



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115793411 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211598761.2

(22) 申请日 2022.12.12

(71) 申请人 拓荆科技股份有限公司

地址 110171 辽宁省沈阳市浑南区水家900号

(72) 发明人 李蓬勃 谭华强 谈太德

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 徐伟

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

G02B 27/10 (2006.01)

G02B 27/09 (2006.01)

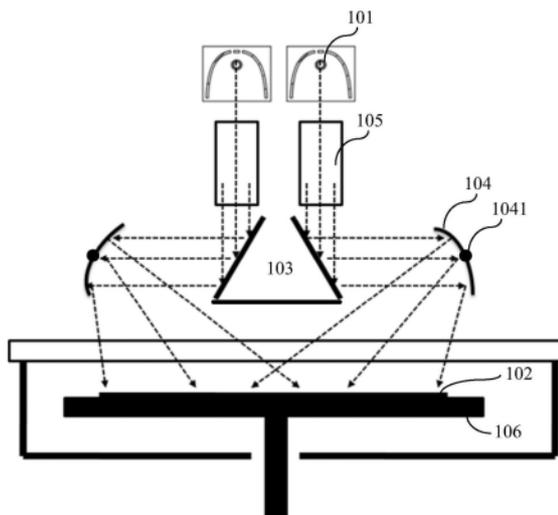
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

## (54) 发明名称

一种用于半导体工艺的UV照射装置及半导体工艺设备

## (57) 摘要

本发明提供了一种用于半导体工艺的UV照射装置及半导体工艺设备,包括:UV光源,置于待加工的半导体器件上方以沿竖直方向照射半导体器件的待加工表面;分光镜,分光镜设于UV光源与半导体器件之间,分光镜包括分别覆盖UV光源照射范围的斜面和底面,斜面设有紫外反射图层以反射UV光源发出的紫外光,底面为设有红外阻挡图层的挡板以阻挡UV光源发出的红外光透射至半导体器件的待加工表面;以及紫外反射镜,紫外反射镜与分光镜设于同一水平位置,配置用于接收分光镜反射的紫外光后,再将这些紫外光反射并覆盖至半导体器件的待加工表面。



1. 一种用于半导体工艺的UV照射装置,包括:

UV光源,置于待加工的半导体器件上方以沿垂直方向照射所述半导体器件的待加工表面;

分光镜,所述分光镜设于所述UV光源与所述半导体器件之间,所述分光镜包括分别覆盖所述UV光源照射范围的斜面和底面,所述斜面设有紫外反射图层以反射所述UV光源发出的紫外光,所述底面为设有红外阻挡图层的挡板以阻挡所述UV光源发出的红外光透射至所述半导体器件的待加工表面;以及

紫外反射镜,所述紫外反射镜与所述分光镜设于同一水平位置,配置用于接收所述分光镜反射的紫外光后,再将该些紫外光反射并覆盖至所述半导体器件的待加工表面。

2. 如权利要求1所述的UV照射装置,其特征在于,所述紫外反光镜的侧截面为弧面,所述弧面的凹面朝向所述分光镜及所述半导体器件,所述紫外反光镜上还设有旋转轴,所述弧面绕所述旋转轴旋转以调整所述紫外反光镜的设置角度从而调整其反射至所述半导体器件的待加工表面的紫外光的光强分布。

3. 如权利要求1所述的UV照射装置,其特征在于,还包括:

平行光分光器或光强匀化调制器,设于所述UV光源与所述分光镜之间,以使所述UV光源照射至所述分光镜的光线平行或各处光强均匀。

4. 如权利要求1所述的UV照射装置,其特征在于,所述UV光源包括两条平行放置的UV灯管,所述UV灯管的长度不小于所述半导体器件的待加工表面对应方向的宽度。

5. 如权利要求4所述的UV照射装置,其特征在于,所述分光镜为长度与所述UV灯管相对应的条状三棱镜,所述条状三棱镜朝向上方的两个斜面分别朝向两条UV灯管,朝向下方的底面与所述半导体器件的待加工表面平行且覆盖所述两条UV灯管的照射范围。

6. 如权利要求5所述的UV照射装置,其特征在于,所述紫外反射镜包括两块分别朝向所述条状三棱镜向上的两个斜面的条状弧面板,所述条状弧面板的长度与所述条状三棱镜对应,其中间沿延伸方向设有旋转轴,所述条状弧面板绕所述旋转轴旋转以调整该两块紫外反光镜的设置角度从而调节其反射至所述半导体器件的待加工表面的紫外光的光强分布。

7. 如权利要求5所述的UV照射装置,其特征在于,还包括:

两个平行光分光器或光强匀化调制器,分别设于所述两条UV灯管与所述分光镜的两个斜面之间,以使所述两条UV灯管照射至所述分光镜的两个斜面的光线平行或各处光强均匀。

8. 如权利要求6所述的UV照射装置,其特征在于,所述UV照射装置中的所有部件可在水平方向绕中心位置旋转以确保照射至所述半导体器件的待加工表面的光强在周向上均匀分布。

9. 如权利要求1所述的UV照射装置,其特征在于,所述分光镜的所述斜面上设有镀膜反射层,用于增加紫外光的反射和红外光的透射。

10. 如权利要求9所述的UV照射装置,其特征在于,所述镀膜反射层采用氧化铪或氧化铝材料。

11. 一种半导体工艺设备,包括如权利要求1~10中任一项所述的UV照射装置。

12. 如权利要求11所述的半导体工艺设备,其特征在于,所述半导体器件所在的承载盘可绕中心旋转以确保所述UV照射装置照射至所述半导体器件的待加工表面的光强在周向

上均匀分布。

## 一种用于半导体工艺的UV照射装置及半导体工艺设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体工艺设备,尤其涉及一种用于半导体工艺的UV照射装置。

### 背景技术

[0002] 在半导体的工艺流程中,不可避免地会需要进行紫外光的照射,即UV照射。例如,在光刻或胶体固化等工艺步骤中UV照射过程必不可少,且UV光照的质量直接影响到工艺生产的产品良率。

[0003] 然而,由于UV灯在工作时除了产生工艺设备工作所需要的紫外线外,还会产生其他波段的光,而该些其他波段的光可能会对机台要进行的工艺造成干扰,需要对这些光进行额外的过滤。同时,机台在运转时,半导体器件表面能够照射到的部分各处接受照射的光学效果也不稳定,需要对光路系统进行针对性的调节,从而确保光强在各处的均匀分布,进而确保工艺生产的质量。

[0004] 为了克服现有技术存在的上述缺陷,本领域亟需一种用于半导体工艺的UV照射装置,用于过滤去紫外光源中的红外光,同时增加紫外光的反射,从而减小UV灯光对半导体器件表面产生的温度影响,使得温度因素完全由加热盘进行控制,减少光照温度对工艺步骤的影响,同时可以对光路系统进行针对性的调整,进而获得更均匀的照射光强分布,提升光照工艺步骤的质量。

### 发明内容

[0005] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在指出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以为稍后给出的更加详细的描述之序。

[0006] 为了克服现有技术存在的上述缺陷,本发明提供了一种用于半导体工艺的UV照射装置,包括:UV光源,置于待加工的半导体器件上方以沿竖直方向照射该半导体器件的待加工表面;分光镜,该分光镜设于该UV光源与该半导体器件之间,该分光镜包括分别覆盖该UV光源照射范围的斜面和底面,该斜面设有紫外反射图层以反射该UV光源发出的紫外光,该底面为设有红外阻挡图层的挡板以阻挡该UV光源发出的红外光透射至该半导体器件的待加工表面;以及紫外反射镜,该紫外反射镜与该分光镜设于同一水平位置,配置用于接收该分光镜反射的紫外光后,再将该些紫外光反射并覆盖至该半导体器件的待加工表面。

[0007] 在一实施例中,优选地,该紫外反光镜的侧截面为弧面,该弧面的凹面朝向该分光镜及该半导体器件,该紫外反光镜上还设有旋转轴,该弧面绕该旋转轴旋转以调整该紫外反光镜的设置角度从而调整其反射至该半导体器件的待加工表面的紫外光的光强分布。

[0008] 在一实施例中,优选地,本发明提供的半导体工艺的UV照射装置还包括:平行分光器或光强匀化调制器,设于该UV光源与该分光镜之间,以使该UV光源照射至该分光镜的光线平行或各处光强均匀。

[0009] 在一实施例中,优选地,该UV光源包括两条平行放置的UV灯管,该UV灯管的长度不小于该半导体器件的待加工表面对应方向的宽度。

[0010] 在一实施例中,优选地,该分光镜为长度与该UV灯管相对应的条状三棱镜,该条状三棱镜朝向上方的两个斜面分别朝向两条UV灯管,朝向下方的底面与该半导体器件的待加工表面平行且覆盖该两条UV灯管的照射范围。

[0011] 在一实施例中,优选地,该紫外反射镜包括两块分别朝向该条状三棱镜向上的两个斜面的条状弧面板,该条状弧面板的长度与该条状三棱镜对应,其中间沿延伸方向设有旋转轴,该条状弧面板绕该旋转轴旋转以调整该两块紫外反光镜的设置角度从而调节其反射至该半导体器件的待加工表面的紫外光的光强分布。

[0012] 在一实施例中,优选地,本发明提供的半导体工艺的UV照射装置还包括:两个平行光分光器或光强匀化调制器,分别设于该两条UV灯管与该分光镜的两个斜面之间,以使该两条UV灯管照射至该分光镜的两个斜面的光线平行或各处光强均匀。

[0013] 在一实施例中,优选地,该UV照射装置中的所有部件可在水平方向绕中心位置旋转以确保照射至该半导体器件的待加工表面的光强在周向上均匀分布。

[0014] 在一实施例中,优选地,该分光镜的该斜面上设有镀膜反射层,用于增加紫外光的反射和红外光的透射。

[0015] 在一实施例中,可选地,该镀膜反射层采用氧化铪或氧化铝材料。

[0016] 本发明的另一方面还提供了一种半导体工艺设备,包括如上文任一项所描述的UV照射装置。

[0017] 在一实施例中,优选地,该半导体器件所在的承载盘可绕中心旋转以确保该UV照射装置照射至该半导体器件的待加工表面的光强在周向上均匀分布。

## 附图说明

[0018] 在结合以下附图阅读本公开的实施例的详细描述之后,能够更好地理解本发明的上述特征和优点。在附图中,各组件不一定是按比例绘制,并且具有类似的相关特性或特征的组件可能具有相同或相近的附图标记。

[0019] 图1是根据本发明的一实施例绘示的半导体工艺的UV照射装置的装置结构示意图。

[0020] 为清楚起见,以下给出附图标记的简要说明:

[0021] 101UV光源

[0022] 102半导体器件

[0023] 103分光镜

[0024] 104紫外反射镜

[0025] 1041旋转轴

[0026] 105平行光分光器或光强匀化调制器

[0027] 106承载盘

## 具体实施方式

[0028] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书

所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。虽然本发明的描述将结合优选实施例一起介绍,但这并不代表此发明的特征仅限于该实施方式。恰恰相反,结合实施方式作发明介绍的目的是为了覆盖基于本发明的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本发明的深度了解,以下描述中将包含许多具体的细节。本发明也可以不使用这些细节实施。此外,为了避免混乱或模糊本发明的重点,有些具体细节将在描述中被省略。

[0029] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0030] 另外,在以下的说明中所使用的“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“水平”、“垂直”应被理解为该段以及相关附图中所绘示的方位。此相对性的用语仅是为了方便说明之用,其并不代表其所叙述的装置需以特定方位来制造或运作,因此不应理解为对本发明的限制。

[0031] 能理解的是,虽然在此可使用用语“第一”、“第二”、“第三”等来叙述各种组件、区域、层和/或部分,这些组件、区域、层和/或部分不应被这些用语限定,且这些用语仅是用来区别不同的组件、区域、层和/或部分。因此,以下讨论的第一组件、区域、层和/或部分可在不偏离本发明一些实施例的情况下被称为第二组件、区域、层和/或部分。

[0032] 为了克服现有技术存在的上述缺陷,本发明提供了一种用于半导体工艺的UV照射装置,用于过滤去紫外光源中的红外光,同时增加紫外光的反射,从而减小UV灯光对半导体器件表面产生的温度影响,使得温度因素完全由加热盘进行控制,减少光照温度对工艺步骤的影响,同时可以对光路系统进行针对性的调整,进而获得更均匀的照射光强分布,提升光照工艺步骤的质量。

[0033] 图1是根据本发明的一实施例绘示的半导体工艺的UV照射装置的装置结构示意图。

[0034] 请参照图1,本发明提供的用于半导体工艺的UV照射装置,包括:UV光源101,置于待加工的半导体器件102上方以沿竖直方向照射该半导体器件102的待加工表面;分光镜103,该分光镜103设于该UV光源101与该半导体器件102之间,该分光镜103包括分别覆盖该UV光源101照射范围的斜面和底面,该斜面设有紫外反射图层以反射该UV光源101发出的紫外光,该底面为设有红外阻挡图层的挡板以阻挡该UV光源发出的红外光透射至该半导体器件102的待加工表面;以及紫外反射镜104,该紫外反射镜104与该分光镜103设于同一水平位置,配置用于接收该分光镜103反射的紫外光后,再将该些紫外光反射并覆盖至该半导体器件102的待加工表面,图1中的虚线箭头即表示了光路走向。

[0035] 在一实施例中,优选地,如图1所示,该紫外反光镜104的侧截面为弧面,该弧面的凹面朝向该分光镜103及该半导体器件102,此时紫外反光镜104即为一个凹镜,可以更好地反射紫外光线。

[0036] 该紫外反光镜104上还可以设有旋转轴1041,该弧面绕该旋转轴1041旋转以调整该紫外反光镜104的设置角度从而调整其反射至该半导体器件102的待加工表面的紫外光的光强分布。

[0037] 在一优选的实施例中,可以继续参考图1,本发明提供的半导体工艺的UV照射装置还包括:平行光分光器或光强匀化调制器105,设于该UV光源101与该分光镜103之间,以使该UV光源101照射至该分光镜103的光线平行或各处光强均匀。

[0038] 容易理解地,图1所示为UV照射装置的装置结构截面图,下面结合实施例对该照射装置中各部件的空间排布展开说明。

[0039] 可以继续结合参考图1,在一实施例中,该UV光源101可以包括两条平行放置的UV灯管,该UV灯管的长度不小于该半导体器件的待加工表面对应方向的宽度。例如,UV灯管可以跟待加工的晶圆直径等长取300mm。

[0040] 进一步优选地,该分光镜103为长度与该UV灯管相对应的条状三棱镜,例如,也可以为300mm。如图1所示,该条状三棱镜朝向上方的两个斜面分别朝向两条UV灯管,朝向下方的底面与该半导体器件的待加工表面平行且覆盖该两条UV灯管的照射范围。

[0041] 在一实施例中,优选地,该分光镜103的该斜面上设有镀膜反射层,用于增加紫外光的反射和红外光的透射。例如,该镀膜反射层可以采用氧化铪或氧化铝材料,使得该两个斜面可以将UV灯管中的紫外光反射至边侧的紫外反射镜104,从而达到紫外光的最大利用限度。

[0042] 而UV灯管中的其他波段光例如红外线可以透射穿过该两个斜面,再由设于底面的红外阻挡图层阻挡。例如,该底面可以采用金属材质,从而吸收光源中的红外线,将红外产生的热量阻隔在指定的非重要区域,例如该底面挡板处,进而避免红外线照射至晶圆发生不期望的热效应而影响工艺温度的控制,从而减小光源中含有红外而造成腔体内温度不稳定的问题。

[0043] 与此同时,在该优选的实施例中,该紫外反射镜104可以是两块分别朝向该条状三棱镜向上的两个斜面的条状弧面板,该条状弧面板的长度与该条状三棱镜对应,例如可以同为300mm。

[0044] 条状弧面板的中间沿延伸方向设有旋转轴1041,该条状弧面板绕该旋转轴1041旋转以调整该两块紫外反光镜104的设置角度从而调节其反射至该半导体器件102的待加工表面的紫外光的光强分布。例如,通过调节该弧面板的角度可以调节硅片中心区域和边缘区域的光强分布,从而可以针对性地根据工艺需求调整光强。

[0045] 除此以外,在该优选的实施例中,本发明提供的用于半导体工艺的UV照射装置还可以包括:两个平行光分光器或光强匀化调制器105,分别设于该两条UV灯管与该分光镜103的两个斜面之间,以使该两条UV灯管照射至该分光镜103的两个斜面的光线平行或各处光强均匀。容易理解地,该两个平行光分光器或光强匀化调制器105也为长条状,长度也可以相对应地取300mm,从而与其他装置部件相配合。

[0046] 本发明提供的用于半导体工艺的UV照射装置在该空间排布形式下,进一步优选地,该UV照射装置中的所有部件可在水平方向绕中心位置旋转以确保照射至该半导体器件的待加工表面的光强在周向上均匀分布,进一步提升工艺质量。

[0047] 需要说明的是,以上UV照射装置在空间中的排布形式仅做示例性的说明,而非用于限制本发明的保护范围,实际上,UV灯管的数量、空间形状,以及其他配套设置的装置部件例如分光镜、紫外反光镜的空间形状也可以为其他形式,只要能够采用类似原理利用光路走向滤除红外光并增强紫外光反射,同时实现光照区域范围及光强的针对性调节的类似

方案都可以应用于本发明提供的用于半导体工艺的UV照射装置中,也都应纳入本发明的保护范围之内。

[0048] 本发明的另一方面还提供了一种半导体工艺设备,包括如上文任一项所描述的UV照射装置。该半导体工艺设备可用于例如光刻或固化胶体等需要进行UV光照工艺的半导体工艺加工步骤。

[0049] 在一实施例中,优选地,该半导体器件所在的承载盘可绕中心旋转以确保该UV照射装置照射至该半导体器件的待加工表面的光强在周向上均匀分布。

[0050] 也就是说,在本发明提供的用于半导体工艺的UV照射装置或包含该UV照射装置的半导体工艺设备中,既可以是该UV照射装置中的所有部件可在水平方向绕中心位置旋转,也可以是该半导体器件所在的承载盘可绕中心旋转,又或者两者均可以绕中心位置旋转,从而可以充分调节硅片周向所受到的光强分布,满足不同的照射工艺需求,提升光照工艺的质量。

[0051] 本发明提供的用于半导体工艺的UV照射装置,用于过滤去紫外光源中的红外光,同时增加紫外光的反射,从而减小UV灯光对半导体器件表面产生的温度影响,使得温度因素完全由加热盘进行控制,减少光照温度对工艺步骤的影响,同时反光镜的角度可以调整,整套照射装置或晶圆所在承载盘可以绕中心旋转,从而可以对光路系统进行针对性的调整,进而获得更均匀的照射光强分布,提升光照工艺步骤的质量。

[0052] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

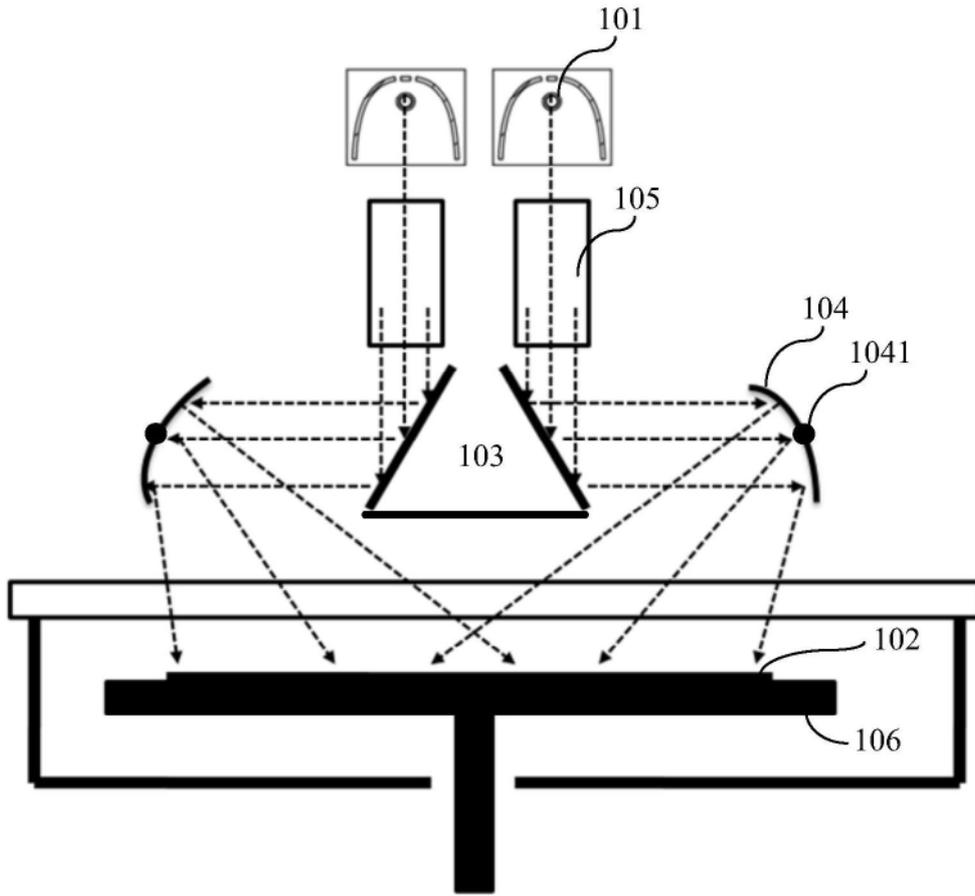


图1