



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120100935 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 06

(21) 申请号 202510258898.0

F16K 7/14 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.21

F16K 31/02 (2006.01)

(30) 优先权数据

G01N 30/20 (2006.01)

1715399.0 2017.09.22 GB

G01N 30/42 (2006.01)

G01N 30/46 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

201880075460.7 2018.09.21

(71) 申请人 思拓凡瑞典有限公司

地址 瑞典乌普萨拉

(72) 发明人 L.O.N. 罗森格伦 K.E. 艾瑞克森

T. 弗朗索瓦

(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 陈岚

(51) Int. Cl.

F16K 11/22 (2006.01)

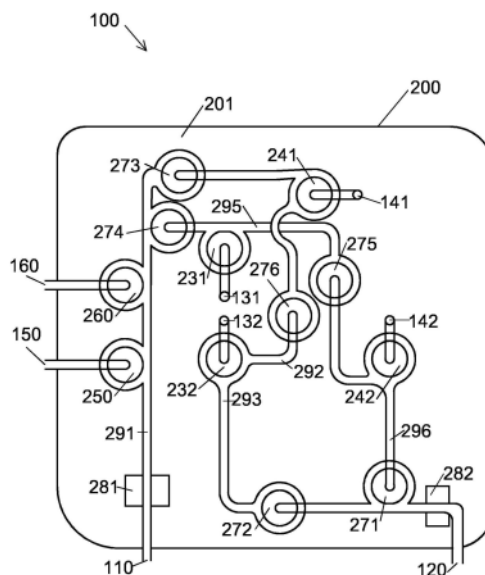
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

用于色谱设备的阀单元

(57) 摘要

本申请涉及用于色谱设备的阀单元。本发明提供一种用于色谱设备的阀单元,所述阀单元包括:流体入口,所述流体入口配置成接收输入流体;流体出口,所述流体出口配置成提供输出流体;第一对流体端口,所述第一对流体端口配置成耦合于第一柱;第二对流体端口,所述第二对流体端口配置成耦合于第二柱;填充流体端口,所述填充流体端口配置成耦合于所述第一柱或所述第二柱的填充端口;其中,所述流体入口、所述流体出口、所述第一对流体端口、所述第二对流体端口和所述填充流体端口设置成集成于所述阀单元中。



1. 一种用于色谱设备的阀单元(100),所述阀单元(100)包括:
流体入口(110),所述流体入口(110)配置成接收所述阀单元的输入流体;
流体出口(120),所述流体出口(120)配置成从所述阀单元提供输出流体;
第一对流体端口(130),所述第一对流体端口(130)配置成耦合于第一柱(441);
第二对流体端口(140),所述第二对流体端口(140)配置成耦合于第二柱(442);
填充流体端口(150),所述填充流体端口(150)配置成耦合于所述第一柱或所述第二柱的填充端口;

其中,所述流体入口、所述流体出口、所述第一对流体端口、所述第二对流体端口和所述填充流体端口设置成集成于所述阀单元中。

2. 如权利要求1所述的阀单元,其中,所述填充流体端口为智能填充流体端口。

3. 如权利要求1或2所述的阀单元,还包括:

耦合阀组件(200),所述耦合阀组件(200)配置成响应于一个或多个控制信号,在所述流体入口、所述流体出口、所述第一对流体端口、所述第二对流体端口和所述填充流体端口的选择之间引导流体。

4. 如权利要求3所述的阀单元,其中,所述耦合阀组件包括一组隔膜阀(231、232、241、242、250、260、271-276)和流体通道,所述耦合阀组件配置成使用通过对所述流体通道耦合的所述一组隔膜阀的选择来引导流体。

5. 如权利要求4所述的阀单元,其中,所述流体通道以直接形状形成,沿连续线从起点至终点之间无分支或分叉。

6. 如权利要求4或5所述的阀单元,还包括:

控制电路,所述控制电路配置成接收控制信号并将所述一组隔膜阀控制为打开或关闭位置。

7. 如权利要求3-6中任一项所述的阀单元,其中,所述耦合阀组件(200)还包括:

第一压力传感器(281),所述第一压力传感器(281)耦合于所述流体入口(110)并配置成测量所接收流体的第一压力;

第二压力传感器(282),所述第二压力传感器(282)耦合于所述流体出口(120)并配置成测量所提供流体的第二压力。

8. 如权利要求5所述的阀单元,其中,所述耦合阀组件(200)配置成引导流体:

从耦合于第二柱顶部部分的流体端口(241)到耦合于第一柱顶部部分的流体端口(231);或者

从耦合于第一柱顶部部分的流体端口(231)到耦合于第二柱顶部部分的流体端口(241)。

9. 如权利要求5所述的阀单元,其中,所述耦合阀组件配置成将所述填充流体端口耦合于所述第一柱或所述第二柱的填充端口。

10. 如前述任一项权利要求所述的阀单元,还包括:

废料流体端口(160),所述废料流体端口(160)配置成耦合于废料储存器或排放口。

11. 一种色谱设备(400),所述色谱设备(400)包括:

如权利要求1-10中任一项所述的阀单元(100);

控制单元(410),所述控制单元(410)包括电路系统,所述电路系统包括:

处理器(412),以及

存储器(415),所述存储器(415)包含由所述处理器(412)可执行的指令,由此所述色谱设备操作以通过向所述阀单元(100)发送一个或多个控制信号,控制所述阀单元(100)在所述流体入口(110)、所述流体出口(120)、所述第一对流体端口(130)、所述第二对流体端口(140)和所述填充流体端口(150)的选择之间引导流体。

用于色谱设备的阀单元

本申请是国家申请号为201880075460.7的发明专利申请的分案申请,该发明专利申请的申请日为2018年9月21日,发明名称为“用于色谱设备的阀单元”。

技术领域

[0001] 本发明涉及用于色谱设备的阀单元。本发明还涉及包括该阀单元的色谱设备。

背景技术

[0002] 色谱法是一种众所周知的用于分析和制备化学混合物或化学样品的规程。样品通常可以悬浮在流体中,称为缓冲液组合物或树脂。混合物的各种样品组分以不同的速度行进,从而促使将它们分离。该分离可以用来在分馏步骤中分离样品组分,在该分馏步骤中移动相可以被引导到不同的容器,例如通过色谱设备的出口阀引导到不同的容器。

[0003] 在一些应用中,例如在生物制药领域中,基因工程和细胞培养技术中的近来的发展推动了比以前更高的表达水平,从而给化学样品的下游净化(尤其是分馏步骤)增加相当大的负担。尽管新的色谱缓冲液组合物的引入大幅提高了基于常规固定床色谱法的工艺的效率,但通过采用连续方式操作可以取得附加增益。后者在采用连续生物反应器(诸如采用灌注模式操作的那些生物反应器)时尤其有吸引力。

[0004] 在连续色谱法中,若干根相同的柱采用允许柱根据方法要求串行和/或并行操作的布置而连接。因此,所有柱原则上可以同时运行,但在方法步骤上略有改变。规程可以被重复,使得每个柱在过程中被加载/填充、洗脱和再生若干次。与其中单个色谱循环基于若干连续步骤(诸如加载、清洗、洗脱和再生)的“常规”色谱法相比,在基于多个相同柱的连续色谱法中,所有这些步骤同时发生但每个在不同的柱上。连续色谱操作导致减少的处理时间、降低的缓冲要求以及色谱树脂或缓冲液组合物的更好的利用,这些全部有益于过程经济。连续色谱法有时指模拟移动床(SMB)色谱法。

[0005] 事实上,模拟移动床技术在各种其它领域中已使用了几十年。例如,美国专利号3291726(通用石油产品)早在1966年就描述了针对石油化工业的连续模拟逆流吸附过程。

[0006] 如先前提到的,每个柱在过程中可以被加载/填充、洗脱、清洗和再生若干次。用于可靠的连续色谱过程的基本因素是使用的柱的质量,并且更特定地是柱之间的相似性或甚至同一性。如果柱是不相同的,则理论计算将不是正确的,并且将难以设计高效且鲁棒的连续色谱过程。然而,为了获得可重复结果,柱的加载/填充(例如利用诸如色谱缓冲液组合物之类的流体)是非常复杂的。板的数量或其它填充性质中甚至小的差异都可能对最终结果有很大影响。

[0007] 关于常规技术方案的问题是执行连续色谱是一个繁琐、复杂且耗时的操作。通常必须中断过程来执行流体耦合器/管道的重新连接、执行柱的填充或加载预填充柱、执行清洗操作等。

[0008] 因此,存在对于用于执行连续色谱法的改进的色谱设备的需要。

[0009] 发明目标

本发明的实施例的目标是要提供一种溶液,其减轻或解决上文描述的缺点和问题。

发明内容

[0010] 上文以及另外的目标通过本文描述的主题来实现。本文进一步限定了本发明的另外的有利实现形式。

[0011] 根据本发明的第一方面,上文提到的以及其它目标通过用于色谱设备的阀单元来实现,该阀单元包括配置成接收输入流体的流体入口、配置成提供输出流体的流体出口、配置成耦合于第一柱的第一对流体端口、配置成耦合于第二柱的第二对流体端口、配置成响应于一个或多个控制信号而在流体入口、流体出口、第一对流体端口和第二对流体端口的选择之间引导流体的耦合阀组件,其中该耦合阀组件配置成使用通过耦合阀组件的主体中所包括的流体通道而耦合的隔膜阀的选择来引导流体。

[0012] 根据第一方面的本发明的优势包括使连续色谱法成为不太繁琐、不太复杂且耗时较少的操作。

[0013] 根据本发明的第二方面,上文提到的以及其它目标通过根据第一方面的耦合阀组件中所包括的隔膜阀来实现。隔膜阀包括:主体;隔膜,其布置在该主体中并且配置成当被置于打开位置时允许流体在中心端口与侧端口之间流动并且当被置于关闭位置时阻止流体在中心端口与侧端口之间流动;沿纵轴布置并且耦合于隔膜的活塞;沿纵轴布置并且在一端处耦合于活塞且在相反端处耦合于可操作驱动器的弹簧,其中该驱动器配置成响应于所接收的控制信号而使弹簧的相反端沿纵轴移动,以便获得所述打开隔膜位置和所述关闭隔膜位置。

[0014] 根据本发明的第三方面,上文提到的以及其它目标通过包括根据第一方面的阀单元的色谱设备来实现。

[0015] 本发明的第二和第三方面的优势至少与针对本发明的第一方面的优势相同。

[0016] 本发明的实施例的另外的应用和优势根据下列详细描述将是显然的。

附图说明

[0017] 图1示出用于根据本公开的一个或多个实施例的色谱设备的阀单元。

[0018] 图2示出用于根据本公开的一个或多个实施例的阀单元的截面图。

[0019] 图3示出根据本公开的一个或多个实施例的耦合阀组件中所包括的一个隔膜阀的截面图。

[0020] 图4示出根据本公开的一个或多个实施例的色谱设备。

[0021] 图5示出根据本发明的一个或多个实施例的控制单元。

[0022] 图6A-D示意示出根据本发明的一个或多个实施例的采用单柱流动模式操作的耦合阀组件。

[0023] 图7A-B示意示出根据本发明的一个或多个实施例的采用双柱连续流动模式操作的耦合阀组件。

[0024] 图8A-C示意示出根据本发明的一个或多个实施例的采用旁路模式操作的耦合阀组件200。

[0025] 图9示意示出根据本发明的一个或多个实施例的采用废料模式操作的耦合阀组件200。

[0026] 图10A-D示意示出根据本发明的一个或多个实施例的采用排放(unpacking)模式操作的耦合阀组件200。

[0027] 图11A-B示意示出根据本发明的一个或多个实施例的采用智能填充模式操作的耦合阀组件200。

[0028] 通过考虑一个或多个实施例的下列详细描述,将向本领域内技术人员提供对本发明的实施例的更完整理解,以及其附加优势的实现。应领会,相似的参考数字用来标识图中的一个或多个中所图示的相似元件。

具体实施方式

[0029] 该描述以及对权利要求书中的“或”要理解为数学OR,其涵盖“和”和“或”,并且不要理解为XOR(异或)。该公开和权利要求书中的不定冠词“一个”不限于“一个”并且还可以理解为“一个或多个”,即复数个。

[0030] 在本公开中,将能互换地参考容器或储存器,其表示适合于保持流体的接受器。在本公开中,将能互换地参考控制系统、处理器和处理部件。

[0031] 在本公开中,将能互换地参考表示基本上遵循一条连续线(即,在线的起点和线的终点之间没有分支或分叉)的形狀的直接形状、连续形状或连贯形状。

[0032] 图1示出用于根据本公开的一个或多个实施例的色谱设备400的阀单元100。该色谱设备400可以配置用于执行连续色谱法。阀单元100包括流体入口110,其配置成接收输入流体。该输入流体可以是例如缓冲液组合物中悬浮的化学样品。阀单元100还包括流体出口120,其配置成提供来自阀单元100的输出流体。所提供的输出流体通常可以是在传递所接收的输入流体通过色谱设备400的一个或多个柱之后所得到的流体。阀单元100还包括配置成耦合于第一柱的第一对流体端口130,和/或配置成耦合于第二柱的第二对流体端口140。阀单元100还包括耦合阀组件200,其配置成响应于一个或多个控制信号而在流体入口110、流体出口120、第一对流体端口130与第二对流体端口140的选择之间引导流体。

[0033] 阀单元100还包括例如采用处理器和存储器的形式的电路系统或控制电路系统。存储器包含由处理器可执行的指令,由此阀单元100操作和/或配置成基于一个或多个控制信号而引导流体。在一个示例中,电路系统接收控制信号并且将耦合阀组件200中所包括的一组隔膜阀控制到打开或关闭位置。

[0034] 控制信号可以包括单个或多个控制信号或控制信号组件,其指示耦合阀组件200的期望流体耦合行为,即指示用来来往于流体入口110、流体出口120、第一对流体端口130和第二对流体端口140引导流体的期望方式。耦合阀组件200配置成使用通过耦合阀组件200的主体201中所包括的流体通道而耦合的隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276的选择来引导流体。控制信号可以包括有线或无线信号,其能够包括信息,例如计算机总线信号。

[0035] 隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276配置成当被置于打开位置时允许流体流动并且当被置于关闭位置时阻止流体流动,如关于图3进一步描述的。每个流体通道具有直接、连续或连贯形状,其采用直接、连续或连贯方式连接两个点来提供流体流或连续流体

流或连贯流体流,由此避免不流动/静止/停滞段(dead/stationary/stagnant leg),例如避免流体通道中的分叉或分支。

[0036] 在一个示例中,第一流体通道将流体入口110直接连接到第一隔膜阀,并且第二后续流体通道采用直接、连续或连贯方式将第一隔膜阀直接连接到第二隔膜阀,由此避免不流动/静止/停滞段。

[0037] 在一个示例中,一个或多个控制信号指示隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276的期望位置,即打开位置或关闭位置。

[0038] 阀单元100可以还包括针对附加柱的任意数量的附加对流体端口,而不偏离本公开的教导。

[0039] 第一对流体端口130通常可以包括:第一流体端口131,其配置成耦合于第一柱的顶部部分;和第二流体端口132,其配置成耦合于第一柱的底部部分。第二对流体端口140通常包括:第三流体端口141,其配置成耦合于第二柱的顶部部分;和第四流体端口142,其配置成耦合于第二柱的底部部分。

[0040] 阀单元100在一个或多个实施例中可以采用单柱向下流动模式操作,这进一步关于图6B和图6D描述。

[0041] 在实施例中,耦合阀组件200配置成响应于第一控制信号1_DOWN使流体入口110耦合于第一流体端口131并且使第二流体端口132耦合于流体出口120。

[0042] 在实施例中,耦合阀组件200配置成响应于第二控制信号2_DOWN使流体入口110耦合于第三流体端口141并且使第四流体端口142耦合于流体出口120。

[0043] 阀单元100在一个或多个实施例中可以采用单柱向上流动模式操作,这进一步关于图6A和图6C描述。

[0044] 在实施例中,耦合阀组件200配置成响应于第三控制信号1_UP使流体入口110耦合于第二流体端口132并且响应于接收第三控制信号1_UP使第一流体端口131耦合于流体出口120。

[0045] 在实施例中,耦合阀组件200配置成响应于第四控制信号2_UP使流体入口110耦合于第四流体端口142并且使第三流体端口141耦合于流体出口120。

[0046] 阀单元100在一个或多个实施例中可以采用双柱连续流动模式操作,这进一步关于图7A和图7B描述。

[0047] 在实施例中,耦合阀组件200配置成响应于第五控制信号1_DOWN-2_DOWN使流体入口110耦合于第一流体端口131、使第二流体端口132耦合于第三流体端口141并且使第四流体端口142耦合于流体出口120。

[0048] 在实施例中,耦合阀组件200配置成响应于第六控制信号2_DOWN-1_DOWN使流体入口110耦合于第三流体端口141、使第四流体端口142耦合于第一流体端口131并且使第二流体端口132耦合于流体出口120。

[0049] 阀单元100在一个或多个实施例中可以采用旁路模式操作,这进一步关于图8A-C描述。

[0050] 在实施例中,耦合阀组件(200)配置成响应于接收到第七控制信号BY_PASS_ALL、第八控制信号BY_PASS_TOP或第九控制信号BY_PASS_BOTTOM而使流体入口110耦合于流体出口120。

[0051] 阀单元100在一个或多个实施例中可以采用废料模式操作,这进一步关于图9描述。

[0052] 在实施例中,耦合阀组件200还包括废料流体端口160,并且耦合阀组件200配置成响应于接收到控制信号WASTE而使流体入口110耦合于废料流体端口160。

[0053] 阀单元100在一个或多个实施例中可以采用填充或智能填充模式操作,这进一步关于图11A-B描述。

[0054] 在实施例中,耦合阀组件200还包括智能填充流体端口或填充流体端口150,并且耦合阀组件200配置成响应于接收到控制信号1_IP或2_IP而使流体入口110耦合于智能填充流体端口或填充流体端口150。

[0055] 阀单元100在一个或多个实施例中可以包括以直接形状形成的流体通道。

[0056] 在实施例中,耦合阀组件200的主体201中所包括的流体通道以直接形状形成。流体通道在每个个体流体通道在一端在起点处终止并且相反端在终点处终止情况下形成的意义上以直接形状形成。每个个体流体通道还可以被成形,其具有沿流体通道的大致恒定的截面面积。起点和终点包括以下中的至少一个:流体入口110、流体出口120、第一流体端口131、第二流体端口132、第三流体端口141、第四流体端口142、中心端口306和侧端口307。中心端口306和侧端口307通常包括在隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276中的一个中。由此,避免了不流动/静止/停滞段,当流体在流体通道中流动时,流体在不流动/静止/停滞段中保持静止。关于图2进一步描述流体通道。

[0057] 阀单元100在一个或多个实施例中可以配置成提供一个或多个控制或传感器信号,其指示流体入口110和/或流体出口120处的流体压力。

[0058] 在实施例中,耦合阀组件200还包括:第一压力传感器281,其耦合于流体入口110并且配置用于测量所接收流体的第一压力;和第二压力传感器282,其耦合于流体出口120并且配置用于测量所提供的流体的第二压力。

[0059] 图2示出根据本公开的一个或多个实施例的阀单元100的截面图。如关于图1进一步描述的,阀单元100包括流体入口110、流体出口120、耦合于第一隔膜阀231的侧端口的第一流体端口131、耦合于第二隔膜阀232的侧端口的第二流体端口132、耦合于第三隔膜阀241的侧端口的第三流体端口141和耦合于第四隔膜阀242的侧端口的第四流体端口142。阀单元100还包括第五隔膜阀271、第六隔膜阀272、第七隔膜阀273、第八隔膜阀274、第九隔膜阀275和第十隔膜阀276。

[0060] 阀单元100可选地可以还包括第十一隔膜阀250和第十二隔膜阀260。

[0061] 以直接形状形成的第一流体通道291使流体入口110耦合于第七隔膜阀273,例如耦合于第七隔膜阀273的中心端口。以直接形状形成的第二流体通道292使第二隔膜阀232(例如侧端口)耦合于第十隔膜阀276,例如耦合于中心端口。以直接形状形成的第三流体通道293使第二隔膜阀232(例如侧端口)耦合于第六隔膜阀272,例如耦合于中心端口。以直接形状形成的第四流体通道294使第六隔膜阀272(例如侧端口)耦合于流体出口120。以直接形状形成的第五流体通道295使第八隔膜阀274(例如侧端口)耦合于第九隔膜阀275,例如耦合于中心端口。第八隔膜阀274的中心端口还耦合于第一流体通道291。以直接形状形成的第六流体通道296使第九隔膜阀275(例如侧端口)耦合于第五隔膜阀271,例如耦合于中心端口。

[0062] 第一流体通道291也可以耦合于第十一隔膜阀250,例如耦合于中心端口。第一流体通道291也可以耦合于第十二隔膜阀260,例如耦合于中心端口。

[0063] 在可选实施例中,耦合阀组件200还包括第一压力传感器281,其耦合于流体入口110并且配置用于测量输入流体的第一压力。压力传感器281可以通过第一流体通道291耦合于流体入口110,例如在流体入口110与第十一隔膜阀250之间。在另外的可选实施例中,耦合阀组件200还包括第二压力传感器282,其耦合于流体出口120并且配置用于测量输出流体的第二压力。

[0064] 图3示出根据本公开的一个或多个实施例的耦合阀组件200中所包括的一个隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276的截面图,这些隔膜阀示出在它的打开和关闭位置之间的中间位置。实际上,根据下文描述的技术,阀将被关闭作为默认位置,并且在需要时打开。

[0065] 隔膜阀包括耦合阀组件200的主体201。隔膜阀还包括隔膜310,其布置在主体201中并且配置成当被置于打开位置时允许流体在中心端口306与侧端口307之间流动并且当被置于关闭位置时阻止流体在中心端口306与侧端口307之间流动。

[0066] 隔膜阀还包括沿纵轴315布置并且耦合于隔膜310的活塞304。隔膜阀还包括沿纵轴315布置并且在一端处与活塞304接触的弹簧314,该弹簧在相反端处由驱动器301可推动(urgeable)。驱动器301配置成响应于所接收的控制信号使弹簧314的相对端处沿纵轴315移动,以便获得所述打开隔膜位置和所述关闭隔膜位置。

[0067] 隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276可以还包括阀前部308,和阀后部305,在该情况下,两者都是阀体201的一部分。阀隔膜310被固定保持在阀体201的前部308与后部305之间。

[0068] 在操作隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276的一个示例中,起动从“打开”位置的关闭规程。阀单元100中包括的电路系统(诸如微处理器)从色谱设备中的控制单元410得到控制信号,其指示用来关闭阀的期望。该电路系统促使驱动器301(例如,步进马达)使弹簧壳体313向前移动,从而推动弹簧314,该弹簧314推动活塞304,其将隔膜310压入座部(seat)309,由此从侧端口307关闭中心端口306。中心端口306通常是用于流体流入的端口,但它也可以是用于流出的端口。当隔膜310到达座部309时,防止活塞304进一步移动,但驱动器301保持推动,由此压缩弹簧314,其将增加的力给予隔膜310上以用于关闭阀。当弹簧壳体313到达某一位置时,由位置传感器关闭303检测到位置标志关闭302。步进马达然后可以停止,或如果必要的话,移动已知量的附加步来使施加于隔膜310的力甚至进一步增加。

[0069] 在实施例中,耦合阀组件200中所包括的隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276中的一些对短运动时间具有高要求并且一些对速度具有较低要求,但对关闭力具有较高要求。对短运动时间具有高要求的隔膜阀可以在标志处停止。对速度具有较低要求但对关闭力具有较高要求的隔膜阀可以移动附加固定距离。阀关于标志的行为可以从控制单元软件充分可配置,即硬件完全相同。例如在本文的耦合阀组件200中,在耦合阀组件200内的不同位置处可以具有两个类型的阀行为。

[0070] 在操作隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276的一个示例中,起动从“关闭”位置的打开规程。驱动器301按照命令或响应于来自色谱设备400中的控制单元410的指示

用来打开阀的期望的控制信号来移动。驱动器301拉上弹簧壳体313。这释放弹簧力直到活塞304的背面部分与弹簧壳体接合,并且驱动器301开始在活塞304处拉动。活塞拉动隔膜,其进而被拉出到打开位置。当由活塞传感器打开311检测到位置标志打开312时,驱动器301停止。驱动器301在移到打开位置时没有移动任何附加步,但如需要的话当然是可能的。

[0071] 图4示出根据本公开的一个或多个实施例的色谱设备400。该色谱设备400通常可以包括至少一个入口455。该入口可选地可以耦合于储存器451,其配置成保持流体。入口455可以例如实现为管状元件,诸如管或软管。色谱设备400可以还包括阀单元100,这进一步关于图1描述。阀单元100可以通过耦合于流体入口110的入口455而耦合于储存器451。阀单元100可以配置成通过第一对流体端口130而耦合于第一柱441和/或配置成通过第二对流体端口140而耦合于第二柱442。第一柱441和/或第二柱442可以包括在色谱设备400中或布置在色谱设备400外部。

[0072] 色谱设备400可以还包括智能填充流体端口或填充流体端口150,其配置成耦合于第一柱441或第二柱442的填充端口。色谱设备400可以还包括废料流体端口160,其配置成耦合于废料储存器或排水管(drain)。

[0073] 色谱设备400可以还包括控制单元410,其包括电路系统,例如处理器和存储器。存储器可以包含由处理器可执行的指令,由此所述色谱设备操作以执行本文描述的步骤或方法中的任一个。进一步关于图5描述控制单元410。

[0074] 色谱设备400可选地可以包括分离器470,其耦合于阀单元100的流体出口120并且耦合于pH传感器431、电导率传感器432和出口阀420中的任一个的选择。分离器470可以配置成将从注入单元480接收的流体引导到pH传感器431、电导率传感器432和出口阀420中的任一个。可选地,分离器470可以通信地耦合于控制单元并且响应于来自控制单元410的控制信号执行流体的耦合。

[0075] pH传感器431可以通信地耦合于控制单元410并且配置用于测量由分离器470所提供的流体的pH。色谱设备400可以还包括电导率传感器432,其通信地耦合于控制单元410并且配置用于测量由分离器470所提供的流体的电导率。pH传感器430和/或电导率传感器432可以还配置成向控制单元410提供所测量的pH和所测量的电导率作为控制信号,其包括测量数据。

[0076] 色谱设备400可以还包括出口阀420,其耦合于分离器470。出口阀420可以具有一个或多个出口或出口端口421-423并且配置成响应于控制信号(例如从控制单元410接收的控制信号)向一个或多个出口421-423提供由分离器470所提供的流体。

[0077] 图5示出根据本发明的一个或多个实施例的控制单元410。控制单元410可以采用例如电子控制单元、服务器、机载计算机、固定计算装置、便携式计算机、平板计算机、手持计算机、腕式计算机、智能手表、智能电话或智能TV的形式。控制单元410可以包括处理器412,其通信地耦合于为有线或无线通信而配置的收发器404。控制单元410可以还包括至少一个可选天线(未在图中示出)。天线可以耦合于收发器404并且配置成在诸如WiFi、蓝牙、3G、4G、5G等通信网络中传送和/或发射和/或接收有线或无线信号。在一个示例中,处理器412可以是配置成互相合作的处理电路系统和/或中央处理单元和/或处理器模块和/或多个处理器的选择中的任一个。此外,控制单元410可以还包括存储器415。存储器415可以例如包括硬RAM、盘驱动器、软盘驱动器、闪存驱动器或其它可移除或固定介质驱动器或本领

域内已知的任何其它适合的存储器的选择。存储器415可以包含由处理器可执行的指令,以执行本文描述的步骤或方法中的任一个。处理器412可以通信耦合于收发器404、存储器415、pH传感器431、电导率传感器432、出口阀420和分离器470中的任一个的选择。控制单元410可以配置成向上文提到的单元中的任一个或向外部节点直接发送/接收控制信号或经由有线和/或无线通信网络发送/接收控制信号。

[0078] 有线/无线收发器404和/或有线/无线通信网络适配器可以配置成将数据值或参数作为信号来往于处理器412发送和/或接收、来往于其它外部节点发送和/或接收。例如,所测量的pH或电导率值。

[0079] 在实施例中,收发器404直接通信到外部节点或经由无线通信网络通信到外部节点。

[0080] 在一个或多个实施例中,控制单元410可以还包括输入装置417,其配置成从用户接收输入或指示并且向处理部件412发送指示用户输入或指示的用户输入信号。

[0081] 在一个或多个实施例中,控制单元410可以还包括显示器418,其配置成从处理部件412接收指示渲染对象(诸如文本或图形用户输入对象)的显示信号,并且将所接收的信号显示为对象,诸如文本或图形用户输入对象。

[0082] 在一个实施例中,显示器418与用户输入装置417集成并且配置成从处理部件412接收指示渲染对象(诸如文本或图形用户输入对象)的显示信号并且将所接收的信号显示为诸如文本或图形用户输入对象之类的对象,和/或配置成从用户接收输入或指示并且向处理部件412发送指示用户输入或指示的用户输入信号。

[0083] 在另外的实施例中,控制单元410可以还包括和/或耦合于一个或多个附加传感器(未在图中示出),其配置成接收和/或获得和/或测量与色谱设备400有关的物理性质并且向处理部件412发送指示物理性质的一个或多个传感器信号。

[0084] 在一个或多个实施例中,处理部件412还通信耦合于输入装置417和/或显示器418和/或附加传感器。

[0085] 图6A示意示出根据本发明的一个或多个实施例对第一柱441采用单柱向上流动模式操作的耦合阀组件200。图6A进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0086] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号1_UP,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第七隔膜阀273、第十隔膜阀276、第二隔膜阀232、第一隔膜阀231、第九隔膜阀275和第五隔膜阀271到打开位置。然后可以用流体填充或充满第一柱441,例如以便为即将到来的色谱运行做准备。

[0087] 图6B示意示出根据本发明的一个或多个实施例对第一柱441采用单柱向下流动模式操作的耦合阀组件200。图6B进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0088] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号1_DOWN,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第八隔膜阀274、第一隔膜阀231、第二隔膜阀232和第六隔膜阀272到打开位置。然后可以用流体填充或充满第一柱441,例如以便为即将到来的色谱

运行做准备。

[0089] 图6C示意示出根据本发明的一个或多个实施例对第二柱442采用单柱向上流动模式操作的耦合阀组件200。图6C进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0090] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号2_UP,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第八隔膜阀274、第九隔膜阀275、第四隔膜阀242、第三隔膜阀241和第十隔膜阀276到打开位置。然后可以用流体填充或充满第二柱442,例如以便为即将到来的色谱运行做准备。

[0091] 图6D示意示出根据本发明的一个或多个实施例对第二柱442采用单柱向下流动模式操作的耦合阀组件200。图6D进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0092] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号2_DOWN,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第七隔膜阀273、第三隔膜阀241、第四隔膜阀242和第五隔膜阀271到打开位置。然后可以用流体填充或充满第一柱441,例如以便为即将到来的色谱运行做准备。

[0093] 图7A示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用从第二柱442到第一柱441的双柱连续流动模式操作的耦合阀组件200。图7A进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0094] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号2_DOWN-1_DOWN,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第七隔膜阀273、第三隔膜阀241、第四隔膜阀242、第九隔膜阀275、第一隔膜阀231、第二隔膜阀232和第六隔膜阀272到打开位置。然后可以用流体填充或充满第二柱442和/或第一柱441,例如以便为即将到来的色谱运行做准备。

[0095] 图7B示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用从第一柱441到第二柱442的双柱连续流动模式操作的耦合阀组件200。图7B进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0096] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号1_DOWN-2_DOWN,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第八隔膜阀274、第一隔膜阀231、第二隔膜阀232、第十隔膜阀276、第三隔膜阀241、第四隔膜阀242和第五隔膜阀271到打开位置。然后可以用流体填充或充满第一柱441和/或第二柱442,例如以便为即将到来的色谱运行做准备。

[0097] 图8A示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用顶部旁路模式操作的耦合阀组件200。图8A进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0098] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号BY_PASS_TOP,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第七隔膜阀273、第十隔膜阀276和第六隔膜阀272到

打开位置。然后填充、漂洗或清洗提供柱顶部部分的具有流体的流体通道,例如以便准备用于即将到来的色谱运行的流体通道。

[0099] 图8B示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用底部旁路模式操作的耦合阀组件200。图8B进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0100] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号BY_PASS_BOTTOM,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第八隔膜阀274、第九隔膜阀275和第五隔膜阀271到打开位置。然后填充、漂洗或清洗提供柱底部部分的具有流体的流体通道,例如以便准备用于即将到来的色谱运行的流体通道。

[0101] 图8C示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用全旁路模式操作的耦合阀组件200。图8C进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0102] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号BY_PASS_ALL,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第七隔膜阀273、第十隔膜阀276和第六隔膜阀272、第八隔膜阀274、第九隔膜阀275和第五隔膜阀271到打开位置。然后填充、漂洗或清洗提供柱顶部和底部部分的具有流体的流体通道,例如以便准备用于即将到来的色谱运行的流体通道。

[0103] 图9示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用废料模式操作的耦合阀组件200。图9进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0104] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号WASTE,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第十二隔膜阀260到打开位置。然后流体通常被提供给废料容器。

[0105] 图10A示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用第一柱向下排放模式的耦合阀组件200。图10A进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0106] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号1_UNPACK_DOWN,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第八隔膜阀274和第一隔膜阀231到打开位置。

[0107] 图10B示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用第一柱向上排放模式的耦合阀组件200。图10B进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0108] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号1_UNPACK_UP,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第七隔膜阀273、第十隔膜阀276和第二隔膜阀232到打开位置。

[0109] 图10C示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用第二柱向下排放模式的耦合阀组件200。图10C进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0110] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号2_UNPACK_DOWN,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第七隔膜阀273和第三隔膜阀241到打开位置。

[0111] 图10D示意示出根据本发明的一个或多个实施例采用第二柱向上排放模式的耦合阀组件200。图10D进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0112] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号2_UNPACK_UP,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第八隔膜阀274、第九隔膜阀275和第四隔膜阀242到打开位置。

[0113] 图11A示意示出根据本发明的一个或多个实施例对第一柱441采用智能填充流动模式或填充流动模式操作的耦合阀组件200。图11A进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0114] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。第十一隔膜阀250耦合于第一柱。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号1_IP,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第十一隔膜阀250、第二隔膜阀232和第六隔膜阀272到打开位置。然后可以用流体填充或充满第二柱442,例如以便为即将到来的色谱运行做准备。

[0115] 图11B示意示出根据本发明的一个或多个实施例对第二柱442采用智能填充流动模式或填充流动模式操作的耦合阀组件200。图11B进一步示出被耦合阀组件200所包括的各种隔膜阀和流体通道,这进一步关于图2描述。

[0116] 在一个示例中,所有隔膜阀231、232、241、242、250、260、271-276初始处于关闭位置。第十一隔膜阀250耦合于第二柱。然后例如由耦合阀组件200中所包括的电路系统接收控制信号2_IP,并且然后控制一组隔膜阀到打开位置。然后控制第十一隔膜阀250、第四隔膜阀242和第五隔膜阀271到打开位置。然后可以用流体填充或充满第一柱441,例如以便为即将到来的色谱运行做准备。

[0117] 在实施例中,通信网络使用有线或无线通信技术来通信,这些有线或无线通信技术可以包括以下中的至少一个:局域网(LAN)、城域网(MAN)、全球移动网络系统(GSM)、增强数据GSM环境(EDGE)、通用移动通信系统、长期演进、高速下行链路分组接入(HSDPA)、宽带码分多址(W-CDMA)、码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、Bluetooth®、Zigbee®、Wi-Fi、因特网协议语音(VoIP)、LTE Advanced、IEEE802.16m、无线MAN-Advanced、演进高速分组接入(HSPA+)、3GPP长期演进(LTE)、移动WiMAX(IEEE 802.16e)、超级移动宽带(UMB)(以前为演进数据优化(EV-DO) Rev.C)、快速低时延接入无缝切换正交频分复用(Flash-OFDM)、大容量空分多址(iBurst®)和移动宽带无线接入(MBWA)(IEEE802.20)系统、高性能无线电城域网(HIPERMAN)、束分多址(BDMA)、全球微波接入互操作(Wi-MAX)和超声通信等,但不限于此。

[0118] 此外,本领域内技术人员认识到,控制单元410可以包括采用例如功能、部件、单

元、元件等用于执行本技术方案的形式必需通信能力。其它这样的部件、单元、元件和功能的示例是：处理器、存储器、缓冲器、控制逻辑、编码器、解码器、速率匹配器、去速率匹配器、映射单元、乘法器、决策单元、选择单元、交换机、交织器、解交织器、调制器、解调器、输入、输出、天线、放大器、接收器单元、传送器单元、DSP、MSD、TCM编码器、TCM解码器、功率供应单元、功率馈线、通信接口、通信协议等，其适当地布置在一起以用于执行本技术方案。

[0119] 本公开的处理器和/或处理部件尤其可以包括以下的一个或多个实例：处理电路相同、处理器模块和配置成互相合作的多个处理器、中央处理单元 (CPU)、处理单元、处理电路、处理器、专用集成电路 (ASIC)、微处理器、现场可编程门阵列 (FPGA) 或可以解释和执行指令的其它处理逻辑。表达“处理器”和/或“处理部件”从而可以表示处理电路相同，其包括多个处理电路，诸如例如上文提到的那些处理电路中的任一个、一些或全部。处理部件可以进一步执行数据处理功能，以用于输入、输出和处理数据，其包括数据缓冲和装置控制功能，诸如调用处理控制、用户界面控制或类似物。

[0120] 最后，应理解本发明不限于上文描述的实施例，而还涉及并且结合附上的独立权利要求范围内的所有实施例。

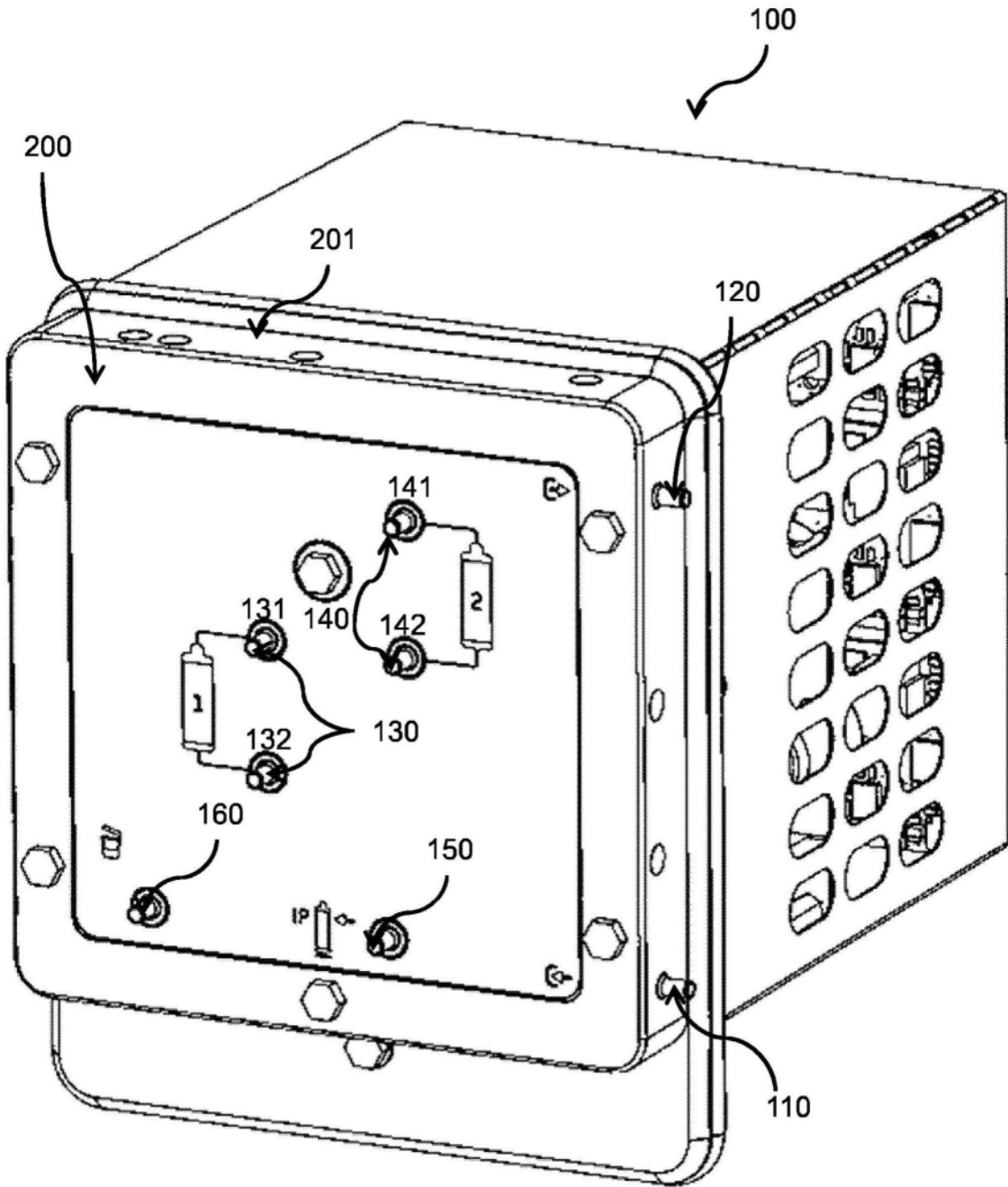


图1

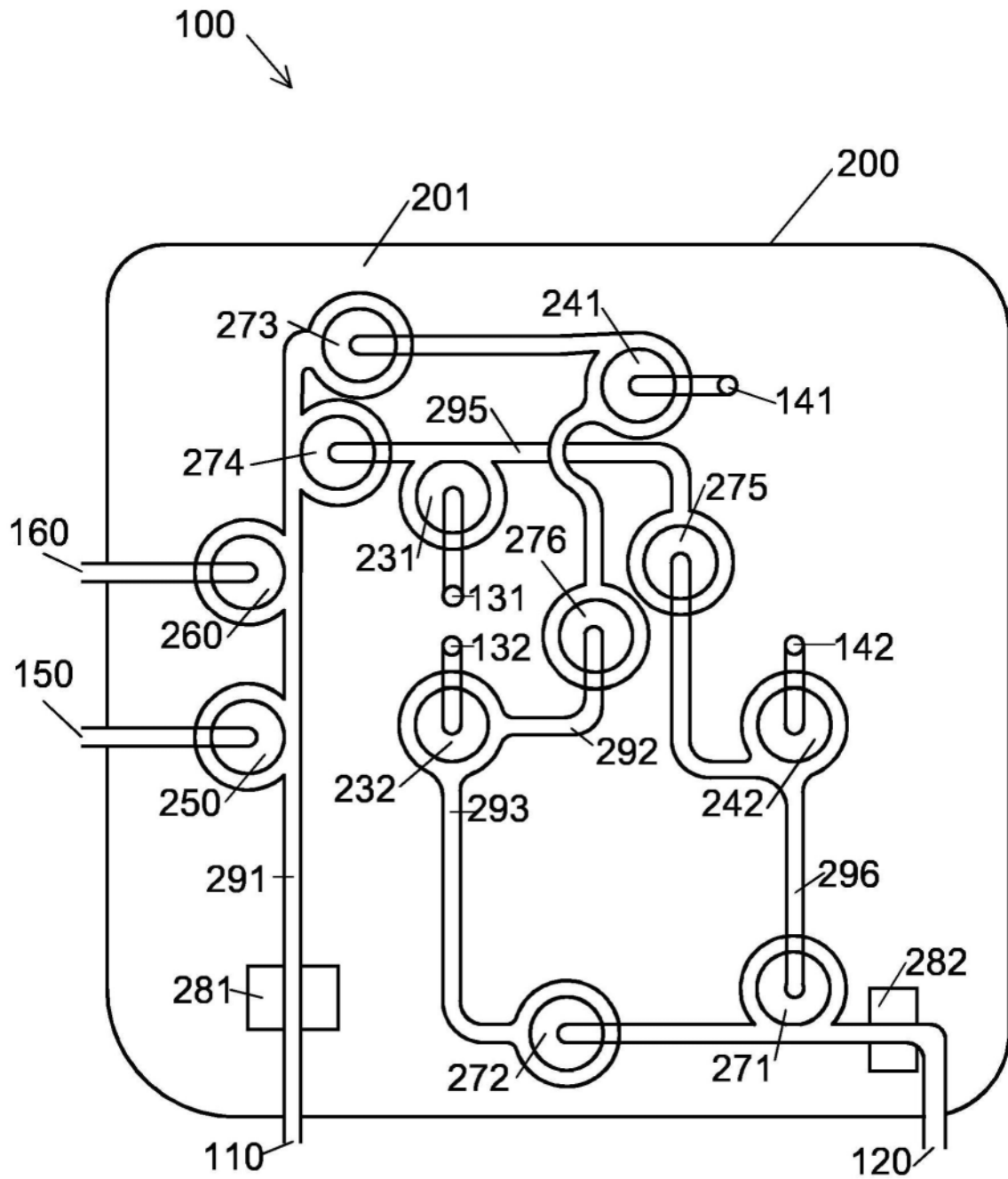


图2

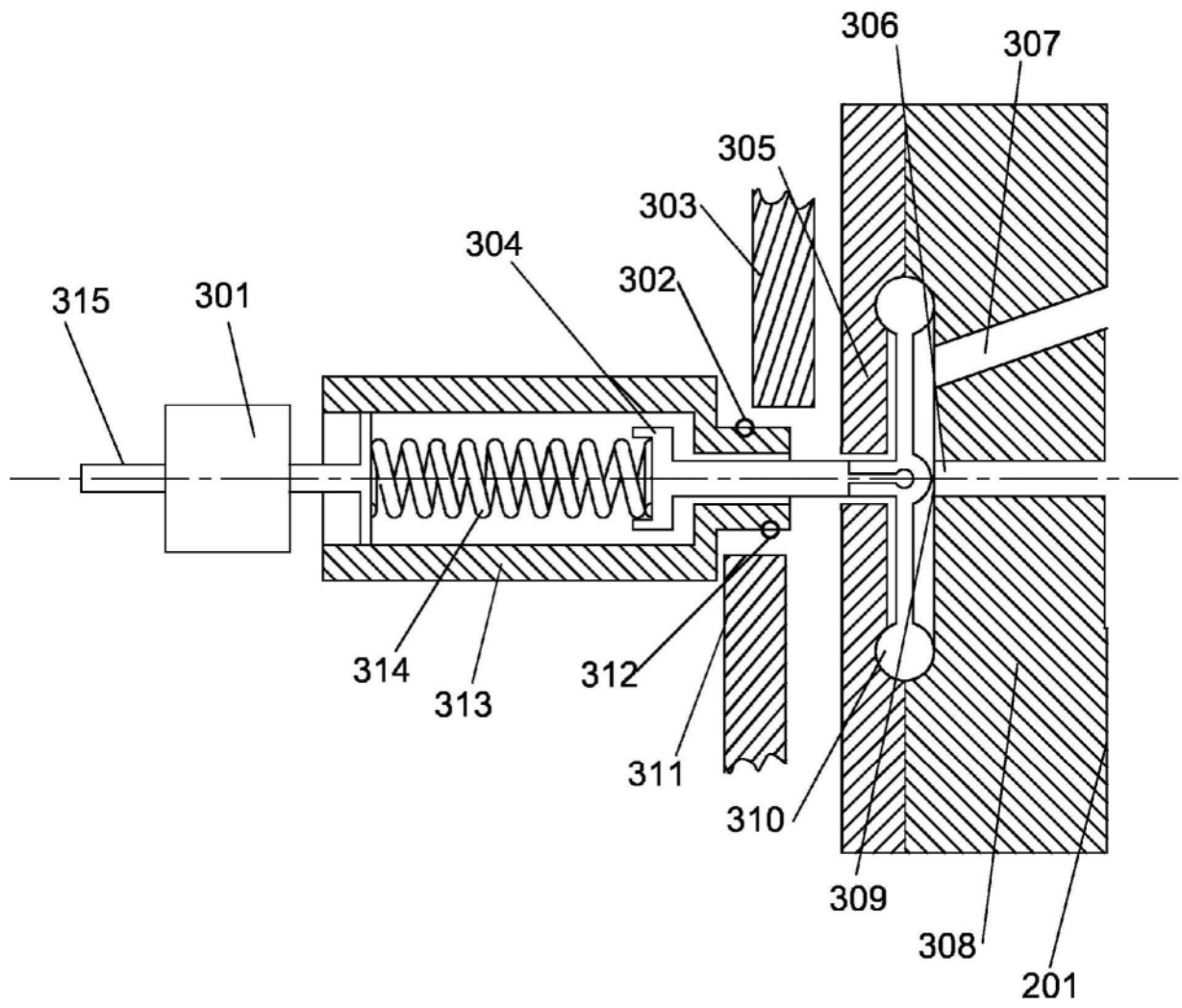


图3

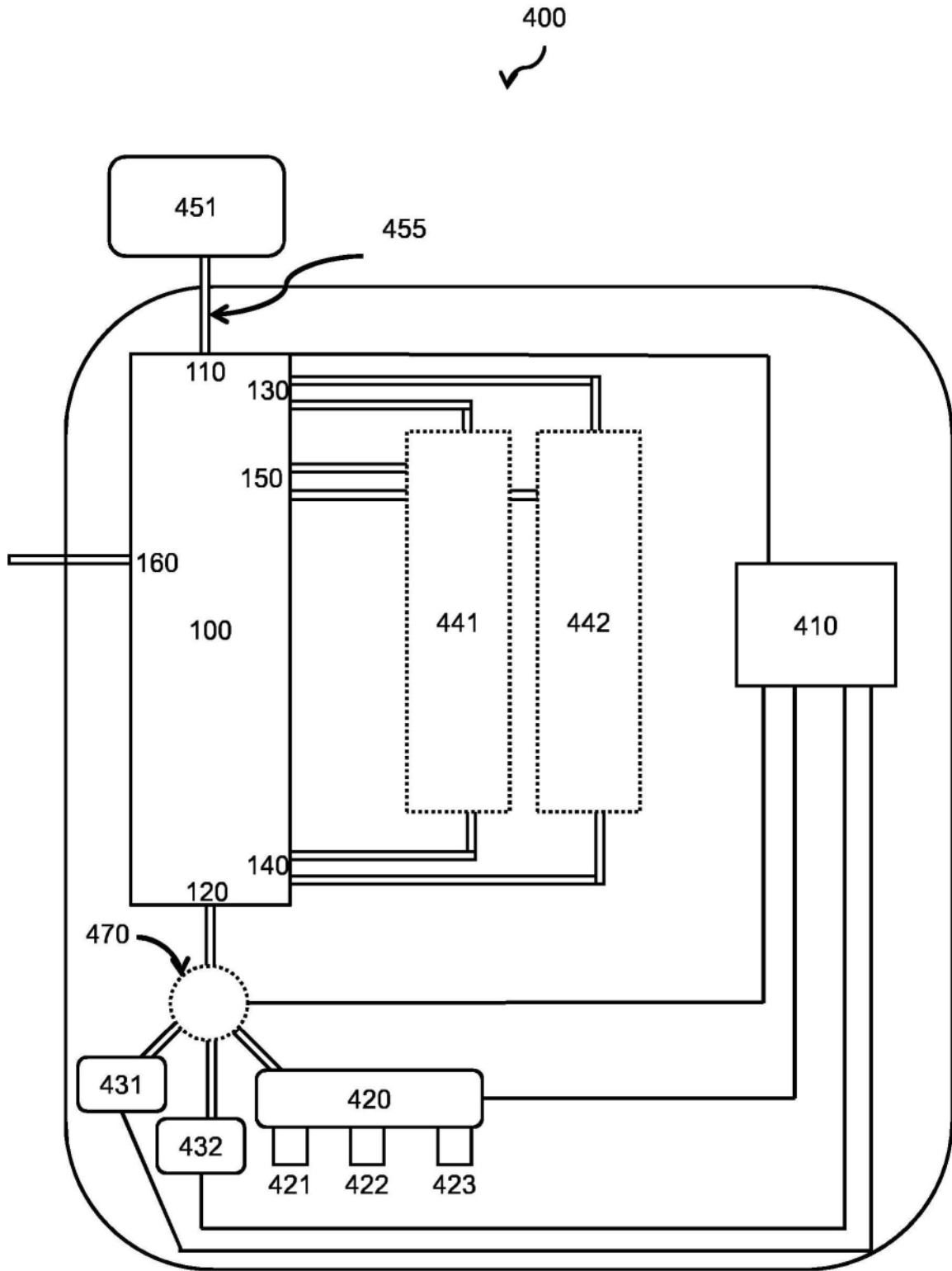


图4

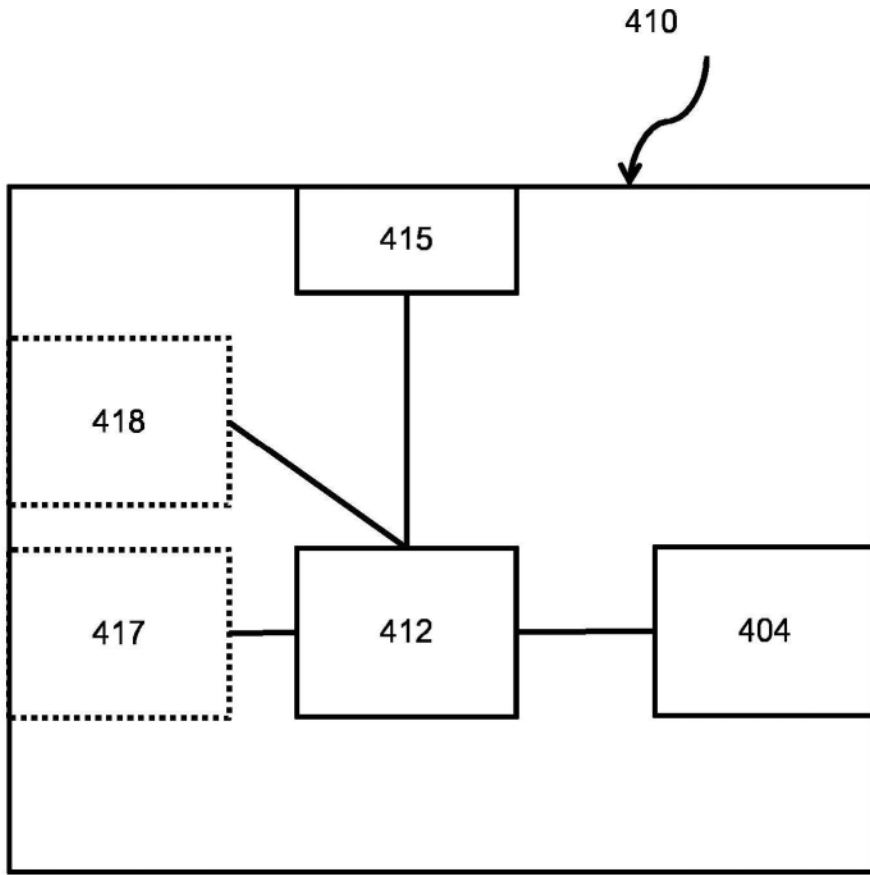


图5

柱 1 向上

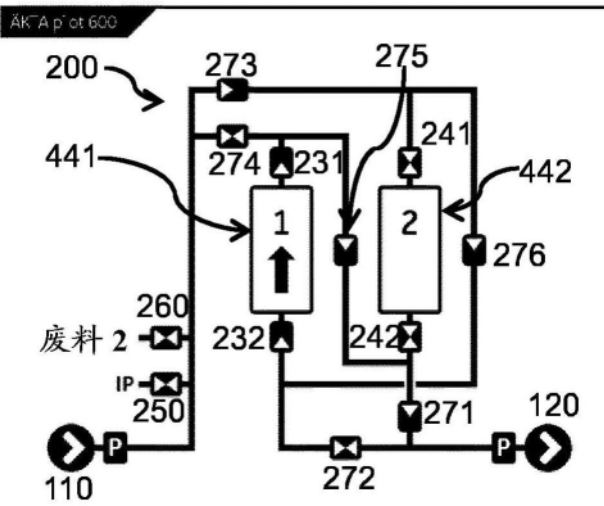


图6A

柱 1 向下

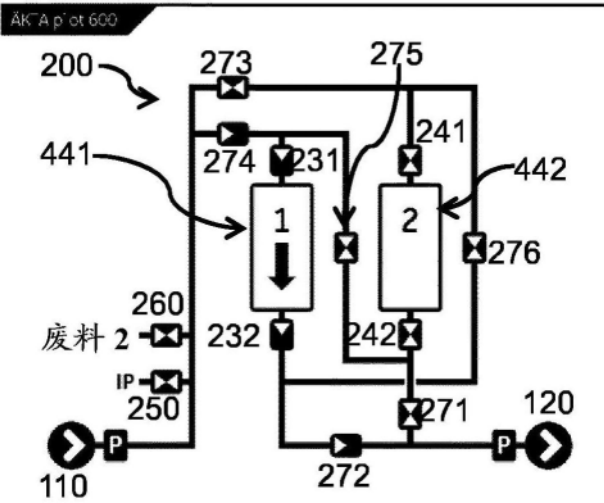


图6B

柱 2 向上

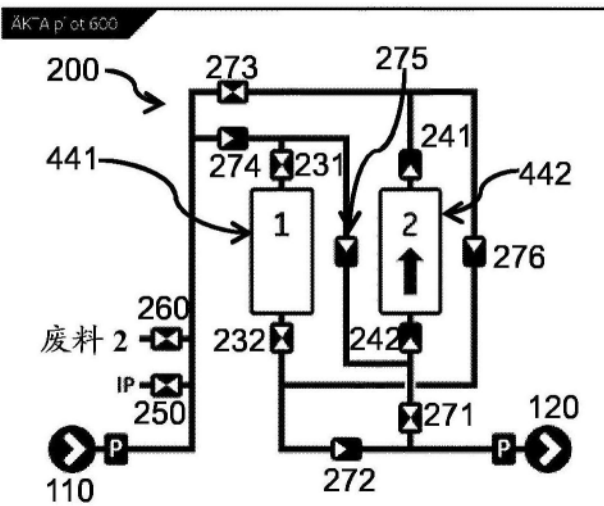


图6C

柱 2 向下

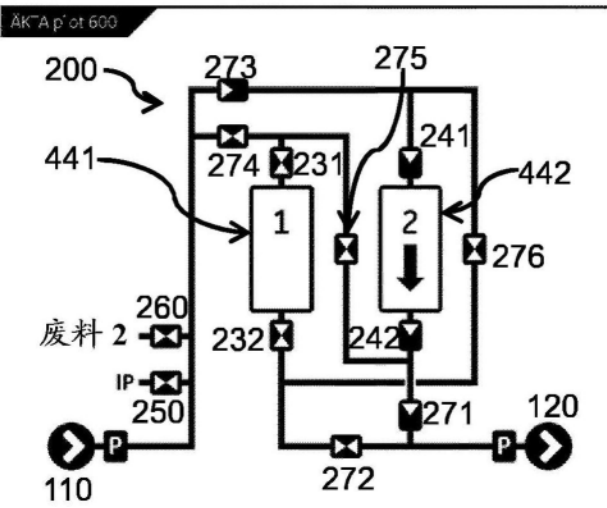


图6D

柱 2 向下柱 1 向下

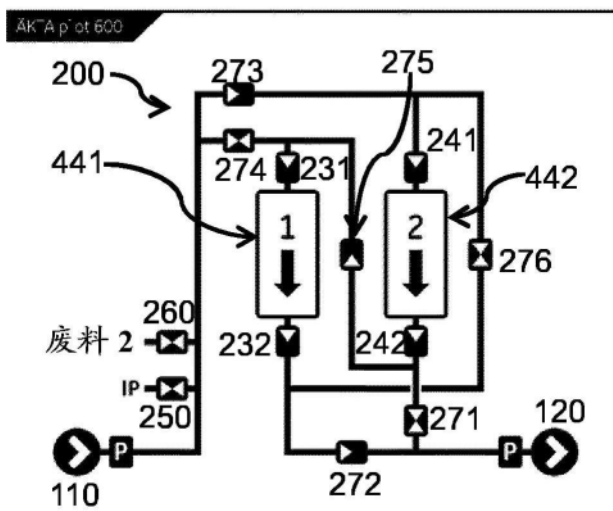


图7A

柱 1 向下 柱 2 向下

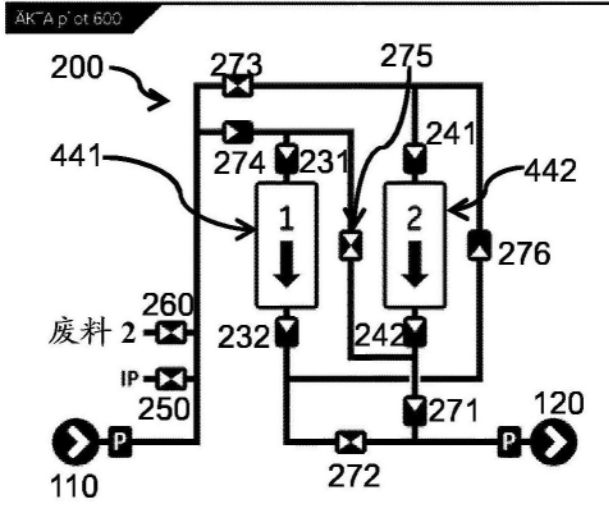


图7B

旁路 1

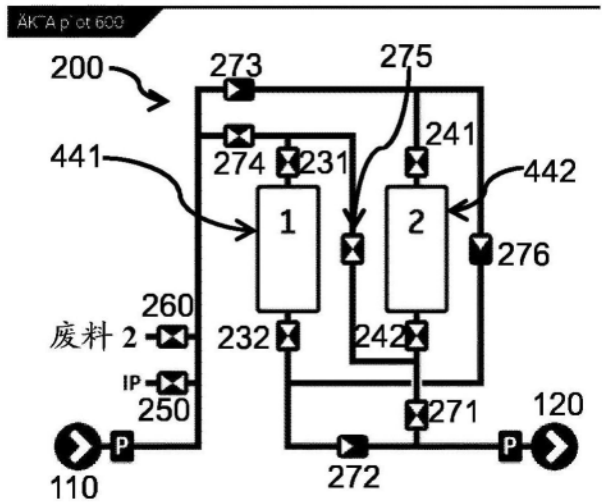


图8A

旁路 2

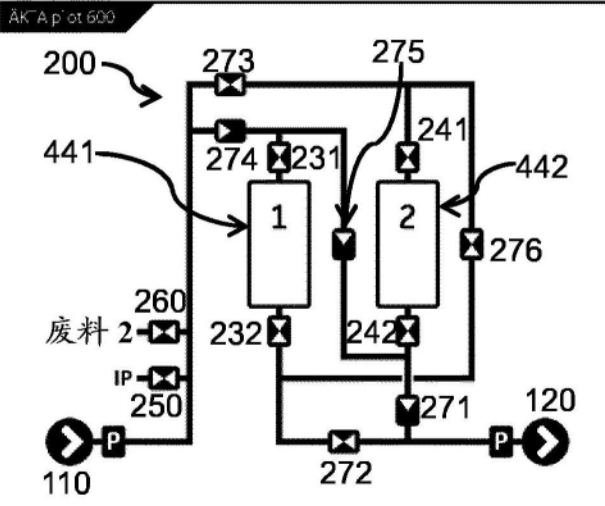


图8B

两个旁路

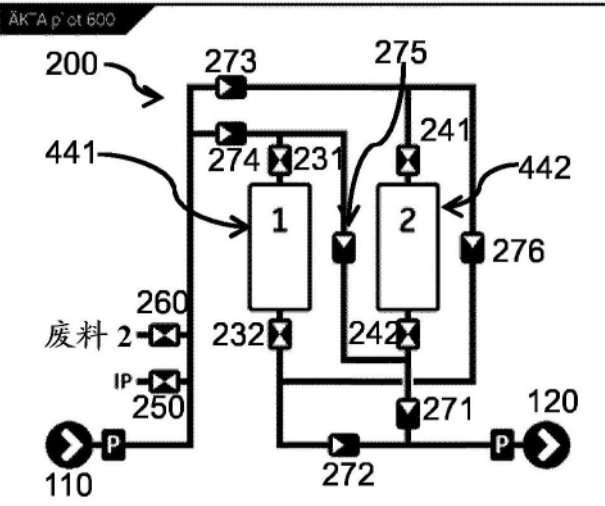


图8C

废料 2

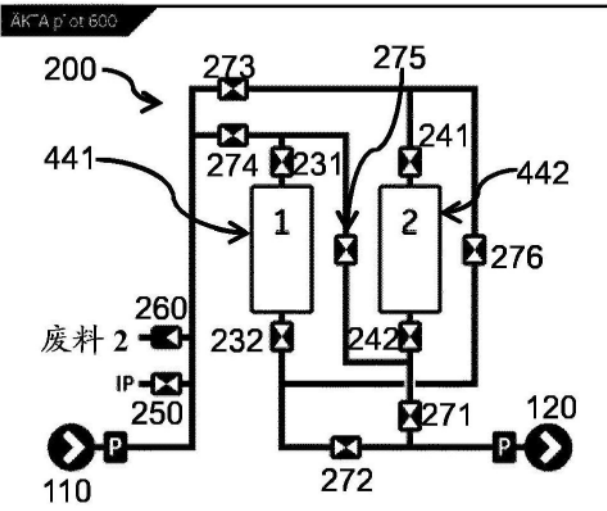


图9

柱 1 向下排放

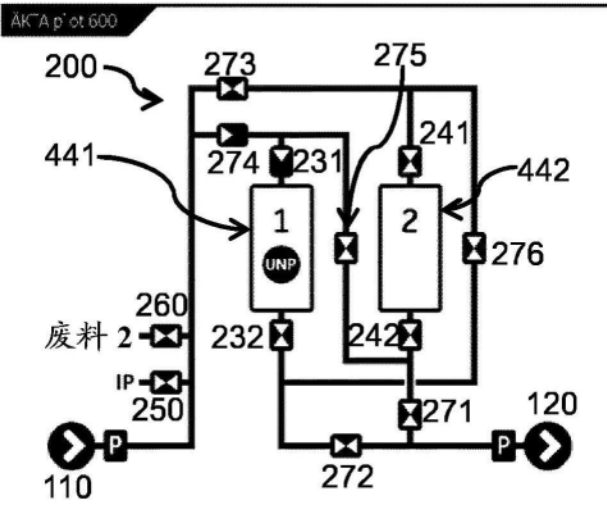


图10A

柱 1 向上排放

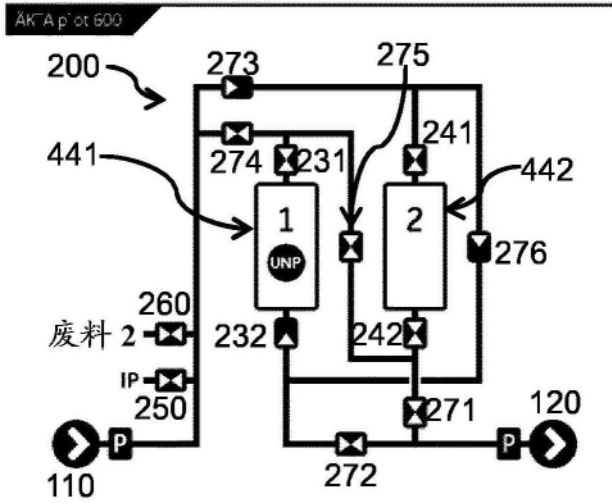


图10B

柱 2 向下排放

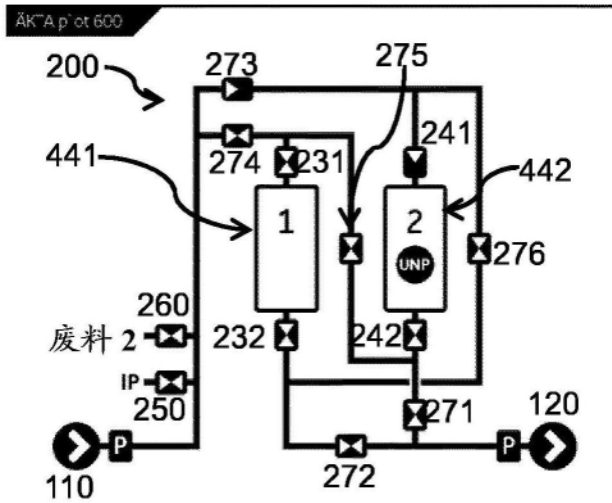


图10C

柱 2 向上排放

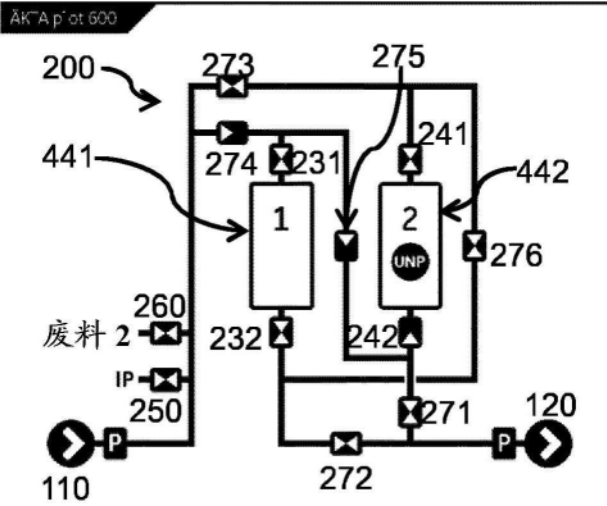


图10D

柱 1 智能填充

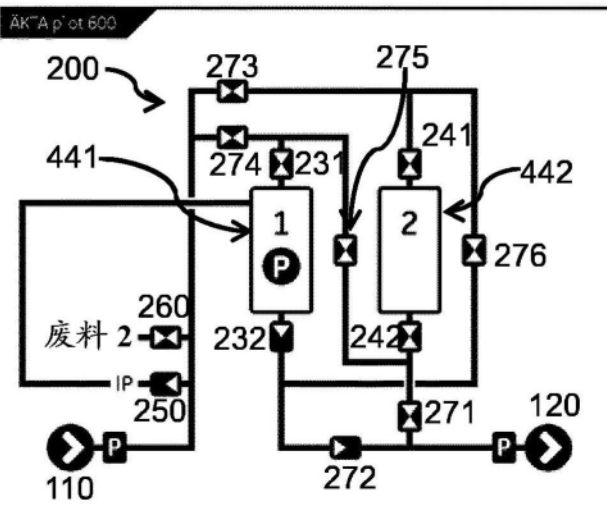


图11A

柱 2 智能填充

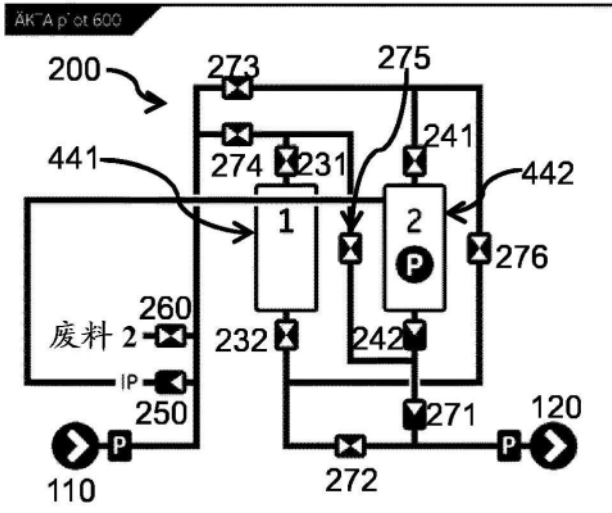


图11B