(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119836489 A
(43)申请公布日 2025.04.15

(21)申请号 202280099831.1
(22)申请日 2022.09.06
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.06
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2022/074665 2022.09.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/051920 EN 2024.03.14
(71)申请人 SK株式会社
地址 韩国
(72)发明人 保罗·费福尔特
(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
专利代理师 胡彬
(51)Int.Cl.
C23C 16/448(2006.01)
B01B 1/00(2006.01)
B01D 1/00(2006.01)
B01D 7/00(2006.01)
H01L 21/67(2006.01)

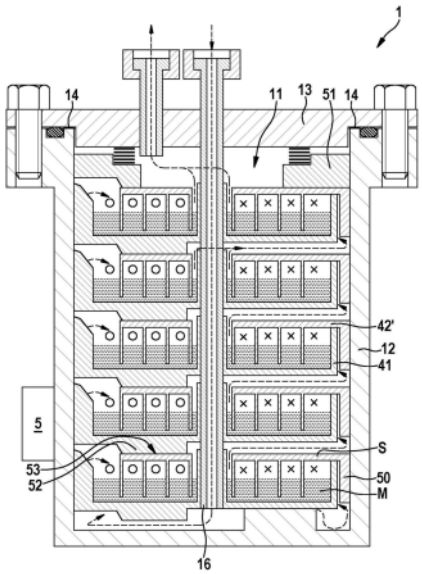
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

用于供给前体物质的容器

(57)摘要

使前体物质汽化并传递所汽化的所述前体物质的容器(1)包括:收容部(12),形成内部空间的边界;以及多个子载体托盘(4),在所述内部空间内相互叠置,作为形成气体流路的各个子载体托盘(4),所述多个子载体托盘(4)中的至少一个包括:子载体支架(41),用于储存所述前体物质;以及支架盖(42),抵近所述子载体支架(41),实质上,所述支架盖包括至少一个销(44),所述至少一个销(44)以形成覆盖所述前体物质的整个区域的气体流路(C)的方式朝向所述子载体支架(41)向下突出形成。



CN 119836489 A

1.一种用于使前体物质汽化并传递所汽化的所述前体物质的容器(1),其特征在于,

包括:

收容部(12),形成内部空间的边界;以及

多个子载体托盘(4),在所述内部空间内相互叠置,

作为形成气体流路的各个子载体托盘(4),所述多个子载体托盘(4)中的至少一个包括:

子载体支架(41),用于储存所述前体物质;以及

支架盖(42),用于封闭所述子载体支架(41),

实质上,所述支架盖包括至少一个销(44),至少一个销(44)以形成覆盖所述前体物质的整个区域的气体流路(C)的方式朝向所述子载体支架(41)向下突出形成,

所述支架盖(42)包括包围所述子载体支架并沿着圆周的一部分延伸的侧壁(45),所述子载体支架(41)具有与所述内部空间的壁面部分接触的侧壁,所述支架盖(42)的侧壁(45)及所述子载体支架(41)的侧壁(45)的形态及延伸部与内部空间的壁面的一部分一同形成额外的气体流路。

2.根据权利要求1所述的容器,其特征在于,所述多个销(44)在所述子载体支架(41)的侧壁(45)的第一托盘口(46)与所述支架盖(42),尤其,与所述支架盖(46)的中心的第二托盘口(47)之间形成螺旋形气体流路(C)。

3.根据权利要求1所述的容器,其特征在于,所述多个销(44)在所述子载体支架(41)的侧壁(45)的第一托盘口(46)与所述支架盖(42)或所述子载体支架(41)的侧壁(45)的其他部分的第二托盘口(47)之间形成弯曲的气体流路(C)。

4.根据权利要求2或3所述的容器,其特征在于,所述多个销(44)在所述第一托盘口(46)与第二托盘口(47)之间形成气体流路(C),所述气体流路(C)覆盖所述子载体托盘(4)的表面的至少90%。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的容器,其特征在于,所述至少一个销(44)实质上朝向所述子载体支架(41)的下部突出形成。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的容器,其特征在于,所述支架盖(42)、所述前体物质的表面及所述至少一个销通过所述子载体托盘(4)形成气体流路(C)。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的容器,其特征在于,隔开结构形成在所述多个子载体托盘(4)的下部,能够沿着每个所述子载体托盘(4)的下部从所述容器(1)的收容部的内壁的一部分或向所述容器(1)的收容部的内壁的一部分实现载气流动。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的容器,其特征在于,形成在所述至少一个子载体托盘(4)的所述气体流路(C)具有小于2000的雷诺值,优选地,具有小于5000的雷诺值。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的容器,其特征在于,加热器件(5)附着在所述容器(1)并将所述容器(1)至少加热到所述前体物质的蒸发温度。

10.一种传递汽化的前体物质的方法,其特征在于,包括如下步骤:

向根据权利要求1至9中任一项所述的容器(1)提供前体物质;

向所述容器供给载气;以及

接收浓缩成所述汽化的前体物质的所述载气。

11.一种传递汽化的前体物质的方法,其特征在于,包括如下步骤:

向根据权利要求1至10中任一项所述的容器(1)供给前体物质;以及

通过蒸汽提取来接收所述汽化的前体物质。

用于供给前体物质的容器

技术领域

[0001] 本发明涉及用于涂敷装置的前体蒸汽传递装置,所述涂敷装置为(等离子强化)化学气相蒸镀装置、(等离子强化)原子层蒸镀装置、用于外延层生长的装置等。本发明还涉及用于通过汽化的前体物质的特定浓度生成明确定义的气流的所述容器的结构。

背景技术

[0002] 将涂敷物质蒸镀在表面的涂敷工序为对应技术领域的公知技术。在所谓的化学气相蒸镀、原子层蒸镀或外延生长中,基板暴露在至少一个挥发性前体,该前体与蒸镀腔室中的共反应物发生化学反应并在基板生成需要的薄膜蒸镀。

[0003] 在化学气相蒸镀工序或原子层蒸镀工序中使用MOO2CI2等前体物质。所述前体物质可以为在适当的多个容器中提供的固体粉末和/或颗粒型物质。这种多个容器包括用于连接到工序系统的入口及出口。根据需要,载气可以提升温度并通过所述容器提供,以便通过升华来使固体前体物质汽化。所述载气通过汽化的前体物质浓缩,以便通过所述前体物质的预设浓度提供连续的气流。

[0004] 如US 6,270,839 B1文献所示,已知将使用化学气相蒸镀从固体原料升华的气体供给到薄膜形成装置的原料供给装置。所述装置包括多个辅助容器,所述多个辅助容器分别包括:入口,用于使气体流入到所述各辅助容器;出口,用于排出所述气体;下部,所述固体原料分布在所述入口及出口之间;以及壁,与上述下部相连接来形成间隔,使得所流入的所述气体与所述固体原料接触并在分布在所述下部的固体原料的表面上移动。所述装置还包括:原料容器,用于收容并保管所述多个辅助容器;加热装置,用于对所述原料容器进行加热;以及装置,用于使载气流入到所述原料容器。

[0005] US10,465,286B2文献中记载了用于使汽化原料汽化及将其传递的蒸汽传递容器(vessel),所述容器包括:周边容器壁,形成内容空间的边界;气体入口,用于向所述内部空间供给气体;以及气体出口,以与所述内部空间至少间歇性地实现流体连通的方式排列。并且,所述容器包括:通过多个支架形成的多个支撑面;以及多孔性钢物质,形成在所述气体入口与所述气体出口之间延伸的流路,位于所述多个支架中的上部支架上。利用盖(lid),所述多孔性钢物质压在所述上部支架上。

[0006] 但是,所提出的解决方案无法在所述物质供给装置均匀地排出前体物质。并且,现有容器无法在稳定的气体排出条件下以合理的速度清空容器。

[0007] 因此,本发明的目的在于,提供一种前体物质容器,其在所排出的所述汽化的前体物质的稳定性物质浓度下提供较高的排出性能。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 这种问题通过权利要求1所述的使前体物质汽化并传递所汽化的前体物质的容器及追加独立项所述的操作所述容器的方法解决。

[0010] 技术方案

[0011] 1.使前体物质汽化并传递所汽化的所述前提物质的容器1包括:收容部12,形成内部空间的边界;以及多个子载体托盘4,在所述内部空间内相互叠置,作为形成气体流路的各个子载体托盘4,所述多个子载体托盘4中的至少一个包括:子载体支架41,用于储存所述前体物质;以及支架盖42,用于封闭所述子载体支架41,实质上,所述支架盖包括至少一个销44,至少一个销44以形成覆盖所述前体物质的整个区域的气体流路C的方式朝向所述子载体支架41向下突出形成。

[0012] 2.在第1项中,所述多个销44在所述子载体支架41的侧壁45的第一托盘口46与所述支架盖42,尤其,与所述支架盖46的中心的第二托盘口47之间形成螺旋形气体流路C。

[0013] 3.在第1项中,所述多个销44在所述子载体支架41的侧壁45的第一托盘口46与所述支架盖42或所述子载体支架41的侧壁45的其他部分的第二托盘口47之间形成弯曲的气体流路C。

[0014] 4.在第2项或第3项中,所述多个销44在所述第一托盘口46与第二托盘口47之间形成气体流路C,所述气体流路C覆盖所述子载体托盘4的表面的至少90%。

[0015] 5.在第1项至第4项中的任一项中,所述至少一个销44实质上朝向所述子载体支架41的下部突出形成。

[0016] 6.在第1项至第5项中的任一项中,所述子载体支架41填充有前体物质,从而所述支架盖42、所述前体物质的表面及所述至少一个销通过所述子载体托盘4形成气体流路C。

[0017] 7.在第1项至第6项中的任一项中,所述多个子载体托盘4使得通过所述容器1的载体流动分别在所述每个子载体托盘4强制通过多个气体流路。

[0018] 8.在第7项中,实质上,所述支架盖42的形态与所述容器1的收容部的内部剖面的形态吻合。

[0019] 9.在第7项中,所述支架盖42包括包围所述子载体支架并沿着圆周的一部分延伸的侧壁45,所述子载体支架41具有与所述内部空间的壁面部分接触的侧壁,所述支架盖42的侧壁45及所述子载体支架41的侧壁45的形态及延伸部与内部空间的壁面的一部分一同形成额外的气体流路。

[0020] 10.在第1项至第9项中的任一项中,隔开结构形成在所述多个子载体托盘4的下部,可以沿着每个所述子载体托盘4的下部从所述容器1的收容部的内壁的一部分或向所述容器1的收容部的内壁的一部分实现载气流动。

[0021] 11.在第1项至第10项中的任一项中,形成在所述至少一个子载体托盘4的所述气体流路C具有小于2000的雷诺值,优选地,具有小于5000的雷诺(Reynolds)值。

[0022] 12.在第1项至第11项中的任一项中,所述子载体支架41填充有诸如粉末、烧结粉末或颗粒形态的物质等的块状前体物质。

[0023] 13.在第1项至第12项中的任一项中,加热器件5附着在所述容器1并将所述容器1至少加热到所述前体物质的蒸发温度。

[0024] 14.传递汽化的前体物质的方法包括如下步骤:向第1项至第13项中任一项所述的容器1提供前体物质;向所述容器供给载气;以及接收浓缩成所述汽化的前体物质的所述载气。

[0025] 15.本发明提供通过根据第14项的方法传递的汽化的前体物质生产的产品。

[0026] 16.传递汽化的前体物质的方法包括如下步骤:向第1项至第13项中任一项所述的容器1提供前体物质;以及通过蒸汽提取来接收所述汽化的前体物质。

[0027] 17.本发明提供通过根据第16项的方法传递的汽化的前体物质生产的产品。

[0028] 其他实施例公开从属项。

[0029] 根据第一实施方式,使前体物质汽化并将所汽化的所述前体物质传递的容器包括:收容部,形成内部空间的边界;以及多个子载体托盘,在所述内部空间内相互叠置,作为形成气体流路的各个子载体托盘,所述多个子载体托盘中的至少一个包括:子载体支架,用于储存所述前体物质;以及支架盖,封闭/覆盖和/或密封所述子载体支架,实质上,所述支架盖包括至少一个销,至少一个销以形成覆盖所述前体物质的整个区域的气体流路的方式朝向所述子载体支架向下突出形成。

[0030] 对多个固体前体物质的起泡器型容器存在固体前体物质的汽化有可能变得不稳定或者汽化的量多少较少的问题。对于粉末/颗粒前体物质,仅有物质的上表面和形成在物质的优先气体通路呈现出良好的表面再生。因此,仅有在工作过程中产生的主要气体路径贡献于前体物质的汽化,相反,物质的其他区域实质上因载气流而未被覆盖,从而蒸发物质将减少。结果,仅有前体物质表面的一部分有效地贡献于将汽化的前体物质浓缩成载气,从而物质表面变得更为不平坦,这将会对排出工序产生更加负面的影响。此外,不使用前体物质,直到容器的排出工序结束,从而不妨碍载气的主要流路。

[0031] 并且,为了提高汽化速度而需要对前体物质进行加热,尤其,对于粉末/颗粒形态的前体物质,与对液体物质进行加热相比,很难均匀地对物质进行加热。

[0032] 根据所述容器,排列有至少一个子载体托盘,所述托盘具有用于保管固体前体物质的物质支架,所述前体物质支架被盖所覆盖,所述盖从所述盖的下侧(朝向物质支架的内部)向储存在物质支架内或上的前体物质突出的销结构。在所述盖的下表面与物质的表面之间形成实质上所述多个销覆盖所述物质表面的气体流路。所述气体流路并未分支,所述流路的尺寸无法在子载体托盘内形成分支的气体流路。

[0033] 为了提高排出速度,多个销向所述物质支架的下部突出并具有用于气体流的几乎封闭的多个通路,使得前体物质完全从容器排出。

[0034] 并且,所述多个销可以被设置成在所述子载体支架的侧壁的第一托盘口与所述支架盖,尤其,与所述支架盖的中心的第二托盘口之间形成螺旋形气体流路。

[0035] 或者,所述多个销可以被设置成在所述子载体支架的侧壁的第一托盘口与所述支架盖或所述子载体支架的侧壁的其他部分的第二托盘口之间形成弯曲的气体流路。

[0036] 所述多个销可以在所述第一托盘口与第二托盘口之间形成气体流路,所述气体流路可以覆盖所述子载体托盘的表面的至少90%。

[0037] 实质上,所述至少一个销可以朝向所述子载体支架的下部突出。

[0038] 因此,所述子载体支架可以填充有前体物质,从而,所述支架盖、所述前体物质的表面及所述至少一个销可以通过所述子载体托盘形成所述气体流路。

[0039] 所述多个子载体托盘可以使得通过所述容器的载气流分别在每个所述子载体托盘强制通过气体流路。

[0040] 实质上,所述支架盖的形态可以与所述容器的收容部的内部剖面的形态吻合。

[0041] 并且,所述支架盖包括包围所述子载体支架并沿着圆周的一部分延伸的侧壁,所

述子载体支架具有与所述内部空间的壁面部分接触的侧壁,所述支架盖的侧壁及所述子载体支架的侧壁的形态及延伸部可以与内部空间的壁面的一部分一同形成额外的气体流路。因此,在所述支架盖的侧壁与所述子载体支架的侧壁之间插入弹簧器件,可通过提高向所述子载体支架的支架盖上热传递的力与内部空间的壁面相接触。

[0042] 隔开结构形成在所述多个子载体托盘的下部,沿着所述每个子载体托盘的下部能够从所述容器的收容部的内壁的一部分或向所述容器的收容部的内壁的一部分实现载气流动。

[0043] 形成在所述至少一个子载体托盘的所述气体流路可具有小于2000的雷诺值,优选地,具有小于5000的雷诺值。

[0044] 各个子载体支架可以填充有诸如粉末或粒子形态的物质等的块状前体物质。

[0045] 并且,加热器件可以附着在所述容器,将所述容器至少加热到所述前体物质的蒸发温度。

[0046] 根据再一实施方式,传递汽化的前体物质的方法包括如下步骤:提供包括前体物质的所述容器的步骤;向所述容器供给载气;以及接收浓缩成所述汽化的前体物质的所述载气。

[0047] 根据另一实施方式,提供通过根据所述方法传递的汽化的前体物质生产的产品。

[0048] 根据还有一实施方式,传递汽化的前体物质的方法包括如下步骤:提供包括前体物质的所述容器;以及接收所述汽化的前体物质。

[0049] 在该方法中,步骤可以在没有载气的情况下简单通过蒸汽提取功能执行。

[0050] 根据又一实施方式,提供通过根据所述方法传递的所汽化的前体物质生产的产品。

附图说明

[0051] 参照附图,对实施例进行更加详细的说明。

[0052] 图1为用于将固体前体物质汽化的容器的剖视图。

[0053] 图2A至图2D为在多个子载体托盘内形成多个气体流路的多个盖(lid)的下表面的俯视图。

[0054] 图3为用于将固体前体物质汽化的容器的另一实施例的剖视图。

[0055] 图4A及图4B为在图3的容器中利用的一个子载体托盘的立体图及侧视图。

[0056] 图5示出具有高架结构的容器的下部平面。

[0057] 图6为在子载体与支架盖之间具备弹簧器件的一个子载体托盘的更详细的剖视图。

具体实施方式

[0058] 图1为实质上用于储存化学气相蒸镀、原子层蒸镀或外延层生长所利用的固体前体物质的圆筒型容器1的剖视图。所述固体粉末可以为在用于将薄膜涂敷在基板表面的化学气相蒸镀工序中发生反应和/或分解的所有类型的前体物质。例如,所述前体物质可以包括MOO2CI2、WCI5、TMI等。

[0059] 所述前体物质可以为粉末、烧结粉末或颗粒或者小球等大量用于产业处理的前体

物质的其他类型的形态因素(自由流动特性、灰尘发生减少等)。

[0060] 在本实施例中,所述容器1具有包括被容器盖13封闭的杯形状的收容部12的具有圆形剖面的圆筒形空间11。垫圈14可用于确切地实现所述圆筒形空间11的安全密封。优选地,实质上,在所述收容部12的下部15形成在所述下部15的中心起到载气入口的作用的第一气体口2和在所述容器盖13的中心起到气体出口的作用的第二气体口3。

[0061] 在所述收容部12内,实质上相同的多个子载体托盘4彼此排列在上部。所述多个子载体托盘4分别包括实质上具有圆形剖面的圆筒型空间的子载体支架41和平面下部43。尤其,通过所述子载体托盘4的侧壁45形成的多个子载体支架41的尺寸可以根据所述容器1的内部圆筒形空间11的剖面尺寸调节,从而气体可以在所述容器1的内壁与外部之间流动。

[0062] 在多个所述子载体支架41上附着有平面支架盖42,从而密封各个子载体托盘4的内部空间。在所述子载体支架41的内部,所述下部43被将汽化的前体物质M所覆盖。所汽化的所述前体物质M浓缩载气,所浓缩的所述载气被搬运到所述容器1外。

[0063] 从所述支架盖42向所述子载体托盘4内部形成至少一个通路形成销44,这些销44沿着储存在所述子载体托盘4的所述前体物质M的表面通过所述子载体托盘4的内部空间的内部并形成气体流路。实质上,所述多个销44从所述支架盖42的下表面L朝向所述子载体支架41的下部43垂直突出。在填充所述前体物质之后,子载体支架41被支架盖42封闭,因此,所述多个销44从支架盖42突出规定长度,使得所述多个销44的远程端部与所述子载体支架41的下部43相隔0.5mm至2mm左右的距离。所述下部43与多个销44的远程端部之间的物质不会妨碍所述子载体托盘4的封闭,因此,当所述子载体支架41填充有固体前体物质M时,可以将所述支架盖42轻松设置在所述子载体支架41上。

[0064] 在各个子载体托盘4中,在靠经被所述支架盖42覆盖的子载体支架41的开放端部的子载体托盘4的侧壁45形成第一托盘口46。所述第一托盘口46使得载气可以通过由多个销44形成的气体流路内并进入到各个子载体托盘4的内部。在靠近所述支架盖42的位置设置第一托盘口46,以防止向所述子载体托盘4的气体流动因被所储存的所述前体物质M而断开。

[0065] 所述载气在所述子载体托盘4内通过由多个销44形成的气体流路,从位于所述子载体托盘4的侧壁45的所述第一托盘口46向设置在所述支架盖42的第二托盘口47供给。通过所述第二托盘口47,所浓缩的所述载气位于上部之后被供给到子载体托盘4。

[0066] 为了引导所述载气流动,各个子载体托盘4的支架盖42形状对应于所述收容部12的内部剖面形状,载气通过各个子载体托盘4迂回流动,从而可以防止多个子载体托盘4彼此密封。通过这种方式,所述载气流动只要通过第二托盘口47,则将被强制传递到上部的下一个子载体托盘4。

[0067] 所述多个子载体托盘4具有隔开结构48,使得流路可以形成在子载体支架4的下部43的外表面和容器的下部15或正下方的子载体托盘4的支架盖42的上表面等设置子载体托盘4的区域之间。

[0068] 在所述隔开结构48或所述隔开结构48的侧壁形成使得所述载气可以从所述子载体托盘4下方区域向所述容器1的内部侧壁流动的开口49。所述隔开结构48可以为子载体支架41的必要部分,不仅如此,也可以为支架盖42的外表面上的单独部分。

[0069] 所述容器1壁面可以对载气进行加热,以便改善前体物质M的汽化。为了进行加热,

加热要素5可以设置在容器1的收容部12。对各个子载体托盘4的气体流动通过将向所述容器1的收容部12的内壁的载气引导至子载体支架41的第一托盘口46及子载体托盘4的内部的隔开结构48形成。

[0070] 实质上,隔开结构48的开口及子载体支架41的侧壁的开口可设置在以子载体托盘4的剖面形状为基准的相反侧面。因此,使得载气流动沿着容器1的内壁强制迂回子载体托盘4并接收适用于容器1的热量,从而,多个子载体托盘4内的前体物质M通过热传递及辐射以及对流被加热。

[0071] 例如,所述多个销44在图2A中的支架盖42的下侧上形成如俯视图所示的螺旋气体通路,以便通过每个子载体托盘4形成气体流路。并且,所述第二托盘口47无需形成在支架盖42的中心,因此,例如,如图2B所示,通过子载体托盘4的内部,可通过多个销44的形态形成弯曲结构。其中,所述多个销44具有设置成梳子等形态的纵向形状,从而形成覆盖子载体支架41的整个区域的气体流路。如图2C及图2D所示,所述多个销44可以通过形成气体流路C的方式设置。基本上,优选地,设置多个销,其生成覆盖子载体托盘的前体物质的整个表面,尤其,覆盖表面的90%以上的气体流路C。

[0072] 通路尺寸选择提供至少尽可能靠近层流气体流动的通路,以便在前体物质M上不会形成多个表面区域,且所述通路至少不会被通路气体流动覆盖或者仅受到减少的载气流动的影响。尤其,气体通路可具有小于2000的雷诺值,尤其,具有小于5000的雷诺值。所述多个销的厚度大致为2mm或0.5mm至5mm的范围或5mm至20mm的范围。所述多个销的高度与托盘的深度有关。所述销高度大于保存所述前体物质的托盘深度,以便不妨碍实现结合,例如,可以为较小的0.5mm至2mm左右。

[0073] 优选地,仅形成单个载气流路,以防止气体流动分割成因所述前体物质M的不均匀的汽化,随着时间变得更不均匀的2个不均匀的气体流。维持较小气体流路C的宽度及剖面积,以避免不均匀的流动分布。实质上,通过所述多个销44形成的所述气体流路C的剖面积等于或大于所述容器1的所述第一气体口2或所述第二气体口3的剖面积。

[0074] 所述多个销44在固体前体物质被消耗的期间保持前体物质上表面的再生(refreshment),从而使得前体物质高度随着载气流动流相同地减少。在所述支架盖42上附着多个销44,从而存在如下优点,当所述多个销从所述子载体支架的下部向上突出时,有可能需要的密封无需形成在支架盖42。在本发明中,所述多个销44的远程端部与子载体支架41之间的下部密封通过所述前体物质M实现。将所述多个销44附着在支架盖42,从而不会向所述多个销44上发生溢出(spillover),因此可以在输送所述前体物质M的过程中防止发生脱离。

[0075] 图3示出容器1的另一实施例。相同的附图标记表示相同或类似功能的结构要素。

[0076] 与图1的实施例不同,第一气体口2'设置在起到载气入口作用的容器盖13上。如同管道,所述气体入口2'通过每个子载体托盘4的贯通孔并连接到容器1的下部,即,最下部子载体托盘4下方的区域的入口气体引导件16。尤其,所述子载体支架41具备中心贯通口,以便为了通过所述贯通口与入口气体引导件16之间的空间防止/最小化气体流而尽可能维持较小的所述入口气体引导件16的外壁与贯通口的内壁之间的空间,从而收容所述入口气体引导件16。贯通所述子载体支架的贯通口通过管道形状的内侧壁形成。

[0077] 并且,所述支架盖42'至少部分形成与所述容器1的圆筒形空间的内壁相接触的子

载体托盘4的盖侧壁50,包围所述子载体支架42的侧壁的一部分。实质上,所述盖侧壁50从主盖表面S朝向所述子载体支架41垂直突出。

[0078] 如图6中详细示出,径向力作用于所述子载体支架41与支架盖42'之间。因此,弹簧器件57向所述支架盖42'的内侧壁与所述子载体支架41的侧壁之间插入,通过提高向所述子载体支架41和支架盖42'的热传递的力来对支架盖42'的多个外侧壁施压或者与内部空间的壁面接触。所述弹簧器件57可以形成为腿弹簧。

[0079] 分别如图4A及图4B的立体图及侧视图所示,气体流动引导件G在所述支架盖42的盖侧壁50与子载体托盘的侧壁45之间倾斜形成,从而,优选地,沿着圆筒形空间11的内侧壁形成从各个子载体托盘4的下部边缘位置至位于子载体托盘4的相反侧上的其他周边位置的子载体支架的上部位置的流路。所述子载体托盘4的侧壁45沿着与支架盖42的侧壁50一同形成气体流路C的圆周方向而具有倾斜结构。所述气体流路C的延伸部从各个子载体托盘4的下部边缘接收气体,将气体引导至各个子载体托盘4的上部其他周边位置,使得气体沿着容器1的内侧壁流动并被加热。

[0080] 所述子载体支架41的下侧具有用于被设置在下部的子载体托盘4的支架盖42的表面53支撑的支撑结构52。所述支撑结构52被设置成使得气体流动在支架盖42的上侧的任何位置中从第二托盘口47朝向形成有沿着容器1的侧壁的气体流路C的入口开口的边缘部。图5中示出包括从最下部子载体托盘4的侧壁的中心部M至对应于气体流路C的下部开口的边缘部形成气体流路C的凹陷结构55和高架结构56的容器1的下部平面。下部的高架结构56为了保障与容器1的圆筒形空间11的径向平行的稳定的方向性而对最下部子载体托盘4进行支撑。

[0081] 并且,在最上部子载体托盘4的容器盖13与支架盖42之间设置加压结构,当容器被封闭时,力永久适用于多个子载体托盘4堆,从而可以在容器1内稳定地设置多个子载体托盘。

[0082] 附图标记的说明

[0083] 1:容器

[0084] 11:圆筒形空间

[0085] 12:收容部

[0086] 13:容器盖

[0087] 15:收容部的下部

[0088] 2:第一气体口

[0089] 3:第二气体口

[0090] 4:多个子载体托盘

[0091] 41:子载体支架

[0092] 42:支架盖

[0093] 42':支架盖

[0094] 43:下部

[0095] 44:多个销

[0096] 45:子载体托盘的侧壁

[0097] 46:第一托盘口

[0098] 47:第二托盘口

[0099] 48:隔开结构

[0100] 49:开口

[0101] 50:盖侧壁

[0102] 51:加压结构

[0103] 52:支撑结构

[0104] 53:表面

[0105] 55:凹陷结构

[0106] 56:高架结构

[0107] 57:弹簧器件

[0108] 5:加热器件

[0109] M:前体物质

[0110] C:通路

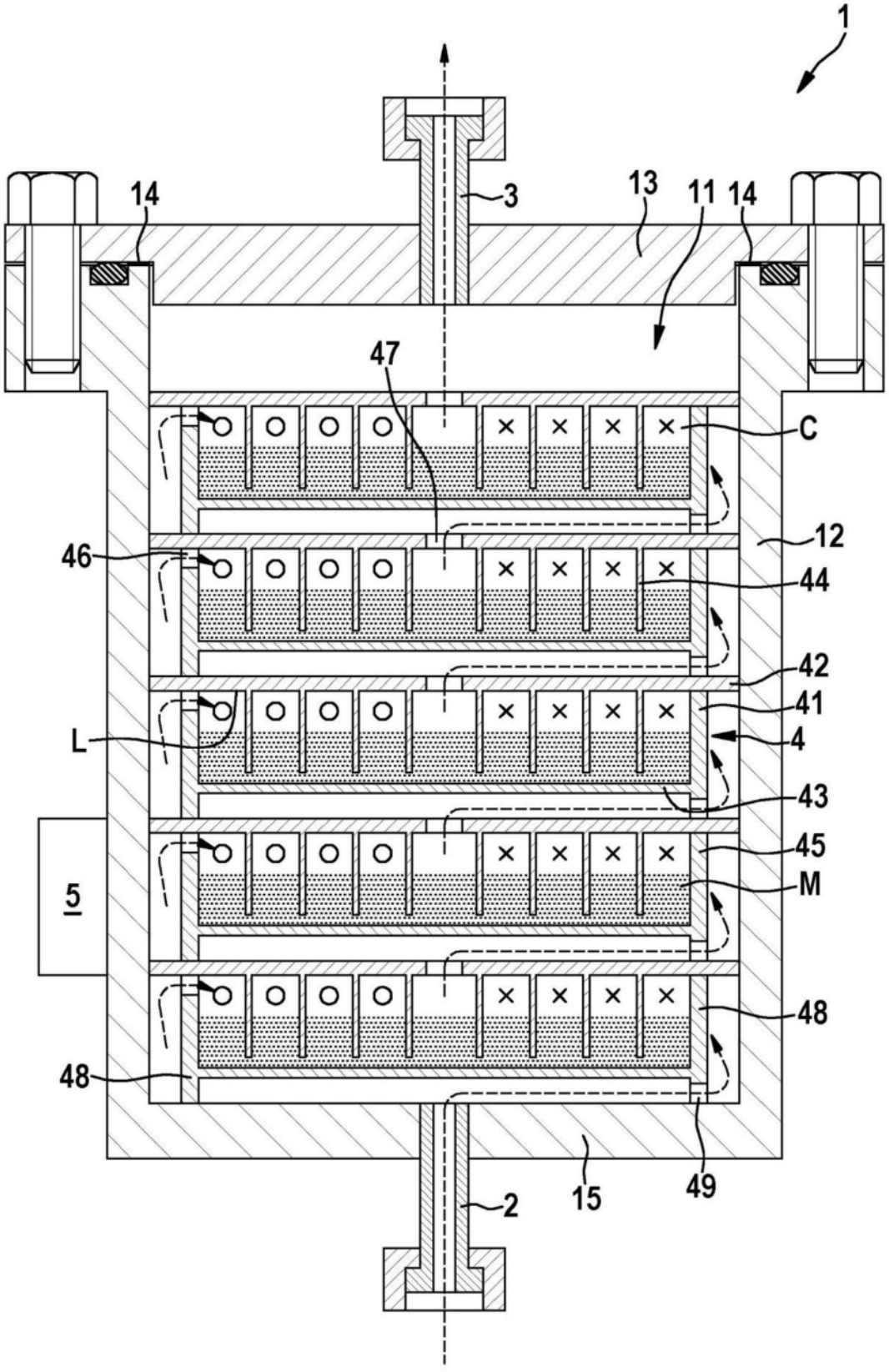


图1

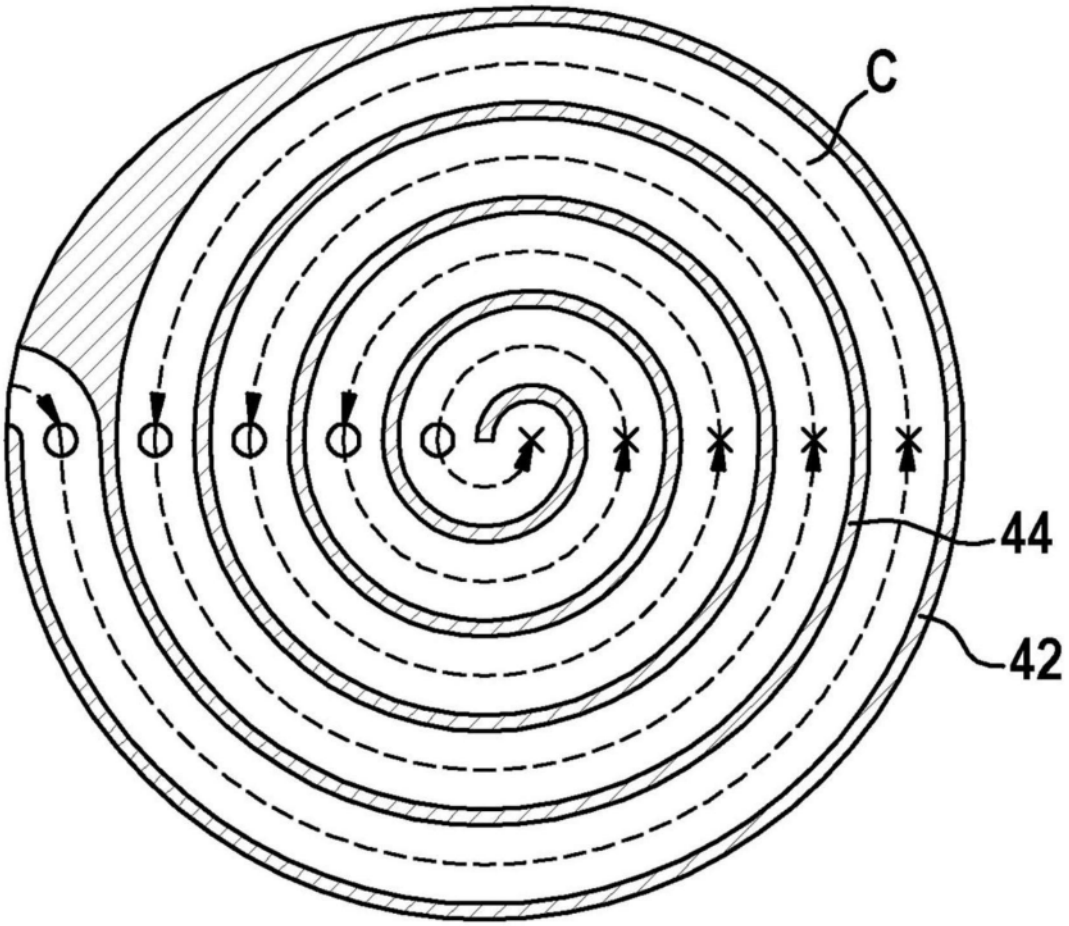


图2a

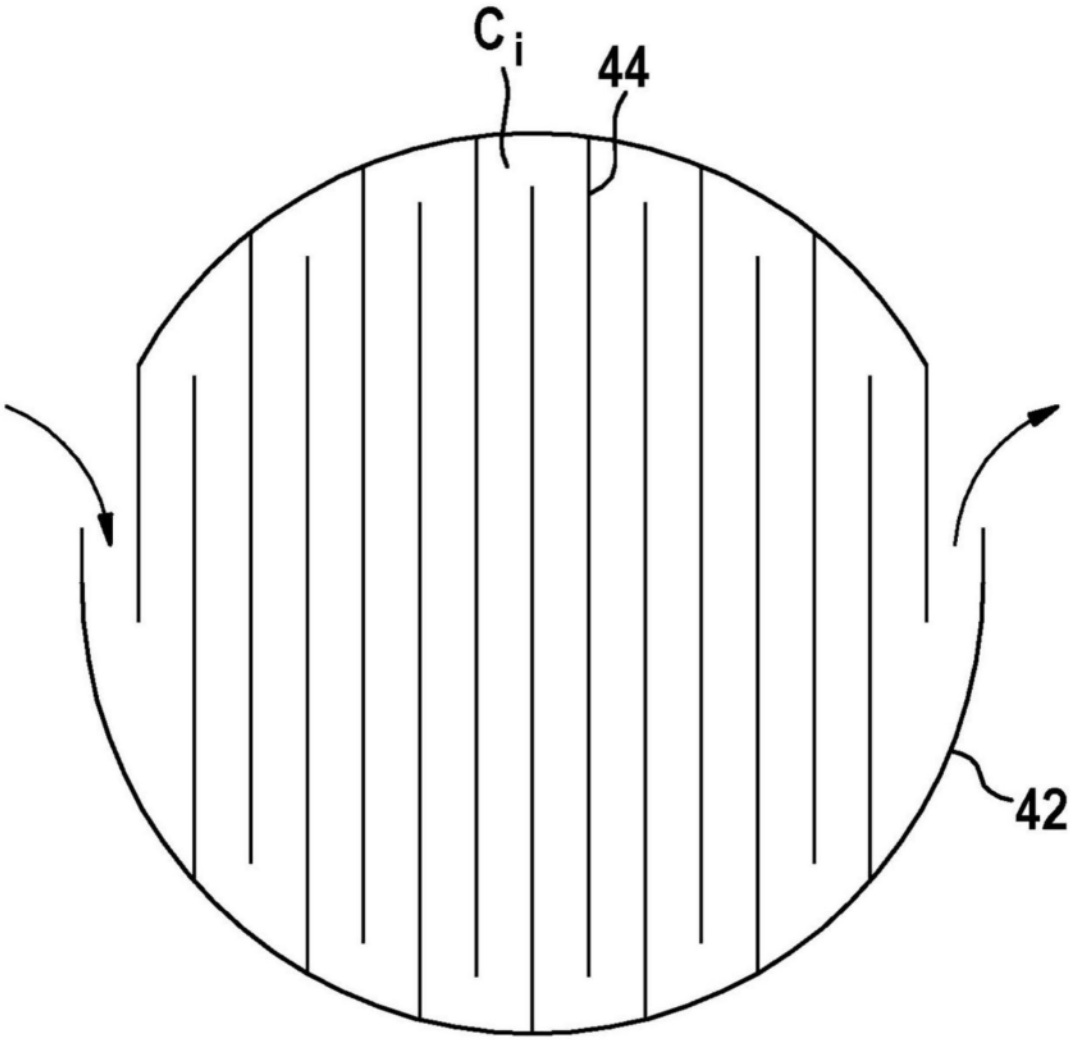


图2b

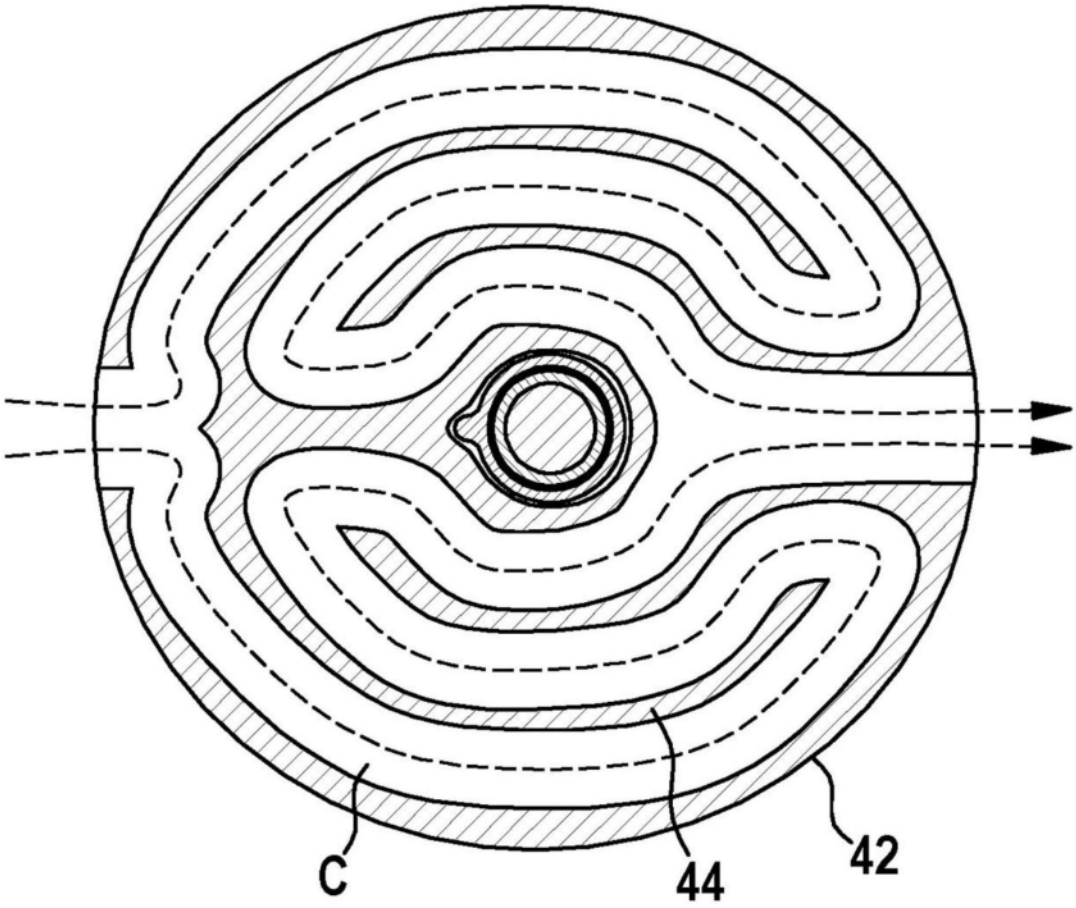


图2c

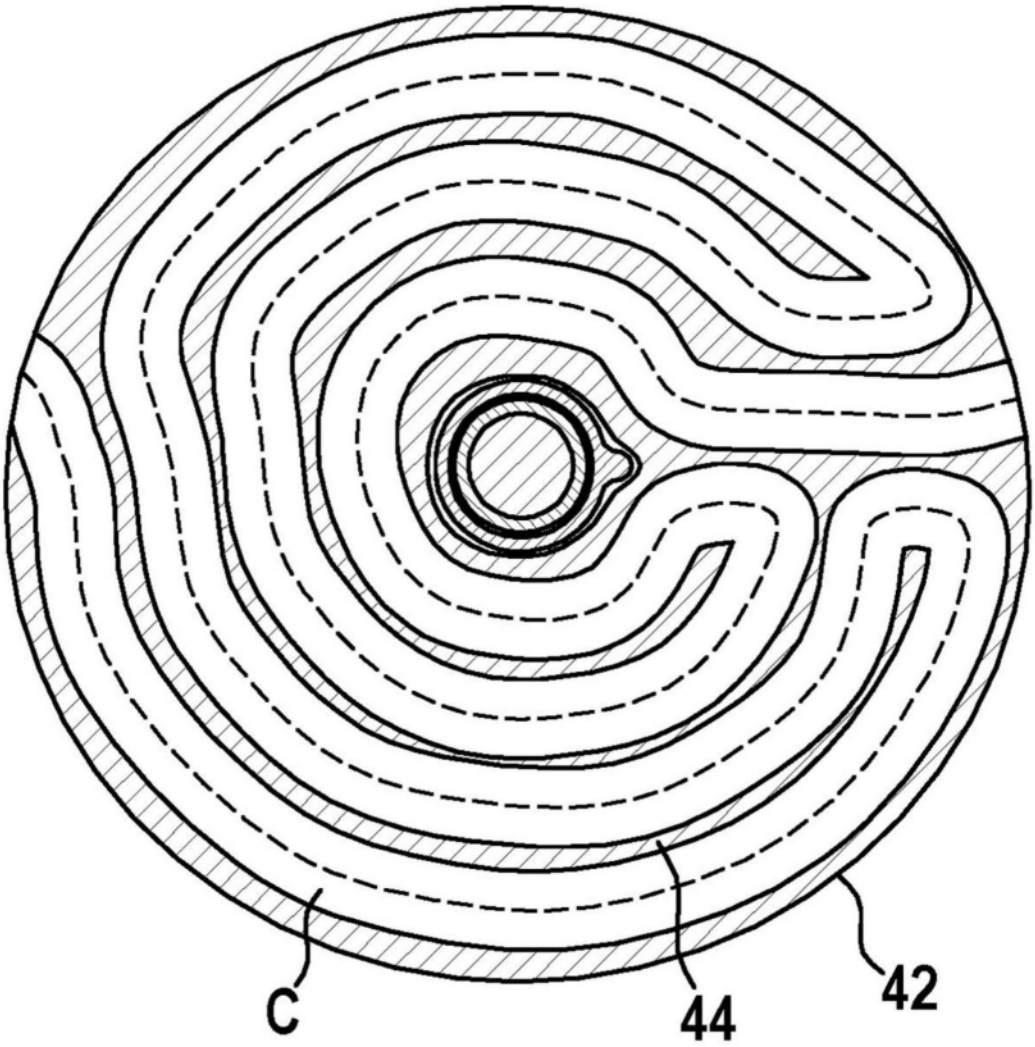


图2d

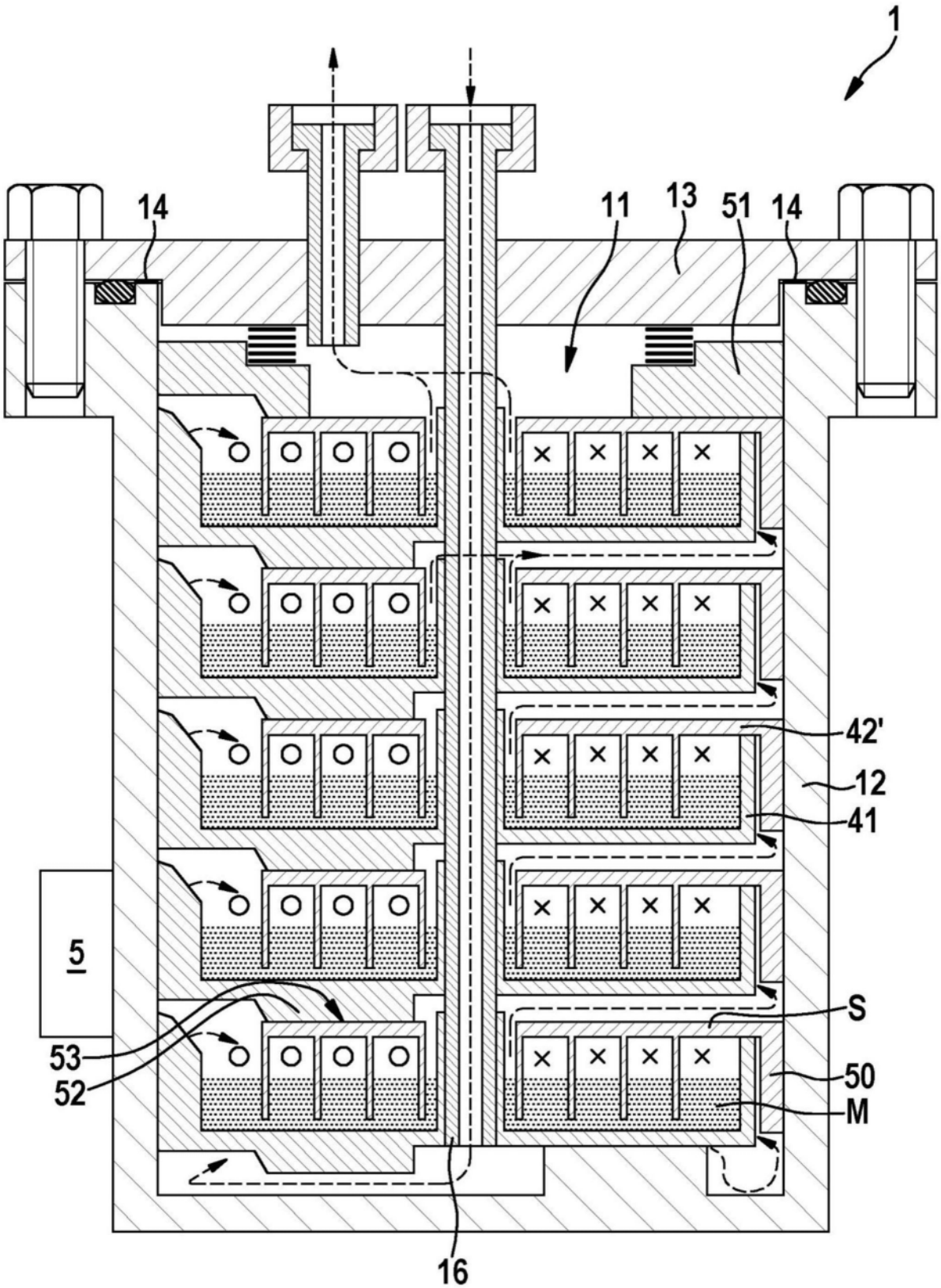


图3

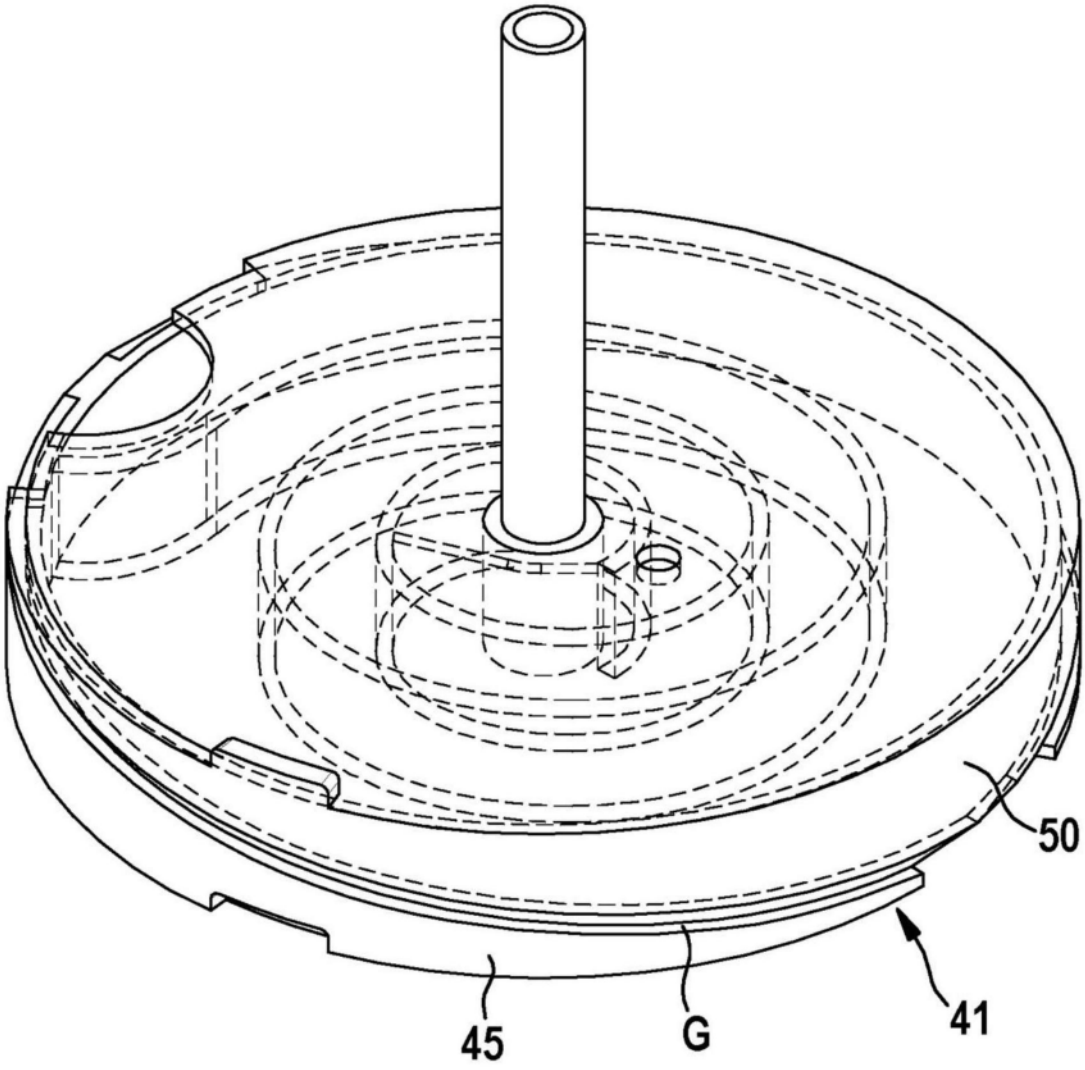


图4a

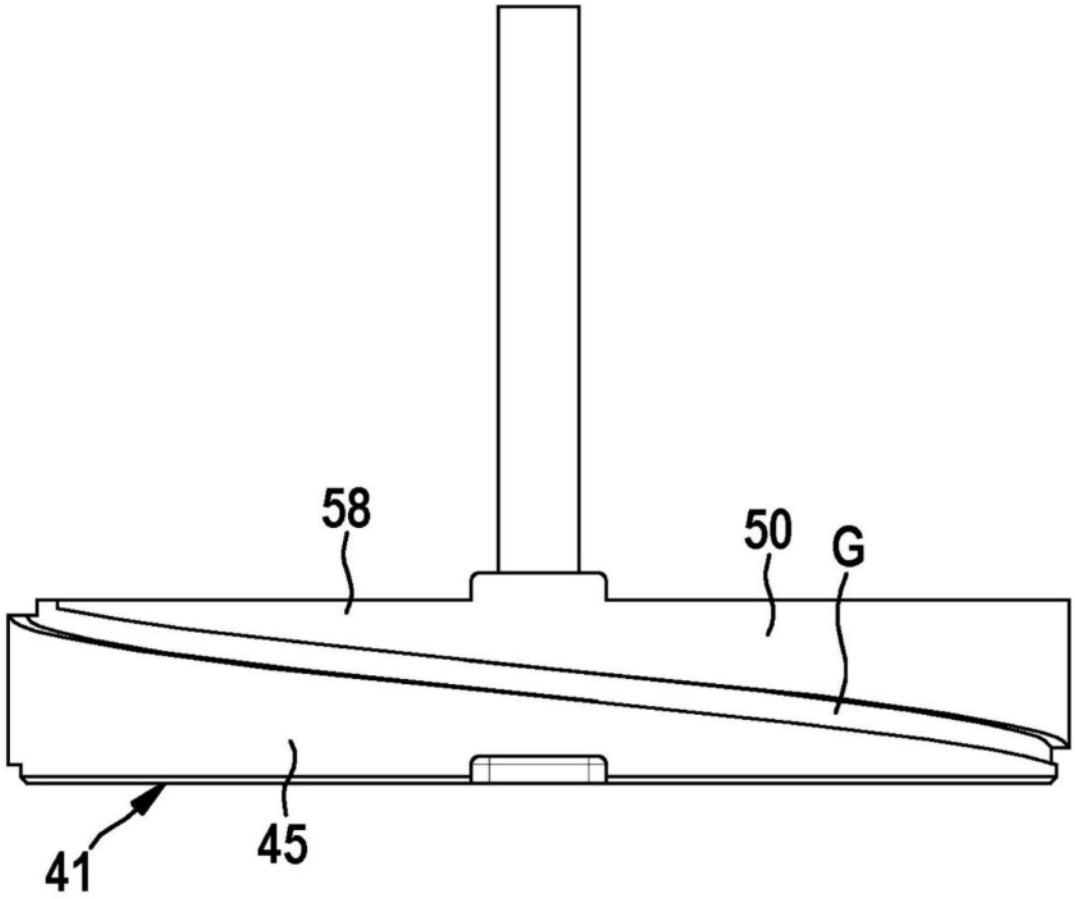


图4b

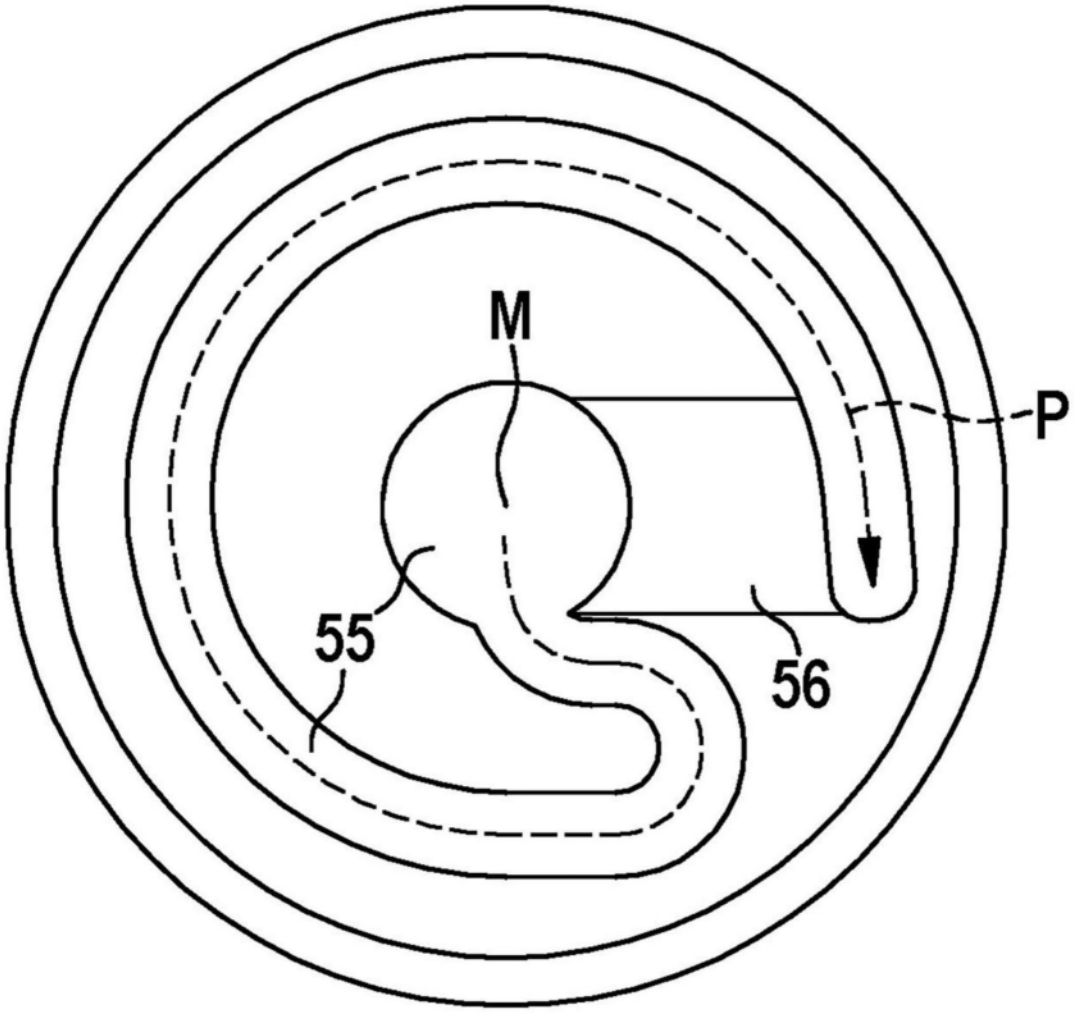


图5

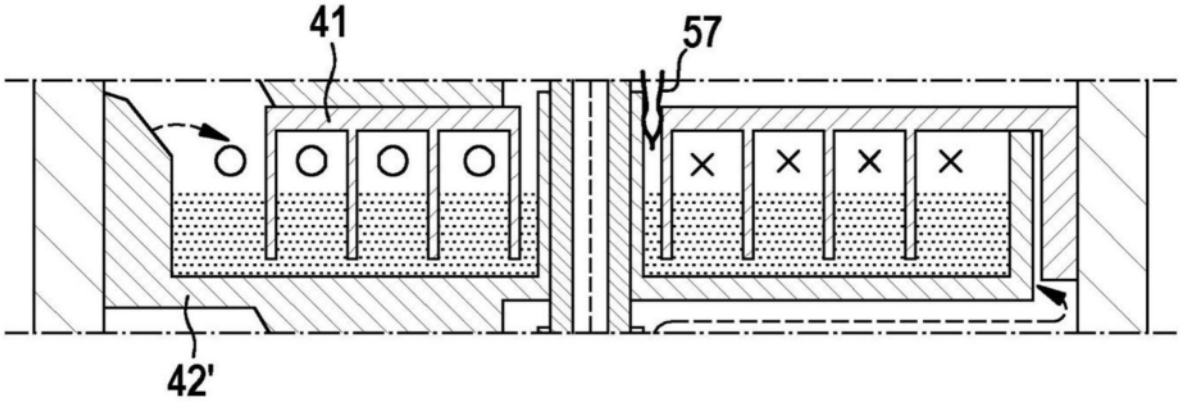


图6