

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910134770.4

[43] 公开日 2009年11月4日

[11] 公开号 CN 101571677A

[22] 申请日 2009.4.22

[21] 申请号 200910134770.4

[30] 优先权

[32] 2008.4.24 [33] US [31] 61/071,361

[32] 2008.7.25 [33] US [31] 61/129,871

[71] 申请人 ASML 荷兰有限公司

地址 荷兰维德霍温

[72] 发明人 R·D·沃森

Y·J·L·M·凡达麦乐恩

J·H·W·雅各布斯 H·詹森

M·H·A·里恩德尔斯

J·J·S·M·梅坦斯

P·P·斯汀贾尔特

A·M·C·P·德琼

J·M·W·范德温克尔

J·P·达派兹赛纳

M·M·J·范德李

H·M·D·范里尔 G·塔纳撒

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 王新华

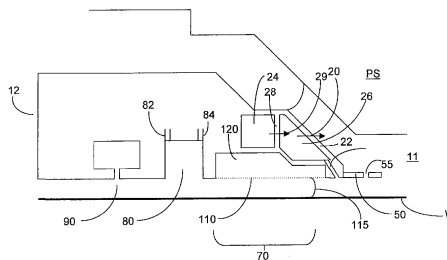
权利要求书 3 页 说明书 32 页 附图 7 页

[54] 发明名称

光刻设备和运行光刻设备的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种光刻设备和运行光刻设备的方法，还公开了一种光刻投影设备，其包括清洁站。本发明公开了几个清洁站的实施例。在实施例中，采取了措施避免清洁流体与投影系统的最终元件接触。在实施例中，采取了措施避免清洁流体的起泡。本发明还公开了热隔离岛的使用以及其最佳位置。



- 1.一种浸没式光刻设备，包括：
入口，其构建成将清洁流体引入空间，将要被清洁的表面至少部分地限定所述空间；和
液体密封，其构建成围绕所述空间的至少一部分进行密封，以阻止包围所述空间的流体进入所述空间。
- 2.如权利要求1所述的浸没式光刻设备，还包括构建成允许清洁流体离开所述空间的出口。
- 3.如权利要求1或2所述的浸没式光刻设备，其中所述液体密封包括用于供给液体的入口和用于去除液体的出口。
- 4.如权利要求3所述的浸没式光刻设备，其中用于供给液体的所述入口比用于去除液体的所述出口更靠近所述空间。
- 5.如前面的权利要求中任一个所述的浸没式光刻设备，其中构建成引入清洁流体的所述入口和所述液体密封的特征形成在具有至少部分限定所述空间的表面的流体处理结构内。
- 6.如前面的权利要求中任一个所述的浸没式光刻设备，其中所述将要被清洁的表面是衬底台的顶部表面。
- 7.如前面的权利要求中任一个所述的浸没式光刻设备，还包括位于所述空间内的可操作的清洁加速器装置。
- 8.如前面的权利要求中任一个所述的浸没式光刻设备，其中清洁流体是能够形成泡沫的清洁流体。
- 9.如前面的权利要求中任一个所述的浸没式光刻设备，其中构建用于引入清洁流体的所述入口和所述液体密封位于流体处理结构上。
- 10.如前面的权利要求中任一个所述的浸没式光刻设备，其中构建用于引入清洁流体的所述入口和所述液体密封的特征位于衬底台上。
- 11.一种浸没式光刻设备，包括：
衬底台，其构建成保持衬底；和

流体处理结构,其构建成提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间,

其中所述衬底台包括与所述衬底台的剩余部分热隔离的顶部表面的热隔离区域,所述热隔离区域相邻所述衬底台的边缘,所述衬底台边缘在所述衬底台从所述投影系统下面移动的过程中在所述流体处理系统下面通过。

12.一种浸没式光刻设备,包括:

流体处理结构,其构建成提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的空间;

清洁站,其包括表面;

入口,其构建成在所述流体处理结构和所述表面之间提供清洁流体;

和

在所述入口径向向内的位置上的密封件,所述密封件构建用于在所述流体处理结构和所述表面之间进行密封,以防止清洁流体流到所述投影系统。

13.一种用于浸没式光刻设备的清洁站,所述浸没式光刻设备包括构建成提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的空间的流体处理结构,所述清洁站包括:

表面;

入口,其构建成在所述流体处理结构和所述表面之间提供清洁流体;

和

密封件,其位于所述入口的径向向内的位置上,所述密封件构建成在所述流体处理结构和所述表面之间进行密封,以防止清洁流体流到所述投影系统。

14.一种使用浸没式光刻设备制造器件的方法,所述方法包括步骤:

通过入口将清洁流体引入空间,所述空间由将要被清洁的表面至少部分地限定;和

围绕所述空间的至少一部分对液体密封进行密封,以阻止围绕所述空间的流体进入所述空间。

15.一种器件制造方法,所述方法包括:

将衬底支撑在包括热隔离区域的衬底台上；

从流体处理结构提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间，所述热隔离区域是与所述衬底台的剩余部分热隔离的顶部表面的一部分；和

在所述衬底台从所述投影系统下面移动的过程中使所述热隔离区域在所述流体处理结构下面通过，其中所述热隔离区域相邻所述衬底台的边缘。

16. 一种使用浸没式光刻设备制造器件的方法，所述方法包括：

从流体处理结构提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间；

从入口提供清洁流体到所述流体处理结构和清洁站的表面之间；和

使用设置在所述入口径向向内位置上的密封件在所述流体处理结构和所述表面之间进行密封，以防止清洁流体流到所述投影系统。

光刻设备和运行光刻设备的方法

技术领域

本发明涉及一种浸没式光刻设备和一种运行该浸没式光刻设备的方法。

背景技术

光刻设备是一种将所需图案应用到衬底上，通常是衬底的目标部分上的机器。例如，可以将光刻设备用在集成电路（IC）的制造中。在这种情况下，可以将可选地称为掩模或掩模版的图案形成装置用于生成在所述 IC 的单层上待形成的电路图案。可以将该图案转移到衬底（例如，硅晶片）上的目标部分（例如，包括一部分管芯、一个或多个管芯）上。通常，图案的转移是通过把图案成像到提供到衬底上的辐射敏感材料（抗蚀剂）层上进行的。通常，单独的衬底将包含被连续形成图案的相邻目标部分的网络。公知的光刻设备包括：所谓步进机，在所述步进机中，通过将全部图案一次曝光到所述目标部分上来辐射每一个目标部分；以及所谓扫描器，在所述扫描器中，通过辐射束沿给定方向（“扫描”方向）扫描所述图案、同时沿与该方向平行或反向平行的方向同步地扫描所述衬底来辐射每一个目标部分。也可能通过将图案压印（imprinting）到衬底上的方式从图案形成装置将图案转移到衬底上。

已经提出将光刻投影设备中的衬底浸入到具有相对高折射率的液体（例如水）中，以便充满投影系统的最终元件和衬底之间的空间。在实施例中，液体是蒸馏水，但是可以使用其他液体。本发明的实施例将参考液体进行描述。然而，其它流体也可能是适合的，尤其是润湿性流体、不能压缩的流体和/或具有比空气高的折射率的流体，期望地，其为具有比水高的折射率的流体。除气体之外的流体尤其是希望的。这样能够实现更小特

征的成像，因为在液体中曝光辐射将会具有更短的波长。（液体的影响也可以被看成提高系统的有效数值孔径（NA），并且也增加焦深）。还提出了其他浸没液体，包括其中悬浮有固体颗粒（例如石英）的水，或具有纳米悬浮颗粒（例如具有最大尺寸达 10nm 的颗粒）的液体。这种悬浮的颗粒可以具有或不具有与它们悬浮所在的液体相似或相同的折射率。其他可能合适的液体包括烃（例如芳香烃、氟化烃和/或水溶液）。

然而，将衬底或衬底与衬底台浸入液体浴器（参见，例如美国专利 US4,509,852）意味着在扫描曝光过程中需要加速很大体积的液体。这需要额外的或更大功率的电动机，而液体中的湍流可能会导致不希望或不能预期的效果。

提出来的解决方法之一是液体供给系统通过使用液体限制系统只将液体提供在衬底的局部区域上（通常衬底具有比投影系统的最终元件更大的表面积）和在投影系统的最终元件和衬底之间。提出来的一种用于设置上述解决方案的方法在公开号为 WO99/49504 的 PCT 专利申请出版物中公开了。如图 2 和图 3 所示，液体优选地沿着衬底相对于最终元件移动的方向，通过至少一个入口供给到衬底上。在已经通过投影系统下面后，液体通过至少一个出口去除。也就是说，当衬底在所述元件下沿着一 X 方向扫描时，液体在元件的 +X 一侧供给并且在 -X 一侧去除。图 2 是所述配置的示意图，其中液体通过入口供给，并在元件的另一侧通过与低压源相连的出口去除。在图 2 中，虽然液体沿着衬底相对于最终元件的移动方向供给，但这并不是必须的。可以在最终元件周围设置各种方向和数目的入口和出口，图 3 示出了一个实例，其中在最终元件的周围在每侧上以规则的重复方式设置了四组入口和出口。

在图 4 中示出了另一个采用液体局部供给系统的浸没式光刻方案。液体由位于投影系统 PS 每一侧上的两个槽状入口供给，由设置在入口沿径向向外的位置上的多个离散的出口去除。所述入口和出口可以设置在板上，所述板在其中心有孔，投影束通过该孔投影。液体由位于投影系统 PS 的一侧上的一个槽状入口提供，而由位于投影系统 PS 的另一侧上的多个离散的出口去除。这造成投影系统 PS 和衬底 W 之间的液体薄膜流。选择使用哪组入口和出口组合可以依赖于衬底 W 的移动方向（另外的入口和

出口组合是不起作用的)。

另一提出的布置是提供具有液体限制构件的液体供给系统,所述液体限制构件沿投影系统的最终元件和衬底台之间的空间的至少部分边界延伸。图5示出了这种布置。尽管在Z方向上可能存在一些相对移动(在光轴的方向上),所述液体限制构件相对于投影系统在XY平面内基本上是静止的。密封形成在液体限制构件和衬底表面之间。在实施例中,密封形成在所述液体限制结构和衬底表面之间,并且可以是例如气体密封等非接触密封。这样的系统在美国专利申请公开出版物 No. US 2004-0207824 中公开,这里以引用的方式全部合并到本文中。

在欧洲专利申请公开出版物 No.1420300 和美国专利申请公开出版物 No.2004-0136494 中(在此以引用的方式将该两个申请的内容整体并入本文中),公开了一种成对的或双台浸没式光刻设备的方案。这种设备具有两个台用以支撑衬底。调平(levelling)测量在没有浸没液体的工作台的第一位置处进行,曝光在存在浸没液体的工作台的第二位置处进行。可选的是,设备仅具有一个台。

PCT 专利申请公开出版物 WO 2005/064405 公开一种全浸湿布置,其中浸没液体是不受限制的。在这种系统中,衬底的整个顶部表面覆盖在液体中。这可以是有利的,因为衬底的整个顶部表面基本上在相同条件下进行曝光。这对于衬底的温度控制和处理是有利的。在 WO 2005/064405 中,液体供给系统提供液体到投影系统的最终元件和衬底之间的间隙。允许液体泄露到衬底的其他部分。衬底台的边缘处的阻挡件防止液体溢出,使得液体可以从衬底台的顶部表面上以受控制的方式去除。虽然这样的系统改善了衬底的温度控制和处理,浸没液体的蒸发仍然可能出现。帮助缓解这个问题的一种方法在美国专利申请公开出版物 No. US 2006/0119809 中有记载。设置构件,其覆盖衬底 W 的所有位置,并且配置成使浸没液体在所述构件和衬底和/或保持衬底的衬底台的顶部表面之间延伸。

发明内容

浸没式光刻机面临的一个问题是在浸没系统内和衬底表面上出现污染物颗粒。浸没系统内颗粒的存在会导致在曝光处理过程中出现缺陷,例

如，如果颗粒存在于投影系统和被曝光衬底之间。污染可能对例如流体封闭系统（fluid containment system）的性能带来有害影响。因而，期望能减少浸没系统中存在的颗粒。因而，浸没式光刻术中的清洁系统是需要。清洁可能是个问题，因为某些清洁流体与透镜和其他光学涂层不相兼容。

衬底台上存在的液体将会引起热偏差。如果这样的热偏差有规律地出现（例如在衬底台上浸没系统的相同的路径上出现），它能够被预见和/或被补偿。然而，导致液体供给系统花费比通常更多时间的在特定位置上的异常事件（例如在清洁过程中或等待下一衬底被准备的时候）会导致衬底台的不规律的热膨胀/收缩效应。这种不规律的膨胀/收缩的热收缩效应会导致成像缺陷，尤其是重叠误差。

期望地，提供一种用于清洁浸没式光刻设备的一部分的系统。此外，期望提供一种方法，用以减少或最小化由于在相对于衬底台的特定位置上液体供给系统的定位被延长所带来的误差。

根据本发明的一方面，提供一种浸没式光刻设备，包括：用于将清洁流体引入空间的入口，将要被清洁的表面至少部分限定所述空间；和用于在所述空间的至少一部分周围密封以阻止包围所述空间的流体进入所述空间的液体密封。

根据本发明的一方面，提供一种浸没式光刻设备，包括：用于支撑衬底的衬底台；和用于提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间的流体处理结构，其中所述衬底台包括与所述衬底台的剩余部分热隔离的顶部表面的热隔离区域，所述热隔离区域相邻所述衬底台的边缘，所述衬底台边缘在所述衬底台从所述投影系统下面移动过程中在所述流体处理系统下面通过。

根据本发明的一方面，提供一种浸没式光刻设备，包括：用于提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的空间的流体处理结构；包括表面的清洁站；用于在所述流体处理结构和所述表面之间提供清洁流体的入口；和在沿所述入口径向向内位置上的密封件，所述密封件用于所述流体处理结构和所述表面之间的密封以阻挡清洁流体流到所述投影系统。

根据本发明的一方面，提供一种用于浸没式光刻设备的清洁站，所述浸没式光刻设备包括用于提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的

空间的流体处理结构，所述清洁站包括：表面；用于在所述流体处理结构和所述表面之间提供清洁流体的入口；和位于所述入口的径向向内位置上的密封件，所述密封件用于所述流体处理结构和所述表面之间的密封，以防止清洁流体流到所述投影系统。

根据本发明的一方面，提供一种使用浸没式光刻设备制造器件的方法，所述方法包括步骤：通过入口将清洁流体引入空间中，所述空间由将要被清洁的表面至少部分地限定；和围绕至少部分所述空间进行液体密封以阻止围绕所述空间的流体进入所述空间。

根据本发明的一方面，提供一种制造器件的方法，所述方法包括：将衬底支撑在包括热隔离区域的衬底台上；从流体处理结构提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间，所述热隔离区域是与所述衬底台的剩余部分热隔离的顶部表面的一部分；和在所述衬底台从所述投影系统下面移动过程中在所述流体处理结构下面通过所述热隔离区域，其中所述热隔离区域位于相邻所述衬底台的边缘的位置上。

根据本发明的一方面，提供一种使用浸没式光刻设备制造器件的方法，所述方法包括：从流体处理结构提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的空间；从入口提供清洁流体到所述流体处理结构和清洁站的表面之间；和使用设置在所述入口径向向内位置上的密封件，在所述流体处理结构和所述表面之间进行密封，以防止清洁流体流到所述投影系统。

附图说明

下面仅通过示例的方式，参考附图对本发明的实施例进行描述，其中示意性附图中相应的标记表示相应的部件，在附图中：

图 1 示出根据本发明实施例的光刻设备；

图 2 和图 3 示出在光刻投影设备中作为液体供给系统使用的流体处理结构；

图 4 示出在光刻投影设备中使用的另一液体供给系统；

图 5 示出可以用在本发明实施例中作为液体供给系统的阻挡构件的横截面图；

图 6 示出可以用在本发明实施例中的另一阻挡构件的横截面图；

图 7A 和 7B 分别示出位于衬底台上的清洁站的平面图和横截面图；

图 7C 示出使用时的图 7B 的清洁站；

图 8A 和 8B 示出用于清洁阻挡构件 12 的抽取器的清洁站的实施例使用时的横截面图；

图 9 示出被优化以避免清洁流体起泡的清洁站的实施例的横截面图；

图 10 示出相邻衬底边缘的衬底台的区域的横截面图；

图 11 示出衬底台的热隔离部分的横截面图；和

图 12 示出衬底台的顶部表面的平面图。

具体实施方式

图 1 示意地示出了根据本发明的一个实施例的光刻设备。所述光刻设备包括：

-照射系统（照射器）IL，其构建用于调节辐射束 B（例如，紫外（UV）辐射或深紫外（DUV）辐射）；

-支撑结构（例如掩模台）MT，其构造用于支撑图案形成装置（例如掩模）MA，并与用于根据确定的参数精确地定位图案形成装置的第一定位装置 PM 相连；

-衬底台（例如晶片台）WT，其构造用于保持衬底（例如涂覆有抗蚀剂的晶片）W，并与构建用于根据确定的参数精确地定位衬底的第二定位装置 PW 相连；和

投影系统（例如折射式投影透镜系统）PS，其构建用于将由图案形成装置 MA 赋予辐射束 B 的图案投影到衬底 W 的目标部分 C（例如包括一根或多根管芯）上。

照射系统可以包括各种类型的光学部件，例如折射型、反射型、磁性型、电磁型、静电型或其它类型的光学部件、或其任意组合，以引导、成形、或控制辐射。

所述支撑结构 MT 保持图案形成装置 MA。支撑结构 MT 以依赖于图案形成装置 MA 的方向、光刻设备的设计以及诸如图案形成装置 MA 是否保持在真空环境中等其他条件的方式保持图案形成装置 MA。所述支撑结构 MT 可以采用机械的、真空的、静电的或其它夹持技术保持图案形成装

置 MA。所述支撑结构 MT 可以是框架或台，例如，其可以根据需要成为固定的或可移动的。所述支撑结构 MT 可以确保图案形成装置 MA 位于所需的位置上（例如相对于投影系统）。在这里任何使用的术语“掩模版”或“掩模”都可以认为与更上位的术语“图案形成装置”同义。

这里所使用的术语“图案形成装置”应该被广义地理解为表示能够用于将图案在辐射束的横截面上赋予辐射束、以便在衬底的目标部分上形成图案的任何装置。应当注意，被赋予辐射束的图案可能不与在衬底的目标部分上的所需图案完全相符（例如如果该图案包括相移特征或所谓辅助特征）。通常，被赋予辐射束的图案将与在目标部分上形成的器件中的特定的功能层相对应，例如集成电路。

图案形成装置可以是透射式的或反射式的。图案形成装置的示例包括掩模、可编程反射镜阵列以及可编程液晶显示（LCD）面板。掩模在光刻术中是公知的，并且包括诸如二元掩模类型、交替型相移掩模类型、衰减型相移掩模类型和各种混合掩模类型之类的掩模类型。可编程反射镜阵列的示例采用小反射镜的矩阵布置，每一个小反射镜可以独立地倾斜，以便沿不同方向反射入射的辐射束。所述已倾斜的反射镜将图案赋予由所述反射镜矩阵反射的辐射束。

这里使用的术语“投影系统”应该广义地解释为包括任意类型的投影系统。投影系统的类型可以包括折射型、反射型、反射折射型、磁性型、电磁型和静电型光学系统、或其任意组合。投影系统的选择或组合如对于所使用的曝光辐射所适合的、或对于诸如使用浸没液或使用真空之类的其他因素所适合的。这里使用的术语“投影透镜”可以认为是与更上位的术语“投影系统”同义。

如这里所示的，所述设备是透射型的（例如，采用透射式掩模）。替代地，所述设备可以是反射型的（例如，采用如上所述类型的可编程反射镜阵列，或采用反射式掩模）。

所述光刻设备可以是具有两个（双台）或更多衬底台（和/或两个或更多的图案形成装置台）的类型。在这种“多台”机器中，可以并行地使用附加的台，或可以在一个或更多个台上执行预备步骤的同时，将一个或更多个其它台用于曝光。

参照图 1, 所述照射器 IL 接收从辐射源 SO 发出的辐射束。该源 SO 和所述光刻设备可以是分立的实体 (例如当该源为准分子激光器时)。在这种情况下, 不会将该源 SO 考虑成形成光刻设备的一部分, 并且通过包括例如合适的定向反射镜和/或扩束器的束传递系统 BD 的帮助, 将所述辐射束从所述源 SO 传到所述照射器 IL。在其它情况下, 所述源 SO 可以是所述光刻设备的组成部分 (例如当所述源是汞灯时)。可以将所述源 SO 和所述照射器 IL、以及如果需要时设置的所述束传递系统 BD 一起称作辐射系统。

所述照射器 IL 可以包括用于调整所述辐射束的角强度分布的调整器 AD。通常, 可以对所述照射器的光瞳平面中的强度分布的至少所述外部和/或内部径向范围 (一般分别称为 σ -外部和 σ -内部) 进行调整。此外, 所述照射器 IL 可以包括各种其它部件, 例如积分器 IN 和聚光器 CO。可以将所述照射器用于调节所述辐射束, 以在其横截面中具有所需的均匀性和强度分布。

所述辐射束 B 入射到保持在支撑结构 (例如, 掩模台) MT 上的所述图案形成装置 (例如, 掩模) MA 上, 并且通过所述图案形成装置 MA 来形成图案。已经穿过图案形成装置 MA 之后, 所述辐射束 B 通过投影系统 PS, 所述投影系统将辐射束 B 聚焦到所述衬底 W 的目标部分 C 上。通过第二定位装置 PW 和位置传感器 IF (例如, 干涉仪器件、线性编码器或电容传感器) 的帮助, 可以精确地移动所述衬底台 WT, 例如以便将不同的目标部分 C 定位于所述辐射束 B 的路径中。类似地, 例如在从掩模库的机械获取之后, 或在扫描期间, 可以将所述第一定位装置 PM 和另一个位置传感器 (图 1 中未明确示出) 用于相对于所述辐射束 B 的路径精确地定位图案形成装置 MA。通常, 可以通过形成所述第一定位装置 PM 的一部分的长行程模块 (粗定位) 和短行程模块 (精定位) 的帮助来实现支撑结构 MT 的移动。类似地, 可以采用形成所述第二定位装置 PW 的一部分的长行程模块和短行程模块来实现所述衬底台 WT 的移动。在步进机的情况下 (与扫描器相反), 支撑结构 MT 可以仅与短行程致动器相连, 或可以是固定的。可以使用图案形成装置对准标记 M1、M2 和衬底对准标记 P1、P2 来对准图案形成装置 MA 和衬底 W。尽管所示的衬底对准标记占据了

专用目标部分，但是它们可以位于目标部分之间的空间（这些公知为划线对齐标记）中。类似地，在将多于一个的管芯设置在图案形成装置 MA 上的情况下，所述图案形成装置对准标记可以位于所述管芯之间。

可以将所示的设备用于以下模式中的至少一种中：

在步进模式中，在将支撑结构 MT 和衬底台 WT 保持为基本静止的同时，将赋予所述辐射束 B 的整个图案一次投影到目标部分 C 上（即，单一的静态曝光）。然后将所述衬底台 WT 沿 X 和/或 Y 方向移动，使得可以对不同目标部分 C 曝光。在步进模式中，曝光场的最大尺寸限制了在单一的静态曝光中成像的所述目标部分 C 的尺寸。

在扫描模式中，在对支撑结构 MT 和衬底台 WT 同步地进行扫描的同时，将赋予所述辐射束 B 的图案投影到目标部分 C 上（即，单一的动态曝光）。衬底台 WT 相对于支撑结构 MT 的速度和方向可以通过所述投影系统 PS 的（缩小）放大率和图像反转特征来确定。在扫描模式中，曝光场的最大尺寸限制了单一动态曝光中所述目标部分 C 的宽度（沿非扫描方向），而所述扫描运动的长度确定了所述目标部分 C 的高度（沿所述扫描方向）。

在另一个模式中，将用于保持可编程图案形成装置的支撑结构 MT 保持为基本静止，并且在所述衬底台 WT 进行移动或扫描的同时，将赋予所述辐射束的图案投影到目标部分 C 上。在这种模式中，通常采用脉冲辐射源，并且在所述衬底台 WT 的每一次移动之后、或在扫描期间的连续辐射脉冲之间，根据需要更新所述可编程图案形成装置。这种操作模式可易于应用于利用可编程图案形成装置（例如，如上所述类型的可编程反射镜阵列）的无掩模光刻术中。

也可以采用上述使用模式的组合和/或变体，或完全不同的使用模式。

在投影系统 PS 的最终元件和衬底之间提供液体的布置是所谓的局部浸没系统。在这种系统中，使用液体处理系统，其中液体仅被提供到衬底的局部区域。在平面图中由液体填充的空间小于衬底的顶表面，并且用液体填充的区域相对于投影系统 PS 基本上保持静止，而衬底 W 在该区域下面移动。在图 2-5 中示出了四种不同类型的液体局部供给系统。上面描述了在图 2-4 中公开的液体供给系统。

图 5 示意地显示了具有阻挡构件 12 的液体局部供给系统。阻挡构件 12 沿投影系统 PS 的最终元件和衬底台 WT 或衬底 W 之间的空间 11 的至少一部分边界延伸（请注意，如果没有特别说明，下文中提到的衬底 W 的表面也可以另外或可选地指衬底台 WT 的表面）。尽管可以在 Z 方向上存在一些相对移动（在光轴的方向上），阻挡构件 12 相对于投影系统 PS 在 XY 平面内基本上是静止的。在实施例中，在阻挡构件 12 和衬底 W 的表面之间形成密封，并且所述密封可以是非接触密封，例如流体密封，期望是气体密封。

阻挡构件 12 至少部分地将液体保持在投影系统 PS 的最终元件和衬底 W 之间的空间 11 中。对衬底 W 的非接触密封 16 可以围绕投影系统 PS 的像场形成，使得液体被限制在衬底 W 表面和投影系统 PS 的最终元件之间的空间 11 内。所述空间 11 至少部分地由位于投影系统 PS 的最终元件下面并围绕投影系统 PS 的所述最终元件的阻挡构件 12 形成。液体通过液体入口 13 被引入到投影系统 PS 下面的空间 11 中和阻挡构件 12 内。所述液体可以通过液体出口 13 去除。阻挡构件 12 可延伸到略微高于投影系统 PS 的最终元件的位置处。液面上升到最终元件上方，以提供液体的缓冲器。在实施例中，阻挡构件 12 具有内周，所述内周在上端处，与投影系统 PS 或其最终元件的形状接近一致，并且可以是例如圆形的。在底端，所述内周与像场的形状接近一致，例如矩形，但这不是必需的。

在实施例中，液体通过在使用过程中在阻挡构件 12 的底部和衬底 W 表面之间形成的气体密封 16 而被限制在空间 11 中。气体密封 16 通过气体形成，例如空气或合成空气，但在实施例中是通过 N_2 或其他惰性气体形成。气体密封 16 中的气体在压力下通过入口 15 提供到阻挡构件 12 和衬底 W 之间的间隙。气体通过出口 14 被抽取。加在气体入口 15 上的过压、出口 14 上的真空水平和间隙的几何形状配置成使得存在向内的、限制所述液体的高速气流。气体作用在阻挡构件 12 和衬底 W 之间的液体上的力将液体限制在空间 11 中。入口/出口可以是围绕空间 11 的环形槽。环形槽可以是连续的或非连续的。气流有效地将液体限制在空间 11 中。这样的系统在美国专利申请公开出版物 No. US 2004-0207824 中公开。

其他的布置也是可能的，并且从下面的描述将会清楚看到，本发明的

实施例可以应用任何类型的液体局部供给系统作为液体供给系统。

一个或多个液体局部供给系统在液体供给系统的一部分和衬底 W 之间形成密封。所述密封可以通过液体供给系统的所述部分和衬底 W 之间的液体弯月面限定。液体供给系统的所述部分和衬底 W 的相对移动会导致所述密封（例如弯月面）的瓦解，因而导致液体的泄露。这个问题在高的扫描速度时可能会更加显著。因为生产量的提高，所以扫描速度的增加是期望的。

图 6 示出阻挡构件 12，其是液体供给系统的一部分。阻挡构件 12 围绕投影系统 PS 的最终元件的周边（例如圆周）延伸，使得阻挡构件 12（有时候称为密封构件）整体形状基本上是例如环形的。投影系统 PS 可以不是圆形的，并且阻挡构件 12 的外部边缘也可以不是圆形的，使得阻挡构件 12 不必是环形形状的。阻挡构件 12 也可以是其他形状，只要它具有开口且投影束可以通过所述开口从投影系统 PS 的最终元件穿过（pass out）。该开口可以位于中心。因而，在曝光过程中，投影束可以穿过保持在阻挡构件 12 的开口中的液体，到达衬底 W 上。阻挡构件 12 可以例如基本上是矩形，并且可以不必与位于阻挡构件 12 高度处的投影系统 PS 的最终元件的形状相同。

阻挡构件 12 的功能是至少部分地将液体保持或限制在投影系统 PS 和衬底 W 之间的空间 11 中，使得投影束可以穿过液体。顶部液面仅通过阻挡构件 12 的存在而被限制。所述空间 11 内的液面被保持成使得液体不会从阻挡构件 12 的顶部溢出。

浸没液体由阻挡构件 12 提供到所述空间 11（因而阻挡构件 12 可以看成流体处理结构）。浸没液体的通道或流动路径通过阻挡构件 12。所述流动路径的一部分被腔 26 所包含。腔 26 具有两个侧壁 28、22。液体通过第一侧壁 28 进入腔 26，然后通过第二侧壁 22 进入所述空间 11。多个出口 20 提供液体到所述空间 11。所述液体先分别流过板 28、22 中的通孔 29、20，然后进入所述空间 11。通孔 20、29 的位置可以是任意的。

在阻挡构件 12 的底部和衬底 W 之间设置密封（这个特征显示阻挡构件 12 可以是一种流体处理结构）。在图 6 中，密封装置被构建成提供非接触密封，由多个部件形成。在从投影系统 PS 的光轴径向向外的位置上，

提供（可选地）流动控制板 50，流动控制板 50 延伸进入所述空间 11（但是不进入投影束的路径），这有助于保持从出口 20 流出的浸没液体基本上平行地流过所述空间 11。流动控制板 50 中具有通孔 55，用以减小对沿阻挡构件 12 的光轴的方向相对于投影系统 PS 和/或衬底 W 的运动的阻力。

在阻挡构件 12 的底部表面上的流动控制板 50 径向向外的位置上可以设置入口 180。入口 180 可以在朝向衬底的方向上提供液体。在成像过程中，这可能有助于通过用液体填充衬底 W 和衬底台 WT 之间的间隙来防止在浸没液体中形成气泡。

在入口 180 的径向向外的位置上可以设置用以从阻挡构件 12 和衬底 W 和/或衬底台 WT 之间抽取液体的抽取器组件 70。抽取器组件 70 将在下面更加详细地描述，其构成在阻挡构件 12 和衬底 W 之间形成的非接触密封的一部分。所述抽取器组件可以为单相抽取器工作或作为双相抽取器操作。

在抽取器组件 70 的径向向外的位置上可以设置凹槽 80。所述凹槽 80 通过入口 82 连接到大气。所述凹槽 80 通过出口 84 连接到低压源。入口 82 可以相对于出口 84 沿径向向外定位。在凹槽 80 的径向向外位置上设置气刀 90。抽取器组件、凹槽和气刀的一种布置在美国专利申请公开出版物 No. US 2006/0158627 中详细地公开。然而，在这篇文献中抽取器组件的布置是不同的。

抽取器组件 70 包括液体去除装置或抽取器或入口，例如在美国专利申请公开出版物 No. US 2006-0038968 中公开的装置，这里以引用的方式全部并入本文。任何类型液体抽取器都可以使用。在实施例 1 中，液体去除装置 70 包括覆盖在多孔材料 110 中的入口，所述多孔材料 110 用于将气体从液体中分离出去以实现单相液体抽取。在多孔材料 110 的下游的腔 120 被保持在轻微的负压下，并由液体填充。在腔 120 中的该负压使得在多孔材料 110 的孔中形成的弯月面 115 防止环境气体被抽取到液体去除装置 70 的腔 120 中。然而，当多孔材料 110 的表面与液体接触时，不存在用于限制流动的弯月面，并且所述液体能够自由地流入到液体去除装置 70 的腔 120 中。多孔材料 110 的表面沿阻挡构件 12 径向向内延伸（也围绕着所述空间 11）。通过多孔材料 110 的表面的抽取速率根据多孔材料 110 被液体

覆盖的多少而变化。

多孔材料 110 具有大量的小孔，每个小孔具有例如宽度的尺寸，诸如在 5 到 50 μm 范围内的直径 d_{hole} 。所述多孔材料 110 可以被保持在液体将要被去除的表面（例如衬底 W 的表面）上方 50 到 300 μm 范围内的高度处。在实施例中，多孔材料 110 是至少轻微的亲水性的，也就是，对浸没液体（例如水）具有小于 90° 的接触角，其期望地小于 85° 或期望地小于 80°。

并不总是能够阻止气体被抽取进入液体去除装置，但是多孔材料 110 将防止可以引起振动的大的不均匀流动。由电铸、光蚀刻和/或激光切割制成的微筛可以用作多孔材料 110。合适的筛可以由荷兰 Eerbeek 的 Stork Veco B.V. 制造。其他多孔板或多孔材料的固体块也可以使用，只要孔尺寸适于在使用时将会经受的压力差下保持弯月面。

在衬底 W 的扫描过程中（在扫描过程中衬底 W 在阻挡构件 12 和投影系统 PS 下面移动），在衬底 W 和阻挡构件 12 之间延伸的弯月面 115 可以通过移动衬底 W 所施加的拉力被拉向光轴或拉动离开光轴。这能够导致液体损失，所述液体损失会导致：如上所述的液体的蒸发、衬底 W 的冷却和随后的收缩和重叠误差。液滴和抗蚀剂光化学之间的相互反应也会或可选地留下液体污迹。

虽然在图 6 中没有具体地显示，液体供给系统具有用以处理液面变化的布置。这使得积聚在投影系统 PS 和阻挡构件 12 之间的液体能够被处理而不会溢出。如下所述，这种液体的积聚可能会在阻挡构件 12 相对于投影系统 PS 的移动过程中出现。处理这种液体的一种方法是提供阻挡构件 12，使得其非常大，以致于在阻挡构件 12 相对于投影系统 PS 移动的过程中阻挡构件 12 的周边（例如圆周）上几乎没有任何压力梯度。在可选的或另外的布置中，可以使用例如抽取器（例如类似于抽取器组件 70 的单相抽取器）将液体从阻挡构件 12 的顶部去除。可选的或附加的特征是厌液性或厌水性涂层。所述涂层可以形成围绕环绕开口的阻挡构件 12 的顶部和/或围绕投影系统 PS 的最终光学元件的带。所述涂层可以沿投影系统 PS 的光轴径向向外。厌液性或厌水性涂层有助于将浸没液体保持在所述空间 11 内。

在例如设置两个各自支撑一个衬底的衬底台或平台的设备中，在将一个衬底台从投影系统下面交换到投影系统下面的另一衬底台的过程中存在困难。这是因为，如果在交换衬底台之前来自液体供给系统的液体被去除，则在投影系统的最终元件上会出现干燥的污迹。已经提出的这个问题的一种可能的解决方法是提供遮蔽构件，例如伪衬底（dummy substrate），其能够在交换衬底台的过程中位于投影系统的下面。以这样的方式，在交换衬底的过程中能够保持液体供给系统，并且没有干燥污迹会形成。这种伪衬底例如在欧洲专利申请公开出版物 No. EP-1,420,299 中有描述。在另一种形式的遮蔽构件中，第二衬底台靠近第一衬底台。两个衬底台同时在投影系统的下面移动。如果所述两个衬底台之间的间隙小（或至少在其下面具有排液装置），液体损失应该是最小的。在某些情况中，衬底台 WT 的顶部表面以凸出物延伸，所述凸出物是可转动的或可回缩的，类似开合桥（drawbridge）的形式。这种布置在美国专利申请公开出版物 No. US 2007-0216881 中公开。在这种形式的遮蔽构件的变体中，第二台不是第二衬底台，但是在衬底交换过程中其表面用作遮蔽构件。这样的台可以用于测量，并且可以被称为测量台。当衬底可以用于例如曝光时，第一或第二衬底台被移回到投影系统下面。正如认识到的，遮蔽构件可以另外地或可选地用在单个衬底台设备中，以便在例如衬底台上交换衬底的过程中保持投影系统 PS 与液体接触。

在例如图 5 和 6 中所示的那些液体处理系统的困难在于浸没系统（尤其是阻挡构件 12 的下侧）可能会被污染。这会导致浸没液体相对多孔构件 110 的表面的表面接触角的改变（增加）和/或阻塞多孔构件 110 中的孔。所述多孔构件 110 从亲液性到厌液性性质的改变会导致抽取器组件 70 的性能损失。例如，会抽取比通常更多的气体。如果抽取器组件 70 的性能变差，液体会从所述空间 11 中泄露，并遗留在衬底表面上。这是不希望的。另外地或可选地，污染物可能会遗留在衬底 W 的顶部表面上或衬底台 WT 的顶部表面上。这也是不希望的，因为这种污染物会找到路径进入浸没液体。下面介绍清除这种类型污染物的多种方法。

颗粒污染物可以包括薄片、液珠和/或细丝。通常这种颗粒污染物是光敏抗蚀剂和/或顶部涂层材料。

例如在欧洲专利申请公开出版物 No. EP 1,628,163 和美国专利申请公开出版物 No. US 2006-0158627 中可以找到单相抽取器如何在浸没罩或液体限制系统或液体供给系统中使用的示例。在大多数申请案中，多孔构件位于液体供给系统的下侧，并且衬底 W 在投影系统 PS 下面能够移动的最大速度至少部分由通过多孔构件 110 去除液体的效率来确定。

单相抽取器也可以以两相模式使用，其中液体和气体均被抽取（也就是例如 50%的气体，50%的液体）。这里的术语“单相抽取器”不仅解释为抽取单相的抽取器，更通常地解释为与多孔构件合并、并通过所述多孔构件抽取气体和/或液体的抽取器。在一实施例中，气刀（也就是气体供给环 33）可以省略。

上面提到的单相抽取器可以用在仅供给液体到衬底顶部表面的局域区域的液体供给系统中。而且，这种抽取器可以用在其他类型的浸没设备中。抽取器也可以用于除了水以外的其它浸没液体。抽取器可以用在所谓的“可泄漏密封”液体供给系统中。在这种液体供给系统中，液体被提供到投影系统的最终元件和衬底之间的空间。允许这些液体从该空间径向向外泄露。例如，视情况而定，使用浸没罩或液体限制系统或液体供给系统而不在系统本身和衬底或衬底台的顶部表面之间形成密封。在“可泄露密封”设备中，浸没液体可以仅沿衬底的径向向外被回收。有关单相抽取器的解释可以应用到其他类型的抽取器，例如不带多孔构件的抽取器。这种抽取器可以用作两相抽取器，用于抽取液体和气体。

下面将描述与针对供给浸没液体进行优化的浸没系统相关的本发明的一实施例。然而，本发明的实施例能够等同地与采用供给流体而不是液体作为浸没媒介的流体供给系统的浸没系统一起使用。

特别地，本发明的实施例可以专门用于在线清洁。也就是说，可以在光刻投影设备内进行清洁。期望地，可以在两个衬底的成像之间或第一批衬底和第二批衬底的成像之间进行清洁。这比需要离线执行清洁在时间上更加有效。然而，本发明的实施例可以应用在离线的布置中。

在线清洁的困难在于，适于清洁一种部件的溶剂可能会损害其他部件。例如，便于清洁液体处理系统的下侧的溶剂，尤其是清洁抽取器组件 70 的溶剂可能对投影系统 PS 有害。例如，丙二醇甲醚乙酸酯（PGMEA）

尤其适于从抽取器组件清除有机物。然而，可以应用到投影系统 PS 以便使投影系统与浸没液体匹配的侧边密封和涂层可能对与 PGMEA 的接触敏感。

本发明的第一实施例在图 7A-C 中示出。提供了清洁站 200。清洁站包括表面 205。在实施例中，表面 205 形成在主表面的凹槽 210 内。所述主表面可以是衬底台 WT 的顶部表面。表面 205 设置在凹槽 210 内是有利的，因为这减小了清洁流体溢出到其他部件上的风险。

表面 205 设置有用于提供清洁流体到将要被清洁的表面的入口 220。在实施例中，将要被清洁的表面是液体处理系统的阻挡构件 12 的下侧的一部分，如图 7C 所示。因而，入口 220 在液体处理系统和表面 205 之间提供清洁流体。所述凹槽 210 被成形用于容纳阻挡构件 12 的下表面。在使用时，阻挡构件 12 围绕投影系统 PS 的光轴配置。因而，下面对于清洁站 200 的描述是相对于投影系统 PS 的光轴进行的。然而，所述清洁站 200 可以有别的方式，其可以构建并构造用于清洁可以不是沿径向配置的形状不同的部件的表面。

密封件 230 位于入口 220 相对于光轴的径向向内的位置上。密封件 230 用于在入口 220 径向向内的位置上、在表面 205 和将要被清洁的表面（例如阻挡构件 12）之间进行密封。密封件 230 在阻挡构件 12 的底部表面的内边缘和抽取器之间进行密封。因而，密封件 230 阻止了清洁流体通过该密封件 230 径向向内泄露。正如可以从图 7C 中看到的，这意味着可以防止清洁流体到达投影系统 PS。

在沿表面 205 中的入口 220 径向向外的位置上限定有出口 240。出口 240 在表面 205 内，用于从表面 205 去除清洁流体。因而，这将会存在从入口 220 到出口 240 的清洁流体的径向向外流动。期望地，这使得清洁液体的流动远离投影系统 PS。可选地，在出口 240 的径向向外的位置上可以存在另一密封件。所述另一密封件类似于密封件 230。

密封件 230 可以是环的形式，例如环状环或 O 形环。可选地或另外地，密封件 230 可以是表面 205 上的凸出物的形式。在上一情况中，期望在将要被清洁的表面（例如阻挡构件 12）的下表面上设置特征（feature），以形成紧靠所述凸出物的密封。例如，凸出物可以倚靠（rest against）阻挡

构件 12 的负压源的出口。所述负压源的出口可以是已经存在于阻挡构件 12 的底部表面上的部件或可以是仅为这种用途所提供的出口。

图 7A 是图 7B 的横截面图的平面视图，正如图 7A 中能够看到的，入口 220、出口 240 和密封件 230 都是环形，特别地，是圆环。其他形状也是可以的。该形状使得其可以与将要被清洁的表面（例如液体处理系统）在平面图中的形状匹配。

如果图 6 中的液体处理系统将要通过图 7 中的实施例进行清洁，则密封件 230 将沿多孔构件 110 径向向内紧靠阻挡构件 12 的下侧。例如，密封件 230 可以在沿通孔 55 径向向外的位置上紧靠在流动控制板 50 上。

正如图 7B 中最清楚地示出的，在沿密封件 230 径向向内的位置上设置另一入口 250。所述另一入口 250 可以提供流体到由投影系统 PS 所限定的空间。所述流体可以在过压下提供。过压有助于保持密封件 230 的完整性。例如，第二入口 250 可以提供气体进入投影系统 PS 下面的空间中。

虽然在图 7A-C 中示出的入口和出口是连续的，但是这不是必需的。每个入口和出口可以是连续的或非连续的，例如，以多个离散的入口/出口的形式。非连续的布置可以使得入口或出口与将要被清洁的表面（例如，液体处理系统）的特征在平面图中的形状匹配。

正如认识到的，如果清洁站 200 设置在凹槽 210 中，则可能需要在 Z 方向上（投影系统 PS 的光轴方向）的一些移动，以便将将要被清洁的表面（例如液体处理系统）的底部与密封件 230 接合。这种 Z 方向上的移动可以通过衬底台 WT 向上的移动或通过将要被清洁的表面（例如阻挡构件 12）向下的移动来实现。在实施例中，密封件 230 的顶部表面与衬底台 WT 的顶部表面平齐或低于衬底台 WT 的顶部表面。这有助于防止意外碰撞。

可以提供控制器或软件，用来在清洁过程中控制所述设备。例如，所述控制器或软件可以处理 Z 方向上的移动并且控制经过表面 205 中的入口和出口的流体流动。

正如认识到的，可以将入口 220、250 和出口 240 中的一些或全部设置在将要被清洁的表面（例如液体处理系统）本身上而不是表面 205 中。在该情况中，所述入口和出口可以具有其他功能（例如在成像过程中）。

可选地或另外地，入口或出口可以仅在清洁过程中运行。

图 8A 和 8B 示出了另外的实施例，除了下面所述的以外，其与图 7 中的实施例相同。正如认识到的，为了使用图 7 中的清洁站 200，衬底台 WT 应该在投影系统 PS 下面是静止的。就在整体上所述设备的生产量的降低而言，这可能是不利的。如上所述，在衬底交换过程中，可移动的遮蔽构件（例如伪衬底）有时会连接到液体处理系统的底部，以便能够保持跨过空间 11 的流体流动，从而避免在投影系统 PS 的最终元件上形成干燥的污迹。在图 8A 和 8B 的实施例中，伪衬底 300 进行了变更，以便允许清洁液体处理系统的下侧（特别是抽取器组件 70 的多孔构件 110）。这可以在交换衬底的过程中在例如通过用第一衬底台在投影系统 PS 下面交换第二衬底台而进行衬底交换的同时进行。在另一实施例中，所述遮蔽构件可以保持在投影系统的下面，同时衬底被另一衬底替换。

正如图 8A 中看到的，在衬底交换过程中，通常伪衬底 300 连接到液体处理系统或阻挡构件 12。这可以通过例如使用电磁机构的连接机构来实现，或更常见的，通过在伪衬底 300 和阻挡构件 12 的底部之间的形成负压来实现。这可以通过关闭气刀 90 并施加负压到出口 84 来完成。任何将伪衬底 300 连接到阻挡构件 12 下侧的其它方式都可以采用。

在伪衬底 300 上可以设置两个密封件 310、320。这些密封件密封多孔构件 110 的每一侧。然后清洁流体可以引入到多孔构件 110、密封件 310 和 320 以及伪衬底 300 之间的间隙中。密封件 310、320 可以设置在阻挡构件 12 的下表面上的其他特征 80、90 的任一侧。这些密封件可以设置成使得清洁流体可以被引入的所述间隙，所述间隙由阻挡构件 12 的下表面部分地限定，其中两个或更多个特征 70、80、110 位于阻挡构件 12 中。阻挡构件 12 的基本上整个底面可以限定所述间隙的表面。

清洁流体可以例如通过阻挡构件 12 的底部表面中的入口 180 引入。在这种情况下，内密封件 310 将需要位于入口 180 的径向向内的位置上。入口 180 可以设置成仅在清洁操作过程中使用。可选地，所述清洁流体可以通过伪衬底 300 中的入口提供。

因而，清洁流体从入口 180 流出，进入液体处理系统和伪衬底之间由密封件 310、320 限定的空间，并且通过多孔构件 110 流出。以这种方式，

可以清洁多孔构件 110 的底部表面。有利地，这种清洁可以在例如用第一衬底台在投影系统下面交换第二衬底台时执行。任何由清洁操作引入的热载荷可以与伪衬底 300 隔离，而不是与衬底台隔离。如果伪衬底 300 安装在衬底台 WT 的热隔离岛或区域上，这是有利的，因为这能够防止伪衬底 300 被放置回衬底台 WT 后热载荷施加到衬底台 WT。热隔离岛的实施例将在下面参照图 11 更加详细地描述。

在图 8A 的实施例中，两个密封件 310、320 被表示为 O 形环类型的密封件。然而，不同类型的密封件也是可以的。在图 8B 的实施例中，突出物 340、350 设置在衬底 300 上，并且这些突出物用作密封件。

图 8B 的实施例以与图 8A 的实施例相同的方式工作。其差异在于图 8A 中施加到伪衬底 300 的密封件 310、320 由图 8B 实施例中的伪衬底 300 的表面轮廓的变化所替代。如同图 8A 的实施例，所述清洁流体可以通过伪衬底 300 中的入口提供。突出物 340、350 可以相对于阻挡构件 12 定位，使得所述阻挡构件 12 的一个或更多特征 80、90、110，或阻挡构件 12 的整个下表面可以位于阻挡构件 12 的下表面用于限定所述间隙的部分中。一个或更多特征 80、90、110 可以在阻挡构件 12 上的突出物 340、350 之间。

正如从图 8B 中看到的，多孔构件 110 和伪衬底 300 的顶部表面之间的间隙在密封 350 径向向外的位置上比液体处理系统的底部表面和伪衬底 300 的顶部表面之间的间隙大。例如，第一个间隙可以是 500 到 50 μm 量级，期望的是 150 μm ，而第二个间隙可以是 20 μm 量级，或更小。这样使得在清洁过程中在多孔构件 110 的下面存在用于大的流体流量的空间。例如，大约在 0.1 到 1 升/分钟之间的流体流量是可能的。另一方面，在凹槽 80 下面具有小的间隙意味着可以施加到出口 84 的负压比采用其他方式来保持伪衬底 300 向上抵靠液体处理系统所必需的负压小。

在图 8A 和 8B 的两种情况中，密封件 310、320、340、350 可以具有 1mm 量级的宽度。

当然可以认识到，图 8A 和 8B 中的伪衬底 300 实际上可以形成在衬底台 WT 上，因而不用从衬底台 WT 上去除，具有伪衬底的衬底台就是这种情况。在那种情况中，清洁机构以相同的方式工作。然而，可以不需要

以相同的方式控制气刀 90 和凹槽 80，因为液体处理系统和伪衬底 300 之间的吸引力可能不再是必要的。特别是，在这个实施例中，所述清洁流体可以通过衬底台 WT 中位于两个密封件 310、320、340、350 之间的入口提供。与图 7 中的实施例相同，可以提供控制器或软件以与上述相同的方式运行清洁站。

在图 8A 和 8B 的实施例中，如果使用的清洁流体对于投影系统 PS 是无害的，在径向最向内位置上的密封件 310、340 可以不需要。在那种情况中，清洁流体可以通过孔 20 而不是入口 180 提供。正如认识到的，在这种布置中，入口 180 可以不存在于液体处理系统中。对于清洁浸没系统的其他部分，这是希望的，例如清洁阻挡构件 12 的沿径向向内方向的表面和投影系统 PS 的最终光学元件的表面。

在两个实施例中，可以在执行清洁的同时通过入口 20 提供浸没液体。因而，在衬底交换过程中可以保持伪衬底 300 的保持投影系统的最终元件浸湿的功能。

与图 7 的实施例相同，可以在内密封件 310、340 的径向向内的位置和径向向外的位置之间提供小的压力差，以改善密封的性能。这可以例如通过与投影系统 PS 下面的区域相比使密封 310、340 之间的区域处于负压来实现。可选地或附加地，可以在投影系统 PS 下面的区域产生过压。这可以例如通过在阻挡构件 12 和投影系统 PS 之间使用弹性构件来实现，如在 2007 年 11 月 28 日递交的美国专利申请 no. US 60/996,654 中所述的。在上面所有的实施例中，清洁流体的流动通过使用阀来控制。如果入口用作双重用途，则可以应用转换阀（switching valve）。

图 7 和 8 的实施例可以使用任何清洁流体。清洁流体包括超纯水、肥皂、清洁溶剂和/或例如 PGMEA 等浓度至少大于 0.1% 的试剂。期望地，PGMEA 使用大约 100% 的浓度。如果 PGMEA 与水混合，会导致不希望的起泡。清洁后，需要冲洗去除清洁溶剂。例如，有必要进行冲洗，直到存在的清洁试剂的浓度小于十亿分之一份。典型的肥皂可以是 TLDR-A001 或 TLDR-A001-C4，它们由 Tokyo Ohka Koyo Co., Ltd. 制造。虽然这种溶剂容易产生泡沫，但是它与用在投影系统 PS 上的灰液性（例如灰水性）涂层相兼容。所述清洁流体可以是肥皂和溶剂的混合物。

图 9 示出清洁站 400，其设计用于与不会遭遇泡沫麻烦的清洁溶剂一起使用。PGMEA 是一种有机溶剂，其会存在产生起泡的难题。起泡难题容易在清洁溶剂和流体（尤其是气体）之间的界面处产生。因而，在图 9 的实施例中，入口 410 被设置用来提供清洁溶剂到空间 411。为了密封空间 411，使其不与围绕的流体接触，设置液体密封 420 以在所述空间 411 的至少一部分的周围进行密封。所述围绕的流体可以是液体和/或气体，特别地，是大气气体。以这样的方式，可以避免空间 411 中的清洁流体与围绕将要被清洁的表面的气体接触。密封件 420 可以跨过 100 到 250 μm 之间的间隙延伸。

图 9 中的实施例示出清洁站 400 如何清洁衬底台 WT 的顶部表面。下面的描述是沿径向的结构。然而，这是为了方便描述而不意在限定。该描述可应用于任何类型的清洁站布置，其以类似该描述的方式运行，与其是否具有径向结构无关。

提供构件 402，其相对于衬底台 WT 的表面是可移动的，使得可以清洁衬底台 WT 的所有顶部表面。所述构件设置有入口 410，其提供液体到所述构件 402 和衬底台 WT 之间的空间 411。出口 412 设置在空间 411 的另一侧，用以从空间 411 去除清洁流体。因而，可以获得从入口 410 到出口 412 的清洁流体的流动。在入口和出口的径向向外的位置上设置液体密封 420。所述液体密封包括入口 422 和出口 424。出口 424 相对于空间 411 位于入口 422 的径向向外的位置上。然而，出口 424 和入口 422 的径向位置可以交换。产生从入口 422 到出口 424 的液体流动。例如，所述液体可以是超纯水。以这样的方式，清洁流体与液体密封 420 的液体接触，但是不与来自周围的大气气氛的任何气体接触。因而，可以避免起泡。而且，来自密封 420 的液体有助于热调节所述表面，以帮助在清洁过程中将所述表面保持在基本上恒定的温度。

正如图 9 中示出的，可以在空间 411 内提供或操作加速器 450 以帮助清洁。加速器 450 可以是搅动装置。搅动装置可以是搅动在空间 411 中的清洁流体的任何装置或系统。搅动装置可以包括，但不限于磁性搅拌器。加速器 450 可以包括，但不限于加热器、电磁辐射源（例如 UV 辐射，期望地是来自 185nm 汞灯）或声换能器（sonic transducer）（例如超声或兆声

换能器)。可以使用这些加速器的组合。上面提到的类型的加速器可以在任何实施例中。

以超纯水提供液体密封 420 的优点在于,可以避免衬底台 WT 的顶部表面上的干燥的污迹。这是因为超纯水的流动有效地去除清洁溶剂。通过保持清洁溶剂远离液体密封 420 的液体和周围的大气气体之间的弯月面,弯月面的表面张力将会保持基本上恒定,使得可以避免弯月面的不稳定。在沿入口 422 向外的位置上具有出口 424 可以有助于防止卷挟在液体密封中的清洁流体到达液体密封 420 的弯月面的径向向外的位置上。弯月面的不稳定会导致不希望的液体损失。

虽然该实施例已经示出,设置构件 420 用以清洁衬底台 WT 的顶部表面,但是同样的原理可以用于清洁其它表面。入口 410、422 中的一个或两者和/或出口 412、424 的一个或两者可以设置在衬底台 WT 中。这可能是合适的,以便清洁液体处理系统的下表面,例如用类似于图 7 中示出的方式清洁。进而,所述入口和出口可以设置在液体处理系统本身上,使得阻挡构件 12 用作清洁站 400。任何这些实施例都使用液体密封以至少在清洁流体所引入的空间的一部分的周围实现密封。以这样的方式,围绕所述空间的气体被阻止进入所述空间,并且可以减少泡沫的出现。

能够采用清洁站 400 清洁的其他表面(或能够用任何其他所述实施例的原理清洁的表面)是位于衬底台 WT 上的部件。这些部件可以包括传感器 610(图 12 中所示)中的任一个和其它密封件(例如衬底台 WT 的顶部表面和安装在衬底台 WT 上的物体之间的密封件,例如图 11 中示出的盖 530)中的任一个。这些特征会收集碎片,例如抗蚀剂和顶部涂层薄片。

图 10 示出三个其他特定的特征,它们可以由清洁站 400 清洁。它们是第一和第二排液装置 10、17 和衬底支撑区域 30。通过使用,可以看到这些特征的表面与浸没液体的接触角改变,性能退化。清洁这些特征可以再次改善性能。这些特征的解释如下。

在衬底 W 的边缘和衬底台 WT 的边缘之间存在间隙 5。该间隙 5 位于在成像过程中放置衬底的凹槽的外部区域或边缘处。衬底 W 可以被支撑在衬底台 WT 的衬底支撑区域 30 上。在使用局域区域液体供给系统的浸没式光刻机中,当衬底 W 的边缘被成像(或者在其它时候,例如如上所

述在衬底 W 首先在投影系统 PS 下面移动时), 衬底 W 的边缘和衬底台 WT 的边缘之间的间隙 5 将会在例如填充有液体的所述空间 11 下面通过。这会导致液体从空隙 11 进入所述间隙 5。在其他液体供给系统中, 液体能在任何时候进入所述间隙 5。

为了处理进入间隙 5 的液体, 可以在衬底 W 的边缘设置至少一个排液装置 10、17 以去除进入所述间隙 5 的任何液体。在图 10 的实施例中, 示出两个排液装置 10、17, 但是也可以只有一个排液装置或可以是多于两个排液装置。排液装置 10、17 是例如环形的, 使得衬底 W 的整个周边被包围。排液装置的开口可以是连续的或非连续的。

第一排液装置 10 的主要功能是帮助防止气体的气泡进入液体处理系统 12 的液体中。任何这种气泡都会有害地影响衬底 W 的成像。第二排液装置 17 可以设置成防止任何从间隙 5 流入衬底 W 下面的流体妨碍衬底 W 在成像后有效地从衬底台 WT 上释放。衬底 W 通过凸斑台 30 (pimple table) 保持在衬底支撑台上, 凸斑台 30 包括多个突起 32。由凸斑台 30 施加在衬底 W 和衬底台 WT 之间的负压帮助确保衬底 W 被保持固定在合适位置上。然而, 如果液体进入衬底 W 和凸斑台 30 之间, 则将会导致麻烦, 尤其是在卸载衬底 W 的时候带来麻烦。在凸斑台 30 的下面设置第二排液装置 17 有助于减少或消除可能由于液体进入到衬底 W 的下面而带来的问题。

第一排液装置 10 通过负压去除液体。也就是, 第一排液装置 10 通过出口 142 连接到负压源。该负压源有效地去除进入所述排液装置的任何液体。该负压源有效地从衬底台 WT 上方的间隙 5 的外部通过排液装置 10 抽入气体并通过出口 142 排出。当偶然存在液体进入到所述间隙 5 时, 可以采取的措施是只要将出口 142 连接到负压源即可。

第一排液装置 10 的精确的几何形状并不重要。通常, 第一排液装置 10 包括入口 100, 其将腔 140 与间隙 5 流体连通。腔 140 可以是例如环形的。出口 142 与腔 140 流体连通。其他几何形状也是可以的, 包括另外的腔。所述腔有利于帮助抑制压力变化并因此减小振动。通过入口 110 (其可以是连续的槽或多个单独的通孔) 的气体和/或液体的抽取能够导致已经进入所述间隙 5 的液体的蒸发。液体的蒸发带来局部冷却。局部的冷却会导致衬底台周围的机械收缩, 这依次可能带来重叠误差 (overlay errors)。

现在描述第二排液装置 17。第二排液装置 17 的出口 95 被保持在负压（例如 0.6 巴）下，其比凸斑台 30 的负压（例如 0.5 巴）略大。这有助于确保从凸斑台 30 到出口 95 以及从间隙 5 到出口 95 的气流。在实施例中，第二排液装置 17 可以保持在过压下。在这种情况下，存在从出口 95 朝向间隙 5 排出的气流。这与毛细压力结合，可以用于减小或防止浸没液体到达凸斑台 30 上。

正如所看到的，在衬底 W 下面设置两个突起 91 和 92。径向外突起 91 是所谓的“湿密封件”，有可能具有通过它和衬底 W 的底表面之间的浸没液体。径向内突起 92 是干密封件，且仅只有气体可能在它和衬底 W 之间通过。

在两个突起 91、92 之间设置通向腔 94 的通道 93。腔 94 与连接到负压源的出口 95 是流体连通的。在 2007 年 6 月 1 日递交的美国专利申请 US11/806,662 中可以找到第二排液装置 17 和第一排液装置 10 更详细的介绍。

正如上面提到的，如果液体处理系统在衬底台 WT 上给定位置上经过一段时间，例如在清洁过程中或在等待下一个衬底台以准备进行衬底交换时，可能会有不希望的热载荷施加到衬底台 WT 上。这会导致重叠误差。减轻这种麻烦的方法是，在衬底台 WT 上设置热隔离岛或区域。因而，在本发明的实施例中，任何清洁站可以被设置在热隔离岛上，以避免热膨胀/收缩带来的麻烦。

图 11 示出位于衬底台 WT 中的这样的热隔离岛的横截面。热隔离岛 500 包括构件 502，其与衬底台 WT 的剩余部分隔离。气体（例如空气）间隙 510 位于构件 502 和衬底台 WT 的剩余部分之间。也就是说，构件 502 位于衬底台 WT 顶部表面中的凹槽内，并且通过隔热支脚 520 支撑在衬底台 WT 上。也可能是例如三个隔热支脚 520 支撑所述构件 502。所述间隙 510 可以是底部为大约 1mm，侧边为大约 0.75mm。在非常靠近顶部处，所述间隙可以是更小。这使得衬底台 WT 和构件 502 之间的所述间隙可以通过盖 530（例如粘结件）桥接，使得当衬底台 WT 相对于液体处理系统移动以将液体处理系统放置在构件 502 上方时，液体不能渗透进入所述间隙 510 中。也就是，在将液体处理系统从衬底台 WT 上方转移到所述构件

502 上的时候，液体不能渗透进入间隙 510。

温度传感器 540 测量所述构件 502 的温度。加热器 550 用于控制热隔离岛 500 的温度。传感器 540 与加热器 550 的操作可以将热隔离岛 500 保持在基本上恒定的温度下。基于这个目的，可以设置控制器或软件。如图 11 所示，腔 560 或单个环形腔 560 可以设置在所述构件 502 内。所述腔 560 填充有气体，例如空气。该特征可以更好地将构件 502 与衬底台 WT 热隔离。通过减小其热质量可以减小构件 502 的热容量，因而所述构件 502 迅速地达到浸没液体的温度而不会影响其温度，并且使得其能够快速响应于加热器 550。

如果衬底台 WT 设计成使得在衬底交换过程中衬底台一起在投影系统下面通过，使得通过用一个或另一个衬底台或两个衬底台将液体保持在液体处理系统中，则期望的是在每个衬底台上具有热隔离岛 500。如果在准备下一个衬底台时有一个延迟，则这种结构允许在交换之前将液体处理系统放置在热隔离岛 500 上。总之因为在等待下一个衬底台时液体处理系统需要位于这里，所以这是去执行清洁而不会降低生产量的一个好机会。因而，清洁站可以安置在热隔离岛 500 处或位于其上。

图 12 示出了这样的衬底台 WT 的平面图。这样的衬底台 WT 包括遮蔽表面，例如用于衬底交换的突起或桥 602（例如可旋转的或可收回的桥），正如美国专利申请公开出版物 No. US 2007-0216881 中所述。正如看到的，衬底台 WT 具有中央部分 600，其用于将衬底 W 定位在其上面。还设置有多个传感器 610。这留下四个用于设置热隔离岛 500 位置的可能区域。这些区域基本上位于每个边缘的中间。热隔离岛 500 的最佳位置是位于进行衬底交换所在的边缘。正如图 12 示出的，底部边缘 620 是所示的衬底台 WT 将与下一个衬底台 WT 对接（dock）所在的侧边。因而，热隔离岛 500 位于该边缘的中间。在实施例中，热隔离岛 500 的最佳位置可以在沿衬底台 WT 的所述边缘的其他位置处。在实施例中，该最佳位置可以位于衬底台 WT 的角落。

将所述热隔离岛定位在这个位置上可以提高生产量。之所以可以实现生产量的提高，是因为衬底台 WT 可以在准备交换的位置上等待。一旦下一个衬底台位于将要被平移到投影系统 PS 下面的位置上的合适位置，就

进行交换。当交换进行时，将衬底台 WT 偏移一个最佳的短位移，期望地，偏移能够在将浸没液体保持在所述投影系统和桥 602 的遮蔽表面或者衬底台 WT 中的一个或两个之间的情况下在衬底台之间转移投影系统的最短位移。

热隔离岛的类似的最佳位置可以用在单独的台（例如不支撑衬底的测量台）形式的遮蔽构件上。热隔离岛在测量台上的最佳位置可以最佳地最小化衬底交换过程中的用于在投影系统下面转移台的位移和时间。这个位置可以位于所述台的边缘。该位置可以在沿所述台的所述边缘的位置处。期望地，该位置可以基本上位于测量台的边缘的中间。可选地或另外地，所述热隔离岛可以基本上位于测量台的角落。

如果清洁站被设置在衬底台 WT 上，则隔离岛 500 的位置是对于其最佳的位置。清洁站可以设置在测量台上，期望地，清洁站位于热隔离岛 500 上。可以优化清洁站的位置以帮助最小化以下的移动和耗时：在衬底交换过程中将衬底台放置在投影系统 PS 下面的衬底台的移动和耗时；和/或在位于衬底台 WT 上的衬底 W 进行曝光之前和/或之后将清洁站定位在投影系统下面的衬底台的移动和耗时。

图 7A、7B、7C、8A、8B 和 9 的所有实施例都提供空间，其与将要被清洁的表面的上面、下面或侧部的外侧环境密封隔离。也就是说，将要被清洁的表面形成所述空间的边界的一部分。上面描述到，清洁液体可以通过开口提供到那些空间。在实施例中，另外地或可选地，清洁液体可以以喷射的形式（例如两相流）提供到将要被清洁的表面上，期望地是雾喷射（aerosol spray）。因为所述空间基本上是密封的，所以喷射的液滴基本上被保持在所述空间内，使得它们不会污染除了将要被清洁的表面和所有其他限定所述空间的表面以外的其他表面。喷射的液体随后可以用与上面所述相同的方法收集。于 2007 年 12 月 18 日递交的美国专利申请 No. 61/006,092 和美国专利申请公开出版物 No. US 2006-0132731 A1 公开了在限定的空间内的雾喷射清洁，在该申请中所述的有关雾喷射清洁的原理在本发明实施例中同样适用。具体地，进入图 7A、7B、7C、8A、8B 和 9 的实施例中的空间的入口可以是雾喷射口。在实施例中，清洁液体可以改变成，或附加地包括，清洁气体（例如臭氧）或等离子体或氧化剂（可选

地，与 UV 辐射一起），例如溶解了 O₃ 的、1% H₂O₂。气态和等离子体清洁剂在美国专利申请公开出版物 No. US 2006-0132731 A1 和 2008 年 2 月 7 日递交的美国专利申请 No. 61/006,951 中有描述，并且其中所述的清洁方法和清洁剂可以用在本发明的实施例中。2007 年 9 月 27 日递交的美国专利申请 No. 11/862,817 中描述了氧化剂清洁剂，并且其中所述的清洁方法和清洁剂可以用在本发明实施例中。引导 UV 辐射用于需要这种辐射的这些氧化方法可以通过在将要被清洁的表面附近具有开口的光纤来实现，如 2008 年 1 月 25 日递交的美国专利申请 No. 61/006,661 所述的。所述开口可以位于很难直接照射的位置上，例如阻挡构件 12 中、清洁站的凹槽 210 处、伪衬底 300、限定在两个突起 340、350 之间的凹槽内或清洁站 400 的表面上。

虽然在本文中详述了光刻设备用在制造 ICs（集成电路），但是应该理解到这里所述的光刻设备可以有其他的应用，例如制造集成光学系统、磁畴存储器的引导和检测图案、平板显示器、液晶显示器（LCDs）、薄膜磁头等。本领域技术人员应该认识到，在这种替代应用的情况下，可以将这里使用的任何术语“晶片”或“管芯”分别认为是与更上位的术语“衬底”或“目标部分”同义。这里所指的衬底可以在曝光之前或之后进行处理，例如在轨道（一种典型地将抗蚀剂层涂到衬底上，并且对已曝光的抗蚀剂进行显影的工具）、量测工具和 / 或检验工具中。在可应用的情况下，可以将所述公开内容应用于这种和其他衬底处理工具中。另外，所述衬底可以处理一次以上，例如为产生多层 IC，使得这里使用的所述术语“衬底”也可以表示已经包含多个已处理层的衬底。

这里使用的术语“辐射”和“束”包含全部类型的电磁辐射，包括：紫外（UV）辐射（例如具有约 365、248、193、157 或 126 nm 的波长）。

这里使用的术语“透镜”可以认为是任何一种或多种不同类型光学部件的组合，包括折射型、反射型的光学部件。

尽管以上已经描述了本发明的具体实施例，但应该认识到，本发明可以以与上述不同的方式来实现。例如，本发明的实施例可以采用包含用于描述一种如上面公开的方法的至少一个机器可读指令序列的计算机程序的形式，或具有存储其中的所述的计算机程序的数据存储介质（例如半导

体存储器、磁盘或光盘)的形式。此外,所述机器可读指令可以包含在两个或更多个计算机程序中。所述两个或更多个计算机程序可以存储在至少一个不同的存储器和/或数据存储介质上。

上述控制器可以具有用于接收、处理和发送信号的任何合适的配置。例如,每个控制器可以包括用于执行包含用于上述方法的机器可读指令的计算机程序的一个或更多个处理器。所述控制器还可以包括用于存储这种计算机程序的数据存储介质,和/或容纳这种介质的硬件。

提供一种浸没式光刻设备,包括:

入口,其构建成将清洁流体引入空间,将要被清洁的表面至少部分限定所述空间;和

液体密封,其构建成围绕所述空间的至少一部分进行密封,以阻止包围所述空间的流体进入所述空间。

优选地,所述浸没式光刻设备还包括构建成允许清洁流体离开所述空间的出口。

优选地,所述液体密封包括用于供给液体的入口和用于去除液体的出口。

优选地,用于供给液体的所述入口比用于去除液体的所述出口更靠近所述空间。

优选地,用于供给液体的所述入口和用于去除液体的所述出口在平面中包围所述空间。

优选地,构建成引入清洁流体的所述入口和所述液体密封的特征形成在具有至少部分限定所述空间的表面的流体处理结构内。

优选地,所述将要被清洁的表面是衬底台的顶部表面。

优选地,所述浸没式光刻设备还包括位于所述空间内的可操作的清洁加速器装置。

优选地,所述清洁加速器装置包括(i)搅拌器,或(ii)加热器,或(iii)紫外辐射源,或(iv)声换能器,或(v)选自(i)-(iv)的任何组合。

优选地,清洁流体是能够形成泡沫的清洁流体。

优选地,所述能够形成泡沫的清洁流体是PGMEA。

优选地，所述密封构建成使用超纯水。

优选地，构建用于引入清洁流体的所述入口和所述液体密封位于流体处理结构上。

优选地，构建用于引入清洁流体的所述入口和所述液体密封的特征位于衬底台上。

优选地，构建用于引入清洁流体的所述入口和所述液体密封的所述特征位于所述衬底台的热隔离岛上。

优选地，所述将要被清洁的表面位于流体处理结构上。

优选地，构建用于引入清洁流体的所述入口和所述液体密封的特征与衬底台分离。

还提供了一种浸没式光刻设备，包括：

衬底台，其构建成保持衬底；和

流体处理结构，其构建成提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间，

其中所述衬底台包括与所述衬底台的剩余部分热隔离的顶部表面的热隔离区域，所述热隔离区域相邻所述衬底台的边缘，所述衬底台边缘在所述衬底台从所述投影系统下面移动的过程中在所述流体处理系统下面通过。

优选地，所述热隔离区域在平面中的尺寸比所述流体处理结构施加液体所在的区域大。

优选地，所述浸没式光刻设备还包括位于所述热隔离区域上的清洁站。

提供了一种浸没式光刻设备，包括：

流体处理结构，其构建成提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的空间；

清洁站，其包括表面；

入口，其构建成在所述流体处理结构和所述表面之间提供清洁流体；和

在所述入口径向向内的位置上的密封件，所述密封件构建用于在所述流体处理结构和所述表面之间进行密封，以防止清洁流体流到所述投影系

统。

优选地，所述密封件是物理密封件。

优选地，所述物理密封件是突出物。

优选地，所述物理密封件是环。

优选地，所述入口被限定在所述表面内。

优选地，所述浸没式光刻设备还包括构建用于去除清洁流体的出口，所述出口被限定在所述表面内。

优选地，所述浸没式光刻设备还包括另一入口，所述另一入口构建用于增大所述投影系统下面的压强。

优选地，所述另一入口被限定在所述衬底台内。

优选地，所述表面是能从所述衬底台上去除的可移动遮蔽构件的表面。

优选地，所述流体处理结构包括入口，所述入口连接到负压以将所述可移动遮蔽构件连接到所述流体处理结构。

优选地，所述密封件构建用于在所述流体处理结构的底部表面的内边缘和所述流体处理结构的底部中的抽取器之间进行密封。

优选地，所述浸没式光刻设备还包括另一密封件，所述另一密封件位于沿所述密封件径向向外的位置处。

优选地，所述入口被限定在所述流体处理结构内。

优选地，所述浸没式光刻设备还包括另一入口，所述另一入口构建用于提供液体到由所述投影系统限定的空间。

优选地，所述另一入口被限定在所述流体处理结构内。

优选地，构建成接受所述流体处理结构的凹槽限定在所述表面内。

优选地，所述表面是衬底台的表面。

提供一种用于浸没式光刻设备的清洁站，所述浸没式光刻设备包括构建成提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的空间的流体处理结构，所述清洁站包括：

表面；

入口，其构建成在所述流体处理结构和所述表面之间提供清洁流体；

和

密封件，其位于所述入口的径向向内的位置上，所述密封件构建在在所述流体处理结构和所述表面之间进行密封，以防止清洁流体流到所述投影系统。

提供一种使用浸没式光刻设备制造器件的方法，所述方法包括步骤：

通过入口将清洁流体引入空间，所述空间至少部分地由将要被清洁的表面限定；和

围绕所述空间的至少一部分对液体密封进行密封，以阻止围绕所述空间的流体进入所述空隙。

提供一种器件制造方法，所述方法包括：

将衬底支撑在包括热隔离区域的衬底台上；

从流体处理结构提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间，所述热隔离区域是与所述衬底台的剩余部分热隔离的顶部表面的一部分；和

在所述衬底台从所述投影系统下面移动的过程中使所述热隔离区域在所述流体处理结构下面通过，其中所述热隔离区域相邻所述衬底台的边缘。

提供一种使用浸没式光刻设备制造器件的方法，所述方法包括：

从流体处理结构提供液体到投影系统和所述衬底和/或衬底台之间的空间；

从入口提供清洁流体到所述流体处理结构和清洁站的表面之间；和

使用设置在所述入口径向向内位置上的密封件在所述流体处理结构和所述表面之间进行密封，以阻挡清洁流体流到所述投影系统。

本发明的至少一个实施例可以应用到任何浸没式光刻设备，尤其是但不限于上面提到的那些类型的光刻设备，不论浸没液体是否以浴器的形式提供，或仅在衬底的局部表面区域上提供，或在衬底和/或衬底台上以非限制方式提供。在非限制的配置中，浸没液体可以在所述衬底和/或衬底台的表面上流动，使得衬底和/或衬底台的整个未覆盖的表面都被浸湿。在这种非限制浸没系统中，液体供给系统可以不限限制浸没液体，或者其可以提供一定比例的浸没液体限制，但不是基本上完全地对浸没液体进行限制。

这里提到的液体供给系统应该被广义地解释。在某些实施例中，液体

供给系统可以是一种机构或结构的组合，其提供液体到投影系统和衬底和/或衬底台之间的空间。液体供给系统可以包括至少一个结构、至少一个液体入口、至少一个气体入口、至少一个气体出口和/或至少一个液体出口的组合，它们将液体提供到所述空间。在实施例中，所述空间的表面可以是衬底和/或衬底台的一部分，或者所述空间的表面可以完全覆盖衬底和/或衬底台的表面，或者所述空间可以包围衬底和/或衬底台。所述液体供给系统可视情况进一步包括用于控制液体的位置、数量、品质、形状、流量或其它任何特征的至少一个元件。

此外，虽然本发明已经以确定的实施例和示例的形式进行公开，但本领域技术人员将会理解到，本发明延伸超出所公开的具体的实施例到其他的可选的实施例和/或本发明的应用和其明显的修改和等价物。此外，这里已经详细示出并描述了本发明的许多变体，在本发明保护范围内的其他修改在上述公开的基础上对于本领域技术人员来说将显而易见的。例如，可以预期到，可以实施对于所述实施例的具体特征和各个方面的不同组合或次组合，并且它们仍然落入本发明的保护范围。因而，应该理解到，所公开的实施例的不同特征和方面可以与其他一个组合或由其他一个替换，以便形成所公开的发明的不同形式。例如，图7和8中的密封件（230、310、320、340、350）的特征可以以任何可运行的组合存在于这些图中以及图9中。浸没液体和/或清洁流体可以通过阻挡构件12、清洁站400、衬底台WT（例如图7中示出的凹槽210）和/或遮蔽构件（例如伪衬底300）中的开口110、120、180、220、240、250、410、412、422和424提供和去除。热隔离区域500可以位于凹槽210中。凹槽210的尺寸可以设计用以接受用于清洁和/或存储的清洁站400。由密封340、350形成的空间可以形成在清洁站400的下表面中。因而，这里公开的本发明的范围不应该由上面所述的具体公开的实施例限制，而应该仅通过所附权利要求的公正的解释来确定。

以上描述是进行了实施例的显示和说明，但本发明不局限于这些实施例。因而很显然，本领域普通技术人员可以在不脱离由权利要求限定的本发明的范围的前提下做出变更。

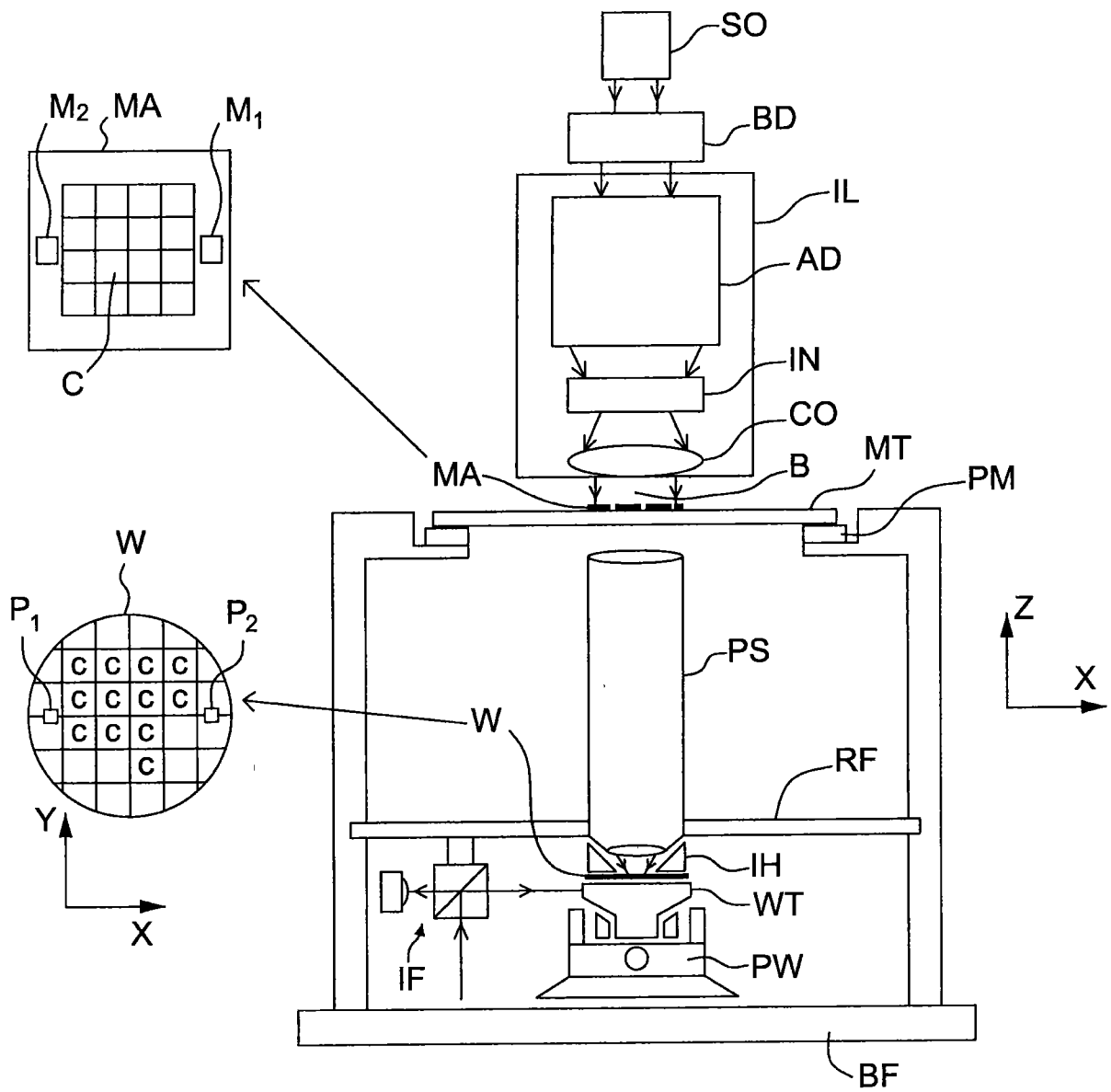


图 1

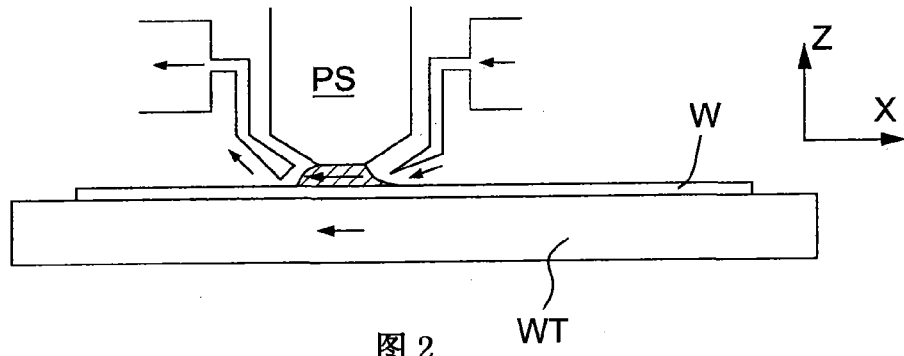


图 2

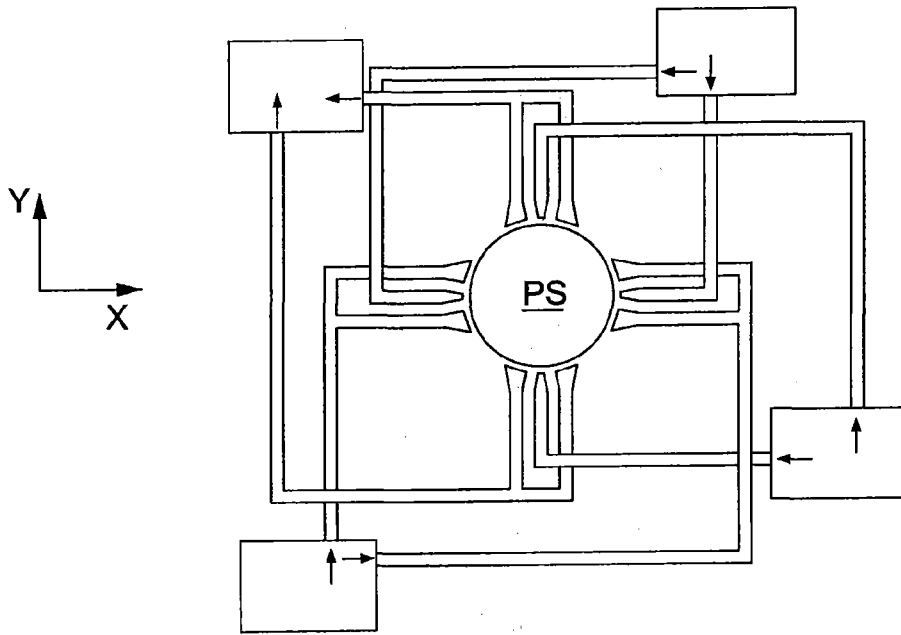


图 3

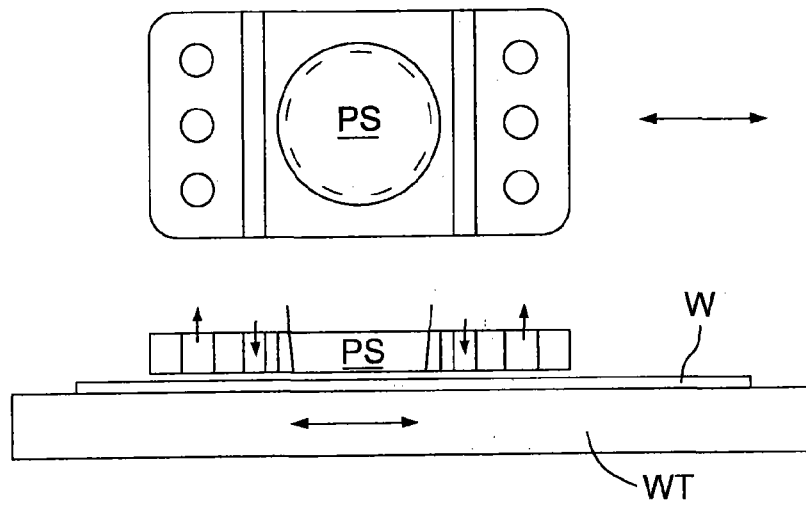


图 4

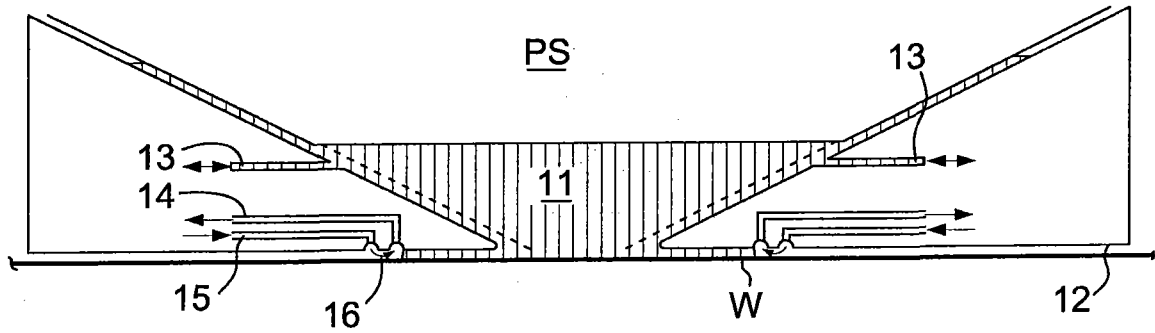


图 5

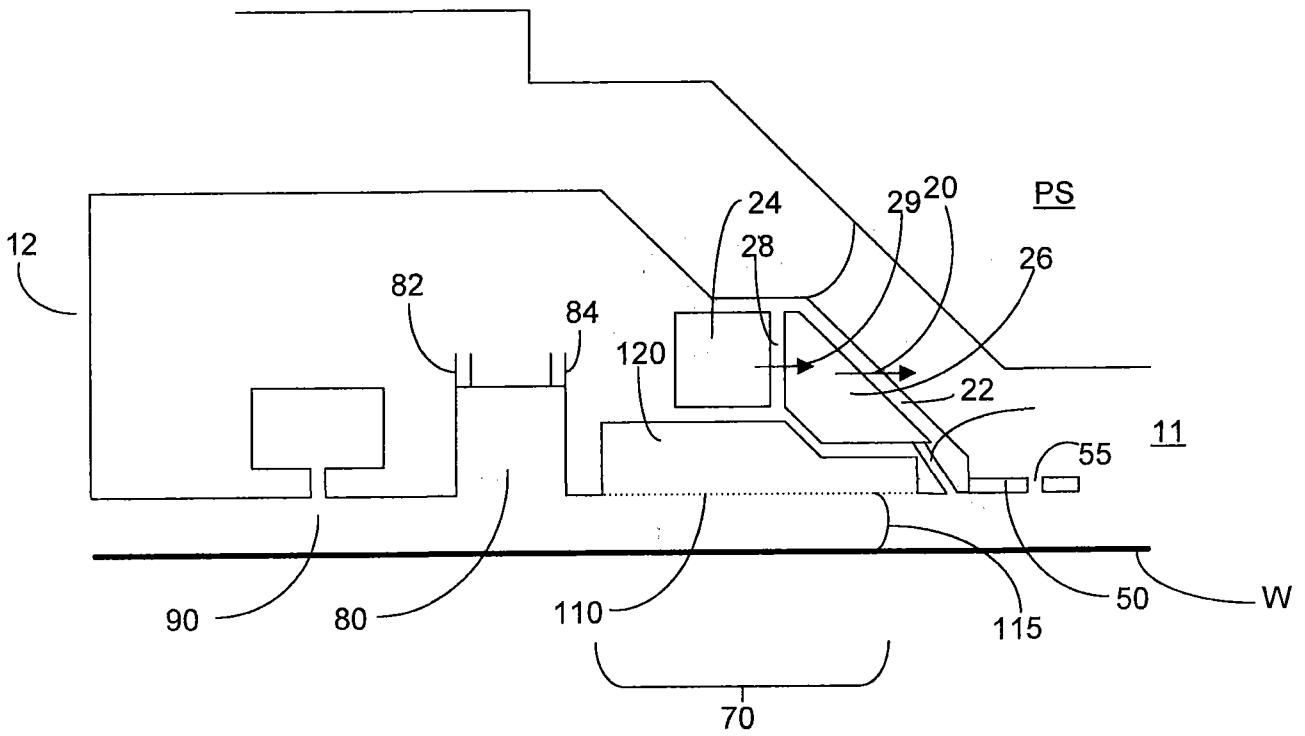


图 6

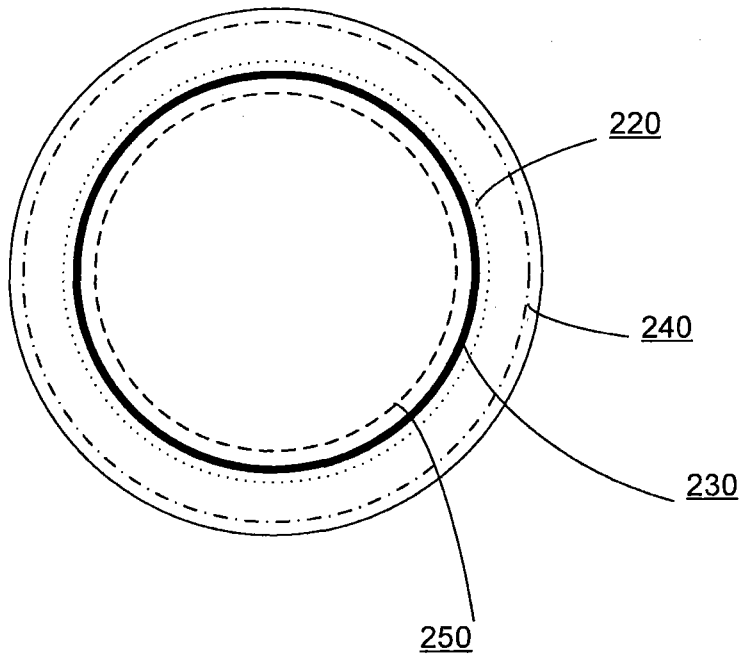


图 7A

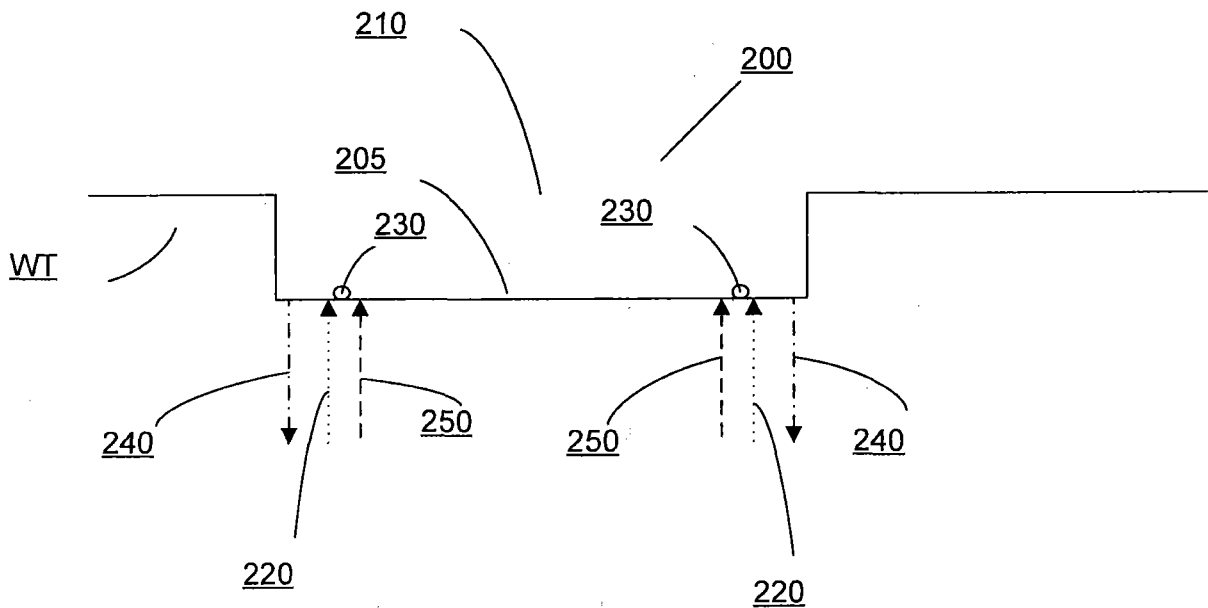


图 7B

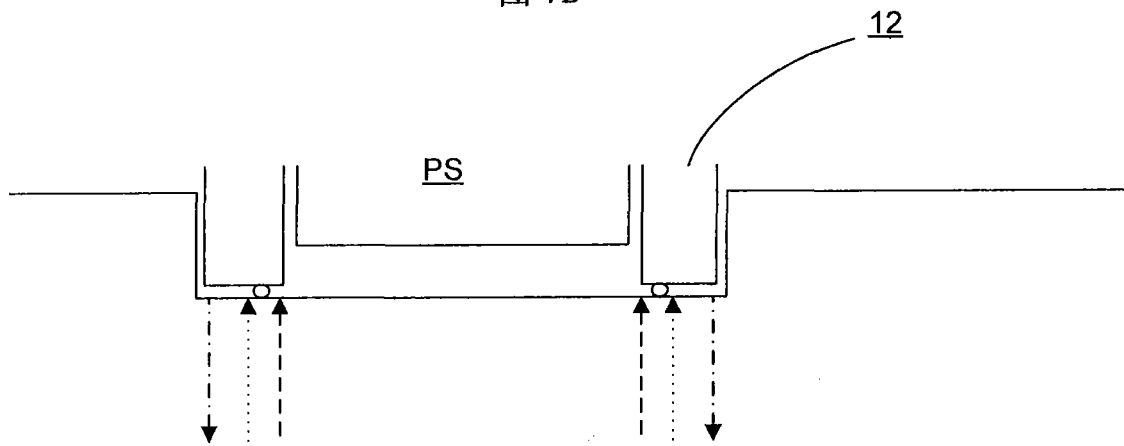


图 7C

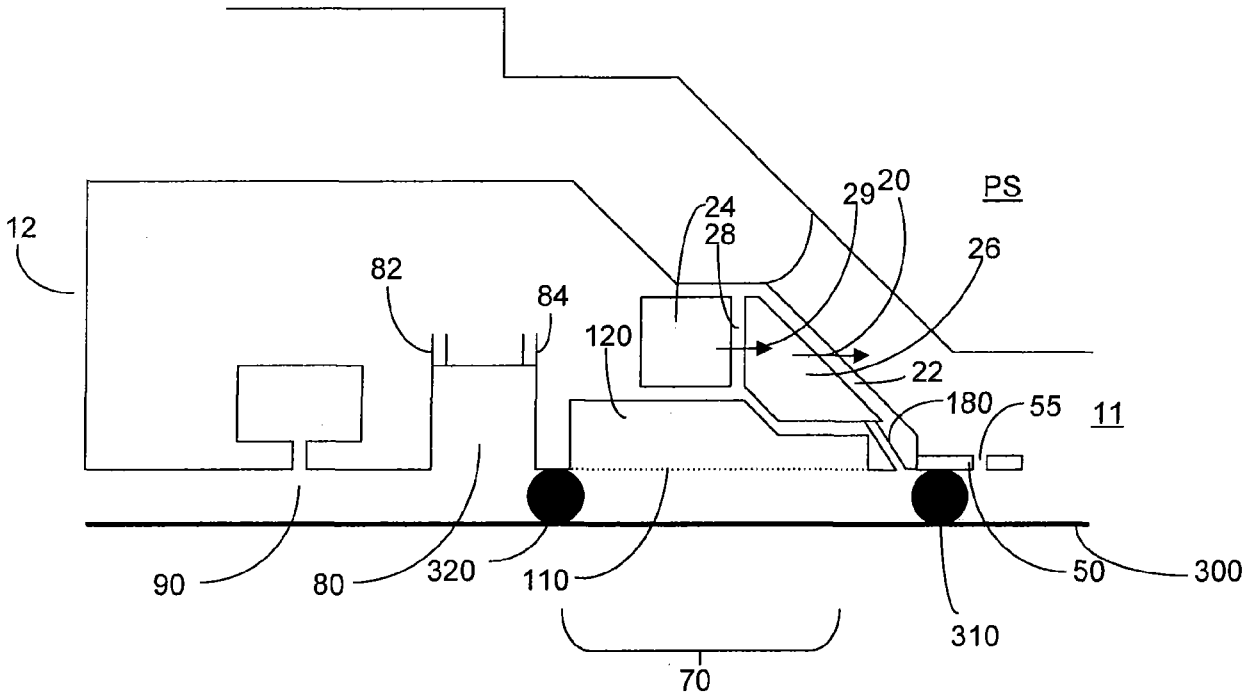


图 8A

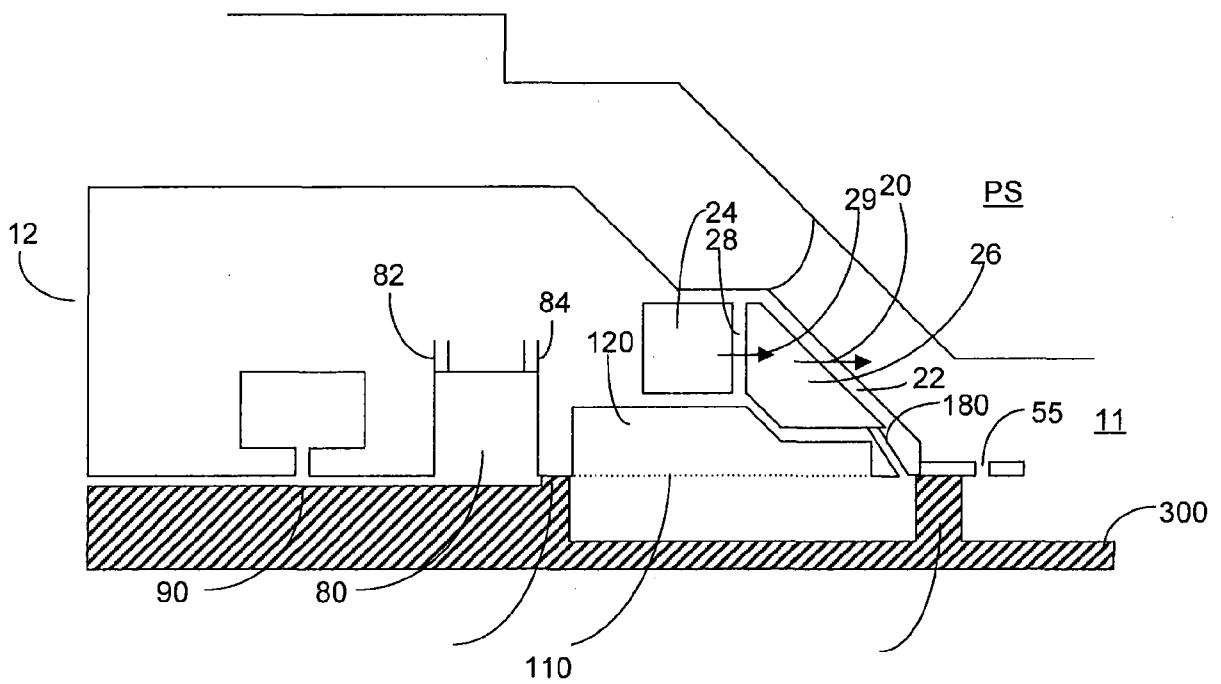


图 8B

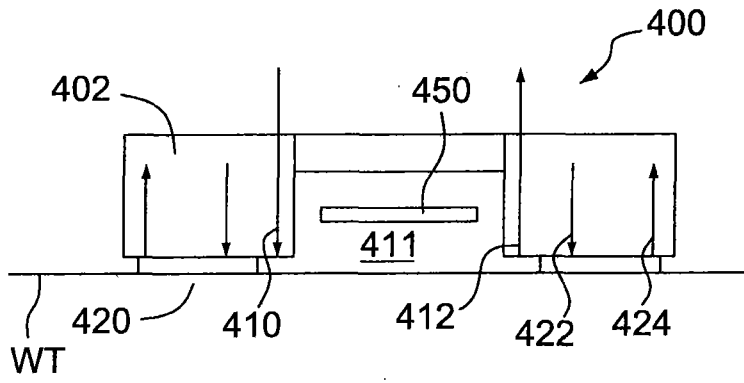


图 9

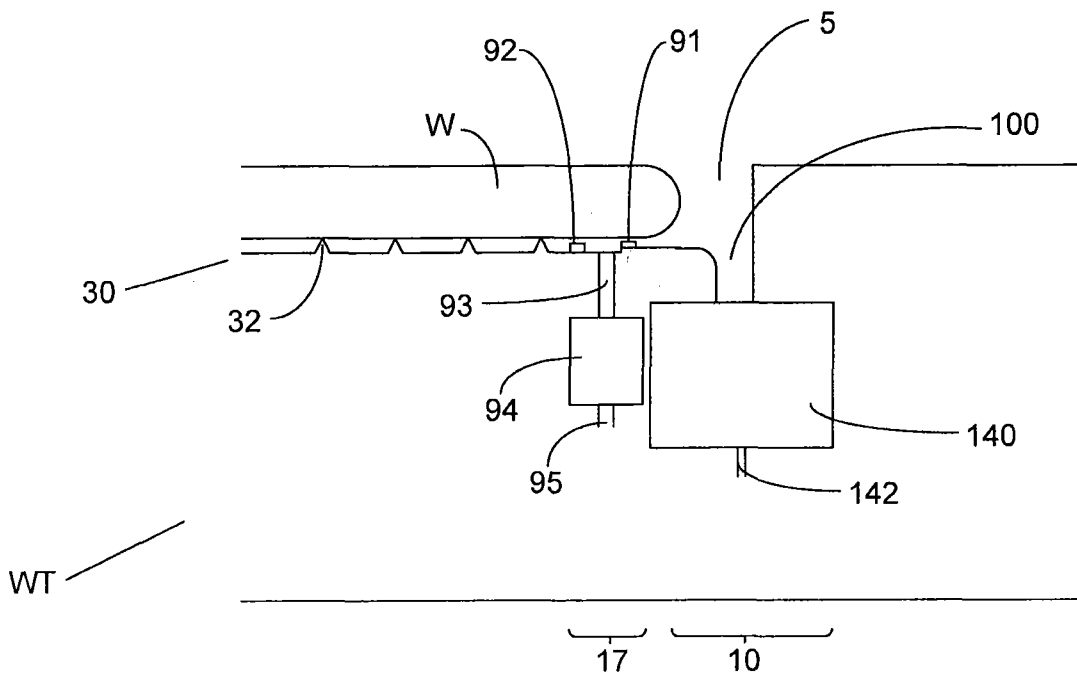


图 10

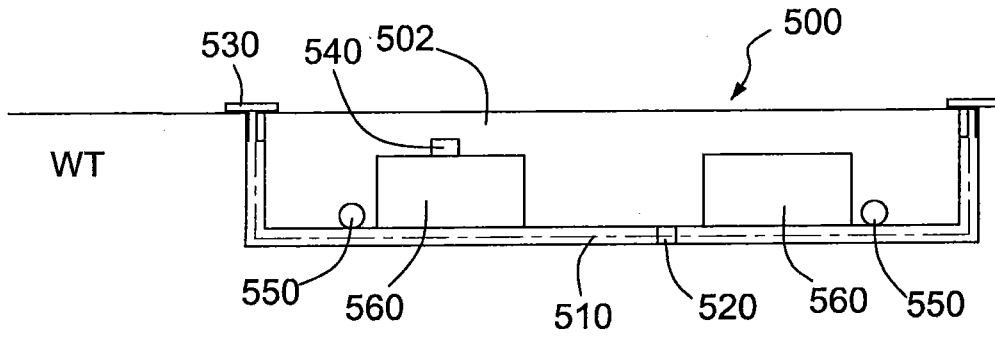


图 11

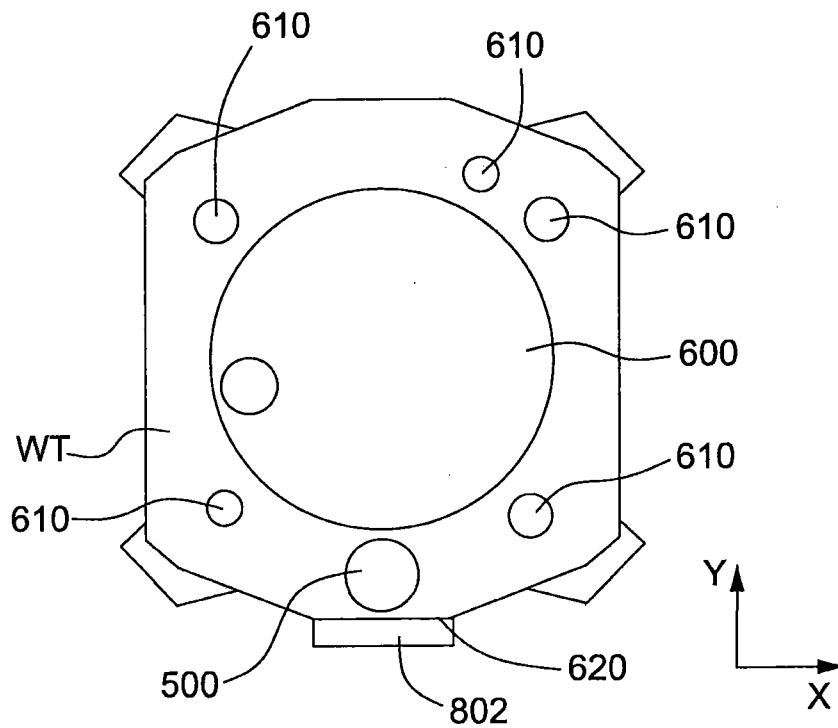


图 12