

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03F 7/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480038343.1

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100507721C

[22] 申请日 2004.12.15

[21] 申请号 200480038343.1

[30] 优先权

[32] 2003.12.23 [33] US [31] 10/743,271

[86] 国际申请 PCT/EP2004/014282 2004.12.15

[87] 国际公布 WO2005/064405 英 2005.7.14

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.21

[73] 专利权人 ASML 荷兰有限公司

地址 荷兰费尔德霍芬

[72] 发明人 H·范桑坦 A·Y·科勒斯奈彻科

[56] 参考文献

JP10-303114A 1998.11.13

US4509852 1985.4.9

WO99/49504A1 1999.9.30

US4480910 1984.11.6

US2001/0006412A1 2001.7.5

审查员 何理

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 王波波

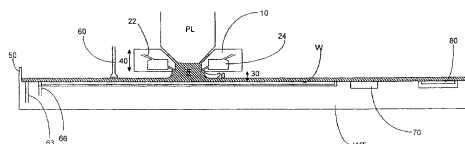
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 3 页

[54] 发明名称

光刻装置和器件制造方法

[57] 摘要

公开了用于浸入式光刻投影装置的液体供给系统，其中在投影系统、隔离件和衬底之间界定出空间。隔离件没有被密封，使得在使用中允许浸液从该空间和隔离件和衬底之间流出。



1. 一种光刻装置，包括：

支撑结构，其构造成可固定图案形成装置，所述图案形成装置构造成可在辐射光束的横截面上施加图案；

衬底台，其构造成可固定衬底；

投影系统，其构造成可将图案化光束投射到所述衬底的目标部分上；

液体供给系统，其构造成可将浸液提供到所述衬底和所述投影系统之间的空间中，所述液体供给系统包括沿着所述空间的至少一部分边界延伸的隔离件，并且所述隔离件位于相对于衬底台上的物件的位置，使得由所述隔离件和所述物件之间的所述浸液产生的任何毛细压力不会大到足以将所述浸液限制在所述空间中，从而所述浸液在所述隔离件和所述物体之间流出。

2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述装置还包括至少一个用于移除所述浸液的出口，所述至少一个出口位于所述隔离件的径向向外处。

3. 根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述至少一个出口位于所述衬底台上。

4. 根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述至少一个出口悬置在所述衬底台上方。

5. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述物件包括所述衬底并且在所述隔离件和所述衬底之间的距离至少为 $50\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求4所述的装置，其特征在于，所述物件包括所述衬底并且在所述隔离件和所述衬底之间的距离为大致 $100\mu\text{m}$ 、 $150\mu\text{m}$ 或 $300\mu\text{m}$ 中之一。

7. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述隔离件与所述投

影系统是机械式地隔离的。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述隔离件连接到支撑所述衬底台的基座框架和支撑投影系统的投影系统框架中至少之一上。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述隔离件可以沿着所述投影系统的光轴方向自由移动。

10. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置还包括构成可调节所述隔离件相对于所述物件的高度和倾斜度中至少之一的致动器。

11. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述物件包括所述衬底、传感器和关闭件中至少之一。

12. 根据权利要求1所述的装置;其特征在于,所述隔离件包括至少一个用于向所述空间供给所述浸液的入口。

13. 一种器件制造方法,包括:

提供浸液到衬底台上的衬底和投影系统之间的空间中,设置沿着所述空间的至少一部分边界延伸的隔离件;

允许浸液在所述隔离件和所述衬底台上的物件之间泄漏,通过对所述隔离件和所述物件中的至少之一定位,使得在所述隔离件和所述物件之间的浸液产生的任何毛细压力不会大到足以将所述浸液保持在所述空间中;和

使用所述投影系统将图案化的辐射光束投影到所述衬底的目标部分上。

14. 根据权利要求13所述的器件制造方法,其特征在于,包括通过至少一个位于所述隔离件的径向向外处的出口移除所述浸液。

15. 根据权利要求14所述的器件制造方法,其特征在于,所述至少一个出口定位在所述衬底台上。

16. 根据权利要求13所述的器件制造方法,其特征在于,所述物件包括所述衬底并且在所述隔离件和所述衬底之间的距离至少为 50 μm 。

17. 根据权利要求 13 所述的器件制造方法, 其特征在于, 所述隔离件与所述投影系统是机械式地隔离的。

18. 根据权利要求 13 所述的器件制造方法, 其特征在于, 包括在所述投影系统的光轴方向上移动所述隔离件。

19. 根据权利要求 13 所述的器件制造方法, 其特征在于, 所述物件包括所述衬底、传感器和关闭件中至少之一。

20. 根据权利要求 13 所述的器件制造方法, 其特征在于, 包括从所述隔离件向所述空间供给所述浸液。

光刻装置和器件制造方法

技术领域

本发明涉及一种光刻装置、一种器件制造方法和由其制造的器件。

背景技术

光刻装置是可在衬底的目标部分上施加所需图案的机器。光刻装置例如可用于集成电路(IC)的制造中。在这种情况下,可采用图案形成装置如掩模来产生对应于 IC 的单个层的电路图案,该图案可被成像到具有一层辐射敏感材料(抗蚀剂)的衬底(如硅晶片)上的目标部分(例如包括一个或多个管芯的一部分)上。通常来说,单个衬底包含被连续地曝光的相邻目标部分的网络。已知的光刻装置包括所谓的步进器,其中通过将整个图案一次性地曝光在目标部分上来照射各目标部分,还包括所谓的扫描器,其中通过沿给定方向(“扫描”方向)由投射光束来扫描图案并以平行于或反向平行于此方向的方向同步地扫描衬底来照射各目标部分。

已经提出了可将光刻投影装置中的衬底浸入到具有相对较高折射率的液体如水中,以便填充投影系统的最后元件与衬底之间的空间。其目的是用于成像较小的特征,这是因为曝光辐射在液体中将具有更短的波长(液体的效果还被认为是增加了系统的有效数值孔径(NA),并且增大了聚焦深度)。

然而,将衬底或衬底及衬底台浸入在液体池(例如可参见美国专利 US 4509852,其通过引用整体地结合于本文中)意味着,在扫描曝光期间很大一部分液体必须被加速。这就要求有额外的或更大功率的电动机,并且液体中的湍流可能会导致不希望有的和无法预

测的效果。

针对液体供给系统所提出的一种解决方案是，利用液体供给系统仅在衬底的局部区域上以及在投影系统的最后元件与衬底（衬底通常具有比投影系统的最后元件更大的表面积）之间提供液体。在PCT专利申请 WO99/49504 中公开了已经提出的针对此而设置的一种解决方案，其通过引用整体地结合于本文中。如图 2 和 3 所示，液体经由衬底上的至少一个入口 IN 且优选沿着衬底相对于最后元件的运动方向来供给，并且在已经在投影系统下方通过之后经由至少一个出口 OUT 排出。这就是说，当衬底在元件下方沿着-X 方向被扫描时，液体在元件的+X 侧供给并且在-X 侧被吸走。图 2 示意性地显示了这一设置，其中液体经由入口 IN 来供给，并且经由与低压源相连的出口 OUT 而在元件的另一侧被吸走。在图 2 中，液体沿着衬底相对于最后元件的运动方向来供给，但这在此例中不是必须的。入口和出口可具有围绕着最后元件设置的各种定位和数量，在图 3 中显示了一个例子，其中围绕着最后元件以规则的图案设置了位于各侧上的四组入口和出口。

发明内容

除了上述技术方案以外，还可以提供第二个技术方案中的液体供给系统，其包括沿着投影系统的最后元件和衬底台之间的空间的边界的至少一部分延伸的密封件。该密封件虽然在 Z 方向（光轴方向）上可能存在一些相对运动，然而该密封件在 XY 平面内相对于投影系统基本上是静止的。在密封件和衬底表面之间形成密封。在一个实施例中，该密封是一种无接触式密封如气封。这种系统公开在美国专利申请 US10/705805 和 US10/705783 中，这两篇文献通过引用都整体结合在本文中。

可以提供的第三个技术方案包括固定到投影系统上的在投影系统的最后元件下面形成中空空间的部件。该部件的底部设置得足够

靠近衬底表面，使得毛细力强大到足够将浸液保持在由该部件在投影系统的最后元件和衬底之间形成的中空空间中。

虽然所有上述局部化区域的技术方案克服了需要加速大容量液体的问题，但是其中的每个技术方案都可以被改进。例如，第一个技术方案已经证明在不发生大量的和无控制的液体溢出情况下就难于实施。另一个例子是，第二和第三个技术方案可能会将干扰力有害地传递到衬底和/或投影系统上，因为它们与衬底表面具有密切的相互作用，这是必要的以便将液体保持在空间中。另外，其中的每个技术方案可能不会特别好地适用于衬底台上不同高度的成像物件，例如透镜传感器(through lens sensor)。这种系统中在投影系统和衬底之间没有大的可用空间，而且构造出能够在高 NA 下工作的液体供给系统也许是可能的。其中的每个技术方案可能具有衬底边缘部分的成像上的困难，例如当气封部分地定位在衬底边缘的上方时，气封可能变得不平衡，和/或当对衬底边缘成像时，毛细力可能会失去。这些技术方案都是在低的自由工作距离（其较高可能是有利的）和高流体压力（其较低可能是有利的）情况下时最佳地工作。

因此，可以有利的是例如将浸液提供到投影系统和衬底之间的空间中而没有某些或者全部上述问题，尤其是避免干扰力显著地传递到衬底上。

根据一个方面，提供了一种光刻装置，该光刻装置包括：

照明系统，其构造成可提供辐射光束；

支撑结构，其构造成可固定图案形成装置，该图案形成装置构造成可在光束的横截面上施加图案；

衬底台，其构造成可固定衬底；

投影系统，其构造成可将图案化光束投射到衬底的目标部分上；

液体供给系统，其构造成可将浸液提供到衬底和投影系统之间的空间中，该液体供给系统包括沿着该空间的至少一部分边界延伸的隔离件（barrier member），并且该隔离件位于相对于衬底台上的

物件的位置使得由该隔离件和该物件之间的浸液产生的任何毛细压力不会大到足以将浸液限制在该空间中，

其中在该隔离件和该物件之间没有设置密封。

这样，在使用中，允许浸液从隔离件的底部和衬底之间的空间中泄漏出来，由此不会被限制在该空间中。因此干扰力在投影系统、隔离件和衬底之间的传递被减小或者被最少化。另外，在不必使用高的液体压力下是有可能到达对该空间的高的液体补充速率的。沿光轴方向作用在衬底台上的力也可以被减小并且与其它液体供给系统相比该力更加恒定。而且，与其它液体供给系统不同，其边缘部分的成像可以变得更加容易，因为在隔离件从衬底的边缘上通过时不需要做复杂的测量，这是由于在衬底的边缘没有受干扰的密封的缘故。由于只需要液体入口而没有气体供给，因此可以进一步提高隔离件的简单性。没有气体供给意味着浸液中气泡形成的机会可以减少或者最小化，这种气泡会有害地影响成像质量。最后，与其它系统相比，可以增加更大的自由工作距离（投影系统与衬底之间的距离）。

在一个实施例中，该装置还包括至少一个用于移除浸液的出口，该出口位于隔离件的径向向外处。这样，从供给系统的局部区域（即投影系统下面的区域）溢出的浸液可以收集起来而不会增加隔离件的复杂性和不会将干扰力充分传递到衬底和/或衬底台上。在一个实施例中，出口位于衬底台上。

在一个实施例中，隔离件与投影系统是机械式隔离的，这样干扰力不会通过隔离件自动地传递到投影系统。在一个实施例中，隔离件连接到支撑衬底台的基座框架上和/或连接到支撑投影系统的投影系统框架上。在一个实施例中，隔离件可以沿着投影系统的光轴方向自由移动。

为了系统的灵活性，装置可以包括构造成可调节隔离件相对于衬底的高度和/或倾斜度的致动器。

根据另一个方面，提供了一种器件制造方法，该器件制造方法包括：

提供浸液到衬底台上的衬底和投影系统之间的空间中，设置沿着该空间的至少一部分边界延伸的隔离件；

允许浸液在该隔离件和衬底台上的物件之间泄漏，通过该隔离件和该物件中的至少之一定位，使得在该隔离件和该物件之间的浸液产生的任何毛细压力不会大到足以将浸液保持在该空间中；和

使用该投影系统将图案化的辐射光束投影到衬底的目标部分上。

根据另一个方面，提供了一种按照上述器件制造方法制造的和/或用上述光刻装置制造的器件。

虽然在本文中具体地参考了 IC 制造中的光刻装置的使用，然而应当理解，这里所介绍的光刻装置还可具有其它应用，例如集成光学系统、用于磁畴存储器的引导和检测图案、液晶显示器(LCD)、薄膜磁头等制造。本领域的技术人员可以理解，在这种替代性应用的上下文中，用语“晶片”或“管芯”在这里的任何使用分别被视为与更通用的用语“衬底”或“目标部分”具有相同的含义。这里所指的衬底可在曝光前或曝光后例如在轨道（一种通常在衬底上施加抗蚀层并对暴露出来的抗蚀层进行显影的工具）或度量或检查工具中进行加工。在适当之处，本公开可应用于这些和其它衬底加工工具中。另外，衬底可被不止一次地加工，例如以形成多层 IC，因此，这里所用的用语“衬底”也可指已经包含有多层已加工的层的衬底。

这里所用的用语“辐射”和“光束”用于包括所有类型的电磁辐射，包括紫外线(UV)辐射（例如波长为 365、248、193、157 或 126 纳米）。

这里所用的用语“图案形成装置”应被广义地解释为可用于为投影光束的横截面施加一定图案以便在衬底的目标部分中形成图案

的任何装置。应当注意的是，施加于投影光束中的图案可以不精确地对应于衬底目标部分中的所需图案。一般来说，施加于辐射光束中的图案将对应于待形成在目标部分内的器件如集成电路中的特定功能层。

图案形成装置可以是透射式的或反射式的。图案形成装置的例子包括掩模、可编程的镜阵列和可编程的 LCD 面板。掩模在光刻领域中是众所周知的，其包括例如二元型、交变相移型和衰减相移型等掩模类型，还包括各种混合式掩模类型。可编程镜阵列的一个例子采用微型镜的矩阵设置，各镜子可单独地倾斜以沿不同方向反射所入射的辐射光束；这样，反射的光束被图案化。在图案形成装置的每个例子中，支撑结构例如可以是框架或台，其根据需要可以是固定的或是可动的，并且其可以保证图案形成装置例如相对于投影系统处于所需的位置。用语“分划板”或“掩模”在本文中的任何使用可被视为与更通用的用语“图案形成装置”具有相同的含义。

这里所用的用语“投影系统”应被广义地理解为包括各种类型的投影系统，包括折射式光学系统和反射式光学系统、反射折射式光学系统，这例如应根据所用的曝光辐射或其它因素如使用浸液或使用真空的情况来适当地确定。用语“透镜”在本文中的任何使用均应被视为与更通用的用语“投影系统”具有相同的含义。

照明系统也可以包括用于对辐射投影光束进行引导、成形或控制的多种类型的光学部件，包括折射式、反射式光和反射折射式光学部件。这种部件也可以在后面集体地或者单数地称为“透镜”。

光刻装置可以是具有两个（双级）或多个衬底台（和/或两个或多个掩模台）的那种类型。在这种“多级”式机器中，附加的台可以并联地使用，或者可在一个或多个台上进行预备步骤而将一个或多个其它的台用于曝光。

附图说明

下面将仅通过示例的方式并参考示意性附图来介绍本发明的实施例，在附图中对应的标号表示对应的部分，其中：

图 1 显示了根据本发明的一个实施例的光刻装置；

图 2 显示了现有技术的液体供给系统的截面图；

图 3 显示了图 2 的液体供给系统的平面图；

图 4 显示了根据本发明的一个实施例的液体供给系统。

具体实施方式

图 1 示意性地显示了根据本发明的一个特定实施例的光刻装置。该装置包括：

用于提供辐射（例如 UV 辐射）投影光束 PB 的照明系统（照明器）IL；

用于支撑图案形成装置（例如掩模）MA 的第一支撑结构（例如掩模台）MT，其与用于可相对于物件 PL 精确地定位图案形成装置的第一定位装置 PM 相连；

用于固定衬底（例如涂覆有抗蚀剂的晶片）W 的衬底台（例如晶片台）WT，其与用于可相对于物件 PL 精确地定位衬底的第二定位装置 PW 相连；和

用于将由图案形成装置 MA 施加给投影光束 PB 的图案成像在衬底 W 的目标部分 C（例如包括一个或多个管芯）上的投影系统（例如折射型投影透镜系统）PL。

如这里所述，此装置为透射型（例如采用了透射掩模）。或者，此装置也可以是反射型（例如采用了如上所述类型的可编程镜阵列）。

照明器 IL 接收来自辐射源 SO 的辐射光束。辐射源和光刻装置可以是单独的实体，例如在辐射源为准分子激光器时。在这种情况下，辐射源不应被视为形成了光刻装置的一部分，辐射光束借助于光束传送系统 BD 从源 SO 传递到照明器 IL 中，光束传送系统 BD

例如包括适当的引导镜和/或光束扩展器。在其它情况下,该源可以是光刻装置的一个整体部分,例如在该源为水银灯时。源 SO 和照明器 IL 及光束传送系统 BD (如果需要的话)一起可称为辐射系统。

照明器 IL 可包括调节装置 AM,其用于调节光束的角强度分布。通常来说,至少可以调节照明器的光瞳面内的强度分布的外部和/或内部径向范围(通常分别称为 σ -外部和 σ -内部)。另外,照明器 IL 通常包括各种其它的器件,例如积分器 IN 和聚光器 CO。照明器提供被调节的辐射光束,称为投影光束 PB, 在其横截面上具有所需的均匀性和强度分布。

投影光束 PB 入射在固定于掩模台 MT 上的掩模 MA 上。在穿过掩模 MA 后,投影光束 PB 通过透镜 PL,其将光束聚焦在衬底 W 的目标部分 C 上。借助于第二定位装置 PW 和位置传感器 IF (例如干涉仪),衬底台 WT 可精确地移动,以便例如将不同的目标部分 C 定位在光束 PB 的路径中。类似地,可用第一定位装置 PM 和另一位置传感器(在图 1 中未明确示出)来相对于光束 PB 的路径对掩模 MA 进行精确的定位,例如在将掩模从掩模库中机械式地重新取出之后或者在扫描过程中。通常来说,借助于形成为定位装置 PM 和 PW 的一部分的长行程模块(粗略定位)和短行程模块(精确定位),可实现物件台 MT 和 WT 的运动。但是,在采用步进器的情况下(与扫描器相反),掩模台 MT 可只与短行程致动器相连,或被固定住。掩模 MA 和衬底 W 可采用掩模对准标记 M1,M2 和衬底对准标记 P1,P2 来对准。

所述装置可用于下述优选模式中:

1. 在步进模式中,掩模台 MT 和衬底台 WT 基本上保持静止,而施加到投影光束上的整个图案被一次性投影到目标部分 C 上(即单次静态曝光)。然后沿 X 和/或 Y 方向移动衬底台 WT,使得不同的目标部分 C 被曝光。在步进模式中,曝光区域的最大尺寸限制了在单次静态曝光中所成像的目标部分 C 的大小。

2. 在扫描模式中,掩模台 MT 和衬底台 WT 被同步地扫描,同时施加到投影光束上的图案被投影到目标部分 C 上(即单次动态曝光)。衬底台 WT 相对于掩模台 MT 的速度和方向由投影系统 PL 的放大(缩小)和图像倒转特性来确定。在扫描模式中,曝光区域的最大尺寸限制了单次动态曝光中的目标部分的宽度(非扫描方向上),而扫描运动的长度决定了目标部分的高度(扫描方向上)。

3. 在另一模式中,掩模台 MT 基本上固定地夹持了可编程的图案形成装置,而衬底台 WT 在施加到投影光束上的图案被投影到目标部分 C 上时产生运动或扫描。在这种模式中通常采用了脉冲辐射源,可编程的图案形成装置根据需要在衬底台 WT 的各次运动之后或在扫描期间的连续辐射脉冲之间进行更新。这种操作模式可容易地应用于采用了可编程的图案形成装置、例如上述类型的可编程镜阵列的无掩模式光刻技术。

还可以采用上述使用模式的组合和/或变型,或者采用完全不同的使用模式。

在图 4 显示了根据本发明的一个实施例的液体供给系统。液体供给系统包括隔离件 10。隔离件 10 包围投影系统 PL 的最后元件。隔离件 10 沿着投影系统 PL 的最后元件与衬底 W 之间的空间的边界的至少一部分延伸。在大体由投影系统 PL、隔离件 10 和衬底 W 界定的该空间中填充了浸液 5。

在隔离件 10 和衬底 W 之间没有密封。隔离件 10 在衬底 W 的上方有足够的距离,使得毛细力不会发生作用将浸液 5 保持在由隔离件 10 界定的位于投影系统 PL 的最后元件与衬底 W 之间的空间中;在使用中,例如在扫描或步进中,如图所示,浸液 5 从隔离件 10 下面流出,因为在隔离件 10 的底部和衬底 W 的顶部之间的间隔中产生的任何压力没有大到足以保持该液体。隔离件 10 可以连接到基座框架 BF、投影系统框架 RF 和/或另一个框架上。在一个实施例中,隔离件 10 与投影系统 PL 在机械上是隔离的,这样就可以防止或者至

少限制将施加在隔离件 10 的或者由隔离件 10 产生的干扰力传递到投影系统 PL。

没有要求例如在扫描期间对空间 5 进行密封以避免浸液的损失。在投影系统 PL 和衬底 W 之间的通道中的浸液水平通过一个或多个入口 20 提供浸液来尽可能地保持恒定。

隔离件 10 可以仅包括一个或多个入口 20，从而该设置与图 3 所示的相类似，除了出口 OUT 是入口外。因此，该一个或多个入口 20 围绕装置的光轴沿圆周定位。

浸液 5 通过在大体为环形的隔离件 10 的底部内边缘上形成的一个或多个入口 20 提供到所述空间。隔离件 10 可以是其它形状的，不论是封闭的（例如矩形的）还是敞开的（例如 U 形的）。设置在一个或多个入口 20 与浸液供给通道 22 之间的腔室 24 保证了浸液在围绕隔离件 10 的内周边的均匀的压力下提供到所述空间中，即使浸液供给源可以通过一个或多个分散的通道 22 提供（例如与连续的槽相对）。该一个或多个入口 20 可以是连续的槽。

如图 4 所示，隔离件 10 在一个或多个入口 20 的下面沿一个或多个入口 20 的径向向外地延伸，而隔离件 10 径向向内地从衬底 W 位移的距离比在该一个或多个入口 20 的另一侧要远。这种设计减少了气体混入到该一个或多个入口 20 中的机会。

为了避免充填隔离件 10 的底部和衬底 W 的顶部之间的间隔的浸液 5 产生的大的毛细力，在一个实施例中，隔离件 10 的底部距离衬底 W 至少有 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。大于 $300\text{ }\mu\text{m}$ （甚至 $400\text{ }\mu\text{m}$ ）的距离可能不是罕见的，例如在传感器 70 的扫描期间。如果浸液是水，则这些是典型的距离。对于其它液体来说要求的距离可以是不同的。隔离件 10 可以沿 Z 轴 40 移动，使得衬底 W（或者任何其它物件）和隔离件 10 之间的距离可以调节。隔离件 10 也可以围绕大致垂直于 Z 轴 40 的一个或多个轴移动，使得衬底 W（或者任何其它物件）和隔离件 10 之间的倾斜度可以调节。替代地或者附加地，衬底台 WT 可以沿 Z

轴 40 移动以调节衬底 W（或者任何其它物件）和隔离件 10 之间的距离和/或可以围绕大致垂直于 Z 轴 40 的一个或多个轴移动以调节衬底 W（或者任何其它物件）和隔离件 10 之间的倾斜度。

因此，在使用中，浸液在隔离件 10 的径向向外方向溢出并且流动在衬底（或物件（例如衬底台 WT））上，而且浸液可以通过该一个或多个入口 20 在低压下提供。如果浸液是水，那么在该一个或多个入口 20 中的大约为 1000Pa（帕斯卡）的压力大约是合适的并且在供给通道和投影系统下面的限制结构之间设有合适的限制措施时，可以在投影系统下面实现大约 100Pa 的压力。这样，在衬底台 WT 上提供了大约为 50mN 的小的恒定 Z 向力。

为了移除已经从液体供给系统溢出的浸液，可以设置一个或多个出口 60, 63, 66。这些出口沿隔离件 10 的径向向外定位并且没有构成隔离件 10 的一部分。可以对出口采用任何设置，而图 4 中示出了三种可能性。典型的出口 60 可以是这样的出口，它或者连接到基座框架 BF 上或者连接到投影系统框架 RF（示于图 1 中）并且它移除来自衬底 W 或者衬底台 WT 或者衬底台上安装的传感器 70 或者关闭件 80（shutter member）（后面将更详细地说明）的表面的液体。替代地或附加地，一个或多个出口 63 可以设置在衬底台 WT 的顶部表面上和/或一个或多个出口 66 可以设置在衬底 W 的边缘上。为了防止溢出可以围绕衬底台 WT 设置缘边 50。

液体供给系统可以用于安装在衬底台 WT 上的通透透镜传感器 70 的成像并且具有关闭件 80，其可以通过真空源、采用磁体等等固定到隔离件 10 的底部上，其保证了在衬底 W 交换期间使投影系统 PL 的最后元件保持湿润。在美国专利申请 10/705785 中有关关闭件的更详细的描述，该文献通过引用整体结合在本文中。对于传感器 70（其例如可以是透射式成像传感器（TIS））和关闭件 80，隔离件 10 都可以朝着衬底 W 下降（和/或衬底台 WT 可以朝着隔离件 10 上升）。在传感器 70 被成像时没有扫描发生并且在这个时间中（和没有发生

扫描的其它时间中) 隔离件 10 中的液体压力可以减小到使得隔离件 10 和衬底台 WT 之间形成弯月面, 从而更少的液体溢出以及也许可降低隔离件 10。

可能地, 基于衬底台 WT 相对于投影系统的位置可以采用对隔离件 10 的适应性高度控制 (参见欧洲专利申请 EP03256643.2, 该文献通过引用整体结合在本文中)。

虽然在上文中已经描述了本发明的特定实施例, 然而可以理解, 本发明可通过不同于上述的方式来实施。该描述不是用于限制本发明。

图 1

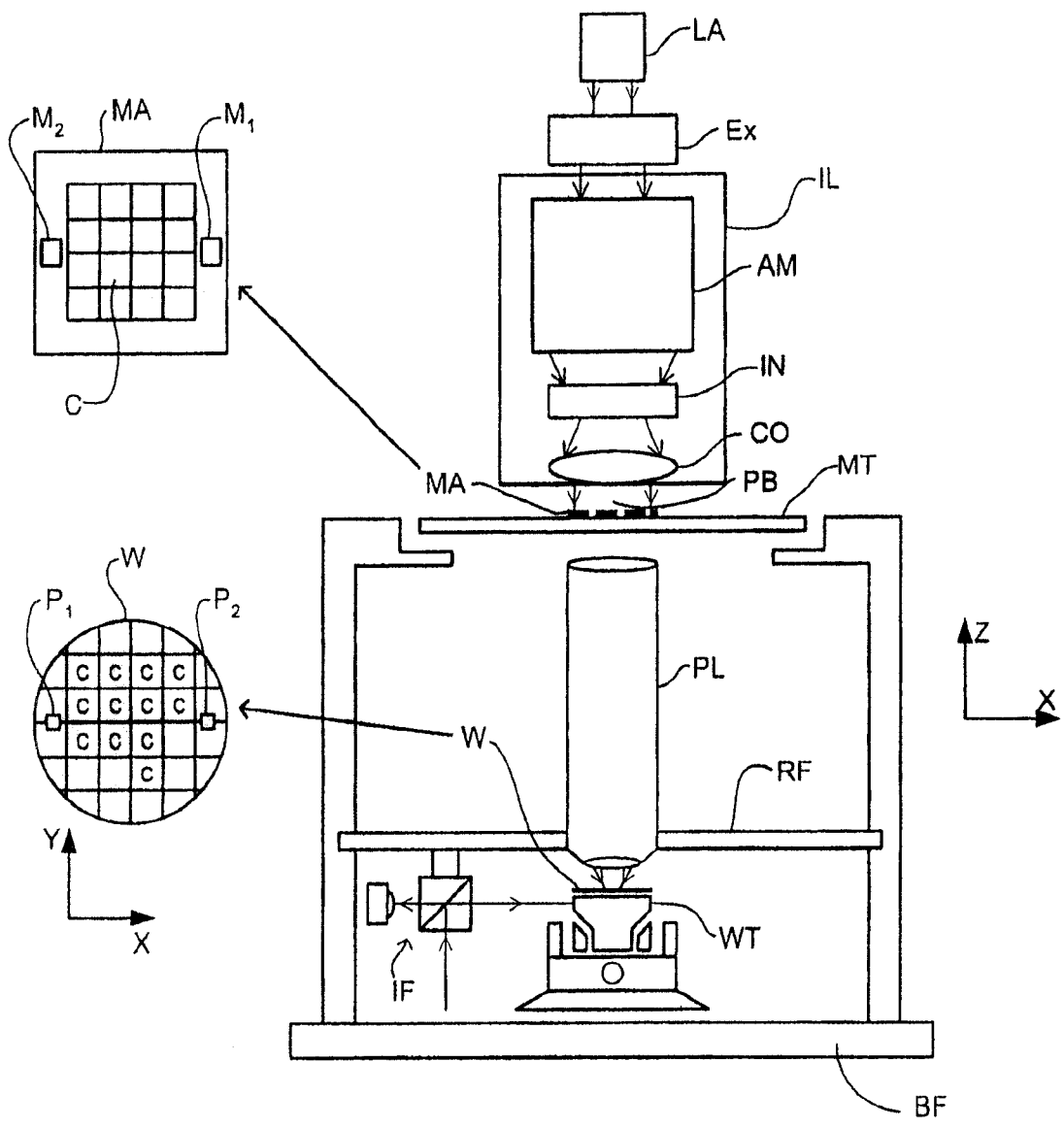


图 2

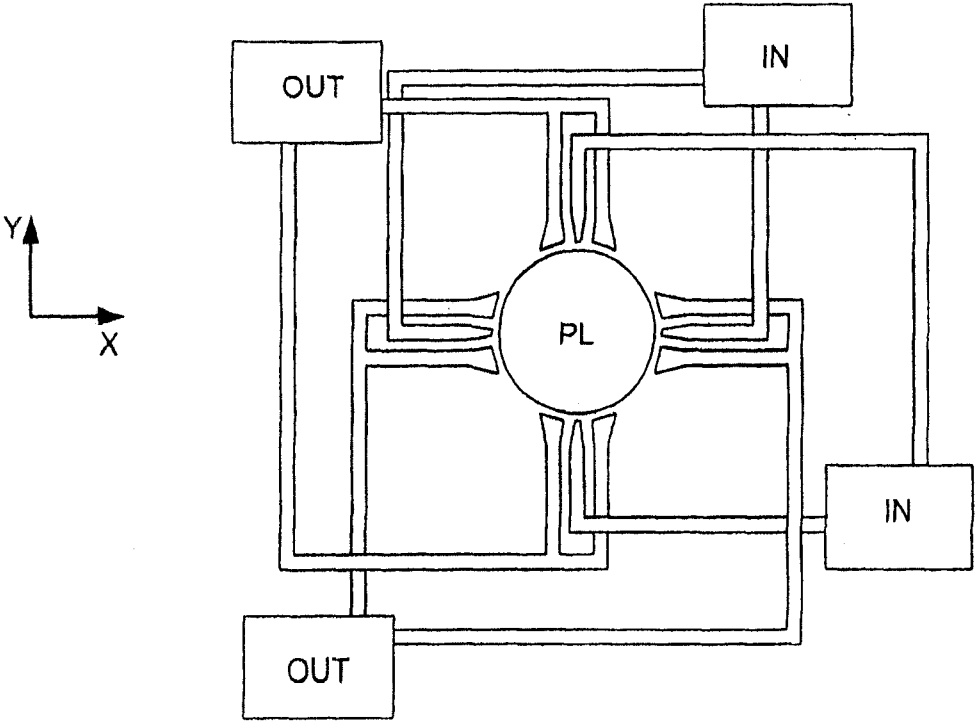
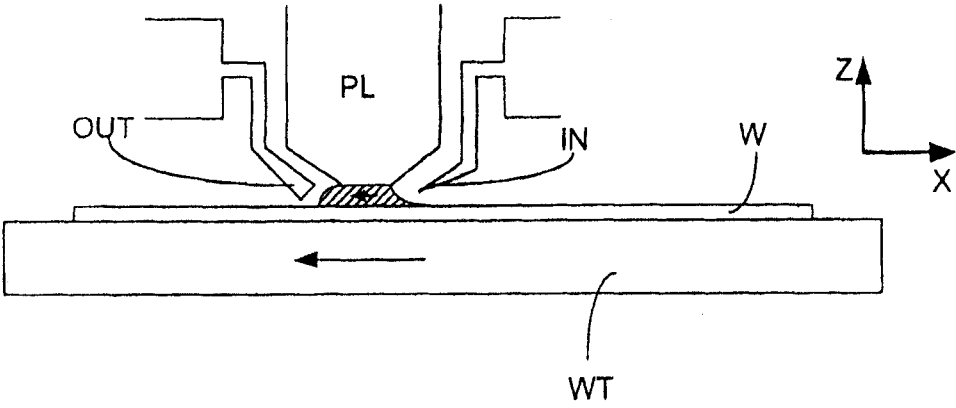


图 3

4
圖

