



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117651599 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 05

(21) 申请号 202380012643.5

(22) 申请日 2023.03.06

(30) 优先权数据

22161621.2 2022.03.11 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2023/052056 2023.03.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/170538 EN 2023.09.14

(71) 申请人 曼胡默尔生命科学与环境控股新加坡私人有限公司

地址 新加坡新加坡市

(72) 发明人 J·科恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理师 姜凝 任霄

(51) Int.Cl.

B01D 46/56 (2022.01)

B01D 46/64 (2022.01)

B01D 46/52 (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图17页

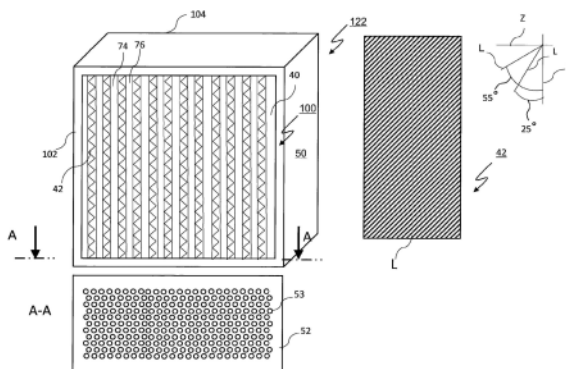
(54) 发明名称

过滤器元件、滤筒和过滤器系统

(57) 摘要

为了进一步开发适于将分散流体相从气体混合物的连续相中分离的过滤器元件,过滤器元件(100)包括彼此垂直的水平轴线(X)、竖直轴线(Y)和深度轴线(Z),以正弦或锯齿形方式被折叠从而形成至少一个具有长度(70)和深度(72)的折叠部的聚结过滤器介质(40),及包括位于折叠部的邻近纵向表面(74、76)之间的正弦或锯齿形的褶皱(46)的至少一个褶皱的分离器(42),其中,褶皱的高度垂直于折叠部的长度(70)延伸,并且其中,每个褶皱(46)均包括延伸跨过折叠部的深度的褶皱深度轴线(L),以及包括所述过滤器元件的滤筒0,以及包括所述滤筒的过滤器系统,使得需要更小的尺寸、更轻的重量和更低的制造成本,建议褶皱深度轴线(L)设置成以一角度相对于水平轴线(X)偏移且相对于竖直轴线(Y)偏移且相对于深度轴线(Z)偏移,并且折叠部的纵向表面(74、76)沿过滤器元件(100)的水平轴线(X)从过滤器元件(100)的流入侧(102)延伸

至过滤器元件(100)的流出侧(104)。



1. 过滤器元件(100),其适于将分散流体相从气体混合物的连续相中分离,所述过滤器元件(100)包括

垂直于彼此的水平轴线(X)、垂直轴线(Y)和深度轴线(Z),

聚结过滤器介质(40),其以正弦或锯齿形方式被折叠从而形成至少一个具有长度(70)和深度(72)的折叠部,以及

至少一个褶皱的分离器(42),其包括正弦或锯齿形的褶皱(46),所述褶皱(46)位于所述折叠部的邻近纵向表面(74、76)之间,其中,所述褶皱的高度垂直于所述折叠部的长度(70)延伸,并且其中,每个褶皱(46)均包括延伸跨过所述折叠部的深度(72)的褶皱深度轴线(L),其特征在于,

所述褶皱深度轴线(L)设置成以一角度相对于所述水平轴线(X)偏移以及相对于所述垂直轴线(Y)偏移以及相对于所述深度轴线(Z)偏移,并且

所述折叠部的纵向表面(74、76)沿所述过滤器元件(100)的水平轴线(X)从所述过滤器元件(100)的流入侧(102)延伸至所述过滤器元件(100)的流出侧(104)。

2. 根据权利要求1所述的过滤器元件,其特征在于,所述褶皱深度轴线(L)相对于所述过滤器元件(100)的垂直轴线(Y)以约20度至约70度的角度设置,具体地以约25度至约55度的角度设置,例如以约30度的角度设置。

3. 根据权利要求1或2所述的过滤器元件,其特征在于,所述褶皱(46)包括至少一个褶皱的分离器开口(44),具体地至少一个穿孔,其被设计成用于被沿所述过滤器元件(100)的水平轴线(X)流动的气体混合物流动经过。

4. 根据权利要求1至3中的至少一项所述的过滤器元件,其特征在于,每个褶皱(46)均延伸跨过所述折叠部的深度(72),使得穿过所述折叠部的深度(72)提供至少一个中空通道,其中,所述褶皱(46)的褶皱深度轴线(L)以一角度设置,以便增强待通过重力排放的从所述气体混合物中分离的流体。

5. 根据权利要求1至4中的至少一项所述的过滤器元件,其特征在于,所述折叠部的纵向表面(74、76)

在所述水平过滤器元件轴线(X)与所述深度过滤器元件轴线(Z)之间延伸,或者

在所述水平过滤器元件轴线(X)与所述垂直过滤器元件轴线(Y)之间延伸。

6. 根据权利要求1至5中的至少一项所述的过滤器元件,其特征在于,所述过滤器元件(100)被设计成以高达2000立方米每小时的所述气体混合物的流动速率被流动经过,例如以约400立方米每小时至2000立方米每小时的范围中的所述气体混合物的流动速率被流动经过。

7. 根据权利要求1至6中的至少一项所述的过滤器元件,其特征在于,

所述褶皱的分离器(42)包括至少一种金属材料,具体地基本上由至少一种金属材料组成,具体地至少一种包括铝的材料,例如钢,诸如钢号S235的非合金结构钢,和/或至少一种可燃材料,具体地可燃合成材料和/或可燃植物纤维材料,例如纤维素纤维材料,和/或

所述聚结过滤器介质(40)包括至少一种纤维材料,具体地基本上由至少一种纤维材料组成,诸如至少一种合成纤维材料和/或至少一种玻璃纤维材料和/或至少一种植物纤维材料。

8. 一种滤筒(120;122),其包括至少一个框架(50)和接收在所述至少一个框架(50)中

的至少一个过滤器元件,所述过滤器元件包括至少一个聚结过滤器介质(40),所述聚结过滤器介质(40)带有整合到所述聚结过滤器介质(40)的至少一个折叠部内的至少一个褶皱的分离器(42),其特征在于,

所述过滤器元件是根据权利要求1至7中的至少一项所述的过滤器元件(100),并且

所述框架(50)包括基本上水平的基底区域(52),所述基底区域(52)包括至少一个框架排放开口(53),以便排放由所述过滤器元件(100)分离的流体。

9.根据权利要求8所述的滤筒,其特征在于,所述至少一个过滤器元件(100)借助于压配被保持在所述框架(50)内,使得所述至少一个褶皱的分离器(42)被压缩在所述聚结过滤器介质(40)的折叠部之间。

10.根据权利要求8或9所述的滤筒,其特征在于,所述聚结过滤器介质(40)在所述过滤器元件(100)的流入侧(102)处包括至少一个气体混合物入口区域,其中,所述至少一个框架排放开口(53)的总面积小于所述至少一个气体混合物入口的总面积。

11.根据权利要求8至10中的至少一项所述的滤筒,其特征在于,

所述折叠部包括通过折叠部尖端(106)被连接的纵向表面(74、76),其中,通过面向所述过滤器元件(100)的流入侧(102)的折叠部尖端(106)被连接的两个纵向表面(74、76)之间的区域形成所述聚结过滤器介质(40)的清洁侧,且通过面向所述过滤器元件(100)的流出侧(104)的折叠部尖端(106)被连接的两个纵向表面(74、76)之间的区域形成所述聚结过滤器介质(40)的原料侧,并且

所述框架排放开口(53)仅布置在所述聚结过滤器介质(40)的原料侧的区域中。

12.根据权利要求8至11中的至少一项所述的滤筒,其特征在于,所述框架排放开口(53)沿所述气体混合物的流动方向仅布置在所述水平基底区域(52)的前三分之二的区域中。

13.过滤器系统(200),其包括分离器前级(5)、滤筒(120;122)以及用于装纳所述分离器前级(5)及所述滤筒(120;122)的壳体(230),其特征在于,所述滤筒(120;122)是根据权利要求8至12中的至少一项所述的滤筒(120;122),其中,气体混合物的连续相包括进入所述壳体(230)的过滤器系统入口(210)的分散流体相,所述气体混合物的连续相通过由通风设备(68)提供的水平流动水平地流动经过所述分离器前级(5)且水平地流动经过所述滤筒(120;122),并且基本上不具有分散流体相的连续气体相通过所述壳体(230)的过滤器系统出口(220)离开所述过滤器系统(200)。

14.根据权利要求13所述的过滤器系统,其特征在于,根据欧洲标准EN 1822,过滤器的滤筒后级(7)的级别为十级或更高。

15.根据权利要求1至7中的至少一项所述的过滤器元件在根据权利要求8至12中的至少一项所述的滤筒(120;122)中或者在根据权利要求13或14所述的过滤器系统(200)中的使用。

过滤器元件、滤筒和过滤器系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分所述的过滤器元件。本发明还涉及根据权利要求9的前序部分所述的滤筒以及根据权利要求13的前序部分所述的过滤器系统。

[0002] 本发明具体涉及一种用于在工业过滤器系统中使用的聚结过滤器元件,例如用于在至少一台加工机器的至少一个抽取或排出室中使用。所述加工机器可以被设计用于诸如切削、成形、滚压以及压制、磨削和嵌接等的加工工艺。

[0003] 本发明的过滤器元件被设计用于将分散流体相(具体为油气溶胶)从气体混合物的连续相分离,具体地用于将油气溶胶从原料气体(例如来自加工机器的排出空气)中分离。

背景技术

[0004] 在加工机器(例如切削机)的情况中,在加工过程期间(例如在移除材料期间),将冷却润滑剂施加到加工刃(tooling edge)(例如施加到切削刃)。该冷却润滑剂在加工刃处蒸发或者通过加工刃的旋转移动而雾化,其中产生了分散流体相(具体地油气溶胶)。

[0005] 为了防止分散流体相以不受控制的方式从加工机器的抽取或排出室逸出,将抽取或排出室吸空,并使用过滤器元件将分散流体相从抽取的排出空气中分离。该过滤器元件可以与一台加工机器或者与多台加工机器相关联。

[0006] 现有技术文献W0 2021185477 A1描述了根据权利要求1的前序部分所述的过滤器元件。该过滤器元件包括折叠的聚结过滤器介质和布置在折叠部中的分离器。这些分离器以正弦或锯齿形状的方式皱褶,并且位于邻近的折叠部之间,以便将折叠部彼此间隔开,从而防止折叠部在压力差的情况中的塌陷。根据W0 2021185477 A1的教导,气体混合物竖直地流动经过过滤器元件并且分离器的褶皱竖直地对齐。这意味着,由皱褶的分离器形成的中空通道竖直地布置,即垂直于过滤器元件的水平轴线,并且流动经过过滤器元件的气体混合物穿过这些竖直通道。如W0 2021185477 A1的图10中所描绘的,W0 2021185477 A1中描述的过滤器系统包括布置在彼此之上的多个过滤器元件。然而,在一些情况中,没有足够的空间来布置与加工机器的抽取或排出室连接的这种被竖直接流经过的过滤器系统。因此,存在对于能够被气体混合物水平流动经过的聚结过滤器元件的要求。

[0007] 被设计用于水平气体流动的过滤器元件描绘于现有技术文献“AFS- starke Leistung, reine Luft; **Luftreinigungsgeräte** und-Anlagen zur Absaugung von **öI-und** Emulsionsnebel, lufttechnischer Anlagenbau, raumluftechnische Anlagen, betrieblicher Umweltschutz”中,该文献由AFS Airfilter Systeme GmbH, Am Richtbach 14, 74547 **Übrigshausen**, 2018编辑,可通过以下链接下载:<https://www.afs-airfilter.de/fileadmin/Download/Prospekt/AFS-Prospekt2018.pdf>。

[0008] 此外,设计用于被水平流动经过的过滤器系统在由ifs Industriefilter Service GmbH, Vogelsbitze 12, D-53604 Bad Honnef编辑的现有技术文献“IFMC 500”中公

开,该文献可通过以下链接下载:<https://www.ifs-industriefilter.de/fileadmin/upload/ProduktdatenblaetterDEENG/Industriefiltermechanisch/ProduktblattIFMC50001.pdf>。

[0009] 用于气体混合物的水平流动的过滤器系统的主级包括呈过滤器垫形式的多个过滤器元件,其中这些过滤器垫平行地布置在过滤器盒中(参见图18和图19)。这种过滤器垫可以是例如至少一个金属网垫、至少一个聚结过滤器介质垫和至少一个另外的过滤器薄纸垫(tissue mat)。在这些过滤器垫的下游布置有精细过滤器元件,例如H[高]E[效率]P[微粒]A[空气/计重效率(arrestance)]过滤器。为了获得足够的纯度使得气体混合物可以被馈送到精细过滤器,这些过滤器系统需要多个过滤器垫来预清洁气体混合物。

发明内容

[0010] 从上述缺陷和缺点出发,并考虑到所讨论的现有技术,本发明的目的是进一步开发如技术领域中所描述的类型过滤器元件、技术领域中的该类型的滤筒,以及如技术领域中所描述的类型过滤器系统,以此方式需要更小的尺寸、更轻的重量和更低的制造成本。

[0011] 本发明的目的通过包括权利要求1的特征的过滤器元件、通过包括权利要求9的特征的滤筒以及通过包括权利要求13的特征的过滤器系统来实现。本发明的有利的实施例和合宜的改进在相应的从属权利要求中公开。

[0012] 本发明主要基于这样的构想:提供如技术领域中所描述的类型具有水平流动的过滤器元件,即气体混合物沿过滤器元件的水平轴线流动经过该过滤器元件。这种水平流动允许过滤器元件的更小的尺寸、更轻的重量和更低的制造成本。

[0013] 为了尽可能好地利用空气水平流动经过的过滤器元件的表面积并实现高分离效率,折叠部或褶部的纵向表面沿过滤器元件的水平轴线延伸。

[0014] 与从现有技术中已知的用于水平流动的过滤器元件相比较,本发明的过滤器元件具有针对分离流体的显著更高的效率,因为气体混合物通过折叠的或打褶的聚结过滤器介质的流动速率远低于通过过滤器垫的流动速率。

[0015] 为了确保气体混合物的优化的流动和由过滤器元件分离的流体的排放,褶皱深度轴线设置成相对过滤器元件的垂直轴线偏移一角度,以及相对过滤器元件的深度轴线偏移,以及相对过滤器元件的水平轴线偏移。换言之,褶皱深度轴线布置成与穿过折叠部的长度的轴线成倾斜角度,以便防止过滤器元件过载。

[0016] 为了增强从气体混合物中分离的流体通过重力从过滤器元件排放出并且为了增强气体混合物到聚结介质的整个表面的分布,每个褶皱均优选地延伸跨过折叠部的深度,使得提供穿过折叠部的深度的至少一个中空通道。在本上下文中,褶皱的分离器有利地以平面方式在聚结介质折叠部的纵向表面之间延伸,使得在聚结介质的折叠部尖端与折叠部槽(trough)之间形成至少一个中空通道,其中该中空通道被设计成用于引导气体混合物并用于排放由过滤器元件分离的流体。

[0017] 根据本发明的优选实施例,褶皱深度轴线设置成与过滤器元件的垂直轴线成约20度至约70度的角度,具体为约25度至约55度(例如约30度)的角度。在过滤器元件的使用期间,就褶皱的分离器的稳固性及其承受施加到褶皱的分离器的水平力和垂直力的能力而言,30度的角度是最优的。

[0018] 位于聚结过滤器介质的折叠部的邻近纵向表面之间的褶皱的分离器可位于聚结过滤器介质的原料侧处。位于聚结过滤器介质的下一折叠部的邻近纵向表面之间的褶皱的分离器可位于聚结过滤器介质的清洁侧处。褶皱的分离器可具有褶皱深度轴线,使得中空通道成角度以优化由褶皱的分离器分离的流体的排放。褶皱的分离器的在原料侧处的中空通道可以成角度,以优化将分离的流体排放到框架中的(一个或多个)框架排放开口中。褶皱的分离器的在清洁侧处的中空通道可以成角度以优化基本不具有分散流体相的清洁气体到过滤器系统出口的流动。

[0019] 为了允许气体混合物流动经过褶皱的分离器并且为了允许气体混合物流入过滤器元件的整个区域内,褶皱优选地包括在面对彼此的褶皱表面处的至少一个褶皱的分离器开口,具体地至少一个穿孔或至少一个通风孔。优选地,褶皱包括分布遍及褶皱表面的多个褶皱的分离器开口。褶皱的分离器开口可以布置在褶皱的相应的相对侧处,使得气体混合物沿过滤器元件的水平轴线流动经过面对彼此的褶皱的分离器开口。换言之,为了确保优化的流动和排放,根据本发明的优选实施例,褶皱在面对彼此的褶皱侧上具有至少一个褶皱的分离器开口。褶皱的分离器开口优选地作用于褶皱的两侧上。

[0020] 褶皱的分离器可以粘合至折叠部以将其稳固至聚结过滤器介质。

[0021] 替代地,为了将褶皱的分离器稳固至聚结过滤器介质,聚结过滤器介质可布置在具备以下条件的至少一个框架中:

[0022] -被分配给滤筒,

[0023] -被设计成在褶皱的分离器位于折叠部中的情况下用于接收聚结过滤器介质,以及

[0024] -在褶皱的分离器位于折叠部中的情况下尺寸略小于聚结过滤器介质,使得过滤器元件借助于压配被保持在框架内。例如,尺寸可能略大于600mm的聚结过滤器介质被压缩在可能具有600mm×600mm的尺寸的框架内;由此,褶皱的分离器也被压缩在该机构内,因此在该实施例中不需要或不使用粘合。

[0025] 褶皱的分离器可以基本由至少一种金属材料组成,具体地包括铝的至少一种材料,例如钢(诸如钢号S235的非合金结构钢)。

[0026] 替代地,为了允许将以环保且节省成本的方式设置的褶皱的分离器,其可以基本上由至少一种可燃材料组成,具体地可燃合成材料和/或可燃植物纤维材料(例如纤维素纤维材料)。

[0027] 聚结过滤器介质可以基本上由至少一种纤维材料组成,诸如合成纤维材料和/或至少一种玻璃纤维材料和/或至少一种植物纤维材料。

[0028] 与此相关或独立于其地,本发明的滤筒可包括安装在框架中或框架内的一个或多个过滤器元件。为了容许气体混合物暴露于最大可能量的过滤器元件的表面积,过滤器元件的侧部可以由框架支撑。过滤器元件的折叠部尖端可以由框架支撑。

[0029] 为了许可气体混合物(具体地原料气体)进入滤筒中,框架包括至少一个流体入口开口或流体入口区域。在存在至少一个流体入口开口的情况中,(一个或多个)流体入口开口在过滤器元件的流入侧或原料侧处通向流体入口区域。为了排放由过滤器元件分离的流体,框架包括至少一个框架排放开口。为了防止气体混合物流动经过(一个或多个)框架排放开口,而不是滤筒后级、分离器后级或过滤器系统出口,(一个或多个)框架排放开口的总

面积优选地小于(一个或多个)流体入口开口的总面积或总流体入口面积。

[0030] 根据本发明的优选实施例,每个折叠部均包括通过折叠部尖端连接的两个纵向表面以及与折叠部尖端相对的开放折叠部槽。由面向气体混合物的流入侧的折叠部尖端连接的两个纵向表面之间的区域形成聚结过滤器介质的清洁侧,并且由面向气体混合物的流出侧的折叠部尖端连接的两个纵向表面之间的区域形成聚结过滤器介质的原料侧。为了避免排放的流体回流到过滤器元件内,框架排放开口优选地仅布置在聚结过滤器介质的原料侧的区域中。

[0031] 此外,为了防止排放的流体回流到过滤器元件内,框架排放开口优选地沿气体混合物的流动方向布置在仅水平基底区域的前三分之二的区域中。

[0032] 由过滤器系统壳体形成的流体储存器可以与基底区域(groundarea)流体连通,以收集通过框架排放开口排放的流体。流体储存器可以与流体入口开口或流体入口区域流体连通。在通风设备位于滤筒或分离器之后的情况中,通风设备可生成负压力以提供水平流动,其拉动原料气体通过滤筒且随后拉动清洁气体通过任何滤筒后级到过滤器系统出口。替代地,在通风设备位于滤筒之前的情况中,通风设备可生成正压力以提供水平流动,其推动原料气体通过滤筒且随后推动清洁气体通过任何滤筒后级到过滤器系统出口。因此,流体储存器可能在流体入口开口或流体入口区域处受到压力。

[0033] 如上所提及的,通过经过聚结过滤器介质的原料侧处的褶皱的分离器而分离的流体可以被排放出布置在原料侧处或水平基底区域的前三分之二的区域中的框架排放开口。仍然夹带在连续气体相中的任何流体可以通过聚结过滤器介质进一步分离,使得可以在过滤器元件的流出侧处获得基本上不具有分散流体相的连续气体相或清洁气体相。排放开口不可以布置在聚结过滤器介质的清洁侧的区域中或者在水平基底区域的最后三分之一的区域中,使得例如在流体储存器中收集的排放的流体不会通过这样的开口流动返回清洁侧。排放开口不可以布置在聚结过滤器介质的清洁侧的区域中或者在水平基底区域的最后三分之一的区域中,以防止由通风设备生成的任何压力引起例如在清洁侧处的流体储存器中收集的流体的回流。

[0034] 流体储存器可以相对于任何滤筒后级被密封或者与任何滤筒后级物理分离,以防止排放的流体回流到滤筒后级内。滤筒后级可以安装得略高于滤筒,以便保持可能的残留的分散流体相或湿气远离滤筒后级。流体储存器可包括至少一个流体出口,以将所收集的流体从过滤器系统壳体移除。

[0035] 本发明还涉及如上所描述的过滤器元件在如上所描述的滤筒中或如上所描述的过滤器系统中的使用。

附图说明

[0036] 如上已讨论的,存在若干选择来以有利的方式实现以及改进本发明的教导。为此目的,参考分别从属于权利要求1和权利要求9的权利要求;下面通过示例的方式参考两个优选实施例并且参考附图,对本发明的进一步改进、特征和优点进行更详细的解释,在附图中:

[0037] 图1示出了根据本发明的过滤器系统的实施例,所述过滤器系统包括根据本发明的第一示例性实施例的滤筒,其中所述滤筒包括根据本发明的示例性实施例的过滤器元

件;

- [0038] 图2示出了鉴于图3中所描绘的截面A-A的图1的过滤器系统的侧视图;
- [0039] 图3示出了鉴于图2的截面B-B的图1的过滤器系统的俯视图;
- [0040] 图4示出了图2中所描绘的区域84的详细视图;
- [0041] 图5示出了图3中所描绘的区域80的详细视图;
- [0042] 图6示出了图3中所描绘的区域82的详细视图,其中通过聚结介质40的透明化视图示出了排放开口53;
- [0043] 图7示出了图2中所描绘的区域84的详细视图;
- [0044] 图8示出了图2中所描绘的区域86的详细视图;
- [0045] 图9详细示出了图1的过滤器元件;
- [0046] 图10详细示出了图1的滤筒,其中通过聚结介质40的透明化视图示出了排放开口53;
- [0047] 图11详细示出了图1的褶皱的分离器;
- [0048] 图12详细示出了图1的滤筒的框架的基底区域;
- [0049] 图13详细示出了图1的褶皱的分离器;
- [0050] 图14示出了根据本发明的第二示例性实施例的滤筒;
- [0051] 图15详细示出了气体混合物通过图14的滤筒以及图14的滤筒的褶皱的分离器的流动;
- [0052] 图16详细示出了图14的滤筒或图1的滤筒的过滤器元件;
- [0053] 图17详细示出了分离的流体从图14的滤筒的排出;
- [0054] 图18示出了根据被设计用于水平气体流动的现有技术的过滤器系统的第一实施例;并且
- [0055] 图19示出了根据被设计用于水平气体流动的现有技术的过滤器系统的第二实施例。
- [0056] 相同的附图标记用于图1至图19中的对应部分。

具体实施方式

- [0057] 为了避免不必要的重复,以下关于本发明的实施例、特性和优点的描述涉及(除非另有阐明):
- [0058] 根据本发明的滤筒的第一实施例120(参见图1)以及
- [0059] 根据本发明的滤筒的第二实施例122(参见图14)。
- [0060] 图1中示出了水平流动聚结过滤器系统200的实施例,其包括分离器前级5、根据本发明的滤筒的第一实施例120以及用于容纳分离器前级5及滤筒120的壳体230。过滤器系统200可包括带有多个壳体部段20、21、22、23、24、25、26、27的壳体,多个壳体部段例如:
- [0061] -包括过滤器系统入口210的第一壳体部段20,
- [0062] -被布置至分离器前级的第二壳体部段21和第三壳体部段22,
- [0063] -被布置至主分离器级的第四壳体部段23、第五壳体部段24和第六壳体部段25,
- [0064] -被布置至分离器后级的第七壳体部段26,以及
- [0065] -包括过滤器系统出口220的第八壳体部段27(参见图1)。

[0066] 图1至图17中所描绘的过滤器元件100被设计用于被气体混合物沿过滤器元件100的水平轴线X流动经过,并且用于将分散流体相从气体混合物的连续相分离。过滤器元件100包括:

[0067] -彼此垂直的竖直轴线Y、水平轴线X和深度轴线Z,

[0068] -以正弦或锯齿形方式被折叠从而形成多个折叠部的聚结过滤器介质40,每个折叠部均具有长度70和深度72,以及

[0069] -褶皱的分离器42,其中

[0070] -至少一个褶皱的分离器42被分配给每个折叠部,

[0071] -每个褶皱的分离器42均包括位于被分配给褶皱的分离器42的折叠部的邻近纵向表面74、76之间的正弦或锯齿形状的褶皱46。换言之,每个褶皱均包括与折叠部的邻近层的第一纵向表面接触的褶皱顶点以及与折叠部的邻近层的第二纵向表面接触的褶皱脚。褶皱的高度垂直于折叠部的纵向表面74、76延伸。折叠部的纵向表面74、76沿过滤器元件100的水平轴线X延伸。

[0072] 图14中所示的滤筒的第二实施例122与图1中所示的滤筒的第一实施例120的不同之处仅在于聚结过滤器介质40的折叠部的取向。如图1和图16中所描绘的,聚结过滤器介质40的折叠部可布置在水平平放的滤筒120中,即,折叠部的纵向表面74、76可在过滤器元件100的水平轴线X与深度轴线Z之间延伸。替代地,如图14中所描绘的,聚结过滤器介质40的折叠部可布置在水平直立的滤筒中,即折叠部的纵向表面74、76可在过滤器元件100的竖直轴线Y与水平轴线X之间延伸。

[0073] 褶皱的分离器42的每个褶皱46均包括延伸跨过折叠部的深度72的褶皱深度轴线L。所述褶皱深度轴线L设置成以一角度相对于过滤器元件100的竖直轴线Y偏移以及相对于过滤器元件100的深度轴线Z偏移以及相对于过滤器元件100的水平轴线X偏移。

[0074] 换言之,每个褶皱的分离器42均设置成跨过被分配给相应的褶皱的分离器42的折叠部的深度,由此其褶皱顶点形成延伸穿过折叠部的深度的褶皱顶点线,并且其褶皱脚形成延伸穿过折叠部的深度的褶皱脚线,其中褶皱顶点线和褶皱脚线设置成以倾斜角度相对于穿过被分配给相应的褶皱的分离器42的折叠部的长度的轴线偏移。

[0075] 如图5、图6、图9、图10和图16中所描绘的,聚结过滤器介质40水平地绕褶皱的分离器42缠绕,该褶皱的分离器42通向气体混合物的流入侧102(所谓的原料侧)和流出侧(所谓的清洁侧)。图15至图17详细示出了滤筒120、122中的过滤器元件100以及用于基本表示原料侧和清洁侧以及所排放液体的流体路径。参考图15的被圈出的插图,气体混合物中的分散流体相的流动由带阴影箭头90表示,同时气体混合物的连续相的流动由光洁箭头90表示。

[0076] 气体混合物,例如气溶胶/空气混合物通常沿流体路径90从流入侧102被引导抵达(against)褶皱的分离器42,经过由褶皱形成的中空通道并流动经过开口44,例如褶皱的分离器42的通风开口(诸如通风孔)。通过经过中空通道并且通过流动经过通风开口44,气体混合物具有沉积或分离分散流体相的第一可能性。

[0077] 褶皱的分离器42的褶皱深度轴线L的成角度或倾斜的取向确保残余气体混合物分布到聚结过滤器介质40的整个表面,这针对残余气体混合物执行精细分离并由此提供基本上不具有分散流体相的连续气体相或清洁气体相。

[0078] 如图16中所描绘的,气体混合物流动经过沿过滤器元件100的水平轴线X延伸的聚结过滤器介质40的整个纵向截面。具体地,连续气体相通过原料侧中的褶皱的分离器42传导,具体地通过如上所描述的褶皱,然后流动经过聚结过滤器介质40的折叠部的纵向表面74、76,到达清洁侧中的褶皱的分离器42,并且到达过滤器元件100的流出侧104。在离开聚结过滤器元件100之后,连续气体相可选地被至少一个滤筒后元件7进一步分离以便分离悬浮颗粒,然后流入分离器后级并经由过滤器系统出口220从过滤器系统200流出。所述滤筒后元件7可以被分配给另一壳体部段,例如分配给第五壳体部段24或第六壳体部段25,如图1中所描绘的。所述滤筒后元件7可以是高效微粒空气/效率过滤器(所谓的HEPA过滤器)。如图1或现有技术图19中所描绘的,过滤器元件100和滤筒后元件7两者都可以被分配给主分离器级3,例如被分配给包括例如第一主分离器级3-1、第二主分离器级3-2和第三主分离器级3-3的多级主分离器级。如图19中的现有技术过滤器系统200'中所需要的,过滤器系统200有利地不需要多个聚结过滤器介质40或过滤器元件100。过滤器系统200可以包括多级主分离器级3,其包括过滤器元件100(即主分离器级3-1),以及滤筒后元件7(即主分离器级3-3)。

[0079] 过滤器元件100可被装纳在第四壳体部段23或框架50中。过滤器元件100可被装配到壳体部段23或框架50内,或被压缩在壳体部段23或框架50内,使得当连续气体相通过其传导时,过滤器元件100的移动被最小化。具体地,聚结过滤器介质40可被壳体部段23或框架50压缩,壳体部段23或框架50相应地压缩聚结过滤器介质40的纵向表面74、76之间的褶皱的分离器42。有利地,通过壳体部段23或框架50对过滤器元件100的压缩使得不需要将褶皱的分离器粘合到折叠部或者将聚结过滤器介质40粘合到壳体部段23或框架50。

[0080] 本发明的主要优点在于,如图18和图19中所描绘的,与现有技术中使用的过滤器垫40'的情况相比较,更多的聚结过滤器介质40能够沿水平流动方向被同时流动经过。

[0081] 以此方式分离的气溶胶混合物根据流动速度和聚结过滤器介质40的分离表面形成微滴(droplets)64(参见图8、图15和图17)。即使在气体混合物通过聚结过滤器介质40的流动期间,所述微滴64也根据重力向下移动。对于图16中所描绘的实施例,即滤筒的第一实施例120,微滴64根据重力沿位于原料侧中的成角度的褶皱的分离器42朝向排放开口53移动。一些微滴64可能被夹带在聚结过滤器介质40的分离表面74、76内,使得清洁空气从清洁侧中的下分离表面74、76中露出。被夹带在分离表面74、76内的微滴64最终根据重力滴到邻近框架50的底部52的聚结过滤器介质40的分离表面74、76上,并朝向排放开口53。在滤筒120、122的框架50的底部或基底区域52处,分离的微滴64被收集在流体储存器62中、穿过流体储存器62或被排出。

[0082] 有利地,分离的微滴通过布置在滤筒120、122的框架50的底部52中的排放开口53从聚结过滤器100被引出至底部52的外过滤器框架侧。形成这些排放开口53以穿过或穿透滤筒120、122的框架50的底部52。在经过排放开口53之后,分离的微滴64可以被收集在过滤器系统壳体230的流体储存器62中和/或通过过滤器系统壳体230的流体出口232排放出。

[0083] 如图10和图12中所描绘的,排放开口53有利地仅布置在聚结过滤器介质40的原料侧上。由此,防止了不期望的旁通。

[0084] 聚结过滤器介质40和褶皱的分离器42连接到包括底部52(例如穿孔的底部,滤筒框架50的底部)的排放开口53,如下:

[0085] 绕褶皱的分离器42包裹的水平聚结介质40以限定的接触压力被堆积在接收框架50中,直到滤筒框架50被完全填充。它可以以一层聚结介质40开始,继之以褶皱的分离器42。褶皱的分离器42优选地在聚结介质40上居中,现在再次将另一层聚结介质40放在褶皱的分离器42分离器上,继之以另一个褶皱的分离器42,依此类推。聚结介质40或者聚结介质40的一部分,例如聚结介质40的起始层,可以粘合到框架50。

[0086] 如图10中所描绘的,这种缠绕形成了折叠部的开放侧和封闭侧,其中排放开口53沿水平流动90的方向被有利地布置在开放侧的区域中(即在原料侧的区域中)的框架底部52处。

[0087] 如图14中所描绘的,排放开口53基本上可以均匀分布遍及框架底部52。

[0088] 如图12中所描绘的,排放开口53有利地仅布置在沿气体流动90的方向或流出侧104的方向或过滤器元件100的清洁侧的方向的聚结介质的水平长度的后三分之一之前。由此,沿水平流动方向,优选地滤筒框架底部52的高达三分之一被设计成没有排放开口53。排放开口53的这种布置优选地与褶皱的分离器42的褶皱深度轴线L的所选定的角度一起结合被调整。

[0089] 排放开口53本身优选地是小的,像穿孔一样。然而,排放开口的大小应该足够大,以不易被污垢影响。

[0090] 与其独立地或与之相关地,排放开口53的总面积优选地小于过滤器元件100的流入侧102处的折叠部的开放侧的总面积。

[0091] 图1至17中所描绘的过滤器系统200或过滤器元件被设计成以高达2000立方米每小时的气体混合物的流动速率被流动通过。在示例中,气体混合物的流动速率可能在约400立方米每小时至2000立方米每小时的范围中。

[0092] 过滤器系统200可能包括用于指示压力差的差压指示器60、用于控制过滤器系统200的控制装置66和用于提供水平气体流动90的通风设备68。差压指示器60可以确定例如在分离器前级5之前进入过滤器系统200的原料气体,以及例如在主分离器级3之后离开过滤器系统200的清洁气体的压降。差压指示器60可以将其数据馈送到控制装置66。控制装置66可以基于(诸如从差压指示器60)所接收的数据控制通风设备68的强度,以便在气体混合物的所期望的流动速率下维持水平气体流动90。

[0093] 根据如图18和图19中所描绘的现有技术,过滤器系统200'的聚结过滤器介质40'的表面积共计近似0.75平方米。

[0094] 由于折叠,图1至图17中所描绘的聚结过滤器介质40在同一空间中共计6.5平方米。

[0095] 简而言之,图1至图17中所描绘的聚结过滤器介质40涉及水平流动聚结气溶胶过滤器元件,主要设计成用于分离油/乳剂气溶胶,其中与根据现有技术的聚结过滤器介质40'相比较,这种聚结过滤器介质40允许更小的尺寸、更轻的重量和更低的制造成本。

[0096] 附图标记

[0097] 3主分离器级

[0098] 3-1第一主分离器级

[0099] 3-2另外的主分离器级,具体地第二主分离器级

[0100] 3-3另外的主分离器级,具体地第三主分离器级

- [0101] 5分离器前级,具体地用于分离粗污垢颗粒的分离器前元件,例如金属网
- [0102] 7滤筒后级,具体地用于分离悬浮颗粒的滤筒后元件,例如H[高]E[效率]P[微粒]A[空气/计重效率]过滤器,其优选地被分配给主分离器级,例如至第二或第三主分离器级
- [0103] 20第一壳体部段
- [0104] 21第二壳体部段
- [0105] 22第三壳体部段
- [0106] 23第四壳体部段
- [0107] 24第五壳体部段
- [0108] 25第六壳体部段
- [0109] 26第七壳体部段
- [0110] 27第八壳体部段
- [0111] 28第九壳体部段
- [0112] 40聚结 (coalescing) 过滤器介质或聚结 (coalescence) 过滤器介质 (例如折叠的多层玻璃纤维介质),其用于将分散流体相从气体混合物的连续相分离,具体地用于将油气溶胶颗粒从原料气体分离,例如用于将冷却润滑剂气溶胶颗粒和/或脱模剂气溶胶颗粒从至少一台生产机器的排出空气中分离
- [0113] 40'聚结 (coalescing) 过滤器介质或聚结 (coalescence) 过滤器介质,具体地根据用于水平流动方向的现有技术的聚结过滤器垫
- [0114] 42褶皱的分离器,具体地成角度的褶皱的分离器,例如用于支撑折叠部的纵向表面74、76的间隔件
- [0115] 44褶皱的分离器开口,具体地褶皱的分离器42的通风孔或穿孔
- [0116] 46褶皱的分离器21的褶皱
- [0117] 50用于接收聚结过滤器介质40和褶皱的分离器42的滤筒120的框架,具体地滤筒120的长方体框架
- [0118] 52滤筒120的框架的基底区域或底部,具体地穿孔的底部
- [0119] 53用于将流体从滤筒120排放出的框架50的排放开口,具体地流体排放
- [0120] 60过滤器系统200的差压指示器
- [0121] 62过滤器系统200的流体储存器,具体地用于接收分离的流体或液体的收集容积
- [0122] 64流体微滴
- [0123] 66过滤器系统200的控制装置
- [0124] 68通风设备或风扇
- [0125] 70折叠部的长度
- [0126] 72折叠部的深度
- [0127] 74折叠部的纵向表面
- [0128] 76折叠部的另外的纵向表面
- [0129] 80邻近图3的滤筒120的框架的基底区域52的区域,所述区域80在图5中详细描绘
- [0130] 82邻近图3的滤筒120的框架的基底区域52的区域,所述区域82在图6中详细描绘
- [0131] 84邻近图2的滤筒120的框架的基底区域52的区域,所述区域84在图4中详细描绘
- [0132] 86邻近图2的滤筒120的框架的基底区域52的区域,所述区域86在图7和图10中详

细描绘

- [0133] 90气体混合物的流动或流体路径
- [0134] 100过滤器元件,具体地聚结过滤器元件
- [0135] 102过滤器元件100的流入侧
- [0136] 104过滤器元件100的流出侧
- [0137] 106折叠部尖端
- [0138] 120滤筒,具体地过滤器盒,第一实施例参见图1
- [0139] 122滤筒,具体地过滤器盒,第二实施例参见图14
- [0140] 200过滤器系统,具体地分离器,例如聚结气溶胶过滤器系统,其用于将分散流体相从气体混合物的连续相中分离,具体地用于将油气溶胶颗粒从原料气体中分离,具体地将油气溶胶颗粒从至少一台生产机器(具体地切削生产机器)的排出空气中分离
- [0141] 200'根据现有技术的水平流动聚结过滤器系统,参见图18和图19
- [0142] 210过滤器系统入口,具体地原料气体入口
- [0143] 220过滤器系统出口,具体地清洁气体出口
- [0144] 230过滤器系统200的壳体
- [0145] 232过滤器系统壳体230(具体地过滤器系统壳体230的基底区域)的流体出口
- [0146] L褶皱深度轴线,具体地正弦或锯齿形褶皱的峰线,例如由褶皱形成的中空通道的峰线
- [0147] X过滤器元件100的水平轴线
- [0148] Y过滤器元件100的垂直轴线
- [0149] Z过滤器元件100的深度轴线或矢状轴线

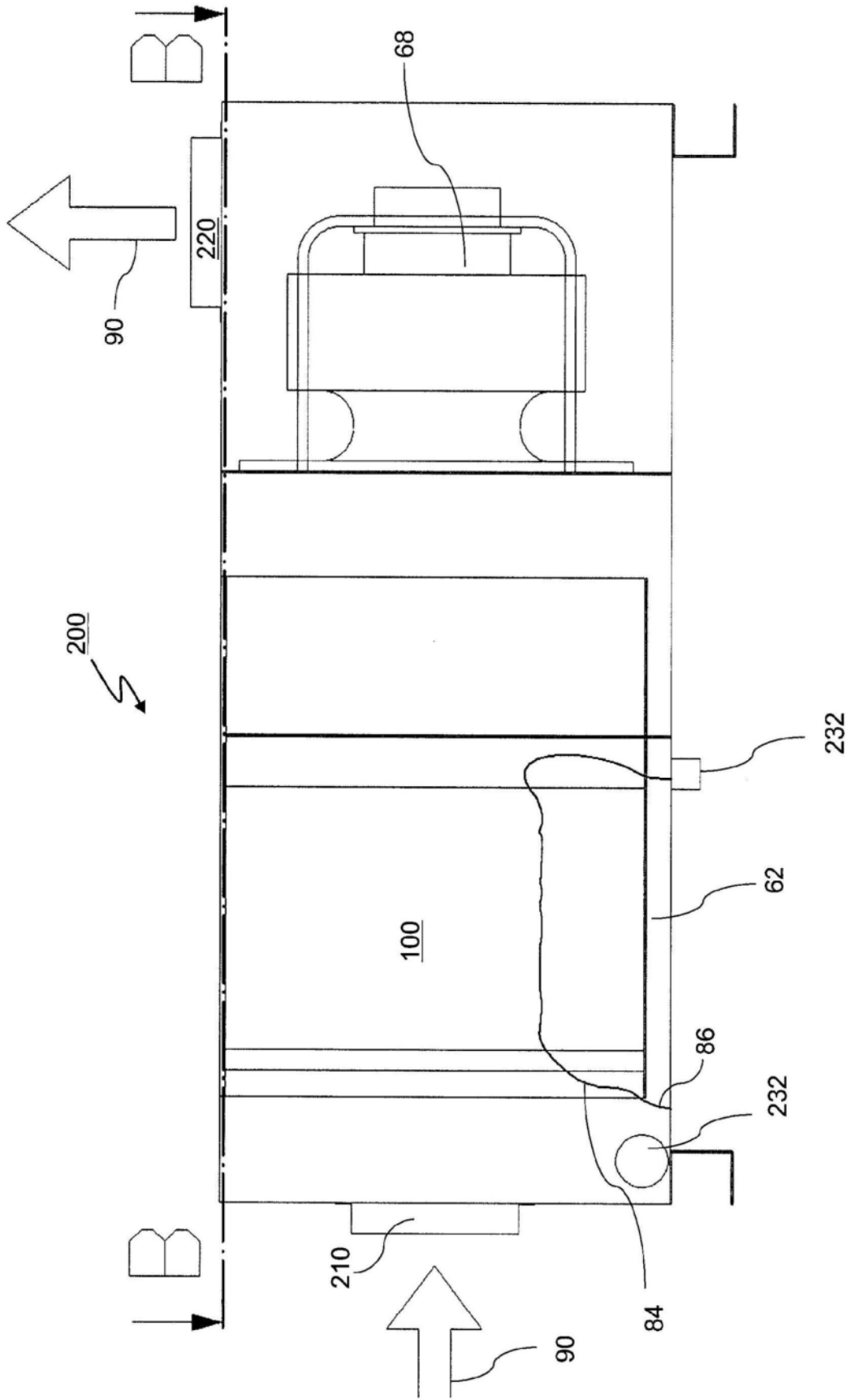


图2

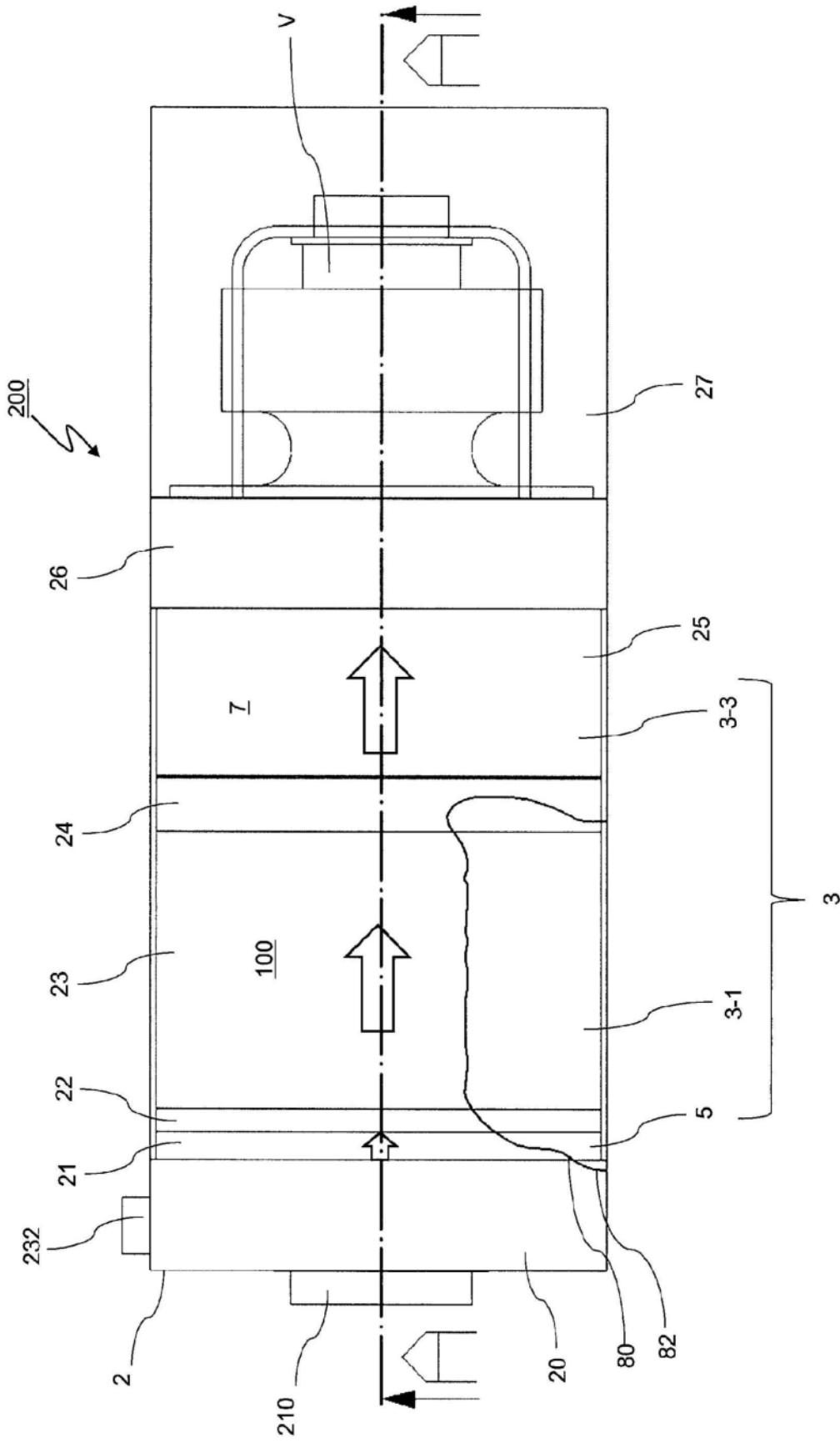


图3

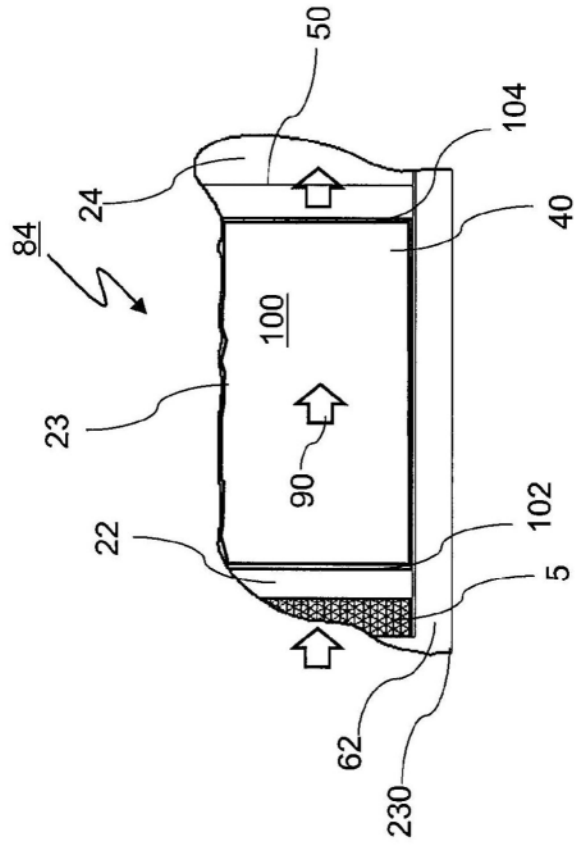


图4

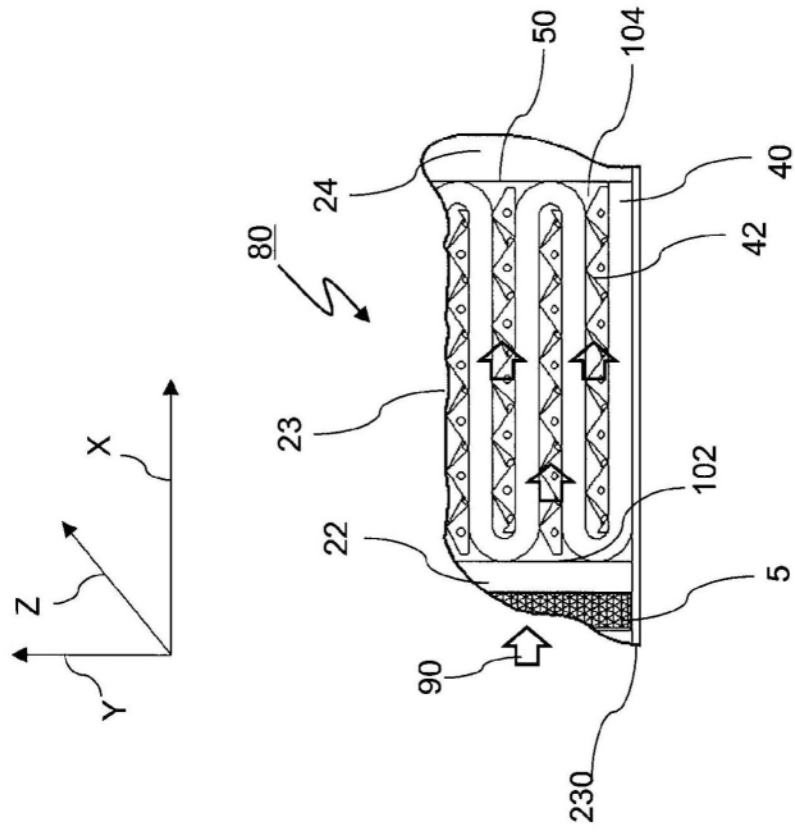


图5

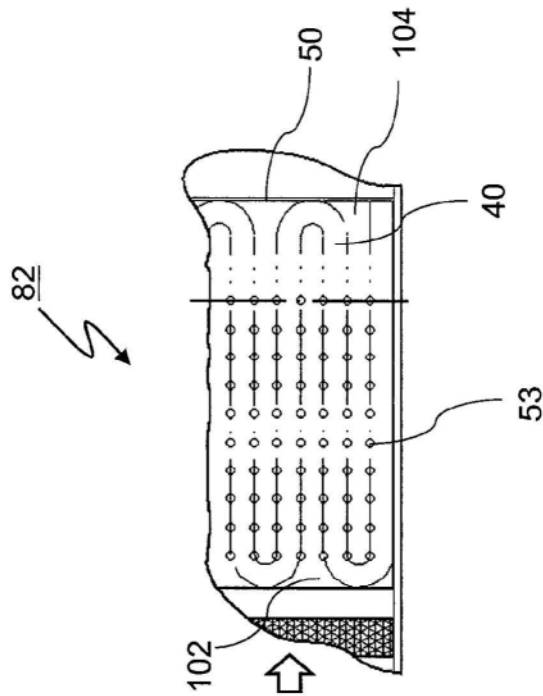


图6

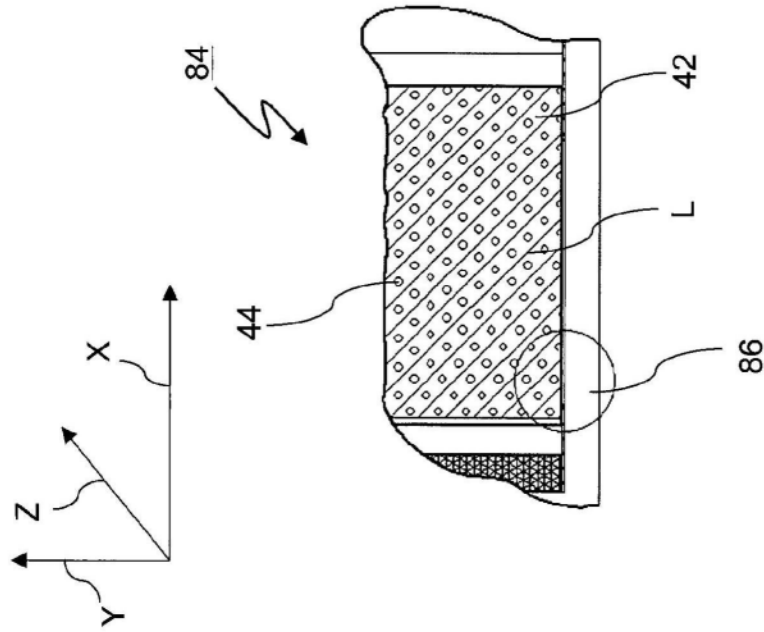


图7

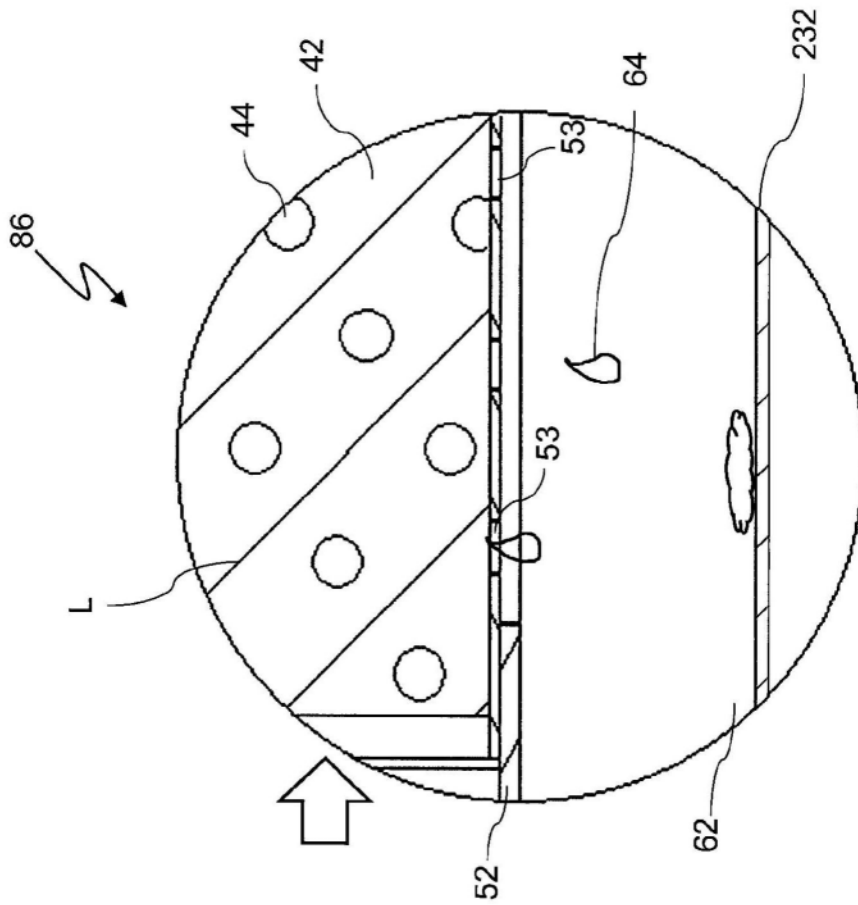


图8

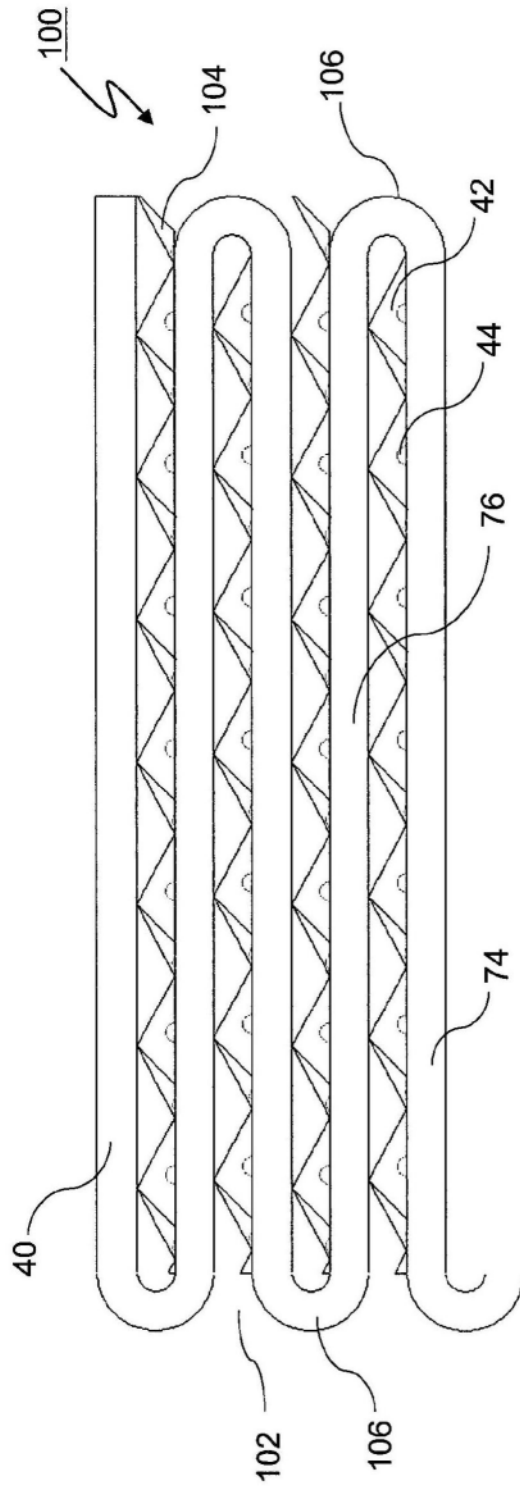


图9

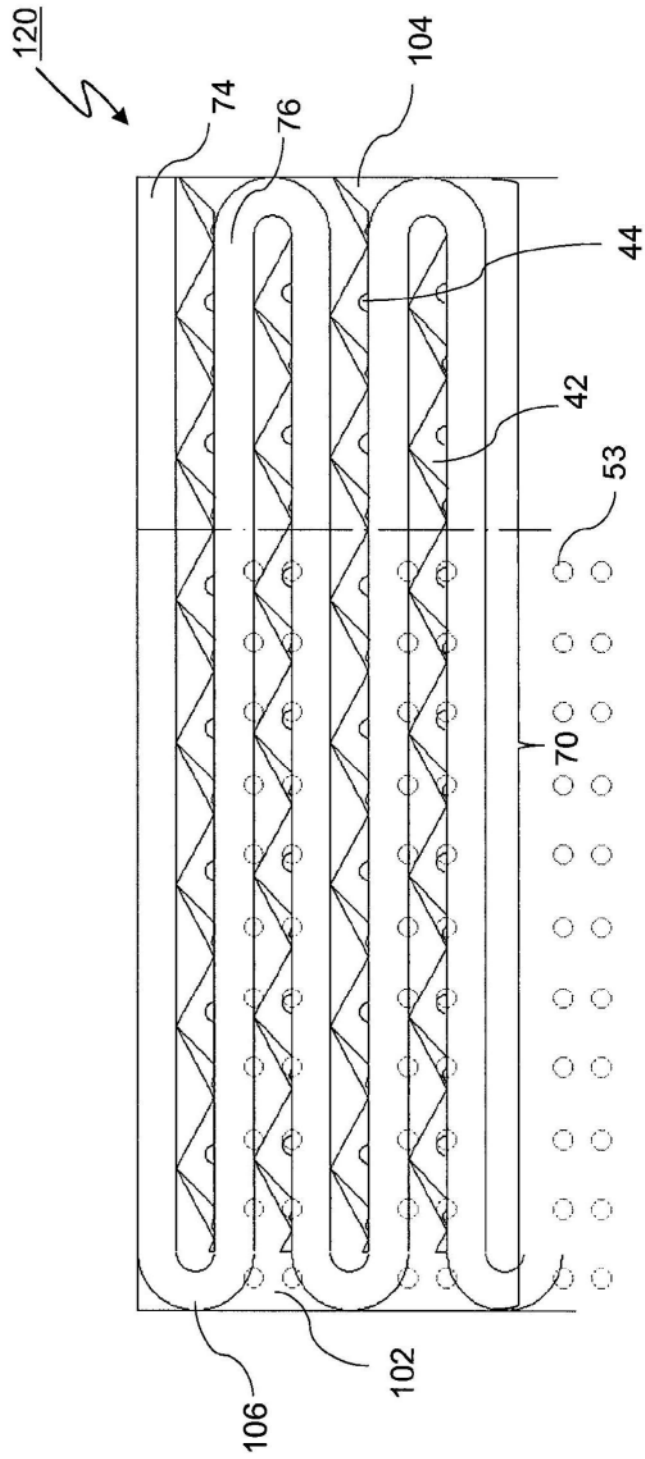


图10

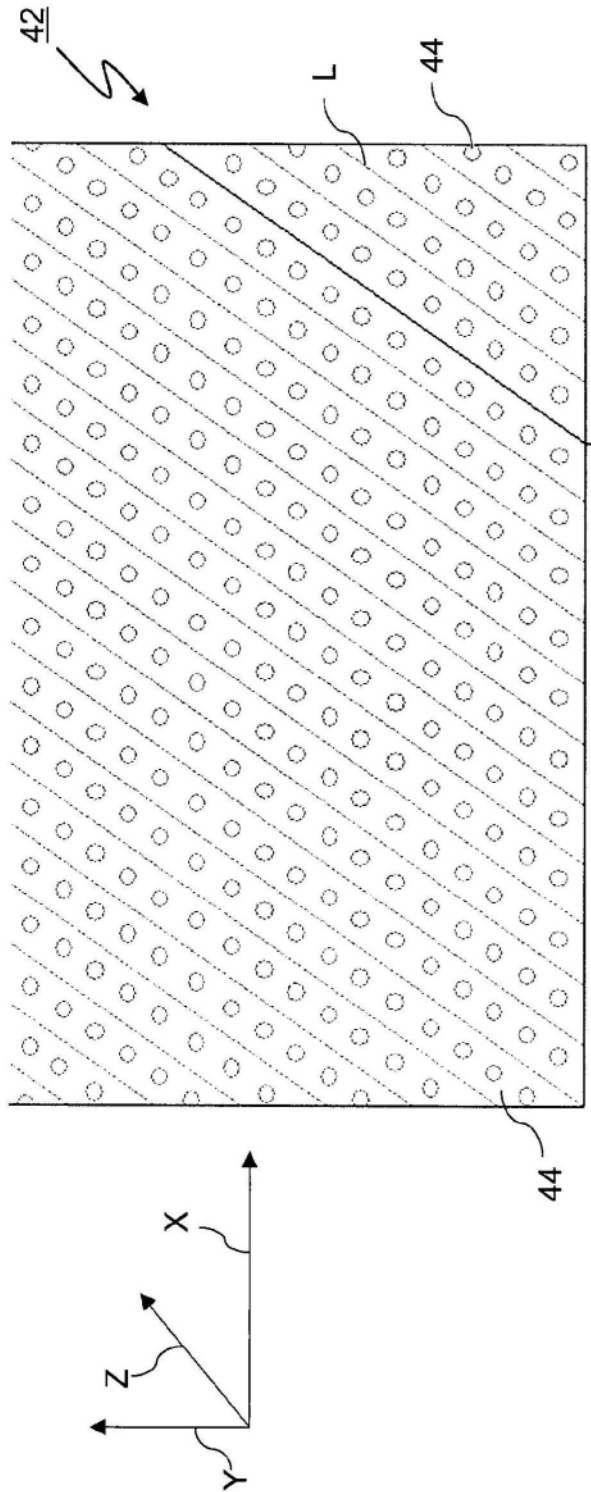


图11

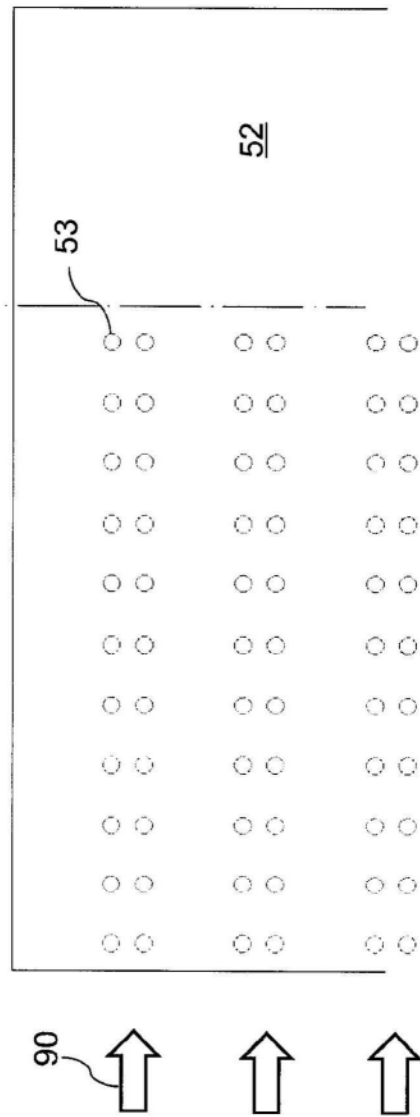


图12

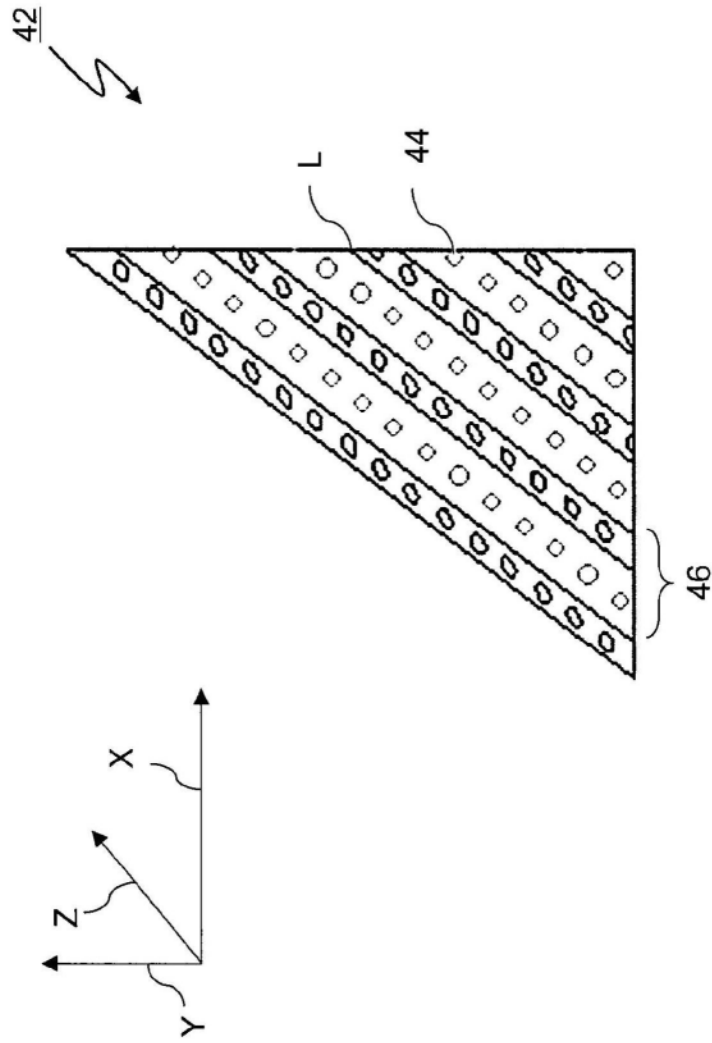


图13

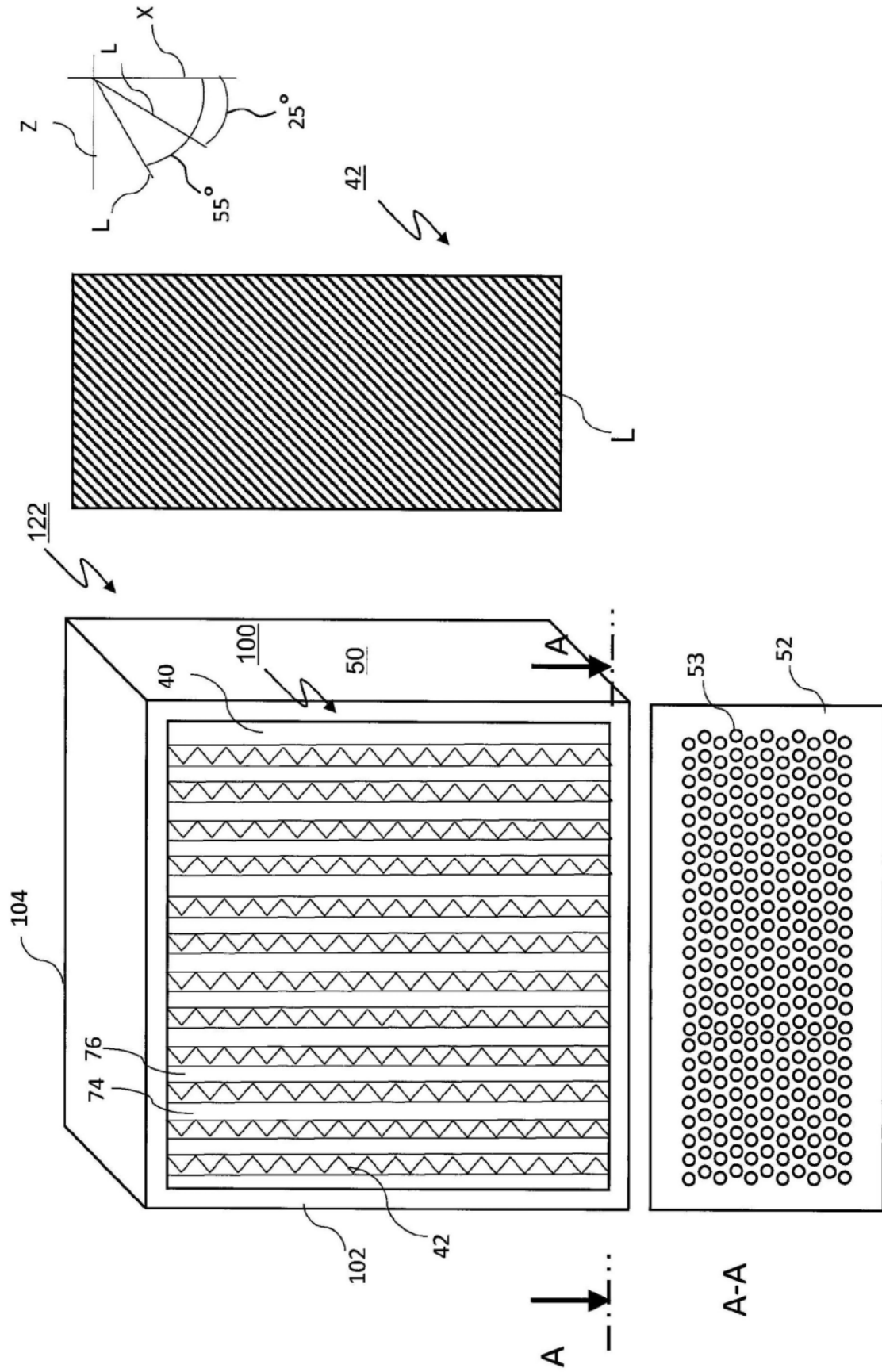


图14

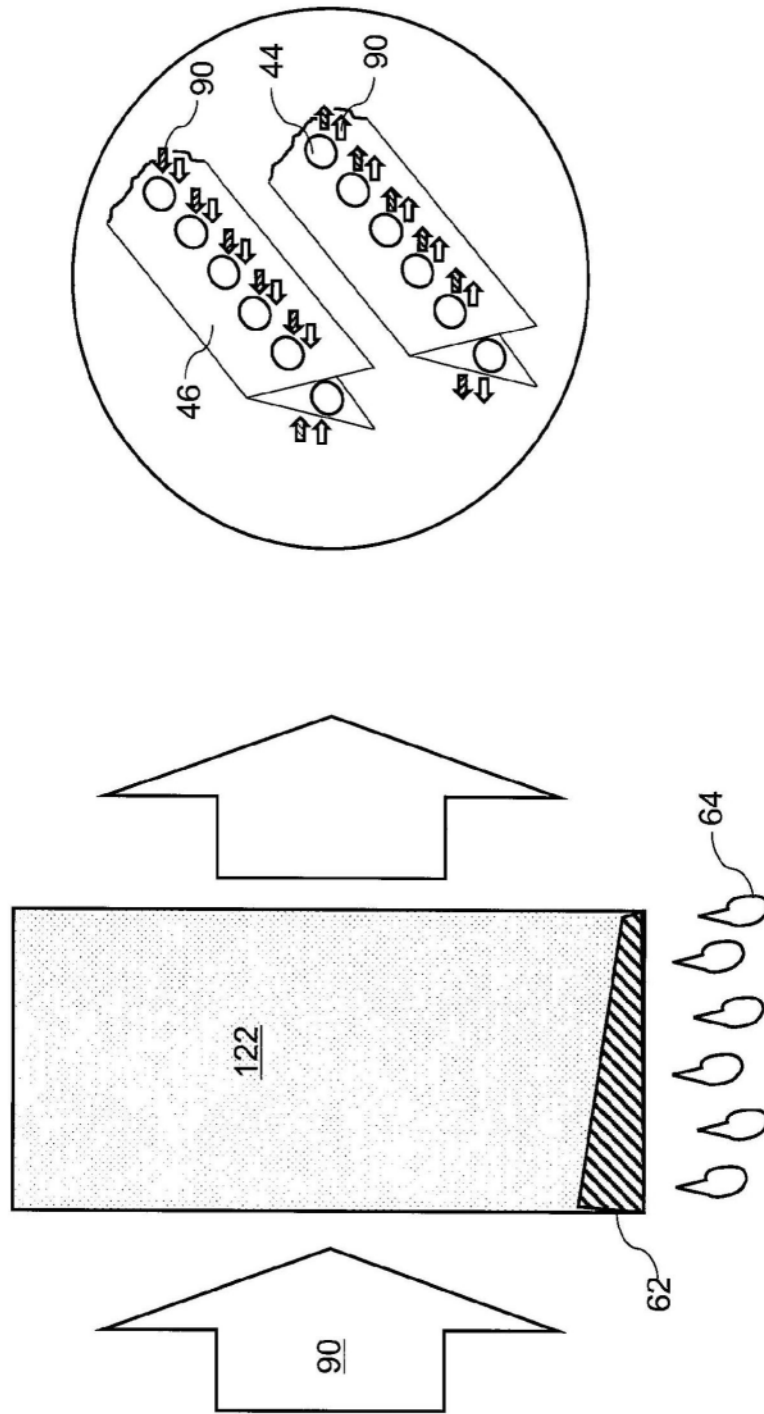


图15

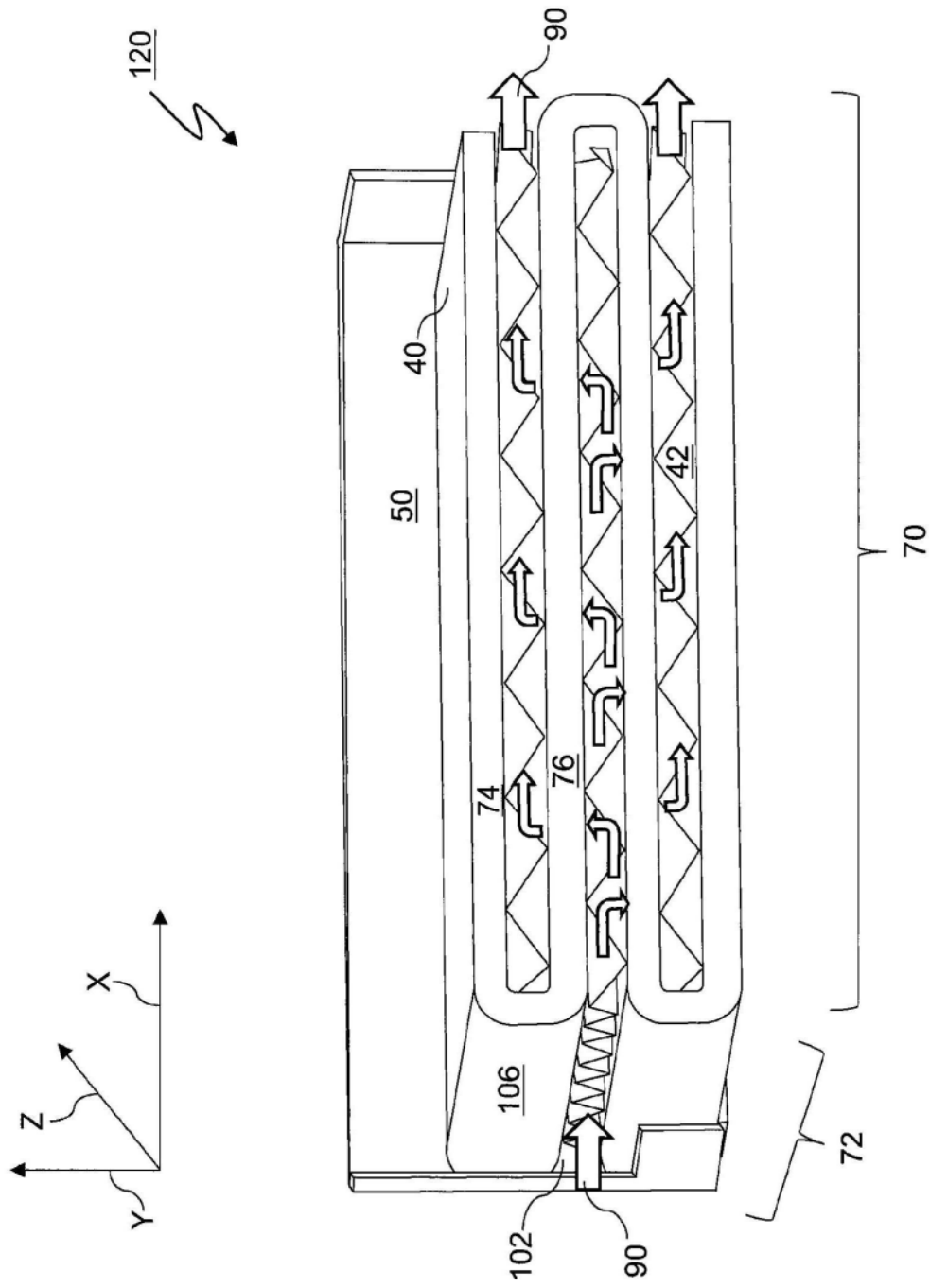


图16

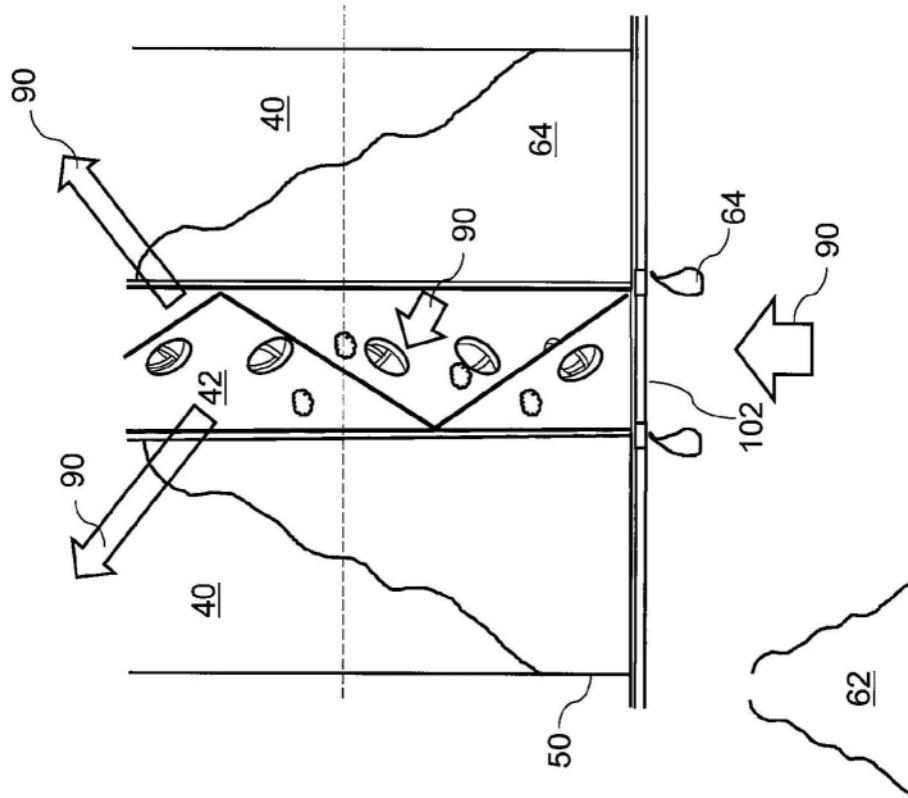


图17

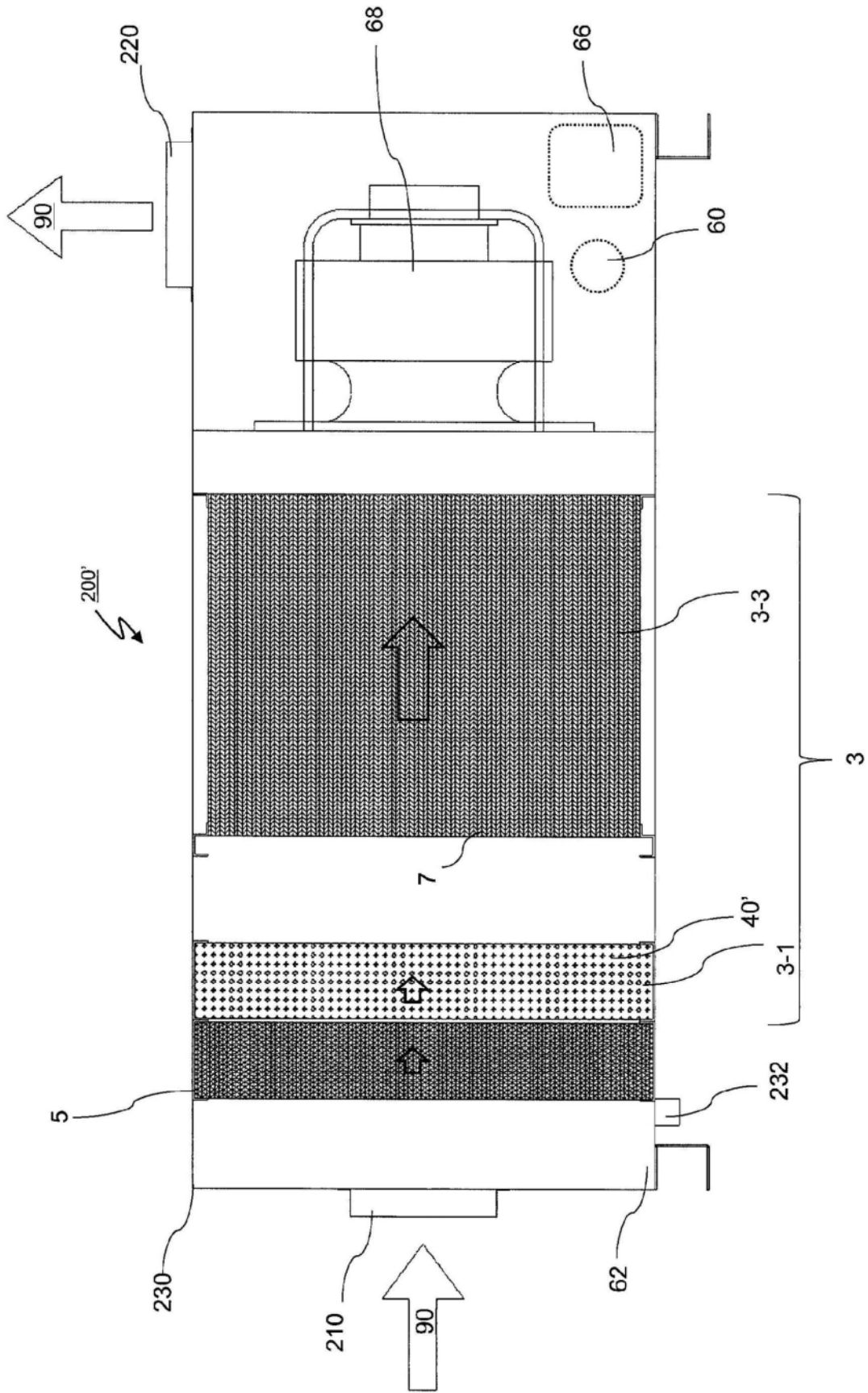


图18现有技术

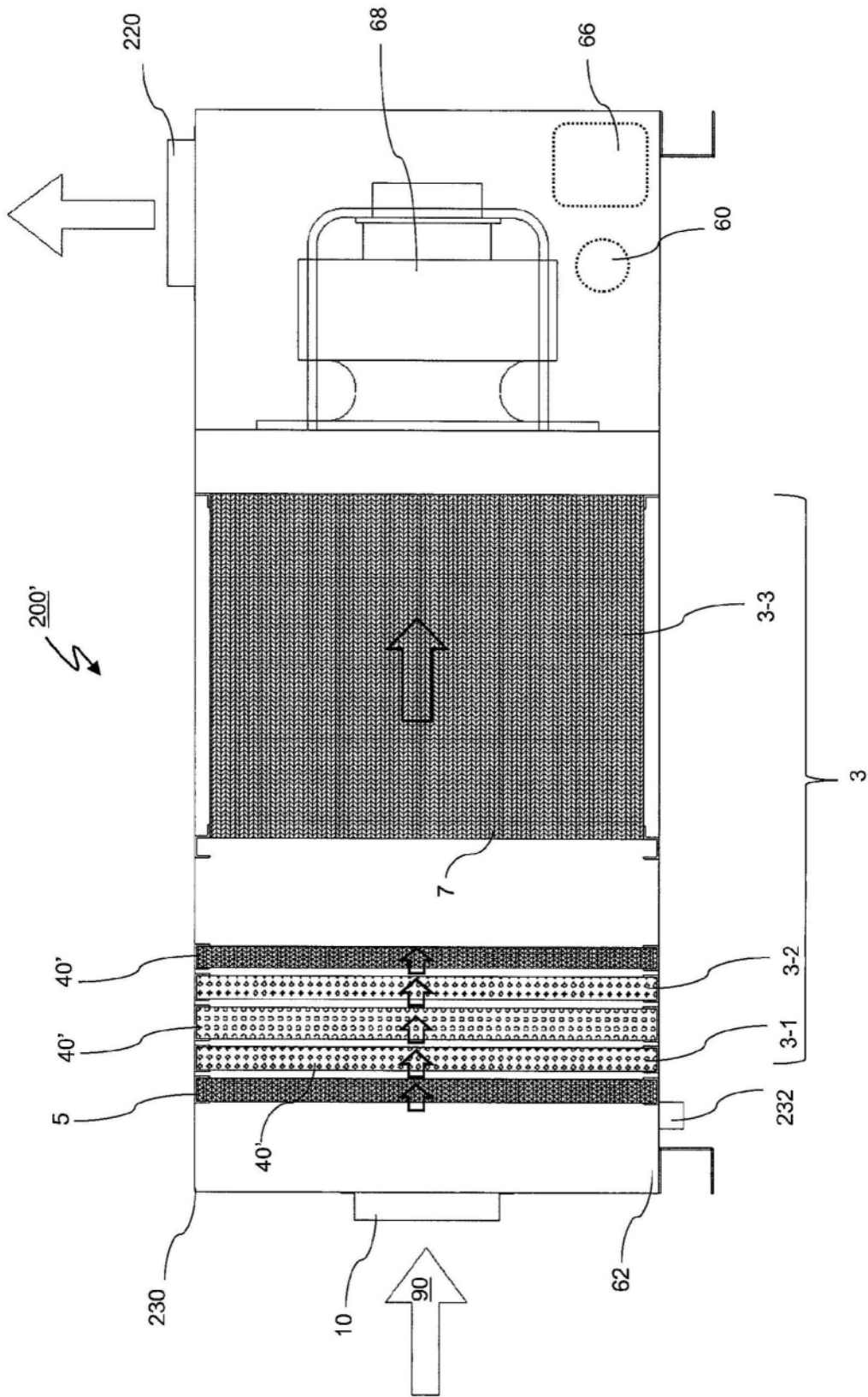


图19现有技术