



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115087866 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 20

(21) 申请号 202080096485.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.02.21

G01N 30/46 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.12

G01N 30/60 (2006.01)

G01N 37/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/007254 2020.02.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/166265 JA 2021.08.26

(71) 申请人 株式会社岛津制作所
地址 日本京都府京都市中京区西之京桑原
町1番地

(72) 发明人 湊浩之 安藤翔太郎

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270

专利代理师 康艳青 王琳

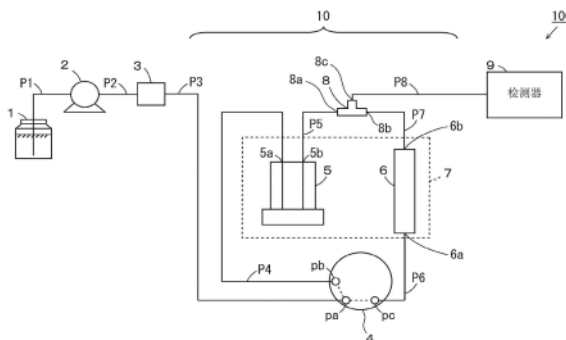
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

液相色谱仪

(57) 摘要

液相色谱仪包括：试样供给部，向流动相中供给试样；芯片柱，在基板上具有作为分离柱发挥功能的流路；填充柱；切换部，构成为能够在将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述芯片柱的第一状态、与将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述填充柱的第二状态之间切换；以及检测器，对通过所述芯片柱的试样及通过所述填充柱的试样进行检测。



1. 一种液相色谱仪,包括:
试样供给部,向流动相中供给试样;
芯片柱,在基板上具有作为分离柱发挥功能的流路;
填充柱;
切换部,构成为能够在将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述芯片柱的第一状态、与将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述填充柱的第二状态之间切换;以及
检测器,对通过所述芯片柱的试样及通过所述填充柱的试样进行检测。
2. 根据权利要求1所述的液相色谱仪,其中,
所述切换部包括:
第一流路,与所述芯片柱的流体入口连接;
第二流路,与所述填充柱的流体入口连接;
第三流路,与所述试样供给部连接;以及
切换阀,构成为能够以如下方式进行切换:在所述第一状态下将所述第三流路与所述第一流路连接且将所述第三流路与所述第二流路阻断,在所述第二状态下将所述第三流路与所述第二流路连接且将所述第三流路与所述第一流路阻断。
3. 根据权利要求2所述的液相色谱仪,其中,所述切换部还包括具有第一端口、第二端口及第三端口的合流部,
所述合流部的所述第一端口与所述芯片柱的流体出口连接,
所述合流部的所述第二端口与所述填充柱的流体出口连接,
所述合流部的所述第三端口与所述检测器连接。
4. 根据权利要求2所述的液相色谱仪,其中,所述切换阀构成为能够以如下方式进行切换:在所述第一状态下将所述芯片柱的流体出口与所述检测器连接且将所述填充柱的流体出口与所述检测器阻断,在所述第二状态下将所述填充柱的流体出口与所述检测器连接且将所述芯片柱的流体出口与所述检测器阻断。
5. 根据权利要求2所述的液相色谱仪,其中,所述切换部还包括具有第一端口、第二端口及第三端口的合流部,
所述填充柱的流体出口与所述合流部的所述第二端口连接,
所述合流部的所述第三端口与所述检测器连接,
所述切换阀构成为能够以如下方式进行切换:在所述第一状态下将所述芯片柱的流体出口与所述合流部的所述第一端口连接,在所述第二状态下将所述芯片柱的流体出口与所述合流部的所述第一端口阻断。

液相色谱仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液相色谱仪。

背景技术

[0002] 液相色谱仪包括将试样中的成分分离的分离柱。作为分离柱,例如使用填充柱。填充柱具有在管的内部填充有填充剂(固定相)的结构。

[0003] 另一方面,在专利文献1中,记载了片上温度控制型液相色谱分离柱。专利文献1的分离柱形成在与加热器一体化的基板上。在专利文献2中记载了微流体基板。专利文献2的微流体基板在基板的层上形成有作为分离柱发挥功能的沟道。

[0004] 专利文献1:日本专利特表2007-523351号公报

[0005] 专利文献2:日本专利特开2015-172586号公报

发明内容

[0006] [发明所要解决的问题]

[0007] 在本说明书中,将具有在基板上形成有流路的结构分离柱称为芯片柱。芯片柱的更换及维护等作业性优异。然而,根据试样的种类或流动相的种类等,有时填充柱比芯片柱更适合。在此情况下,作业者需要将安装在液相色谱仪的芯片柱更换为填充柱。由于填充柱具有与芯片柱不同的尺寸及结构,因此作业者必须使用工具进行配管的调换及配管的连接等。因此,填充柱的安装及拆卸需要繁杂的作业。

[0008] 本发明的目的在于提供一种能够容易地使用适当的分离柱的液相色谱仪。

[0009] [解决问题的技术手段]

[0010] 依照本发明的一方面的液相色谱仪包括:试样供给部,向流动相中供给试样;芯片柱,在基板上具有作为分离柱发挥功能的流路;填充柱;切换部,构成为能够在将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述芯片柱的第一状态、与将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述填充柱的第二状态之间切换;以及检测器,对通过所述芯片柱的试样及通过所述填充柱的试样进行检测。

[0011] [发明的效果]

[0012] 根据本发明,可提供一种能够容易地使用适当的分离柱的液相色谱仪。

附图说明

[0013] 图1是表示第一实施方式的液相色谱仪的结构的示意图。

[0014] 图2是用于说明图1的分离柱单元的动作的图。

[0015] 图3是用于说明图1的分离柱单元的动作的图。

[0016] 图4是表示第二实施方式的液相色谱仪中的分离柱单元的结构及动作的示意图。

[0017] 图5是表示第二实施方式的液相色谱仪中的分离柱单元的结构及动作的示意图。

[0018] 图6是表示第三实施方式的液相色谱仪中的分离柱单元的结构及动作的示意图。

[0019] 图7是表示第三实施方式的液相色谱仪中的分离柱单元的结构及动作的示意图。

具体实施方式

[0020] 以下,使用附图对本发明的实施方式的液相色谱仪进行详细说明。

[0021] (1) 第一实施方式

[0022] 图1是表示第一实施方式的液相色谱仪的结构示意图。图1的液相色谱仪100包括:泵2、试样导入部3、流路切换阀4、芯片柱5、填充柱6、柱温箱7、三通接头8、检测器9及流路P1~流路P8。

[0023] 流路切换阀4具有端口pa、端口pb、端口pc。芯片柱5具有在基板上形成有作为分离柱发挥功能的流路的结构。基板例如是半导体芯片或陶瓷芯片。另外,芯片柱5具有流体入口5a及流体出口5b。填充柱6具有流体入口6a及流体出口6b。芯片柱5及填充柱6被收容在柱温箱7内。三通接头8具有端口8a、端口8b、端口8c。流路切换阀4、芯片柱5、填充柱6、三通接头8及流路P3~流路P8构成分离柱单元10。

[0024] 泵2从流动相容器1通过流路P1抽吸流动相,通过流路P2将流动相引导至试样导入部3。试样导入部3将作为分析对象的试样导入至流动相。流动相及试样从试样导入部3通过流路P3被供给至分离柱单元10。试样导入部3例如是自动采样器。

[0025] 试样导入部3与流路切换阀4的端口pa通过流路P3连接。流路切换阀4的端口pb与芯片柱5的流体入口5a通过流路P4连接。芯片柱5的流体出口5b与三通接头8的端口8a通过流路P5连接。

[0026] 另外,流路切换阀4的端口pc与填充柱6的流体入口6a通过流路P6连接。填充柱6的流体出口6b与三通接头8的端口8b通过流路P7连接。三通接头8的端口8c与检测器9通过流路P8连接。

[0027] 流路切换阀4构成为能够在第一状态与第二状态之间切换。在第一状态下,端口pa与端口pb连接,端口pa与端口pc被阻断。在第二状态下,端口pa与端口pc连接,端口pa与端口pb被阻断。流路切换阀4的第一状态与第二状态的切换可由使用者通过手动进行,也可由计算机等控制部自动地进行。

[0028] 图2及图3是用于说明图1的分离柱单元10的动作的图。图2表示使用分离柱单元10中的芯片柱5时的动作。图3表示使用分离柱单元10中的填充柱6时的动作。在图2及图3中,流体的流动由粗线的箭头表示。

[0029] 如图2所示,在使用芯片柱5时,流路切换阀4被切换为第一状态。由此,流路切换阀4的端口pa与端口pb连接。在此情况下,从图1的试样导入部3引导至流路P3的流动相及试样通过流路切换阀4的端口pa、端口pb及流路P4被导入至芯片柱5的流体入口5a。导入至芯片柱5的流动相及试样按照每个成分被分离,并从流体出口5b导出。

[0030] 从流体出口5b导出的流动相及试样通过流路P5被导入至三通接头8的端口8a,从三通接头8的端口8c通过流路P8被引导至图1的检测器9。在此情况下,流路切换阀4的端口pa与端口pc被阻断,因此流动相及试样不被供给至填充柱6。

[0031] 如图3所示,在使用填充柱6时,流路切换阀4被切换为第二状态。由此,流路切换阀4的端口pa与端口pc连接。在此情况下,从图1的试样导入部3引导至流路P3的流动相及试样通过流路切换阀4的端口pa、端口pc及流路P6被导入至填充柱6的流体入口6a。导入至填充

柱6的流动相及试样按照每个成分被分离,并从流体出口6b导出。

[0032] 从流体出口6b导出的流动相及试样通过流路P7被导入至三通接头8的端口8b,从三通接头8的端口8c通过流路P8被引导至图1的检测器9。在此情况下,流路切换阀4的端口pa与端口pb被阻断,因此流动相及试样不被供给至芯片柱5。

[0033] 如此,根据第一实施方式的液相色谱仪100,可通过将流路切换阀4切换为第一状态来使用芯片柱5。另外,可通过将流路切换阀4切换为第二状态来使用填充柱6。由此,无需为了更换芯片柱5及填充柱6而进行配管的调换及配管的连接等繁杂的作业。因此,能够根据试样或流动相的种类容易地使用适当的分离柱。

[0034] 另外,通过在一个试样的分析中将流路切换阀4在第一状态与第二状态之间切换,能够使用芯片柱5及填充柱6对一个试样进行分析。

[0035] 进而,从图2的芯片柱5的流体出口5b至检测器9的流路不经由流路切换阀4。因此,从流体出口5b至检测器9的流路变短。另外,从图3的填充柱6的流体出口6b至检测器9的流路不经由流路切换阀4。因此,从流体出口6b至检测器9的流路变短。其结果,可防止由芯片柱5及填充柱6按照每个成分分离的试样的扩散。因此,可抑制在色谱图中与各成分对应的峰宽变大。

[0036] (2) 第二实施方式

[0037] 图4及图5是表示第二实施方式的液相色谱仪中的分离柱单元10的结构及动作的示意图。在第二实施方式的液相色谱仪中,除了分离柱单元10以外的部分的结构与图1的液相色谱仪100的结构相同。图4表示使用分离柱单元10中的芯片柱5时的动作。图5表示使用分离柱单元10中的填充柱6时的动作。在图4及图5中,流体的流动由粗线的箭头表示。

[0038] 图4及图5的分离柱单元10与图2及图3的分离柱单元10的不同之处在于以下方面。流路切换阀4具有端口pa、端口pb、端口pc、端口pd、端口pe、端口pf。分离柱单元10不包括三通接头8。

[0039] 流路切换阀4构成为能够在第一状态与第二状态之间切换。在第一状态下,端口pa与端口pb连接,端口pd与端口pe连接,端口pc与端口pf连接,端口pa与端口pc被阻断,端口pe与端口pf被阻断,端口pb与端口pd被阻断。在第二状态下,端口pa与端口pc连接,端口pe与端口pf连接,端口pb与端口pd连接,端口pa与端口pb被阻断,端口pd与端口pe被阻断,端口pc与端口pf被阻断。

[0040] 芯片柱5的流体出口5b与流路切换阀4的端口pd通过流路P5连接。流路切换阀4的端口pe与图1的检测器9通过流路P8连接。流路切换阀4的端口pc与填充柱6的流体入口6a通过流路P6连接。填充柱6的流体出口6b与流路切换阀4的端口pf通过流路P7连接。

[0041] 如图4所示,在使用芯片柱5时,流路切换阀4被切换为第一状态。由此,流路切换阀4的端口pa与端口pb连接,端口pd与端口pe连接,端口pc与端口pf连接。在此情况下,从图1的试样导入部3引导至流路P3的流动相及试样通过流路切换阀4的端口pa、端口pb及流路P4被导入至芯片柱5的流体入口5a。导入至芯片柱5的流动相及试样按照每个成分被分离,并从流体出口5b导出。

[0042] 从流体出口5b导出的流动相及试样通过流路P5、流路切换阀4的端口pd、端口pe及流路P8被引导至图1的检测器9。在此情况下,流路切换阀4的端口pa与端口pc被阻断,端口pe与端口pf被阻断。由此,流动相及试样不被供给至填充柱6。

[0043] 如图5所示,在使用填充柱6时,流路切换阀4被切换为第二状态。由此,流路切换阀4的端口pa与端口pc连接,端口pe与端口pf连接,端口pb与端口pd连接。在此情况下,从图1的试样导入部3引导至流路P3的流动相及试样通过流路切换阀4的端口pa、端口pc及流路P6被导入至填充柱6的流体入口6a。导入至填充柱6的流动相及试样按照每个成分被分离,并从流体出口6b导出。

[0044] 从流体出口6b导出的流动相及试样通过流路P7、流路切换阀4的端口pe、端口pf及流路P8被引导至图1的检测器9。在此情况下,流路切换阀4的端口pa与端口pb被阻断,端口pd与端口pe被阻断。由此,流动相及试样不被供给至芯片柱5。

[0045] 如此,根据第二实施方式的液相色谱仪100,可通过将流路切换阀4切换为第一状态来使用芯片柱5。另外,可通过将流路切换阀4切换为第二状态来使用填充柱6。由此,无需为了更换芯片柱5及填充柱6而进行配管的调换及配管的连接等繁杂的作业。因此,能够根据试样或流动相的种类容易地使用适当的分离柱。

[0046] 另外,在使用芯片柱5时,由填充柱6及流路P6、流路P7构成的流路与供流动相及试样流动的流路P3、流路P4、流路P5、流路P8完全地分离。在此情况下,即便将填充柱6从流路P6、流路P7拆卸,流动相及试样也不会通过而漏出。另外,在使用填充柱6时,由芯片柱5及流路P4、流路P5构成的流路与供流动相及试样流动的流路P3、流路P6、流路P7、流路P8完全地分离。在此情况下,即便将芯片柱5从流路P4、流路P5拆卸,流动相及试样也不会漏出。

[0047] 进而,通过在一个试样的分析中将流路切换阀4在第一状态与第二状态之间切换,能够使用芯片柱5及填充柱6对一个试样进行分析。

[0048] 因此,即便在芯片柱5及填充柱6中的一者未安装在分离柱单元10的情况下,作业者也可使用芯片柱5及填充柱6中的另一者进行试样的分析。由此,即便在进行分离柱单元10的芯片柱5及填充柱6中的一者的维护作业的情况下,作业者也可使用芯片柱5及填充柱6中的另一者进行试样的分析。

[0049] (3) 第三实施方式

[0050] 图6及图7是表示第三实施方式的液相色谱仪中的分离柱单元10的结构及动作的示意图。在第三实施方式的液相色谱仪中,除了分离柱单元10以外的部分的结构与图1的液相色谱仪100的结构相同。图6表示使用分离柱单元10中的芯片柱5时的动作。图7表示使用分离柱单元10中的填充柱6时的动作。在图6及图7中,流体的流动由粗线的箭头表示。

[0051] 图6及图7的分离柱单元10与图4及图5的分离柱单元10的不同之处在于以下方面。流路切换阀4的端口pf被封闭。分离柱单元10还包括流路P9及三通接头8。

[0052] 流路切换阀4构成为能够在第一状态与第二状态之间切换。在第一状态下,端口pa与端口pb连接,端口pd与端口pe连接,端口pc与端口pf连接,端口pa与端口pc被阻断,端口pe与端口pf被阻断,端口pb与端口pd被阻断。在第二状态下,端口pa与端口pc连接,端口pe与端口pf连接,端口pb与端口pd连接,端口pa与端口pb被阻断,端口pd与端口pe被阻断,端口pc与端口pf被阻断。

[0053] 流路切换阀4的端口pe与三通接头8的端口8a通过流路P9连接。填充柱6的流体出口6b与三通接头8的端口8b通过流路P7连接。三通接头8的端口8c与图1的检测器9通过流路P8连接。

[0054] 如图6所示,在使用芯片柱5时,流路切换阀4被切换为第一状态。由此,流路切换阀

4的端口pa与端口pb连接,端口pd与端口pe连接,端口pc与端口pf连接。在此情况下,从图1的试样导入部3引导至流路P3的流动相及试样通过流路切换阀4的端口pa、端口pb及流路P4被导入至芯片柱5的流体入口5a。导入至芯片柱5的流动相及试样按照每个成分被分离,并从流体出口5b导出。

[0055] 从流体出口5b导出的流动相及试样通过流路P5、流路切换阀4的端口pd、端口pe及流路P9被导入至三通接头8的端口8a,从三通接头8的端口8c通过流路P8被引导至图1的检测器9。在此情况下,流路切换阀4的端口pa与端口pc被阻断,端口pe与端口pf被阻断。由此,流动相及试样不被供给至填充柱6。

[0056] 如图7所示,在使用填充柱6时,流路切换阀4被切换为第二状态。由此,流路切换阀4的端口pa与端口pc连接,端口pe与端口pf连接,端口pb与端口pd连接。在此情况下,从图1的试样导入部3引导的流动相及试样通过流路切换阀4的端口pa、端口pc及流路P6被导入至填充柱6的流体入口6a。导入至填充柱6的流动相及试样按照每个成分被分离,并从流体出口6b导出。

[0057] 从流体出口6b导出的流动相及试样通过流路P7被导入至三通接头8的端口8b,从三通接头8的端口8c通过流路P8被引导至图1的检测器9。在此情况下,流路切换阀4的端口pa与端口pb被阻断,端口pd与端口pe被阻断。由此,流动相及试样不被供给至芯片柱5。

[0058] 如此,根据第三实施方式的液相色谱仪100,可通过将流路切换阀4切换为第一状态来使用芯片柱5。另外,可通过将流路切换阀4切换为第二状态来使用填充柱6。由此,无需为了更换芯片柱5及填充柱6而进行配管的调换及配管的连接等繁杂的作业。因此,能够根据试样或流动相的种类容易地使用适当的分离柱。

[0059] 另外,在使用填充柱6时,由芯片柱5及流路P4、流路P5构成的流路与供流动相及试样流动的流路P3、流路P6、流路P7、流路P8、流路P9完全地分离。在此情况下,即便将芯片柱5从流路P4、流路P5拆卸,流动相及试样也不会通过三通接头8漏出。因此,即便在芯片柱5未安装在分离柱单元10的情况下,作业者也可使用填充柱6进行试样的分析。

[0060] 进而,从图7的填充柱6的流体出口6b至检测器9的流路不经由流路切换阀4。因此,从流体出口6b至检测器9的流路变短。其结果,可防止由填充柱6按照每个成分分离的试样的扩散。因此,可抑制在色谱图中与各成分对应的峰宽变大。

[0061] 另外,通过在一个试样的分析中将流路切换阀4在第一状态与第二状态之间切换,能够使用芯片柱5及填充柱6对一个试样进行分析。

[0062] (4) 其他实施方式

[0063] (a) 在第一实施方式及第二实施方式的液相色谱仪100中的分离柱单元10中使用了三通接头8,但也可使用三通阀来代替三通接头8。在此情况下,通过切换三通阀,可防止在使用芯片柱5时流动相及试样向填充柱6漏出,可防止在使用填充柱6时流动相及试样向芯片柱5漏出。

[0064] (b) 在第三实施方式(图6及图7)中,三通接头8的端口8a与流路切换阀4的端口pe连接,三通接头8的端口8b与填充柱6的流体出口6b连接,芯片柱5的流体出口5b与流路切换阀4的端口pd连接,但本发明并不限于此。例如,三通接头8的端口8a可与芯片柱5的流体出口5b连接,三通接头8的端口8b可与流路切换阀4的端口pd连接,填充柱6的流体出口6b可与流路切换阀4的端口pe连接。

[0065] 在此情况下,从芯片柱5的流体出口5b至检测器9的流路不经过流路切换阀4。因此,从流体出口5b至检测器9的流路变短。其结果,可防止由芯片柱5按照每个成分分离的试样的扩散。因此,可抑制在色谱图中与各成分对应的峰宽变大。

[0066] (5) 技术方案的各构成元件与实施方式的各元件的对应

[0067] 以下,对技术方案的各构成元件与实施方式的各元件的对应的例子进行说明。在所述实施方式中,试样导入部3为试样供给部的例子,流路切换阀4为切换阀的例子,三通接头8为合流部的例子,端口8a为第一端口的例子,端口8b为第二端口的例子,端口8c为第三端口的例子,第一实施方式中的流路切换阀4、流路P3、流路P4、流路P6及三通接头8、第二实施方式中的流路切换阀4及流路P3、流路P4、流路P6以及第三实施方式中的流路切换阀4、流路P3、流路P4、流路P6及三通接头8为切换部的例子,流路P4为第一流路的例子,流路P6为第二流路的例子,流路P3为第三流路的例子。

[0068] (6) 形态

[0069] 本领域技术人员可理解以上所述的多个例示性的实施方式为以下形态的具体例。

[0070] (第一项) 一形态的液相色谱仪可包括:

[0071] 试样供给部,向流动相中供给试样;

[0072] 芯片柱,在基板上具有作为分离柱发挥功能的流路;

[0073] 填充柱;

[0074] 切换部,构成为能够在将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述芯片柱的第一状态、与将流动相及试样从所述试样供给部引导至所述填充柱的第二状态之间切换;以及

[0075] 检测器,对通过所述芯片柱的试样及通过所述填充柱的试样进行检测。

[0076] 根据第一项所述的液相色谱仪,当切换部被切换为第一状态时,流动相及试样从试样供给部被引导至芯片柱,在芯片柱中流动相及试样按照每个成分被分离后被引导至检测器。当切换部被切换为第二状态时,流动相及试样从试样供给部被引导至填充柱,在填充柱中流动相及试样按照每个成分被分离后被引导至检测器。

[0077] 由此,通过将切换部在第一状态与第二状态之间切换,可选择性地使用芯片柱及填充柱。在此情况下,无需为了更换芯片柱及填充柱而进行配管的调换及配管的连接等繁杂的作业。因此,可根据试样的种类或流动相的种类等容易地使用适当的分离柱。

[0078] (第二项) 根据第一项所述的液相色谱仪,其中,

[0079] 所述切换部可包括:

[0080] 第一流路,与所述芯片柱的流体入口连接;

[0081] 第二流路,与所述填充柱的流体入口连接;

[0082] 第三流路,与所述试样供给部连接;以及

[0083] 切换阀,构成为能够以如下方式进行切换:在所述第一状态下将所述第三流路与所述第一流路连接且将所述第三流路与所述第二流路阻断,在所述第二状态下将所述第三流路与所述第二流路连接且将所述第三流路与所述第一流路阻断。

[0084] 根据第二项所述的液相色谱仪,当切换阀被切换为第一状态时,流动相及试样从试样供给部通过第三流路及第一流路被引导至芯片柱。当切换阀被切换为第二状态时,流动相及试样从试样供给部通过第三流路及第二流路被引导至填充柱。由此,能够以简单的

结构向芯片柱及填充柱选择性地供给流动相及试样。

[0085] (第三项)根据第二项所述的液相色谱仪,其中,

[0086] 所述切换部可还包括具有第一端口、第二端口及第三端口的合流部,

[0087] 所述合流部的所述第一端口可与所述芯片柱的流体出口连接,

[0088] 所述合流部的所述第二端口可与所述填充柱的流体出口连接,

[0089] 所述合流部的所述第三端口可与所述检测器连接。

[0090] 根据第三项所述的液相色谱仪,当切换阀被切换为第一状态时,从芯片柱的流体出口导出的流动相及试样通过合流部的第一端口及第三端口被引导至检测器。当切换阀被切换为第二状态时,从填充柱的流体出口导出的流动相及试样通过合流部的第二端口及第三端口被引导至检测器。由此,能够以简单的结构将从芯片柱及填充柱选择性地导出的流动相及试样供给至检测器。

[0091] (第四项)根据第二项所述的液相色谱仪,其中,

[0092] 所述切换阀可构成为能够以如下方式进行切换:在所述第一状态下将所述芯片柱的流体出口与所述检测器连接且将所述填充柱的流体出口与所述检测器阻断,在所述第二状态下将所述填充柱的流体出口与所述检测器连接且将所述芯片柱的流体出口与所述检测器阻断。

[0093] 根据第四项所述的液相色谱仪,当切换阀被切换为第一状态时,从芯片柱的流体出口导出的流动相及试样被引导至检测器。在此情况下,填充柱的流体出口与检测器阻断,因此流动相及试样不会被引导至填充柱。因此,即便将填充柱拆卸,流动相及试样也不会漏出。

[0094] 另外,当切换阀被切换为第二状态时,从填充柱的流体出口导出的流动相及试样被引导至检测器。在此情况下,芯片柱的流体出口与检测器阻断,因此流动相及试样不被引导至芯片柱。因此,即便将芯片柱拆卸,流动相及试样也不会漏出。

[0095] 由此,在芯片柱及填充柱中的一者的维护中,可使用芯片柱及填充柱中的另一者进行试样的分析。

[0096] (第五项)根据第二项所述的液相色谱仪,其中,

[0097] 所述切换部可还包括具有第一端口、第二端口及第三端口的合流部,

[0098] 所述填充柱的流体出口可与所述合流部的所述第二端口连接,

[0099] 所述合流部的所述第三端口可与所述检测器连接,

[0100] 所述切换阀可构成为能够以如下方式进行切换:在所述第一状态下将所述芯片柱的流体出口与所述合流部的所述第一端口连接,在所述第二状态下将所述芯片柱的流体出口与所述合流部的所述第一端口阻断。

[0101] 根据第五项所述的液相色谱仪,当切换阀被切换为第一状态时,从芯片柱的流体出口导出的流动相及试样通过合流部的第一端口及第三端口被引导至检测器。另外,当切换阀被切换为第二状态时,从填充柱的流体出口导出的流动相及试样通过合流部的第二端口及第三端口被引导至检测器。

[0102] 在此情况下,从填充柱的流体出口导出的流动相及试样不經由切换阀,因此从填充柱的流体出口至检测器的流路变短。由此,由填充柱分离的试样的成分难以扩散,因此可抑制色谱图中的与各成分对应的峰的宽度变大。

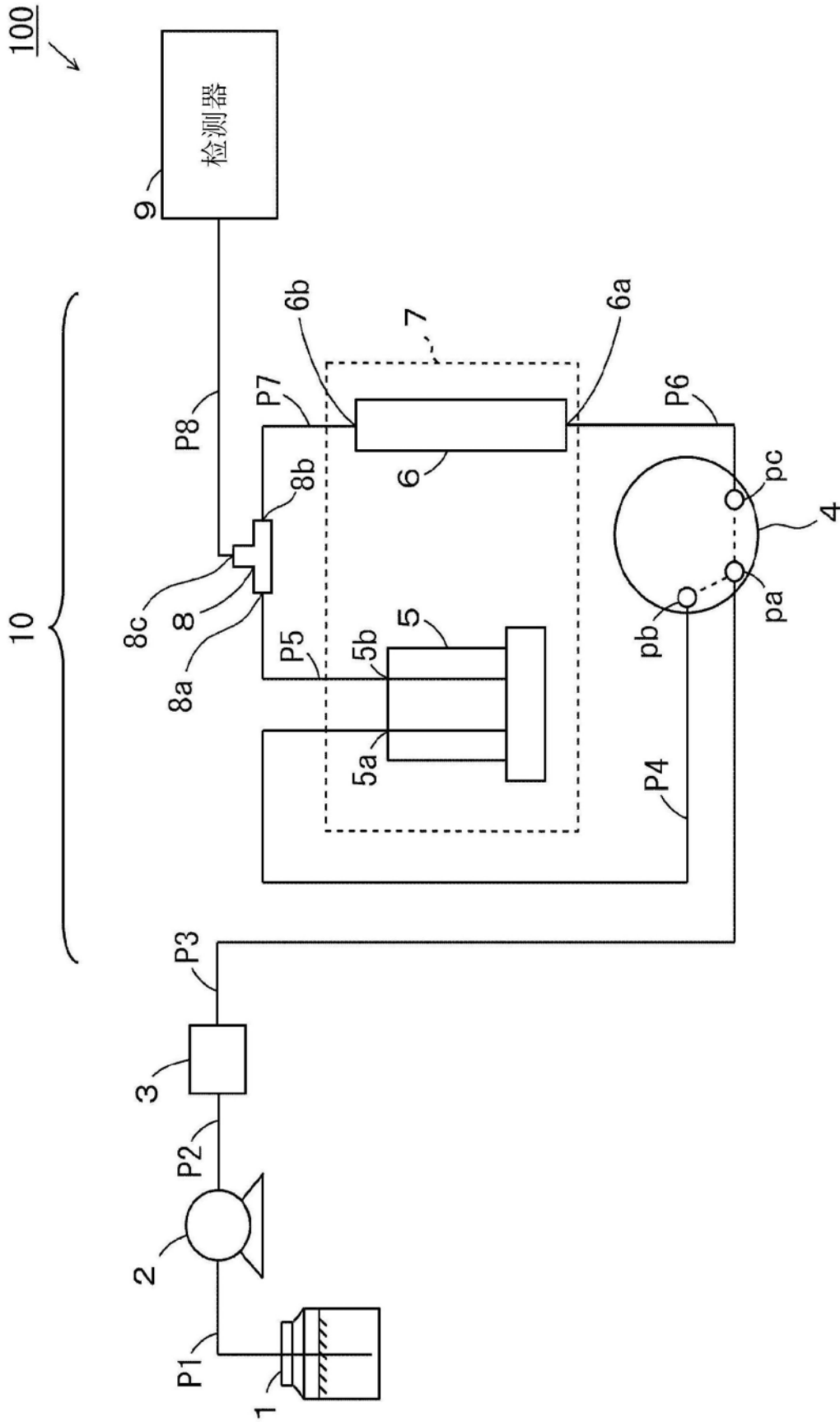


图1

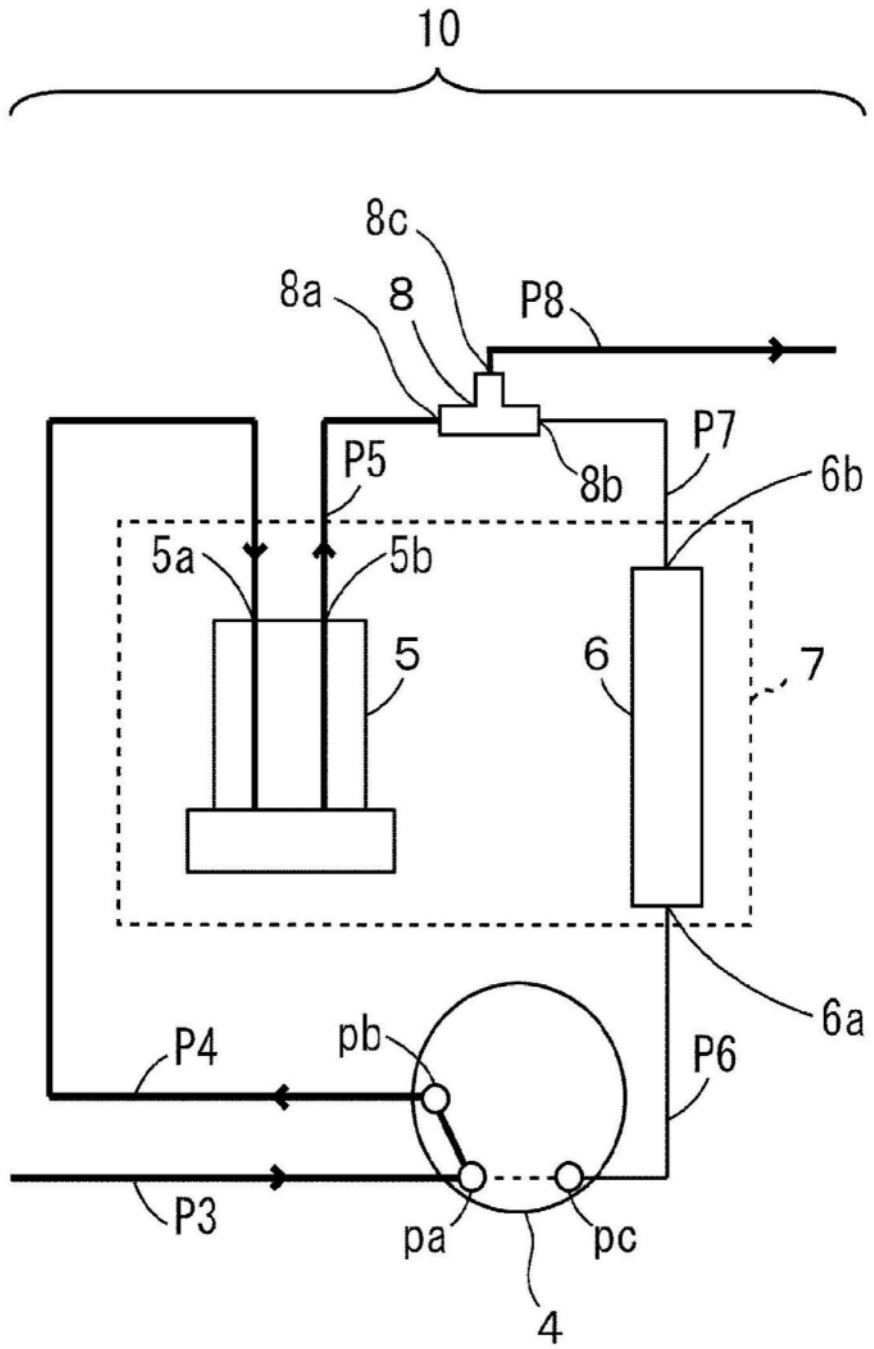


图2

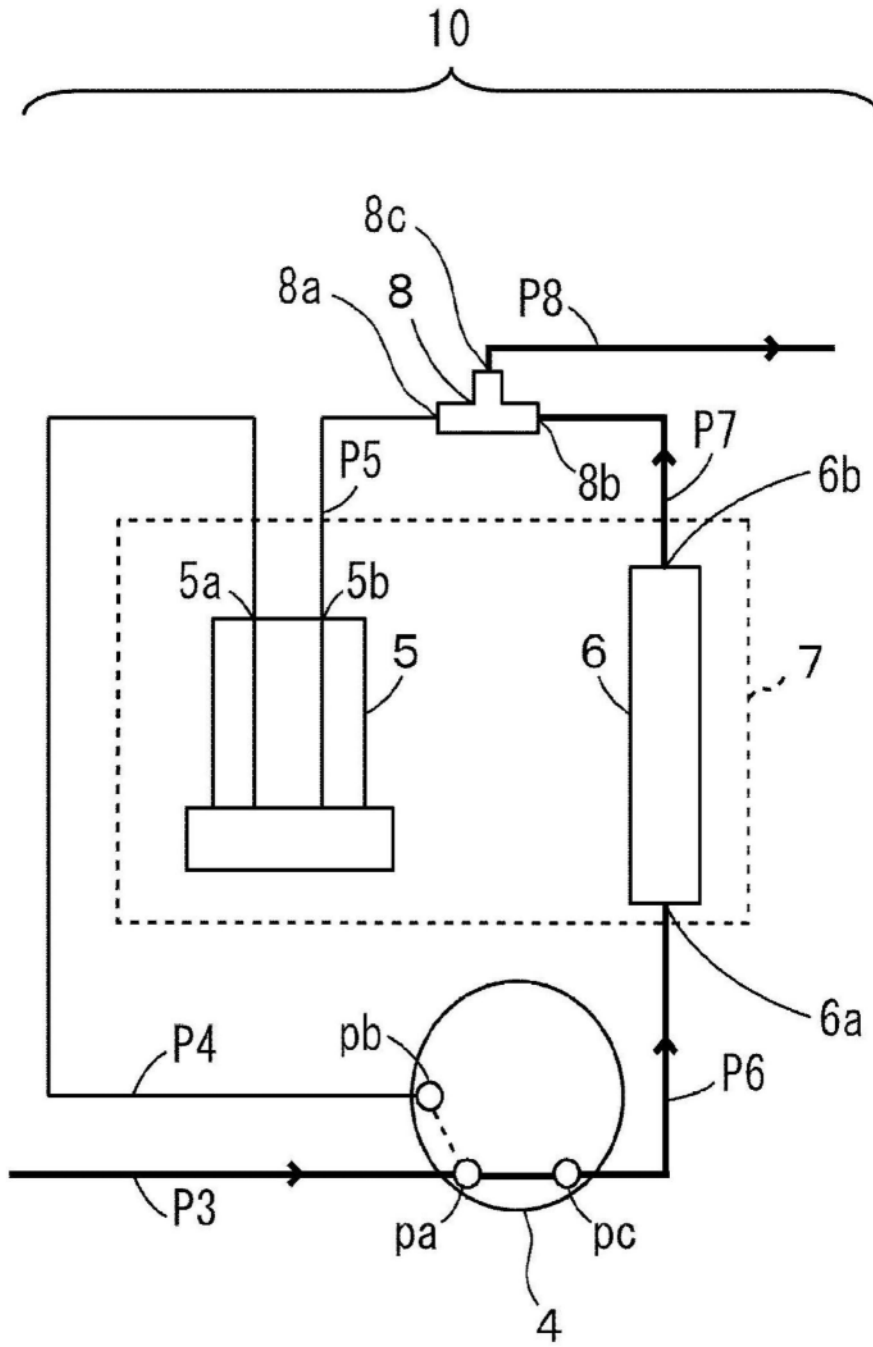


图3

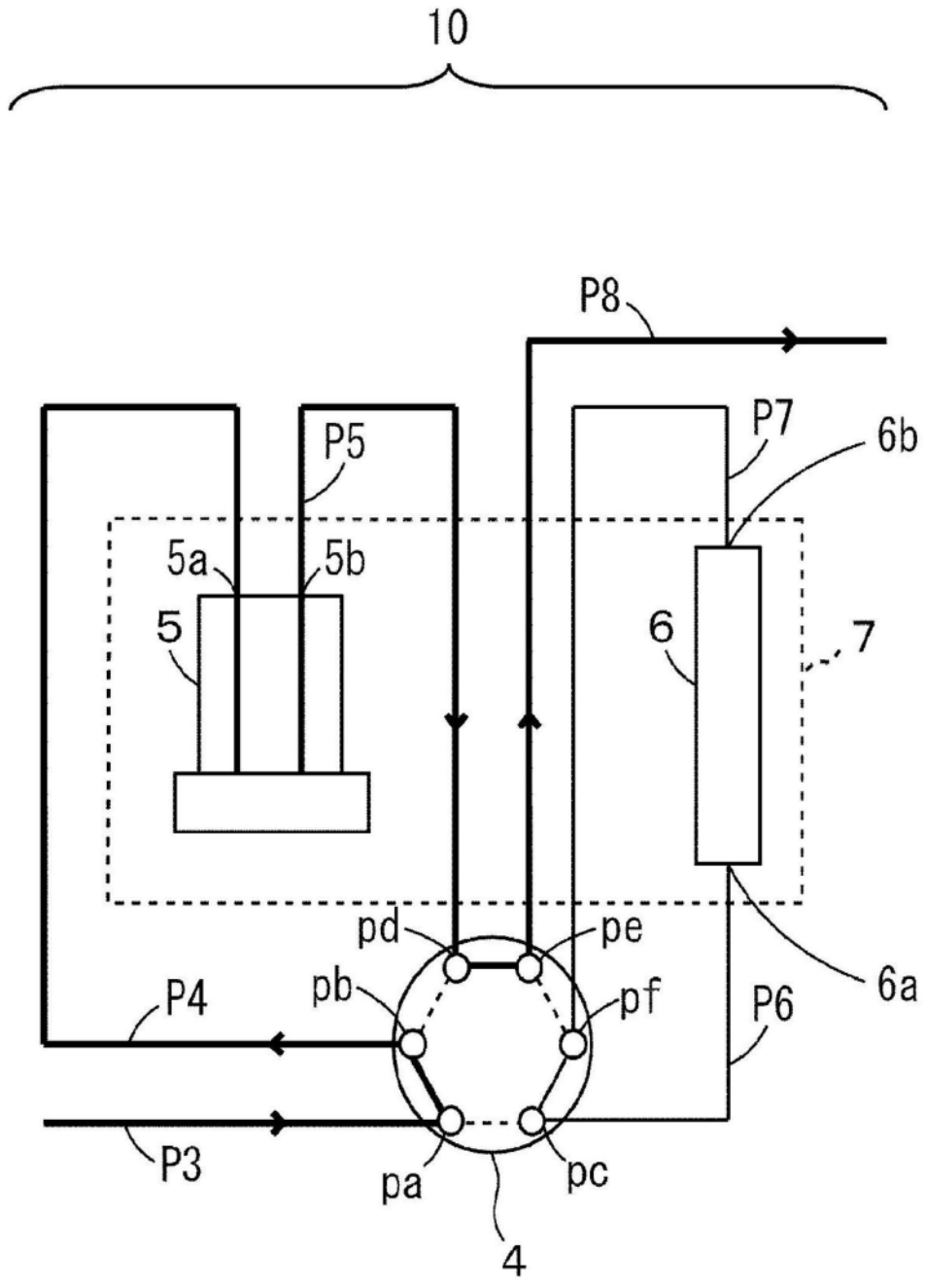


图4

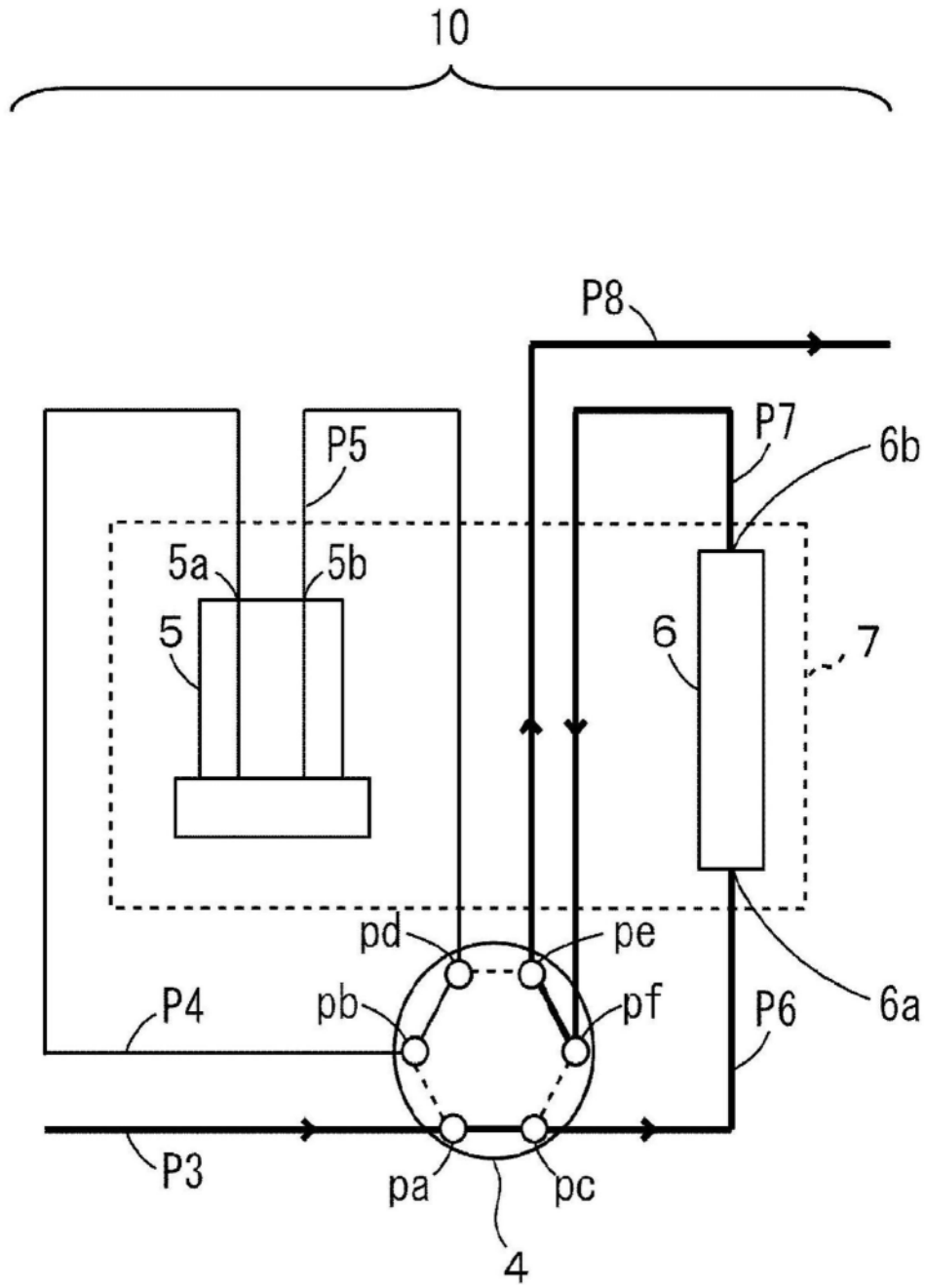


图5

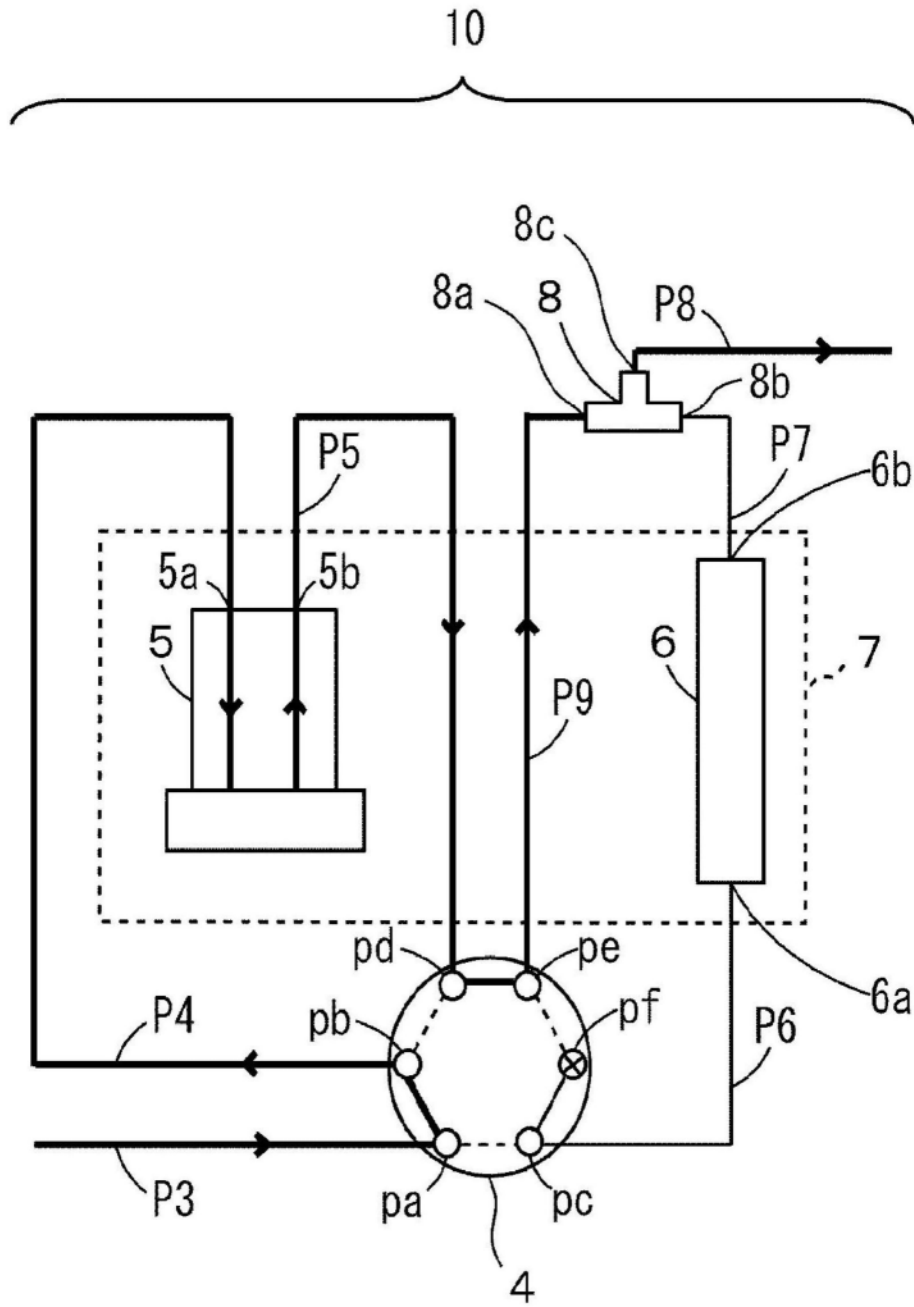


图6

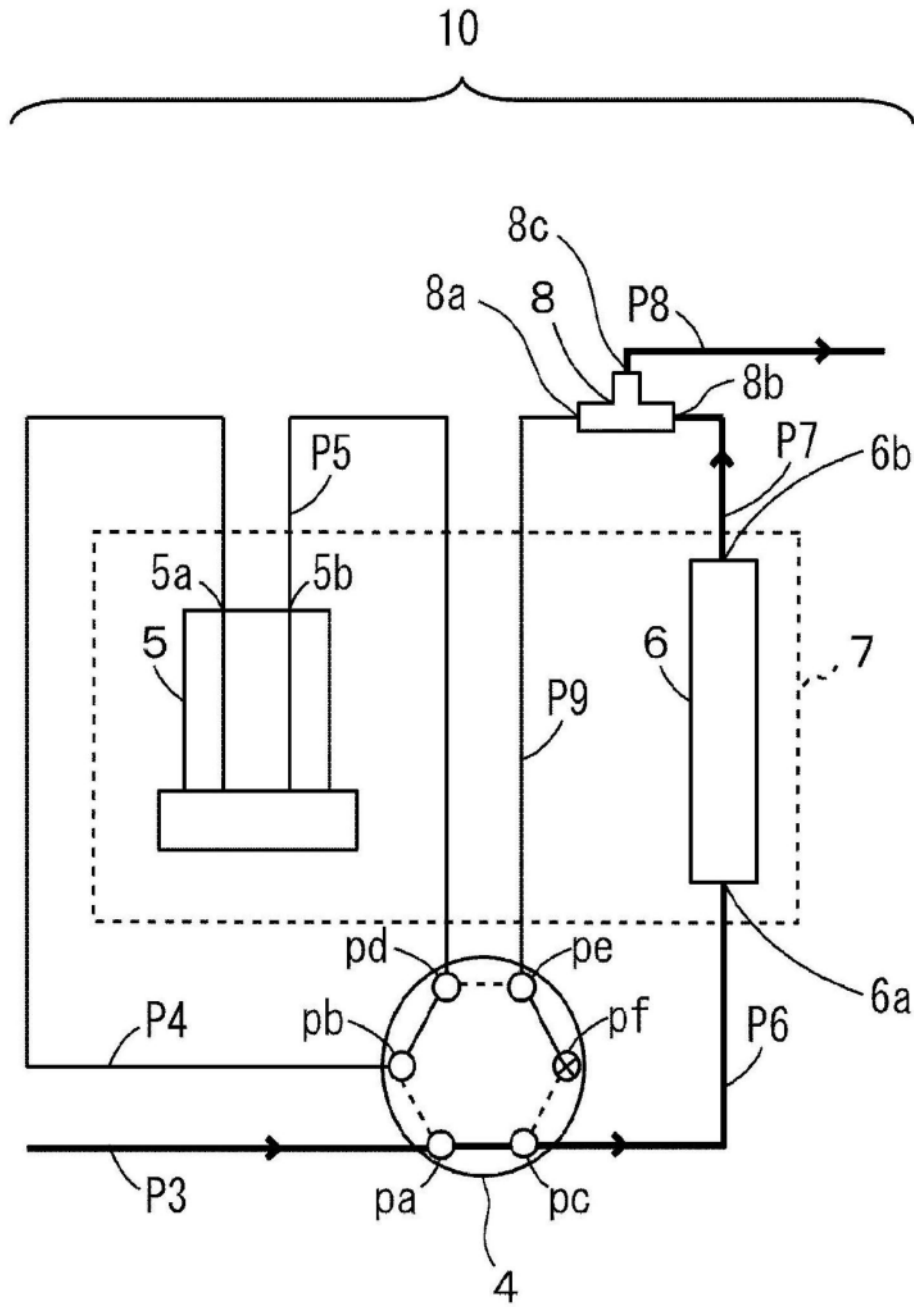


图7