[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G03F 7/20
H01L 21/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410102080.8

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637616A

[22] 申请日 2004.12.22
[21] 申请号 200410102080.8
[30] 优先权
[32] 2003.12.22 [33] US [31] 10/740832
[71] 申请人 ASML 荷兰有限公司
地址 荷兰维尔德霍芬
[72] 发明人 W·J·博西 H·J·埃金克

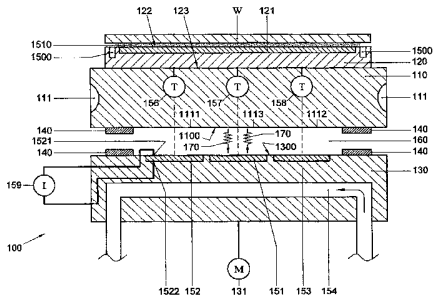
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 肖春京 胡 强

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 2 页

[54] 发明名称 光刻装置和器件制造方法

[57] 摘要

一种光刻装置，其包括用于将辐射光束投射到基底上的照射系统。该光刻装置还包括用于支撑基底和构图部件中的至少一个的吸盘组件，该构图部件用于将图案赋予给辐射光束的截面。一传热系统可在第一表面和第二表面之间操作。该传热系统能够在第一表面和第二表面之间传热。该第一表面至少部分由吸盘组件的至少一部分形成。该第二表面至少由与吸盘组件间隔一段距离的元件的至少一部分形成。该第二表面与第一表面机械分开并与第一表面热耦合。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1.一种光刻装置，其包括

构造成提供辐射光束到基底上的照射系统；

用于将图案赋予给所述辐射光束的截面的构图部件；

用于支撑基底和构图部件中至少一个的吸盘组件；

构造成在第一表面和第二表面之间传热的传热系统，所述第一表面至少部分由所述吸盘组件的至少一部分形成，

所述第二表面至少部分由与所述吸盘组件间隔一段距离的元件的至少一部分形成，所述第二表面与所述第一表面机械分开并与所述第一表面热耦合。

2.如权利要求1所述的光刻装置，其中

将所述传热系统定位在所述元件上，所述传热系统至少与所述第二表面热接触，并且所述传热系统能够在所述第二表面和远离所述第一表面的位置之间传递热量。

3.如权利要求1所述的光刻装置，其中

所述传热系统包括至少一个热传感器，该热传感器构造成确定至少一部分所述吸盘组件的热特性，并产生一个表示所述吸盘热特性的确定值的热信号，以及

至少一个与所述热传感器连接的热元件，从而响应于所述热信号控制所述热特性。

4.如权利要求1所述的光刻装置，其中

所述传热系统包括至少两个热元件，至少两个热元件的每一个构造成可独立控制并明显地产生在所述吸盘的所述第一表面的不同部分之间的传热。

5.如权利要求3所述的光刻装置，其中

所述至少一个热传感器是至少两个热传感器，该至少两个热传感器的每一个构造成确定所述吸盘组件的至少一部分的热特性，并产生代表所述吸盘组件的热特性的预定值的信号；

所述热元件中的至少两个与不同的热传感器通讯连接，所述热传感器构造成响应于所述热信号控制热传递的至少一个特性。

6.如权利要求1所述的光刻装置，其中

所述传热系统包括一个能够从或向所述第二表面传热的表面传热

装置，以及

位于所述元件的本体中的体传热装置，该体传热装置与所述表面传热装置热接触，以便从或向表面传热装置传热。

7.如权利要求 6 所述的光刻装置， 其中

所述表面传热装置包括至少一个热电元件，该热电元件安装有在所述第二表面处的第一电极和朝所述体传热系统引导的第二电极。

8.如权利要求 6 所述的光刻装置，其中

所述体传热装置包括流体通道。

9.如权利要求 6 所述的光刻装置， 其中

所述体传热装置包括热管通道。

10.一种器件制造方法，其包括:

将辐射光束投射到基底上;

使用构图部件将截面图案赋予给辐射光束;

利用吸盘组件支撑基底和构图部件中的至少一个;

以及从吸盘组件或向吸盘组件传热，包括在至少一部分吸盘组件表面和元件的第二表面之间传热，该元件与吸盘组件机械分开并间隔一段距离。

11. 一种光刻装置，其包括:

用于提供辐射光束到基底上的装置;

用于赋予给辐射光束的截面的装置;

用于支撑基底和用来赋予图案的装置中的至少一个的装置;

以及用于在用来支撑的装置和一元件之间传热的装置，该元件与用于支撑的装置间隔开、机械分开并与其热耦合。

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和器件制造方法。

背景技术

光刻装置是一种将期望的图案投射到基底的靶部的装置。光刻装置可以用于例如集成电路（IC）的制造。在这种情况中，可以使用构图部件例如掩模产生对应于 IC 的一个单独层的电路图案，该图案可以成像在具有辐射敏感材料（抗蚀剂）层的基底（例如硅晶片）的靶部上（例如包括一个或者多个管芯）。一般地，单一的基底将包含相邻靶部的网格，该相邻靶部可逐个相继曝光。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暴露于靶部上来辐射每一靶部，和所谓的扫描器，其中通过在投射光束下沿给定方向（“扫描”方向）扫描图案、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。

现有技术中已知的是提供具有吸盘组件的光刻装置，该吸盘组件用于在操作过程中支撑基底和/或构图部件（例如掩模或中间掩模版）。典型的现有技术的吸盘组件包括具有夹紧装置的吸盘，其例如使用静电力或真空力。利用夹紧装置，能够将基底或构图部件夹紧在吸盘上，此外还保持夹紧目标的平滑度。反过来，吸盘由框架相对于光刻装置的其它部件支撑。

然而，在光刻处理过程中，例如由于从基底传递的热量，吸盘易受温度变化的影响。因为吸盘的变形以及至少在某种程度上热变化会传递给基底，因此这种温度变化会影响图案投射到基底上的准确度。甚至在温度上的微小变化（例如小于 0.05K 的变化），尤其是吸盘的热不均匀性可产生吸盘局部的热膨胀或收缩，其数量级为投射的适当精度，典型地在 1 微米至几纳米的范围中。

为了减小吸盘中的热变化，通常已知的是提供一种热系统给吸盘，该热系统能够从吸盘去除热量，从而保持吸盘在恒定的温度水平。

例如，从美国专利 No.5,413,167 可以了解一种晶片保持单元，其包括一个晶片吸盘。为了真空吸引晶片，该晶片吸盘形成有与真空泵

连通的交叉凹槽。为了使晶片相对于掩模精确对准，将该晶片吸盘固定在精运动台上。该精运动台布置在支撑台的中央部分上，为了使晶片相对于掩模粗略对准，将该支撑台固定在粗运动台上。晶片吸盘由具有高导热性的铝材组成。将一个热交换器固定地布置在粗运动台上。该热交换器具有与两个冷却水管连接的通道。使用两个挠性热管来提供晶片吸盘和热交换器之间的热传导。该热管包括由具有高导热性的铝材组成的相对端部，和具有热阻率的树脂材料组成的中心管部以及使用工作流体浸湿的芯部。当进行操作时，热量通过挠性热管从晶片吸盘传导到热交换器。

从美国专利 No.6,215,642 可以了解一种可采用真空的可变形静电吸盘。该吸盘具有高的导热性。该吸盘包括具有介电材料层、金属薄膜层和半导体材料层的隔膜。在半导体材料层上形成支柱和边缘。该边缘形成在半导体材料层的周边。边缘和支柱接触支撑结构的表面，并在隔膜和支撑结构之间形成中空区域，在该中空区域中使冷却气体循环。支撑结构具有气体歧管孔，以便将中空区域与冷却气体相连。通过冷却气体能够将热量远离吸盘传递。在填充在中空区域的气体和支撑结构的背部之间，支撑结构还具有一个中空部分，在该中空部分中使冷却流体循环。

从美国专利 No.5,220,171 可以了解一种晶片保持单元，其包括一个晶片吸盘。为了真空吸引晶片，该晶片吸盘形成有与真空泵连通的交叉凹槽。为了使晶片相对于掩模精确对准，将该晶片吸盘固定在精运动台上。该精运动台布置在支撑台的中央部分上，为了使晶片相对于掩模粗略对准，将该支撑台固定在粗运动台上。晶片吸盘由具有高导热性的铝材组成。吸盘具有在空间内部减小的压力。将用工作流体浸湿的芯部粘附在空间的内壁上。将具有冷却水通道的冷却板放入在精运动台和晶片吸盘之间。通过使冷却水循环穿过冷却板，热量能够从吸盘传导且能够将晶片吸盘的冷却表面保持在大约 20 摄氏度的温度。

从这些现有技术的文献中了解的吸盘组件的缺点是吸盘组件的位置和基底相对于辐射光束容易受到振动和其它变形的影响，这些振动和变形是由其上固定有吸盘的元件产生的。由此，影响构图的准确度。由于投射到基底上的结构的尺寸减小，考虑到在准确度方面目前的以

及预期的趋势，这种变形尤其是有害的。

发明内容

本发明的一个方面是提供一种光刻装置，其中可减小吸盘组件的位置的振动和其它变形，并且能够控制吸盘组件的热特性。

根据本发明的一个方面，提供一种光刻装置，其包括构造成提供辐射光束到基底上的照射系统；用于将图案赋予给辐射光束的截面的构图部件；用于支撑基底和构图部件中的至少一个的吸盘组件；构造成在第一表面和第二表面之间操作的传热系统，该传热系统构造成在第一表面和第二表面之间传热，该第一表面至少部分由吸盘组件的至少一部分形成，该第二表面至少由与吸盘组件间隔一段距离的元件的至少一部分形成，且该第二表面与第一表面机械分开并与第一表面热耦合。

在光刻装置中，因为第二表面与吸盘组件机械分开并与其间隔一定距离，所以从第二表面产生的振动或其它变形以及因此从元件产生的振动或其它变形不会传递给吸盘组件。从而，减小了吸盘组件的振动和其它变形。此外，由于传热系统能够在第一表面和第二表面之间传热，因此还能够热调节吸盘组件。

在根据本发明的一个方面的光刻装置的一个实施例中，将传热系统布置在元件上，该传热系统至少与第二表面热接触，并且能够将热量从第二表面传递到远离第一表面的位置，或者相反。

在该实施例中，通过使用传热系统将热量从第二表面传递到远离第一表面，或者相反，能够改变第二表面的温度。由于第二表面的温度的改变，则热流在第一表面和第二表面之间产生。由此，因为传热系统作用在第二表面上，即作用在与吸盘组件机械分开的元件上，所以吸盘组件的位置不会由于传热系统导致的振动或其它变形而受到影响。 从而，可进一步减小了作用在吸盘组件上的振动或其它变形。

在根据本发明的一个方面的光刻装置的一个实施例中，该传热系统包括至少一个热传感器，该热传感器能够确定至少一部分吸盘组件的热特性，并产生一个表示吸盘的热特性的确定值的热信号，至少一个热元件与热传感器连接，其中响应于该热信号控制热元件的传热的至少一个方面。

从而，由于将传热与吸盘组件的热态相联，因此能够控制吸盘组

件的热特性。

在根据本发明的一个方面的光刻装置的一个实施例中，该传热系统包括能够独立控制的至少两个热元件，用于产生从第一表面的不同部分的不同传热或到达第一表面的不同部分的不同传热。

由此，能够局部控制吸盘组件的热特性，例如，通过适当控制热元件能够减小吸盘组件的不同部分之间的温度不均匀性。在根据本发明的光刻装置的一个实施例中，热系统还包括至少两个热传感器，每一热传感器能够确定至少一部分吸盘组件的热特性，并产生一个表示吸盘热特性的确定值的热信号，且至少两个热元件与不同的热传感器通讯连接，其中响应于该热信号控制热元件的传热的至少一个方面。

因此，对于确定的热特性控制热元件，从而，对于吸盘组件中的局部热位置控制传热。从而，例如能够减小吸盘组件中的温差。

在根据本发明的一个方面的光刻装置的一个实施例中，该传热系统包括一个能够从或向第二表面传热的表面传热装置和位于第二元件的本体中的体传热装置，该体传热装置与表面传热装置热接触，用于从或向表面传热装置传热。

从而，通过使用体传热装置传递大部分热量，第二表面能够保持在某一温度，并且通过表面传热装置能够提供对于在总热通量方面的变化的校正。

在根据本发明的一个方面的光刻装置的一个实施例中，表面传热装置包括至少一个热电元件，该热电元件具有在第二表面处的第一电极和朝向体传热系统的第二电极。

从而，传热系统是一个简单的结构，其能够以一种简单的方式通过调节流经热电元件的电流量进行控制。

在根据本发明的一个方面的光刻装置的一个实施例中，体传热装置包括一个流体通道。

从而，该体传热装置能够传递大量的热，因此，由于相对大的流体通道的传热容积填充有适当的流体，所以能够有效地控制本体和第二表面。

根据本发明的另一方面，提供一种制造器件的方法，其包括将辐射光束投射到基底上，并使用构图部件将截面图案赋予给辐射光束；利用吸盘组件支撑基底和构图部件中的至少一个；以及从吸盘组件或

向吸盘组件传热，包括在至少一部分吸盘组件表面和元件的第二表面之间传热，该元件与吸盘组件机械分开并间隔一段距离。

从而，来自第二表面的振动和其它变形不会传递到吸盘组件，同时由于第二表面与吸盘组件机械分开并间隔一段距离，以及传热系统能够从或向吸盘组件传热，因此吸盘组件能够通过热系统进行热调节。从而，减小了吸盘组件的振动和其它变形。

根据本发明的另一实施例，提供一种光刻装置，其包括用于提供辐射光束到基底上的装置；用于赋予给辐射光束的截面的装置；用于支撑基底和用来赋予图案的装置中的至少一个的装置；以及用于在用来支撑的装置和元件之间传热的装置，该元件与用于支撑的装置间隔开、机械分开并与其热耦合。

尽管可以具体参考本申请在制造 IC 中使用该光刻装置，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，集成光学系统的制造、用于磁畴存储器的引导和检测图案、液晶显示器（LCD）、薄膜磁头等等。本领域技术人员将理解在这种可替换的用途范围中，这里的任何术语“晶片”或者“管芯”的使用可认为分别与更普通的术语“基底”或者“靶部”同义。这里提到的基底可以在曝光前或后在例如轨迹器（track）（一种工具，通常对基底施加一层抗蚀剂，并显影已经曝光的抗蚀剂）或计量或检验工具中进行处理。在可适用的地方，这里的公开可以应用于这种或者其他基底处理工具。此外，例如为了形成多层 IC，可以对基底进行多次处理，因此这里使用的术语基底也可以表示包含多个处理层的基底。

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（例如波长为 365，248、193、157 或 126nm）和远紫外（EUV）辐射（例如具有 5-20nm 范围内的波长），以及粒子束，如离子束或电子束。

这里使用的术语“构图部件”或“构图结构”应广义地解释为能够用来给投影光束的横截面赋予图案的装置或结构，例如用于在基底的靶部形成图案的装置。应该注意赋予投影光束的图案可以不精确地对应于基底的靶部上的期望图案。一般地，赋予投影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。

构图部件可以是透射型或者反射型。构图部件的实例包括掩模、可编程反射镜阵列和可编程 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。一个可编程反射

镜阵列的实例使用小反射镜的矩阵布置，每个反射镜能够独立地倾斜，从而以不同的方向反射入射的辐射光束；通过这种方式，对反射光束进行构图。在每个构图部件的实例中，支撑结构可以是框架或者工作台，例如可以是固定的或者是可移动的，并且支撑结构可以确保构图部件处于期望的位置，例如相对于投影系统。这里任何术语“中间掩模版”或“掩模”的使用可以认为与更普通的术语“构图部件”意思相同。

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，和反折射光学系统，例如适用于所用的曝光辐射，或者适用于其他因素，如使用浸液或使用真空。这里的任何术语“透镜”的使用应认为与更普通的术语“投影系统”同义。

照射系统还可以包括各种类型的光学元件，包括折射，反射，和反折射光学元件，这些元件用于引导、整形或者控制辐射投射光束，这种元件在下文还可共同地或者单独地称作“透镜”。

光刻装置可以是具有两个（二级）或者多个基底台（和/或两个或多个掩模台）的类型。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。

光刻装置还可以是这样一种类型，其中将基底浸润在具有相对高的折射率的流体例如水中，从而填充投影系统的最终元件和基底之间的空间。也可以将浸液施加到光刻装置的其它空间，例如在掩模和投影系统的第一元件之间。浸润技术在本领域是公知的，其用于增加投影系统的数值孔径。

附图说明

现在仅通过实例的方式，参照附图描述本发明的实施例，其中相应的附图标记表示相应的部件，其中：

图 1 表示根据本发明一个实施例的光刻装置；

图 2 示例性地表示根据本发明一个实施例的光刻装置的元件和吸盘组件。

具体实施方式

图 1 示意性地表示了本发明一个实施例的光刻装置。该装置包括：照射系统（照射器）IL，用于提供辐射投射光束 PB（例如 UV 或 EUV 辐射）；第一支撑结构（例如掩模台）MT，用于支撑构图部件（例如掩模）MA，并与用于将构图部件相对于物体 PL 精确定位的第一定位结构 PM 连接；基底台（例如晶片台）WT，用于保持基底 W（例如涂敷抗蚀剂的晶片），并与用于将基底相对于物体 PL 精确定位的第二定位结构 PW 连接；以及投影系统（例如反射投影透镜）PL，用

于将通过构图部件MA赋予给投影光束PB的图案成像在基底W的目标部分C（例如包括一个或多个管芯）上。

如这里指出的，该装置可以是反射型（例如使用反射性掩模或上面提到的可编程反射镜阵列类型）。或者，该装置也可以是透射型（例如使用透射性掩模）。

照射器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分开的机构，例如当辐射源是等离子体放电源时。在这种情况下，不把辐射源看作构成光刻装置的一部分，辐射光束借助于包括例如适当的收集反射镜和/或光谱纯度过滤器的光束收集器从辐射源SO传送到照射器IL。在其他情况下，辐射源可以是装置的组成部分，例如当辐射源是汞灯时。辐射源SO和照射器IL可以称作为辐射系统。

照射器IL可以包括调节光束的角强度分布的调节装置。一般地，至少可以调节照射器的光瞳平面内强度分布的外和/或内径向量（通常分别称为σ-外和σ-内）。照射器提供已调节的辐射光束，称作投射光束PB，在该光束的横截面具有期望的均匀度和强度分布。

投射光束PB入射到构图部件上，其以掩模MA的形式示出，并保持在掩模台MT上。被掩模MA反射后，投射光束PB通过透镜PL，该透镜将光束聚焦在基底W的靶部C上。在第二定位结构PW和位置测量装置IF2（例如干涉测量装置）的辅助下，基底台WT可以精确地移动，从而例如在光束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和位置传感器IF1将掩模MA相对辐射光束B的光路精确定位。一般地，在长行程模块（粗定位）和短行程模块（精定位）的辅助下，可以实现目标台MT和WT的移动，其中长行程模块和短行程模块构成定位装置PM和PW的一部分。然而，在步进器（与扫描器相对）的情况下，掩模台MT可仅仅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和基底W。

所示的装置可以以下面优选模式使用：

在步进模式中：掩模台MT和基底台WT基本保持静止，同时赋予给辐射光束的整个图案被一次投射到靶部C上（即单次静态曝光）。然后基底台WT沿x和/或y方向移动，以使不同的靶部C能够曝光。在步进模式中，曝光场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。

在扫描模式中，同步扫描掩模台MT和基底台WT，同时将赋予给辐射光束

的图案投射到靶部C上（即单次动态曝光）。利用投影系统PS的放大、缩小倍率和图象翻转特性，确定基底台WT相对于掩模台MT的速度和方向。在扫描模式中，曝光场的最大尺寸限制了在单次动态曝光中的靶部的宽度（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）。

在其它模式中，掩模台MT基本保持静止地保持可编程构图部件，并且在将赋予给辐射光束的图案投射到靶部C上的同时，移动或扫描基底台WT。在这种模式下，一般是使用脉冲辐射源，并且在基底台WT的每次移动之后或者在扫描期间连续的辐射脉冲之间更新可编程构图部件。这种操作模式能够容易地应用于使用了可编程构图部件例如如上所述的可编程反射镜阵列型的无掩模光刻装置。

还可以使用对上述使用模式的组合和/或变化，或者使用完全不同的使用模式。

图2示意性地示出了处于长行程模块130上的吸盘组件100的截面图。正如下面所说明的，吸盘组件100与长行程模块130机械分开。例如吸盘组件100可以是支撑结构MT和/或基底台WT的一部分。在图2中，一个在该实例基底W中的目标由吸盘120的支撑表面122支撑。利用静电夹紧装置121将基底W夹紧在支撑表面122上。然而，基底W还可以由其它类型的夹紧装置夹紧，例如真空夹紧装置或任何其它合适的夹紧装置。

在图2的实例中，吸盘组件100包括框架110和吸盘120，该吸盘相对于光刻装置的其它部件即长行程模块130被支撑。框架110可以具有测量装置。例如，在框架110的不同侧面提供多个反射镜111，并能够在图1中实例的干涉计位置确定系统IF1、IF2中使用这些反射镜。

在该实例中，将吸盘120刚性地固定在框架110上，然而其它布置也是可能的。例如，吸盘120可以是框架110的整体部分，或者可以将吸盘120布置在框架110上并可相对于框架110移动。

利用示意性表示的电机131可相对于光刻装置的其它元件移动长行程模块130。吸盘组件100与长行程模块130机械分开。在该实例中，吸盘组件100没有和长行程模块130机械连接，并且利用安装在框架110上的洛伦兹致动装置140能够相对于长行程模块130移动吸盘组件100。洛伦兹致动装置140还提供吸盘组件100相对于长行程

模块 130 的电磁悬置，由此提供吸盘组件 100 和长行程模块 130 之间的间隔 160。或者可以机械连接吸盘组件 100 但是相对于长行程模块 130 分开。例如，吸盘组件 100 可以利用例如具有一定共振频率的弹簧系统连接至长行程模块 130，该弹簧系统适合于抑制作用在长行程模块 130 上的至少一部分振动的传递。

所提供的热系统 150 在吸盘组件 100 和长行程模块 130 上操作。该热系统包括在吸盘组件 100 处的第一表面 1100，在该实例中是框架 100 的表面的一部分。该热系统 150 还包括形成长行程模块 130 的一部分的第二表面 1300。此外在第一表面 1100 和第二表面 1300 之间提供一个能够传热的传热系统 151-158 给该热系统 150，正如下面更加详细说明的。

在图 2 的实例中，第一表面 1100 和第二表面 1300 分别处于间隔 160 的两侧，并彼此面对。该热系统 150 具有安装在长行程模块 130 上的多个传热装置 151-154。这些传热装置 151-154 能够从第二表面 1300 向进一步远离第一表面 1100 的位置传热，或者相反。

当向第二表面 1300 提供热量或从第二表面去除热量时，将导致第二表面 1300 的温度变化，因此第一表面 1100 和第二表面 1300 之间的温度差将上升。由于这种温度差，热量将在第一表面 1100 和第二表面 1300 之间流动。因此，冷却或加热了吸盘组件 100。

利用该热系统 150 能够将热量从吸盘组件 100 传递到元件即长行程模块 130，或者相反，而不需要机械接触。因此吸盘组件 100 不容易受振动或变形的影响，这些振动或变形是由长行程模块 130 产生的，并通过热系统 150 传递给吸盘组件 100。

在图 2 的实例中，可以提供一个真空系统（未示出），并在使用中，至少将间隔 160 抽成期望的真空水平。例如在使用 EUV 辐射、离子束或电子束的光刻装置中，提供一个真空系统来至少将真空提供给辐射光束经过的路径。如果间隔 160 是（部分的）真空室，热量将在第一表面 1100 和第二表面 1300 之间由箭头 170 所表示的辐射传递。

在示出的实例中，吸盘 120 还具有在吸盘支撑表面 122 附近的回填气体系统 1500。如果在吸盘支撑表面 122 上存在目标，可以将回填气体 1510 例如氦或氢引入到目标（例如基底或掩模）和吸盘 120 之间的空间中。通过回填气体 1510，能够利用回填气体的传导和/或对

流增加从目标向吸盘 120 的有效传热率。回填气体 1510 能够增加目标例如基底 W 和目标支撑表面 122 之间的有效传热率。在吸盘 120 和框架 110 布置成彼此间隔一定距离的情况中，也能够在框架 110 和吸盘 120 之间提供一个回填气体系统，从而增加吸盘 120 和框架 110 之间的传热。

在图 2 的实例中，在间隔 160 中存在真空。然而，气体同样可以存在于间隔 160 中，在这种情况下，除了辐射，传热机理也可以是传导和/或对流。例如，如果光刻装置是一个非真空系统，或者如果间隔 160 是与光刻装置的其它部件屏蔽的独立室的一部分。

在图 2 的实例中，传热系统 151-158 包括多个（在该实例中是三个）能够独立控制的主动热元件 151-153。因此，能够在第一表面 1100 的不同部分 1111-1113 和第二表面 1300 之间产生不同的热流。从而，能够局部地控制吸盘组件 100 的热特性，例如能够减小热不均匀性。

在图 2 的实例中，将这些热元件 151-153 沿第二表面 1300 布置成一排。每一热元件 151-153 面对第一表面 1100 的另一部分 1111-1113。因此能够独立地控制第一表面 1100 的各个部分 1111-1113 和面对该部分的热元件 151-153 之间的传热。

在图 2 的实例中，热系统 150 还包括多个热传感器 156-158，每一热传感器能够确定吸盘组件 100 的各个部分的热特性，例如温度。这些热传感器 156-158 与多个热元件 151-153 通讯连接，正如图中虚线所表示的。在该实例中，每一热传感器 156-158 与独立的热元件 151-153 连接。这些热传感器 156-158 能够产生表示吸盘组件 100 的热特性的确定值的热信号。响应于该热信号，对每一热元件调节传热。例如，如果热信号表示温度变化，则能够改变流向各个热元件 151-153 的热通量，或者能够改变总热通量。

为了控制热元件 151-153，还可以以不同于图 2 所示的方式连接这些热传感器 156-158。例如，还可以将热传感器 156-158 与 处理器装置通讯连接，处理器装置反过来根据由热传感器 156-158 提供的热信号将该处理器装置与各个热元件连接。

在该实例中，热元件 151-153 被用作热电元件。该热电元件例如可以是珀尔帖元件或任何其它适当类型的热电元件。由于热电元件很容易得到，所以为了简单没有进一步详细描述。正如示出的热电元件

152，热电元件 151-153 安装成具有在第二表面 1300 处的第一电极 1521 和在背离第二表面 1300 的一侧例如在图 2 中在面向体传热系统的一侧的第二电极 1522，在该实例中该体传热系统包括一个流体通道 154。第一电极 1521 和第二电极 1522 与电流源 159 连接。

通过控制流过热电元件 152 的电流，能够使用电流源 159 调节第一电极 1521 和第二电极 1522 之间的热流。

在图 2 的实例中，热系统 150 还包括一个流体通道 154。该流体通道 154 位于长行程模块 130 中。在图 2 的实例中，流体通道 154 在第二表面 1300 的下方，处在长行程模块 130 的本体中。该流体通道 154 在平行于第二表面 1300 的平面中延伸。该流体通道 154 与第二表面 1300 热接触，更加具体地在该实例中与具有第二电极的热电元件 151-153 的侧面 1522（在此称为第二电极侧面）热接触。一般地，流体通道具有大的传热能力，因此通过流体通道能够传递大量的热量。通道 154 能够例如由水或另一种合适的流体、气体或气体/流体混合物填充，填充的上述物质在长行程模块 130 中的通道 154 中循环上述物质，并利用例如热交换器使其达到长行程模块 130 外面的期望温度，因此从长行程模块 130 的本体向模块 130 的外面传热。

为了从长行程模块 130 传递热量，作为一种替换方案，可以使用热管。通常热管由具有相变介质例如其中有流体的封闭管组成。进入到管的一侧的热量由介质吸收，并导致介质相变，例如使流体沸腾并将其变为蒸汽。然后将发生相变的介质输送到管的另一侧，在此介质变回其初始状态并释放热量。例如在沸腾流体的情况中，蒸汽的体积膨胀并到达热管的另一侧，在此蒸汽冷凝成流体并释放热量。然后将介质输送到其初始位置，例如利用重力或通过毛细作用，接着再次开始热交换循环。

在图 2 的实例中，这排热电元件 151-153 用作能够向第二表面 1300 传热或从第二表面 1300 吸热的表面传热装置。流体通道 154 用作布置在靠近第二表面 1300 的长行程模块 130 本体中的体传热装置。该体传热装置与表面传热装置热接触，并能够从或向表面传热装置传热。因此，该体传热装置使长行程模块 130 保持或多或少恒定的温度，同时热电元件能够对该恒定温度的局部或暂时改变校正，由此在吸盘组件 100 和长行程模块 130 之间提供合适的传热。

尽管上面已经描述了本发明的具体实施例，可以理解可以不同于所描述的实施本发明的各个方面。例如在图 2 的实例中，流体通道 154 可以具有一个可从长行程模块 130 去除热量的冷却流体，同时热元件 151-153 作为局部加热第二表面 1300 的加热装置进行操作。此外，第一表面可以具有热元件以便改善从框架 110 的本体和/或吸盘 120 向第一表面 1100 的传热。进一步地，能够将热系统 150 作为冷却系统操作，在这种情况中利用该热系统 150 将热量从第一表面 1100 去除。还能够将热系统 150 作为加热系统操作，在这种情况中利用该热系统 150 将热量带给第一表面 1100。

说明书不是为了限制本发明的各个方面。

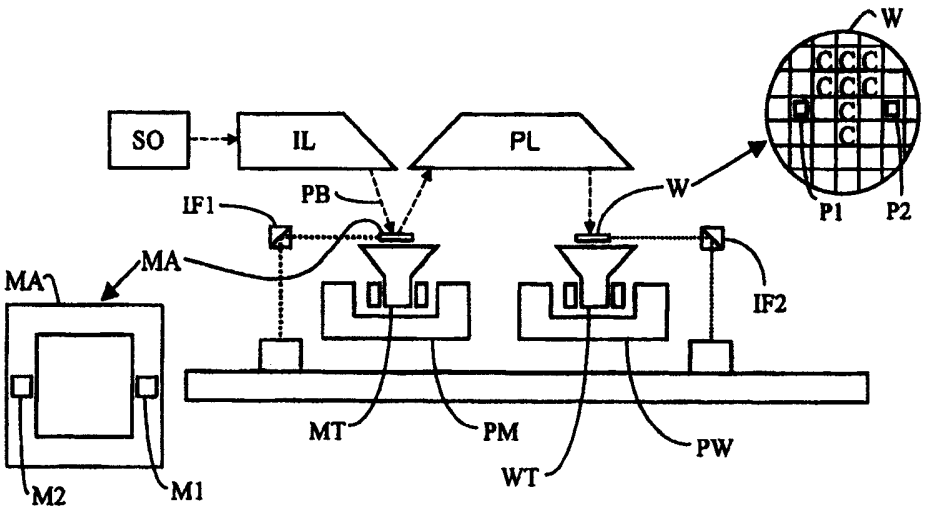


图 1

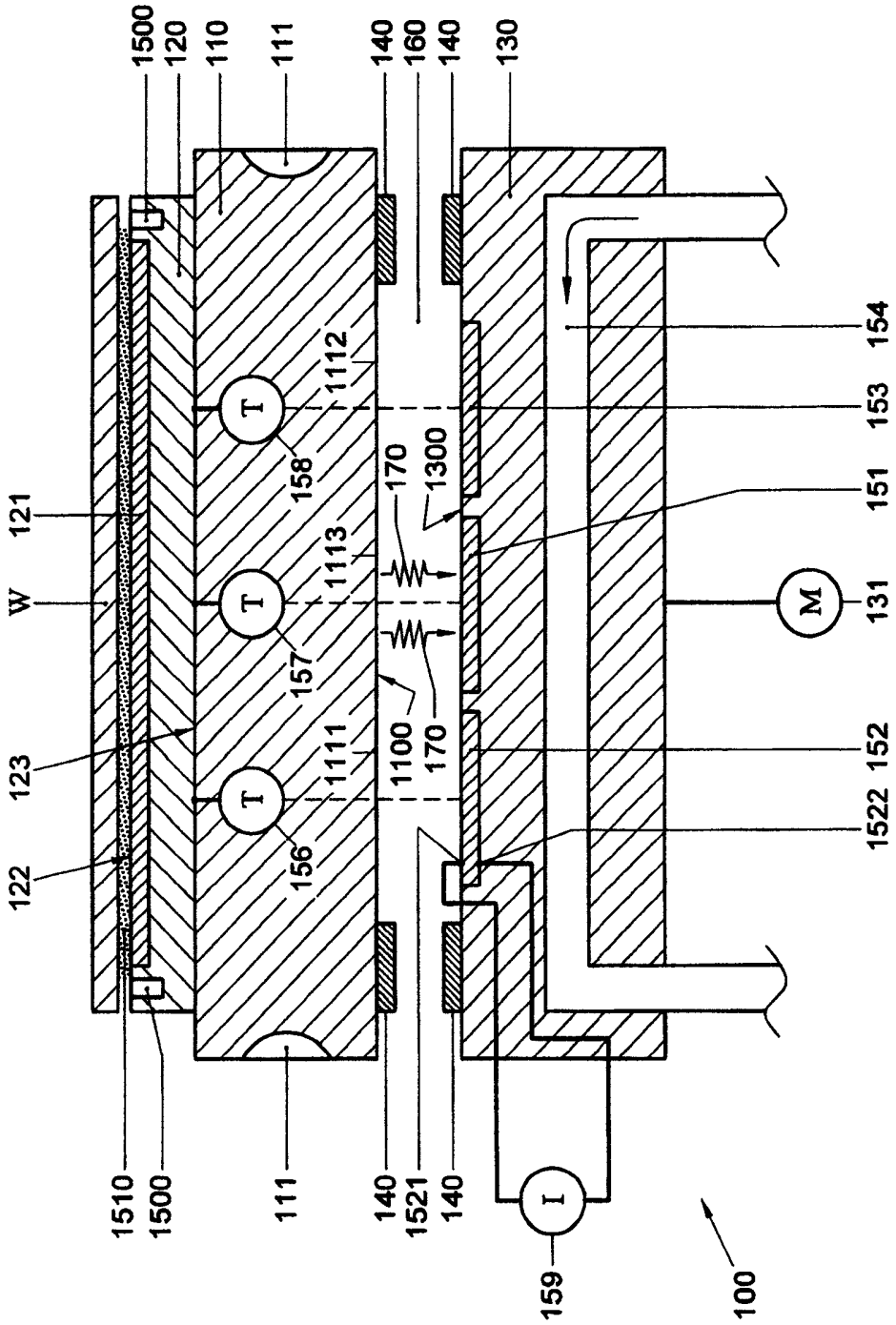

1500
120
110
111
140
160
140
130
154
153
151
131
152
1522
1112
158
170
1300
121
W
1113
157
123
1111
1100
170
122
156
1510
1500
111
140
1521
140
159
100
T
T
T
M
I

图 2