



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1858656 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610077848.X

审查员 刘宝荣

(22) 申请日 2006.05.08

(30) 优先权数据

11/120176 2005.05.03 US

(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 B·斯特利夫科克 S·N·L·董德斯

R·F·德格拉夫 C·A·霍根大姆

M·H·A·李恩德斯

J·J·S·M·马坦斯 M·里庞

(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

CN 1501175 A, 2004.06.02, 参见说明书第 9
页第 5 行 - 第 14 页第 30 行、附图 1-5, 7a.

US 6867844 B2, 2005.03.15, 全文.

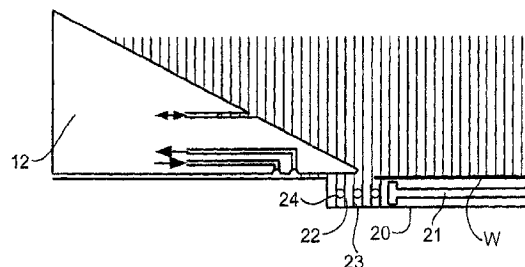
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

光刻装置和器件制造方法

(57) 摘要

一种浸没式光刻装置适用于通过防止气泡从间隙选出到光束路径和 / 或排出在间隙中形成的气泡, 从而防止或减小在基底台中一个或多个间隙中形成的气泡。



1. 一种光刻装置,其配置成将所需图案的图像透过液体投影到保持于基底台的基底上,在基底台表面中存在位于基底台和基底的外缘之间或者基底台和安装于基底台上的其它元件之间的间隙,在正常使用时,液体与所述间隙接触,所述间隙设有气泡保持装置,该气泡保持装置配置成保持可能在间隙中产生的任何气泡。

2. 如权利要求 1 所述的光刻装置,其中气泡保持装置包括多个毛状物,该毛状物和液体的接触角大于 90° 。

3. 如权利要求 1 所述的光刻装置,其中气泡保持装置包括一个或多个尖锐边缘。

4. 如权利要求 1 所述的光刻装置,其中气泡保持装置包括一个或多个间隙的外伸壁,所述外伸壁相对于基底向内和向上变尖。

5. 如权利要求 1 所述的光刻装置,其中气泡保持装置包括涂层,该涂层和液体的接触角大于 90° 。

6. 如权利要求 5 所述的光刻装置,其中涂层是粗糙的,以便增大有效接触角。

7. 一种器件制造方法,其中将所需图案的图像透过液体投影到保持于基底台的基底上,在基底台表面中存在位于基底台和基底的外缘之间或者基底台和安装于基底台上的其它元件之间的间隙,在正常使用时,液体与所述间隙接触,该方法包括从所述间隙排出液体、气体或两者,并使用气泡保持装置将所述间隙中的气泡保持于其中。

8. 如权利要求 7 所述的器件制造方法,其中气泡保持装置包括多个毛状物,该毛状物和液体的接触角大于 90° 。

9. 如权利要求 7 所述的器件制造方法,其中气泡保持装置包括一个或多个尖锐边缘。

10. 如权利要求 7 所述的器件制造方法,其中气泡保持装置包括一个或多个间隙的外伸壁,所述外伸壁相对于基底向内和向上变尖。

11. 如权利要求 7 所述的器件制造方法,其中气泡保持装置包括涂层,该涂层和液体的接触角大于 90° 。

12. 如权利要求 11 所述的器件制造方法,其中所述涂层是粗糙的,以便增大有效接触角。

光刻装置和器件制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光刻装置和制造器件的方法。

背景技术

[0002] 光刻装置是将期望的图案施加到基底上通常是基底靶部上的一种装置。光刻装置可以用于例如集成电路 (IC) 的制造。在这种情况下,构图装置或者可称为掩模或中间掩模版,它可用于产生形成在 IC 的一个单独层上的电路图案。该图案可以被传递给基底(例如硅晶片)的靶部上(例如包括一部分,一个或者多个管芯)。通常这种图案的传递是通过成像在涂敷于基底的辐射敏感材料(抗蚀剂)层上。一般地,单一的基底将包含被相继构图的相邻靶部的网格。已知的光刻装置包括所谓的步进器,它通过将整个图案一次曝光到靶部上而辐射每一靶部,已知的光刻装置还包括所谓的扫描器,它通过在辐射光束下沿给定的方向(“扫描”方向)扫描所述图案,并同时沿与该方向平行或者反平行的方向同步扫描基底来辐射每一靶部。还可以通过将图案压印到基底上把图案从构图装置传递给基底上。

[0003] 已经有人提议将光刻投影装置中的基底浸入具有相对较高折射率的液体中,如水,从而填充投影系统的最后一个元件与基底之间的空间。由于曝光辐射在该液体中具有更短的波长,从而能够对更小的特征进行成像。(液体的作用也可以认为是增大了系统的有效 NA(数值孔径和增加了焦深。))也有人提议其它浸液,包括其中悬浮有固体微粒(如石英)的水。

[0004] 但是,将基底或基底和基底台浸没在液体浴槽(例如参见 U.S. 专利 No. 4, 509, 853, 在此将该文献全文引入作为参考)中意味着在扫描曝光过程中必须将大量的液体加速。这需要附加的或功率更大的电机,并且液体中的紊流可能导致不期望和不可预料的结果。

[0005] 提出的一种用于液体供给系统的技术方案是使用液体限制系统仅在基底的局部区域上以及投影系统的最后一个元件和基底(通常该基底具有比投影系统的最后一个元件更大的表面区域)之间提供液体。在 PCT 专利申请 W099/49504 中公开了一种已经提出的为该方案而布置的方式,在此将该文献全文引入作为参考。如图 2 和 3 所示,通过至少一个入口 IN 将液体提供到基底上,期望的是沿基底相对于最后一个元件的移动方向提供,并且在流过投影系统之后通过至少一个出口 OUT 去除液体。也就是说,沿 -X 方向在该元件下方扫描基底,并在元件的 +X 方向提供液体,在 -X 方向接收液体。图 2 示意性地示出了该布置,其中通过入口 IN 提供液体,和通过与低压源相连接的出口 OUT 在元件的另一侧接收液体。在图 2 的说明中,沿基底相对于最后一个元件的移动方向提供液体,但是也可以不必这样。围绕最后一个元件定位的入口和出口的各种定向和数量都是可能的,图 3 示出了一个实例,其中在围绕最后一个元件的规则图案中提供了四组入口以及在另一侧的出口。

发明内容

[0006] 在使用浸没式光刻装置制造的器件中缺陷的重要因素可能是浸液中的气泡,根据

气泡的不同尺寸和位置,可能导致剂量变化和图像失真。因此非常期望的是防止气泡进入投影系统的光路中。气泡的主要来源是基底台光滑顶面(反射镜单元)中的间隙,例如围绕传感器单元、基准板和基底的间隙。当这种间隙通过液体供给系统(液体限制结构)时,它们不会完全填充,而留下的气体就可能形成气泡。然后这些气泡可能从间隙中上升,并进入投影系统和基底之间的空间。

[0007] 因此,有利的是例如提供一种或多种布置,用于防止在基底台顶面的间隙中形成气泡,从而防止在器件的制造中导致成像缺陷。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种光刻装置,其配置成将所需图案的图像透过液体投影到保持于基底台的基底上,在基底台表面中存在位于基底台和基底的外缘之间或者基底台和安装于基底台上的其它元件之间的间隙,在正常使用时,液体与所述间隙接触,所述间隙具有气泡保持装置,该气泡保持装置配置成保持在间隙中产生的任何气泡。

[0009] 根据本发明的另一个方面,提供一种光刻装置,其配置成将所需图案的图像透过液体投影到保持于基底台的基底上,在基底台表面中存在位于基底台和基底的外缘之间或者基底台和安装于基底台上的另一元件之间的间隙,在正常使用时,液体与所述间隙接触,所述间隙被分成多个段。

[0010] 根据本发明的另一个方面,提供一种光刻装置,其配置成将所需图案的图像透过液体投影到保持于基底台的基底上,在基底台表面中存在位于基底台和基底的外缘之间或者基底台和安装于基底台上的其它元件之间的间隙,在正常使用时,液体与所述间隙接触,所述装置包括配置成从所述间隙排出液体、气体或两者的装置。

[0011] 根据本发明的另一个方面,提供一种光刻装置,其配置成将所需图案的图像透过液体投影到保持于基底台的基底上,在基底台表面中存在位于基底台和基底的外缘之间或者基底台和安装于基底台上的其它元件之间的间隙,在正常使用时,液体与所述间隙接触,所述装置还包括配置将液体提供到所述间隙的装置。

[0012] 根据本发明的另一个方面,提供一种器件制造方法,其中使期望图案的图像透过液体投影到保持于基底台的基底上,在基底台表面中存在位于基底台和基底的外缘之间或者在基底台和安装于基底台上的其它元件之间的间隙,在正常使用时,液体与所述间隙接触,该方法包括从所述间隙排出液体、气体或两者,并使用气泡保持装置将所述间隙中的气泡保持于其中。

附图说明

[0013] 现在仅仅通过实例的方式,参考随附的示意图描述本发明的各个实施例,其中相应的参考标记表示相应的装置,其中:

[0014] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的光刻装置;

[0015] 图 2 和 3 示出了在光刻投影装置中使用的液体供给系统;

[0016] 图 4 示出了在光刻投影装置中使用的另一种液体供给系统;

[0017] 图 5 示出了在光刻投影装置中使用的又一种液体供给系统;

[0018] 图 6 示出了根据本发明的一个实施例在基底台和基底之间的间隙;

[0019] 图 7 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙;

[0020] 图 8 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙;

- [0021] 图 9 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙；
[0022] 图 10 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙；
[0023] 图 11 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙；
[0024] 图 12 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙；
[0025] 图 13 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙；以及
[0026] 图 14 示出了根据本发明的另一个实施例在基底台和基底之间的间隙。

具体实施方式

- [0027] 图 1 示意性地表示了根据本发明的一个实施例的光刻装置。该装置包括：
[0028] 照射系统（照射器）IL，其配置成调节辐射光束 PB（例如 UV 辐射或 DUV 辐射）；
[0029] 支撑结构（例如掩模台）MT，其配置成支撑构图装置（例如掩模）MA，并与配置成依照某些参数将该构图装置精确定位的的第一定位装置 PM 连接；
[0030] 基底台（例如晶片台）WT，其配置成保持基底（例如涂敷抗蚀剂的晶片）W，并与配置成依照某些参数将基底精确定位的第二定位装置 PW 连接；以及
[0031] 投影系统（例如折射投影透镜系统）PS，其配置成利用构图装置 MA 将赋予给辐射光束 PB 的图案投影到基底 W 的靶部 C（例如包括一个或多个管芯）上。
[0032] 照射系统可以包括各种类型的光学装置，例如包括用于引导、整形或者控制辐射的折射光学装置、反射光学装置、磁性光学装置、电磁光学装置、静电光学装置或其它类型的光学装置，或者其任意组合。
[0033] 支撑结构可以以一种方式保持构图装置，该方式取决于构图装置的定向、光刻装置的设计以及其它条件，例如构图装置是否保持在真空环境中。支撑结构可以使用机械、真空、静电或其它夹紧技术来保持构图装置。支撑结构可以是框架或者台，例如所述结构根据需要可以是固定的或者是可移动的。支撑结构可以确保构图装置例如相对于投影系统位于期望的位置。这里任何术语“中间掩模版”或者“掩模”的使用可以认为与更普通的术语“构图装置”同义。
[0034] 这里使用的术语“构图装置”应广义地解释为能够给辐射光束在其截面赋予图案从而在基底的靶部中形成图案的任何装置。应该注意，赋予给辐射光束的图案可以不与基底靶部中的期望图案精确重合，例如如果该图案包括相移特征或所谓的辅助特征。一般地，赋予给辐射光束的图案与在靶部中形成的器件如集成电路的特殊功能层相对应。
[0035] 构图装置可以是透射型的或者反射型的。构图装置的实例包括掩模，可编程反射镜阵列，以及可编程 LCD 板。掩模在光刻中是公知的，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。可编程反射镜阵列的一个实例采用微小反射镜的矩阵排列，每个反射镜能够独立地倾斜，从而沿不同的方向反射入射的辐射光束。倾斜的反射镜可以在由反射镜矩阵反射的辐射光束中赋予图案。
[0036] 这里使用的术语“投影系统”应广义地解释为包含各种类型的投影系统，包括折射光学系统，反射光学系统、反折射光学系统、磁性光学系统、电磁光学系统和静电光学系统，或其任何组合，如适合于所用的曝光辐射，或者适合于其他方面，如浸液的使用或真空的使用。这里任何术语“投影透镜”的使用可以认为与更普通的术语“投影系统”同义。
[0037] 如这里所指出的，该装置是透射型（例如采用透射掩模）。或者，该装置可以是反

射型（例如采用上面提到的可编程反射镜阵列，或采用反射掩模）。

[0038] 光刻装置可以具有两个（双工作台）或者多个基底台（和 / 或两个或者多个掩模台）。在这种“多工作台式”装置中，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。

[0039] 参考图 1，照射器 IL 接收来自辐射源 S0 的辐射光束。辐射源和光刻装置可以是独立的机构，例如当辐射源是受激准分子激光器时。在这种情况下，不认为辐射源构成了光刻装置的一部分，辐射光束借助于光束输送系统 BD 从源 S0 传输到照射器 IL，所述光束输送系统包括例如合适的定向反射镜和 / 或扩束器。在其它情况下，辐射源可以是光刻装置的组成部分，例如当源是汞灯时。源 S0 和照射器 IL，如果需要连同光束输送系统 BD 一起可以称作辐射系统。

[0040] 照射器 IL 可以包括调节装置 AD，用于调节辐射光束的角强度分布。一般地，至少可以调节在照射器光瞳平面上强度分布的外和 / 或内径向范围（通常分别称为 σ -外和 σ -内）。此外，照射器 IL 可以包括各种其它装置，如积分器 IN 和聚光器 CO。照射器可以用于调节辐射光束，从而使该光束在其横截面上具有期望的均匀度和强度分布。

[0041] 辐射光束 PB 入射到保持在支撑结构（如掩模台 MT）上的构图装置（如掩模 MA）上，并由构图装置进行构图。横向穿过掩模 MA 后，辐射光束 PB 通过投影系统 PS，该投影系统将光束聚焦在基底 W 的靶部 C 上。在第二定位装置 PW 和位置传感器 IF（例如干涉测量器件、线性编码器或电容传感器）的辅助下，可以精确地移动基底台 WT，从而在辐射光束 PB 的光路中定位不同的靶部 C。类似地，例如在从掩模库中机械取出掩模 MA 后或在扫描期间，可以使用第一定位装置 PM 和另一个位置传感器（图 1 中未明确示出）来使掩模 MA 相对于辐射光束 PB 的光路精确定位。一般地，借助于长行程模块（粗略定位）和短行程模块（精确定位），可以实现掩模台 MT 的移动，其中长行程模块和短行程模块构成第一定位装置 PM 的一部分。类似地，利用长行程模块和短行程模块也可以实现基底台 WT 的移动，其中长行程模块和短行程模块构成第二定位装置 PW 的一部分。在步进器的情况下（与扫描装置相对），掩模台 MT 可以只与短行程致动装置连接，或者固定。可以使用掩模对准标记 M1、M2 和基底对准标记 P1、P2 对准掩模 MA 与基底 W。尽管如所示出的基底对准标记占据了指定的靶部，但是它们也可以设置在各个靶部（这些标记是公知的划线对准标记）之间的空间中。类似地，在其中在掩膜 MA 上提供了超过一个管芯的情况下，可以在各个管芯之间设置掩膜对准标记。

[0042] 所示的装置可以按照下面模式中的至少一种使用：

[0043] 1. 在步进模式中，掩模台 MT 和基底台 WT 基本保持不动，而赋予辐射光束的整个图案被一次投影到靶部 C 上（即单次静态曝光）。然后沿 X 和 / 或 Y 方向移动基底台 WT，使得可以曝光不同的靶部 C。在步进模式中，曝光区的最大尺寸限制了在单次静态曝光中成像的靶部 C 的尺寸。

[0044] 2. 在扫描模式中，当赋予辐射光束的图案被投影到靶部 C 时，同步扫描掩模台 MT 和基底台 WT（即单次动态曝光）。基底台 WT 相对于掩模台 MT 的速度和方向通过投影系统 PL 的放大（缩小）和图像反转特性来确定。在扫描模式中，曝光区的最大尺寸限制了在单次动态曝光中靶部的宽度（沿非扫描方向），而扫描动作的长度确定了靶部的高度（沿扫描方向）。

[0045] 3. 在其他模式中,当赋予辐射光束的图案被投影到靶部 C 上时,掩模台 MT 基本保持不动地支撑可编程构图装置,同时移动或扫描基底台 WT。在该模式中,一般采用脉冲辐射源,并且在每次移动基底台 WT 之后,或者在扫描期间两个相继的辐射脉冲之间根据需要更新可编程构图装置。这种操作模式可以容易地应用于采用可编程构图装置的无掩模光刻中,所述可编程构图装置例如是上面提到的可编程反射镜阵列型。

[0046] 还可以采用上述使用模式的组合和 / 或变化,或者采用完全不同的使用模式。

[0047] 图 4 示出了另一种具有局部液体供给系统的浸没式光刻方案。液体可以通过在投影系统 PL 任一侧上的两个凹槽入口 IN 提供,并通过从入口 IN 径向外侧布置的多个分散的出口 OUT 去除。入口 IN 和出口 OUT 可以布置在其中心具有孔的平板中,投影系统可通过该孔进行投影。液体可以通过在投影系统 PL 一侧上的一个凹槽入口 IN 提供,并通过投影系统 PL 另一侧上的多个分散的出口 OUT 去除,从而在投影系统 PL 和基底 W 之间形成液体薄膜的流动。所用入口 IN 和出口 OUT 的组合的选择取决于基底 W 的移动方向(入口 IN 和出口 OUT 的其他组合是无效的)。

[0048] 已经提出的另一种具有局部液体供给系统方案的浸没式光刻方案是提供具有液体限制结构的液体供给系统,该液体限制结构沿投影系统的最后一个元件和基底台之间的空间的边界的至少一部分延伸。图 5 就示出了这种技术方案。该液体限制结构在 XY 平面中基本上相对于投影系统静止,但是在 Z 方向(光轴方向)可以有一些相对移动。在一个实施例中,可以在液体限制结构和基底表面之间形成密封。在一个实施例中,该密封是非接触密封,例如气密封。这种系统公开于美国专利申请 no. US2004-0207824 和欧洲专利申请 no. EP1420298 中,在此将上述两篇文献全文引入作为参考,并在图 5 中示出。

[0049] 如图 5 所示,液体供给系统用于将液体供给到投影系统和基底之间的空间。容器 10 可以围绕投影系统的成像区域对基底形成非接触密封,使得液体被限制成填充基底表面和投影系统的最后一个元件之间的空间。容器由定位在投影系统的最后一个元件下方的液体限制结构 12 形成,并围绕投影系统的最后一个元件。液体被充入投影系统下方的空间和所述液体限制元件内。液体限制结构 12 延伸到略微高于投影透镜 PL 的最后一个元件,而液面上升到高于最后一个元件,从而提供一液体缓冲器。液体限制结构 12 具有一内周边,该内周边在其上端紧密地配合投影系统的形状或投影系统的最后一个元件的形状,并且可以例如是圆形的。而在底部,内周边紧密地配合成像区域的形状,例如矩形,但是也可以不是这种形状。

[0050] 液体可以由液体限制结构 12 和基底 W 表面之间的气密封 16 限制在容器中。该气密封由气体例如空气、人造空气、N₂ 或惰性气体形成,它们通过入口 15 在负压下提供到液体限制结构 12 和基底之间的间隙,然后通过出口 14 引出。作用在气体入口 15 上的过压力、作用在第一出口 14 上的真空水平和间隙的几何尺寸布置成使得存在向内限制液体的高速气流。

[0051] 在光刻装置中,基底 W 通常放置在基底台 WT 上表面中的基底保持器上,基底保持器也称为突起板或突点台,其位于称为凹穴的凹座中。为了使基底 W 的尺寸和布置方面的变化在一定的容差中,凹座略微比基底更大一些。这样,尽管凹座、基底保持器和基底具有确保基底上表面大体上与基底台上表面共面的尺寸,但是围绕基底的边缘还会保持一间隙。类似地,基底台上的某些传感器和基准点(参考标记)安装在装配于基底台中相应凹

座内的平板上或单元中。凹座略微更大些,以便容纳不同尺寸的单元或平板,并使得传感器能够移动,用于维修或升级,因而具有间隙。

[0052] 这些间隙可能是气泡的重要来源,该气泡可能进入光束路径并影响成像。当移动基底台使得气体通过投影系统下方和填充有浸液的空间时基底台的速度可能会使得间隙没有充分的时间完全充满浸液。仍然保持在间隙中的气体就会形成气泡,该气泡可能离开间隙并浮起进入投影系统的路径中。在此,它们可能导致成像缺陷,例如剂量变化和图像失真。

[0053] 图 6 示出了根据本发明的一个实施例在基底台和基底之间的间隙。在基底保持器 21 和凹座 20 之间的间隙具有多个毛状物 23,其中凹座 20 中布置有基底 W 和基底台保持器 21,所述毛状物用作保持间隙中的气泡的装置。毛状物 23 是疏水的(即和浸液的接触角大于 90° ,该接触角是固液界面和气液界面之间的角度),并用于捕获可能在间隙中形成的任何气泡 24。该气泡当保持在间隙中时没有危害;仅仅在如果它们脱离并上浮到光束路径中才可能导致成像缺陷。

[0054] 图 7 至 14 示出了根据本发明的其他实施例的各种布置。在下面的实施例中,与如图 6 所示的装置等同的装置用相同的标号表示,为了简洁省略了详细的描述。当然应该理解,可以组合不同实施例的特征。应用于围绕基底的间隙的布置当然同样可以应用于围绕传感器单元或基准板的间隙,实际上可以应用于位于基底台上表面的任何其他间隙(包括凹槽)。

[0055] 在图 7 的实施例中,围绕基底 W 边缘的间隙 22 和围绕传感器单元 SB 边缘的间隙 25 由横向的壁 26 在合适的位置分割开。当气体在液体限制系统下方通过时,液体会流进间隙中,但是仅仅填充某段或多段间隙,所述部分部分地位于投影系统下方。因为所述部分很小,所以它们可以迅速和完全地进行填充,从而减小或者避免了气泡的形成。

[0056] 图 8 示出了用于保持间隙中的气泡的可替换装置。如所示出的,在间隙 22 中提供一个或多个尖锐边缘 27。任何气泡 24 都将优先附着在该尖锐边缘上,这就有效地增大了接触角,并且不会脱离而进入光束路径。

[0057] 图 9 中示出了另一个保持气泡的装置。其包括一个或多个间隙 22 的外伸壁 28,使得其向内和向上变尖,由此捕获间隙中的气泡。

[0058] 在图 10 的实施例中,粗糙的涂层 29 涂覆于间隙的一个或多个合适表面。该粗糙的涂层具有与气泡相同等级的变化的表面梯度,这样就局部地增大了接触角,即使涂层的材料本身是亲水的,也可以是使表面是疏水的。这样可以进一步有助于保持间隙 22 中的气泡。

[0059] 在如图 11 所示的布置中,涂层 30 不必很粗糙,它是充分疏水的,以便完全防止浸液 11 进入间隙。

[0060] 图 12 中示出了另一种方法。该实施例包括液体供给系统 31,其控制成当液体在投影系统下方移动之前将液体提供到间隙 22,使得间隙有效地被预填充。可以在足够的时间完成该填充,以便确保没有或者很少的气体存在,因此没有或者很少的气泡可能进入光束路径。在一个实施例中,填充间隙的液体是浸液,但是也可以使用其他液体代替,例如与浸液不互溶的较稠液体。为了避免液体从间隙中吹出,当气体在液体限制系统的边缘下方通过时,应该至少局部地减少或者切断液体限制系统中的任何气刀或气体轴承。

[0061] 图 13 示出了间隙中的气泡问题的另一种解决方案。这里使用液体和气体排出装置 32 来确保一流动,该流动可以将可能存在于间隙 22 中的任何气泡 24 全部清除并在其上浮到光束路径之前去除它们。可以在排出装置 32 上使用可透过气体但不可透过液体的薄膜,使得仅仅去除气体,从而减小浸液的消耗。

[0062] 图 14 示出了液体供给 31 和排出装置 32 的组合,以便形成吸入和去除气泡的水平流动。通过这种方法,间隙表面可以是亲水的以便促进气泡释放。

[0063] 尽管这里可以使用与水有关的术语,例如亲水的、疏水的、湿度等等,但是这些术语应该理解成包括与其他液体的类似性质。

[0064] 在欧洲专利申请 no. EP1420300 和美国专利申请 no. US2004-0136494 中,公开了一种二或双工作台式浸没式光刻装置的思想,在此将上述两篇文献全文引入作为参考。这种装置具有两个支撑基底的台。可以不使用浸液在第一位置用一个台进行水准测量,而在其中提供了浸液的第二位置使用一个台进行曝光。可替换地,该装置仅有一个台。

[0065] 尽管在本申请中可以具体参考使用该光刻装置制造 IC,但是应该理解这里描述的光刻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、平板显示器、液晶显示器 (LCD)、薄膜磁头等等。本领域技术人员应该理解,在这种可替换的用途范围中,这里任何术语“晶片”或者“管芯”的使用应认为分别可以与更普通的术语“基底”或“靶部”同义。在曝光之前或之后,可以在例如涂布显影机(通常将抗蚀剂层施加于基底上并将已曝光的抗蚀剂显影的一种工具)、计量工具和/或检验工具中对这里提到的基底进行处理。在可应用的地方,这里的公开可应用于这种和其他基底处理工具。另外,例如为了形成多层 IC,可以对基底进行多次处理,因此这里所用的术语基底也可以指已经包含多个已处理的层的基底。

[0066] 这里使用的术语“辐射”和“光束”包含所有类型的电磁辐射,包括紫外 (UV) 辐射(例如具有大约 365,248,193,157 或者 126nm 的波长)。

[0067] 在本申请中术语“透镜”可以表示任何一个各种类型的光学装置或其组合,包括折射光学装置和反射光学装置。

[0068] 尽管上面已经描述了本发明的具体实施例,但是应该理解可以不同于所描述的实施例本发明。例如,本发明可以采取计算机程序的形式,该计算机程序包含一个或多个序列的描述了上面所公开的方法的机器可读指令,或者包含其中存储有这种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)。

[0069] 本发明的一个或多个实施例可以应用于任何浸没式光刻装置,特别地但不唯一的,是那些上面描述的类型,而不论浸液是以浴槽的形式提供或者仅仅将其提供到基底的局部表面区域。这里设想的液体供给系统应该广义地进行解释。在某些实施例中,其可以是一机构或一些结构的组合,可将液体提供到投影系统和基底和/或基底台之间的空间中。该液体供给系统包括将液体提供到空间的一种或多种结构、一个或多个液体入口、一个或多个气体入口、一个或多个气体出口、和/或一个或多个液体出口的组合。在一个实施例中,空间的表面可以是基底和/或基底台的一部分,或者空间的表面可以完全覆盖基底和/或基底台的表面,或者空间可以包围基底和/或基底台。液体供给系统视需要地还包括一个或多个元件,用于控制液体的位置、数量、质量、形状、流速或任何其他特征。

[0070] 上面的描述是为了说明,而不是限制。因此,对本领域技术人员来说显而易见的

是,在不脱离下面描述的权利要求的范围的条件下,可以对所描述的发明进行各种修改。

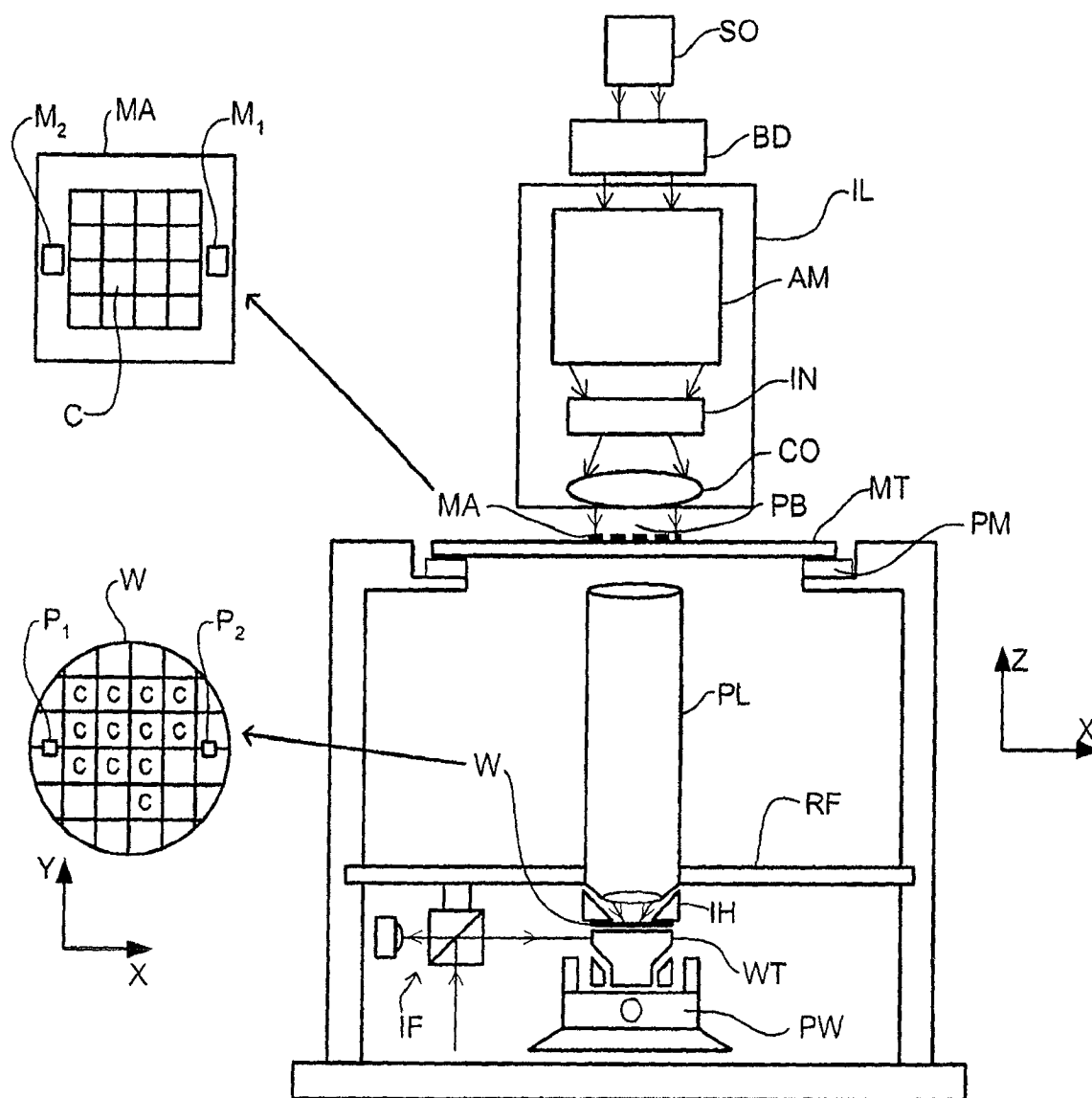


图 1

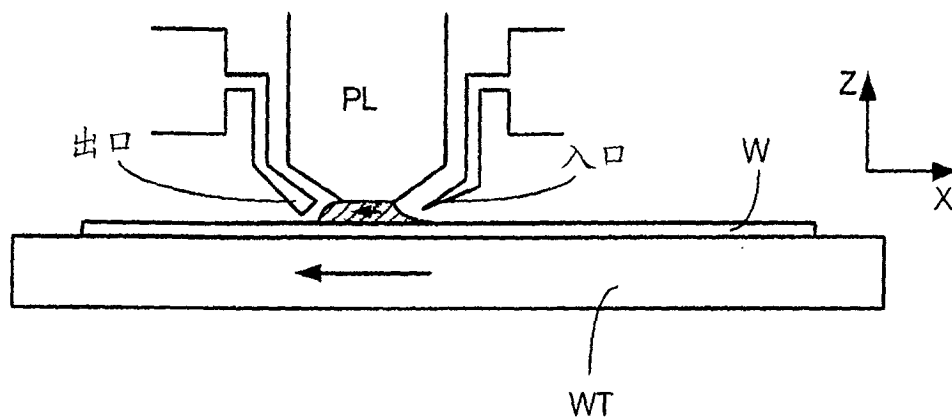


图 2

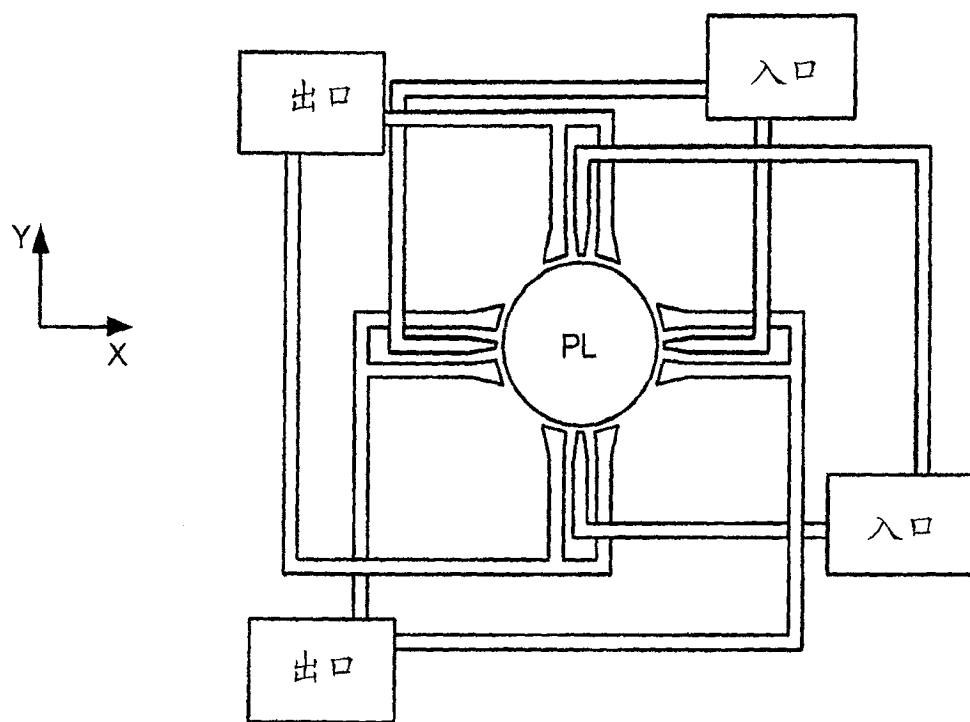


图 3

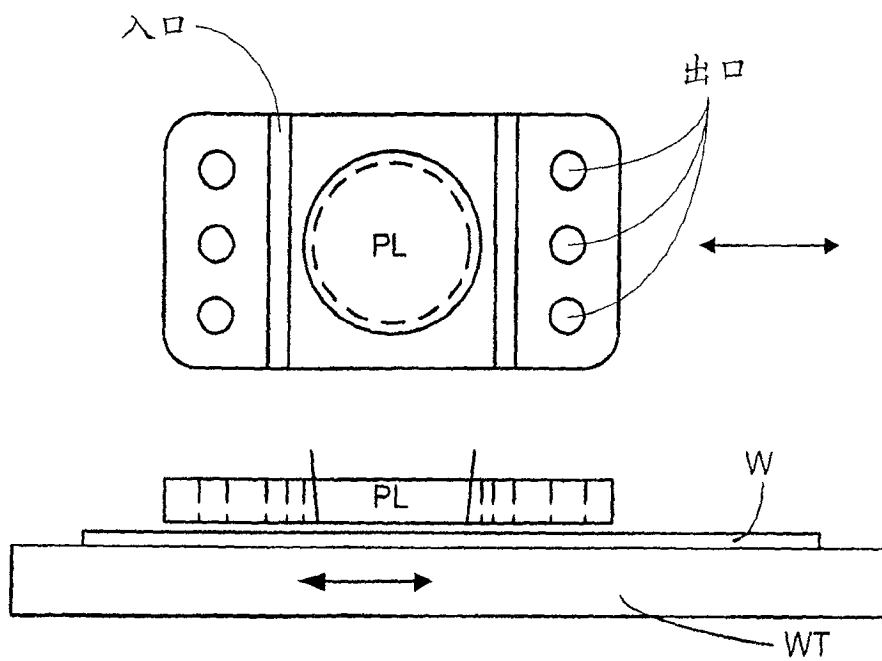


图 4

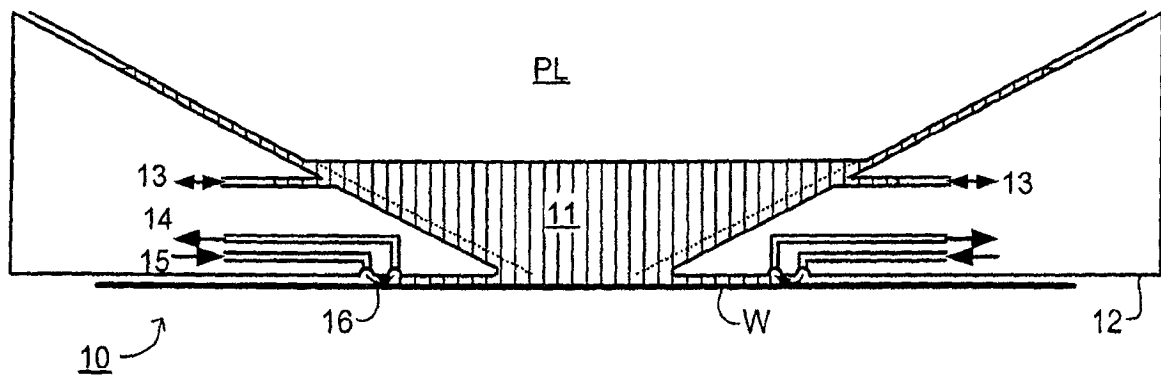


图 5

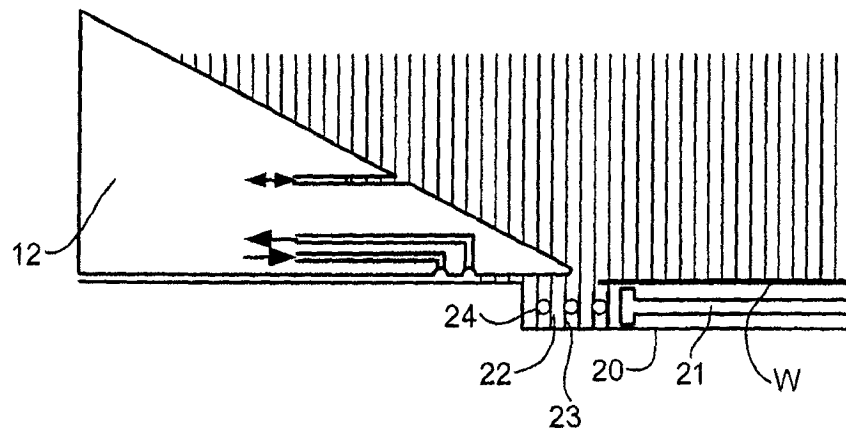


图 6

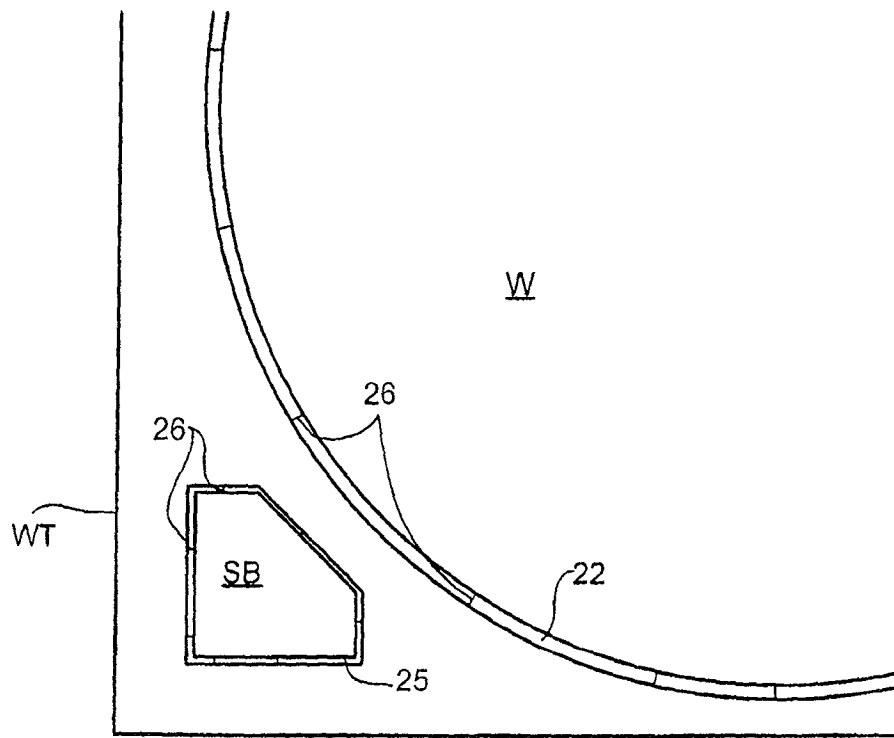


图 7

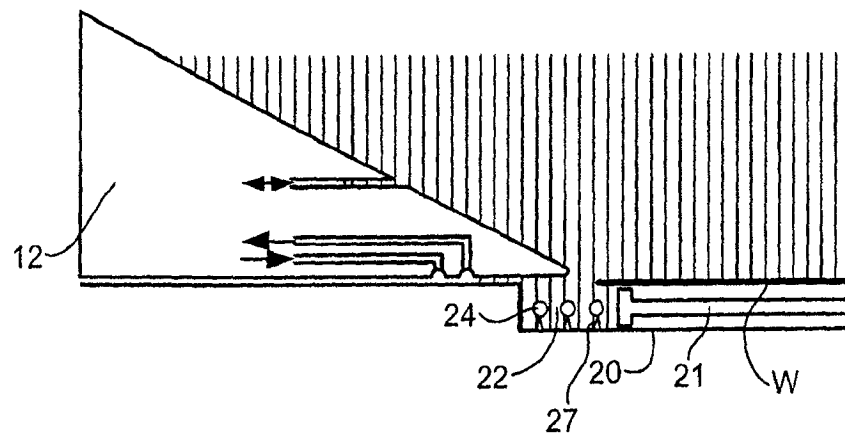


图 8

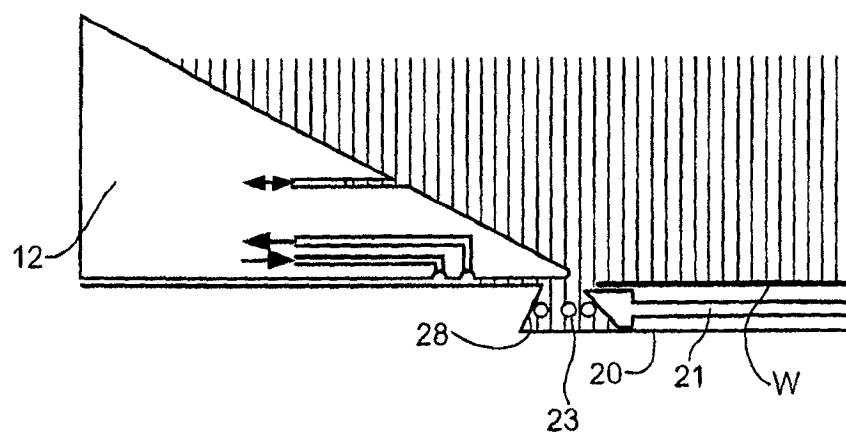


图 9

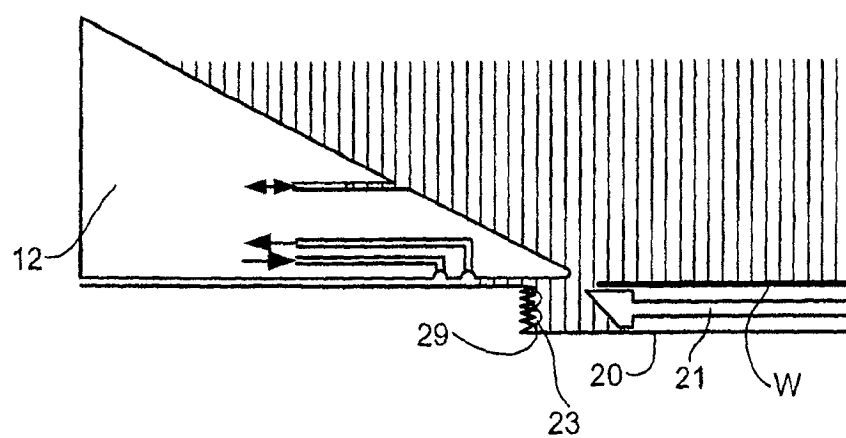


图 10

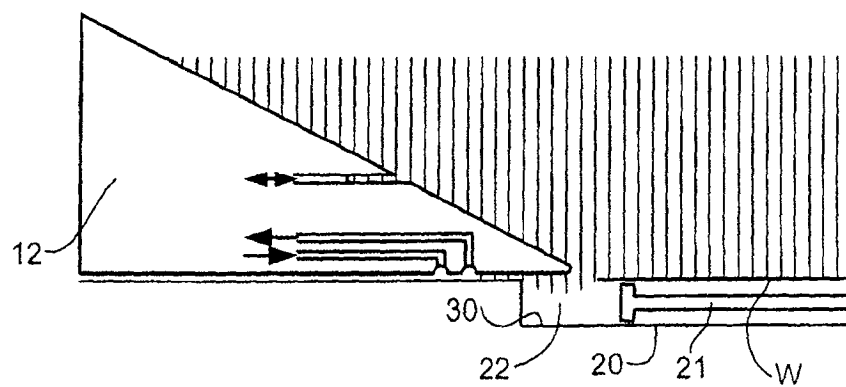


图 11

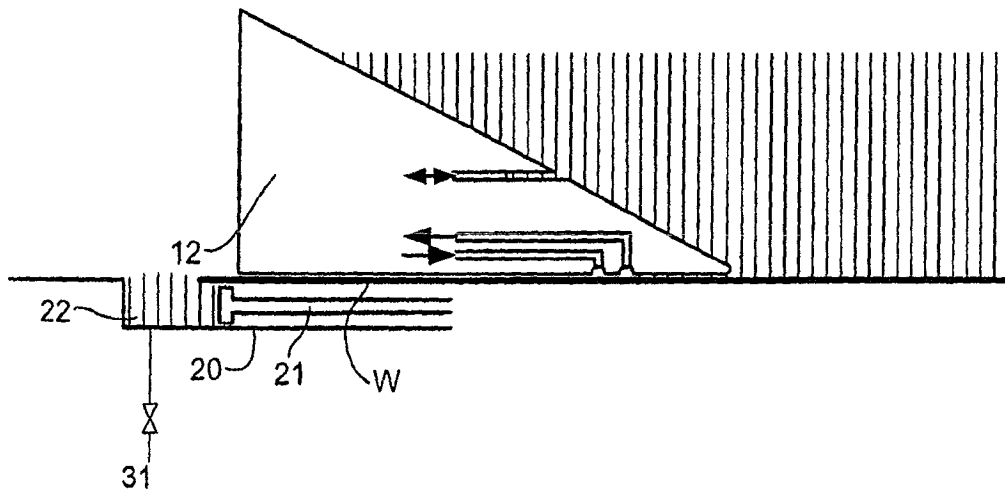


图 12

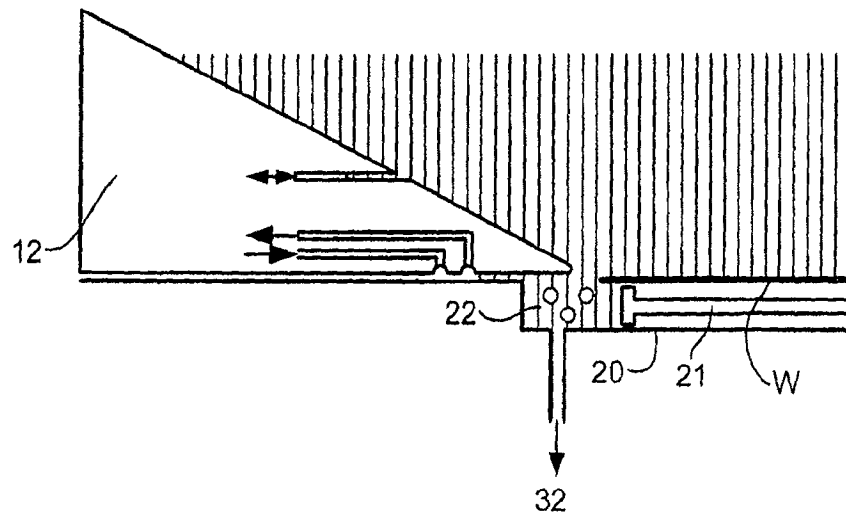


图 13

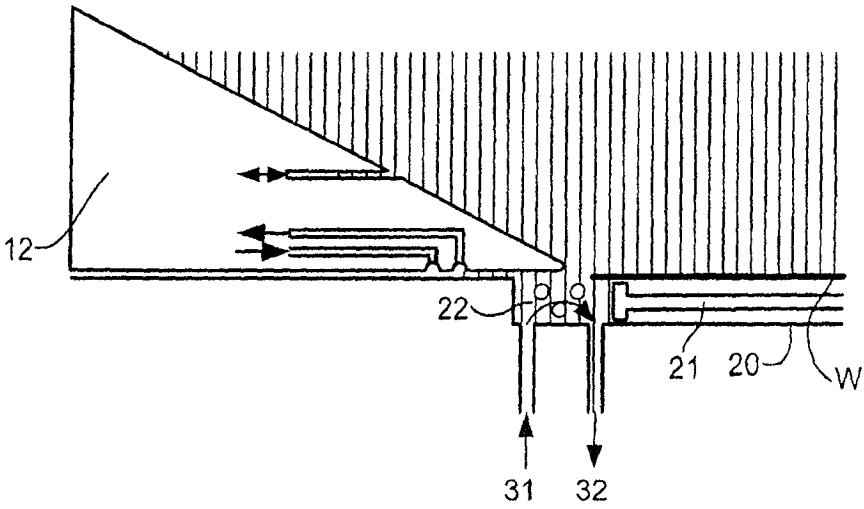


图 14