



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106947954 B

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201710287202.2

C23C 16/52(2006.01)

(22)申请日 2017.04.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106947954 A

US 2002167781 A1, 2002.11.14,

CN 105695951 A, 2016.06.22,

US 5089442 A, 1992.02.18,

TW 403994 B, 2000.09.01,

CN 1422388 A, 2003.06.04,

(43)申请公布日 2017.07.14

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

审查员 彭波南

(72)发明人 张东徽 刘国冬 马小叶 马睿

王梓轩

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 刘伟

(51)Int.Cl.

C23C 16/02(2006.01)

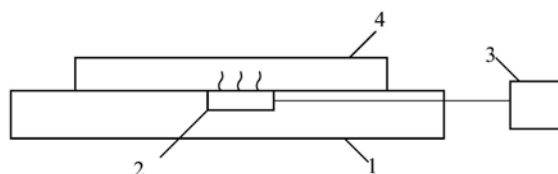
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种气相沉积设备及薄膜的制备方法

(57)摘要

本发明提供一种气相沉积设备及薄膜的制备方法。其中,气相沉积设备包括:机台、至少一个的加热单元以及控制器;其中,所述控制器用于控制所述加热单元对放置在所述机台上的基板的待成膜区域进行加热,以使所述待成膜区域达到气相沉积的成膜温度。本发明的方案可以对基板上的待成膜区域进行精确加热,使得材料气体能够在待成膜区域处发生相关反应,以形成薄膜,从而更有效率地使用反应材料气体,避免了不必要的资源浪费。此外,由于本实施例直接对基板待成膜区进行加热,所以加热效率以及加热效果要明显高于现有的对反应材料气体进行加热的方案,因此对产品的良品率也有一定的提高。



1. 一种气相沉积设备,其特征在于,包括:
机台、至少一个的加热单元以及控制器;
其中,所述控制器用于控制所述加热单元对放置在所述机台上的基板的待成膜区域进行加热,以使所述待成膜区域达到气相沉积的成膜温度;
所述基板上设置有导电图形,所述待成膜区域包括所述导电图形的设置区域;
所述加热单元包括:
第一电源装置和电磁感应线圈;
所述控制器用于控制所述第一电源装置向所述电磁感应线圈施加交流电,从而控制所述电磁感应线圈以电磁能直接对所述导电图形进行加热。
2. 根据权利要求1所述的气相沉积设备,其特征在于,还包括:
气相沉积腔室,所述机台设置在所述气相沉积腔室内。
3. 根据权利要求1所述的气相沉积设备,其特征在于,
所述控制器具体用于,通过控制所述第一电源装置向所述电磁感应线圈施加交流电的频率的大小,进而控制所述电磁感应线圈对所述导电图形进行加热。
4. 根据权利要求2所述的气相沉积设备,其特征在于,
所述机台设置在所述气相沉积腔室的底部,且上表面用于承载所述基板,所述电磁感应线圈设置在所述气相沉积腔室的外部,并位于所述机台的下方,所述机台以及所述气相沉积腔室的底部均由电解质材料制成。
5. 根据权利要求2所述的气相沉积设备,其特征在于,
所述加热单元包括:
第二电源装置和加热电阻;
所述控制器用于控制所述第二电源装置向所述加热电阻施加直流电,从而控制所述加热电阻对所述基板进行加热,进而以热传导的方式加热所述基板的待成膜区域。
6. 根据权利要求5所述的气相沉积设备,其特征在于,
所述加热电阻设置在所述机台放置基板的表面,并由平坦的热传导材料层覆盖,所述机台通过所述热传导材料层承载基板。
7. 根据权利要求1所述的气相沉积设备,其特征在于,还包括:
温度传感器,用于检测所述待成膜区域的温度,并输出所述待成膜区域的温度信息;
所述控制器还用于,接收所述温度信息,并根据所述温度信息,控制所述加热单元对所述待成膜区域进行恒温加热。
8. 一种薄膜的制备方法,其特征在于,利用如权利要求1-7任一项所述的气相沉积设备在基板的待成膜区域制备薄膜。
9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,
所述待成膜区域为栅电极的设置区域,所述薄膜为半导体薄膜。

一种气相沉积设备及薄膜的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示产品的制作领域,特别是指一种气相沉积设备及薄膜的制备方法。

背景技术

[0002] 在现有显示基板的制作工艺中,需要使用化学气相沉积法在基板上形成功能膜层。

[0003] 化学气相沉积的相关反应需要在较高的温度下才能进行,现有的制作方法是直接对反应气体加热,高温的反应气体在与基板接触后,会逐渐沉积,以形成膜层结构。

[0004] 然而,对反应材料气体加热,会使得反应材料气体在整个基板表面进行沉积,而绝大部分情况下,基板只有部分区域才需要形成功能膜层,显然现有技术在材料气体用量上比较浪费,致使制作成本较高。

[0005] 此外,对反应材料气体加热也具有较高的热散失,容易出现热量不均匀的现象,导致加热效果并不理想。

发明内容

[0006] 本发明的目的是解决现有化学气相沉积方法需要消耗较多反应材料气体的问题。

[0007] 为实现上述目的,一方面,本发明的实施例提供一种气相沉积设备,包括:

[0008] 机台、至少一个的加热单元以及控制器;

[0009] 其中,所述控制器用于控制所述加热单元对放置在所述机台上的基板的待成膜区域进行加热,以使所述待成膜区域达到气相沉积的成膜温度。

[0010] 其中,所述气相沉积设备还包括:

[0011] 气相沉积腔室,所述机台设置在所述气相沉积腔室内。

[0012] 其中,所述基板上设置有导电图形,所述待成膜区域包括所述导电图形的设置区域;

[0013] 所述加热单元包括:

[0014] 第一电源装置和电磁感应线圈;

[0015] 所述控制器用于控制所述第一电源装置向所述电磁感应线圈施加交流电,从而控制所述电磁感应线圈以电磁能直接对所述导电图形进行加热。

[0016] 其中,所述控制器具体用于,通过控制所述第一电源装置向所述电磁感应线圈施加交流电的频率的大小,进而控制所述电磁感应线圈对所述导电图形进行加热。

[0017] 其中,所述机台设置在所述气相沉积腔室的底部,且上表面用于承载所述基板,所述电磁感应线圈设置在所述气相沉积腔室的外部,并位于所述机台的下方,所述机台以及所述气相沉积腔室的底部均由电解质材料制成。

[0018] 其中,所述加热单元包括:

[0019] 第二电源装置和加热电阻;

[0020] 所述控制器用于控制所述第二电源装置向所述加热电阻施加直流电,从而控制所述加热电阻对所述基板进行加热,进而以热传导的方式加热所述基板的待成膜区域。

[0021] 其中,所述加热电阻设置在所述机台放置基板的表面,并由平坦的热传导材料层覆盖,所述机台通过所述热传导材料层承载基板。

[0022] 其中,所述气相沉积设备还包括:

[0023] 设置在所述气相沉积腔室上的导入装置,用于向所述气相沉积腔室导入反应材料气体;

[0024] 设置在所述气相沉积腔室上的排风装置,用于将所述气相沉积腔室内的反应材料气体排出;

[0025] 材料回收装置,用于对所述排风装置排出的反应材料气体进行回收。

[0026] 另一方面,本发明的实施例还提供一种薄膜的制备方法,利用本发明提供的上述气相沉积设备在基板的待成膜区域制备薄膜。

[0027] 其中,所述待成膜区域为栅电极的设置区域,所述薄膜为半导体薄膜。

[0028] 本发明的上述方案具有如下有益效果:

[0029] 本发明的方案可以对基板上的待成膜区域进行精确加热,使得材料气体能够在待成膜区域处发生相关反应,以形成薄膜,从而更有效率地使用反应材料气体,避免了不必要的资源浪费。此外,由于本实施例直接对基板待成膜区进行加热,所以加热效率以及加热效果要明显高于现有的对反应材料气体进行加热的方案,因此对产品的良品率也有一定的提高。

附图说明

[0030] 图1为本发明的气相沉积设备的结构示意图;

[0031] 图2和图3分别为本发明的气相沉积设备在不同实现方式下的结构示意图。

[0032] 附图标记:

[0033] 1-机台;2-加热单元;21-第一电源装置;22-电磁感应线圈;23-第二电源装置;24-加热电阻;3-控制器;4-基板;41-基板上的待成膜区;5-气相沉积腔室;6-导入装置;7-排风装置;8-回收装置;9-温度传感器。

具体实施方式

[0034] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0035] 针对现有的化学沉积工艺对材料气体使用量较高的问题,本发明提供一种解决方案。

[0036] 一方面,本发明的实施例提供一种气相沉积设备,如图1所示,包括:

[0037] 机台1、至少一个的加热单元2以及控制器3;

[0038] 其中,控制器3用于控制加热单元2对放置在机台上1的基板4的待成膜区域进行加热,以使待成膜区域达到气相沉积的成膜温度。

[0039] 基于上述内容可以知道,本实施例的气相沉积设备可以对基板上的待成膜区域进行精确加热,使得材料气体能够在待成膜区域处发生相关反应,以形成薄膜,从而更有效率

地使用反应材料气体,避免了不必要的资源浪费。此外,由于本实施例直接对基板待成膜区进行加热,所以加热效率以及加热效果要明显高于现有的对反应材料气体进行加热的方案,因此对产品的良品率也有一定的提高。

[0040] 下面结合实际应用对本实施例的气相沉积设备进行详细介绍。

[0041] 如图2所示,本实施例的气相沉积设备在上述基础之上进一步包括:

[0042] 设置有导入装置6的气相沉积腔室5,该导入装置6用于向气相沉积腔室5导入反应材料气体;

[0043] 设置在气相沉积腔室5上的排风装置7,用于将气相沉积腔室5内的反应材料气体排出;

[0044] 与排风装置7相连的材料回收装置8,用于对排风装置7排出的反应材料气体进行回收。

[0045] 其中,机台1设置在气相沉积腔室5内,从而在该在气相沉积腔室5所提供的密封环境下进行相关的气相沉积反应。

[0046] 作为示例性介绍,本实施例可以通过两种方式对基板的待成膜区进行加热。

[0047] 一种是电磁加热方式,如图2所示,本实施例的基板4上设置有导电图形41,其中待成膜区域包括有导电图形41的设置区域;

[0048] 对应地,加热单元2包括:

[0049] 第一电源装置21和电磁感应线圈22;

[0050] 本实施例的控制器3用于控制第一电源装置21向电磁感应线圈22施加交流电。

[0051] 在电磁感应线圈22加载交流电后,能够产生出交变磁场。交变磁场的磁力线会切割导电图形41,以使导电图形41产生涡流。涡流进而使导电图形41的原子高速无规则的运动以产生热能,从而达到成膜温度。当反应材料气体接触导电图形41所对应的设置区域后,发生相关化学反应,以在导电图形41附近形成薄膜结构。

[0052] 而对于基板4上的非导电图形的设置区域,由于达不到成膜温度,则不会形成薄膜,从而节省了反应材料气体的使用量。

[0053] 具体地,本实施例的控制器3可以控制第一电源装置21向电磁感应线圈22施加交流电的频率的大小,进而控制对电磁感应线圈22对导电图形41的进行加热。

[0054] 经多次实践发现,当把电磁感应线圈22所加载的交流电的频率控制在44MHz-55MHz区间时(50MHz为宜),可实现较为高效且稳定的加热效果。

[0055] 此外,本实施例的控制器3还可以控制第一电源装置21向电磁感应线圈22施加交流电的电流和/或电压的大小,进而控制电磁感应线圈22对导电图形41的加热温度。

[0056] 显然,交流电的电流和/或电压越大,则导电图形41对应的加热温度也随之越大;交流电的电流和/或电压越小,则导电图形41对应的加热温度也随之越小;在实际应用中,不同薄膜材料对应有不同的成膜温度,因此交流电的电流和/或电压的大小需要根据实际情况进行设置,由于数值并不唯一,本文不再进行举例赘述。

[0057] 此外,在上述基础之上,作为优选方案,本实施例可以将电磁感应线圈22设置在气相沉积腔室5的外部,以防止电磁感应线圈22受到反应材料气体的腐蚀。

[0058] 具体地,机台1可设置在气相沉积腔室5的底部,且上表面用于承载基板4,电磁感应线圈22设置位于机台1的下方。机台1以及气相沉积腔室5的底部均由电解质材料制成,从

而保证磁感应线圈22的磁场能够有效穿过机台1和气相沉积腔室5,直接对导电图形51加热。

[0059] 在实际应用中,导电图形51可以是显示基板的电极、信号线等图形,采用电磁加热可以制作出需要覆盖导电图形的薄膜或者需要设置在导电图形区域上方的薄膜。

[0060] 可以看出,本实施例的电磁加热方式是直接对导电图形41进行加热的,虽然磁感应线圈22与导电图形41之间相隔一定距离,但不需要热传导,因此具有极高的加热效率,能够有效降低化学气相沉积所需要的加热时间。

[0061] 对应地,另一种是电阻加热方式,如图3所示,本实施例的加热单元2可以包括:

[0062] 第二电源装置23和加热电阻24;

[0063] 控制器3用于控制第二电源装置24向加热电阻24施加直流电,从而控制加热电阻24对基板1进行加热,进而以热传导的方式加热基板4的待成膜区域。

[0064] 显然,电阻加热不同于电磁加热,是以热传导的方式提高待成膜区域的温度,因此电阻加热越接近待成膜区域,则加热效率越高。

[0065] 有鉴于此,本实施例将加热电阻24设置在机台1放置基板的表面,并由平坦的热传导材料层11覆盖,该机台1通过平坦的热传导材料层11以对基板4进行平稳承载。

[0066] 在加热电阻24加载电流后,可以将热量从热传导材料层11传导至基板4的待成膜区域。

[0067] 作为示例性介绍,本实施例可以将机台1的承载面划分成多个相互独立的加热区域,并在每个加热区域上均对应设置不少于一个的加热电阻24,每个加热电阻24用于对其加热区域所对应的热传导材料层11进行加热。

[0068] 在实际应用中,不同类型的基板对应有不同的成膜位置,本实施例的控制器3可以控制第二电源装置23只向有需求的加热区域的加热电阻24加载电流,从而更为有效地使用反应材料气体。

[0069] 此外,作为优选方案,如图2或图3所示,本实施例的化学气相沉积设备还可以包括:

[0070] 温度传感器9,用于检测待成膜区域的温度,并输出该待成膜区域的温度信息;

[0071] 对应地,本实施例的控制器3可以接收上述温度信息,并根据温度信息,控制加热单元对待成膜区域进行恒温加热,从而保证成膜质量。

[0072] 例如电磁加热,则控制器3可以控制电磁感线圈22加载的交流电的电流、电压以及频率的大小,以保证待成膜区域维持在恒温下。对于电阻加热,则控制器3可以控制加热电阻24所加载的电流的大小,以保证待成膜区域维持在恒温下。

[0073] 在实际应用中,本实施例的温度传感器9可以是红外温度传感器,能够在一定距离外获取待成膜区域的温度信息,从而避免影响到待成膜区域的成膜效果。

[0074] 以上是对本实施例的化学气相沉积设备的介绍,需要说明的是,上述内容仅用于示例,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以进行适当的改动,这些适当的改动也应属于本发明的保护范围。例如,本实施例的电磁感应线圈22以及加热电阻24的设置位置(电磁感应线圈22若密封好也可以设置在气相沉积腔室5内部),控制器3与第一电源装置21和第二电源装置23之间的连接方式等(无线连接还是有线连接)。

[0075] 另一方面,本发明的另一实施例还提供一种薄膜的制备方法,包括利用本发明提

供的气相沉积设备在基板的待成膜区域制备薄膜。

[0076] 显然,基于本发明的气相沉积设备,本实施例的制备方法能够更为有效地利用反应材料气体制作薄膜,并缩短成膜时间,从而在制作成本上以及制作效率上均得到了显著提升,对于产商来讲具有很高的实用价值。

[0077] 在实际应用中,本实施例的制备方法可以用于在阵列基板的栅电极(待成膜区域为栅电极的设置区域)上形成单晶硅材料的半导体薄膜(半导体薄膜的材料并不限于单晶硅),对应的反映材料其他包括硅烷 SiH_4 。这里需要说明的是,在具体的制备过程中,不同材料薄膜所需求的成膜温度不一样,例如形成上述单晶硅材料的半导体薄膜,则对应的待成膜区域应控制在 300°C 左右为宜。由于加热效果需要取决于薄膜的具体材料,因此本文不再进行赘述。

[0078] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

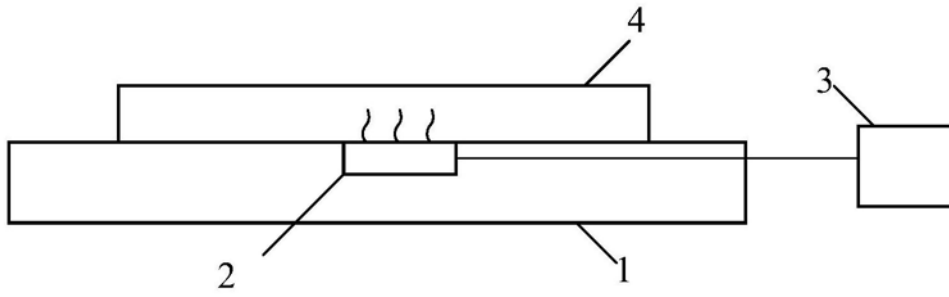


图1

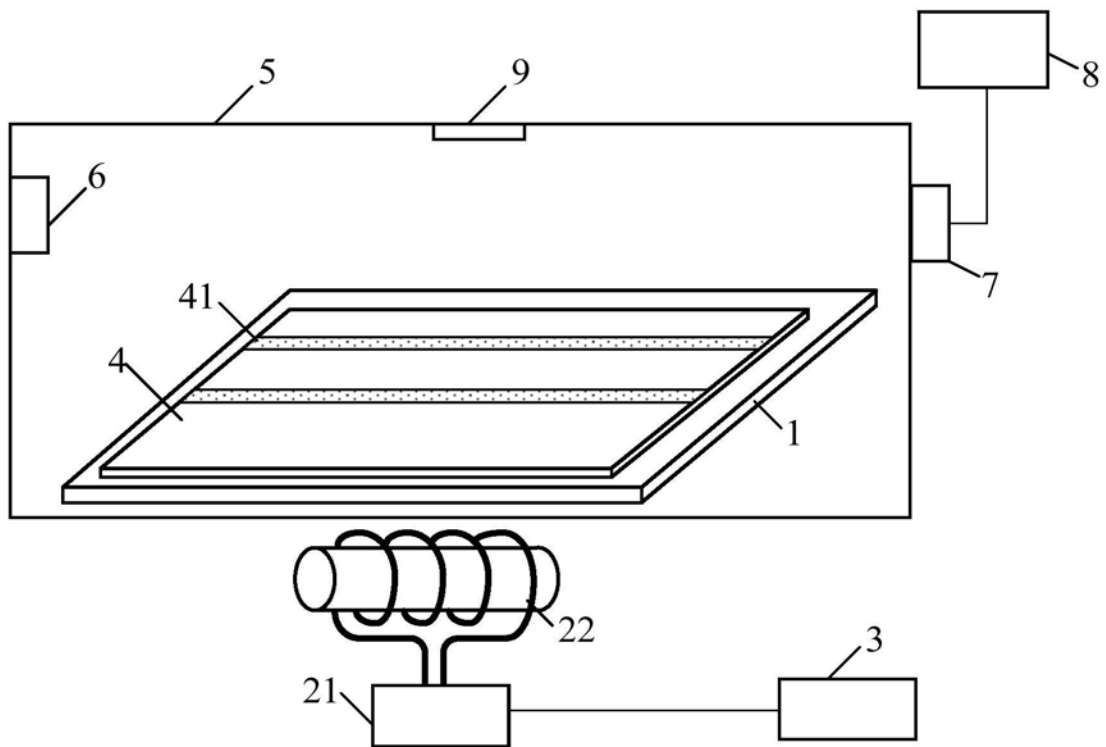


图2

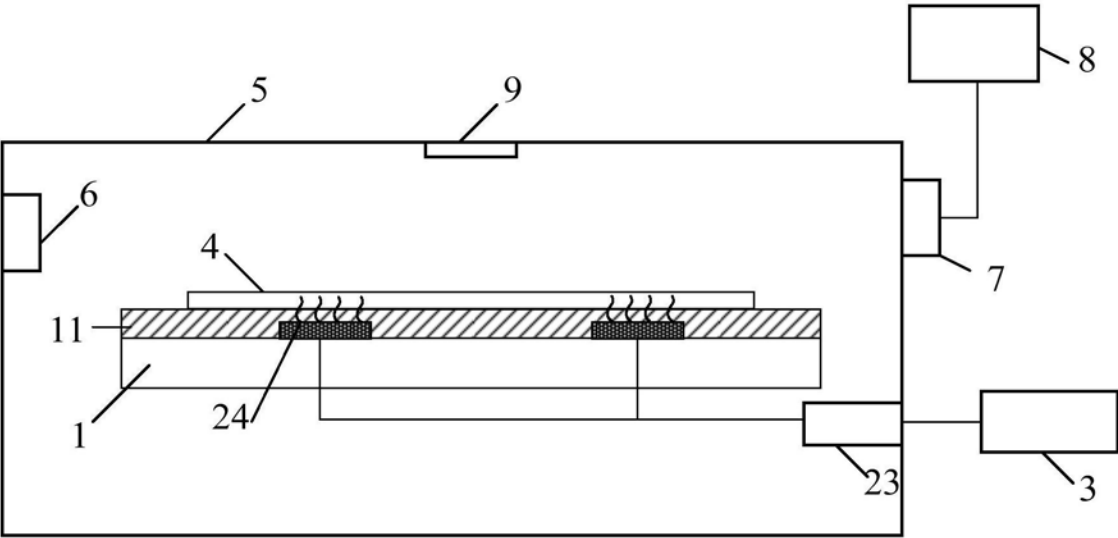


图3