



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108456872 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810153835.9

(22)申请日 2018.02.22

(30)优先权数据

10-2017-0022377 2017.02.20 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 张喆旻 金定坤 奇圣勋 许明洙

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 孙昌浩 李盛泉

(51)Int.Cl.

G23C 16/455(2006.01)

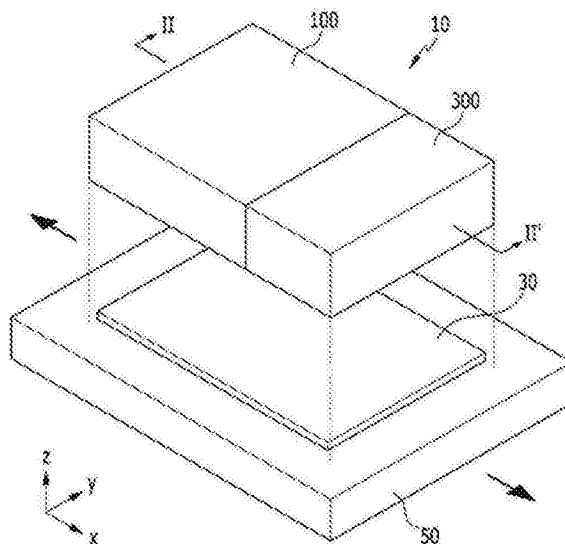
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

薄膜沉积装置

(57)摘要

根据本发明的一实施例的薄膜沉积装置可以包括气体喷射单元,所述气体喷射单元包括沿第一方向对齐布置而向基板喷射互不相同的沉积气体的第一喷射部及第二喷射部,所述第一喷射部包括:第一喷射模块,喷射第一气体;以及第二喷射模块,布置于所述第一喷射模块的所述第一方向上的两侧面中的至少一面,并喷射第二气体,且所述第一喷射模块包括:第一气体管,供应所述第一气体;以及第一等离子体生成电极,布置于所述第一气体管下方,使所述第一气体贯通而使所述第一气体向所述基板喷射,且所述第二喷射模块包括:喷射主体,在内部布置有收容所述第二气体的空间;以及多个喷射喷嘴,布置于所述喷射主体的下侧,并喷射位于所述空间内的第二气体。



1. 一种薄膜沉积装置,其中,包括:  
气体喷射单元,包括沿第一方向对齐布置而向基板喷射互不相同的沉积气体的第一喷射部及第二喷射部,  
其中,所述第一喷射部包括:  
第一喷射模块,喷射第一气体;以及  
第二喷射模块,布置于所述第一喷射模块的所述第一方向上的两侧面中的至少一面,并喷射第二气体,  
所述第一喷射模块包括:  
第一气体管,供应所述第一气体;以及  
第一等离子体生成电极,布置于所述第一气体管下方,使所述第一气体贯通而使所述第一气体向所述基板喷射,  
所述第二喷射模块包括:  
喷射主体,在内部布置有收容所述第二气体的空间;以及  
多个喷射喷嘴,布置于所述喷射主体的下方,并喷射位于所述空间内的所述第二气体。
2. 如权利要求1所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第一喷射模块还包括:  
第一排气部,相邻于所述第一等离子体生成电极而布置,并排出所述第一气体。
3. 如权利要求2所述的薄膜沉积装置,其中,  
当在平面上观察时,所述第一排气部包围所述第一等离子体生成电极。
4. 如权利要求2所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第一等离子体生成电极是具有四边形平面的板状形状。
5. 如权利要求4所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第一等离子体生成电极沿着与所述第一方向交叉的第二方向延伸。
6. 如权利要求5所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第一等离子体生成电极具有沿着第三方向贯通的多个第一贯通孔,所述第三方向与所述第一方向及第二方向交叉。
7. 如权利要求1所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第一喷射部还包括:第一气帘气喷射部,包围所述第一喷射模块,并向所述基板喷射气帘气。
8. 如权利要求7所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第一喷射部还包括:第二气帘气喷射部,包围所述第二喷射模块,并向所述基板喷射气帘气。
9. 如权利要求1所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第二喷射模块还包括:第二排气部,相邻于所述喷射主体而布置,并排出所述第二气体。
10. 如权利要求9所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述喷射主体布置于所述第二排气部内部。
11. 如权利要求10所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述喷射主体沿着与所述第一方向交叉的第二方向延伸。

12. 如权利要求1所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第二喷射部包括:  
第二气体管,供应第三气体;以及  
第二等离子体生成电极,布置于所述第二气体管下方,使所述第三气体贯通而使所述第三气体向所述基板喷射。
13. 如权利要求12所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第二喷射部还包括:  
第三排气部,相邻于所述第二等离子体生成电极而布置,并排出所述第三气体。
14. 如权利要求12所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第二等离子体生成电极是具有四边形平面的板状形状。
15. 如权利要求14所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第二等离子体生成电极沿着与所述第一方向交叉的第二方向延伸。
16. 如权利要求15所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第二等离子体生成电极具有沿着第三方向贯通的多个第二贯通孔,所述第三方向与所述第一方向及第二方向交叉。
17. 如权利要求12所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第二喷射部还包括:  
第三气帘气喷射部,包围所述第二等离子体生成电极,且向所述基板喷射气帘气。
18. 如权利要求1所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第一气体是应用于原子层沉积工序的源气体,  
所述第二气体是应用于原子层沉积工序的反应气体。
19. 如权利要求12所述的薄膜沉积装置,其中,  
所述第三气体是应用于化学气相沉积工序的气体。
20. 如权利要求1所述的薄膜沉积装置,其中,还包括:  
基板传送单元,支撑所述基板,且沿所述第一方向传送所述基板。

## 薄膜沉积装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄膜沉积装置。

### 背景技术

[0002] 通常,在基板上沉积预定厚度的薄膜的方法有如溅射(sputtering)等利用物理碰撞的物理气相沉积法(PVD:physical vapor deposition),以及利用化学反应的化学气相沉积法(CVD:chemical vapor deposition)等。

[0003] 通常的CVD同时向腔室内注入多种反应气体而将产生的反应生成物沉积于基板。但是,在通过CVD方式同时向腔室内注入反应气体的情况下,不仅在基板表面发生反应,而且在基板上方也发生反应,从而导致产生微粒的可能性高,且成膜速度高达100nm/min以上,从而难以形成致密的薄膜。

[0004] 因此,正在开发一种减少颗粒产生并能够形成致密的薄膜的原子层沉积法(ALD:atomic layer deposition)。原子层沉积法是向腔室注入包括一种源物质的反应气体而使其化学吸附于加热后的基板,然后通过向腔室注入包括其他源物质的反应气体,从而通过源物质之间的化学反应而在基板表面沉积生成物的方法。这种原子层沉积法能够沉积阶梯覆盖(step coverage)优秀且杂质含量低的纯薄膜。但是,原子层沉积法的缺点在于,由于成膜速度低导致制造时间及制造成本增加。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种能够在一个腔室内执行多种沉积工序的薄膜沉积装置。

[0006] 并且,本发明提供一种能够防止基板在沉积工序中被污染或发生破损的薄膜沉积装置。

[0007] 根据本发明的一实施例的薄膜沉积装置可以包括气体喷射单元,所述气体喷射单元包括沿第一方向对齐布置而向基板喷射互不相同的沉积气体的第一喷射部及第二喷射部,其中,所述第一喷射部包括:第一喷射模块,喷射第一气体;以及第二喷射模块,布置于所述第一喷射模块的所述第一方向上的两侧面中至少一面,并喷射第二气体,所述第一喷射模块包括:第一气体管,供应所述第一气体;以及第一等离子体生成电极,布置于所述第一气体管下方,使所述第一气体贯通而使所述第一气体向所述基板喷射,且所述第二喷射模块包括:喷射主体,在内部布置有收容所述第二气体的空间;以及多个喷射喷嘴,布置于所述喷射主体的下侧,并喷射位于所述空间内的所述第二气体。

[0008] 所述第一喷射模块还可以包括:第一排气部,相邻于所述第一等离子体生成电极而布置,并排出所述第一气体。

[0009] 当在平面上观察时,所述第一排气部可以包围所述第一等离子体生成电极。

[0010] 所述第一等离子体生成电极可以是具有四边形平面的板状形状。

[0011] 所述第一等离子体生成电极可以沿着与所述第一方向交叉的第二方向延伸。

[0012] 所述第一等离子体生成电极可以具有沿着第三方向贯通的多个第一贯通孔,所述

第三方向与所述第一方向及第二方向交叉。

[0013] 所述第一喷射部还可以包括：第一气帘气喷射部，包围所述第一喷射模块，且向所述基板喷射气帘气。

[0014] 所述第一喷射部还可以包括：第二气帘气喷射部，包围所述第二喷射模块，且向所述基板喷射气帘气。

[0015] 所述第二喷射模块还可以包括：第二排气部，相邻于所述喷射主体而布置，并排出所述第二气体。

[0016] 所述喷射主体可以布置于所述第二排气部内部。

[0017] 所述喷射主体可以沿着与所述第一方向交叉的第二方向延伸。

[0018] 所述第二喷射部可以包括：第二气体管，供应第三气体；以及第二等离子体生成电极，布置于所述第二气体管下方，使所述第三气体贯通而使所述第三气体向所述基板喷射。

[0019] 所述第二喷射部还可以包括：第三排气部，相邻于所述第二等离子体生成电极而布置，并排出所述第三气体。

[0020] 所述第二等离子体生成电极可以是具有四边形平面的板状形状。

[0021] 所述第二等离子体生成电极可以沿着与所述第一方向交叉的第二方向延伸。

[0022] 所述第二等离子体生成电极可以具有沿着第三方向贯通的多个第二贯通孔，所述第三方向与所述第一方向及第二方向交叉。

[0023] 所述第二喷射部还可以包括：第三气帘气喷射部，包围所述第二等离子体生成电极，且向所述基板喷射气帘气。

[0024] 所述第一气体可以是应用于原子层沉积 (Atomic Layer Deposition) 工序的源气体，所述第二气体可以是应用于原子层沉积 (Atomic Layer Deposition) 工序的反应气体。

[0025] 所述第三气体可以是应用于化学气相沉积 (Chemical Vapor Deposition) 工序的气体。

[0026] 所述薄膜沉积装置还可以包括：基板传送单元，支撑所述基板，且沿所述第一方向传送所述基板。

[0027] 根据上述的薄膜沉积装置，能够在一个腔室内执行多种沉积工序。

[0028] 并且，能够防止基板在沉积工序中被污染或发生破损。

## 附图说明

[0029] 图1是根据本发明的一实施例的薄膜沉积装置的示意性的立体图。

[0030] 图2及图3是将图1的气体喷射单元沿II-II'截取的示意性的剖面图。

[0031] 图4是图1的第一等离子体生成电极的示意性的立体图。

[0032] 图5是沿图4的V-V'截取的示意性的剖面图。

[0033] 图6是图1的喷射主体的示意性的立体图。

[0034] 图7是图1的喷射主体的仰视图。

[0035] 符号说明

[0036]	10: 气体喷射单元	30: 基板
[0037]	50: 基板传送单元	100: 第一喷射部
[0038]	110: 第一喷射模块	111: 第一气体管

[0039]	113:第一等离子体生成电极	115:第一排气部
[0040]	130:第二喷射模块	131:喷射主体
[0041]	133:空间	135:多个喷射喷嘴
[0042]	139:第二排气部	300:第二喷射部
[0043]	311:第二气体管	313:第二等离子体生成电极
[0044]	315:第三排气部	317:第三气帘气喷射部

### 具体实施方式

[0045] 以下,参照附图对本发明的实施例进行详细的说明,以使本发明所属技术领域中具有基本知识的人员能够容易地实施。本发明可以实现为多种不同的形态,而并非局限于在本文中说明的实施例。为了明确地说明本发明,附图中省略了与说明无关的部分,而且在整个说明书中对相同或类似的构成要素赋予了相同的参照标号。

[0046] 此外,为了便于说明,对附图中示出的各个构成的大小及厚度以任意的大小及厚度进行了图示,因此本发明并不一定局限于图示的内容。

[0047] 在附图中,为了明确地表示多个层和区域而放大示出了厚度。而且,在附图中,为了便于说明,夸大示出了一部分层和区域的厚度。当提到层、膜、区域、板等的部分位于其他部分“上”或者“之上”时,不仅包括“直接”位于其他部分的“上部”的情况,还包括在二者之间存在其他部分的情况。

[0048] 此外,在整个说明书中,除非有明确的相反记载,否则当提到某一个部分“包括(包含)”某一构成要素时,意味着还可以包含其他构成要素,而不排除其他构成要素。并且,在整个说明书中,“在……上”表示位于对象部分的上方或下方,并不一定意味着位于以重力方向为基准的上侧。

[0049] 以下,参照图1至图3,对根据本发明的一实施例的薄膜沉积进行说明。

[0050] 图1是根据本发明的一实施例的薄膜沉积装置的示意性的立体图,图2及图3是将图1的气体喷射单元沿II-II'截取的示意性的剖面图。

[0051] 参照图1至图3,本实施例的薄膜沉积装置可以包括:气体喷射单元10,选择性地喷射互不相同的沉积气体;以及基板传送单元50,用于传送基板30。在本实施例中,基板传送单元50沿第一方向(X轴方向)往复传送基板30,气体喷射单元10可以向传送的基板30选择性地喷射沉积气体而在基板30形成薄膜。

[0052] 本实施例的气体喷射单元10可以包括第一喷射部100及第二喷射部300。第一喷射部100可以用于原子层沉积(Atomic Layer Deposition)工序,第二喷射部300可以用于化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition)工序。

[0053] 更具体而言,第一喷射部100通过原子层沉积工序在基板30形成薄膜,第一喷射部100可以喷射原子层沉积工序中使用的源气体及反应气体。即,第一喷射部100可以向基板30上喷射源气体及反应气体而在基板30形成薄膜。

[0054] 第一喷射部100喷射的源气体可以是包括金属前驱体(metal precursor)的气体。例如,源气体可以包括锆(Zr)。更具体而言,源气体可以是四(乙基甲基氨基)锆( $Zr(N(CH_3)(C_2H_5))_4$ :tetra-ethyl-methyl amino zirconium,TEMAZ)、四(二乙基氨基)锆( $Zr(N(C_2H_5)_2)_4$ :tetrakis-diethylamino-zirconium,TDEAZ)等。

[0055] 第一喷射部100喷射的反应气体可以与上述的源气体发生反应。例如,反应气体可以是与上述的金属前驱体发生反应的非金属反应气体。例如,反应气体可以包括 $O_3$ 、 $O_2$ 及 $H_2O$ 中的至少一种。然而,第一喷射部100喷射的源气体及反应气体并不限定于上述的气体的种类,可以使用原子层沉积工序中使用的多种源气体及反应气体。

[0056] 第二喷射部300通过化学气相沉积工序在基板30形成薄膜,第二喷射部300可以喷射 $SiH_4+NH_3+N_2$ 、 $SiH_4+N_2O$ 、 $SiH_4+O_2$ 等。第二喷射部300可以将所述气体变为等离子体状态而向基板30喷射。例如,第二喷射部300可以将混合 $SiH_4$ 、 $NH_3$ 及 $N_2$ 的气体变为等离子体状态而向基板30喷射,进而形成薄膜。

[0057] 在本实施例中,气体喷射单元10的第一喷射部100及第二喷射部300可以分别选择性地喷射相应气体。更具体而言,在通过原子层沉积工序在基板30上形成薄膜的情况下,可以仅使气体喷射单元10的第一喷射部100工作。在这种情况下,气体喷射单元10的第二喷射部300可以不工作。参照图3,当基板30借助基板传送单元50沿第一方向(X轴方向)经过气体喷射单元10的下部时,可以仅使第一喷射部100工作而向基板30喷射气体。

[0058] 或者,在通过化学气相沉积在基板30上形成薄膜的情况下,可以仅使气体喷射单元10的第二喷射部300工作。在这种情况下,气体喷射单元10的第一喷射部100可以不工作。当基板30沿第一方向(X轴方向)经过气体喷射单元10的下部时,可以仅使第二喷射部300工作而向基板30喷射气体。

[0059] 或者,气体喷射单元10的第一喷射部100及第二喷射部300可以同时工作。例如,当基板30沿第一方向(X轴方向)经过气体喷射单元10的下部时,第一喷射部100及第二喷射部300可以工作而向基板30喷射气体。

[0060] 在图3中,若基板30从左侧向右侧移动,则在基板30的特定区域,首先层叠从第一喷射部100喷射的沉积气体,接下来从第二喷射部300喷射的沉积气体可以层叠于其上。最终,当假设在基板30上形成两个薄膜时,一个薄膜(Layer)可以借助第一喷射部100而层叠,其上的另一薄膜借助第二喷射部300而层叠。即,一个薄膜可以利用第一喷射部100通过原子层沉积工序而形成,另一薄膜可以利用第二喷射部300通过化学气相沉积工序而形成。

[0061] 对于本实施例的薄膜沉积装置而言,当在基板形成薄膜时,可以在一个腔室内执行原子层沉积工序或者化学气相沉积工序。无需为了通过互不相同的沉积工序在基板形成薄膜而将基板传送至互不相同的腔室内部。因此,能够防止在将基板传送至互不相同的腔室的过程中,基板被污染或基板发生破损。并且,由于可以在一个腔室内执行多种沉积工序,从而能够缩短在基板上形成多个薄膜的时间。

[0062] 以下,参照图2及图3,对本实施例的气体喷射单元10的结构进行具体的说明。

[0063] 参照图2及图3,气体喷射单元10的第一喷射部100及第二喷射部300可以沿第一方向(X轴方向)对齐排列。

[0064] 第一喷射部100可以包括第一喷射模块110及第二喷射模块130,一对第二喷射模块130分别布置于第一喷射模块110的两侧面。虽然在图2及图3中图示了第二喷射模块130布置为一对的情形,然而第二喷射模块130也可以只布置一个。如上所述,第一喷射部100用于原子层沉积工序,且可以喷射源气体及反应气体。

[0065] 第一喷射部100中的第一喷射模块110可以喷射作为源气体的第一气体 $G_1$ 。第一喷射模块110可以包括第一气体管111、第一等离子体生成电极113及第一排气部115。

[0066] 第一气体管111可以将从外部供应而接收的第一气体G1向第一等离子体生成电极113侧传递。第一气体管111可以如图3所示地形成成为贯通孔的形态,也可以是管(pipe)形态。

[0067] 第一等离子体生成电极113可以布置于第一气体管111下部,以将第一气体管111所传递的第一气体G1向基板30上喷射。第一等离子体生成电极113可以使被供应的第一气体G1贯通而向基板30上喷射。

[0068] 参照图4及图5,第一等离子体生成电极113可以包括第一电极主体113a及多个第一贯通孔113b。第一电极主体113a可以是具有四边形的平面的板状形状。第一电极主体113a可以沿第二方向(Y轴方向)延伸。

[0069] 并且,多个第一贯通孔113b可以贯通第一电极主体113a而形成。多个第一贯通孔113b可以沿第三方向(Z轴方向)形成。即,多个第一贯通孔113b沿垂直于基板30的方向形成,从而使第一气体G1可以贯通第一贯通孔113b而向基板30上喷射。

[0070] 第一等离子体生成电极113可以选择性地使贯通的第一气体G1变为等离子体状态。例如,在使第一气体G1以等离子体状态向基板30喷射的情况下,第一等离子体生成电极113工作,从而能够使贯通的第一气体G1变为等离子体状态。并且,在无需使第一气体G1变为等离子体状态的情况下,第一等离子体生成电极113不工作,第一气体G1仅单纯地贯通第一等离子体生成电极113。第一等离子体生成电极113可以应用化学沉积工序中使用的公知的等离子体生成电极。

[0071] 再次参照图2及图3,第一排气部115可以布置于第一等离子体生成电极113的周围。第一排气部115可以使贯通第一等离子体生成电极113的第一气体G1向外部排出。第一排气部115能够防止第一气体G1向相邻的第二喷射模块130侧移动。即,第一排气部115可以使未层叠于基板30上的剩余第一气体G1排出。

[0072] 在本实施例中,第一排气部115可以布置为包围第一等离子体生成电极113。在图3中,沿第三方向(Z轴方向)从上向下观察时,第一排气部115可以包围第一等离子体生成电极113。这能够有效地阻挡贯通第一等离子体生成电极113的第一气体G1向第一喷射模块110外部移动。通过第一排气部115排出的第一气体G1可以通过第一排气管115a向外部存储箱移动。

[0073] 第一喷射部100中的第二喷射模块130可以喷射作为反应气体的第二气体G2。第二喷射模块130可以包括喷射主体131、多个喷射喷嘴135及第二排气部139。

[0074] 参照图6及图7,在喷射主体131内部可以形成收容从外部供应的第二气体G2的空间133,位于空间133内部的第二气体G2通过多个喷射喷嘴135向基板30上喷射。

[0075] 喷射主体131沿第二方向(Y轴方向)延伸,且可以形成为条(bar)形状。沿第二方向(Y轴方向)延伸的喷射主体131的长度可以形成为大于基板30的宽度。因此,当基板30经过第二喷射模块130下部时,通过喷射喷嘴135喷射的第二气体G2可以均匀地沉积于基板30上。在此,基板30的宽度表示在图1中沿着第二方向(Y轴方向)的基板30的长度。

[0076] 喷射喷嘴135可以在喷射主体131下部与基板30垂直地形成。即,喷射喷嘴135可以在喷射主体131下部沿第三方向(Z轴方向)形成。此时,多个喷射喷嘴135可以沿第二方向(Y轴方向)对齐排列。

[0077] 喷射喷嘴135可以与喷射主体131内部的空间133连通,从而使位于空间133内的第



二气体G2通过喷射喷嘴135向基板30喷射。

[0078] 再次参照图2及图3,第二排气部139可以布置于喷射主体131周围。第二排气部139可以使通过喷射喷嘴135喷射的第二气体G2向外部排出。与第一排气部115相同地,第二排气部139能够防止第二气体G2向相邻的第一喷射模块110侧移动。即,第二排气部139可以使未层叠于基板30上的剩余第二气体G2向外部排出。

[0079] 在本实施例中,喷射主体131可以布置于第二排气部139内部。最终,与第一排气部115相同地,第二排气部139也可以包围喷射第二气体G2的喷射主体131。这能够有效地阻挡通过多个喷射喷嘴135喷射的第二气体G2向第二喷射模块130外部移动。通过第二排气部139排出的第二气体G2可以通过第二排气管137向外部存储箱移动。

[0080] 另外,在本实施例中,为了防止第一气体G1与第二气体G2相互混合,在第一喷射部100可以布置第一气帘气(Curtain gas)喷射部150及第二气帘气(Curtain gas)喷射部170。在第一喷射模块110及第二喷射模块130分别布置第一排气部115及第二排气部139,从而阻挡第一气体G1及第二气体G2向其他区域移动,而第一气帘气喷射部150及第二气帘气喷射部170能够阻挡未通过第一排气部115及第二排气部139排出的第一气体G1及第二气体G2向其他区域移动。在图3中,位于第一喷射模块110与第二喷射模块130的边界的气帘气喷射部可以相当于第一气帘气喷射部150及第二气帘气喷射部170。

[0081] 第一气帘气喷射部150可以以包围第一喷射模块110的方式布置而向基板30喷射气帘气N1。气帘气是诸如氩气或氮气等的惰性气体,且可以是不与作为源气体的第一气体G1或作为反应气体的第二气体G2相互反应的气体。

[0082] 若包围第一喷射模块110的第一气帘气喷射部150喷射气帘气N1,则气帘气N1起到包围第一喷射模块110的气帘(curtain)作用。通过气帘气N1,能够阻挡第一气体G1向第一喷射模块110外部移动。

[0083] 第二气帘气喷射部170可以以包围第二喷射模块130的方式布置而向基板30喷射气帘气N2。气帘气是诸如氩气或氮气等的惰性气体,且可以是不与作为源气体的第一气体G1或作为反应气体的第二气体G2相互反应的气体。

[0084] 若包围第二喷射模块130的第二气帘气喷射部170喷射气帘气N2,则气帘气N2起到包围第二喷射模块130的气帘(curtain)的作用。通过气帘气N2,能够阻挡第二气体G2向第二喷射模块130外部移动。

[0085] 在本实施例中,第二喷射部300可以包括第二气体管311、第二等离子体生成电极313及第三排气部315。如上所述,第二喷射部300可以用于化学气相沉积工序。即,第二喷射部300可以将 $\text{SiH}_4+\text{NH}_3+\text{N}_2$ 、 $\text{SiH}_4+\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{SiH}_4+\text{O}_2$ 等变为等离子体状态而向基板30喷射。此时,本实施例的第二喷射部300可以与第一喷射部100的第一喷射模块110相同地形成。

[0086] 第二气体管311可以将从外部供应而接收的第三气体P1向第二等离子体生成电极313侧传递。第二气体管311可以如图3所示地地形成为贯通孔的形态,也可以是管(pipe)形态。在此,第三气体P1可以是上述的 $\text{SiH}_4+\text{NH}_3+\text{N}_2$ 、 $\text{SiH}_4+\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{SiH}_4+\text{O}_2$ 等。

[0087] 第二等离子体生成电极313可以布置于第二气体管311下部,以将第二气体管311所传递的第三气体P1向基板30上喷射。第二等离子体生成电极313可以使供应的第三气体P1贯通而向基板30上喷射。

[0088] 第二等离子体生成电极313可以具有与上述的第一等离子体生成电极113相同的

结构。第二等离子体生成电极313可以包括第二电极主体(未图示)及多个第二贯通孔(未图示)。第二电极主体(未图示)可以是具有四边形的平面的板状形状。第二电极主体(未图示)可以沿第二方向(Y轴方向)延伸。

[0089] 并且,多个第二贯通孔(未图示)可以贯通第二电极主体(未图示)而形成。多个第二贯通孔(未图示)可以沿第三方向(Z轴方向)形成。即,多个第二贯通孔(未图示)可以沿垂直于基板30的方向形成,从而使第三气体P1贯通第二贯通孔(未图示)而向基板30上喷射。

[0090] 第二等离子体生成电极313可以使贯通的第三气体P1变为等离子体状态。例如,在使第三气体P1以等离子体状态向基板30喷射的情况下,第二等离子体生成电极313工作,从而能够使贯通的第三气体P1变为等离子体状态。第二等离子体生成电极313可以应用化学沉积工序中使用的公知的等离子体生成电极。

[0091] 再次参照图2及图3,第三排气部315可以布置于第二等离子体生成电极313的周围。第三排气部315可以使贯通第二等离子体生成电极313的第三气体P1向外部排出。第三排气部315能够防止第三气体P1向相邻的第一喷射部100侧移动。即,第三排气部315可以使未层叠于基板30上的剩余第三气体P1排出。

[0092] 在本实施例中,第三排气部315可以布置为包围第二等离子体生成电极313。在图3中,沿第三方向(Z轴方向)从上向下观察时,第三排气部315可以包围第二等离子体生成电极313。这能够有效地阻挡贯通第二等离子体生成电极313的第三气体P1向第二喷射部300外部移动。通过第三排气部315排出的第三气体P1可以通过第三排气管315a向外部存储箱移动。

[0093] 另外,在本实施例中,在第二喷射部300可以布置第三气帘气喷射部317以防止第二气体G2与第三气体P1彼此混合。在第二喷射部300布置有第三排气部315,从而阻挡第三气体P1向其他区域移动,而第三气帘气喷射部317能够阻挡未通过第三排气部315排出的第三气体P1向其他区域移动。

[0094] 第三气帘气喷射部317可以以包围第二喷射部300的方式布置而向基板30喷射气帘气M2。气帘气可以是诸如氩气或氮气等的惰性气体。

[0095] 若包围第二喷射部300的第三气帘气喷射部317喷射气帘气M2,则气帘气M2起到包围第二喷射部300的气帘(curtain)的作用。通过气帘气M2,能够阻挡第三气体P1向第二喷射部300外部移动。

[0096] 另外,在本实施例中,基板传送单元50可以传送基板30而使基板30经过气体喷射单元10下部。此时,基板传送单元50可以使基板30与气体喷射单元10之间的间隔H维持在恒定的范围内。间隔H可以是1.5mm~4mm。

[0097] 如上所述,在本实施例的薄膜沉积装置中,第一喷射部100可以用于原子层沉积(Atomic Layer Deposition)工序,第二喷射部300可以用于化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition)工序。即,第一喷射部100可以喷射在原子层沉积工序中使用的反应气体及源气体,第二喷射部300可以以等离子体状态喷射在化学气相沉积工序中使用的气体。

[0098] 然而,本实施例的薄膜沉积装置并不限定于第一喷射部100及第二喷射部300仅分别用于原子层沉积工序及化学气相沉积工序的情形。

[0099] 第一喷射部100也可以用于化学气相沉积工序。即,可以将第一喷射部100及第二喷射部300都用于化学气相沉积工序中。更具体而言,在第一喷射部100的第一喷射模块110

布置有第一等离子体生成电极113,若使第一等离子体生成电极113工作,则可以与第二喷射部300相同地用于化学气相沉积工序。此时,不使用第一喷射部100的第二喷射模块130。

[0100] 因此,若利用第一喷射部100的第一喷射模块110及第二喷射部300,则可以通过化学气相沉积工序在基板30形成薄膜。此时,若第一喷射模块110及第二喷射部300使用互不相同的气体,则可以在基板30依次形成互不相同的薄膜。例如,第一喷射模块110可以喷射氮化硅( $\text{SiN}_x$ ,在此 $x$ 表示任意的整数),第二喷射部300可以喷射氧化硅( $\text{SiO}_x$ ,在此 $x$ 表示任意的整数)。最终,当基板30经过气体喷射单元10下部时,第一喷射模块110可以在基板30形成氮化硅膜,第二喷射部300可以在氮化硅膜上形成氧化硅膜。

[0101] 另外,也可以将第一喷射部100及第二喷射部300都用于原子层沉积工序中。也可以从第一喷射部100的第一喷射模块110喷射反应气体,从第二喷射部300喷射源气体,从而执行原子层沉积工序。

[0102] 并且,可以在化学气相沉积工序中使用第一喷射部100,在进行等离子处理时使用第二喷射部300。例如,可以在第一喷射部100的第一喷射模块110使第一等离子体生成电极113工作,从而将氮化硅( $\text{SiN}_x$ ,在此 $x$ 表示任意的整数)以等离子体状态向基板30上喷射。并且,可以使第二喷射部300不喷射气体,并使第二等离子体生成电极313工作,从而对通过第一喷射模块110在基板30上形成的氮化硅膜进行等离子处理。等离子处理是薄膜的表面处理方法中的一种,可相当于通过表面改性而提高薄膜的品质的工序。

[0103] 对于本实施例的薄膜沉积装置而言,在基板形成薄膜时,能够在一个腔室内同时或选择性地执行原子层沉积工序或化学气相沉积工序。

[0104] 如上所述,已通过限定的实施例和附图对本发明进行了说明,但是本发明不限于此,本发明所属的技术领域中具有基本知识的人可以在与本发明的技术思想和记载于权利要求书中的范围的等同的范围内实现多样的修正及变形。

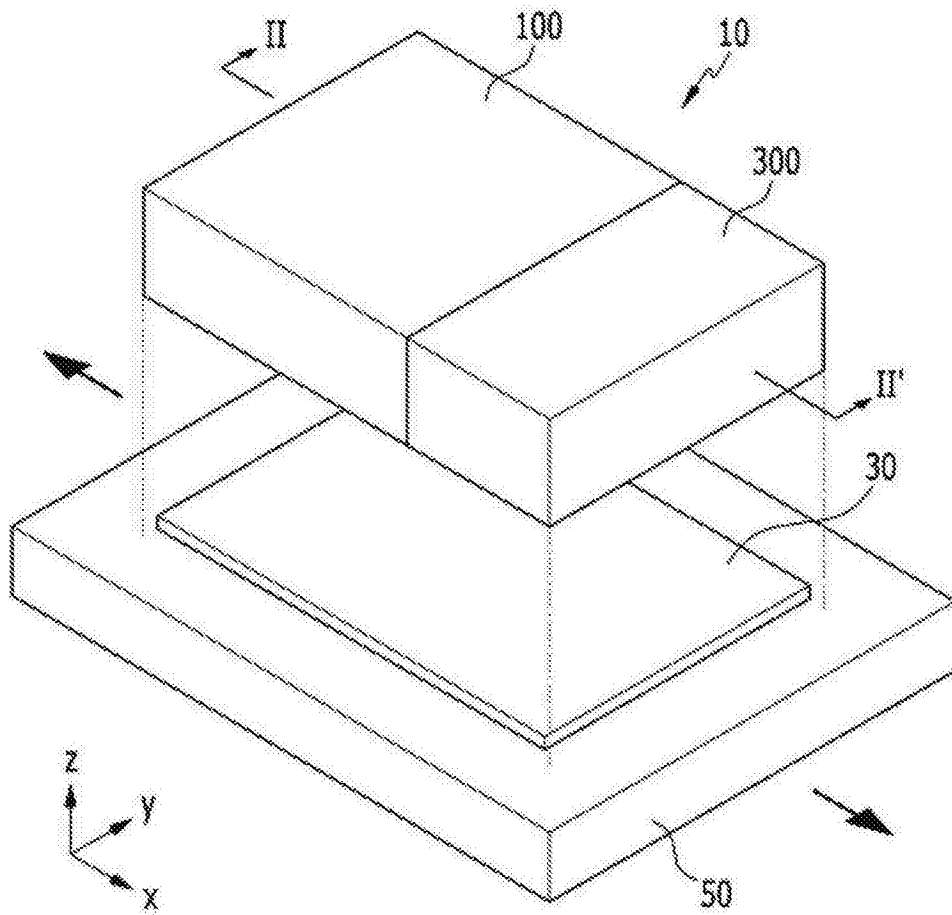


图1

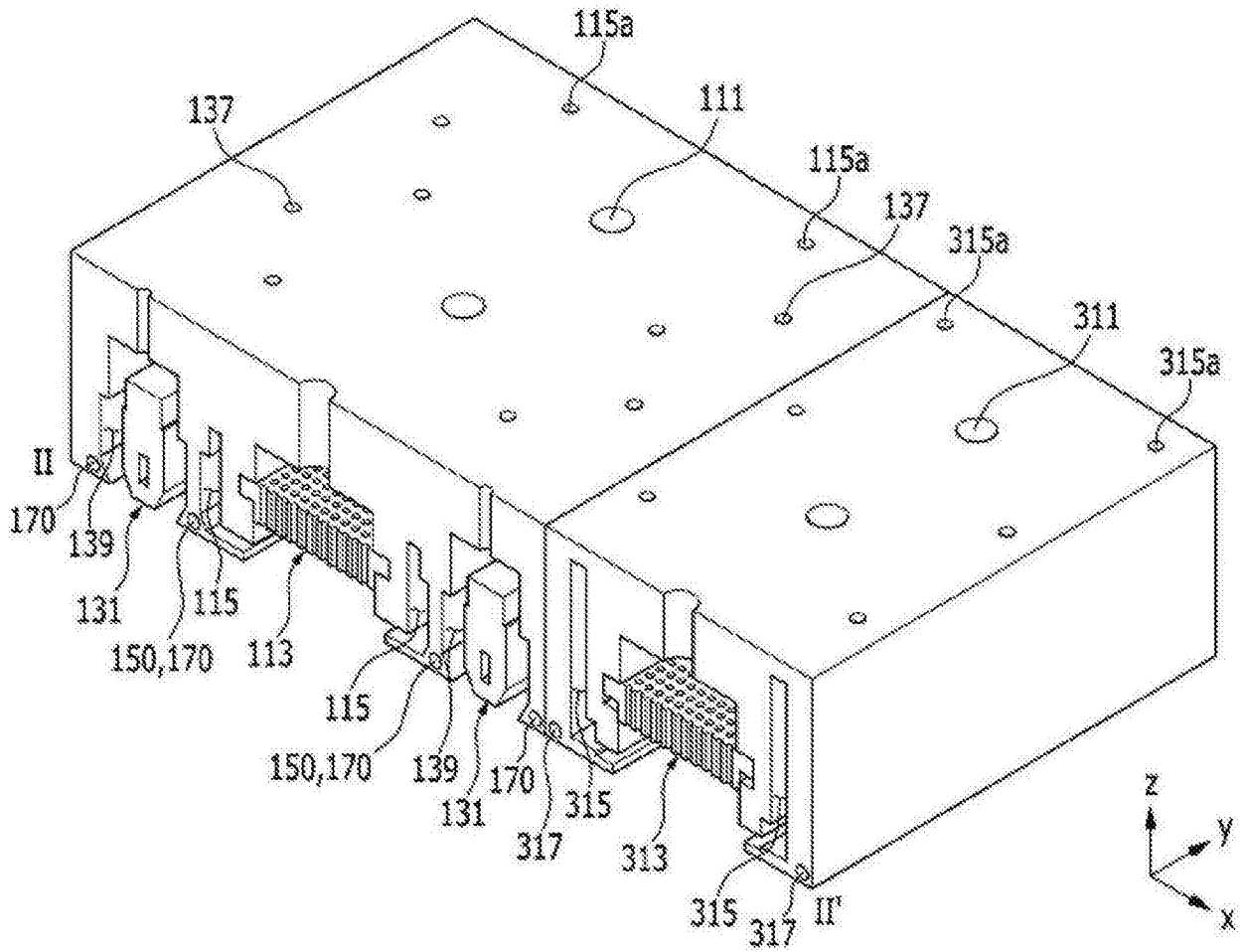


图2

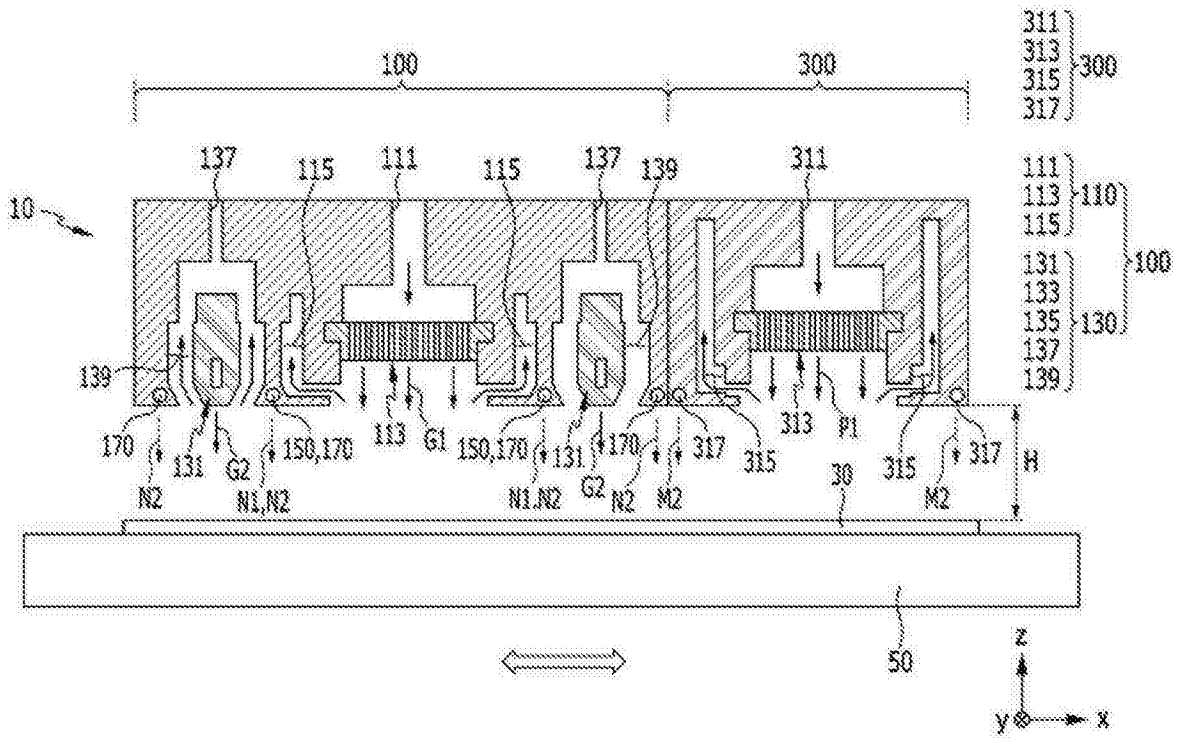


图3

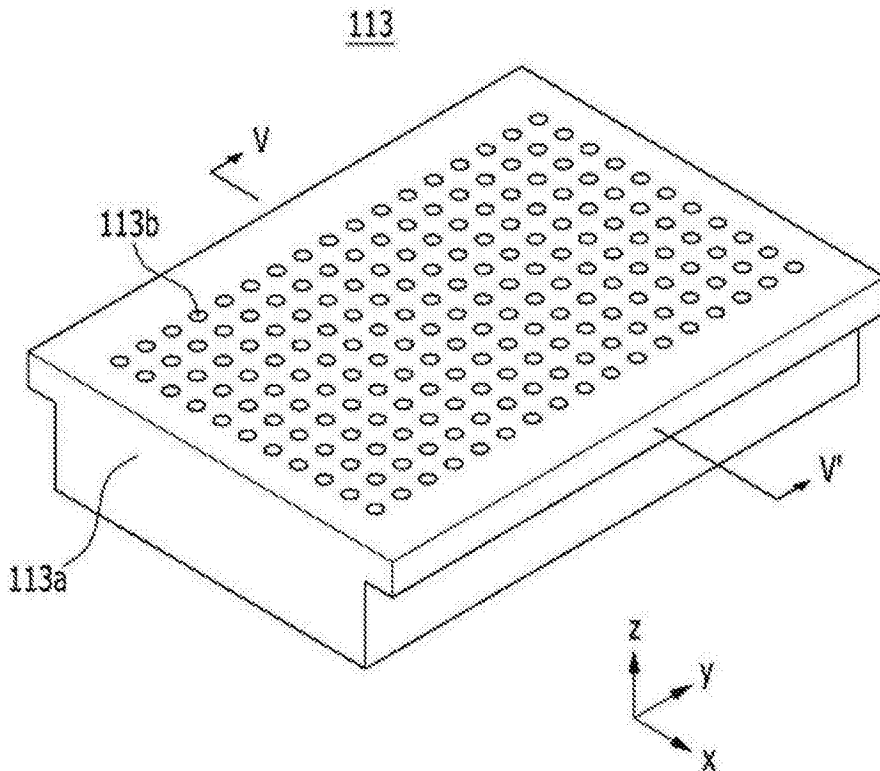


图4

113

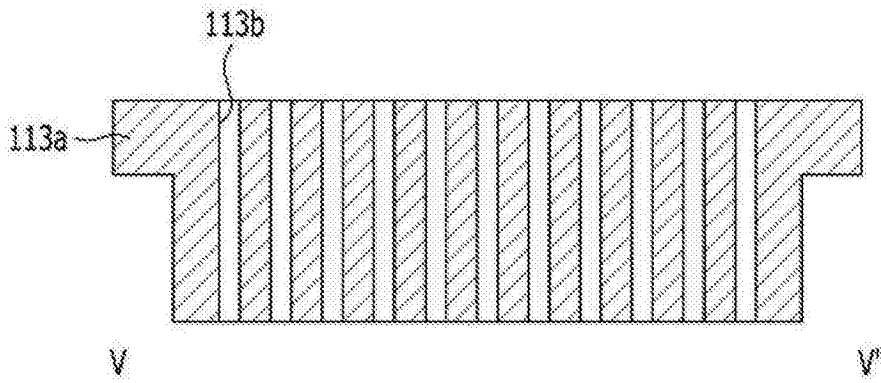


图5

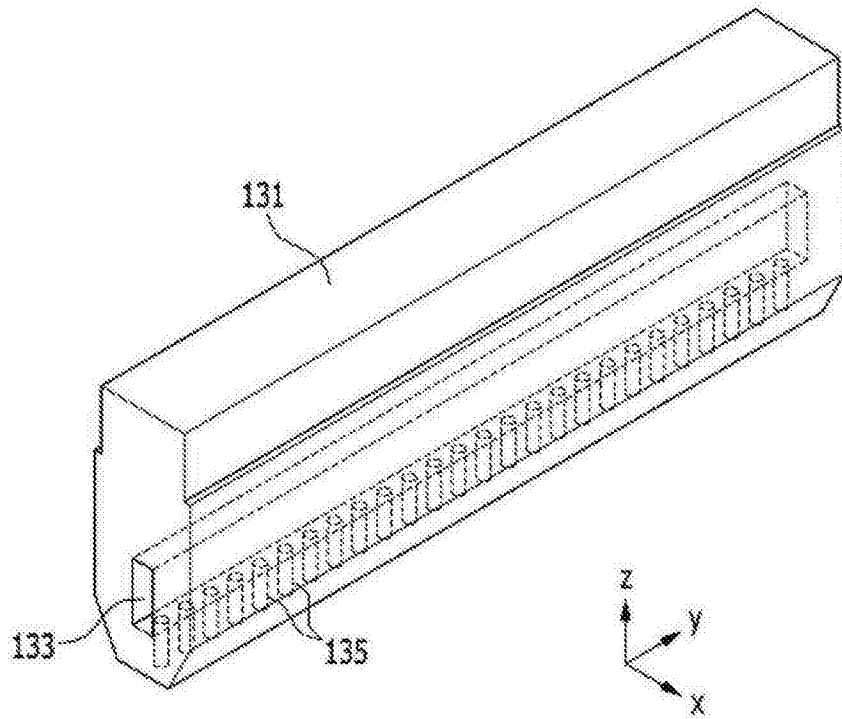


图6

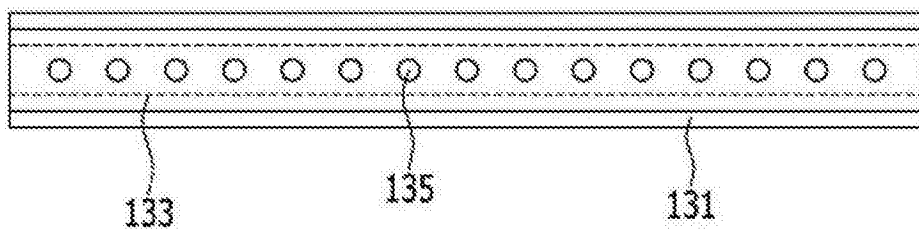


图7