铺液装置、铺液方法、铺液系统及组合装置与过液装置

技术领域

本申请涉及生物样本的铺液装置、铺液方法、铺液系统及组合装置与过液装置。

背景技术

固体表面上的铺液技术的主要目的是使液体均匀铺敷于固相载体表面。常见应用于开放空间类载体，相应技术包括：喷涂、雾化沉积、涂布等。上述铺液技术的铺液均匀性主要取决于外部喷涂装置的性能或作用方式，基本不涉及流体内部流动因素的影响。然而，对于具有封闭空间类载体的铺液技术，特别是具有进出液孔的通道类载体，由于外部作用难以到达通道内部，因此流体流动成为铺液的主导因素。

随着近年类微流体技术的发展，通道类载体中的铺液技术的研究逐渐增多。其中压力驱动的流动式铺液，因为可控性强、易于实现的优点，得到了较广泛的应用。目前主流载片往往采用长宽比（长边与短边的比例）较大的通道结构，对铺液均匀性要求较低。但长宽比较大的载片在信号采集时一般要求信号采集装置在某个维度方向具备较大的运动空间，不利于信号采集装置的集中化、小型化。相比而言，在此一方面，长宽比较小的载片更具有优势。然而，对于长宽比较小的大面积尺寸的载片，例如正方形载片，目前尚缺乏有效的铺液的方法、装置和系统。

另，随着商用测序领域对高通量测序需求的快速增加，大尺寸载片在实现高通量测序任务中的优势凸显，设计和发展适用于大尺寸载片的铺液或过液方式，特别是发展铺液均匀性可控的方式对测序的通量、性能、质量的提升以及测序成本的下降至为关键。因此，对大尺寸载片的有效铺液技术的需求显得尤为迫切。

发明内容

为了解决现有技术的上述部分或全部问题以及其他潜在问题，有必要提出一种铺液装置、铺液方法、铺液系统及组合装置与过液装置。

第一方面，提供一种铺液装置，所述铺液装置用于为流动池载片铺液，所述铺液装置包括歧管块，所述歧管块内设第一流道，所述歧管块上开设有与所述第一流道连通的第一流体入口、第一流体出口及多个载片接口，每个所述载片接口内具有第一孔，每个所述载片接口的第一孔用于与流动池载片的流道入口与流道出口中的其中一个对接；所述歧管块上设置入口阀门装置、旁路阀门装置与多个出口阀门装置，所述入口阀门装置、出口阀门装置与所述载片接口一一对应且设于对应的载片接口至所述第一流道的流体路径上，用于导通或切断所述流体路径，所述第一流道包括第一段与第二段，所述旁路阀门装置设于所述第一段与第二段之间、用于控制所述第一段与第二段连通或切断，所述入口阀门装置连通至所述第一段，所述出口阀门装置连通至所述第二段。

进一步地，所述铺液装置还包括支撑台与载片安装台，所述载片安装台与歧管块均设置于所述支撑台上，所述载片安装台用于安装所述流动池载片。

进一步地，所述载片安装台采用真空吸附或低气压吸附方式吸附所述流动池载片，及/或，所述歧管块环设于所述载片安装台外侧。

进一步地，所述歧管块内设第二流道，所述歧管块上开设与所述第二流道连通的第二流体出口，每个所述载片接口内具有第二孔，每个所述载片接口的第二孔用于连通所述第二流道。

进一步地，在所述流动池载片的流道入口与流道出口未对接至所述载片接口时，所述第一流道内的流体可经对应的载片接口的第一孔进入该载片接口的第二孔，最后经所述第二流道从所述第二流体出口流出。

进一步地，所述歧管块上开设与所述第二流道连通的第二流体入

口，每个所述载片接口的第二孔至少有两个，所述第二流道被所述载片接口分隔成多段，每相邻两段通过对应位置的所述载片接口内的第二孔连通，从而使从第二流体入口流入的流体依次经过各个所述载片接口后从所述第二流体出口流出。

进一步地，所述歧管块内设第二流道与第三流道，所述歧管块上开设与所述第二流道连通的第二流体入口及与所述第三流道连通的第二流体出口，每个所述载片接口内具有第二孔，每个所述载片接口的第二孔至少有两个且两个所述第二孔分别连通所述第二流道与第三流道，从而使从第二流体入口流入的流体依次经过各个所述载片接口后从所述第二流体出口流出。

进一步地，每个所述载片接口内设有密封圈，每个所述密封圈上设有第一孔与所述载片接口的第一孔连通。

进一步地，每个所述密封圈上还设有第二孔与所述载片接口的第二孔连通，所述密封圈的第二孔允许从所述密封圈的第一孔出来的流体进入所述载片接口的第二孔。

进一步地，每个所述密封圈包括中心部与套设于所述中心部的环体，所述环体抵持对应的所述载片接口的孔壁，所述密封圈的第一孔开设于所述中心部上，所述第二孔开设于所述环体上、连通所述环体的上下两侧。

进一步地，每个所述密封圈包括中心部、环体及连接所述环体与中心部的连接部，所述环体抵持对应的所述载片接口的孔壁，所述密封圈的第一孔开设于所述中心部上，所述第二孔开设于所述连接部上、连通所述连接部的上下两侧。

进一步地，所述铺液装置还包括流动池载片，所述流动池载片包括基底与盖片，所述基底与盖片之间形成流道，所述歧管块的一部分构成所述盖片。

进一步地，所述歧管块形成所述盖片的该部分上设有流道入口与流

道出口与所述流道连通。

进一步地，所述歧管块上面向所述基底的一侧开设有至少一条用于整流的沟槽，所述沟槽连通所述流道入口与至少一所述流道出口，及/或，连通部分或全部流道出口。

进一步地，所述歧管块形成所述盖片的该部分上设有一个流道入口与三个流道出口，所述流体入口与流体出口中的任意三个均不在同一直线上。

进一步地，所述流动池载片为正方形，所述流道入口与流道出口分布于所述流动池载片的四个角的位置。

进一步地，所述用于整流的沟槽包括两条，其中一条连通所述流道入口与相邻的一所述流道出口，另一条连通与所述流道入口相邻的另一所述流道出口及位于所述流道入口对角位置的所述流道出口；或者，所述用于整流的沟槽为 L 形，所述沟槽连通三个所述流道出口。

进一步地，所述歧管块包括多个分块，每个分块之间通过管道将对应流道连通。

进一步地，所述铺液装置用于核酸样本或试剂于流动池载片内的铺液。第二方面，提供一种铺液方法，用于控制上述的铺液装置将流体导入流动池载片内的流道内，所述方法包括：

控制动力装置启动，使所述动力装置推动流体到达所述铺液装置的流体入口；

控制所述旁路阀门装置导通，使流体从所述流体入口流至所述流体出口；

控制所述旁路阀门装置关闭；及

控制所述入口阀门装置与所述出口阀门装置中的至少一个导通，使所述流体进入并流过流动池载片内的流道。

进一步地，所述方法通过控制所述出口阀门装置中的不同出口阀门装置导通或者依次导通，控制流体于所述流动池载片内流动的方向，使

流体依次铺满所述流道的各个位置。

进一步地，所述方法依据所述流动池载片内用于整流的沟槽的分布及延伸方向，控制所述出口阀门装置中的相应出口阀门装置导通或者依特定顺序依次导通。

进一步地，对应于所述流动池载片内的两条用于整流的沟槽的第一条连通所述流道入口与相邻的一所述流道出口、第二条连通与所述流道入口相邻的另一所述流道出口及位于所述流道入口对角位置的所述流道出口的情况，控制所述出口阀门装置依次导通的特定顺序为：首先控制与所述第一条沟槽连通的所述流道出口的对应的出口阀门装置导通，其次控制所述流道入口对角位置的所述流道出口的对应的出口阀门装置导通，最后控制与所述第二条沟槽连通的另一所述流道出口的对应的出口阀门装置导通。

进一步地，对应于所述流动池载片内的 L 形沟槽连通三个流道出口的情况，所述出口阀门装置中被控制导通的相应出口阀门装置是对应所述 L 形沟槽顶点位置处的流道出口的出口阀门装置。

进一步地，所述铺液方法用于控制核酸样本或试剂于流动池载片内的铺液。

进一步地，所述铺液方法采用正压推动所述流体进行铺液、采用负压进行废液收集。

第三方面，提供一种铺液系统，所述铺液系统包括：

上述的铺液装置；

第一动力装置，用于驱动流体从流体源进入所述铺液装置并在所述铺液装置内流动；

阀门装置，设置于所述动力装置与所述铺液装置之间，用于控制所述动力装置至所述铺液装置之间的流体路径的通断；及

控制装置，用于控制所述动力装置、所述阀门装置及所述铺液装置内的所述入口阀门装置与出口阀门装置。进一步地，

所述铺液系统还包括第二动力装置，所述第二动力装置设置于所述铺液装置下游路径，用于为所述铺液装置内的废液流出提供动力。

第四方面，提供一种组合装置，所述组合装置包括：

上述的铺液装置；及

辅助清洗工具，所述辅助清洗工具包括清洗结构，所述清洗结构用于与所述铺液装置的载片接口对齐安装并将所述载片接口的第一孔的流体引导流入所述载片接口的第二孔中。

进一步地，所述辅助清洗工具包括本体，所述清洗结构设于所述本体上，当所述本体被安装于所述铺液装置上时，所述清洗结构与所述载片接口位置对应。

进一步地，所述清洗结构呈帽状，包括顶部及由所述顶部的边缘面向所述铺液装置延伸的檐部，所述顶部内侧设有引流结构用于将所述载片接口的第一孔流出的流体引导流入所述载片接口的第二孔中；或者，所述顶部内侧设有引流槽用于将所述载片接口的第一孔流出的流体引导流入所述载片接口的第二孔中；或者，所述顶部内侧设有“一”字型、“十”字形或者“米”字型引流槽用于将所述载片接口的第一孔流出的流体引导流入所述载片接口的第二孔中。

进一步地，所述清洗装置通过粘合或者卡合的方式固定于所述本体上。一种过液装置，其特征在于，包括歧管块，所述歧管块内设有流道，所述歧管块上开设有与所述流道连通的流体入口、流体出口及载片接口，所述载片接口用于在所述流动池载片安装至所述过液装置上时连通流动池载片内的流道，所述载片接口内具有第一孔与第二孔，所述载片接口内的第二孔通过流体路径连接至所述流道，所述载片接口内的第一孔通过流体路径连接至所述流道、及用于在所述流动池载片安装至所述过液装置上时连通所述流动池载片内的流道；

其中，从所述流体入口进入所述流道的流体经所述载片接口的第一孔进出所流动池载片，之后经所述流体出口流出；或者，从所述流体入

口进入所述流道的流体经所述载片接口的第一孔进入所述载片接口，之后经所述载片接口的第二孔进入所述流道，从所述流体出口流出；或者，从所述流体入口进入所述流道的流体经所述第二孔进出所述载片接口，之后经所述流体出口流出。

进一步地，所述载片接口内设置密封圈，所述密封圈上设有第一孔与第二孔，所述密封圈的第一孔与所述载片接口内的第一孔连通并用于连通所述流动池载片内的流道，所述密封圈的第二孔允许从所述密封圈的第一孔出来的流体进入所述载片接口的第二孔。

进一步地，所述密封圈包括中心部与套设于所述中心部的环体，所述环体抵持所述载片接口的孔壁，所述密封圈的第一孔开设于所述中心部上，所述第二孔开设于所述环体上、连通所述环体的上下两侧。

进一步地，所述密封圈包括中心部、环体及连接所述环体与中心部的连接部，所述环体抵持所述载片接口的孔壁，所述密封圈的第一孔开设于所述中心部上，所述第二孔开设于所述连接部上、连通所述连接部的上下两侧。

进一步地，所述流道包括连通所述流体入口的第一流道与连通所述流体出口的第二流道，所述载片接口的第一孔连通所述第一流道，所述载片接口的第二孔连通所述第二流道。

进一步地，所述流体出口包括第一流体出口与第二流体出口，所述流道包括连通所述流体入口、第一流体出口的第一流道与连通所述第二流体出口的第二流道，所述载片接口的第一孔连通所述第一流道，所述载片接口的第二孔连通所述第二流道。

进一步地，所述流体入口包括第一流体入口与第二流体入口，所述流体出口包括第一流体出口与第二流体出口，所述流道包括连通所述第一流体入口与第一流体出口的第一流道、及连通所述第二流体入口与第二流体出口的第二流道，所述载片接口的第一孔连通所述第一流道，所述载片接口的第二孔连通所述第二流道。

进一步地，所述流体入口包括第一流体入口与第二流体入口，所述流体出口包括第一流体出口与第二流体出口，所述流道包括连通所述第一流体入口与第一流体出口的第一流道、连通所述第二流体入口的第二流道、及连通所述第二流体出口的第三流道，所述载片接口的第一孔连通所述第一流道，所述载片接口的第二孔的数量为多个，所述载片接口的至少一个第二孔连通所述第二流道、至少另一个第二孔连通所述第三流道。

进一步地，所述流道中的至少一流道的分段经由所述载片接口的第二孔连通。

进一步地，所述流道中的其中一条包括至少两个分段，所述载片接口的第二孔的数量为多个，所述载片接口的至少一个第二孔连通其中一分段，所述载片接口的至少另一个第二孔连通另一分段。

进一步地，所述歧管块包括多个分块，每个分块之间通过管道将对应流道连通。

本申请实施方式中提供的铺液装置、铺液方法、铺液系统及组合装置与过液装置，采用正压铺液的方式，显著提高了铺液速度，减少了流动池内出现气泡的可能；且能适用于大尺寸、长宽比较小的流动池载片的铺液，且能显著提高依次进入流动池载片的试剂间的替换效率和铺液均匀性；同时提供的清洗装置及清洗方法，增加了铺液装置的可维护性和铺液可靠性，能显著提高装置的使用寿命，并降低装置的故障率。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1A 是本申请提供的流动池载片的第一种实施方式的示意图。

图 1B 是本申请提供的流动池载片的第二种实施方式的示意图。

图 2 是本申请提供的铺液装置的第一种实施方式的立体示意图。

图 3 是图 2 所示铺液装置的分解视图。

图 4 是图 2 所示铺液装置的歧管块内的流道分布示意图。

图 5 是图 4 所示歧管块内流体的流向示意图。

图 6 是图 4 所示歧管块内及流动池载片内流体的流向示意图。

图 7A-图 7C 是本申请一种实施方式中流动池载片内铺液的过程示意图。

图 8 是本申请实施方式提供的一种辅助清洗工具的立体示意图。

图 9 是本申请实施方式提供的一种清洗装置的立体示意图。

图 10A 是本申请一实施方式提供的密封圈的立体示意图。

图 10B 是图 10A 所示密封圈的局部剖视图。

图 11 是本申请提供的铺液装置的第二种实施方式中的歧管块内的流道示意图。

图 12 是本申请提供的铺液装置的第三种实施方式中的歧管块内的流体流向示意图。

图 13 是本申请提供的铺液系统的第一种实施方式的示意图。

图 14 是本申请提供的铺液系统的第二种实施方式的示意图。

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本申请。

主要元件符号说明

流动池载片	1a、1b、72、82	流道	11a、11b
基底	13a、13b	盖片	15a、15b
流道入口	111a、111b	流道出口	113a、113b
沟槽	115a、115b	铺液装置	2、5、6、71
歧管块	21、41、51、	支撑台	22、42

	61		
载片安装台	23、43	气体通道	231
真空转接头	232	温控模块	24
测温器	25	第一流道	211、511、611
第二流道	212、512、612a	流体入口	213、414
第一流体出口	214、514、614	第二流体出口	216、516、616
阀门连接口	217、517、617	阀门装置	218、618、751、752、85
入口阀门装置	218a	出口阀门装置	218b
旁路阀门装置	218c	载片接口	219、413、518、619
密封圈	26、44、52、62	第一孔	261、2191、441、4131、521、621
第二孔	262、2192、442、4132、522	中心部	263、443
环体	264、444	辅助清洗工具	31
清洗结构	311	本体	310
定位结构	312	安装结构	313
顶部	3111	檐部	3113
引流结构	3115	清洗装置	4
第一分段	411	第二分段	412
连接部	445	流体出口	415
接头	416	第一流体入口	513、613

第二流体入口	515、615	第三流道	612b
铺液系统	7、8	流体源	73、83
试剂流体源	731	清洗液流体源	733
动力装置	741、742、743、841、842	废液存储单元	76、86
气动单元	77、87	控制装置	78、88
功能装置	81		

具体实施方式

以下将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明的是，当组件被称为“固定于”、“安装于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“设置于”另一个组件，它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的所有的和任意的组合。

请参阅图 1A 所示，为本申请中长宽比较小的流动池载片的第一种实施方式的示意图。在本实施方式中，所述流动池载片 1a 为正方形，内部具有正方形的流道 11a。所述流动池载片 1a 下侧为基底 13a、上侧为盖片 15a，盖片 15a 盖设于基底 13a 上，在盖片 15a 与基底 13a 之间形成所述流道 11a。基底 13a 的四个角的位置开设了开口，其中一个开口为流道入口 111a，另外三个开口为流道出口 113a，流道入口 111a 与流道出口 113a 外侧均设有密封圈（图未示）。流道入口 111a 与相邻的其中一个流道出口 113a（下称第一个流道出口 113a）之间开设了一条

沟槽 115a，另两个流道出口 113a 之间亦开设了另一条沟槽 115a，两条沟槽 115a 均开设于基底 13a 朝向流道 11a 的一侧，两条沟槽 115a 用于整流。其中一个流道出口 113a 设于流道入口 111a 的对角位置（下称第二个流道出口 113a），另一个流道出口 113a（下称第三个流道出口 113a）与流道入口 111a 相邻，第一个流道出口 113a 与第三个流道出口 113a 分列于流道入口 111a 与第二个流道出口 113a 的连线的两侧。

请参阅图 1B 所示，为本申请中长宽比较小的流动池载片的第二种实施方式中的示意图。在本实施方式中，所述流动池载片 1b 亦为正方形，内部具有正方形的流道 11b。所述流动池载片 1b 下侧为基底 13b、上侧为盖片 15b，盖片 15b 盖设于基底 13b 上，在盖片 15b 与基底 13b 之间形成所述流道 11b。基底 13b 的四个角的位置开设了开口，其中一个开口为流道入口 111b，另外三个开口为流道出口 113b，流道入口 111b 与流道出口 113b 外侧均设有密封圈（图未示）。三个流道出口 113b 之间开设了用于整流的 L 形沟槽 115b，L 形沟槽 115b 先从与流道入口 111b 相邻的其中一个流道出口 113b（下称第一个流道出口 113b）延伸至位于流道入口 111b 对角位置的流道出口 113b（下称第二个流道出口 113b），再从第二个流道出口 113b 延伸至与流道入口 111b 相邻的另一个流道出口 113b（下称第三个流道出口 113b），第二个流道出口 113b 位于 L 形沟槽 115b 的顶点位置。

L 形沟槽 115b 开设于基底 13b 朝向流道 11b 的一侧，第一个流道出口 113b 与第三个流道出口 113b 分列于流道入口 111b 与第二个流道出口 113b 的连线的两侧。

请参阅图 2 与图 3 所示，为本申请的铺液装置的第一种实施方式的示意图。本实施方式的铺液装置 2 可用于对图 1a 所示的流动池载片 1a 及图 2 所示的流动池载片 1b 进行铺液。所述铺液装置 2 包括歧管块 21、支撑台 22 及载片安装台 23。所述载片安装台 23 设置于支撑台 22 中部位置，用于安装流动池载片。在本实施方式中，所述载片安装台 23 采

用真空吸附的方式将流动池载片吸附于载片安装台 23 上，所述流动池载片的基底的外侧面作为安装固定面被吸附于载片安装台 23 上。所述载片安装台 23 上设有气体通道 231，所述气体通道 231 通过真空转接头 232 连接至外界真空源（图未示）。在本实施方式中，所述载片安装台 23 下侧还设有温控模块 24，温控模块 24 用于在需要时为安装于载片安装台 23 上的流动池载片内的流体提供合适温度。温控模块 24 一侧还设置测温器 25，测温器 25 与温控模块 24 搭档使用以方便一控制装置（图未示）控制流动池载片内流体的温度。

所述歧管块 21 环绕载片安装台 23 设于支撑台 22 上，在本实施方式中，歧管块 21 可通过机械紧固的方式如螺钉锁紧、卡块卡紧等方式固定于支撑台 22 上，歧管块 21 内设流道，请同时参阅图 4 所示，所述流道包括第一流道 211 与第二流道 212。另，歧管块 21 上还开设有多个连通内部流道的开口，所述开口包括流体入口 213、第一流体出口 214、第二流体出口 216 及多个阀门连接口 217。歧管块 21 通过该多个阀门连接口 217 连接多个阀门装置 218，所述阀门装置 218 被控制装置控制连通或切断某一流道，从而引导流体的流向。在本实施方式中，所述阀门装置 218 包括对应流动池载片入口设置的入口阀门装置 218a、对应流动池载片出口设置的出口阀门装置 218b 及设置于入口阀门装置 218a 与出口阀门装置 218b 之间的旁路阀门装置 218c。在本实施方式中，所述多个阀门装置 218 例举为二通阀，然本申请并不限定阀门装置 218 的类型，所述阀门装置 218 可以是其他类型的阀门装置，只要应用时能实现本申请所需实现的目的即可。

每一出口阀门装置 218b 对应于流动池载片的一流道出口设置，出口阀门装置 218b 与流动池载片的流道出口可以呈一一对应的关系。以应用于为图 1a 所示流动池载片 1a 铺液为例，出口阀门装置 218b 为三个，分别对应流动池载片 1 的三个流道出口 113a。以应用于为图 1b 所示流动池载片 1b 铺液为例，出口阀门装置 218b 为三个，分别对应流动

池载片 1b 的三个流道出口 113b。

所述歧管块 21 上还设有载片接口 219，所述载片接口 219 对应流动池载片的流道入口与流道出口设置，与流动池载片的流道入口与流道出口呈一一对应的关系。以应用于为图 1a 所示流动池载片 1a 铺液为例，歧管块 21 上设有四个载片接口 219，其中一个载片接口 219 对应流动池载片 1a 的流道入口 111a 设置，其他三个载片接口一一对应流动池载片 1a 的流道出口 113a 设置。每一载片接口 219 内开设有第一孔 2191 与第二孔 2192，第一孔 2191 连通入口阀门装置 218a 或出口阀门装置 218b，第二孔 2192 连通第二流道 212。每一载片接口 219 内安装一密封圈 26，所述密封圈 26 上开设有第一孔 261 与第二孔 262，第一孔 261 与载片接口 219 内的第一孔 2191 连通，第二孔 262 与载片接口 219 内的第二孔 2191 连通。在将流动池载片 1 放置于安装台 23 上后，流动池载片 1a 上的开口与密封圈 26 一一对准，密封圈 26 的第一孔 261 连通流动池载片 1a 的流道入口 111a 或流道出口 113a，从而将流动池载片 1a 的流道入口 111a 通过载片接口 219 内的第一孔 2191 与入口阀门装置 218a 连接至第一流道 211，及将流动池载片 1a 的流道出口 113a 通过载片接口 219 内的第二孔 2192 与出口阀门装置 218b 连接至第一流道 211，以便第一流道 211 内的流体能通过入口阀门装置 218a、第一孔 2191 与 261 及流道入口 111a 进入流动池载片 1a 内，流道池载片 1a 内的流体能通过流道出口、第一孔 261 与 2191 及出口阀门装置 218b 进入第一流道 211。密封圈 26 的第二孔 262 通过载片接口 219 内的第二孔 2192 连通第二流道 212。在本实施方式中，所述密封圈 26 包括中心部 263 与套设于中心部 263 上的环体 264，所述第一孔 261 开设于中心部 263 上。所述环体 264 边沿抵持载片接口 219 的孔壁，与载片接口 219 的孔壁之间形成密封。环体 264 上具有缺口，所述缺口即为所述第二孔 262，所述第二孔 262 贯穿环体 264 的上下两侧，其中，环体 264 上侧朝向载片接口 219 外侧、环体 264 的下侧朝向载片接口 219 内侧。第二孔 262

用于引导清洗液、对清洗液进行整流、限流，并因此排出密封圈 26 上的残留物。

所述入口阀门装置218a分别通过开设于歧管块21上的流道连通第一流道 211 与对应流动池载片的入口安装的密封圈 26 的第一孔 261。每一出口阀门装置218b分别通过开设于歧管块21上的流道连通第一流道 211 与对应流动池载片的出口安装的密封圈 26 的第一孔 261。在本实施方式中，旁路阀门装置 218c 设置于第一流道 211 上，以旁路阀门装置 218c 为基准，第一流道 211 包括位于旁路阀门装置 218c 之前的第一段与位于旁路阀门装置 218c 之后的第二段。入口阀门装置 218a 连接至第一段，所有出口阀门装置 218b 连接至第二段，旁路阀门装置 218c 分别通过开设于歧管块 21 上的流道连接第一流道 211 的两段，以控制第一流道 211 连通与否。

在本实施方式中，第一流道 211 一端连通流体入口 213，另一端连通第一流体出口 214，中间与旁路阀门装置 218c 连接，由旁路阀门装置 218c 控制第一流道 211 的连通与否。在旁路阀门装置 218c 导通时，由流体入口 213 流入第一流道 211 的流体可从第一流体出口 214 流出歧管块 21。在本实施方式中，流体入口 213 为公共流体入口，其在不同的时间段分别供试剂与清洗液进入歧管块 21；第一流道 211 为公共流道，其在不同的时间段分别用于流过试剂与清洗液；第二流道 212 为清洗液流道，其分别连通载片接口 219 的第二孔 2192 与第二流体出口 216。请同时参阅图 5 所示，从流体入口 213 进入第一流道 211 的流体，可以经入口阀门装置 218a 进入流动池载片，之后从出口阀门装置 218b 出来，再经第一流道 211 从第一流体出口 214 排出铺液装置 2，以此可实现流动池载片内的铺液，在本申请中，用于供流体进出流动池载片实现流动池载片的铺液的流体回路称为“铺液回路”，在本实施方式中，第一流道 211 构成铺液回路；从流体入口 213 进入第一流道 211 的流体，也可以经旁路阀门装置 218c 后，再经第一流道 211 的另一截，最后从

第一流体出口 214 排出铺液装置 2，以此可实现多余液体的排除；从流体入口 213 进入第一流道 211 的流体，还可以经入口阀门装置 218a 进入密封圈 26 的第一孔 261，之后经第二孔 262 进入第二流道 212，从第二流体出口 216 排出铺液装置 2，以此可实现对歧管块 21 内部分管路和部分密封圈 26 的清洗；从流体入口 213 进入第一流道 211 的流体，还可以经任一出口阀门装置 218b 进入密封圈 26 的第一孔 261，之后经第二孔 262 进入第二流道 212，从第二流体出口 216 排出铺液装置 2。在本申请中，用于供流体流过以清洗歧管块及/或流动池载片的相关管路、部件的流体回路被称为“清洗回路”，在本实施方式中，第一流道 211 与第二流道 212 构成清洗回路。上述介绍的流体流动方向，均可通过控制入口阀门装置 218a、出口阀门装置 218b 及旁路阀门装置 218c 来实现。

实际应用中，流动池载片被安装于安装台 23 上，流动池载片的入口、出口分别紧压对应位置的密封圈 26，密封圈 26 的第一孔 261 与流动池载片的入口或出口对齐。歧管块 21 的流体入口 213 通过一阀门装置（图未示）连接一上游泵（如注射泵，图未示），第二流体出口 216 通过另一阀门装置（图未示）连通一下游泵（图未示），上游泵、下游泵、入口阀门装置 218a、出口阀门装置 218b 及旁路阀门装置均可连接至控制装置，被控制装置启动或导通。

以应用于为图 1a 所示流动池载片 1a 铺液及清洗为例，进一步说明本申请的一种铺液方法及铺液完成后对铺液装置 2 进行清洗的一种清洗方法。

铺液流程：

请结合图 6 及图 7A 至图 7C 所示，在流动池载片 1a 安装至安装台 23 上后，入口阀门装置 218a 对应流动池载片 1a 的流道入口 111a 设置；第一个出口阀门装置 218b 对应第一个流道出口 113a 设置；第二个出口阀门装置 218b 对应第二个流道出口 113a 设置；第三个出口阀门装置

218b 对应第三个流道出口 113a 设置，在铺液的过程中，首先启动上游泵，作为流体的试剂被上游泵推送至流体入口 213。其次，控制入口阀门装置 218a 与旁路阀门装置 218c 导通，试剂流过第一流道 211，使歧管块 21 的流体入口 213 至流动池载片 1a 的流道入口 111a 充盈试剂；之后控制旁路阀门装置 218c 关闭、第一个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，流体经入口阀门装置 218a 与流道入口 111a 进入流动池载片 1a 内，沿沟槽 115a 至第一个流道出口 113a，在此过程中，部分流体溢出沟槽 115a，在流道 11a 内形成钝圆型的前缘锋面；控制第一个出口阀门装置 218b 关闭、第二个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，流体经入口阀门装置 218a 与流道入口 111a 进入流道 11a，从流道入口 111a 流至第二流道出口 113a；控制第二个出口阀门装置 218b 关闭、第三个出口阀门装置 218b 打开，控制上游泵继续泵液，流体经入口阀门装置 218a 与流道入口 111a 进入流道 11a，从流道入口 111a 流至第三个流道出口 113a，如此，完成流动池载片 1a 内整个流道 11a 的均匀铺液。完成铺液后的残液从第一流体出口 214 流出。上述步骤中，对于黏度较小的流体，上游泵的泵液可以由单步推液完成，对于黏度较大的流体，上游泵的泵液可由多步推液实现。

清洗流程：

为了去除铺液过程中，各流道/管路及歧管块 21 的密封圈 26 处的液体残留，避免残液对下一次铺液的影响及其内溶物对铺液装置部件额影响，在一次或多次铺液后，进行一次或多次清洗的过程。

在清洗前，流动池载片被移除。在清洗过程中，首先启动上游泵，作为流体的清洗液被上游泵推送至流体入口 213；其次，控制旁路阀门装置 218c 导通，清洗液经第一流道 211 至第一流体出口 214 处，使第一流道 211 与歧管块 21 的下游管道充盈清洗液；启动下游泵，保持清洗回路呈负压状态，使清洗液能被排出；控制第三个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第三个出口阀门装置 218b

的密封圈 26 的第一孔 261 推出、掉落至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制第二个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第二个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、掉落至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制第一个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第一个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、掉落至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制入口阀门装置 218a 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应入口阀门装置 218a 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、掉落至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集。上述清洗方法，通过位于铺液装置 2 上游的压力源：上游泵以正压驱动清洗液通过和达到指定管路和密封圈，而后通过清洗回路下游的压力源：下游泵收集、排除，所述清洗方法也可重复多次，以达到更好的清洗效果。

再以应用于为图 1b 所示流动池载片 1b 铺液及清洗为例，说明本申请另一种铺液方法以及铺液完成后对铺液装置 2 进行清洗的另一种清洗方法。

铺液流程：

在流动池载片 1b 安装至安装台 23 上后，入口阀门装置 218a 对应流动池载片 1b 的流道入口 111b 设置；第一个出口阀门装置 218b 对应第一个流道出口 113b 设置；第二个出口阀门装置 218b 对应第二个流道出口 113b 设置；第三个出口阀门装置 218b 对应第三个流道出口 113b 设置，在铺液的过程中，首先启动上游泵，作为流体的试剂被上游泵推送至流体入口 213。其次，控制旁路阀门装置 218c 导通，试剂流过第一流道，使歧管块 21 的流体入口 213 至流动池载片 1b 的流道入口 111b 充盈试剂；之后控制旁路阀门装置 218c 关闭、第二个出口阀门装置 218b

导通，控制上游泵继续泵液，试剂经入口阀门装置 218a 与流道入口 111b 进入流动池载片 1b 内，试剂前缘锋面成扇形，最后通过直角 L 型沟槽 115b 引导至第二个流道出口 113b，如此，完成流动池载片 1b 内整个流道 11b 的均匀铺液。完成铺液后的残液经第二个出口阀门装置 218b 从第一流体出口 214 流出。上述步骤中，对于黏度较小的流体，上游泵的泵液可以由单步推液完成，对于黏度较大的流体，上游泵的泵液可由多步推液实现。

清洗流程：

在本次介绍的清洗方法中，采用了辅助清洗工具辅助进行清洗。请参阅图 8 所示，为本申请的辅助清洗工具的第一种实施方式的示意图，本实施方式的辅助清洗工具 31 的清洗结构 311 与歧管块 21 上供流体进出流动池载片的入口、出口的周围部分通过端面抵顶压紧。

所述辅助清洗工具 31 包括本体 310 及设于本体 310 上的清洗结构 311、定位结构 312 及安装结构 313。安装结构 313 用于将本体 310 安装至铺液装置 2 上，在本实施方式中，安装结构 313 为一对应载片安装台 23 设置的安装面，对应载片安装台 23 采用真空吸附的方式固定物体的实施方式，所述安装面可以是一被吸附面。所述定位结构 312 用于机械手夹持安装所述辅助清洗工具 31 于铺液装置 2 上时进行定位，在本实施方式中，所述定位结构 312 为具有方向指向。所述清洗结构 311 对应铺液装置 2 上的载片接口 219 设置。在本实施方式中，每一清洗结构 311 大体呈帽状，包括顶部 3111 与檐部 3113，所述檐部 3113 由顶部 3111 边缘朝向铺液装置 2 延伸，檐部 3113 的末端端面与歧管块 21 上供流体进出流动池载片的入口、出口的周围部分抵顶压紧。在本实施方式中，每一清洗结构 311 通过粘合或者机械卡紧的方式固定于本体 310 上，所述本体 310 上设有孔部或凹陷用于收容所述清洗结构 311。每一清洗结构 311 整体或者仅是檐部 3113 由弹性材料或易形变材料制成，所述弹性材料或易形变材料可以是橡胶、硅胶、泡棉胶等。每一清

洗结构 311 顶部 3111 的内侧设有引流结构 3115，所述引流结构 3115 用于将流体从清洗结构 311 的中间区域引向清洗结构 311 的边缘区域，在将辅助清洗工具 31 安装至铺液装置 2 辅助铺液装置 2 的清洗时，清洗结构 311 对应盖设于铺液装置 2 的密封圈 26 上，从密封圈 26 的第一孔 261 出来的清洗液经引流结构 3115 引导流向第二孔 262，从而进入第二流道 212 并被下游泵收集排除。在一实施方式中，所述引流结构 3115 为引流槽，所述引流槽可以时一字型、十字形或者米字型等形状的引流槽

采用辅助清洗工具 31 辅助进行清洗的清洗流程如下：

首先，将辅助清洗工具 31 安装至铺液装置 2 上，辅助清洗工具 31 的清洗结构 311 一一对应罩扣在铺液装置 2 的密封圈 26 周围；启动上游泵，作为流体的清洗液被上游泵推送至流体入口 213；控制旁路阀门装置 218c 导通，清洗液流经第一流道 211 至第一流体出口 214 处，使第一流道 211 与歧管块 21 的下游管道充盈清洗液；启动下游泵，保持清洗回路呈负压状态，使清洗液能被排出；控制第三个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第三个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、被对应的清洗结构 311 引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制第二个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第二个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、被对应的清洗结构 311 引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制第一个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第一个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、被对应的清洗结构 311 引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制入口阀门装置 218a 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应入口阀门装置 218a 的密封圈 26 的第一

孔 261 推出、被对应的清洗结构 311 引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集。

本申请的辅助清洗工具还具有第二种实施方式，第二种实施方式的辅助清洗工具大体与第一种实施方式的辅助清洗工具 31 相似，不同主要在于，第二种实施方式的辅助清洗工具安装于铺液装置 2 后，辅助清洗工具的清洗结构与歧管块 21 上供流体进出流动池载片的入口、出口的周围部分存在间隙（图未示），该间隙用于平衡清洗回路与流动池载片内流体回路之间的管路压力。在本实施方式中，所述清洗结构可与铺液装置 2 上的载片接口 219 形成公母配对结构。铺液回路的下游，即第一流体出口 214 的下游设置单向阀或者二通电磁阀（图未示），以减少或阻止铺液装置 2 的下游管道中的液体回流。

在本实施方式中，采用辅助清洗工具辅助进行的清洗流程如下：

首先，启动清洗回路的下游泵，保持清洗回路呈负压状态，使清洗液能被排出；将辅助清洗工具安装至铺液装置 2 上，辅助清洗工具的清洗结构一一对应罩扣在铺液装置 2 的密封圈 26 周围；启动上游泵，作为流体的清洗液被上游泵推送至流体入口 213；控制旁路阀门装置 218c 导通及控制铺液回路下游的单向泵或二通电磁阀导通，清洗液流经第一流道 211、第一流体出口 214 至下游管道，使第一流道与歧管块 21 的下游管道充盈清洗液；控制铺液回路下游的单向阀或二通电磁阀关闭，截断下游管路，以减少或阻止流体回流；控制第三个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第三个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、被对应的清洗结构引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制第二个出口阀门装置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第二个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、被对应的清洗结构引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制第一个出口阀门装

置 218b 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应第一个出口阀门装置 218b 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、被对应的清洗结构 311 引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集；控制入口阀门装置 218a 导通，控制上游泵继续泵液，使清洗液从对应入口阀门装置 218a 的密封圈 26 的第一孔 261 推出、被对应的清洗结构引导流至该密封圈 26 的第二孔 262 中，并经第二流道 212 与第二流体出口 216 被下游泵收集。

请参阅图 9 所示，为本申请一实施方式提供的用于对流动池载片的流道入口与流道出口进行清洗的清洗装置的示意图。所述清洗装置 4 可用于与铺液装置 2 联合使用，以固定的清洗频率对流动池载片的流道入口与流道出口周围区域进行清洗，以维持流动池载片的安装固定面的清洁。所述清洗装置 4 包括歧管块 41、支撑台 42 及载片安装台 43。所述载片安装台 42 设置于支撑台 41 的中部位置，用于安装流动池载片。在本实施方式中，所述载片安装台 23 采用真空吸附的方式将流动池载片吸附于载片安装台 43 上，流动池载片的基底的外侧面作为安装固定面被吸附于载片安装台 23 上。歧管块 41 包括多个分块 410，多个分块 410 环绕载片安装台 23 设置，每一分块 410 对应流动池载片的流道入口或流道出口设置。以清洗装置 4 可用于对图 1a 所示流动池载片 1a 进行清洗为例，对应于流动池载片 1a，所述歧管块 41 包括四个分块 410，其中一个分块 410 对应流动池载片 1a 的流道入口 111a 设置，另三个分块 410 对应流动池载片 1a 的流动出口 113a 设置。每一分块 410 内设有流道，所述流道包括两个分段：第一分段 411 与第二分段 412。每一分块 410 上正对流动池载片 1a 的流道入口 111a 或流道出口 113a 的位置还设有载片接口 413，所述载片接口 413 用于安装密封圈 44。请参阅图 10 所示，所述密封圈 44 上开设了第一孔 441 与第二孔 442。在本实施方式中，所述密封圈 44 包括作为内圈的中心部 443 与作为外圈的环体 444，环体 444 外侧抵持载片接口 413 的孔壁，与载片接口 413 的孔壁

之间形成密封。环体 444 与中心部 443 隔开设置且中间通过连接部 445 连接，连接部 445 将环体 444 与中心部 443 之间的空间隔成上下两层，连接部 445 上设有孔部将上下两层空间连通。所述第一孔 441 开设于中心部 443 上，所述连接部 443 上的孔部即为所述第二孔 442。第二孔 442 用于引导清洗液、对清洗液进行整流、限流，并因此排出密封圈 26 上的残留物。

所述载片接口 413 底部开设有两孔：第一孔 4131 与第二孔 4132，其中第一孔 4131 连通第一分段 411 与密封圈 44 的第一孔 441、第二孔 4132 连通第二分段 412 与密封圈 44 的第二孔，第一分段 411 连通开设于歧管块 41 上的流体入口 414，第二分段 412 连通开设于分块 410 上的流体出口 415。所述流体入口 414 与流体出口上均安装了接头 416，通过接头 416 连接上下游管路。具体地，在本实施方式中，其中一个分块 410 的流体入口 414 作为歧管块 41 整体的流体入口，通过管路连接至一上游的清洗液流体源；另一个分块 410 的流体出口 415 作为歧管块 41 整体的流体出口，通过管路连接至清洁平台 4 的下游泵。多个分块 410 之间彼此串联，上一分块 410 的流体出口 415 连接至下一分块 410 的流体入口 414，从歧管块 41 的流体入口 414 进入的流体依次穿过各分块 410，从歧管块 41 的流体出口 415 流出。流体在经过各分块 410 的载片接口 413 时，清洗流动池载片的入口或出口周围。

具体清洗流程如下：

在铺液结束后或者铺液开始前，流动池载片被转移并安装至清洗装置 4，流动池载片的流道入口、流道出口分别与密封圈 44 的第一孔 441 对齐，密封圈 44 与流动池载片形成密封；启动下游泵，作为流体的清洗液从清洗液流体源从清洗装置 4 的流体入口 414 进入后，依次流过多个分块 410，并充盈清洗回路，使流动池载片的流道入口、流道出口周围被清洗液浸润并清洗；持续清洗一段时间，如 3-10s 后关闭下游阀，停止清洗。

请参阅图 11 所示，为本申请中铺液装置的第二种实施方式的示意图。所述铺液装置 5 与铺液装置 2 的硬件结构大体相同，不同在于，铺液装置 5 中，清洗回路用于清洗流动池载片的流道入口与流道出口周围，清洗回路与用于试剂进出流动池载片的铺液回路彼此独立设置、不连通。

铺液装置 5 包括歧管块 51，歧管块 51 内设有第一流道 511 与第二流道 512，第一流道 511 用于供试剂通过以为流动池载片铺液，构成铺液回路；第二流道 512 用于供清洗液通过以清洗密封圈 52 及流动池载片的流道入口与流道出口周围，构成清洗回路。歧管块 51 上设有多个开口，所述开口包括第一流体入口 513、第一流体出口 514、第二流体入口 515、第二流体出口 516 及多个阀门连接口 517。由于阀门连接口连接阀门装置（图未示）的方式、及利用阀门装置控制流体在第一流道 511 内流动实现铺液的方式均可参考前文对铺液装置 2 的介绍，因此在此省略描述。第一流道 511 首尾分别连通第一流体入口 513 与第一流体出口 514，并通过第一流体入口 513 连通上游泵（图未示）；第二流道 512 首尾分别连通第二流体入口 515 与第二流体出口 516，并通过第二流体入口 515 连通清洗液流体源（图未示）、通过第二流体出口 516 连通下游泵（图未示）。歧管块 51 上对应流动池载片的流道入口与流道出口开设有载片接口 518，所述载片接口 518 用于安装密封圈 52，所述密封圈 52 的结构可以参考前文对密封圈 44 的介绍。在本实施方式中，第二流道 512 被分隔为多段，每相邻的两段通过载片接口 518 接通。具体地，载片接口 518 内开设多个孔（未标示），其中至少一个孔与密封圈 52 的第一孔 521 连通，用于引导第一流道 511 内的流体经第一孔 521 进入流动池载片，或者引导流动池载片内的流体经第一孔 521 进入第一流道 511；其中至少两孔用于分别连通第二流道 512 相邻的两段，且与密封圈 52 的第二孔 522 相连通，以使第二流道 512 内的流体经过并清洗密封圈 52 与流动池载片的流道入口、流道出口周围。

采用铺液装置 5 对流动池载片进行铺液的流程如下：

在将流动池载片转移并安装至铺液装置 5 上后，流动池载片的流道入口、流道出口分别与对应的密封圈 52 的第一孔 521 对齐，密封圈 52 与流动池载片形成密封；开始铺液，铺液流程可参考上文其他实施方式中对铺液流程的介绍，在此不做赘述。

采用铺液装置 5 对密封圈 52 及流动池载片的流道入口与流道出口周围进行清洗的清洗流程如下：

在铺液结束后，或者下次铺液开始前，启动下游泵，作为流体的清洗液从清洗液流体源进入歧管块 51 的第二流体入口 515 后，依次流过第二流道 512 的每一截，并充盈清洗回路，使密封圈 52 及流动池载片的流道入口、流道出口周围被清洗液浸润并清洗；持续清洗一段时间，如 3-10s 后关闭下游泵，停止清洗。

铺液装置 5 亦包括支撑台（图未示）与载片安装台（图未示），其设置方式与作用可以参考铺液装置 2，在此不做赘述。

请参阅图 12 所示，为本申请中铺液装置的第三种实施方式的示意图。本实施方式的铺液装置 6 与铺液装置 2 的硬件结构大体相同，均包括支撑台、载片安装台与歧管块，其中支撑台、载片安装台的设置方式与作用可以参考铺液装置 2，在此不做赘述。铺液装置 6 与铺液装置 2 不同的地方主要在于歧管块内部的管路设计，在本实施方式中，铺液装置 6 的歧管块 61 内开设三条流道，其中第一流道 611 用于供试剂通过以为流动池载片铺液，构成铺液回路，第二流道 612a 与第三流道 612b 用于供清洗液通过以清洗流动池载片的流道入口与流道出口周围，构成清洗回路。清洗回路与铺液回路彼此独立设置、不连通。

歧管块 61 上设有多个开口，所述开口包括第一流体入口 613、第一流体出口 614、第二流体入口 615、第二流体出口 616 及多个阀门装置连接口 617。在本实施方式中，阀门连接口 617 连接阀门装置 618 的方式、及利用阀门装置控制流体在第一流道 611 内流动实现铺液的方式

均可参考前文对铺液装置 2 的介绍，在此省略描述。第一流道 611 首尾分别连通第一流体入口 613 与第一流体出口 614，并通过第一流体入口 613 连通上游泵（图未示）与试剂流体源（图未示）、通过第一流体出口 614 连通下游的废液存储单元（图未示）；第二流道 612a 与第三流道 612b 分别连通第二流体入口 615 与第二流体出口 616，其中，第二流体入口 615 连通上游泵与清洗液流体源（图未示），第二流体出口 616 连通下游泵（图未示）与废液存储单元（图未示）。歧管块 61 上对应流动池载片的流道入口与流道出口开设有载片接口 619，所述载片接口 619 用于安装密封圈 62，所述密封圈 62 的结构可以参考前文对密封圈 44 的介绍。第二流道 612a 与第三流道 612b 之间通过载片接口 619 相连通。具体地，载片接口 619 内开设多个孔，其中至少一个孔与密封圈 62 的第一孔 621 连通，用于引导第一流道 611 内的流体经第一孔 621 进入流动池载片，或者引导流动池载片内的流体经第一孔 621 进入第一流道 611；其中至少两孔用于分别连通第二流道 612a 与第三流道 612b，以使从清洗液从第二流道 612a 进入载片接口 619，浸润并清洗位于载片接口 619 内的密封圈 62 与流动池载片的流道入口/流道出口周围，之后经第二流道 612b 由第二流体出口 616 排出歧管块 61。

采用铺液装置 6 对流动池载片进行铺液的流程可以参考上文描述，在此不做赘述。

采用铺液装置 6 对密封圈 62 及流动池载片的流道入口与流道出口周围进行清洗的清洗流程如下：

在铺液结束后，或者下次铺液开始前，启动上游泵与下游泵，作为流体的清洗液从清洗液流体源进入歧管块 61 的第二流体入口 615 后，依次流过第二流道 612a、载片接口 619 与第三流道 612b，并充盈清洗回路，使密封圈 52 及流动池载片的流道入口、流道出口周围被清洗液浸润并清洗；持续清洗一段时间，如 3-10s 后关闭上游泵与下游泵，停止清洗；移走流动池载片；开启下游泵，将密封圈 62 处的残液经第三

流道 612b 与第二流体出口 616 排除。

本申请还提供铺液装置的第四种实施方式，第四种实施方式中，所述铺液装置与流动池载片为一体设计，铺液装置的歧管块构成流动池载片的盖片。具体地，所述铺液装置包括支撑台，载片安装台及歧管块，载片安装台可以为支撑台上的某一区域，在本实施方式中，载片安装台设于支撑台上的中心区域，构成流动池载片的基底被设置于该区域，歧管块被置于基底上方，歧管块上某一区域与基底对应并隔开设置，在本实施方式中，基底与歧管块之间被密封隔开，例如，在基底与歧管块之间利用密封围栏密封并隔开二者，从而在基底与歧管块之间形成流道。在本实施方式中，歧管块的中心区域与基底构成流动池载片，歧管块上设置流道入口与多个流道出口，流道入口与流道出口之间及/或流道出口与流道出口之间还开设沟槽，从而引导流体在流道内的铺展。歧管块内对应流道入口与流道出口的位置还设有载片接口，流道入口与流道出口设置于对应的载片接口的底部，载片接口内安装密封圈，所述密封圈可以参考上述实施例中的密封圈 26 或密封圈 44 设置。歧管块内还设有第一流道与第二流道（或者还设有第三流道），第一流道构成铺液回路，第二流道（或者第二流道与第三流道）构成清洗回路，歧管块外侧还设有多个阀门装置与第一流道连通，通过控制阀门装置的导通与关闭控制流动池载片内的铺液。歧管块内流道的设置、歧管块上各开口的设置及阀门装置的设置可以参考本申请前述实施方式。载片接口内另还设有至少两个孔连通第第一流道与第二流道，载片接口内孔的设置也可参考本申请前述实施方式。在本实施方式中，歧管块通过机械紧固的方式如螺钉锁紧、卡块卡紧等方式固定于支撑台上，歧管块在将自身固定于支撑台上的同时，将流动池载片的基底紧紧固定。

采用本实施方式的铺液装置的铺液方法可以参考本申请前述介绍，在此不做赘述，对铺液装置内管路、密封圈的清洗方法亦可参考本申请前述介绍，在此亦不做赘述。

请参阅图 13 所示，为本申请的铺液系统的第一种实施方式的示意图。本实施方式中的铺液系统 7 包括铺液装置 71，铺液装置 71 上可根据需要安装流动池载片 72 或者移除流动池载片 72，例如，在铺液时，铺液装置 71 上需安装流动池载片 72，在清洗时，第一种情况是，可将流动池载片 72 保留于铺液装置 71 上，此时清洗铺液装置 71 内管路、密封圈的同时还清洗流动池载片 72 的流道入口、流道出口周围；第二种情况是，将流动池载片 72 从铺液装置 71 上转移走，此时仅清洗铺液装置 71 内管路、密封圈。铺液装置 71 可以是上述实施方式中介绍的任一铺液装置，例如铺液装置 2、5 或 6。

铺液装置 71 的上游设有流体源 73，所述流体源 73 包括试剂流体源 731 与清洗液流体源 733，其中试剂流体源 731 用于为铺液装置 71 对流动池载片 72 铺液提供试剂，所述清洗液流体源 733 用于为清洗铺液装置 71 内部管道、密封圈及/或流动池载片 72 的流道入口与流道出口周围提供清洗液。所述试剂流体源 731 与动力装置 741 连通，所述动力装置 741 用于为试剂进入铺液装置 71 及流动池载片 72、及在铺液装置 71 与流动池载片 72 内流动提供动力，所述动力装置 741 可以是泵。所述动力装置 741 与铺液装置 71 之间的流体路径上设有阀门装置 751，所述阀门装置 751 用于控制动力装置 741 与铺液装置 71 之间的流体路径通断。所述清洗液流体源 733 与动力装置 742 连通，所述动力装置 742 用于为清洗液进入铺液装置 71 提供动力，所述动力装置 741 可以是泵。所述动力装置 742 与铺液装置 71 之间设有阀门装置 752，所述阀门装置 752 用于控制动力装置 742 与铺液装置 71 之间的连通与切断。

铺液装置 71 的下游设有废液存储单元 76，废液存储单元 76 用于存储从铺液装置 71 流出的废液，废液存储单元 76 与铺液装置 71 之间设置动力装置 743，动力装置 743 可以是泵，用于为铺液装置 71 内的废液流入废液存储单元 76 提供动力。在本实施方式中，所述铺液系统 7 还设有气动单元 77，所述气动单元 77 用于对铺液装置 71 的载片安装

台提供低气压（如真空）吸附流动池载片。在其他采用机械紧固方式将流动池载片安装至铺液装置 71 的实施方式中，气动单元 77 可以省略。所述铺液系统 7 还设有控制装置 78，所述控制装置 78 可以是用于控制动力装置 741-743、阀门装置 751 与 752、气动单元 77 及铺液装置 71 的阀门装置的硬件与软件的集合。一种实施方式中，所述控制装置 78 可以是包含处理单元、存储单元及计算机程序的计算机装置，计算机程序存储于存储单元中并被处理单元运行以实现控制装置 78 对动力装置 741-743、阀门装置 751 与 752、气动单元 77 及铺液装置 71 的阀门装置的控制。

请参阅图 14 所示，为本申请的铺液系统的第二种实施方式的示意图。本实施方式中的铺液系统 8 可仅用于实施铺液流程或仅用于实施清洗流程，因此，与第一种实施方式的铺液系统 7 相比，铺液系统 8 包括功能装置 81，所述功能装置 81 是铺液装置或清洗装置，功能装置 81 上安装流动池载片 82，功能装置 81 的上游设有流体源 83，所述流体源 83 可以输出试剂或清洗液，流体源 83 与功能装置 81 之间依次设有动力装置 84 和阀门装置 85。功能装置 81 下游的设置及其他设置可以参考铺液系统 7，在此不做赘述。

其中，功能装置 81 是指该装置是铺液装置或者清洗装置，二者择一。

本申请上述提供的铺液装置及铺液方法、清洗装置及清洗方法、铺液系统等，在实际应用中，可以用于分子诊断或体外诊断领域的一些需要铺液、清洗的环节。举例而言，可以应用于核酸测序中，用于将核酸样本或试剂均匀铺设于流动池载片内，在完成铺液后，用于对铺液装置管道、密封圈部位进行清洗，及/或，对流动池载片的流道入口、流道出口周围进行清洗。

本申请上述提供的铺液装置及铺液方法、铺液系统等，采用正压铺液的方式，显著提高了铺液速度，减少了流动池内出现气泡的可能；且

能适用于大尺寸、长宽比较小的流动池载片的铺液，且能显著提高依次进入流动池载片的试剂间的替换效率和铺液均匀性；同时提供的清洗装置及清洗方法，增加了铺液装置的可维护性和铺液可靠性，能显著提高装置的使用寿命，并降低装置的故障率。

可以理解，本申请上述介绍的铺液装置及铺液方法、清洗装置及清洗方法、铺液系统的各实施方式，某些技术细节或技术特征是可以相互参考或相互替换的，例如，第一种实施方式种的铺液装置 2 的密封圈 26，即可由另一实施方式介绍的清洗装置 4 的密封圈 44 代替。

可以理解，本申请上述实施方式虽然仅介绍了将阀门装置设置于歧管块的外侧的方式，然各阀门装置也可设置于歧管块的内侧，仅需位于对应的流体路径上即可。

可以理解，本申请上述实施方式虽然仅介绍了密封圈为安装至载片接口内、载片接口与密封圈为独立的两个部件的情形，然实际上，密封圈也可与对应的载片接口整合为一体，或者密封圈构成对应的载片接口的一部分。

可以理解，虽然上述实施方式介绍铺液装置时，铺液装置的歧管块为一个整体，然实际上，铺液装置的歧管块也可以是由多个分块组成，例如，铺液装置可以参考清洗装置将歧管块设置成由多个分块组成的形式，分块之间通过管道连接，入口阀门装置与出口阀门装置可以设置于对应的分块上，旁路阀门装置可以设置于某一分块上或者可以设置于连接分块的管道上。

可以理解，虽然上述实施方式介绍清洗装置时，清洗装置的歧管块由多个分块构成，然同样地，清洗装置的歧管块可以是一个整体，清洗回路贯穿于歧管块中，首尾两端分别连接流体入口与流体出口。

可以理解，上述实施方式介绍的铺液装置与清洗装置实质上可以统称为过液装置，其均是采用设置了阀门装置与载片接口的歧管块实施对液体的控制和引流，其通过在载片接口上设置第一孔、或者同时设置第

一孔与第二孔，实现流体的铺液及/或对某些部位的清洗。具体地，所述歧管块内设有流道，所述歧管块上开设有与所述流道连通的流体入口、流体出口及载片接口，所述载片接口用于在所述流动池载片安装至所述过液装置上时连通流动池载片内的流道，所述载片接口内具有第一孔与第二孔，所述载片接口内的第二孔通过流体路径连接至所述流道，所述载片接口内的第一孔通过流体路径连接至所述流道、及用于在所述流动池载片安装至所述过液装置上时连通所述流动池载片内的流道；其中，从所述流体入口进入所述流道的流体经所述载片接口的第一孔进出所流动池载片，之后经所述流体出口流出；或者，从所述流体入口进入所述流道的流体经所述载片接口的第一孔进入所述载片接口，之后经所述载片接口的第二孔进入所述流道，从所述流体出口流出；或者，从所述流体入口进入所述流道的流体经所述第二孔进出所述载片接口，之后经所述流体出口流出。

可以理解，上述实施方式介绍的铺液装置与辅助清洗工具，其实质上可以被合称为组合装置，在清洗某些部位前，辅助清洗工具被放置于铺液装置上，辅助实施对铺液装置某些部位的清洗。

最后应说明的是，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本申请进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换，而不脱离本申请技术方案的精神和范围。