

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01111828.8

[51] Int. Cl.

H01L 21/68 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1306583C

[22] 申请日 2001.3.13 [21] 申请号 01111828.8

[30] 优先权

[32] 2000.3.13 [33] JP [31] 69321/2000

[32] 2001.3.6 [33] JP [31] 61769/2001

[73] 专利权人 株式会社尼康

地址 日本东京

[72] 发明人 近藤诚

[56] 参考文献

EP0456426A1 1991.11.13

审查员 聂少岩

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王永刚

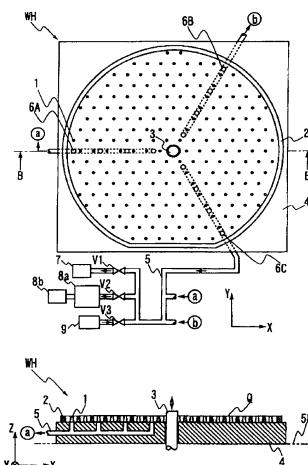
权利要求书 4 页 说明书 26 页 附图 7 页

[54] 发明名称

衬底保持装置和具备该装置的曝光装置

[57] 摘要

一种保持平板状衬底的衬底保持装置，它具有：基底构件；和多个突起状的支持部分，其每一个顶端部分实质上都位于同一平面上而且在上述基底构件上边被配置成三角形的网格状，如果设该多个支持部分中被配置成三角形网格状的两个支持部分的间隔为 a [m]，设对上述衬底的吸引力为 p [N/m]，设上述衬底的允许变形量为 δ_{max} [m]，设杨氏模量为 E [Pa]，设厚度为 t [m]，满足 $p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max}$ 可以减小用静电吸附等进行吸附情况下的衬底变形量，抑制衬底平坦度的恶化。



1. 一种保持平板状衬底的衬底保持装置，其特征在于，具有：
基底构件；和

多个突起状的支持部分，其每一个顶端部分实质上都位于同一平面上而且在上述基底构件上边被配置成三角形的网格状，

如果设该多个支持部分中被配置成三角形网格状的两个支持部分的间隔为 $a[m]$ ，设对上述衬底的吸引力为 $p[N/m]$ ，设上述衬底的允许变形量为 $\delta_{max}[m]$ ，设扬氏模量为 $E[Pa]$ ，设厚度为 $t[m]$ ，则满足：

$$p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max} .$$

2. 如权利要求 1 所述的衬底保持装置，其特征在于，在上述基底构件一侧设置有用来吸引上述多个支持部分上边的上述衬底的吸引机构。

3. 如权利要求 2 所述的衬底保持装置，其特征在于，具有：以与上述衬底的轮廓实质上相同的形状，在上述基底构件上边把上述多个支持部分围起来而设置的突部，上述吸引机构包含吸引该突部的内侧气体的气体吸引部分。

4. 如权利要求 1 所述的衬底保持装置，其特征在于，上述衬底是直径为大约 300mm 的半导体衬底，上述多个支持部分配置成边长为 a 的正三角形的网格状，并且该边长 a 设为 1mm ~ 3mm。

5. 如权利要求 1 所述的衬底保持装置，其特征在于，上述衬底是圆形，具有在上述基底构件上边设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部。

6. 如权利要求 5 所述的衬底保持装置，其特征在于，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

7. 如权利要求 6 所述的衬底保持装置，其特征在于，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

8. 如权利要求 1-7 中任意 1 项所述的衬底保持装置，其特征在于，

上述基底构件，除去上述衬底的载置面中与上述衬底之间的接触面不同的部分之外，在其表面上，使用与上述基底构件不同的材料施行涂敷。

9. 如权利要求 8 所述的衬底保持装置，其特征在于，上述涂敷材料是具有与上述基底构件不同的热膨胀系数的上述衬底的带电防止用的材料。

10. 如权利要求 9 所述的衬底保持装置，其特征在于，上述带电防止用的材料是导电性的材料。

11. 如权利要求 10 所述的衬底保持装置，其特征在于，上述基底构件和上述多个支持部分由具有低热膨胀系数的非导电性材料构成。

12. 一种曝光装置，用曝光光束照明第 1 物体，通过上述第 1 物体用上述曝光光束使第 2 物体曝光，其特征在于，具备：

保持器，具有与上述第 2 物体进行接触的顶端部分实质上位于同一平面上且配置成三角形的网格状的多个突起状的支持部分；和

载物台系统，包含设置上述保持器的可动体，

如果设上述多个支持部分中被配置成三角形网格状的两个支持部分的间隔为 $a[m]$ ，设对上述第 2 物体的吸引力为 $p[N/m]$ ，设上述第 2 物体的允许变形量为 $\delta_{max}[m]$ ，设杨氏模量为 $E[Pa]$ ，设厚度为 $t[m]$ ，则满足：

$$p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max} .$$

13. 如权利要求 12 所述的曝光装置，其特征在于，上述载物台系统，为了通过上述第 1 物体用上述曝光光束对第 2 物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第 1 和第 2 物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第 2 物体进行移动的第 1 方向交叉的第 2 方向和底边平行的等腰三角形的网格状。

14. 如权利要求 13 所述的曝光装置，其特征在于，上述等腰三角形的高与上述第 1 方向平行且比上述底边长。

15. 如权利要求 12 所述的曝光装置，其特征在于，上述载物台系统，为了通过上述第 1 物体用上述曝光光束对第 2 物体进行扫描曝光，

分别相对于上述曝光光束移动上述第 1 和第 2 物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第 2 物体进行移动的第 1 方向交叉的第 2 方向和两边平行的平行四边形的网格状。

16. 如权利要求 12 所述的曝光装置，其特征在于，上述载物台系统，为了通过上述第 1 物体用上述曝光光束对第 2 物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第 1 和第 2 物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第 2 物体进行移动的第 1 方向有关的宽度，比有关与上述第 1 方向交叉的第 2 方向的宽度还宽的菱形的网格状。

17. 如权利要求 12 所述的曝光装置，其特征在于，上述第 2 物体是直径为大约 300mm 的半导体衬底，上述多个支持部分配置成边长为 a 的正三角形的网格状，并且该边长 a 为 1mm ~ 3mm。

18. 如权利要求 12 所述的曝光装置，其特征在于，具有吸引载置在上述多个支持部分上的上述第 2 物体的吸引机构。

19. 如权利要求 18 所述的曝光装置，其特征在于，上述吸引机构，把上述第 2 物体的载置后的吸引力设定得弱于把上述第 2 物体载置到上述多个支持部分上时的吸引力。

20. 如权利要求 18 所述的曝光装置，其特征在于，上述吸引机构包括：把上述第 2 物体从上述多个支持部分上取下来时，向与上述第 2 物体之间供给气体的气体供给部分。

21. 如权利要求 18 所述的曝光装置，其特征在于，上述第 2 物体是圆形，上述保持器具有设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部，上述吸引机构包含吸引该突部的内侧气体的气体吸引部分。

22. 如权利要求 21 所述的曝光装置，其特征在于，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

23. 如权利要求 22 所述的曝光装置，其特征在于，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

24. 如权利要求 12—23 中任意 1 项所述的曝光装置，其特征在于，上述保持器，除去上述第 2 物体的载置面中与上述第 2 物体之间的接触面不同的一部分之外，在其表面上，使用与上述保持器不同的材料施行涂敷。

25. 如权利要求 24 所述的曝光装置，其特征在于，上述涂敷材料是具有与上述保持器不同的热膨胀系数的上述第 2 物体的带电防止用的材料。

26. 如权利要求 25 所述的曝光装置，其特征在于，上述带电防止用的材料是导电性的材料。

27. 如权利要求 26 所述的曝光装置，其特征在于，具有上述多个支持部分的保持器由具有低热膨胀系数的非导电性材料构成。

衬底保持装置和具备该装置的曝光装置

技术领域

本发明涉及衬底保持装置和具备该装置的曝光装置，特别是涉及在用来制造半导体器件、液晶显示器件、等离子体显示器件或薄膜磁头等的器件的光刻工序中向衬底上边复制图形时，为保持该衬底而使用的衬底保持装置和具备该衬底保持装置的曝光装置。

背景技术

在制造半导体器件时，为了把作为掩模的刻线（reticle）的图形复制到作为衬底的已涂敷上光刻胶的晶片（或玻璃板等）上边的各个拍摄（shot）区域上，可以使用步进重复方式等的一揽子曝光式的曝光装置和步进扫描方式等的扫描曝光式的曝光装置。在这样的曝光装置中，晶片借助于真空吸附或静电吸附等保持在晶片保持器上边，该晶片保持器则固定在可以进行粗调的晶片台上边。

现有的晶片保持器，例如，在日本国公开特许公报特开平1-129438号中所公开的那样，具备正方形的网格状配置的多个插针和借助于这些插针间的吸引孔吸引气体的吸引部分。这样一来，在把晶片载置到该多个插针上边的状态下，采用用该吸引部分对该晶片和晶片保持器之间的气体进行排气的办法，吸附保持晶片。此外为了防止晶片带静电，有时候向晶片保持器的表面的整个面上涂敷导电性材料，并在该晶片保持器的背面一侧接地。

如上所述，在现有的晶片保持器中，把晶片载置到例如正方形网格状地配置的多个插针的上边，用真空吸附等保持晶片。但是，归因于真空吸附等，在晶片上会产生局部变形（弯曲等），当该变形量变大到例如投影光学系统的焦点深度范围那种程度时，由于在该部分处的析象清晰度降低，取决于晶片上边的拍摄区域，有的区域将局部地不

能进行良好的曝光。

为了抑制由该真空吸附等引起的晶片的变形，虽然可以或者是使支持晶片的插针的配置间隔变窄，或者是减弱该吸引力，但是，如果仅仅减弱吸引力，则在例如步骤转移时的加速期间或减速期间等期间，有产生晶片的位置偏离的可能。另一方面，如果使插针的配置间隔变窄，由于将增加晶片和晶片保持器之间的接触率，还会增加异物被夹持在晶片背面与晶片保持器间的可能性，故存在着招致晶片的平坦度恶化的可能。

此外，在用低热膨胀系数的材料形成晶片保持器的情况下，若把带电防止用的材料涂敷到晶片保持器的表面上时，归因于该带电防止用的材料与形成晶片保持器的材料之间的热膨胀系数的差异会产生内部应力，存在着带电防止用的材料断裂或剥离的可能。为此，不能把带电防止用的材料形成得那么厚，在把带电防止用的材料涂敷到晶片保持器的表面上之后，为了实现与晶片之间的接触面的平坦度的提高，进行该接触面（涂敷面）的研磨加工是困难的，存在着在其接触面上剩下微小凹凸的可能。

此外，在半导体器件等的制造中，追求吞吐率的提高，但在现有的曝光装置中，由于在把晶片载置到晶片保持器上边之后，才开始使用用来吸附保持晶片的真空泵进行气体的排气，故使晶片的保持力达到规定的目标值的时间拉长。此外，在为了交换晶片而把晶片从晶片保持器搬运出来时，在该真空泵的吸引已经停止的情况下，由于现有的技术仅仅例如打开与大气压的气体连通的阀门，故到使该晶片的吸引力消失为止的时间也将变长。因此，若使用现有的晶片保持器的话，在晶片的装入和卸下时很费时间，这将成为提高曝光工序的吞吐率方面的一个障碍。

发明内容

有鉴于这些问题，本发明的第一个目的，是提供对于与晶片等的衬底之间的接触面积，可以在减小吸附该衬底情况下的变形量的衬底

保持装置。

此外，本发明的第2个目的，是提供向具备与衬底之间的接触面的区域上涂敷带电防止用的材料，同时，可以防止该材料的断裂等的衬底保持装置。

再有，本发明的第3个目的，是提供使衬底的吸附开始动作或吸附解除动作高速化，可以提高吞吐率的衬底保持装置。

此外，提供具备这样的衬底保持装置的曝光装置，也是本发明的目的。

为了实现上述目的，本发明提供一种保持平板状衬底的衬底保持装置，它具有：

基底构件；和

多个突起状的支持部分，其每一个顶端部分实质上都位于同一平面上而且在上述基底构件上边被配置成三角形的网格状，

如果设该多个支持部分中被配置成三角形网格状的两个支持部分的间隔为 $a[m]$ ，设对上述衬底的吸引力为 $p[N/m]$ ，设上述衬底的允许变形量为 $\delta_{max}[m]$ ，设杨氏模量为 $E[Pa]$ ，设厚度为 $t[m]$ ，则满足：

$$p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max}$$

更好是，在上述基底构件一侧设置有用来吸引上述多个支持部分上边的上述衬底的吸引机构。

更好是，上述衬底保持装置具有：以与上述衬底的轮廓实质上相同的形状，在上述基底构件上边把上述多个支持部分围起来而设置的突部，上述吸引机构包含吸引该突部的内侧气体的气体吸引部分。

更好是，上述衬底是直径为大约 300mm 的半导体衬底，上述多个支持部分配置成边长为 a 的正三角形的网格状，并且该边长 a 设为 1mm ~ 3mm。

更好是，上述衬底是圆形，具有在上述基底构件上边设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部。

更好是，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

更好是，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部

分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

更好是，上述基底构件除去上述衬底的载置面中与上述衬底之间的接触面不同的一部分之外，在其表面上，使用与上述基底构件不同的材料施行涂敷。

更好是，上述涂敷材料是具有与上述基底构件不同的热膨胀系数的上述衬底的带电防止用的材料。

更好是，上述带电防止用的材料是导电性的材料。

更好是，上述基底构件和上述多个支持部分由具有低热膨胀系数的非导电性材料构成。

另外，本发明提供一种曝光装置，用曝光光束照明第1物体，通过上述第1物体用上述曝光光束使第2物体曝光，该装置具备：

保持器，具有与上述第2物体进行接触的顶端部分实质上位于同一平面上且配置成三角形的网格状的多个突起状的支持部分；和

载物台系统，包含设置上述保持器的可动体，

如果设上述多个支持部分中被配置成三角形网格状的两个支持部分的间隔为 $a[m]$ ，设对上述第2物体的吸引力为 $p[N/m]$ ，设上述第2物体的允许变形量为 $\delta_{max}[m]$ ，设杨氏模量为 $E[Pa]$ ，设厚度为 $t[m]$ ，则满足：

$$p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max} .$$

更好是，上述载物台系统为了通过上述第1物体用上述曝光光束对第2物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第1和第2物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第2物体进行移动的第1方向交叉的第2方向和底边平行的等腰三角形的网格状。

更好是，上述等腰三角形的高与上述第1方向平行且比上述底边长。

更好是，上述载物台系统为了通过上述第1物体用上述曝光光束对第2物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第1和第2物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第2物

体进行移动的第 1 方向交叉的第 2 方向和两边平行的平行四边形的网格状。

更好是，1 上述载物台系统为了通过上述第 1 物体用上述曝光光束对第 2 物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第 1 和第 2 物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第 2 物体进行移动的第 1 方向有关的宽度，比有关与上述第 1 方向交叉的第 2 方向的宽度还宽的菱形的网格状。

更好是，上述第 2 物体是直径为大约 300mm 的半导体衬底，上述多个支持部分配置成边长为 a 的正三角形的网格状，并且该边长 a 为 $1\text{mm} \sim 3\text{mm}$ 。

更好是，上述曝光装置具有吸引载置在上述多个支持部分上的上述第 2 物体的吸引机构。

更好是，上述吸引机构把上述第 2 物体的载置后的吸引力设定得弱于把上述第 2 物体载置到上述多个支持部分上时的吸引力。

更好是，上述吸引机构包括：把上述第 2 物体从上述多个支持部分上取下来时，向与上述第 2 物体之间供给气体的气体供给部分。

更好是，上述第 2 物体是圆形，上述保持器具有设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部，上述吸引机构包含吸引该突部的内侧气体的气体吸引部分。

更好是，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

更好是，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

更好是，上述保持器除去上述第 2 物体的载置面中与上述第 2 物体之间的接触面不同的一部分之外，在其表面上，使用与上述保持器不同的材料施行涂敷。

更好是，上述涂敷材料是具有与上述保持器不同的热膨胀系数的上述第 2 物体的带电防止用的材料。

更好是，上述带电防止用的材料是导电性的材料。

更好是，上述的曝光装置具有上述多个支持部分的保持器由具有

低热膨胀系数的非导电性材料构成。

另外，本发明的保持平板状衬底的衬底保持装置具有：

基底构件；和

多个突起状的支持部分，其每一个顶端部分实质上都位于同一平面上而且在上述基底构件上边被配置成三角形的网格状，该多个支持部分的被配置成三角形网格状的两个支持部分的间隔按照上述衬底的允许变形量、杨氏模量以及厚度来决定，

上述衬底载置在上述多个支持部分上。

更好是，在上述基底构件一侧设置有用来吸引上述多个支持部分上边的上述衬底的吸引机构。

更好是，所述衬底保持装置具有：以与上述衬底的轮廓实质上相同的形状，在上述基底构件上边把上述多个支持部分围起来而设置的突部，上述吸引机构包含吸引该突部的内侧气体的气体吸引部分。

更好是，把上述多个支持部分配置成边长为 $a[m]$ 的正三角形的网格状，在设对上述衬底的每单位长度的吸引力为 $p[N/m]$ 、上述衬底的允许变形量为 $\delta_{max} [m]$ 、杨氏模量为 $E[Pa]$ 、以及厚度为 $t[m]$ 时，上述长度 a 和吸引力 p 满足以下的条件：

$$p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max}$$

更好是，上述衬底是直径为大约 300mm 的半导体衬底，上述多个支持部分配置成边长为 a 的正三角形的网格状，并且该边长 a 设为 1mm ~ 3mm。

更好是，上述间隔是在考虑了基于上述吸引机构的上述衬底的吸引力后决定的。

更好是，上述衬底是圆形，具有在上述基底构件上边设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部。

更好是，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

更好是，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

更好是，上述基底构件，除去上述衬底的载置面中与上述衬底之

间的接触面不同的一部分之外，在其表面上，使用与上述基底构件不同的材料施行涂敷。

更好是，上述涂敷材料是具有与上述基底构件不同的热膨胀系数的上述衬底的带电防止用的材料。

另外，本发明的保持平板状衬底的衬底保持装置，具有：

基底构件；和

配置在上述基底构件上，使得与上述衬底接触的顶端部分实质上位于同一平面上的多个突起状的支持部分；

上述基底构件，除去上述衬底的置面中与上述衬底之间的接触面不同的一部分之外，在其表面上，使用与上述基底构件不同的材料施行涂敷。

更好是，上述涂敷材料是具有与上述基底构件不同的热膨胀系数的上述衬底的带电防止用的材料。

更好是，上述带电防止用的材料是导电性的材料。

更好是，上述基底构件和上述多个支持部分由具有低热膨胀系数的非导电性材料构成。

更好是，上述衬底是圆形，具有在上述基底构件上边设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部。

更好是，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

更好是，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

另外，本发明的曝光装置，用曝光光束照明第1物体，通过上述第1物体用上述曝光光束使第2物体曝光，具备：

保持器，具有与上述第2物体进行接触的顶端部分实质上位于同一平面上且配置成三角形的网格状的多个突起状的支持部分；和

载物台系统，包含设置上述保持器的可动体，

上述多个支持部分的被配置成三角形网格状的两个支持部分的间隔按照上述第2物体的允许变形量、杨氏模量以及厚度来决定。

更好是，上述载物台系统，为了通过上述第1物体用上述曝光光

束对第 2 物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第 1 和第 2 物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第 2 物体进行移动的第 1 方向交叉的第 2 方向和底边平行的等腰三角形的网格状。

更好是，上述等腰三角形的高与上述第 1 方向平行且比上述底边长。

更好是，上述载物台系统，为了通过上述第 1 物体用上述曝光光束对第 2 物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第 1 和第 2 物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第 2 物体进行移动的第 1 方向交叉的第 2 方向和两边平行的平行四边形的网格状。

更好是，上述载物台系统，为了通过上述第 1 物体用上述曝光光束对第 2 物体进行扫描曝光，分别相对于上述曝光光束移动上述第 1 和第 2 物体，上述多个支持部分配置成在上述扫描曝光时与上述第 2 物体进行移动的第 1 方向有关的宽度，比有关与上述第 1 方向交叉的第 2 方向的宽度还宽的菱形的网格状。

更好是，上述第 2 物体是直径为大约 300mm 的半导体衬底，上述多个支持部分配置成边长为 a 的正三角形的网格状，并且该边长 a 为 1mm ~ 3mm。

更好是，所述曝光装置具有吸引载置在上述多个支持部分上的上述第 2 物体的吸引机构。

更好是，上述吸引机构，把上述第 2 物体的载置后的吸引力设定得弱于把上述第 2 物体载置到上述多个支持部分上时的吸引力。

更好是，上述吸引机构包括：把上述第 2 物体从上述多个支持部分上取下来时，向与上述第 2 物体之间供给气体的气体供给部分。

更好是，上述间隔是在考虑了基于上述吸引机构的上述第 2 物体的吸引力后决定的。

更好是，把上述多个支持部分配置成边长为 $a[m]$ 的正三角形的网格状，在设对上述第 2 物体的每单位长度的吸引力为 $p[N/m]$ 、上述第

2 物体的允许变形量为 δ_{max} [m]、扬氏模量为 E[Pa]、以及厚度为 t[m] 时，上述长度 a 和吸引力 p 满足以下的条件：

$$p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max} .$$

更好是，上述第 2 物体是圆形，上述保持器具有设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部，上述吸引机构包含吸引该突部的内侧气体的气体吸引部分。

更好是，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

更好是，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

更好是，上述保持器，除去上述第 2 物体的载置面中与上述第 2 物体之间的接触面不同的一部分之外，在其表面上，使用与上述保持器不同的材料施行涂敷。

更好是，上述涂敷材料是具有与上述保持器不同的热膨胀系数的上述第 2 物体的带电防止用的材料。

另外，本发明的曝光装置，用曝光光束照明第 1 物体，通过上述第 1 物体用上述曝光光束使第 2 物体曝光，具备：

保持器，具有与上述第 2 物体进行接触的顶端部分实质上位于同一平面上的多个突起状的支持部分；和

载物台系统，包含设置上述保持器的可动体，

上述保持器，除去上述第 2 物体的载置面中与上述第 2 物体之间的接触面不同的一部分之外，在其表面上，使用与上述保持器不同的材料施行涂敷。

更好是，上述涂敷材料是具有与上述保持器不同的热膨胀系数的上述第 2 物体的带电防止用的材料。

更好是，上述带电防止用的材料是导电性的材料。

更好是，所述曝光装置具有上述多个支持部分的保持器由具有低热膨胀系数的非导电性材料构成。

更好是，所述曝光装置具备：吸引载置在上述多个支持部分上的上述第 2 物体的吸引机构。

更好是，上述吸引机构，把上述第2物体的载置后的吸引力设定得弱于把上述第2物体载置到上述多个支持部分上时的吸引力。

更好是，上述吸引机构包括：在把上述第2物体从上述多个支持部分上取下来时，向与上述第2物体之间供给气体的气体供给部分。

更好是，上述第2物体是圆形，上述保持器具有设置成把上述多个支持部分围起来的闭合成圆环状的突部，上述吸引机构包含吸引该突部的内侧气体的气体吸引部分。

更好是，上述突部的高度设置成比上述多个支持部分低。

更好是，上述突部具有：顶端部分与上述多个支持部分的顶端部分位于同一平面上的、与上述多个支持部分不同的支持部分。

另外，本发明还具有以下形态：

倘采用本发明的第1形态，则可以提供这样的衬底保持装置：在保持平板状衬底的衬底保持装置中，具有基底构件，和使得每一个顶端部分实质上都位于同一平面上且在该基底构件上边配置成三角形网格状的多个突起状的支持部分，并把该衬底载置到该多个支持部分上边。

就如这样的本发明的第1形态的衬底保持装置所示，在把与该衬底接触的多个支持部分配置成三角形网格状的情况下，与把该多个支持部分配置成例如四角形网格状的情况下比较，对于该支持部分的密度（与该衬底的接触面积）该多个支持部分与重心位置之间的间隔变短，该衬底的变形量将减小。因此，倘采用本发明，如果设异物被夹持在该衬底与该多个支持部分之间的可能性与现有例同等程度，则可以减小在用静电吸附或真空吸附等进行吸附的情况下该衬底的变形量，可以抑制该衬底平坦度的恶化。因此，在应用于曝光装置的情况下，就可以以高的析象清晰度把掩模图形复制到该衬底的整个面上。

在这种情况下，更好是，在其基底构件一侧，设置吸引在该多个支持部上边的该衬底的吸引机构。借助于该吸引，就可以防止例如在移动该衬底保持装置时该衬底的横向偏移。

此外，在用真空吸附方式构成该吸引机构的情况下一个例子，具

有在该基底构件上边把该多个支持部分围起来那样地设置并闭合成圆环状的突部，和吸引该突部内侧的气体的气体吸引部分。在该构成中，为了进一步降低异物被夹持在该突部与该衬底之间的可能性，更好是在该突部的上表面上也设置用来保持该衬底的多个极其之浅的台阶的（漏泄小的）突起状的支持部分。

在这些情况下，在该基底构件一侧设置吸引该多个支持部分上边的该衬底的吸引机构，设把该多个支持部分配置成边长 $a[m]$ 的正三角形的网格状，在把该衬底吸引到该基底构件一侧时的单位长度的吸引力为 $p[N/m]$ ，吸引该衬底时的允许变形量为 $\delta_{max}[m]$ ，该衬底的杨氏模量为 $E[Pa]$ ，该衬底的厚度为 $t[m]$ 时，更好是作成为使得该正三角形的长度 a 和该吸引力 p 满足以下的条件。

$$p \cdot a^4 \leq 18 \cdot E \cdot t^3 \cdot \delta_{max} \quad \dots\dots(1)$$

采用满足该条件的办法，就可以把因吸引而产生的衬底的变形量抑制到允许变形量 δ_{max} 以下。

其次，倘采用本发明的第 2 形态，则可以提供这样的衬底保持装置：在保持平板状衬底的衬底保持装置中，具有基底构件，和使得每一个顶端部分实质上都位于同一平面上且配置在该基底构件上边的多个突起状的支持部分，并把导电性的材料被覆于具备与该支持部分的该衬底之间的接触面的规定区域上，在该规定区域之间部分地设置未被覆该导电性材料的区域。更好是，条带状地设置该区域。

倘采用这样的本发明的第 2 形态的衬底保持装置，由于例如条带状地设置未被覆导电性的材料（带电防止用的材料）的区域，故借助于形成该基底构件或该支持部分的材料与该导电性的材料之间的热膨胀系数的差异，就可以抑制该导电性材料的断裂或剥离。为此就可以把该导电性的材料被覆得某种程度地厚，就可以在被覆上该导电性材料之后再进行与该衬底之间的接触面的加工。因此，可以使与该衬底之间的接触面的平坦度变得良好，因而可以良好地保持该衬底的平坦度。

在这种情况下，更好是，用低膨胀系数的非导电性的材料形成该

基底构件和该多个支持部分。这是因为要减小温度变化所产生的伸缩的缘故。

其次，倘采用本发明的第3形态，则可以提供这样的衬底保持装置：在保持平板状衬底的衬底保持装置中，设置基底构件，和使得每一个顶端部分实质上都位于同一平面上边那样地配置在该基底构件上边的多个突起状的支持部分、在该基底构件上边设置成使得把该多个支持部分围起来闭合成圆环状的突部、吸引该突部内侧的气体的气体吸引部分，与把该衬底载置到该多个支持部分上边时的吸引力比较，把该衬底载置后的吸引力设置得弱一些。在这种情况下，更好是，与该衬底载置时比较，至少在该衬底加工（曝光等）时把该气体的吸引力设定的弱一些。

倘采用这样的本发明的第3形态的衬底保持装置，就可以把该衬底载置到该多个支持部分上边时的吸附开始动作时的吸引力设定得比该衬底载置后（例如曝光等的加工时）的吸引力大。因此，可以缩短从吸附开始到得到作为目标的吸附力为止的时间，在应用于曝光装置的情况下就可以提高曝光工序的吞吐率。此外，加工时的吸引力，由于例如被设定为使得不发生该衬底的位置偏移的那种程度，故可以把因吸附而产生的衬底的变形抑制到最小限度。

在这种情况下，在从该多个支持部分上边取下该衬底时，更好是设置向该圆环状的突部的内侧吹气体的气体供给部分。借助于此，可以使该衬底的吸附解除动作高速化。

此外，倘采用本发明的第4形态，则可以提供这样的曝光装置：在用曝光光束通过第1物体使第2物体曝光的曝光装置中，具备本发明的第1到第3任何一个形态的衬底保持装置，并用该衬底保持装置来保持作为该衬底的该第2物体。倘采用本发明的第4形态的曝光装置，由于具备本发明的第1到第3任何一个形态的衬底保持装置，故可以良好地保持该衬底的平坦度而无须降低该衬底的吸附力，可以以高的吞吐率制造高功能的器件。

附图说明

本发明的上述和其它的目的、特征和优点，通过附图和以下的详细的说明会更加明白。其中，

图 1A 的平面图示出了本发明的一个实施形态的一个例子的晶片保持器 WH。

图 1B 是沿图 1A 的 BB 线的剖面图。

图 2 的扩大图示出了图 1A 的基底构件 4 上边配置有多个插针的区域的一部分。

图 3A 是沿图 2 的 AA 线的剖面图。

图 3B 的剖面图示出了已配置上假想的插针 1A 的情况。

图 4 示出了由该一个实施形态的近似式求得的晶片的变形量和用有限元法求得的晶片的变形量之间的比较。

图 5 示出了在该一个实施形态的晶片保持器的表面中，涂敷晶片的带电防止用的材料 42 的区域。

图 6 的构成图示出了把图 1 的晶片保持器 WH 当作衬底保持装置所具备的投影曝光装置的一个例子。

图 7 的流程图示出了在把晶片载置到晶片保持器 WH 上边时和从晶片保持器 WH 上边取出晶片时的动作。

图 8 示出了现有的晶片保持器上边的已配置上多个插针 41 的区域。

具体实施方式

以下，参看附图对本发明的一个实施形态进行说明。本例是把本发明应用到投影曝光装置的晶片保持器及其附属机构中去的例子。

图 1A 的平面图示出了本例的晶片保持器 WH。图 1B 示出了图 1A 的 BB 线剖面图。在图 1A、1B 中，晶片保持器 WH 的构成是，在大体上正方形的平板状的基底构件 4 的上表面上，形成由比作为保持对象的晶片的轮廓稍微小一点的圆环状闭合的凸部构成的凸缘部分 2，把多个插针 1 以正三角形的网格状配置在被该凸缘部分围起来的区域

内。该基底构件 4，作为一个例子可以用低膨胀系数的陶瓷形成，采用对该基底构件 4 的上表面进行刻蚀的办法，形成多个插针 1 和凸缘部分 2。但是也可以单独地制造多个插针 1 和凸缘部分 2 然后再通过粘接等分别固定到基底构件 4 上边。此外，基底构件 4 其形状并不限于大体上的正方形，也可以是大体上的圆形。

在这种情况下，多个插针 1 和凸缘部分 2，分别与本发明的多个突起状的支持部分和闭合成圆环状的突部对应，该多个插针 1 的顶端部分和凸缘部分 2 的顶端部分，位于同一平面 Q 上。另外，凸缘部分 2 只要其内径（内面的轮廓）比保持对象的晶片的轮廓小即可，其外径（外面的轮廓）也可以比该晶片的轮廓大。此外，在本例中，由于晶片作为在其预定位对准等中使用的外形基准定为具有定向平面 (orientation flat) 的外形，故在图 1A 中，圆环状的凸缘部分 2，其一部分已变成为直线状。但是，作为该外形基准，也可以不用定向平面而代之以使用凹口，在这种情况下，凸缘部分 2 将变成为大体上的圆形。以下，把 Z 轴取为与平面 Q 垂直，把与 Z 轴垂直的平面（与图 1A 的纸面平行的平面）内的直角坐标系作为 X 轴和 Y 轴进行说明。

首先，本例的晶片保持器 WH，如在图 1B 中用 2 点锁线表示的那样，被固定在投影曝光装置的晶片台的样品台 58 上边之后使用，把曝光对象的晶片的底面载置到与多个插针 1 和凸缘部分 2 的顶端部分接连的平面 Q 的位置上。这时，在基底构件 4 的中央部分处形成贯通孔，把中心插针 3 配置为从样品台 58 的内部通过该贯通孔在 Z 方向上自由升降，采用使该中心插针 3 下降或上升的办法，分别进行晶片的运进（装入）和运出（取出）。另外，也可以作成为省略中心插针 3，把搬运用的搬运臂插入到凸缘部分 2 的外侧突出出来的晶片的外周部分的底面上，使该搬运臂进行升降，进行晶片的装卸。此外，凸缘部分 2 的外径与晶片的轮廓（外径）相同或比其轮廓稍小的情况下，例如可以使凸缘部分 2 的一部分凹进去，使得搬运用的搬运臂可以升降。

此外，如图 1A 所示，在基底构件 4 上，以中心插针 3 的位置为中心，使得与插针 1 不进行机械干扰而且在大体上等角度间隔的 3 个

方向上，形成一连串的供气排气孔 6A、6B 和 6C，这些供气排气孔 6A ~ 6C，通过基底构件 4 内部的通气孔与外部的供气排气管 5 连通。此外，在晶片保持器 WH 的外部，具备用来以规定的吸附力真空吸附晶片的真空泵 7、用来高速地吸附晶片的真空室 8a，进行该真空室 8a 的内部排气的真空泵 8b 和在从晶片保持器 WH 中把晶片取下来（取出）时使用的供气装置 9。该真空泵 7、真空室 8a、和供气装置 9 分别通过电磁性自由开闭的阀门 V1、V2 和 V3 连接到供气排气管 5 上。然后，连接用来测量供气排气管 5 的内部气压的气压计（未画出来），把用该气压计测定的气压的测量值供给控制系统（未画出来），该控制系统根据该气压和晶片的装入或取下的控制信息，控制阀门 V1 ~ V3 的开闭和真空泵 7、8a 和供气装置 9 的动作。由晶片保持器 WH、真空泵 7、8b、真空室 8a、供气装置 9、供气排气管 5、阀门 V1 ~ V3 和未画出来的控制系统等构成的晶片保持器系统，与本发明的衬底保持装置对应。

作为基本动作，采用在装入晶片时，在阀门 V1 ~ V3 已闭合的状态下，使中心插针 3 下降，把晶片载置到多个插针 1 和凸缘部分 2 的上边之后，打开阀门 V1 使真空泵 7 动作的办法，用规定的真空吸附力保持晶片。另一方面，在取出晶片时，在使真空泵 7 的动作停止，关上阀门 V1 之后，作为一个例子，使阀门 V3 打开，把与大气压相同气压的气体导入到凸缘部分 2 的内侧，在用上述气压计测量的气压达到了大体上大气压（大体上 1 个气压）的那一时刻，使中心插针 3 上升。另外，至于真空室 8a 和供气装置 9 的使用例将在后边讲述。

在本例的晶片保持器 WH 的基底构件 4 上设置的多个插针 1，配置为正三角形的网格状。即，多个插针 1 被配置在使正三角形和进行 180 度旋转（反转）后的正三角形在 X 方向和 Y 方向上交互地紧密配置而得到的周期性网格的各个网格点上。将详细地对采用该配置的理由进行说明。

图 2 扩大示出了本例的晶片保持器 WH 的基底构件 4 上边的已配置上多个插针 1 的区域，在该图 2 中，多个插针 1 被配置在边长为 a_2

的正三角形的网格的各个网格点上。在这里，设位于 1 个正三角形的各个顶点上的 3 个插针 1 的中心（把它看作是与晶片之间的接触部分的中心点）为 B1、B2、B3，设与含有点 B1～B3 的晶片之间的接触部分的面积为 A。这时，由于各个点 B1～B3 分别作为邻接的 6 个正三角形的顶点共有，故以点 B1～B3 为顶点的正三角形的区域中的晶片与插针 1 之间的接触率 ρ_2 ，可以以下式表示。另外，在以下的各个式子中， \sqrt{y} 意味着 y 的平方根。

$$\begin{aligned}\rho_2 &= (3 \cdot A / 6) / \{a_2^2 \cdot (\sqrt{3}/2) \cdot a_2^2 / 2\} \\ &= (2/\sqrt{3})(A/a_2^2) \quad \dots\dots(2)\end{aligned}$$

另一方面，图 8 示出了现有的晶片保持器中的插针配置的一个例子，在图 8 的晶片保持器中，把晶片支持在基底构件 40 上边的多个插针 41 被配置在边长为 a_1 的正方形的网格的各个网格点上。在这里是把位于 1 个正方形的各个顶点上的 4 个插针 41 的中心（与晶片之间的接触部分的中心点）设为点 A1～A4，设与含有点 A1～A4 的晶片之间的接触部分的面积为与图 2 的排列相同的 A。这时，由于各个点 A1～A4 分别作为邻接的 4 个正方形的顶点共有，故以点 A1～A4 为顶点的正方形的区域中的晶片与插针 41 之间的接触率 ρ_1 ，可以以下式表示。

$$\begin{aligned}\rho_1 &= (4 \cdot A / 4) / a_1^2 \\ &= A / a_1^2 \quad \dots\dots(3)\end{aligned}$$

在这里，若考虑图 8 的正方形的网格的配置中的接触率 ρ_1 与图 2 的正三角形的网格的排列中的接触率为 ρ_2 相等的情况，如果设式(2)与式(3)相等，则正三角形的边长 a_2 可以用正方形的边长 a_1 表示为下式。

$$a_2^2 = (2/\sqrt{3}) a_1^2 \dots\dots(4)$$

此外，由真空吸附引起的晶片的变形量，离开插针 1、41 的中心的位置越远则越大，该变形量在离图 8 的正方形的区域的重心 G1 和图 2 的正三角形的区域重心 G2 的位置处分别变成为最大。这样一来，从图 2 的重心 G2 到最近的插针 1 的中心为止的距离 h_2 ，从图 8 的重心 G1 到最近的插针 41 的中心为止的距离 h_1 ，分别可以用以下的式子

表示。

$$h_2 = (1/\sqrt{3})a_2 \quad \dots\dots(5)$$

$$h_{21} = (1/\sqrt{2})a_1 \quad \dots\dots(6)$$

因此，用式(4)~(6)，对于距离 h_2 、 h_1 可以得到如下的关系式。

$$h_1^2 / h_2^2 = (3\sqrt{3})/4 > 1,$$

$$h_1/h_2 > 1 \quad \dots\dots(7)$$

这意味着 $h_1 > h_2$ 。因此，在接触率 ρ_1 、 ρ_2 相等的情况下，比起把插针配置成正方形的网格状来，把插针配置成正三角形的网格状的一方，可以把插针配置得紧密，且从插针的中心到晶片的变形量变成为最大的重心位置为止的距离变短，因而将减小因真空吸附而产生的晶片的变形量。就是说，在本例中，在与晶片之间的接触率和现有例相等（把异物夹在中间的概率相等）的情况下，把插针 1 排列成正三角形的网格状，使得因真空吸附而产生的晶片的变形量变得比现有例还小。

其次，参看图 3A、3B 和图 4 对插针 1 的配置间隔的决定方法进行说明。

图 3A 是沿着把晶片载置到图 2 的多个插针 1 上边并进行真空吸附的情况下图 2 的 AA 线的剖面图。如在图 3 中夸张地示出的那样，插针 1 上边的晶片 W 已经因吸附力而变形。此外，在图 3A 中，把图 2 的重心 G2 表示为距点 B1 为距离 h_2 的点。在本例中，首先，把晶片 W 的变形量近似计算为加上等分布荷重的长度 $2*h_2$ 的两端支持梁。为此，如图 3B 所示，假想性地把插针 1A 配置在对于点 B1 来说与重心 G2 对称的位置上，把晶片 W 看作是点 B1 的插针 1 与插针 1A 之间的长度为 $2*h_2$ 的两端支持梁，用近似计算法计算出在该两端支持梁的重心 G2 处的变形量（最大变形量 δ ）。若设加在两端支持梁上的单位长度的荷重为 $w[N/m]$ 、两端支持梁的长度为 $h[m]$ 、晶片 W 的杨氏模量为 $E[Pa]$ 、断面 2 次力矩为 $I[m^4]$ ，则两端支持梁的最大变形量 δ 可以用众所周知的式子表示。

$$\delta = w * h^4 / (384E * I) \quad \dots\dots(8)$$

其中，若设两端支持梁的宽度为 b 、厚度为 t ，则断面 2 次力矩 I

可以用以下的式子表示。

$$I = (1/12) b * t^3 \dots\dots(9)$$

此外，两端支持梁的长度 h ，借助于(6)式可以用下式表示。

$$h=2*h2 = (2/\sqrt{3})a2 \dots\dots(10)$$

此外，加在两端支持梁上的单位长度的荷重 w ，在真空吸附晶片 W 时的单位长度的吸引压力为 $p[N/m]$ ，设两端支持梁的宽度 b 为单位长度 ($b=1$)，晶片 W 的允许变形量 δ_{max} 为两端支持梁的最大变形量 δ ，则式(8)将变成为下式。

$$\begin{aligned} \delta_{max} &= \delta = p(2*a2/\sqrt{3})^4/(32E*t^3) \\ &= p*a2^4/(18E*t^3) \dots\dots(11) \end{aligned}$$

该允许变形量 δ_{max} ，作为一个例子，是投影曝光装置的投影光学系统的焦点深度范围的大约 $1/2$ 左右。此外，若使式(11)变形，则为了使晶片 W 的最大变形量变成为允许变形量 δ_{max} 以下，则插针 1 的配置间隔 $a2$ (正三角形排列的边长) 与吸引压力 p (吸引力)之间的关系，可以用下式表示。

$$p*a2^4 \leq 18E*t^3*\delta_{max} \dots\dots(12)$$

例如，在用吸引力 $p=-78*10^3 N/m$ ($=-600 mmHg$) 吸附 SEMI 规格的 8 英寸晶片(直径=大约 200mm、 $t=0.725\text{mm}$ 、扬氏模量 $E=110.7*10^9 \text{Pa}$)的情况下，从焦点深度等的观点来看，在想要把晶片的变形量抑制到例如 4nm 以下 ($\delta_{max}=4\text{nm}$) 的情况下，插针 1 的配置间隔 $a2$ 的范围可以用式(12)如下那样地计算。另外。吸引压力 p 用绝对值进行计算。

$$78*10^3*a2^4 \leq 18*110.7*10^9*(0.725*10^{-3})^3*4*10^{-9},$$

$$a2^4 \leq 3.894*10^{-11},$$

$$a2 \leq 2.50*10^{-3}[\text{m}] \dots\dots(13)$$

因此，在晶片的允许变形量 $\delta_{max}=4\text{nm}$ 的情况下，只要把插针 1 的配置间隔 $a2$ 设定为 2.50mm 以下即可。

图 4 示出了在改变插针 1 的配置间隔 $a2$ 的情况下，由上述式(11)求得的 8 英寸晶片的最大变形量和用有限元法求得的晶片的变形量之

间的比较，在该图 4 中，纵轴表示晶片的最大变形量 δ [nm]，横轴表示吸引压力 p (但是单位用 mmHg 表示)。此外，实线 11 和虚线 10 表示在设插针的配置间隔 a_2 分别为 2.5mm 和 3.0mm 的情况下用式(11)求得的晶片的变形量 δ 与吸引压力 p 之间的关系。此外，圆点 13 和三角形状的点 12 表示在设插针的配置间隔 a_2 分别 2.5mm 和 3.0mm 的情况下用有限元法求得的晶片的变形量 δ 与吸引压力 p 之间的关系。此外，在以下的（表 1）中示出了图 4 的数值。

表 1

吸引压力 p (mmHg)	晶片的最大变形量 δ (nm)			
	本例的近似式		有限元法	
	a2=2.5mm	a2=3.0mm	a2=2.5mm	a2=3.0mm
- 100	0.7	1.4		
- 200	1.4	2.8		3
- 300	2.1	4.3		
- 400	2.7	5.7	2.8	5.8
- 500	3.4	7.1		
- 600	4.1	8.5	3.4	8.4

由图 4 和表 1 可知, 用式(11)求得的结果和用有限元法求得的结果变成为大体上相近的值, 式(11)可以有效地使用。

此外, 在同样的条件, 在真空吸附 SEMI 规格的 12 英寸晶片 (直径大约 300mm、 $t=0.775\text{mm}$ 、扬氏模量 E 与 8 英寸晶片相同) 的情况下, 用式(12)可以求得: 只要把配置间隔设定为 2.63mm 以下即可。此外, 对于 12 英寸来说, 采用把插针 1 的配置间隔 a_2 设定为以下的范围内的办法, 除可以得到使晶片允许变形量 δ_{\max} 变成为实用的几 nm 那种程度以下之外, 还可以得到大体上所必要的吸引压力 p (吸附力)。

$$1\text{mm} < a_2 < 3\text{mm} \quad \dots\dots(14)$$

另外, 上述实施形态的插针 1 的配置虽然是正三角形的网格状, 但是该配置并不是非严格的正三角形网格不可, 通常的加工误差程度的配置变化也是允许的。此外, 在把图 1 的晶片保持器 WH 应用于例如扫描曝光式的曝光装置的情况下, 当设晶片的扫描方向为 Y 方向时, 晶片上边的曝光区域 (后边要说的曝光光束 IL 的照射区域) 将沿着非扫描方向 (X 方向) 变成为细长的条带状。于是, 作为一个例子, 为了把晶片的非扫描方向的平面度提高得比扫描方向的平面度还高, 也可以把插针 1 的配置作成为底边与 X 轴平行, 另外的 2 边比底边还长且彼此相等的等腰三角形形状的配置。此外, 所谓三角形网格状地进

行配置，如果改变一种看法，也可以说把插针配置成平行四边形（或菱形）的网格状。

此外，在图1的实施形态中，由于凸缘部分2的上表面是平面，故有可能会把光刻胶残渣等的异物夹持在凸缘部分2的上表面与载置在其上边的晶片之间。于是，为了减少夹持异物的可能性，也可以在凸缘部分2的表面上形成与插针1同样的多个插针（突起状的支持部分）。在该构成例中，要把凸缘部分2的高度调整为使得凸缘部分2上边的插针的上端部分与基底构件4上边的插针1的上端部分都在同一平面Q上接连。这样一来，为了减少来自凸缘部分2的插针间的真空吸附时的气体的漏泄量，作为一个例子若设基底构件4上边的插针1的高度（深度）为200~300微米左右，则凸缘部分2上边的插针的高度将被设定极浅的10微米左右（1/20~1/30左右）。此外，凸缘部分2上边的多个插针的配置，虽然可以是正三角形形状，但是除此之外也可以是沿着凸缘部分2的多列大体上同心圆状的配置。

其次，参看图5，说明对图1的晶片保持器WH的晶片带电防止用的材料的涂敷。

图5扩大示出了图1的晶片保持器WH的一部分，在该图5中，用蒸镀法或溅射法等向本例的晶片保持器的基底构件4、插针1和凸缘部分2的表面上，涂敷例如由氮化钛（TiN）或碳化钛（TiC）等的导电性材料构成的晶片的带电防止用的材料42，使得晶片保持器的背面接地。带电防止用的材料42与本发明的导电性的材料对应，采用使该材料42接地的办法，使载置到晶片保持器上的晶片也接地，就可以防止该晶片的带电。

然后，在本例中，把给晶片保持器WH的基底构件4的表面的一部分没有涂敷上带电防止用的材料42的区域ST设置成条带状。借助于此，即便是用优质陶瓷或玻璃陶瓷等的低热膨胀系数的材料形成基底构件4的情况下，也可以借助于涂敷在基底构件4的表面上的带电防止用的材料42和形成基底构件4的材料之间的热膨胀系数的差，来抑制带电防止用材料42的断裂或剥离。因此，可以把带电防止用材料

42 涂敷得某种程度地厚一点，可以实现在已涂敷上带电防止用材料 42 之后，对于多个插针 1 和凸缘部分 2 的与晶片之间的接触面进行例如研磨加工以提高其平面度，因而可以良好地保持要进行吸附保持的晶片的平面度（平坦度）。

另外，未进行带电防止用的涂敷的区域 ST 的形状，并不限定于条带状。此外，如图 5 的例子所示，带电防止用的涂敷的防止断裂的技术，不仅仅对于象图 2 那样具有配置成正三角形形状的插针的晶片保持器，对于具有配置成正方形的网格状的多个插针的晶片保持器和配置成同心圆状的多个圆环状闭合的凸部的晶片保持器等也同样地可以应用。此外，在本例中，在晶片保持器的表面上涂敷的材料并不限于带电防止用，例如也可以是硬度比基底构件 4 还高的材料。

其次，参看图 6 和图 7，对把图 1 的晶片保持器 WH 应用于投影曝光装置中去的情况下一个例子进行说明。

图 6 示出了在本例中使用的投影曝光装置，在图 6 中，在曝光时，借助于由汞灯或准分子激光光源、光学积分仪、可变视野快门和电容透镜系统等构成的照明光学系统 51，对于作为掩模的刻线 R 照射作为曝光光束的曝光光束 IL。这样一来，在刻线 R 上形成的图形的像，就通过投影光学系统 PL 用投影倍率 a (a 为 $1/5, 1/4$ 等) 向已涂敷上作为衬底的光刻胶的晶片 W 上边的 1 个拍摄区域投影。刻线 R 和晶片 W 可以分别被看作第 1 物体和第 2 物体。这时，根据主控制系统 53 的控制信息，曝光量控制系统 52 使曝光量优化。以下，把 Z 轴取为与投影光学系统 PL 的光轴 AX 平行，把 X 轴取为在与 Z 轴垂直的平面内与图 6 的纸面平行，把 Y 轴取为与图 6 的纸面垂直以进行说明。

这时，刻线 R 被吸附保持在刻线台 54 上边。根据基于用激光干涉仪 56 得到的刻线台 54 的坐标测量值的驱动系统 57 的控制信息，刻线台 54，在刻线基座 55 上边的 X 方向、Y 方向和旋转方向上定位刻线 R。

另一方面，晶片 W 就借助于真空吸附保持在晶片保持器 WH 上边，晶片保持器 WH 被固定在样品台 (Z 升降台) 58 上边。而样品台

58 则被固定在通过空气轴承漂浮在定盘 60 上边那样地支持着的 XY 台 59 上边。样品台 58 控制晶片 W 的 Z 方向的位置（聚焦位置）和倾斜角，并用自动聚焦方式把晶片 W 的表面精确对准到投影光学系统 PL 的像面上，XY 台 59 根据基于用激光干涉仪 61 测量的样品台 58 的位置的驱动系统 62 的控制信息，使样品台 58 在 X 方向、Y 方向上步进移动，采用用步进重复方式反复地使由 XY 台 59 进行的步进移动和用来自刻线 R 的曝光光束 IL 进行的晶片 W 的曝光的办法，就可以进行向晶片 W 上边的各个拍摄区域进行刻线 R 的图形的复制。

其次，参看图 7 的流程图，对于把晶片 W 载置到晶片保持器 WH 上边时，和把晶片 W 从晶片保持器 WH 上边取出来时的动作，进行说明。

在把晶片 W 载置到晶片保持器 WH 上边时，首先，在图 7 的步骤 201 中，全部关闭图 1A 的阀门 V1~V3，停止晶片保持器 WH 的吸附动作和供气动作。其次，在步骤 202 中，使晶片保持器 WH 中心的中心插针 3 上升，把未画出来的装入操作臂上边的晶片 W 转给中心插针 3 上边，接着，在步骤 203 中，在使装入操作臂退避之后，使中心插针 3 下降把晶片 W 载置到晶片保持器 WH 上边，在步骤 204 中，打开通向图 1A 的高速排气用的真空室 8a 的阀门 V2，高速地排出被基底构件 4、凸缘部分 2 和晶片 W 围起来的空间内的气体（高速吸引）。这时在本例中，为了提高吞吐率，采用使用真空室 8a 的办法，把吸引压力提高到例如-600mmHg 左右。

接着，在高速地吸附上晶片 W 之后，在步骤 205 中，关闭图 1A 的阀门 V2，打开通向用于通常使用的真空泵 7 的排气用的阀门 V1，借助于真空泵 7 的吸引力吸附晶片，转移到步骤 206 的曝光动作。在载置上晶片 W 后，到从晶片保持器 WH 中取出晶片 W 为止的期间，不需要那么高的吸引压力，只要有不会归因于晶片台的移动等使晶片 W 横向偏移而给预定位对准精度等以坏影响的那种程度的吸引压力（吸附力）即可。于是，在本例中，为了把由真空吸附所产生晶片 W 的变形抑制到最小限度，把通常使用的真空泵 7 的吸引压力降低到例

如-200~-250mmHg 左右。

如上所述，采用在把晶片载置到晶片保持器 WH 上边时和进行除此之外的动作时使吸引压力不同的办法，就可以缩短把晶片载置到晶片保持器 WH 上边时的时间，提高曝光工序的吞吐率的同时，还可以把因真空吸附所产生的晶片的变形抑制到最小限度。

其次，在从晶片保持器 WH 上边取出晶片时，首先，在图 7 的步骤 211 中，关闭图 1A 的排气用的阀门 V1，停止吸附动作。然后，在步骤 212 中，在使中心插针 3 上升的同时，打开供气用的阀门 V3 向晶片 W 的底面吹气体，在步骤 213 中，从晶片保持器 WH 把晶片 W 转给中心插针 3，再从中心插针 3 把晶片转给未画出来的取出操作臂，在步骤 214 中，进行晶片交换。

如上所述，在从晶片保持器 WH 取出晶片时，采用向晶片的底面吹气体的办法，就可以缩短晶片的取出时间，提高曝光工序的吞吐率。此外，还可以缩短进行晶片的位置检测的定位对准传感器等的大气开放等待时间。

另外，作为图 6 的投影曝光装置的晶片保持器 WH，不仅限于象图 2 所示的那样具有配置成正三角形状的插针的晶片保持器，也可以同样地使用具有配置成正方形的网格状的多个插针的晶片保持器和具有配置成同心圆状的多个圆环状闭合的凸部的晶片保持器等。再有，作为图 6 的投影曝光装置的晶片保持器 WH，也可以是不具有没有图 5 所示的涂敷材料 42 的区域 ST 的晶片保持器等。

另外，在作为曝光光束使用真空紫外光的情况下，虽然对于氯等的曝光光束，用透过性的气体置换曝光光束的光路上的气体，但是在这样的情况下，在上述步骤 212 中，向晶片的底面吹的气体，更好是对于曝光光束也变成为透过性的气体。此外，在步骤 212 中，吹向晶片的底面的气体的量，作成为使得晶片不漂浮起来那种微小的量是理想的。

另外，在上述的实施形态中，虽然为了把晶片吸附到晶片保持器上而进行了真空吸附，但是除此之外，例如在用静电吸附来吸附晶片

的情况下，也可以应用本发明。

此外，图 6 的投影曝光装置，并不限于步进重复方式的装置，也可以把投影曝光装置构成为步进扫描方式或反射镜投影方式等的扫描曝光方式，或在感光衬底上边部分地重叠复制多个图形的步进缝合方式。再有也可以把本发明应用到不使用投影光学系统的例如邻近方式的曝光装置等中去。此外，曝光光束也不限于紫外光，作为曝光光束，也可以使用 EUV (Extreme Ultraviolet, 远紫外) 光、X 射线、电子束或离子束等的带电粒子射线等。另外，在图 6 的投影曝光装置是扫描曝光方式的情况下，以与投影光学系统 PL 的倍率大体上一致的速度比，同步驱动刻线台 54 和 XY 台 59，使刻线 R 和晶片 W 对于曝光光束 IL 分别沿着扫描方向（例如，Y 方向）进行相对移动。即，与使刻线 R 对于用照明光学系统 51 照射曝光光束 IL 的照明区域进行相对移动同步，使晶片 W 对于用投影光学系统 PL 照射曝光光束 IL 的曝光区域（与投影光学系统 PL 有关，与照明区域共轭且可以形成刻线 R 的图形的投影区域）进行相对移动。借助于该同步移动，就可以用曝光光束 IL 照明刻线 R 的图形的整个面，同时还可以用曝光光束 IL 使晶片 W 上边的 1 个目标区域的整个面进行扫描曝光，把刻线 R 的图象复制到该目标区域上边。

此外，上述实施形态的投影曝光装置，可以采用下述方法制造：把由多个透镜构成的照明光学系统、投影光学系统组装到曝光装置本体内并进行调整，把由多个机械部件构成的刻线台和晶片台安装到曝光装置本体内，连接配线和管道，然后再进行综合调整（电气调整、动作确认等）。另外，该曝光装置的制造，更好是在对温度和超净度等进行管理的超净房间内进行。

再有，在使用上述实施形态的投影曝光装置在晶片上边制造半导体器件的情况下，该半导体器件，要经下述工序制造：进行器件的功能和性能设计的步骤；制造以该步骤为基础的刻线的步骤；用硅材料制作晶片的步骤；用上述实施形态的投影曝光装置进行定位对准后把刻线的图形曝光于晶片上的步骤；器件组装步骤（包括切片工序、键

合工序、封装工序); 检查工序等。

此外，本发明还可以应用于液晶显示器件、等离子体显示器件等的显示器件，在制造摄象器件（CCD）或微机械、薄膜磁头等的器件等时使用的曝光装置，和用复制方式制造掩模或刻线时使用的曝光装置。此外，本发明还可以应用于在用来制造器件的光刻工序中使用的曝光装置以外的各种装置（检查装置等）。此外，在本发明的衬底保持装置中保持的衬底，并不限于圆形形状（圆板形状），也可以是矩形等形状。

以上虽然示出了各种典型的实施形态且进行了说明，但本发明不受这些实施形态的限制。

图1A

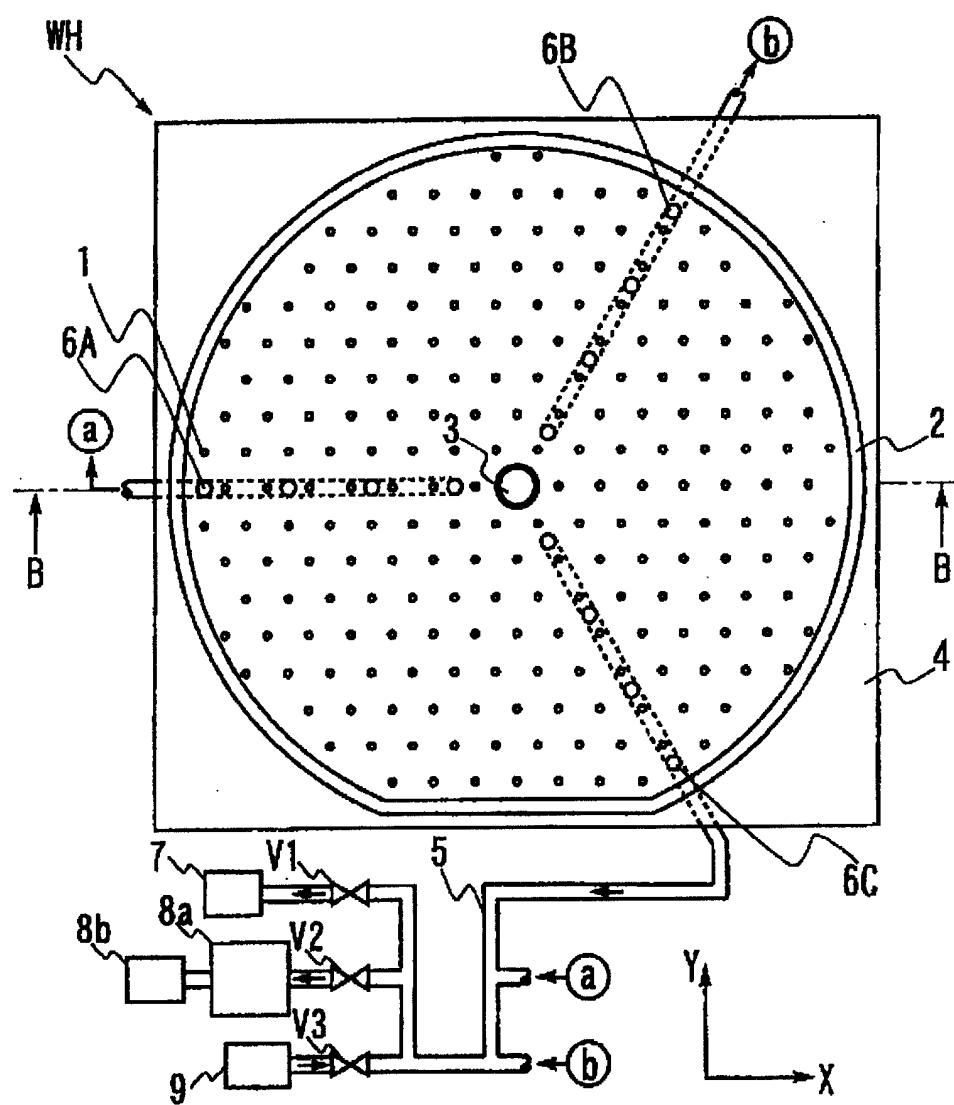


图1B

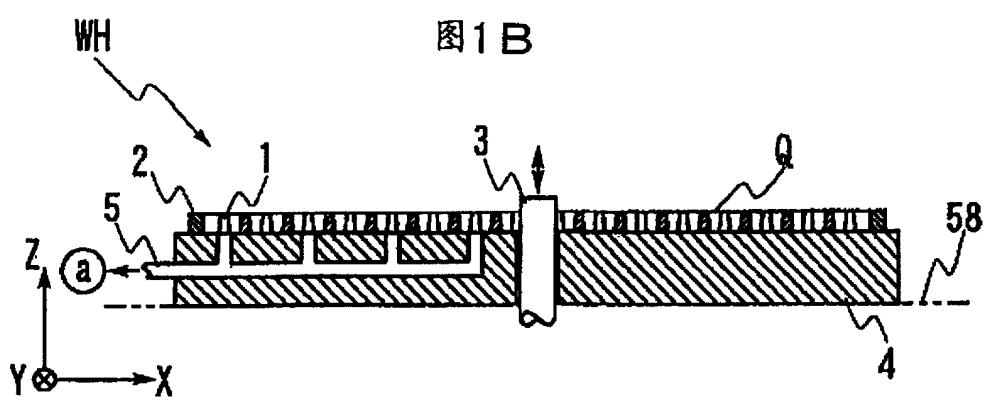


图 2

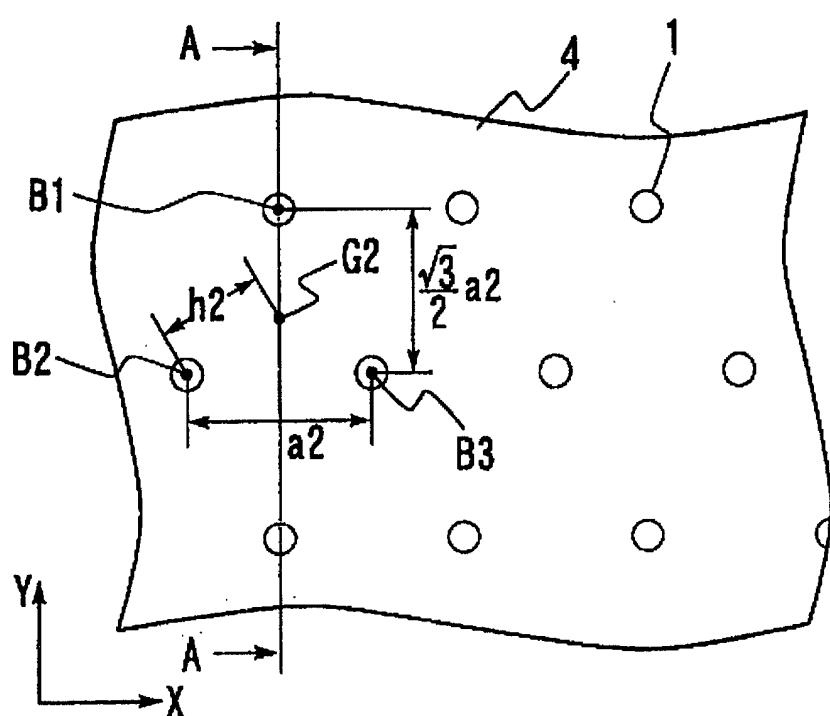


图3A

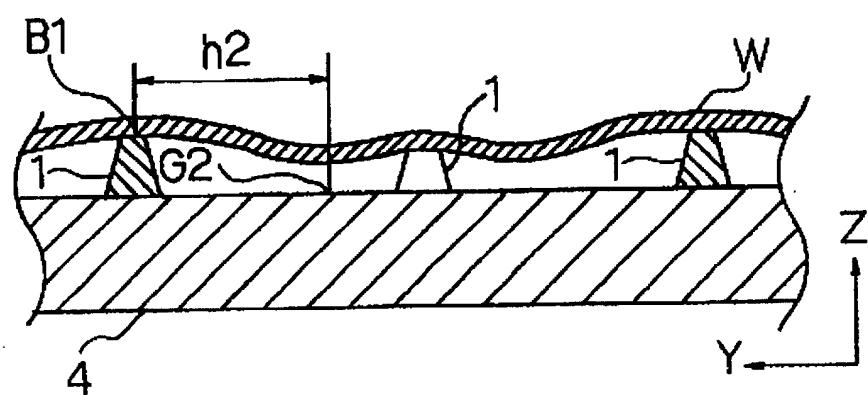


图3B

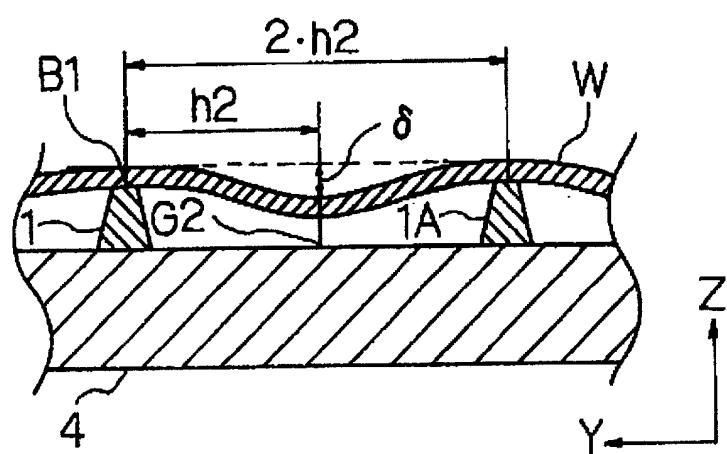


图 4

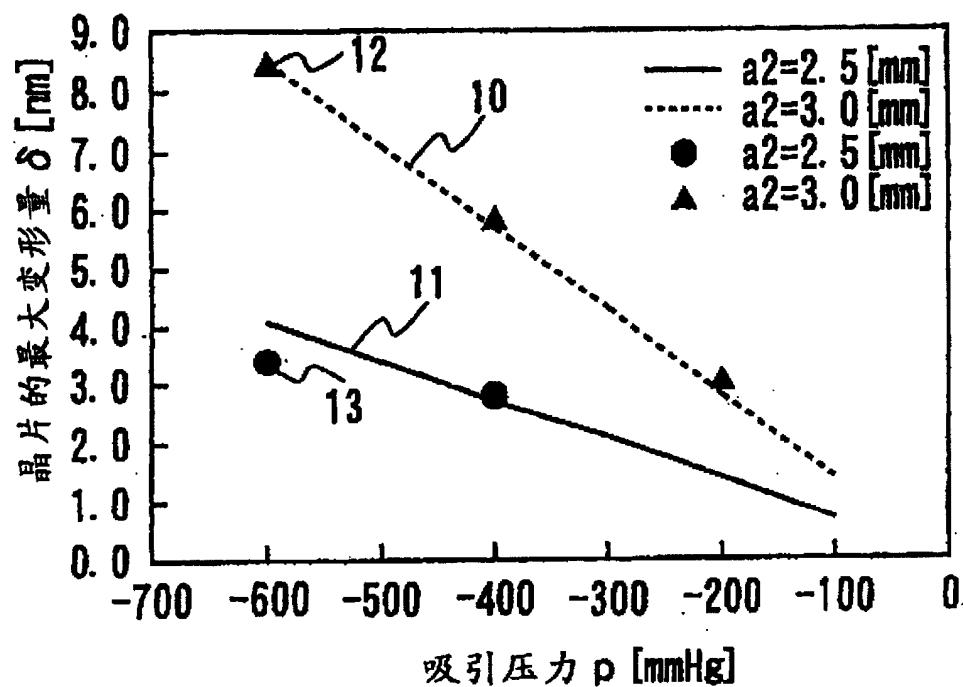


图 5

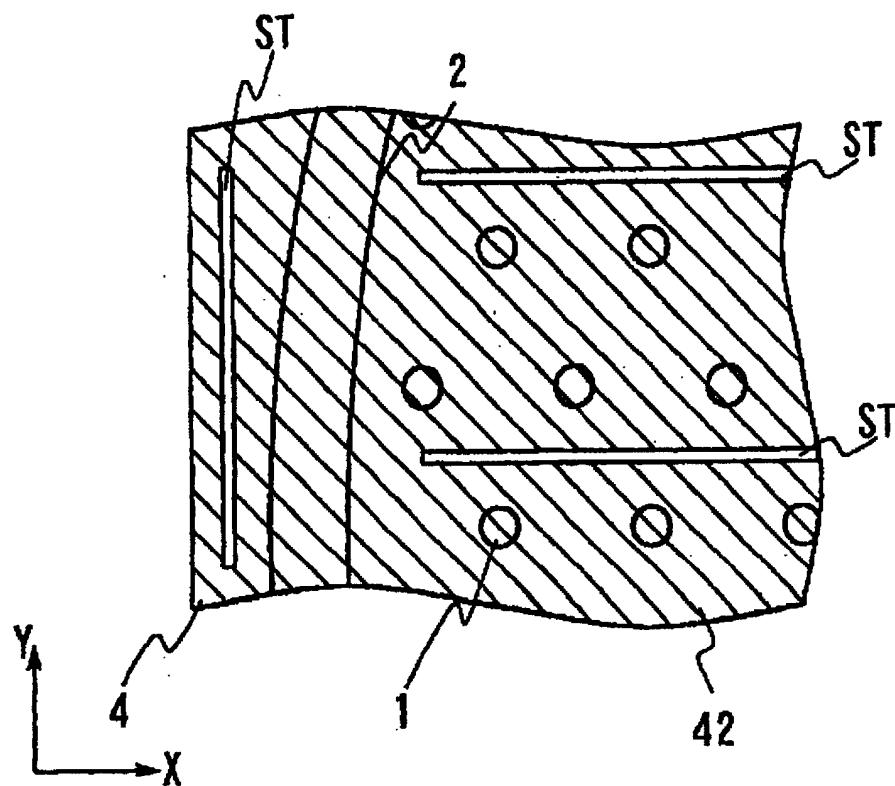


图 6

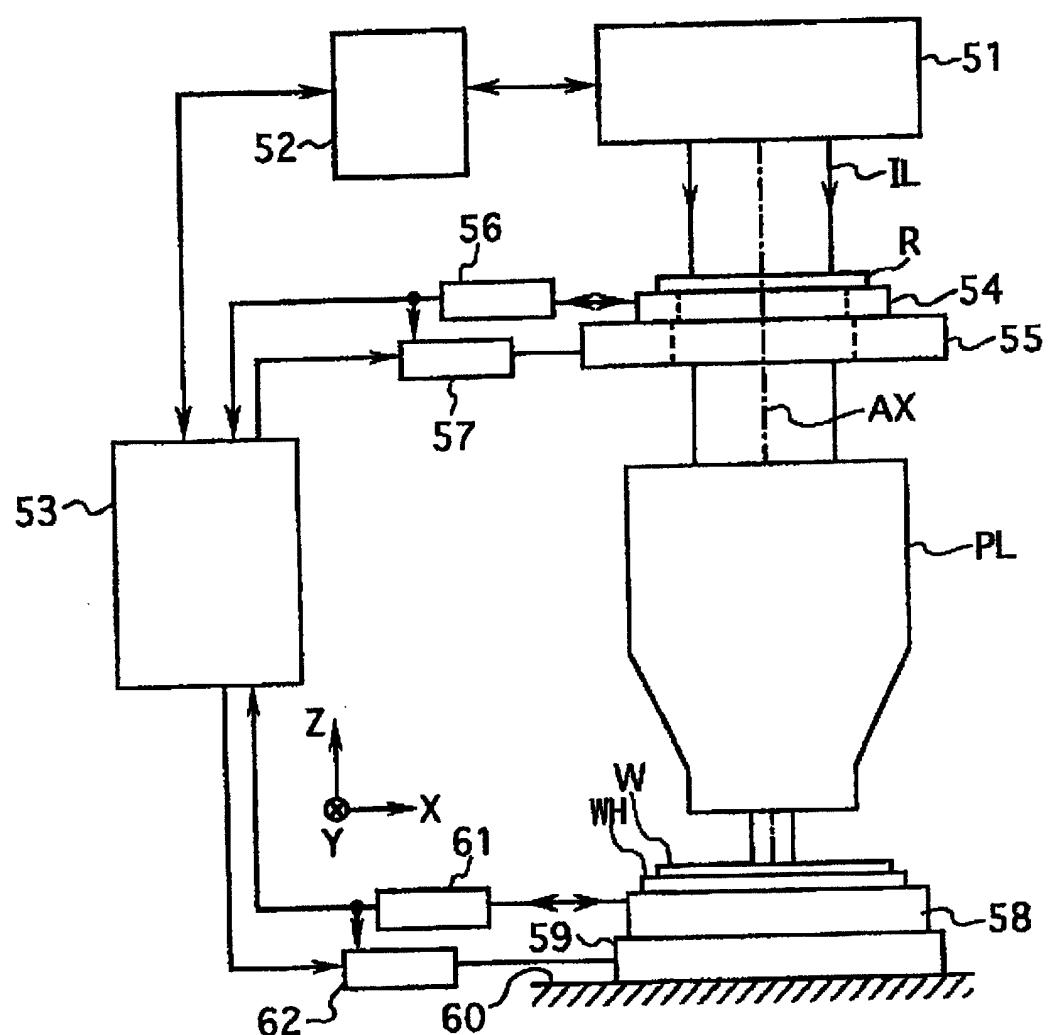


图 7

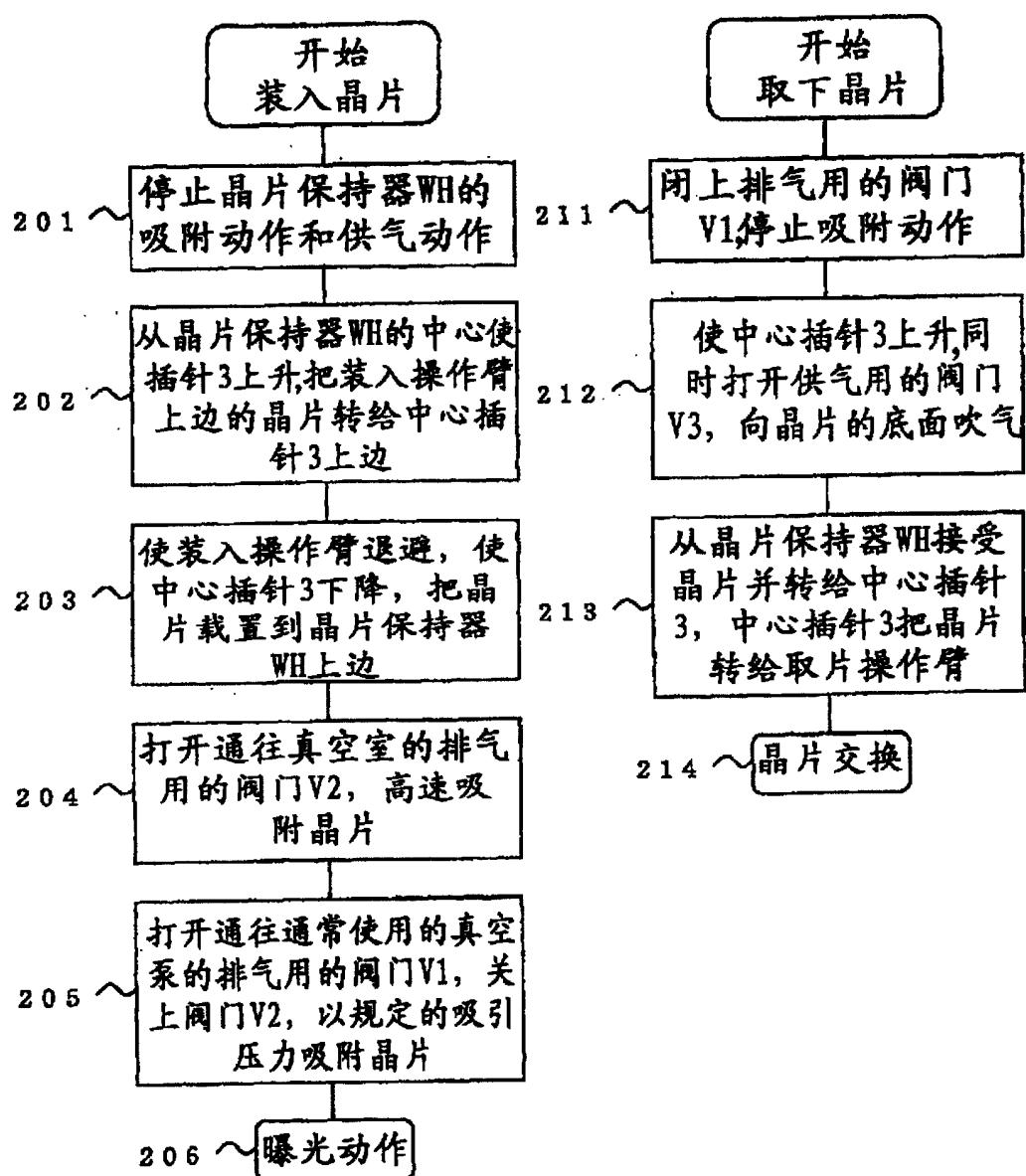


图 8

