(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217821249 U
(45)授权公告日 2022.11.15

(21)申请号 202220717487.5

(22)申请日 2022.03.30

(30)优先权数据
2021-064107 2021.04.05 JP

(73)专利权人 信越化学工业株式会社
地址 日本东京千代田区丸之内一丁目4番1号(邮编:100-0005)

(72)发明人 西村晃范

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 沈璐蓓 臧建明

(51)Int.Cl.
G03F 1/64(2012.01)
G03F 7/20(2006.01)

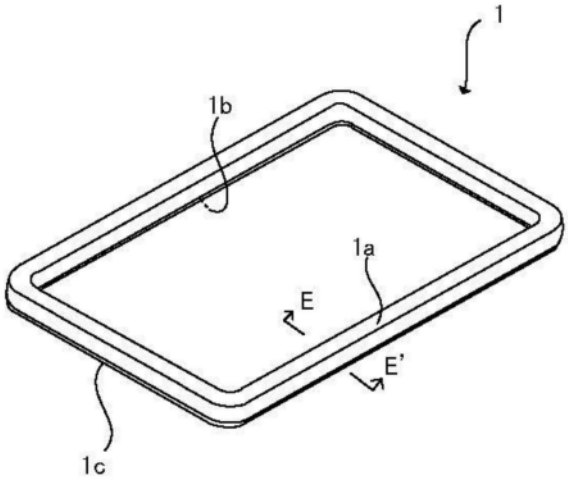
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)实用新型名称

防护薄膜框架、防护薄膜及包括其的光掩模及系统

(57)摘要

本实用新型提供一种带粘合剂层的防护薄膜框架(1),具有:一个端面(1a),设置有防护薄膜膜片;以及另一个端面(1b),设置有用于贴附至光掩模的粘合剂层(1c),所述带粘合剂层的防护薄膜框架中,所述粘合剂层的厚度为0.10mm～0.30mm,且所述粘合剂层的粘合力为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm,且提供一种在所述带粘合剂层的防护薄膜框架的所述一个端面设置防护薄膜膜片而成的防护薄膜框架、防护薄膜及包括其的光掩模及系统。根据本实用新型的带粘合剂层的防护薄膜框架,与以往相比,可抑制粘合剂层的平坦度的劣化,进而可缓和自防护薄膜对光掩模赋予的应力,结果可抑制PID。



CN 217821249 U

1.一种带粘合剂层的防护薄膜框架,其是带粘合剂层的四边形框状的防护薄膜框架,具有:一个端面,设置有防护薄膜膜片;以及另一个端面,设置有用于贴附至光掩模的粘合剂层,其特征在于,所述粘合剂层的厚度为0.10mm～0.30mm,且所述粘合剂层的粘合力为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm。

2.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,在所述粘合剂层的表面设置能够剥离的隔板。

3.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述防护薄膜框架的表面具有涂装。

4.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述粘合剂层的厚度为0.10mm～0.20mm。

5.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述粘合剂层的厚度为0.10mm以上且小于0.15mm。

6.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述粘合剂层的厚度为0.15mm以上且小于0.20mm。

7.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述粘合剂层的厚度为0.20mm以上且小于0.25mm。

8.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述粘合剂层的厚度为0.25mm以上且0.30mm以下。

9.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述粘合剂层的表面的平坦度为30μm以下。

10.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述粘合剂层的表面为剖面凸形形状。

11.根据权利要求2所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述隔板的厚度为50μm～300μm。

12.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,仅在所述防护薄膜框架的内表面、或在其整个面形具有非粘合性树脂的被膜。

13.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,在所述防护薄膜框架的外表面设置多处夹具孔或槽。

14.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,在所述防护薄膜框架上具有实施型号、制造编号或条形码的显示。

15.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,在所述防护薄膜框架上具有通气孔。

16.根据权利要求15所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,在所述通气孔的外侧具有多孔质薄膜的过滤器。

17.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,在所述防护薄膜框架的长边的中央部,具有直径1mm的过滤器孔。

18.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述防护薄膜膜片的膜厚为0.1μm～10μm。

19.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架,其特征在于,所述防护薄膜膜

片具有抗反射层。

20.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架，其特征在于，所述防护薄膜框架的外部尺寸为149mm×115mm×3.15mm。

21.根据权利要求1所述的带粘合剂层的防护薄膜框架，其特征在于，所述防护薄膜框架与所述防护薄膜膜片之间具有粘接剂层。

22.一种防护薄膜，其特征在于，在如权利要求1至21中任一项所述的带粘合剂层的防护薄膜框架的所述一个端面设置防护薄膜膜片。

23.一种带防护薄膜的光掩模，其特征在于，在光掩模上装设有如权利要求22所述的防护薄膜。

24.一种曝光系统，其特征在于，包括曝光光源、及如权利要求23所述的带防护薄膜的光掩模。

25.一种半导体元件的制造系统，其特征在于，包括曝光光源、及如权利要求23所述的带防护薄膜的光掩模。

26.一种液晶显示器的制造系统，其特征在于，包括曝光光源、及如权利要求23所述的带防护薄膜的光掩模。

防护薄膜框架、防护薄膜及包括其的光掩模及系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用作制造半导体元件、印刷基板、液晶显示器等时的防尘件的带粘合剂层的防护薄膜框架、防护薄膜、带防护薄膜的光掩模、曝光系统、半导体元件的制造系统及液晶显示器的制造系统。

背景技术

[0002] 在大规模集成电路(Large Scale Integrated circuit,LSI)、超LSI等半导体制造或液晶显示器等的制造中,对半导体晶片或液晶用原版照射光来形成图案,但若此时使用的光掩模(photomask)或标线片(reticle)(以下,简单记述为“光掩模”)上附着有灰尘,则有边缘变得粗糙、或者基底被染黑等而尺寸、品质、外观受损的问题。

[0003] 因此,这些作业通常是在洁净室(clean room)内进行,但即便如此,也难以使光掩模始终保持洁净,因此,在光掩模表面贴附防护薄膜(pellicle) 作为防尘件后进行曝光。此情况下,异物不会直接附着于光掩模的表面,而是附着于防护薄膜上,因此,只要在光刻(lithography)时使焦点在光掩模的图案上对焦,则防护薄膜上的异物便与转印无关。

[0004] 一般来说,防护薄膜是在包含铝、不锈钢、聚乙烯等的防护薄膜框架 (pellicle frame)的上端面涂布防护薄膜膜片的良溶媒后进行风干来粘接防护薄膜膜片,或者利用丙烯酸树脂或环氧树脂等粘接剂来粘接防护薄膜膜片,所述防护薄膜膜片为透明的而使光良好地透过,且包含硝基纤维素、乙酸纤维素或氟树脂等。进而,在防护薄膜框架的下端,包括用于粘接至光掩模的包含聚丁烯树脂、聚乙酸乙烯酯树脂、丙烯酸树脂、硅酮树脂等的粘合剂层及以保护粘合剂层为目的的脱模层(隔板)。

[0005] 而且,当将此种防护薄膜安装于光掩模的表面并隔着光掩模对形成于半导体晶片或液晶用原版的光致抗蚀剂膜进行曝光时,灰尘等异物附着于防护薄膜的表面而非直接附着于光掩模的表面,因此只要以焦点位于形成于光掩模的图案上的方式照射曝光用的光,便可避免灰尘等异物的影响。

[0006] 且说,近年来,半导体元件及液晶显示器越来越高集成化、微细化。现在,在光致抗蚀剂膜上形成32nm左右的微细图案的技术也已实用化。若为 32nm左右的图案,则可通过液浸曝光技术或多重曝光等使用以往的准分子激光的改良技术来应对,所述液浸曝光技术是利用超纯水等液体充满半导体晶片或液晶用原版与投影透镜之间,使用氟化氩(ArF)准分子激光对光致抗蚀剂膜进行曝光。

[0007] 但是,对下一代的半导体元件或液晶显示器要求进一步微细化的图案形成,使用像以往那样的防护薄膜及曝光技术时,难以形成更微细的图案。

[0008] 因此,近年来,作为用于形成更微细的图案的方法,使用以13.5nm为主波长的极紫外(Extreme Ultra Violet,EUV)光的EUV曝光技术备受瞩目。

[0009] 此外,随着半导体元件或液晶显示器的不断微细化,关于影响良率的防护薄膜,在将防护薄膜贴附于光掩模时由于此应力而光掩模变形(防护薄膜引起的变形(PID;Pellicle Induced Distortion)),结果形成的图案的位置精度偏移,因此难以形成微细图

案,这成为了大问题。

[0010] 在通常的防护薄膜中,在防护薄膜框架的下端面遍及全周设置有粘合剂层,在防护薄膜与光掩模的贴附时,光掩模自防护薄膜框架的一个端面整体受到应力,由于此应力而产生光掩模变形的问题。若光掩模因自防护薄膜框架受到的应力而变形,则根据变形的程度而难以形成目标微细图案。

[0011] 为了极力消除光掩模的变形,在专利文献1中提出了一种将粘合剂层的粘合力抑制得低的防护薄膜。然而,即便是所述防护薄膜,也存在根据粘合剂层的厚度而光掩模与防护薄膜的贴附变弱从而防护薄膜自光掩模掉落的问题。

[0012] [现有技术文献]

[0013] [专利文献]

[0014] [专利文献1]日本专利特开2012-108277号公报

实用新型内容

[0015] [实用新型所要解决的问题]

[0016] 本实用新型是鉴于上述情况而成的,其目的在于提供一种在防护薄膜框架与光掩模的贴合时减少自防护薄膜框架向光掩模传递的应力且可抑制光掩模的变形的带粘合剂层的防护薄膜框架、防护薄膜、带防护薄膜的光掩模、曝光系统、半导体元件的制造系统及液晶显示器的制造系统。

[0017] [解决问题的技术手段]

[0018] 本实用新型创作人为了实现所述目的反复进行努力研究,结果发现,通过使设置于防护薄膜框架的下端面的粘合剂层的厚度薄型化且使粘合力降低,可确保抑制粘合剂平坦度的劣化,将防护薄膜贴附于光掩模时产生的自防护薄膜框架向粘合剂的变形应力不易保持于粘合剂中,结果掩模的形状变化也得到抑制,从而完成了本实用新型。

[0019] 因此,本实用新型提供下述的带粘合剂层的防护薄膜框架、防护薄膜、带防护薄膜的光掩模、曝光系统、半导体元件的制造系统及液晶显示器的制造系统。

[0020] 1、一种带粘合剂层的防护薄膜框架,其是带粘合剂层的四边形框状的防护薄膜框架,具有:一个端面,设置有防护薄膜膜片;以及另一个端面,设置有用于贴附至光掩模的粘合剂层,所述粘合剂层的厚度为0.10mm～0.30 mm,且所述粘合剂层的粘合力为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm。

[0021] 2、所述带粘合剂层的防护薄膜框架的粘合剂层含有丙烯酸系粘合剂。

[0022] 3、所述带粘合剂层的防护薄膜框架的粘合剂层含有硅酮系粘合剂。

[0023] 4、所述带粘合剂层的防护薄膜框架在粘合剂层的表面设置能够剥离的隔板。

[0024] 5、一种防护薄膜,其在所述带粘合剂层的防护薄膜框架的所述一个端面设置防护薄膜膜片。

[0025] 6、一种带防护薄膜的光掩模,在光掩模上装设有所述防护薄膜。

[0026] 7、一种曝光系统,其包括曝光光源、及所述带防护薄膜的光掩模。

[0027] 8、一种半导体元件的制造系统,其包括曝光光源、及所述带防护薄膜的光掩模。

[0028] 9、一种液晶显示器的制造系统,其包括曝光光源、及所述带防护薄膜的光掩模。

[0029] [实用新型的效果]

[0030] 根据本实用新型的带粘合剂层的防护薄膜框架，与以往相比可抑制粘合剂层的平坦度的劣化，进而可缓和自防护薄膜对光掩模赋予的应力，结果可抑制PID。因此，本实用新型的带粘合剂层的防护薄膜框架作为特别是最重视PID性能的近年来的微细化图案中使用的防护薄膜而有效，且可有效用于使用此种防护薄膜的带防护薄膜的光掩模曝光系统、半导体元件的制造系统及液晶显示器的制造系统。

附图说明

[0031] 图1为表示本实用新型的带粘合剂层的防护薄膜框架的一例的立体图。

[0032] 图2为将图1的带粘合剂层的防护薄膜框架沿着E-E'切断的剖面图。

[0033] [符号的说明]

[0034] 1:带粘合剂层的防护薄膜框架

[0035] 1a:防护薄膜框架的一个端面(上端面)

[0036] 1b:防护薄膜框架的另一个端面(下端面)

[0037] 1c:粘合剂层

具体实施方式

[0038] 以下，对本实用新型进行更详细的说明。

[0039] 本实用新型的防护薄膜框架是带粘合剂层的防护薄膜框架，具有:一个端面，设置有防护薄膜膜片;以及另一个端面，设置有用于贴附至光掩模的粘合剂层。

[0040] 作为所述防护薄膜框架的材质，可使用铝合金、钢铁、不锈钢、黄铜、因瓦合金(invar)、超因瓦合金(super invar)等金属或合金;聚乙烯(polyethylene，PE)、聚酰胺(polyamide,PA)、聚醚醚酮(polyether-ether-ketone,PEEK) 等工程塑料;玻璃纤维增强塑料(glass fiber reinforced plastic,GFRP)、碳纤维增强塑料(carbon fibre reinforced plastic,CFRP)等纤维复合材料等已知的材质。

[0041] 另外，所述防护薄膜框架的表面优选为被处理成黑色，并且视需要实施用于防止起尘的涂装等表面处理。例如，在使用铝合金的情况下，优选为实施氧化铝膜(alumite)处理或化学转化处理等表面处理，在钢铁、不锈钢等的情况下，优选为实施黑色镀铬等表面处理。

[0042] 在所述防护薄膜框架的下端面(即，在防护薄膜框架的一个端面设置防护薄膜膜片，且在另一个端面)，具有用于贴附至光掩模的基板的粘合剂层。

[0043] 所述粘合剂层的厚度为0.10mm～0.30mm的范围内，优选为0.10mm～ 0.20mm。在形成粘合剂层时，在制造工序上优选为压抵至石英基板等来进行平坦化处理。这样的话，粘合剂层的平坦度提高，可抑制由防护薄膜向光掩模的贴附引起的掩模变形。粘合剂层的厚度越小，当自石英基板等剥离防护薄膜时，与凝聚破坏(粘合剂层的伸长)相比，更支配性地产生界面破坏，粘合剂层的变形越得到抑制。另一方面，粘合剂层的厚度越大，自石英基板等剥离防护薄膜时的粘性阻力越小，因此与界面破坏相比，凝聚破坏更占支配地位，粘合剂的变形变得显著。此情况下，传递至光掩模的变形应力变大，光掩模容易变形。

[0044] 另外，粘合剂层的粘合力为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm的范围内，优选为 5×10^{-3}N/cm～1×10^{-1}N/cm。另外，下限也可为5×10^{-2}N/cm。粘合力越小，传递至光掩模的变形应力

越小，但若粘合力低于5×10^{-3}N/cm而过小，则对光掩模的贴附变弱，有防护薄膜自光掩模掉落的危险性。另一方面，若粘合力变得大于5×10^{-1}N/cm，则光掩模容易变形，因此并不优选。认为其原因在于：防护薄膜、特别是防护薄膜框架的形状会对光掩模的形状产生影响，在粘合力大的情况下，由变形应力引起的形状变化被保持。

[0045] 另外，就粘合力与光掩模的不易变形度的观点而言，优选为以下的(1)～(4)的条件。

[0046] (1)当粘合剂层的厚度为0.10mm以上且小于0.15mm时，粘合剂层的粘合力优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm，更优选为5×10^{-3}N/cm～1×10^{-1}N/cm，特别优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-2}N/cm。

[0047] (2)当粘合剂层的厚度为0.15mm以上且小于0.20mm时，粘合剂层的粘合力优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm，更优选为5×10^{-3}N/cm～1×10^{-1}N/cm，特别优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-2}N/cm。

[0048] (3)当粘合剂层的厚度为0.20mm以上且小于0.25mm时，粘合剂层的粘合力优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm，更优选为5×10^{-3}N/cm～1×10^{-1}N/cm，特别优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-2}N/cm。

[0049] (4)当粘合剂层的厚度为0.25mm以上且0.30mm以下时，粘合剂层的粘合力优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-1}N/cm，更优选为5×10^{-3}N/cm～1×10^{-1}N/cm，特别优选为5×10^{-3}N/cm～5×10^{-2}N/cm。

[0050] 粘合剂层的粘合力可依据日本工业标准(Japanese Industrial Standards，JIS)Z0237:2009中规定的粘合带/粘合片试验方法进行评价。具体而言，利用压接辊，将涂敷粘合剂而得的粘合膜贴合于钠钙玻璃的利用丙酮进行了清洗的非锡面，在50℃、0.5MPa×20分钟的条件下进行高压釜处理，然后，回到23℃×50％RH的环境下并经过1小时，关于此时的所述粘合膜的剥离强度，可利用粘合力(单位:N/cm)来表示依据JIS Z0237“粘合带/粘合片试验方法”并利用拉伸试验机在180°方向上以5mm/秒的速度剥离时的剥离强度。

[0051] 作为粘合剂层的材质，可使用橡胶系粘合剂、氨基甲酸酯系粘合剂、丙烯酸系粘合剂、苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯(styrene-ethylene-butylene-styrene，SEBS)粘合剂、苯乙烯-乙烯-丙烯-苯乙烯(styrene-ethylene-propylene-styrene，SEPS)粘合剂、硅酮系粘合剂等已知的材质。优选为可能成为雾度产生原因的逸气少的粘合剂。可自市售的所述已知的粘合剂中适宜地选定具有本实用新型的数值范围的粘合力的材质，或者通过适宜地变更粘合剂组合物的原材料或硬化条件来形成具有所需粘合力的粘合剂层。另外，在含有硬化剂的粘合剂组合物的情况下，可通过使硬化剂的含量或种类变动而使粘合剂层的粘合力变动。具体而言，在由含有侧链具有羧基或羟基的丙烯酸系聚合体以及环氧树脂、异氰酸酯等硬化剂而成的粘合剂组合物获得的丙烯酸系粘合剂的情况下，若在一定的范围内增加硬化剂的含量，则所获得的粘合剂层的粘合力有下降的倾向。另一方面，若减少硬化剂的含量，则所获得的粘合剂层的粘合力有上升的倾向。

[0052] 为了确保装设光掩模后的稳定性且进一步减少防护薄膜对光掩模带来的影响，粘合剂层的表面的平坦度优选为30μm以下。另外，视需要也可形成为剖面凸形形状等。

[0053] 若防护薄膜框架的平坦度良好，则在将防护薄膜贴附于掩模的情况下，可减小防护薄膜框架的变形量，其结果，可减小防护薄膜框架的变形应力，从而将掩模的变形抑制得

小。此外，所述防护薄膜框架的所谓“平坦度”设为以下的值：在防护薄膜框架的各角部4点与四边的中央4点共计8点测定高度，算出假想平面，利用各点距所述假想平面的距离中最高点减去最低点的差来算出的值。防护薄膜框架的平坦度可利用具有XY轴程序平台的激光位移计等激光位移计进行测定。

[0054] 在粘合剂层的表面，可为了保护而安装对厚度50μm～300μm左右的聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate，PET)制膜等的表面赋予了剥离性的隔板。也可通过防护薄膜的壳体或防护薄膜的支撑部件等的设计而将其省略。

[0055] 在本实用新型中，通过在防护薄膜框架的另一端面(下端面)设置粘合剂层的厚度薄且粘合力极小的粘合剂层，可缓和防护薄膜对光掩模赋予的应力，因此PID的值越小越优选，当PID的值为30nm以下时，几乎不存在伴随图案的位置精度偏移的对微细图案的影响，可用作高精细品。

[0056] 此处，所谓PID，是使用康宁特佩尔(Coming Tropel)公司制造的平面度仪(FlatMaster)，将防护薄膜贴附前后的光掩模的正方向与负方向的最大变形量的和作为PID的数值(大小)。

[0057] 为了捕捉或固定浮游异物，也优选为在防护薄膜框架的内表面涂布丙烯酸系粘合剂、硅酮系粘合剂等粘合性物质。另外，以防止起尘为目的，也优选为仅在防护薄膜框架的内表面、或在其整个面形成丙烯酸系树脂、氟系树脂等非粘合性树脂的被膜。这些粘合性树脂、非粘合性树脂的被膜的形成可通过喷雾、浸渍、粉体涂装、电泳涂装等已知的方法进行施工。

[0058] 另外，为了操作等的用途，可在防护薄膜框架的外表面设置多处夹具孔或槽等，另外，也优选为利用机械刻印或激光标记来实施型号、制造编号或条形码等的显示。

[0059] 进而，对于防护薄膜框架，可为了调整防护薄膜贴附后的内部的气压而设置通气孔，且为了防止异物的侵入而在其外侧安装包含聚四氟乙烯(poly tetrafluoroethylene，PTFE)等的多孔质薄膜的过滤器。关于此时的过滤器的安装，可设置适当材质的粘合剂层等而直接贴附于防护薄膜框架的外表面等。而且，这些通气孔及过滤器的配置位置或个数、其形状可考虑所要求的通气性或操作的情况等来决定。

[0060] 使用所述带粘合剂层的防护薄膜框架的本实用新型的防护薄膜包括所述防护薄膜框架、以及铺设于所述防护薄膜框架的上端面的防护薄膜膜片而构成。关于防护薄膜的用途，在应用于光掩模的变形尤其成为问题的半导体元件制造用的用途时效果特别大，但并不限定于所述用途。例如，不仅可应用于一边为150mm前后的半导体元件制造用的用途，甚至还可应用于一边为 200mm～300mm的印刷基板制造用的用途及一边为接近500mm～2000mm 的液晶、有机EL显示器等显示器制造用的用途，即，可应用于由防护薄膜贴附引起的光掩模的变形会成为问题的所有防护薄膜中。

[0061] 所述防护薄膜膜片根据使用的曝光光源，自纤维素系树脂、氟系树脂等材料中选择最佳的材料，就透过率、机械强度等观点而言，自0.1μm～10μm 左右的范围中选择最佳的膜厚来制作，并且视需要也可赋予抗反射层。特别是在使用EUV光作为曝光光源的情况下，可使用膜厚为1μm以下的硅膜、或石墨烯膜。而且，用于在防护薄膜框架的上端面铺设防护薄膜膜片的粘接剂可使用丙烯酸系粘接剂、氟系粘接剂、硅酮系粘接剂等已知的粘接剂。此外，在防护薄膜膜片难以单独处理的情况下，可使用由硅等的框撑起的防护薄膜膜片。此情

况下,例如通过粘接框的区域与防护薄膜框架,可容易地制造防护薄膜。

[0062] 本实用新型的防护薄膜利用所述粘合剂层安装于光掩模的基板。所述光掩模基板的材质通常是石英基板的表面经铬(Cr)被覆的材质。

[0063] 作为将所述粘合剂层贴附于光掩模的基板的方法/条件,通常使用自动贴装机(automounter)等安装构件。在将粘合剂层按压至光掩模时的荷重小的情况下,可抑制PID,因此建议贴附在5kg/30s～25kg/30s的荷重下进行。作为利用贴装机的贴附方法,除了可采用对角部(4处)加压的方法以外,以一定荷重对贴附面的整体进行加压的方法中力的分散也变小,PID变小,因此也可优选地采用。

[0064] 本实用新型的防护薄膜不仅可作为用于抑制异物附着于曝光原版的保护构件,而且还可作为在曝光原版的保管时或在曝光原版的搬运时用于保护曝光原版的保护构件。将防护薄膜装设于光掩模等曝光原版以制造带防护薄膜的曝光原版的方法除了存在利用光掩模用粘合剂进行贴附的方法以外,还存在静电吸附法、进行机械性固定的方法等。

[0065] 本实用新型的半导体元件或液晶显示器(液晶显示板)的制造系统包括利用所述带防护薄膜的曝光原版对基板(半导体晶片或液晶用原板)进行曝光的系统。例如,在作为半导体元件或液晶显示器的制造系统之一的光刻系统中,为了在基板上形成与集成电路等对应的光致抗蚀剂图案,而在步进器设置所述带防护薄膜的曝光原版进行曝光。一般而言,在EUV曝光中,使用 EUV光被曝光原版反射并被引导至基板的投影光学系统,这些是在减压或真空下进行。由此,假设即便在光刻系统中异物附着于防护薄膜上,这些异物也不会在涂布有光致抗蚀剂的晶片上成像,因此可防止由异物的像引起的集成电路等的短路或断线等。因此,通过使用带防护薄膜的曝光原版,可提高光刻系统中的良率。

[0066] 半导体元件等的制造中使用的曝光装置一般而言使用接触曝光、接近式(proximity)曝光、镜像投影(mirror projection)曝光、步进重复(step and repeat) 型投影曝光装置、步进扫描(step and scan)型投影曝光装置等。此处,在步进扫描型投影曝光装置中,例如一边利用窄狭缝对曝光原版的图案进行扫描一边将电路图案转印至晶片上,因此曝光原版与晶片以与投影光学系统的倍率相应的扫描速度同步移动。此时,贴附于曝光原版的防护薄膜也同样地移动。

[0067] [实施例]

[0068] 以下,示出实施例与比较例,对本实用新型进行具体说明,但本实用新型并不受下述实施例的限制。

[0069] 〔实施例1〕

[0070] 在实施例1中,首先,准备铝合金制的防护薄膜框架(外部尺寸149 mm×115mm×3.15mm)。另外,在所述防护薄膜框架的长边的中央部,还设置有直径1mm的过滤器孔。

[0071] 接着,对所准备的防护薄膜框架利用纯水进行清洗后,在防护薄膜框架的上端面涂布氟系粘接剂(旭硝子(股)制造的商品名“赛托普(Cytop)CT69”),另外,在防护薄膜框架的下端面,以粘合剂层厚度成为0.10mm的方式涂布粘合力为5×10^{-3}N/cm的丙烯酸系粘合剂(综研化学(股)制造的制品名“SK 达因(Dyne)1499M”)。然后,将防护薄膜框架加热至130℃,使粘合剂、粘接剂硬化。

[0072] 然后,将防护薄膜框架的粘接剂层侧贴附至粘贴于比防护薄膜框架大的铝框的包含非晶质氟树脂(旭硝子(股)制造的商品名“赛托普(Cytop)CTX-S”) 的防护薄膜膜片,将

比防护薄膜框架靠外侧的部分去除而完成防护薄膜。

[0073] 将所制作的防护薄膜贴附于150mm见方的光掩模基板，在防护薄膜位于下方的状态下将温度保持于80℃，进行90天的长期贴附试验。防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过120天后也未自光掩模掉落。

[0074] 另外，将所制作的防护薄膜贴附于150mm见方的光掩模基板，进行PID 的评价，结果将实施例1的防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为15nm。此外，此处，将防护薄膜向光掩模的贴附条件设为荷重5kgf、荷重时间30 秒。

[0075] 〔实施例2〕

[0076] 在实施例2中，将粘合剂层的粘合力设为1×10^{-1}N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0077] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为20nm。

[0078] 〔实施例3〕

[0079] 在实施例3中，将粘合剂层的粘合力设为5×10^{-1}N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0080] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为23nm。

[0081] 〔实施例4〕

[0082] 在实施例4中，将粘合剂层的厚度设为0.15mm、将粘合力设为5×10^{-3} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0083] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为19nm。

[0084] 〔实施例5〕

[0085] 在实施例5中，将粘合剂层的厚度设为0.15mm、将粘合力设为1×10^{-1} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0086] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为22nm。

[0087] 〔实施例6〕

[0088] 在实施例6中，将粘合剂层的厚度设为0.15mm、将粘合力设为5×10^{-1} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0089] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为25nm。

[0090] 〔实施例7〕

[0091] 在实施例7中，将粘合剂层的厚度设为0.20mm、将粘合力设为5×10^{-3} N/cm，除此以

外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0092] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为19nm。

[0093] 〔实施例8〕

[0094] 在实施例8中，将粘合剂层的厚度设为0.20mm、将粘合力设为1×10^{-1} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0095] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为22nm。

[0096] 〔实施例9〕

[0097] 在实施例9中，将粘合剂层的厚度设为0.20mm、将粘合力设为5×10^{-1} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0098] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为26nm。

[0099] 〔实施例10〕

[0100] 在实施例10中，将粘合剂层的厚度设为0.25mm、将粘合力设为5×10^{-3} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0101] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为23nm。

[0102] 〔实施例11〕

[0103] 在实施例11中，将粘合剂层的厚度设为0.25mm、将粘合力设为1×10^{-1} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0104] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为20nm。

[0105] 〔实施例12〕

[0106] 在实施例12中，将粘合剂层的厚度设为0.25mm、将粘合力设为5×10^{-1} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0107] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为26nm。

[0108] 〔实施例13〕

[0109] 在实施例13中，将粘合剂层的厚度设为0.30mm、将粘合力设为5×10^{-3} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0110] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过120天后也未自光掩模掉落。

另外,将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为23nm。

[0111] 〔实施例14〕

[0112] 在实施例14中,将粘合剂层的厚度设为0.30mm、将粘合力设为1×10^{-1} N/cm,除此以外,与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0113] 针对所制作的防护薄膜,与实施例1同样地进行评价,结果在长期贴附试验中,防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态,进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外,将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为23nm。

[0114] 〔实施例15〕

[0115] 在实施例15中,将粘合剂层的厚度设为0.30mm、将粘合力设为5×10^{-1} N/cm,除此以外,与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0116] 针对所制作的防护薄膜,与实施例1同样地进行评价,结果在长期贴附试验中,防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态,进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外,将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为30nm。

[0117] 〔比较例1〕

[0118] 在比较例1中,使用粘合力为1N/cm的丙烯酸系粘合剂(SK达因(Dyne) 1170;综研化学(股)制品名),以厚度成为0.10mm的方式涂布所述粘合剂来制成粘合剂层,除此以外,与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0119] 将所制作的防护薄膜贴附于150mm见方的光掩模基板,在防护薄膜位于下方的状态下将温度保持于80℃,进行90天的长期贴附试验。防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态,进而自贴附起经过120天后也未自光掩模掉落。

[0120] 另外,将所制作的防护薄膜贴附于150mm见方的光掩模基板,进行PID 的评价,结果将比较例1的防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为34nm。此外,此处,将防护薄膜向光掩模的贴附条件设为荷重5kgf、荷重时间30 秒。

[0121] 〔比较例2〕

[0122] 在比较例2中,将粘合剂层的厚度设为0.35mm、将粘合力设为5×10^{-3} N/cm,除此以外,与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0123] 针对所制作的防护薄膜,与实施例1同样地进行评价,结果在长期贴附试验中,防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态,进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外,将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为33nm。

[0124] 〔比较例3〕

[0125] 在比较例3中,将粘合剂层的厚度设为0.35mm、将粘合力设为5×10^{-1} N/cm,除此以外,与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0126] 针对所制作的防护薄膜,与实施例1同样地进行评价,结果在长期贴附试验中,防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态,进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外,将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为39nm。

[0127] 〔比较例4〕

[0128] 在比较例4中,将粘合剂层的厚度设为0.50mm、将粘合力设为5×10^{-3} N/cm,除此以外,与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0129] 针对所制作的防护薄膜,与实施例1同样地进行评价,结果在长期贴附试验中,防

护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过 120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为43nm。

[0130] 〔比较例5〕

[0131] 在比较例5中，将粘合剂层的厚度设为0.50mm、将粘合力设为5×10^{-1} N/cm，除此以外，与实施例1同样地制作防护薄膜。

[0132] 针对所制作的防护薄膜，与实施例1同样地进行评价，结果在长期贴附试验中，防护薄膜在90天内保持贴附于光掩模的状态，进而自贴附起经过120天后也未自光掩模掉落。另外，将防护薄膜装设于光掩模时的PID的值为42nm。

[0133] [表1]

[0134]

	No.	粘合剂厚度（mm）	粘合力（N/cm）	PID（nm）
实施例	1	0.10	5×10^{-3}	15
	2		1×10^{-1}	20
	3		5×10^{-1}	23
	4	0.15	5×10^{-3}	19
	5		1×10^{-1}	22
	6		5×10^{-1}	25
	7	0.20	5×10^{-3}	19
	8		1×10^{-1}	22
	9		5×10^{-1}	26
	10	0.25	5×10^{-3}	23
	11		1×10^{-1}	20
	12		5×10^{-1}	26
	13	0.30	5×10^{-3}	23
	14		1×10^{-1}	23
	15		5×10^{-1}	30
比较例	1	0.10	1	34
	2	0.35	5×10^{-3}	33
	3		5×10^{-1}	39
	4	0.50	5×10^{-3}	43
	5		5×10^{-1}	42

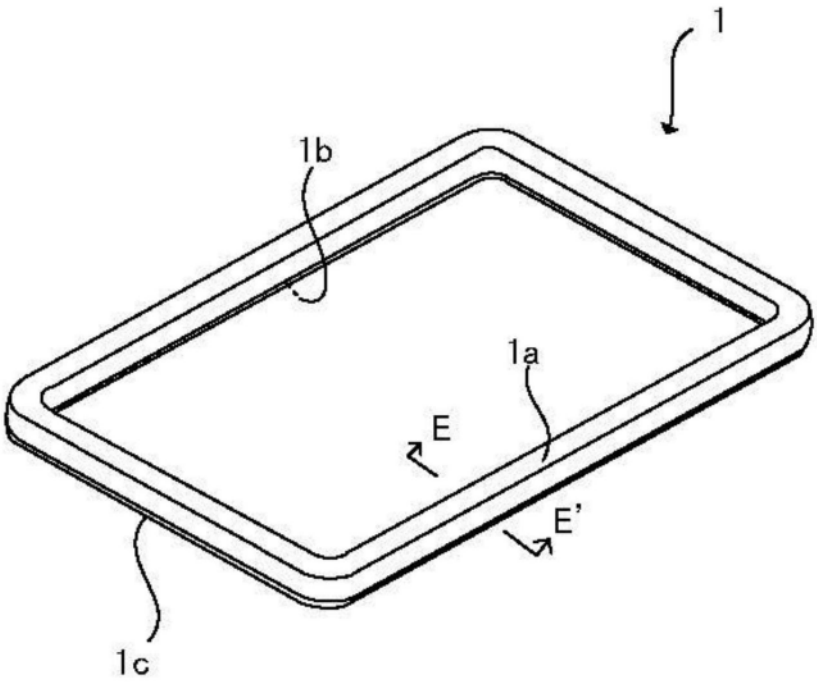


图1

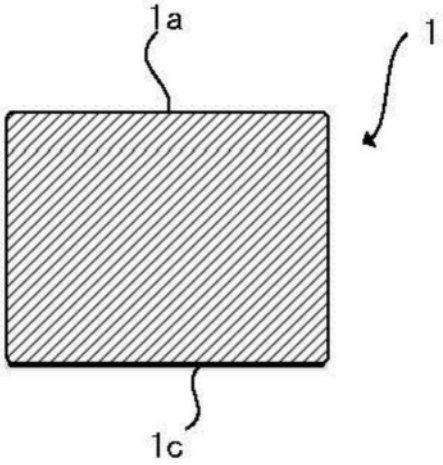


图2