



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110082550 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910004572.X

(22)申请日 2014.02.14

(30)优先权数据

61/802408 2013.03.16 US

(62)分案原申请数据

201480028371.9 2014.02.14

(71)申请人 莱斯利·唐·罗伯茨

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 莱斯利·唐·罗伯茨

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 刘林华 金飞

(51)Int.Cl.

G01N 35/10(2006.01)

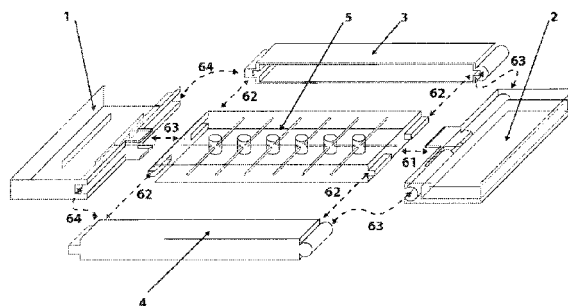
权利要求书3页 说明书13页 附图13页

## (54)发明名称

整装式模块化分析筒及可编排试剂输送系统

## (57)摘要

一种用于构建多个整装式分析筒的模块化系统,其能够在单个装置内的单个样品源上执行若干对称或非对称的测试。所述筒体现为两个或更多个模块的容易可逆的组件,其继而又可操作成执行分析测试的一个或多个任务作为离散的制品。一种可编排试剂输送系统包括一个或多个连续的试剂群集,其具有一个或多个湿单元(独立包装试剂)和零个或多个干单元(校准隔离物);其中,所述湿单元以对应于规定的暂时释放顺序的线性序列布置,且干单元以一种方式插入湿单元之间,该方式允许具有非对称的释放顺序的两个或多个测试协议同步,使得单个机构可同时地促动一个以上的测试协议。



1. 一种模块化系统,所述系统包括:  
若干协作模块,其分别制作成拥有预先得限定的流体控制网络的选择的功能分部,  
所述若干协作模块构造成便于分析任务的一个或更多步骤,并且  
所述若干协作模块能够可移除地组装,且构造成在重建所述流体控制网络的两个或更多协作模块之间建立流体连通,其中:  
所述若干协作模块中的至少一个包括构造成容纳样品的储器;  
所述若干协作模块中的至少一个包括构造成容纳一个或更多连续试剂群集的一个或更多隔间;  
所述若干协作模块中的至少一个包括一个或更多混合室;以及  
所述一个或更多协作模块中的至少一个包括能够与所述储器、所述一个或更多混合室以及所述一个或更多隔间流体地接合的流体连通过路。
2. 根据权利要求1所述的模块化系统,其特征在于,所述流体控制网络形成可操作成执行分析测试的闭合的整装系统。
3. 根据权利要求1所述的模块化系统,其特征在于,所述若干协作模块包括两个或更多协作模块,其在组装时整体地重建所述流体控制网络,且进一步呈现允许保存的一个或更多操作模式的选择的总体几何形状。
4. 根据权利要求1所述的模块化系统,其特征在于,所述若干协作模块包括两个或更多协作模块,并且在组装时,所述两个或更多协作模块中的至少两个能够相对于彼此移动。
5. 根据权利要求1所述的模块化系统,其特征在于,连续试剂群集被容纳在所述一个或更多隔间的独立隔间内,其中所述连续试剂群集包括:  
一个或更多湿单元,其将一定量的可分配材料容纳在具有可操作的压缩性质的可刺穿容器中,  
一个或更多连续试剂群集,其包括以规定线性顺序设置的一个或更多湿单元;其中所述规定线性顺序具有对应于第一处理步骤的第一单元、以及对应于暂时受控释放顺序的零个或更多额外单元,并且  
所述模块化系统还包括刺穿装置,其可操作地定位成与所述连续试剂群集的所述第一单元对准,其中,  
促动所述刺穿装置插入所述序列的所述第一单元中,在独立隔间与独立混合室之间建立流体连通,以及  
使所述刺穿装置线性地前移穿过所述第一单元且以规定顺序进入下一个单元中。
6. 根据权利要求5所述的模块化系统,其特征在于,所述刺穿装置为在一个或更多端部处变尖的中空管。
7. 根据权利要求1所述的模块化系统,其特征在于,所述若干协作模块包括样品模块和能够与所述样品模块可移除地接合的一个或更多额外模块。
8. 根据权利要求7所述的模块化系统,其特征在于:  
所述一个或更多额外模块包括反应器模块,并且  
所述反应器模块容纳所述流体连通过路。
9. 根据权利要求8所述的模块化系统,其特征在于,构造成容纳一个或更多连续试剂群集的所述一个或更多隔室被设置在所述反应器模块内。

10. 根据权利要求9所述的模块化系统,其特征在于,所述反应器模块还包括能够平移到所述反应器模块的所述一个或更多隔间中的一个或更多柱塞。

11. 根据权利要求8所述的模块化系统,其特征在于:

所述一个或更多额外模块还包括试剂模块,并且

构造成容纳一个或更多连续试剂群集的所述一个或更多隔间被设置在所述试剂模块内。

12. 根据权利要求11所述的模块化系统,其特征在于,所述试剂模块能够相对于所述反应器模块移动。

13. 根据权利要求11所述的模块化系统,其特征在于,所述反应器模块还包括能够平移到所述试剂模块的所述一个或更多隔间中的一个或更多柱塞。

14. 根据权利要求11所述的模块化系统,其特征在于,所述试剂模块包括第一试剂模块,并且所述一个或更多额外模块还包括能够与所述反应器模块可移除地接合的第二试剂模块。

15. 根据权利要求7所述的模块化系统,其特征在于,所述若干协作模块还包括能够与所述一个或更多额外模块可移除地接合的废物模块。

16. 根据权利要求7所述的模块化系统,其特征在于,所述样品模块包括滑动导轨,并且所述一个或更多额外模块中的至少一个能够经由所述滑动导轨与所述样品模块可移除地接合。

17. 根据权利要求7所述的模块化系统,其特征在于,所述样品模块包括固定联接件,并且所述一个或更多额外模块中的至少一个经由所述固定联接件与所述样品模块接合。

18. 根据权利要求1所述的模块化系统,其特征在于,所述若干协作模块还包括一个或更多气动端口。

19. 根据权利要求5所述的模块化系统,其特征在于:

所述连续试剂群集还包括一个或更多干单元,其将一定量的非可分配材料容纳在具有可操作的压缩性质的可刺穿容器中,并且

所述一个或更多干单元以所述规定线性顺序设置。

20. 一种产生模块化诊断筒的方法,所述方法包括:

选择将在样品上执行的一个或更多分析测试,和

将闭合的流体控制网络制造为离散的制品,所述离散的制品拥有协作的模块性,足以允许从选择模块的选择组装形式重建所述闭合的流体控制网络,其中:

所述选择模块中的至少一个包括构造成容纳样品的储器;

所述选择模块中的至少一个包括构造成容纳一个或更多连续试剂群集的一个或更多隔间;

所述选择模块中的至少一个包括一个或更多混合室;以及

所述选择模块中的至少一个包括能够与所述储器、所述一个或更多混合室以及所述一个或更多隔间流体地接合的流体连通路。

21. 根据权利要求20所述的方法,其特征在于,所述流体控制结构包括样品、试剂、废物储器、所述混合室或它们的组合。

22. 一种模块化组件,包括:

若干模块,其拥有预先限定的流体控制网络的选择分部,所述分部构造成执行在适当的基底内布置在操作状态中的分析测试;和

所述若干模块的组件,其整体地重建所述流体控制网络且可操作成执行分析任务,其中:

所述若干模块中的至少一个包括构造成容纳样品的储器;

所述若干模块中的至少一个包括构造成容纳一个或更多连续试剂群集的一个或更多隔间;

所述若干模块中的至少一个包括一个或更多混合室;以及

所述若干模块中的至少一个包括能够与所述样品模块的所述储器、所述一个或更多混合室以及所述一个或更多隔间流体地接合的流体连通路。

23. 根据权利要求22所述的模块化组件,其特征在于,所述模块化组件还包括一个或更多柱塞,其能够与所述一个或更多隔间接合,并且构造成将材料从所述隔间转移到所述流体连通路。

24. 根据权利要求22所述的模块化组件,其特征在于,所述模块化组件还包括提供两个或更多模块之间的选择性组装形式的一个或更多机械附件,所述两个或更多模块具有源自相同流体控制网络的相容的流体控制通路。

25. 根据权利要求22所述的模块化组件,其特征在于,所述若干协作模块包括两个或更多协作模块,并且在组装时,所述两个或更多协作模块中的至少两个能够相对于彼此移动。

26. 根据权利要求22所述的模块化组件,其特征在于,所述模块化组件还包括总体外部几何形状,其保存可操作成执行不同分析任务的若干可能的模块化组件的操作机构。

## 整装式模块化分析筒及可编排试剂输送系统

[0001] 本申请是于2015年11月16日进入中国国家阶段的PCT国际申请PCT/US2014/016574(申请日为2014年2月14日,中国专利申请号为201480028371.9,发明名称为“整装式模块化分析筒及可编排试剂输送系统”)的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明的领域涉及整装式单次使用的流体操作的分析装置,其认作是便携的且可操作成执行需要液体或半固体环境的一个或多个分析测试。涉及本发明的申请是使用分析测试(诸如环境测试、食品安全、国防、研究工具、药物开发和医学诊断)的实现领域。

### 背景技术

[0003] 微流体装置是由物理地布置在适合的基底内的固定构造的连续流动流体控制网络启用的固态混合装置。该流体控制网络允许在没有外部使用者协助的情况下以受控方式混合少量分析材料,且通过这样而拥有允许许多复杂分析程序的自动化的潜在可能。广谱的微流体装置存在于简单混合歧管到完全整合的整装式分析系统的范围。各个类型的装置在其整装程度、其可执行的测试的量和类型、其流体管理以及其制造方法上不同。本发明的主题最紧密地关于体现为便携式整装流体控制筒的完全整合的分析系统,其可操作成便于液体或半固体环境内的一个或多个定量或定性分析测试。

[0004] 为了满足便携性和整装的要求,这些装置必须在采样点处的场地中容易地输送和操作。这些装置还必须在没有外部协助的情况下能够储存、分配且便于一种或多种分析材料的受控混合,且保持分析测试过程期间使用的用过的溶液的组件量。此装置大体上制造为由高级平版印刷技术或分层累加模板层制造的单一不可分割的总体整装制品,以形成液体控制网络的所需流体控制结构。这些结构然后载有执行测试所需的分析材料,且然后将装置密封以形成封闭系统。有些例外的是存在连续的制造工艺,其生成具有不可分离的组成部分的装置。此装置大体上通过在装置内形成压力梯度力来操作,这引起流体移动穿过装置,从高压区域到较低压力区域。可操作的压力梯度力可通过气动、液压或蠕动泵直接地生成,这将气体或不溶混液体加入一个或多个入口,同时从出口或通过由从整合到流体控制网络中的泡罩包装释放材料生成的压力的升高减去对称量。此力还可通过经由使用柱塞系统、挤压球状物和离心机的间接手段来生成;并且,还有可能的是利用电场内的电荷分子的电化学动力性质。这些装置大体上通过沿独立校准通路(其在长度和直径上不同)同时地释放多个流体来控制流体的混合;和/或通过在围绕装置策略性定位的一个或多个流体储器处选择性地形成可操作的原动力来以时间顺序释放各个流体。简言之,不同分析试剂呈现不同流率和混合率,且较弱的力(诸如,在较大的量中忽略的毛细管作用和表面张力)变为少量的流体动力中的主要的力。类似地,不同测试需要以不同时间顺序输注的不同类型和量的试剂。设计以暂时受控方式储存、混合和保持材料的组件量的可操作的流体控制网络的动作通常给予给定测试特有的高度专用的装置;意味着需要新的装置来用于各个测试或测试组合。

[0005] 装置如何构造其流体控制通路和其使用的操作模式确定其可执行的测试的数目和类型。构造成执行一种以上的测试的装置可归类为同类或不同的测试平台;并且,在这两个类别之间和其内的差异可取决于“测试”是否由其样本源、其测量的变量或两者涉及导致一些混乱。为了清楚的目的,如本文可使用的“测试”、“多个测试”或“一个或多个测试”旨在可与“一个或多个类型的测试”互换。相同的测试平台可以以两种方式中的至少一者执行多个测试;其可保持测试协议恒定和改变测试的样本,或其可保持样本恒定和改变用于测试协议中的试剂的类型,而不改变其体积或输注顺序。在第一示例中,一定数目的样本源对于相同的化合物测试,且在第二示例中,单个样本源对于多个化合物测试。不管如何定义“测试”,在两个示例中,输注各种流体的量和时间顺序保持恒定,这允许了一个流体控制网络对于测试类型校准,且然后对称复制期望的测试数目,这允许所有测试以统一的方式同时促动。由于系统的对称性,故促动原动力以移动这些流体的手段(端口、电极、柱塞等)可围绕装置的各种重复以可预见的方式放置,同时还保存装置的总体大小。这继而又允许多个装置由共同分析仪器操作,且这样具有高商业价值。如本文使用的用语“分析仪器”旨在一般涉及特别地启用以操作和分析从装置获得的数据的第二仪器。另一方面,不同的测试平台整合涉及不同类型、量和试剂的释放时间顺序的不同类型的测试。尽管这些测试平台从多种测试中带来了较大的商业价值,但它们可在单个样本源上执行,由于其非对称,它们相比于同质测试平台容易有更难以设计和操作的数量级。尽管一些同时促动的异质测试平台存在,但其商业应用大体上限于少量测试。执行商业上相应数目的测试的异质测试平台大体上需要独立于彼此促动的不同构造的流体控制网络。这大体上排除了器件(端口、电极、柱塞等)的可预测的放置,以促动移动系统内的流体所需的原动力。这继而又导致需要不同的分析仪器或使用复杂的适配器来操作这些系统,这都不是商业上有利的。

[0006] 除了难以设计和操作、单一不可分割以及整体的整装之外,这些装置的大部分具有较差的故障容限且难以制造。例如,拥有许多分析试剂的装置的保存期限将由具有最短寿命预期的那些试剂限定。从生产观点来看,将有利的是通过将任何单个装置上的测试策略性地配对至具有相容的寿命周期和储存条件的测试来使各个装置的预期操作寿命最大化。这样就分化了需要执行等同数目的测试的装置的数目,这限制了此装置的完整利用。作为不可分成组成部分的装置,装置的独立元件不可独立地测试故障,这在联接到连续的制造过程时,导致装置组装时的增大的风险曲线,这在任何单个元件不能符合规范的情况下增加了牺牲整个装置的成本。类似地,在不能互换缺陷构件的情况下,整个生产批次在分析试剂、传感器或其它材料达到其预期寿命时处于风险下,或发现过早过期或生产后故障。

[0007] 如前文所述,商业上有利的是从单个样品源执行尽可能多的测试类型,且使用不同的装置迭代来让使用共同分析仪器的系统的测试能力多样化。为此,各个装置迭代必须具有保存的操作机构和总体大小两者,以便与共同的分析仪器可操作地对接。这意味着,取决于测试的情形,流体控制网络必须扩大或缩小以适应执行的合计数目的测试的总反应量,且在更多测试被整合到系统中时,每个测试的总反应物量必须减小以便释放物理空间。尽管流体控制网络的物理布局主要是自限制的设计问题;测试的总反应物量(特别是样品量)仅可减小到其停止有意义地表示较大系统之前那样多。因此,在不太丰富的目标存在于稀释环境中的情形中,如大多数生物分析中的情况那样,适当的样本尺寸必须为测试意图。因此,流体控制系统必须扩大至处理较大的反应物量,这限制了装置可执行的测试的总数。

这又是商业上不利的。因此,商业上有利的是通过简化执行给定测试所需的流体控制网络来减小物理足迹。

[0008] 尽管不是详尽清单,但商业上可行的微流体筒设计应当能够执行在足够的样本大小上执行具有精度、灵敏度和可重复性的多种类型的测试。流体控制网络应当简化和标准化,以便可适合新的测试和测试组合,而没有显著的更改。操作模式和总体装置大小应当使得能够使多个装置由单个分析仪器操作,且装置应当容易以商业规模制造并且提供改善的故障测试和故障容限。

## 发明内容

[0009] 本发明的主题关于产生多个可能的分析筒的模块系统的使用、产生从共同连续流动流体控制网络得到的模块分析筒的方法、可使得可操作来执行分析任务的一个或多个步骤的多个可能的模块类型、可操作成执行分析任务作为整装式装置的多个可能的模块化组件、分析筒中的独立包装的试剂的使用、分析筒中的连续试剂群集的使用、编排可分配材料到分析任务的释放顺序的方法,以及使多种可分配材料到两个或更多个分析任务的释放顺序暂时同步的方法。

[0010] 本发明的某些方面关于流体受控系统的某些方面。在本公开内容的背景内,用语“流体控制网络”、“流体控制结构”和“流体控制通路”如下使用:“流体控制通路”是指限定允许流体材料在两个结构之间传递的通路的结构;“流体控制结构”关于包括流体控制网络的各种结构元件;诸如,储器、分析室等;“流体控制网络”是指组件的流体控制系统,其包括且尤其涉及各种流体控制通路和流体控制结构的物理配置,且可允许分析材料的受控混合。类似地,用语“操作模式”、“操作机构”和“操作方法”如下使用:“操作模式”是指在各种模块或模块化组件内使用的梯度力的类型;例如,离心力、压力梯度力或电化学动力,等;“操作机构”是指用于形成梯度力的器件;例如,线性促动器、离心机、气动或蠕动泵,或电流的流等;以及,“操作方法”是指筒如何操作且大体上涉及自动过程、手动过程或自动和手动过程的组合,其可由编排或机械构造成使预定分步过程自动化的计算机辅助的装置促进,和/或使用可抓持或另外地操作装置的人手来促进。

[0011] 将理解的是,许多制品可用于使不同类型的模块互连、控制流体的移动,以及执行特定测试的情形规定的筒的操作的各种基本任务。此制品可为协作的机械附接、协作滑动和滑动导轨、夹具、嵌入物或能够将特定模块的组件引导到特定筒类型中的其它器件的清楚构造;用以借助于腔、囊和/或预先包装的试剂单元接收、储存和/或制作可用流体的器件;允许流体在管或通道或便于流体的传递和可能的分离的其它几何构造的形式的模块内和之间传递的器件;用以改善互连模块的协作流体传递通路之间的流体相互关系和传递的器件,诸如,机械密封件、垫圈、无菌密封屏障或自恢复止挡件;用以改善流体控制的器件,诸如,开关、管、阀、阻流点、分离器、刺穿装置、旁路、端口、通风口、垫圈、压缩模型和/或磁化或磁性材料;旨在准备用于分析的样本的机械或化学器件,诸如,分析试剂、膜片、筛、过滤器,或允许模块经历离心作用的特征;有助于获得关于分析程序的数据的获取的器件,诸如电学、化学和/或光的:传感器、计量计、过滤器、光电倍增器、偏振器或光阻隔、反射或透明材料、结构或嵌入物;进一步允许借助于模块或模块组件内或周围生成的电流操作装置的器件,诸如,电路、导电材料或电储存装置(诸如电池或电容器);以及,允许模块如其它模

块内或周围的引导通路指出的那样相对于其它模块移动的器件,诸如,柱塞、选择模块构造、线性促动器、滑动件或其它类型的运动引导或赋予装置。

[0012] 本发明的一个方面提供了一种模块化系统,其能够产生多种分析筒,分析筒可操作成在液体或半固体环境中执行一个或多个分析测试。该模块化系统的各方面允许其最终组装状态中的一些数目的可能模块化组件的保存的总体大小和操作机构。这允许共同分析仪器操作从所述系统得到的多种类型的筒。模块系统的其它方面提供了制造为离散模块的流体控制结构的功能组,其允许使得可操作成执行分析过程的一个或多个步骤作为功能上整装的单元。这提供了分段的制造过程,其可将需要专用设备(诸如净化室)的模块的生产成本与较少专用模块分开,同时还改善了大规模商业生产中制造各种模块的可量测性。该系统的其它方面提供了独立于最终组装的装置形式的独立模块的故障测试,同时还提供了最终组装装置的改善的容错。例如,如果模块不能在测试初始化之前满足任何点处的操作规格,则模块可容易地从装置分开,且以功能模块替换,而没有过大的难度或不需要牺牲整个装置。该模块化系统的又一些方面允许独特的操作机构。在某些模块化组件中,模块可定位在另一个模块内部,且制造成相对于该模块移动。尽管通过该系统允许的许多类型的筒使用气动压力梯度来引起模块内和之间的流体移动,但拥有此类模块构造的某些实施例还可使用机械力来对由两个物体相对于彼此向内的移动施加的压缩力进行杠杆作用,以便操作由此系统提供的额外方面。此模块化系统的其它方面提供了引导从共同流体控制网络得到的一些数目的协作模块的清楚组件模式为特定模块化组件的器件,这还允许最终组装的装置的操作。这在使用呈现出在一个或多个位置处拆开装置的可能性的模块化系统时可能有利。此器件可包括协作的模块和/或嵌入物或其它视觉元素之间的协作的机械附接的一个或多个物理元件的特定配置和相关性,这提供了适当模块组件的视觉指示,其还可拥有关于分析装置的类型和其特定操作参数的信息。此器件还可为围绕协作模块布置的电路的分部,其允许在适当组装时闭合断路,这可进一步允许关于筒的操作的信息传达至设计成操作筒的分析仪器。发现此系统的其它方面能够改变独立模块之间的物理大小和构造,以满足特定分析任务的要求,同时符合完成的装置形式的标准总体大小和操作机构。这提供了此模块化系统执行多种分析任务中的较高适应性,同时依靠共同分析仪器。

[0013] 本发明的另一个方面提供了一种用于产生可操作成执行分析测试作为闭合系统的模块化分析装置的方法。该方法描述了下列步骤:选择将在样品上执行的一个或多个分析测试;设计可操作成执行选择性分析测试的连续流动流体控制网络,该选择性分析测试尤其解决由流体控制通路可操作地互连的所需流体控制结构;将流体控制网络分成有利于制造为一定数目的离散制品的功能组,该制品拥有再组装和再构造原来的流体控制网络的充分的协作模块性。选择包括在功能分部内的流体控制结构可取决于各个测试的情形变化,但将认识到产生具有类似功能的流体控制结构的功能分部可从制造和操作观点有利。例如,如果使所述室保持必须保持无菌的分析试剂,则仅拥有分析室的功能分部可有利于作为不同的制品。在该示例中,可使单个模块可在无菌环境中操作、密封且输送至单独的设施(其可在那里与具有执行分析测试所需的其它元件的额外模块连结)。然而,将理解的是,流体控制结构的不同组合可布置在单个模块内,因为对于特定情形有利,诸如,包括前述模块实施例中的废物储器。

[0014] 本发明的另一个方面提供了若干可能的模块,其还可使得通过包括执行所述测试



所需的必需分析材料而可操作成执行分析测试的一个或多个步骤。可能的实施例的以下选择提供成示出在各种操作背景中显现的若干可能模块的实施例的多种方面。包括或排除可能的实施例并非旨在以任何方式限制,而是提供成以便传达选择的模块实施例的各种方面的较宽的范围。这些模块的一个方面可包括一个或多个流体控制结构,其在功能上减少且从共同流体控制网络个性化而使得能够执行一个或多个分析任务。用语“功能上减少”的使用旨在传达一个或多个流体控制结构、其对应的流体控制通路和任何其它所需的设备或材料的组合传达给选择的流体控制网络的组合的功能分部。类似地,用语“个性化”旨在传达可操作的功能分部与流体控制网络物理上分开,且在独立模块的背景内布置在未分开的可操作状态中。例如,此流体控制结构可为能够储存、分配和/或保持分析测试的过程期间耗费的分析试剂、样品或废物溶液的一种储器。另一个示例可为混合室和/或分析室,其制作成以受控方式混合各种材料,或用作允许关于执行的测试收集信息的场所。模块的另一个方面可拥有体现为大致实心结构的功能结构、隔间或制作成容纳可体现其它流体控制结构的模块子组件的槽口、电储存装置、传感器,或简单地用于保存装置的总体大小和/或操作模式。其它示例可包括多次使用的结构,其将两个或多个功能并入单个结构中,诸如,双混合/样品储器。实现许多类型和构造的流体控制结构,且包括此结构取决于执行的测试的环境。各个模块还可包括允许不同类型的分析任务的设备,诸如,流动孔口,其允许执行流式细胞计、形成允许带电材料的电泳分离的电流的电极,或允许从各种模块添加或减少气体或液体的端口,从而允许模块内和之间形成压力梯度。模块的其它方面可包括机械器件,其可用于引导两个或更多个模块之间的特定组装形式,这可作用为允许模块组件的操作。这些模块的其它方面可拥有围绕与一个或多个选择协作模块配合的模块布置的协作机械附接的一个或多个元件。例如,协作机械附接的元件可为齿和槽夹具的齿;其中,齿定位在一个模块上,且槽在协作的模块上,且两个构件的定位对于各个模块是选择性的。另一个示例可为滑动件/滑动导轨组件;其中滑动件存在于一个模块上,且滑动导轨在协作模块上,且组件的几何构造(诸如,盒式滑动件、筒式滑动件或三角滑动件)对于协作模块是选择性的。在这些模块的某些实施例中,一个或多个流体控制通路布置成通向模块的一侧或多侧。这些开口取决于模块化实施例的类型可为入口和/出口。这些流体控制通路的另一个方面在于这些入口或出口的物理布置必须与协作的模块的流体控制通路协调和协作。同样,这些模块的某些实施例必须拥有密封的能力以便将材料容纳在位于模块内的流体控制结构内。该密封的一个方面在于其必须是可逆的,以便允许模块之间的流体连通。存在许多方式实现这点。例如,第一模块可制作成拥有可操作地凹入流体控制通路内的刺穿装置,从而允许粘合屏障置于其开口上,且第二协作模块然后可制作成拥有凸起,其具有可操作的直径,且从第二模块延伸,第二模块也可由粘合屏障密封。当两个模块以预先操作构造组装时,两个通路将可操作地相对但并未互连,且当促动以执行分析任务时,第二模块的凸起可制作成刺穿第一模块的粘合屏障,而第二模块的粘合屏障将由凹入第一模块的流体控制通路内的刺穿装置刺穿。作为备选,第一模块可制作成拥有自恢复止挡件,且第二模块拥有露出的刺穿装置。在该构造中,两个模块可以以一种方式促动,使得取决于执行的测试的操作参数插入和移除刺穿装置一次或多次。另外,存在仅少数可能的手段以在一个或多个密封模块之间形成流体连通,且提供了本发明的某些实施例的操作所需的操作方面的背景。

[0015] 本发明还提供了在分析筒中使用独立的预先包装的试剂。在本发明的该方面中,

选择量的分析试剂体现为独立的制品,称为“湿单元”。湿单元与泡罩包装和预载试剂的差别在于它们物理上可与装置分开,并未整合到流体控制网络中,且具有由其包装限定的内部容积(而非它们另外地置于其中的固定储器的填充量限定)。它们为整装的独立制品,其可通过互连成试剂群集的器件来产生。此器件可包括卡扣、螺纹连接器、粘合剂或简单地组合在一起。使用独立预包装的试剂具有许多优点和效用。选择量的试剂可大批制造且在较晚的时间和位置并入分析装置中,且由于它们独立地包装,故它们消除了防止静止流体中的扩散所需的复杂流体容纳策略,且允许试剂共同定位在各种模块组件的不同模块内,同时提供了简化的试剂释放机构。它们减少浪费,如果它们有故障或达到其预期寿命可容易地互换,且可特别包装来延长选择试剂的寿命期限;诸如,光不可透过材料封装感光试剂。这些湿单元的额外方面提供了单次使用或多次使用量的分析材料可容纳在湿单元内作为测试可规定的情形。

[0016] 本发明的另一个方面提供了物理上体现为连续的试剂群集的可编排试剂输送系统。该连续的试剂群集的方面将分析测试的操作协议转换成湿单元的规定的物理布置,其包含执行分析测试所需的可分配的材料。所述湿单元布置成对应于由分析测试使用的第一、第二、第三等试剂的线性序列。该连续布置提供了套管以暂时受控的方式按顺序线性插入所述序列的各个单元中,从而允许各个单元的内容物通过所述套管分配。该连续试剂群集的其它方面提供了利用由本发明的其它方面提供的操作机构;诸如,如上文所述的由关于两个模块相对于彼此移动提供的压缩力的生成,模块可制造成拥有槽口以容纳其它模块化子组件,或在具有随后将论述的双作用柱塞系统的注射器类分析系统中使用此类系统。

[0017] 本发明的另一个方面关于压缩模型。取决于用于促动本系统的操作机构,某些实施例可能需要使用压缩模型。压缩模型为制作成拥有开口的结构,该开口使得能够在试剂组件的形成中相对于套管接收和可操作地定向连续试剂群集。压缩模型的功能在于提供空间,在该空间中,试剂群集的单元可通过将压缩力施加到可操作成压缩所述序列中的各个单元的试剂群集的一端来压缩。该压缩模型的某些实施例可由刚性材料制成,其在由压缩力的连续试剂群集的压缩作用时阻止所述开口的壁的变形。压缩模型的其它实施例可由拥有可操作的压缩和回弹的性质的材料制成,其也可操作成在两个压缩模型和连续的试剂群集由压缩力压缩时阻止一个或多个连续试剂群集的变形。此压缩模型还可拥有可操作的吸收性质,以吸收设备内的可分配材料的溢出。另外,该试剂组件的某些实施例可直接地拥有和定位套管,而在其它实施例中,其可有利地围绕装置将套管定位在别处。连续的试剂群集的另一方面提供了沿单个流体连通通路输送多种流体的能力,这极大地简化了本发明允许的装置的流体控制网络,这继而又释放更多空间用于更多测试。

[0018] 本发明的另一个方面提供了一种用于通过使用拥有湿单元和干单元两者的连续试剂群集编排一个或多个分析测试的操作协议的方法。没有可分配的内容物的干单元作用为通过产生湿单元之间的物理分离来提供孵化循环;由于单元的内部容积提供的分离越大,孵化周期就越久。通过允许处理循环之间的孵化循环,干单元允许多个连续试剂群集暂时地同步化,从而允许并联执行多个分析测试。这可通过独立地或共同地促动试剂群集且以增加或连续的方式来实现。该方法和设备的使用允许一个或多个分析测试以一种方式配置,使得很大程度上独立于流体控制网络的物理构造。这提供了高度适应性来执行涉及等同操作协议的不同类型的测试,或在各种分析试剂的输注的类型、量和时间上不同的高度

相异的操作协议。

[0019] 本发明的另一个方面提供了若干可能的模块化组件,其还可使得通过包括执行所述测试所需的分析材料在单个装置的背景内执行一个或多个分析测试。可能的实施例的以下选择提供成在多种背景下示出本发明。包括或不包括可能的实施例并非旨在以任何方式限制,而是用于传达本发明的较宽范围。若干可能模块化组件实现为且使得能够执行一个或多个分析测试来作为液体、半固体、悬浮固体或它们的组合中的整装式系统;所述系统可为两个或更多个模块的模块化组件,其拥有闭合的连续流动系统,该系统可操作成执行一个或多个分析测试,基于注射器的系统、电泳系统、细胞培养系统,等等。

[0020] 本发明的许多应用实现且包含使用基于流体的分析或半固体或悬浮固体环境中的分析的技术领域。本文提供的实施例意图在一些选择的背景下示出本发明的通用效用,且不意图作为各个可能的模块构造、简实施例或本发明的所有可能效用的详尽清单。本文所述的功能元件的数目和类型不意图为限制性的,因为可能优选地包括特定分析程序规定的不同数目和类型的功能结构,且本文并未描述所有功能结构、变型或可能的构造。

## 附图说明

[0021] 图1A:示出了可能的模块,包括:模块1、储器11、盒形滑动导轨12、凸缘13、套管14和气动端口15。

[0022] 图1B:示出了图1A中所述的模块的备选实施例,包括:模块1、套管14和在其压下状态16和松开状态17下的球状组件。

[0023] 图2:示出了可能的模块,包括:模块2、储器21、圆柱形滑动导轨22、凸缘23、套管24和气动端口25。

[0024] 图3:示出了可能的模块,包括:模块3、开放槽口31、圆柱形滑动件32、盒形滑动件33和盒形滑动导轨34。

[0025] 图4:示出了可能的模块,包括:模块4、闭合结构41、圆柱形滑动件42和盒形滑动件43。

[0026] 图5:示出了可能的模块,包括:模块5、盒形滑动件51、混合室52、入口53和54、出口55和56,以及机械附接点57,其可对称地存在于模块的相对侧上,但为了视觉上清楚并未示出。

[0027] 图6:示出图1-图5中所示的那些模块的组装形式的分解透视图,包括:模块2和模块5之间通过通路61路线的第一附接从而形成组件2:5、组件2:5与模块3和4之间通过通路62和63的路线的第二和第三附接从而形成组件2:5:3:4,组件2:5:3:4与模块1之间的第四附接从而形成最终组件2:5:3:4:1。注意,各种滑动导轨给额外模块组装成可操作的最终形式提供了对应的特殊性。例如,模块5与模块3和4的互连将从组件排除模块2。这是由于存在于模块3和4上的滑动导轨的圆柱性质,这需要所述模块以特定方式插入存在于模块2上的滑动导轨中。

[0028] 图7A为描述5个模块的组件的互连和操作的四部分的复合图示的第一个:包括模块1-5,大体上表示为箭头70-73的四个互连通路,以及端口74和75。

[0029] 图7B示出了处于不活动组装状态的模块1-5。

[0030] 图7C为如图7B中绘出的模块1-5的透视图,示出了此模块内的各种内部结构的假

定定向和构造。

[0031] 图7D为图7的最后一部分:包括箭头76和77,其示出了可如何使模块3和4相对于模块5(虚线)向内移动。该移动将导致关于模块3和4定位的任何材料的压缩。

[0032] 图8提供了图7C中示出但并未描述的可能的试剂模块。所述模块包括:一系列套管81,以及压缩模型82,包含几何形状的指示存在可分配的内容物的湿单元83、指示不存在可分配的内容物的干单元84黑盒、定向成执行六个分析协议85.1-85.6且暂时同步86成促动86.1-86.3的四个级的各种连续试剂群集85、出于清楚的目的指示为开口盒的模块壳体87,以及将各种元件可操作组装成试剂模块88。

[0033] 图9示出了拥有多个流体连通常路的可能的反应器模块90。在入口91处开始的第一流体连通常路延伸穿过一系列混合室95,且终止于出口92处,在入口93处开始的第二流体连通常路穿过独立的混合室95且终止于出口94处。

[0034] 图10示出了图8中所述的试剂模块和图9的反应器模块可如何通过使试剂模块相对于如之前在图7D中所述和项目100-104中提供的反应器模块向内移动来操作。项目100除之前在其它图像中描述的若干标记的和未标记的元件之外示出所述反应器和处于不活动状态的试剂模块的可操作对接。在元件通过数字提到但在当前图像中未标记的情形中,请参照与元件相关联的数字标记的第一个数字来找出绘出特定元件的附图;例如,项目81将位于图8中,等等。所述元件包括:套管81和在一侧上与反应器模块的入口93对准的压缩模型82,以及在另一侧上的连续试剂群集85.1-85.6。注意,反应器模块在可动构造中位于试剂模块内,这由反应器模块的盒形滑动件51和如之前所述的试剂模块的滑动导轨34提供。项目101示出了试剂模块相对于反应器模块的第一渐进前移。这导致了套管刺穿单元86.1的第一暂时序列和任何可分配的内容物释放到独立的混合室中。项目102-104示出了暂时序列86.2-86.4连同穿过出口94的用过材料的对应填充105的渐进前移和连续释放。

[0035] 图11示出了接近各种试剂群集的备选方法。类似于图10,项目110-113示出了试剂群集可如何借助于滑动柱塞110.1或螺旋柱塞110.2压到套管81上。

[0036] 图12示出了另一个可能的模块化组件120;包括柱塞压器121、柱塞轴122、具有通风柔性隔膜123的双向柱塞、试剂模块124、双重功能的样品/反应器模块125、螺纹公连接器126和盖127。所述试剂模块还包括通风试剂模块壳体124.1、连续试剂群集124.2,以及套管和试剂壳体124.3。

[0037] 图13示出了关于图12中所述的实施例的操作的选择方面。项目130绘出了装置120、样品源130.1和处于闭合状态的柱塞装置。项目131示出了柱塞压器121的向上拉动动作131.1、柱塞系统与试剂模块之间的膨胀131.2、真空的形成131.3,以及样品移动131.4到双重作用的样品/反应器模块中。项目132示出了将盖124应用132.2到装置,且指出了在该构造中,试剂模块的开口132.2可见。

[0038] 图13B示出了关于图13A中所述的装置的操作的额外方面。项目133绘出了柱塞压器120的压制133.1、将双重作用的柱塞系统分成静止通风隔膜133.2和柱塞133.3,以及通向试剂模块132.2的开口。项目134示出了柱塞134.1的继续前移相对于设在试剂模块134.3内的套管抵靠试剂群集134.2压制柱塞,这按顺序将单元的内容物分配到双重作用的样品/反应器模块134.4中。

[0039] 图14提供了将假定的流体控制网络分成可操作成作为独立模块制造的功能分部

的方法。项目140提供了可操作成执行分析任务的假定的闭合连续流动流体控制网络,由样品S储器、混合室M、废物容器W和用于储存分析试剂r1、r2、r3、r4的四个储器构成;以及第一流体连通路实线箭头和第二流体连通路虚线箭头。指向所述网络的实线或虚线波浪箭头的图示传达推动流体穿过本网络(诸如高压)的器件的放置,而指离网络的实线或虚线波浪箭头的图示传达拉引流体穿过本网络(诸如低压)的器件的放置。项目141示出了本网络A、B、C、D的四个可能的功能分部。项目142示出了本网络如何可进一步功能上减少且提供四个可能的功能分部A'、B'、C'、D'。

### 具体实施方式

[0040] 图1A示出了各种功能元件,其可存在于第一模块1上,所述模块包括采样管14、端口15和包封在模块的基底内的腔11,以及两个独立的成对可逆机械附件12和13,其能够接收来自两个协作模块的机械附件。参看腔11,所述腔可用于储存一定量的流体材料;诸如,用过或未用过的分析试剂或样本。所述流体材料可通过将供应管14置于与材料源流体连通且然后通过端口15从腔除去气体或其它材料来储存在该腔中。这将形成跨越腔的压力梯度,导致流体材料吸入腔中。然而,其它选择可用且可对于特定分析测试更优选。例如,所述腔可通过获得腔的所有内容物且然后利用可刺穿的屏障密封所述腔布置在真空(未示出)下。然后,在室的内部压力朝平衡移动时,借助于所述供应管与一端上的材料源的对接且利用另一端刺穿密封件,引起流体材料流入所述腔中。作为备选,图1B示出了另一种操作方法以形成越过该腔的压力梯度,其涉及可与模块1的所述腔操作对接的挤压球状物16。腔的内容物可通过人工地压缩挤压球状物16来抽空,然后采样管14可与材料源对接,且然后通过释放挤压球状物,流体材料将在挤压球状物自身恢复至其初始状态17时吸入腔中。在不脱离本发明的背景的情况下,存在越过所述腔形成压力梯度以便填充所述腔的许多方法。本文所列的方法为仅出于示意性目的选择的一些示例。可存在于模块上的一些机械特征为可逆的机械附件的各种实施例,诸如用于接收来自任一侧上的协作模块的滑动件(未示出)的成对滑动导轨12,以及突出的凸缘13,其可适于配合到协作模块的凹槽中,或可制作成拥有夹具的元件,诸如,可与协作模块上的凹槽对接的齿。这是单个模块可如何适于接收三个额外的模块以产生四个模块的组件的示例。将理解的是,包含2个或更多模块的分析筒可能对于不同的分析任务是优选的,且在本发明的背景下更是完美的。

[0041] 图2示出了可存在于第二模块2上的各种功能元件,所述模块包括采样管24、端口25和包封在模块的基底内的腔21,以及两个独立的成对可逆机械附件12和23,其能够接收来自两个协作模块的机械附件。

[0042] 图3示出了可存在于第三模块3上的各种功能元件。所述模块包括槽口31、第一对可逆的机械附件34(其体现为设置在模块内的一对滑动导轨以用于将协作模块接收在槽口内),以及第二组可逆的机械附件(其体现为提供各个滑动件上的不同协作模块的明确附接的几何上不同的滑动件32和33)。

[0043] 图4示出了可存在于第四模块4上的各种功能元件。所述模块可能缺少关于流体控制网络的功能结构,且反而提供将特定总体尺寸传达至装置的最终组装形式所需的特定几何形状。此模块还可用于容纳旨在储存、提供或调节至分析筒的能量的电池、电容器、电阻器或其它电气装置(未示出)。

[0044] 图5示出了可存在于第五模块5中的各种功能元件。所述模块拥有流体控制网络，除用于沿各侧给协作模块提供可逆连接的四组滑动件51之外，其包括围绕模块的周边布置的一系入口53和54以及出口55和56、一系列混合室52、在一端处连接协作模块的凹槽57形式的可逆机械附件的元件。接收其他模块的其他元件可关于所述模块存在，但出于图示目视清楚的目的而并未包括。同样，流体控制网络的构造仅出于示意性目的。许多可能的构造可取决于旨在执行的分析程序的量和类型来使用。当前绘出的流体控制网络的操作方面为穿过混合室52的多个流体连通过路。主通路源自入口54处，穿过各个混合室，且终止于出口55处。副通路源自独立入口53处，穿过独立的混合室，且终止于独立出口56处。在本构造中，样品可通过第一通路吸入各个混合室中，而多个副通路可用于将一定数目的分析试剂引入到混合室。

[0045] 图6示出了可如何组装拥有五个模块的筒。该图示出了如之前阐释的由虚线62-64进一步相互关联的第一模块1、第二模块2、第三模块3、第四模块4和第五模块5，其呈现了各个模块可如何借助于如上文所述的各种可逆机械附件组装。本示例中绘出的组装的顺序是清楚的，因为沿通路61的模块5和2之间的第一连接必须形成以允许模块3到模块5和模块4到模块5沿通路62的连接，从而产生三个模块的组件。这样，提出了对于模块1的通路63和通路64连接到模块组件2、3、4和5上。该特定实施例选择为传达多个模块组件可如何给予具有引导特定模块组装成特定组件的物理元件的示例。这将对于由具有类似物理构造但拥有不同分析测试的模块构成的分析装置阵列是优选的，该模块在没有这些选择性器件的情况下可能不当地组装。连同该图示中的相关其它结构元件，存在一种方式，其中流体控制通路优选地构造成围绕模块的周边终止，形成能够与协作模块的流体控制通路对接的开放系统。另外，如图所示的直线流体控制通路53和56可有益于允许直接接近混合室52，其可允许较小直径的装置通过所述通路插入，且提供了在筒组装之前使分析试剂到模块中的引入自动化的器件。

[0046] 图7为四部分图示A、B、C和D，其示出了可接纳气动和机械操作机构两者的可能的五个模块的筒组件的组装和操作，强调了之前在图1-图6中阐明的各种滑动件/滑动导轨的效用。具有大体上保留的总体尺寸和操作机构的诊断筒的效用有利于将多个可能的筒构造的操作合并至单个分析装置类型。因此，拥有类似数目和模块形式的装置可促进选择用于最终目标组件的正确模块的不定性。本图示绘出了以一种方式使用多种机械附件，使得两者都是协作的且选择性的，以促进用于特定模块的明确的组装形式。该组装图解的效用仅出于示意性目的。存在可实现等同结果的备选构造，且跨越筒类型的机械组件的含糊元件的使用在一些情形中可能有益。类似地，对五个模块组件的加重依靠选择成提供中等复杂性的模块化筒，且不在隐含或以其它方式将本发明限于当前的筒的大小。将认识到的是，本发明的模块化带来了可操作的诊断筒的许多可能的构造，且取决于使用的领域和所需的测试的类型和量，且可能优选的是使用如环境规定的两个或更多个模块的模块化组件。

[0047] 图7A示出了如上文在图1-图5中所述的五个模块，以及如图6中所示的组装样式。在当前示例构造中，该筒的组装将开始于由通路70互连废物模块2和反应器模块5，参看图6，在该构造中，废物模块提供接收各个试剂模块所需的附接点（以滑动件的形式），其将由通路71互连到试剂模块4上，然后由通路72附连到试剂模块3上。在该构造中，两个试剂模块

和反应器模块提供接收样品模块所需的附接点。

[0048] 图7B示出了处于组装状态的五个模块的顶视图,且强调了位于样品模块74和废物模块75上的两个端口,其在使用中尤其形成越过反应器模块的压力梯度。此压力梯度可用作第一操作机构以通过经由端口74添加气体或液体来引起驻留在样品模块内的样品移动进入和穿过反应器模块,同时从端口75除去气体或液体。

[0049] 图7C为各个模块的内部结构的透视图,且旨在示出各个可能的模块的流体控制通路将如何操作成相互关联以形成专用于一个或多个选择的分析任务的闭合的连续流流体控制网络。

[0050] 图7D示出了可如何使模块3和模块4相对于模块5沿模块1、2、3、4和5提供的滑动件/滑动导轨向内移动。该运动可通过将保持在存在于模块3或4内的槽口(如图3中所述)内的内容物压缩来提供第二操作机构,且大体上通过如图所示的运动而显现,通过模块3和4推断出了模块5的封装(虚线)。在该示例中,倘若不是由模块3和4两者提供的窗口(半圆形切口),模块3和模块4的向内运动将完全阻塞模块5的混合室。此窗口的使用将有益于获得关于分析反应的信息,其中到各个混合室中的无障碍的视线是有益的。

[0051] 图8示出了模块和对应的试剂组件的可能的构造。仅出于示意性目的,所述模块绘制成包括可操作地定位在六个隔间压缩模型82上的六个套管81,以及具有选择性内部容积的多个个性化的单元。所述单元由干单元85(没有可分配的内容物的黑盒)和湿单元86(包含代表可分配的内容物的几何形状的黑盒)构成。所述单元然后连续地布置,对应于六个假定的分析协议85.1、85.2、85.3、85.4、85.5、85.6。各个单元序列然后插入压缩模型中,其中对应于各个协议的第一级的单元定向成最接近套管。这将各个单元序列定向成暂时同步的级86.1、86.2、86.3、86.4。包括套管81、压缩模型82和连续布置的试剂85的试剂组件然后插入模块87中,其拥有用于接收所述组件(为了简单起见绘制为盒形线)的可操作的槽口以形成组装的试剂模块88。另外,任何数目的分析过程可使用该方法编排;本文提出的示例示出了一个可能的构造。

[0052] 图9示出了拥有在一系列混合室95处穿过的多个流体连通流动通路的可能的反应器模块90。为了该示例的目的,第一流动通路开始于入口91处,穿过各个混合室且终止于出口92处,第二流动通路开始于各个独立的入口93处,穿过一个混合室,且终止于出口94处。为了简单起见,该图示并未绘出具有所示的流体控制网络的流体控制装置的使用,然而此装置(例如,扼流点、阀、闸、主动和/被动的隔膜阀)可存在于从属于本发明的各种类型的模块内。

[0053] 图10包括一系列图示,项目100、101、102、103、104,用以展示使用整体形式的促动的可能的试剂组件可如何将独立的试剂以暂时控制方式分配到不同的分析程序。项目100绘出了之前在图8中所述的六个分析反应的四个暂时同步的级86.1、86.2、86.3、86.4,以及之前在图9中描述的出口94和流体控制网络。项目105表示穿过出口94的用过的溶液的排出。为了该示例的目的,越过混合室的压力梯度将通过相对于反应器模块压缩试剂模块来形成,同时在出口94处降低压力来减小混合室的内部压力。如项目101所示,试剂模块相对于反应器模块的压缩使连续的试剂群集压缩,从而升高各个单元的内部压力,且促动套管插入各个试剂序列86.1的第一单元中。这连同出口94处的降低压力将促进保持在单元内的任何可分配的内容物顺着压力梯度向下流动穿过套管且进入混合室中。越过混合室从左到



右阅读, 'xN'表示独立的室,随后是假定的分析试剂。图像101、102、103和104示出了在试剂模块压缩到反应器模块中时各个试剂序列的连续释放:

项目101/86.1:x1=孵化,x2=方形,x3=圆形,x4=孵化,x5=三角形,x6=圆形。

[0054] 项目102/86.2:x1=星形,x2=孵化,x3=孵化,x4=孵化,x5=星形,x6=三角形。

[0055] 项目103/86.3:x1=圆形,x2=孵化,x3=方形,x4=圆形,x5=圆形,x6=孵化。

[0056] 项目104/86.4:x=方形,x2=星形,x3=孵化,x4=方形,x5=方形,x6=孵化。

[0057] 注意,各个连续试剂的输注提供了所需的正压力以将用过的试剂105转移出混合室且穿过端口94并且进入废物模块(未示出),但一定数目的备选方案对于收集废物材料也是明显的。例如,与混合室和其它流体控制通路分开的反应器模块的内部结构可专用于储存用过的溶液。同样,多个废物模块可围绕反应器模块的外周定位,以允许用于不同流体控制网络的排出出口的备选构造。如上文所述,该示例仅为示意性的。任何数目的反应、试剂构造和流体控制构架都可用于执行如环境规定的不同分析程序。同样,本图示绘出了将套管压到单元上,但类似的结果可如图11中所示通过将单元压到套管上来实现。

[0058] 图11为图像110、111、112、113的四部分组合图示,其示出了螺钉或柱塞可如何用于将单元布置压到套管上,这是图10中所述的相反运动。项目110绘出了套管81、压缩模型82、湿单元83、干单元84、试剂模块87和如前文在图8中所述的单元序列,外加柱塞110.1、螺钉110.2或其它类似类型的线性促动器,诸如,人的手指(未示出)。项目111展示了可操作的力或扭转运动如果施加到柱塞110.1或螺钉110.2时将如何导致将单元序列压制穿过压缩模型且压到套管上。项目112和项目113绘出了多种试剂可如何通过相同的运动控制。此构造的使用可有利于在执行一个或多个测试协议中提供额外的柔性。同样,如前文所述的可编排试剂输送系统中的连续试剂的使用可用于更简化的流体控制分析系统中。

[0059] 图12示出了拥有简化的流体控制系统的可能的两个模块的分析筒120。其包括柱塞压器121、柱塞轴122、具有通风柔性隔膜的双向柱塞123、试剂模块124、具有用于测量样品体积的分度的双功能样品/反应器模块125、螺纹公连接器126和螺纹盖127。试剂模块通风且设计成插入分析筒,同时如之前的图中所述将试剂单元序列定位在具有套管的压缩模型内。该构造可用于在源自若干源的液体样品上执行单个测试。

[0060] 图13A示出了图12中所述的装置120可如何操作以收集样品。项目130示出了具有双向柱塞的装置在可操作施压位置130.2下可如何与液体样品130.1对接。项目131示出了在柱塞121上向上拉131.1将如何缩回双向柱塞131.2的通风隔膜,导致真空131.3,这将引起样品移动到双功能的样品/反应器模块131.4中。项目132示出了一旦收集到适合的样品,则螺帽124可如何装固123.1到装置上。另外,图示强调了柱塞的升高揭开了试剂模块132.2的开口。

[0061] 图13B示出了装置120可如何操作成在样品上执行测试。项目133示出了双向柱塞的压下133.1可如何使通风柔性隔膜133.2与柱塞133.3分开,将隔膜留在压靠装置的内壁的固定位置中。在柔性隔膜133.2上示出的通风口在柱塞133.3与位于试剂隔间133.6的开口中的试剂单元序列对接时提供了由隔膜形成的上隔间133.4和下隔间133.5之间的气氛的平衡。项目134示成了进一步压下柱塞134.1将如何导致柱塞进入试剂模块且从而将各个试剂单元134.3压到套管上,以将内容物释放到混合隔间134.4中。另外,本图示并不旨在限制较宽范围的模块构造,且试剂单元的构造构想为具有对于不同测试协议的独特优点。装



置内的密封内容物中的非通风隔膜的效率对于将优选地防止内容物从装置溢出的应用实现。

[0062] 图14示出了如何产生连续流模块化诊断筒。项目140示出了可能的闭合流体控制网络(其能够执行涉及样品储器S的分析任务)、四个不同分析试剂容器r1、r2、r3、r4(具有由流动通路虚线箭头限定的临时输注顺序)。各种试剂必须行进到达混合室M和废物储器W。项目141示出了本发明的方面的关于流体控制网络可如何分成可制造为独立模块的功能组A、B、C、D。项目142示出了本发明的另一个方面,其关于相同的流体控制网络可如何重新构造且分成功能减少的功能组A'、B'、C'、D'。

[0063] 本图示仅为代表性的且仅提供了其中可使用本发明的一些可能的背景,不旨在以任何方式限制本发明的所有可能的应用的范围。

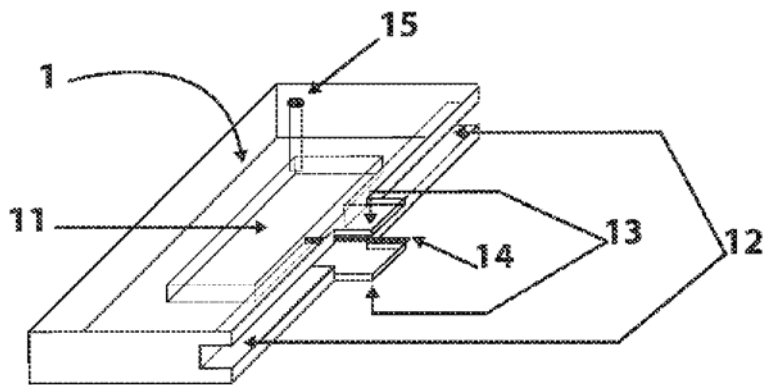


图 1A

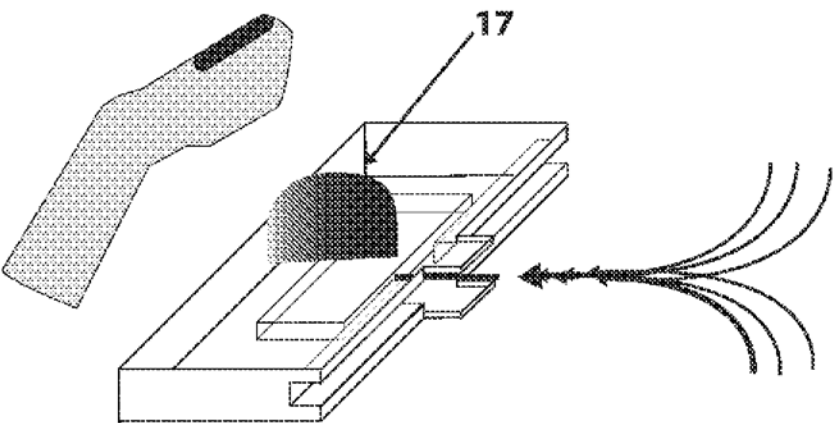
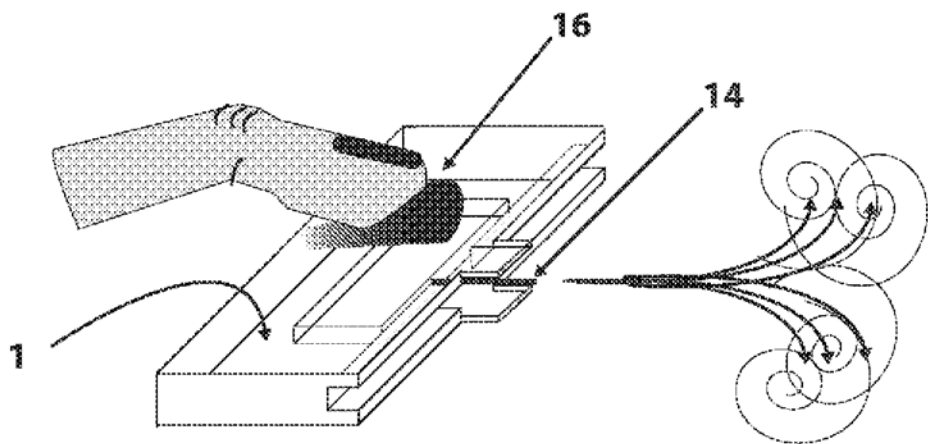


图 1B

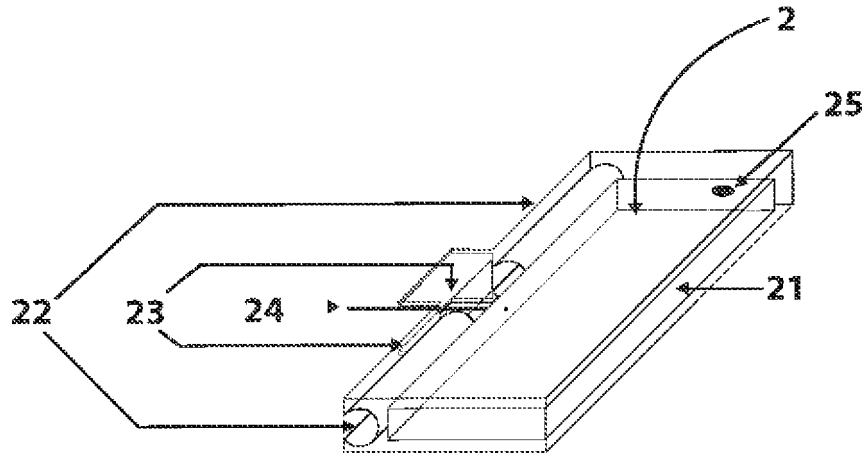


图 2

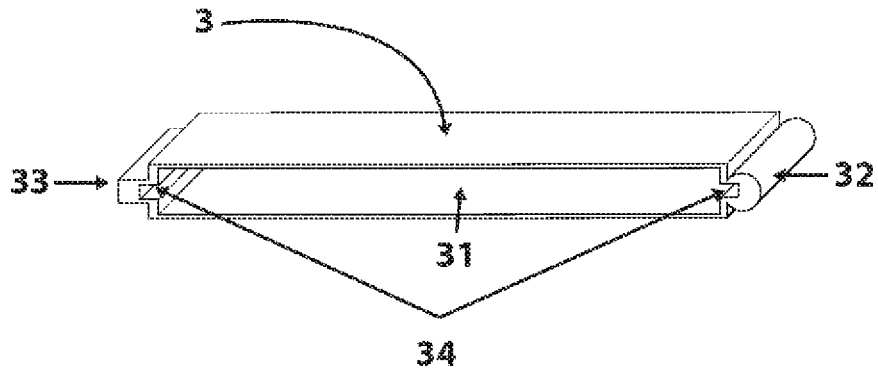


图 3

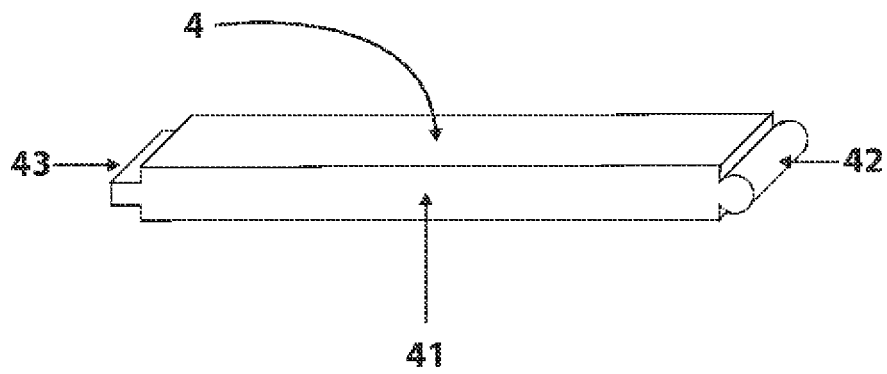


图 4

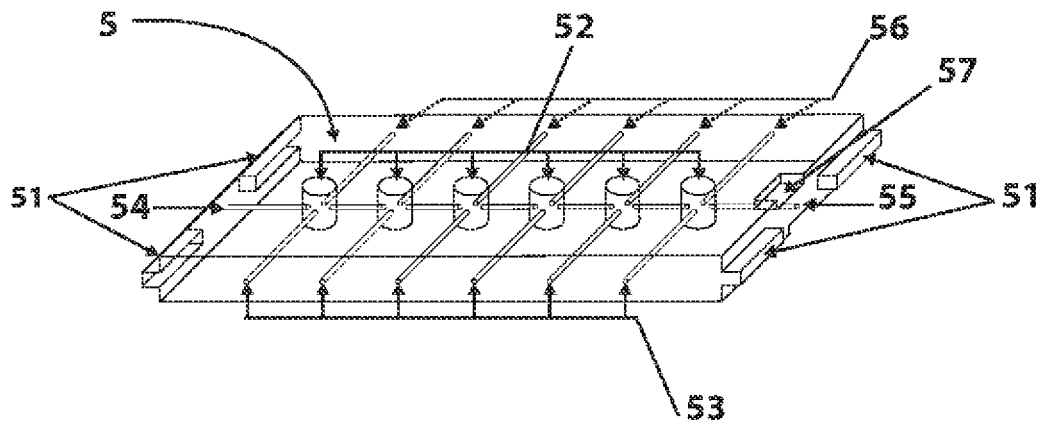


图 5

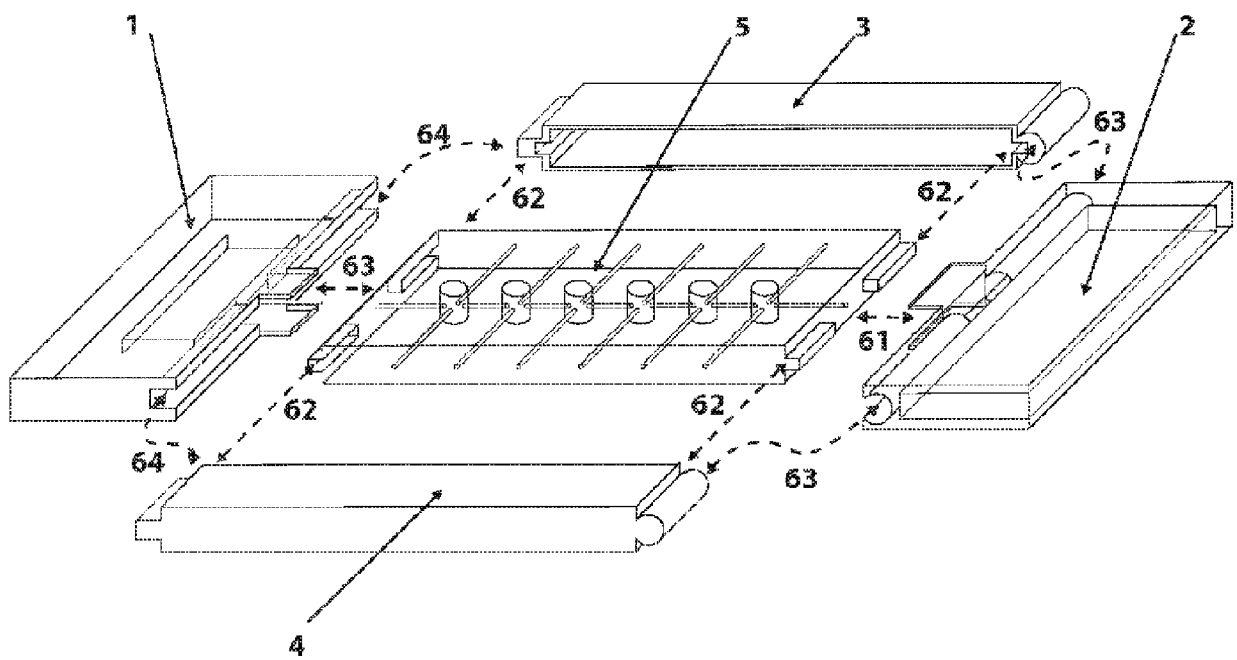


图 6

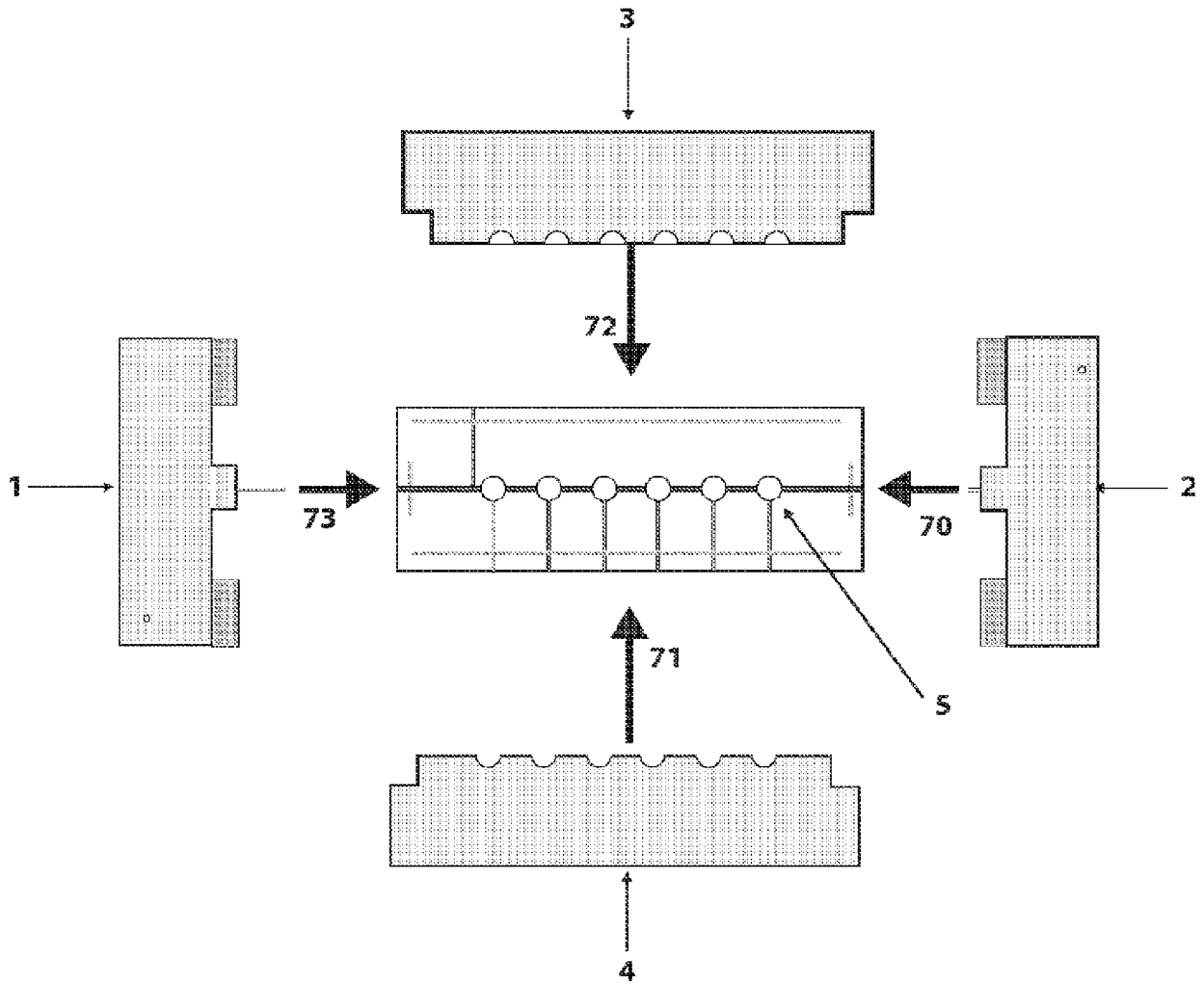


图7A

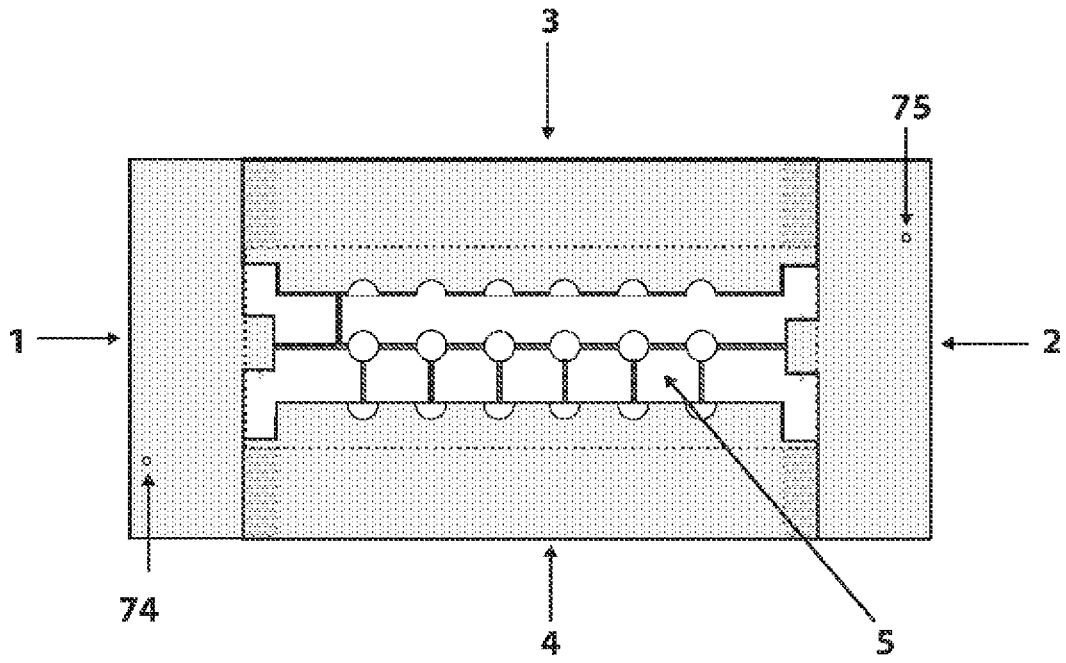


图 7B

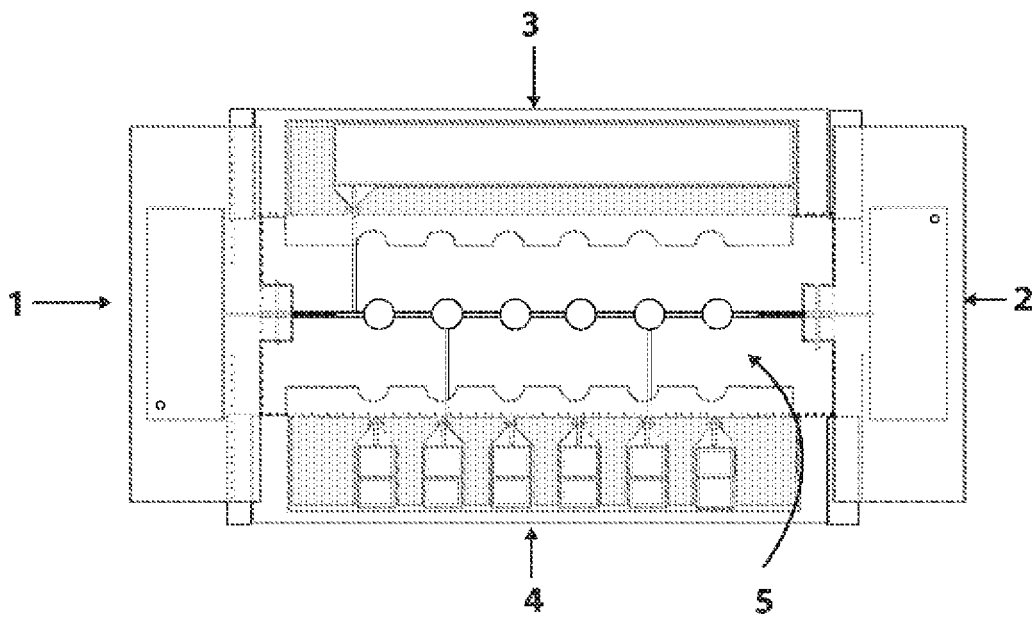


图 7C

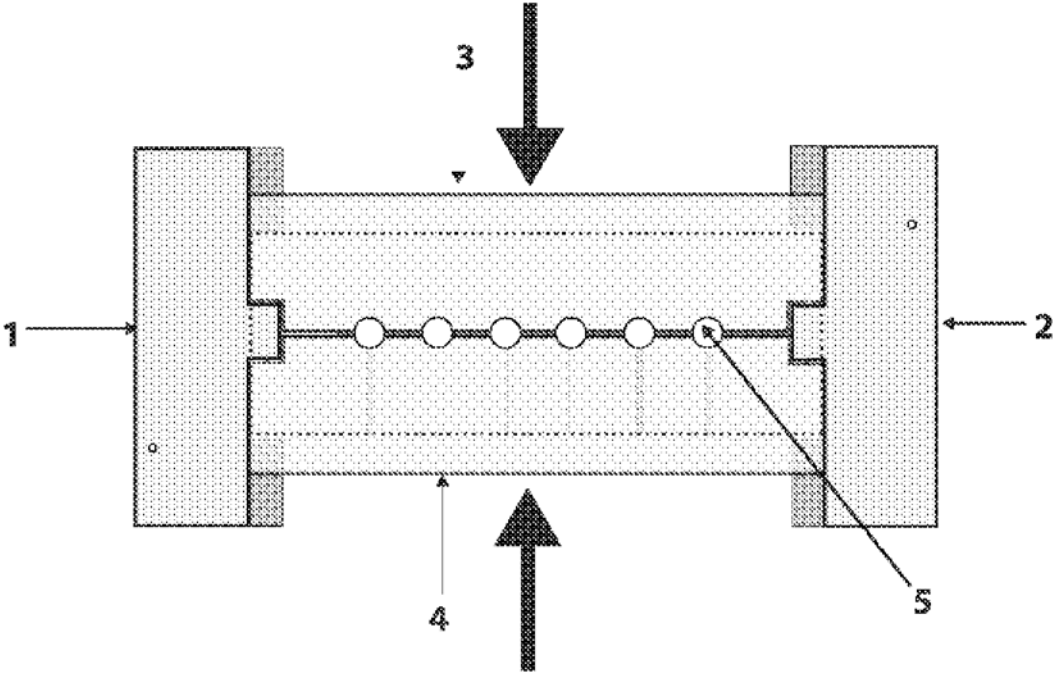


图 7D

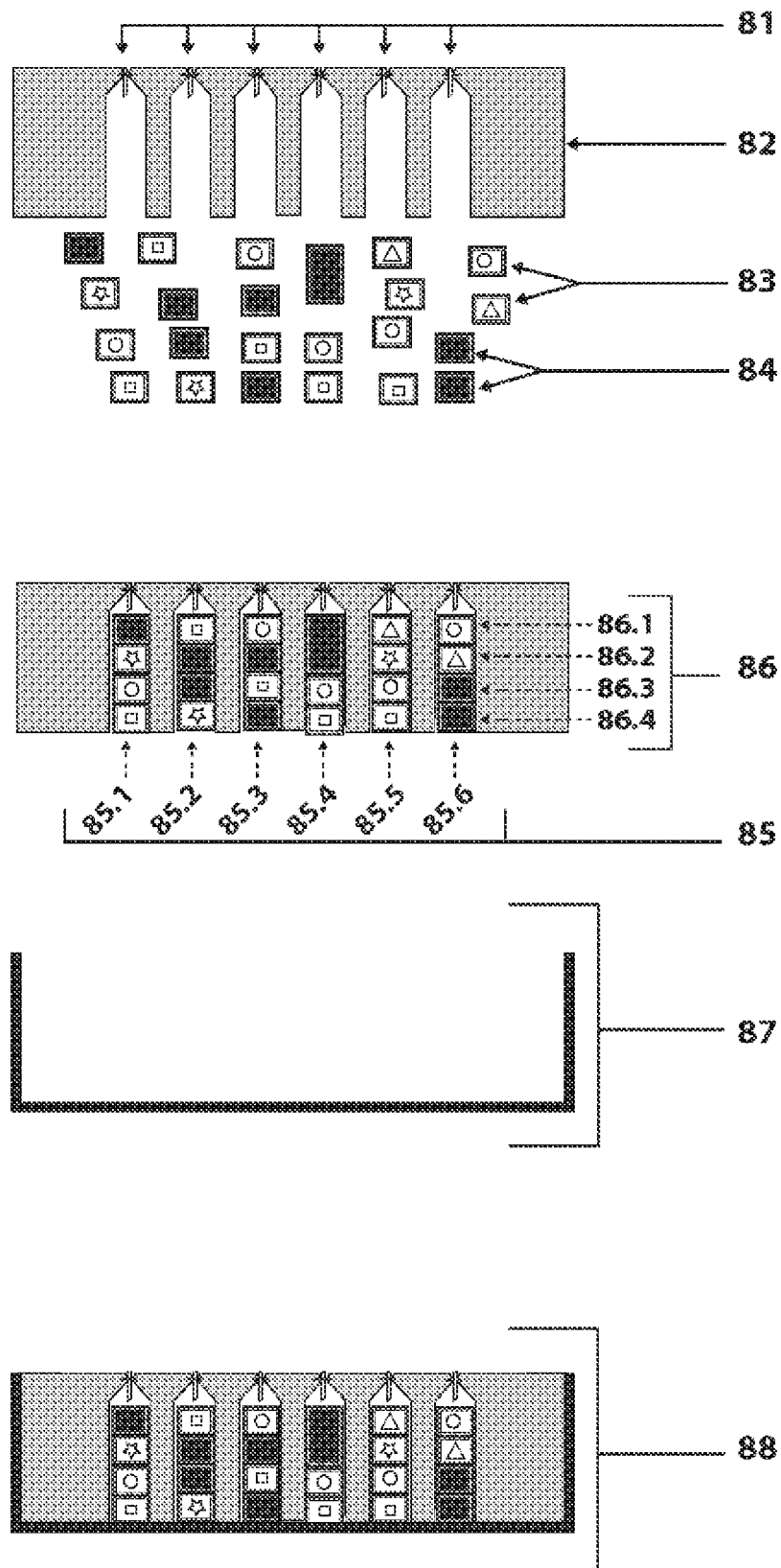


图 8



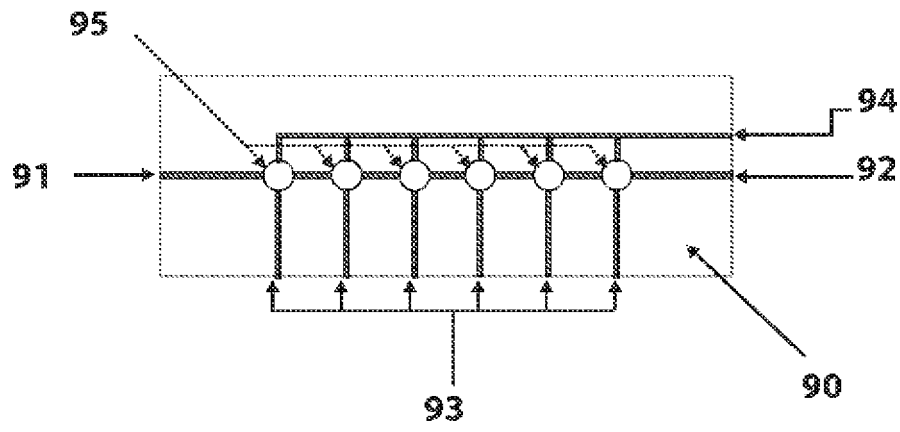


图 9

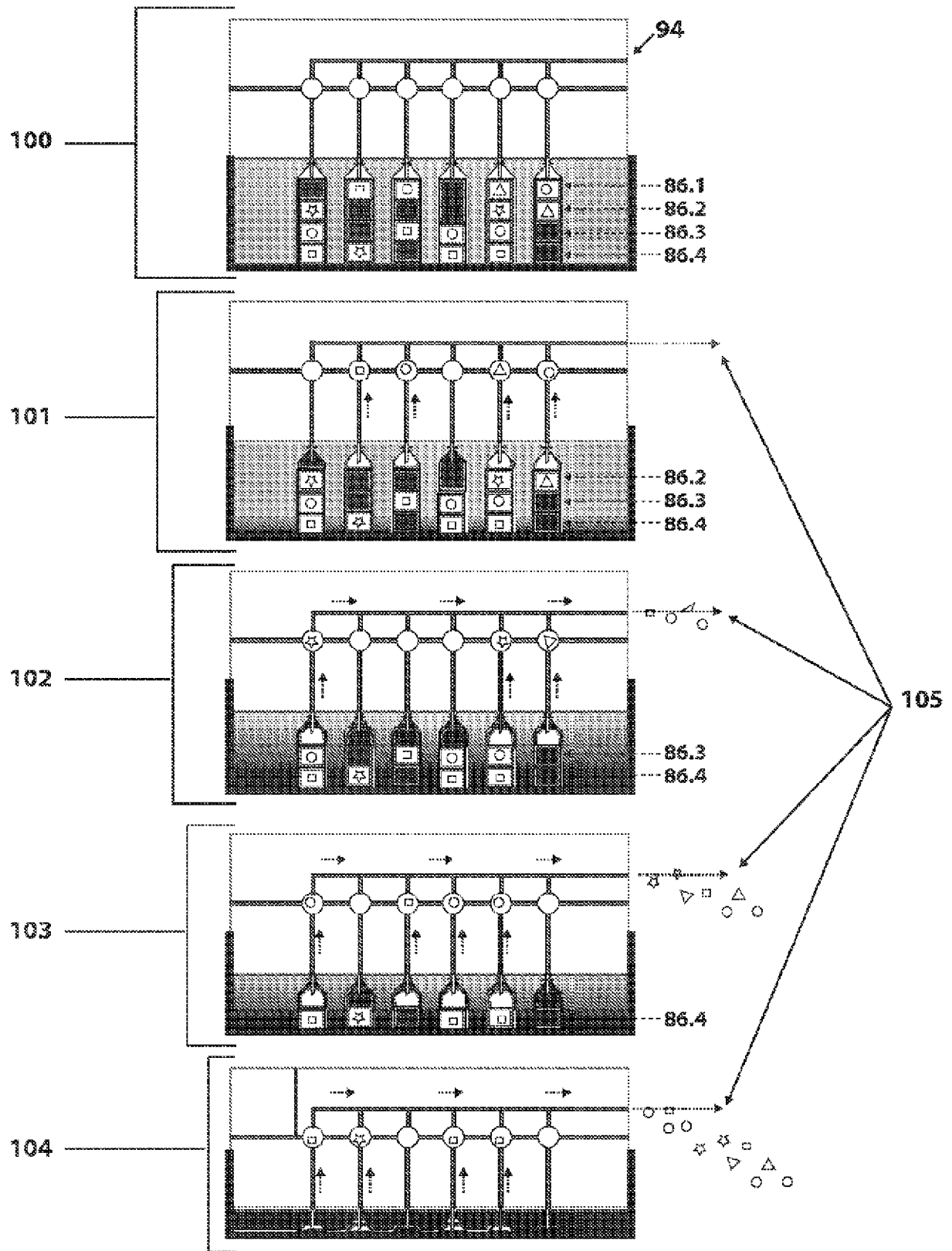


图 10

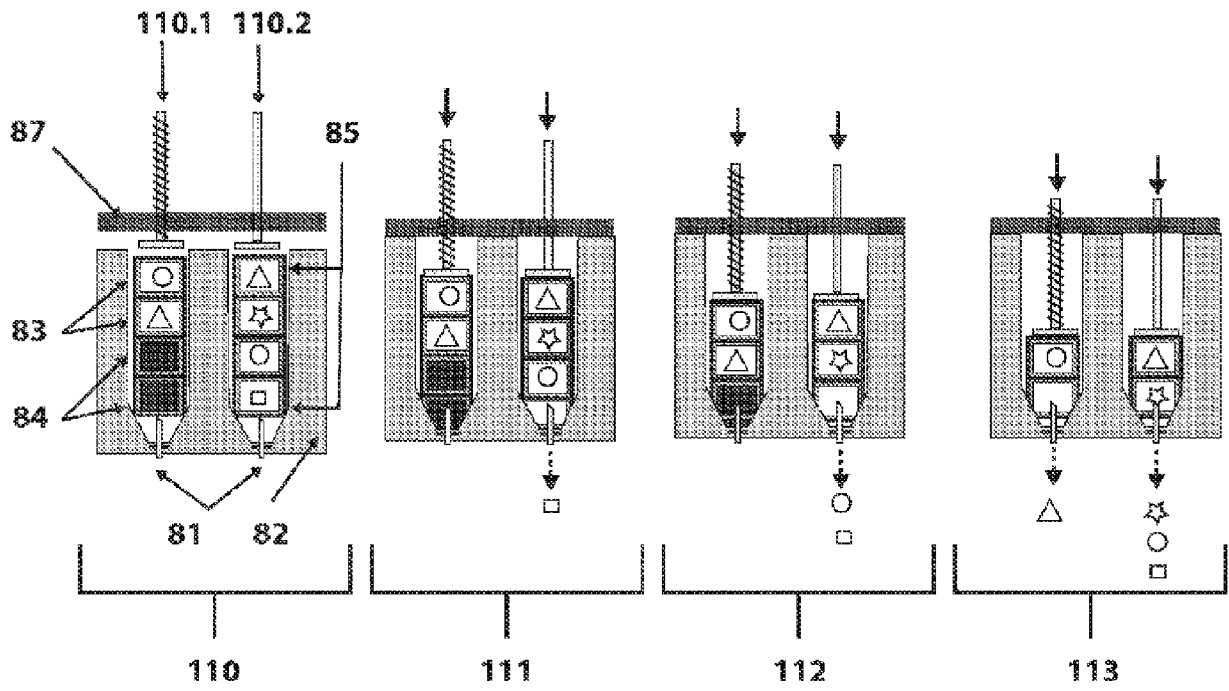


图 11

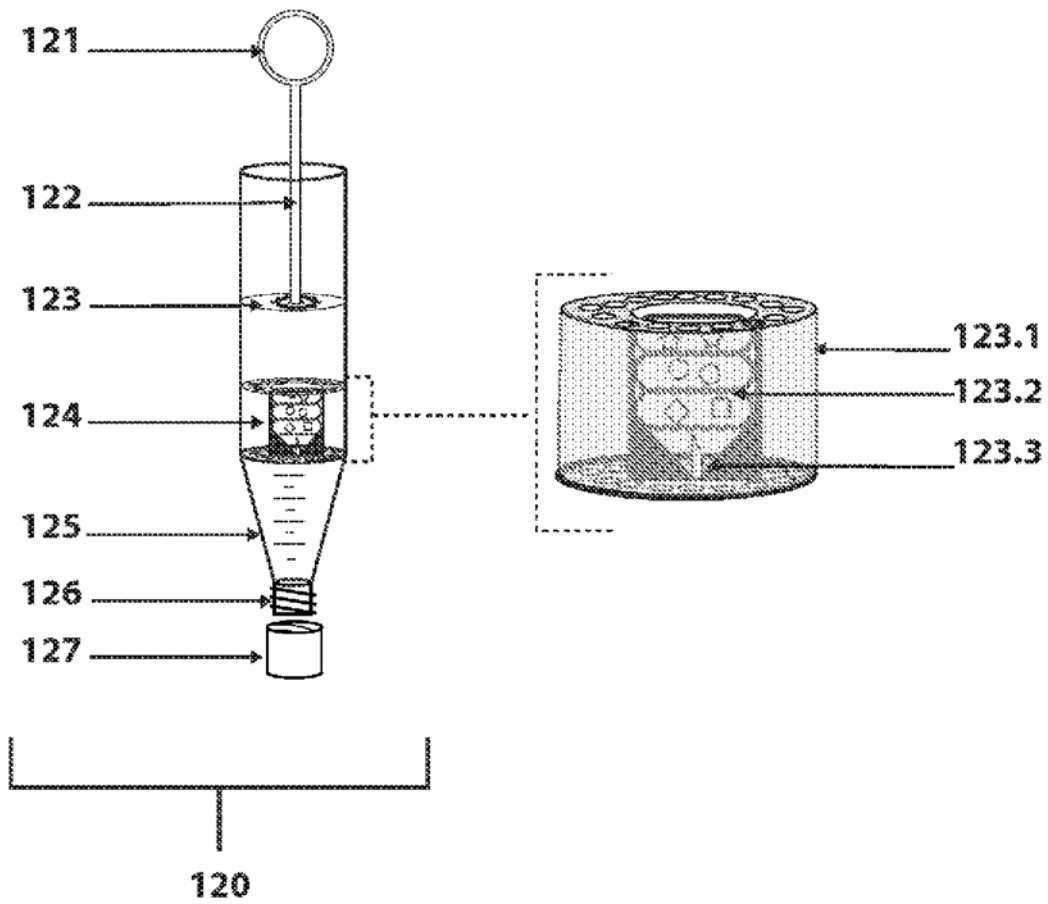


图12

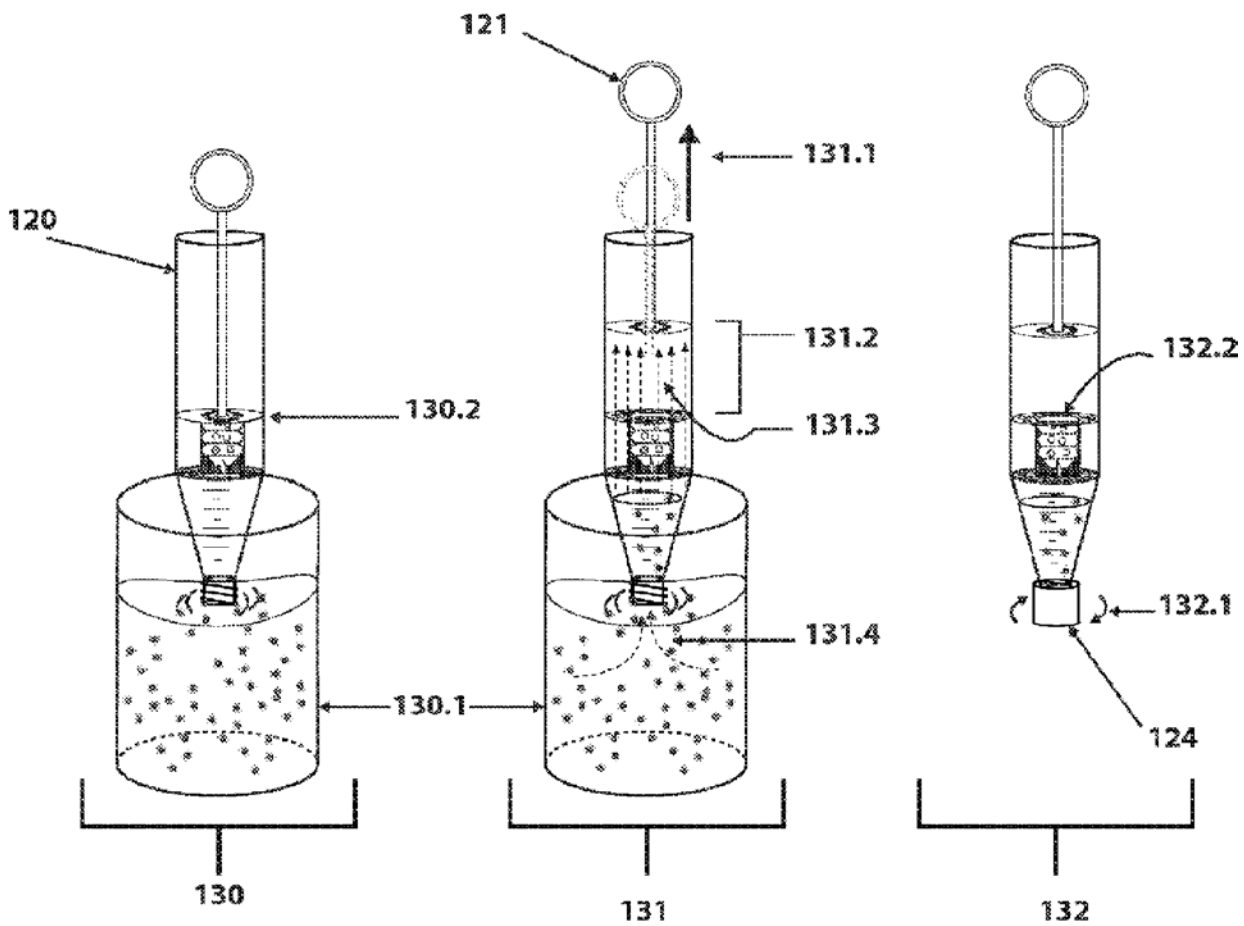


图 13A

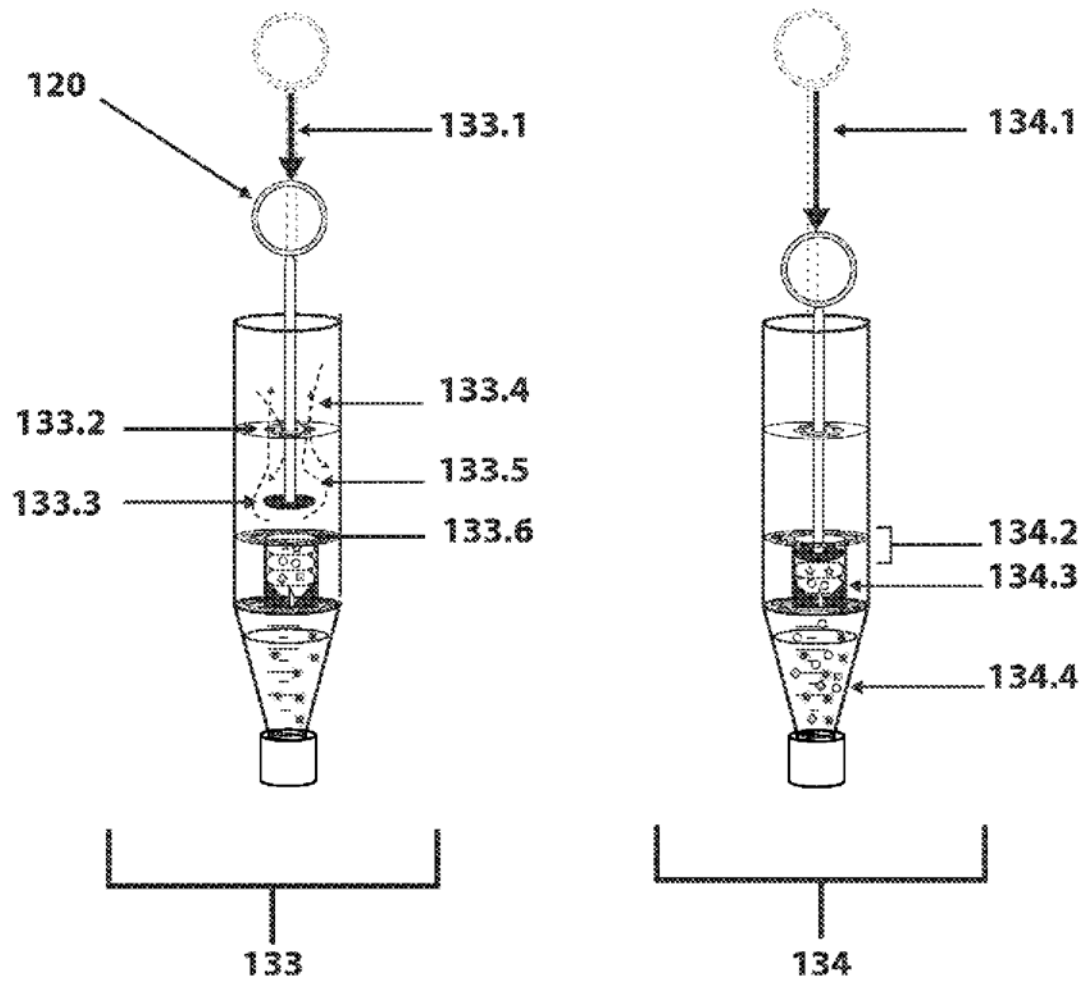


图 13B

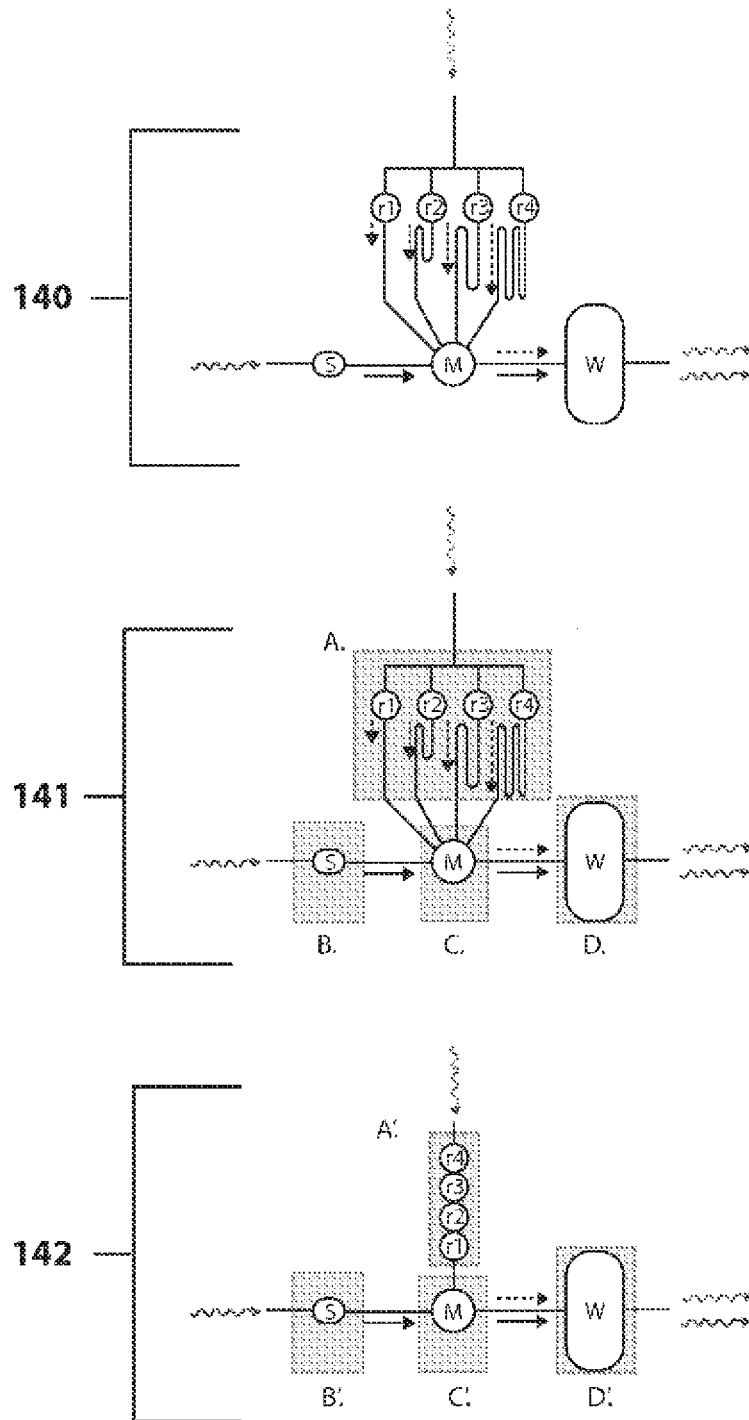


图 14