



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106659959 B

(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201580046333.0

(22)申请日 2015.06.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106659959 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据
102014012490.8 2014.08.27 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.02.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/063529 2015.06.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/030037 DE 2016.03.03

(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 M.维贝林 D.C.阮 B.布兰特
K.明克尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 董均华 傅永霄

(51)Int.Cl.
B01D 46/00(2006.01)
B01D 46/10(2006.01)
B01D 46/52(2006.01)

(56)对比文件
JP H0667852 U,1994.09.22,

审查员 严小妹

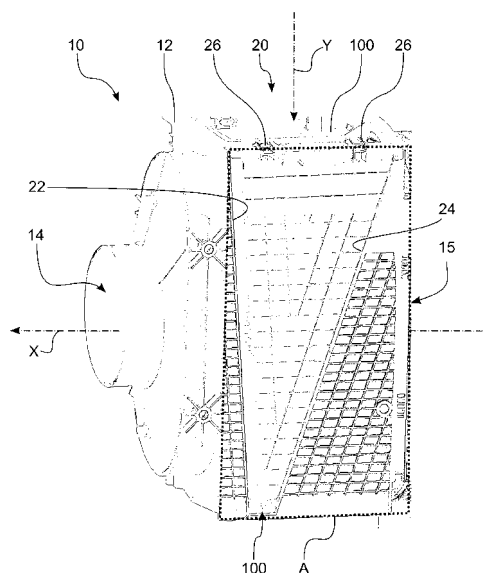
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

具有倾斜密封平面的过滤器元件

(57)摘要

本发明涉及用于过滤器的过滤元件,具体用于内燃发动机,用于过滤流体,具体是空气,并涉及相应的过滤器。根据本发明的过滤元件可以在插入方向被插入过滤器中。过滤元件具有过滤器介质,流体可以在主流动方向通过所述过滤器介质。过滤元件具有清洁侧和未处理侧。此外,过滤元件具有围绕过滤元件的密封表面。密封表面将清洁侧从未处理侧分离,特别当密封表面在过滤元件的安装状态中与过滤器的过滤器壳体相互作用时。根据本发明,过滤元件具有支撑边缘,所述支撑边缘在过滤元件的安装状态中与过滤器的过滤器壳体相互作用,在主流动方向将力施加在过滤元件上,其中,密封表面和支撑边缘围绕成锐角。



1. 用于过滤器(10)的过滤器元件(100),用于过滤流体,其中,过滤器元件(100)能沿着插入方向(Y)插入到过滤器(10)中,并包括:

过滤器介质(102),能够沿着主流动方向(X)被流动通过,
清洁侧(104),
原始侧(106),

围绕过滤器介质(102)的密封表面(122),所述密封表面(122)在过滤器元件(100)的安装状态中与过滤器(10)的过滤器壳体(12)相互作用,将清洁侧(104)从原始侧(106)分离,和

支撑边缘(124),在过滤器元件(100)的安装状态中与过滤器(10)的过滤器壳体(12)相互作用,籍此能将力(FD)施加在密封表面(122)上,

其中,密封表面(122)和支撑边缘(124)相对于彼此以大于或等于 20° 并小于或等于 30° 的锐角($\alpha+\beta$)定位。

2. 如权利要求1所述的过滤器元件,其中,密封表面(122)和支撑边缘(124)相对于彼此定位在 $22^{\circ}\pm 2^{\circ}$ 的角度($\alpha+\beta$)。

3. 如权利要求1所述的过滤器元件,其中,支撑边缘(124)横向布置在过滤器元件(100)的流通区域的外侧。

4. 如权利要求1-3中的一项所述的过滤器元件,其中,过滤器元件(100)包括流入表面(110)和流出表面(108),其中,流出表面(108)在主流动方向(X)至少部分地布置在密封表面(122)的下游。

5. 如权利要求1-3中的一项所述的过滤器元件,其中,支撑边缘(124)是第一支撑结构(126)的一部分,其中,第一支撑结构(126)在插入方向(Y)包括细长延伸部或/和在插入方向(Y)实施为具有钝的尖端的V形或/和成锥形。

6. 如权利要求5所述的过滤器元件,包括:在主流动方向(X)一侧上的第一支撑结构(126)和与第一支撑结构相对地定位在主流动方向(X)另一侧上的第二支撑结构。

7. 如权利要求5所述的过滤器元件,其中,密封表面(122)是第一支撑结构(126)的一部分,其中,支撑边缘(124)的突出部在主流动方向(X)定位在密封表面(122)上或/和其中,密封表面(122)定位在平面中。

8. 如权利要求1-3中的一项所述的过滤器元件,其中,过滤器介质(102)是折叠的过滤器介质(102)或/和是平行六面体。

9. 用于过滤流体的过滤器,包括:

用于沿着插入方向(Y)接收过滤器元件(100)的过滤器壳体(12)和如前述权利要求中的一项所述的过滤器元件,其中,过滤器壳体(12)能够沿着主流动方向(X)被流动通过并包括清洁侧、原始侧和壳体密封表面(22),所述壳体密封表面在过滤器元件(100)的安装状态中与过滤器元件(100)互相作用,将清洁侧从原始侧分离,

其中,过滤器壳体(12)包括引导表面(24),在过滤器元件(100)的安装状态中与过滤器元件(100)互相作用,沿着主流动方向(X)将力(FD)施加在过滤器元件(100)上,其中,壳体密封表面(22)和引导表面(24)相对于彼此以大于或等于 20° 并小于或等于 30° 锐角($\alpha+\beta$)定位。

10. 如权利要求9所述的过滤器,其中,引导表面(124)和壳体密封表面(122)相对于彼

此定位在 $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 的角度($\alpha+\beta$)。

11. 如权利要求9或10中的一项所述的过滤器,其中,提供过滤器元件夹持装置(26),在过滤器元件(100)的安装状态中,所述过滤器元件夹持装置在插入方向(Y)的方向上将力施加在过滤器元件(100)上。

具有倾斜密封平面的过滤器元件

技术领域

[0001] 本发明涉及过滤器,具体用于内燃发动机,用于过滤流体,具体是空气,具体是内燃发动机的进气空气。

背景技术

[0002] 发动机空气过滤越来越重要,特别在建设和农业机械中。更高的发动机性能和更严格的排放规定要求通过发动机的增加的空气吞吐量。这要求更有力的空气过滤器。空气过滤器的性能以流动阻力以及由过滤器容量决定的服务寿命为特征。对于这两个参数,大型过滤器元件相比更小的过滤器元件更优的。然而,在更大的过滤器元件的情况下,可能产生问题:由于更高的自重,特别在部分或完全装载的状态中,可能产生密封问题,特别在过滤器元件剧烈加速的情况下。所述剧烈加速可以由例如从车辆传输到过滤器元件的振动触发。

[0003] 本发明的目的是提供过滤器和用于过滤器的过滤器元件,具体用于内燃发动机,用于过滤流体,具体是空气,所述过滤器允许在过滤器元件和过滤器壳体之间的高密封效果,特别对于高自重的过滤器元件。

发明内容

[0004] 所述目的由根据独立权利要求的具体用于内燃发动机,用于过滤流体,具体是空气的用于过滤器的过滤器元件以及由相应的过滤器解决。本发明的进一步实施例在从属权利要求、说明书和附图中公开。

[0005] 根据本发明的过滤器元件可沿着插入方向插入到过滤器中。过滤器元件包括可以沿着主流动方向被流动通过的过滤器介质。过滤器元件包括清洁侧和原始侧。此外,过滤器元件包括围绕过滤器元件的密封表面。密封表面将清洁侧从原始侧分离,特别当密封表面在过滤器元件的安装状态中与过滤器的过滤器壳体互相作用时。根据本发明,过滤器元件包括支撑边缘或支撑表面,所述支撑边缘或支撑表面当在过滤器元件的安装状态中与过滤器的过滤器壳体相互作用时沿着主流动方向将力施加在过滤器元件的密封表面上,其中,密封表面和支撑边缘相对于彼此以锐角定位。可以优选地在主流动方向X将力施加在密封表面上。

[0006] 在本情况下,密封表面可以理解为用于不漏流体的密封的在过滤器元件上的表面。密封表面可以是密封件的一部分。密封件可以是例如过滤器元件的一部分或者密封表面仅作为用于例如布置在过滤器壳体上的密封件的接触表面。然而,沿着插入方向将过滤器元件插入到过滤器壳体中必须是可能的,其中,密封表面在过滤器壳体处接触,从而沿着密封表面在过滤器壳体和过滤器元件之间产生密封效果。

[0007] 取代额外的壳体元件,例如,通常用于施加压力和固定过滤器元件的抽屉、壳体盖或支撑元件,本发明提供了整体形成到过滤器元件中的密封表面支撑边缘布置。所述措施减少了所需部件并同时保证了密封表面的可靠接触。

[0008] 为了沿着过滤器元件的密封表面实现要求的好的密封效果,必须将足够的力施加在密封表面上。根据本发明应用,将过滤器元件沿着插入方向插入到过滤器中。在安装状态中,力沿着插入方向被施加在过滤器元件上并且也由接收过滤器元件的过滤器壳体的几何形状被传输到密封表面。过滤器元件离其安装状态越近,位于密封表面上或接触密封表面的密封件被所述力压得越强。密封表面上的力的强度和方向由支撑边缘和密封表面相对于彼此定位的角度明确确定。密封表面和支撑边缘的锐角布置在两个目标之间提供了优化。一方面,期望将在插入方向中施加在过滤器元件上的力有效转化为作用在密封表面上的力。这由密封表面和支撑边缘之间的尽可能小的角度实现。另一方面,在此文本中产生的过滤器元件沿着密封表面相对于过滤器壳体的位移将被最小化。所述位移导致施加在密封件上的力增加,从而作用在密封件上的剪切负载增加。所述位移由尽可能大的角度最小化。因此,必须在施加在密封表面上的力和由于所述力行进的位移行程之间找到折衷。本发明因此设置成,在密封表面和支撑边缘之间的锐角允许优化所述折衷,且相应地,在超过最大剪切力之前,可以将显著更大的密封力施加在密封件上。

[0009] 对于本发明,此外还已经发现在密封表面和支撑边缘之间的某个角度范围可以对优化提供决定性的贡献。特别地,当密封表面和支撑边缘相对于彼此定位在大于或等于 20° 并小于或等于 30° 的角度时,且特别地在 $22^\circ \pm 2^\circ$ 的角度时是有利的。

[0010] 这些结果是深入考虑从过滤器元件传递到密封表面的力的结果。当力的平衡在考虑角度比例、摩擦系数和施加在过滤器元件上的力的情况下确定时,其遵循

$$[0011] \quad F_Z = F_D(\mu_D \cos(\alpha) + \sin(\alpha) + (\mu_D \sin(\alpha) + \cos(\alpha)) \frac{\sin(\beta) + \mu_K \cos(\beta)}{\cos(\beta) - \mu_K \sin(\beta)})$$

[0012] 其中

[0013] F_Z 是在安装状态中特别由壳体盖施加在过滤器元件上的夹持力,

[0014] F_D 是可施加在布置在密封表面上的密封件上的最大的力,

[0015] μ_D 是在密封件和过滤器壳体之间的摩擦系数,

[0016] μ_K 是在支撑边缘和过滤器壳体之间的摩擦系数,

[0017] α 是在插入方向和密封表面之间的角度,

[0018] β 是在插入方向和支撑边缘之间的角度。

[0019] 对于关于角度 α 和 β 的优化,等式通过小角度近似

$$[0020] \quad \begin{aligned} \sin(x) &= x \\ \cos(x) &= 1 \end{aligned}$$

[0021] 简化为:

$$[0022] \quad F_Z = F_D(\mu_D + \alpha) + \frac{F_D(\alpha\mu_D + 1)(\delta\beta + \mu_K)}{1 - \delta\beta\mu_K}$$

[0023] 并解出角度 β

$$[0024] \quad \beta = \bar{\delta} \frac{-\alpha + \frac{F_Z}{F_D} - \mu_D - \mu_K - \alpha\mu_D\mu_K}{1 + \alpha\mu_D - \alpha\mu_K + \frac{F_Z}{F_D}\mu_K - \mu_D\mu_K}$$

[0025] 其中: $\bar{\delta} = 1/\delta$ 。

[0026] 与预期不同,甚至直到30°的角度范围,小角度近似提供了好的近似值。所述结果可以通过引入修正因子 $\delta=1.0\cdots 1.2$ 改进更多;这已经由经验检验证明。上述20° \cdots 30°的角度范围已经被确定为所述等式的多参数优化的令人惊讶的结果。对于建立的参数范围的结果相关性 $\beta(F_z, F_D)$, $\beta(\mu_D, \mu_K)$ 已经被评估。在此文本中,令人惊讶地发现在通常应用于 F_z, F_D, μ_D 和 μ_K 的参数范围内,特别对于常数 $\alpha=0$,狭窄的角度范围20° \cdots 30°满足所有边界条件。这可以从下表中选取。

[0027]

F_z/N	$\beta(F_z)$	F_D/N	$\beta(F_D)$	μ_D	$\beta(\mu_D)$	μ_K	$\beta(\mu_K)$
200	-34.60	100	84.64	1.00	52.98	0.00	30.51
220	-28.08	105	78.49	1.05	51.10	0.01	29.83
240	-21.73	110	72.72	1.10	49.19	0.02	29.16
260	-15.55	115	67.29	1.15	47.27	0.03	28.50
280	-9.54	120	62.17	1.20	45.33	0.04	27.85
300	-3.67	125	57.33	1.25	43.36	0.05	27.21
320	2.04	130	52.76	1.30	41.38	0.06	26.57
340	7.61	135	48.42	1.35	39.38	0.07	25.95
360	13.04	140	44.32	1.40	37.36	0.08	25.33
380	18.34	145	40.41	1.45	35.32	0.09	24.71
400	23.51	150	36.70	1.50	33.26	0.10	24.11
420	28.55	155	33.17	1.55	31.18	0.11	23.51
440	33.48	160	29.80	1.60	29.08	0.12	22.92
460	38.29	165	26.58	1.65	26.95	0.13	22.33
480	42.99	170	23.51	1.73	23.51	0.14	21.75
500	47.59	175	20.57	1.75	22.64	0.15	21.18
520	52.07	180	17.76	1.80	20.45	0.16	20.62
540	56.46	185	15.06	1.85	18.23	0.17	20.06
560	60.76	190	12.48	1.90	16.00	0.18	19.50

[0028] 对于计算,根据经验确定数据的修正因子 δ 选择为1.17。根据在通常参数范围内的由相关性 $\beta(\mu_K)$ 提供的相对狭窄的角度区间,逐渐地,在通常参数范围内的由其他相关性产生的其余角度范围关于所述区间已经被评估。令人惊讶地发现角度区间20°-30°能够满足所有相关性。用斜体表示已经被排除在评估之外或者数值无效的范围(例如负角度 β)。此外发现,尽管在密封表面处和在支撑边缘处的摩擦系数有相对大的差异,对于角度 α 的不同数值,优化角度和 $\alpha+\beta$ 总是恒定的。对于数据组 $F_z=400N, F_D=170N, \mu_D=1.73$ 和 $\mu_K=0.11$,这在下表以示例性方式示出。

[0029]

α	$\beta(\alpha)$	$\alpha+\beta$
0.00	23.51	23.51
1.00	21.97	22.97
2.00	20.52	22.52
3.00	19.13	22.13
4.00	17.81	21.81
5.00	16.56	21.56
6.00	15.36	21.36

7.00	14.21	21.21
8.00	13.12	21.12
9.00	12.07	21.07
10.00	11.06	21.06
11.00	10.10	21.10
12.00	9.17	21.17
13.00	8.28	21.28
14.00	7.43	21.43
15.00	6.60	21.60
16.00	5.81	21.81
17.00	5.05	22.05
18.00	4.32	22.32

[0030] 因此根据本发明在大体上独立于密封表面和插入方向之间的角度 α 的要求角度范围内优化过滤器元件的几何形状是可能的。例如,可以优化相对位移行程。对于较小的角度 $\alpha+\beta$,产生更长的位移行程;对于较大的角度 $\alpha+\beta$,产生更大的安装力。这由考虑密封表面相对于壳体的位移行程 r 产生,如下文中对于角度范围 $0^\circ\cdots 27.5^\circ$ 以示例性方式所示。可以看出,位移行程 r 的数值是12mm或更小,这可以被视为可接受的,首先在 $\alpha+\beta>18.5^\circ$ 的范围发生。

[0031]

$\alpha+\beta$	r/mm
0.50	458.37
2.00	114.61
3.50	65.52
5.00	45.89
6.50	35.33
8.00	28.74
9.50	24.24
11.00	20.96
12.50	18.48
14.00	16.53
15.50	14.97
17.00	13.68
18.50	12.61
20.00	11.70
21.50	10.91
23.00	10.24
24.50	9.65
26.00	9.12
27.50	8.66

[0032] 根据此考虑, 20° 到 26° 的数值, 优选是 $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$, 已经被发现是特别优选的角度 ($\alpha + \beta$)。

[0033] 又一实施例设置成, 支撑边缘横向布置在过滤器元件的流通区域的外侧的上面或下面。相应地, 过滤器元件的流通表面的有效横截面没有发生减少。同时, 将力很好地施加在密封表面上是可能的。

[0034] 本发明的又一有利实施例设置成, 过滤器介质包括流入表面和流出表面, 其中, 流出表面在主流动方向至少部分地布置在密封表面下游。流出表面的至少一部分突出经过密封表面, 已经用于使密封表面相对于插入方向的倾斜最小化。这提供了可用安装空间的有利使用。

[0035] 根据本发明可以设置成, 支撑边缘是支撑结构的一部分, 其中, 支撑结构在插入方向具有细长延伸部。可替代地或此外, 支撑结构也可以是V形的并可以以钝的尖端结束。支撑边缘和密封表面因此不会相遇。有利地, 支撑结构在插入方向形成锥形。支撑结构在插入方向的细长延伸部保证了密封表面在插入方向越过过滤器元件的整个延伸部靠着过滤器壳体的可靠接触压力。V形在密封表面和支撑边缘之间形成锐角。在此文本中, 钝的尖端在本情况下被理解为密封表面和支撑边缘的最小间距的倒圆角部分或直切部。

[0036] 优选地设置成, 支撑结构是两部分构造。第一支撑结构位于主流动方向的一侧, 第二支撑结构与第一支撑结构相对地位于主流动方向的另一侧。相应地, 在过滤器元件的两侧提供密封表面的均匀的接触压力。可替代地或此外, 可以提供在主流动方向下面和/或上面的第三和/或第四支撑结构或支撑区域, 也在下面允许密封表面的接触压力。

[0037] 本发明的又一有利实施例设置成, 密封表面是支撑结构的一部分, 其中特别地, 在主流动方向中的支撑边缘的突出部将抵靠在密封表面上。因此保证在主流动方向中, 支撑边缘可以将力传输到密封表面, 并且力因此可以被垂直引入到密封表面中。

[0038] 在一个实施例中设置成, 过滤器介质是折叠的过滤器介质或/和平行六面体。特别是平行六面体形状的过滤器介质的折叠部对大的过滤器元件特别有利。

[0039] 本发明的优势是重要的, 特别在过滤器元件在未装载的状态重量大于2kg或/和在装载的状态重量大于4kg的实施例中。特别在过滤器元件具有高自重的情况下, 上述密封问题产生并可以因此通过本发明解决或减轻。

[0040] 创造性构思也在用于过滤流体的过滤器中使用, 其中, 过滤器包括用于沿着插入方向接收过滤器元件的过滤器壳体。过滤器壳体可以沿着主流动方向被流动通过并包括清洁侧、原始侧和壳体密封表面, 所述壳体密封表面在过滤器元件的安装状态中通过与过滤器元件互相作用而将清洁侧从原始侧分离。此外, 过滤器壳体包括支撑边缘, 所述支撑边缘在过滤器元件的安装状态中当与过滤器元件互相作用时沿着主流动方向将力施加在过滤器元件上, 其中, 壳体密封表面和引导表面相对于彼此以锐角定位。相应地, 在安装状态中施加在过滤器元件上的力由引导表面传输到支撑边缘并也因此传输到相对地定位的密封表面。

[0041] 根据本发明的过滤器的实施例设置成, 引导表面和壳体密封表面相对于彼此定位在 $\geq 20^{\circ}$ 并 $\leq 30^{\circ}$ 的角度, 且特别地在 $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 的角度。

[0042] 根据本发明, 在过滤器的实施例中, 提供过滤器元件夹持装置, 在过滤器元件的安装状态中, 所述过滤器元件夹持装置在插入方向的方向上将力施加在过滤器元件上。过滤

器元件夹持装置因此将力施加给过滤器元件,所述力由支撑边缘和密封表面传输给过滤器壳体。

附图说明

- [0043] 将参考附图更加详细地解释本发明。其示出:
- [0044] 图1是根据本发明的过滤器的透视剖视图;
- [0045] 图2是根据本发明的过滤器的侧视剖视图;
- [0046] 图3是根据本发明的过滤器的又一侧视剖视图;
- [0047] 图4是根据本发明的过滤器元件的第一侧视图;
- [0048] 图5是根据本发明的过滤器元件的第二侧视图;
- [0049] 图6是根据本发明的具有示出的可替代角度构造的过滤器元件的侧视图;
- [0050] 图7是根据本发明的过滤器元件的可替代实施例的透视图;
- [0051] 图8是沿着图7中平面VIII-VIII的截面图;;
- [0052] 图9是根据本发明的过滤器的可替代实施例的主视图;
- [0053] 图10是图9的过滤器沿着平面X-X的截面图,插入的过滤器元件在第一位置;
- [0054] 图11是图9的过滤器沿着平面X-X的截面图,插入的过滤器元件在第二位置;
- [0055] 图12是图9的过滤器沿着垂直于插入方向的平面的截面图。

具体实施方式

[0056] 图1到3示出了根据本发明的过滤器10的示意性视图。过滤器10包括可以沿着主流动方向X被流动通过的过滤器壳体12。在图1中,过滤器壳体12朝着观察者的部分在虚线框A内省略,从而示出布置在其中的过滤器元件100的布置。在图2中,尤其在剖视区域B中,示出过滤器元件100在两个不同插入位置的布置。在图3中,过滤器壳体也在剖视图中示出;然而,与图1不同的是,没有过滤器元件100布置在过滤器壳体12中。

[0057] 在图1到3中,在过滤器壳体12中示出流出开口14。流入开口15与主流动方向X相反地位于壳体12的相对端部上。在图3中,旋风块(cyclone block)16布置在流入开口的上游,所述旋风块可以在可替代实施例中提供给图1和2的过滤器。旋风块16包括粗分离开口18,通过所述粗分离开口,已经在旋风块16中预分离的液体或固体材料可以从壳体12移除。粗分离开口18可以布置在插入方向Y下方或者横向垂直于插入方向Y,用于过滤器10的横向组装。对于具有可从下方进入的插入开口20的悬置组件,粗分离开口18可以相应地布置在附图中的顶部,即邻近粗分离开口18。

[0058] 在图1到3中,在顶部侧,过滤器壳体12包括插入开口20,通过所述插入开口,过滤器元件100可以被插入到过滤器10中。过滤器元件在此文本中将被理解为可以被可互换地设置在过滤器壳体中的过滤器元件。此种元件也称为过滤器插入件。在所述优选实施例中,过滤器元件100包括具有长边缘112和端边缘114的大体平行六面体的几何形状。过滤器元件沿着长边缘112插入到过滤器壳体12中;插入开口20随后位于过滤器元件的短边缘114上。插入开口20的几何形状限定大体垂直于主流动方向X的插入方向Y。根据过滤器壳体12的内部几何形状和过滤器元件100的相应的几何形状,插入方向Y和主流动方向X之间的角度可以不同于90°,在80和100°之间的角度范围中。一旦将过滤器元件100插入到过滤器壳

体12中,过滤器元件100尤其与壳体密封表面22和引导表面24接触。优选地,密封件安装在过滤器元件100上,壳体密封表面22作为用于过滤器元件100的密封件的接触表面。引导表面24可以是过滤器壳体12中的壳体台阶。在此文本中,过滤器元件100可以接触所述台阶的边缘或者所述台阶的表面。引导表面24没有必要设计为连续的。其在一些部段可以是中断的,或者可以仅包含独立引导表面部段。

[0059] 壳体密封表面22和引导表面24形成V形几何形状。在图3中特别充分地示出了所述布置。在本实施例中,壳体密封表面22以及引导表面24相对于插入方向Y定位在一角度。在壳体密封表面22和插入方向Y之间的角度表示为 α ,引导表面24和插入方向Y之间的角度表示为 β 。壳体密封表面22和引导表面24在过滤器壳体12内不直接互相接触。相反,V形几何形状设置有钝的尖端。

[0060] 在确定通常描述中叙述的等式时,过滤器壳体12和靠着其的密封件之间的摩擦系数已经表示为 μ_D ,过滤器壳体12和布置在其中的过滤器元件100的边缘之间的摩擦系数已经表示为 μ_K 。 F_D 指施加在壳体密封表面22上或抵靠其的密封件上的力。假设 F_D 垂直作用在壳体密封表面22上。这些相关关系在图3中明确地示出。

[0061] 如图1和2中可以看出的,过滤器壳体12还包括以布置在插入开口20的区域中的多个夹持闭合件或夹持闭合件轴承形式的过滤器元件夹持装置26。通过过滤器元件夹持装置26,力 F_Z 被施加到布置在过滤器壳体12中的过滤器元件100。所述夹持力 F_Z 在图3中示出。

[0062] 在图2中,在剖视截面B中,示出了过滤器元件100的插入过程。然而,在更详细地解释剖视截面A和示出的插入过程之前,首先,将在图4和5的帮助下解释过滤器元件100的构造。

[0063] 图4到6示出了根据本发明的过滤器元件100。过滤器元件100可沿着插入方向Y插入到过滤器10中,例如,如图1到3中所示。过滤器元件100包括流入表面110、流出表面108以及实施为折叠波纹管的过滤器本体102。过滤器波纹管介质的折叠部是大体锯齿形的。优选地,折叠边缘沿着或横向于插入方向Y延伸。折叠边缘的第一部分形成流入表面110,与折叠边缘的第一部分相对地定位的第二部分形成过滤器元件100的流出表面108。通过密封折叠边缘的端部面,防止将要被过滤的流体的泄漏流。

[0064] 可替代地,过滤器本体102可以形成为过滤器介质的波纹层和平坦层的层状构造。因此形成的过滤器通道优选地布置在主流动方向X中。每个过滤器通道在其两个端部面中的一个处封闭;在每个端部面处,在其处终止的过滤器通道交替地封闭或敞开。所述结构有时也称为Z形过滤器。

[0065] 过滤器本体102包括给予过滤器元件100额外机械稳定性的支承结构116。在两侧上的支撑结构126、127整体形成到支承结构116中。支承结构116可以优选地围绕过滤器本体102并优选地不可分割地连接到过滤器本体102或过滤器元件100。支撑结构126、127包括密封表面122和支撑边缘124,所述支撑边缘是支撑结构126、127的一部分。密封表面122和支撑边缘124以V形布置。插入方向Y和密封表面122之间的角度表示为 α ,支撑边缘124和插入方向Y之间的角度表示为 β 。在本实施例中的密封表面122是密封件123的一部分。密封件123围绕过滤器元件100并相对于过滤器壳体12密封过滤器元件100。通过此种方法,向过滤器元件100提供清洁侧104和原始侧106。密封表面122和支撑边缘124形成锐角 $\alpha+\beta$,其中角度的尖端位于插入方向Y的方向。在本实施例中,所述角度是 23° 且由角度 α 和 β 的和形成。在

本实施例中, α 选择为 5° , β 大约是 18° 。当然, 其他组合也是可以想到的, 例如, $\alpha=0.5^\circ$, $\beta=22.5^\circ$ 。

[0066] 如从图4和5显而易见的, 过滤器本体102的清洁侧流出表面的一部分位于过滤器元件的清洁侧104上, 并因此在主流动方向中位于密封表面122的下游。支撑边缘124和密封表面122位于流体流动通过的过滤器介质102区域的外侧。由支撑边缘124和密封表面122形成的支撑结构126、127布置在过滤器元件100上在主流动方向X的两侧上。在安装状态中, 支撑边缘124抵靠过滤器壳体12的引导表面24; 密封表面122与密封件123一起抵靠壳体密封表面22。在所述插入过程中, 密封件123被压缩并沿着壳体密封表面22滑动。这在图2的剖视图A中以两个典型位置示出。由于密封件123的压缩, 力 F_D 被施加在密封件123上并导致在密封件123上的摩擦和变形。

[0067] 图6示意性地示出了可替代的角度系列, 其中角度 α' 选择为更大, 角度 β' 选择为更小。

[0068] 在图7和8中, 示出了根据本发明的过滤器元件200的可替代实施例。与图4和5或6的实施例不同, 在图7和8的实施例中, 密封表面222和过滤器壳体12之间的角度已经被选择为非常小。在过滤器元件200的本实施例中, 角度 $\alpha=0.5^\circ$ 。相应地, 支撑结构226、227的支撑边缘224和过滤器壳体之间的角度 β 是 23° 。在图8中, 示出沿着图7的平面VIII-VIII'的横截面视图。过滤器本体202的折叠边缘的延伸部可以在图8的截面图中充分看出。折叠部230大体平行于插入方向Y延伸。折叠部230的折叠边缘232位于过滤器元件200的原始侧206, 相对的折叠边缘234位于过滤器元件200的清洁侧204。

[0069] 在越过原始侧206的部分并沿着插入方向Y的整个长度横向于插入方向Y延伸的区域236中, 多个折叠部230设置有降低的高度, 从而与插入方向Y平行的凹部在过滤器元件200的原始侧206处产生。在振动的情况下, 在区域236中的所述凹部允许过滤器元件200的额外固定, 因为壳体关联的腹板接合所述区域236。

[0070] 过滤器本体202在原始侧206处由可浇注材料例如聚氨酯周向加固。所述加固件240在过滤器元件200的原始侧流入表面210上周向延伸。特别地, 加固件240部分地或全部地围住原始侧上部横向边缘244和两个原始侧纵向边缘246、248。在此文本中, 支撑结构226、227也特别地通过可浇注材料与加固件240和过滤器本体202固定地连接。其加固了原始侧流入表面210并在处理过滤器元件200时(例如在运输或安装期间)提供抵御撞击的保护。在制造撞击保护部240时, 过滤器元件200, 特别是过滤器本体202, 被引入填充有材料的制备壳中。所述材料起泡并固化。在起泡过程期间, 过滤器本体202的过滤器介质的一部分被穿入, 从而在撞击保护部240和过滤器本体202之间产生固定连接。

[0071] 用相似的方法, 在主流动方向X中产生相对定位的密封件223。壳的形状决定了密封件223的密封表面222的形状。在此文本中, 支撑结构226、227也特别地通过密封材料与密封件223和过滤器本体202固定地连接。

[0072] 如在图7中可以看出的, 支撑表面224不仅邻近过滤器本体202而且在过滤器本体202下面横向形成。在过滤器本体202下面的支撑表面224的所述部分225也在过滤器元件200的安装位置在密封件223或密封表面222上施加力。在过滤器元件202的顶部侧, 提供手柄242, 其利于过滤器元件200从过滤器壳体的拆卸。特别地, 在图7和8的实施例中, 在过滤器元件200的上述顶部侧处不设置紧固或夹持元件。在所述实施例中, 紧固或夹持元件设置

在过滤器壳体上,例如,在过滤器壳体的盖上。

[0073] 图9到12示出了根据本发明的过滤器300的可替代实施例。过滤器300适合用于接收过滤器元件200,即,其具有用于角度 α 和 β 的相应角度构造。根据图1到3的过滤器10,过滤器300具有过滤器壳体312。过滤器壳体312沿着流动方向X被流动通过。过滤器元件200沿着插入方向Y通过插入开口320插入到过滤器壳体312中。过滤器壳体312包括流出开口314以及流入开口315。在流入侧,过滤器壳体312设置有作为预分离或粗分离模块的旋风块316,所述预分离或粗分离模块具有粗分离开口318。如图9到12中所示,此处的粗分离开口318也可以在插入方向Y向下导向。可替代地,粗分离开口318也可以横向布置在过滤器300上。

[0074] 经由流入开口315和旋风块316流到过滤器元件200中的流体流动通过过滤器元件200并通过流出开口314离开过滤器壳体312。为了实现过滤器300的清洁侧相对于原始侧的密封作用,过滤器元件200相对于过滤器壳体312密封。过滤器元件200具有周向密封件223。密封件223围绕过滤器元件200周向延伸并定位在相对于插入方向Y倾斜角度 α 或相对于主流动方向倾斜角度 $90^\circ - \alpha$ 的平面中。在图9到12中,密封平面大体垂直于绘图平面。密封件223的密封表面222靠着过滤器壳体312按压,特别靠着壳体密封表面322。壳体密封表面322相对于主流动方向X定位在 $90^\circ - \alpha$ 的角度。为了施加所述的力,过滤器元件200具有支撑表面224。支撑表面224相对于主流动方向X定位在 $90^\circ - \beta$ 的角度。支撑表面224从插入开口320延伸到靠近过滤器壳体312的基座的位置,并在过滤器元件200的插入状态中接触过滤器壳体312的引导表面324。特别地,引导表面324在过滤器元件200的流通区域下面延伸并因此形成U形路线。

[0075] 图10的视图代表了沿着平面X-X'通过过滤器300的截面,并示出了假设在插入过程期间当过滤器元件200的密封表面222正在接触壳体密封表面322时的位置中的过滤器元件200。图11的截面视图也沿着平面X-X'延伸。此处,过滤器元件200被示出为在其最终位置,其中,密封件223靠着壳体密封表面322按压。在图10的位置和图11的位置之间,由于密封件223的压缩,密封表面222已经在朝着支撑结构226、227的方向与主流动方向X相反地移动了量h。所述压缩行程h在图中由附图标记250表示。

[0076] 根据压缩行程250,密封表面222沿着壳体密封表面322滑动了距离r。滑动距离r在图10中由附图标记252表示。为了改进的展示,在所述位置,图10的一部分图示已经被省略。

[0077] 在图11的图示中,到达过滤器200的端部位置。密封表面222已经更加靠近支撑结构226移动了压缩行程250,并已经沿着壳体密封表面322移动了滑动距离252。在图11中,也可以充分看出,过滤器元件200在下侧具有第三支撑表面225。后者定位在在过滤器壳体312的下部区域中延伸的壳体支撑表面325的横向延伸部分上并在其处被支撑。相应地,特别在从插入开口320远远移开的过滤器壳体312的下部区域中,也产生作用在密封表面222上的足够大小的按压力。

[0078] 在图12的横截面视图中,可以充分看出,在图12中垂直于绘图平面施加的力如何在密封件223的密封表面222上通过支撑结构226、227的支撑边缘或支撑表面224传输到过滤器元件200。也可以充分看出,密封件223如何整体形成到支撑结构226、227和过滤器本体202中。这同样适用于也部分穿入过滤器本体202的加固件240。

[0079] 图12的横截面视图也充分示出了过滤器本体202的折叠部的路线。正如已经解释的,在所述实施例中,过滤器元件200的折叠边缘平行于插入方向Y延伸。当折叠边缘垂直于

插入方向Y延伸并且也垂直于主流动方向X延伸时,将会产生可替代实施例。

[0080] 本发明考虑到,通过合适选择力被施加到密封件123的几何形状,在插入过程期间,在密封件123已经接触密封表面22的情况下,能够获得在密封件123上的要求按压力 F_D 和由于过滤器元件100在安装方向Y上移动而同时产生的剪切负载之间的优化。令人惊讶地,对于用于多个参数范围的打开角度 $\alpha+\beta$,其可以被限制到 $20^\circ-30^\circ$ 的角度范围。

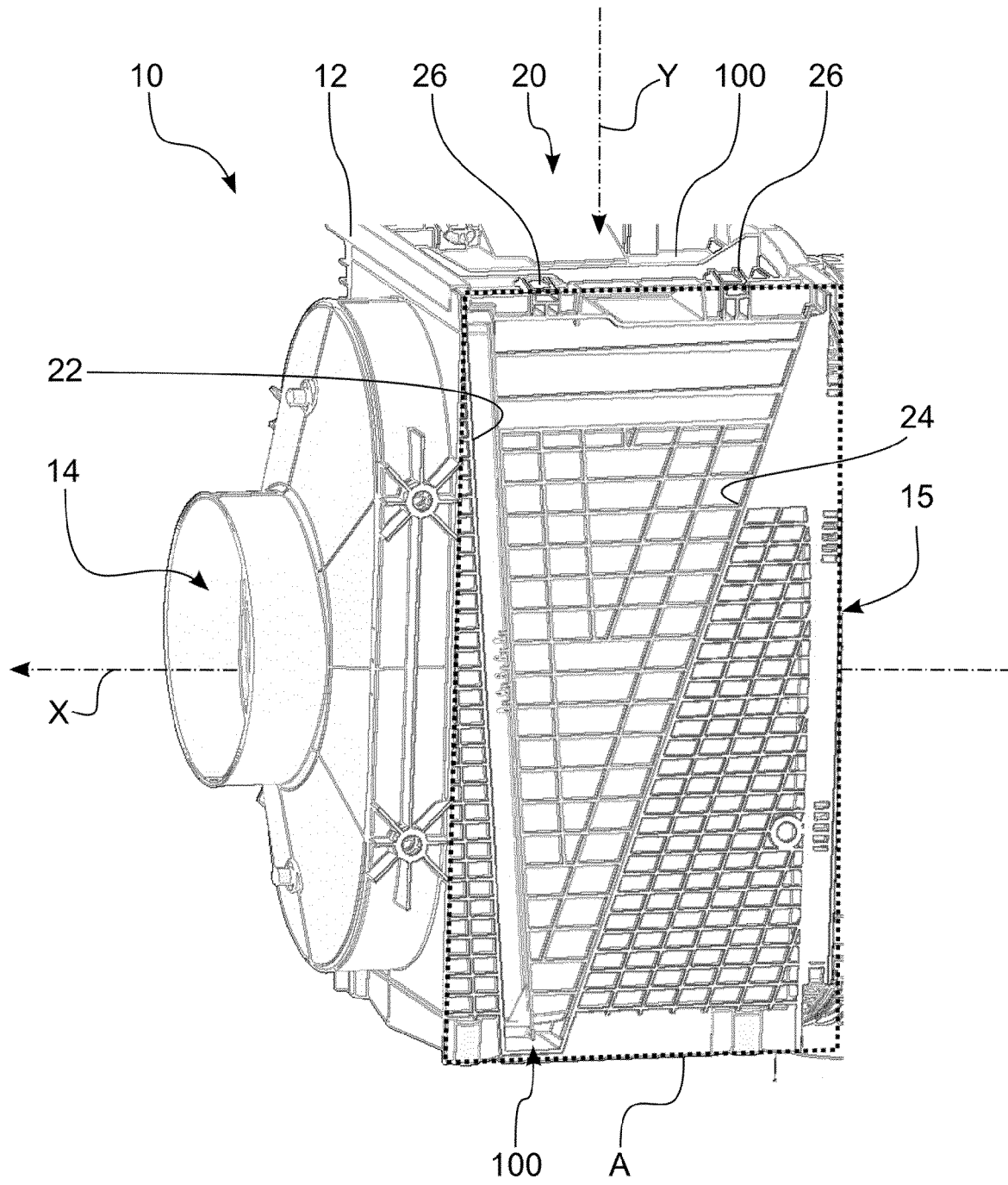


图 1

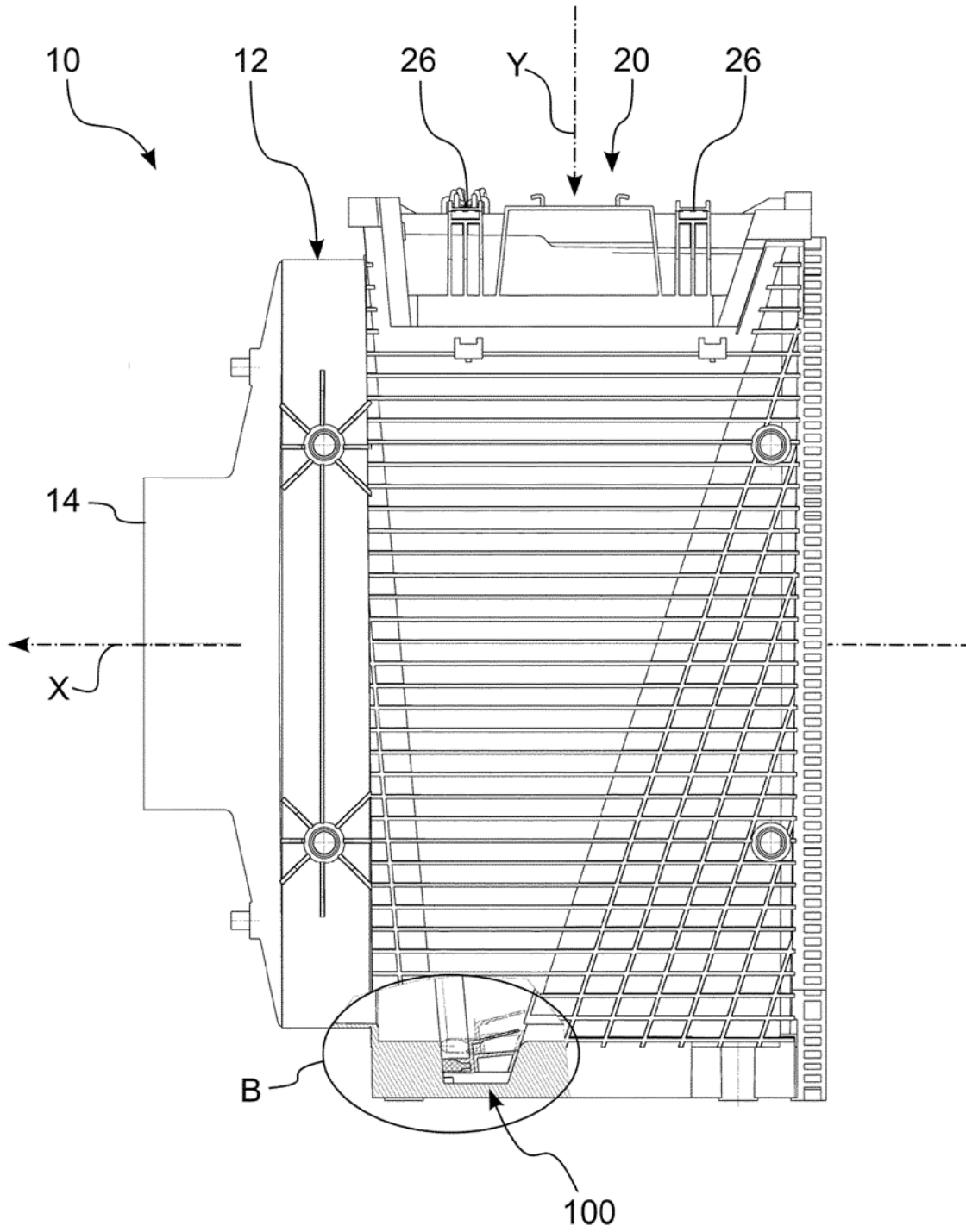


图 2

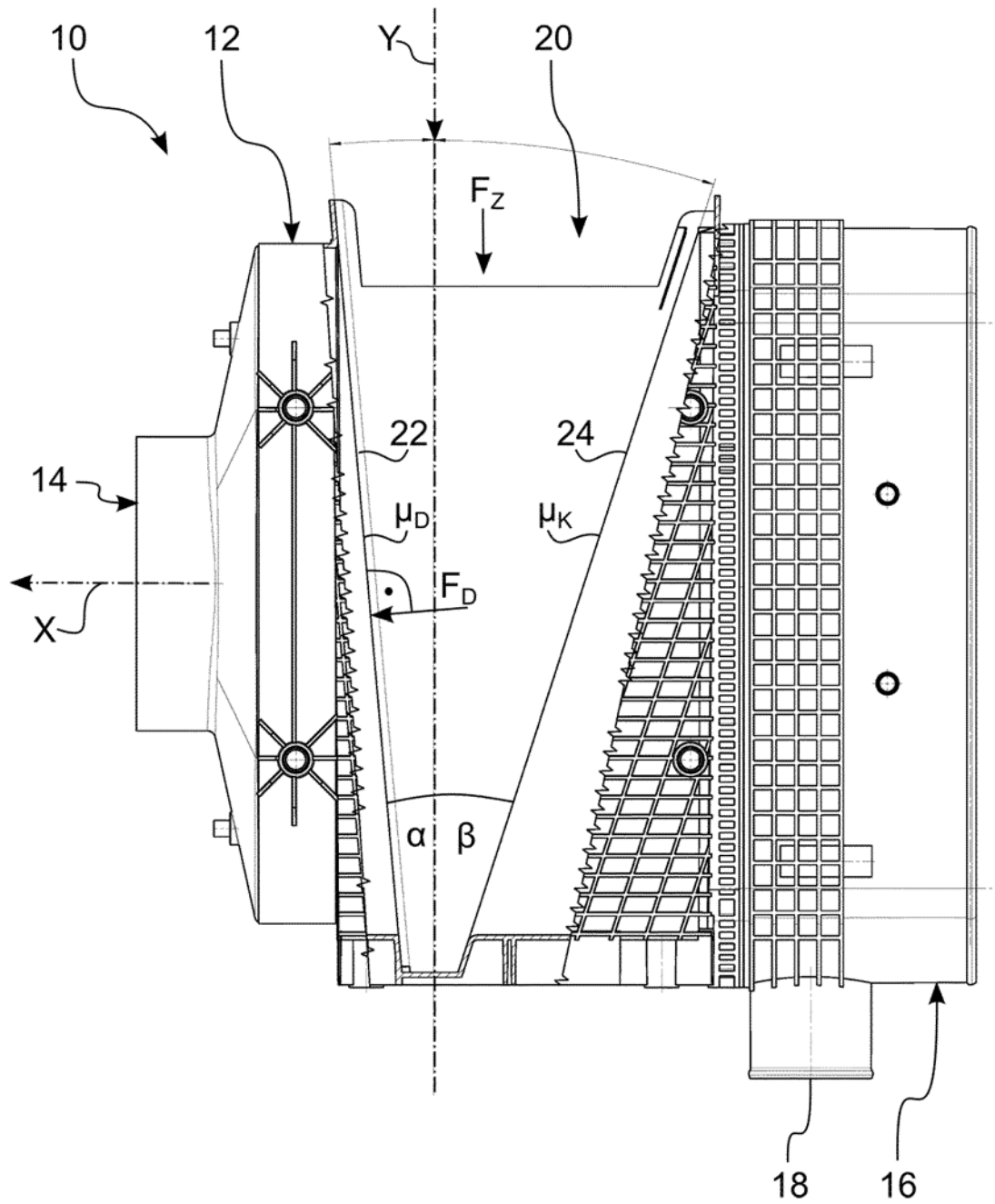


图 3

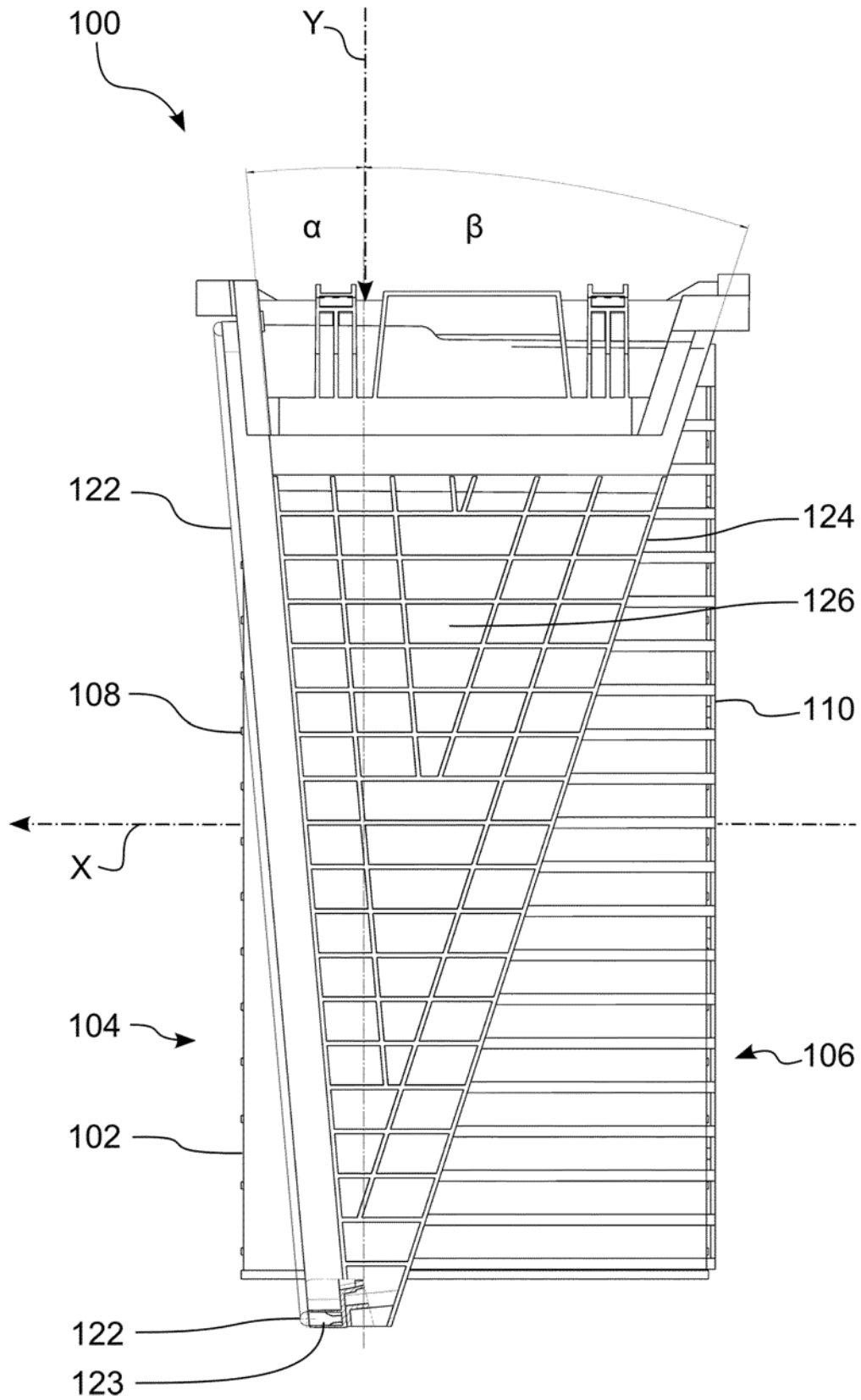


图 4

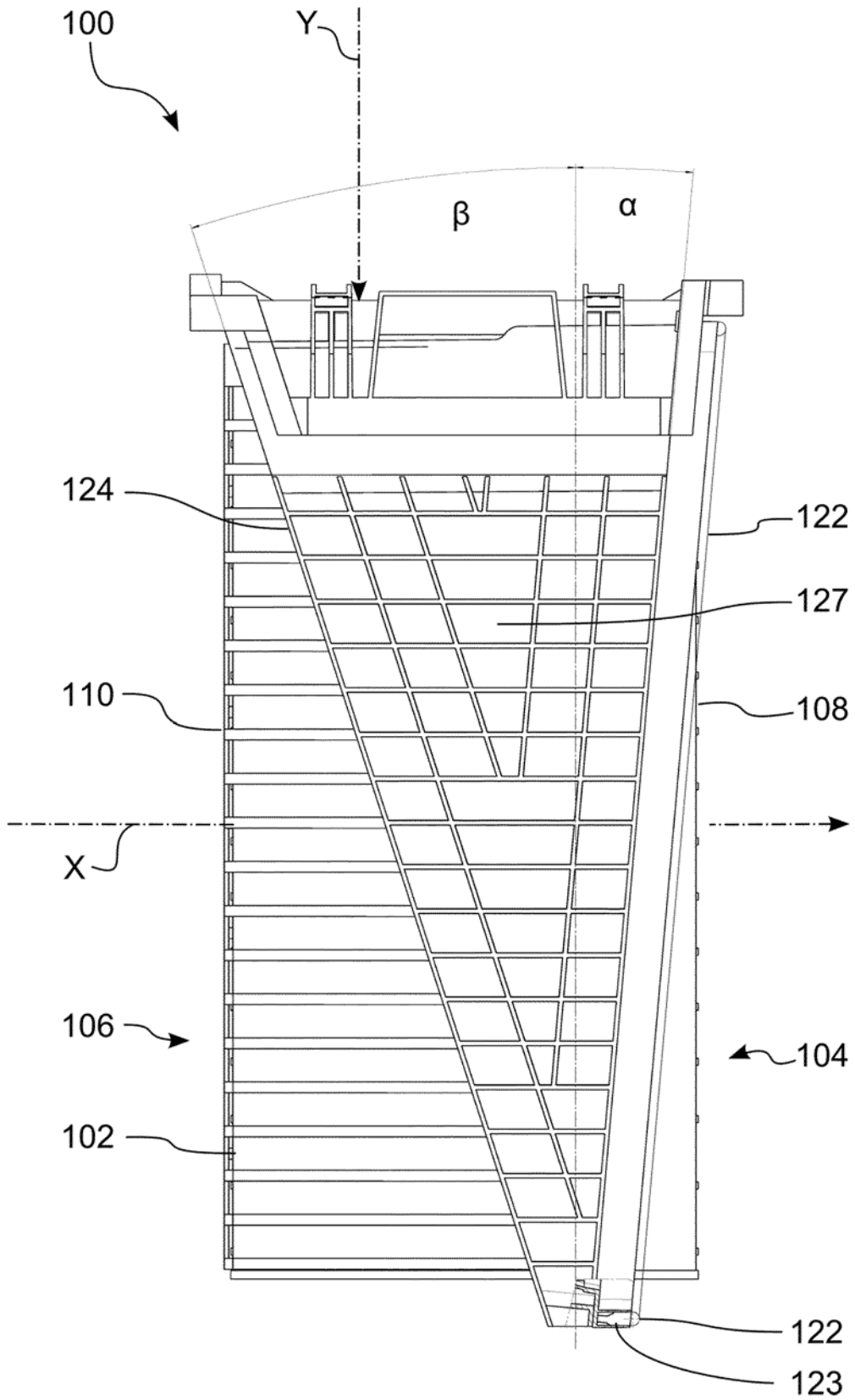


图 5

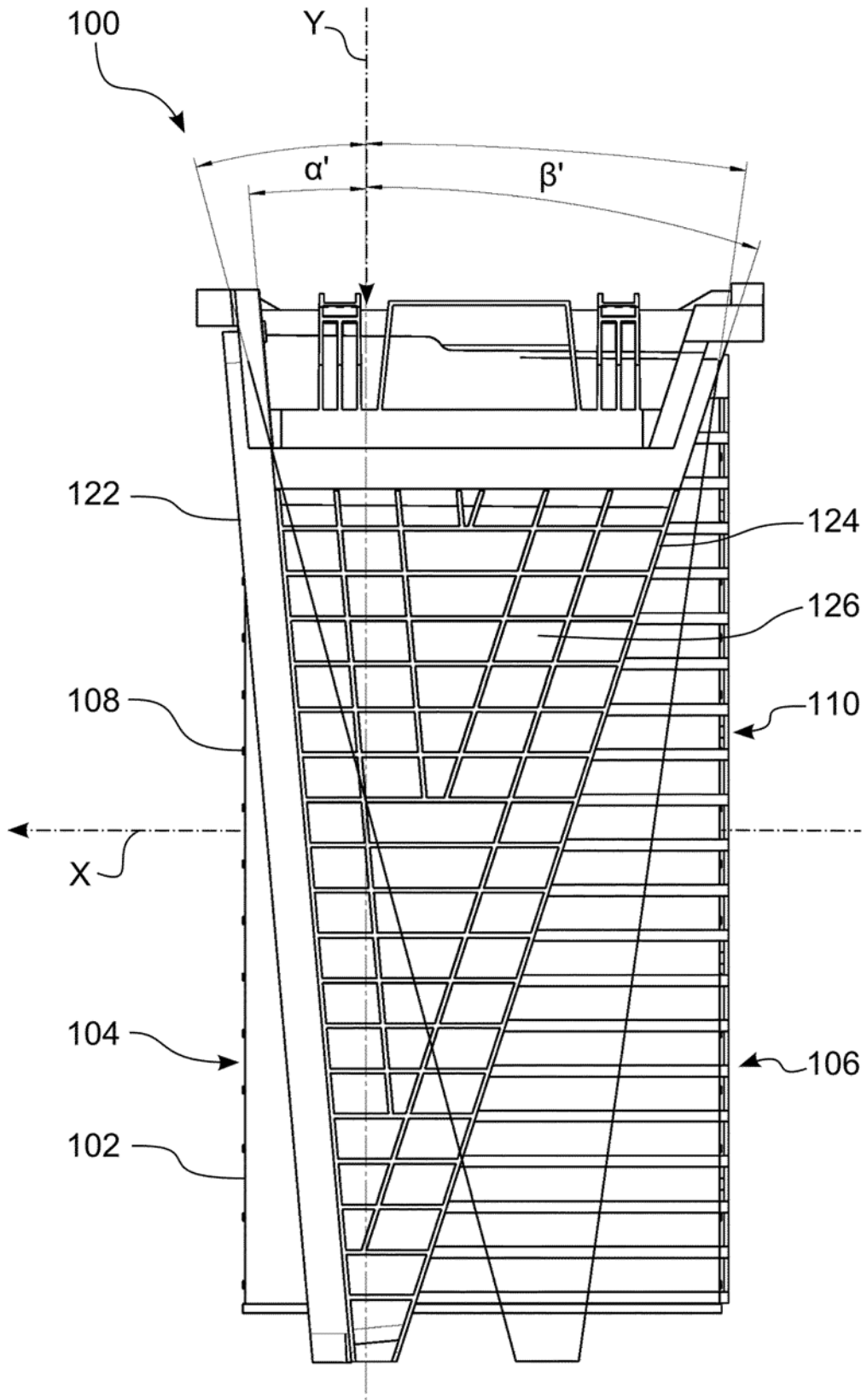


图 6

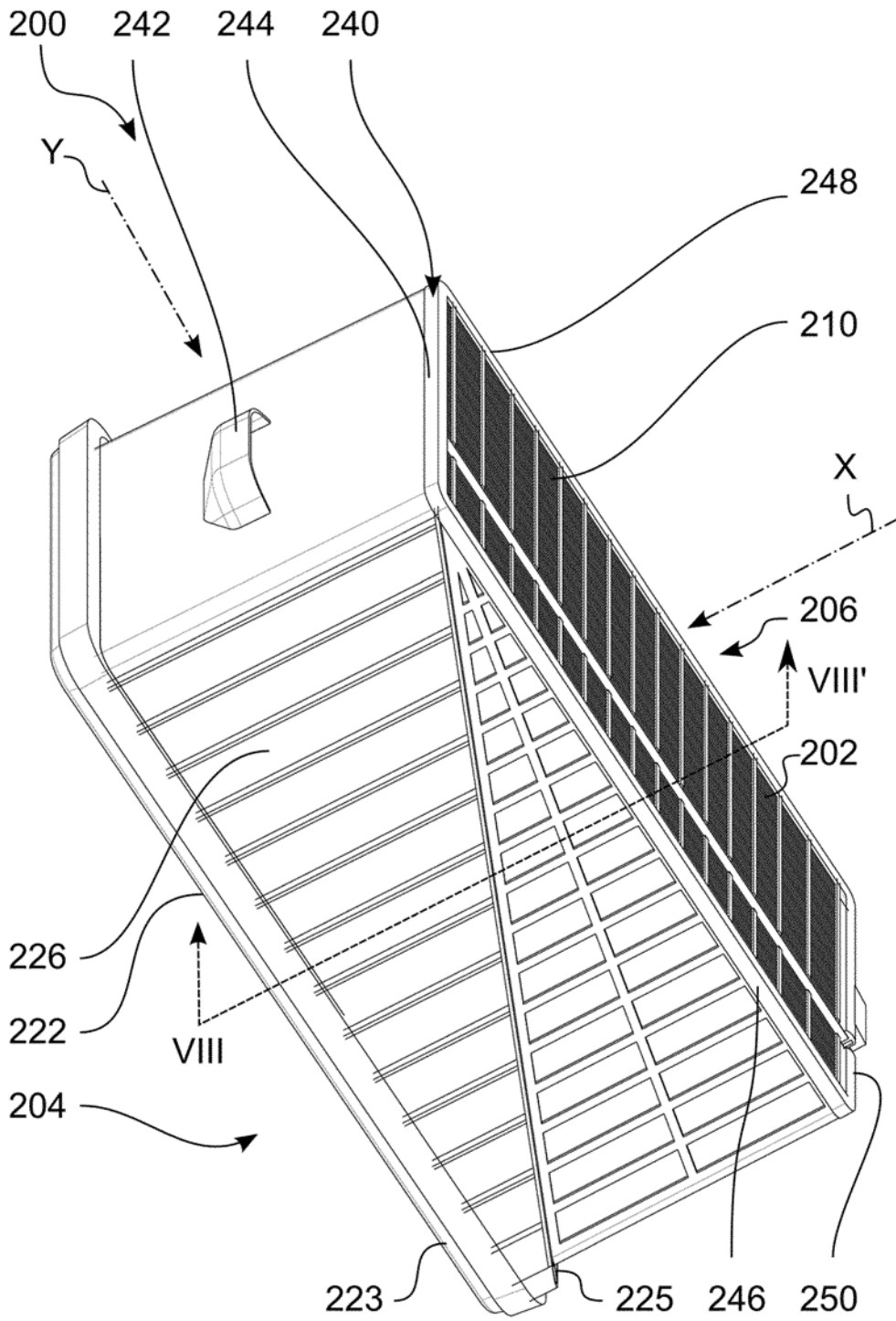


图 7

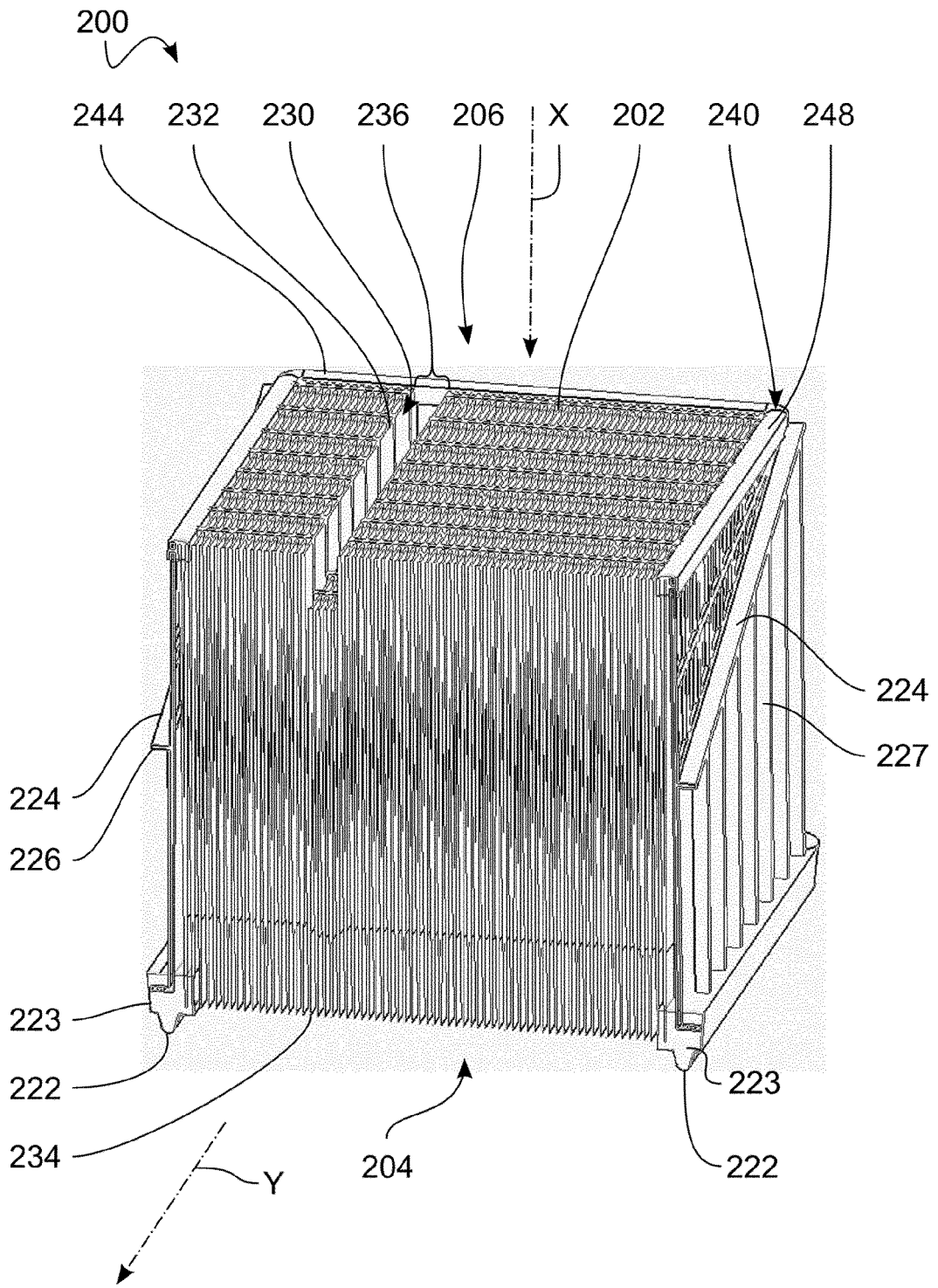


图 8

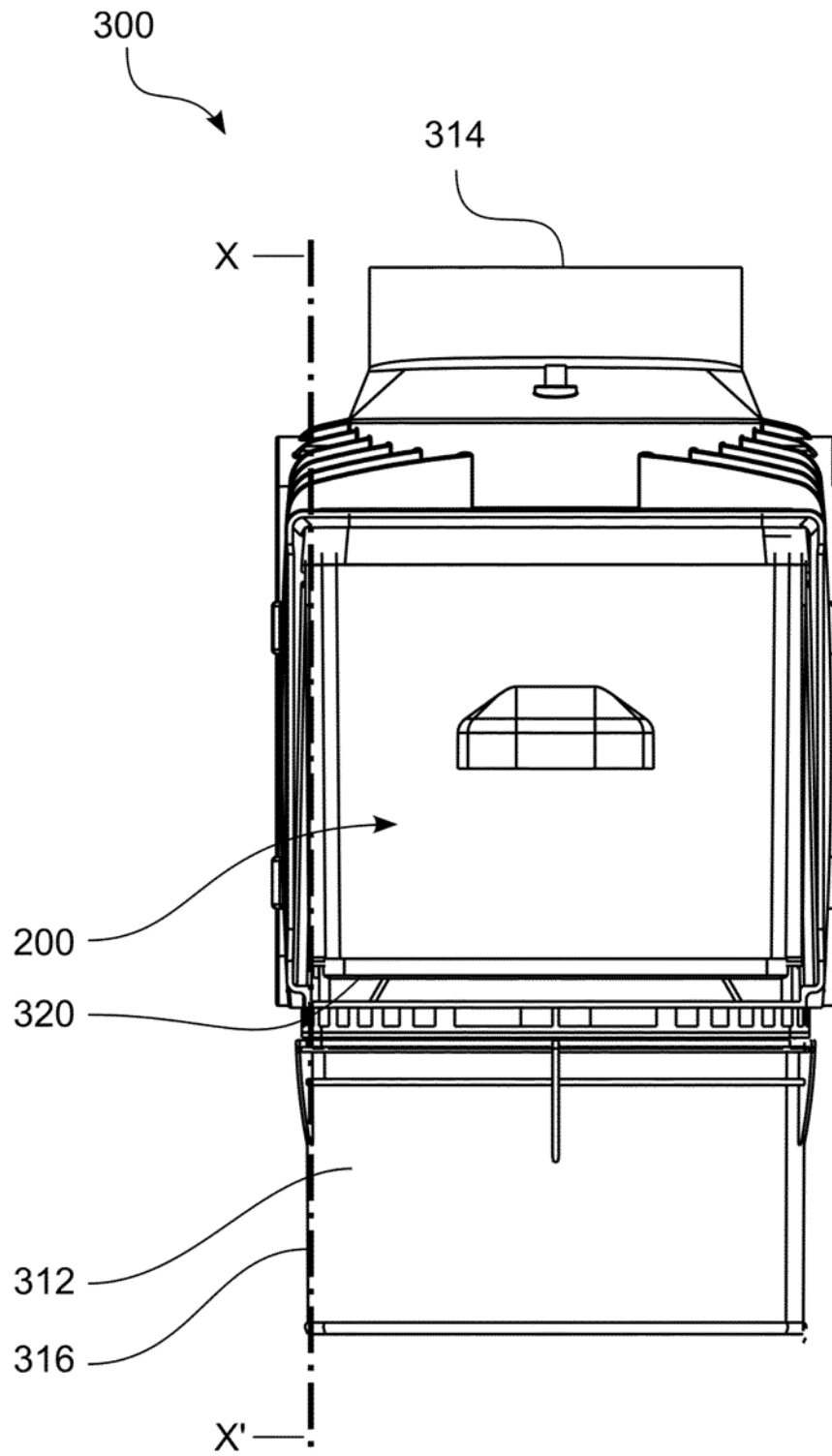


图 9

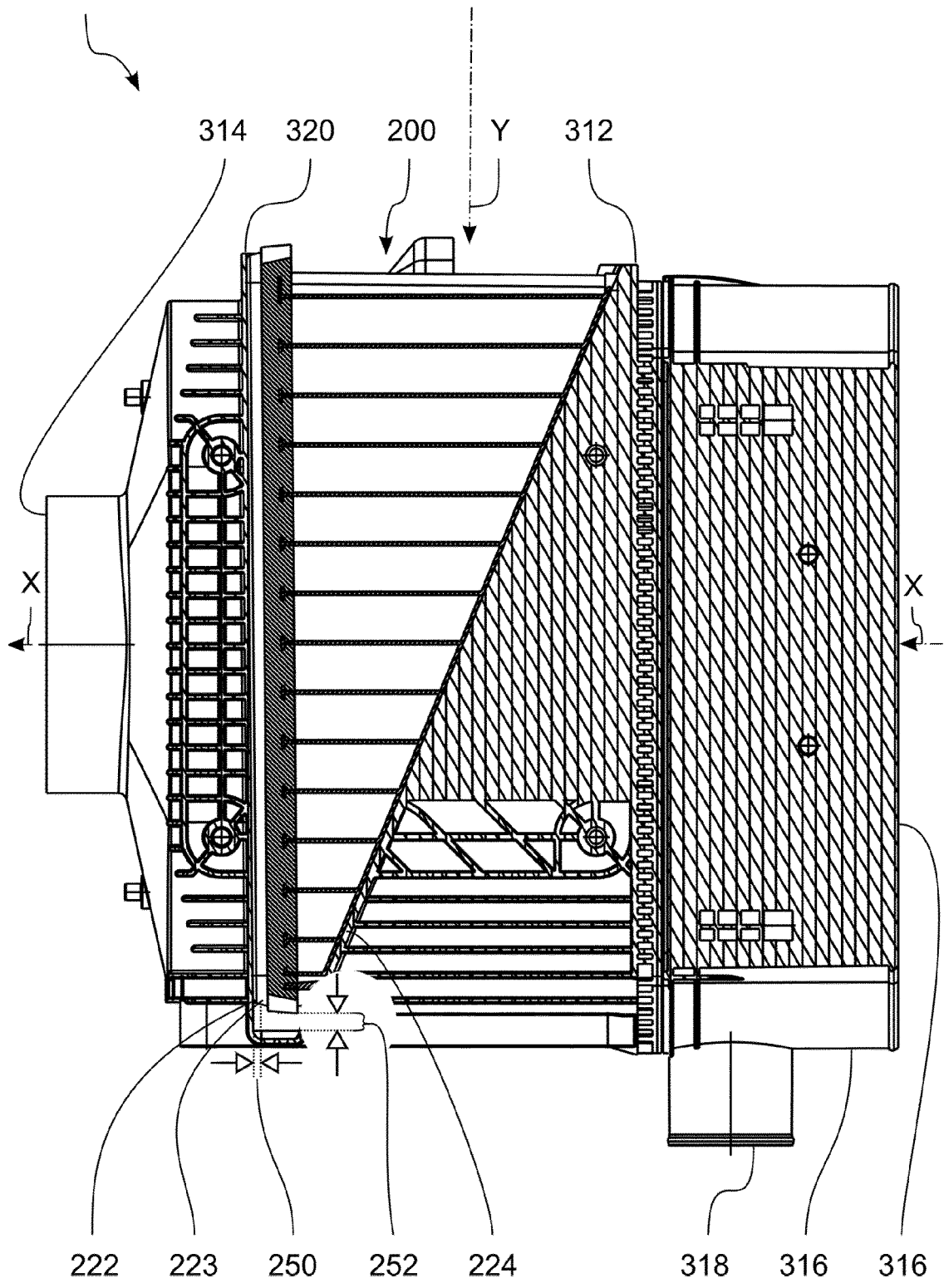


图 10

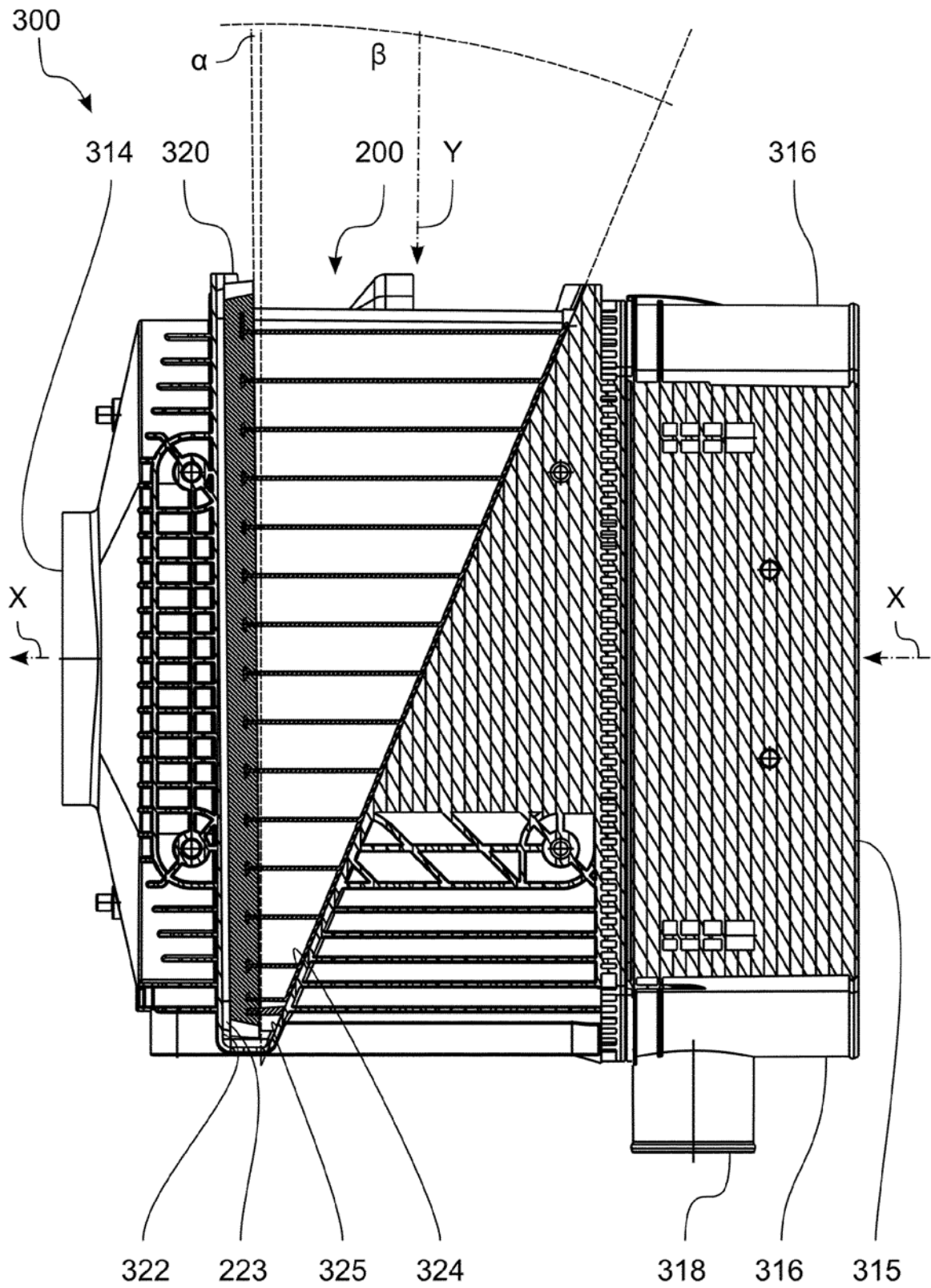


图 11

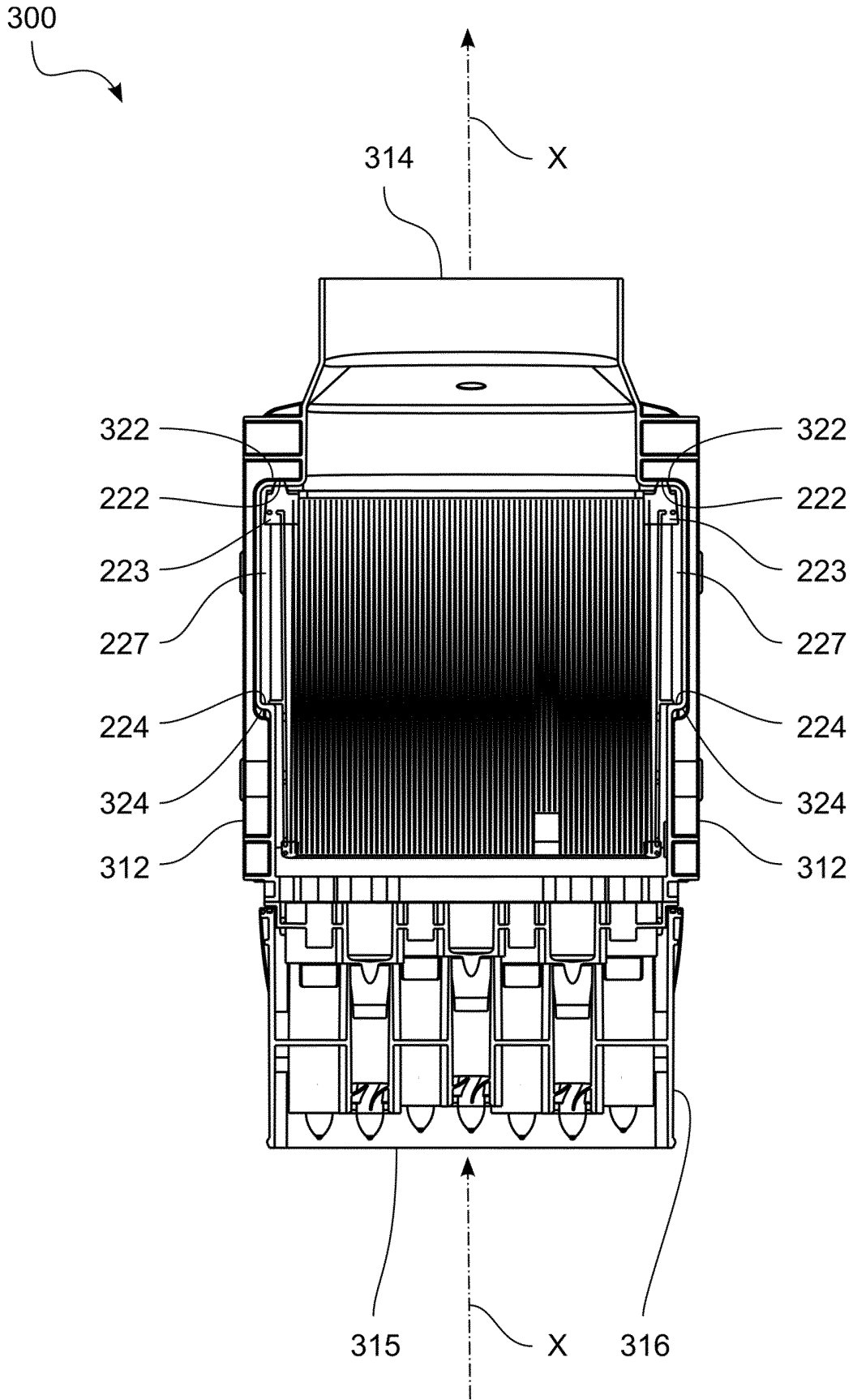


图 12