



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107090575 B

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201610090878.8

(22)申请日 2016.02.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107090575 A

(43)申请公布日 2017.08.25

(73)专利权人 北京北方华创微电子装备有限公司
地址 100176 北京经济技术开发区文昌大道8号

(72)发明人 王福来

(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 彭瑞欣 张天舒

(51)Int.Cl.
G23C 16/455(2006.01)

(56)对比文件

US 2014261186 A1,2014.09.18,全文.
CN 103402299 A,2013.11.20,全文.
CN 1574229 A,2005.02.02,全文.
CN 102021530 A,2011.04.20,全文.
沈桥.基于计算流体力学的金属有机物化学气相沉积均流设计.《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2013,(第7期),第I135-198页.

审查员 钱国庆

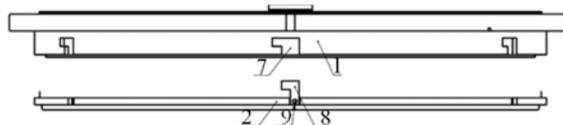
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种均流装置及反应腔室

(57)摘要

本发明提供一种均流装置,包括射频盖和喷淋盘,所述射频盖包括固定连接于一体的上下两部分,其上部为圆盘状的第一本体,其下部为环状的第一连接部,所述第一连接部的外径小于所述第一本体的直径,所述喷淋盘包括固定连接于一体的上下两部分,其上部为环形的第二连接部,其下部为圆盘状的第二本体,所述第二连接部的外径大于所述第二本体的直径,所述第一连接部与所述第二连接部分别在其各自的外侧壁上沿周向设置有相互配合的卡合部件,以使所述射频盖和所述喷淋盘固定连接。本发明所提供的均流装置,可以有效的解决漏气和变形导致的加工工艺不理想的问题,并具有良好的导电特性。



1. 一种均流装置,包括射频盖和喷淋盘,所述射频盖包括固定连接于一体的上下两部分,其上部为圆盘状的第一本体,其下部为环状的第一连接部,所述第一连接部的外径小于所述第一本体的直径,所述喷淋盘包括固定连接于一体的上下两部分,其上部为环形的第二连接部,其下部为圆盘状的第二本体,所述第二连接部的外径大于所述第二本体的直径,其特征在于:

所述第一连接部与所述第二连接部分别在其各自的外侧壁上沿周向设置有相互配合的卡合部件,以使所述射频盖和所述喷淋盘固定连接。

2. 根据权利要求1所述的均流装置,其特征在于:

所述卡合部件包括在所述第二连接部外侧壁上沿周向均匀设置的至少两个倒L形卡钩,且所述卡钩高于所述第二连接部的外侧壁上表面,

以及在所述第一连接部外侧壁上沿周向均匀设置的至少两个与所述卡钩形状相配合的卡合槽,当所述卡钩卡合于所述卡合槽时,所述卡钩可在开启位置和闭合位置间旋转,以使所述射频盖和所述喷淋盘开启和闭合。

3. 根据权利要求2所述的均流装置,其特征在于:

所述卡合槽内设置有钢珠弹簧锁紧装置,当所述射频盖和所述喷淋盘卡合并旋转至闭合位置后,所述钢珠弹簧锁紧装置锁紧所述射频盖和所述喷淋盘。

4. 根据权利要求1所述的均流装置,其特征在于:所述第一连接部的下表面设置有环形凹槽,

所述第二连接部的上表面设置有与所述环形凹槽形状相配合的环形凸台,

所述第二连接部的环形凸台与所述第一连接部的环形凹槽插接,以形成迷宫式路径。

5. 根据权利要求4所述的均流装置,其特征在于:

所述环形凹槽的内侧壁设置有环形台阶面,且所述环形台阶面为至少一个。

6. 根据权利要求4所述的均流装置,其特征在于:

所述环形凹槽的内侧壁设置有环形安装槽,

所述均流装置还设置有弹性体,所述弹性体设置在所述安装槽内,且所述弹性体突出所述安装槽。

7. 根据权利要求6所述的均流装置,其特征在于:

所述环形凹槽的内侧壁设置有弹性体,所述弹性体和所述环形凹槽的内侧壁固定连接。

8. 根据权利要求6或7所述的均流装置,其特征在于:

所述弹性体为高温软橡胶或软金属条。

9. 根据权利要求8所述的均流装置,其特征在于:

当所述弹性体为高温软橡胶时,与弹性体同时设置有螺线管。

10. 一种反应腔室,其特征在于:包括如权利要求1-9中任意一项所述的均流装置。

一种均流装置及反应腔室

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体设备制造技术领域,具体涉及一种均流装置及反应腔室。

背景技术

[0002] 等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 设备主要用于对蓝宝石或硅片表面进行沉积镀膜,PECVD设备的反应腔室作为镀膜发生场所,其结构尤其重要,进行沉积镀膜的很多重要指标都与腔室结构紧密相关,例如气流均匀性、腔室大小,腔室导电性能等,PECVD设备一般采用射频盖和喷淋盘组成均流装置,目的是使反应气体更加均匀的进入反应区域,将薄膜沉积到晶片上,进行反应,进气的均匀性很重要,能够间接反应区域的气流均匀性,同时,均流装置的密闭性和导电性也与工艺结果息息相关。

[0003] 现有技术中,如图1所示,PECVD设备的反应腔室中,射频盖1和喷淋盘2通过螺钉3固定连接在一起,组成均流装置,在射频盖1和喷淋盘2的外侧还设置有聚焦环4和陶瓷环5。进行工艺时,气体经过射频盖1上的进气口进入均流装置内部形成的腔室中,并通过喷淋盘2均匀的向下喷入到反应腔室内,进行工艺。

[0004] 由于PECVD设备进行工艺时长期处于加热高温状态,喷淋盘2在辐射加热的工艺方式下膨胀,由于喷淋盘2被螺钉3固定,因此在径向方向膨胀受到限制,当螺钉3过紧时,由于径向向外胀无法满足热膨胀需求,导致喷淋盘2底部向下凸,如图1所示。

[0005] 当螺钉3没有旋紧时,即螺钉3未能将喷淋盘2和射频盖1固定,虽然喷淋盘2能够横向和纵向移动,但是由于喷淋盘2与射频盖1之间留有缝隙(最小可达0.1mm以内),如图2所示,此时工艺气体会通过此缝隙,沿射频盖1和喷淋盘2和聚焦环4和陶瓷环5之间的缝隙溢出到反应室内(见图中螺钉3周围箭头指向),影响气体分布状态,进而影响沉积均匀性。

[0006] 如何从根本上解决现有技术中喷淋盘和射频盖之间的连接导致的喷淋盘变形和漏气的问题,是半导体制造设备领域亟待解决的问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中所存在的上述缺陷,提供一种均流装置及反应腔室,用以解决现有技术中存在的喷淋盘变形和漏气的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种均流装置,包括射频盖和喷淋盘,所述射频盖包括固定连接于一体的上下两部分,其上部分为圆盘状的第一本体,其下部为环状的第一连接部,所述第一连接部的外径小于所述第一本体的直径,所述喷淋盘包括固定连接于一体的上下两部分,其上部分为环形的第二连接部,其下部为圆盘状的第二本体,所述第二连接部的外径大于所述第二本体的直径,所述第一连接部与所述第二连接部分别在其各自的外侧壁上沿周向设置有相互配合的卡合部件,以使所述射频盖和所述喷淋盘固定连接。

[0009] 优选的,所述卡合部件包括在所述第二连接部外侧壁上沿周向均匀设置的至少两个倒L形卡钩,且所述卡钩高于所述第二连接部的外侧壁上表面,

[0010] 以及在所述第一连接部外侧壁上沿周向均匀设置的至少两个与所述卡钩形状相

配合的卡合槽,当所述卡钩卡合于所述卡合槽时,所述卡钩可在开启位置和闭合位置间旋转,以使所述射频频盖和所述喷淋盘开启和闭合。

[0011] 优选的,所述卡合槽内设置有锁紧装置,如钢珠弹簧锁紧装置,当所述射频频盖和所述喷淋盘卡合并旋转至闭合位置后,所述锁紧装置锁紧所述射频频盖和所述喷淋盘。

[0012] 优选的,所述第一连接部的下表面设置有环形凹槽,所述第二连接部的上表面设置有与所述环形凹槽形状相配合的环形凸台,所述第二连接部的环形凸台与所述第一连接部的环形凹槽插接,以形成迷宫式路径。

[0013] 优选的,所述环形凹槽的内侧壁设置有环形台阶面,且所述 环形台阶面为至少一个。

[0014] 优选的,所述环形凹槽的内侧壁设置有环形安装槽,所述均流装置还设置有弹性体,所述弹性体设置在所述安装槽内,且所述弹性体突出所述安装槽。

[0015] 优选的,所述环形凹槽的内侧壁设置有弹性体,所述弹性体和所述环形凹槽的内侧壁固定连接。

[0016] 其中,所述弹性体为高温软橡胶或软金属条。

[0017] 优选的,当所述弹性体为高温软橡胶时,与弹性体同时设置有导电装置,如螺线管。

[0018] 本发明还提供一种反应腔室,包括如权利要求1-9中任意一项所述的均流装置。

[0019] 本发明提供的均流装置,改变了射频频盖和喷淋盘的连接方式,通过在射频频盖和在喷淋盘周向上设置相互配合的卡合部,将射频频盖和喷淋盘固定连接在一起,将原来螺钉的垂直连接改为旋转连接,取消喷淋盘在轴向上的限制力。当喷淋盘受热膨胀时,能够横向均匀受力,减小喷淋盘的膨胀变形,同时在射频频盖上设置环形凹槽和在喷淋盘上设置与之对应的环形凸台,并通过在环形凹槽内侧壁设置环形台阶和弹性体,使射频频盖和喷淋盘密封,且连接通道是迷宫式的弯折通道,极大的减小气体泄漏的可能。

[0020] 本发明提供的反应腔室,通过采用本发明提供的上述均流装置,可以有效的解决均流装置的变形和漏气导致的整个反应腔室的加工工艺不理想的问题。

附图说明

[0021] 图1为反应腔室的部分结构示意图;

[0022] 图2为图1中圆圈A部分的局部放大图;

[0023] 图3为本发明实施例提供的均流装置的连接结构示意图;

[0024] 图4A为本发明实施例提供的均流装置的安装示意图;以及

[0025] 图4B为本发明实施例提供的均流装置的开启位置安装示意图;以及

[0026] 图4C为本发明实施例提供的均流装置的闭合位置安装示意图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的均流装置的局部剖视图。

[0028] 图中:1-射频频盖;1a-第一本体;1b-第一连接部;2-喷淋盘;2a-第二本体;2b-第二连接部;3-螺钉;4-聚焦环;5-陶瓷环;6-弹性体;7-卡合槽;8-卡钩;9-紧固件;10-环形凹槽;11-环形凸台;12-安装槽。

具体实施方式

[0029] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细描述。

[0030] 图3为本发明实施例提供的均流装置的连接结构示意图,为解决现有技术中的螺钉连接导致的径向膨胀受限,本实施例采用将喷淋盘2的第二连接部2b的外侧壁与射频频盖1的第一连接部1b的外侧壁周向设置相互配合的卡合部件,将射频频盖1和喷淋盘2固定连接,从而使得喷淋盘2的径向膨胀不受限,解决喷淋盘2的变形问题。

[0031] 具体的,本实施例采用了卡钩连接的方式,在实际应用中,还可以采用其他的卡合结构,如图3所示,在喷淋盘2的第二连接部2b的外侧壁向上均匀的设置至少两个倒L形的卡钩8,其中卡钩8与第二连接部2b通过紧固件9固定连接,所述紧固件9可以为螺钉连接等固定连接方式,不再详述,同时在射频频盖1的第一连接部1b的外侧壁周向均匀设置与所述卡钩8的形状和数量相配合的卡合槽7,由于卡钩8和卡合槽7卡合后还需要旋转固定,可以理解的,卡合槽7预留有供卡钩8旋转的空间,当卡钩8卡合于卡合槽7中时,射频频盖1与喷淋盘2通过旋转完成固定连接,具体的卡合连接方式由图4A,图4B和图4C示出。

[0032] 如图4A所示,卡钩8的形状为倒L形,射频频盖1和喷淋盘2按照箭头所指方向对接在一起后,卡钩8卡合到卡合槽7中,且卡钩8可以在卡合槽7内旋转移动,图4A所示的位置为卡钩8的开启位置。

[0033] 如图4B所示,按照箭头所指方向旋转喷淋盘2,使卡钩8在卡合槽7旋转,当卡钩8的勾头部位与卡合槽7的相应勾头槽部分贴合后,旋转动作不能继续,到达图4C的卡钩的闭合位置。

[0034] 如图4C所示,卡钩8已经完全卡入卡合槽7中,且通过卡合槽7中设置的锁紧装置,如钢珠弹簧锁装置,使得卡钩8和卡合槽7锁紧连接,从而进一步的紧固连接射频频盖1和喷淋盘2,使得二者之间的密闭性和导电性能更好。

[0035] 进一步的,本发明还提供在射频频盖1的第一连接部1b的下表面设置有环形凹槽10,在喷淋盘2的第二连接部2b的上表面设置有与所述环形凹槽10相配合的环形凸台11,以使射频频盖1和喷淋盘2插接在一起,形成迷宫式路径,以解决气体泄漏的问题,如图5所示,图5为本发明提供的均流装置的局部剖视图。

[0036] 请参阅该图5,为更清楚的显示,图5与图2相同,都是图1中圆圈A部分的局部放大图,如图5所示,该均流装置在射频频盖1的第一连接部1b设置有环形凹槽10,同时在喷淋盘2的第二连接部2b设置有与环形凹槽10的形状相配合的环形凸台11,将原来的如图2所示的射频频盖1和喷淋盘2通过螺钉3连接的方式,改为环形插槽链接的方式,使两者间的受力点由原来的径向受力和有限的几个点连接,改为周向一圈都可以受力,且受力面也为周向的向外,使得射频频盖1和喷淋盘2的连接更加的紧密和均匀,在喷淋盘2受热变形时,能够在二者的受力面均匀分散掉横向的膨胀力,减小喷淋盘2的变形。同时,环形凹槽10和环形凸台11插接形成的弯折通道,可以提高密闭性,减少气体泄漏。如图5所示,环形凹槽10的纵向截面为锥形,环形凸台11为与之相配合的锥形凸台。可以理解的是,还可以有其他形状可以满足需求,不再列举。

[0037] 进一步的,为提高密闭性,在环形凹槽10的内侧壁设置至少一个环形的台阶面(图5中未示出),且在环形凹槽的内侧壁设置安装槽12,安装槽12内设置突出于槽体的弹性体

6,当环形凸台11插接与环形凹槽10中时,弹性体6和环形台阶面的设置,都使得两者的密封性增强,在零部件的加工精度的限制下,最大程度的减小连接处可能导致气体泄漏的缝隙。具体的,弹性体6可以由高温软橡胶和软金属条制成。

[0038] 优选的,还可以通过在环形凹槽10的内侧壁固定连接弹性体6的方式(图5中未示出),保证所述插接方式的密封性,例如,可以将弹性体6周向粘接在环形凹槽10的内侧壁上,以达到密闭的效果。

[0039] 优选的,为保证连接的导电性能良好,当弹性体6采用高温软橡胶时,同时设置有导电装置,如螺线管。

[0040] 本发明还提供一种反应腔室,在所述反应腔室内设置有均流装置,所述均流装置采用了本发明提供的上述均流装置,不再赘述。

[0041] 本发明实施例所提供的反应腔室,采用本发明实施例所提供的均流装置,能够减小喷淋盘的膨胀变形,并同时保证连接的密闭性和导电性,使得反应腔室具备更好的工艺条件。

[0042] 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,在不脱离本发明的远离和实质的情况下,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。

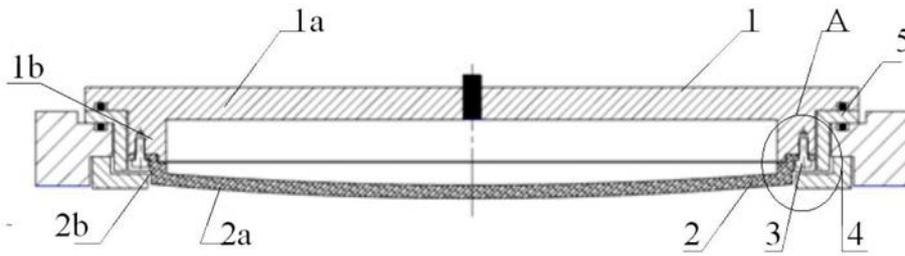


图1

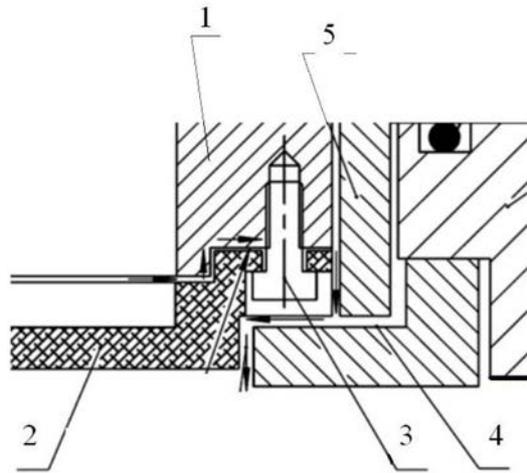


图2

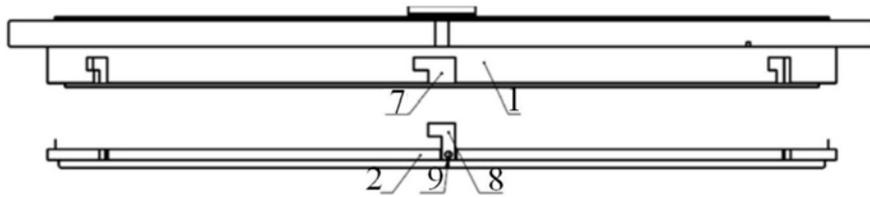


图3

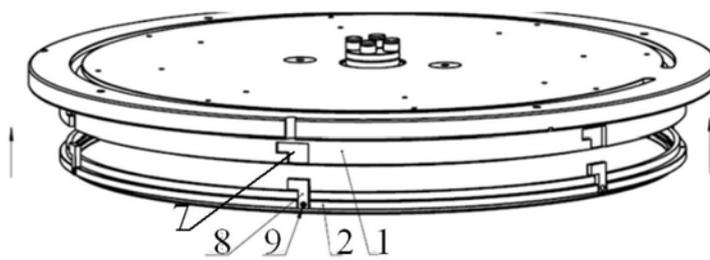


图4A

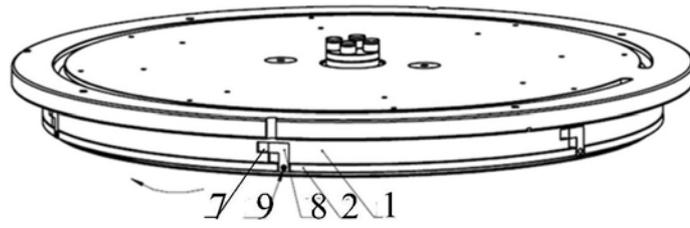


图4B

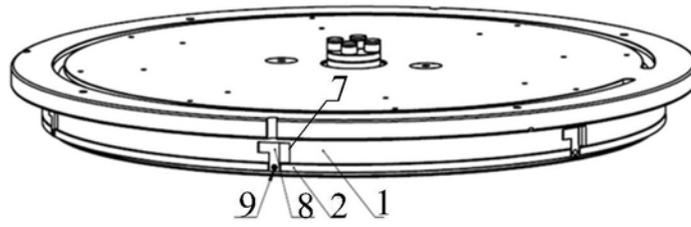


图4C

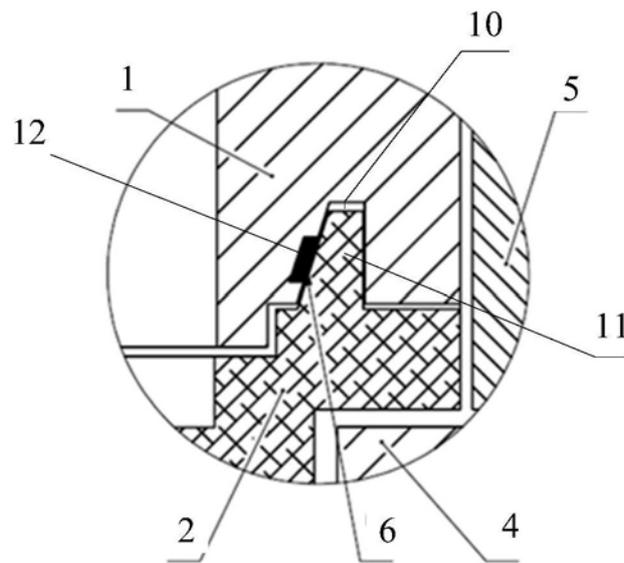


图5