



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103674819 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210445990. 0

(22) 申请日 2012. 11. 09

(30) 优先权数据

101134832 2012. 09. 21 TW

(71) 申请人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 黎宇泰 李育贤 马先正 陈震伟
吴鸿森

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 陈小雯

(51) Int. Cl.

G01N 17/00 (2006. 01)

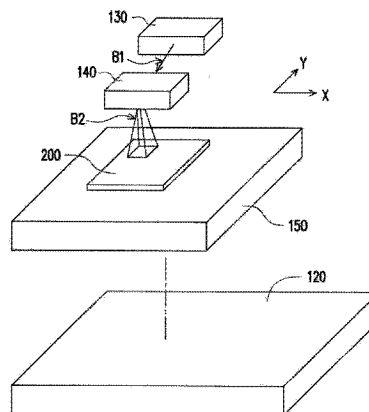
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

材料老化测试设备

(57) 摘要

本发明公开一种材料老化测试设备, 其包括脉冲激光、扩束组件与用以承载物件的平台。脉冲激光提供第一光束传送至扩束组件。第一光束经由扩束组件转换成第二光束后投射至物件。



1. 一种材料老化测试设备,包括:

脉冲激光;

扩束组件;以及

平台,用以承载物件,该脉冲激光提供第一光束传送至该扩束组件,该第一光束经由该扩束组件转换成第二光束后投射至该物件。

2. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该平台为移动式平台,该物件随该移动式平台移动,而使该第二光束以至少一路径投射至该物件。

3. 如权利要求 2 所述的材料老化测试设备,其中该物件分隔为多个老化区,该第二光束以多个路径投射于该些老化区,不同老化区含不同疏密路径。

4. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该第二光束的功率可调整。

5. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该第二光束的波长可调整。

6. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该第一光束波长可调整范围是 280nm 至 400nm。

7. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该物件为太阳能电池,且该第二光束的平均功率密度为 $10\text{kw}/\text{m}^2$ 至 $0.1\text{kw}/\text{m}^2$ 。

8. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该物件为高分子材料,而且该第二光束的平均功率密度为 $5\text{kw}/\text{m}^2$ 至 $0.1\text{kw}/\text{m}^2$ 。

9. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该脉冲激光的脉冲宽度小于 $1\mu\text{s}$,脉冲重复率大于或等于 10Hz。

10. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,其中该第二光束投射在该物件上的面积大于 1cm^2 。

11. 如权利要求 1 所述的材料老化测试设备,还包括:

温度控制模块,连接该平台,以调整该平台用以承载该物件处的温度。

12. 如权利要求 11 所述的材料老化测试设备,其中该平台温度可调范围为 10°C 至 60°C 。

材料老化测试设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种材料老化测试设备,且特别是涉及一种光老化设备。

背景技术

[0002] 太阳能是一种永不耗尽且无污染的能源,在解决目前石化能源所面临的污染与短缺的问题时,一直是最受瞩目的焦点。其中,又以太阳能电池(solar cell)可直接将太阳能转换为电能,而成为目前相当重要的替代能源方案之

[0003] 一般而言,此种长时间在户外环境使用的产品,其耐候性往往受到环境、气候的影响甚大。举例来说,无论是太阳能电池本身亦或其封装材料,其长时间在太阳光底下运作的情况下,紫外线常是造成材料劣化的主因。因此,为了提升产品的使用寿命,并在短时间内获得产品的耐候参数,通常会对产品进行加速老化测试。

[0004] 现有光老化设备多是以太阳模拟光源、氙灯或是紫外线灯管作为其加速老化的测试光源,但仍存在下述亟待解决的问题:受限於现有光源的运作模式,其皆是以大面积光源照射产品,因而同时也减弱了产品在单位面积上的照度,此时为提高老化的速率,通常会以提高光源强度作为手段,但此举却容易造成产品温度增加,亦即现有光源容易导致产品受热,进而影响产品老化的因素。再者,上述老化光源多采大范围面积老化,其不易对产品进行局部照射及对各个局部投射不同照度的光源。另外,上述光源皆以一定范围的波长对产品进行老化照射,其无法进一步地提供单一波长光源或随着条件微调其波长范围。

[0005] 基于上述,如何以较为精确的条件对产品进行光老化测试,仍是目前尚须研究的课题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种材料老化测试设备,其利用脉冲激光而提高对物件的光老化效率。

[0007] 为达上述目的,本发明的一实施例提出一种材料老化测试设备,包括脉冲激光、扩束组件以及平台。平台用以承载物件。脉冲激光提供第一光束传送至扩束组件。第一光束经由扩束组件转换成第二光束后投射至该物件。

[0008] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附附图作详细说明如下。

附图说明

[0009] 图 1 是依照本发明一实施例的一种材料老化测试设备的示意图;

[0010] 图 2 是图 1 材料老化测试设备的分解图;

[0011] 图 3 是图 1 的材料老化测试设备 100 于简化后的示意图;

[0012] 图 4 是图 3 的第二光束在物件上形成光斑的移动路径示意图;

[0013] 图 5 是图 1 扩束组件的示意图;

- [0014] 图 6 是本发明另一实施例的一种扩束组件的示意图；
- [0015] 图 7 是本发明另一实施例扩束组件的示意图。
- [0016] 主要元件符号说明
- [0017] 100 :材料老化测试设备
- [0018] 110 :基座
- [0019] 120 :平台
- [0020] 130 :脉冲激光
- [0021] 140、140A、140B :扩束组件
- [0022] 141、142 :光学元件
- [0023] 150 :承载座
- [0024] 160 :温度控制模块
- [0025] 200 :物件
- [0026] A1、A2、A3、A4 :区块
- [0027] B1 :第一光束
- [0028] B2 :第二光束
- [0029] L1、L2、L3、L4 :路径
- [0030] SP1、SP2、SP3、SP4 :光斑

具体实施方式

[0031] 图 1 是依照本发明一实施例的一种材料老化测试设备的示意图。图 2 是图 1 材料老化测试设备的分解图。请同时参考图 1 与图 2,在本实施例中,材料老化测试设备 100 用以对物件 200 进行光老化测试,由此得知材料的耐候特性。材料老化测试设备 100 包括基座 110、平台 120、脉冲激光 130 以及扩束组件 140。基座 110 例如是花岗石座,而将平台 120、脉冲激光 130 与扩束组件 140 架设其上。平台 120 例如是 X 轴-Y 轴移动平台,其用以承载并驱使物件 200 移动。扩束组件 140 位在平台 120 与物件 200 的上方。脉冲激光 130 所发出光束经由扩束组件 140 而投射至平台 120 上的物件 200。此外,材料老化测试设备 100 还包括设置在平台 120 上的承载座 150 与一温度控制模块 160,其中承载座 150 例如是利用真空吸附的方式将物件 200 固定其上,而温度控制模块 160 设置在承载座 150 内且具有水冷式回路(未绘示),用以对承载座 150 上的物件 200 提供冷却的效果。

[0032] 图 3 是图 1 的材料老化测试设备 100 于简化后的示意图。请参考图 3,脉冲激光 130 用以提供第一光束 B1 至扩束组件 140,并经由扩束组件 140 将第一光束 B1 转换成第二光束 B2 后方投射至物件 200 表面。在此,本实施例的脉冲激光 130 是以产生波长范围 280nm 至 400nm 的第一光束 B1 与第二光束 B1,亦即以对材料劣化有明显影响的紫外光作为光老化的照射光源。

[0033] 在本实施例中,脉冲激光 130 为短脉冲激光,其脉冲宽度小于 $1\mu s$,脉冲重复率大于或等于 10Hz,以让激光的平均能量能转换成周期性且瞬时的高能量,而让物件 200 所承受的照度具有周期性且瞬时的高强度老化作用,但是低累积能量的老化效果。

[0034] 举例来说,当物件 200 为太阳能电池模块时,以能量为 100mJ,脉冲宽度为 5ns 以及脉冲重复率 10Hz 的脉冲激光 130 为例,经扩束组件 140 而投射至物件 200 上的第二光束

B2,其平均功率密度能依据不同的扩束面积调整为 $10\text{kw}/\text{m}^2$ 至 $0.1\text{kw}/\text{m}^2$,但因脉冲激光 130 的特性,而使物件 200 所承受的瞬间照度(以 5ns 进行换算)达 $20\text{Mkw}/\text{m}^2 \sim 0.2\text{Mkw}/\text{m}^2$,依照此适中的平均功率密度作用下,将可以对太阳能电池模块进行加速光老化的作用而不致于导致模块的烧熔或再结晶(回火)作用。类似地,当物件 200 为高分子材料时,第二光束 B2 的平均功率密度为 $5\text{kw}/\text{m}^2$ 至 $0.1\text{kw}/\text{m}^2$,可对物件 200 进行加速光老化的作用而不致于导致高分子材料的破坏。

[0035] 除了提供瞬时高功率密度的老化特性外,通过激光的脉冲特性,其异于现有持续性的照射光源,因而照射在物件 200 上的能量并不会因此而累积,亦即物件 200 的温度并不会因持续照射而逐渐增加,故能有效地降低物件 200 因热效应而影响其光老化测试。换句话说,本实施例的材料老化测试设备 100,其仅通过设置在承载座 150 内的温度控制模块 160 便足以达到控制物件 200 温度的效果。在本实施例中,温度控制模块 160 可将承载座 150 上的物件 200 温度维持在 10°C 至 60°C ,除避免热量累积而影响其光老化外,也能有效地避免材料发生再结晶(或退火)的现象,甚至因烧熔而损坏。

[0036] 图 4 是图 3 的第二光束在物件上形成光斑的移动路径示意图。请同时参考图 3 与图 4,在本实施例中,通过平台 120 带动物件 200 移动,而能让使用者控制第二光束 B2 在物件 200 上的移动路径,并进一步地依据测试条件而调整第二光束 B2 的移动路径、功率与波长范围。

[0037] 举例来说,将物件 200 表面区分成四个区块 A1 至 A4,并使第二光束 B2 在区块 A1 至 A4 中分别以不同路径行经物件 200 的表面,同时让第二光束 B2 的功率、波长甚或照射面积随着路径而改变。如此一来,在区块 A1 中,第二光束 B2 在物件 200 上形成的光斑 SP1 便是以路径 L1 进行扫描。同样地,在区块 A2 至 A4 也能以类似方式而让光斑 SP2 至 SP4 分别以路径 L2 至 L4 进行扫描,其中所述路径 L1 至 L4 分别具有不同的疏密程度。如此一来,使用者便能在同一物件 200 上以多种条件形成的光斑进行照射,因而能以更有效率的方式取得物件 200 对于光老化的耐受参数。此外,通过可调波长的脉冲激光 130,也能针对部分特定波长而对物件 200 产生选择性老化的结果,使用者并能因此找出物件 200 的材料特征对应特定吸收波长的相对关系。

[0038] 此外,为顺利达到上述效果,从脉冲激光 130 投射出的第一光束 B1 需先以扩束组件 140 对其进行转换,而后方能以第二光束 B2 投射在物件 200 上以形成所需条件的光斑。图 5 是图 1 扩束组件的示意图。请参考图 5,扩束组件 140 是由多个光学元件(或透镜组) 141、142 所组成,以将第一光束 B1 的光斑面积扩大并整形成所需的轮廓,亦即使本实施例的第二光束 B2 的光斑面积大于第一光束 B1 的光斑面积。如图 4 所绘示,在 20cm^2 的物件 200 上形成面积大于 1cm^2 的光斑 SP1 至 SP4,而再以图 4 所绘示不同路径扫描物件 200,以达到对物件 200 进行加速光老化的效果。此外,经由扩束之后的第二光束 B2,其单位面积能量也会因此小于第一光束 B1 的单位面积能量,此举同时降低物件 200 所承受的能量而避免温度过高。

[0039] 在此并未限制扩束组件的组成,任何能对脉冲激光 130 所发出的第一光束 B1 予以扩束、整形者,都可适用于本实施例。图 6 是本发明另一实施例扩束组件的示意图,本实施例扩束组件 140A 为伽利略扩束镜组(Galilean beam expander),在结构上异于图 5 所绘示者为开普勒式扩束镜组(Keplerian beam expander),但却能达到类似的扩束效果。此外,

图 7 是本发明另一实施例扩束组件的示意图,扩束组件 140B 能同时针对双光束分别进行扩束整形的效果。据此,使用者能针对物件的面积大小与外形,而通过这些扩束组件以进一步设定所需的光斑轮廓及大小。

[0040] 综上所述,在本发明的上述实施例中,材料老化测试设备通过使用短脉冲激光作为光源,并经由扩束组件调整其光束面积以降低其单位面积平均照度,因而能以较低累积能量但最强瞬间能量的光源照射物件,其能有效改善现有以灯管式或灯箱式的光老化设备所产生的问题。再者,由于脉冲激光能提供物件局部区块的光老化照射,因此搭配以移动平台而使脉冲激光以不同功率、不同路径与不同波长照射物件,而在同一物件上完成各种不同条件的光老化照射。此举让材料老化测试设备能以更有效率的方式找出物件的光老化参数。

[0041] 虽然结合以上实施例公开了本发明,然而其并非用以限定本发明,任何所属技术领域熟悉此技术者,在不脱离本发明的精神和范围内,可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围应以附上的权利要求所界定的为准。

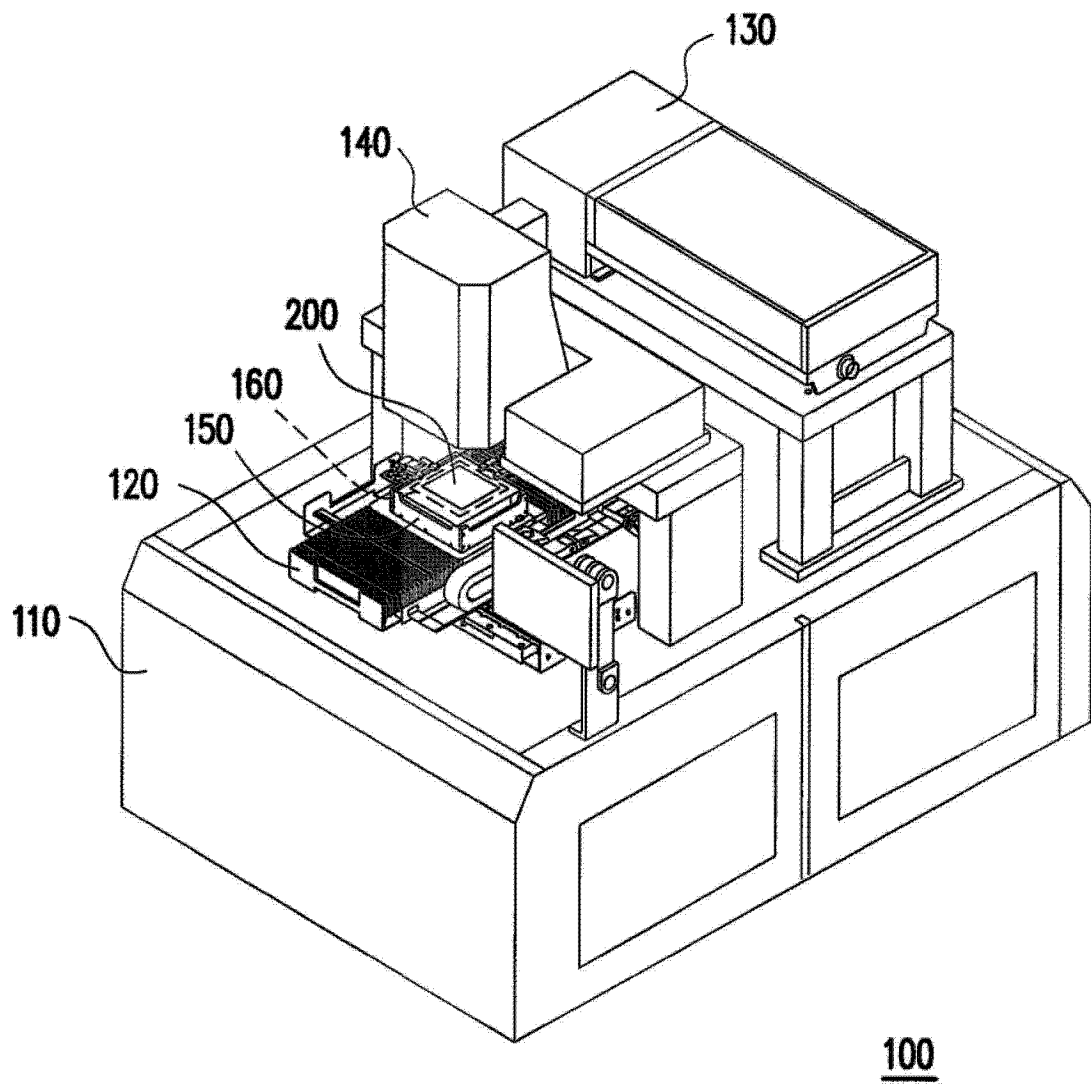


图 1

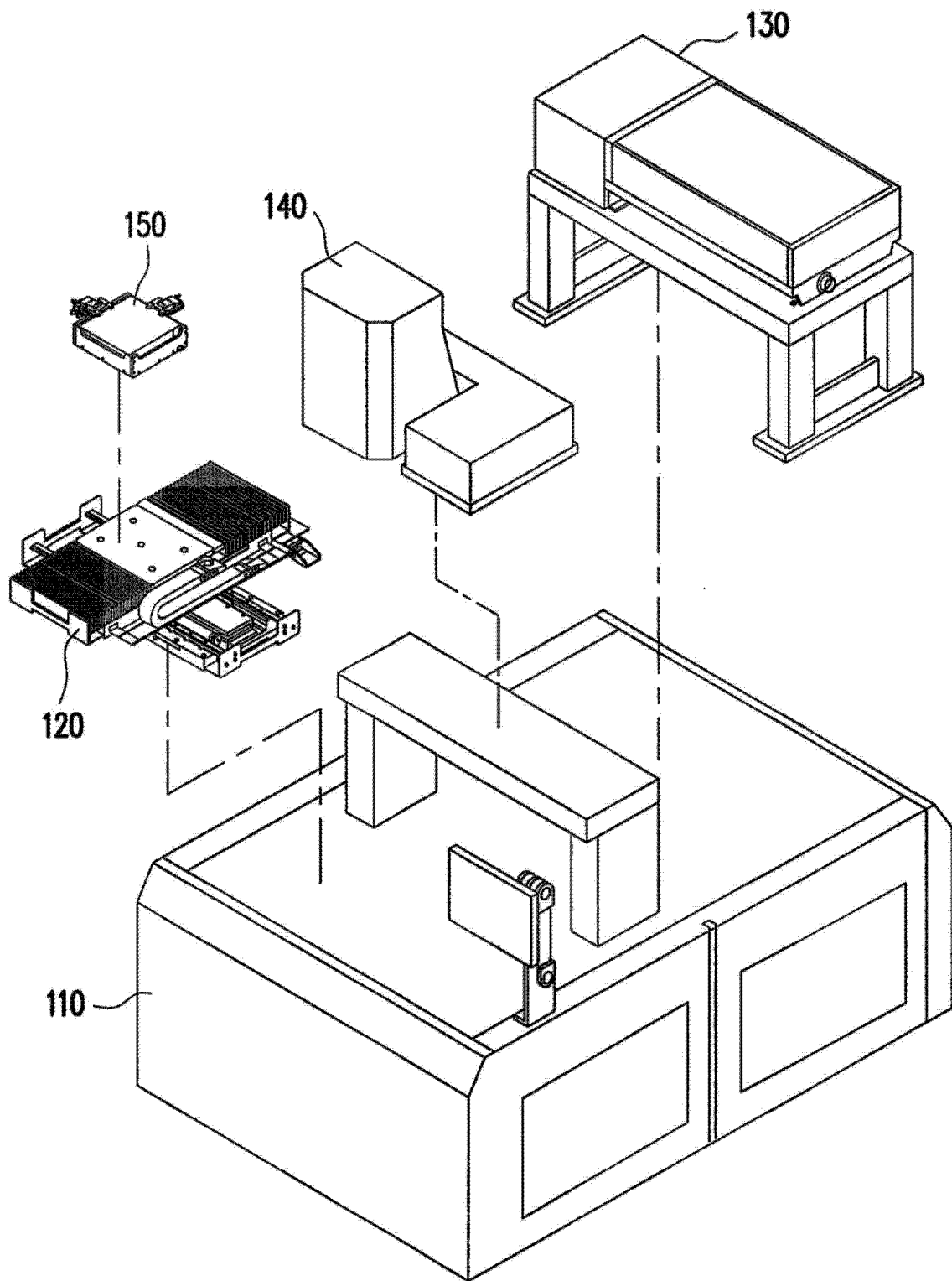


图 2

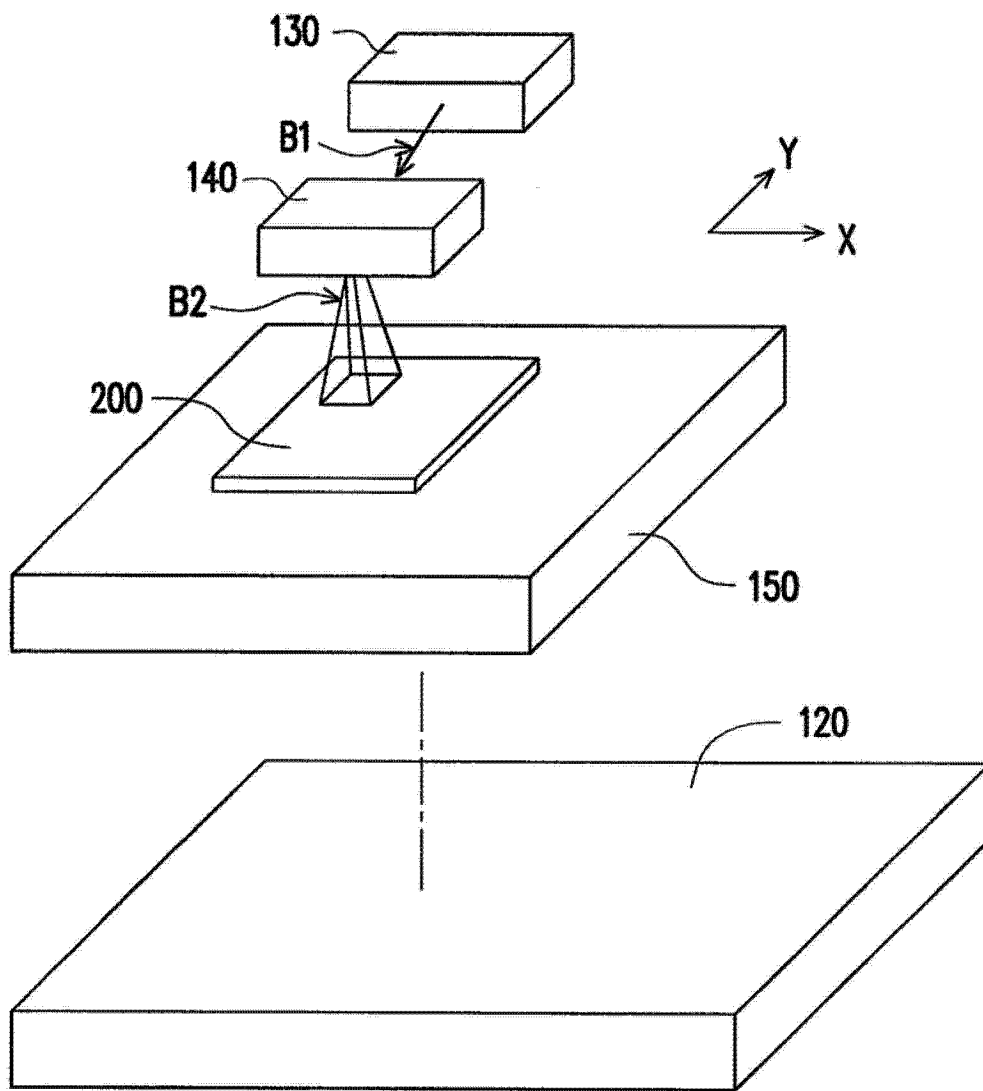


图 3

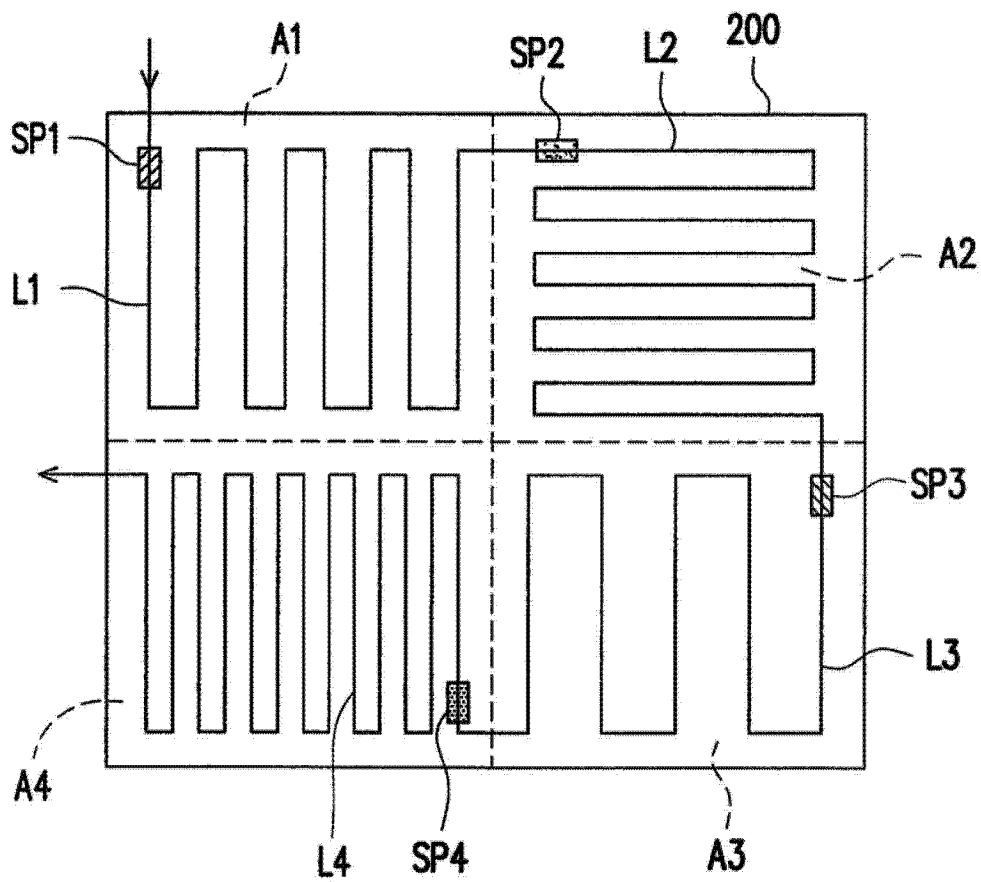


图 4

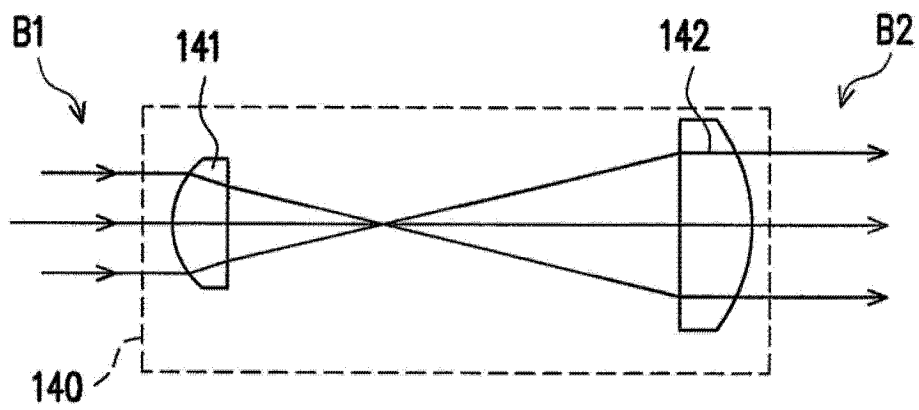


图 5

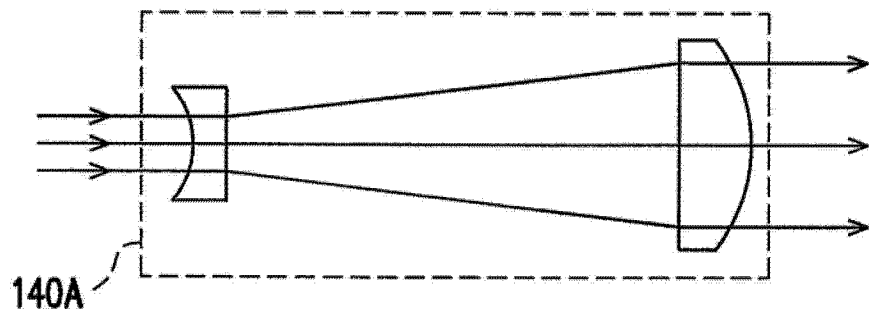


图 6

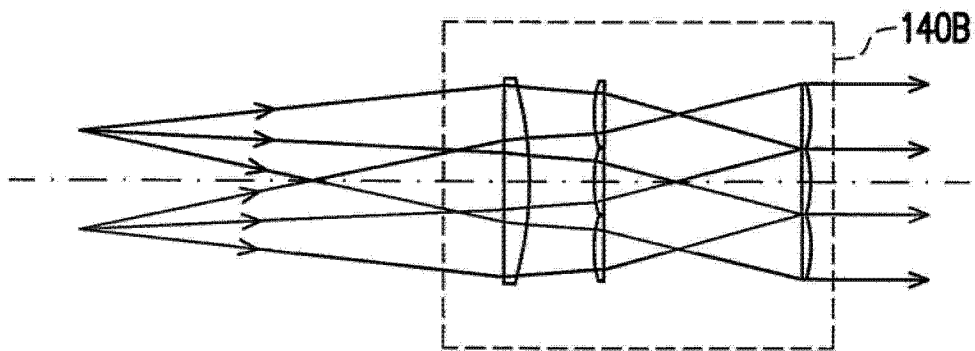


图 7