



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105652576 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201610131925. 9

G03B 21/00(2006. 01)

(22) 申请日 2016. 03. 09

(71) 申请人 宁波萨瑞通讯有限公司

地址 315040 浙江省宁波市高新区扬帆路
999 弄 5 号 502-11 室(宁波萨瑞通讯有
限公司)

(72) 发明人 刘加伟 夏贝贝 张其辉 丁明杰
郭志良 魏瑞华

(74) 专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有
限公司 33241

代理人 毛翔威

(51) Int. Cl.

G03B 21/54(2006. 01)

G03B 21/60(2014. 01)

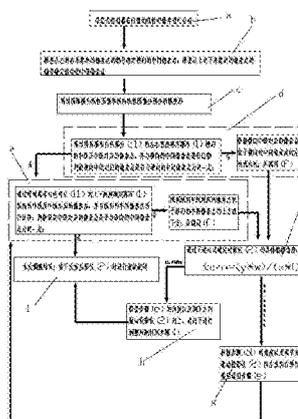
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

自动调整投影仪投影位置的调整设备及方法

(57) 摘要

本发明所公开的一种自动调整投影仪投影位置的调整设备及方法,利用幕布四周黑框与幕布白色的颜色反差;并利用图像传感器中的线性 CCD 根据反射回的光照强度检测出黑白的差别,从而通过 2 个图像传感器分别从左到右、从上到下的检测投影仪投影到幕布后反馈回来的信号得到两组图像数据;计算出幕布白色部分的宽度和高度;从而与对应的中间像素点进行比较判断是否偏移,偏移后通过计算公式精确计算出偏移角度然后进行调整;从而精确的调整使投影仪投影的位置投影正确。本发明利用实时采集并反馈回来的光照强度检测出幕布黑白边框的差别,来检测出黑边,从而判断出幕布宽度和位置,以此来精确调节支架使投影仪投射位置适当,从而降低投影仪调整难度。



1. 一种自动调整投影仪投影位置的调整设备,包括幕布(1)和安装投影仪(2)的投影仪固定架(3),所述的幕布(1)四周设有黑色边框(4);其特征是:在投影仪固定架(3)上设有能够将投影仪(2)进行左右旋转的投影仪旋转装置(5),在投影仪旋转装置(5)上面设有能够将投影仪(2)进行上下升降的投影仪升降装置(6),所述投影仪升降装置(6)的上方设有固定安装架(7),在投影仪固定架(3)的一侧设有单片机(8),且所述的单片机(8)分别与投影仪旋转装置(5)、投影仪升降装置(6)连接,在投影仪的镜头(2-1)的左侧或右侧设有能够根据幕布(1)上、下两侧黑色边框(4)与幕布白色部分(11)之间的颜色反差情况得到线性图像的第一CCD图像传感器(9),在投影仪的镜头(2-1)的上方或下方侧设有能够根据幕布(1)左、右两侧黑色边框(4)与幕布白色部分(11)之间的颜色反差情况得到线性图像的第二CCD图像传感器(10);且所述的第一CCD图像传感器(9)和第二CCD图像传感器(10)分别与单片机(8)连接。

2. 一种自动调整投影仪投影位置的方法,包括采用上述权利要求1所述的自动调整投影仪投影位置的调整设备,其特征是:包括以下步骤:

(a)采集光打到幕布位置的线性图像并进行分析:具体根据幕布(1)四周黑色边框(4)与幕布白色部分(11)之间的颜色反差情况,分别通过2个CCD图像传感器从左到右、从上到下的采集投影仪(2)投影到幕布(1)成像后各个像素点对应的线性变化;并依据采集到的幕布(1)黑色边框(4)的信号为低;幕布白色部分(11)的信号为高的特点;从而得到从左到右的一条横向线性图像和从上到下的纵向线性图像;同时分别对每一组采集方式在采集过程中的各个像素点按顺序进行编号;

(b)根据从左到右采集到的像素点的编号确定横向的中间像素点;根据从上到下采集到的像素点的编号确定纵向的中间像素点;

(c)通过调取横向线性图像和纵向线性图像分别分析跳变沿:在横向线性图像中:当跳变沿从低到高时的位置即幕布(1)白边左侧的边界线,当跳变沿从高到低时的位置即幕布(1)白边右侧的边界线;在纵向线性图像中:当跳变沿从低到高时的位置即幕布(1)白边上侧的边界线,当跳变沿从高到低时的位置即幕布(1)白边下侧的边界线;从而得到幕布白色部分(11)所占的像素点,以此确定幕布(1)左右宽度和上下高度;

(d)通过得到幕布白色部分(11)的左右宽度确定幕布(1)横向的中线及中线对应的像素点,并与横向的中间像素点进行比较:当幕布(1)左右中线对应的像素点与横向的中间像素点为同一点时,说明投影仪(2)左右投影正确;跳转到步骤(e);当幕布(1)左右中线对应的像素点在横向的中间像素点的右边位置时,说明投影仪(2)向左偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(g);当幕布(1)左右中线对应的像素点在横向的中间像素点的左边位置时,说明投影仪(2)向右偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(g);

(e)通过得到幕布白色部分(11)的上下高度确定幕布(1)纵向的中线及中线对应的像素点,并与纵向的中间像素点进行比较:当幕布(1)上下中线对应的像素点与纵向的中间像素点为同一点时,说明投影仪(2)上下投影正确;跳转到步骤(i);当幕布(1)上下中线对应的像素点在纵向的中间像素点的上方位置时,说明投影仪(2)向下偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(h);当幕布(1)上下中线对应的像素点在纵向的中间像素点的下方位置时,说明投影仪(2)向上偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调

整的角度;然后跳转到步骤(h);

(f)通过下述公式确定投影仪(2)的具体偏移角度;

$$\tan\alpha=(y*w)/(x*1)$$

其中: α 表示:偏移角度; y 表示:偏移像素点; x :表示幕布白色部分(11)宽度所占像素点数; w 表示:幕布白色部分(11)真实宽度; 1 表示:传感器镜头到幕布(1)的距离;

(g)根据步骤(d)的角度以及调节方向驱动投影仪(2)向左、或向右进行调整后返回步骤(e);

(h)根据步骤(e)的角度以及调节方向驱动投影仪(2)向上、或向下进行调整后跳转到步骤(i);

(i)本次调整结束;待下次重启投影仪(2)时进行重新跳转。

3. 根据权利要求2所述的一种自动调整投影仪投影位置的方法,其特征是:通过将第一次检测到的幕布(1)左右与上下宽度进行保存以作为后续判断投影位置的正确性的依据;当以后打开投影仪(2)时,通过首先检测幕布(1)左右黑框,多次检测幕布(1)左右宽度取平均值后与保存的宽度相比较,差值范围在1mm内时,则认为检测到了幕布(1),如差值大于1mm;则通过左右转动投影仪(2)直到检测到幕布(1)位置;然后判断投影相对位置是否正确,正确则支架不左右转动,不正确时则通过上述公式计算出相应偏角控制支架转动,调整到正确位置;然后按同样道理进行升降调整。

自动调整投影仪投影位置的调整设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种投影仪支架,尤其是一种自动调整投影仪投影位置的调整设备及方法。

背景技术

[0002] 随着科技的不断进步,多媒体教学已经成为了一种主流的教学方式;投影仪作为多媒体教学中必不可少的一种工具,更是成为了每间教室的标准配置。多媒体教学极大地提高了课堂的效率,但作为重要教学工具的投影仪却多数存在着投影不正的现象。其主要原因是由于教室内的投影仪大多数采取的是吊顶安装,一旦投影仪和屋顶之间固定完成后很难调整,所以一般通过在安装投影仪的时候先与幕布之间的位置进行确定后在进行安装,减少投影不正的情况,但是目前投影仪与吊顶之间是通过一根支架进行固定的,所以容易受到外界干扰,如风吹、震动等,使投影仪和初始的安装位置之间产生一个相对偏差;而这一偏差的直接结果就是使投影仪投出的影像偏离投影幕布,导致部分影像变形或者丢失,影响了投影仪的投影效果,同时给师生们带来了视觉上的不舒服感。而这种偏差需要在投影仪开着的时候才能被发现并调整,同时调整过程比较费时,对于学校来说一般每一个教室都安装有投影仪,因此需要对每一个投影仪进行调整,这对教室管理人员来说无疑是增加了每天的工作量,而且由于投影仪安装位置较高,很难进行调整,增大了调整难度。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决上述技术的不足而设计的一种当投影不正时能够快速精确的调整投影仪的投影位置,实现自动调整投影仪投影位置,从而降低投影仪调整难度的自动调整投影仪投影位置的调整设备及方法。

[0004] 本发明所设计的自动调整投影仪投影位置的调整设备,包括幕布和安装投影仪的投影仪固定架,所述的幕布四周设有黑色边框;在投影仪固定架上设有能够将投影仪进行左右旋转的投影仪旋转装置,在投影仪旋转装置上面设有能够将投影仪进行上下升降的投影仪升降装置,所述投影仪升降装置的上方设有固定安装架,在投影仪固定架的一侧设有单片机,且所述的单片机分别与投影仪旋转装置、投影仪升降装置连接,在投影仪的镜头的左侧或右侧设有能够根据幕布上、下两侧黑色边框与幕布白色部分之间的颜色反差情况得到线性图像的第一CCD图像传感器,在投影仪的镜头的上方或下方侧设有能够根据幕布左、右两侧黑色边框与幕布白色部分之间的颜色反差情况得到线性图像的第二CCD图像传感器;且所述的第一CCD图像传感器和第二CCD图像传感器分别与单片机连接。

[0005] 通过上述设备完成对投影仪投影位置的实时调整,从而实现自动投影位置的过程。

[0006] 本申请还提供了一种采用上述设备的自动调整投影仪投影位置的方法,包括以下步骤:

(a)根据幕布四周黑色边框与幕布白色部分之间的颜色反差情况,分别通过2个CCD图

像传感器从左到右、从上到下的采集投影仪投影到幕布成像后各个像素点对应的线性变化;并依据采集到的幕布黑色边框的信号为低;幕布白色部分的信号为高的特点;从而得到从左到右的一条横向线性图像和从上到下的纵向线性图像;同时分别对每一组采集方式在采集过程中的各个像素点按顺序进行编号;

(b)根据从左到右采集到的像素点的编号确定横向的中间像素点;根据从上到下采集到的像素点的编号确定纵向的中间像素点;

(c)通过调取横向线性图像和纵向线性图像分别分析跳变沿,在横向线性图像中:当跳变沿从低到高时的位置即幕布白边左侧的边界线,当跳变沿从高到低时的位置即幕布白边右侧的边界线;在纵向线性图像中:当跳变沿从低到高时的位置即幕布白边上侧的边界线,当跳变沿从高到低时的位置即幕布白边下侧的边界线;从而得到幕布白色部分所占的像素点,以此确定幕布左右宽度和上下高度;

(d)通过得到幕布白色部分的左右宽度确定幕布横向的中线及中线对应的像素点,并与横向的中间像素点进行比较;当幕布左右中线对应的像素点与横向的中间像素点为同一点时,说明投影仪左右投影正确;跳转到步骤(e);当幕布左右中线对应的像素点在横向的中间像素点的右边位置时,说明投影仪向左偏移;此时调用步骤得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(g);当幕布左右中线对应的像素点在横向的中间像素点的左边位置时,说明投影仪向右偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(g);

(e)通过得到幕布白色部分的上下高度确定幕布纵向的中线及中线对应的像素点,并与纵向的中间像素点进行比较;当幕布上下中线对应的像素点与纵向的中间像素点为同一点时,说明投影仪上下投影正确;跳转到步骤(i);当幕布上下中线对应的像素点在纵向的中间像素点的上方位置时,说明投影仪向下偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(h);当幕布上下中线对应的像素点在纵向的中间像素点的下方位置时,说明投影仪向上偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(h);

(f)通过下述公式确定投影仪的具体偏移角度;

$$\tan\alpha=(y*w)/(x*l)$$

其中: α 表示:偏移角度; y 表示:偏移像素点; x :表示幕布白色部分宽度所占像素点数; w 表示:幕布白色部分真实宽度; l 表示:传感器镜头到幕布(1)的距离;

(g)根据步骤(d)的角度以及调节方向驱动投影仪向左、或向右进行调整后返回步骤(e);

(h)根据步骤(e)的角度以及调节方向驱动投影仪向上、或向下进行调整后跳转到步骤(i);

(i)本次调整结束;待下次重启投影仪时进行重新跳转。

[0007] 上述方法由于投影仪幕布四周都有一定宽度的黑边,并且黑边与白色的幕布有很大的颜色反差,利用CCD图像传感器,如:线性CCD可以根据反射回的光照强度检测出黑白的差别,来检测出黑边,从而可以判断出幕布宽度和位置,以此来调节支架使投影仪投射位置适当,因此通过上述方法能够使得投影仪能够正确的投影在幕布上,一旦投影方位出现偏差通过上述方法就能够精确的计算出偏差的角度,然后进行精确调整定位;从而实现自动调整投影仪投影位置,从而降低投影仪调整难度。

[0008] 为了方便下次调整;通过将第一次检测到的幕布左右与上下宽度进行保存以作为后续判断投影位置的正确性的依据;当以后打开投影仪时,通过首先检测幕布左右黑框,多次检测幕布左右宽度取平均值后与保存的宽度相比较,差值范围在1mm内时,则认为检测到了幕布,如差值大于1mm;则通过左右转动投影仪直到检测到幕布位置;然后判断投影相对位置是否正确,正确则支架不左右转动,不正确时则通过上述公式计算出相应偏角控制支架转动,调整到正确位置;然后按同样道理进行升降调整。

[0009] 本发明所设计的自动调整投影仪投影位置的调整设备及方法,利用实时采集并反馈回来的光照强度检测出幕布黑白边框的差别,来检测出黑边,从而判断出幕布宽度和位置,以此来精确调节支架使投影仪投射位置适当,从而降低投影仪调整难度。

附图说明

[0010] 图1是本实施例1中自动调整投影仪投影位置的调整设备中无幕布的结构主视图;
图2是本实施例1中自动调整投影仪投影位置的调整设备整体结构左视图;
图3是本实施例1中幕布的正面示意图;
图4是本实施例1中自动调整投影仪投影位置的调整设备中投影仪左右投影在正确位置时的采集数据示意图;
图5是实施例1中自动调整投影仪投影位置的调整设备中投影仪偏左时的采集数据示意图;
图6是本实施例1中自动调整投影仪投影位置的方法的流程图;
图7是本实施例2中自动调整投影仪投影位置的调整设备中无幕布的结构主视图;
图8是本实施例3中自动调整投影仪投影位置的调整设备中无幕布的结构主视图;
图9是本实施例4中自动调整投影仪投影位置的调整设备中无幕布的结构主视图。

[0011] 图中:幕布1、投影仪2、投影仪的镜头2-1、投影仪固定架3、黑色边框4、投影仪旋转装置5、投影仪升降装置6、固定安装架7、单片机8、第一CCD图像传感器9、第二CCD图像传感器10、幕布白色部分11。

具体实施方式

[0012] 下面通过实施例结合附图对本发明作进一步的描述。

[0013] 实施例1:

如图1、图2、图3所示,本实施例所描述的自动调整投影仪投影位置的调整设备,包括幕布1和安装投影仪2的投影仪固定架3,所述的幕布1四周设有黑色边框4;在投影仪固定架3上设有能够将投影仪2进行左右旋转的投影仪旋转装置5,在投影仪旋转装置5上面设有能够将投影仪2进行上下升降的投影仪升降装置6,所述投影仪升降装置6的上方设有固定安装架7,在投影仪固定架3的一侧设有单片机8,且所述的单片机8分别与投影仪旋转装置5、投影仪升降装置6连接,在投影仪的镜头2-1的左侧或右侧设有能够根据幕布1上、下两侧黑色边框4与幕布白色部分11之间的颜色反差情况得到线性图像的第一CCD图像传感器9,在投影仪的镜头2-1的上方或下方侧设有能够根据幕布1左、右两侧黑色边框4与幕布白色部分11之间的颜色反差情况得到线性图像的第二CCD图像传感器10;且所述的第一CCD图像传感器9和第二CCD图像传感器10分别与单片机8连接;通过分别在投影仪的镜头2-1上边或下

边和左边或右边安装CCD图像传感器,一个用来检测左右边线,另一个检测上下边线。初次安装好上述设备后,在保证投影仪2可以投影在正确位置上时,两个传感器分别多次检测出幕布1左右与上下宽度计算出平均值并保存,以备以后调整使用。本实施例在所述第一CCD图像传感器9设于投影仪的镜头2-1的右侧;第二CCD图像传感器10设于投影仪的镜头2-1的上方。

[0014] 如图4、图5所示,在本实施例中举例说明,假设检测投影左右是否位置正确,通过传感器检测幕布白色部分11宽度,然后得出幕布白色部分11的中线对应的像素点,然后与中间像素点比较,图5就是显示中线对应的像素点与中间像素点为同一点,即说明处于投影左右投影正确,而图6说明投影位置向左偏移。

[0015] 如图6所示,本实施例中还提供了一种采用上述设备的自动调整投影仪投影位置的方法,包括以下步骤:

(a)根据幕布1四周黑色边框4与幕布白色部分11之间的颜色反差情况,分别通过2个CCD图像传感器从左到右、从上到下的采集投影仪2投影到幕布1成像后各个像素点对应的线性变化;并依据采集到的幕布1黑色边框4的信号为低;幕布白色部分11的信号为高的特点;从而得到从左到右的一条横向线性图像和从上到下的纵向线性图像;同时分别对每一组采集方式在采集过程中的各个像素点按顺序进行编号;

(b)根据从左到右采集到的像素点的编号确定横向的中间像素点;根据从上到下采集到的像素点的编号确定纵向的中间像素点;

(c)通过调取横向线性图像和纵向线性图像分别分析跳变沿,在横向线性图像中:当跳变沿从低到高时的位置即幕布1白边左侧的边界线,当跳变沿从高到低时的位置即幕布1白边右侧的边界线;在纵向线性图像中:当跳变沿从低到高时的位置即幕布1白边上侧的边界线,当跳变沿从高到低时的位置即幕布1白边下侧的边界线;从而得到幕布白色部分11所占的像素点,以此确定幕布1左右宽度和上下高度;

(d)通过得到幕布白色部分11的左右宽度确定幕布1横向的中线及中线对应的像素点,并与横向的中间像素点进行比较;当幕布1左右中线对应的像素点与横向的中间像素点为同一点时,说明投影仪2左右投影正确;跳转到步骤(e);当幕布1左右中线对应的像素点在横向的中间像素点的右边位置时,说明投影仪2向左偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(g);当幕布1左右中线对应的像素点在横向的中间像素点的左边位置时,说明投影仪2向右偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(g);

(e)通过得到幕布白色部分11的上下高度确定幕布1纵向的中线及中线对应的像素点,并与纵向的中间像素点进行比较;当幕布1上下中线对应的像素点与纵向的中间像素点为同一点时,说明投影仪2上下投影正确;跳转到步骤(i);当幕布1上下中线对应的像素点在纵向的中间像素点的上方位置时,说明投影仪2向下偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(h);当幕布1上下中线对应的像素点在纵向的中间像素点的下方位置时,说明投影仪2向上偏移;此时调用步骤(f)得到具体需要调整的角度;然后跳转到步骤(h);

(f)通过下述公式确定投影仪2的具体偏移角度;

$$\tan\alpha=(y*w)/(x*1)$$

其中： α 表示：偏移角度； y 表示：偏移像素点； x ：表示幕布白色部分11宽度所占像素点数； w 表示：幕布白色部分11真实宽度； l 表示：传感器镜头到幕布1的距离；

(g)根据步骤(d)的角度以及调节方向驱动投影仪2向左、或向右进行调整后返回步骤(e)；

(h)根据步骤(e)的角度以及调节方向驱动投影仪2向上、或向下进行调整后跳转到步骤(i)；

(i)本次调整结束；待下次重启投影仪2时进行重新跳转。

[0016] 工作时，由于投影仪2幕布1四周都有一定宽度的黑边，并且黑边与白色的幕布1有很大的颜色反差，此时通过2个CCD传感器，分别采集投影仪2投影到前方后反馈回来的光照强度变化得到线性图像；此时由于CCD传感器从左到右在采集过程中的像素点（即采集点）的数量是不变的，因此对从左到右的像素点进行顺序排数，然后就可以找到它的中间像素点；如有100个像素点，那么第50个像素点就是中间像素点；而这个中间像素点是不变的，通过在每一个像素点上反馈回来的信号变化得到一条图像波形；此图像波形中的高电位表示检测到幕布1白边的情况，低电位表示检测到幕布1黑边的情况，而图像波形中跳变沿的过程就是从幕布1黑边变成白边的过程，因此可以根据这一变化得到幕布1白色宽度的实际距离；然后得到幕布白色部分11的中线位置以及该中线位置对应的像素点（即采集点）的确定；此时通过比较该中线位置对应的像素点与中间像素点是否为同一像素点，如果是，说明左右投影位置正确；如果该中线位置对应的像素点相对于中间像素点的前面位置；那么说明投影仪2投影向右偏移；反之向左偏移；此时根据公式计算出具体的偏移角度；然后进去精确调整。同理对投影仪2上下的位置进行调整，从而实现正准确调整的效果。

[0017] 实施例2：

如图7所述，本实施例中所描述的自动调整投影仪投影位置的调节设备的大致结构与实施例1相同，不同的是：所述第一CCD图像传感器9设于投影仪的镜头2-1的左侧；第二CCD图像传感器10设于投影仪的镜头2-1的下方。

[0018] 实施例3：

如图8所述，本实施例中所描述的自动调整投影仪投影位置的调节设备的大致结构与实施例1相同，不同的是：所述第一CCD图像传感器9设于投影仪的镜头2-1的右侧；第二CCD图像传感器10设于投影仪的镜头2-1的下方。

[0019] 实施例4：

如图9所述，本实施例中所描述的自动调整投影仪投影位置的调节设备的大致结构与实施例1相同，不同的是：所述第一CCD图像传感器9设于投影仪的镜头2-1的左侧；第二CCD图像传感器10设于投影仪的镜头2-1的上方。

[0020] 实施例5：

本实施例中提供一种自动调整投影仪投影位置的方法，为了方便下次调整；通过将第一次检测到的幕布1左右与上下宽度进行保存以作为后续判断投影位置的正确性的依据；当以后打开投影仪2时，通过首先检测幕布1左右黑框，多次检测幕布1左右宽度取平均值后与保存的宽度相比较，差值范围在1mm内时，则认为检测到了幕布1，如差值大于1mm；则通过左右转动投影仪2直到检测到幕布1位置；然后判断投影相对位置是否正确，正确则支架不左右转动，不正确时则通过上述公式计算出相应偏角控制支架转动，调整到正确位置；

然后按同样道理进行升降调整。

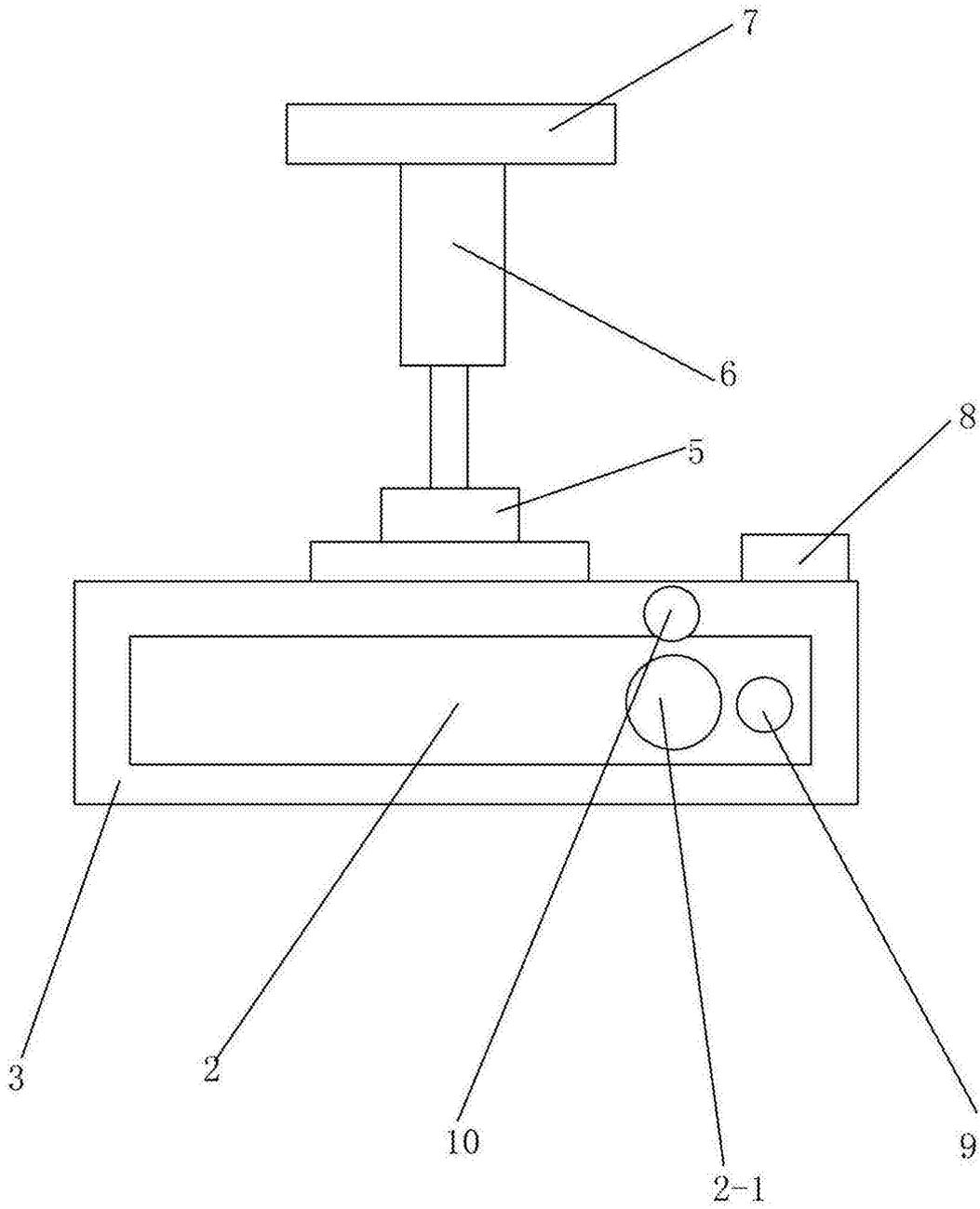


图1

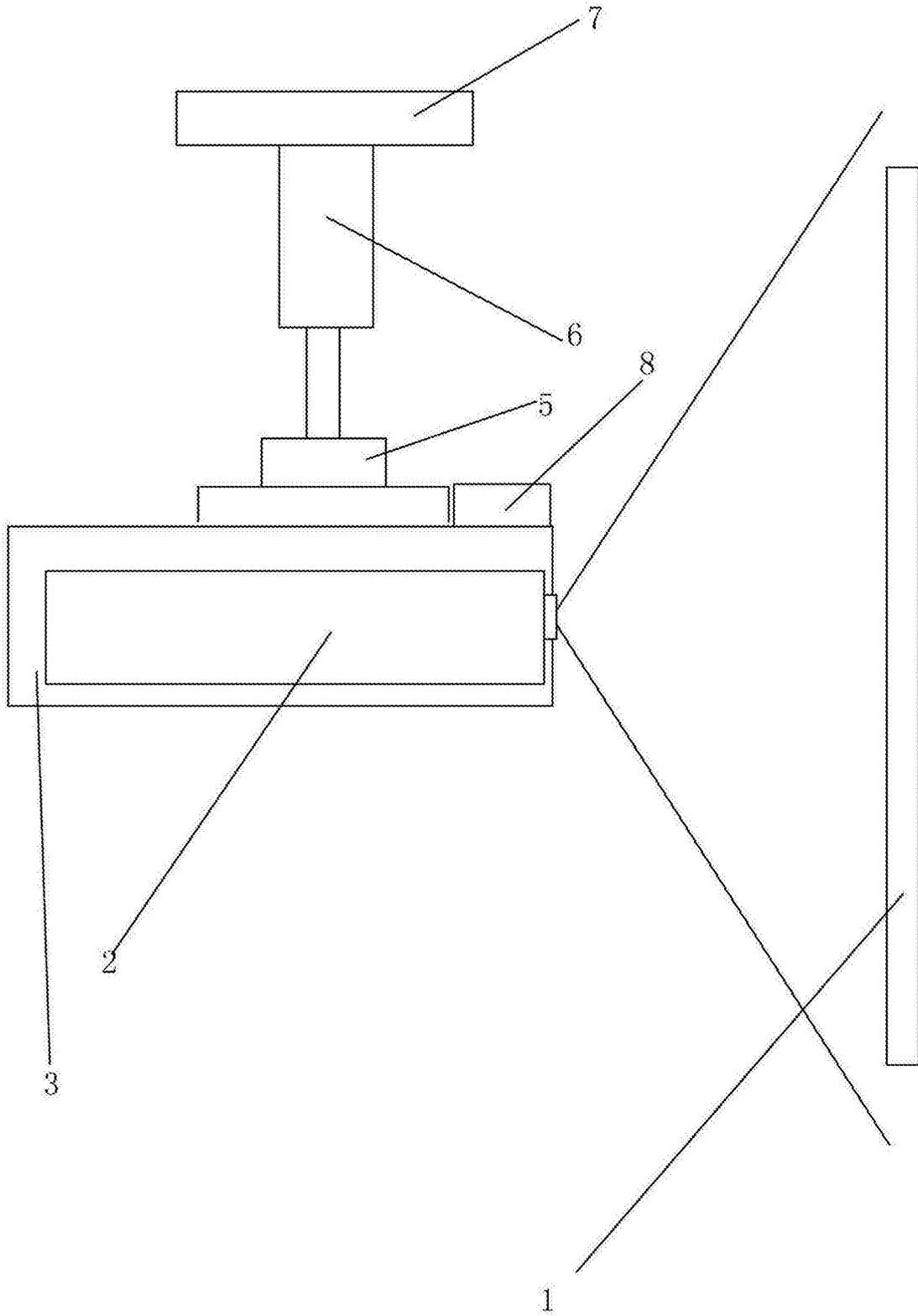


图2

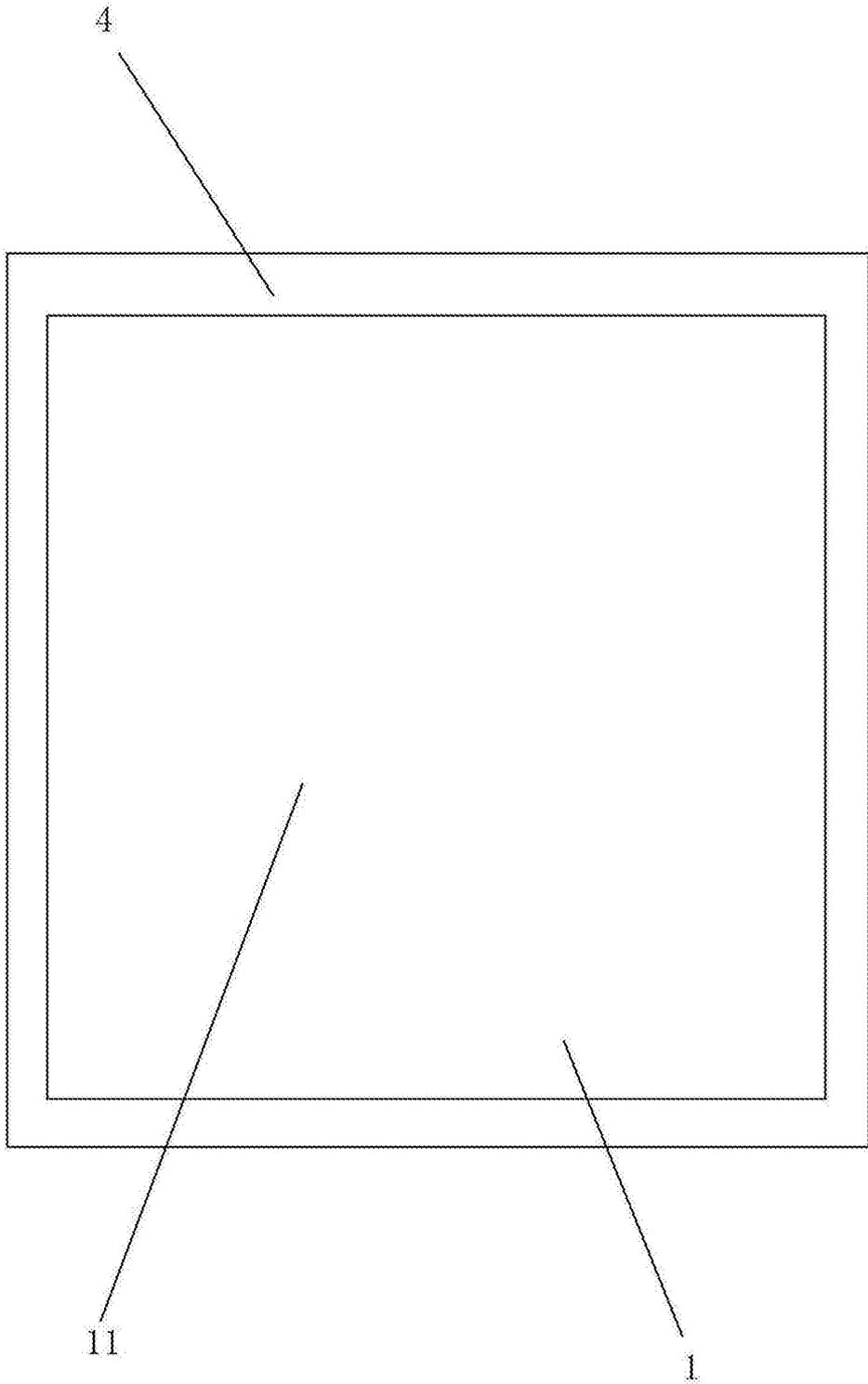


图3

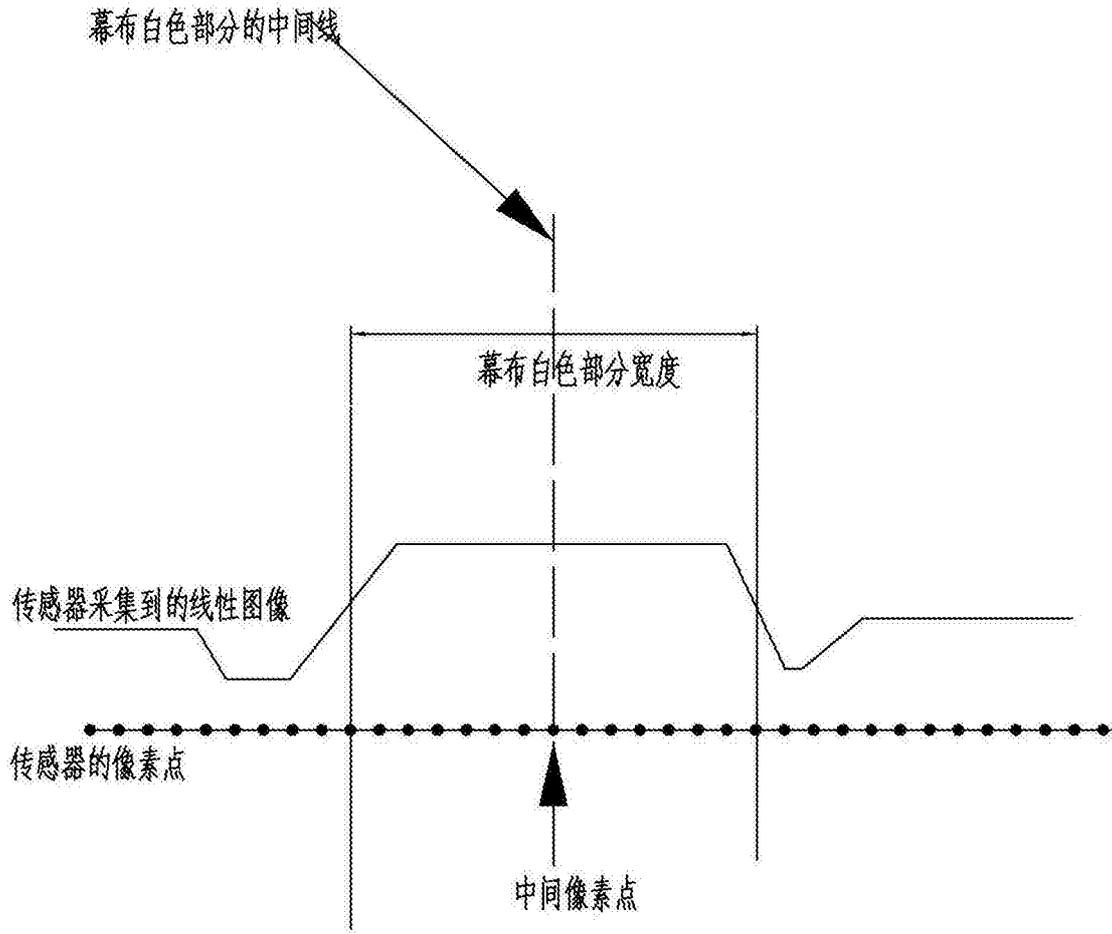


图4

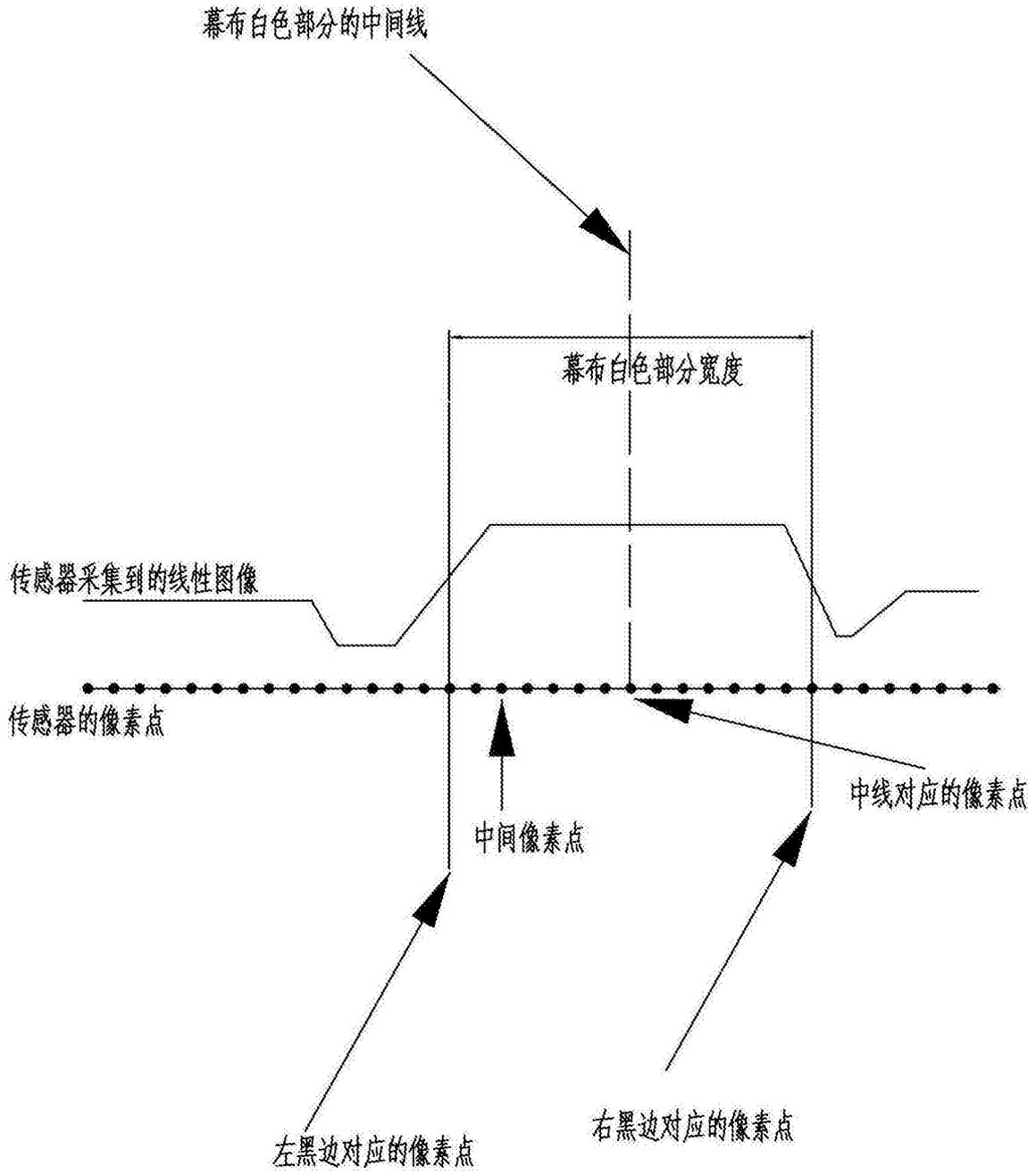


图5

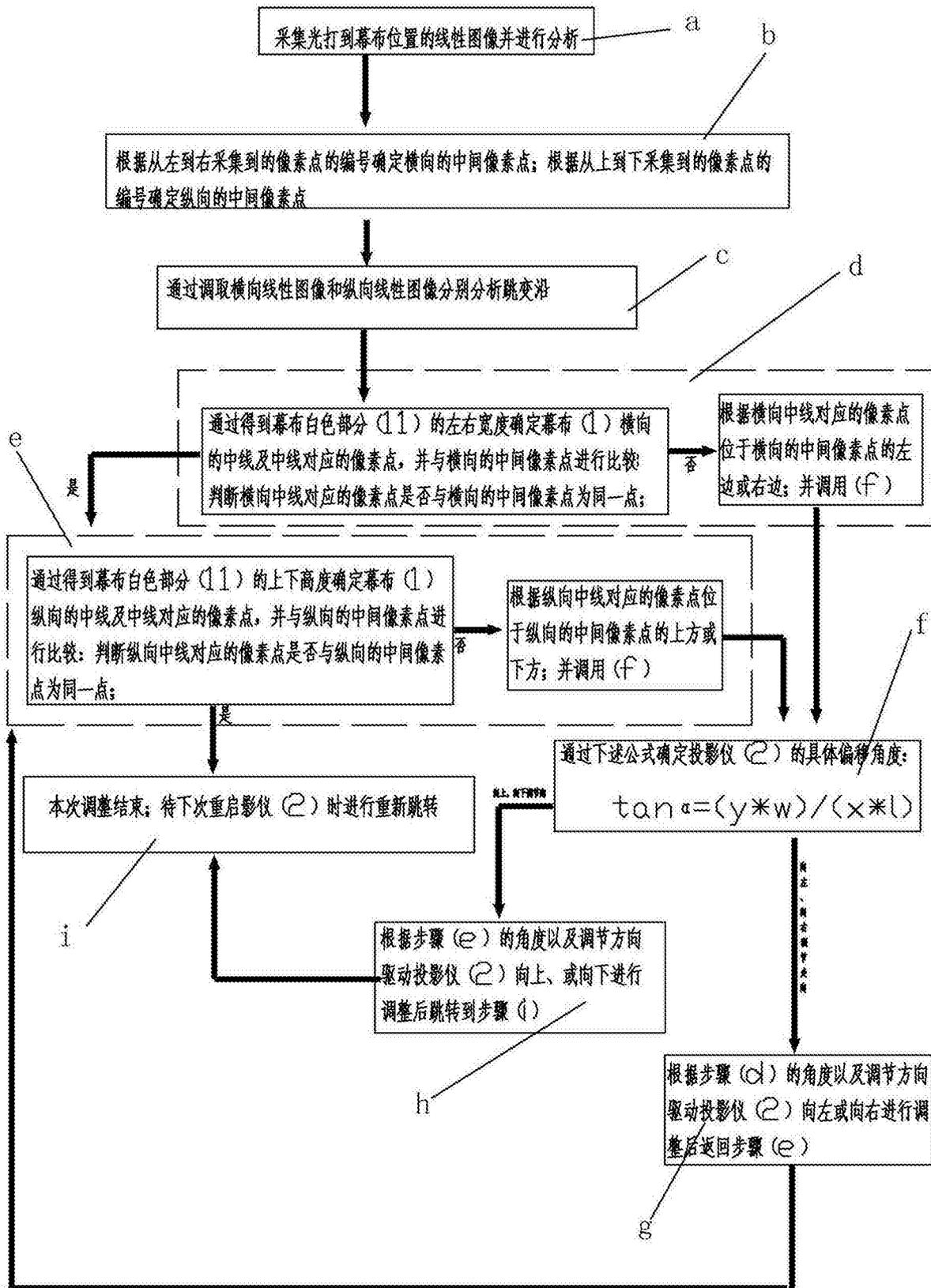


图6

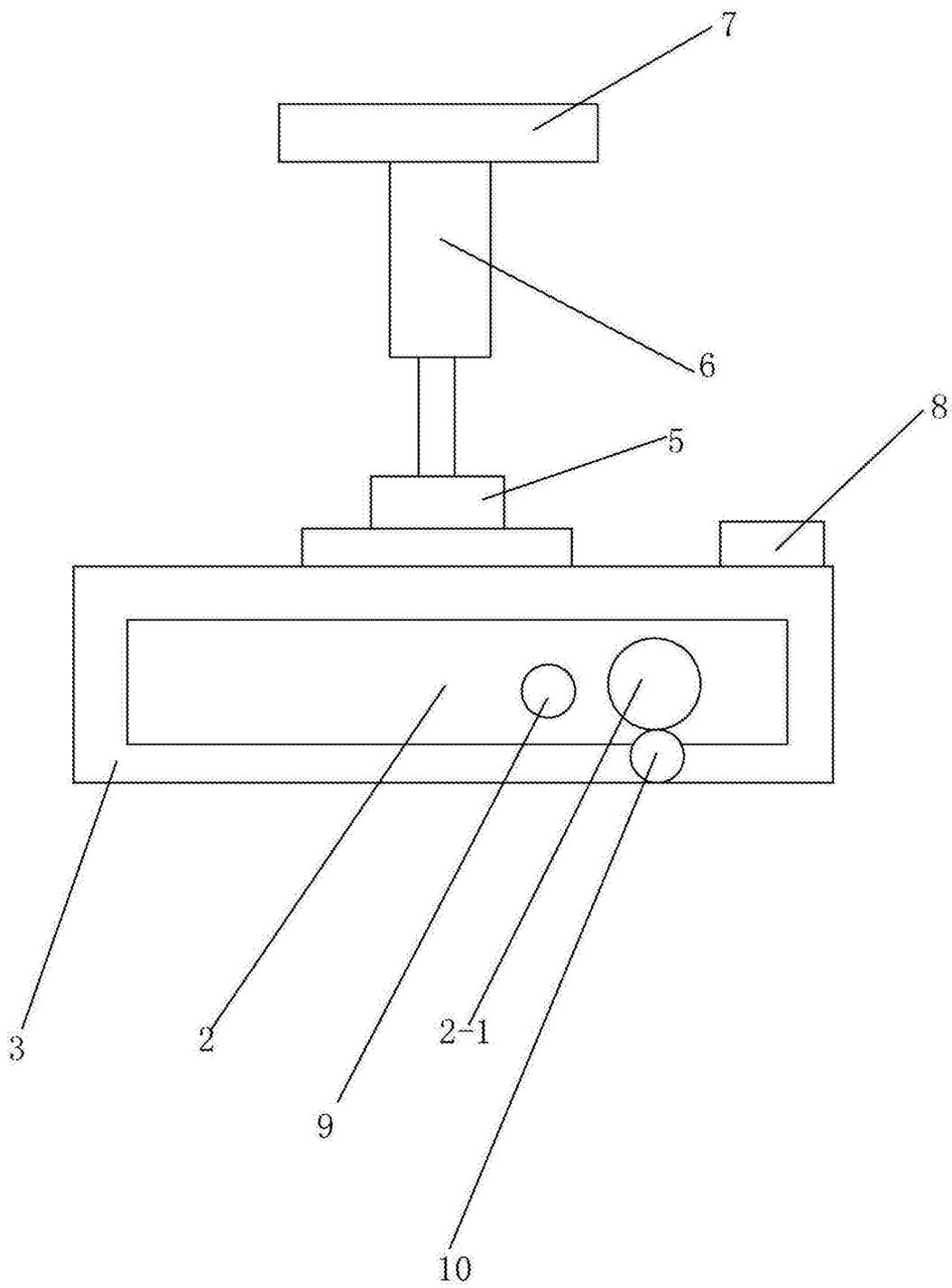


图7

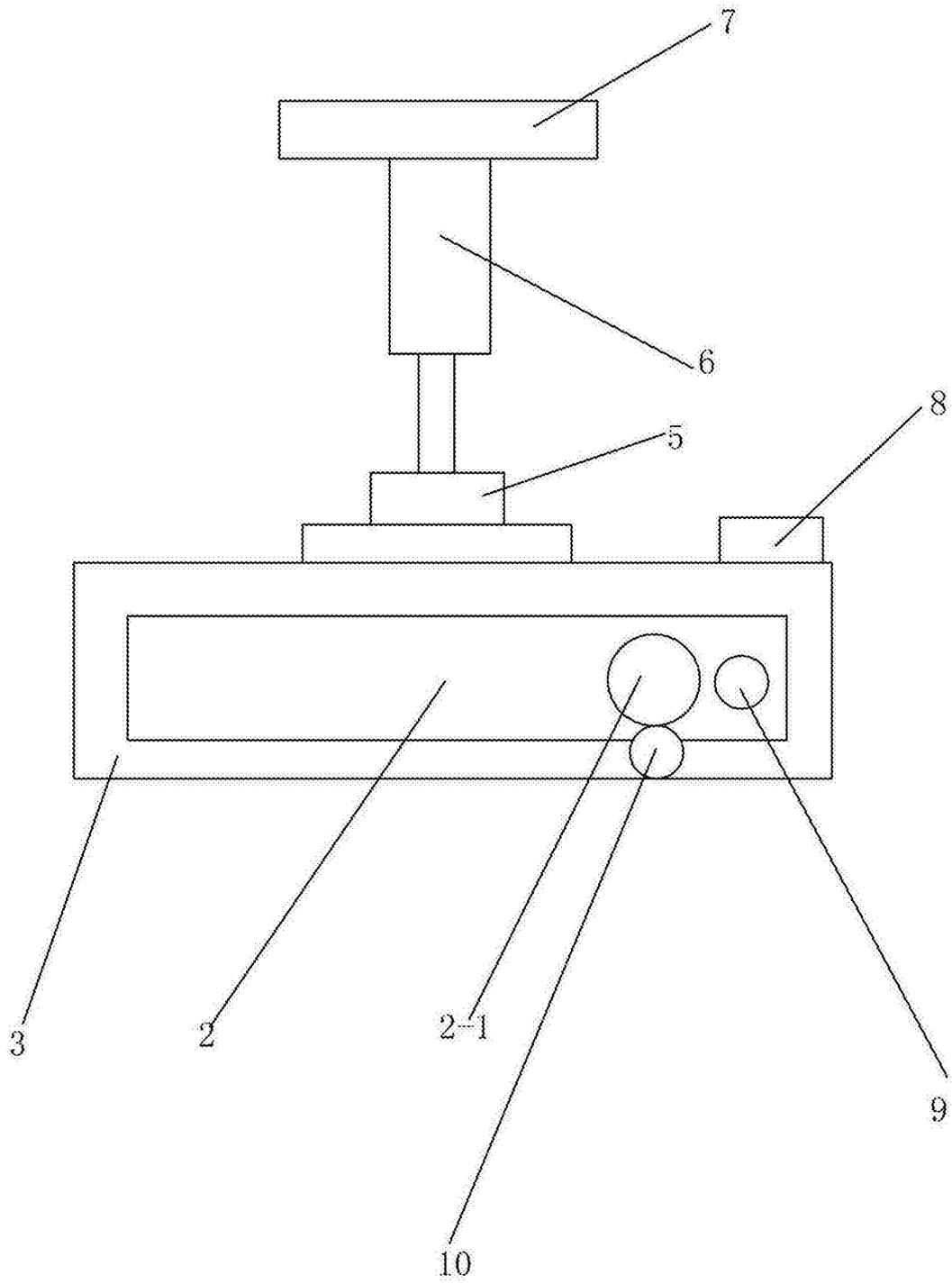


图8

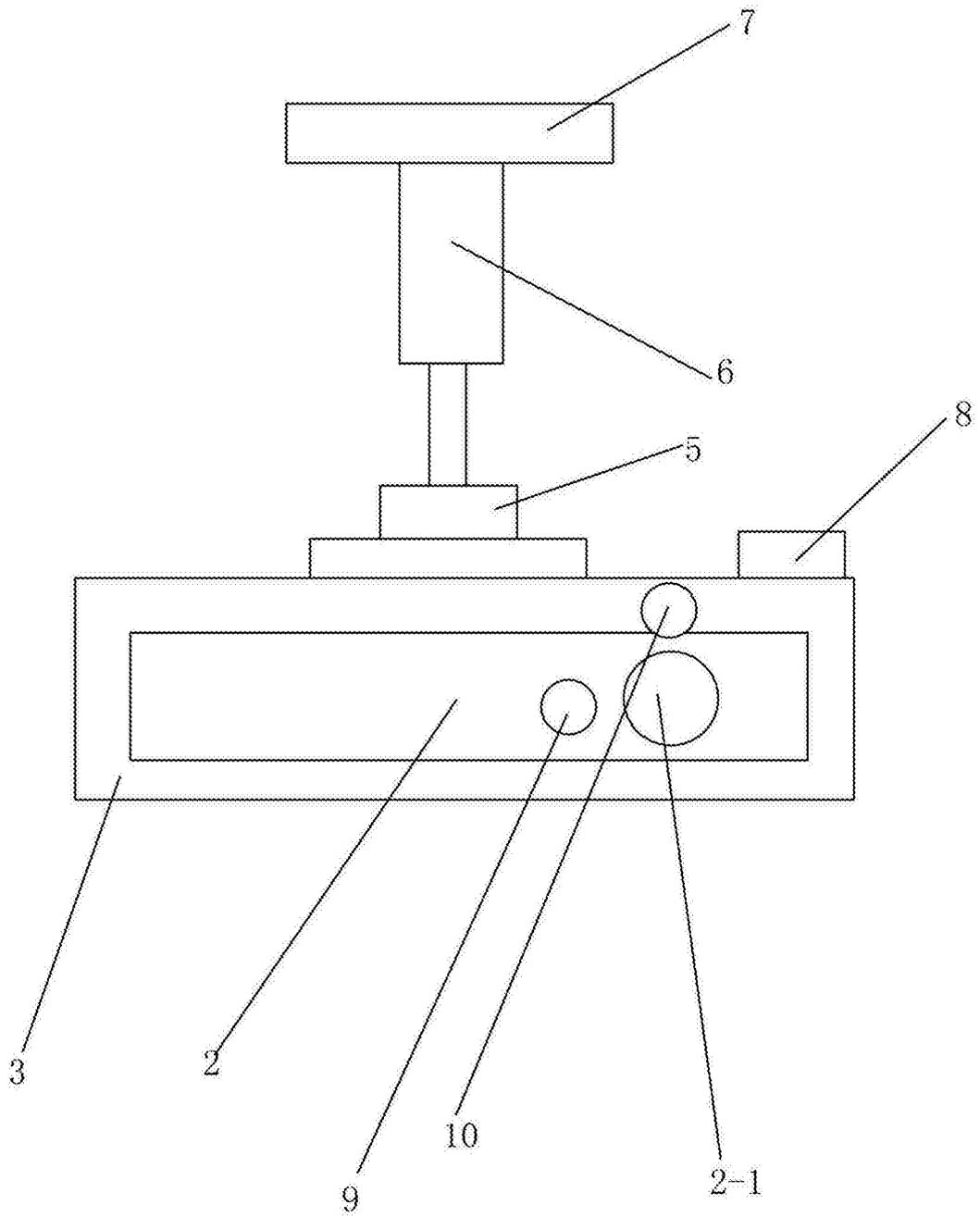


图9