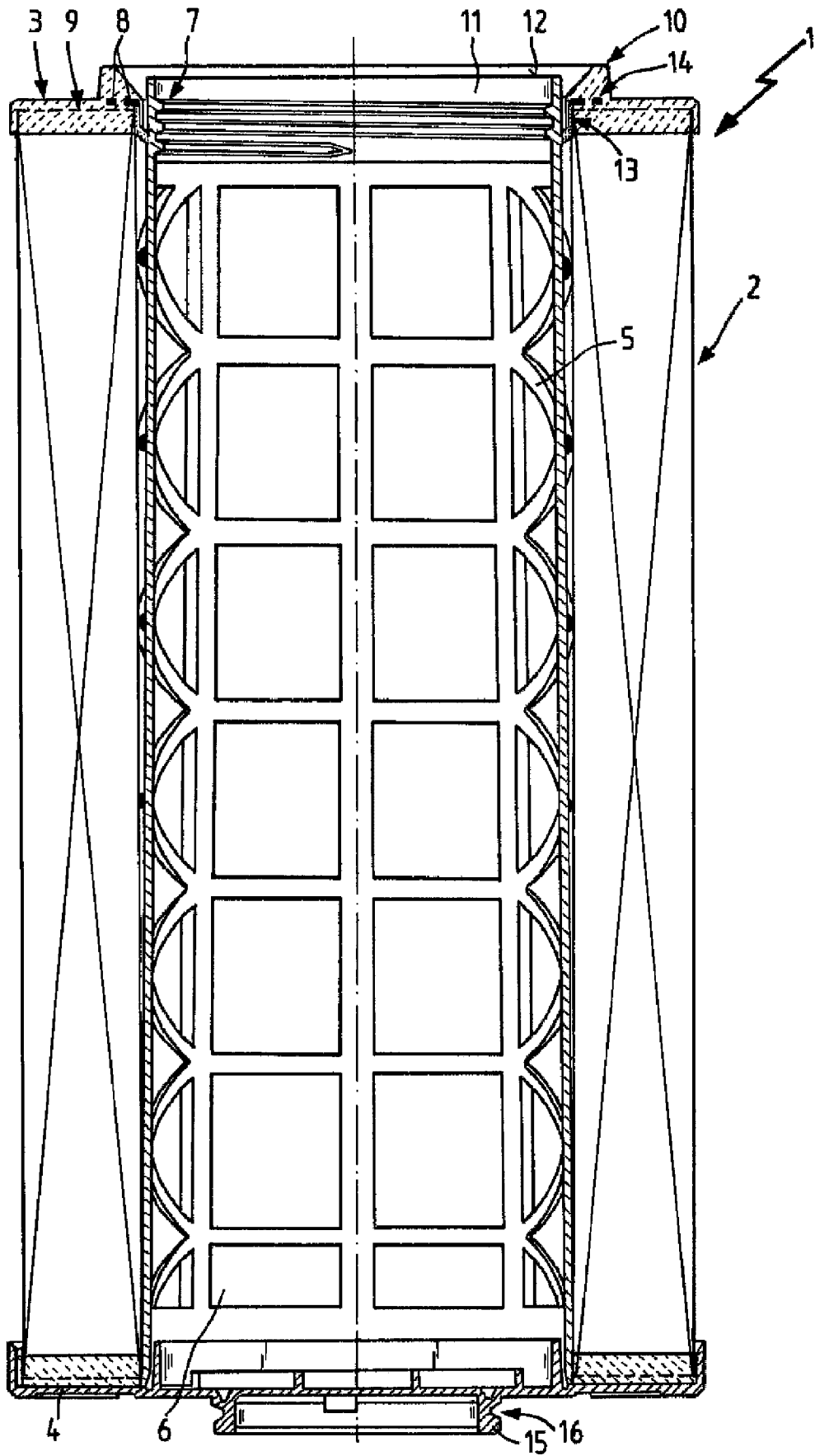


图 1

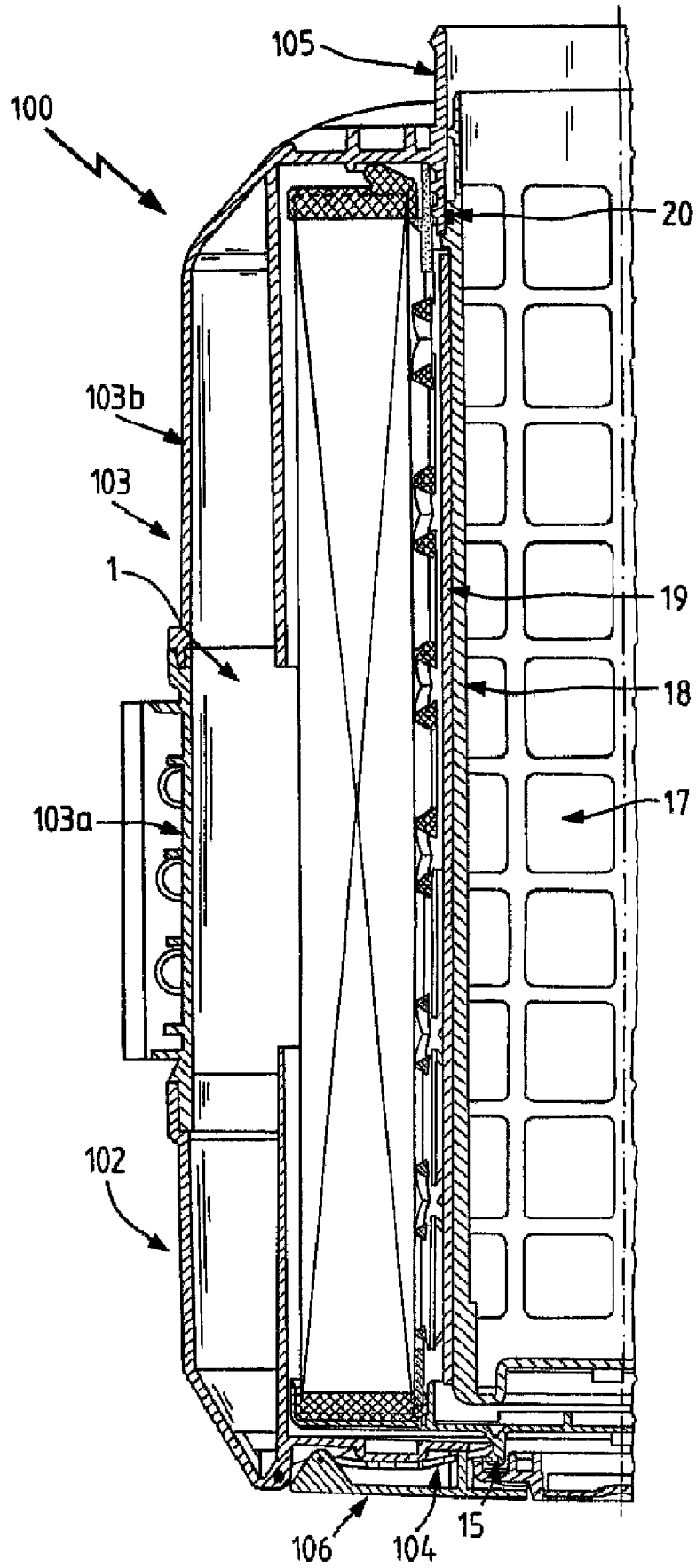


图 2

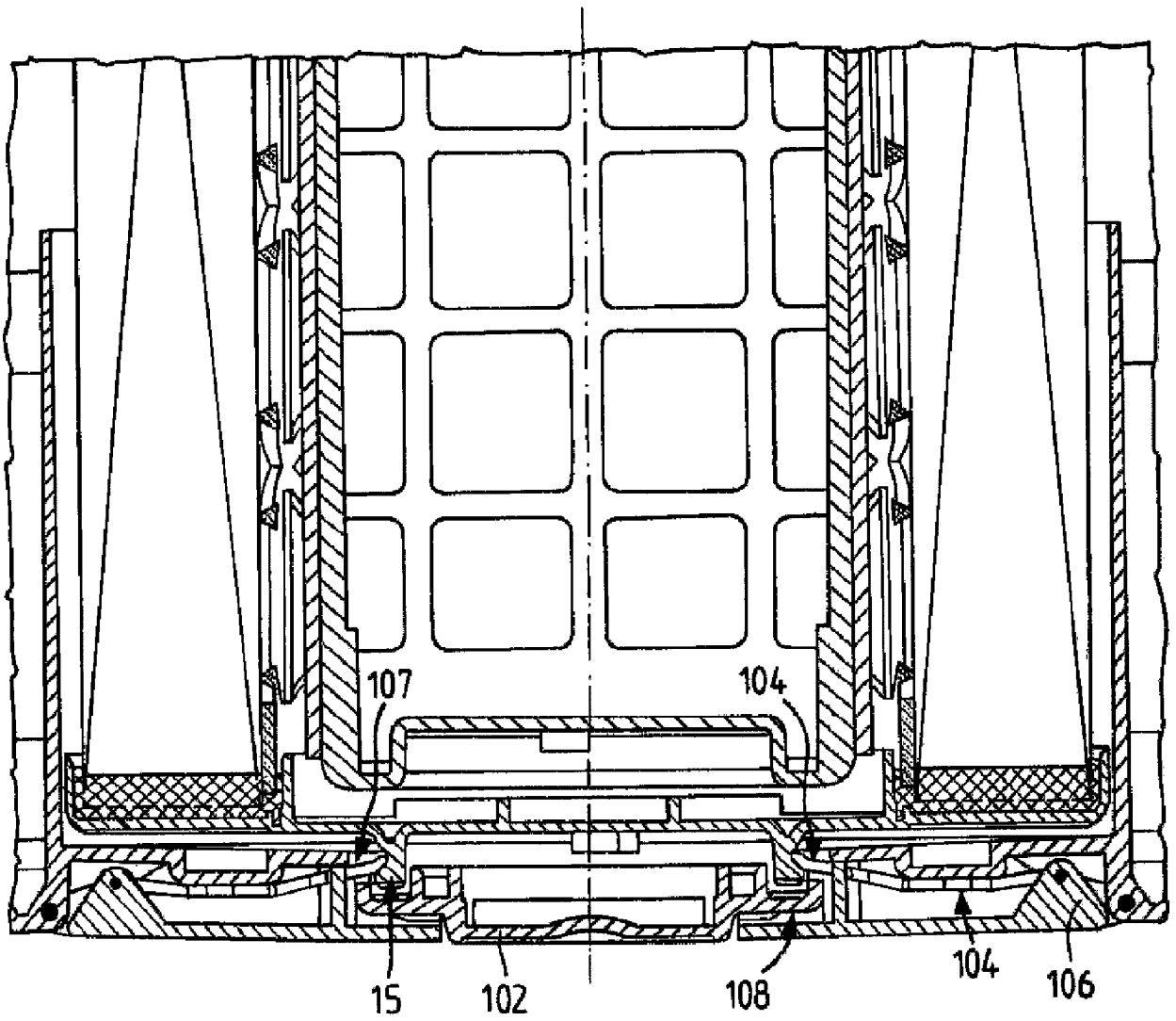


图 3

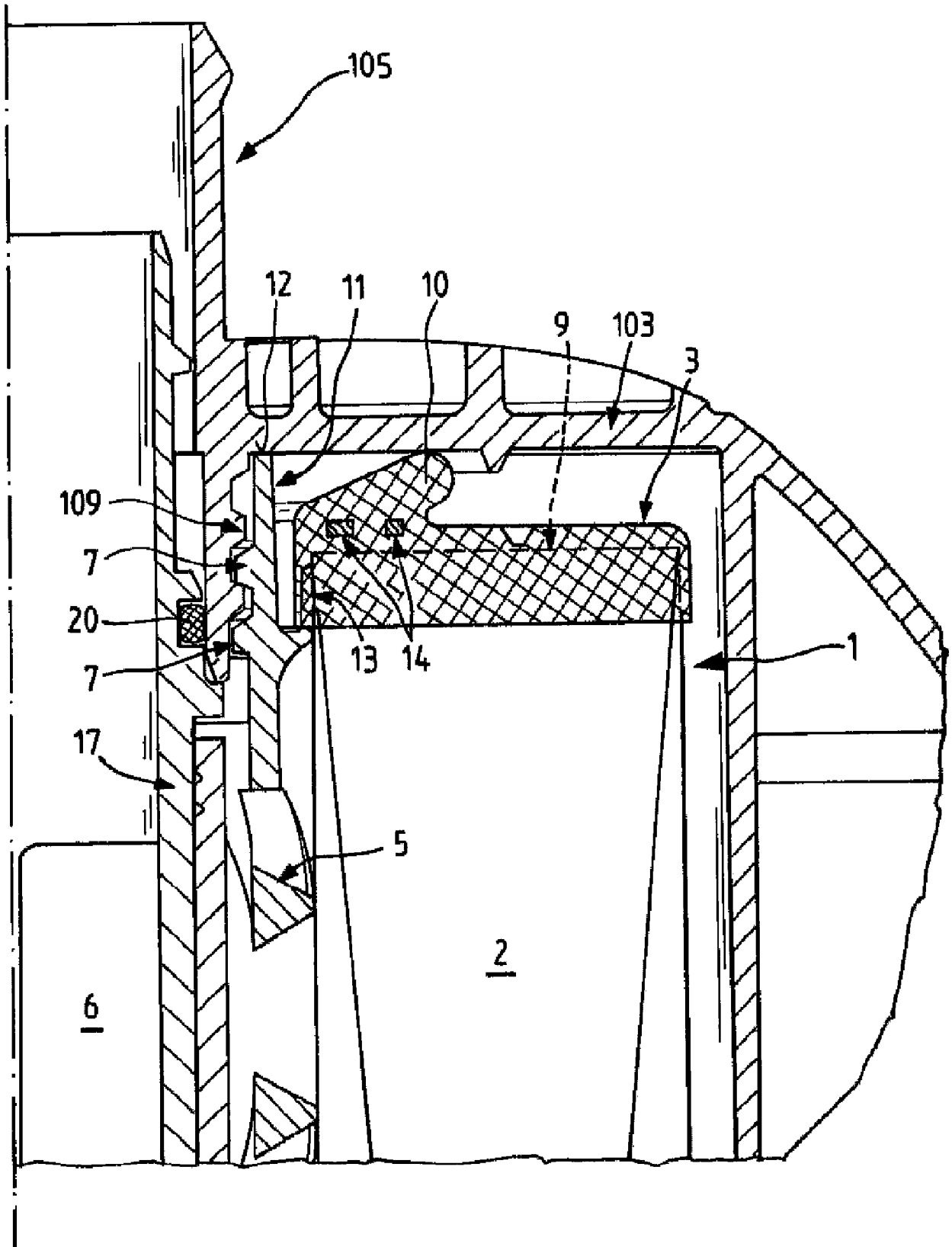


图 4

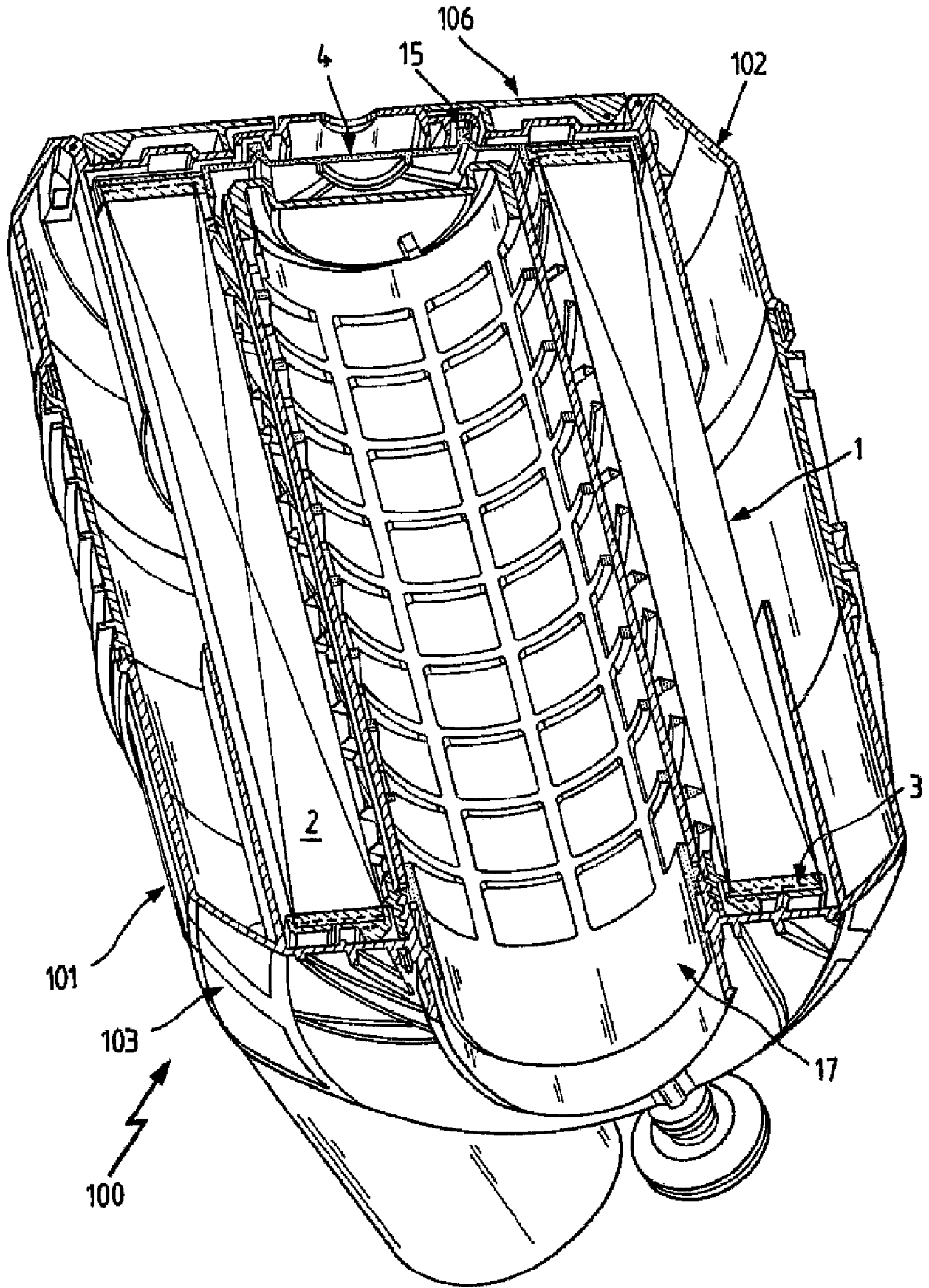


图 5