



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105336877 B

(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201410367513.6

(22)申请日 2014.07.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105336877 A

(43)申请公布日 2016.02.17

(73)专利权人 上海微电子装备(集团)股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张东路1525号

(72)发明人 黄元昊 朱树存 罗闻 程蕾丽

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 屈衡 李时云

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 103474587 A,2013.12.25,

CN 201002157 Y,2008.01.09,

CN 101501808 A,2009.08.05,

CN 102248304 A,2011.11.23,

CN 102690045 A,2012.09.26,

CN 101501808 A,2009.08.05,

CN 101512709 A,2009.08.19,

CN 102945054 A,2013.02.27,

CN 102694132 A,2012.09.26,

JP 2013125718 A,2013.06.24,

审查员 杨斌

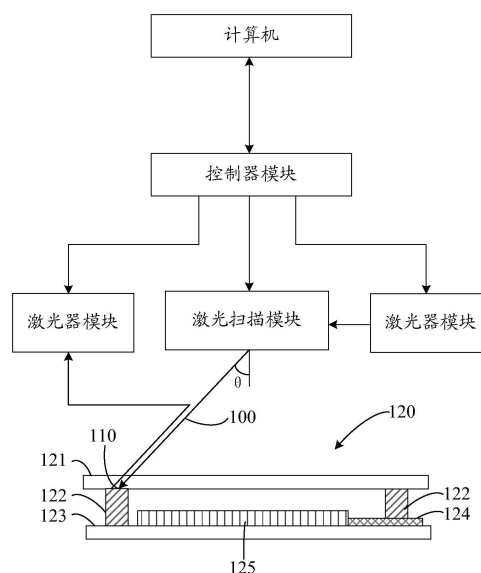
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法

(57)摘要

本发明提出了一种激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法,所述激光扫描模块能使激光快速的在玻璃料上进行周期性扫描,从而能够较均匀的同步加热玻璃料,改善现有技术封装过程中温度场分布不均匀的问题;在提出的激光扫描密封玻璃封装体的方法中激光器模块能够发出具有预定功率曲线的激光,从而可以根据预定功率曲线控制玻璃料的加热过程。进一步的,添加的温度测量模块能够测量和反馈玻璃料表面的实时温度,可以采用预设升温或者预设降温等方式使玻璃料依照预定的升温或者降温曲线进行加热或者冷却。



1. 一种激光扫描密封玻璃封装体的系统,所述系统包括:控制器模块、激光扫描模块以及激光器模块,其中,所述控制器模块分别与所述激光器模块、激光扫描模块相连,用于控制所述激光器及所述激光扫描模块,所述激光器模块与激光扫描模块相连,所述激光器用于生成激光,以预定功率将激光发送至所述激光扫描模块,所述激光扫描模块用于改变激光传送方向及运动特征;

所述控制器模块控制所述激光扫描模块,使所述激光通过所述激光扫描模块投射至玻璃料上,所述激光扫描模使所述激光保持预定速度和运动轨迹沿着所述玻璃料进行多个周期性扫描,对所述玻璃料加热,直至玻璃料达到熔点,形成气密式密封;所述激光完成一次周期性扫描后,其功率值可以保持不变或者采用升温逐渐减小的功率值进行下一次周期性扫描,后者使玻璃料以一种温升逐渐减小的温度曲线来加热,可以通过增加扫描次数,来达到目标温度,或针对每一次扫描周期,均采用不同的功率曲线。

2. 如权利要求1所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统,其特征在于,所述系统还包括一温度测量模块,所述温度测量模块与所述控制器模块相连,用于测量激光照射至玻璃料表面上光斑的实时温度,并将光斑的实时温度反馈至所述控制器模块。

3. 如权利要求2所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统,其特征在于,所述温度测量模块为一高温计。

4. 如权利要求1所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统,其特征在于,所述系统还包括一计算机,所述计算机与所述控制器模块相连,用于与所述控制器模块进行数据交换。

5. 如权利要求4所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统,其特征在于,所述控制器模块为单个控制器、多个控制器组成的控制系统或者是集成安装于所述计算机内部的控制板卡。

6. 如权利要求1所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统,其特征在于,所述激光扫描模块内设有一伺服运动机构,所述伺服运动机构用于改变激光传送方向及运动特征。

7. 一种激光扫描密封玻璃封装体的方法,包括步骤:

控制器模块控制激光器模块,使所述激光器模块发出具有预定功率曲线的激光;

所述控制器模块控制激光扫描模块,使所述激光通过所述激光扫描模块投射至玻璃料的密封线上,所述激光扫描模使所述激光保持预定速率和运动轨迹沿着所述玻璃料进行周期性扫描,对所述玻璃料加热,直至玻璃料达到熔点,形成气密式密封;

所述激光完成一次周期性扫描后,其功率值可以保持不变或者采用升温逐渐减小的功率值进行下一次周期性扫描,后者使玻璃料以一种温升逐渐减小的温度曲线来加热,可以通过增加扫描次数,来达到目标温度,或针对每一次扫描周期,均采用不同的功率曲线。

8. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法,其特征在于,所述密封线包括直线段与弯曲段,相应的,所述预定功率曲线包括直线段加热功率曲线和弯曲段加热功率曲线,所述直线段加热功率曲线与所述弯曲段加热功率曲线相异。

9. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法,其特征在于,所述激光完成一次周期性扫描后,其功率值保持不变或者采用升温逐渐减小的功率值进行下一次周期性扫描。

10. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法,其特征在于,还包括使用温度测量模块测量并反馈所述玻璃料表面的实时温度至所述控制器模块,采用预设升温的方

式对所述玻璃料以预设的温度曲线进行加热。

11. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 所述预定速率范围是1m/s-5m/s。

12. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 在进行所述激光加热之前, 控制所述激光扫描模块在启动区域运动而不打开激光输出, 使所述激光扫描模块达到预定的运动轨迹和速度后, 再打开激光输出, 使所述激光保持所述运动轨迹和速度进行周期性扫描。

13. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 在所述激光停止加热之前, 先关闭激光输出, 使所述激光扫描模块在停止区域保持预定的运动轨迹和速度一段时间, 再停止激光扫描模块。

14. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 在所述玻璃料加热完成之后, 采用立即关闭所述激光, 使所述玻璃料自然冷却。

15. 如权利要求14所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 在所述玻璃料加热完成之后, 所述激光采用比加热的功率值低的冷却功率值进行周期性扫描, 直至所述玻璃料冷却至预定温度。

16. 如权利要求15所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 在所述玻璃料加热完成之后, 采用比加热的功率值低的冷却功率值进行周期性扫描的冷却方式和自然冷却相结合的方式冷却。

17. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 在所述玻璃料加热完成之后, 使用温度测量模块测量并反馈所述玻璃料表面的温度至所述控制器模块, 采用预设降温的方式对所述玻璃料以预设的温度曲线进行降温。

18. 如权利要求7所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 所述密封线包括开启阶段, 同步调整所述激光输出功率及所述扫描模块的运动, 使激光输出功率及运动速率逐渐上升, 直至同时达到预定的功率及预定的速率。

19. 如权利要求18所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 所述密封线还包括结束阶段, 同步调整所述激光输出功率及所述扫描模块的运动, 使激光输出功率及运动速率逐渐减小直至同时为零。

20. 如权利要求10或15所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 所述控制器模块通过所属温度测量模块反馈的温度信息与预设的目标温度进行比较和计算, 进而控制激光输出功率的实时变化, 从而使所述密封线上各处的玻璃料能够获得均匀的能量, 达到预定的温度。

21. 如权利要求7-19任一权利要求所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法, 其特征在于, 可透过改变周期性扫描的次数、激光功率及激光运动速率其中至少一者使所述玻璃料获得预设的升温曲线或降温曲线。

激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电半导体领域,尤其涉及一种激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法。

背景技术

[0002] 光电半导体器件已广泛应用于生活的各个领域。其中,OLED(有机发光二极管)由于其良好的色彩比、宽视角、高响应速度等特点,成为了研究的热点,具有良好的应用前景。然而,OLED显示器中的电极和有机层对氧和水分十分敏感。从外界环境渗透入OLED器件内部的氧和水分会严重缩短OLED器件的寿命。因此,为OLED器件提供有效的气密式密封显得非常重要。下文论述了导致难以适当密封OLED器件的某些因素:

[0003] • 气密式密封应提供对氧($10^{-3}\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{天}$)和水($10^{-6}\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$)的屏障。

[0004] • 气密式密封的尺寸应尽可能小(如小于2mm),从而使其不会对OLED显示器的尺寸产生较大的影响。

[0005] • 密封过程中产生的温度不应破坏OLED显示器中的材料(如电极和有机层)。例如OLED显示器中距离密封体约1-2毫米的OLED的第一像素在密封过程中不应被加热到高于100℃的温度,否则会使第一像素失效。

[0006] • 密封过程中释放的气体不应在OLED显示器中的物质产生污染。

[0007] • 气密式密封应能使点连接部件(如薄膜铬电极)进入OLED显示器

[0008] 近年来,一种使用玻璃料辅助激光加热的密封方法被应用于OLED显示器的密封。其中所述的玻璃料掺杂有对特定光波长具有高吸收率的材料,具有低熔点的特性。通过采用高能激光器加热并软化玻璃料,使其上有玻璃料的盖板玻璃和其上有OLED的基板玻璃之间形成气密式密封。玻璃料通常约0.7-1毫米宽,6-100微米厚。激光器输出可控的激光能量依次照射涂覆玻璃料的密封线,使所述玻璃料先后加热软化,形成气密式密封。然而,这种顺序型加热玻璃料的方式,会在玻璃料内部形成不均匀的温度分布(如图1所示)。玻璃料内部的这种不均匀温度分布会导致裂纹、残余应力或脱层问题的产生,妨碍或削弱盖板玻璃与基板玻璃之间的气密性连接。同时,需要对密封过程的主要参数如激光功率、扫描速度等进行选择,受到这种方式的制约,限制了产率的提高。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法,用于对OLED显示器或玻璃封装体进行密封,可以解决上述玻璃料温度场分布不均匀的问题,同时其具有较宽的工艺窗口,有利于提高OLED显示器产率。

[0010] 为了实现上述目的,本发明提出了一种激光扫描密封玻璃封装体的系统,所述系统包括:控制器模块、激光扫描模块以及激光器模块,其中,所述控制器模块分别与所述激光器模块、激光扫描模块相连,用于控制所述激光器及所述激光扫描模块,所述激光器模块与激光扫描模块相连,所述激光器用于生成激光,以预定功率将激光发送至所述激光扫描

模块,所述激光扫描模块用于改变激光传送方向及运动特征。

[0011] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统中,所述系统还包括一温度测量模块,所述温度测量模块与所述控制器模块相连,用于测量激光照射至玻璃料表面上光斑的实时温度,并将光斑的实时温度反馈至所述控制器模块。

[0012] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统中,所述温度测量模块为一高温计。

[0013] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统中,所述系统还包括一计算机,所述计算机与所述控制器模块相连,用于与所述控制器模块进行数据交换。

[0014] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统中,所述控制器模块为单个控制器、多个控制器组成的控制系统或者是集成安装于所述计算机内部的控制板卡。

[0015] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统中,所述激光扫描模块内设有一伺服运动机构,所述伺服运动机构用于改变激光传送方向及运动特征。

[0016] 本发明还提出了一种激光扫描密封玻璃封装体的方法,包括步骤:

[0017] 控制器模块控制激光器模块,使所述激光器模块发出具有预定功率曲线的激光;

[0018] 所述控制器模块控制激光扫描模块,使所述激光通过所述激光扫描模块投射至玻璃料的密封线上,所述激光扫描模块使所述激光保持预定速率和运动轨迹沿着所述玻璃料进行周期性扫描,对所述玻璃料加热,直至玻璃料达到熔点,形成气密式密封。

[0019] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,所述密封线包括直线段与弯曲段,相应的,所述预定功率曲线包括直线段加热功率曲线和弯曲段加热功率曲线,所述直线段加热功率曲线与所述弯曲段加热功率曲线相异。

[0020] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,所述激光完成一次周期性扫描后,其功率值保持不变或者采用升温逐渐减小的功率值进行下一次周期性扫描。

[0021] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,还包括使用温度测量模块测量并反馈所述玻璃料表面的实时温度至所述控制器模块,采用预设升温的方式对所述玻璃料以预设的温度曲线进行加热。

[0022] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,所述预定速率范围是1m/s-5m/s。

[0023] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,在进行所述激光加热之前,控制所述激光扫描模块运动而不打开激光输出,使所述激光扫描模块达到预定的运动轨迹和速度后,再打开激光输出,使所述激光保持所述运动轨迹和速度进行周期性扫描。

[0024] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,在所述激光停止加热之前,先关闭激光输出,使所述激光扫描模块保持预定的运动轨迹和速度一段时间,再停止激光扫描模块。

[0025] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,在所述玻璃料加热完成之后,采用立即关闭所述激光,使所述玻璃料自然冷却。

[0026] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,在所述玻璃料加热完成之后,所述激光采用比加热的功率值低的冷却功率值进行周期性扫描,直至所述玻璃料冷却至预定温度。

[0027] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,在所述玻璃料加热完成

之后,采用比加热的功率值低的冷却功率值进行周期性扫描的冷却方式和自然冷却相结合的方式冷却。

[0028] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,在所述玻璃料加热完成之后,使用温度测量模块测量并反馈所述玻璃料表面的温度至所述控制器模块,采用预设降温的方式对所述玻璃料以预设的温度曲线进行降温。

[0029] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,所述密封线包括开启阶段,同步调整所述激光输出功率及所述扫描模块的运动,使激光输出功率及运动速率逐渐上升,直至同时达到预定的功率及预定的速率。

[0030] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,所述密封线还包括结束阶段,同步调整所述激光输出功率及所述扫描模块的运动,使激光输出功率及运动速率逐渐减小直至同时为零。

[0031] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,所述控制器模块通过所属温度测量模块反馈的温度信息与预设的目标温度进行比较和计算,进而控制激光输出功率的实时变化,从而使所述密封线上各处的玻璃料能够获得均匀的能量,达到预定的温度。

[0032] 进一步的,在所述的激光扫描密封玻璃封装体的方法中,可透过改变周期性扫描的次数、激光功率及激光运动速率其中至少一者使所述玻璃料获得预设的升温曲线或降温曲线。

[0033] 与现有技术相比,本发明的有益效果主要体现在:所述激光扫描模块能使激光快速的在玻璃料上进行周期性扫描,从而能够较均匀的同步加热玻璃料,改善现有技术封装过程中温度场分布不均匀的问题;在提出的激光扫描密封玻璃封装体的方法中激光器模块能够发出具有预定功率曲线的激光,从而可以根据预定功率曲线控制玻璃料的加热过程。

[0034] 进一步的,添加的温度测量模块能够测量和反馈玻璃料表面的实时温度,可以采用预设升温或者预设降温等方式使玻璃料依照预定的升温或者降温曲线进行加热或者冷却。

附图说明

[0035] 图1为现有技术中采用顺序型加热玻璃料不同时刻温度的分布图;

[0036] 图2为玻璃料密封OLED显示器的俯视图;

[0037] 图3为本发明实施例一中激光扫描密封玻璃封装体系统的模块图;

[0038] 图4为本发明实施例一中OLED显示器玻璃料激光扫描路径示意图;

[0039] 图5为本发明实施例一中单个扫描周期中激光预定功率曲线的曲线示意图;

[0040] 图6A-图6B为本发明实施例一中激光速率和功率对玻璃料的温度变化影响仿真曲线示意图;

[0041] 图7为本发明实施例一中启停区域激光扫描模块和激光输出的采用第一种同步控制方式的示意图;

[0042] 图8为本发明实施例二中激光扫描密封玻璃封装体系统的模块图;

[0043] 图9为本发明实施例二中激光扫描密封玻璃封装体系统的结构示意图;

[0044] 图10启停区域激光扫描模块和激光输出的采用第二种同步控制方式的示意图;

[0045] 图11为本发明实施例二中预设升温 and 预设降温的曲线示意图;

[0046] 图12为本发明实施例一或二中采用激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法加热后玻璃料不同时刻温度的分布图。

具体实施方式

[0047] 下面将结合示意图对本发明的激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法进行更详细的描述,其中表示了本发明的优选实施例,应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明,而仍然实现本发明的有利效果。因此,下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道,而并不作为对本发明的限制。

[0048] 为了清楚,不描述实际实施例的全部特征。在下列描述中,不详细描述公知的功能和结构,因为它们会使本发明由于不必要的细节而混乱。应当认为在任何实际实施例的开发中,必须做出大量实施细节以实现开发者的特定目标,例如按照有关系统或有关商业的限制,由一个实施例改变为另一个实施例。另外,应当认为这种开发工作可能是复杂和耗时间的,但是对于本领域技术人员来说仅仅是常规工作。

[0049] 在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本发明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0050] 实施例一

[0051] 请参考图2和图3,在本实施例中,提出了一种激光扫描密封玻璃封装体的系统,用于对OLED显示器120采用玻璃料形成气密式密封,其中,OLED显示器120是典型的玻璃封装体,所述OLED显示器120其主要结构包括盖板玻璃121、玻璃料122、基板玻璃123、OLED层125和电极124。其中,所述玻璃料122位于OLED显示器120的基板玻璃123上,其横截面图如图3中所示,俯视图如图2所示。所述玻璃料122通过丝网印刷、预烧结步骤预固化在基板玻璃123上,形成具有一定厚度的圆角矩形密封线。基板玻璃123上的OLED层125位于玻璃料122密封线的内侧,同时基板玻璃123上存在连接OLED显示器120内外部的电极124。

[0052] 在本实施例中,所述激光扫描密封玻璃封装体的系统包括:控制器模块、激光扫描模块以及激光器模块,其中,所述控制器模块分别与所述激光器模块、激光扫描模块相连,用于控制所述激光器及所述激光扫描模块,所述激光器模块与激光扫描模块相连,所述激光器用于生成激光,以预定功率将激光发送至所述激光扫描模块,所述激光扫描模块用于改变激光传送方向及运动特征;所述系统还包括一计算机,所述计算机与所述控制器模块相连,用于与所述控制器模块进行数据交换。

[0053] 其中,所述控制器模块可以是单个控制器,也可以是多个控制器组合形成的控制系统,或是可以集成安装于计算机内部的控制板卡。

[0054] 在本实施例中,所述激光扫描模块可以是扫描振镜。所述激光扫描模块内有一伺服运动机构,其具有改变激光100传送方向的功能,使激光100能够以空间某一固定轴为基准,沿任意方向偏转一定角度 θ ,偏转角度 θ 具有最大上限值。激光100的偏转方向和偏转角度 θ 是可控的,其变化规律由控制器模块发送至激光扫描模块的控制信号决定。所述伺服运动机构能够快速准确的改变激光100的偏转姿态,并能够根据控制信号控制该改变扫描过程中激光100的偏转运动特征,如角速度、角加速度等。所述激光扫描模块将激光100投射于玻璃料122上。激光100在玻璃料122表面形成具有特定形貌和尺寸的光斑110。

[0055] 所述激光器模块能够生成特定波长的激光100,以预定功率将激光100的光能量传送到激光扫描模块。所述预定功率的激光100的光能量是实时可调的,激光100的光能量的调整以及激光100传送的开启和停止均由控制器模块发送至激光器模块的控制信号决定。

[0056] 所述控制器模块能够同步控制激光器模块与激光扫描模块,使激光器模块输出激光的开启与停止、激光功率的调节能够与激光扫描模块中伺服机构的运动相匹配。或者,所述控制器模块能够以高于激光扫描模块控制分辨率的高分辨率来控制激光器模块,并使两者的控制相匹配。控制器模块与计算机之间能够进行数据通讯,控制器模块接收计算机发送来的运动轨迹、速度曲线、功率曲线、延时、目标温度、开启、停止等信息,同时将各模块工作状态等信息传送给计算机。

[0057] 在本实施例的另一面,还提出了一种激光扫描密封玻璃封装体的方法,采用如上文所述的激光扫描密封玻璃封装体的系统,所述方法包括步骤:

[0058] S100:所述控制器模块控制所述激光器模块,使所述激光器模块发出具有预定功率曲线的激光;

[0059] S200:所述控制器模块控制所述激光扫描模块,使所述激光通过所述激光扫描模块投射至玻璃料上,所述激光扫描模块使所述激光保持预定速度和运动轨迹沿着所述玻璃料进行周期性扫描,对所述玻璃料加热,直至玻璃料达到熔点,形成气密式密封。

[0060] 具体的,控制激光器模块和激光扫描模块,将激光100投射至玻璃料122上,使具有预定功率和较高速率的激光100沿着玻璃料122图案以移动,如图4中带箭头的运动轨迹所示,其中,所述速率范围是1m/s-5m/s,例如是3m/s;激光100以一定形貌和尺寸的光斑110照射在图4中的a2点玻璃料122上,开始输出,沿密封线扫描一周,回到a2点算作一个扫描周期。a2点为示例点,这里所说的激光100输出开启点不限于该位置。在一个扫描周期内,所述玻璃料122吸收激光100能量后被依次被加热,由于扫描速度较快,可以近似认为密封线上的玻璃料是被同时加热的;正常情况下,一个扫描周期无法为玻璃料122提供足够的能量,因此,其无法仅通过一个扫描周期就将两块玻璃基板连接在一起,形成气密式的密封;

[0061] 在一个扫描周期内,扫描控制方式是通过控制器控制激光器和扫描振镜(以下和附图中也简称为振镜)使激光100移动操作和激光功率调整操作同步。根据预定功率曲线方式,如图5中激光功率曲线所示,但不仅限于这种功率曲线,使激光功率在预定位置b1-b2、c1-c2、d1-d2以及e1-e2处发生线性或非线性变化,如图4可知预定位置b1-b2、c1-c2、d1-d2以及e1-e2为圆角矩形的拐角处,由于拐角处所需要的能量小于直线处,因此此处的激光功率应小于直线处的激光功率,即,预定功率曲线包括加热段功率和弯曲段功率,所述加热段功率为激光100扫描直线处的激光功率,所述弯曲段功率为激光100扫描拐角处的激光功率,两者存在一定差异,从而使密封线上的玻璃料122能够获得相对均匀的能量,发生相对均匀的温升。

[0062] 控制激光器模块和振镜,使激光100重复上述的扫描周期,利用多个扫描周期的激光100进行扫描,使玻璃料122获得足够的能量,将所属两块玻璃基板连接在一起,形成气密式密封,所述激光100完成一次周期性扫描后,其功率值可以保持不变或者采用升温逐渐减小的功率值进行下一次周期性扫描,后者使玻璃料122以一种温升逐渐减小的温度曲线来加热,可以通过增加扫描次数,来达到目标温度,或针对每一次扫描周期,均采用不同的功率曲线。

[0063] 请参考图6A和6B,其中6A所示的是激光功率同为400W,且同对长度L为0.3m的玻璃料122扫描10次,但曲线a激光100的扫描速率 v 为3m/s,而曲线b的速率 v 为1m/s,可见两者因为速率相差较大,得到的升温曲线也具有较大的差异;图6B中曲线1、2和3显示的是扫描次数以及扫描速率均相同时,激光功率不同所获得的升温曲线图,同时,曲线4还提供了功率相同,速率和扫描次数不同时,能够获得的升温曲线。因此,由图6A和6B中可知,可以通过改变扫描次数、速率和激光功率这三个参数获得合适的升温曲线。

[0064] 在使密封线上的玻璃料122吸收足够能量(达到预定温度后)的那一次扫描周期完成后,对玻璃料122进行冷却,一种冷却方式采用自然冷却方式,直接关闭激光输出,使玻璃料122自然冷却,由于密封线上的玻璃料122是同步加热的,因此其冷却速率相对顺序型更为缓和;另一种冷却方式是采用比加热的功率值低的冷却功率值进行周期性扫描,直至所述玻璃料冷却至预定温度,即,加热完成之后,仍然重复扫描周期,通过预定功率曲线方式,以较低的激光功率扫描玻璃料122,使玻璃料122按照预定的冷却曲线进行冷却。能够控制冷却曲线具有缓和的冷却速率,因此在较小温差冷却过程中可以产生较好的热应力。后一种控制玻璃料122冷却的方式可以是对玻璃料122冷却全过程的控制,也可以是针对玻璃料122在自然冷却过程中某一段冷却速率较快的部分进行控制,而其余部分采用自然冷却。

[0065] 对激光100扫描的开启区域和停止区域采用优化的控制方法。一种优化方法为:在开启区域,如图4中的a1至a2区域,控制振镜运动而不打开激光输出,使振镜内部伺服机构在到达a2点之前进入预定的运动轨迹和运动速率,然后在a2点打开激光输出,此时激光100也就具有预定的运动轨迹和运动速率,当所有扫描周期完成后,在a2点关闭激光输出,而振镜内部伺服机构保持预定的运动轨迹和速率运行一段时间,在a3点停止伺服机构的运动,如图7所示。

[0066] 实施例二

[0067] 请参考图8,在本实施例中,提出的激光扫描密封玻璃封装体的系统相比于实施例一多了温度测量模块,所述温度测量模块与所述控制器模块相连,用于测量激光照射至玻璃料表面上光斑的实时温度,并将光斑的实时温度反馈至所述控制器模块。所述温度测量模块能够非接触的、实时的测量光斑110所在位置的玻璃料122的温度,并将其反馈至控制器模块,其一特征为,当光斑110作高速运动时,所述温度测量模块仍能有足够的时间/空间分辨率来测量光斑110所在处玻璃料122的温度。控制器模块能够采集处理温度测量模块反馈的温度信号,并与激光器模块通过控制信号构成闭环控制回路。闭环控制回路具有匹配或高于激光扫描模块的控制分辨率。

[0068] 请参考图9,提出激光扫描密封玻璃封装体的系统包括计算器210、控制器模块220、激光器250、扫描振镜230组成和高温计240,其中,所述高温计240即为温度测量模块。

[0069] 因此,本实施例中提出的激光扫描密封玻璃封装体的方法与实施例一具有如下区别:

[0070] 可以采用预设升温的方式对所述玻璃料122以预设的温度曲线进行加热;采用预设降温的方式对所述玻璃料122以预设的温度曲线进行降温。

[0071] 具体的,在一个扫描周期内,通过控制器控制激光器和振镜,使激光100移动操作和激光功率调整操作同步,利用高温计240检测当前激光100光斑110处的实时温度,控制器模块220通过采集高温计240反馈的温度信息并与预设的目标温度进行比较和计算,控制激

光功率实时变化,从而使密封线上各处的玻璃料122能够获得相对均匀的能量,达到预定的温度,完成以玻璃料122温度为目标的闭环控制;在温度反馈的控制方式下,采用预设升温的方式,使玻璃料122以预设的温度曲线来加热,最终达到目标温度,如图11中a-b段所示的温度曲线;

[0072] 在使密封线上的玻璃料吸收足够能量(达到预定温度后)的那一次扫描周期完成后,冷却方式可以是仍然重复扫描周期,通过温度反馈控制方式,以较低的激光功率扫描玻璃料122,使玻璃料122按照预定的冷却曲线进行冷却,如图11中b-c段所示的温度曲线。这种控制玻璃料冷却的方式可以是对玻璃料122冷却全过程的控制,也可以是针对玻璃料122在自然冷却过程中某一段冷却速率较快的部分进行控制,而其余部分采用自然冷却,如图11中c-d所示的温度曲线。

[0073] 对激光100扫描的开启区域和停止区域,本实施还提出了另一种优化控制方法为,开启阶段在a1点同步开启振镜运动和激光输出,控制激光输出功率由较低的功率逐渐上升,在a2点到达预定功率,同时振镜也进入预定的运动状态,之后进行正常的周期性扫描;在结束阶段,在a2点调整激光输出功率,使逐渐减小,在a3点同步停止激光输出及振镜运动,具体的控制曲线如图10所示。

[0074] 采用本实施例提出的激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法,加热的均匀性可以从图12的温度分布看出,相比现有技术中采用的顺序周线封装方法玻璃料122具有更均匀的温度场分布,空间扫描结果也显示相比现有技术玻璃料122具有更为均匀的空间温度场分布。

[0075] 同时,本技术方案具有较宽的工艺窗口,有利于OLED显示器产率的提高:以4.3英寸OLED显示器为例,其密封玻璃料周线总长约0.3m。现有的顺序周线封装方法,受工艺约束,最高激光扫描速度约为20mm/s,则单个的封装时间约15s。而,采用技术方案的方法进行封装时,由于工艺窗口宽(可以选择不同的扫描次数、激光功率和速率),扫描速率可提升至300mm/s以上,激光功率可升至200W以上,能够极大的提高封装效率;

[0076] 由于在本技术方案中,密封线上各处玻璃料122温度近似同步均匀变化,因此本技术方案可以通过控制周期性扫描的次数、每一圈的激光功率或激光运动速率的变化来近似控制密封玻璃料122的升温、降温曲线;现有技术方案无法实现的对玻璃料122按照预定升温曲线和降温曲线的控制。

[0077] 除此之外,本技术方案能够满足OLED显示器气密密封的要求,可以解决OLED显示器激光密封过程中的开启区域和停止区域密封问题等。

[0078] 综上,在本发明实施例提供的激光扫描密封玻璃封装体的系统和方法中,

[0079] 所述激光扫描模块能使激光快速的在玻璃料上进行周期性扫描,从而能够较均匀的同步加热玻璃料,改善现有技术封装过程中温度场分布不均匀的问题;在提出的激光扫描密封玻璃封装体的方法中激光器模块能够发出具有预定功率曲线的激光,从而可以根据预定功率曲线控制玻璃料的加热过程。

[0080] 进一步的,添加的温度测量模块能够测量和反馈玻璃料表面的实时温度,可以采用预设升温或者预设降温等方式使玻璃料依照预定的升温或者降温曲线进行加热或者冷却。

[0081] 上述仅为本发明的优选实施例而已,并不对本发明起到任何限制作用。任何所属

技术领域的技术人员,在不脱离本发明的技术方案的范围内,对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本发明的技术方案的内容,仍属于本发明的保护范围之内。

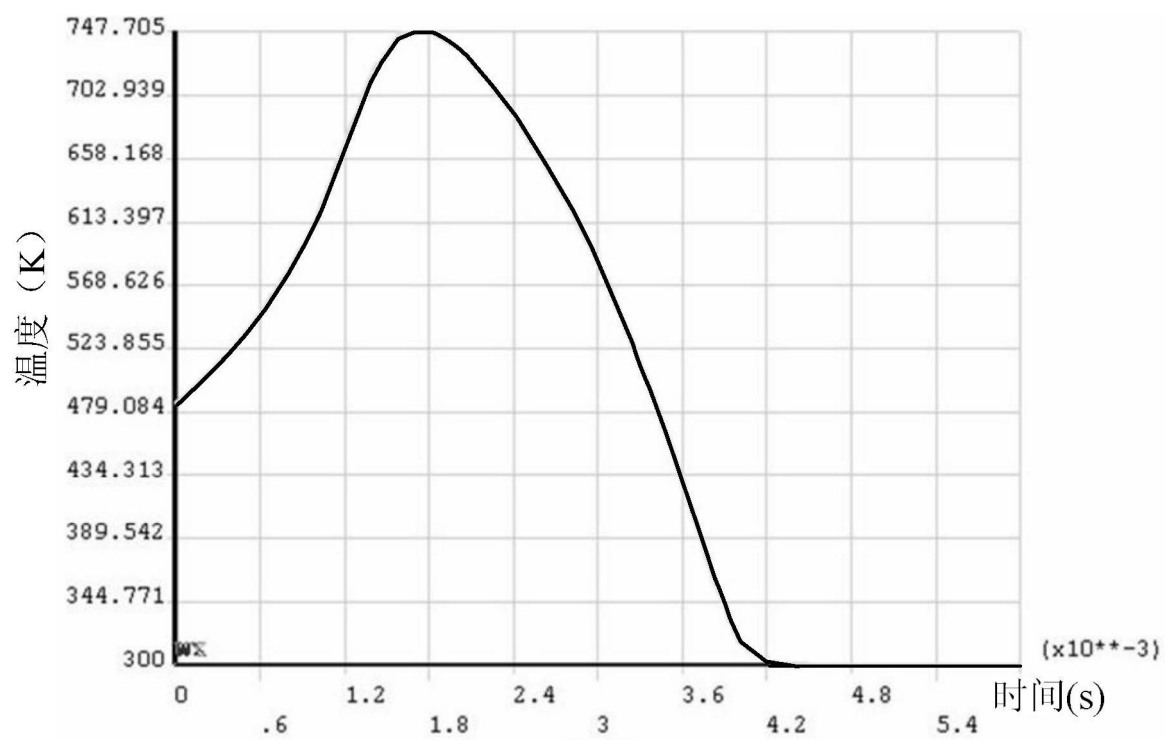


图1

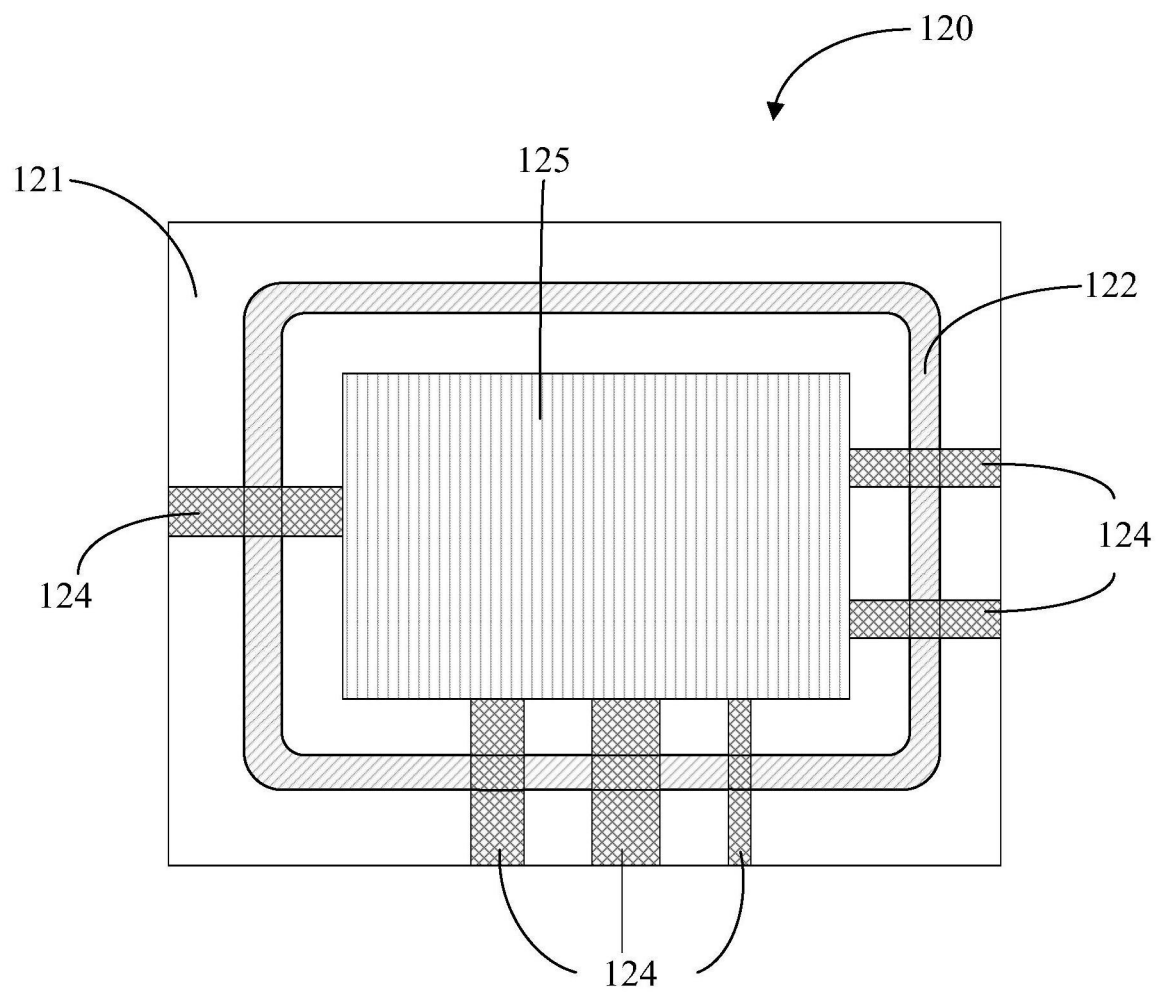


图2

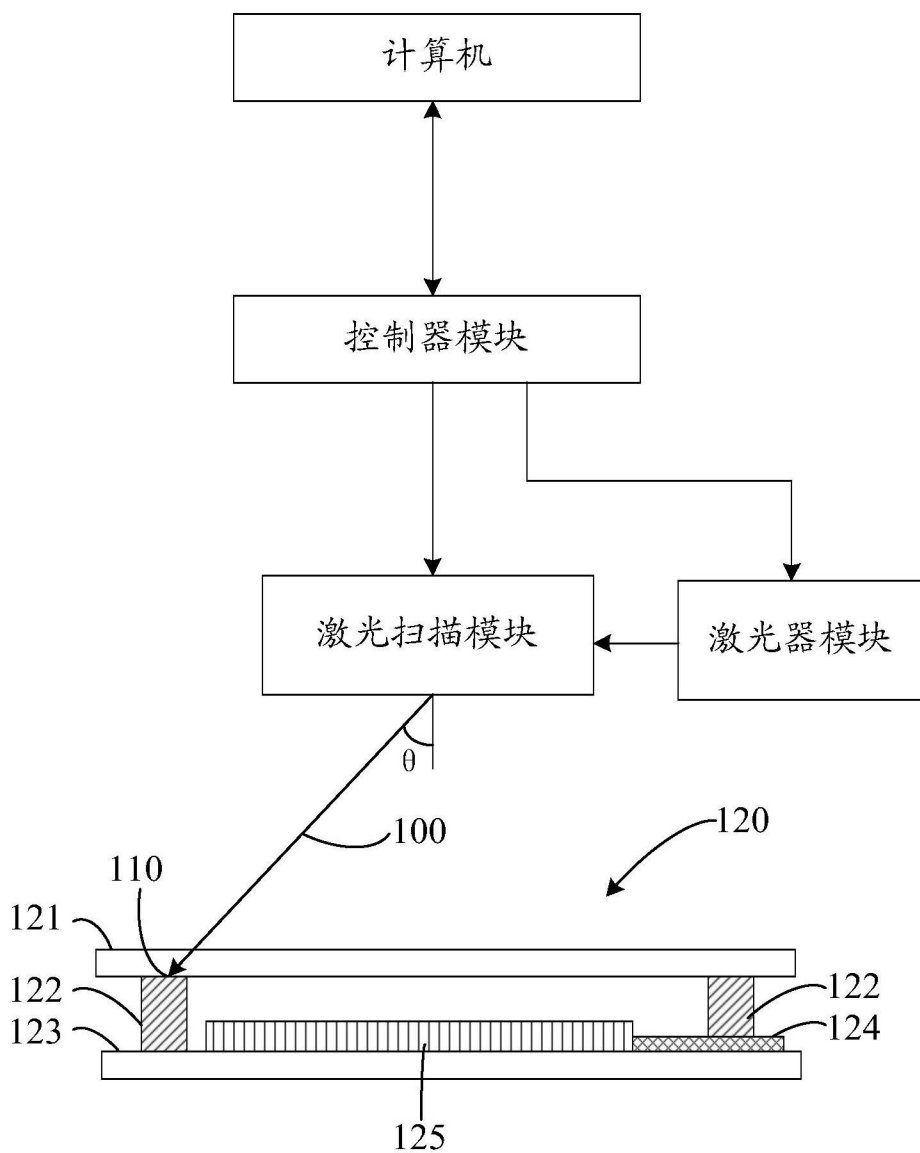


图3

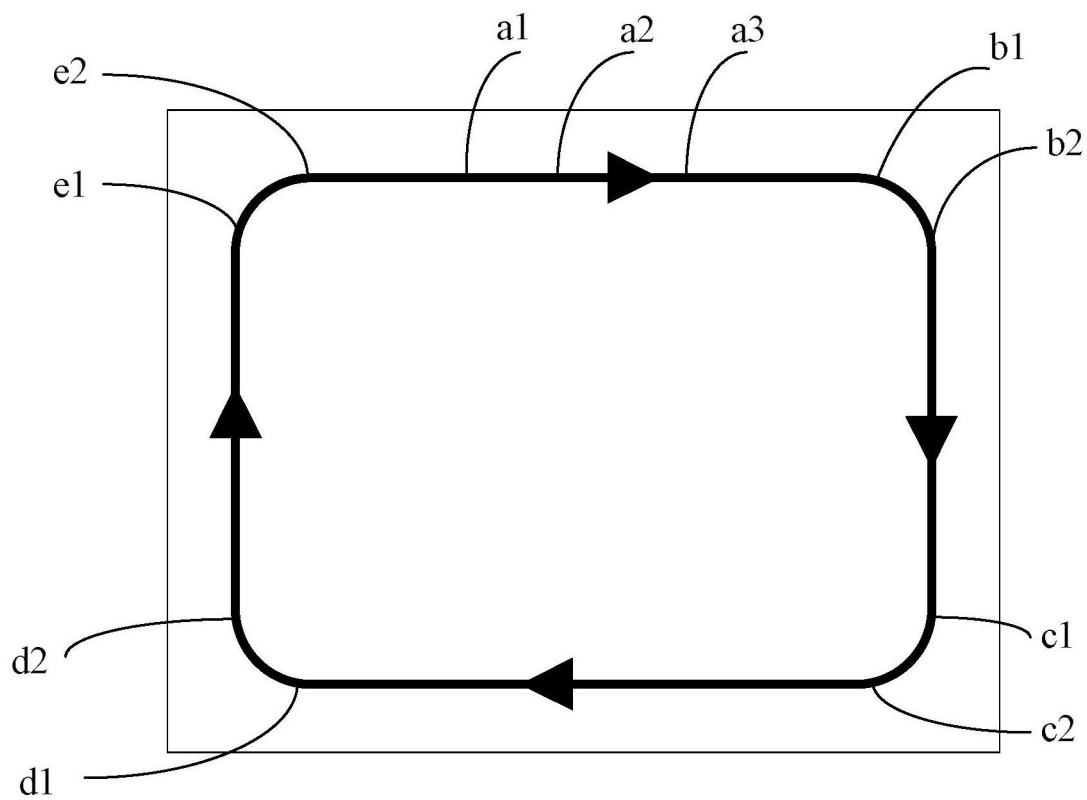


图4

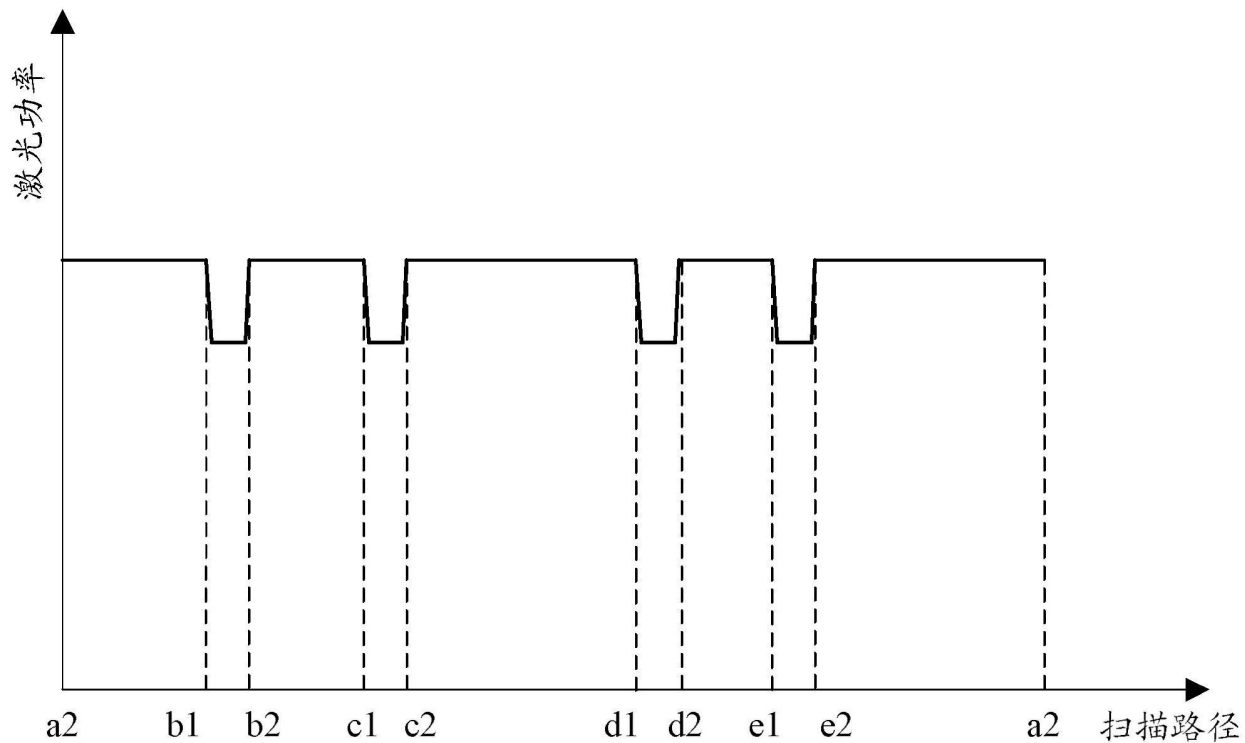


图5

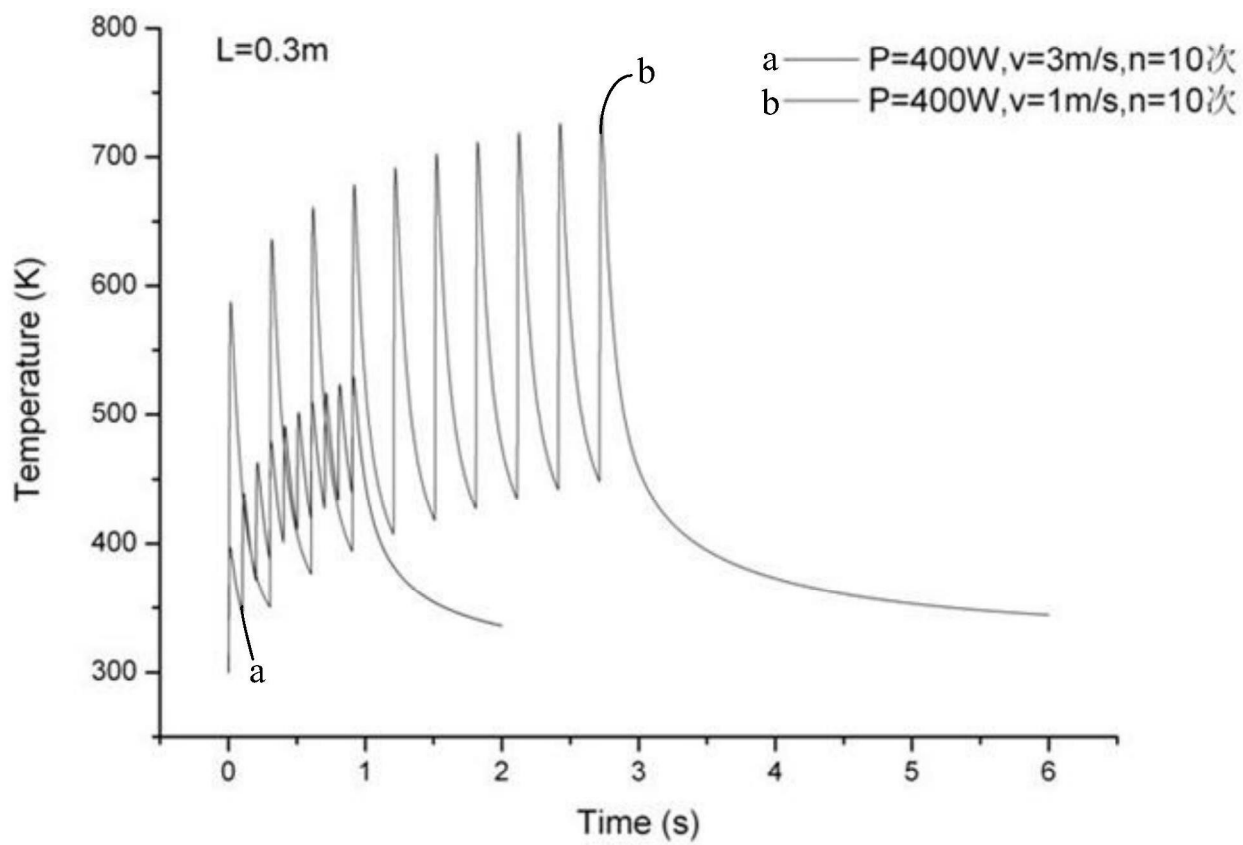


图6A

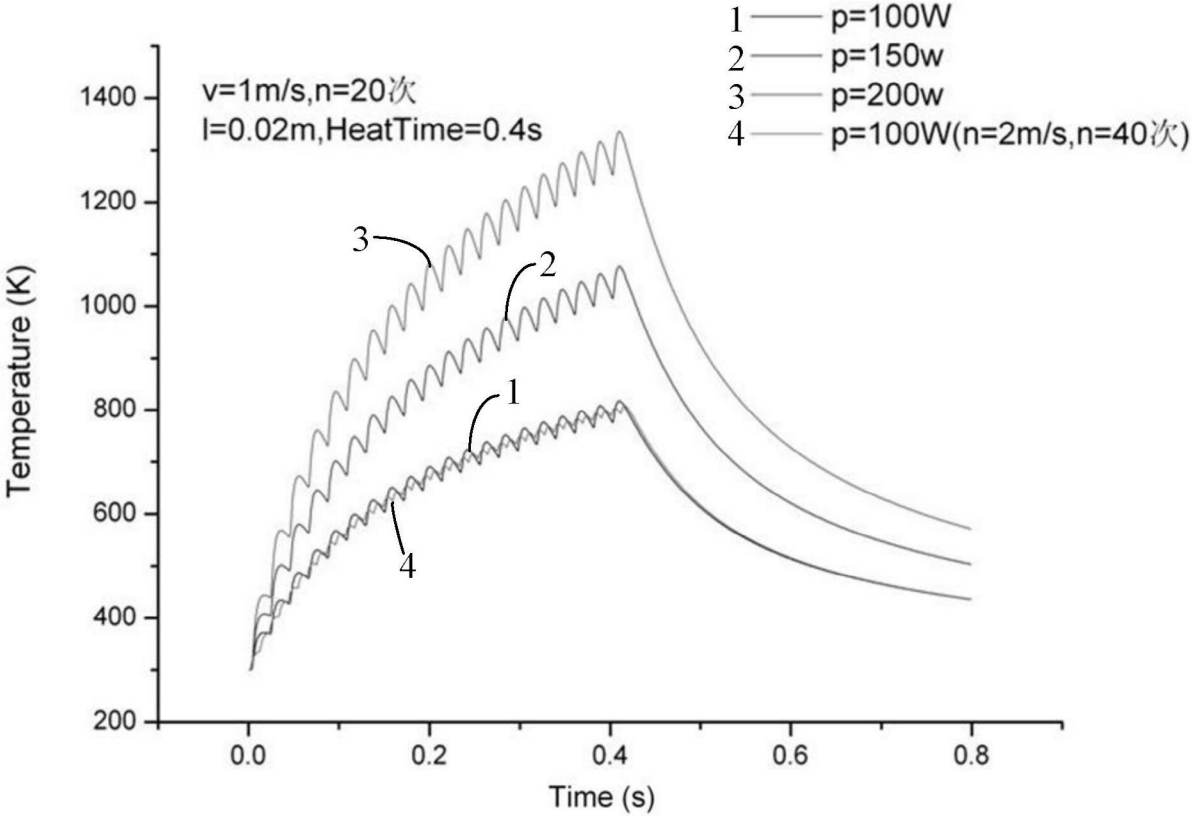


图6B

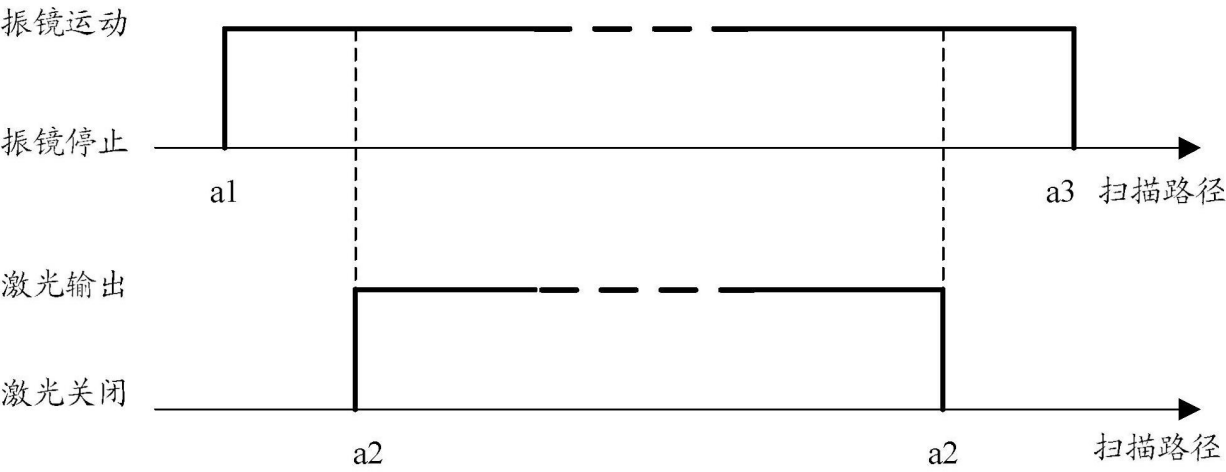


图7

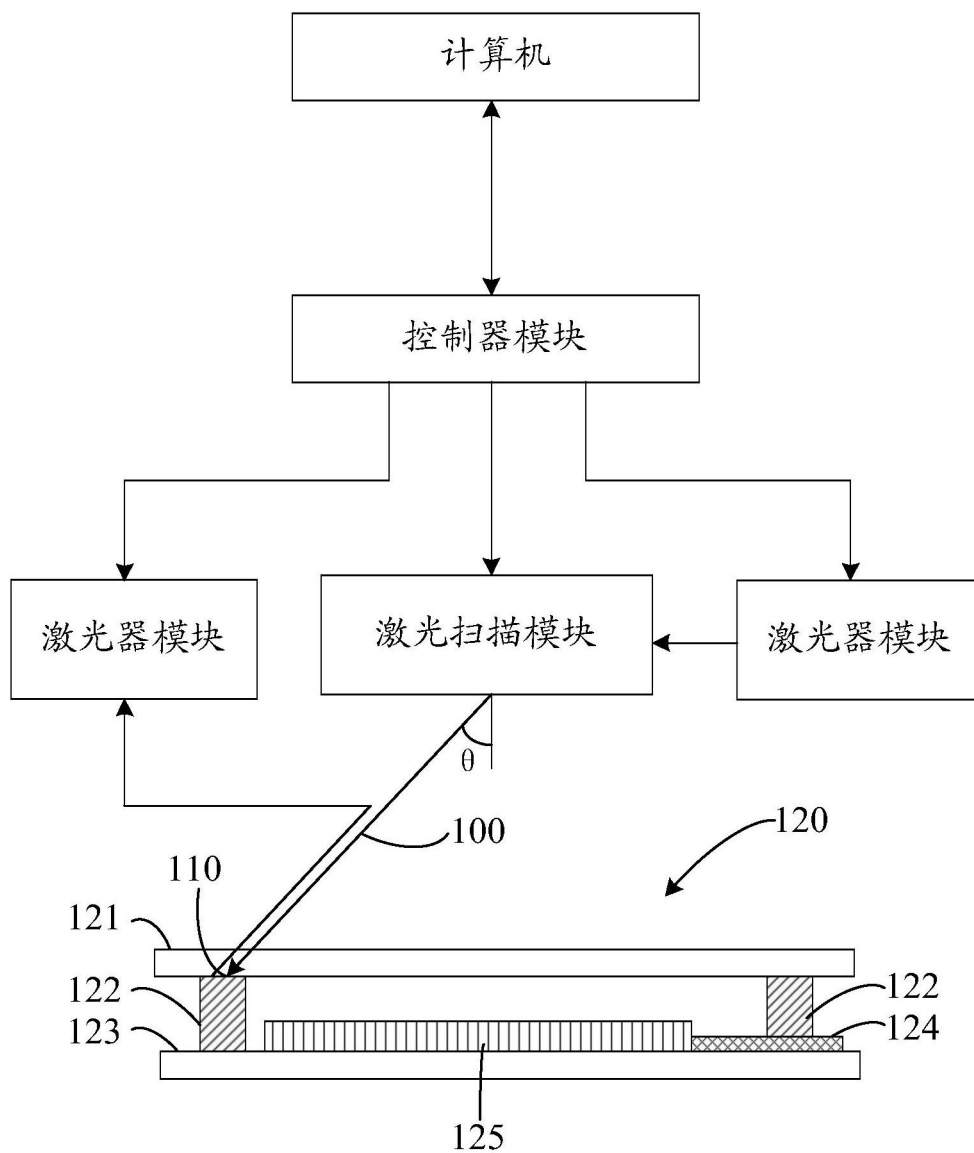


图8

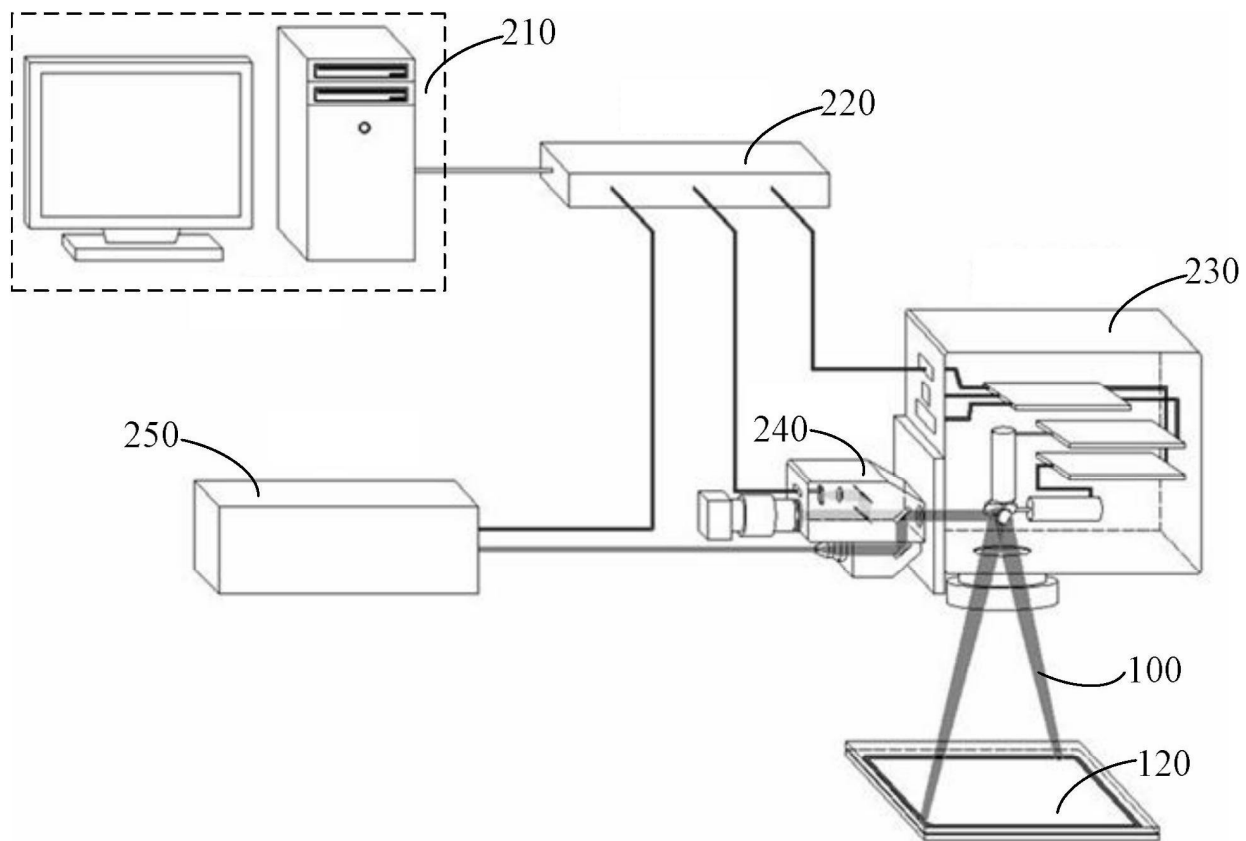


图9

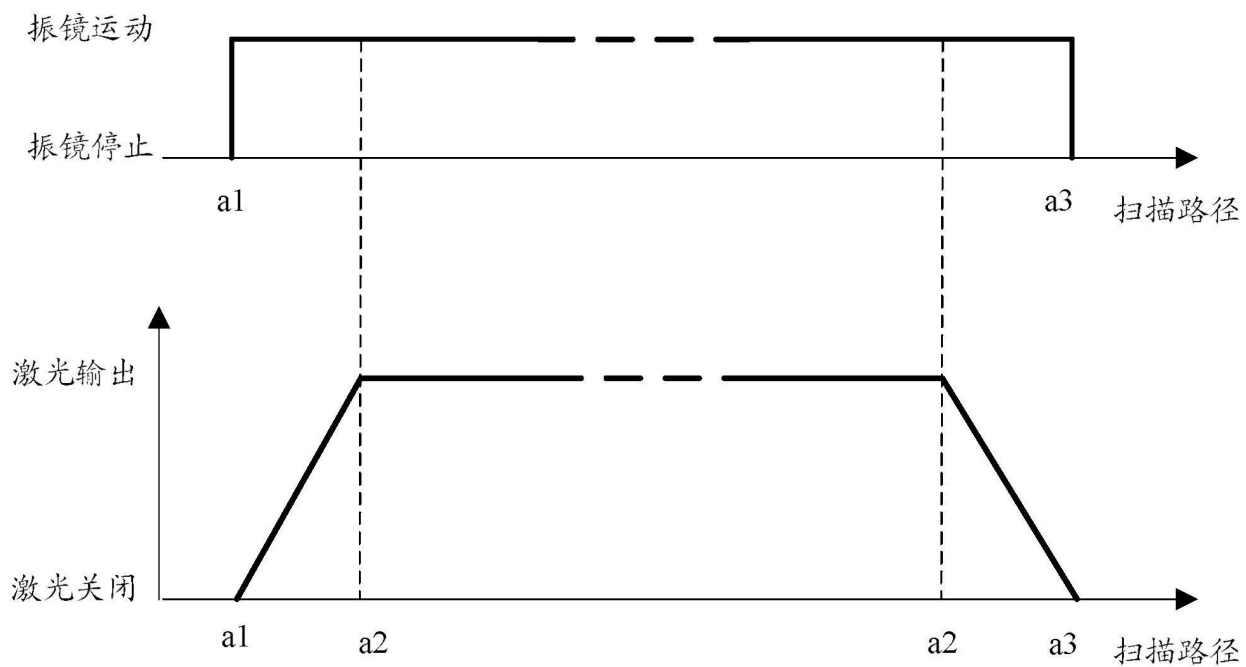


图10

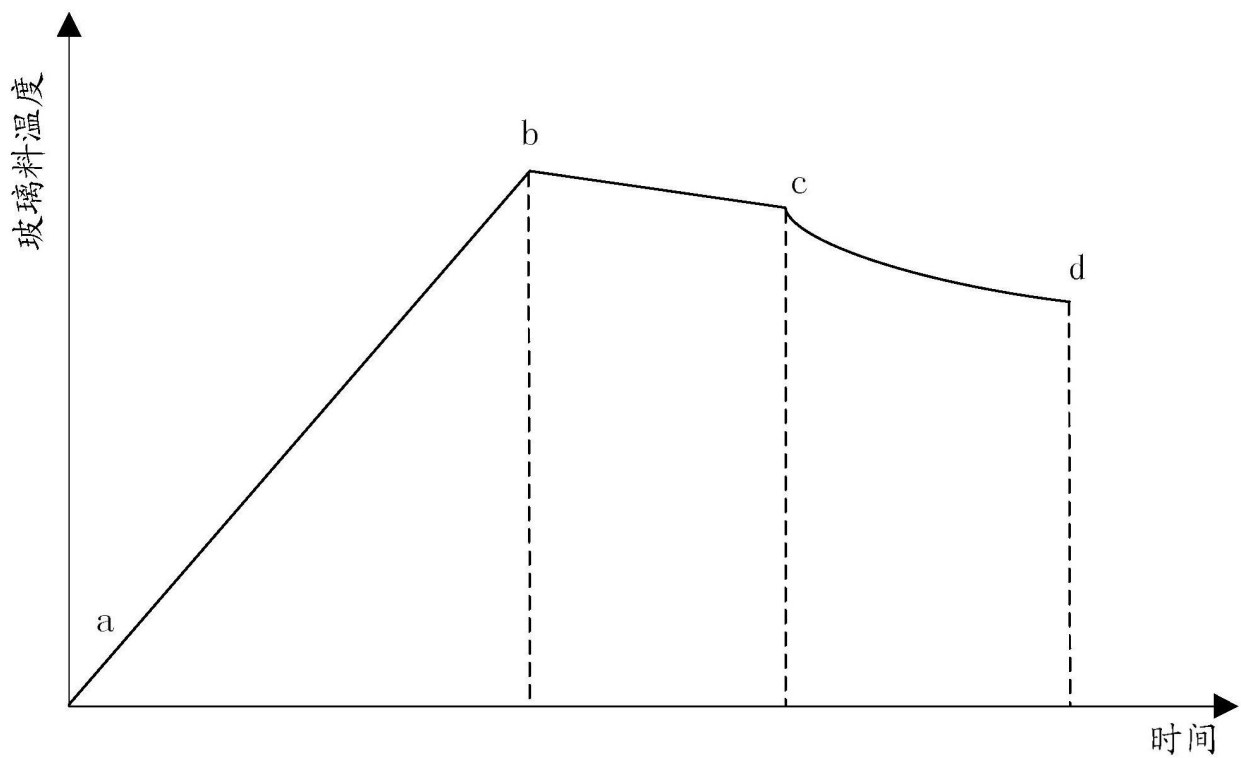


图11

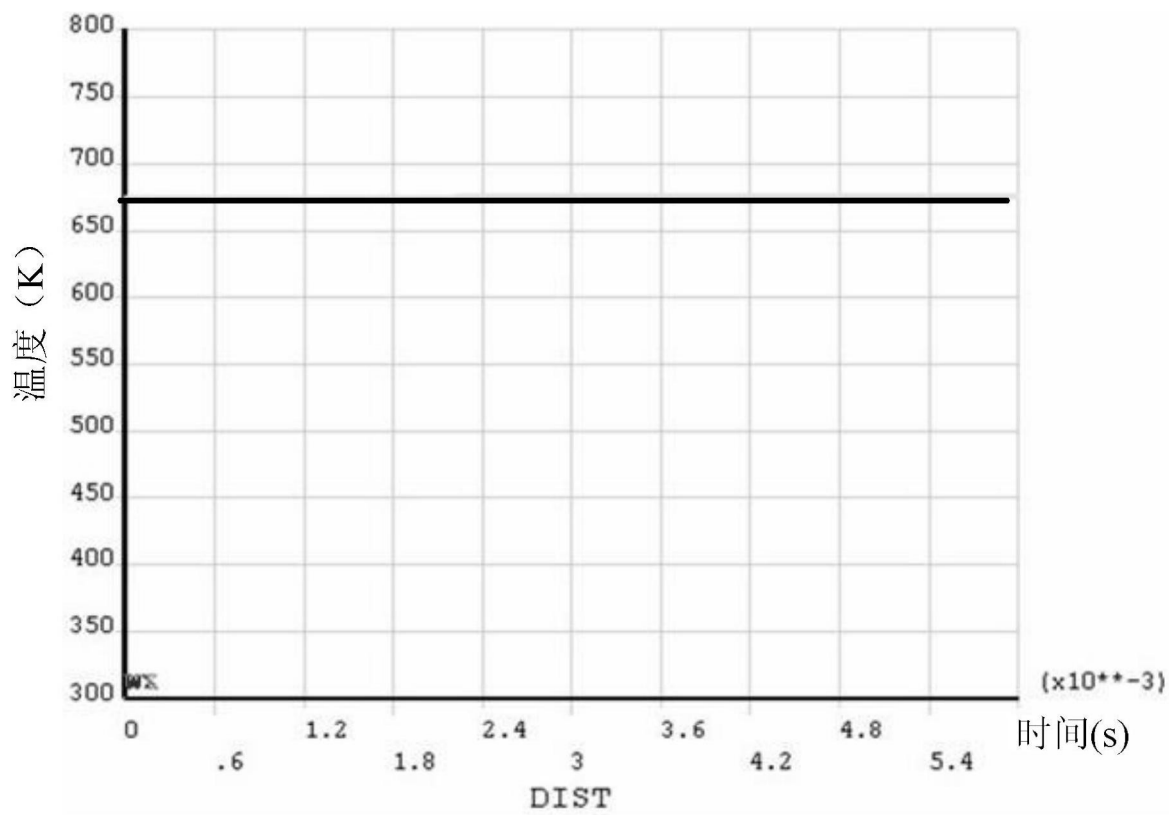


图12