



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107728432 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710687322.1

(22)申请日 2017.08.11

(30)优先权数据

62/373,729 2016.08.11 US

(71)申请人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 安东·J·德维利耶

罗德尼·L·罗宾森

大卫·特拉维斯 罗纳德·纳斯曼

詹姆斯·格罗特格德

小诺曼·A·雅各布森

大卫·黑策 利奥尔·胡利

乔舒亚·S·霍格

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王艳江 董敏

(51)Int.Cl.

G03F 7/16(2006.01)

B05B 9/04(2006.01)

B05B 12/08(2006.01)

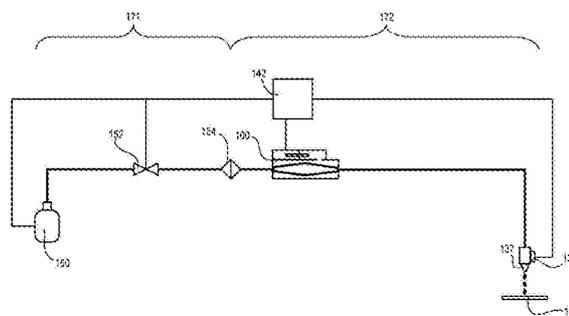
权利要求书3页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

高纯度分配系统

(57)摘要

文中的技术包括一种基于囊状部的分配系统,该分配系统使用了构造成选择性地扩张及收缩以帮助进行分配动作的长形囊状部。该分配系统对通常伴随着用于微型品制造的流体过滤而出现的过滤器滞后进行补偿。该分配系统还提供了一种高纯度和高精度分配单元。过程流体过滤器位于过程流体源以及系统阀的下游。过程流体过滤器的下游未设置阀门。分配动作可以在系统阀打开时通过利用长形囊状部而开始及停止。该长形囊状部可以扩张以使分配动作停止或暂停,以及可以收缩以帮助进行分配动作。



1. 一种用于分配流体的装置,所述装置包括:

过程流体导管,所述过程流体导管从过程流体源入口延伸至分配喷嘴,所述过程流体导管构造成接收过程流体,所述过程流体具有足以将所述过程流体根据过程流体流动方向从所述过程流体源入口向所述分配喷嘴驱动的压力,其中,所述过程流体源位于所述过程流体流动方向上的上游,所述分配喷嘴位于所述过程流体流动方向上的下游;

过程流体阀,所述过程流体阀沿着所述过程流体导管定位在所述过程流体源入口的下游,所述过程流体阀构造成选择性地使过程流体停止流动穿过所述过程流体导管以及允许过程流体流动穿过所述过程流体导管;

过程流体过滤器,所述过程流体过滤器沿着所述过程流体导管定位在所述过程流体阀的下游,并且所述过程流体过滤器构造成对经过所述过程流体导管的过程流体进行过滤;

长形囊状部,所述长形囊状部定位在所述过程流体过滤器的下游并且构造成所述过程流体导管的一部分,所述长形囊状部定位在由液压流体壳限定的室内,所述长形囊状部从室入口延伸至室出口,所述长形囊状部在所述室入口与所述室出口之间限定了线性流动路径,所述长形囊状部构造成在所述室内横向地扩张及横向地收缩,使得当所述长形囊状部容纳一定量过程流体时,所述长形囊状部内的过程流体的体积能够增大及减小;以及

控制器,所述控制器配置成通过借助于使施加在所述长形囊状部的外表面上的液压流体压力增大而选择性地使所述长形囊状部收缩来使过程流体从所述分配喷嘴分配,所述控制器配置成通过借助于使施加在所述长形囊状部的所述外表面上的液压流体压力降低而选择性地使所述长形囊状部扩张来使过程流体停止从所述分配喷嘴分配。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置构造成在所述过程流体阀打开时使从所述分配喷嘴进行的给定的分配动作开始以及使从所述分配喷嘴进行的所述给定的分配动作停止。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述过程流体导管在所述过程流体过滤器与所述分配喷嘴之间没有设置能够完全阻挡过程流体流动穿过所述过程流体导管的阀门。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述长形囊状部构造成在没有过程流体从所述分配喷嘴分配时扩张并收集一定量的过程流体。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置定位在构造成在半导体晶片上沉积膜并对所述膜进行显影的涂布显影工具内。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述液压流体壳包括囊状部扩张约束部,所述囊状部扩张约束部定位在所述液压流体壳内并且定尺寸成允许所述长形囊状部扩张至预定体积并阻止所述长形囊状部扩张超过预定的横向扩张值。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述囊状部扩张约束部限定了用于液压流体进出的一个或更多个开口。

8. 根据权利要求1所述的装置,还包括移位构件,所述移位构件能够插入到所述室中以使液压流体压力增大,并且所述移位构件能够从所述室收回以使液压流体压力减小。

9. 根据权利要求1所述的装置,还包括弯液面传感器,所述弯液面传感器定位在所述分配喷嘴处并且构造成将所述分配喷嘴中过程流体的弯液面位置传送至所述控制器。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述控制器配置成接收保持弯液面位置命令,并且通过调节所述长形囊状部中的容积而选择性地使所述分配喷嘴内的弯液面位置保持在

预定公差内。

11. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述过程流体过滤器构造成对来自作为所述过程流体的光刻胶的颗粒进行过滤,其中,所述过程流体导管在所述长形囊状部的每个端部上具有至所述长形囊状部的渐缩的连接部。

12. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述长形囊状部由弹性材料构成并且所述长形囊状部的长度是横截面高度的四倍大。

13. 根据权利要求1所述的装置,还包括防蒸发装置,所述防蒸发装置在与所述分配喷嘴内的过程流体不接触的情况下部分地封闭或完全封闭所述分配喷嘴。

14. 根据权利要求1所述的装置,还包括溶剂输送单元,所述溶剂输送单元构造成将处于气相的溶剂输送至所述分配喷嘴的开口区域,使得所述溶剂能够流动以与所述过程流体的弯液面接触。

15. 一种用于分配流体的装置,所述装置包括:

过程流体导管,所述过程流体导管从过程流体源入口延伸至分配喷嘴,所述过程流体导管构造成接收来自过程流体源的过程流体,所述过程流体源具有能够从零压力到至少足以将所述过程流体根据过程流体流动方向从所述过程流体源入口向所述分配喷嘴驱动的增大压力选择的供应压力,其中,所述过程流体源位于所述过程流体流动方向上的上游,所述分配喷嘴位于所述过程流体流动方向上的下游;

过程流体过滤器,所述过程流体过滤器沿着所述过程流体导管定位在所述过程流体源入口的下游,并且所述过程流体过滤器构造成对经过所述过程流体导管的过程流体进行过滤;

长形囊状部,所述长形囊状部定位在所述过程流体过滤器的下游并且构造为所述过程流体导管的一部分,所述长形囊状部定位在由液压流体壳限定的室内,所述长形囊状部从室入口延伸至室出口,所述长形囊状部在所述室入口与所述室出口之间限定了线性流动路径,所述长形囊状部构造成在所述室内横向地扩张及横向地收缩,使得当所述长形囊状部容纳一定量过程流体时,所述长形囊状部内的过程流体的体积能够增大及减小;以及

控制器,所述控制器配置成通过借助于使施加在所述长形囊状部的外表面上的液压流体压力增大而选择性地使所述长形囊状部收缩来使过程流体从所述分配喷嘴分配,所述控制器配置成通过借助于使施加在所述长形囊状部的所述外表面上的液压流体压力降低而选择性地使所述长形囊状部扩张来使过程流体停止从所述分配喷嘴分配。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述过程流体导管在所述过程流体源入口与所述分配喷嘴之间没有设置能够完全阻挡过程流体流动穿过所述过程流体导管的阀门。

17. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述过程流体源入口构造成附接至具有光刻胶的容器,并且其中,所述长形囊状部构造成在没有过程流体从所述分配喷嘴分配时扩张并收集一定量的过程流体。

18. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述装置构造成在所述过程流体阀打开时使从所述分配喷嘴进行的给定的分配动作开始以及使从所述分配喷嘴进行的所述给定的分配动作停止。

19. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述液压流体壳包括囊状部扩张约束部,所述囊状部扩张约束部定位在所述液压流体壳内并且定尺寸成允许所述长形囊状部扩张至预

定体积并阻止所述长形囊状部扩张超过预定的横向扩张值。

20. 根据权利要求15所述的装置,还包括弯液面传感器,所述弯液面传感器定位在所述分配喷嘴处并且构造成将所述分配喷嘴中过程流体的弯液面位置传送至所述控制器。

高纯度分配系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年8月11日提交的题为“高纯度分配系统”的美国临时专利申请 No. 62/373,729 的权益,该美国临时专利申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及半导体制造,并且特别地涉及膜分配/涂布及显影过程和系统。

背景技术

[0004] 使用涂布/显影工具的各种精密加工过程指定将不同化学品分配到基板(晶片)上以用于特定的设计。例如,可以将各种抗蚀剂

[0005] (光刻胶)涂层分配到基板表面上。抗蚀剂涂层可以按对光化辐射的反应类型(正性/负性)变化,以及也可以按用于图案化(前道工序,金属化等)的不同阶段的组成来变化。另外,可以对各种显影剂和溶剂进行选择以将其分配到晶片上。然而,能够将各种化学品分配到晶片上会面临一个挑战,即,避免所分配的化学品中的缺陷。化学品中任何小的杂质或凝结均可能在晶片上形成缺陷。随着半导体结构的尺寸继续减小,避免和预防来自所分配的化学品的缺陷变得越来越重要。

发明内容

[0006] 避免由分配到基板上的液体造成的缺陷的一个方案是购买用在涂布/显影工具中的预过滤化学品。然而,这样的预过滤化学品可能是非常昂贵的,并且尽管经过预过滤但仍可能在运输或使用期间在化学品中形成缺陷。避免缺陷的另一方案是在半导体制造工具(例如,涂布/显影“跟踪工具”)中、在化学品即将分配在基板上之前对化学品进行过滤。在即将分配之前进行过滤(使用时过滤)的一个并发问题是流动速率的减小。例如,为了对已被充分过滤以满足纯度要求的流体进行输送,需要相对精细的过滤器。使用这样的精细过滤器的挑战在于,在流体化学品被推动通过这些相对精细的过滤器时,这些过滤器减小了给定化学品的流体流动的速率。许多半导体制造过程要求以遵循指定参数的特定流动速率(或者,流动速率范围)来分配指定化学品。流动速率高于或低于这样的给定的指定流动速率可能引起基板上的缺陷、覆盖不足和/或过度覆盖。换句话说,难以将流体足够快地推动通过越来越精细的过滤器以满足分配流动要求。

[0007] 本文公开的技术提供了一种流体输送系统,其补偿相对较慢的流体过滤速率并且同时用数字分配控制来提供特定的分配流动速率。换句话说,本文中的系统可以以比过滤速率快的分配速率而且以高的纯度来将经过滤的液体分配到基板上。

[0008] 这样的系统可以包括用于流体分配的装置。过程流体导管从过程流体源入口延伸至分配喷嘴。过程流体导管构造成接收过程流体,过程流体具有足以将过程流体根据过程流体流动方向从过程流体源入口向分配喷嘴驱动的压力。因此,过程流体源位于上游,而分配喷嘴位于下游。过程流体阀沿着过程流体导管定位在过程流体源入口的下游。过程流体

导管构造成选择性地使过程流体停止流动穿过过程流体导管和允许过程流体流动穿过过程流体导管。过程流体过滤器沿着过程流体导管定位在过程流体阀的下游并且构造成对经过过程流体导管的过程流体进行过滤。长形囊状部定位在过程流体过滤器下游并且构造成过程流体导管的一部分或一段。长形囊状部定位在由液压流体壳限定的室内。长形囊状部从室入口延伸至室出口。长形囊状部在室入口与室出口之间限定线性流动路径。长形囊状部构造成在室内横向扩张和横向收缩,使得当长形囊状部容纳一定量过程流体时,在长形囊状部内的过程流体体积能够增加和减小。控制器配置成通过借助于使施加在长形囊状部的外表面上的液压流体压力而选择性地使长形囊状部收缩来使过程流体从分配喷嘴分配。控制器配置成通过借助于减小使施加在长形囊状部的外表面上的液压流体压力降低而选择性地使长形囊状部扩张来使过程流体停止从分配喷嘴分配。因此,分配系统在过程流体线路上、过程流体过滤器之后(下游)不包括阀。

[0009] 这样的技术可以减小沉积膜的缺陷。膜缺陷可以由气泡、下落颗粒、有机残留物/聚合物、金属杂质、凝结颗粒等引起。所有这些缺陷源和形成机制受涂布/显影分配线路设计和构造强烈影响。气泡缺陷的一个原因或机制可以与溶解在要分配的液体化学品(过程流体)中的气体相关。然后,溶解的气体可以在分配步骤期间找到自己的方式进入膜中,成为气泡缺陷;或者气泡自身可以作为成核位置以吸引小的颗粒而成为大的颗粒,该大的颗粒然后在分配步骤期间沉积到膜中。对于颗粒生成、有机残留物和金属杂质的一个影响因素是构成分配线路的部件(泵、阀、罐、管、配件等)。

[0010] 本文中的技术通过使用间接分配系统来使引起气体溶解的缺陷最小化。在本文的系统中,使过程流体向气体或大气的暴露减到最少。此外,本文中的系统通过将用在本文的分配线路中的部件(泵、阀、罐、管、配件等)减到最少而减少了其他缺陷类型,例如下落颗粒、有机残留物/聚合物以及金属杂质。减少分配线路中的部件的益处可以被认识到,这是因为每一部件增大了引起缺陷的可能性。使过程流体与部件/硬件之间的死空间和表面接触减到最少可以通过使化学聚合的成核位置减到最少来使流动旋涡减到最少。

[0011] 当然,为了清楚起见,已经呈现出本文所描述的不同的步骤的讨论顺序。通常,这些步骤可以以任意适当的顺序进行。另外,尽管本文中在不同的地方讨论了不同的特征、技术、构造等中的每一者,但是每个概念都应当可以彼此独立或彼此结合执行。因此,本发明可以以许多不同的方式实施和查看。

[0012] 注意,本发明内容部分并不指明本公开内容或所要求保护的发明的每个实施方式 and/或增加的新颖方面。相反,本发明内容仅提供不同实施方式及其相应的相对于常规技术而言新颖的点的初步讨论。为获得本发明和实施方式的附加的细节和/或可能的方面,读者可参考以下进一步描述的本公开内容的具体实施方式部分和对应的附图。

附图说明

[0013] 结合附图考虑,通过参照以下详细描述,本发明的各种实施方式的更完整的理解及其许多附带的优点将变得显而易见。附图不一定按比例绘制,而是将重点放在阐明特征、原理和概念上。

[0014] 图1是本文所述的基于囊状部的分配单元的立体图。

[0015] 图2是本文所述的基于囊状部的分配单元的侧视图。

- [0016] 图3是本文所述的基于囊状部的分配单元的正视图。
- [0017] 图4是本文所述的基于囊状部的分配单元的截面侧视图。
- [0018] 图5是本文所述的基于囊状部的分配单元的截面侧视图。
- [0019] 图6是本文所述的基于囊状部的分配单元的截面示意性侧视图。
- [0020] 图7是本文所述的基于囊状部的分配单元的截面示意性侧视图。
- [0021] 图8是本文所述的基于囊状部的分配单元的截面示意性侧视图。
- [0022] 图9是本文所述的基于囊状部的分配单元的截面示意性侧视图。
- [0023] 图10是本文所述的分配系统的示意图。
- [0024] 图11是本文所述的喷嘴和弯液面传感器的截面示意图。
- [0025] 图12是本文所述的喷嘴和弯液面传感器的截面示意图。

具体实施方式

[0026] 本文中的技术可以实施为使用长形囊状部的基于囊状部的分配系统。该分配系统对通常伴随着用于微型品制造的流体过滤而出现的过滤器滞后进行补偿。该分配系统还提供了高纯度和高精度的分配单元。本文中的该分配方案还减小缺陷形成的机会。常规流体输送系统通常具有使流体管路中止的盲管段。该盲管段可以是流体管路的支路例如用于压力测量装置或贮存器。常规流体输送系统可以具有很有可能在流体中形成缺陷的其他中断件,包括各种阀。流体连接件设计成减小流体导管壁(内壁)的瑕疵。任何粗糙的连接件或弯曲件都可能导致下述位置:流体可能在该位置打转、减速或者以其他方式停止——这可能引起凝结。因而,具有过程流体导管的活塞、导流板或侧附接贮存器可能产生许多不期望的横向流动以及产生使流体堵住或减速的位置。这种横向流动和减速点会导致流体内形成粒子,然后这样的粒子在分配到给定基板上诸如将光刻胶分配在硅晶片上时变成缺陷。

[0027] 因此,本文中的系统包括使用间接压力/容积控制以分配过程流体并使至过程流体中的气体溶解最小化并且减少分配系统所使用的整体部件的长形囊状部装置。在该长形囊状部构造成提供与上游导管及下游导管的横截面面积(或流体流动)类似的横截面面积的情况下获得了更好的流体分配结果。这种构造有助于防止过程流体横向流动或过程流体流动减速。当流体进入或穿过长形囊状部时,存在平滑且逐渐扩宽以保持层流。在分配关闭时段——即在流体未从对应的喷嘴分配到基板上时——过程流体可以在被推动通过精细过滤器(微过滤器)之后收集在该囊状部(如扩张的囊状部)中。在一个实施方式中,该长形囊状部用作用于分配的流体容器,该流体容器被构造成在分配关闭时段期间填充有过程流体,该过程流体已经在上游或即将进入长形囊状部之前被过滤过。在一些示例性分配应用中,给定流体以预定的流动速率(比如0.4立方厘米每秒至1.4立方厘米每秒)进行分配,并且该流体被分配(到基板上)相对较短的时间。例如,给定的分配时间可以持续约一秒,随后流体分配系统直至休息时段之后不能被再次使用。对于一些制造流程,该休息时段可以从约15秒到60秒的任意时间或更长的时间。

[0028] 当从喷嘴重新开始分配时,长形囊状部单元从收集过程流体的状态反转成排出过程流体的状态。换句话说,该长形囊状部具有扩张的能力以收集一定量的过程流体,并且随后被选择性地压缩,以通过排出在即将进入长形囊状部之前穿过微过滤器的所收集的一定量的流体来帮助保持特定的过程流体流动速率。因而,这种构型提供了一种具有下述分配

容器的系统:该分配容器包括囊状部或可扩张构件,该囊状部或可扩张构件构造成扩张以接收一定量的流体并且构造成收缩以有助于排出所积聚的一定量的流体,扩张和收缩时都保持过程流体以大致直线形的流动路径通过长形囊状部。

[0029] 长形囊状部的扩张和收缩可以经由联接的液压系统(替代性地,气动系统)实现,该液压系统对接触长形囊状部的外表面的液压流体进行控制。长形囊状部可以具有各种截面形状,比如圆形、正方形和椭圆形。为了方便描述本文中的实施方式,本公开将主要针对具有大致椭圆形或圆形形状的囊状部。用尖圆锥端部连接过程流体输入导管及过程流体输出导管以逐渐从过程流体导管转变成特定的长形囊状部形状可能是有益的。不同的截面形状提供不同的优势。使用具有椭圆形截面形状的囊状部的一个优势是具有两个相对平坦的相对表面,所述表面可以是用于扩张和收缩的主要变形表面。在大致均匀或对称(比如圆形截面)的截面形状中,所有侧壁表面都将能够大致均匀地扩张及收缩,并且该形状也可以提供益处。

[0030] 在典型的操作中,当在长形囊状部的内部和外部具有相等的压力时,长形囊状部具有初始形状或横截面。长形囊状部首先扩张超过该初始形状至扩张状态(一些扩张状态直到达到囊状部扩张约束)以收集过程流体的排出和/或停止分配动作。然后长形囊状部可以从扩张状态收缩到初始状态。在一些实施方式中,对于特定分配操作,长形囊状部可以收缩到小于初始状态,但是会避免超出初始状态的显著收缩以防止缺陷。实际上,该系统可以被构造成防止长形囊状部挤压过程流体。如果相对的内壁彼此接触以挤压长形囊状部,则该动作可能在过程流体中产生缺陷,类似于物理上和完全地阻挡过程流体流动的阀。该系统可以被构造成防止长形囊状部对过程流体的任何挤压。因此,除了过程流体过滤器上游的过程流体阀之外,系统在过程流体过滤器与分配喷嘴之间不包括能够完全阻挡过程流体流过过程流体导管的任何阀。

[0031] 可以通过在不对源容器中的过程流体使用直接气体(气体压力)的情况下将从化学瓶或过程流体源容器出来的过程流体抽/推至分配系统中来执行间接压力分配。这种系统可以使用具有内衬的供应瓶,所述内衬隔离用于挤压/收缩内袋的气体。替代性地,常规的含有流体的瓶子可以与抽出装置一起使用,该抽出装置在不使用与过程流体接触的气体的情况下从源瓶抽出过程流体。另一种选择是使用包括虹吸机构的重力进料系统。

[0032] 与常规光刻胶分配系统相比,本文中的实施方式的另一方面包括分配系统中的整体部件的减少。本文中的实施方式包括在过程流体过滤器之后即在过程流体过滤器下游从分配管路(过程流体导管)移除许多部件和阀。过程流体中的颗粒可以通过过程流体过滤器被大部分地去除,但是在过程流体过滤器之后产生的粒子可能在基板上导致缺陷,缺陷存在于沉积的膜中。

[0033] 在一些实施方式中,在通过过程流体过滤器之后,没有与过程流体直接接触的运动部件。也就是说,除了囊状部壁本身之外没有运动部件,但是囊状部壁运动分散且相对均匀,而没有产生过程流体缺陷的与常规运动部件相关联的尖锐接触或边缘。该实施方式可以在过程流体过滤器不包括阀。因此,本文中的技术消除了分配阀和相关联的泵,系统在没有任何泵的情况下操作以驱动过程流体通过系统且至基板上。

[0034] 本文中的分配系统可以分为两个区域或区。例如,存在“清洁区”区域,其包括分配系统管路和从过程流体源到过程流体过滤器的部件。还存在“超清洁区”,其包括从过程流

体过滤器到分配喷嘴的分配管路。清洁区区域(过程流体过滤器上游)包含所有运动部件,例如阀罐、贮存器等。超清洁区区域(过程流体过滤器下游)不具有与过程流体(液体)接触的运动部件。

[0035] 这些技术包括分配单元,其具有被液压流体包围的用于扩张和收缩的长形囊状部,该囊状部具有能够插入液压流体中的活塞和/或杆,用于液压流体的容积控制并且通过延伸来控制长形囊状部。本文的分配单元提供高纯度和高精度分配系统。这可以包括对在分配操作期间通过分配喷嘴的过程流体的量进行电子(数字)控制。此外,分配单元还可以提供对在后分配操作期间被拉回分配喷嘴内的过程流体的量进行电子控制,这也被称为回吸控制。作为回吸控制的一部分,该系统可以回吸过程流体,使得弯液面停留在分配喷嘴内的预定位置,然后在囊状部的再填充期间可以将弯液面保持在该位置。因此,本文的技术提供精确的数字回吸控制和弯液面控制。精确的分配和回吸部分地通过精确的活塞和/或杆以及相关联的马达来实现。精确的容积控制和长形囊状部能够在过程流体过滤器的下游实现无阀门系统。

[0036] 这些技术包括具有精确液位检测器的分配喷嘴。该系统可以检测和控制分配喷嘴中的弯液面的位置。弯液面传感器向长形囊状部提供分配喷嘴中的流体弯液面位置的连续反馈,用于连续调节囊状部容积以将弯液面保持在期望的位置。该系统可以包括具有屏蔽装置或护罩的喷嘴系统,该屏蔽装置或护罩通过使分配喷嘴周围的溶剂气体流动在喷嘴周围产生有益的微环境以防止分配喷嘴中的过程流体(例如光刻胶)变干燥。由于过程流体中的溶剂蒸发(在由于没有阀而暴露于空气中的分配喷嘴处),所以蒸发会留下干燥的颗粒,这些颗粒会在随后的分配操作中容易地被转移至基板。这样的屏蔽装置在不使用会造成缺陷的阀的情况下消除了喷嘴中的过程流体变干燥。

[0037] 现在将更详细地描述本文的实施方式。现在参照图1至图3,示出了可以用于流体输送的分配单元100。这样的分配单元100可以包括限定室(或囊状部室)的液压流体壳体111,在室(或囊状部室)内布置有长形囊状部。活塞杆壳体113附接至液压流体壳体111,其包含与液压流体壳体111流体连通的液压流体室。活塞杆壳体113可以用于精确控制长形囊状部单元内的液压流体压力。致动器114可以用于移动和控制活塞杆。排气阀118可以用于便于从液压系统移除空气。本文的分配单元可以被构造成作为独立的液压系统进行操作—实施方式不需要延伸至分配单元的液压管或连接器。实施方式可以是紧凑的并且在低液压容积下进行工作。

[0038] 现在参照图4和图5,示出了示例基于囊状部的分配单元的横截面侧视图。长形囊状部115从室入口开口116延伸至室出口开口117。室119的尺寸被设定成使得长形囊状部115能够扩张至预定容积并防止扩张超出预定容积。长形囊状部限定了在室入口开口116和室出口开口117之间为线性的流体流动路径。长形囊状部被构造成在室119内横向扩张和收缩,使得当长形囊状部包含过程流体时,长形囊状部内的过程流体的容积能够增加和减小。

[0039] 该实施方式包括附接至室119的活塞杆壳体113。活塞杆壳体包括被构造成在移位室内移动的活塞124。马达诸如步进马达128可以用于平移活塞124。移位室127与室119流体连通。因此,通过移动活塞124—当液压流体填充室和移位室时——施加在长形囊状部115的外表面上的压力可以增加和减小。消隙机构129可以用于去除与液压流体的游隙以提高长形囊状部内的过程流体容积的精度和控制。Din导轨安装座148可以用于将基于囊状部的

分配单元固定在涂布显影工具或能够从流体的精确控制分配中受益的其他分配系统中。

[0040] 因此,本文中的技术可以被实现为闭合回路内的单个盒式室分配单元。液压移位销(或杆或活塞或多个销)可以撞击液压流体。该液压流体与弹性长形囊状部的外表面接触。用于收缩囊状部的控制是将销(或活塞或杆或柱塞)插入液压流体多远的函数。同样地,用于扩张囊状部的控制是将销从液压流体移除或拉回多少的函数。因此,实现了用于扩张或收缩长形囊状物的非常准确的控制。液压流体的进一步控制受所使用的销的数量和尺寸以及组合的影响。具有例如填充整个液压流体通道的相对较大的活塞可以给予相对较大的容积变化。可以在液压流体室的开口处在活塞/杆周围使用密封件,以防止液压流体流失。使用具有相对小的横截面的杆或销可以有助于容积的增加的小的变化,这可以有利于分配相对少量的流体。可替代地,实施方式可以包括使用多个杆例如具有不同尺寸的杆用于产生不同的容积变化。

[0041] 致动器可以用于推动活塞或杆。致动器可以是步进马达、直流马达、伺服马达或其他机构。液压控制机构的选择可以基于特定的分配要求。例如,可以将给定的系统设计成以0.3-1.0mL/s的速率从喷嘴进行分配。借助于非限制性示例,用于将光刻胶分配在半导体晶片上的典型设计考虑包括足够快的分配以避免滴落,但足够缓慢以防止飞溅到晶片上。分配速度也可以是要分配的特定过程流体的粘度的函数。由于输送速率是致动器速度的函数,所以特定致动器的选择可以基于给定系统的期望的分配参数。

[0042] 本文中的分配单元可以被限制或物理上约束超过某个点,使得长形囊状部会过压或者过回压。换句话说,在将囊状部增压至某个点(增加囊状部容积)之后,囊状部接触壁而不再扩张,类似于使气球在桶中膨胀。在某个点,长形囊状部接触室壁或囊状部扩张约束部而不能扩张。图6和图7是示出了该特征的示意性横截面图。在图6中,长形囊状部115被示出为位于室119内。长形囊状物115处于中间的扩张位置,并被示出为具有过程流体流经的均匀的横截面。囊状部扩张约束部145被定位在长形囊状部115周围。应注意,液压流体126填充长形囊状部115和囊状部扩张约束部145之间的间隙。还应注意,囊状部扩张约束部145可以包括孔或间隙或穿孔以提供液压流体的入口和出口。因此,在一个实施方式中,囊状部扩张约束部145可以被构造为限定多个开口的刚性套筒,或者可以使用刚性网状套筒。

[0043] 由于施加在长形囊状部上的液压流体压力减小,例如通过从室(或移位室)收回活塞124,过程流体的流体压力会导致长形囊状部扩张并收集一定量的流体。在图7中示出了该扩张。长形囊状部可以继续扩张,直到囊状部完全接触囊状部扩张约束部。此时,防止长形囊状物还扩张内径。这样的物理约束防止了长形囊状部的弹性材料的滞后问题,从而消除了连续重新校准的需要。图8示出了其中室119的尺寸被设定成足够小以用作囊状部扩张约束部的实施方式。图8还示出了使用可以包括活塞124和杆125的两个移位构件的实施方式。这可以提供两种级别的控制。活塞124可以提供较大的位移以进行较粗糙的控制,而较小的杆125提供较精细的移位控制。图9示出了其中移位构件行进至长形囊状部115所位于的同一室中的给定的实施方式。

[0044] 在本文中的分配单元实施方式中,当与消除预加载空气活塞一起使用时,并不总是需要额外的液压流体。空气活塞可以避免“海绵式制动”或容积变化不充分,使得室不需要具有多个销来精确调节体积。空气活塞可以对整个系统施加压力,以除去任何残余的变形可能性或海绵性。例如,空气活塞可用于消除线性致动器中的间隙。这里的间隙包括当螺

杆改变方向并沿螺母或滚珠轴承从螺钉的一个壁偏移接触到另一个壁时的空动。通过在轴上施加恒定的力,部件保持与螺钉的一侧的接触。用于液压流体容纳区域的放气阀可用于去除系统内的空气。

[0045] 该系统可以包括用作限位开关的光中断开关。或者,可以利用簧片或霍尔效应传感器使用在杆安装座底部的磁体。线性编码器可以可选地用于闭环控制或用于数据采集,例如具有弯液面位置传感器。

[0046] 本文的分配系统利用电荷积聚和分配囊状部在过程流体过滤之后提供无阀分配系统。图10是示例性分配系统的示意图。从过程流体源150向阀152供应或输送过程流体。过程流体源可以是例如一瓶光刻胶、显影剂等。阀152是完全关闭阀,因此可以启动或停止流入更大的分配系统。来自阀152的过程流体朝向并穿过过滤器154,过滤器154可以是高纯度过滤器以去除颗粒和/或其他污染物。来自过滤器154的过程流体流动到包括长形囊状部的基于囊状部的分配单元100。

[0047] 分配单元可以扩张长形囊状部的容积以收集一定量的过程流体。当将过程流体分配到基板上时,分配单元可以收缩长形囊状部,导致过滤的过程流体流向分配喷嘴137,并排出分配喷嘴到达基板105。注意,在过程流体通过过滤器154之后,在分配管路中没有阀。这包括没有分配喷嘴的阀。因此,在过滤器154的下游,系统是开管设计。通常,使用开管系统,当阀打开时,过程流体将不断流出分配喷嘴。但是本文中的系统使用可扩张囊状部来吸回过程流体并收集一定量的过程流体以防止在不期望的时间流体分配。补给速率可以被调整到特定的分配循环。例如,给定的系统可能需要每30秒或每45秒或每60秒将过程流体沉积在不同的基板上。基于分配循环和过程流体过滤,可以设置特定的补给速率。在分配操作之间的较长时间段期间,可以关闭阀152,因为长形囊状部不应无限地收集一定量。

[0048] 在过程流体过滤器之后没有阀意味着创建缺陷的机会较少。一些液体组合物具有较高的自聚集倾向(例如某些含硅抗反射涂层),并且自聚集问题随着更多的物理接触(阀,排放等)而增加,因此在加工批次开始时或在更换流体时清除一加仑的这种材料可能是典型的。本文中的分配单元和分配系统不给予这样的材料聚集机会,从而提高材料使用的效率。常规系统通常包括尝试防止缺陷的许多机械元件,包括增压阀、预充室、排放螺钉、清除位置、粗细针阀、缓冲罐、起泡器等,但是所有这些特征本身可能产生缺陷。因此,如本文所公开的,没有机械装置与过滤后的过程流体接触提供了高纯度分配,并且分配单元的精细电动机控制提供了高精度的分配。

[0049] 本文的分配系统的结构基本上将过程流体管路分成两个区域或区。再次参照图10,区域171可以被称为“清洁”区,而区域172可以被称为“超清洁”区。注意,阀152以及过程流体源150位于过程流体过滤器的上游侧的清洁区中。清洁区可以被认为是一个不太关键的区域(与超清洁区相比),因为过程流体在分配之前还没有通过最终过滤器。然而,阀152可以具有软打开和关闭以及电子控制。在过滤器154(最终过滤器)之后,没有冲击或聚集位置,其中从过滤器154穿过分配管路(管道)到达分配喷嘴137。因此,除了长形囊状部的平滑扩张和收缩之外,在超清洁区中没有与过程流体接触的机械移动部。

[0050] 本文的分配系统的实施方式还可以包括具有连续监视和反馈的弯液面控制。弯液面传感器138可以以相对较高的采样率(每秒十个或更多个循环)监测分配喷嘴137处的弯液面位置,并将弯液面位置数据(包括弯液面位置变化)传送到控制器142,控制器142控制

细长囊状部扩张和收缩。因此,在分配操作之间,弯液面位置可以保持在分配喷嘴137内的预定位置处。这包括利用长形囊状部的扩张来控制过程流体分配后的回吸。

[0051] 本文的技术可以通过具有足够的容积的来回变化来保持弯液面在游隙中,部分地提供数字回吸。弯液面可以在分配管路上停止,然后保持在系统的喷嘴区域内的位置。对于常规系统,这将不可能使用开管系统。然而,这样的控制可以利用本文利用长形囊状部的技术。分配单元可以配置成以较小的延迟响应弯液面位置反馈。例如,诸如光学传感器的弯液面位置传感器通过监测弯液面位置来识别弯液面位置和弯液面的变化(通常对人眼不可察觉)。然后使用PID控制回路来立即使容积式囊状部变化一个方式或另一个方式。例如,一个响应是快速扩张长形囊状部以吸收将要撞击弯液面的压力脉冲的容积变化。这种响应的结果是过程流体保留在喷嘴中,而不会分配到基板上。

[0052] 可以使用可以监测喷嘴区域中的弯液面的位置并且在足够的时间内检测位置的变化以中继位置变化使得分配单元可以进行容积调节以将弯液面保持在预定位置范围内的任何传感器。现在参照图11,在一个实施方式中,光学传感器与分配喷嘴137一起使用。诸如线性光电二极管阵列(PDA)传感器或电荷耦合器件(CCD)传感器的电子光传感器168定位在分配喷嘴137或喷嘴区上。喷嘴区可以包括喷嘴、喷嘴的锥形部分或者喷嘴和紧接在分配喷嘴137之前的预定长度的导管。诸如发光二极管(LED)的光源167与光传感器相对安装以提供照明。然后可以使用电子光传感器168来检测弯液面位置169。控制回路响应时间可被配置成小于十毫秒。也可以使用具有光扩散器的表面贴装LED。或者,可以使用电容式传感器、视觉摄像机系统、时域反射计或超声波传感器。步进电机可以包括在控制回路中,并且可以进行快速变化以将弯液面保持在预定的保持位置。因此,尽管在分配喷嘴137处没有阀,并且尽管对系统有任何物理上的震动作用或经过过程流体过滤器的可变流速,但是本文的系统可将弯液面保持在弯液面位置。弯液面位置监视提供数字回吸控制。在分配操作期间,长形囊状部可以使用液压流体收缩或压缩。该作用有助于将过程流体排出分配喷嘴到达基板上。可以由过程流体源提供额外的流量。在分配操作完成之后,系统可以引起长形囊状部的扩张,直到过程流体的弯液面被回吸到喷嘴区域内的预定位置。弯液面监测传感器可以直接放置在喷嘴本身上,或者视喷嘴的情况而定。

[0053] 实施方式可以包括在不进行分配时保持过程流体的弯液面不会蒸发以防止缺陷的技术。如上所述,本文中的系统在喷嘴处没有阀的情况下工作。在喷嘴处,过程流体被保持在喷嘴或喷嘴区域内,弯液面暴露于空气中。当过程流体中的溶剂蒸发时,蒸发可以留下干燥颗粒,该干燥颗粒可能在随后的分配操作中容易地转移到基板。现在参照图12,实施方式可以包括使用蒸发挡板178和/或溶剂气体供应器177。蒸发挡板178可以提供喷嘴的护罩、部分外壳或完整外壳(封装)以防止或减少蒸发。具有完整外壳的挡板装置可以在不接触喷嘴的情况下将喷嘴的一端包围。因此,机械部件不会与弯液面接触而产生颗粒。蒸发挡板178可以被构造成根据分配动作来打开和关闭,从而在关闭时遏制蒸发,然后打开以允许分配动作。代替挡板装置或者除了挡板装置之外,可以向喷嘴提供气基溶剂。通过使与过程流体的弯液面接触的空气饱和,过程流体的溶剂从过程流体中蒸发从而留下更高浓度的固体的机会减少。因此,这种技术可以在不使机械部件与过程流体的弯液面发生物理接触的情况下防止或者减少弯液面处的蒸发。

[0054] 本文中的系统包括若干操作状态。一个操作状态是保持弯液面位置的操作状态。

在分配之前或者在空闲期间,长形囊状部用于使用来自弯液面位置传感器的反馈将过程流体的弯液面保持在喷嘴或喷嘴区域内的特定位置处。另一个操作状态是分配流体的操作状态。如果过程流体的弯液面不在期望的位置处,则使用囊状部将弯液面调整到位。然后,囊状部可以以期望的速率将期望的过程流体体积分配到诸如半导体晶片的基板上,然后停止分配操作,并且将该弯液面吸回到保持位置。请注意,在分配操作期间不对阀门进行操作,即,在过程流体过滤器的下游没有阀门。另一个操作状态是对长形囊状部进行再填充的操作状态。(过滤器上游侧的)阀门是开放的,以允许过程流体流入长形囊状部。长形囊状部扩张以再填充流体注入体积以及管理弯液面保持位置。当囊状部已经被再填充并且随后不需要分配时,则可以关闭阀。

[0055] 本文中的系统可以基于像素移动来保持弯液面位置。当检测到像素移动大于(例如)5个像素时,系统可以进行体积调节。因此,使用本文中的技术,弯液面可以被保持在设定位置的 ± 1 毫米内的特定保持位置处。本文中的系统可以被构造成在大约1秒钟内分配大约0.5ml。在一个示例性再填充流程中,阀被打开以允许过程流体流过滤滤器并且流入长形囊状部中。可以使用PID控制来启动分配单元体积控制电机,以保持弯液面处于保持位置。当阶段位置到达再填充设定点时,可以关闭阀门152。电机可以在可选的延时后停止,以允许额外的流体从过滤器渗出。然后可以使用比例控制器将弯液面定位在保持位置处。取决于系统参数和尺寸,囊状部中的经过滤的过程流体的再填充可能需要5秒至30秒。因此,本文中的系统可以具有小于大约20秒的基板循环时间。本文中的系统可以提供具有高可重复性的无阀分配系统以及大约1毫米内的弯液面控制。

[0056] 用于保持弯液面位置的其他实施方式包括构造分配喷嘴和/或喷嘴区域以利用毛细作用。毛细作用可以用于在不使用囊状部来移动过程流体的情况下创建具有压力差的区域。在一个实施方式中,通过使用喷嘴中的特征在喷嘴上产生显著的压力差。例如,可以将筛板定位在喷嘴内的喷嘴开口(或者精细过滤器、网眼等)之前。通过非限制性实施方式,对于使用具有大约1mm的喷嘴开口的导管的光刻胶分配,可以使用具有多个微米尺度开口的板。在过程流体通过筛子之后,过程流体可以容易地落在位于喷嘴下方的基板上。在减小对过程流体的压力之后,过程流体被保持在筛子的导管侧。然后,在过程流体可以离开喷嘴之前,存在需要克服筛板的毛细作用所需的阈值压力。因此,来自筛板的毛细作用可以将过程流体的弯液面保持在喷嘴区域内。

[0057] 另一实施方式可以包括在分配喷嘴之前立即使用变窄的流体导管。随着管的直径变窄,毛细力增加,液体与管之间的粘合力可以增加。因此,在与分配喷嘴相邻或者即将离开分配喷嘴的变窄的开口处,该区域中的流体粘合力可以增加。如果过程流体导管中的过程流体压力被足够降低,那么已通过该变窄区域的过程流体被截断并且存在于分配喷嘴中,剩余的过程流体通过粘附力保持在变窄的管道内。然后需要大于零的一些阈值压力来重新启动对过程流体的分配。否则,过程流体可以被保持在开放的分配喷嘴内而不会从分配喷嘴中滴出。通过非限制性示例,如果过程流体导管具有1mm的直径,并且分配喷嘴具有0.8mm的直径,则紧接在分配喷嘴之前的导管的长度可以具有大约0.5mm的直径。这种实施方式可以在有或没有弯液面传感器以及有或没有蒸发防止机构的情况下工作。

[0058] 因此,本文的实施方式提供了一种流体输送系统。这种系统可以包括用于流体分配的设备,该设备可以包括从过程流体源入口延伸到分配喷嘴的过程流体导管。该管道可

以包括用于液体化学品传输的管道或管。过程流体源入口被构造成接收过程流体,其中过程流体具有足以将过程流体从过程流体入口朝向分配喷嘴(即沿着过程流体流动方向)驱动的压力。例如,过程流体源入口可以被构造成附着到光刻胶的容器。过程流体源位于上游,而分配喷嘴位于下游。

[0059] 过程流体源可以是例如包含给定过程流体的化学品供应瓶。过程流体阀沿过程流体源入口下游的过程流体导管定位。过程流体阀被构造成选择性地阻止过程流体流过程流体导管以及允许过程流体流过程流体导管。过程流体过滤器沿过程流体阀下游的过程流体导管定位,并且被构造成将通过过程流体导管的过程流体进行过滤。例如,光刻胶被过滤同时被推过程流体过滤器。因此,该系统被构造成使过程流体从过程流体源入口流到过程流体阀,然后流到过程流体过滤器。过程流体供应压力应足以将过程流体推过程过滤器并且推入长形囊状部,并且在分配操作期间防止通过过程过滤器的回流。

[0060] 长形囊状部位于过程流体过滤器的下游,并且被构造成过程流体导管的一部分。换言之,长形囊状部起到连续的过程流体导管的一部分的作用或者表现为连续的过程流体导管的一部分。长形囊状部被定位在由液压流体壳体限定的室内,并且可以被实施为可以根据需要而移除和替换的模块化单元。长形囊状部从室入口延伸到室出口。长形囊状部限定了室入口开口与室出口开口之间的线性流动路径。长形囊状部被构造成在室内横向扩张和横向收缩,使得长形囊状部包含一定量的过程流体。长形囊状部内的过程流体的体积可以增加和减少。长形囊状部可以具有圆形、椭圆形或者长方形的横截面形状。长形囊状部具有大于长形囊状部的横截面高度的长度。在一些实施方式中,长形囊状部的长度可以是横截面高度的四倍。

[0061] 控制器被构造成通过增加施加在长形囊状部的一个或多个外表面上的液压流体压力来选择性地使长形囊状部收缩,从而从分配喷嘴分配过程流体。控制器被构造成通过降低施加在长形囊状部的外表面上的液压流体压力来选择性地使长形囊状部扩张,从而阻止从分配喷嘴分配过程流体。

[0062] 该装置可以配置成在过程流体阀打开时使从分配喷嘴进行的给定的分配动作开始以及使从分配喷嘴进行的给定分配停止。应该注意在分配喷嘴处没有阀。过程流体导管在过程流体过滤器与分配喷嘴之间没有阀。因此,实施方式不包括位于过程流体过滤器下游的过程流体导管上的阀。也就是说,过程流体导管在过程流体过滤器与分配喷嘴之间没有能够完全阻止过程流体流动穿过过程流体导管的阀。

[0063] 长形囊状部被构造成在没有过程流体从分配喷嘴分配时扩张并收集一定量的过程流体。长形囊状部可以选自弹性材料或柔性材料。流体导管可以在长形囊状部的每个端部上与长形囊状部形成渐缩的连接部。该设备可以定位在被配置成在半导体晶片上沉积膜并对膜进行显影的涂布机显影工具内。

[0064] 液压流体壳体包括位于液压流体壳体内的囊状扩张约束部,该囊状扩张约束部定尺寸成允许长形囊状部扩张至预定体积并防止扩张超过预定体积。位移构件能够插入到液压流体壳体中以使液压流体压力增大并且能够从液压流体壳体收回以使液压流体压力减小。

[0065] 实施方式可以包括弯液面传感器,所述弯液面传感器定位在分配喷嘴处并且被配置成将分配喷嘴(或喷嘴区域)中的过程流体的弯液面位置传送至控制器。这样的弯液面传

传感器可以是光学、电容、超声波等。控制器可以被配置成接收保持弯液面位置命令,然后通过调节长形囊状部的体积来选择性地在分配喷嘴内的弯液面位置保持预定公差内。

[0066] 在一些实施方式中,防蒸发装置定位成在不接触分配喷嘴内的过程流体的情况下部分地封闭或完全封闭分配喷嘴。换句话说,使用护罩或覆盖物来封闭分配喷嘴尖端或者减少对分配喷嘴尖端的空气暴露,而实际上与分配喷嘴尖端不接触。溶剂输送单元还可以定位和构造成将气相中的溶剂输送到分配喷嘴的开口区域,使得溶剂能够流动以与过程流体的弯液面接触。换句话说,可以将气相溶剂(与过程流体相容)泵送或流向分配喷嘴开口。通过缝合(suturing)分配喷嘴尖端处的空气以使气相溶剂与过程液体弯液面接触,可以减少或者防止过程流体的蒸发,从而减少过程流体中的潜在缺陷。

[0067] 另一实施方式包括用于流体分配的装置。该装置包括从过程流体阀延伸到分配喷嘴的过程流体导管。过程流体阀被配置成选择性地停止过程流体流动穿过流体导管,并允许过程流体朝分配喷嘴流动穿过过程流体导管,例如整体回压。过程流体过滤器被定位在过程流体阀与分配喷嘴之间的过程流体导管中。

[0068] 长形囊状部被定位在过程流体过滤器与分配喷嘴之间。长形囊状部被配置为过程流体导管的一部分。长形囊状部被定位在液压流体壳体内。长形囊状部从室入口开口延伸到液压流体壳体的室出口开口。长形囊状部在室入口开口与室出口开口之间限定了线性的流动路径。长形囊状部被构造成在液压流体壳体内横向扩张和横向收缩,使得当长形囊状部包含一定体积的过程流体时,长形囊状部内的过程流体的体积可增加以及可减少。

[0069] 在其他实施方式中,在流体分配系统中完全不存在能够完全关闭流体导管的过程流体阀。例如球阀、蝶阀、闸阀、针阀等。基本上任何非弹性阀。因此,从过程流体源入口到分配喷嘴,没有阀或没有刚性(非弹性)阀。该实施方式部分地通过操纵流体源的供给压力来执行。通过将整个系统中的过程流体源的供应压力降低到零,在过程流体导管内存在足够的流体摩擦,以防止过程流体的流动。然后可以增加供应流体压力来产生流动以克服所产生的压降。例如,光刻胶的常见供应源可以是瓶子或容器内的袋子。瓶子可以具有用于流体的出口和用于增加光刻胶表面上的空气压力的入口。这也可以通过在袋中的光刻胶实现,并且空气压力被施加在袋的外表面上。这使得抗蚀剂流动穿过分配系统,并且可以通过控制器来开始、停止、暂停以及调整。因此,在这样的实施方式中,过程流体导管从过程流体源入口延伸到分配喷嘴。过程流体源可以附接到过程流体源入口以接收过程流体。过程流体源可以具有选自以下的供应压力:从零压力到至少足以将过程流体根据过程流体流动方向从过程流体源入口向分配喷嘴驱动的增大压力选择的供应压力,其中过程流体源处于上游,分配喷嘴处于下游。否则,除了过程流体导管在过程流体源入口和分配喷嘴之间没有阀之外,这样系统可以如前所述地被配置。这指的是能够完全阻止过程流体流动穿过过程流体导管的阀,例如球阀或针阀。控制器还可以被配置成控制过程流体源的供应压力以对供应压力进行连续调节。

[0070] 控制器被配置成通过增加施加在长形囊状部的外表面上的液压流体压力来选择性地收缩长形囊状部来从分配喷嘴开始进行过程流体分配。控制器被配置成在过程流体阀打开时通过减小施加在长形囊状部的外表面上的液压流体压力而选择性地扩张长形囊状部来使从分配喷嘴进行的给定分配停止。过程流体导管在过程流体过滤器和分配喷嘴之间可以没有阀。长形囊状部被构造成在没有从分配喷嘴分配过程流体的同时扩张和收集一定

量的流体。该装置定位在其被配置成在半导体晶片上沉积膜并对膜进行显影的涂布机显影工具中。

[0071] 因此,提供了高纯度高精度的无阀分配系统。

[0072] 在前面的描述中,已经阐述了具体细节,例如处理系统的具体几何结构和处理系统中使用的各种部件和过程的描述。然而,应该理解的是,本文中的技术可以以脱离这些具体细节的其他实施方式进行了实践,这些细节是出于解释而非限制的目的。已经参照附图对本文所公开的实施方式进行了描述。类似地,出于解释的目的,已经阐述了具体的数量、材料和构型,以便提供全面的理解。然而,实施方式可以在没有这些具体细节的情况下实现。具有大致相同功能结构的部件由相同的附图标记表示,因而可以省去任何多余的描述。

[0073] 各种技术已经被描述为多个分立操作,以有助于理解各种实施方式。描述的顺序不应当解释为指这些操作必定与顺序相关。实际上,这些操作不必以所呈现的顺序执行。所描述的操作可以以与所描述的实施方式不同的顺序执行。在附加的实施方式中可以执行各种附加的操作以及/或者可以省去所描述的操作。

[0074] 本文所使用的“基板”或“目标基板”通常指根据本发明的正在被处理的物体。基板可以包括器件——特别是半导体或其他电子器件——的任何材料部分或结构,并且可以例如是基底基板结构,如半导体晶片、掩模板、或在基底基板结构上或覆盖基底基板结构的层,如薄膜。因而,基板不限于图案化或未图案化的任何特定的基础结构、底层或上层,而是设想到包括任何这样的层或基础结构,以及层和/或基础结构的任意组合。该描述可以参照特定类型的基板,但这仅出于说明的目的。

[0075] 本领域的技术人员还将理解的是,在仍实现本发明的相同的的情况下,会存在对上文所解释的技术的操作进行的许多变型。这样的变型应由本公开内容的范围涵盖。因此,本发明的实施方式的前述描述不意在进行限制。相反地,对本发明的实施方式的任何限制存在于下面的权利要求中。

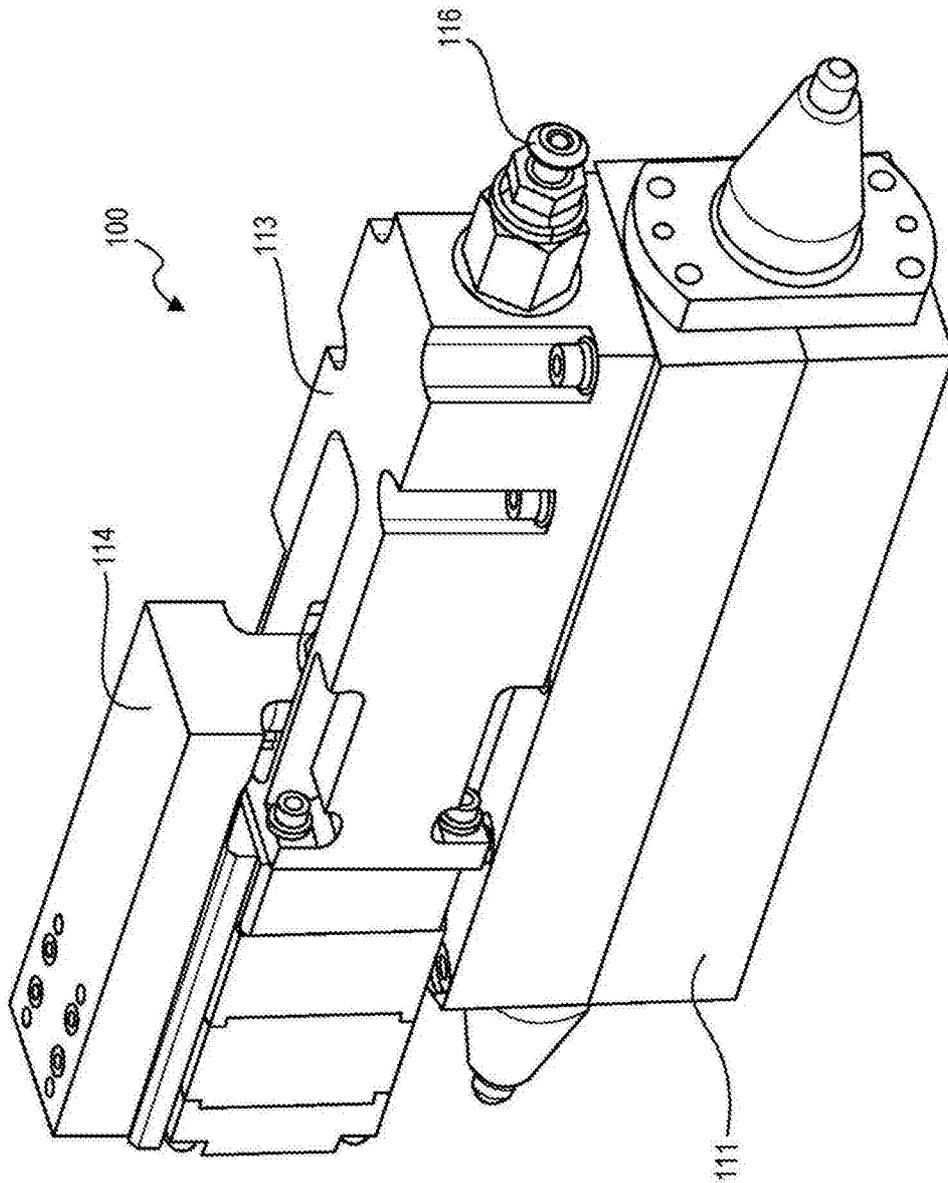


图1

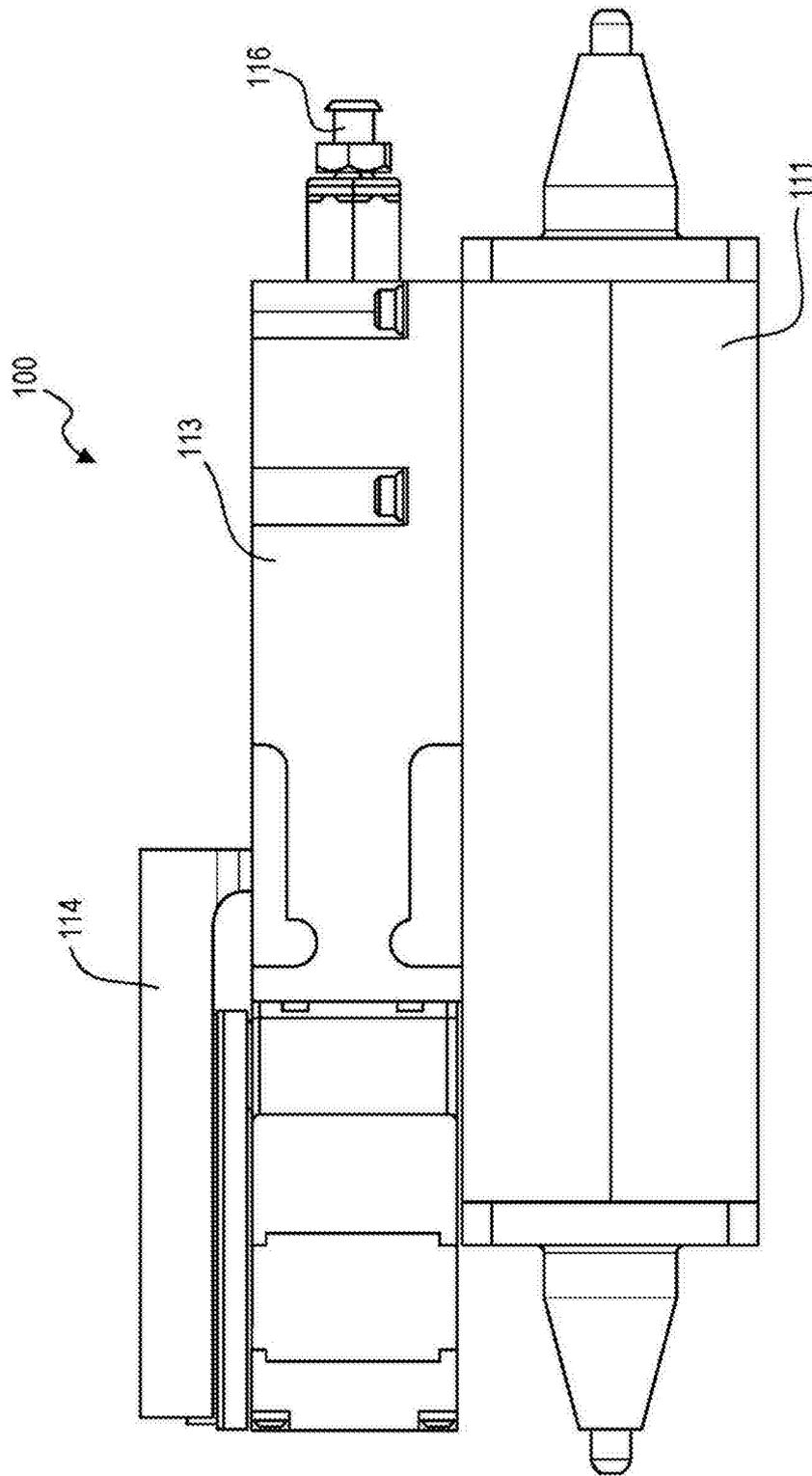


图2

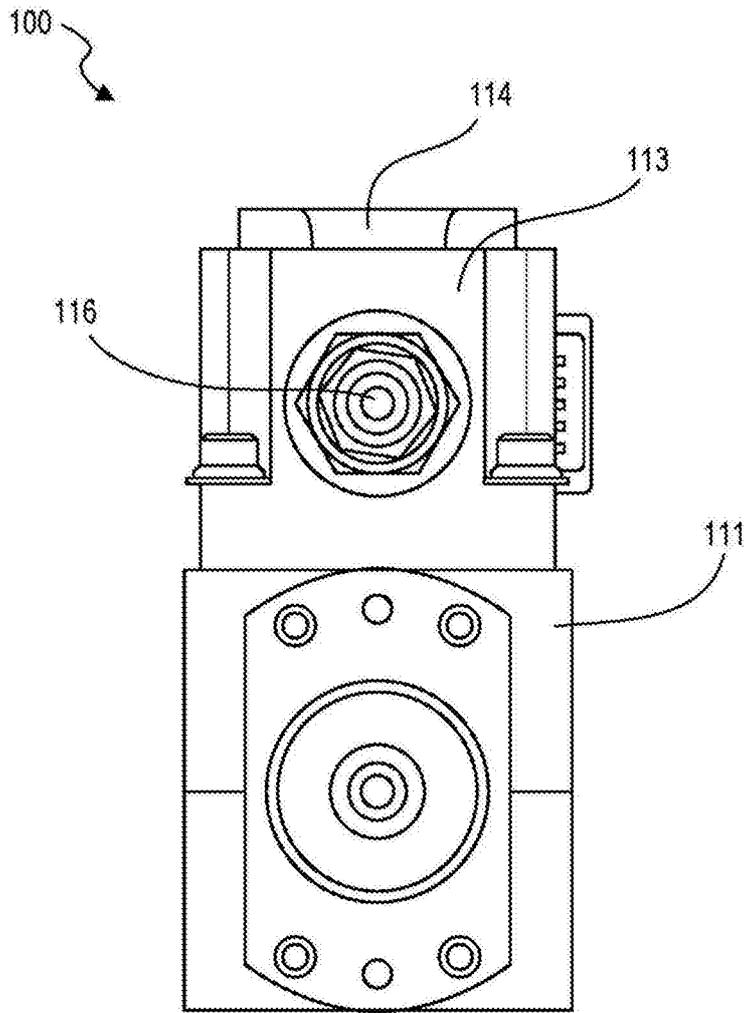


图3

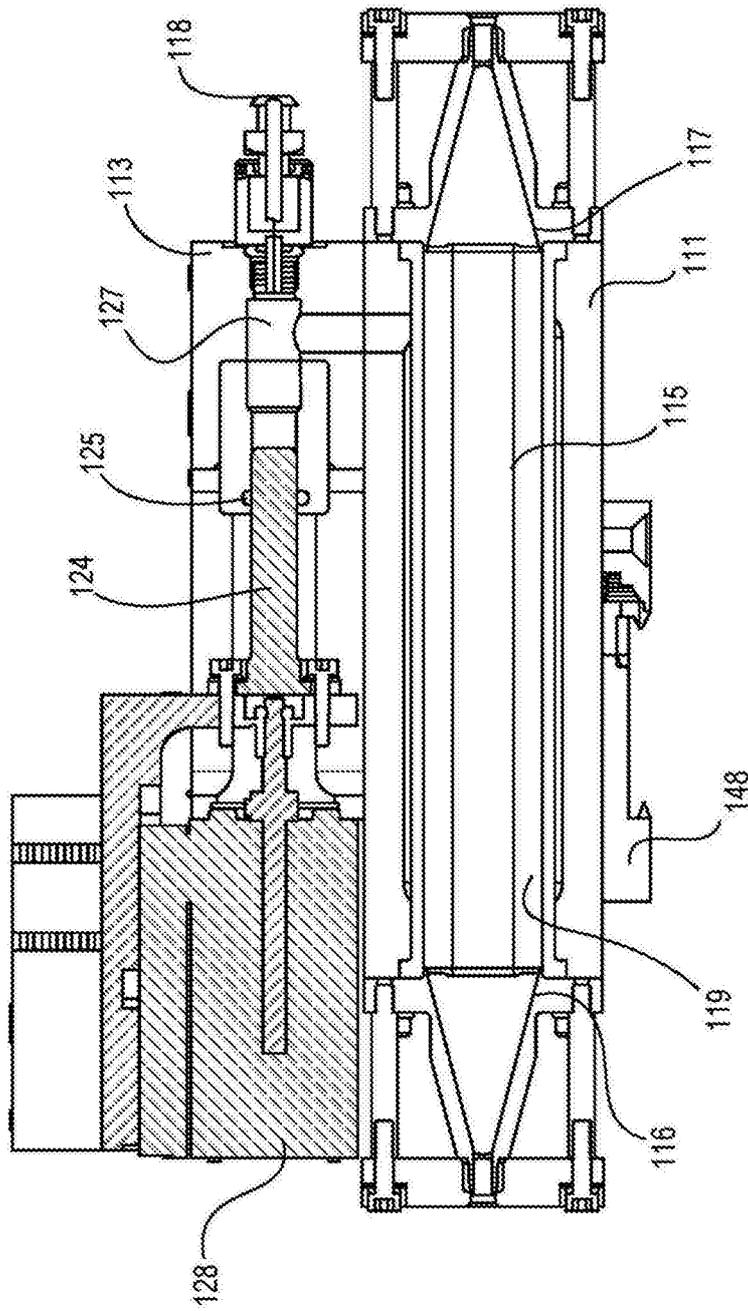


图4

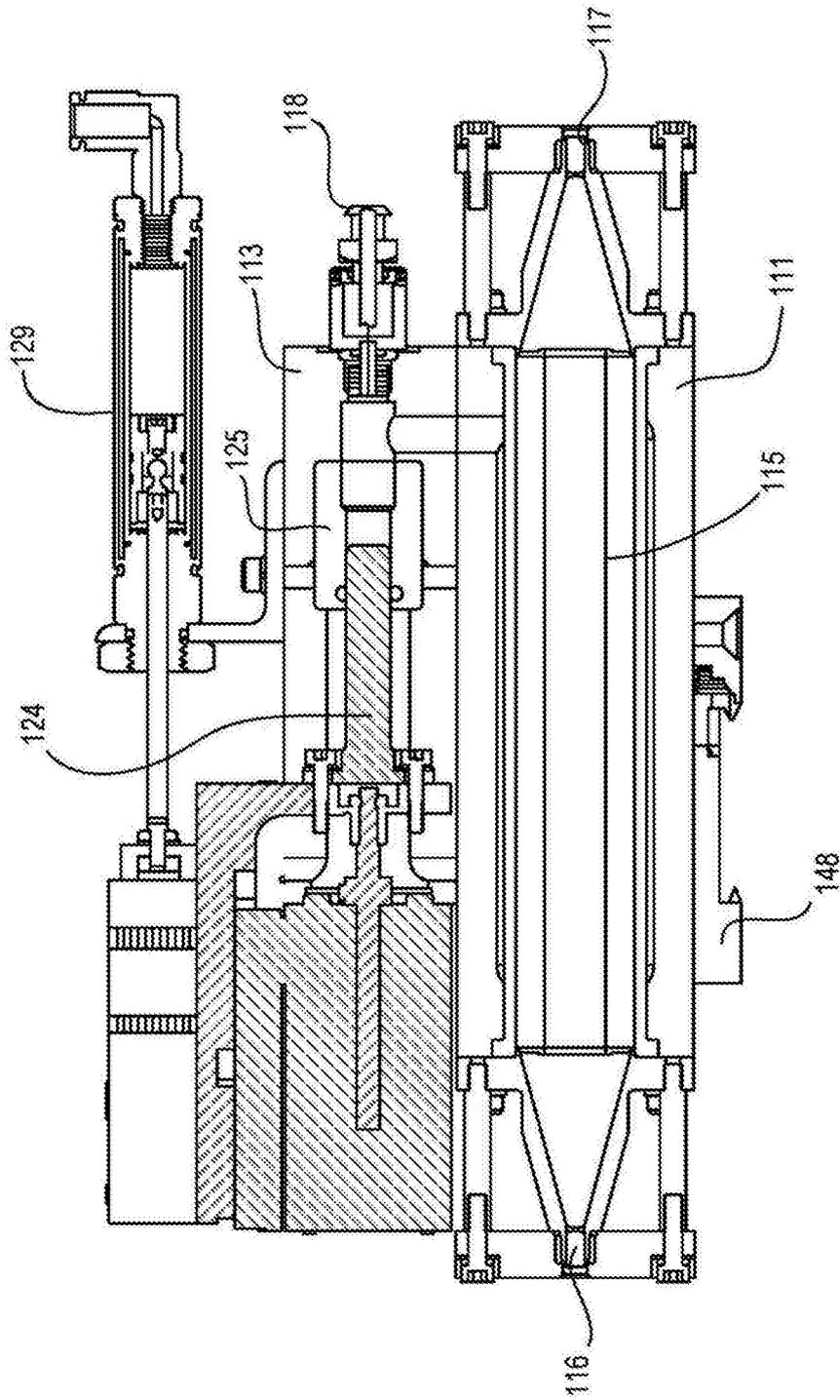


图5

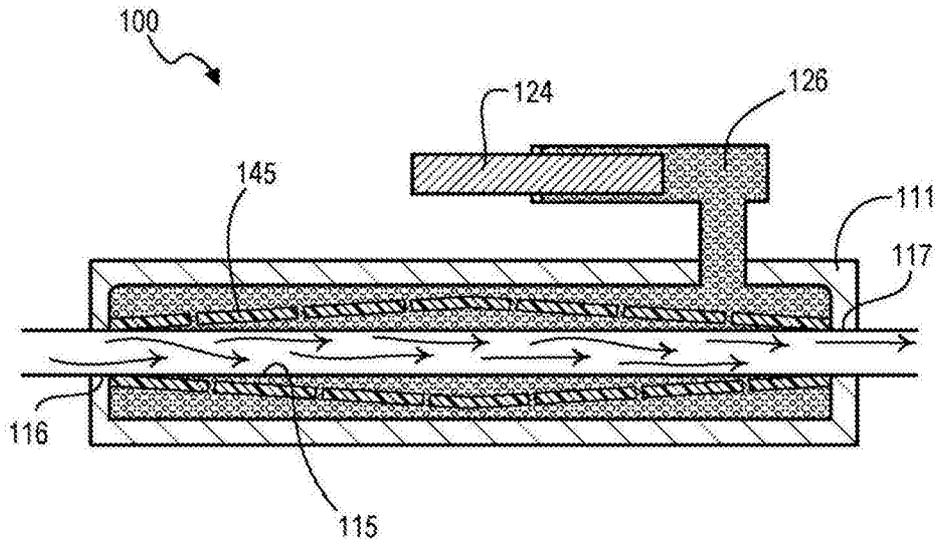


图6

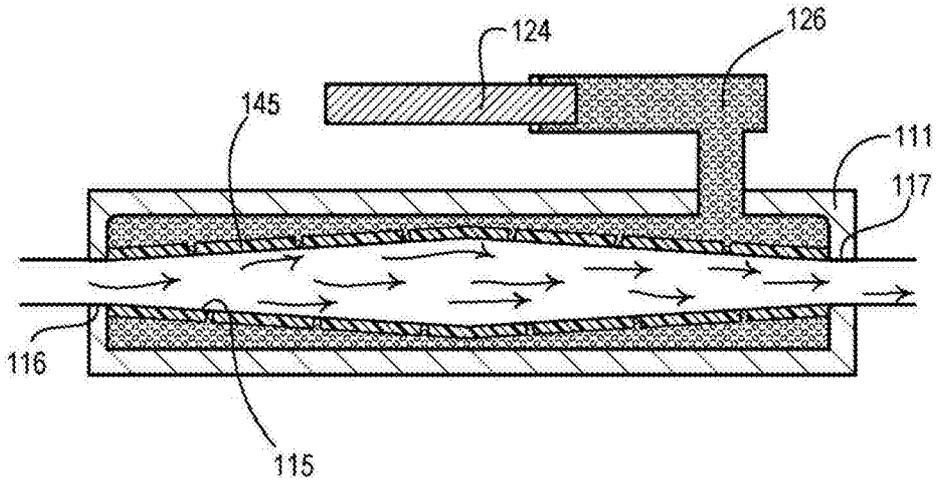


图7

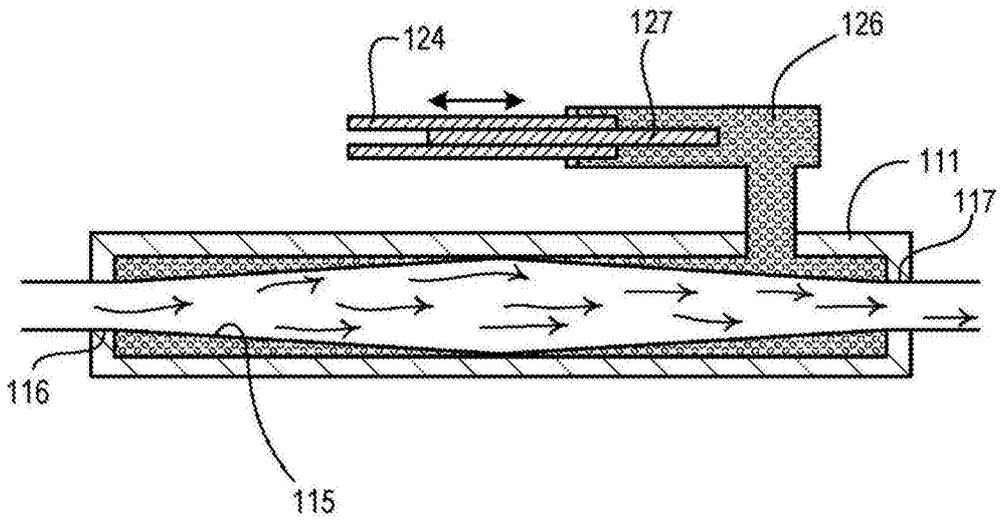


图8

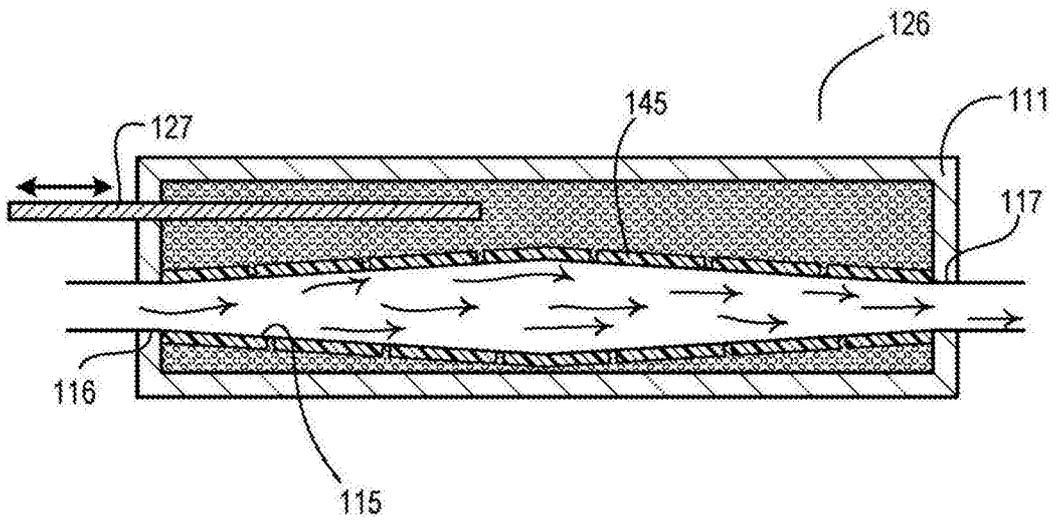


图9

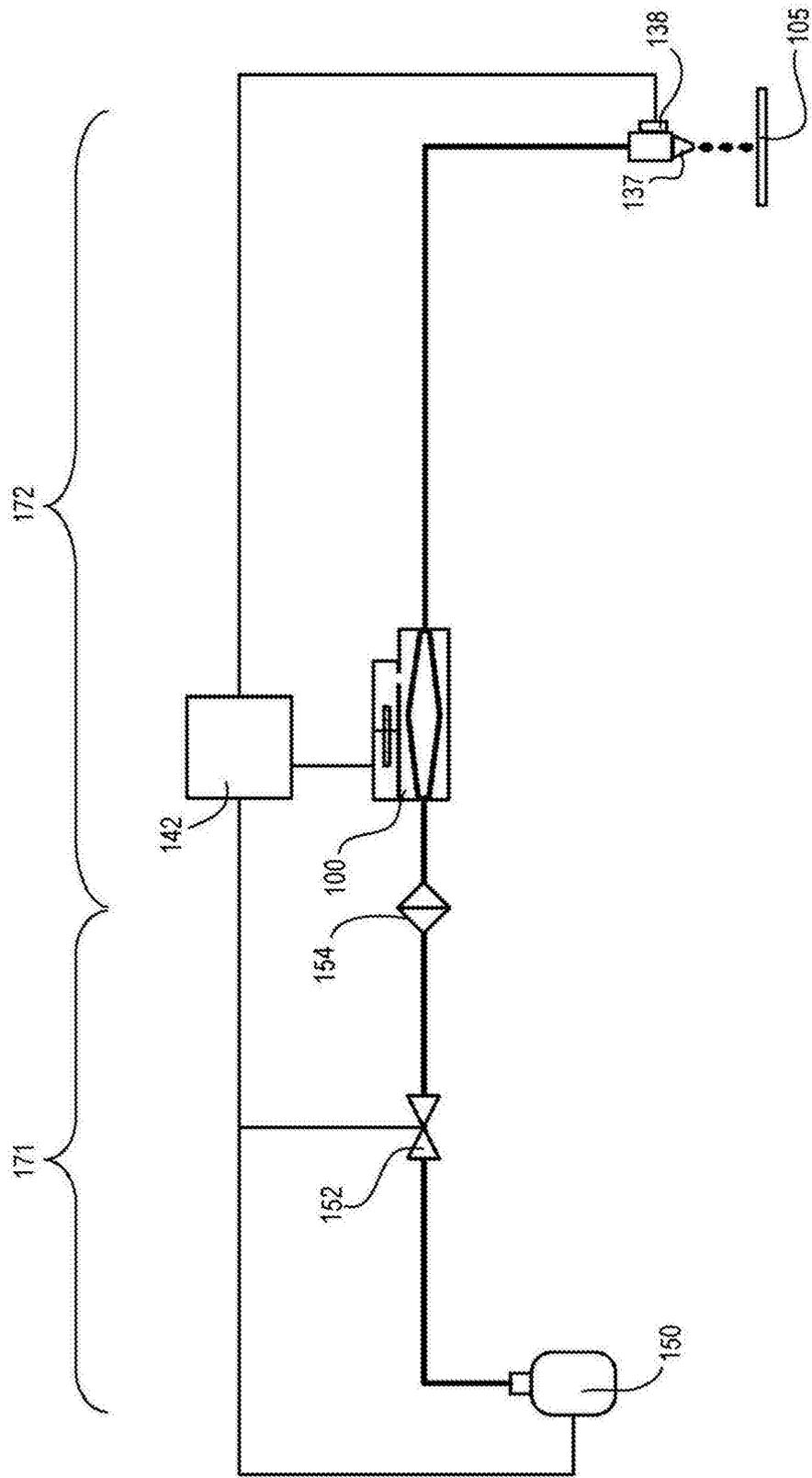


图10

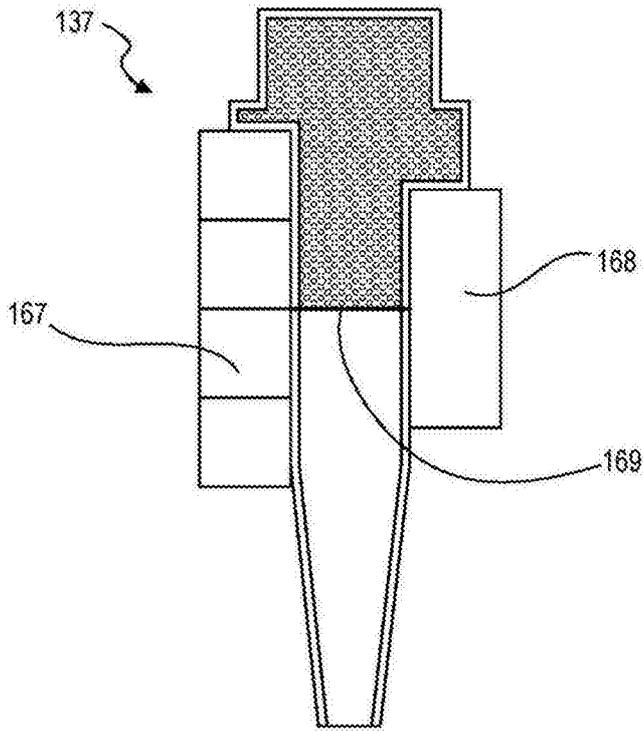


图 11

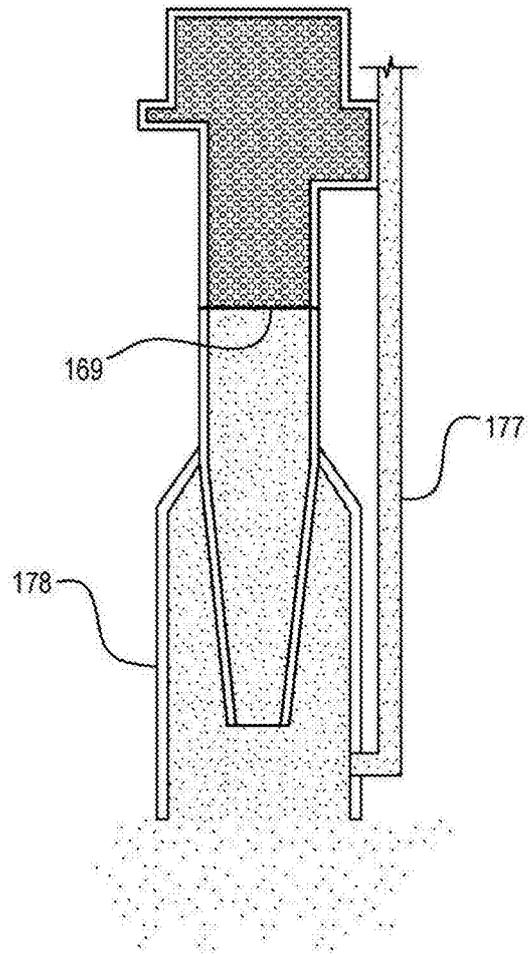


图 12