



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113777287 B

(45) 授权公告日 2024.07.30

(21) 申请号 202111005725.6

G01B 11/14 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 213456947 U, 2021.06.15

申请公布号 CN 113777287 A

CN 113189135 A, 2021.07.30

(43) 申请公布日 2021.12.10

WO 0188474 A1, 2001.11.22

(73) 专利权人 歌尔光学科技有限公司

审查员 张雯瑶

地址 261061 山东省潍坊市高新区清池街  
道永春社区惠贤路3999号歌尔光电产  
业园三期1号厂房

(72) 发明人 侯风超

(74) 专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11442

专利代理师 柳岩

(51) Int. Cl.

G01N 33/44 (2006.01)

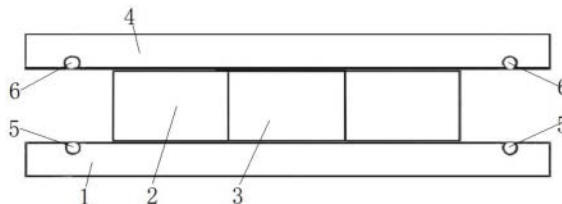
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种胶水固化收缩率的测试方法

(57) 摘要

本申请提供了一种胶水固化收缩率的测试方法,包括在第一基板的上表面放置开设有通孔的柔性部,在所述柔性部的通孔内注入胶水,将第二基板的下表面贴设在所述柔性部的顶部和所述胶水上;在测量位置测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距,获得第一间距;所述胶水固化后,在所述测量位置测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距,获得第二间距;将所述第一间距和所述第二间距进行运算获得所述胶水的固化收缩率。本申请通过用第一基板、第二基板和开设有通孔的柔性部搭建出测试场景,通过测算胶水固化前后第一基板和第二基板之间的距离得出胶水固化收缩率,该测试方法简单、方便,解决了现有测试方法测试不方便的问题。



1. 一种胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

在第一基板的上表面放置开设有通孔的柔性部,所述通孔的中心线垂直于所述第一基板的上表面,在所述柔性部的通孔内注入胶水,将第二基板的下表面贴设在所述柔性部的顶部和所述胶水上;

在测量位置测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距,获得第一间距;

所述胶水固化后,在所述测量位置测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距,获得第二间距;

将所述第一间距和所述第二间距进行运算获得所述胶水的固化收缩率;

所述柔性部的材料为泡棉。

2. 根据权利要求1所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,所述第一基板和所述第二基板平行设置。

3. 根据权利要求1所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,至少所述第二基板的材料为透明材料。

4. 根据权利要求1所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,所述测量位置的所述固化收缩率 = (所述第一间距 - 所述第二间距) / 所述第二间距。

5. 根据权利要求4所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,所述测量位置的数量至少为2个,平均固化收缩率 = 所有所述测量位置的所述固化收缩率之和 / 所述测量位置的数量。

6. 根据权利要求5所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,所有所述测量位置均匀分布在所述柔性部周围。

7. 根据权利要求1所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,所述胶水的固化方式包括UV固化、热固化、湿气固化。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距包括:

通过使用干涉原理的测量设备对所述第一基板和所述第二基板之间的间距进行测量。

9. 根据权利要求8所述的胶水固化收缩率的测试方法,其特征在于,还包括活动载板,所述第一基板设置于所述活动载板上,所述第一基板相对于所述活动载板固定。

## 一种胶水固化收缩率的测试方法

### 技术领域

[0001] 本申请属于胶水技术领域,具体地,涉及一种胶水固化收缩率的测试方法。

### 背景技术

[0002] 胶水固化收缩率是影响产品光学性能的重要指标,尤其是MTF (Modulation Transfer Function,调制传递函数)。因此在产品开发过程中,一种准确、方便可行的胶水固化收缩率测试方法具有强烈需求,尤其是在AA制程 (Active Alignment,主动对准) 领域。

[0003] 目前常见的固化收缩率方法有体收缩率的测定方法和线收缩率的测定方法。体收缩率的一种方法是测定树脂固化前后的密度,根据密度计算收缩率,这种方法的缺点是对一款胶水的测试,必需先将其固化送测固体密度,然后用密度杯测试液体密度,分两步送测。采用密度杯需要较多的胶量才能测试出准确数据,因此胶量浪费较大,且有的胶水在可见光/UV光/湿气环境下也可固化,因此搭建测试环境比较麻烦;而线收缩率的测定方法都是针对热固化树脂建立的标准,主要是测量胶水固化前后的长度的比值,但是对于由外向里的不均匀固化,容易产生不规则变形的胶水,比如UV树脂等,容易导致测试不准确。

### 发明内容

[0004] 本申请旨在提供一种胶水固化收缩率的测试方法,解决现有胶水固化收缩率的测试方法测试不方便的问题。

[0005] 本申请提供了一种胶水固化收缩率的测试方法,包括以下步骤:

[0006] 在第一基板的上表面放置开设有通孔的柔性部,在所述柔性部的通孔内注入胶水,将第二基板的下表面贴设在所述柔性部的顶部和所述胶水上;

[0007] 在测量位置测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距,获得第一间距;

[0008] 所述胶水固化后,在所述测量位置测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距,获得第二间距;

[0009] 将所述第一间距和所述第二间距进行运算获得所述胶水的固化收缩率。

[0010] 可选地,所述第一基板和所述第二基板平行设置。

[0011] 可选地,至少所述第二基板材料为透明材料。

[0012] 可选地,所述测量位置的所述固化收缩率 = (所述第一间距 - 所述第二间距) / 所述第二间距。

[0013] 可选地,所述测量位置的数量至少为2个,平均固化收缩率 = 所有所述测量位置的所述固化收缩率之和 / 所述测量位置的数量。

[0014] 可选地,所有所述测量位置均匀分布在所述柔性部周围。

[0015] 可选地,所述柔性部的材料为泡棉。

[0016] 可选地,所述胶水的固化方式包括UV固化、热固化、湿气固化。

[0017] 可选地,测量所述第一基板和所述第二基板之间的间距包括:

[0018] 通过使用干涉原理的测量设备对所述第一基板和所述第二基板之间的间距进行

测量。

[0019] 可选地,所述测量设备的测量方法包括:

[0020] 将所述测量设备发出的主光束分为第一光束和第二光束,所述第一光束垂直入射所述第二基板,并通过胶水入射到所述第一基板,在所述第一基板上表面形成第一反射信号,在所述第二基板下表面形成第二反射信号;

[0021] 所述测量设备内具有移动的反射部,所述第二光束垂直入射所述反射部,并形成第三反射信号;

[0022] 在所述反射部移动至第一位置的状态下,所述第三反射信号与所述第一反射信号形成第一干涉;在所述反射部移动至第二位置的状态下,所述第三反射信号与所述第二反射信号形成第二干涉;

[0023] 根据所述反射部的移动速度,和所述第一干涉与所述第二干涉之间的时间间隔计算所述第一基板和所述第二基板之间的间距。

[0024] 可选地,还包括活动载板,所述第一基板设置于所述活动载板上,所述第一基板相对于所述活动载板固定。

[0025] 申请的一个技术效果在于,通过用第一基板、第二基板和开设有通孔的柔性部搭建出测试场景,通过测算胶水固化前后第一基板和第二基板之间的距离得出胶水固化收缩率,该测试方法简单、方便,解决了现有测试方法测试不方便的问题。

[0026] 通过以下参照附图对本申请的示例性实施例的详细描述,本申请的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0027] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本申请的实施例,并且连同其说明一起用于解释本申请的原理。

[0028] 图1是本申请提供的一种胶水固化收缩率的测试方法的示意图;

[0029] 图2为测量设备测量原理图。

[0030] 附图标记:

[0031] 1、第一基板;2、柔性部;3、胶水;4、第二基板;5、第一测量点;6、第二测量点。

## 具体实施方式

[0032] 现在将参照附图来详细描述本申请的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。

[0033] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本申请及其应用或使用的任何限制。

[0034] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0035] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0036] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一

个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0037] 如图1所示,本申请提供了一种胶水3固化收缩率的测试方法,包括以下步骤:

[0038] 在第一基板1的上表面放置开设有通孔的柔性部2,所述第一基板1可以为任一具有平整表面的物体,比如桌面或者板状物体等,所述第一基板1可以水平设置,使所述第一基板1的上表面与水平面平行,以保证后续测试的准确程度;所述柔性部2放置在所述第一基板1的上表面,所述柔性部2具有柔性,在所述柔性部2的顶端受到朝向所述第一基板1且垂直于所述第一基板1上表面的力时,所述柔性部2能够被压缩;所述柔性部2上开设的通孔可以为各种形状的通孔,比如圆柱状通孔、棱柱状通孔等,所述通孔的中心线可以垂直于所述第一基板1的上表面,以保证测试结果的准确度。

[0039] 在所述柔性部2的通孔内注入胶水3,比如可以通过人力将流体的胶水3注入到所述柔性部2的通孔内,随着胶水3在柔性部2通孔内不断注入,胶水3形成的胶平面在通孔内不断上升,直至所述胶平面与所述柔性部2的顶端面平行或者使所述胶平面略超过所述柔性部2的顶端面,在将第二基板4的下表面贴设在所述柔性部2的顶部和所述胶水3上时,能够使第二基板4的下表面同时与柔性部2的顶部端面和所述胶水3的胶平面接触,并且能够保证胶水3与所述第二基板4之间能够无间隙的连接,避免胶水3胶平面的部分平面与第二基板4的底部连接,而胶平面的另一部分没有与所述第二基板4的底部连接,形成了基板与固化后的胶水3之间的间隙的情况,能够进一步保证测试的胶水3固化收缩率的准确性。其中,所述第二基板4可以为板状结构,所述第二基板4的下表面,即所述第二基板4上与胶水3和柔性部2接触的表面为平整表面,且其可以与水平面平行;所述胶水3不限定固化方式,即胶水3的所有固化方式均在本申请的保护范围内,比如胶水3的固化方式可以包括UV固化、热固化、湿气固化等。

[0040] 在测量位置测量所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距,获得第一间距,所述测量位置可以为在所述第一基板1或者所述第二基板4上的任一位置,所述测量位置的选择可以根据需要确定,比如可以以方便测量为原则选择所述测量位置,也可以以反映测量精度最佳处为原则选择所述测量位置。所述第一间距可以为所述第一基板1朝向所述第二基板4一侧的表面上的第一点至所述第二基板4朝向所述第一基板1一侧的表面上的第二点之间的距离。

[0041] 通过加温或者施加紫外线照射等情况下,使所述胶水3逐渐固化,在所述胶水3固化的过程中发生3D交联,胶水3的溶剂蒸发,分子交联,使逐渐固化的胶水3带动第二基板4向第一基板1的方向移动,而交联属于原子间作用力,该力是巨大的,所述柔性部2对第二基板4的支撑力可以忽略不计,因此在所述胶水3固化后,所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距改变,此时在所述测量位置测量所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距,获得第二间距,将所述第一间距和所述第二间距进行运算获得所述胶水3的固化收缩率,所述测量位置的所述胶水3的固化收缩率可以为所述第一间距减去所述第二间距的差除以所述第二间距,也就是说,所述测量位置的所述胶水3的固化收缩率 = (所述第一间距 - 所述第二间距) / 所述第二间距。

[0042] 需要注意的是,测量第二间距时所选用的测量位置需要与测量第一间距时选用的测量位置相同,即胶水3固化前后分别测量的所述第一间距和所述第二间距的测量位置相同,减小测试中掺杂的变量因素,以保证第一间距和第二间距数值的可参考性,提升所述胶

水3固化收缩率测算的真实性和准确性。

[0043] 本申请通过用第一基板1、第二基板4和开设有通孔的柔性部2搭建出测试场景,通过测算胶水3固化前后第一基板1和第二基板4之间的距离得出胶水3固化收缩率,该测试方法简单、方便,仅需要将胶水3注入柔性部2上开设的通孔内,并将所述第二基板4盖设在胶水3与柔性部2的顶端,然后分别在胶水3固化前后测量第一基板1和第二基板4之间的间距,并对测量的数据进行运算即可,避免了在计算胶水3的固化收缩率时,将胶水3分固化前和固化后两步送测,且避免了在胶水3固化前送测时,胶水3容易固化,需要搭建稳定的测试环境的情况,解决了现有测试方法测试不方便的问题。同时,相较于现有技术中所需的胶量,本申请的测试方法所需的胶量较小。

[0044] 进一步地,本申请利用第一基板1、第二基板4和开设有通孔的柔性部2模拟出胶水3的实际应用场景,在该模拟的实际应用场景中对胶水3进行固化收缩率的测算,能够使测算的固化收缩率最大限度地贴合实际情况,使测算结果更加准确、实用;同时,由于本申请模拟出胶水3的实际应用场景,在该场景下进行胶水3固化收缩率的测算,能够避免在测算固化过程不均匀的胶水3的固化收缩率时测算不准确的问题,使本申请的胶水3固化收缩率的测试方法测算的胶水3种类广泛,适用性强。

[0045] 可选地,所述第一基板1和所述第二基板4平行设置,能够避免第二基板4与第一基板1不平行时,第二基板4会在重心偏置的影响下而在所述柔性部2上滑动;或者在胶水3固化过程中,胶水3的胶平面的高度不同会使第二基板4以非平移的方式向所述第一基板1运动,也就是说,第二基板4与第一基板1不平行时,所述第二基板4在向所述第一基板1运动过程中会发生偏转。所述第一基板1和所述第二基板4平行设置,能够保证胶水3固化收缩率测量结果的准确性和可靠性。

[0046] 判断所述第一基板1和所述第二基板4是否平行时,可以在第一基板1上确定出至少三个不同的位置,然后在每个位置上分别测出所述第一基板1至所述第二基板4的距离,然后将测量得到的数两两相减,若两两相减的值均接近零,则说明所述第一基板1和所述第二基板4的接近平行,此时可以进行下一步试验,若所述第一基板1和所述第二基板4不平行,可以再对所述第二基板4进行调整,直至所述第一基板1和所述第二基板4接近平行。上述判断所述第一基板1和所述第二基板4是否平行的方法简单易操作,避免了使用复杂设备进行测量的麻烦。

[0047] 进一步地,在所述第一基板1与所述第二基板4平行时,其中一个所述测量位置包括位于所述第一基板1朝向所述第二基板4一侧的表面上的第一测量点5和所述第二基板4朝向所述第一基板1一侧的表面上的第二测量点6,所述第二测量点6的投影与所述第一测量点5的投影重合,该测量位置下,所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距为所述第一测量点5至所述第二测量点6之间的距离。

[0048] 可选地,至少所述第二基板4的材料为透明材料,在将所述第二基板4的下表面贴设在所述柔性部2的顶部和所述胶水3上时,能够直观地观察到所述胶水3形成的胶平面是不是完全与所述第二基板4的下表面贴合,也就是说能够直接的观察到胶水3与所述第二基板4的下表面之间是不是具有间隙,方便进行试验,能够增强测试的可控性,保证了胶水3固化收缩率结果的可靠性。具体的,所述第二基板4的材料可以为玻璃。

[0049] 可选地,所述测量位置的数量至少为2个,所述胶水3的平均固化收缩率=所有所

述测量位置的所述固化收缩率之和/所述测量位置的数量,能够计算出最接近准确值的所述胶水3的固化收缩率。

[0050] 其具体运算方法可以为,比如,在所述第一基板1和所述第二基板4平行,所述测量位置的数量为两个,分别为第一测量位置和第二测量位置的状态下,在第一测量位置分别测量所述胶层固化前后的所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距,然后通过测出的数据进行第一测量位置处的所述胶水3固化收缩率的计算,得出第一固化收缩率;在第二测量位置分别测量所述胶层固化前后的所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距,然后通过测出的数据进行第二测量位置处的所述胶水3固化收缩率的计算,得出第二固化收缩率;然后将第一固化收缩率和第二固化收缩率相加,然后除以测量位置的数量,即可得到所述胶水3的平均固化收缩率。当所述测量位置为三个时,将每个测量位置测算出的固化收缩率相加,然后除以测量位置的数量即可。

[0051] 可选地,所有所述测量位置均匀分布在所述柔性部2周围,能够保证取样的全面性,保证测算结果的准确性。当测量位置越多,测量位置的分布越广泛的情况下,测算的结果越准确。考虑到测量的实际情况以及时间成本,测量位置可以选为4个,测量位置均布在所述柔性部2的四角。

[0052] 可选地,所述柔性部2的材料为泡棉,由于胶水3固化,3D交联的过程能引起第二基板4下移,这个交联的过程由溶剂蒸发、分子交联构成,这属于原子间作用力,是巨大的,泡棉的杨氏模量远小于0.1MPa级别,而胶水3固化后的杨氏模量约500MPa级别,因此,泡棉对胶水3固化过程的影响可以忽略,也就是说,泡棉几乎不会对第二基板4下移造成阻力,能够保证测试结果更加接近真实值。其中,所述柔性部2还可以选用其他具有柔性且杨氏模量较小的材料。

[0053] 可选地,测量所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距包括通过使用干涉原理的测量设备对所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距进行测量。干涉原理指满足一定条件的两列相干波相遇叠加,在叠加区域某些点的振动始终加强,某些点的振动始终减弱,即在干涉区域内振动强度有稳定的空间分布,而应用上述干涉原理的测量设备,如干涉仪等,能够精确的测量出的纳米级的长度。通常胶水3的固化收缩率为1~5%之间,按泡棉厚度1mm计算,固化前后的第一基板1和第二基板4收缩尺寸大约为 $1*3\%mm=30\mu m$ 。由于以上干涉原理的测量设备精度为 $<1\mu m$ ,因此设备精度足以分辨胶水3收缩的尺寸变异,能够准确的测量出第一基板1和第二基板4之间的间距。

[0054] 进一步地,应用使用干涉原理的测量设备进行间距测量时,所述第一基板1和所述第二基板4可以采用透明材料,便于通过光波进行间距的测量,且第一基板1和第二基板4的厚度可以保持在.04mm左右,该厚度适中,能够避免厚度过厚,导致测量信号衰减,也能够避免厚度过薄,导致第一基板1和第二基板4容易变形。进一步地,所述第一基板1和所述第二基板4的材质可以为玻璃。

[0055] 可选地,所述测量设备的测量方法包括将所述测量设备发出的主光束分为第一光束和第二光束,使第一光束和第二光束来自同一光源,进而使第一光束和第二光束频率相同,位相差恒定,振动方向一致,当然,所述第一光束和所述第二光束也可以不来自同一光源,只要使第一光束和第二光束满足频率相同,位相差恒定,振动方向一致即可。所述第一光束垂直入射所述第二基板4,并通过胶水入射到所述第一基板1,在所述第一基板1上表面

形成第一反射信号,在所述第二基板4下表面形成第二反射信号。其中,所述第一光束也可以不通过胶水入射到第一基板;第一光束也可以为平行的两个光束,第一光束中的一个光束照射到第一基板1上并反射形成第一反射信号,第一光束的另一个光束照射到第二基板4上并反射形成第二反射信号。

[0056] 所述测量设备内具有移动的反射部,该反射部能够反射光束,反射部可以为连续的直线往复运动,所述第二光束垂直入射所述反射部,并形成第三反射信号。在所述反射部移动至第一位置的状态下,所述第三反射信号与所述第一反射信号形成第一干涉;在所述反射部移动至第二位置的状态下,所述第三反射信号与所述第二反射信号形成第二干涉,根据所述反射部的移动速度,和所述第一干涉与所述第二干涉之间的时间间隔计算所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距。其中,所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距可以用反射部移动的速度乘以所述第一干涉与所述第二干涉之间的时间间隔计算。

[0057] 作为本申请一具体实施例,如图2所示,测量设备发出1310nm的SLED光,然后将该光通过分光器分成第一光束和第二光束,使第一光束和第二光束为低相干光源。其中,第一光束被第一基板1反射形成第一反射信号,同时第一光束被第二基板4反射形成第二反射信号,第二光束垂直入射反射部形成第三反射信号。反射部移动到第一位置时,所述第三反射信号与所述第一反射信号在传感器上形成第一干涉;反射部继续移动,在反射部移动到第二位置时所述第三反射信号与所述第二反射信号在传感器上形成第二干涉。然后用两次干涉发生的时间间隔乘以反射部移动的速度即可得出所述第一基板1和所述第二基板4之间的间距。

[0058] 可选地,还包括活动载板,所述第一基板1设置于所述活动载板上,所述第一基板相对于所述活动载板固定,在采用使用干涉原理的测量设备进行间距测量时,不能在测试设备上注入胶或者固化等操作,需要对第一基板1、第二基板4等整体部件进行移动,为了保证第一基板1和第二基板4之间的相对位置关系,将承载有柔性部2和第二基板4的第一基板1放置在所述活动载板上,只要移动所述活动载板即可,保证了测算结果的准确性。

[0059] 虽然已经通过例子对本申请的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本申请的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本申请的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本申请的范围由所附权利要求来限定。



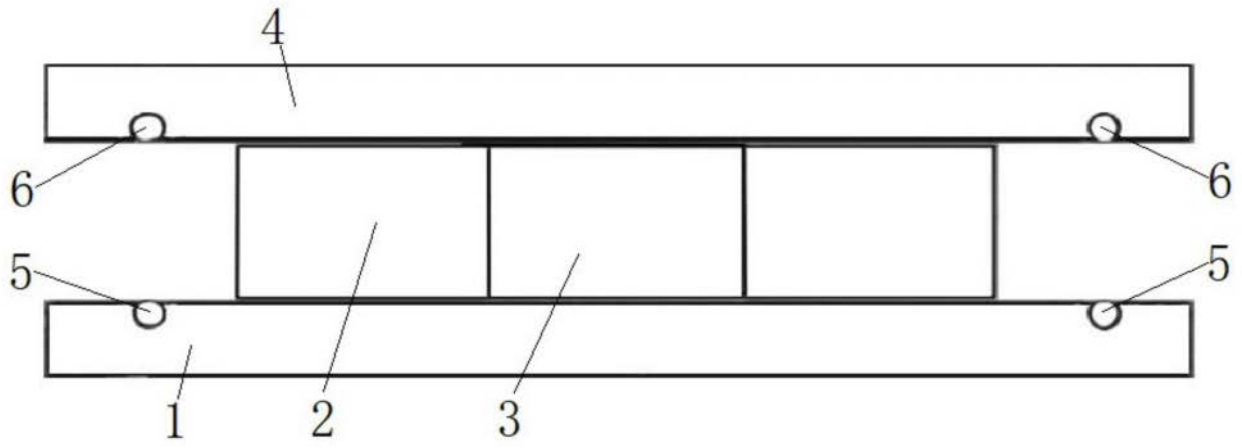


图1

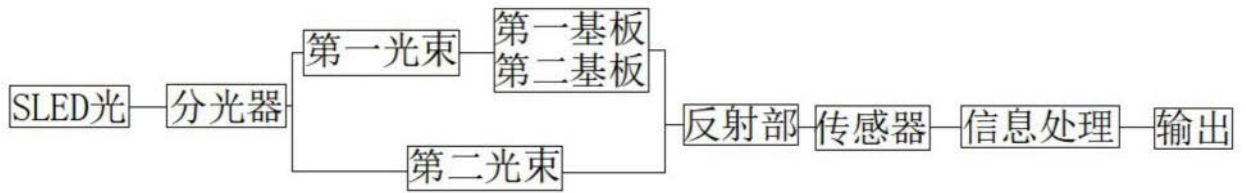


图2