



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109072827 B

(45) 授权公告日 2021.06.04

(21) 申请号 201780026185.5
 (22) 申请日 2017.04.26
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109072827 A
 (43) 申请公布日 2018.12.21
 (30) 优先权数据
 102016005088.8 2016.04.27 DE
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.10.26
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2017/059993 2017.04.26
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/186820 DE 2017.11.02
 (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 T.迪恩贝格尔 D.施密德 A.韦伯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 梁敬 李雪莹

(51) Int.Cl.
 F02M 35/02 (2006.01)
 B01D 46/00 (2006.01)
 F02M 35/024 (2006.01)

(56) 对比文件
 DE 102015011661 A1, 2016.03.17
 DE 102015011661 A1, 2016.03.17
 CN 1978885 A, 2007.06.13
 WO 2015075104 A1, 2015.05.28
 CN 204610087 U, 2015.09.02
 CN 203374400 U, 2014.01.01
 CN 200961548 Y, 2007.10.17

审查员 霍登武

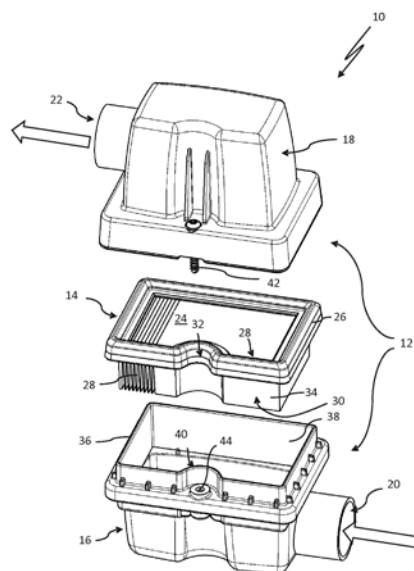
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称
 扁平空气过滤器元件和空气过滤器

(57) 摘要

本发明涉及一种特别是用于内燃机的进气管中的空气过滤器(10)的扁平空气过滤器元件(14),所述扁平空气过滤器元件具有由纤维素材料构成的过滤器介质(24),所述过滤器介质承载环绕的密封元件(26),其中,所述密封元件(26)和所述过滤器介质(24)在所述扁平空气过滤器元件(14)的外轮廓(26)上具有至少一个凹口(32),并且其中,在所述密封元件(26)上构造有环绕的保持凹槽(48)以接合过滤器壳体(12)的壳体部件(16、18)。本发明还涉及一种具有根据本发明的扁平空气过滤器元件(12)的空气过滤器(10)。根据本发明的扁平空气过滤器元件(14)实现了将尽可能大的过滤器面积安置在预先给定的形状和尺寸的过滤器壳体(12)中。根据本发明的空气过滤器(10)具有较小的压力损失以及较高的声学上的阻尼特性,而不必对此增大空气

过滤器(10)的构造空间。



1. 扁平空气过滤器元件(14),所述扁平空气过滤器元件具有由纤维素材料构成的过滤器介质(24),所述过滤器介质承载环绕的密封元件(26),

其中,所述密封元件(26)和所述过滤器介质(24)在所述扁平空气过滤器元件(14)的外轮廓(30)上具有至少一个凹口(32),并且

其中,在所述密封元件(26)上构造有环绕的保持凹槽(48)以用于接合过滤器壳体(12)的壳体部件(16、18),所述扁平空气过滤器元件(14)具有多个凹口(32),所述凹口(32)实施为所述扁平空气过滤器元件(14)的拱弯的凹部,所述过滤器介质(24)具有彼此胶合的形式为端棱边胶合部(72)的端棱边(28),处于折叠的状态下的端棱边胶合部(72)至少在所述凹口(32)的区域中相对于未折叠的过滤器介质(24)的主方向(80)成至多45°的切向角(86)延伸,所述密封元件(26)的密封连接轮廓(70)和所述端棱边胶合部(72)在所述凹口(32)的区域中彼此平行地延伸。

2. 根据权利要求1所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述凹口(32)呈倒角的形式地构造在所述扁平空气过滤器元件(14)的拐角区域(54)上。

3. 根据权利要求1或2所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述凹口(32)居中地构造在所述扁平空气过滤器元件(14)的侧棱边(34)上。

4. 根据权利要求1或2所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述凹口(32)具有至少10 mm的突入深度(l_1)。

5. 根据权利要求1或2所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述过滤器介质(24)实施为锯齿形折叠的波纹管。

6. 根据权利要求1或2所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,处于折叠的状态下的端棱边胶合部(72)至少在所述凹口(32)的区域中沿着所述扁平空气过滤器元件(14)的整个端侧相对于未折叠的过滤器介质(24)的主方向(80)成至多45°的切向角(86)延伸。

7. 根据权利要求5所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述密封元件(26)的密封连接轮廓(70)和所述端棱边胶合部(72)在所述凹口(32)的区域中沿着所述扁平空气过滤器元件(14)的整个端侧彼此平行地延伸。

8. 根据权利要求5所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述密封元件(26)和所述端棱边(28)在所述凹口(32)区域中沿着所述扁平空气过滤器元件(14)的整个端侧彼此平行地延伸。

9. 根据权利要求5所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述密封元件(26)和/或所述端棱边(28)在所述凹口(32)的区域中沿着所述扁平空气过滤器元件(14)的整个端侧平行于所述端棱边胶合部(72)延伸。

10. 根据权利要求1或2所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述密封元件(26)由聚氨酯制成,其中所述密封元件(26)喷射或发泡到所述扁平空气过滤器元件(14)上。

11. 根据权利要求1所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述扁平空气过滤器元件用于用于内燃机的进气管中的空气过滤器(10)。

12. 根据权利要求4所述的扁平空气过滤器元件,其特征在于,所述凹口(32)具有至少10.5 mm的突入深度(l_1)。

13. 空气过滤器(10),其包括:

- 过滤器壳体(12),其具有壳体罐(16)和壳体盖(18),以及用于封闭过滤器壳体(12)

的封闭元件(42);以及

- 根据前述权利要求中任一项所述的布置在所述过滤器壳体(12)中的扁平空气过滤器元件(14),

其中,所述扁平空气过滤器元件(14)利用其密封元件(26)在所述过滤器壳体(12)的封闭的状态下以环绕夹紧的方式保持在所述壳体罐(16)和所述壳体盖(18)之间,

其中,所述壳体罐(16)或所述壳体盖(18)接合到所述密封元件(26)的保持凹槽(48)中,并且

其中,所述过滤器壳体(12)的封闭元件(42)布置在所述凹口(32)的区域中。

14. 根据权利要求13所述的空气过滤器,其特征在于,所述封闭元件(42)沿着或基本上沿着所述密封元件(26)的线性的、跨接所述凹口(32)的延续部(66)布置。

15. 根据权利要求13或14所述的空气过滤器,其特征在于,所述封闭元件(42)是张紧弹簧、螺钉或其他的张紧元件。

16. 根据权利要求13或14所述的空气过滤器,其特征在于,在背向所述凹口(32)的情况下,所述壳体盖(18)和所述壳体罐(16)通过布置在与所述扁平空气过滤器元件(14)的凹口(32)相对而置地布置的壳体侧上的铰链和张紧元件彼此连接。

17. 根据权利要求13或14所述的空气过滤器,其特征在于,所述过滤器壳体(12)具有多个封闭元件(42)并且所述扁平空气过滤器元件(14)具有与所述封闭元件(42)的数量相对应的数量的凹口(32)。

18. 根据权利要求16所述的空气过滤器,其特征在于,在背向所述凹口(32)的情况下,所述壳体盖(18)和所述壳体罐(16)通过张紧弹簧或螺钉彼此连接。

扁平空气过滤器元件和空气过滤器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种特别是用于内燃机的进气管中的空气过滤器的扁平空气过滤器元件以及一种空气过滤器。

背景技术

[0002] 空气过滤器在例如机动车中的内燃机的进气管中使用,以便清洁输送给内燃机的燃烧空气中的污染物。在燃烧空气穿过空气过滤器的过滤器介质的过程中会产生会降低内燃机的功率的压力损失。为了减少压力损失,可以增大过滤器元件的过滤器面积。然而例如在机动车的发动机舱中,可供空气过滤器使用的安装空间通常非常有限,使得空气过滤器不能充分地增大。

[0003] 从DE 10 2010 053 200 A1中已知一种用于空调或通风设备的内部空间过滤器的过滤器元件,该过滤器元件具有五边形的波纹管,其中波纹管由第一矩形的部分波纹管和第二四边形的部分波纹管组成。由此可以在五边形的波纹管的制造过程中减少过滤器材料的边角料的量。

[0004] DE 203 10 833 U1描述了一种用于安装到具有预先给定的安装横截面的流动通道中的滤芯。滤芯具有适配到流动通道的安装横截面上的外部的轮廓,其中塑料部件放置到波纹管上以将波纹管适配到安装横截面上。波纹管可以是以梯形的方式进行切割以避免边角料。

[0005] EP 1 144 083 B1示出了一种用于内燃机的空气过滤器,该空气过滤器具有带盖的壳体,滤芯插入壳体中。壳体具有支柱,该支柱在壳体的两个待加强的壁部件之间穿过滤芯中的凹陷部延伸。在这种构造方式中,在滤芯的凹陷部的区域中需要大量的密封措施,由此滤芯的制造变得困难且昂贵。此外,在滤芯的组装中,存在损坏滤芯的风险。

[0006] 在URL为<http://www.dnafilters.com/en/technology/the-anatomy-of-a-dna-high-performance-filter.html> (访问时间为2016年3月21日)下可访问的网页上描述了一种用于摩托车的空气滤芯,该空气滤芯具有由浸油的棉花制成的过滤器介质。过滤器介质位于两个金属栅格层之间并且布置在由聚氨酯构成的边缘结构中,其中由乙烯醋酸乙烯酯(Ethylenvinylacetat)构成的环绕的密封部插入到边缘结构中。边缘结构和过滤器介质可以具有带有回缩部的复杂的外周几何形状。在已知的空气过滤器元件中,在过滤器壳体中不能容易地确保可靠的密封配合。由于空气过滤器元件的材料组成也使得空气过滤器的后续的处理或再循环变得困难。

发明内容

[0007] 由此,本发明的目的是提供一种成本低廉地制造的扁平空气过滤器元件,其使得可以将尽可能大的过滤器面积安置在具有预先给定的形状和尺寸的过滤器壳体中并且同时确保过滤器壳体内的良好的密封配合。此外,本发明的目的在于提供一种具有小的压力损失和良好的声学上的阻尼特性的空气过滤器,而不在此增大空气过滤器的构造空间。

[0008] 涉及扁平空气过滤器元件的目的通过具有独立权利要求1的特征的扁平空气过滤器元件得到解决。涉及所述空气过滤器的目的通过具有在权利要求14中给出的特征的空气过滤器得到解决。在从属权利要求和说明书中给出了本发明的优选的实施方式。

[0009] 根据本发明的扁平空气过滤器元件特别适用于内燃机的进气管中的空气过滤器，并且具有由纤维素材料构成的过滤器介质。纤维素材料在实践中已被证明是用于空气过滤器的材料，尤其利用纤维素材料在低的压力损失的情况下可以实现良好的过滤器性能。此外，纤维素维护可以成本低廉地获得并且可以以环保的方式得到处理。过滤器介质承载环绕的密封元件。密封元件可以将过滤器介质相对于过滤器壳体进行密封，使得在旁路流的意义上未过滤的空气不能从过滤器介质的旁边流过。密封元件和过滤器介质在扁平空气过滤器元件的外轮廓上具有至少一个凹口。利用所述凹口，扁平空气过滤器元件根据本发明可以适配到过滤器壳体的轮廓上。由此，扁平空气过滤器元件不必整个地变小以便能够考虑过滤器壳体的内壁、即过滤器壳体的局部的横截面变窄部上的回缩部。相反，根据本发明的扁平空气过滤器元件可以通过其外轮廓的凹口而包围过滤器壳体的内壁上的回缩部，并且在所述回缩部附近够到过滤器壳体的内壁。扁平空气过滤器元件可以在凹口的区域中具有例如非凸形的外轮廓。过滤器壳体的所提及的回缩部可以例如对于过滤器壳体的封闭元件来讲是必要的。通过过滤器元件的凹口，然而也可以为扁平空气过滤器元件旁边的其他的待布置的构件创造空间。

[0010] 密封元件典型地在侧向上超过过滤器介质例如0.5 cm至2 cm的特定的量地突出。凹口优选均匀地构造在过滤器介质和密封元件上，从而获得超过过滤器介质的密封元件的均匀的超出部。

[0011] 根据本发明，在密封元件上构造有环绕的保持凹槽以用于接合过滤器壳体的壳体部件。由此可以在过滤器壳体中设置扁平空气过滤器元件的限定的且牢固的配合。特别地，可以通过密封元件和壳体部件之间的形状锁合来避免密封元件在过滤器壳体上从其夹入部滑出。由此，改善了扁平空气过滤器元件的运行安全性。

[0012] 密封元件具有优选拱弯的外侧。拱弯的外侧可以相对于密封元件上的保持凹槽进行构造。拱弯的外侧可以由另一个壳体部件包围。由此，扁平空气过滤器元件可以更牢固地夹入在壳体部件和另一个壳体部件之间并且相对于过滤器壳体得到密封。

[0013] 根据本发明的一种优选的实施方式，凹口构造在扁平空气过滤器元件的拐角区域上。有利地，凹口可以呈倒角的形式进行构造。由此，凹口可以在制造技术上特别简单地进行制造。

[0014] 本发明的一种有利的实施方式的特征在于，凹口特别是居中地构造在扁平空气过滤器元件的侧棱边上。于是由此可以居中地在侧棱边上设置用于过滤器壳体的封闭元件，在所述过滤器壳体中安装有扁平空气过滤器元件。由此可以实现将密封元件尤其均匀地压紧在过滤器壳体的两个壳体部件之间。

[0015] 在一种有利的实施方式中规定，凹口实施为拱弯的（倒圆的、凹形的）凹部。这样的凹口可以尤其密封地够到过滤器壳体中的回缩部。由此，扁平空气过滤器元件的过滤器面积可以得到最大化。倒圆的凹部也可以改善凹口的区域中的力流、特别是通过密封元件。

[0016] 凹口可以具有至少10 mm、优选至少10.5 mm的突入深度。换句话说，由凹口形成的凹部可以至少10 mm、优选至少10.5 mm深地突入到密封元件或过滤器介质中。另外或替代

性地,回缩部对此可具有至少10 mm、优选至少10.5 mm的突入深度。于是,例如封闭元件、特别是螺钉或张紧弹簧可以布置在过滤器壳体上,而不会延伸超出所述过滤器壳体突出。封闭元件可以定位在过滤器壳体的壳体包覆部中。也已经发现,在以这种突入深度在相应延伸的壳体壁中可以产生特别有利的声学上的阻尼效果,所述壳体壁跟随所述凹部或所述回缩部。由此,可以产生由改善的构造空间利用和改善的声学上的特性组成的双重效用。

[0017] 扁平空气过滤器元件可有利地具有多个凹口。于是可以将特别是用于过滤器壳体的多个封闭元件以空间节省的方式布置在扁平空气过滤器元件上。

[0018] 尤其优选地,过滤器介质实施为锯齿形折叠的波纹管。由此,扁平空气过滤器元件可以被实施为具有特别大的过滤器面积。过滤器介质可以有利地以展开的状态进行切割,并且然后才被折叠成波纹管。这简化了制造。为了切割可以优选使用激光切割设备。

[0019] 在本发明的一种有利的改进方案中规定,过滤器介质具有彼此胶合的端棱边、特别是端棱边胶合部。通过这种方式,波纹管的折叠可以简单地且可靠地相对于彼此得到密封。优选地,胶合部是在防水的情况下实施,以便即使在高的湿度或者在扁平空气过滤器元件的水接触的情况下也能确保胶合部的耐久性。

[0020] 所谓的端棱边胶合部可以通过将至少一个所谓的胶合带(Leimraupe)施加到尤其未折叠的过滤器介质上来制造。胶合带优选由例如由聚酰胺或聚酯构成的粘接材料、优选在融化的状态下施加的融化粘接材料形成。然后可以将过滤器介质折叠为波纹管,使得波纹管的相邻的折叠彼此连接。典型地,相邻的折叠的胶合带或胶合带的区段彼此重叠。在过滤器介质的端侧上,两个胶合带或胶合带的两个区段可以特别是重叠地,或者替代性地不重叠地朝向彼此。

[0021] 胶合带通常可以不中断地并且特别是平行于或基本上平行于过滤器介质的一个端棱边或多个端棱边延伸。

[0022] 特别地,端棱边胶合部可以至少在凹口的区域中、优选沿着扁平空气过滤器元件的整个端侧相对于折叠的过滤器介质的主方向、即折叠的过滤器介质的端侧成至多45°的切向角延伸。这意味着,由端棱边胶合部的折叠状态下的可见的部件在折叠尖端的区域中形成的曲线相对于端侧最大具有角度45°以及由此相对于折叠棱边最小具有角度45°。由此可以简化胶合带以及因此端棱边胶合部的连续的和优选连贯密封的制造。在此,主方向是指未折叠的过滤器介质的形成多个端棱边的一个端棱边的、尤其处于例如形成凹口的凹部的区域之外的通常基本上直线地延伸的定向或方向。换句话说,在不考虑凹部的情况下,所述主方向由未折叠的过滤器介质的端棱边的方向得出,这通常对应于机器方向。

[0023] 胶合带可以尤其无折弯地延伸。也可以根据胶合带的宽度和/或过滤器介质的折叠间距或折叠分布来选择胶合带的最大可达到的切向角。

[0024] 也可以考虑将多个胶合带、特别是彼此相对偏移地施加到过滤器介质上。尤其可以考虑为端棱边设置多个端棱边胶合部。也可以考虑沿着过滤器介质的一个或多个端棱边替代性地或附加地设置例如构造为密封板的端棱边密封部。

[0025] 密封元件可以沿着密封连接轮廓尤其以形状锁合的方式密封地连接到端棱边胶合部上。密封连接轮廓可以对此以形状锁合的方式包围端棱边胶合部。密封连接轮廓可以在径向上(从外部的端侧由外向内观察)、特别是在净化侧上超过和/或覆盖端棱边胶合部。

[0026] 如果密封元件的密封连接轮廓和端棱边胶合部在凹口的区域中、优选沿着扁平空

气过滤器元件的整个端侧彼此平行地延伸,则可以进一步简化制造。

[0027] 对此也可以规定,密封元件和端棱边在凹口的区域中、优选沿着扁平空气过滤器元件的整个端侧彼此平行地延伸。这实现了均匀地制造密封元件。如果密封元件例如通过自由发泡来制造,则可以实现均匀的泡沫高度。

[0028] 密封元件和端棱边可以在凹口的区域中、优选沿着扁平空气过滤器元件的整个端侧彼此平行地延伸。这也简化了制造。

[0029] 对此也可以考虑的是,密封元件和/或端棱边在凹口的区域中、优选沿着扁平空气过滤器元件的整个端侧平行于端棱边胶合部延伸。另外地或替代性地可以考虑的是,在凹口的过渡区域中,外轮廓和端棱边胶合部之间的和/或密封元件的走势线和端棱边胶合部之间的间距相对于分别邻接的区域得到增加。

[0030] 在一种有利的实施方式中规定,密封元件由聚氨酯制成。聚氨酯易于加工并具有适合的用作密封元件的特性。优选地,密封元件直接地喷射或发泡到扁平空气过滤器元件上。由此,可以简化扁平空气过滤器元件的制造。此外,由此可以实现将密封元件本身密封地紧固在扁平空气过滤器元件上。由此,根据需要,扁平空气过滤器元件可由仅两种不同的材料、例如聚氨酯和纤维素构成。这在考虑到生产成本以及过滤器元件的随后的利用或再循环方面是有利的。应该理解的是,密封元件也可以借助于粘接材料固定粘接在过滤器介质上。

[0031] 此外,包括过滤器壳体和前面描述的根据本发明的扁平空气过滤器元件的空气过滤器落入到本发明的范围中。过滤器壳体具有壳体罐和壳体盖。此外,设置有用于封闭过滤器壳体的封闭元件。封闭元件用于将壳体盖与壳体罐张紧。扁平空气过滤器元件利用其密封元件在过滤器壳体的封闭的状态下以环绕夹紧的方式保持在壳体罐和壳体盖之间。由此,密封元件在扁平空气过滤器元件的安装状态下在过滤器壳体中环绕地以夹入的方式保持在壳体盖和壳体罐之间。由此,过滤器介质相对于过滤器壳体得到密封。壳体罐或壳体盖、特别是以自由的边缘区段接合到密封元件的保持凹槽中。由此,一方面扁平空气过滤器元件的限定的密封配合可以在过滤器壳体中实现。此外,通过保持凹槽和壳体罐或壳体盖之间的形状锁合,可以避免扁平空气过滤器元件从密封的夹入部中滑出。这尤其在扁平空气过滤器元件的回缩部中是显著重要的。在已知的过滤器元件中,这可以例如在过滤器介质在水加载的情况下进行包装时发生。

[0032] 过滤器壳体的封闭元件布置在凹口的区域中。换句话说,封闭元件相对于过滤器壳体的纵向轴线在径向方向上布置在凹口的外部或接合到其中。由此可以实现空气过滤器的特别空间节省的构造。通过本发明使得能够将过滤器介质更密封地布置在封闭元件上。特别地,过滤器介质可以部分地包围封闭元件。由此,对于过滤器壳体的预先给定的外部尺寸,可以设置特别大的过滤器面积和过滤器壳体的更大的壳体容积。由此,可以减少空气在穿过空气过滤器时的压力损失,并且可以改善空气过滤器的声学上的阻尼特性。封闭元件可以有利地穿过过滤器壳体的由扁平空气过滤器元件展开的过滤器平面。由此,壳体盖和壳体罐通过封闭元件在过滤器壳体的纵向轴线的方向上、即垂直于过滤器平面在夹紧密封元件的情况下彼此压靠。

[0033] 封闭元件可以特别是沿着或基本上沿着密封元件的线性的、跨接凹口的延续部、尤其沿着被设计用于密封的密封面或主密封面进行布置。换句话说,封闭元件可以如此布

置,使得不考虑密封元件的凹口,所述封闭元件位于密封部的接触面上,例如位于密封元件的外边缘上或者位于密封凹槽的区域中,即位于例如密封元件的基本上直线的特别位于凹口之外的外边缘的密封部的接触面的延续部中,或位于密封凹槽的区域中。由此,可以改善特别是在封闭元件的区域中的力流。

[0034] 根据本发明,封闭元件可以是卡扣钩、螺钉或诸如张紧弹簧的其他的张紧元件。张紧弹簧可以尤其快速地并且在没有工具的情况下得到操纵,这在更换扁平空气过滤器元件时提供了优点。相比之下,利用螺钉可以设置壳体盖和壳体罐的特别牢固的张紧。尤其可以通过有控制地上紧螺钉来控制相对于彼此的压靠的强度。在此,螺钉的头部优选地支撑在壳体部件之一上。螺钉的螺纹区段可以直接接合到另一个壳体部件中。替代性地,螺纹区段可以接合到支撑在另一个壳体部件上的螺母中。

[0035] 尤其优选地,壳体盖和壳体罐在背向凹口的区域中通过铰链或钩元件彼此连接。铰链或钩元件尤其可以布置在过滤器壳体的与扁平空气过滤器元件的凹口相对而置地布置的壳体侧上。于是有利地仅需要一个封闭元件,以便于利用壳体盖对壳体罐进行封闭。此外,通过上述构件的相对而置的布置,可以以环绕的方式实现壳体部件与密封元件的均匀的压紧。

[0036] 根据本发明的一个改进方案,过滤器壳体具有多个封闭元件并且扁平空气过滤器元件具有与封闭元件的数量相对应的数量的凹口。通过多个封闭元件,可以实现壳体部件相对于彼此的特别牢固的和均匀的张紧。上述优点通过多个凹口保持不变,特别是在关于空气过滤器的构造尺寸、过滤器介质的过滤器面积的尺寸、压力损失和声学上的阻尼特性方面。

附图说明

[0037] 由说明书和附图得出本发明的其他优点。上面描述的和进一步解释的特征可以根据本发明单独地或多个地以任意组合得到应用。附图中:

[0038] 图1a以示意性分解图示出了具有扁平空气过滤器元件的空气过滤器的第一种实施方式,该扁平空气过滤器元件具有居中地位于侧棱边上的凹部;

[0039] 图1b以示意性透视图示出了根据图1a的空气过滤器;

[0040] 图1c以示意性俯视图示出了根据图1a的空气过滤器;

[0041] 图1d以沿着在图1c中用A-A标识的剖切平面的示意性横截面示出了根据图1a的空气过滤器;

[0042] 图1e以沿着在图1d中用B-B标识的剖切平面的的示意性水平剖面示出了根据图1a的空气过滤器;

[0043] 图2以示意性分解图示出了具有扁平空气过滤器元件的空气过滤器的第二种实施方式,该扁平空气过滤器元件具有位于拐角区域中的凹口;

[0044] 图3以示意性分解图示出了具有带有倒角的扁平空气过滤器元件的空气过滤器的第三种实施方式;

[0045] 图4a以示意性分解图示出了具有扁平空气过滤器元件的空气过滤器的第四种实施方式,该扁平空气过滤器元件具有侧棱边上的凹口以及作为封闭元件的张紧弹簧;

[0046] 图4b以示意性横截面图示出了根据图4a的空气过滤器;

[0047] 图5以示意性分解图示出了具有位于拐角区域中的张紧弹簧和根据本发明的扁平空气过滤器元件的空气过滤器的第五种实施方式；

[0048] 图6a以示意性分解图示出了空气过滤器的第六种实施方式，该空气过滤器具有多个封闭元件并且具有根据本发明的扁平空气过滤器元件，该扁平空气过滤器元件具有多个凹口；

[0049] 图6b以示意性俯视图示出了具有移除的壳体盖的图6a的空气过滤器；

[0050] 图7a以俯视图示出了空气过滤器的第七种实施方式；

[0051] 图7b以放大的视图示出了具有图7a的空气过滤器的凹口的区域；

[0052] 图7c以透视性的、垂直于波纹管的端侧进行剖切的图示示出了不带壳体盖的图7a的空气过滤器；

[0053] 图8a以示意性俯视图示出了替代性的扁平空气过滤器元件；

[0054] 图8b以放大的视图示出了具有图7a的扁平空气过滤器元件的凹口的区域；以及

[0055] 图8c示出了沿着未折叠的过滤器介质的胶合带的走势的示意图。

具体实施方式

[0056] 图1a以示意性分解图示出了根据本发明的空气过滤器10的第一种实施方式，该空气过滤器具有过滤器壳体12和扁平空气过滤器元件14。过滤器壳体12包括壳体罐16和壳体盖18。用于待过滤空气的过滤器壳体的入口用20，并且过滤器壳体12的出口用22进行标识。在壳体罐16和壳体盖18之间可以布置有扁平空气过滤器元件14。

[0057] 扁平空气过滤器元件14包括过滤器介质24和密封元件26，该密封元件环绕地布置在过滤器介质24上。过滤器介质24由纤维素材料构成。过滤器介质24呈锯齿形折叠并且以波纹管的形式存在。过滤器介质24优选在其被折叠成波纹管之前切割。过滤器介质具有这样的端棱边28，该端棱边优选防水地彼此胶合在一起，特别是由此构造端棱边胶合部。在此，密封元件26在上侧布置在过滤器介质24上。密封元件26尤其可以喷射或发泡到过滤器介质24上。就此而言，密封元件26例如由聚氨酯(PU)、优选聚氨酯泡沫构成。

[0058] 扁平空气过滤器元件14在其外轮廓30上具有凹口32。在此，凹口32居中地构造在扁平空气过滤器元件14的侧棱边34上。凹口32在此实施为拱弯的凹部。在此，凹部被以半圆形的方式倒圆地实施。凹部可以在扁平空气过滤器元件14上凹形地并向内指向地实施。凹口32可以在过滤器介质24和密封元件26上均匀地实施，使得密封元件26在所有位置上相同距离远地超过过滤器介质24凸出。

[0059] 壳体罐16可以在上侧具有环绕的自由的边缘区段36。环绕的边缘区段36在此形成壳体罐16的内壁38的上侧的封闭部。在此，内壁38和环绕的边缘区段36在上侧具有回缩部40。回缩部40尤其可以对应于扁平空气过滤器元件14的凹口32实施。在壳体盖18上布置有用于壳体盖18和壳体罐16的构造为螺钉的封闭元件42。螺钉可以穿过壳体盖18。在壳体罐16上构造有用于接合螺钉42的凹入部44。凹入部44在壳体罐16上的回缩部40的区域中构造在自由的边缘区段36的外部。

[0060] 图1b以透视图示出了具有封闭的过滤器壳体12的根据图1a的空气过滤器10。壳体罐16和壳体盖18在此通过封闭元件42彼此张紧。在图1c中，以俯视图示出了空气过滤器10。在壳体盖16上也构造有回缩部40。在外侧在回缩部40的区域中可以布置有螺钉。

[0061] 图1d以沿着在图1c中利用A-A标识的剖切平面的示意性横截面示出了处于安装状态下的根据图1a的空气过滤器10。扁平空气过滤器元件14布置在过滤器壳体12中。密封元件26在相对于过滤器壳体12的纵向轴线46的径向方向上延伸超过壳体罐16的自由的边缘区段36。壳体罐16的自由的边缘区段36环绕地接合到密封元件26的保持凹槽48中。根据未详细示出的实施例,保持凹槽48也可以面向壳体盖18。因此,扁平空气过滤器元件14的密封元件26在壳体罐16、在此其自由的边缘区段36和壳体盖18之间被以夹紧的方式保持为环绕地在相对于过滤器壳体12的纵向轴线46的轴向方向上。此外,密封元件26可以以其自由的端部区段50如此设计,使得该密封元件附加地在径向方向上以密封的方式贴靠在壳体盖18的环形凸缘52上。由此,密封元件26在该特定情况下实施为组合的径向和轴向密封元件。

[0062] 环形凸缘52在外侧包围壳体罐16。扁平空气过滤器元件14的密封元件26由于在壳体侧接合到保持凹槽48中而环绕地、特别是在凹口32的区域中也在径向方向上牢固地以位置固定的方式保持在两个壳体部件之间。由此,即使在过滤器运行过程中,在扁平空气过滤器元件的流入、即密封元件26的径向指向的拉伸载荷的情况下,也确保过滤器壳体12中的扁平空气过滤器元件14的可靠的密封配合。为了将壳体罐16和壳体盖18在过滤器壳体12的与封闭元件42相对而置的侧面上进行连接,钩元件(隐藏的)可以被构造在壳体部件16、18之一上。钩元件在此优选地接合到另一个壳体部件16、18的相应的钩凹入部(隐藏的)中。

[0063] 图1e以沿着图1d中利用B-B标识的剖切平面的水平剖面示出了空气过滤器10。

[0064] 图2以空气过滤器的部件的分解图的形式示出了具有扁平空气过滤器元件14的空气过滤器10的第二种实施方式。空气过滤器10与上面结合图1a至1e所述的空气过滤器10的区别基本上在于,凹口32构造在扁平空气过滤器元件14的拐角区域54中。在此,凹口32可以尤其被实施为扁平空气过滤器元件14的外轮廓30的向内拱弯的、凹形的凹部。螺钉可以作为封闭元件42而被布置在凹口32的区域中。

[0065] 图3以空气过滤器的部件的分解图的形式示出了空气过滤器10的第三种实施方式。第三种实施方式在其构造上基本上对应于根据图2的第二种实施方式。在此,凹口32在扁平空气过滤器元件14的拐角区域54上被实施为倒角。壳体罐16的边缘区段36可以具有适配到倒角的形状上的回缩部40。

[0066] 图4a以分解图示出了空气过滤器10的第四种实施方式。作为封闭元件42在此设置有张紧弹簧。凹口32居中地构造在扁平空气过滤器元件14的侧棱边34上。凹口32可以构造呈比深度更宽、尤其为至少深度两倍的宽度。

[0067] 图4b以处于凹口32和张紧弹簧的高度的横截面图示出了根据图4a的空气过滤器10。张紧弹簧包围壳体罐16的侧向的凸出部56以及壳体盖18的环形凸缘52。在此,可以弹性地拉伸张紧弹簧。由此,可以将壳体罐16和壳体盖18相对于彼此张紧。在此,扁平空气过滤器元件14的密封元件26被环绕地夹入在壳体罐16和壳体盖18之间。密封元件26具有保持凹槽48,壳体罐16以其自由的边缘区段接合到该保持凹槽中。

[0068] 图5以分解图示出了空气过滤器10的第五种实施方式,其中张紧弹簧用作封闭元件42。扁平空气过滤器元件14的凹口32构造在拐角区域54中。凹口32可以被实施为具有相对于扁平空气过滤器元件14的侧棱边34的平行偏移。张紧弹簧可以为了利用壳体盖18将壳体罐16进行封闭而沿着凹口32得到引导。由此可以避免封闭元件42在侧向上超过壳体罐16的外边缘58凸出。

[0069] 图6a示出了空气过滤器10的第六种实施方式,其中具有多个、在此示例性地六个凹口32的扁平空气过滤器元件14可以构造在该空气过滤器中。凹口32例如居中地构造在拐角区域54中和侧棱边34上。为了将壳体盖18紧固在壳体罐16上,空气过滤器10可具有多个封闭元件42。封闭元件42可以以螺钉或张紧弹簧等的形式构造而成。

[0070] 图6b以示意性俯视图示出了具有移除的壳体盖的根据图6a的空气过滤器10。封闭元件42布置在凹口32的区域中。封闭元件42由此在凹口32的区域中被扁平空气过滤器元件14的密封元件26包围。由此可以实现空气过滤器10的在该俯视图中基本上矩形的轮廓线或外部形状60,其中扁平空气过滤器元件14与其密封元件26和过滤器介质24一起密封地够到外部形状60。特别地,密封元件20可以布置在封闭元件42之间的区域中,从而增大过滤器介质18的过滤器面积。

[0071] 图7a示出了具有封闭元件42的空气过滤器10的第七种实施方式的俯视图,该封闭元件布置在回缩部40或凹口32的区域中。除非另有说明,该实施方式可以对应于例如图1a的空气过滤器10的实施方式、特别是根据图1c的图示。以虚线示出了尤其沿着过滤器介质24(图1a)的外轮廓30、即因此端棱边28的走势(图1a)。此外,可以看到空气过滤器10的边缘64。

[0072] 图7b以放大的视图示出了具有图7a的空气过滤器10的凹口32的区域62。此后,凹口32以突入深度 l_1 突入到扁平空气过滤器元件14(图1a)中,所述突入深度测量为过滤器介质24的外轮廓30的径向方向上的最内点与凹口32的区域外的外轮廓30之间的距离。在该实施例中,突入深度 l_1 至少为10 mm或10.5 mm、特别是约10.8 mm。封闭元件42的中心点以距离 l_2 、在该实施方式中以约15 mm的距离与所述最内点间隔开。

[0073] 此外,在该实施例中,最内点以距离 l_3 、在该实施方式中以约22 mm与边缘64间隔开。

[0074] 如从在此不具有壳体盖18(图1a)的图7a的空气过滤器10的图7c的透视图中的可以看到,在该实施方式中,封闭元件42沿着密封元件26的假想的线性的跨接凹口32并且特别是也跨接回缩部40的延续部66、特别是如在此所示出的那样沿着作为包围壳体棱边的密封凹槽形的主密封面进行布置。

[0075] 图8a以示意性俯视图示出了具有位于区域68中的凹口32的替代性的扁平空气过滤器元件14,其中区域68又在图8b中放大地示出。

[0076] 如尤其从图8b可获知的那样,密封元件26邻接到扁平空气过滤器元件14的构造为波纹管的过滤器介质24上。过滤器介质24具有(在图8b中示意性示出的)端棱边胶合部72,波纹管的单个折叠通过该端棱边胶合部彼此密封地连接。端棱边胶合部72在过滤器介质24的边缘区域中、特别是与端棱边28间隔开地延伸。

[0077] 密封元件26借助于密封连接轮廓70密封地连接到过滤器介质24上。特别地,密封连接轮廓70形状锁合地以密封的方式包围过滤器介质24。为此,所述密封连接轮廓在净化侧上超过所述过滤器介质。密封连接轮廓70在该实施例中优选由泡沫材料、例如聚氨酯制成。

[0078] 可以看出,密封连接轮廓70、端棱边胶合部72以及在该实施例中端棱边28也尤其在凹口32的区域中彼此平行地延伸。在凹口32的区域中,密封元件26和端棱边28也彼此平行地延伸。

[0079] 因此可以得出,在该实施例中,密封连接轮廓70、端棱边胶合部72、端棱边28和密封元件26在凹口32的区域中彼此平行地延伸。

[0080] 图8c以示意图示出了处于(仍)未折叠的过滤器介质24上的胶合带74的走势。出于说明的原因,在此仅示出了一个截取部分、特别是过滤器介质24的边缘区域。

[0081] 胶合带74在该实施例中尤其以未折弯的方式在过滤器介质24的边缘区域中延伸。胶合带基本上跟随过滤器介质24的端棱边76,其中该胶合带示例性地相对于所述端棱边朝向过滤器介质24的内部区域偏移。

[0082] 在该示例中,(未折叠的)过滤器介质24具有这样的凹部78,由所述凹部随后通过折叠形成凹口32。凹部78也被胶合带74环绕。在不考虑凹部78的情况下沿着端棱边76得到主方向80。

[0083] 针对胶合带74上的示例性选定的点82,图8c示出了由点82上的切线相对于主方向80的倾斜度而得到的切向角84。尤其可以看到,如此选择胶合带74的走势,使得切向角84被扁平地实施。特别是在凹部78的区域中,换句话说在(随后的)凹口32的区域中,切向角84最高为 45° ,然而在通常情况下最高为 30° 。对此,特别是在其中胶合带不折弯的凹部78的端部区域中,胶合带74的走势不与凹部平行。

[0084] 如果现在折叠过滤器介质24,于是单个折叠为了形成端棱边胶合部72(图8b)而可以相互连接。在此,胶合带74的走势和宽度尤其被如此选择,使得胶合带74的相应相邻的区段至少部分地彼此重叠。在折叠的状态下,也就是说在放置的并且通过端棱边胶合部72连接的折叠区段中,端棱边胶合部72优选至少在凹口的区域中、优选沿着扁平空气过滤器元件的整个端侧相对于折叠的过滤器介质的主方向、也就是说相对于折叠的过滤器介质的端侧成最高 45° 的切向角86(图8b)延伸地实施。这意味着,通过端棱边胶合部72的在折叠的状态下可见的部件在折叠尖端的区域中形成的曲线相对于端侧具有最大为 45° 的角度86以及由此相对于折叠棱边具有最小为 45° 的角度,所述曲线的走势在图8b中以虚线的形式可见。

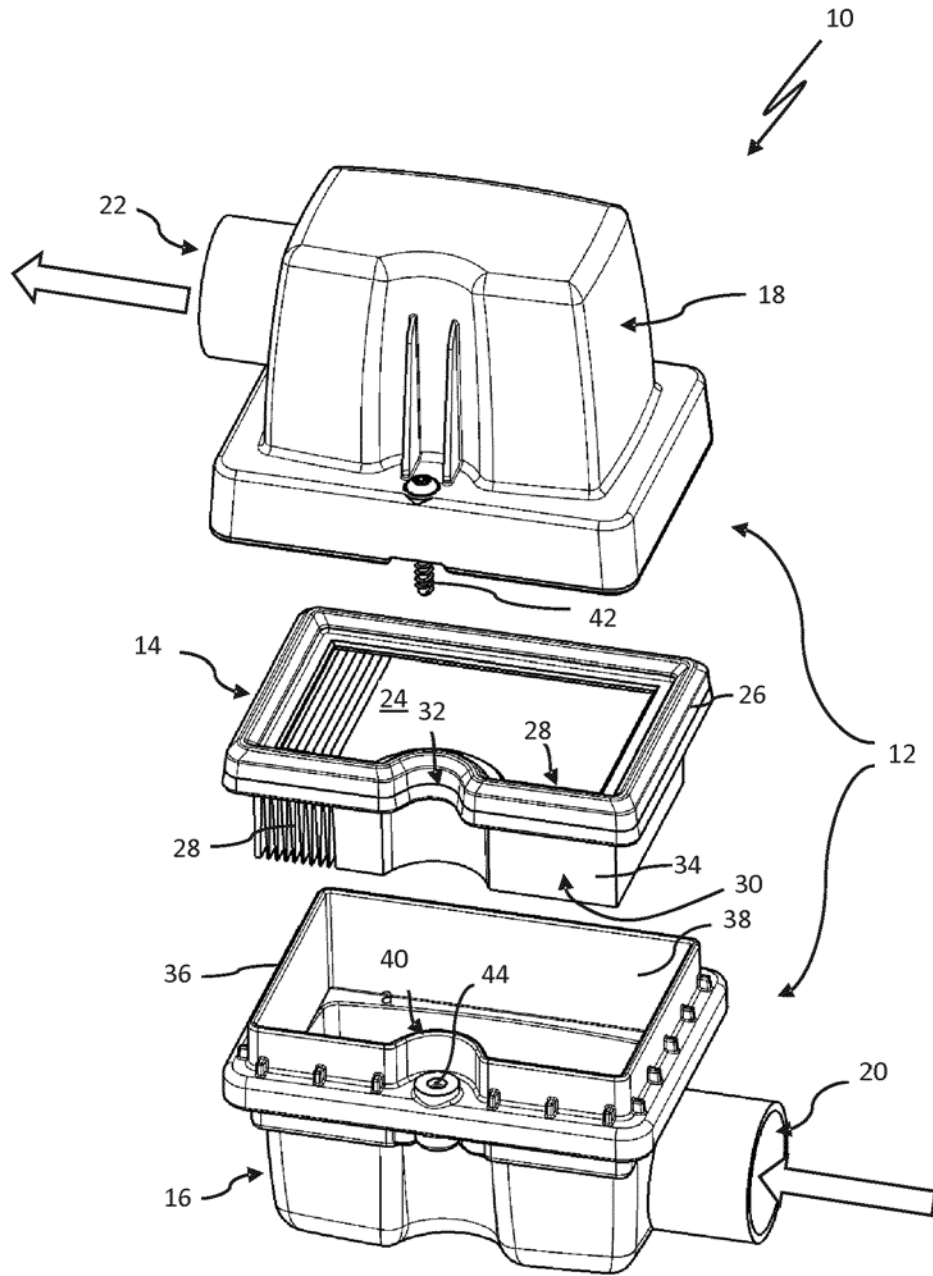


图 1a

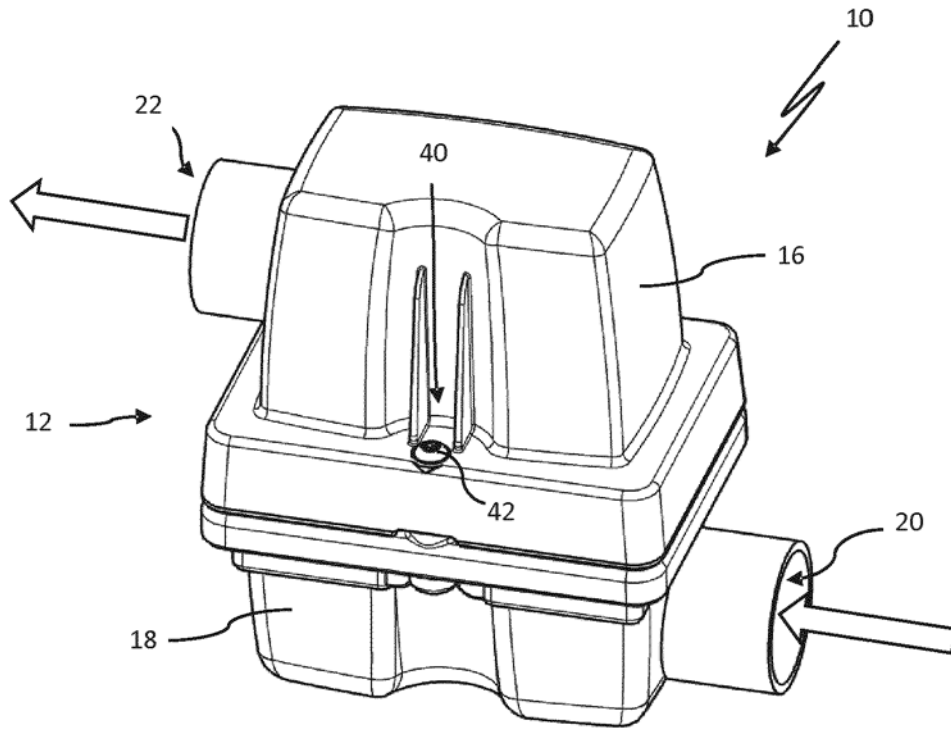


图 1b

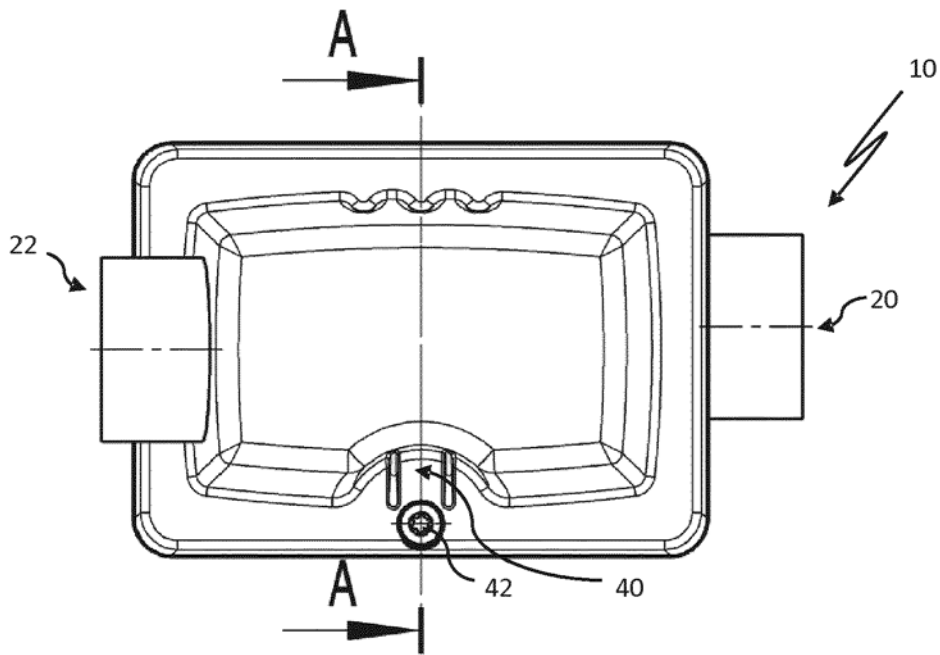


图 1c

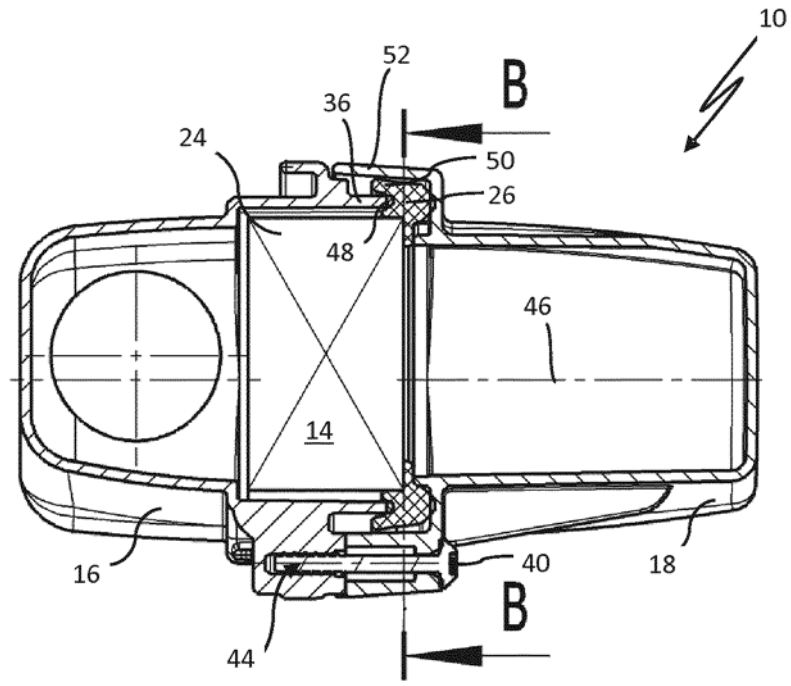


图 1d

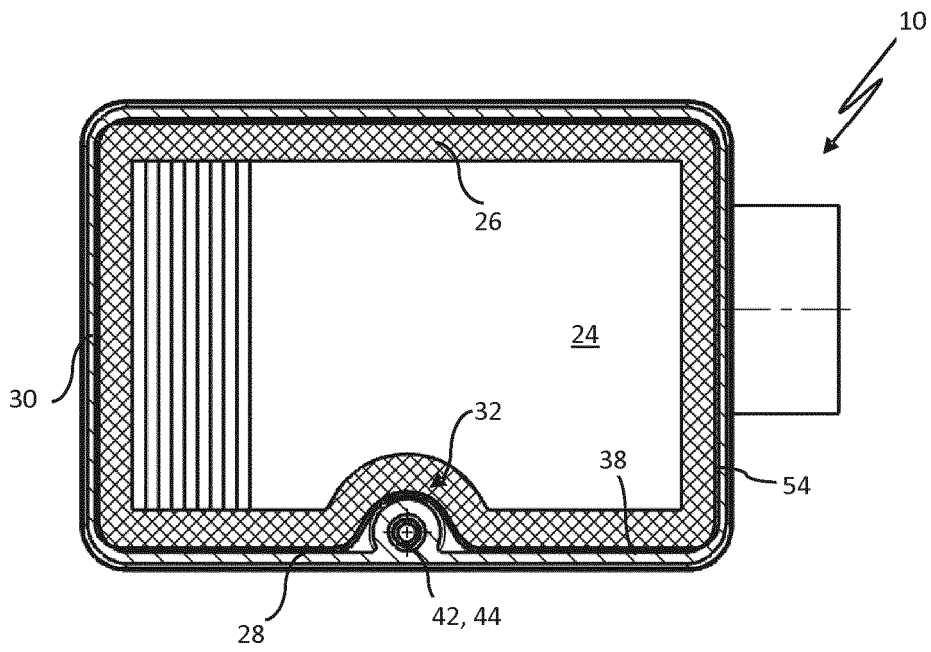


图 1e

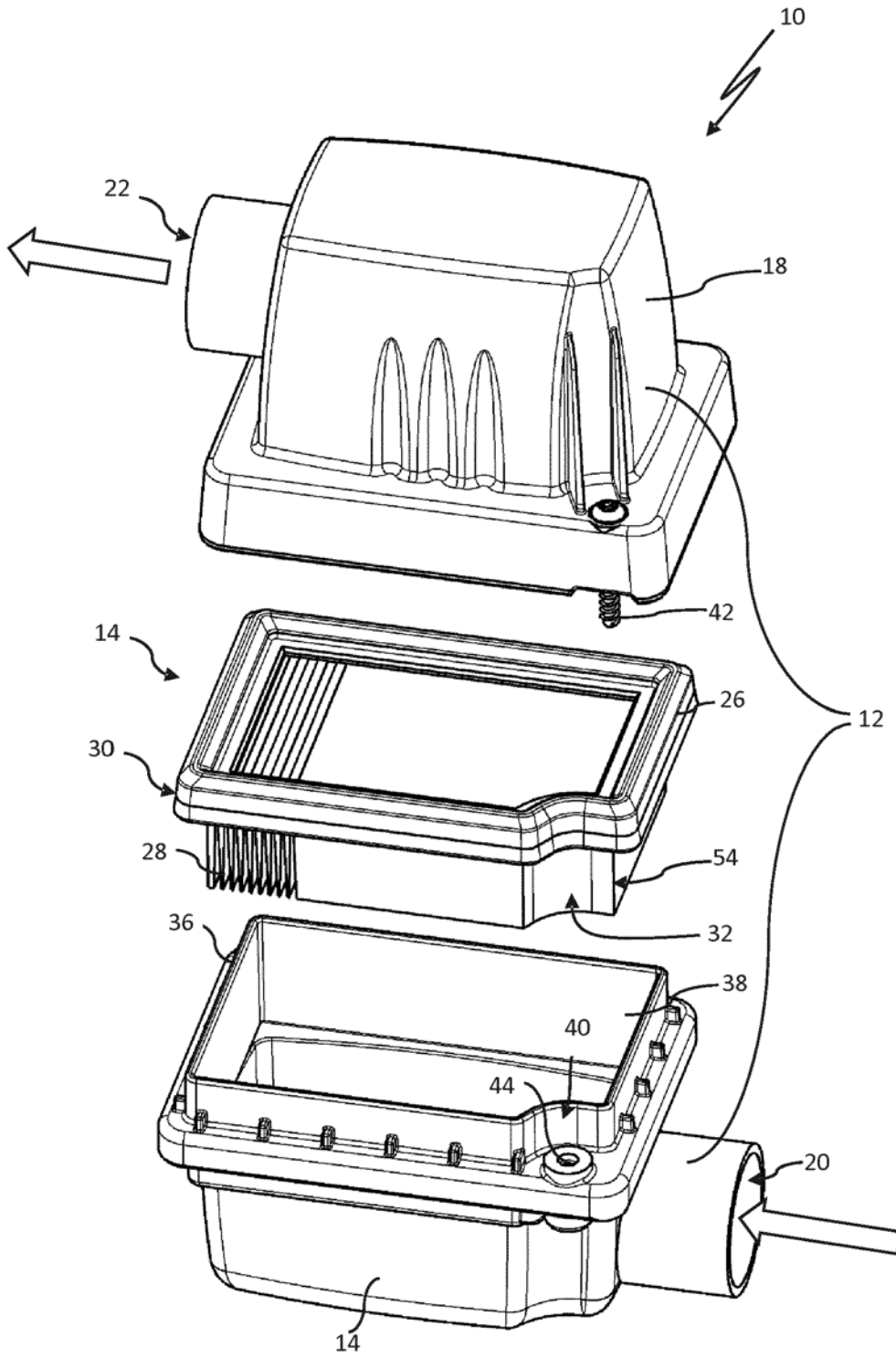


图 2

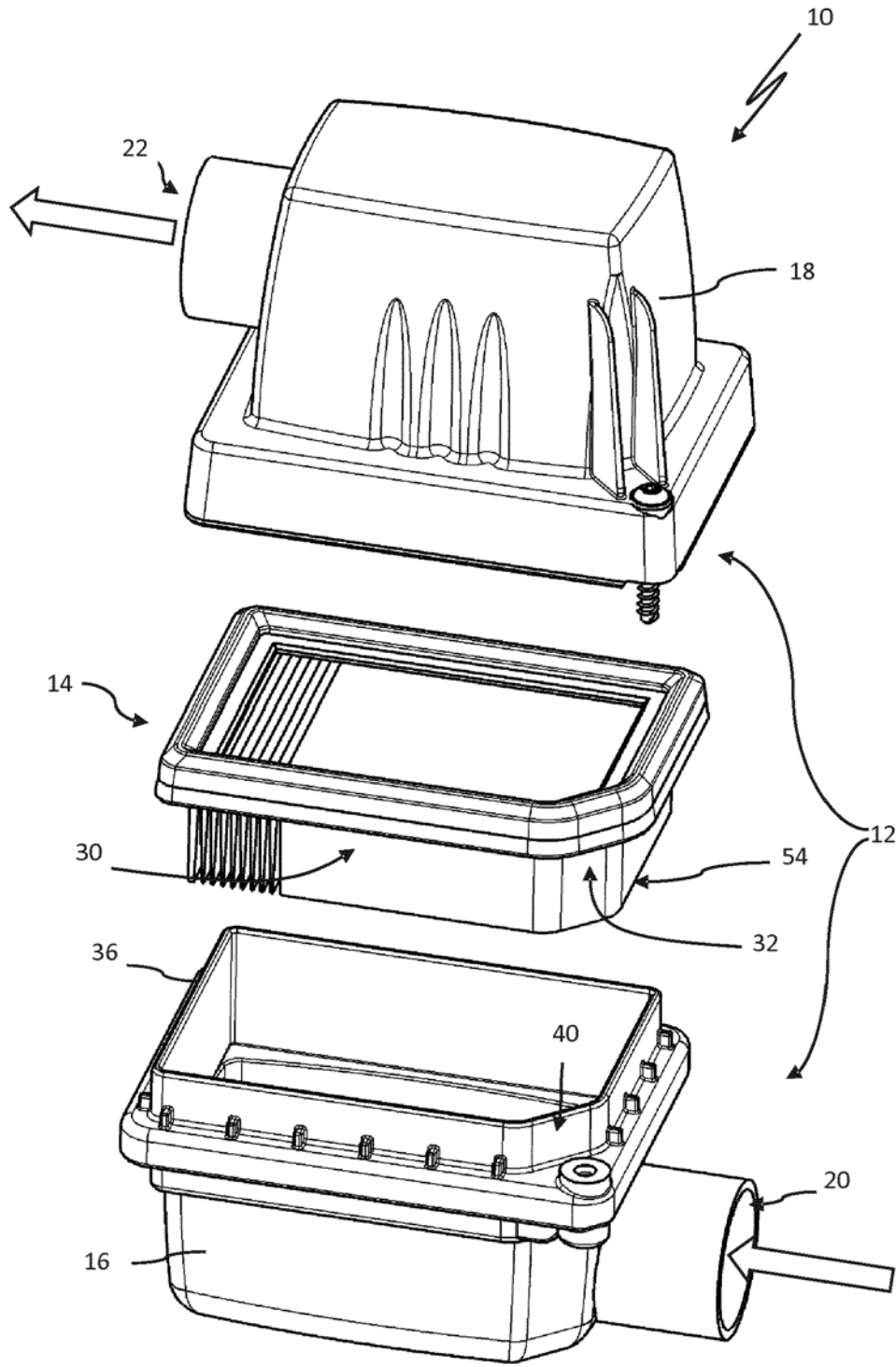


图 3

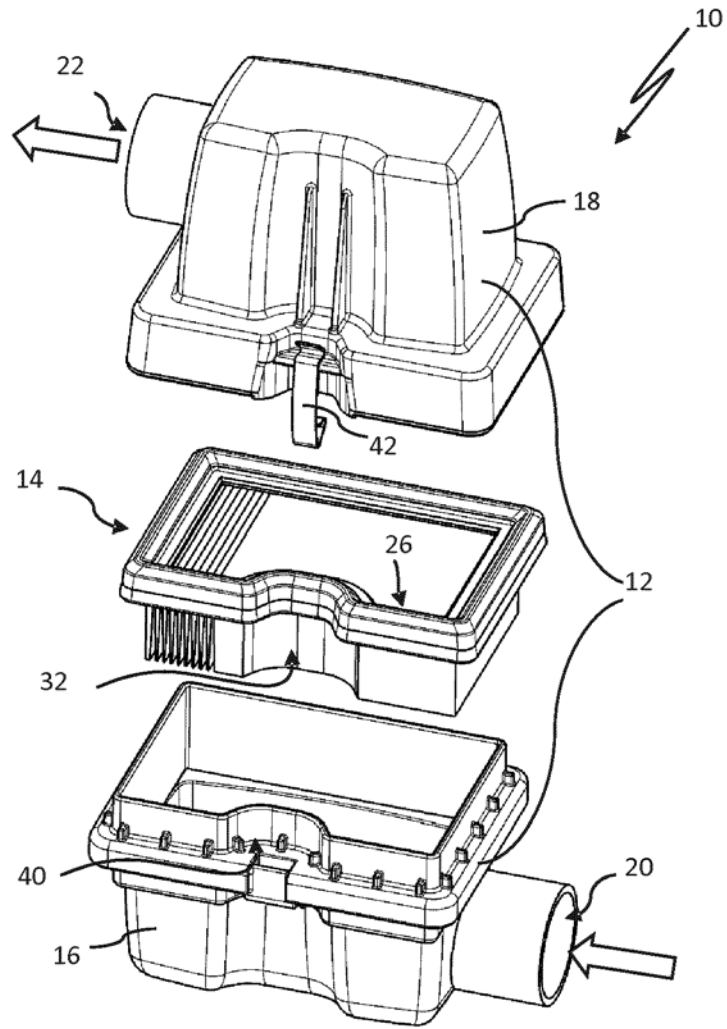


图 4a

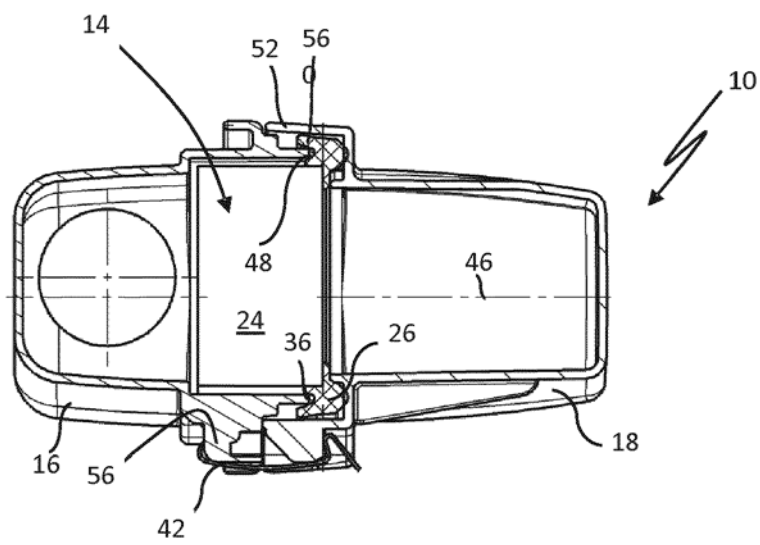


图 4b

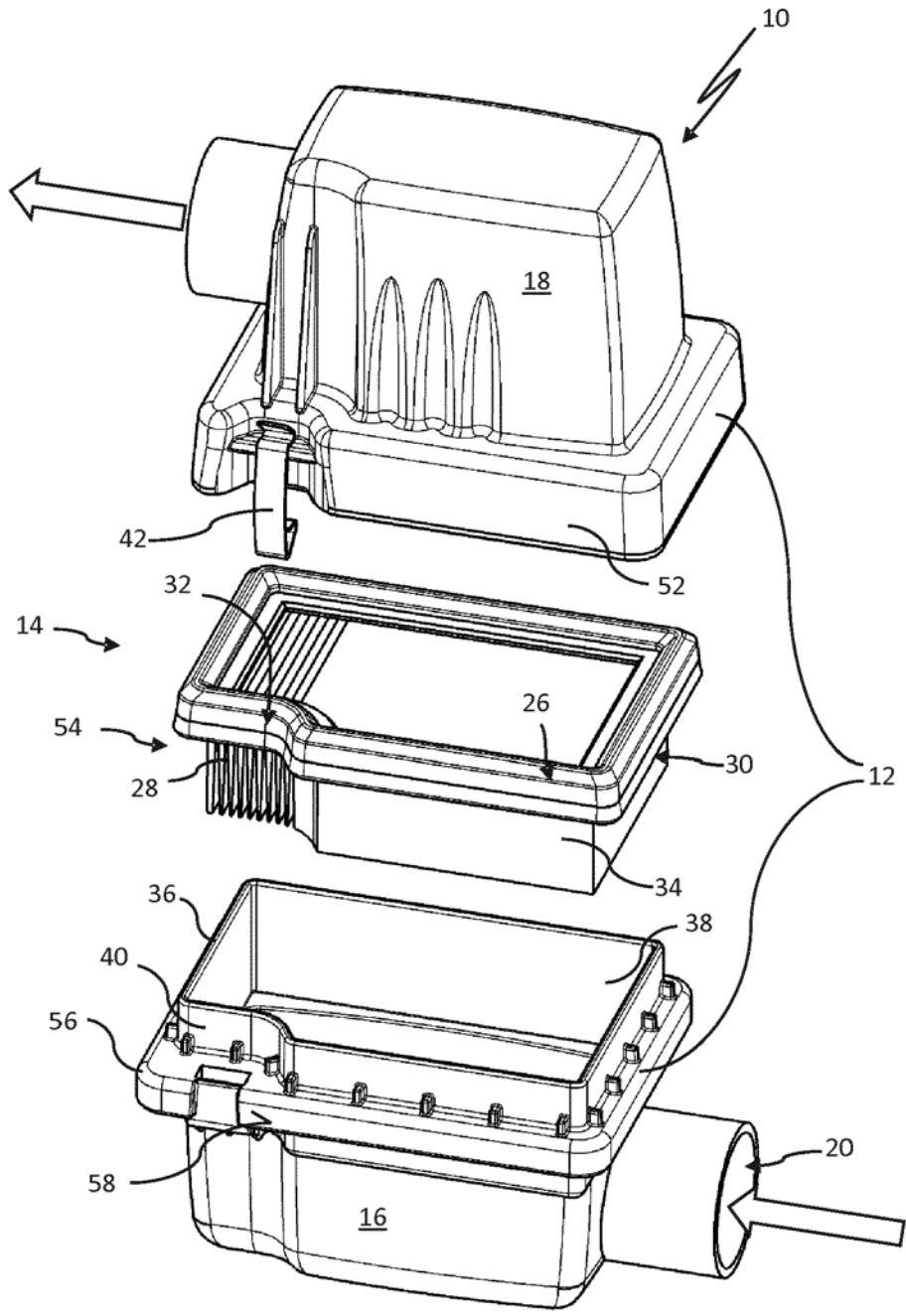


图 5

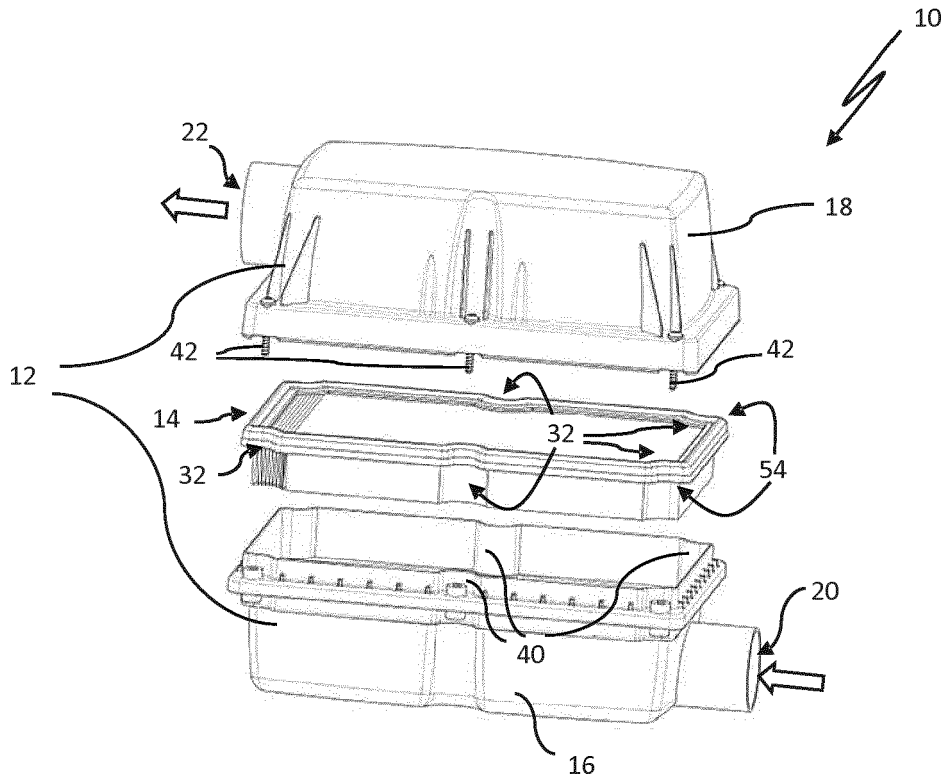


图 6a

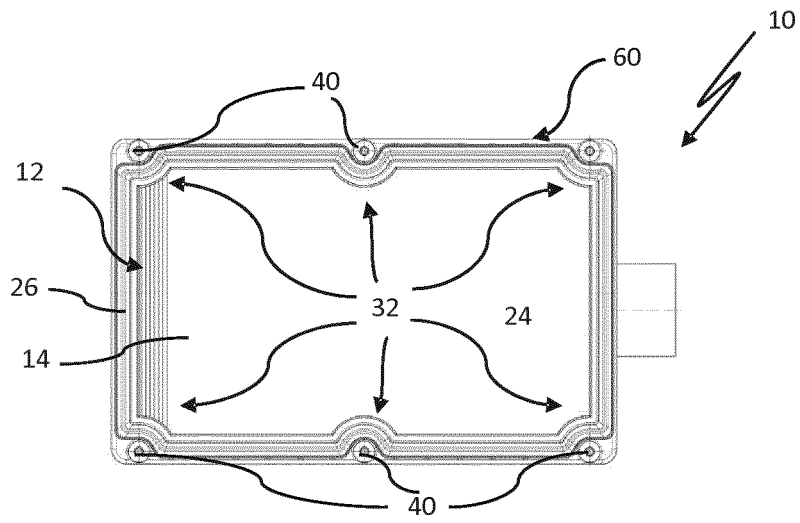


图 6b

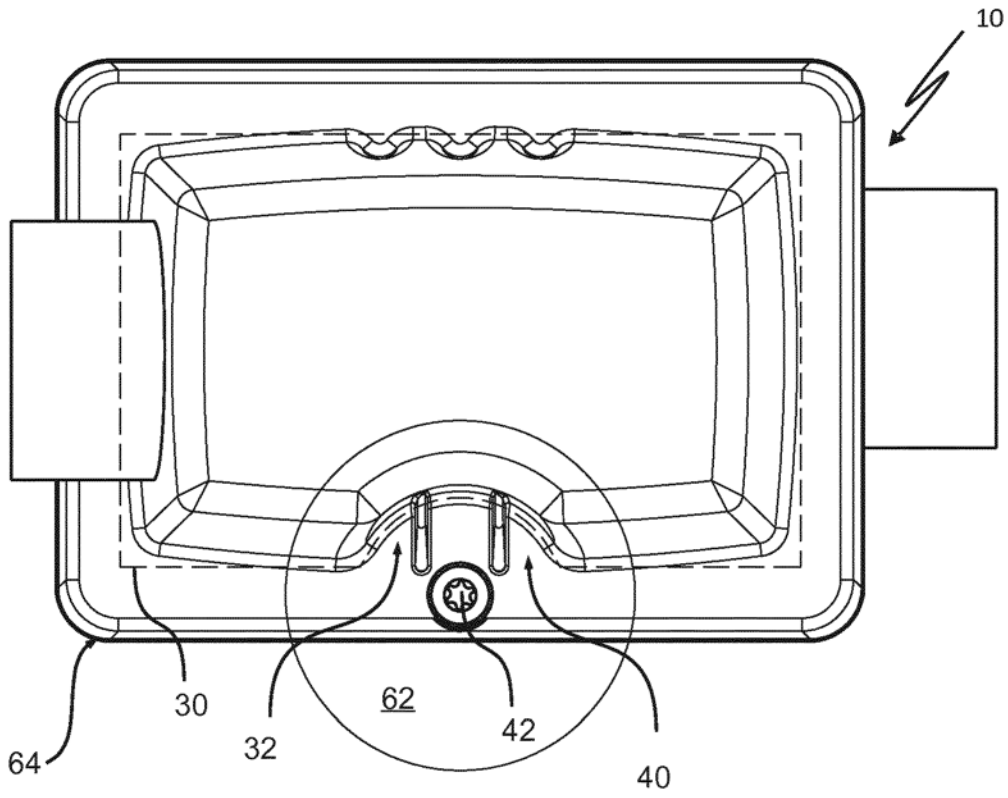


图 7a

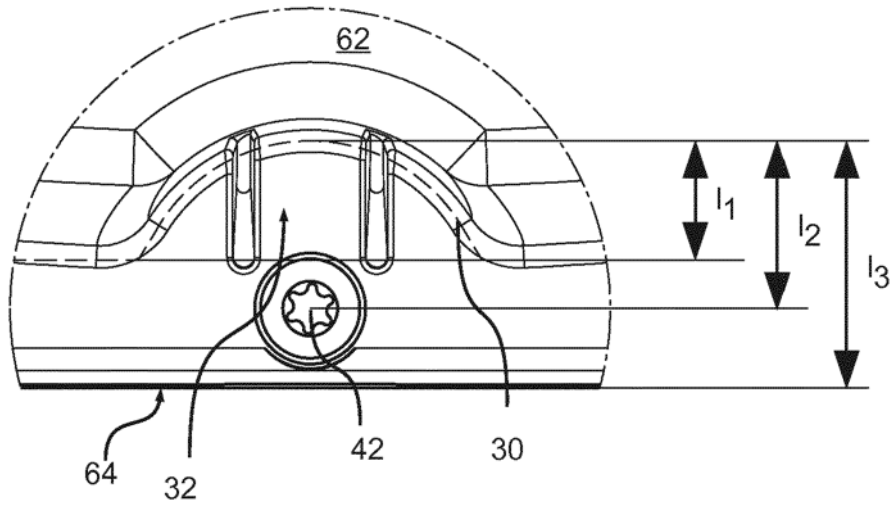


图 7b

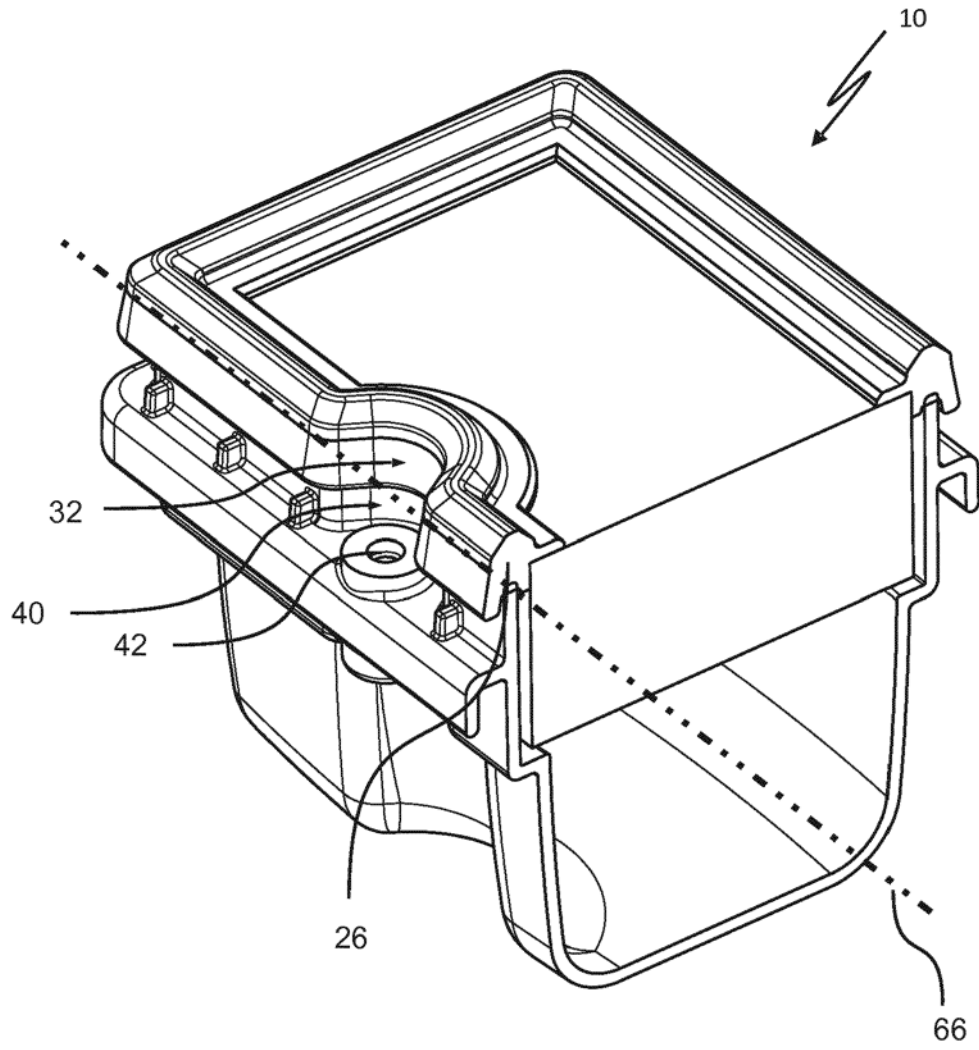


图 7c

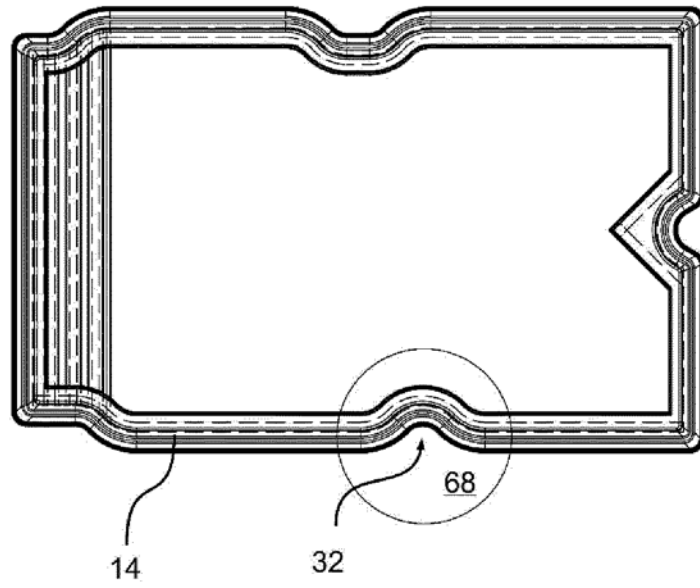


图 8a

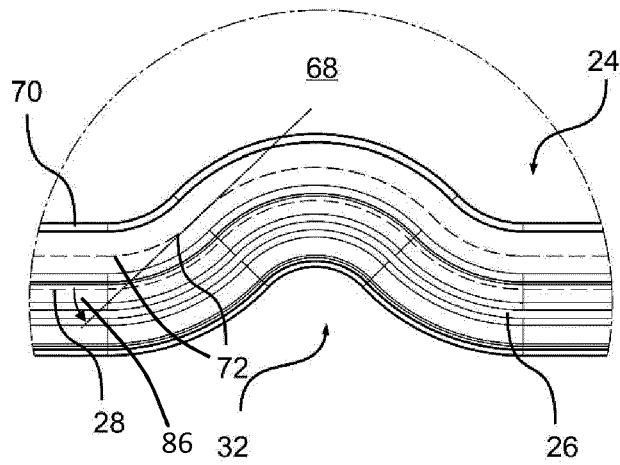


图 8b

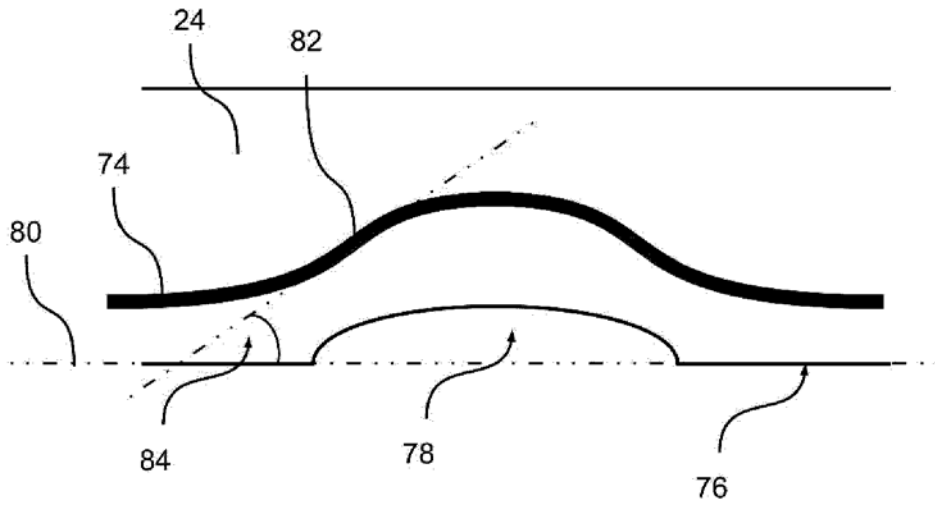


图 8c