(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2016 年 4 月 21 日 (21.04.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/058151 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/67 (2006.01) *B23K 26/354* (2014.01)
H01L 21/268 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/088697

(22) 国际申请日: 2014 年 10 月 16 日 (16.10.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410541338.8 2014 年 10 月 14 日 (14.10.2014) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号施北娜, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 姚江波 (YAO, Jiangbo); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号施北娜, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: EXCIMER LASER ANNEALING DEVICE AND METHOD FOR USING SAME

(54) 发明名称 : 一种准分子激光退火装置及该装置的使用方法

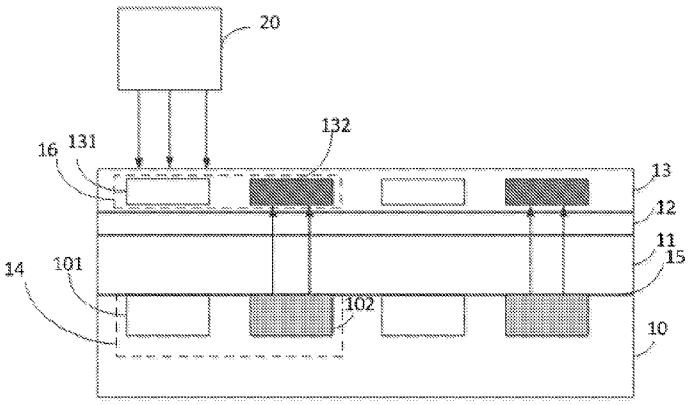


图 2 / Fig.2

(57) Abstract: An excimer laser annealing device and a method for using same. The device comprises a substrate stage (10) and an excimer laser device (20); the substrate stage (10) comprises a bearing surface (15) for bearing a substrate (11) having an amorphous silicon film (13), and a temperature adjusting module (14); the temperature adjusting module (14) is used for adjusting the temperature on the carrying surface (15) to control the direction of crystallization of the amorphous silicon in the amorphous silicon film (13). The direction of recrystallization of the amorphous silicon is controlled by adding a temperature adjusting module (14).

(57) 摘要: 一种准分子激光退火装置及该装置的使用方法，所述装置包括基板载台（10）和准分子激光器（20），所述基板载台（10）包括用于承载具有非晶硅薄膜（13）的基板（11）的承载面（15）以及温度调节模块（14），所述温度调节模块（14）用于调节所述承载面（15）上的温度，以控制所述非晶硅薄膜（13）中的非晶硅的结晶方向。通过增加温度调节模块（14），控制非晶硅重结晶的方向。

WO 2016/058151 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：一种准分子激光退火装置及该装置的使用方法

技术领域

[1] 本发明涉及液晶显示器技术领域，特别是涉及一种准分子激光退火装置及该装置的使用方法。

背景技术

[2] 随着多晶硅元器件的广泛应用，多晶硅的形成方法也成为主要的研究方向。其中准分子激光退火制程是形成多晶硅的重要步骤，在传统的准分子激光退火制程中，非晶硅受到高温后变成完全熔融的状态，之后重结晶形成多晶硅。重结晶时会按照低能量向高能量方向结晶，即低温向高温方向结晶。由于目前准分子激光束均匀地照射到非晶硅薄膜层上，使得非晶硅薄膜层各部分温度大致相等，所以重结晶时的起点和方向无法控制，导致结晶后多晶硅的晶粒偏小，晶粒间晶界偏多，严重影响多晶硅的电子迁移率，从而影响显示器的显示效果。

[3] 因此，有必要提供一种准分子激光退火装置及该装置的使用方法，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

[4] 本发明的目的在于提供一种准分子激光退火装置及该装置的使用方法，以解决现有技术的结晶后多晶硅的晶粒偏小，晶粒间晶界偏多的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[5] 为解决上述技术问题，本发明构造了一种使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，所述准分子激光退火装置包括：

[6] 基板载台，包括：

[7] 承载面，用于承载具有非晶硅薄膜的基板；以及

[8] 温度调节模块，用于调节所述承载面上的温度，以控制所述非晶硅薄膜中的非晶硅的结晶方向，其中所述温度调节模块为设置在所述承载面上的至少两个吸

光部分和至少两个反光部分，所述吸光部分和所述反光部分嵌入所述基板载台内；以及

[9] 准分子激光器，用于提供照射到所述基板的准分子激光束；

[10] 其中，使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法包括：

[11] 将所述具有非晶硅薄膜的基板放置于所述基板载台上；以及

[12] 使用所述准分子激光器对所述非晶硅薄膜进行退火处理，以使所述非晶硅薄膜中的非晶硅在预设区域内按照所述温度调节模块的温度调节方向结晶形成多晶硅薄膜，其中所述预设区域为与所述温度调节模块的位置相对应的所述非晶硅薄膜上的区域。

[13] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，在所述对所述非晶硅薄膜进行退火处理过程中，在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度，其中所述第一部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的反光部分所对应的区域，所述第二部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的吸光部分所对应的区域。

[14] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度的步骤具体为：所述非晶硅薄膜的第一部分吸收照射的准分子激光束的能量以及所述反光部分反射的准分子激光束的能量，所述非晶硅薄膜的第二部分吸收照射的准分子激光束的能量。

[15] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述温度调节模块的温度调节方向为：沿所述第二部分朝向所述第一部分的方向。

[16] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述吸光部分和所述反光部分交错分布在所述基板载台上。

[17] 本发明构造了一种准分子激光退火装置，所述装置包括：

[18] 基板载台，包括：

[19] 承载面，用于承载具有非晶硅薄膜的基板；以及

[20] 温度调节模块，用于调节所述承载面上的温度，以控制所述非晶硅薄膜中的非晶硅的结晶方向；以及

[21] 准分子激光器，用于提供照射到所述基板的准分子激光束。

[22] 在本发明的准分子激光退火装置中，所述温度调节模块为设置在所述承载面上的吸光部分和反光部分。

[23] 在本发明的准分子激光退火装置中，所述吸光部分和所述反光部分嵌入所述基板载台内。

[24] 本发明的另一个目的在于提供一种使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，所述准分子激光退火装置包括：

[25] 基板载台，包括：

[26] 承载面，用于承载具有非晶硅薄膜的基板；以及

[27] 温度调节模块，用于调节所述承载面上的温度，以控制所述非晶硅薄膜中的非晶硅的结晶方向；以及

[28] 准分子激光器，用于提供照射到所述基板的准分子激光束；

[29] 其中，使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法包括：

[30] 将所述具有非晶硅薄膜的基板放置于所述基板载台上；以及

[31] 使用所述准分子激光器对所述非晶硅薄膜进行退火处理，以使所述非晶硅薄膜中的非晶硅在预设区域内按照所述温度调节模块的温度调节方向结晶形成多晶硅薄膜，其中所述预设区域为与所述温度调节模块的位置相对应的所述非晶硅薄膜上的区域。

[32] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述温度调节模块为设置在所述承载面上的吸光部分和反光部分。

[33] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，在所述对所述非晶硅薄膜进行退火处理过程中，在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度，其中所述第一部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的反光部分所对应的区域，所述第二部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的吸光部分所对应的区域。

[34] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度的步骤具体为：所述非晶硅薄膜的第一部分吸收照射的准分子激光束的能量以及所述反光部分反射的准分子激光束的能量，所述非晶硅薄膜的第二部分吸收照射的准分子激光束的能量。

[35] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述温度调节模块的温度调节方向为：沿所述第二部分朝向所述第一部分的方向。

[36] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述吸光部分和所述反光部分嵌入所述基板载台内。

[37] 在本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法中，所述基板载台上设置有至少两个吸光部分和至少两个反光部分；所述吸光部分和所述反光部分交错分布在所述基板载台上。

发明的有益效果

有益效果

[38] 本发明的准分子激光退火装置及该装置的使用方法，通过在基板载台上增加温度调节模块，形成了具有温度梯度的区域，从而控制非晶硅沿一定的方向重结晶，以形成较大晶粒的多晶硅，提高了液晶显示器的效果。

对附图的简要说明

附图说明

[39] 图1为本发明第一实施例的准分子激光退火装置的结构示意图；

[40] 图2为本发明第二实施例的准分子激光退火装置的结构示意图；

[41] 图3为本发明第二实施例的基板载台的横截面的结构示意图。

[42] 图4为本发明使用图2中的准分子激光退火装置进行退火的方法流程图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[43] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

[44] 请参照图1，图1为本发明第一实施例的准分子激光退火装置的结构示意图。

[45] 本发明的准分子激光退火装置，如图1所示，其包括基板载台10、及准分子激

光器20，所述基板载台10包括承载面15、以及温度调节模块14，所述承载面15上承载有所述基板11，所述基板11上形成有非晶硅薄膜13，在所述基板11和所述非晶硅薄膜13之间还可设置有缓冲层12。所述准分子激光器20提供照射到所述基板11的准分子激光束。所述温度调节模块14，用于调节所述承载面15上的温度，使得在非晶硅薄膜上具有温度不同的区域，进而控制所述非晶硅薄膜13中的非晶硅的结晶方向。

[46] 上述准分子激光退火装置的工作原理为：

[47] 将所述具有非晶硅薄膜的基板11放置于所述基板载台10上；

[48] 使用所述准分子激光器20对所述非晶硅薄膜13进行退火处理，以使所述非晶硅薄膜13中的非晶硅在预设区域16内按照所述温度调节模块14的温度调节方向结晶形成多晶硅薄膜，其中所述预设区域16位于所述非晶硅薄膜上，且与所述温度调节模块14的位置相对应的区域。

[49] 通过所述准分子激光器20产生的准分子激光束对所述基板11进行照射，所述非晶硅薄膜13吸收照射的准分子激光束的能量并熔融，且所述准分子激光束能够穿透所述基板11照射到所述基板载台10上。

[50] 所述温度调节模块14可为设置在所述承载面15上的吸光部分和反光部分。所述预设区域16包括第一部分和第二部分，所述第一部分与所述反光部分位置相对应、所述第二部分与所述吸光部分位置相对应。

[51] 在对所述非晶硅薄膜13进行退火处理过程中，由于所述非晶硅薄膜13的吸收所述准分子激光器20直接照射的准分子激光束的能量，同时所述准分子激光器20的准分子激光束穿透所述基板11照射到所述承载面15上，使得所述反光部分将照射在其上的大部分准分子激光束反射回所述第一部分上。而所述吸光部分由于将照射在其上的准分子激光束吸收掉，不能反射到所述非晶硅薄膜上。

[52] 因此所述非晶硅薄膜13的第一部分吸收照射的准分子激光束的能量以及所述反光部分反射的准分子激光束的能量。而所述非晶硅薄膜13的第二部分仅吸收照射的准分子激光束的能量，因此所述第二部分的能量或温度高于第一部分的能量或温度。

[53] 即在所述非晶硅薄膜13的预设区域16内形成一高一低的温度梯度，进而使得所

述非晶硅薄膜13中的非晶硅沿所述第二部分朝向所述第一部分的方向重结晶。

[54] 本发明的准分子激光退火装置，通过在基板载台上增加温度调节模块，形成了具有温度梯度的区域，从而控制非晶硅沿一定的方向重结晶，以形成较大晶粒的多晶硅，提高了液晶显示器的效果。

[55] 请参照图2，图2为本发明第二实施例的准分子激光退火装置的结构示意图。

[56] 本发明的准分子激光退火装置，如图2所示，所述准分子激光退火装置包括基板载台10、及准分子激光器20，所述基板载台10包括承载面15、以及温度调节模块14，所述承载面15上承载有基板11，所述基板11上形成有非晶硅薄膜13，所述基板11可以为玻璃基板；在所述基板11和所述非晶硅薄膜13之间还可设置有缓冲层12，所述缓冲层12用于隔离所述基板11上的杂质，以免杂质进入所述非晶硅薄膜13，所述缓冲层12的厚度50-600nm，优选地所述缓冲层12的厚度200-400nm，所述缓冲层12的材料是氧化硅。所述准分子激光器20提供照射到所述基板11的准分子激光束，所述准分子激光束20可以是扫描照射在所述基板11上的。

[57] 优选地，所述温度调节模块14为设置在所述承载面15上的吸光部分101和反光部分102。结合图3，图3为本实施例的基板载台的横截面的结构示意图。在所述基板载台10上设置有至少两个吸光部分101和至少两个反光部分102；所述吸光部分101和所述反光部分102交错分布在所述基板载台10上。所述吸光部分101和所述反光部分102嵌入所述基板载台10内，譬如通过在所述基板载台10位于承载面15一侧开设多个孔，在一些孔中涂布反光材料以形成多个所述反光部分102，在另一些孔中涂布吸光材料以形成多个所述吸光部分101，所述反光材料为镜面材料。

[58] 所述吸光部分101和反光部分102的形状可为正方形、三角形、圆形等形状，所述吸光部分和反光部分的间距可根据实际需求调节。

[59] 本发明的准分子激光退火装置，通过在基板载台上增加温度调节模块，形成了具有温度梯度的区域，从而控制非晶硅沿一定的方向重结晶，以形成较大晶粒的多晶硅，提高了液晶显示器的效果。

[60] 图4为本发明使用图2中的准分子激光退火装置进行退火的方法流程图。

[61] 如图4所示，使用图2中的准分子激光退火装置进行退火的方法包括：

[62] S201、将所述具有非晶硅薄膜的基板放置于所述基板载台上；

[63] S202、使用所述准分子激光器对所述非晶硅薄膜进行退火处理，以使所述非晶硅薄膜中的非晶硅在预设区域内按照所述温度调节模块的温度调节方向结晶形成多晶硅薄膜；

[64] 所述预设区域16位于所述非晶硅薄膜13上，且与所述温度调节模块14的位置相对应的区域。

[65] 对所述非晶硅薄膜13进行退火处理的步骤包括；

[66] 结合图2，通过准分子激光器20产生的准分子激光束对所述基板11进行照射，所述非晶硅薄膜13吸收照射的准分子激光束的能量并熔融，且所述准分子激光束能够穿透所述基板11照射到所述基板载台10上。

[67] 所述温度调节模块14为设置在所述承载面15上的吸光部分101和反光部分102。所述预设区域16包括第一部分132和第二部分131，所述第一部分132与所述反光部分102位置相对应、所述第二部分131与所述吸光部分101位置相对应。

[68] 在所述对所述非晶硅薄膜进行退火处理过程中，由于所述非晶硅薄膜13的吸收所述准分子激光器20直接照射的准分子激光束的能量，同时所述准分子激光器20的准分子激光束穿透所述基板11照射到所述承载面15上，使得所述反光部分102将照射在其上的大部分准分子激光束反射回所述第一部分132上。而所述吸光部分101由于将照射在其上的准分子激光束吸收掉，不能反射到所述非晶硅薄膜13上。

[69] 因此所述非晶硅薄膜13的第一部分132吸收照射的准分子激光束的能量以及所述反光部分102反射的准分子激光束的能量。而所述非晶硅薄膜13的第二部分131仅吸收照射的准分子激光束的能量，因此使所述第二部分131的能量或温度高于所述第一部分132的能量或温度。

[70] 即在所述非晶硅薄膜13的预设区域16内形成一高一低的温度梯度，进而使得所述非晶硅薄膜13中的非晶硅沿所述第二部分朝向所述第一部分的方向重结晶。

[71] 本发明的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，通过在基板载台上增加温度调节模块，形成了具有温度梯度的区域，从而控制非晶硅沿一定的方向

重结晶，以形成较大晶粒的多晶硅，提高了液晶显示器的效果。

[72] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

[权利要求 1] 一种使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述准分子激光退火装置包括：

基板载台，包括：

承载面，用于承载具有非晶硅薄膜的基板；以及

温度调节模块，用于调节所述承载面上的温度，以控制所述非晶硅薄膜中的非晶硅的结晶方向，其中所述温度调节模块为设置在所述承载面上的至少两个吸光部分和至少两个反光部分，所述吸光部分和所述反光部分嵌入所述基板载台内；以及

准分子激光器，用于提供照射到所述基板的准分子激光束；

其中，使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法包括：

将所述具有非晶硅薄膜的基板放置于所述基板载台上；以及

使用所述准分子激光器对所述非晶硅薄膜进行退火处理，以使所述非晶硅薄膜中的非晶硅在预设区域内按照所述温度调节模块的温度调节方向结晶形成多晶硅薄膜，其中所述预设区域为与所述温度调节模块的位置相对应的所述非晶硅薄膜上的区域。

[权利要求 2] 根据权利要求书1所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中在所述对所述非晶硅薄膜进行退火处理过程中，在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度，其中所述第一部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的反光部分所对应的区域，所述第二部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的吸光部分所对应的区域。

[权利要求 3] 根据权利要求书2所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度的步骤具体为：所述非晶硅薄膜的第一部分吸收照射的准分子激光束的能量以及所述反光部分反射的准分子激光束的能量，所述非晶硅薄膜的第二部分吸收照射的准分子激光束的能量。

[权利要求 4] 根据权利要求书2所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的

方法，其中所述温度调节模块的温度调节方向为：沿所述第二部分朝向所述第一部分的方向。

[权利要求 5] 根据权利要求书1所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述吸光部分和所述反光部分交错分布在所述基板载台上。

[权利要求 6] 一种准分子激光退火装置，其包括：

基板载台，包括：

承载面，用于承载具有非晶硅薄膜的基板；以及

温度调节模块，用于调节所述承载面上的温度，以控制所述非晶硅薄膜中的非晶硅的结晶方向；以及

准分子激光器，用于提供照射到所述基板的准分子激光束。

[权利要求 7] 根据权利要求书6所述的准分子激光退火装置，其中所述温度调节模块为设置在所述承载面上的吸光部分和反光部分。

[权利要求 8] 根据权利要求书7所述的准分子激光退火装置，其中所述吸光部分和所述反光部分嵌入所述基板载台内。

[权利要求 9] 一种使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述准分子激光退火装置包括：

基板载台，包括：

承载面，用于承载具有非晶硅薄膜的基板；以及

温度调节模块，用于调节所述承载面上的温度，以控制所述非晶硅薄膜中的非晶硅的结晶方向；以及

准分子激光器，用于提供照射到所述基板的准分子激光束；

其中，使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法包括：

将所述具有非晶硅薄膜的基板放置于所述基板载台上；以及

使用所述准分子激光器对所述非晶硅薄膜进行退火处理，以使所述非晶硅薄膜中的非晶硅在预设区域内按照所述温度调节模块的温度调节方向结晶形成多晶硅薄膜，其中所述预设区域为与所述温度调节模块的位置相对应的所述非晶硅薄膜上的区域。

[权利要求 10] 根据权利要求书9所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述温度调节模块为设置在所述承载面上的吸光部分和反光部分。

[权利要求 11] 根据权利要求书10所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中在所述对所述非晶硅薄膜进行退火处理过程中，在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度，其中所述第一部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的反光部分所对应的区域，所述第二部分为所述非晶硅薄膜上与所述基板载台的吸光部分所对应的区域。

[权利要求 12] 根据权利要求书11所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述在所述非晶硅薄膜的第一部分和第二部分形成温度梯度的步骤具体为：所述非晶硅薄膜的第一部分吸收照射的准分子激光束的能量以及所述反光部分反射的准分子激光束的能量，所述非晶硅薄膜的第二部分吸收照射的准分子激光束的能量。

[权利要求 13] 根据权利要求书11所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述温度调节模块的温度调节方向为：沿所述第二部分朝向所述第一部分的方向。

[权利要求 14] 根据权利要求书10所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述吸光部分和所述反光部分嵌入所述基板载台内。

[权利要求 15] 根据权利要求书10所述的使用所述准分子激光退火装置进行退火的方法，其中所述基板载台上设置有至少两个吸光部分和至少两个反光部分，所述吸光部分和所述反光部分交错分布在所述基板载台上。

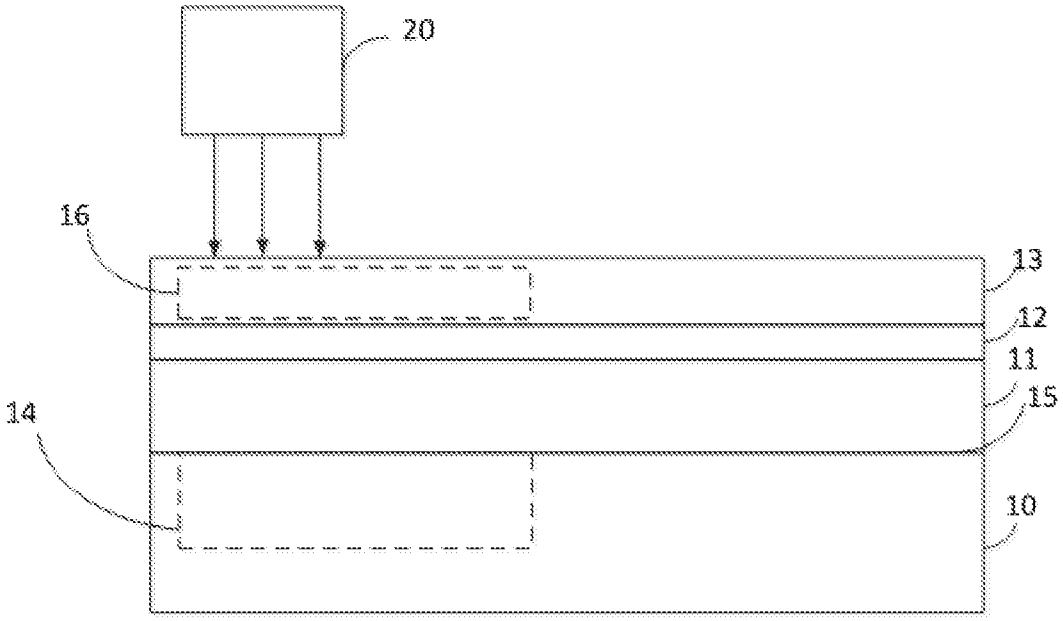


图 1

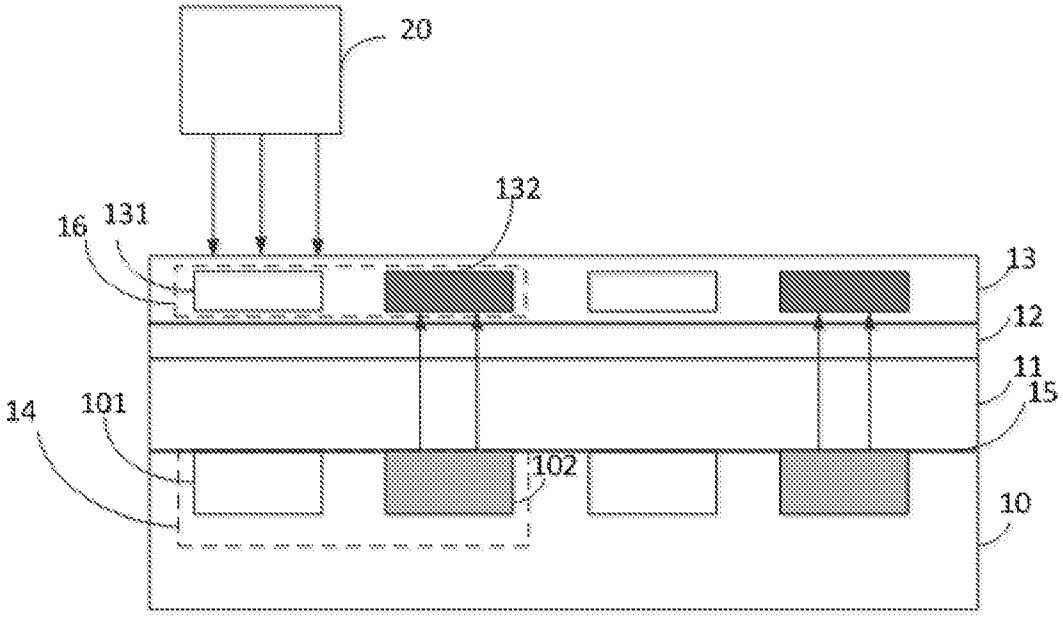


图 2

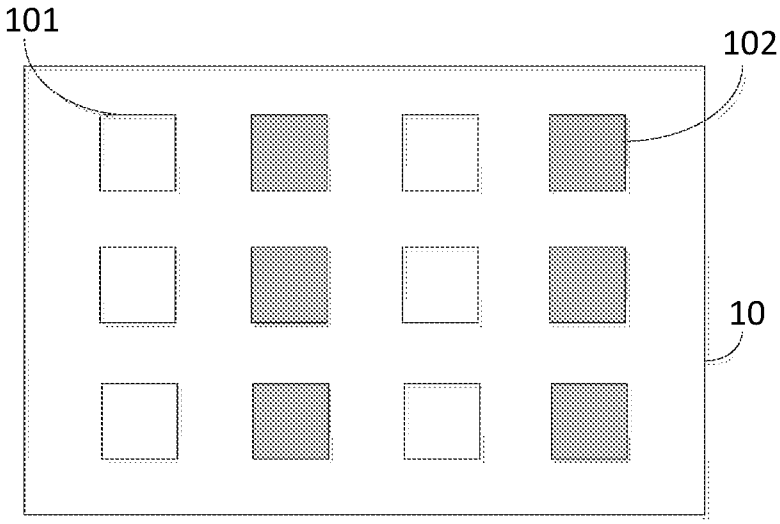

101
102
10

图 3

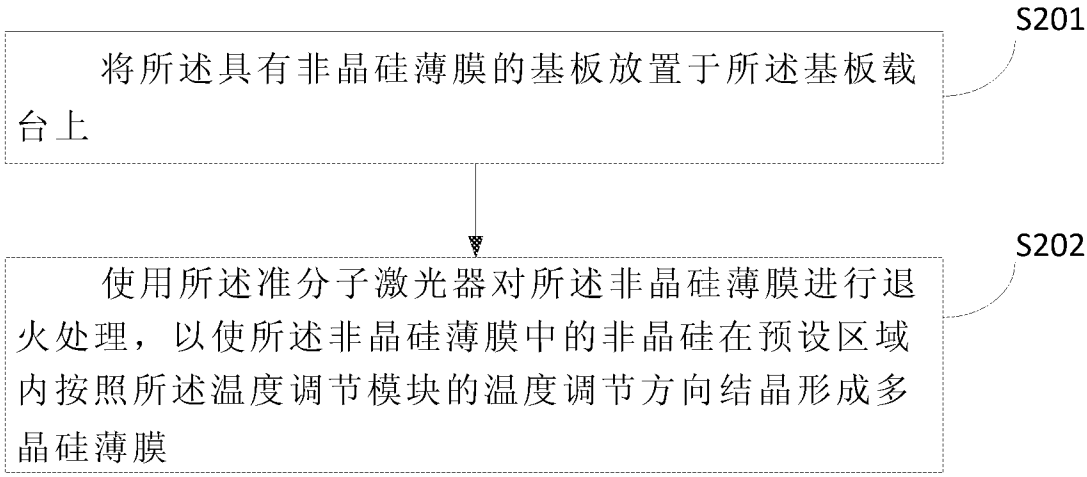

S201
将所述具有非晶硅薄膜的基板放置于所述基板载台上
S202
使用所述准分子激光器对所述非晶硅薄膜进行退火处理，以使所述非晶硅薄膜中的非晶硅在预设区域内按照所述温度调节模块的温度调节方向结晶形成多晶硅薄膜

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/088697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/67 (2006.01) i; H01L 21/268 (2006.01) i; B23K 26/354 (2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 21/-, B23K 26/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI, EPTXT, USTXT: polycrystalline silicon, reflect light, light absorption, control, adjust, lens, black, bearing, loading, platform deck, substrate, laser, anneal+, temperature, thermal, crystal+, light+, reflect+, absor+, multi_crystal, poly_crystal+, silicon, poly_silicon, direction+, differe+, ELA, SLS, stage, excimer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101111925 A (THE TRUSTEES OF COLUMBIA UNIVERSITY IN THE CITY OF NEW YORK), 23 January 2008 (23.01.2008), description, page 5, line 15 to page 8, line 4, and figures 3A-5B	1-15
A	CN 1284741 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 21 February 2001 (21.02.2001), the whole document	1-15
A	CN 101866825 A (CANON ANELVA CORPORATION), 20 October 2010 (20.10.2010), the whole document	1-15
A	US 6635588 B1 (ULTRATECH STEPPER, INC.), 21 October 2003 (21.10.2003), the whole document	1-15
A	US 2005103998 A1 (TALWAR, SOMIT ET AL.), 19 May 2005 (19.05.2005), the whole document	1-15
A	JP 2007324519 A (HITACHI DISPLAYS LTD.), 13 December 2007 (13.12.2007), the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.2015)	**03 July 2015 (03.07.2015)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **CHEN, Jiajia** Telephone No.: (86-10) **82245600**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/088697

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101111925 A	23 January 2008	US 2006102901 A1	18 May 2006
		US 7645337 B2	12 January 2010
		WO 2006055003 A1	26 May 2006
		EP 1812958 A1	01 August 2007
		KR 20070097442 A	04 October 2007
		KR 120012378 B1	13 December 2012
		JP 2008521247 A	19 June 2008
		JP 5068171 B2	07 November 2012
CN 1284741 A	21 February 2001	TW 544727 B	01 August 2003
		CN 1322561 C	20 June 2007
		CN 1363950 A	14 August 2002
		TW 487959 B	21 May 2002
		CN 1516230 A	28 July 2004
		US 2004224449 A1	11 November 2004
		US 6730550 B1	04 May 2004
		US 7473622 B2	06 January 2009
		CN 1213464 C	03 August 2005
		US 2002004292 A1	10 January 2002
		US 6974731 B2	13 December 2005
		US 2007148925 A1	28 June 2007
		CN 1280870 C	18 October 2006
		US 6753212 B2	22 June 2004
		US 2002048864 A1	25 April 2002
		TW 473783 B	21 January 2002
		TW 544743 B	01 August 2003
		US 7179698 B2	20 February 2007
		JP 2001144027 A	25 May 2001
		JP 3897965 B2	28 March 2007
		JP 3920066 B2	30 May 2007
		JP 2002198378 A	12 July 2002
		JP 2002198377 A	12 July 2002
		JP 3920065 B2	30 May 2007
		JP 2002203863 A	19 July 2002
		JP 2002208598 A	26 July 2002
		JP 3942855 B2	11 July 2007
		JP 2003178981 A	27 June 2003
		JP 3902101 B2	04 April 2007
		CN 1953148 A	25 April 2007
		CN 1953148 B	02 June 2010
		JP 2007129269 A	24 May 2007
		JP 4558748 B2	06 October 2010
CN 101866825 A	20 October 2010	JP 5620090 B2	05 November 2014
		US 8426323 B2	23 April 2013
		US 2010151695 A1	17 June 2010
		CN 101866825 B	29 February 2012
		JP 2010166033 A	29 July 2010
US 6635588 B1	21 October 2003	JP 2005520340 A	07 July 2005
		KR 20040091054 A	27 October 2004
		WO 03079423 A1	25 September 2003
		EP 1485947 A4	19 March 2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/088697

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		EP 1485947 A1	15 December 2004
		KR 100696921 B1	20 March 2007
		US 6303476 B1	16 October 2001
		WO 0197275 A1	20 December 2001
		US 2002019148 A1	14 February 2002
		US 2002022294 A1	21 February 2002
		US 6383956 B2	07 May 2002
		US 6495390 B2	17 December 2002
		EP 1295327 A1	26 March 2003
		KR 20030048375 A	19 June 2003
		KR 100866295 B1	31 October 2008
		JP 2004503938 A	05 February 2004
US 2005103998 A1	19 May 2005	US 2006252282 A1	09 November 2006
		US 7494942 B2	24 February 2009
		US 7098155 B2	29 August 2006
		US 2005067384 A1	31 March 2005
		US 2005103998 A1	19 May 2005
		US 7148159 B2	12 December 2006
		WO 2005043696 A2	12 May 2005
		KR 20050076768 A	27 July 2005
		KR 100699211 B1	27 March 2007
		JP 2005210129 A	04 August 2005
		JP 4843225 B2	21 December 2011
		TW I297521 B	01 June 2008
		TW I246119 B	21 December 2005
		TW 200529327 A	01 September 2005
		US 2006246694 A1	02 November 2006
		US 7879741 B2	01 February 2011
		JP 2007507897 A	29 March 2007
		JP 2010109375 A	13 May 2010
		JP 2012231158 A	22 November 2012
		JP 5517396 B2	11 June 2014
		JP 5094825 B2	12 December 2012
JP 2007324519 A	13 December 2007	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/088697

A. 主题的分类

H01L 21/67(2006.01)i；H01L 21/268(2006.01)i；B23K 26/354(2014.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L21/-，B23K26/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT，CNKI，CNTXT，EPODOC，WPI，EPTXT，USTXT：准分子，激光，退火，多晶硅，反射，反光，吸收，吸光，温度，控制，调节，镜，黑，结晶，方向，承载，载物，载台，基板，衬底，laser， anneal+， temperature, thermal， crystal+， light+， reflect+， absor+， multi_crystal， poly_crystal+， silicon， poly_silicon, direction+， differe+,ELA， SLS， stage， excimer

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101111925 A (纽约市哥伦比亚大学理事会) 2008年 1月 23日 (2008-01-23) 说明书第5页第15行-第8页第4行、图3A-5B	1-15
A	CN 1284741 A (株式会社半导体能源研究所) 2001年 2月 21日 (2001-02-21) 全文	1-15
A	CN 101866825 A (佳能安内华股份有限公司) 2010年 10月 20日 (2010-10-20) 全文	1-15
A	US 6635588 B1 (ULTRATECH STEPPER, INC.) 2003年 10月 21日 (2003-10-21) 全文	1-15
A	US 2005103998 A1 (TALWAR, SOMIT ET AL.) 2005年 5月 19日 (2005-05-19) 全文	1-15
A	JP 2007324519 A (HITACHI DISPLAYS LTD.) 2007年 12月 13日 (2007-12-13) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2015年 6月 16日	2015年 7月 3日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	受权官员 陈嘉佳 电话号码 (86-10)82245600

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/088697

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101111925	A	2008年 1月 23日	US	2006102901	A1	2006年 5月 18日
				US	7645337	B2	2010年 1月 12日
				WO	2006055003	A1	2006年 5月 26日
				EP	1812958	A1	2007年 8月 1日
				KR	20070097442	A	2007年 10月 4日
				KR	120012378	B1	2012年 12月 13日
				JP	2008521247	A	2008年 6月 19日
				JP	5068171	B2	2012年 11月 7日
CN	1284741	A	2001年 2月 21日	TW	544727	B	2003年 8月 1日
				CN	1322561	C	2007年 6月 20日
				CN	1363950	A	2002年 8月 14日
				TW	487959	B	2002年 5月 21日
				CN	1516230	A	2004年 7月 28日
				US	2004224449	A1	2004年 11月 11日
				US	6730550	B1	2004年 5月 4日
				US	7473622	B2	2009年 1月 6日
				CN	1213464	C	2005年 8月 3日
				US	2002004292	A1	2002年 1月 10日
				US	6974731	B2	2005年 12月 13日
				US	2007148925	A1	2007年 6月 28日
				CN	1280870	C	2006年 10月 18日
				US	6753212	B2	2004年 6月 22日
				US	2002048864	A1	2002年 4月 25日
				TW	473783	B	2002年 1月 21日
				TW	544743	B	2003年 8月 1日
				US	7179698	B2	2007年 2月 20日
				JP	2001144027	A	2001年 5月 25日
				JP	3897965	B2	2007年 3月 28日
				JP	3920066	B2	2007年 5月 30日
				JP	2002198378	A	2002年 7月 12日
				JP	2002198377	A	2002年 7月 12日
				JP	3920065	B2	2007年 5月 30日
				JP	2002203863	A	2002年 7月 19日
				JP	2002208598	A	2002年 7月 26日
				JP	3942855	B2	2007年 7月 11日
				JP	2003178981	A	2003年 6月 27日
				JP	3902101	B2	2007年 4月 4日
				CN	1953148	A	2007年 4月 25日
				CN	1953148	B	2010年 6月 2日
				JP	2007129269	A	2007年 5月 24日
				JP	4558748	B2	2010年 10月 6日
CN	101866825	A	2010年 10月 20日	JP	5620090	B2	2014年 11月 5日
				US	8426323	B2	2013年 4月 23日
				US	2010151695	A1	2010年 6月 17日
				CN	101866825	B	2012年 2月 29日
				JP	2010166033	A	2010年 7月 29日
US	6635588	B1	2003年 10月 21日	JP	2005520340	A	2005年 7月 7日
				KR	20040091054	A	2004年 10月 27日
				WO	03079423	A1	2003年 9月 25日
				EP	1485947	A4	2008年 3月 19日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/088697

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
				EP	1485947	A1	2004年 12月 15日
				KR	100696921	B1	2007年 3月 20日
				US	6303476	B1	2001年 10月 16日
				WO	0197275	A1	2001年 12月 20日
				US	2002019148	A1	2002年 2月 14日
				US	2002022294	A1	2002年 2月 21日
				US	6383956	B2	2002年 5月 7日
				US	6495390	B2	2002年 12月 17日
				EP	1295327	A1	2003年 3月 26日
				KR	20030048375	A	2003年 6月 19日
				KR	100866295	B1	2008年 10月 31日
				JP	2004503938	A	2004年 2月 5日
US	2005103998	A1	2005年 5月 19日	US	2006252282	A1	2006年 11月 9日
				US	7494942	B2	2009年 2月 24日
				US	7098155	B2	2006年 8月 29日
				US	2005067384	A1	2005年 3月 31日
				US	2005103998	A1	2005年 5月 19日
				US	7148159	B2	2006年 12月 12日
				WO	2005043696	A2	2005年 5月 12日
				KR	20050076768	A	2005年 7月 27日
				KR	100699211	B1	2007年 3月 27日
				JP	2005210129	A	2005年 8月 4日
				JP	4843225	B2	2011年 12月 21日
				TW	I297521	B	2008年 6月 1日
				TW	I246119	B	2005年 12月 21日
				TW	200529327	A	2005年 9月 1日
				US	2006246694	A1	2006年 11月 2日
				US	7879741	B2	2011年 2月 1日
				JP	2007507897	A	2007年 3月 29日
				JP	2010109375	A	2010年 5月 13日
				JP	2012231158	A	2012年 11月 22日
				JP	5517396	B2	2014年 6月 11日
				JP	5094825	B2	2012年 12月 12日
JP	2007324519	A	2007年 12月 13日		无		