



(21) 申请号 201680087047.3

(22) 申请日 2016.12.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109416368 A

(43) 申请公布日 2019.03.01

(30) 优先权数据
10-2016-0077381 2016.06.21 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2016/014590 2016.12.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/222127 KO 2017.12.28

(73) 专利权人 蔚山科学技术院
地址 韩国蔚山广域市
专利权人 科莱诺密思有限公司

(72) 发明人 赵允卿 金兑炯 李圭祥 朴熙哲

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

专利代理师 李薇 王漪

(51) Int.Cl.
G01N 35/08 (2006.01)
B01L 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101517413 A, 2009.08.26
CN 103537329 A, 2014.01.29
CN 103566984 A, 2014.02.12
US 2005048597 A1, 2005.03.03
US 2010050751 A1, 2010.03.04
US 2015314290 A1, 2015.11.05
US 2003152491 A1, 2003.08.14
CN 101517413 A, 2009.08.26
CN 103543104 A, 2014.01.29

审查员 李颢

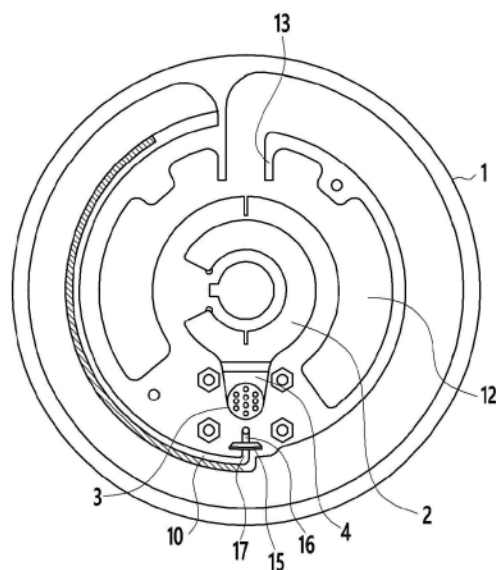
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

微流体装置

(57) 摘要

本发明可以提供一种微流体装置,该微流体装置包括:可旋转主体;第一腔室,其在主体的内壁的方向上定位;第二腔室,其远离所述第一腔室在所述主体的外壁的方向上定位;以及防回流单元,且其中,流体从第一腔室转移到第二腔室,并且其中,防回流单元防止流体从第二腔室回流到第一腔室。



1. 一种微流体装置,包括:
可旋转主体;
第一腔室,所述第一腔室在所述主体的内壁的方向上定位;
第二腔室,所述第二腔室远离所述第一腔室在所述主体的外壁的方向上定位;和
防回流单元,并且
其中,流体从所述第一腔室转移到所述第二腔室,
其中,所述防回流单元防止所述流体从所述第二腔室回流到所述第一腔室,
其中,所述防回流单元包括:被定位在所述第一腔室和所述第二腔室之间并阻挡外部空气的第四腔室,使得当所述流体从所述第一腔室转移到所述第二腔室时,整个所述第四腔室没有被所述流体填充;
被定位在所述第一腔室和所述第四腔室之间的第三微流动通道;和
被定位在所述第四腔室和所述第二腔室之间的第四微流动通道。
2. 根据权利要求1所述的微流体装置,其中:
所述第四腔室在垂直于在所述第三微流动通道和所述第四微流动通道中的流体流动方向的方向上是柱的形式。
3. 根据权利要求2所述的微流体装置,其中:
呈所述柱的形式的所述第四腔室具有大于0毫米且等于或小于10毫米的厚度。
4. 根据权利要求1所述的微流体装置,其中:
所述第二腔室包括被连接到外部空气的气孔。
5. 根据权利要求1所述的微流体装置,其中:
所述第三微流动通道的直径等于或大于0.01毫米且等于或小于100毫米。
6. 根据权利要求1所述的微流体装置,其中:
所述第四微流动通道的直径等于或大于0.01毫米且等于或小于100毫米。
7. 根据权利要求1所述的微流体装置,其中:
所述流体包括血液、尿液、唾液、或其组合。
8. 根据权利要求1所述的微流体装置,其中:
所述第二腔室包括能够吸收在所述第一腔室中过滤后的流体的吸湿剂。
9. 根据权利要求8所述的微流体装置,其中:
所述第二腔室具有带有朝向所述主体的中心突出的至少一个端部部分的形状,并且在所述第二腔室的所述端部部分中包括所述吸湿剂,使得在与离心力相反的方向上吸湿是可能的。
10. 根据权利要求1或9所述的微流体装置,进一步包括:
第二微流动通道,所述第二微流动通道被定位在所述第四微流动通道和所述第二腔室之间并连接所述第四微流动通道和所述第二腔室,
其中,所述第二微流动通道具有其中所述流体从所述第四微流动通道流入所述第二微流动通道的方向和所述流体从所述第二微流动通道流出到所述第二腔室的方向相对于所述流体的流动方向不同的形状,并且
其中,对所述流体不具有渗透性的壁被定位在所述第二微流动通道和所述第二腔室之间。

11. 根据权利要求10所述的微流体装置, 其中:

在所述第二微流动通道中, 由所述流体从所述第四微流动通道流入所述第二微流动通道的方向和所述流体从所述第二微流动通道流出到所述第二腔室的方向形成的角度等于或大于 30° 。

12. 根据权利要求11所述的微流体装置, 进一步包括:

第三腔室, 所述第三腔室远离所述第二腔室在所述主体的中心的方向上定位并被连接到所述第二腔室。

13. 根据权利要求12所述的微流体装置, 其中:

所述第三腔室还包括沿所述第三腔室的内部的方向突出的结构, 在一个端部部分处, 所述第三腔室和所述第二腔室连接到所述结构。

14. 根据权利要求9所述的微流体装置, 其中:

所述吸湿剂为粉末的形式。

15. 根据权利要求14所述的微流体装置, 其中:

所述吸湿剂被固定到载体。

16. 根据权利要求15所述的微流体装置, 其中:

在所述第二腔室中, 被固定到所述载体的所述吸湿剂被堆叠。

17. 根据权利要求16所述的微流体装置, 其中:

所述载体包括聚乙烯、聚酯、尼龙或其组合。

18. 根据权利要求9所述的微流体装置, 其中:

所述吸湿剂包括天然纤维、丙烯腈、硅胶、氯化钙、丙烯酰胺或其组合。

19. 根据权利要求9所述的微流体装置, 其中:

所述主体是能够相对于中心旋转的圆柱形结构。

20. 根据权利要求10所述的微流体装置, 其中:

所述第二微流动通道的长度等于或大于10毫米且等于或小于50毫米。

21. 根据权利要求10所述的微流体装置, 其中:

所述壁的长度等于或大于0.5毫米且等于或小于50毫米。

22. 根据权利要求10所述的微流体装置, 其中:

所述第二微流动通道的直径等于或大于0.01毫米且等于或小于100毫米。

微流体装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微流体装置,更具体地,涉及一种包括用于防止过滤后的微流体回流的结构的微流体装置。

背景技术

[0002] 循环肿瘤细胞 (CTC) 从癌症患者的原发癌中分离出来,并在血管中循环,在任何时候产生新的血管,并导致癌症转移。这是癌症转移的关键因素,并且在癌症转移治疗研究领域引起了广泛关注。该研究领域的主要目标是隔离CTC,并从中识别基因信息。这是为了预测CTC可能引起的转移,并据此做出定制诊断。

[0003] 然而,血液中的CTC浓度很低,很难进行分离。只有几个CTC存在于1毫升的血液中,且相比于具有超过10亿的血细胞的其它血细胞相比,浓度是极低的。因此,为了获得大量的CTC以用于诊断,需要若干毫升的大量血液,并且有必要开发一种从许多血细胞中选择性分离CTC的技术。为此目的,许多研究正在进行中。

[0004] 选择性分离CTC的代表性研究领域是基于尺寸的CTC分离。一般来说,CTC的直径比其它血细胞大。利用这些特征,可以通过血液过滤从许多血细胞选择性分离CTC。然而,如上所述,分离大量CTC用于诊断需要几毫升血液过滤,这需要大体积的流体装置。

[0005] 在微流体装置上,存在对处理几毫升血液的限制,且即使微流体装置被设计成大体积,已经过滤的血液也会回流并污染过滤膜。这会导致不准确的结果。因此,为了处理大量的血液,有必要确保一种有效防止回流和存储过滤后的废弃血液的技术。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明致力于提供一种微流体装置,该微流体装置通过包括具有特定结构的过滤防止单元,而在该装置中具有防止过滤后的微流体回流并因此防止污染的优点。

[0008] 技术方案

[0009] 本发明的示例性实施例提供了一种微流体装置,该微流体装置包括:可旋转主体;第一腔室,其在所述主体的内壁的方向上定位;第二腔室,其远离所述第一腔室在所述主体的外壁的方向上定位;以及防回流单元,且其中,流体从第一腔室转移到第二腔室,并且其中,防回流单元防止流体从第二腔室回流到第一腔室。

[0010] 防回流单元可包括被定位于第二腔室中并能够吸收过滤后的流体的吸湿剂。

[0011] 第二腔室可以具有带有朝向主体的中心突出的至少一个端部部分的形状,并且在第二腔室的端部部分中包括吸湿剂,使得在与离心力相反的方向上吸湿是可能的。

[0012] 吸湿剂可以是粉末的形式。

[0013] 吸湿剂可以被固定到载体。

[0014] 在第二腔室中,被固定到载体的吸湿剂可以被堆叠。

[0015] 载体可包括聚乙烯、聚酯、尼龙或其组合。

- [0016] 吸湿剂可包括天然纤维、丙烯腈、硅胶、氯化钙、丙烯酰胺或其组合。
- [0017] 主体可以是相对于中心可旋转的圆柱形结构。
- [0018] 第二腔室可以包括连接到外部空气的气孔。
- [0019] 流体可包括血液、尿液、唾液或其组合。
- [0020] 防回流单元可以包括顺序地被定位在第一腔室和第二腔室之间的第一微流动通道和第二微流动通道,其中,第二微流动通道具有其中流体从所述第一微流动通道流入第二微流动通道的方向和流体从第二微流动通道流出到第二腔室的方向相对于流体的流动方向不同的形状,并且其中,对流体不具有渗透性的壁被定位在第二微流动通道和第二腔室之间。
- [0021] 在第二微流动通道中,由流体从第一微流动通道流入第二微流动通道的方向和流体从第二微流动通道流出到第二腔室的方向形成的角度可以大于 0° 且小于或等于 180° 。
- [0022] 第二微流动通道的长度可以等于或大于10毫米且等于或小于50毫米。
- [0023] 壁的长度可以等于或大于0.5毫米且等于或小于50毫米。
- [0024] 第二微流动通道的直径可以等于或大于0.01毫米并且等于或小于100毫米。
- [0025] 微流体装置还可以包括第三腔室,该第三腔室远离第二腔室在主体的中心的方向上定位并被连接到第二腔室。
- [0026] 第三腔室还可以包括沿第三腔室的内部的方向突出的结构,在一个端部部分处,第三腔室和第二腔室连接到该结构。
- [0027] 流体可包括血液、尿液、唾液或其组合。
- [0028] 防回流单元可以包括:第四腔室,该第四腔室被定位在第一腔室和第二腔室之间并且阻挡外部空气;第三微流动通道,其被位在第一腔室和第四腔室之间;以及第四微流动通道,其被定位在第四腔室和第二腔室之间。
- [0029] 第四腔室可以是在垂直于第三微流动通道和第四微流动通道中的流体流动方向的方向上的柱的形式。
- [0030] 呈柱的形式的第四腔室可以具有大于0毫米且等于或小于10毫米的厚度。
- [0031] 第二腔室可以包括连接到外部空气的气孔。
- [0032] 第三微流动通道的直径可以等于或大于0.01毫米并且等于或小于100毫米。
- [0033] 第四微流动通道的直径可以等于或大于0.01毫米且等于或小于100毫米。
- [0034] 流体可包括血液、尿液、唾液或其组合。
- [0035] 此外,第二腔室可以包括能够吸收在第一腔室中过滤后的流体的吸湿剂。
- [0036] 第二腔室可以具有带有朝向主体的中心突出的至少一个端部部分的形状,并且在第二腔室的端部部分中包括吸湿剂,使得在与离心力相反的方向上吸湿是可能的。
- [0037] 微流体装置还可以包括被定位在第四微流动通道和第二腔室之间并连接第四微流动通道和第二腔室的第二微流动通道,其中,第二微流动通道具有其中流体从第四微流动通道流入第二微流动通道的方向和流体从第二微流动通道流出到第二腔室的方向相对于流体的流动方向不同的形状,并且其中,对流体不具有渗透性的壁被定位在第二微流动通道和第二腔室之间。
- [0038] 在第二微流动通道中,由流体从第四微流动通道流入第二微流动通道的方向和流体从第二微流动通道流出到第二腔室的方向形成的角度可以等于或大于 30° 。

[0039] 微流体装置还可以包括第三腔室,该第三腔室远离第二腔室沿主体的中心的方向定位并被连接到第二腔室。

[0040] 第三腔室可以包括沿第三腔室的内部的方向突出的结构,在一个端部部分处,第三腔室和第二腔室连接到该结构。

[0041] 根据本发明的实施例,通过包括特定结构的防回流单元,可以提供能够在装置中防止过滤后的微流体回流并因此防止污染的微流体装置。

附图说明

[0042] 图1是不包括防回流单元的微流体装置的横截面图和纵向横截面图。

[0043] 图2是根据本发明的实施例的包括防回流单元的微流体装置的横截面图。

[0044] 图3是图示根据本发明的第一实施例的包括防回流单元的微流体装置中的流体的示例性行为的示意图。

[0045] 图4是根据本发明的第二实施例的包括防回流单元的微流体装置的横截面图。

[0046] 图5是图示根据本发明的第二实施例的包括防回流单元的微流体装置中的流体的示例性行为的示意图。

[0047] 图6是根据本发明的第三实施例的包括防回流单元的微流体装置的横截面图。

[0048] 图7是根据本发明的第三实施例的包括防回流单元的微流体装置的纵向横截面图。

[0049] 图8是在通过根据本发明的第三实施例的包括防回流单元的微流体装置的流体过滤过程期间的照片以及流体的行为的示意图。

[0050] 图9是在通过根据本发明的第三实施例的包括防回流单元的微流体装置的流体过滤后的照片以及示出停止的流体的状态的示意图。

[0051] 图10是其中组合了第三实施例和第一实施例的防回流单元的微流体装置的横截面图。

[0052] 图11是其中组合了第三实施例和第二实施例的防回流单元的微流体装置的横截面图。

具体实施方式

[0053] 在下文中,将详细描述本发明的实施例。然而,应当理解,这是作为示例提供的,本发明并不因此受到限制,且本发明仅由所要求保护的权利要求的范围限定。

[0054] 如上所述,在隔离血液中浓度非常低的细胞(例如,循环肿瘤细胞(CTC))时,为了分离诊断所必需的足够量的细胞,需要若干毫升血液过滤,这需要具有大体积的流体装置。

[0055] 然而,在常规的微流体装置上,存在对处理几毫升血液的限制,且即使其被设计成大体积,已经过滤后的血液也会回流并污染过滤膜。这会导致不准确的结果。

[0056] 本发明提供了一种微流体装置,该微流体装置能够通过微流体装置上包括防回流单元来防止过滤后的微流体的回流,并且因此防止对过滤膜的污染。

[0057] 图1的(a)是不包括防回流单元的微流体装置的横截面图。图1的(b)是图1的(a)的微流体装置的在点A和点B之间的纵向横截面图。

[0058] 本发明的实施例提供了一种微流体装置,该微流体装置包括:可旋转主体1;第一

腔室2,其位于主体1的内壁方向上;第二腔室6,其远离第一腔室2在主体1的外壁的方向上定位;和防回流单元,其中流体从第一腔室2转移到第二腔室6,并且防回流单元防止流体从第二腔室6回流到第一腔室1中。

[0059] 在微流体装置中,流体可以被注入到第一腔室2中,并且微流体装置还可以包括用于将流体注入到第一腔室2中的注入端口14。微流体装置可以包括过滤腔室4,过滤腔室4包括过滤膜3,以用于在第一腔室2和第二腔室6之间过滤流体,例如血液。这里,微流体装置可以进一步包括第五微流动通道5,血液可以通过该第五微流动通道5在过滤腔室4和第一腔室2之间移动。

[0060] 不包括防回流单元的微流体装置的更具体的配置可以参考韩国专利申请第10-2014-0052538号,而在本说明书中详细地描述了防回流单元。

[0061] 第一实施例

[0062] 第一实施例的防回流单元可以包括吸湿剂8,吸湿剂8位于第二腔室6中并能够吸收过滤后的流体。图2是包括防回流单元的微流体装置的横截面图,该防回流单元包括吸湿剂。

[0063] 微流体装置可以是相对于装置的中心的可旋转结构。此外,该结构的形状可以具有各种形状,例如圆柱形形状、方柱形状等。更优选地,该结构的形状可以是圆柱形的。

[0064] 注射到第一腔室2中的流体通过在微流体装置旋转期间产生的离心力而被转移到第二腔室6,该微流体装置是相对于中心可旋转的结构。转移的流体进入第二腔室6中,且同时被第二腔室6中的吸湿剂8吸收。

[0065] 图3示出了吸湿剂8对转移的流体的示例性吸收模式。如图3的(a)中所示,在流体被转移到第二腔室6之前,微流体装置被保持,并且当流体9通过装置的旋转而被转移到第二腔室6时,如图3的(b)、图3的(c)、和图3的(d)中所示,流体9的吸收量随着吸收区域逐渐变宽而增加。

[0066] 吸湿剂8中的流体9的流动仅被限制为通过毛细力扩散到吸湿剂8中。因此,即使在微流体装置倾斜的状态下,也可以防止回流到第一腔室2。

[0067] 这里,第二腔室6具有其中至少一个端部部分朝向主体的中心突出的形状,并且吸湿剂8也被包括在第二腔室6的该端部部分中,并且因此,可以在与离心力相反的方向上进行吸湿。

[0068] 因此,如图3的(c)和图3的(d)中所示,流体9在吸湿剂8中的移动也可以在与离心力作用相反的方向上起作用。因此,即使在比流体进入第二腔室6的位置更靠近微流体装置的中心的位置处,也可以对流体9进行吸湿。因此,在较宽的区域中进行吸收是可能的,且因此可以有效地利用装置中的空间,并且可以容纳的过滤后的流体的量可以增加。

[0069] 第二腔室6中的吸湿剂8可以是粉末的形式。通过使用粉末形式的吸湿剂8,增加了与过滤后的流体接触的表面积,从而使吸湿效率最大化。

[0070] 更具体地,粉末形式的吸湿剂8可以被固定到载体。载体的形状可以以各种形式调节,只要其适于插入第二腔室6中,并且例如可以是板的形状。与以粉末本身的形式使用的情况相比,通过使用被固定到载体的吸湿剂8,可以促进在腔室中进行运输和应用。

[0071] 更具体地,载体可以能够被切割成特定形状。因此,第二腔室6中的吸湿剂8被固定到载体,并且可以被堆叠成多层并被插入到腔室中。因此,吸湿剂8可以密集地插入第二腔

室6中,从而最大化吸湿量并提高微流体装置的流体通过量。

[0072] 载体可包括聚乙烯、聚酯、尼龙或其组合。这种材料的载体易于固定吸湿剂8。然而,本发明不限于此,并且可以使用其它材料,只要吸湿剂8可以容易地被固定即可。

[0073] 吸湿剂8可包括天然纤维、丙烯腈、硅胶、氯化钙、丙烯酰胺、或其组合。由这种材料制成的吸湿剂8对液体具有极好的吸收能力,并且可以能够每 1cm^3 的体积吸收0.5毫升的液体。然而,本发明不限于此,并且可以使用具有优异吸湿能力的其它材料。

[0074] 第二腔室6可包括连接到外部空气的气孔,尽管图中未示出。因此,在吸湿剂8中液体的移动力被给定为使得可以进一步促进吸湿剂8的吸收。

[0075] 通过微流体装置进行处理的流体9可包括血液、尿液、唾液、或其组合。

[0076] 第二实施例

[0077] 图4是根据第二实施例的包括防回流单元的微流体装置的横截面图。

[0078] 第二实施例的防回流单元包括依次被定位在第一腔室2和第二腔室6之间的第一微流动通道7和第二微流动通道10。第二微流动通道10具有其中流体从第一微流动通道7流入第二微流动通道10的方向和流体从第二微流动通道10流出到第二腔室6的方向相对于流体的流动方向不同的形状。对流体不具有渗透性的壁11可以被定位在第二微流动通道10和第二腔室6之间。

[0079] 微流体装置可以是相对于装置的中心的可旋转结构。此外,该结构的形状可以具有各种形状,例如圆柱形形状、方柱形状等。更优选地,该结构的形状可以是圆柱形的。

[0080] 通过在微流体装置的旋转期间产生的离心力,注入到第一腔室2中的流体通过第一微流动通道7和第二微流动通道10被转移到第二腔室6,该微流体装置是相对于中心可旋转的结构。

[0081] 第二腔室6可包括连接到外部空气的气孔,尽管图中未示出。因此,给出了流体从第一腔室2到第二腔室6的移动力,并且流体可以被平稳地输送。

[0082] 当流体从第一腔室2转移到第二腔室6时,流体穿过第二微流动通道10,第二微流动通道10具有其中流体从第一微流动通道7流入第二微流动通道10的方向和流体从第二微流动通道10流出到第二腔室6的方向相对于流体的流动方向不同的形状。

[0083] 具有与第二微流动通道10相同的形状并且不可渗透流体的壁11可以被定位在第二微流动通道10和第二腔室6之间。在流体通过第二微流动通道10和壁11的形状从微流体装置中的第一腔室2转移到第二腔室6之后,即使装置由于意外情况而倾斜,过滤后的流体也被防止在从第二腔室6到第一腔室2的方向上回流流动。

[0084] 图5是示出根据本发明第二实施例的包括防回流单元的微流体装置中的流体9的示例性行为的示意图。

[0085] 当流体9被注入到第一腔室2中且然后微流体装置旋转时,流体9通过第一微流动通道7和第二微流动通道10被转移到第二腔室6。第二微流动通道10可以具有其中流体9从第一微流动通道7流入第二微流动通道10的方向和流体9从第二微流动通道10流出到第二腔室6的方向相对于流体9的流动方向不同的形状。为了充分获得防回流效果,两个方向之间的差异越大越好。具体地,由流体9从第一微流动通道7流入第二微流动通道10的方向和流体9从第二微流动通道10流出到第二腔室6的方向形成的角度可以大于 0° 且小于或等于 180° 。更具体地,角度可以等于或大于 30° 并且等于或小于 180° ;等于或大于 30° 且等于或小

于 150° ；或等于或大于 90° 且等于或小于 180° 。图5示出了由两个方向形成的角度大约为 180° 的情况。

[0086] 流体经由第二微流动通道10通过第二微流动通道10的出口被转移到第二腔室6。当流体9由于微流体装置的旋转而从第一腔室2移动到第二腔室6时，如图5的(a)、图5的(b)、图5的(c)、和图5的(d)所示，流体9被连续转移，并且最终转移和过滤可以被完成成为如图5的(e)所示。在转移完成之后，当操作微流体装置进行其它操作时，由于意外情况，装置可能会倾斜。在这种情况下，由于壁11对被定位在第二微流动通道10和第二腔室6之间的流体9不具有渗透性，流体9从第二腔室6到第二微流动通道10的流动可能被完全阻断。因此，可以防止流体沿第一腔室2的方向回流。

[0087] 此外，在转移和过滤的流体的体积较大的情况下，由于在完成转移之后当微流体装置倾斜时，第二腔室6中的流体的弯月面位置较高，溶液可以通过第二微流动通道10的出口注入。这个问题也可以通过被定位在第一微流动通道7和第二腔室6之间的壁11来解决。具体地，当装置倾斜时，只有少量流体9从第二腔室6转移到第一微流动通道7，从而降低弯月面的位置并防止回流。

[0088] 第二微流动通道10可以等于或大于10毫米并且等于或小于50毫米。壁11的长度可以等于或大于0.5毫米并且等于或小于50毫米。然而，本发明不限于此，并且第二微流动通道10和壁11的长度可以被适当地调节。

[0089] 并且壁11的长度可以等于或大于0.5毫米并且等于或小于50毫米。可以有效地防止在该范围内转移和过滤的流体9的回流。然而，这可以根据微流体装置的尺寸适当调节。

[0090] 第二微流动通道10的直径可以等于或大于0.01毫米并且等于或小于100毫米。当第二微流动通道10的直径太小时，流动阻力变大，并且因此需要很大的压力来诱导流体流动，这可能导致流体流动的不稳定性并且导致过滤效率降低的问题。

[0091] 在第二实施例中，如图4和图5中所示，微流体装置还可以包括第三腔室12，该第三腔室12远离第二腔室6沿主体1的中心的中心的方向定位并被连接到第二腔室6。

[0092] 通过提供被定位于主体1的中心内的第三腔室12而不是第三腔室6，当微流体装置倾斜时，流体9可以被转移到第三腔室12并被储存在其中。因此，微流体装置的流体通过量可以增加。

[0093] 第三腔室12还可以包括沿第三腔室12的内部的方向突出的结构13，在一个端部部分处第三腔室12和第二腔室6连接到该结构13。通过提供在第三腔室12的内部方向上突出的结构13，当微流体装置倾斜或重新旋转时，可以防止转移的流体9再次被转移到第二腔室6。因此，可以进一步提高微流体装置的防回流效果，并且可以进一步提高流体通过量。

[0094] 通过微流体装置进行处理的流体可以包括血液、尿液、唾液、或其组合。

[0095] 第三实施例

[0096] 第三实施例的防回流单元可以包括：第四腔室15，其被定位在第一腔室2和第二腔室6之间，并且阻挡外部空气；第三微流动通道16，其被定位在第一腔室2和第四腔室15之间；和第四微流动通道17，其被定位在第四腔室15和第二腔室6之间。

[0097] 图6是根据第三实施例的包括防回流单元的微流体装置的横截面图。图7是在点A和点B之间根据图6的第三实施例的包括防回流单元的微流体装置的纵向横截面图。

[0098] 微流体装置可以是相对于装置的中心的可旋转结构。此外，该结构的形状可以具

有各种形状,例如圆柱形形状、方柱形状等。更优选地,该结构的形状可以是圆柱形的。

[0099] 如图6和图7中所示,在根据第三实施例的微流体装置中,当装置通过旋转中心进行旋转时,产生离心力,从而将流体从第一腔室2转移到第二腔室6。

[0100] 第四腔室15可以是在垂直于第三微流动通道16和第四微流动通道17中的流体流动方向的方向上的柱的形式。呈柱的形式的第四腔室15可以具有大于0毫米且等于或小于10毫米的厚度。

[0101] 第二腔室6可包括连接到外部空气的气孔,尽管图中未示出。因此,当装置旋转时,可以促进流体从第一腔室2转移到第二腔室6。在流体转移过程中,由于第四腔室15阻挡了外部空气,所以在流体被转移的过程中,一定体积的空气被截留。当流体被转移时,由于截留的空气,整个第四腔室15可能没有完全充满流体。

[0102] 此外,即使在流体的转移完成并且微流体装置的旋转停止之后,由于毛细力作用在第三微流动通道16和第四微流动通道17的出口处,流体也停止并且保留在第三微流动通道16和第四微流动通道17中。

[0103] 由于这种流体处于停止状态,第四腔室15形成为封闭结构,并且空气连通路径在第四腔室15中消失。由于第四腔室15中缺乏空气通风通路,流体需要很大的压力从第四微流动通道17流入第四腔室15。这允许微流体装置承受在装置旋转后或旋转后的倾斜而可能出现的流体静压,并且转移的样品不会朝向第一腔室2流回。

[0104] 图8是在通过微流体装置的血液过滤过程期间的照片和流体流动的示意性截面图,该微流体装置包括根据第三实施例的防回流单元。图9是在血液通过微流体装置过滤后的照片和停止的流体的示意性截面图,该微流体装置包括根据第三实施例的防回流单元。

[0105] 如图8中所示,当微流体装置旋转时,流体9从第一腔室2转移到第二腔室6。由于第二腔室6被提供有通风孔(尽管未示出),所以流体9可以被平稳地输送。此外,当流体9正在被输送时,由于一定体积的空气被截留在其中没有设置排气口的第四腔室15中,所以整个第四腔室15没有被流体9填充。

[0106] 如图9中所示,在完成流体9的转移之后,微流体装置的旋转停止,且然后毛细力作用于第三微流动通道16和第四微流动通道17的出口处,流体9保留在第三微流动通道16和第四微流动通道17中。由于剩余的流体9,第四腔室15形成为封闭结构,并且空气连通路径在第四腔室15中消失。结果,流体9流入第四腔室15中需要很大的压力,并且因此微流体装置可以承受在装置旋转后或旋转后的倾斜而可能出现的流体静压,并且输送的流体不会朝向第一腔室2流回。

[0107] 第三微流动通道16和第四微流动通道17的直径可以等于或大于0.01毫米并且等于或小于100毫米。如果直径太小,流动阻力变大,并且需要很大的压力来诱导流体流动,这可能导致流体流动的不稳定性并且导致过滤效率降低的问题。

[0108] 通过微流体装置进行处理的流体可以包括血液、尿液、唾液、或它们的组合。

[0109] 第一实施例至第三实施例中的防回流结构可以可选地以两个或更多个进行组合。以下,将描述第二实施例和/或第一实施例的防回流单元与第三实施例的防回流单元组合的情况下的微流体装置。

[0110] 图10是其中组合了第三实施例和第一实施例的防回流单元的微流体装置的横截面图。第三实施例和第一实施例的防回流单元被组合,使得第三实施例的微流体装置可以

包括能够吸收第二腔室6中的流体的吸湿剂8。第三实施例和第一实施例的其它具体描述如上所述。两种配置被组合,使得每个防回流单元可以独立地执行防回流功能。因此,可以进一步最大化防回流效果。

[0111] 图11是其中组合了第三实施例和第二实施例的防回流单元的微流体装置的横截面图。第三实施例和第二实施例的防回流单元被组合,使得第三实施例的微流体装置包括第二微流动通道10,第二微流动通道10被设置在第四微流动通道17和第二腔室6之间并连接第四微流动通道17和第二腔室6。第二微流动通道10具有其中流体从第四微流动通道17流入第二微流动通道10的方向和流体从第二微流动通道10流出到第二腔室6的方向相对于流体的流动方向不同的形状。对流体不具有渗透性的壁11可以被定位在第二微流动通道10和第二腔室6之间。

[0112] 第三实施例和第二实施例的其它具体描述如上所述。两种配置被组合,使得每个防回流单元可以独立地执行防回流功能。因此,可以进一步最大化防回流效果。

[0113] 此外,当吸湿剂如第一实施例那样被设置在第二腔室6中时,可以进一步提高防回流效果。

[0114] 已经参考附图描述和示出了本发明的示例性实施例和修改的示例,但是本发明并不限于示例性实施例,并且可以以各种形式进行制造。如上所述,本领域技术人员应理解,在不脱离总体发明构思的原理和精神的情况下,可以对这些实施例进行改变,总体发明构思的范围由所附权利要求及其等同物限定。因此,应当理解,上述示例性实施例不是限制性的,而是在所有方面都是示例性的。

[0115] 虽然已结合当前被视为实际的示例性实施例的内容描述了本发明,但应当理解,本发明不限于所公开的实施例,而是相反地,意图覆盖被包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效的布置。

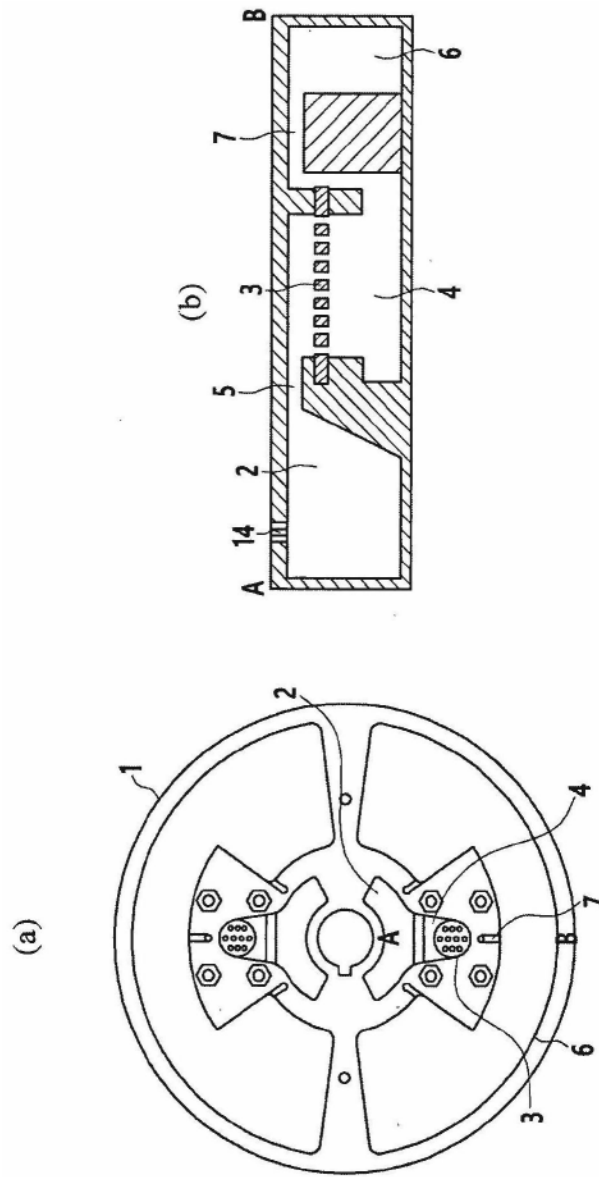


图1

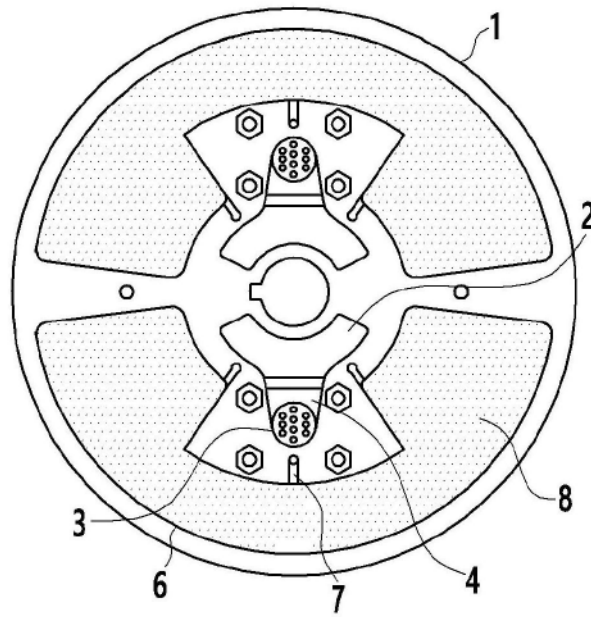


图2

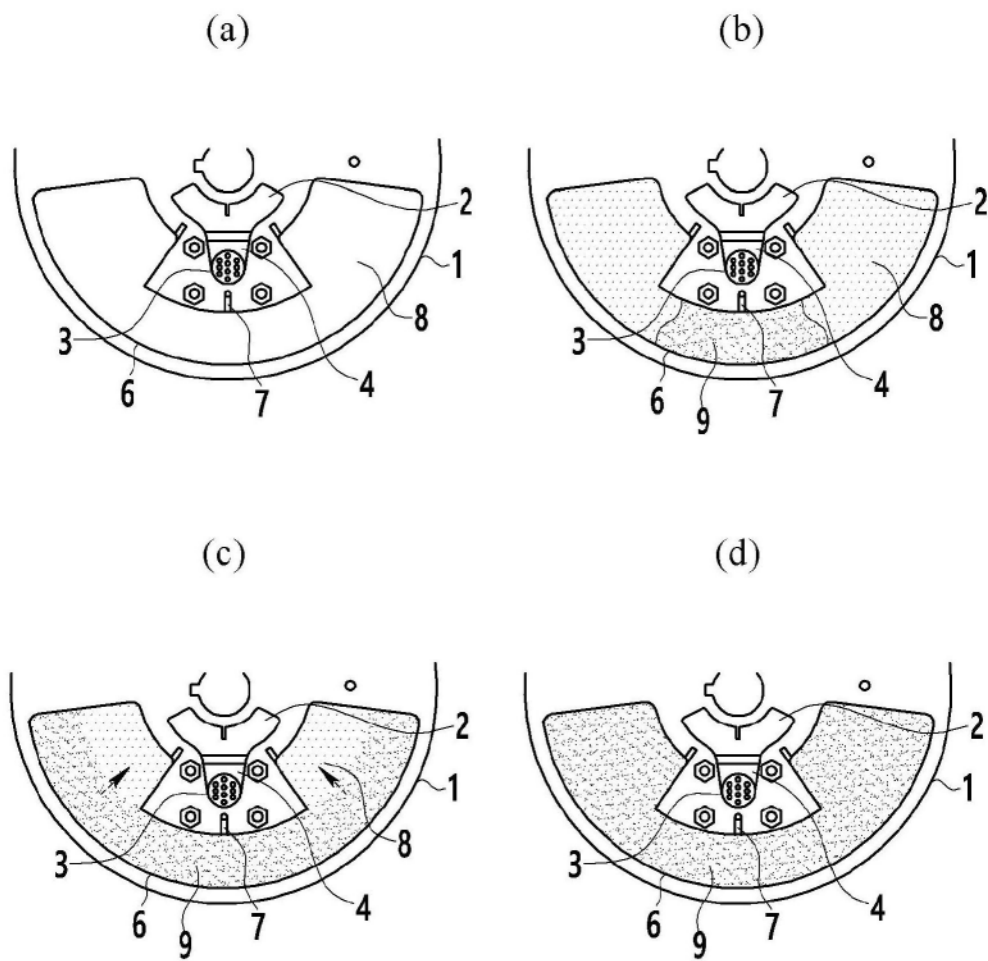


图3

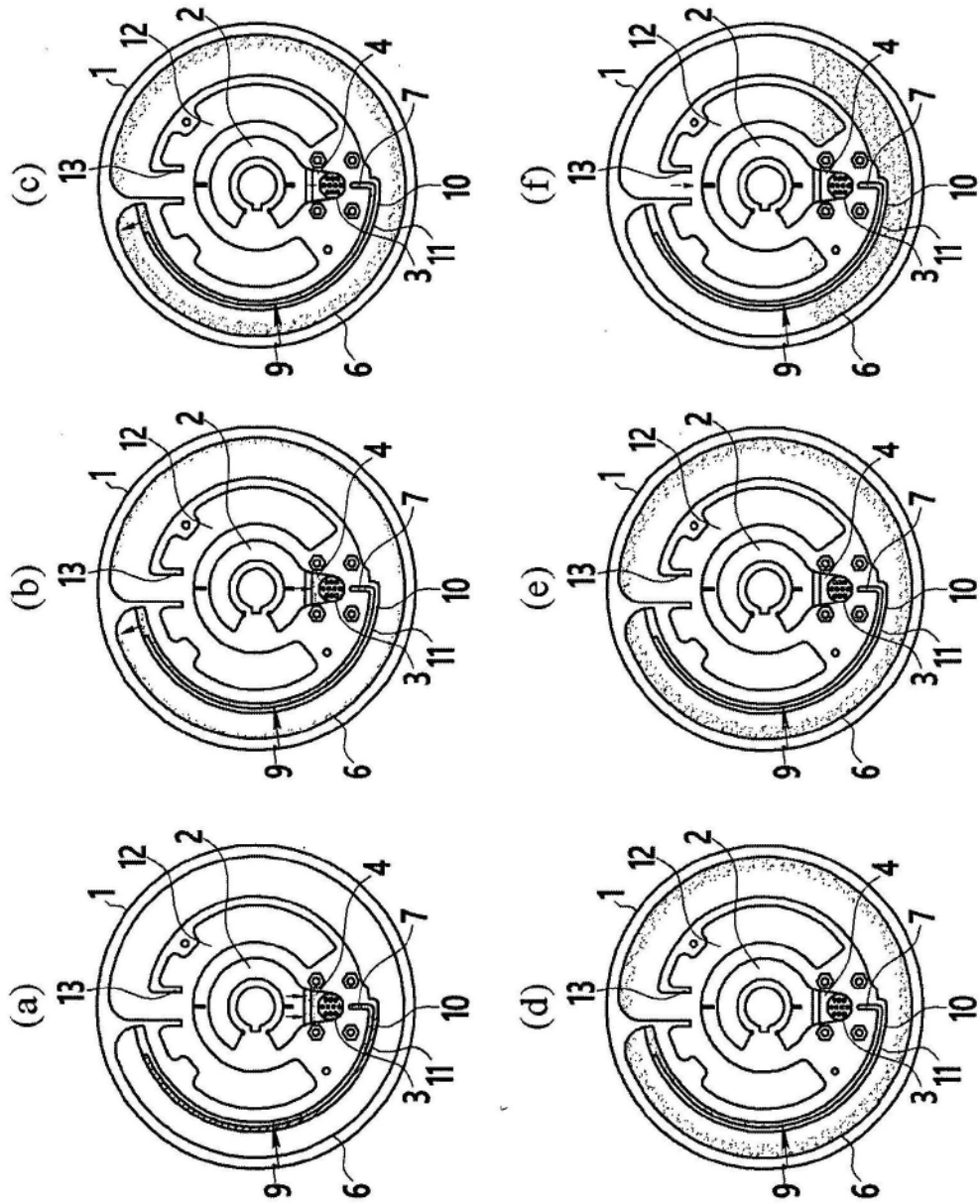


图5

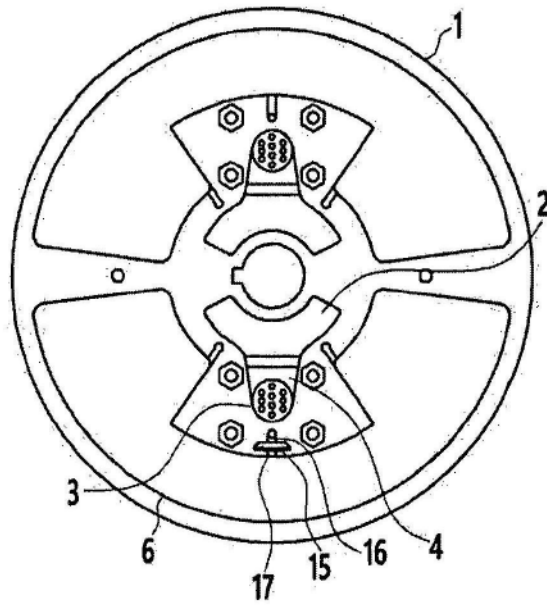


图6

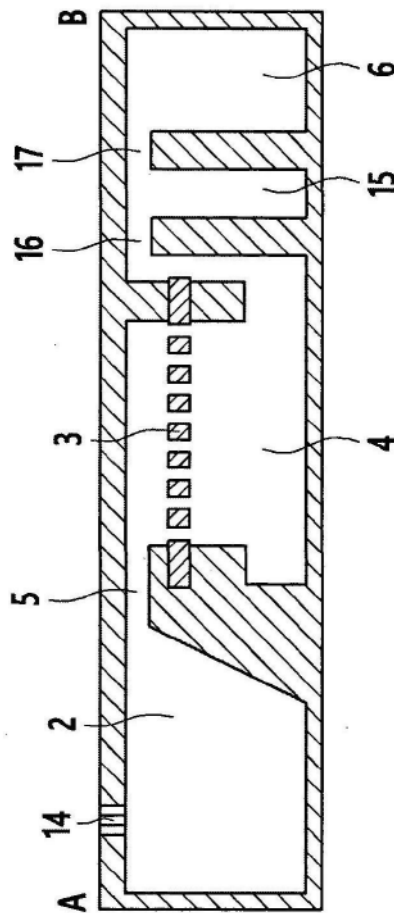


图7

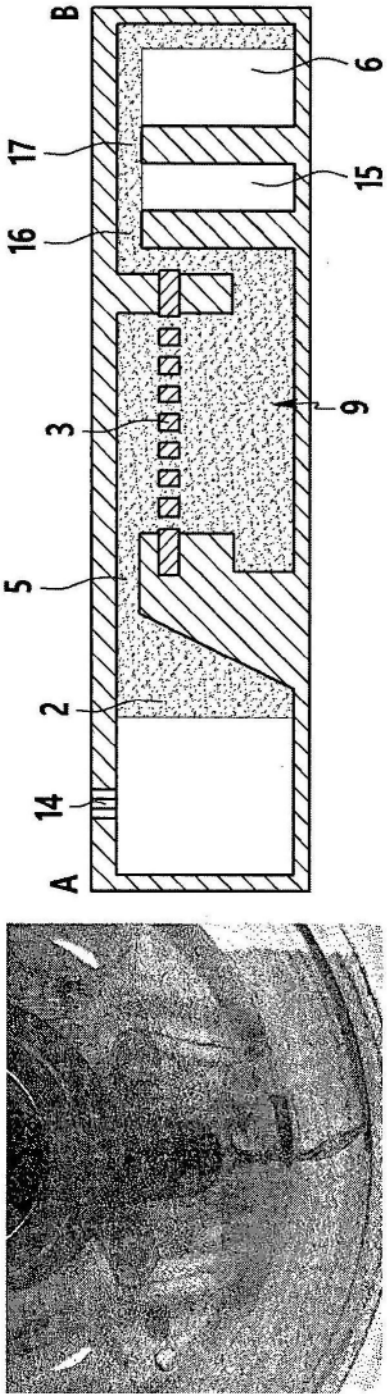


图8

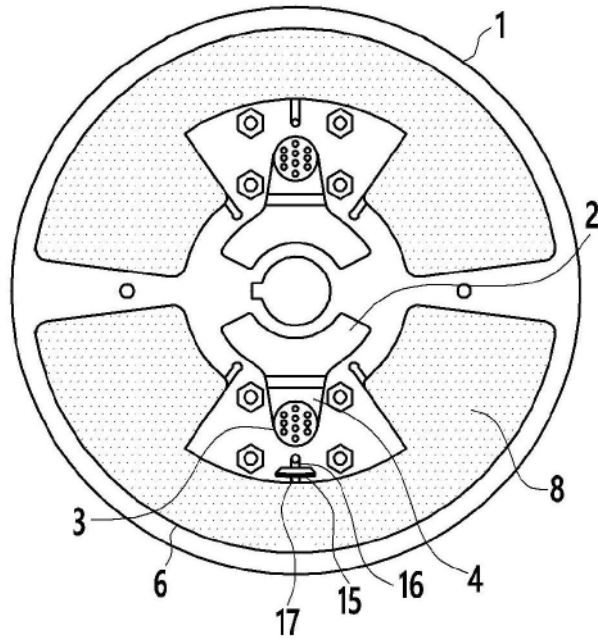


图10

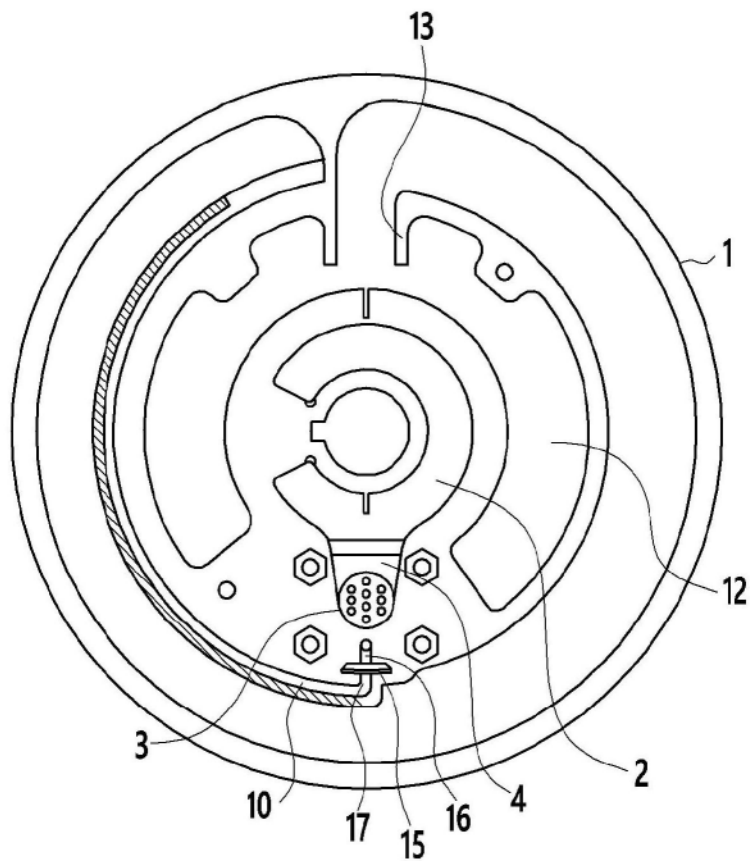


图11