



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106457109 B

(45)授权公告日 2020.12.01

(21)申请号 201580032511.4

(72)发明人 M.考夫曼 K-D.鲁兰

(22)申请日 2015.06.17

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106457109 A

代理人 董均华 宣力伟

(43)申请公布日 2017.02.22

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

B01D 46/00(2006.01)

202014004894.0 2014.06.18 DE

B01D 46/10(2006.01)

202014004897.5 2014.06.18 DE

B01D 46/42(2006.01)

202014008899.3 2014.11.11 DE

B01D 46/52(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B01D 50/00(2006.01)

2016.12.16

F02M 35/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

F02M 35/024(2006.01)

PCT/EP2015/063592 2015.06.17

F02M 35/08(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

(56)对比文件

W02015/193372 DE 2015.12.23

WO 2010114906 A1,2010.10.07

(73)专利权人 曼·胡默尔有限公司

CN 102015062 A,2011.04.13

地址 德国路德维希堡

CN 102015062 A,2011.04.13

审查员 严小妹

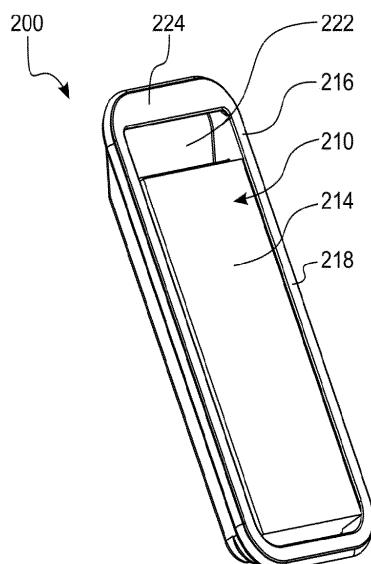
权利要求书3页 说明书9页 附图19页

(54)发明名称

过滤器和滤筒

(57)摘要

本发明涉及一种滤筒，特别是副滤筒(200)，其用于过滤器(10)，用于过滤流体，特别是空气，所述滤筒特别地用于内燃发动机并且设计成插入过滤器(10)中位于主滤筒(100)下游处。滤筒包括：流入表面(210)；流出表面(212)和主流动方向(Y1)；过滤器本体(214)，流能够沿着主流动方向(Y1)流动通过该过滤器本体；以及支撑过滤器本体(214)的滤筒框架(216)。滤筒框架(216)具有用于将过滤器(10)的过滤器内部分隔成净化侧和未过滤侧的密封件(234)，以及在过滤器本体(214)和滤筒框架(216)之间的连接(230)。



1. 一种副滤筒(200)，其用于过滤器(10)，用以过滤流体，其中所述副滤筒(200)设计成插入过滤器(10)中位于主滤筒(100)的下游处，其包括主流入表面(210)、流出表面(212)和主流动方向(Y1)、能够沿着所述主流动方向(Y1)流动所通过的过滤器本体(214)、支撑所述过滤器本体(214)的滤筒框架(216)，其中，所述滤筒框架(216)包括用于将所述过滤器(10)的过滤器内部分隔成净化侧和未净化侧的密封件(234)以及在所述过滤器本体(214)与所述滤筒框架(216)之间的粘合连接(230)；

其中，所述滤筒框架(216)在流入侧包括把手区域(222)，所述把手区域实现为把手凹部，并且所述把手凹部指向所述过滤器本体(214)；

其中，在所述主流入表面(210)的侧向设置辅助流入表面(211)。

2. 根据权利要求1所述的副滤筒，其中，所述流体是空气。

3. 根据权利要求1所述的副滤筒，其中，所述过滤器用于内燃发动机。

4. 根据权利要求1所述的副滤筒，其中，所述密封件(234)设计成相对于所述主流动方向(Y1)径向地作用。

5. 根据权利要求1所述的副滤筒，其中，所述密封件(234)设计成垂直于所述主流动方向(Y1)围绕所述滤筒(200)周向地延伸。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的副滤筒，其中，所述滤筒框架(216)的支撑区段围绕所述过滤器本体(214)周向地延伸，并且所述支撑区段在内侧上包括内边缘。

7. 根据权利要求6所述的副滤筒，其中，所述滤筒框架(216)包括凹槽(226)，所述凹槽(226)用于接收粘合连接的粘合材料(230)。

8. 根据权利要求7所述的副滤筒，其中，所述凹槽(226)的深度在所述主流动方向(Y1)的方向上延伸。

9. 根据权利要求1-5中任一项所述的副滤筒，其中，所述滤筒框架(216)的密封件接收区段(232)周向地围绕所述过滤器本体(214)的外部。

10. 根据权利要求1-5中任一项所述的副滤筒，其中，所述粘合连接(230)包括聚氨酯。

11. 根据权利要求10所述的副滤筒，其中，所述粘合连接(230)包括发泡的聚氨酯。

12. 根据权利要求1-5中任一项所述的副滤筒，其中，所述粘合连接(230)部分地穿透所述过滤器本体(214)。

13. 根据权利要求1-5中任一项所述的副滤筒，其中，所述密封件(234)包括多孔橡胶。

14. 根据权利要求1-5中任一项所述的副滤筒，其中，所述滤筒框架(216)在流出侧包括覆盖所述流出表面(212)的格栅(220)。

15. 根据权利要求14所述的副滤筒，其中，所述格栅(220)与所述滤筒框架(216)一起形成一体。

16. 一种副滤筒，其用于过滤器(10)，用以过滤流体，其包括主流入表面(210)、流出表面(212)和主流动方向(Y1)、能够沿着主流动方向(Y1)流动所通过的过滤器本体(214)、支撑所述过滤器本体(214)的滤筒框架(216)，其中，所述滤筒框架(216)包括用于将过滤器(10)的过滤器内部分隔成净化侧和未净化侧的密封件(234)，并且所述滤筒框架(216)在流入侧包括把手区域(222)，其中所述把手区域(222)设计成使得，经由所述把手区域(222)至所述过滤器本体(214)的流入以及所述副滤筒(200)的手动移除是可能的；

其中，所述把手区域(222)实现为把手凹部，并且所述把手凹部指向所述过滤器本体

(214)；

其中，在所述主流入表面(210)的侧向设置辅助流入表面(211)。

17.根据权利要求16所述的副滤筒，其中，所述流体是空气。

18.根据权利要求16所述的副滤筒，其中，所述过滤器用于内燃发动机。

19.根据权利要求16所述的副滤筒，其中，所述把手区域(222)使得能够以侧向邻近于所述主流入表面(210)的方式实现至所述过滤器本体(214)中的流入。

20.根据权利要求16所述的副滤筒，其中，在主流动方向(Y1)上，所述把手区域(222)不突出超过所述主流入表面(210)。

21.根据权利要求16所述的副滤筒，其中，所述过滤器本体(214)是平行六面体。

22.根据权利要求16所述的副滤筒，其中，所述过滤器本体(214)实现为过滤器波纹管。

23.根据权利要求22所述的副滤筒，其中，所述过滤器波纹管的端面指向所述把手区域(222)的方向。

24.根据权利要求16所述的副滤筒，其中，所述滤筒框架(216)在流出侧包括覆盖所述流出表面(212)的格栅(220)。

25.根据权利要求24所述的副滤筒，其中，所述格栅(220)与所述滤筒框架(216)一起形成一体。

26.一种过滤器(10)，其用于过滤流体，其包括过滤器壳体(12)，所述过滤器壳体包括未净化侧区域(14)和净化侧区域(15)，主滤筒(100)以及根据权利要求1-25中任一项所述的副滤筒(200)，其中所述主滤筒(100)能够插入所述过滤器壳体(12)中并且包括主滤筒流入表面(110)、主滤筒流动方向(X1)、主滤筒流出表面(112)以及布置在密封表面(114)上的用于将所述过滤器壳体(12)流体密封地分隔成未净化侧区域(14)和净化侧区域(15)的密封件(116)，且所述副滤筒(200)布置在所述主滤筒(100)的下游处，所述副滤筒(200)包括副滤筒的主流入表面(210)、副滤筒流动方向(Y1)以及副滤筒的流出表面(212)，其中所述密封表面(114)布置成相对于所述主滤筒(100)的所述主滤筒流动方向(X1)倾斜。

27.根据权利要求26所述的过滤器，其中，所述流体是空气。

28.根据权利要求26所述的过滤器，其中，所述过滤器用于内燃发动机。

29.根据权利要求26所述的过滤器，其中，所述密封表面(114)和所述主滤筒流动方向(X1)相对于彼此定位成一角度，所述角度在80°到10°之间。

30.根据权利要求26所述的过滤器，其中，所述密封表面(114)和所述主滤筒流出表面(112)平行地延伸。

31.根据权利要求30所述的过滤器，其中，所述密封表面(114)和所述主滤筒流出表面(112)定位在一个平面中。

32.根据权利要求26-31中任一项所述的过滤器，其中，所述副滤筒的主流入表面(210)与所述密封表面(114)平行且以一间距间隔开的方式延伸。

33.根据权利要求32所述的过滤器，其中，所述间距小于2cm。

34.根据权利要求33所述的过滤器，其中，所述间距是1cm。

35.根据权利要求26-31中任一项所述的过滤器，其中，所述副滤筒(200)的基本形状是平行六面体。

36.根据权利要求26-31中任一项所述的过滤器，其中，所述主滤筒(100)的基本形状是

具有四边形作为基面并作为顶面的棱柱。

37. 根据权利要求26-31中任一项所述的过滤器,其中,所述主滤筒(100)是具有至少两个不同折叠件深度的折叠波纹管。

38. 根据权利要求26-31中任一项所述的过滤器,其中,所述过滤器壳体(12)包括流入方向(X)、流出方向(Y)以及具有流出开口的流出区域(24),并且流出接管(26)能够紧固到所述流出区域(24),其中,所述流出区域(24)包括用于所述流出接管(26)的紧固表面(25),并且所述紧固表面相对于所述主滤筒流动方向(X1)定位成45°的角度。

39. 根据权利要求38所述的过滤器,其中,所述流出接管(26)成形为使得引起流动方向偏转45°。

40. 根据权利要求38所述的过滤器,其中,所述流出接管(26)包括实现成旋转对称的紧固区域用于附接在所述过滤器壳体(12)上。

41. 根据权利要求38所述的过滤器,其中,所述流出方向(Y)和所述紧固表面(25)相对于彼此定位成45°的角度。

42. 根据权利要求38所述的过滤器,其中,所述紧固表面(20)和所述副滤筒流出表面(212)平行地延伸。

43. 根据权利要求26-31中任一项所述的过滤器,其中,所述主滤筒(100)能够沿着插入轴线(Z)插入到所述过滤器壳体(12)中以及能够从所述过滤器壳体(12)移除,所述插入轴线(Z)相对于主流动方向(X1)定位成一角度,所述角度在90°与所述密封表面(114)相对于所述主流动方向(X1)定位所成的角度之间,所述过滤器壳体(12)包括盖,所述盖设计成使得在其封闭所述过滤器壳体(12)的状态下,其在所述密封表面(114)的方向上对所述主滤筒(100)施加力。

过滤器和滤筒

技术领域

[0001] 本发明涉及一种过滤器,特别是用于内燃发动机的过滤器,以用于过滤流体,特别是过滤空气,本发明还涉及一种滤筒,特别是用于此类过滤器的滤筒。

背景技术

[0002] 特别是在建筑和农业机械中,发动机的空气过滤变得越来越重要。一方面,因为更高的发动机性能和更严格的排放标准需要增加通过发动机的空气通量,所以使用越来越高效的空气过滤器。另一方面,默认情况下安装的部件组(例如,空调装置)的数量增加。这减少了车辆中可用的安装空间。最后,期望将车辆设计得更小并且更轻,这也是以可用的安装空间为代价的。

[0003] 在易于集成的情况下,此类过滤器的每个部件的特别高的可靠性对于较长的维护间隔而言是重要的。在上述使用领域中,除了高流体通量外,例如由于振动,高机械负载还需要整个系统的特别稳定的构造。

[0004] 本发明的目的在于提供一种滤筒,特别是副元件,其由于稳固的构造来提供特别高的可靠性。

[0005] 除了空气过滤器的外部尺寸、可能的最大空气通量和过滤器的使用寿命之外,由空气过滤器引起的压力损失是关于空气过滤器的性能评估的决定性参数。

[0006] 本发明的另一个目的在于为具有给定外部几何形状的过滤器配置压力损失尽可能低的滤筒。

[0007] 上述目的分别通过下文将描述的过滤器的实施例的不同方面来解决,特别是用于内燃发动机的过滤器,以用于过滤流体,特别是过滤空气,本发明还涉及一种滤筒,特别是用于此类过滤器的滤筒。如在实施例中能够看出的,能够有利地单独地或者组合地在实施例中提供不同的方面,其中在组合的情况下,单个方面增强其它方面的优点,并且协同的相互作用产生有利的产品。

发明内容

[0008] 该目的通过根据权利要求1的用于过滤流体,特别是空气的、特别是用于内燃发动机的过滤器的滤筒,特别是副滤筒来实现。本发明的其它实施例在从属权利要求中公开。

[0009] 根据本发明的副滤筒设计成插入到过滤器中的主滤筒的下游处。副滤筒包括流入表面、流出表面和流出方向。此外,副滤筒包括能够沿着流出方向流动所经过的过滤器本体以及支撑过滤器本体的滤筒框架。滤筒框架包括用于将过滤器的过滤器内部分隔成净化侧和未处理侧的密封件,以及在过滤器本体和滤筒框架之间的粘合连接。密封件和粘合连接的分离构型能够实现粘合连接的大体更稳定的构型。

[0010] 在本发明的优选实施例中,密封件设计成径向作用于主流动方向,并且特别地大致垂直于主流动方向围绕副滤筒周向地延伸。密封件能够包括多孔橡胶。

[0011] 特别优选的是提出,滤筒框架的支撑部分围绕过滤器本体周向地延伸,并且支撑

区段在内侧上包括用于接收粘合连接的粘合材料的内边缘,特别地是凹槽。这使得能够在过滤器本体和滤筒框架之间实现机械上特别稳定的连接。特别地,能够提出,凹槽的深度在主流动方向的方向上延伸。

[0012] 在本发明的另一实施例中,滤筒框架的密封件接收区段围绕过滤器本体外部周向地延伸。特别是当移除和安装副滤筒时,作用在密封件上的剪切力由密封件接收区段所吸收。

[0013] 一个实施例提出,粘合连接包括聚氨酯,并且特别是发泡的。特别地,粘合连接能够部分地穿透过滤器本体,并且以此方式能够确保过滤器本体和滤筒框架之间的特别强的粘合连接。

[0014] 在本发明的另一实施例中,能够提出,滤筒框架在流出侧包括覆盖流出表面的格栅。这增加了副滤筒在高压差下的抗塌陷强度。特别地,格栅能够与滤筒框架一起形成一体。

[0015] 在滤筒(特别地,副滤筒,其也具有它自身的发明点)的一个实施例中提出,滤筒包括主流入表面、流出表面和主流动方向。此外,滤筒包括能够沿着主流动方向流动所通过的过滤器本体,以及支撑过滤器本体的滤筒框架。滤筒框架优选地包括用于将过滤器的过滤器内部分隔成净化侧和未净化侧的密封件,以及优选在流入侧的手把区域。把手区域进一步设计成使得经由把手区域流入过滤器本体和手动移除滤筒是可能的。以此方式,此区域被扩大,借助于该把手区域实现了至过滤器本体中的流入。因为通常,无论如何存在手动操作滤筒的可能性,特别是用于安装和移除滤筒的可能性,通过设计把手区域,由滤筒引起的压降或压力损失显著减小,以便待过滤的流体流动通过其。

[0016] 在本发明的优选的另一实施例中,提出在主流入表面的侧向设置辅助流入表面。这为滤筒的总体改进的流入情况提供了滤筒的另外的流入表面,并因此进一步减小了由滤筒引起的压力损失。在本文中,能够特别提出的是,把手区域使得能够实现以侧向邻近于主流入表面的方式流入过滤器本体中。

[0017] 优选地,把手区域被设计成把手凹部,并且把手凹部面向过滤器本体。一方面,把手凹部提供了用于将滤筒从其插入位置移除的特别简单可能性。另一方面,凹部的形状使得流体(特别是)无湍流地流入过滤器本体,特别是至主流入表面和辅助流入表面。

[0018] 在本发明的一个实施例中提出,在主流动方向上,把手区域大致不突出超过流入表面。而且,过滤器本体能够大致具有平行六面体的形状。

[0019] 在另外的构型中,过滤器本体配置成Z字形折叠过滤器波纹管,并且特别是过滤器波纹管折叠件的端面之一(即,由折叠的过滤介质的Z字形路线形成的侧面)面向把手区域的方向。由于根据本发明的朝向该端面开放的把手区域的构型,流动的流体被引导到过滤器波纹管折叠件的端面。在端面仅在折叠的过滤介质的净化侧处的单侧密封作用的情况下,端面在折叠件之间的未净化侧未粘合的间隙处部分地保持开放。以此方式,流体能够在端面处流入过滤器波纹管的内部中,而不绕过过滤器本体。以此方式,除了由折叠件边缘形成的正则的主流入表面之外,过滤器波纹管的端面能够用作辅助流入表面,并且能够因此使压力损失最小化。

[0020] 在本发明的一个特别优选的实施例中,滤筒被设计为副滤筒。特别地,因为在主滤筒的下游的安装空间特别紧凑,其并不总是允许在副滤筒处的流入表面实现为等于主滤筒

的总流出表面,因此额外的辅助流入表面对于优化整个过滤器系统是特别重要的。

[0021] 在本发明的另外的创造性实施例中提出,在滤筒框架的流出侧设有覆盖流出表面的格栅。特别是在高压差下或者在工作中更换主过滤器元件时,副滤筒的特别高的塌陷压力是重要的。这通过设置流出侧格栅得到决定性的改善。

[0022] 格栅能够优选地与滤筒框架一起形成一体。

[0023] 根据本发明的过滤器,特别是用于内燃发动机的过滤器,用以过滤流体(特别是空气)的过滤器包括具有未净化侧区域和净化侧区域的过滤器壳体。主过滤器元件可插入到过滤器壳体中并且包括主过滤器元件流入表面、主过滤器元件流动方向、主过滤器元件流出表面以及布置在密封表面上的密封件。例如,主过滤器元件能够具有棱柱形的基本形状。特别地,可以实现通过侧面的流动。密封件用于将过滤器壳体的未净化侧区域与过滤器壳体的净化侧区域流体密封地分隔开。此外,过滤器可选地包括副过滤器元件,该副过滤器元件布置在主过滤器元件的下游并且设有副过滤器元件流入表面、副过滤器元件流动方向和副过滤器元件流出表面。密封表面定位成相对于主过滤器元件的主流动方向倾斜。一方面,倾斜的密封表面在过滤器壳体内在主过滤器元件的下游能够提供一空间,副过滤器元件能够布置在该空间中。同时,由于密封表面相对于主流动方向倾斜地定位,在过滤器壳体中已经实现了主流动方向的偏转。因此,通过流出开口在过滤器壳体上的适当的布置,能够实现流体流在期望方向上的偏转。因此,能够消除壳体下游的另外需要的弯管等。

[0024] 密封表面和主流动方向能够特别地定位成在85°到10°之间的角度。在该角度范围内,发生流体流的显著偏转。

[0025] 本发明的一个实施例提出,密封表面是弯曲的,并且特别地定位在筒状侧表面上。借助于密封表面的凹形构型,从主过滤器元件看,可用于主过滤器元件的安装空间能够得到优化,并且为具有适当选择的曲率半径的副元件提供足够的空间。同时,由于密封表面的曲率,根据流出开口的位置,能够以特别简单的方式限定过滤器壳体的流出方向。优选地,筒状侧表面的筒的轴线垂直于主过滤器元件流动方向并且垂直于副过滤器元件流动方向。

[0026] 可替代地,密封表面能够定位在平面中。

[0027] 本发明的优选实施例提出,密封表面和主过滤器元件流出表面平行地延伸。以此方式,提供了在过滤器壳体的未净化侧和净化侧之间的清楚限定的分隔平面。同时,对于弯曲的密封表面的实施例,提供了过滤器内部的并因此提供了整个过滤器的安装空间得到优化的构型。

[0028] 优选地,提出了副元件流入表面相对于密封表面平行且以一间距间隔开的方式延伸。以此方式,确保在更换副过滤器元件时,过滤器壳体的净化侧不会被污染。在密封表面的弯曲构型中,提出了也弯曲的副元件流入表面。

[0029] 在本发明的优选实施例中,副过滤器元件的基本形状是平行六面体。这实现了副元件的简单构造,例如,从具有笔直折叠的扁平元件,其中在流入侧和流出侧的折叠件边缘各自形成平面,该平面优选地定位成以由折叠件高度限定的间距彼此平行。

[0030] 可替代地,副元件的基本形状能够是具有一个或多个弯曲侧面的棱柱,例如中空筒侧向区段。这能够例如通过弯曲的扁平波纹管来实现。该形状提供了将副过滤器元件适配到弯曲的主过滤器元件流出表面并由此进一步优化安装空间的可能性。

[0031] 在本发明的优选实施例中,主过滤器元件的基本形状是棱柱。特别地,棱柱的基面

和顶面能够是四边形或五边形。四边形或五边形能够具有两个或三个直角、锐角和钝角。本发明的优选实施例提出，从外部观察，棱柱的侧面突出地弯曲，使得产生例如呈现为筒状侧表面的主过滤器元件流出表面。

[0032] 本发明的有利实施例提出，主过滤器元件是具有至少两个不同折叠件深度的折叠波纹管。借助于两个不同的折叠件深度，能够在折叠件端面处实现相对于主过滤器元件的主流动方向倾斜的主过滤器元件流出表面。可替代地，通过连续增加的折叠件高度，可以在折叠件边缘处实现相对于主过滤器元件的流出方向倾斜的主过滤器元件流出表面。术语折叠件深度和折叠件高度在本文中同义地进行使用。

[0033] 本发明的有利的实施例提出，过滤器壳体具有流入方向、流出方向以及具有流出开口的流出区域。流出接管能够附接到流出区域，其中流出区域包括用于流出接管的紧固表面，并且紧固表面相对于主过滤器元件流动方向成定位成 45° 的角度。相对于主流动方向呈 45° 倾斜的紧固表面特别优选地以此方式位于过滤器壳体的布置上，使得从主过滤器元件流动方向上观察其定位在过滤器壳体内，即，紧固表面不会突出超过过滤器壳体。同时，从与主过滤器元件的主流动方向垂直的方向观察，即例如在主过滤器元件的插入方向上观察，该紧固表面定位在主过滤器元件的下方。安装在该紧固表面上的流出接管现在能够相对容易地在任何方向上分配流出的已过滤流体。

[0034] 本发明的特别优选的实施例提出，流出接管形成为使得流动方向产生 45° 的偏转。以此方式，仅流出接管在流出区域上(特别是在紧固表面上)的取向与最终流出方向相关。这使得能够以特别有利的方式利用单个部件(即，流出接管)来限定已过滤流体的流出方向。通过在紧固表面上的流出接管的合适取向产生过滤器壳体的最终流出方向。

[0035] 本发明的另外的优选实施例提出，流出接管包括呈现为旋转对称的紧固区域，该紧固区域用于附接在过滤器壳体的紧固表面上。因此，通过流出接管的旋转，能够选定整个过滤器壳体的流出方向的最终确定。以此方式，在过滤器壳体的流入方向与具有一个且同一个部件的过滤器壳体的流出方向之间产生在 0° 到 90° 之间的角度范围。

[0036] 以相同的方式，能够限定流出方向和紧固表面相对于彼此定位成 45° 的角度。

[0037] 本发明的设计的另外的可替代实施例提出，紧固表面定位在筒状侧表面上。筒的轴线在本文中优选地定位成垂直于主过滤器元件的主流动方向。此类弯曲的紧固表面优选地与流出接管的相应弯曲的紧固区域组合。然后，流出接管在流出区域处的位置限定过滤器壳体的流出方向。

[0038] 优选地，紧固表面和副元件流出表面平行地延伸。这实现了极高的集成度，并因此实现了安装空间的优化。

[0039] 根据本发明，在一个实施例中能够提出，主过滤器元件沿着插入轴线可插入至过滤器壳体中以及可从其移除，其中插入轴线相对于主流动方向定位成一角度，该角度处于 90° 与在密封表面和主流动方向相对于彼此定位所成的角度之间。根据该实施例，过滤器壳体具有盖，该盖设计成使得在其封闭过滤器壳体的状态下，其在密封表面的方向上对主过滤器元件施加力。由于密封表面的倾斜定位，该力至少部分地转化成轴向力，即，转变为作用在主流动方向的方向上的力。这提供了按压主过滤器元件与其安装在密封表面上的密封件抵靠过滤器壳体上的主过滤器元件位置的力。

[0040] 主滤筒包括流入表面、流出表面以及主流动方向、过滤器本体以及特别地可更换

的用于支撑的滤筒框架。滤筒在流出表面的区域中包括用于将过滤器内部分隔成净化侧和未净化侧的密封件,以及用于限定滤筒框架和能够在主流动方向上定位在下游的另外的滤筒之间的间距的间隔结构。借助于间隔结构,即使在极端的使用条件下,例如振动的条件下,也能够保持一个滤筒(例如能够是主滤筒)与布置在下游的另外的滤筒(例如是副滤筒)之间的先前限定的间距。这确保了另外的滤筒不能移出其指定位置并由此不会失去其密封功能和固定功能。

[0041] 在本发明的一个实施例中提出,间隔结构布置在密封件内,特别是在沿着密封件的若干位置处,并且特别地在流出表面的周边处。对于此类构型,能够提出,垂直于另外的滤筒的主流动方向的外周边遵循密封件的形状和尺寸,并因此为间隔结构提供支撑表面。

[0042] 本发明的有利的实施例提出,流出表面或/和密封件的密封表面相对于主流动方向定位成在 5° 到 45° 之间的角度,特别地是 $24^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 的角度,并且特别地是 $24^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 的角度。与不成角度的流出表面相比,与主流动方向以此方式成角度的流出表面具有更大的表面积。通常,流出表面或/和密封表面的改善提供了使主流动方向已经在滤筒内或直接在滤筒下游实现偏转的可能性。这节省了安装空间,并且由于较短的流动距离改善了过滤器内的压力损失。

[0043] 有利地,间隔结构与密封件整体形成,特别地与密封件一起模制而成。这使得例如用于密封件的相同的加工步骤同样能够用于具有相同材料和制造的间隔结构。

[0044] 特别优选的实施例提出,间隔结构设计成,在滤筒的安装状态下对在主流方向上能够布置在下游的另外的滤筒(特别是副滤筒)施加夹紧力或保持力,其中该力将另外的滤筒压入其安装位置。例如,这能够通过由弹性材料制成间隔结构来实现。然后,当滤筒在另外的滤筒之后被插入时,该插入已经能够通过对恰当的几何形状的适当选择来对另外的滤筒施加力。这反过来又改进了过滤器的可靠性,因为另外的滤筒持久地受到将其保持在其指定位置的力的作用。

[0045] 在本发明的优选实施例中,密封件轴向地作用在主流动方向的方向上。这意味着,施加用于密封作用的力平行于流出方向地延伸。

[0046] 在本发明的实施例中,过滤器本体被实现为过滤器波纹管,特别地具有可变的折叠件高度。借助于可变的折叠件高度,例如能够实现相对于主流动方向倾斜延伸的流出表面。当由一系列的折叠件边缘限定的跨越折叠波纹管的长度的折叠件高度不是恒定的,而是连续地或不连续地变化或者在相邻区段中变化时,Z字形折叠过滤器本体的构型被理解为可变的折叠件高度。优选地,折叠件高度在穿过波纹管的长度上连续地变化,并且进一步优选线性地变化。

[0047] 该目的还通过一种用于过滤流体、特别是空气,特别是用于内燃发动机的过滤器来解决。根据本发明的过滤器包括过滤器壳体,主滤筒和副滤筒能够插入该过滤器壳体中。主滤筒包括流入表面、流出表面以及主流动方向、过滤器本体和支撑过滤器本体的滤筒框架。副滤筒能够布置在主滤筒的下游。滤筒框架在流出表面的区域中包括用于将过滤器壳体分隔成净化侧和未净化侧的密封件,以及用于限定滤筒框架和副滤筒之间的间距的间隔结构。

[0048] 在过滤器的有利实施例中提出,过滤器壳体具有大致垂直于主流动方向的插入方向的主流动方向。这使得在插入副滤筒之后能够以此方式插入主滤筒,从而阻止副滤筒移

动离开其指定位置。

[0049] 在优选实施例中提出，副滤筒包括用于接触过滤器壳体的密封件，其中密封件特别地设计成在相对于副滤筒的流动方向径向地作用。因此，不需要在过滤器壳体上在副滤筒的主流动方向的轴向延伸上设置密封表面。相反，在已经插入到指定位置中后，密封件垂直于主流动方向抵靠过滤器壳体是有效的。

附图说明

- [0050] 现在将参照附图更详细地解释本发明。在附图中：
- [0051] 图1是根据本发明的过滤器的实施例的透视的截面图，其具有插入的主滤筒和副滤筒；
- [0052] 图2是没有副滤筒插入的图1的过滤器；
- [0053] 图3是没有主滤筒插入的图1的过滤器；
- [0054] 图4是图1的过滤器的截面图；
- [0055] 图5是根据本发明的图1的过滤器的透视的外视图；
- [0056] 图6是根据本发明的具有过滤器本体的副滤筒的透视图；
- [0057] 图6a是根据本发明的可替代的副滤筒的过滤器本体的透视图；
- [0058] 图7和图8是没有过滤器本体的图6的副滤筒的透视图；
- [0059] 图9是图6的过滤器的透视的截面图；
- [0060] 图10是图7的过滤器的截面图；
- [0061] 图11是主滤筒的透视的前视图；
- [0062] 图12是图11的主滤筒的透视的后视图；
- [0063] 图13是图11的主滤筒的透视的截面图；
- [0064] 图14是没有边缘保护件的图11的主滤筒的透视的后视图；
- [0065] 图15和图16是流出接管的位置不同的图5的过滤器的透视的外部视图；
- [0066] 图17是图5的过滤器的侧视图；
- [0067] 图18是图15的过滤器的侧视图；以及
- [0068] 图19是图16的过滤器的侧视图。

具体实施方式

[0069] 参照图1至图5，现在将描述根据本发明的过滤器10的实施例。此类过滤器10例如能够用于建筑或农业机械的进气歧管、压缩机或具有内燃发动机的另外的装置，用以过滤流体，特别是过滤空气。过滤器10包括过滤器壳体12，其可粗略地分成未净化侧区域14和净化侧区域16。

[0070] 过滤器100通过沿着主流入方向X进行流动。在流入侧16上，待过滤的流体冲击在粗化模块或预分离模块18上，其在当前情况下设计成旋风分离器块。在旋风分离器块18中，多个单独的预分离单元20在所谓的多旋风分离器块中并联连接。在旋风分离器块18中已经预分离的灰尘和/或水通过排出接管22从过滤器壳体12中移除。

[0071] 在旋风分离器块18的下游，待过滤的流体流入主滤筒100。主滤筒100在当前情况下实现为棱柱。主滤筒100的流入表面110并不定位成平行于主滤筒100的流出表面112。相

反,流入表面110和流出表面112相对于彼此成角度地定位。在当前情况下,关于期望的表面积,主滤筒100的流入表面110小于主滤筒100的流出表面112。在主滤筒100的流出侧,副滤筒200设置在过滤器壳体12中。副过滤器元件200的主流入表面210取向成朝向主滤筒100的流出表面112,并且特别地布置成平行于该流出表面112。在此实施例中,流出表面212取向成平行于与副滤筒200的主流入表面210。由于主滤筒100的流出表面112的倾斜位置,已经在来自主滤筒100的流体流入时,而且也在来自副滤筒200的流入时,发生主流动方向X的偏转。由于过滤器壳体12在流出区域24中的流出几何形状,正流动的流体被偏转到流出方向Y并且被导向流出接管26。在当前情况下,主流出方向Y大致垂直于主流入方向X。然而,其它流出方向也是可能的。特别地,这将结合图15至图19来更详细地进行解释。

[0072] 主滤筒100包括主滤筒流入表面110、主滤筒流动方向X1、主滤筒流出表面112以及布置在密封表面114上的密封件116,该密封件116用于将过滤器壳体12流体密封地分隔为未净化侧区域14和净化侧区域16。具有副滤筒流入表面210、副滤筒流动方向Y1和副滤筒流出表面212的副滤筒200布置在主滤筒100的下游。主滤筒100的密封表面114相对于主滤筒100的主流动方向Y1倾斜地定位。特别地,密封表面114以角度 α 定位,该角度 α 优选地在 5° 到 45° 之间(参见图4),特别地,该角度为 $24^\circ \pm 10^\circ$ 和 $24^\circ \pm 5^\circ$ 。在本实施例中,角度 α 为 24° (参见图4)。

[0073] 副滤筒流入表面210大致平行于主滤筒100的密封表面114且与其间隔开一间距地延伸。间距小于2cm;在本实施例中,间距为1cm。

[0074] 图11至图14示出了主滤筒100。主滤筒100包括流入表面110和流出表面112。沿着主流入方向X发生到主滤筒100的流入,并且沿着主流动方向X1发生通过该主滤筒100的流动。主滤筒100包括接纳过滤器本体120的滤筒框架118。过滤器本体120在当前情况下实现成折叠波纹管。流入侧折叠件边缘122定位成与流出侧折叠件边缘124相对。在图11至图14中,流入侧折叠件边缘122和流出侧折叠件边缘124定位成平行的、大致垂直于主流动方向X1并且大致水平的。折叠件边缘122、124的此取向使得能够实现折叠件深度在插入方向Z的方向上的改变。沿着插入方向Z,主滤筒100可插入到过滤器10的过滤器壳体12中。在本实施例中,折叠件高度沿插入方向Z减小。这引起流入表面110相对于流出表面112的倾斜。

[0075] 在流出表面110的区域中,过滤器框架118具有密封表面114,沿着该密封表面114设有周向延伸的密封件116。当主滤筒100插入过滤器10中时,密封件用于将过滤器10的过滤器壳体12的未净化侧区域14与净化侧区域16分隔开。密封件112包括大致U形的截面。

[0076] 为了密封件116到过滤器框架118的加固和更好的机械连接,提供了腹板126,其接合密封件116的U形。同时,密封件116能够接触过滤器本体120或穿透它,使得同时产生过滤器本体120与滤筒框架118的粘合连接以及过滤器本体120和滤筒框架118之间的流体密封的密封作用。

[0077] 此外,密封件116包括间隔结构,该间隔结构在当前情况下实现为支撑旋钮128。支撑旋钮128是密封件116的密封材料的部件。如从图4的截面图中能够看出,当主滤筒100和副滤筒200插入过滤器10的过滤器壳体12中时,支撑旋钮128接触副滤筒200,特别是副滤筒框架。在此状态下,即使对于例如能够通过过滤器壳体12传递的振动刺激,副滤筒200也不能从过滤器壳体12中的密封位置移出。此外,借助于支撑旋钮128,确保了副滤筒200在主滤筒100的安装和盖13的闭合之后就座于过滤器壳体12内的正确位置中。

[0078] 多个支撑旋钮128沿着密封件116定位在面向流出表面112的一侧上。例如，它们可以在制造密封件116时与密封件116整体制造。

[0079] 密封件116位于主滤筒100的流出表面112处，并且作用在垂直于流出表面112的方向上，即大致轴向地沿着主流方向X1。

[0080] 主滤筒100在其流入侧110处包括边缘保护件130，该边缘保护件130围绕过滤器框架118的外部周向地延伸。边缘保护件130设计成使得在敲击主滤筒100时，例如在进行清洁时，能够吸收并且至少部分地补偿对过滤器框架118的冲击。以此方式，能够避免过滤器框架118的破损或滤筒100(例如过滤器本体120)的其它损坏。边缘保护件130围绕过滤器元件100的流入侧边缘周向地延伸。在本文中，能够设置单独的中断部，例如凹口134。在制造边缘保护件130时产生该凹口134。在本文中，过滤器框架118与过滤器本体120一起定位在铸模中。腹板固定在铸模底部和过滤器本体118之间的间距，并且在铸造工艺中引起凹口134的形成。

[0081] 切口136设置在流入侧边缘132处。切口136穿透过滤器框架118的侧壁并由此垂直于主流方向X1地延伸。在已经提及的铸造工艺期间，用于边缘保护件130的铸造材料穿透切口136，接触滤筒框架118的内壁，且特别是接触过滤器本体120。以此方式，同时产生在过滤器本体120和滤筒框架118之间的紧密流体密封作用以及这两个部件的粘合连接。因此，利用过滤器本体120和滤筒框架118之间的粘合连接以及这两个部件之间还需要的密封作用来一体地制造边缘保护件130。例如，边缘保护件130可以由可发泡聚氨酯制成。然而，硅树脂基材料系统也是可能的。

[0082] 滤筒100包括把手138。把手138与过滤器10的盖13相互作用，并且确保主滤筒100可靠地就座在过滤器壳体12中，并且同时在主流方向X1上对密封件116施加轴向地指向的压力，并且以此方式确保主滤筒100在过滤器壳体12中的固定密封位置。

[0083] 图6至图10示出了副滤筒200的实施例。副滤筒200包括主流入表面210、流出表面212以及主流方向Y1。此外，副滤筒200包括由滤筒框架216支撑的过滤器本体214。在流入侧，具有周向地围绕过滤器本体214的框架区域218的滤筒框架216大致与过滤器本体齐平。在两个滤筒100、200的插入状态下，框架区域218能够用作例如用于主滤筒100的支撑旋钮128的支座。

[0084] 在本实施例中，过滤器本体214大体是平行六面体。然而，其它基本形状也是可能的，例如棱柱。在流出侧，即在流出表面212的区域中，滤筒框架216设有格栅结构220。格栅结构220至少部分地覆盖流出表面212。在流入侧210和流出侧212之间的较高压差的情况下，格栅结构220防止不期望的弯曲或者防止甚至过滤器本体214的脱落。

[0085] 在平行六面体过滤器本体214的窄侧处，滤筒框架216设有把手凹部222。为了给期望更换副滤筒200的人的手提供在把手凹部222中的舒适的抓握，使把手凹部222的区域中的框架区域218加宽到把手撑条224。选择把手撑条224的宽度，使得在此情况下从主滤筒流出侧112流出的流体朝向过滤器本体214的直接流入是可能的，特别是在面对把手凹部222的那一侧。特别地，这在图4的截面图中也是容易清楚可见的。同样，从主过滤器元件流出表面112的最上边缘113，流出的流体能够直接流到副滤筒200的过滤器本体214。在这种情况下，特别地，流体能够通过辅助流入表面211进入到过滤器本体214中。

[0086] 在此实施例中，过滤器本体214设计成过滤器波纹管。折叠件边缘在这种情况下平

行于副滤筒200的纵向轴线延伸,使得折叠件的端面形成辅助流入表面211。折叠件的折叠件边缘形成主流入表面210和流出表面212。通过把手凹部222和过滤器波纹管214与经由辅助流入表面211侧向流入的组合,能够减少副滤筒200处的压力损失,因为副滤筒200明显更好地匹配从主滤筒100到过滤器壳体12中的流出接管的导流。同时,在流出侧212处的格栅结构220增大副滤筒200的抗塌陷强度。此外,借助于在把手凹部222处的整体的把手,可以容易地将滤筒200移出。

[0087] 副滤筒200包括过滤器框架216,其提供围绕过滤器本体214的流出侧边沿周向地延伸的凹槽226。同时,在滤筒框架216的面对把手凹部222的一侧上设置腹板228。凹槽226用作铸模,其用于周向延伸的粘合连接以及过滤器本体214与滤筒框架216的密封作用。密封作用和粘合连接通过密封材料230(参见图9)来实现。例如,密封材料230可以是发泡聚氨酯。然而,硅树脂基材料系统也是可能的。

[0088] 凹槽226和额外的腹板228确保了密封材料230在滤筒框架216上的良好的机械联接。此外,此构型的优点在于,在将密封材料230引入凹槽226中并将过滤器本体214插入滤筒框架216以及随后的发泡和硬化之后,不需要进一步的加工步骤,例如切割密封材料230到所需的尺寸。过量的材料能够被过滤器本体214部分地吸收或者能够到达过滤器本体214和滤筒框架216之间的中间区域,而不会是不利的。

[0089] 凹槽226的深度大致沿着副滤筒200的主流动方向Y1延伸。流出侧格栅结构222能够与滤筒框架216一起形成一体。

[0090] 在滤筒框架216的流入侧周边处,滤筒框架216具有密封件接收凹槽232。在该密封件接收凹槽232中,能够插入例如由多孔橡胶制成的密封件234。密封件234由此径向地作用,即垂直于副滤筒200的主流动方向Y1。

[0091] 图15至图19示出了具有不同取向的流出接管26的过滤器10。过滤器10的过滤器壳体12在流出区域24中包括紧固区域25。紧固区域25相对于过滤器壳体12的主流入方向X定位成接近45°的角度。流出接管26能够附接到紧固区域25。流出接管26成形为使得通过流动流出接管26的流体经受45°的偏转。流出接管46在最终附接在紧固表面25上之前是可旋转地附接的。因此,在制造过滤器10的非常晚的时间点,然后能够限定过滤器10的最终偏转方向或流出方向Y。在此实施例中所示的几何形状中,共线的流(图15、图18)、90°的偏转(图17)以及中间角度的范围是可能的。在极限角度之间的角度范围内,发生额外的侧向偏转。

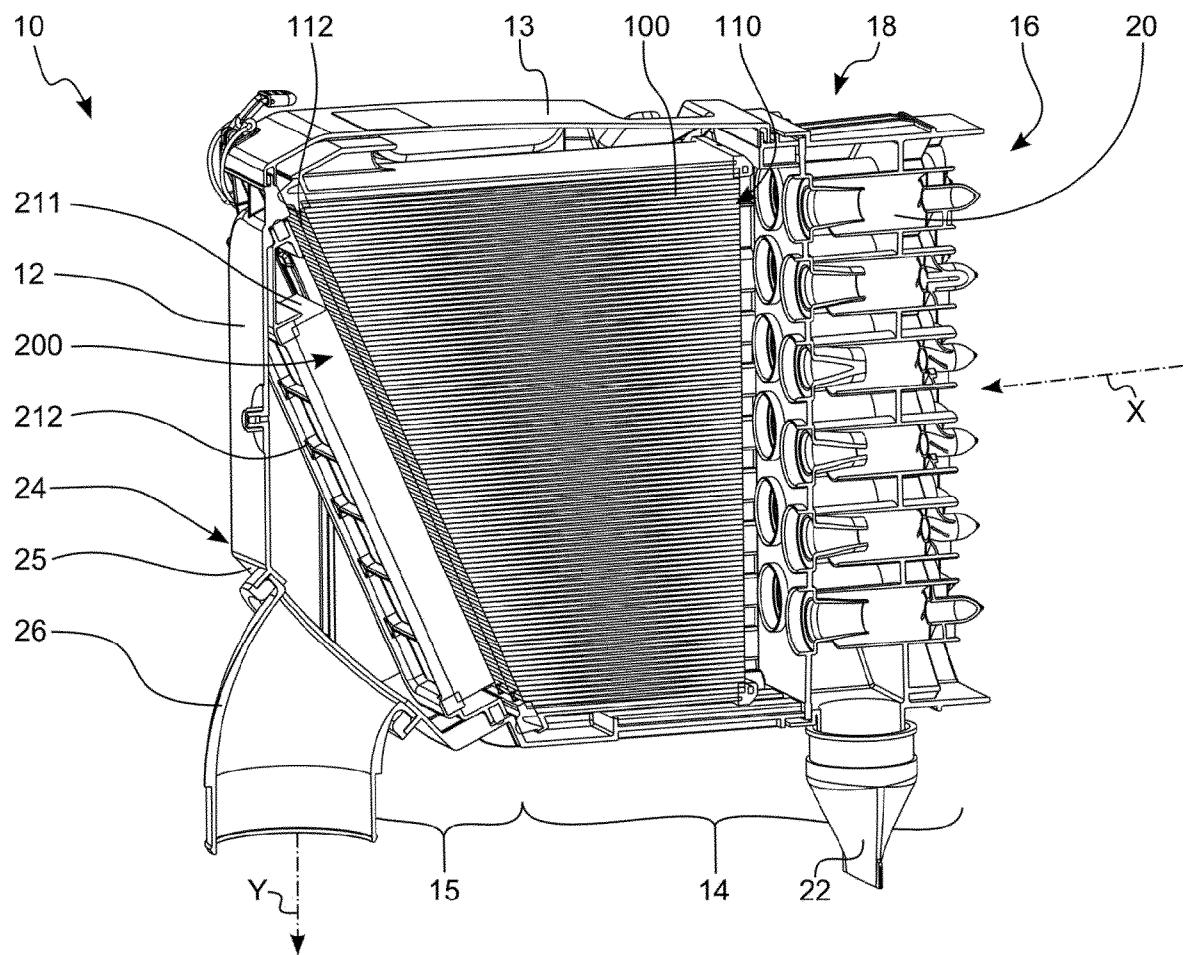


图 1

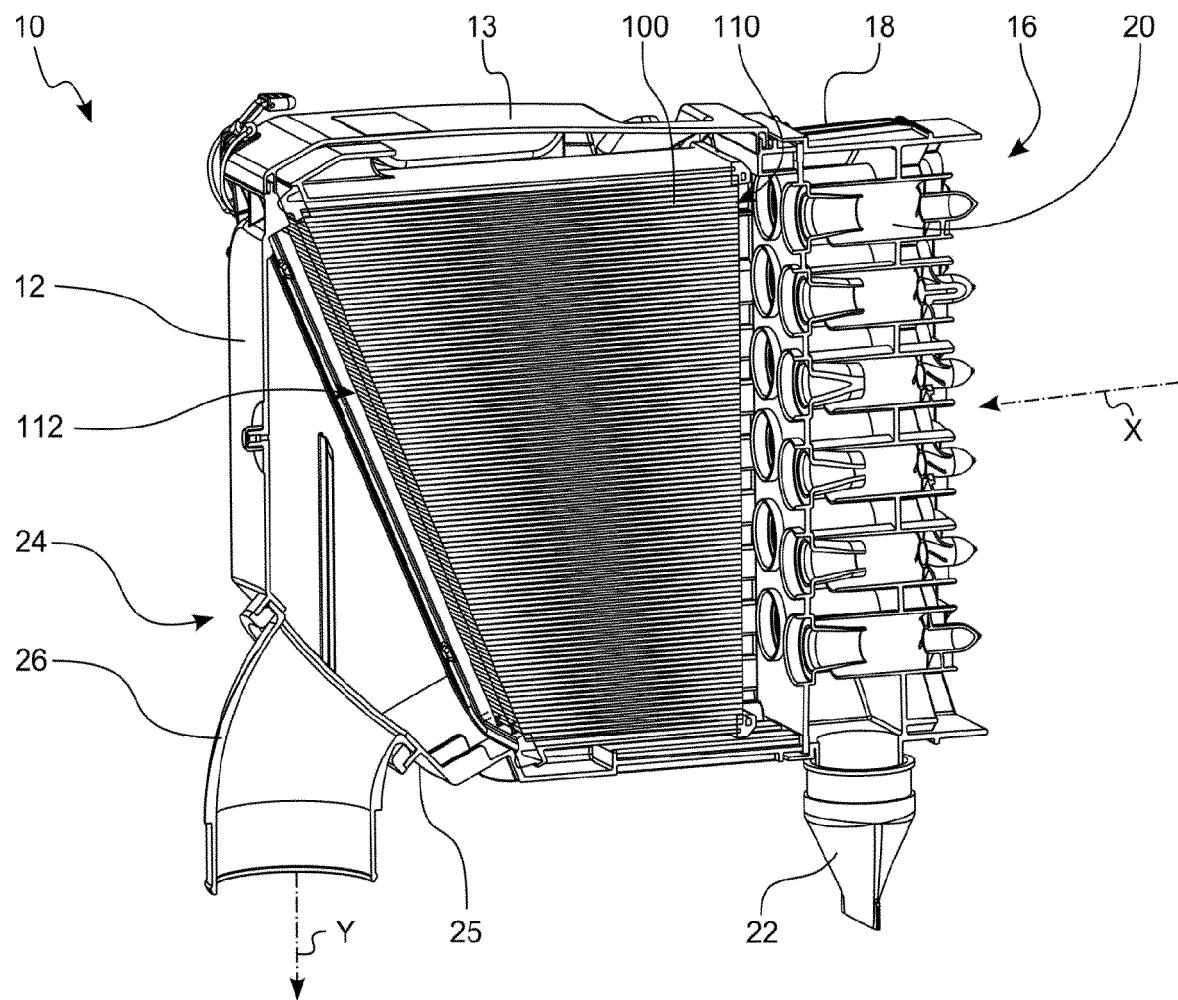


图 2

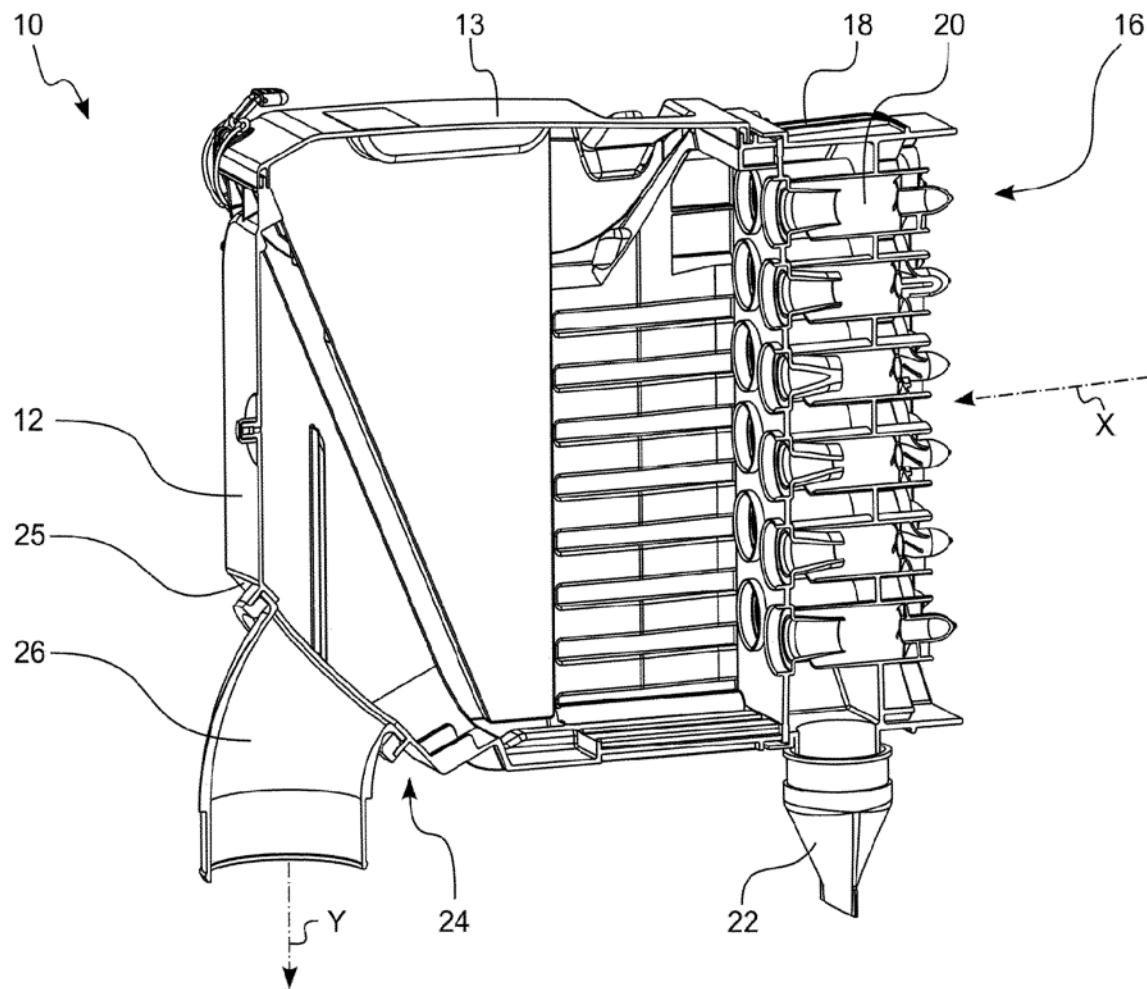


图 3

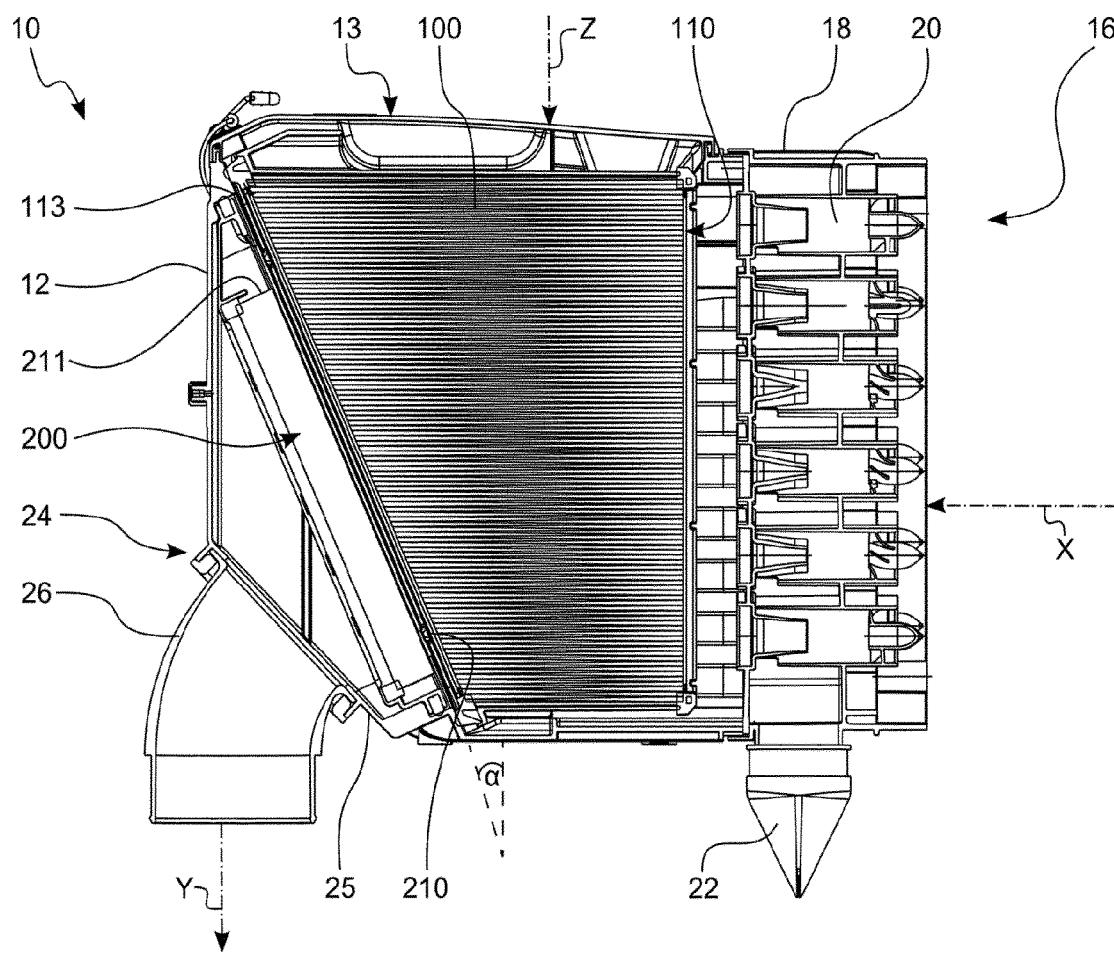


图 4

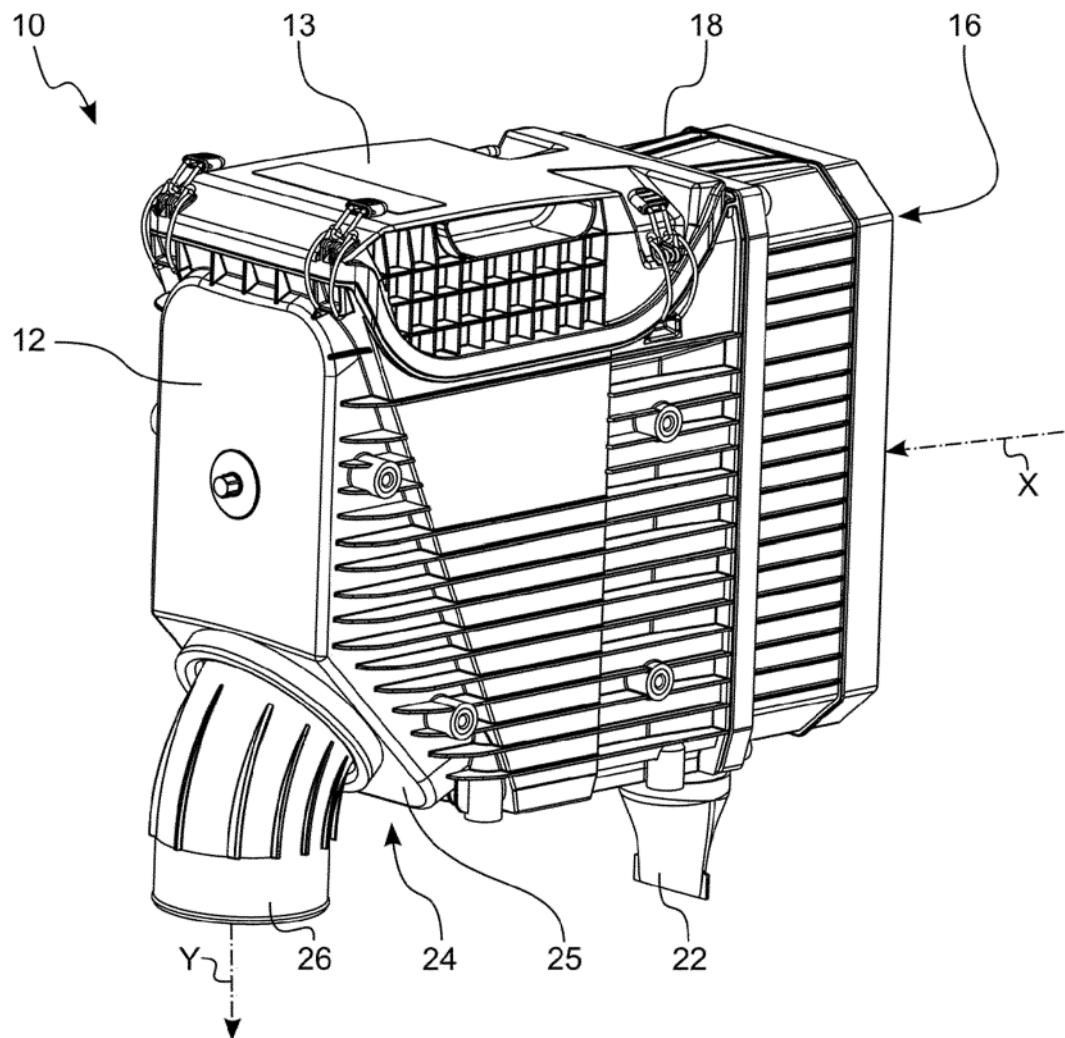


图 5

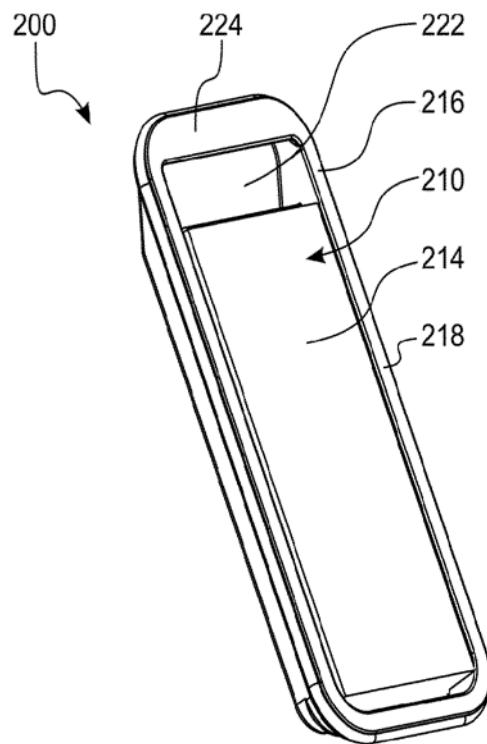


图 6

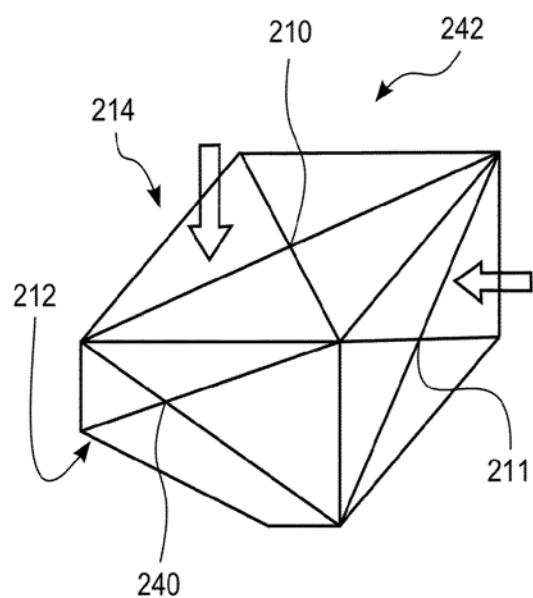


图 6a

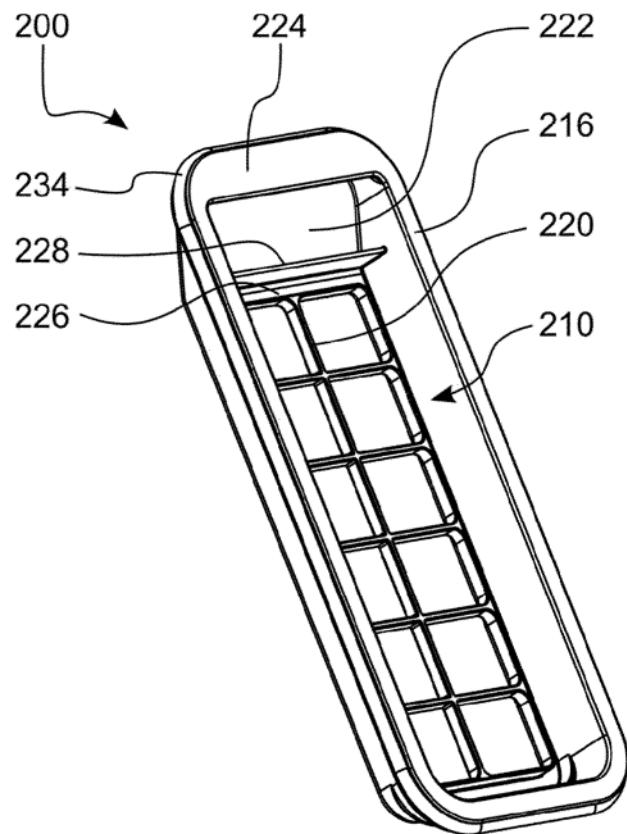


图 7

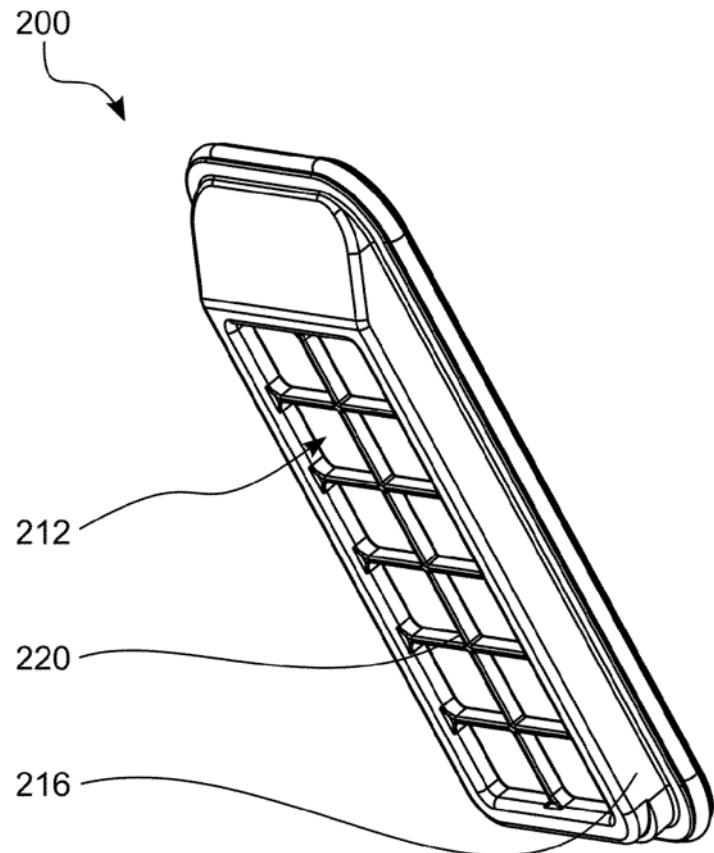


图 8

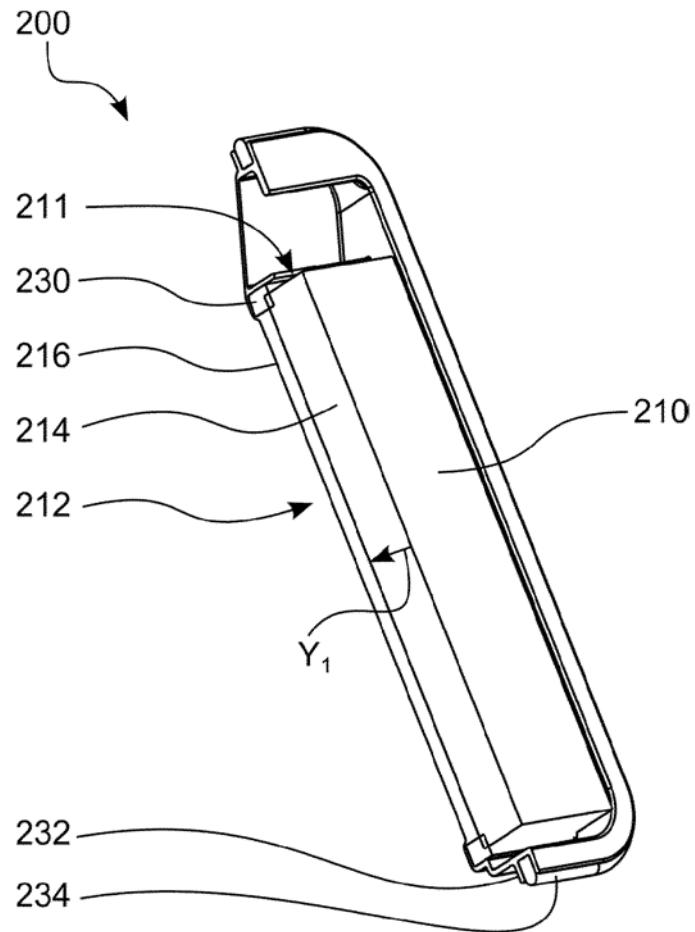


图 9

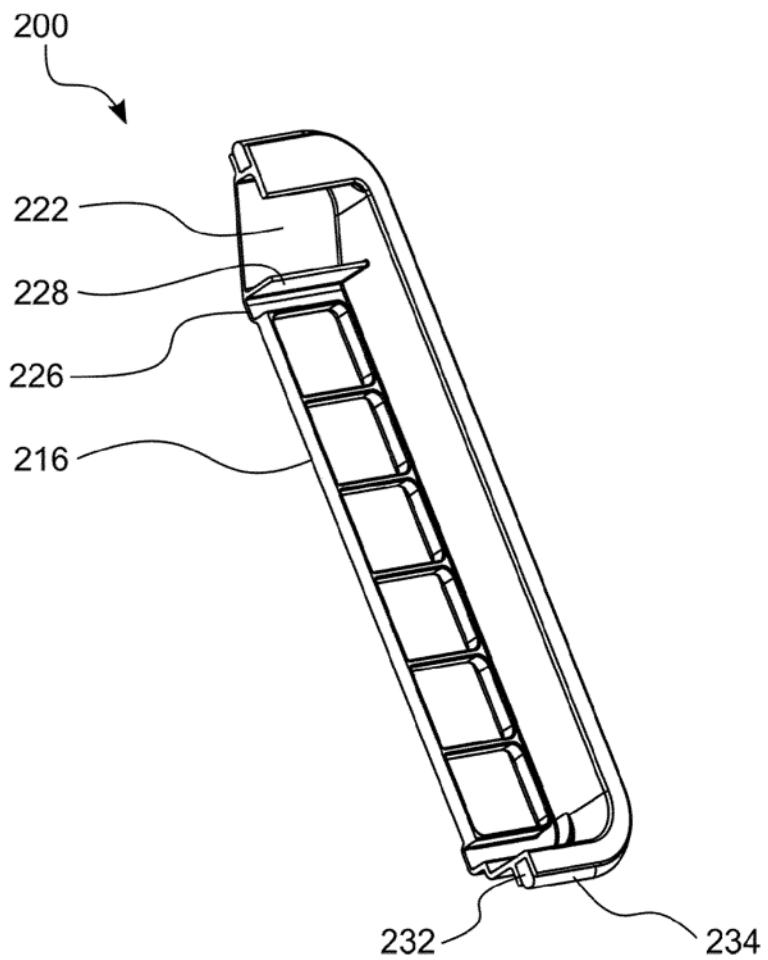


图 10

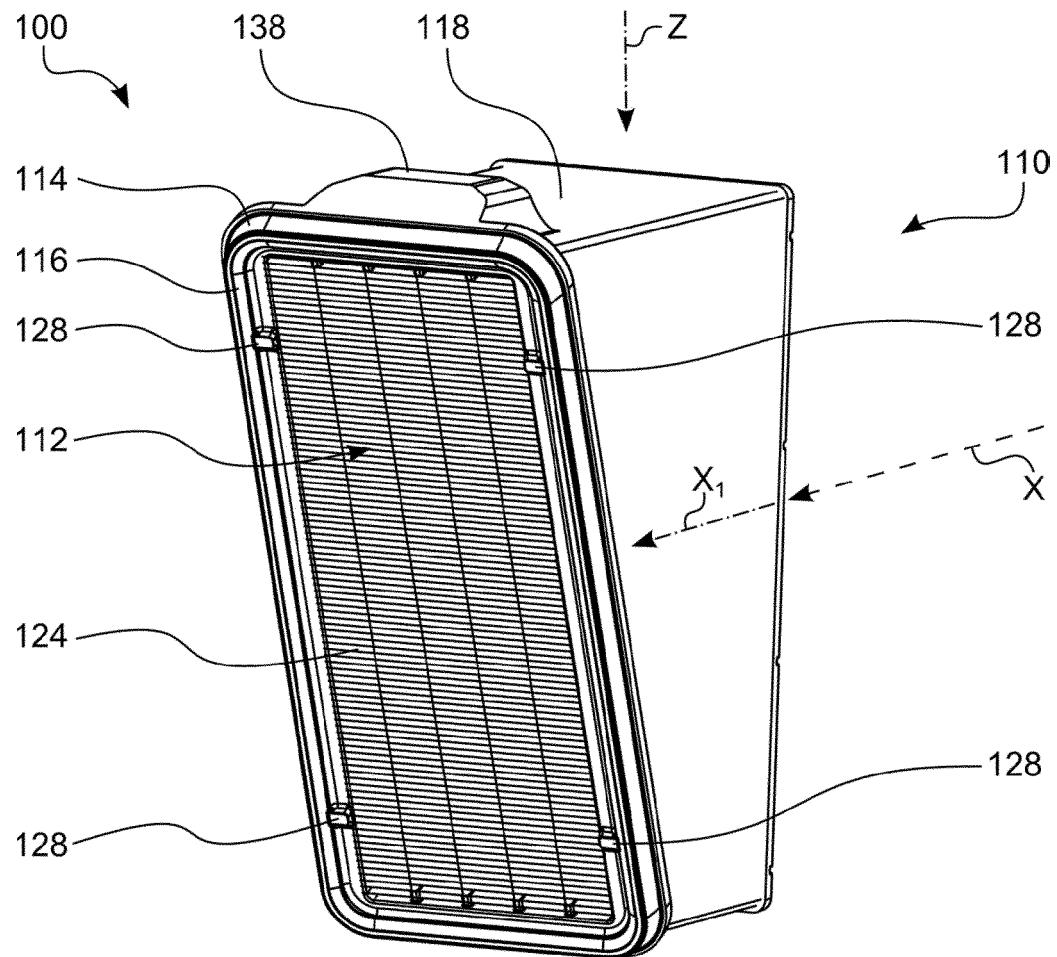


图 11

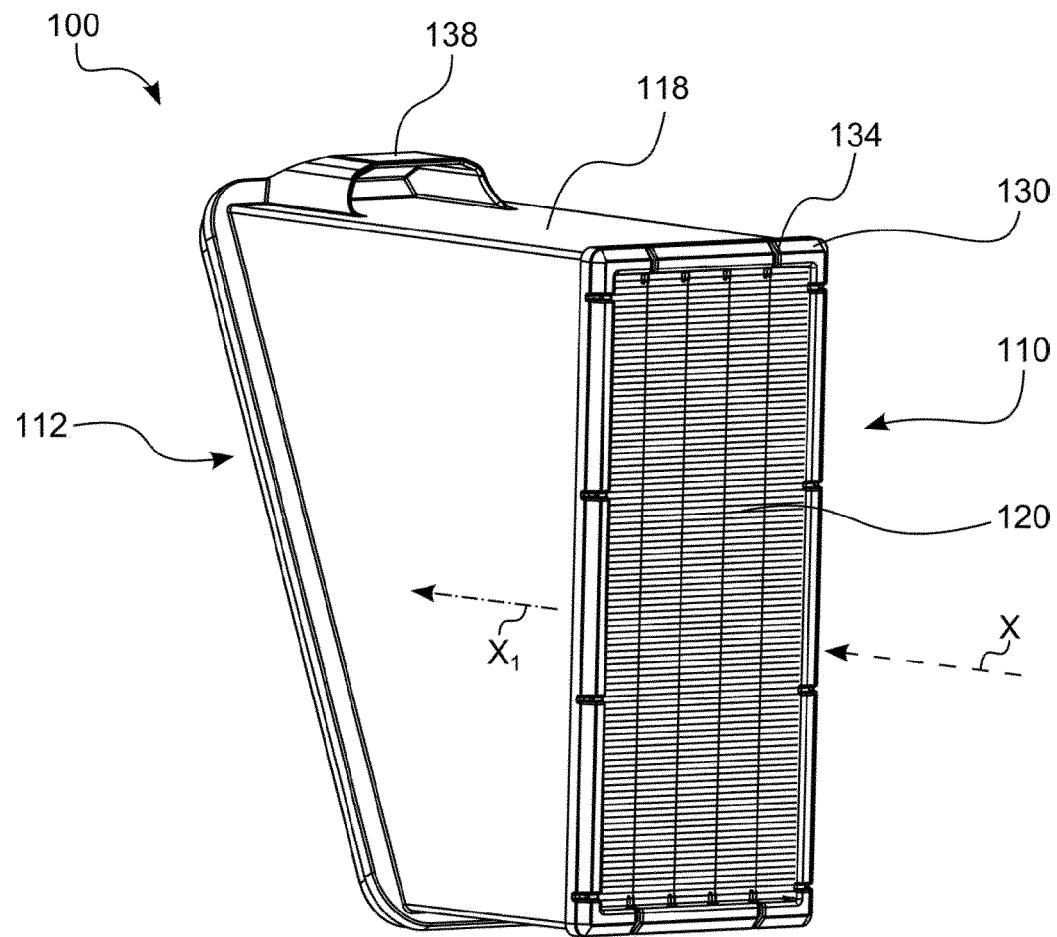


图 12

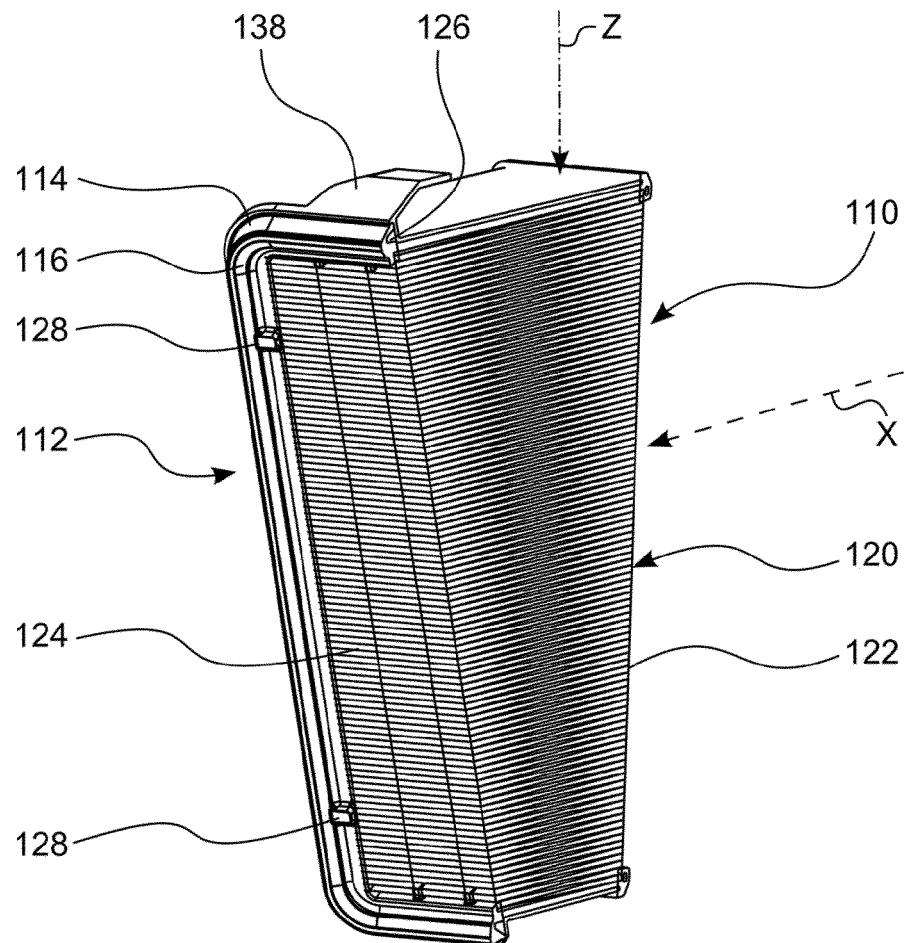


图 13

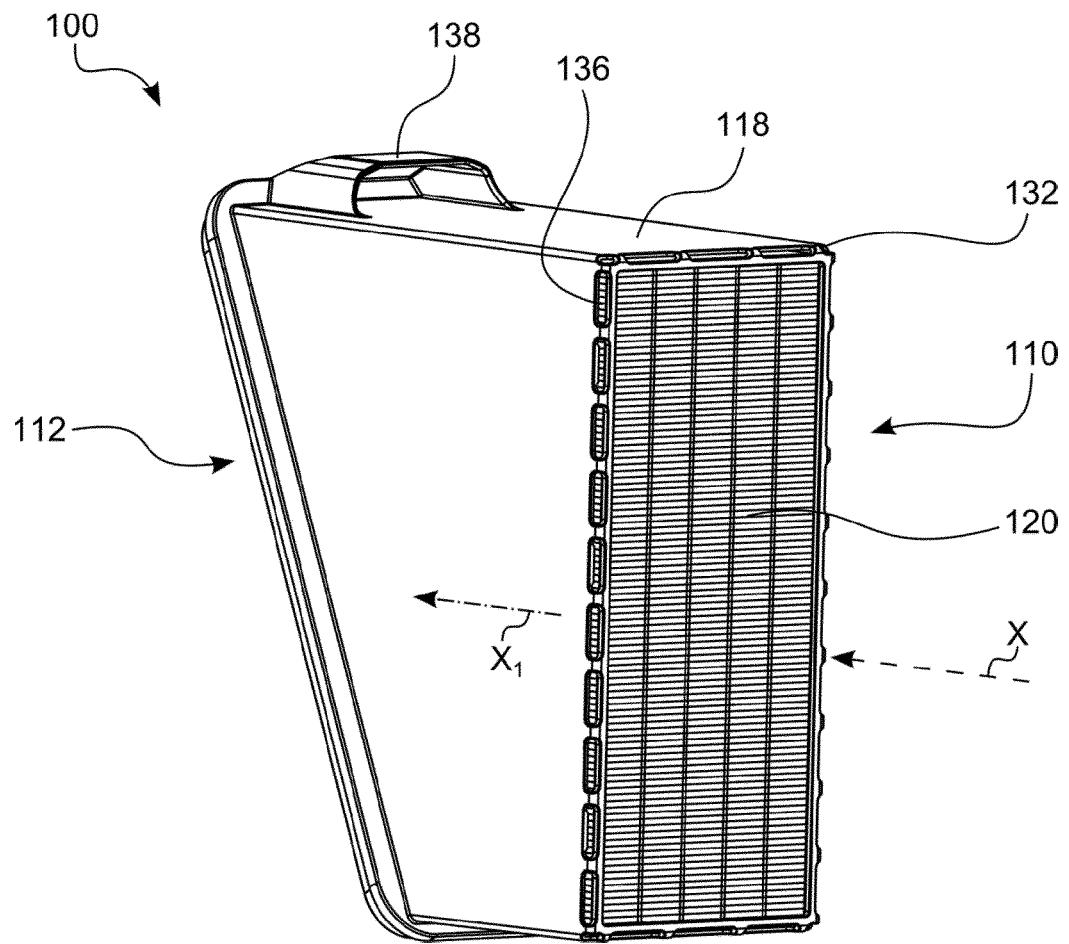


图 14

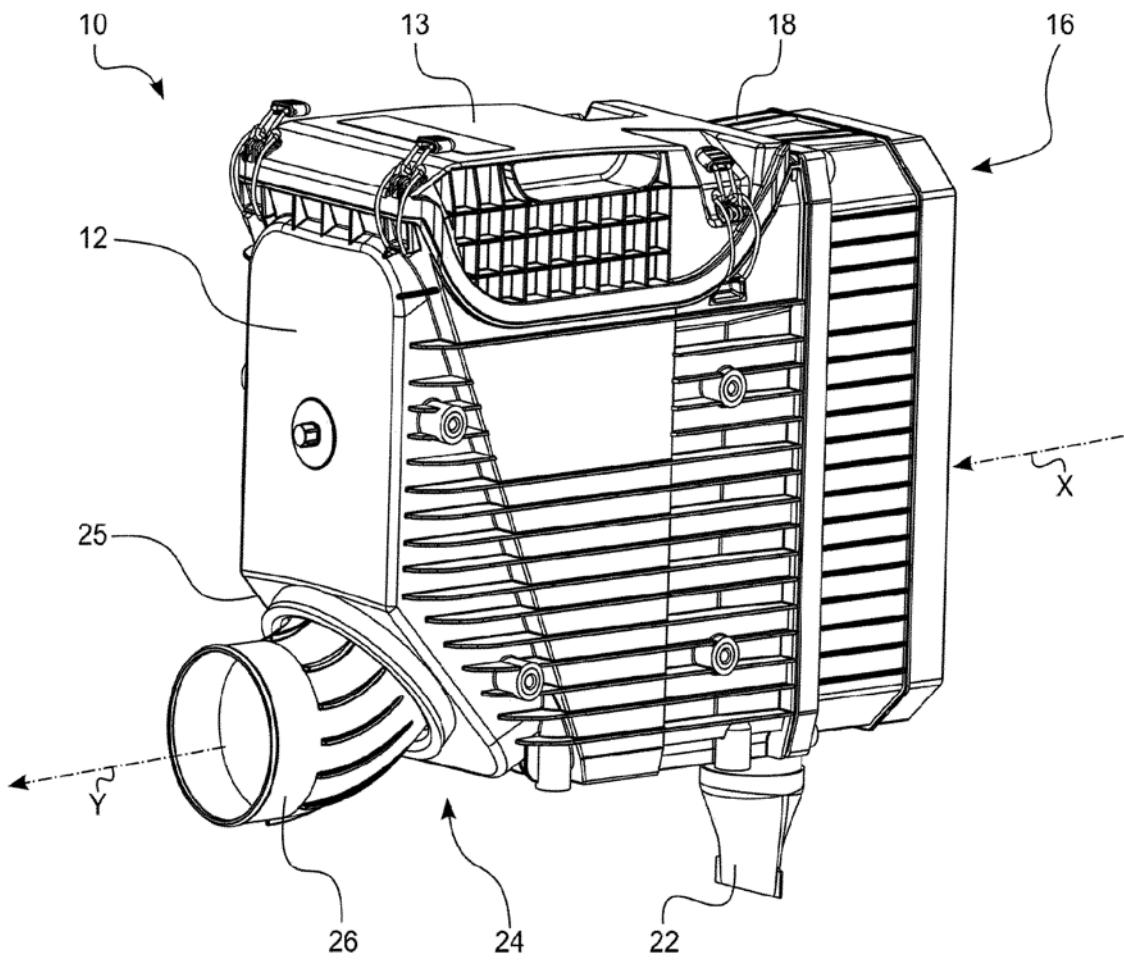


图 15

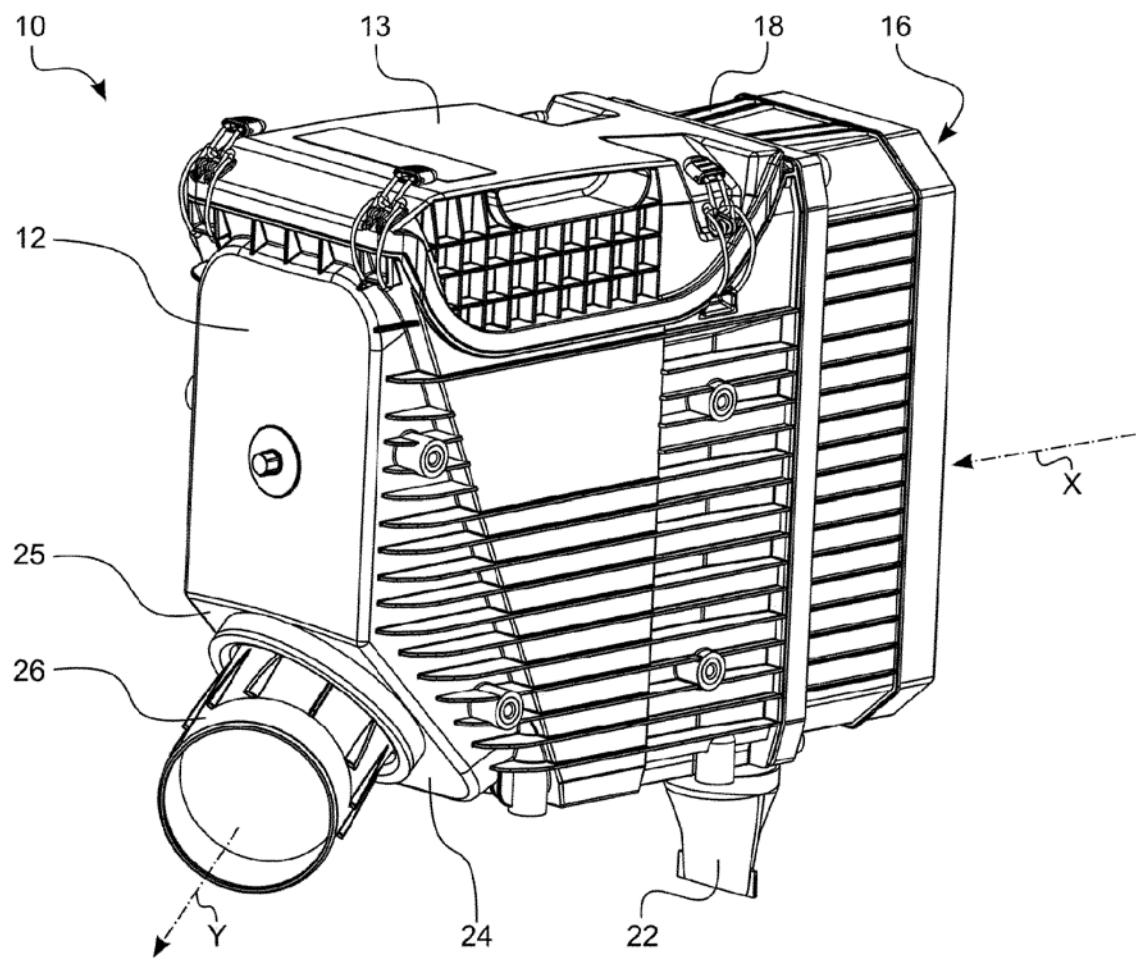


图 16

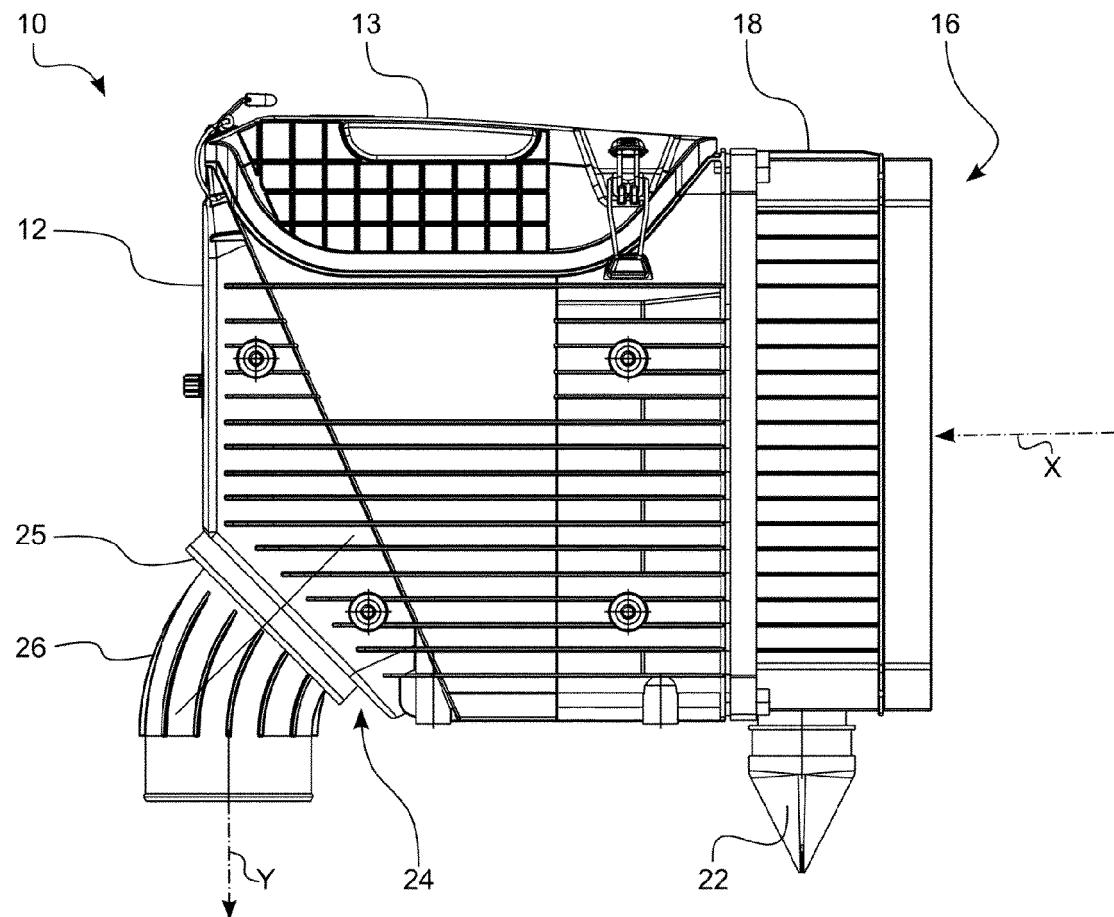


图 17

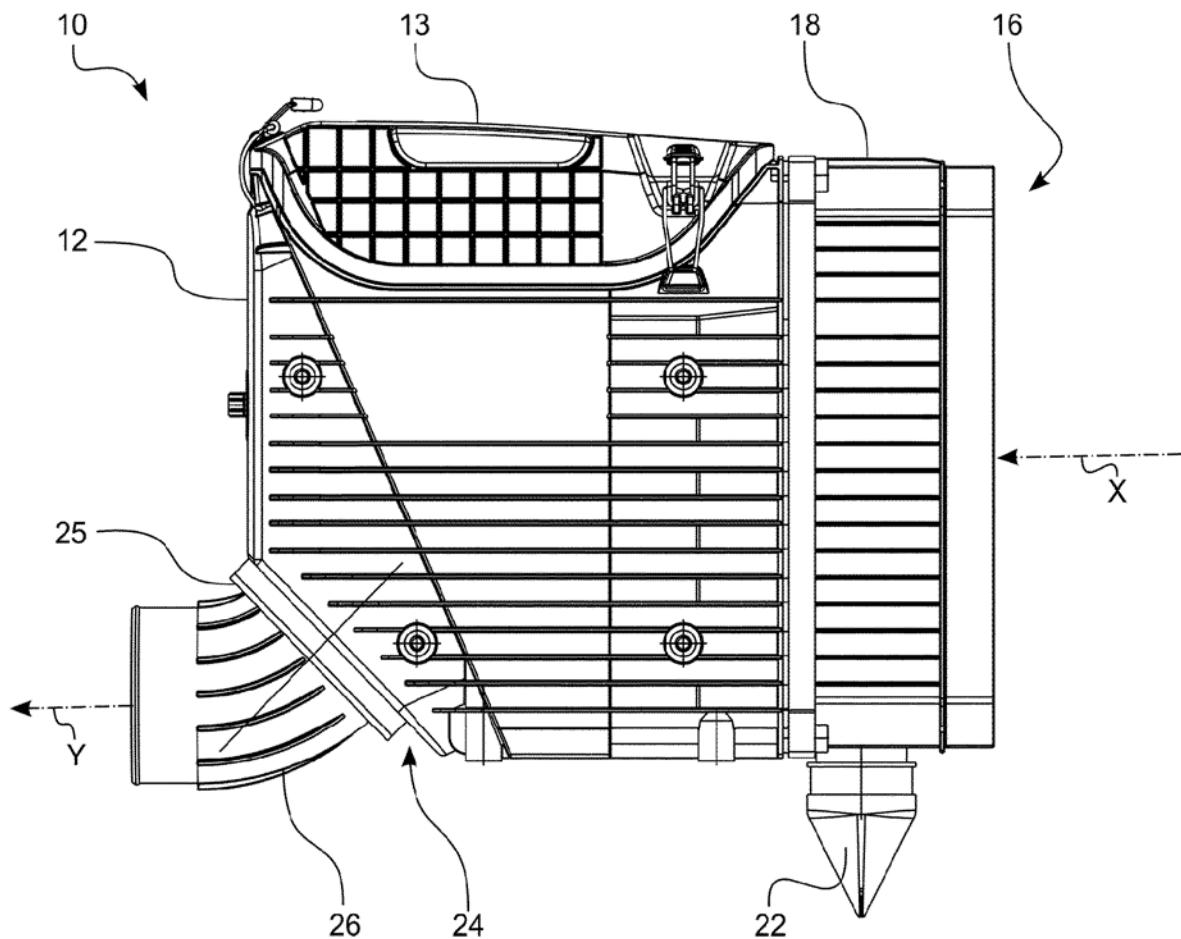


图 18

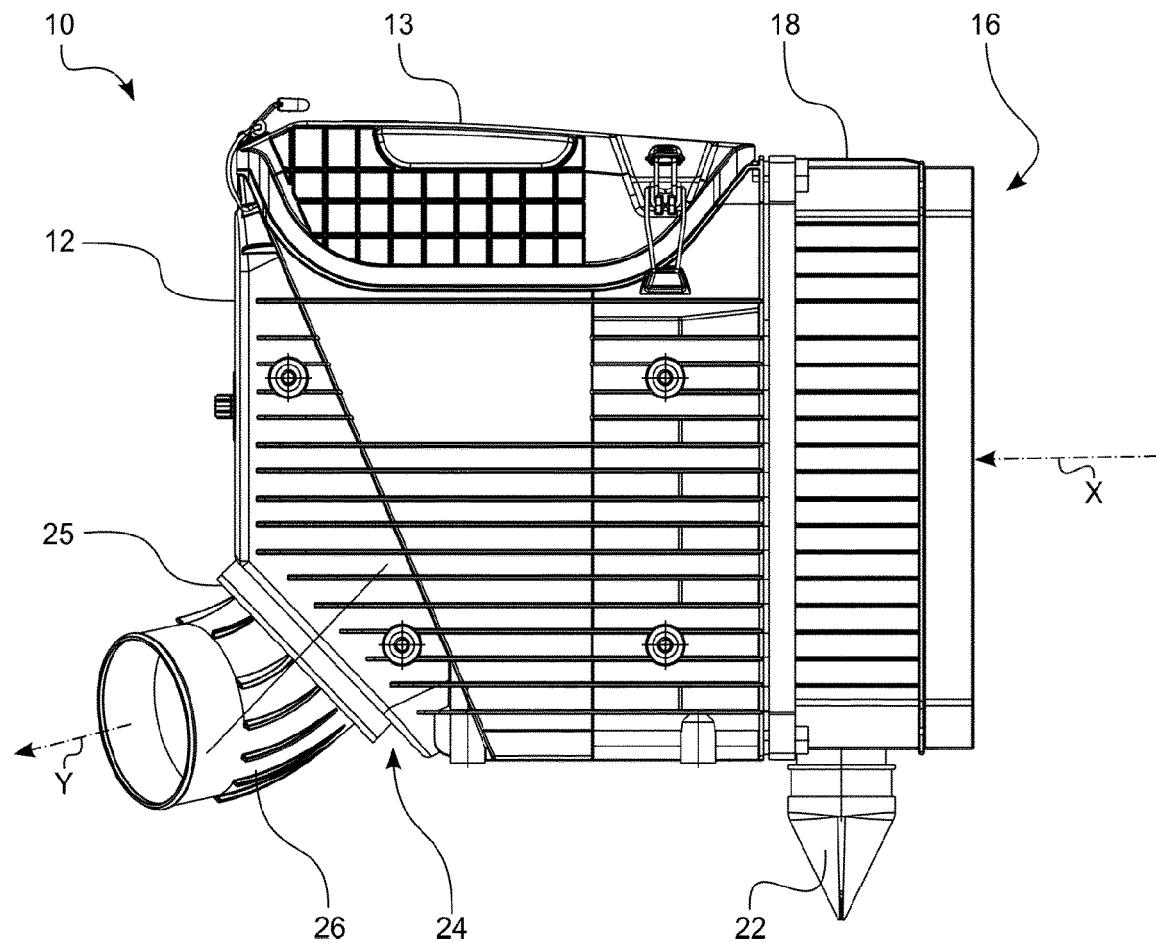


图 19