



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106087040 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610556752.5

(22)申请日 2016.07.14

(71)申请人 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

(72)发明人 严允晟

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51)Int. Cl.

C30B 28/02(2006.01)

C30B 33/02(2006.01)

H01L 21/02(2006.01)

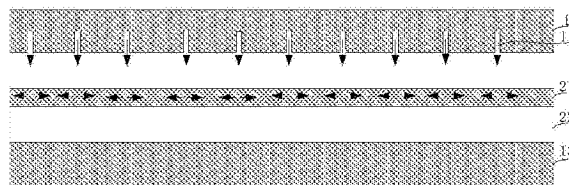
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

半导体多晶化系统和对单晶半导体基板进行多晶化的方法

(57)摘要

本发明涉及一种半导体多晶化系统和对单晶半导体基板进行多晶化的方法,所述半导体多晶化系统具有多个喷射口,所述喷射口用于喷射热气体使单晶半导体基板中的单晶半导体多晶化。本发明通过喷射口向单晶半导体基板喷射热气体,在热气体中热量的作用下,单晶半导体基板中的单晶半导体变为多晶半导体,从而实现多晶化。



1. 一种半导体多晶化系统,其特征在于,所述半导体多晶化系统具有多个喷射口,所述喷射口用于喷射热气体使单晶半导体基板中的单晶半导体多晶化。

2. 根据权利要求1所述的半导体多晶化系统,其特征在于,所述多个喷射口的尺寸以及喷射口的间距的设置适于使得喷射口喷出的气体中的热量由所述喷射口对应的喷射区域向非喷射区域扩散的速度高于第一速度,所述第一速度为能够避免所述单晶半导体基板的基底被损坏的最小速度。

3. 如权利要求1所述的半导体多晶化系统,其特征在于,所述多个喷射口的尺寸以及喷射口的间距的设置适于使得总的喷射面积与总的非喷射面积的比值为1:1000-1000:1。

4. 如权利要求3所述的半导体多晶化系统,其特征在于,各个喷射口为相互平行的条状喷射口;所述条状喷射口的宽度为35-45um;任一两个相邻的所述条状喷射口之间的间距为所述条状喷射口的宽度的3.5-4.5倍。

5. 根据权利要求3所述的半导体多晶化系统,其特征在于,各个喷射口为矩阵式排列的矩形喷射口。

6. 如权利要求1所述的半导体多晶化系统,其特征在于,所述半导体多晶化系统包括喷枪和掩膜版;所述多个喷射口开设在所述掩膜版上。

7. 如权利要求2所述的半导体多晶化系统,其特征在于,还包括冷却系统;所述冷却系统适于在所述单晶半导体的多晶化过程中对所述基底进行冷却。

8. 如权利要求1所述的半导体多晶化系统,其特征在于,所述喷射口喷射的热气体的温度大于800°且小于1420°。

9. 一种对单晶半导体基板进行多晶化的方法,其特征在于,包括:利用半导体多晶化系统向单晶半导体基板喷射加热后的气体;所述半导体多晶化系统为如权利要求1-8任一项所述的半导体多晶化系统。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述利用半导体多晶化系统向单晶半导体基板喷射加热后的气体,包括:利用半导体多晶化系统周期性向所述单晶半导体基板喷射加热后的气体。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,每一个周期的喷射时长为3-4小时。

12. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,还包括:

在一次喷射完成后,移动所述半导体多晶化系统,使喷射口对应单晶半导体基板上未变成多晶半导体的区域,对该区域内的单晶半导体进行喷射。

13. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述单晶半导体基板为单晶硅半导体基板,所述加热后的气体的温度大于800°且小于1420°。

14. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述单晶半导体基板为单晶氧化物半导体基板,所述加热后的气体的温度大于450°。

半导体多晶化系统和对单晶半导体基板进行多晶化的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多晶化技术领域,尤其是涉及一种半导体多晶化系统和对单晶半导体基板进行多晶化的方法。

背景技术

[0002] 近年来,低温多晶硅(LowTemperaturePoly-Silicon,简称LTPS)技术不断发展。采用低温多晶硅技术生产的液晶面板,有利于提高面板开口率,使显示器亮度提升、耗电降低,适用于生产更轻薄、低功耗、高分辨率的产品。因此,需要一种对单晶半导体进行多晶化的系统。

发明内容

[0003] 针对以上缺陷,本发明提供一种半导体多晶化系统和对单晶半导体基板进行多晶化的方法,可以实现对单晶半导体的多晶化处理。

[0004] 第一方面,本发明提供的半导体多晶化系统,其特征在于,所述半导体多晶化系统具有多个喷射口,所述喷射口用于喷射热气体使单晶半导体基板中的单晶半导体多晶化。

[0005] 可选的,所述多个喷射口的尺寸以及喷射口的间距的设置适于使得喷射口喷出的气体中的热量由所述喷射口对应的喷射区域向非喷射区域扩散的速度高于第一速度,所述第一速度为能够避免所述单晶半导体基板的基底被损坏的最小速度。

[0006] 可选的,所述多个喷射口的尺寸以及喷射口的间距的设置适于使得总的喷射面积与总的非喷射面积的比值为1:1000-1000:1。

[0007] 可选的,各个喷射口为相互平行的条状喷射口;所述条状喷射口的宽度为35-45um;任一两个相邻的所述条状喷射口之间的间距为所述条状喷射口的宽度的3.5-4.5倍。

[0008] 可选的,各个喷射口为矩阵式排列的矩形喷射口。

[0009] 可选的,所述半导体多晶化系统包括喷枪和掩膜版;所述多个喷射口开设在所述掩膜版上。

[0010] 可选的,半导体多晶化系统还包括冷却系统;所述冷却系统适于在所述单晶半导体的多晶化过程中对所述基底进行冷却。

[0011] 可选的,所述喷射口喷射的热气体的温度大于800°且小于1420°。

[0012] 第二方面,本发明提供的对单晶半导体基板进行多晶化的方法,包括:利用半导体多晶化系统向单晶半导体基板喷射加热后的气体;所述半导体多晶化系统为如权利要求1-8任一项所述的半导体多晶化系统。

[0013] 可选的,所述利用半导体多晶化系统向单晶半导体基板喷射加热后的气体,包括:

[0014] 利用半导体多晶化系统周期性向所述单晶半导体基板喷射加热后的气体。

[0015] 可选的,每一个周期的喷射时长为3-4小时。

[0016] 可选的,所述方法还包括:

[0017] 在一次喷射完成后,移动所述半导体多晶化系统,使喷射口对应单晶半导体基板

上未变成多晶半导体的区域,对该区域内的单晶半导体进行喷射。

[0018] 可选的,所述单晶半导体基板为单晶硅半导体基板,所述加热后的气体的温度大于 800° 且小于 1420° 。

[0019] 可选的,所述单晶半导体基板为单晶氧化物半导体基板,所述加热后的气体的温度大于 450° 。

[0020] 在本发明中,通过喷射口向单晶半导体基板喷射热气体,在热气体中热量的作用下,单晶半导体基板中的单晶半导体变为多晶半导体,从而实现多晶化。

附图说明

[0021] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征信息和优点,附图是示意性的而不应理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

[0022] 图1示出了本发明一实施例中半导体多晶化系统对单晶半导体基板进行喷射时的示意图;

[0023] 图2示出了图1所示出的半导体多晶化系统中掩膜版的一种结构示意图;

[0024] 图3示出了图1所示出的半导体多晶化系统中掩膜版的另一种结构示意图;

[0025] 附图标记:

[0026] 1-半导体多晶化系统;11-喷射口;12-掩膜版;13-冷却系统;21-单晶半导体基板的单晶半导体;22-单晶半导体基板的基底。

具体实施方式

[0027] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0028] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0029] 第一方面,本发明提供一种半导体多晶化系统,该半导体多晶化系统用于向单晶半导体基板喷射加热后的气体使单晶半导体基板中的单晶半导体多晶化。

[0030] 参考图1、2和3,在一实施例中,半导体多晶化系统1具有多个喷射口11,该多个喷射口11的尺寸以及喷射口11的间距的设置适于使得喷射口11喷出的气体中的热量由喷射口11对应的喷射区域向非喷射区域扩散的速度高于第一速度,第一速度为能够避免单晶半导体基板的基底22被损坏的最小速度;半导体多晶化系统1包括喷枪(图中未示出)和掩膜版12,多个喷射口11开设在掩膜版12上;半导体多晶化系统1还包括冷却系统13,冷却系统13适于在单晶半导体21的多晶化过程中对基底22进行冷却。

[0031] 在本实施例中,通过喷射口11向单晶半导体基板喷射热气体,在热气体中热量的作用下,单晶半导体基板中的单晶半导体21变为多晶半导体,从而达到对单晶半导体进行多晶化的基本目的。

[0032] 本实施例中,由于半导体多晶化系统1的多个喷射口11的尺寸以及喷射口11的间距的设置适于使得喷射口11喷出的气体中的热量由喷射口11对应的喷射区域向非喷射区

域扩散的速度高于第一速度,因此半导体多晶化系统1的各个喷射口11喷射出的气体喷向单晶半导体21时,气体中的热量由从喷射区域向非喷射区域扩散的速度比较大,能够避免单晶半导体基板的基底22被瞬间的高热量损坏,即可以避免在对单晶半导体21多晶化的过程中损伤基底22。

[0033] 在具体实施时,只要喷射口11的尺寸和间距能保证所喷射气体的热量由喷射区域向非喷射区域扩散的速度高于第一速度即可,具体的喷射口11形状、尺寸和间距参数等本实施例不做限定,在实际应用时可以根据具体情况进行设置。例如,喷射口11为图2中所示出的条状喷射口,各条状喷射口相互平行,其宽度可在35-45um范围之内。若条状喷射口的间距比较小的话,会使得气体中的热量不能很好的扩散,所以一般将喷射口11的间距设置的比喷射口11的宽度大,比如条状喷射口11的间距为宽度的3.5-4.5倍。再例如,喷射口11为图3中所示出的呈矩阵式排列的矩形喷射口,其可选的大小和可选的间距根据需要自行设置。

[0034] 在具体实施时,在利用半导体多晶化系统1对单晶半导体21进行多晶化处理的过程中,在对某些区域喷射使其成为多晶半导体后,移动半导体多晶化系统1对没有形成多晶半导体的区域进行喷射,直至使整个单晶半导体基板上的单晶半导体21全部变为多晶半导体。可见,半导体多晶化系统1的各个喷射口11对应的喷射区域的面积与非喷射区域的面积的比值越大,喷射的次数越小,多晶化处理的用时越短,但是比值越大越不利于热量的扩散,基底22的安全概率越低。因此,各个喷射口11的尺寸和间距在使气体的热量由喷射区域向非喷射区域扩散的速度高于第一速度的基础上,还可使总的喷射面积与总的非喷射面积的比值在一个合理的范围之内,例如1:1000-1000:1,具体的比值大小可根据实际情况自行设置,对此本实施例不做限定。

[0035] 可理解的是,在一些可替代的实施例中,并不必须通过限定喷射口的尺寸或间距的方式减少在多晶化的过程中对基底22的损伤,还可以通过其他方式减少对基底22的损伤,例如控制热气体的喷射速度、热气体的温度等方式,其技术方案仍能达到上述的基本目的,因此也应落入本发明的保护范围之内。

[0036] 本实施例中,由于半导体多晶化系统1包括喷枪和掩膜版12,且多个喷射口11开设在掩膜版12上,因此掩膜版12对喷枪喷射出的大面积气体进行分散,使气体通过掩膜版12上的喷射口11喷射出,从而实现单晶半导体基板上的部分区域未被气体喷射,以使被气体喷射到的区域能够将热量扩散到未被气体喷射到的区域,避免气体的热量对被气体喷射的区域造成损伤。

[0037] 当然,在一些可替代的实施例中,半导体多晶化系统1并不必须包括喷枪和掩膜版12,还可以采用其他能够将气体从多个喷射口喷射出的半导体多晶化系统,其技术方案仍能达到上述的基本目的,因此也应落入本发明的保护范围之内。

[0038] 本实施例中,由于半导体多晶化系统1中还包括冷却系统13,因此能够对基底22进行冷却,进一步避免在对单晶半导体21多晶化的过程中基底22被喷射的气体损伤。

[0039] 在具体实施时,冷却系统13的具体结构有多种,例如,采用金属制成的工作台,利用金属的热传导性将基底22上的热量传导出去,再例如,采用水冷却系统13对基底22进行冷却,在实际应用时可以根据具体情况选择合适的冷却系统13。

[0040] 当然,在一些可替代的实施例中,半导体多晶化系统1中并不必须包括冷却系统

13,其技术方案仍能达到上述的基本目的,因此也应落入本发明的保护范围之内。

[0041] 在具体实施时,半导体多晶化系统1所喷射的热气体的温度可以根据实际情况进行设置,例如大于 800° 且小于 1420° ,对此本实施例不做限定。

[0042] 第二方面,本发明提供一种对单晶半导体基板进行多晶化的方法,该方法包括:利用半导体多晶化系统向单晶半导体基板喷射加热后的气体;该半导体多晶化系统可以是上述实施例中的半导体多晶化系统1,还可以是一些可替代实施例中的半导体多晶化系统。

[0043] 由于在第二方面提供的方法中采用第一方面提供的半导体多晶化系统对单晶半导体基板进行多晶化,因此具有与第一方面提供的半导体多晶化系统相同的有益效果,在此不再赘述。

[0044] 在具体实施时,可利用半导体多晶化系统周期性的向单晶半导体基板喷射加热后的气体,也就是说,对利用半导体多晶化系统对单晶半导体基板喷射一段时间后停止喷射,使基底22上的热量充分扩散后,再进行喷射,直至喷射区域的单晶半导体21变为多晶半导体。在一个周期内的喷射时长可以根据喷射温度、喷射区域的大小、单晶半导体21的材质等各因素确定,例如3-4小时。

[0045] 在具体实施时,在一次喷射完成后,移动半导体多晶化系统,使喷射口对应单晶半导体基板上未变成多晶半导体的区域,对该区域内的单晶硅半导体21进行喷射。由于半导体多晶化系统只能对单晶半导体基板上的部分区域进行喷射,使其多晶化,因此这里通过移动半导体多晶化系统的方式,能够使整个单晶半导体基板上的单晶半导体全部变成多晶半导体。

[0046] 在具体实施时,利用半导体多晶化系统对单晶半导体基板进行喷射时,气体的温度可以根据单晶半导体21的材质进行设置,例如,单晶半导体基板为a-Si半导体基板,半导体多晶化系统所半导体多晶化系统的温度的可选范围是大于 800° 且小于 1420° ;再例如,单晶半导体基板为IGZO半导体基板,半导体多晶化系统所半导体多晶化系统的温度可以大于 450° 。

[0047] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

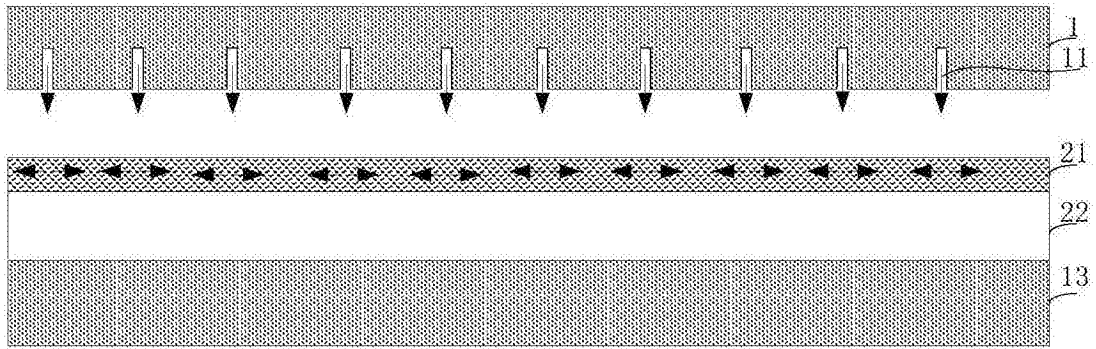


图1

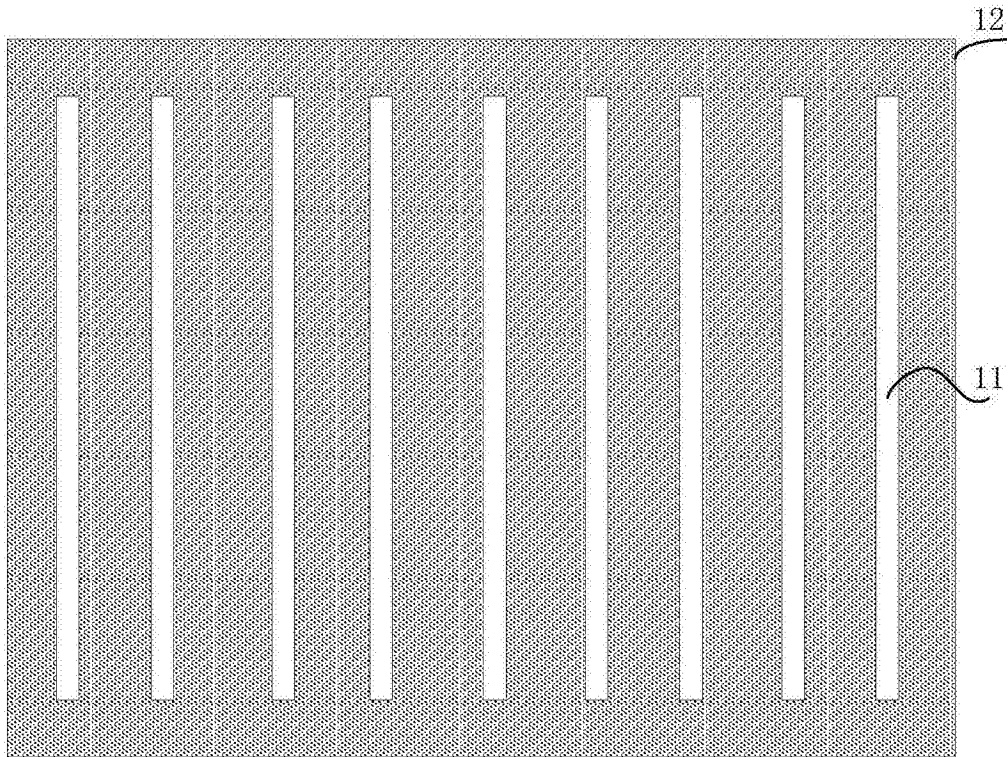


图2

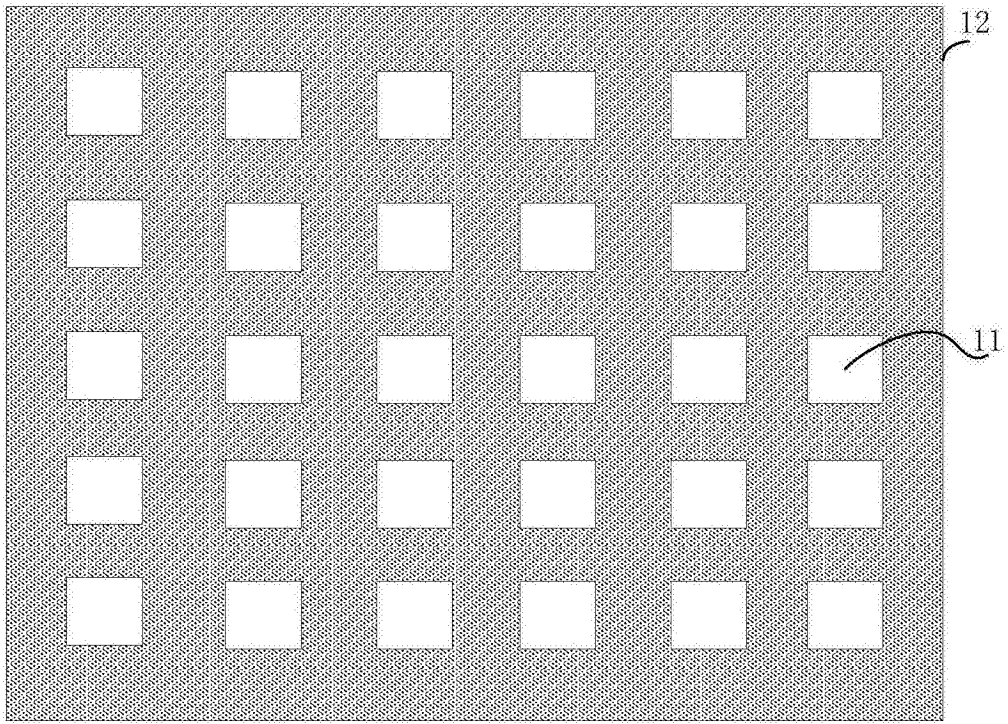


图3