



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103094037 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201110350125. 3

(22) 申请日 2011. 11. 08

(71) 申请人 北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司

地址 100176 北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号

(72) 发明人 韦刚

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 张天舒 陈源

(51) Int. Cl.

H01J 37/32(2006. 01)

H01L 21/687(2006. 01)

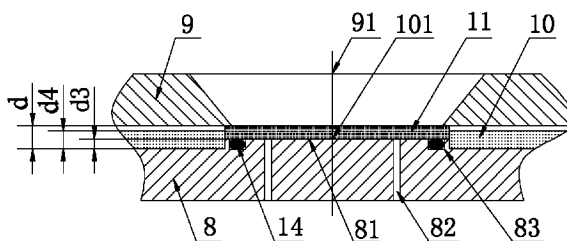
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种夹持装置及应用该夹持装置的等离子体加工设备

(57) 摘要

本发明提供了一种夹持装置及等离子体加工设备,所述夹持装置包括托盘和盖板,在所述盖板上设有贯穿托盘厚度的第一通孔,被加工工件设置在所述托盘和盖板之间、且与所述第一通孔的位置相对,所述托盘的上表面与所述被加工工件的上表面之间的距离等于或大于所述被加工工件的厚度;而且,在所述托盘与所述盖板之间设有用以减小所述托盘的上表面与所述被加工工件的上表面之间的电位差的调节板,在所述调节板上设有与所述第一通孔位置相对应的第二通孔,所述被加工工件的外周缘与所述第二通孔的内周缘紧密接触。所述夹持装置可以提高被加工工件的刻蚀形貌的对称性,从而不仅可以提高被加工工件的刻蚀效果,而且可以提高被加工工件的利用率。



1. 一种夹持装置,包括托盘和盖板,在所述盖板上设有贯穿盖板厚度的第一通孔,被加工工件位于所述托盘和盖板之间、且与所述第一通孔的位置相对,其特征在于,所述托盘的上表面与所述被加工工件的上表面之间的距离等于或大于所述被加工工件的厚度,

而且,在所述托盘与所述盖板之间设有用以减小所述托盘的上表面与所述被加工工件的上表面之间的电位差的调节板,在所述调节板上设有与所述第一通孔位置相对应的第二通孔,所述被加工工件的外周缘与所述第二通孔的内周缘紧密接触。

2. 根据权利要求1所述的夹持装置,其特征在于,所述调节板的上表面不高于所述被加工工件的上表面。

3. 根据权利要求1所述的夹持装置,其特征在于,在所述托盘的上表面且与所述第一通孔相对的位置设有凸台,所述凸台的外周缘尺寸不大于所述第二通孔的内周缘尺寸。

4. 根据权利要求3所述的夹持装置,其特征在于,所述凸台在所述托盘所在平面上的投影的外轮廓与所述被加工工件在所述托盘所在平面上的投影的外轮廓相同。

5. 根据权利要求3所述的夹持装置,其特征在于,所述调节板的厚度小于或等于所述被加工工件厚度与所述凸台厚度的和。

6. 根据权利要求1所述的夹持装置,其特征在于,所述调节板与所述托盘采用可拆装的连接方式固定在一起。

7. 根据权利要求1所述的夹持装置,其特征在于,所述调节板的阻抗与所述被加工工件的阻抗相匹配。

8. 根据权利要求7所述的夹持装置,其特征在于,所述调节板采用绝缘材料或半导体材料制作。

9. 根据权利要求8所述的夹持装置,其特征在于,所述绝缘材料包括陶瓷或石英。

10. 根据权利要求1所述的夹持装置,其特征在于,在所述被加工工件与所述托盘之间设置有密封件,且在所述托盘上且与放置所述被加工工件相对应的位置处设有贯穿所述托盘厚度的气孔,所述密封件、所述被加工工件以及所述托盘共同构成仅与所述气孔相连通的密闭空间,所述气孔与气体源连接,以调节所述被加工工件的工作温度。

11. 根据权利要求10所述的夹持装置,其特征在于,在所述托盘上且与所述被加工工件的周缘相对应的位置处设置有用以放置所述密封件的凹槽。

12. 根据权利要求1-11任意一项所述的夹持装置,其特征在于,所述盖板与所述托盘采用可拆装的连接方式固定在一起。

13. 一种等离子体加工设备,包括反应腔室以及设置在所述反应腔室内的卡盘和夹持装置,所述夹持装置固定在所述卡盘上,其特征在于,所述夹持装置采用权利要求1-12中任意一项所述的夹持装置。

一种夹持装置及应用该夹持装置的等离子体加工设备

技术领域

[0001] 本发明属于微电子技术领域,具体涉及一种夹持装置及应用该夹持装置的等离子体加工设备。

背景技术

[0002] 随着微电子技术的不断发展,相关生产企业的竞争越来越激烈,降低成本、提高生产效率则是提高企业竞争力的常用手段。如 LED 光源生产企业为提高生产效率、降低生产成本,在图形化蓝宝石衬底 (Patterned Sapphire Substrates,以下简称 PSS) 刻蚀工艺过程中,采用托盘搬运的方式实现同时搬运和刻蚀多个蓝宝石基片,以应对日益增加的市场需求。

[0003] 图 1 为现有的进行 PSS 刻蚀的等离子体加工设备的结构简图。如图 1 所示,该等离子体加工设备包括反应腔室 1、电感耦合线圈 4、线圈匹配器 21、线圈射频电源 22、机械卡盘 6、下电极匹配器 31、下电极射频电源 32 以及夹持装置 5。其中,电感耦合线圈 4 设置于反应腔室 1 的顶部,并与线圈匹配器 21 和线圈射频电源 22 依次连接;机械卡盘 6 包括下电极(图中未示出),其设置于反应腔室 1 内部的下方,并且下电极与下电极匹配器 31 和下电极射频电源 32 依次连接;夹持装置 5 用于同时承载和运送多个晶片,其进入反应腔室 1 之后被放置于机械卡盘 6 上。众所周知,夹持装置的结构对晶片的刻蚀效果以及可利用率具有很大的影响。

[0004] 图 2 为常见的夹持装置的剖面图。请参阅图 2,夹持装置包括托盘 51 和盖板 52。在盖板 52 上设有内径略小于晶片 7 外径的通孔 57,以使盖板 52 能够借助通孔 57 的边缘部分来固定晶片 7。使用时,首先将晶片 7 放置在托盘 51 上,然后将盖板 52 叠置在托盘 51 上,最后用螺钉 53 将盖板 52 与托盘 51 连接,从而将晶片 7 固定在托盘 51 与盖板 52 之间,而且位于通孔 57 位置。

[0005] 在利用上述夹持装置进行刻蚀工艺的过程中,下电极射频系统在提供射频能量时在晶片 7 的上表面和托盘 51 的上表面会形成不同的射频偏压,使晶片 7 的上表面与托盘 51 的上表面之间存在电位差,这种电位差在晶片 7 的边缘区域尤为明显,会使在晶片 7 的边缘区域与托盘上靠近晶片边缘的上表面之间形成偏离晶片的径向方向的非垂直电场。这种非垂直电场不仅会影响晶片的刻蚀效果,而且会使晶片的边缘区域的刻蚀速率与晶片中心区域的刻蚀速率产生较大的差别,从而使晶片边缘区域的表面质量下降,导致晶片边缘区域无法被用于制作电子器件,进而使晶片的利用率降低。

发明内容

[0006] 为至少解决上述技术问题之一,本发明提供一种夹持装置,其能够减弱被加工工件边缘区域的非垂直电场,从而可以提高被加工工件的刻蚀效果以及利用率。

[0007] 本发明还提供一种等离子体加工设备,其能够减弱被加工工件边缘区域的非垂直电场,从而可以提高被加工工件的刻蚀效果以及利用率。

[0008] 为此,本发明提供了一种夹持装置,包括托盘和盖板,在所述盖板上设有贯穿盖板厚度的第一通孔,被加工工件位于所述托盘和盖板之间、且与所述第一通孔的位置相对,其中,所述托盘的上表面与所述被加工工件的上表面之间的距离等于或大于所述被加工工件的厚度,而且,在所述托盘与所述盖板之间设有用以减小所述托盘的上表面与所述被加工工件的上表面之间的电位差的调节板,在所述调节板上设有与所述第一通孔位置相对应的第二通孔,所述被加工工件的外周缘与所述第二通孔的内周缘紧密接触。

[0009] 其中,所述调节板的上表面不高于所述被加工工件的上表面。

[0010] 其中,在所述托盘的上表面且与所述第一通孔相对的位置设有凸台,所述凸台的外周缘尺寸不大于所述第二通孔的内周缘尺寸。

[0011] 其中,所述凸台在所述托盘所在平面上的投影的外轮廓与所述被加工工件在所述托盘所在平面上的投影的外轮廓相同。

[0012] 其中,所述调节板的厚度小于或等于所述被加工工件厚度与所述凸台厚度的和。

[0013] 其中,所述调节板与所述托盘采用可拆装的连接方式固定在一起。

[0014] 其中,所述调节板的阻抗与所述被加工工件的阻抗相匹配。

[0015] 优选的,所述调节板采用绝缘材料或半导体材料制作。

[0016] 优选的,所述绝缘材料包括陶瓷或石英。

[0017] 其中,在所述被加工工件与所述托盘之间设置有密封件,且在所述托盘上且与放置所述被加工工件相对应的位置处设有贯穿所述托盘厚度的气孔,所述密封件、所述被加工工件以及所述托盘共同构成仅与所述气孔相连通的密闭空间,所述气孔与气体源连接,以调节所述被加工工件的工作温度。

[0018] 其中,在所述托盘上且与所述被加工工件的周缘相对应的位置处设置有用以放置所述密封件的凹槽。

[0019] 其中,所述盖板与所述托盘采用可拆装的连接方式固定在一起。

[0020] 另外,本发明还提供一种等离子体加工设备,包括反应腔室以及设置在所述反应腔室内的卡盘和夹持装置,所述夹持装置固定在所述卡盘上,其中,所述夹持装置采用本发明提供的上述夹持装置。

[0021] 本发明具有以下有益效果:

[0022] 本发明提供的夹持装置,借助调节板以及使托盘的上表面与被加工工件的上表面之间的距离等于或大于被加工工件的厚度,使被加工工件边缘区域的非垂直电场减弱,从而可以使被加工工件的边缘区域和中心区域的刻蚀形貌对称,这不仅可以提高被加工工件的刻蚀效果,而且可以将被加工工件边缘区域利用,从而提高被加工工件的利用率。

[0023] 本发明提供的等离子体加工设备,其采用本发明提供的上述夹持装置使被加工工件边缘区域的非垂直电场减弱,从而可以使被加工工件的边缘区域和中心区域的刻蚀形貌对称,这不仅可以提高被加工工件的刻蚀效果,而且可以将被加工工件边缘区域利用,从而提高被加工工件的利用率。

附图说明

[0024] 图 1 为现有的进行 PSS 刻蚀的等离子体加工设备的结构简图;

[0025] 图 2 为现有的晶片装载系统的剖面图;

- [0026] 图 3 为本发明第一实施例提供的夹持装置的剖面图；
[0027] 图 4 为本发明第一实施例提供的夹持装置的局部放大剖面图；以及
[0028] 图 5 为本发明第二实施例提供的夹持装置的局部放大剖面图。

具体实施方式

[0029] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图来对本发明提供的夹持装置和等离子体加工设备进行详细阐明。

[0030] 为了便于描述，以下实施例将夹持装置放置在水平面上，托盘的上表面是指托盘朝向上的表面，被加工工件的上表面是指被加工工件的朝向上的表面。

[0031] 实施例一

[0032] 图 3 为本发明第一实施例提供的夹持装置的剖面图。图 4 为本发明第一实施例提供的夹持装置的局部放大剖面图。请一并参阅图 3 和图 4，本实施例提供的夹持装置包括托盘 8、盖板 9 以及用以减小所述托盘的上表面与所述被加工工件的上表面之间电位差的调节板 10。其中，调节板 10 设置在托盘 8 和盖板 9 之间。在盖板 9 上设有贯穿其厚度的第一通孔 91，在调节板 10 上设有与第一通孔 91 位置相对应的第二通孔 101。使用时，首先将调节板 10 放置在托盘 8 上，再将被加工工件 11 嵌套在调节板 10 的第二通孔 101 内，然后将盖板 9 放置在被加工工件 11 的上方，且使第一通孔 91 与被加工工件 11 的位置相对，最后用紧固螺钉 13 将盖板 9 固定在托盘 8 上，从而将被加工工件 11 固定在盖板 9 和托盘 8 之间。

[0033] 在托盘 8 的上表面上与第一通孔 91 相对的位置处设有凸台 81，凸台 81 在托盘 8 所在平面上的投影的外轮廓与被加工工件 11 在托盘 8 所在平面上的投影的外轮廓相同。被加工工件 11 放置在凸台 81 上，借助凸台 81 可以增加被加工工件 11 的上表面与托盘 8 的上表面之间的距离（或高度差），从而可以减弱被加工工件 11 边缘区域的非垂直电场，进而提高被加工工件 11 的刻蚀形貌的对称性。

[0034] 调节板 10 叠置在托盘 8 的上表面上，并利用紧固螺钉 12 与托盘 8 固定在一起。当然，也可以采用诸如胶粘等其它方式固定。本实施例中，设置在调节板 10 上的第二通孔 101 的内径尺寸大于或等于被加工工件 11 的外径尺寸，从而将被加工工件 11 嵌套在调节板 10 内，这样可以避免被加工工件 11 在托盘 8 的表面上移动，从而有利于将被加工工件 11 固定在托盘 8 与盖板 9 之间。

[0035] 本实施例中，调节板 10 的上表面不高于被加工工件 11 的上表面。进一步地，调节板 10 的阻抗与所述被加工工件的阻抗相匹配，如，调节板 10 采用绝缘材料或半导体材料制作而成，其中，绝缘材料包括陶瓷或石英。这样可以减弱被加工工件 11 边缘区域的非垂直电场，从而提高被加工工件 11 的刻蚀形貌的对称性，从而不仅可以提高被加工工件的刻蚀效果，而且可以提高被加工工件的利用率。

[0036] 优选地，调节板 10 的厚度 d_4 大于凸台 81 的高度 d_3 ，且小于或等于凸台 81 与被加工工件 11 的厚度之和 d 。这样可以确保位于第一通孔 91 周边的盖板 9 部分能够挤压被加工工件 11，从而有利于被加工工件 11 的固定。

[0037] 进一步，在被加工工件 11 与托盘 8 之间设置有密封件 14，并且，在托盘 8 上且位于凸台 81 所在位置处设有贯穿托盘 8 厚度的气孔 82，密封件 14、被加工工件 11 以及托盘

8 共同构成仅与气孔 82 相连通的密闭空间。气孔 82 与气体源连接,用以向被加工工件 11 输送冷却气体,从而调节被加工工件 11 的工作温度。

[0038] 优选地,在托盘 8 上且位于凸台 81 的周缘位置处设置有用于放置密封件 14 的凹槽 83,借助凹槽 83 更有利于密封件 14 的安装与定位,从而可以提高夹持装置的安装效率。

[0039] 需要说明的是,在本实施例中,凸台 81 的外周缘尺寸与第二通孔 101 的内周缘尺寸相等,但在实际应用中并不局限于此,凸台 81 的外周缘尺寸还可以小于第二通孔 101 内周缘的尺寸,同样可以实现本发明的目的,同样属于本发明的保护范围。

[0040] 还需要说明的是,本实施例中采用了紧固螺钉 12 将调节板 10 与托盘 8 固定连接,但在实际应用中并不局限于此,所有能够以可拆装的连接方式将调节板 10 与托盘 8 固定的方式均可以用于本发明。

[0041] 实施例二

[0042] 图 5 为本发明第二实施例提供的夹持装置的局部放大剖面图。请参阅图 5,本实施例提供的夹持装置包括托盘 62、盖板 63 和调节板 64,托盘 62、盖板 63 和调节板 64 的位置及连接关系与实施例一相同,这里不再赘述。在此仅对与实施例一不同之处进行描述。

[0043] 托盘 62 的上表面未设置凸台,即托盘 62 的上表面为光滑的平面。这样,被加工工件 61 的上表面与托盘 62 的上表面之间的距离 d_5 等于被加工工件 61 的厚度,结合调节板 64 同样可以减弱被加工工件 11 边缘区域的非垂直电场,进而提高被加工工件 11 的刻蚀形貌的对称性。

[0044] 上述实施例提供的夹持装置,借助调节板以及使托盘的上表面与被加工工件的上表面之间的距离等于或大于被加工工件的厚度,使被加工工件边缘区域的非垂直电场减弱,从而可以使被加工工件的边缘区域和中心区域的刻蚀形貌对称,这不仅可以提高被加工工件的刻蚀效果,而且可以将被加工工件边缘区域利用,从而提高被加工工件的利用率。

[0045] 本发明还提供了一种等离子体加工设备,包括反应腔室以及设置在反应腔室内的卡盘和夹持装置,夹持装置固定在卡盘上,夹持装置采用本实施例提供的夹持装置。本实施例中,卡盘可以为机械卡盘、静电卡盘等用以承载和固定被加工工件的装置。

[0046] 本实施例提供的等离子体加工设备借助上述实施例提供的夹持装置,可以使被加工工件边缘区域的非垂直电场减弱,从而可以使被加工工件的边缘区域和中心区域的刻蚀形貌对称,这不仅可以提高被加工工件的刻蚀效果,而且可以将被加工工件边缘区域利用,从而提高被加工工件的利用率。

[0047] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

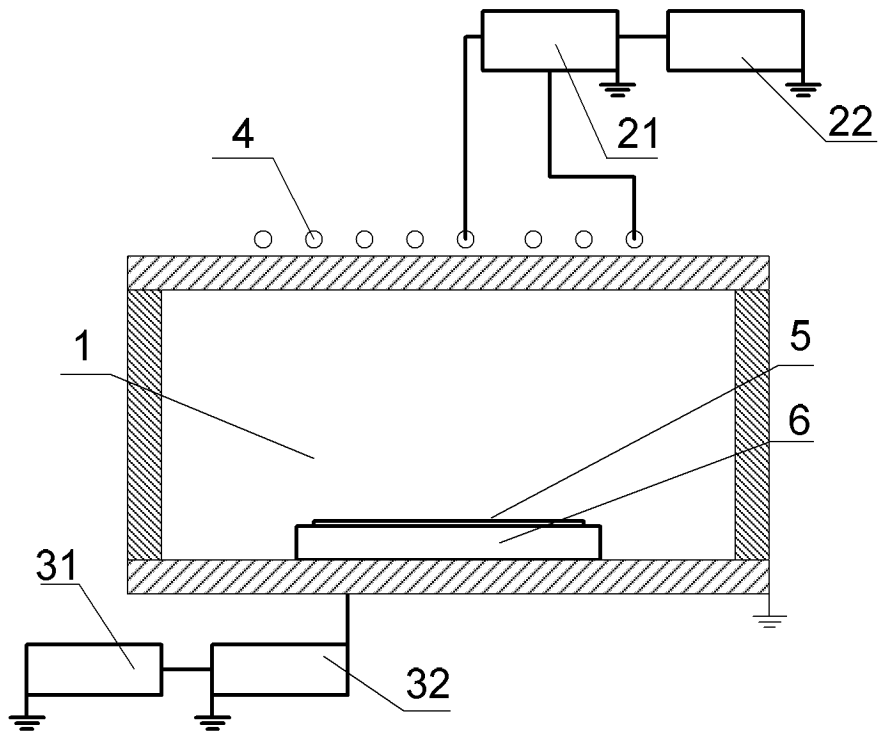


图 1

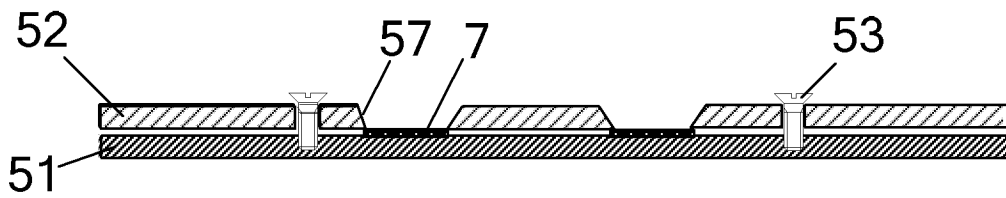


图 2

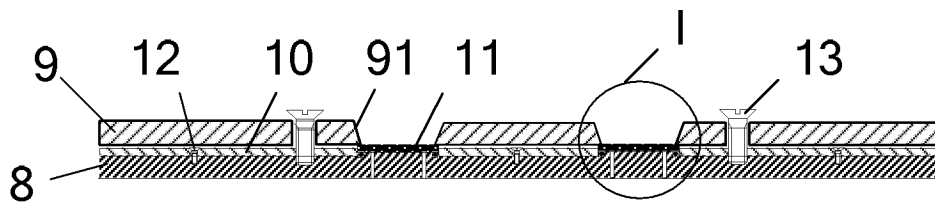
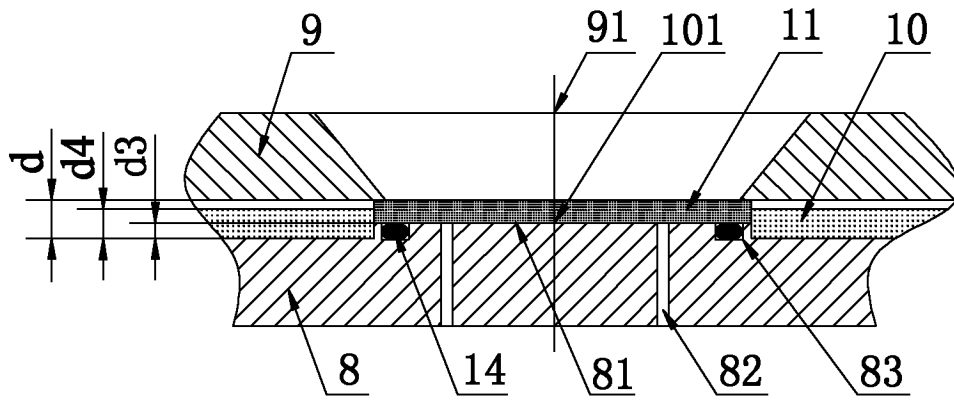


图 3



I

图 4

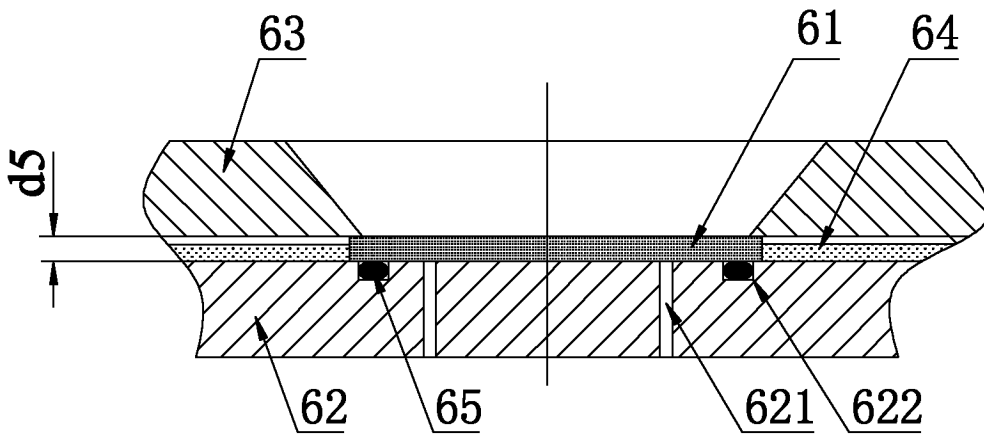


图 5