



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101349876 B

(45) 授权公告日 2010.12.01

(21) 申请号 200810213496.5

(22) 申请日 2003.11.11

(30) 优先权数据

02257822.3 2002.11.12 EP

03253636.9 2003.06.09 EP

03254059.3 2003.06.26 EP

(62) 分案原申请数据

200310120944.4 2003.11.11

(73) 专利权人 ASML 荷兰有限公司

地址 荷兰维尔德霍芬

(72) 发明人 A·T·A·M·德克森

S·N·L·当德斯 C·A·胡根达姆

J·洛夫 E·R·鲁普斯特拉

J·J·S·M·梅坦斯

J·C·H·穆肯斯 T·F·森格斯

A·斯特拉艾杰 B·斯特里夫克

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王波波

(51) Int. Cl.

G03F 7/20(2006.01)

H01L 21/027(2006.01)

(56) 对比文件

JP 6-124873 A, 1994.05.06, 全文.

WO 99/49504 A1, 1999.09.30, 全文.

同上.

同上.

US 5563682 A, 1996.10.08, 全文.

JP 10-303114 A, 1998.11.13, 说明书
[0055] 至 [0058] 段、附图 1, 8.

审查员 秦一帆

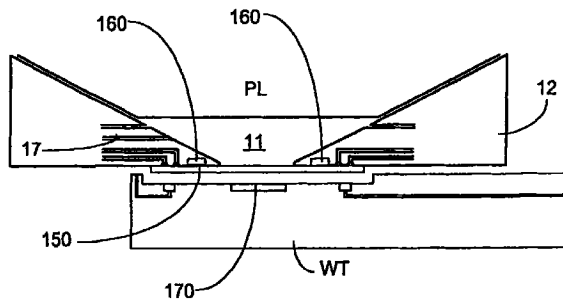
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

光刻装置和器件制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种光刻投射装置,包括:用于提供辐射投射光束的辐射系统;用于支撑构图部件的支撑结构,所述构图部件用于根据理想的图案对投射光束进行构图;用于保持基底的基底台;用于将带图案的光束投射到基底的靶部上的投射系统;和液体供给系统,所述液体供给系统用于向由所述投射系统的最终元件的表面和所述基底的表面限定的空间提供浸没液体;所述光刻投射装置还包括当所述基底从所述投射系统下移开时,用于保持所述最终元件的所述表面与液体接触的装置。另外提供了一种器件制造方法。



1. 一种光刻投射装置,包括:
用于提供辐射投射光束的辐射系统;
用于支撑构图部件的支撑结构,所述构图部件用于根据理想的图案对投射光束进行构图;
用于保持基底的基底台;
用于将带图案的光束投射到基底的靶部上的投射系统;和
液体供给系统,所述液体供给系统用于向由所述投射系统的最终元件的表面和所述基底的表面限定的空间提供浸没液体;
其中,所述光刻投射装置还包括当所述基底从所述投射系统下移开时,用于保持所述最终元件的所述表面与液体接触的装置;
其中所述用于保持所述最终元件与液体接触的装置包括一个在所述液体供给系统相对所述投射系统的一侧上的可定位的遮光构件,这样,可以将所述浸没液体限制在所述液体供给系统中以及限制在所述投射系统与所述遮光构件之间。
2. 如权利要求 1 所述的光刻投射装置,其中所述遮光构件是所述基底台的表面。
3. 如权利要求 1 所述的光刻投射装置,其中所述遮光构件是与所述光刻投射装置的其余部分分开的。
4. 如权利要求 3 所述的光刻投射装置,其中所述遮光构件和 / 或所述基底台具有可释放地将所述遮光构件保持在所述基底台上的装置。
5. 如权利要求 3 或 4 所述的光刻投射装置,还包括可释放地将所述遮光构件附着于所述液体供给系统的装置。
6. 如权利要求 5 所述的光刻投射装置,其中所述用于可释放地保持的装置和 / 或用于可释放地附着的装置包括磁性装置。
7. 如权利要求 5 所述的光刻投射装置,其中所述用于可释放地保持的装置和 / 或用于可释放地附着的装置包括用于将所述遮光构件吸到所述基底台和 / 或所述液体供给系统的真空出口。
8. 如权利要求 7 所述的光刻投射装置,其中所述液体供给系统包括沿容纳所述液体的所述空间的至少一部分边界延伸的密封构件,并且包括密封所述密封构件与所述基底之间低压源,所述低压源形成所述用于可释放地附着装置的至少一部分。
9. 如权利要求 1-4 中任何一个所述的光刻投射装置,其中,在装载位置,所述遮光构件具有与面对所述最终元件的所述基底表面大致共面的主表面。
10. 如权利要求 1-4 中任何一个所述的光刻投射装置,其中所述遮光构件包括用于导引所述遮光构件的标记。
11. 如权利要求 10 所述的光刻投射装置,还包括利用所述标记测量所述遮光构件位置的传感器。
12. 如权利要求 1-4 中任何一个所述的光刻投射装置,其中液体供给系统包括沿最终元件与基底台之间的所述空间的至少一部分边界延伸的密封构件,并且当所述遮光构件限制所述液体时,所述遮光构件定位于所述密封构件中。
13. 如权利要求 1-4 中任何一个所述的光刻投射装置,其中所述液体供给系统包括将液体从所述空间清除的装置,以及在所述空间中提供冲洗气体的气体入口。

14. 如权利要求 1 所述的光刻投射装置,其中在所述投射系统的所述最终元件和所述基底之间只有液体。

15. 一种器件制造方法,包括以下步骤:

提供一至少部分覆盖一层辐射敏感材料的基底;

利用辐射系统提供辐射投射光束;

利用构图部件来使投射光束的横截面具有图案;

提供至少部分填充由投射系统的最终元件的表面与基底的表面限定的空间的浸没液体;

使用所述投射系统将带图案的辐射光束投射在所述辐射敏感材料层的靶部上;

将所述基底从投射系统下移开;

其中,在所述基底从所述投射系统下移开后,保持所述最终元件的表面与液体的接触;

其中通过在所述液体供给系统与所述投射系统相对的一侧上设置遮光构件,保持所述最终元件与所述浸没液体接触,这样,所述浸没液体限制在所述液体供给系统中以及限制在所述投射系统与所述遮光构件之间。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中在提供液体到所述空间中时,在所述投射系统的所述最终元件和所述基底之间只有液体。

光刻装置和器件制造方法

技术领域

- [0001] 本发明涉及一种光刻投射装置,包括:
- [0002] 用于提供辐射投射光束的辐射系统;
- [0003] 用于支撑构图部件的支撑结构,所述构图部件用于根据理想的图案对投射光束进行构图;
- [0004] 用于保持基底的基底台;
- [0005] 用于将带图案的光束投射到基底的靶部上的投射系统。
- [0006] 用于向所述投射系统的最终元件和所述基底之间的空间提供浸没液体的液体供给系统。

背景技术

[0007] 这里使用的术语“构图部件”应广义地解释为能够给入射的辐射光束赋予带图案截面的部件,其中所述图案与要在基底的靶部上形成的图案一致;本文中也可以使用术语“光阀”。一般地,所述图案与在靶部中形成的器件如集成电路或者其它器件的特殊功能层相对应(见下文)。这种构图部件的示例包括:

[0008] • 掩模。掩模的概念在光刻中是公知的。它包括如二进制型、交替相移型、和衰减相移型的掩模类型,以及各种混合掩模类型。这种掩模在辐射光束中的布置使入射到掩模上的辐射可根据掩模上的图案选择透射式(在透射掩模的情况下)或者反射式(在反射掩模的情况下)。在使用掩模的情况下,支撑结构一般是一个掩模台,它能够保证掩模被保持在入射光束中的理想位置,并且如果需要该台会相对光束移动。

[0009] • 程控反射镜阵列。这种设备的一个例子是具有粘弹性控制层和一反射表面的矩阵可寻址表面。这种装置的理论基础是(例如)反射表面的寻址区域将入射光反射为衍射光,而非寻址区域将入射光反射为非衍射光。用一个适当的滤光器,从反射的光束中滤除所述非衍射光,只保留衍射光;按照这种方式,光束根据矩阵可寻址表面的定址图案而产生图案。程控反射镜阵列的另一实施例是利用微小反射镜的矩阵排列,通过使用适当的局部电场,或者通过使用压电致动器装置,使得每个反射镜能够独立地关于一轴倾斜。再者,反射镜是矩阵可寻址的,由此寻址反射镜以不同的方向将入射的辐射光束反射到非寻址反射镜上;按照这种方式,根据矩阵可寻址反射镜的定址图案对反射光束进行构图。可以用适当的电子装置进行该所需的矩阵定址。在上述两种情况中,构图部件可包括一个或者多个程控反射镜阵列。反射镜阵列的更多信息可以从例如美国专利 US5, 296, 891、美国专利 US5, 523, 193、PCT 专利申请 W098/38597 和 W098/33096 中获得,这些文献在这里引入作为参照。在程控反射镜阵列的情况中,所述支撑结构可以是框架或者工作台,例如所述结构根据需要可以是固定的或者是可移动的。

[0010] • 程控 LCD 阵列,例如由美国专利 US5, 229, 872 给出的这种结构,它在这里引入作为参照。如上所述,在这种情况下支撑结构可以是框架或者工作台,例如所述结构根据需要可以是固定的或者是可移动的。

[0011] 为简单起见,本文的其余部分在一定的情况下具体以掩模台为例;可是,在这样的例子中所讨论的一般原理应适用于上述更宽范围的构图部件。

[0012] 光刻投影装置可以用于例如集成电路(IC)的制造。在这种情况下,构图部件可产生对应于IC一个单独层的电路图案,该图案可以成像在已涂敷辐射敏感材料(抗蚀剂)层的基底(硅晶片)的靶部上(例如包括一个或者多个芯片)。一般的,单一的晶片将包含相邻靶部的整个网络,该相邻靶部由投影系统逐个相继辐射。在目前采用掩模台上的掩模进行构图的装置中,有两种不同类型的机器。一类光刻投影装置是,通过将全部掩模图案一次曝光在靶部上而辐射每一靶部;这种装置通常称作晶片分档器。另一种装置(通常称作步进一扫描装置)通过在投射光束下沿给定的参考方向(“扫描”方向)依次扫描掩模图案、并同时沿与该方向平行或者反平行的方向同步扫描基底台来辐射每一靶部;因为一般来说,投影系统有一个放大系数 M (通常 <1),因此对基底台的扫描速度 V 是对掩模台扫描速度的 M 倍。关于如这里描述的光刻设备的更多信息可以从例如美国专利US6,046,729中获得,该文献这里作为参考引入。

[0013] 在用光刻投影装置的制造方法中,(例如在掩模中的)图案成像在至少部分由一层辐射敏感材料(抗蚀剂)覆盖的基底上。在这种成像步骤之前,可以对基底可进行各种处理,如涂底漆,涂敷抗蚀剂和软烘烤。在曝光后,可以对基底进行其它的处理,如曝光后烘烤(PEB),显影,硬烘烤和测量/检查成像特征。以这一系列工艺为基础,对例如IC的器件的单层形成图案。这种图案层然后可进行任何不同的处理,如蚀刻、离子注入(掺杂)、镀金属、氧化、化学-机械抛光等完成一单层所需的所有处理。如果需要多层,那么对每一新层重复全部步骤或者其变化。最终,在基底(晶片)上出现器件阵列。然后采用例如切割或者锯断的技术将这些器件彼此分开,单个器件可以安装在载体上,与管脚等连接。关于这些步骤的进一步信息可从例如Peter van Zant的“微型集成电路片制造:半导体加工实践入门(Microchip Fabrication: A Practical Guide to Semiconductor Processing)”一书(第三版,Mc Graw Hill Publishing Co.,1997,ISBN0-07-067250-4)中获得,这里作为参考引入。

[0014] 为了简单起见,投影系统在下文称为“透镜”;可是,该术语应广义地解释为包含各种类型的投影系统,包括例如折射光学装置,反射光学装置,和反折射系统。辐射系统还可以包括根据这些设计类型中任一设计的操作部件,该操作部件用于引导、整形或者控制辐射投射光束,这种部件在下文还可共同地或者单独地称作“透镜”。另外,光刻装置可以具有两个或者多个基底台(和/或两个或者多个掩模台)。在这种“多级式”器件中,可以并行使用这些附加台,或者可以在一个或者多个台上进行准备步骤,而一个或者多个其它台用于曝光。例如在美国专利US5,969,441和W098/40791中描述的二级光刻装置,这里作为参考引入。

[0015] 已经提出了将光刻投射装置中的基底浸没在一种具有比较高折射率的液体中,比如水,以使其填充投射系统最终元件和基底之间的空间。这样做的目的是由于曝光射线在液体中具有更短的波长,从而能够对更小的特征成像。(也可以将液体的作用看作提高系统的有效数值孔径 NA 并且也提高了景深)。

[0016] 然而,将基底或基底及基底台浸入在液体槽中(参见例如US4,509,852,在这里全部引入作为参考)意味着在扫描曝光过程中必定要加速大量液体。这就需要附加的或更强

劲的马达,并且液体中的紊流会导致不良和不可预知的影响。

[0017] 一种提出的解决方案是对于液体供给系统仅在基底的局部区域及投射系统最终元件与基底之间(通常基底比投射系统的最终元件具有更大的表面积)提供液体。一种已经提出的适于这种方案的方法在 W099/49504 中公开,在这里全部引入作为参考。如图 9 和 10 所示,液体由至少一个注水口 IN 供给到基底上,优选沿基底相对于最终元件的运动方向,并且在投射系统下面通过后由至少一个排水口 OUT 排出。也就是说,当沿 -X 方向扫描在元件下方的基底时,液体在元件的 +X 侧供给并且在 -X 侧吸收。图 9 示出液体通过注水口 IN 供给并且由连接到低压源的排水口 OUT 在元件的另一侧吸收的示意性的装置。在图 9 的示例中,液体沿基底相对于最终元件的运动方向供给,尽管并不需要是这种情况。围绕最终元件放置的各种定位和数量的入口和出口都是可以接受的,一个环绕最终元件以规则方式提供的四组入口两侧都带有出口的例子示于图 10 中。

[0018] 使用这种以及其它用于仅将液体提供给基底局部的装置,基底自身起到了在投射系统最终元件与基底之间的空间容纳液体供给系统的液体的作用。如果移开基底(例如在交换基底的过程中)并且不进行其它测量,液体将从液体供给系统中跑出。很明显,要避免这种情况。在基底移动之前可以将液体从空间中清除。但是,由于当液体供给系统腾空液体后,剩余液体不可避免地会残留下来并且变干,所以曝光过程中浸没在液体中的投射系统的元件上会留下干燥斑点。显然,这对于投射系统的持续高性能是有害的。同样,在用液体重新填充空间时,很难避免气泡的形成。用液体填充空间也将花费时间并且会减少生产时间。

发明内容

[0019] 本发明的一个目的是提供一种可以进行浸没光刻并且可以避免或减少在交换基底的过程中从液体供给系统中清除液体的光刻投射装置。

[0020] 依据本发明,本文开始段落中描述的光刻装置可以实现该目的和其它目的,其特征在于所述装置还包括当所述基底从所述投射系统下面移开时,用于保持所述最终元件与液体接触的装置。

[0021] 这样就可以避免干燥投射系统最终元件上的标记。这种解决方案对于仅向基底的局部区域提供浸没液体的局部区域液体供给系统是理想的。有一种设置可以包括射流以在基底交换过程中向最终元件上没射液体。另一种设置是在所述液体供给系统与所述投射系统相对的一侧上提供一个可定位的遮光构件,这样,可以将所述浸没液体限制在所述液体供给系统中以及限制在所述投射系统与所述遮光构件之间。

[0022] 采用这样的设置,在基底曝光之后遮光构件可以在液体供给系统下面移动,从而容纳液体。然后,基底从基底台移开,而没有损失液体供给系统的液体,这是因为遮光构件取代了基底的位置并且其尺寸等于或大于局部区域使得没有液体可以从液体供给系统与遮光构件之间溢出。

[0023] 在一个实施例中,遮光构件为所述基底台的一个表面。采用这样的设置,基底台在曝光后移动到基底可被移去的位置,也可以移动到遮光构件位于液体供给系统之上的位置。密封如气体密封,也可以用于密封沿所述空间的至少一部分边界延伸的密封构件,以容纳所述液体,并为曝光过程中所述投射光束通过并到达基底形成孔径,该密封能够保持在

液体供给系统与遮光构件之间的密封作用。该遮光构件堵住孔径。或者，遮光构件可以相对于密封构件抬高以邻接密封构件并且密封因而不起作用。

[0024] 在一个可选实施例中，遮光构件可以与装置的其余部分分离。遮光构件也可以相对于装置的其余部分移动。也就是说，该遮光构件比较小，也许形状象盘子，并且不是永久地安装于装置的其它组成部分。在该实施例中，由于遮光构件位于液体供给系统之上并且不依赖于基底台，曝光后基底台可以完全地离开液体供给系统。在该实施例中，优选在曝光过程中由基底台支撑遮光构件，并且为了这个目的遮光构件和 / 或基底台具有可释放地将遮光构件保持到基底台上的装置。同样，提供用于可释放地将遮光构件附着于液体供给系统的装置。用于可释放地附着的装置或用于可释放地保持的装置包括用于产生附着或保持所需的力的磁装置。或者，这些装置包括用于将遮光构件吸到基底台和 / 或液体供给系统的真空出口。就用于可释放地附着的装置来说，可以利用在曝光过程中密封液体供给系统与基底之间用于密封的气体密封以提供将遮光构件附着于液体供给系统的力。

[0025] 在另一个实施例中，液体供给系统包括用于将液体从所述空间清除的装置，以及一个用于在所述空间提供冲洗 (flushing) 的气体入口。由于液体污染物或许在装置长期关闭期间常常需要这样。这样，液体可以从所述空间清除并且所述空间会被气体冲洗。然后遮光构件附着于所述孔径以保护透镜。

[0026] 依据本发明的又一方面，还提供一种器件制造方法，包括以下步骤：

[0027] 提供一至少部分覆盖一层辐射敏感材料的基底；

[0028] 利用辐射系统提供辐射投射光束；

[0029] 利用构图部件来使投射光束的横截面具有图案；

[0030] 提供至少部分地填充在投射步骤中使用的投射系统最终元件与所述基底之间的间隙的浸没液体；

[0031] 在具有该层辐射敏感材料的靶部上投射带图案的辐射光束；

[0032] 将所述基底从所述投射系统下移开；

[0033] 其特征在于，在所述基底已经从所述投射系统下移开后，保持所述最终元件与液体的接触。

[0034] 在本申请中，本发明的装置具体用于制造 IC，但是应该明确理解这些装置可能具有其它应用。例如，它可用于制造集成光学系统、用于磁畴存储器的引导和检测图案、液晶显示板、薄膜磁头等等。本领域的技术人员将理解，在这种可替换的用途范围中，在说明书中任何术语“划线板”，“晶片”或者“芯片”的使用应认为分别可以由更普通的术语“掩模”，“基底”和“靶部”代替。

[0035] 在本文件中，使用的术语“辐射”和“光束”包含所有类型的电磁辐射，包括紫外辐射（例如具有 365, 248, 193, 157 或者 126nm 的波长）。

附图说明

[0036] 现在仅通过举例的方式，参照附图描述本发明的实施方案，其中：

[0037] 图 1 表示依据本发明一实施例的光刻投射装置；

[0038] 图 2 表示本发明第一实施例的贮液器；

[0039] 图 3 表示本发明第一实施例的贮液器和基底台；

- [0040] 图 4 表示本发明第二实施例的贮液器、基底台和遮光构件；
- [0041] 图 5 表示本发明第二实施例的贮液器、基底台和遮光构件；
- [0042] 图 6 表示本发明第二实施例的贮液器、基底台和遮光构件的另一种配置；
- [0043] 图 7 表示本发明第三实施例；
- [0044] 图 8 表示第三实施例的另一种形式；
- [0045] 图 9 表示依据本发明的一个实施例的另一种液体供给系统；
- [0046] 图 10 表示图 9 中系统的平面图。
- [0047] 在图中相应的附图标记表示相应的部件。

具体实施方式

[0048] 实施例 1

[0049] 图 1 示意性地表示了本发明一具体实施方案的一光刻投影装置。该装置包括：

[0050] 辐射系统 Ex, IL, 用于提供辐射投射光束 PB (例如 UV 辐射), 在这种具体例子中, 该辐射系统还包括一辐射源 LA；

[0051] 第一目标台 (掩模台) MT, 设有用于保持掩模 MA (例如划线板) 的掩模保持器, 并与用于将该掩模相对于物体 PL 精确定位的精确定位装置连接；

[0052] 第二目标台 (基底台) WT, 设有用于保持基底 W (例如涂敷抗蚀剂的硅晶片) 的基底保持器, 并与用于将基底相对于物体 PL 精确定位的第二定位装置连接；

[0053] 投射系统 (“透镜”) PL, (例如反射镜组), 用于将掩模 MA 的辐射部分成像在基底 W 的靶部 C (例如包括一个或多个电路小片 (die)) 上。

[0054] 如这里指出的, 该装置属于透射型 (例如具有透射掩模)。可是, 一般来说, 它还可以是例如反射型 (例如具有反射掩模)。另外, 该装置可以利用其它种类的构图部件, 如上述涉及的程控反射镜阵列型。

[0055] 辐射源 LA (例如产生激光或放电等离子源) 产生辐射光束。该光束直接或横穿过如扩束器 Ex 的调节装置后, 再照射到照射系统 (照射器) IL 上。照射器 IL 包括调节装置 AM, 用于设定光束强度分布的外和 / 或内径向范围 (通常分别称为 σ -外和 σ -内)。另外, 它一般包括各种其它组件, 如积分器 IN 和聚光器 CO。按照这种方式, 照射到掩模 MA 上的光束 PB 在其横截面具有理想的均匀度和强度分布。

[0056] 应该注意, 图 1 中的辐射源 LA 可以置于光刻投射装置的壳体中 (例如当辐射源 LA 是汞灯时经常是这种情况), 但也可以远离光刻投射装置, 其产生的辐射光束被 (例如通过合适的定向反射镜的帮助) 引导至该装置中; 当光源 LA 是准分子激光器时通常是后面的那种情况。本发明和权利要求包含这两种方案。

[0057] 光束 PB 然后与保持在掩模台 MT 上的掩模 MA 相交。横向穿过掩模 MA 后, 光束 PB 通过透镜 PL, 该透镜将光束 PB 聚焦在基底 W 的靶部 C 上。在第二定位装置 (和干涉测量装置 IF) 的辅助下, 基底台 WT 可以精确地移动, 例如在光束 PB 的光路中定位不同的靶部 C。类似的, 例如在从掩模库中机械取出掩模 MA 后或在扫描期间, 可以使用精确定位装置将掩模 MA 相对光束 PB 的光路进行精确定位。一般地, 用图 1 中未明确显示的长冲程模块 (粗略定位) 和短行程模块 (精确定位), 可以实现目标台 MT、WT 的移动。可是, 在晶片分档器中 (与步进一扫描装置相对), 掩模台 MT 可与短冲程致动装置连接, 或者固定。

[0058] 所示的装置可以按照二种不同模式使用：

[0059] 1. 在步进模式中，掩模台 MT 基本保持不动，整个掩模图像被一次投射（即单“闪”）到靶部 C 上。然后基底台 WT 沿 x 和 / 或 y 方向移动，以使不同的靶部 C 能够由光束 PB 照射。

[0060] 2. 在扫描模式中，基本为相同的情况，但是所给的靶部 C 没有暴露在单“闪”中。取而代之的是，掩模台 MT 沿给定的方向（所谓的“扫描方向，例如 y 方向”）以速度 v 移动，以使投射光束 PB 扫描整个掩模图像；同时，基底台 WT 沿相同或者相反的方向以速度 $V = Mv$ 同时移动，其中 M 是透镜 PL 的放大率（通常 $M = 1/4$ 或 $1/5$ ）。在这种方式中，可以曝光相当大的靶部 C，而没有牺牲分辨率。

[0061] 图 2 示出在投射系统 PL 与位于基底台 WT 上的基底 W 之间的贮液器 10。贮液器 10 充满了通过入口 / 出口输送管 13 提供的具有比较高折射率的液体 11，例如水。液体具有使投射光束的辐射在液体中比在空气或真空中具有更短的波长，可以分辨更小的特征的作用。众所周知，投射系统的分辨极限，特别地，由投射束的波长和系统的数值孔径确定。液体的存在也可以看作提高了有效数值孔径。另外，对于确定的数值孔径，液体对增加景深有效。

[0062] 贮液器 10 在投射透镜 PL 像场周围形成对基底 W 形成优选的非接触式的密封，从而限制液体填充朝向投射系统 PL 的基底主表面与投射系统 PL 的最终元件之间的空间。贮液器由放置在投射透镜 PL 最终元件下方并环绕该元件的密封构件 12 形成。这样，液体供给系统仅在基底的局部区域上提供液体。密封构件 12 形成用于用液体填充投射系统最终元件与基底之间空间的液体供给系统的一部分。液体进入投射透镜下方并在密封构件 12 之内的空间。密封构件 12 在投射透镜底部元件之上略微延伸，并且液体上涨到最终元件之上以提供液体缓冲区。密封构件 12 具有在其上端严密符合投射系统或其最终元件的形状的内边缘，可以是例如圆形。在底部内边缘严密符合像场的形状，例如矩形，尽管并不必需这样。投射光束穿过该孔径。

[0063] 通过密封器件 16 将液体 11 封闭在贮液器 10 中。如图 2 所示，密封器件为非接触密封，即气体密封。气体密封由气体形成，如空气或合成空气形成，在压力下，经由入口 15 提供给密封构件 12 与基底 W 之间的间隙，并由第一出口 14 排出。设置在气体入口 15 的过压、第一出口 14 的真空程度以及间隙的几何形状，从而具有向内的朝向装置光轴的高速空气流封闭液体 11。如使用倒可密封一样，一些液体很可能溢出，例如从第一出口 14 上面。

[0064] 图 9 和图 10 也表示了由入口 IN、出口 OUT、基底 W 和投射透镜 PL 的最终元件限定的贮液器。如同图 2 的液体供给系统，包括入口 IN 和出口 OUT 的图 9 和图 10 中表示的液体供给系统将液体供给到投射系统最终元件与基底主表面的局部区域之间的空间。

[0065] 从图 2 和 9 中可以看出，在曝光的过程中，基底 W 提供贮液器的底壁从而将液体容纳在投射系统 PL 与基底 W 之间的空间中。

[0066] 图 3 示出依据本发明第一实施例的基底台 WT，该基底台 WT 可用于消除一旦基底 W 完成成像并被从基底台 WT 上卸下前从贮液器中腾空液体的必要性。遮光构件 100（也称为盖板、边缘密封构件、间隙密封装置或构件或者中间板）为此目的设置。遮光构件 100 是不同于基底表面的一个表面，在这里是基底台 WT 的一个基本上与基底 W 的上部主表面共面并且紧紧邻接基底 W 的边缘的上部主表面（如图所示）。遮光构件 100 的面积要足够大，这

样,如果基底台移动使投射系统 PL 和密封构件 12 位于遮光构件 100 之上(如图中虚线所示),遮光构件堵住密封构件 12 的整个孔径以防止液体从孔径中溢出。在该位置,可以用常见的基底处理装置将基底 W 从基底台 WT 移开。如果基底 W 的边缘接近遮光构件 100 的边缘(即当基底放置在突起台或卡盘上或者将基底 W 保持在基底台 WT 上的任何装置时,基底 W 与遮光构件 100 的边缘之间的间隙比较小),当基底边缘在密封构件 12 的孔径下面移动时,将不会有急剧的液体流失。基底台 WT 可以向投射系统抬高以堵住所述孔径,这样,密封装置 16 就不起作用。

[0067] 实施例 2

[0068] 本发明第二实施例示于图 4 中,该实施例相对于第一实施例的改进在于:为了将基底 W 从基底台 WT 上移除并且在基底台 WT 上放置新的基底,该实施例允许基底台 WT 完全离开投射系统 PL 和密封构件 12。这样,该装置可与例如双级(dual stage)机构一同使用。

[0069] 在第二实施例中,遮光构件 150 为主横截面面积大于局部面积或密封构件 12 的孔径的面积盘状形式。遮光构件 150 的形状可以是任何形状,只要它覆盖孔径。遮光构件 150 不是基底,而且可以相对于基底台 WT 和密封构件 12 两者移动并通过任何装置附着于密封构件 12,下面将描述两个例子。

[0070] 在基底 W 成像之后,移动基底台 WT 使遮光构件 150 位于密封构件 12 的孔径下面。基底 W 与基底台 WT 顶表面之间的间隙以及基底台 WT 顶表面与遮光构件 150 顶表面之间的间隙很小,这样,来自贮液器 10 的液体在通过间隙的同时没有灾难性的流失。基底 W、基底 W 与遮光构件 150 之间的基底台 WT 和遮光构件 150 的顶(主)表面(如图所示)设置成基本上共面。一旦遮光构件 150 位于投射系统 PL 下面,遮光构件 150 附着于密封构件 12 的底部以覆盖所述孔径。然后,密封构件 12 沿 Z 方向(光轴方向)离开基底台 WT,或者基底台 WT 降低离开密封构件 12。接着,基底台 WT 移动到更换基底 W 的位置。一旦新的基底装在基底台 WT 上并且任何必需的对准或其它测量(例如水准测量)完成(例如在双级机构中),基底台 WT 就移动到遮光构件 150 可以重新定位在基底台 WT 上的位置,然后基底台 WT 移动,使基底 W 位于投射系统 PL 下面,这样,可以开始曝光。

[0071] 当然,在光刻投射装置中的某个物体上而不是基底台 WT 上提供遮光构件 150 也是可以的。例如,可以在机器人臂上提供遮光构件,该机器人臂在曝光后移动从而将遮光构件定位在投射系统下面。

[0072] 遮光构件 150 的位置会随时间漂移,这样,用于对准中心或至少保持遮光构件的位置轨迹的装置是有用的。可以是在基底台 WT 上遮光构件放置区域上的机械或光学或电子或其它类型的传感器和/或在液体供给装置(例如密封构件 12)上的这样的传感器。对于这样的系统,优选石英遮光构件,特别是对于以 193nm 曝光的装置。可选择地或可附加地,提供应用来自遮光构件 500 上的标记的反射信号的透镜传感器和探测器,该信号通过分束器耦合到探测器。这样的系统可以在基底台 WT 移动的同时使用,从而提高产量。可选择地或可附加地,通过基底台 WT 上的光学传感器测量遮光构件的位置。这里,在遮光构件 150 的底侧或顶侧上运用一标记(例如对于辐射波长的透射图案),然后,当投射系统 PL 曝光该标记的同时,可由基底台 WT 上的传感器测量遮光构件 150 的位置。该标记对来自投射系统(或另一个辐射源)的辐射是透射的,并且在基底台 WT 上的透射像传感器(TIS)或斑点传感器继而可用于测量当遮光构件附着于液体供给系统时遮光构件的偏移。根据设计在

遮光构件上的标记,可以使用在基底台 WT 上已有的透射像传感器 (TIS) 或斑点传感器。这样,该装置可以通过规律地感应位置,例如,每个循环或者也许仅每十个或上百个循环或在认为必要的时候,保留遮光构件随时间的位置漂移的记录。于是,可以做任何必要的调整。

[0073] 另外,四方单元传感器 (quad cell sensor) 可以固定在遮光构件 150 的中心。吸收 (或透射) 斑点位于反射镜区的中心,这样,当使用后遮光构件 150 位于基底台 WT 上时,可以测量其位置。四方单元传感器由在一个矩形中的四个光敏单元组成。当光束在中心时,四个单元的输出相等。如果传感器漂移到一侧该侧单元的输出相对于其它侧单元的输出增大。因此,任何从优选位置的偏差在下次遮光构件 150 附着于液体供给系统时可以得到校正。

[0074] 另一种不涉及复杂的位置感测的遮光构件 150 的对中方法是提供当由液体供给系统拾起时具有能够自我对中的形状的遮光构件 150。一个合适的例子是比所需更厚的遮光构件 150,其具有位于液体供给系统的孔径中的圆锥状边缘。

[0075] 图 5 示出一种将遮光构件 150 附着于密封构件 12 底侧的方法。该方法有效地利用了密封构件 12 的密封 16。当遮光构件 150 位于孔径的下面时,出口 14 加电压而且入口 15 不加电压。出口 14 处的真空足够吸引遮光构件 150 以使之夹紧于密封构件 12 的底部从而密封孔径。当遮光构件 150 放回到基底台 WT 上时,密封 16 可以重新激活以正常运转,并且基底台 WT 移动到曝光位置。遮光构件 150 利用通过管 155 连接到真空源的真空出口 157 保持在基底台 WT 上。为了避免或减少浸没液体在遮光构件 150 下面的渗漏,环绕真空出口 157 设置一 (环形) 通道 158。通道 158 通过管 159 连接到真空源,这样,任何液体都能被由真空引起的穿过通道 158 的气流清除。在通道 158 中具有气流是有益的,甚至是当遮光构件 150 在适当的位置时。为了这个目的,在某个表面上开一个管 156,例如基底台 WT 的上表面,并且连接到通道 158,该管 156 可以设置在基本上与通到真空源的管 159 相对的一侧。在第二实施例中,在遮光构件 150 处于覆盖孔径位置的同时密封 16 不必起作用,但优选密封 16 起作用。

[0076] 另一个用于将遮光构件 150 保持在基底台 WT 上的装置和用于将遮光构件 150 附着于密封构件 12 的装置示于图 6 中。在该实施例中,遮光构件 150 由铁磁材料 (或制作一个部件中部分使用铁磁材料) 制成,这样,放置在密封构件 12 和基底台 WT 上的磁铁 160、170 (优选电磁体以易于安装和拆卸) 可以用于将遮光构件 150 保持在分别抵住密封构件 12 和基底台 WT 的位置。通过保持密封 16 起作用,可以使液体流失减到最少。图 5 的实施例中描述的通道 158 和管 156、159 的设置也可以用于图 6 的实施例中以减少或减轻在遮光构件 150 下面的液体渗漏。

[0077] 遮光构件 150 应当总是由基底台 WT 和密封构件 12 中的至少一个保持,从而使遮光构件总是受到控制。

[0078] 如图 6 中进一步示出的,希望在基底交换过程中从贮液器 10 中清除液体 11。这是通过从出口 14 或出口管 13 排出液体,然后用通过另一个气体入口 17 提供的气体冲洗该空间来完成。这么做是为了维护并且在进行该过程之后需要清洗透镜。

[0079] 当然,图 5 和 6 中的特征可以组合。

[0080] 实施例 3

[0081] 除下面描述的之外,第三实施例与第二实施例相同。第三实施例示于图 7 中,与第

二实施例不同之处在于：遮光构件 150 放置在密封构件 12 里面。与第二实施例相似之处在于：遮光构件与基底台 WT 分离。遮光构件 150 通过密封装置 12 中的通道 250，在投射系统 PL 下面移动，从而可以从任何静止位置移动到堵住孔径的位置。

[0082] 遮光构件 150 也可以与密封装置 12 分离，并且在需要的时候用机器人臂移动到密封装置 12 中，例如，或者遮光构件可以具有一系列图 8 中示出的叶片 300。叶片 300 象照相机的快门一样工作，该叶片可以移动使其不遮住孔径，但是，当移动多个叶片以令暇在孔径中心时，这些叶片堵住孔径。

[0083] 以上是针对密封构件的不同局部区域解决方案描述了本发明。但是，上述发明同样可以应用于任何其它类型的液体供给系统，例如欧洲专利申请 No. 03254078.3 或 03256643.2 中公开的液体供给系统，在这里全部作为参考引入，或者应用于图 9 和 10 中示出的变形中。例如，在遮光构件 150 可以相对于基底台 WT 和投射系 PL 两者移动的情况下，用于将遮光构件附着于入口 IN 和出口 OUT 之下的装置可设置在形成入口 IN 和出口 OUT 的构件上，或者设置在一个分离结构上。另外或者作为替代，出口 OUT 的真空可用于将遮光构件吸到入口 IN 和出口 OUT，从而密封孔径。使用非平面的遮光构件，例如具有突出边沿的遮光构件会较为理想，使得可以容纳所有来自不同入口和出口的液滴。任何用于产生力的系统可以用作用于附着的装置，包括低压、磁装置、机械装置、静电装置等。

[0084] 以上已描述本发明的具体实施例，可以理解本发明除上述之外，可以采用其他方式进行实施，本说明无意限制本发明。

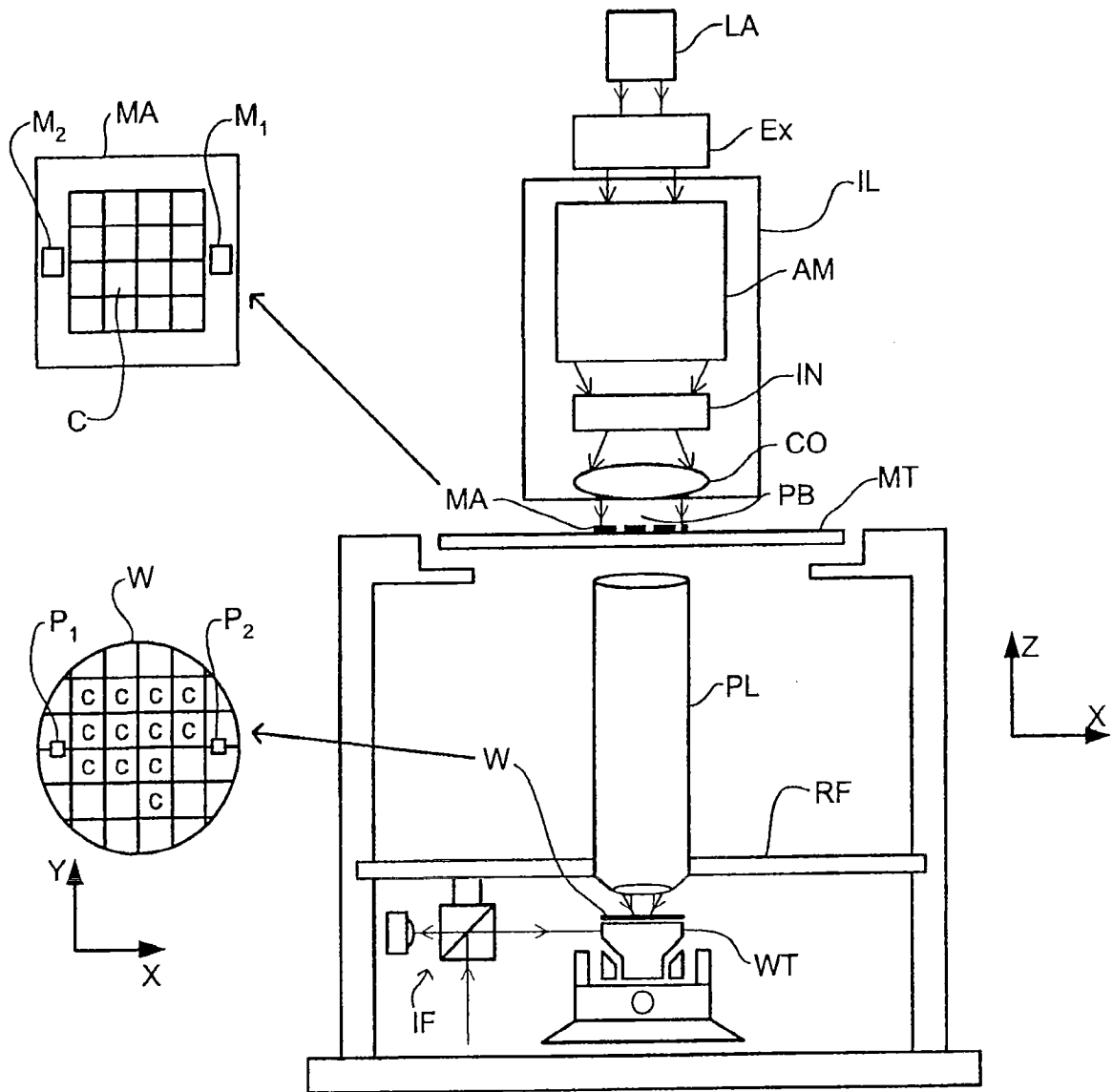


图 1

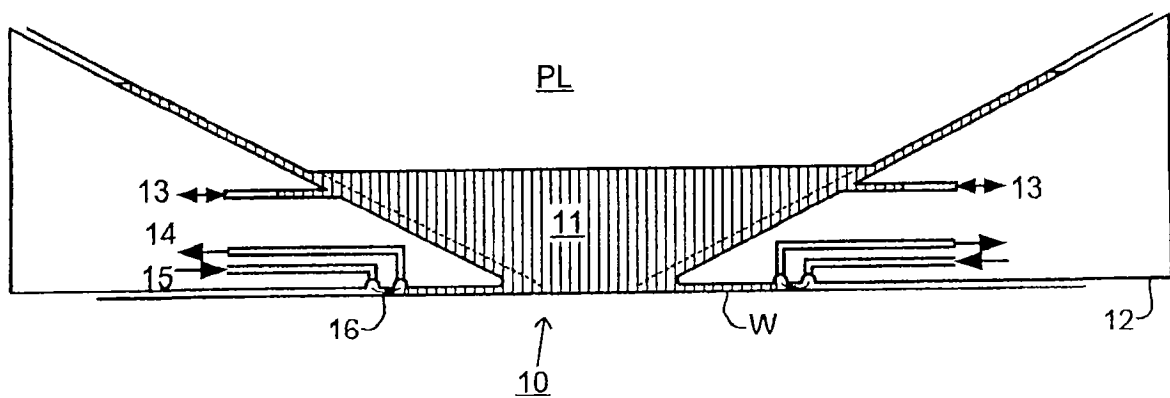


图 2

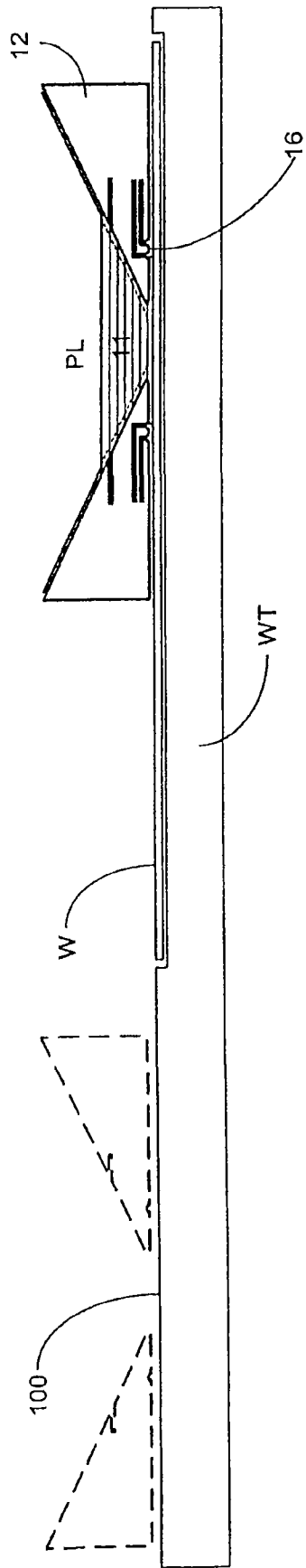


图 3

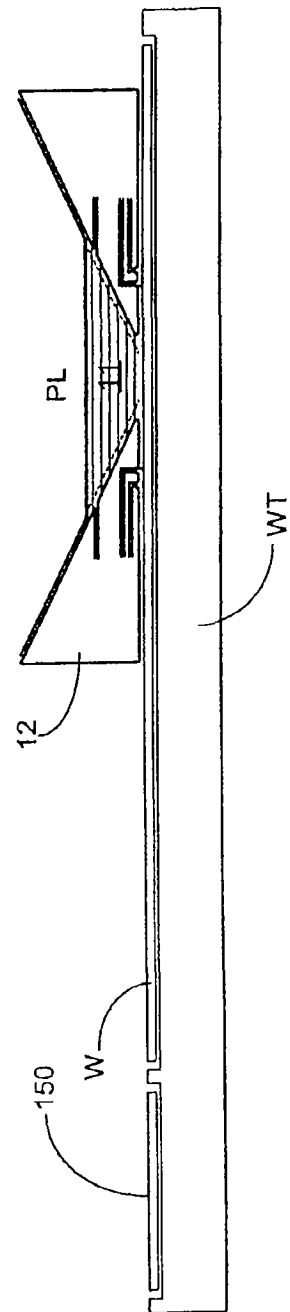


图 4

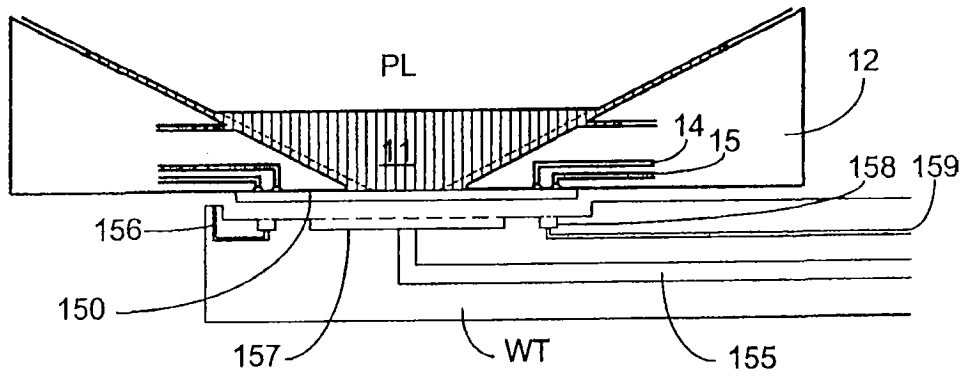


图 5

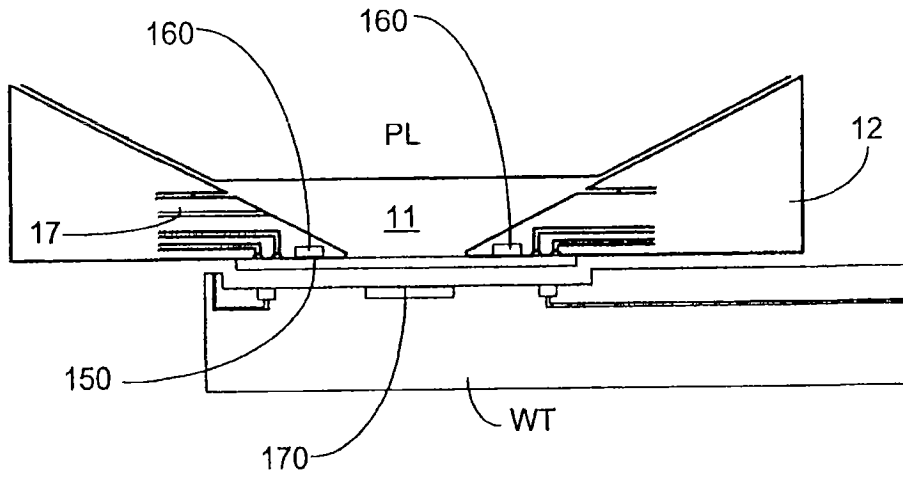


图 6

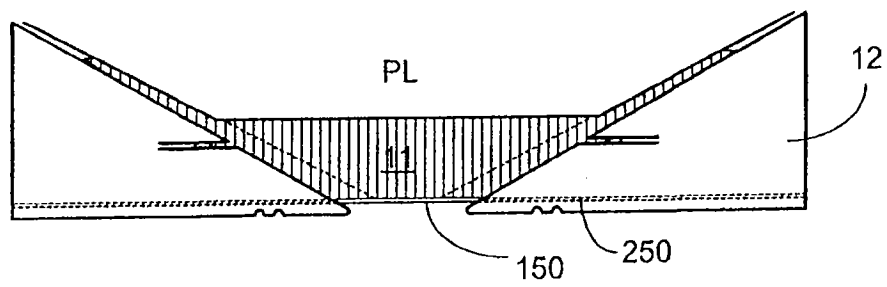


图 7

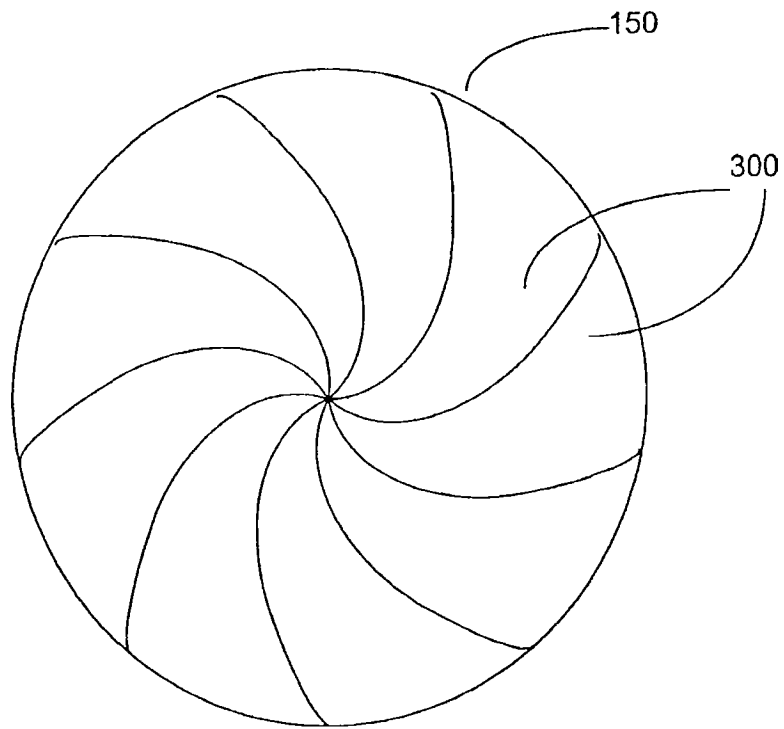


图 8

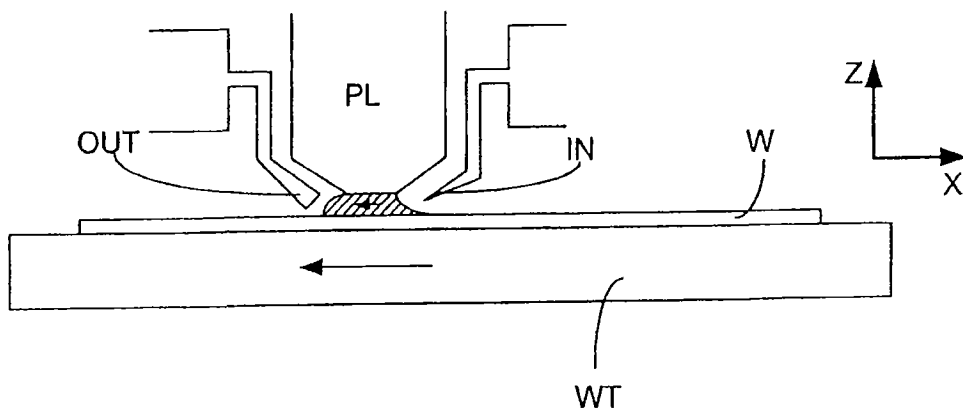


图 9

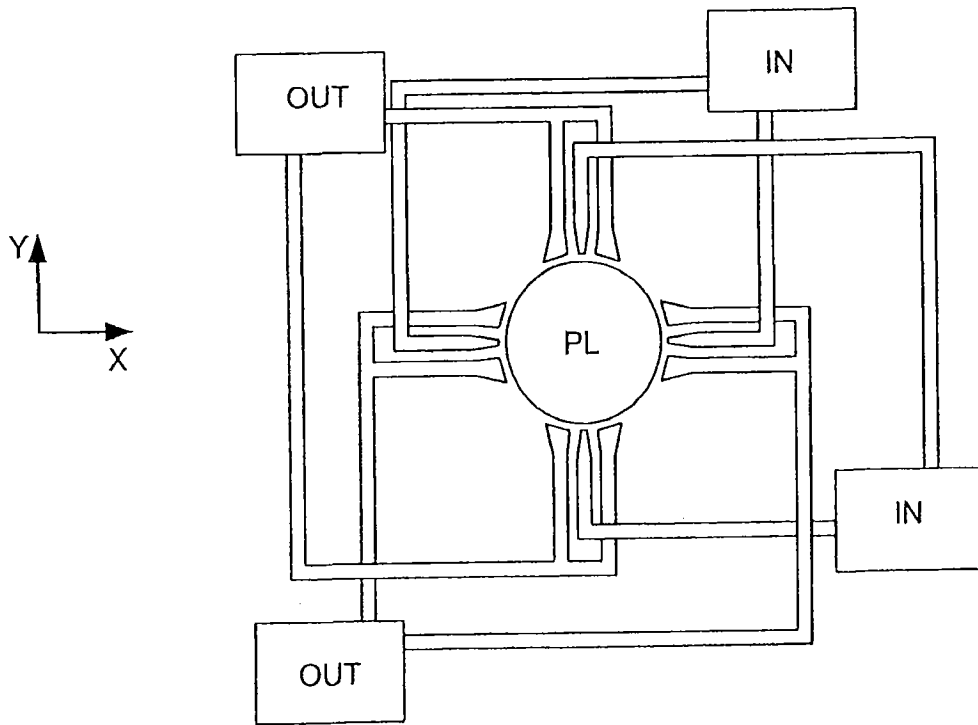


图 10