



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107422586 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201710179028.X

G03B 17/54(2006.01)

(22)申请日 2017.03.23

H04N 9/31(2006.01)

(30)优先权数据

62/341,053 2016.05.24 US

62/361,470 2016.07.12 US

62/361,477 2016.07.12 US

62/370,682 2016.08.03 US

(71)申请人 仁宝电脑工业股份有限公司

地址 中国台湾台北市内湖区瑞光路581号

(72)发明人 王威峻 邱文义 吴庭玮 廖家敏

庞哲勋 张堃铉 曾俞豪 黄瑞祯

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

代理人 薛琦

(51)Int.Cl.

G03B 21/14(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图12页

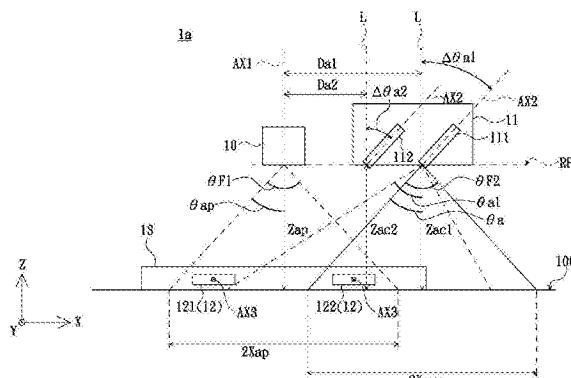
(54)发明名称

投影装置

(57)摘要

一种投影装置，包括影像投影模块、镜头模块以及光发射模块。影像投影模块具有第一光轴，并用以在承载面上形成投影区域。第一光轴在投影装置的X-Z投影面上的投影，垂直于投影区域所在的X-Y承载面。镜头模块配置于影像投影模块的侧边。镜头模块包括N个相机，每一相机具有第二光轴，并用以形成N个拍摄区域。N个第二光轴分别倾斜于第一光轴且在X-Z投影面上具有N个夹角为 $\Delta\theta_{an}$ 。光发射模块包括M个光发射组件，每一光发射组件具有第三光轴，用以形成M个感测区域。投影区域、N个拍摄区域、M个感测区域彼此至少部分重迭而形成矩形拍摄感测区域。

A 藉以增加感测操控的性能。



1. 一种投影装置,具有一基座且设置于一承载面上,包括:

一影像投影模块,具有一第一光轴,并用以形成一投影区域,其中该第一光轴在投影装置X-Z投影面上的投影,与Z轴有一第一夹角 $\Delta\theta_{dp}$ ;以及

一镜头模块,配置于该影像投影模块的侧边,该镜头模块包括N''个相机,配置于该影像投影模块X-Z平面倾斜方向的同一侧,该第N''个相机皆具有一第二光轴,并用以形成N''个拍摄区域,且该第二光轴与Z轴的一第二夹角为 $\Delta\theta_{dn}$ ,该投影区域至少部分重迭于该拍摄区域而形成一重迭区域;

其中该N''个相机中的第n个相机于 $\Delta\theta_{dn}=0$ 度时,于该承载面上的该第n个该拍摄区域为一矩形,具有一与该基座相对应的一长边以及一宽边,其中该宽边的长度为Ydcn,该长边的长度为2Xdcn;以及

一光发射模块,包括M''个光发射组件,该M''个光发射组件中的每一个光发射组件皆具有其相对应的该第三光轴,并用以形成M''个感测区域,其中该第一光轴位于该M''个感测区域之间,且该投影区域、该N''个拍摄区域、该M''个感测区域彼此至少部分重迭而形成一重迭的矩形拍摄感测区域,且该矩形拍摄感测区域具有一与该基座相对应的一长边以及一宽边,其中该宽边的长度大于或等于Ydcn。

2. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,该影像投影模块朝向该承载面投射一影像而形成该投影区域,该影像投影模块与该承载面之间具有一第一垂直距离Zdp,该第N''个相机与该承载面之间具有一第N''+1垂直距离Zdcn,该影像投影模块与该第N''个相机之间间距,在X-Z投影面上的投影间距为Ddn,该投影装置更包括一垂直于该承载面的基准线,该影像投影模块的该第一光轴及该第N''个相机的该第二光轴皆倾斜于该基准线,其中该第N''个相机的该第二光轴与该基准线的夹角为 $\Delta\theta_{dn}$ ,该影像投影模块的该第一夹角 $\Delta\theta_{dp}=0$ 度时,该影像投影模块所投影的投影区域为一矩形投影区域,该长边投影宽度在X-Z平面的投影量为2Xdp,该影像投影模块在该第一光轴偏斜时,该第一光轴偏斜侧的矩形远侧宽边到垂直基准线的投影宽度在X-Z平面的投影量为Xdp+Xdpn,其中Xdp+Xdpn宽度亦等于Ddn+ $\Delta Xdn$ ,该第N''个相机模块在该第二光轴偏斜时,该第二光轴偏斜侧的矩形远侧宽边到垂直基准线的投影宽度在X-Z平面的投影量为Xdcn+Xdn其中Xdcn+Xdn宽度亦等于Ddn+ $\Delta Xdpn$ 。

3. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,更包括一参考平面,该影像投影模块与该N''个相机位于同一参考平面上。

4. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,该影像投影模块的视角小于或等于该第N''个相机模块的视角。

5. 如权利要求2所述的投影装置,其特征在,该影像投影模块的该第一光轴与该基准线的夹角 $\Delta\theta_{dp}$ 为一预设已知值,在X-Z平面上的该第N''个相机的该第二光轴与该基准线的该第二夹角 $\Delta\theta_{dn}$ 的数值为该投影模块与该第N''个相机模块在X-Z投影面上距离Ddn及该第N''个相机模块与该承载面的该第二垂直距离Zdcn的函数,其中当第N''个相机的该拍摄区域涵盖该投影区域时,该第二夹角 $\Delta\theta_{dn}$ 的极小值为 $\Delta\theta_{dn}=\arctan((Xdcn+Xdn)/Zdcn)-\arctan(Xdcn/Zdcn)$ 。

6. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,该N''个相机中至少包含一彩色相机模块。

7. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,该N''个相机中至少一个相机的该拍摄区域大小与其它相机不同。

8. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,该M''个光发射组件中该第一光发射组件与该第M''个光发射组件的距离为Ddm,其中由该M''个光发射组件的光源所形成的该感测区域,具有一与该基座相对应的一长边以及一宽边,其中该长边的长度大于或等于2Ddm。

9. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,由该N''个相机所形成的该拍摄区域包含由M''个光发射组件所形成的该感测区域。

10. 如权利要求1所述的投影装置,其中该第N''个相机的N''+1光轴在投影装置Y-Z投影面上的投影,倾斜一角度于投影区域所在的X-Y承载面。

## 投影装置

### 技术领域

[0001] 本发明是涉及一种投影装置,尤其是涉及一种具有感测操控功能的投影装置。

### 背景技术

[0002] 随着投影机相关产业的技术发展,影像投影模块的尺寸已可大幅缩小。因此,近年来,影像投影模块逐渐被整合到其它电子产品上,例如互动式电子产品。

[0003] 在各种互动式电子产品中,例如具有可侦测红外光的相机的投影机,其利用红外光发射模块在显示面上方产生一层红外光幕,当红外光幕被物体(例如是使用者的手指)阻隔后产生反射光点后,透过可侦测红外光的相机来撷取显示在显示面上的反射光点,再根据反射光点的位置执行对应的操控指令,进而使投影机投射出不同的显示画面。此外,也可以透过彩色相机来撷取与辨识使用者的手势动作,达到操控投影机投射出不同显示画面的目的。

[0004] 经由上述可知,如何增加互动式投影机的感测操控性能,实为本领域相关人员所关注的焦点。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种投影装置,其具有较佳的感测操控性能。

[0006] 本发明的其它目的和优点可以从本发明所揭露的技术特征中得到进一步的了解。  
[0007] 本发明提出一种投影装置,具有基座且设置于承载面上,投影装置包括像投影模块、镜头模块以及光发射模块。影像投影模块具有第一光轴,并用以形成投影区域。第一光轴在投影装置X-Z投影面上的投影,与Z轴有第一夹角 $\Delta\theta_{dp}$ 。镜头模块配置于影像投影模块的侧边,镜头模块包括N''个相机,配置于影像投影模块X-Z平面倾斜方向的同一侧,第N''个相机皆具有一第二光轴,并用以形成N''个拍摄区域,且第二光轴与Z轴的第二夹角为 $\Delta\theta_{dn}$ ,投影区域至少部分重迭于拍摄区域而形成重迭区域。N''个相机中的第n个相机于 $\Delta\theta_{dn}=0$ 度时,于承载面上的该第n个该拍摄区域为矩形,具有与基座相对应的长边以及宽边,其中宽边的长度为Ydcn,长边的长度为2Xdcn。光发射模块包括M''个光发射组件,M''个光发射组件中的每一个光发射组件皆具有其相对应的第三光轴,并用以形成M''个感测区域,其中第一光轴位于M''个感测区域之间,且投影区域、N''个拍摄区域、M''个感测区域彼此至少部分重迭而形成一重迭的矩形拍摄感测区域,且矩形拍摄感测区域具有与基座相对应的长边以及宽边,其中宽边的长度大于或等于Ydcn。

[0008] 在本发明的一实施例中,所述的影像投影模块朝向承载面投射影像而形成投影区域,影像投影模块与承载面之间具有第一垂直距离Zdp,第N''个相机与承载面之间具有第二垂直距离Zdcn,影像投影模块与第N''个相机之间间距,在X-Z投影面上的投影间距为Ddn,投影装置更包括垂直于承载面的基准线,影像投影模块的第一光轴及第N''个相机的第二光轴皆倾斜于基准线,其中第N''个相机的第二光轴与基准线的夹角为 $\Delta\theta_{dn}$ ,第一夹角 $\Delta\theta_{dp}=0$ 度时,影像投影模块所投影的投影区域为矩形投影区域,长边投影宽度在X-Z平

面的投影量为 $2Xdp$ ,影像投影模块在第一光轴偏斜时,第一光轴偏斜侧的矩形远侧宽边到基准线的投影宽度在X-Z平面的投影量为 $Xdp+Xdpn$ ,其中 $Xdp+Xdpn$ 宽度亦等于 $Ddn+\Delta Xdn$ ,第N''个相机模块在第二光轴偏斜时,第二光轴偏斜侧的矩形远侧宽边到基准线的投影宽度在X-Z平面的投影量为 $Xdcn+Xdn$ 其中 $Xdcn+Xdn$ 宽度亦等于 $Ddn+\Delta Xdpn$ 。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述的投影装置更包括参考平面,影像投影模块与N''个相机位于同一参考平面上。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述的影像投影模块的视角小于或等于第N''个相机模块的视角。

[0011] 在本发明的一实施例中,所述的影像投影模块的第一光轴与基准线的第一夹角 $\Delta \theta dp$ 为预设已知值,在X-Z平面上的第N''个相机的该第二光轴与基准线的第二夹角夹角 $\Delta \theta dn$ 的数值为投影模块与第N''个相机模块在X-Z投影面上距离 $Ddn$ 及第N''个相机模块与承载面垂直距离 $Zdcn$ 的函数,其中当第N''个相机拍摄区域涵盖投影区域时,第二夹角 $\Delta \theta dn$ 的极小值为 $\Delta \theta dn=\arctan((Xdcn+Xdn)/Zdcn)-\arctan(Xdcn/Zdcn)$ 。

[0012] 在本发明的一实施例中,所述的N''个相机中至少包含彩色相机模块。

[0013] 在本发明的一实施例中,所述的N''个相机中至少一个相机的拍摄区域大小与其它相机不同。

[0014] 在本发明的一实施例中,所述的M''个光发射组件包含第一光发射组件与第二光发射组件,第一光发射组件与第二光发射组件的距离为 $Ddm$ ,其中由M''个光发射组件的光源所形成的感测区域,具有与基座相对应的长边以及宽边,其中长边的长度大于或等于 $2Ddm$ 。

[0015] 在本发明的一实施例中,所述的由N''个相机所形成的拍摄区域包含由M''个光发射组件所形成的感测区域。

[0016] 在本发明的一实施例中,所述的第N''个相机的第二光轴在投影装置Y-Z投影面上的投影,倾斜一角度于投影区域所在的X-Y承载面。

[0017] 本发明实施例的投影装置,其多个镜头模块的第二光轴倾斜于影像投影模块的第一光轴,再搭配多个光发射模块的第三光轴彼此倾斜的结构设计,进而增加投影区域、拍摄区域、感测区域彼此至少部分重迭的重迭区域,藉以增加感测操控的性能。

[0018] 本发明的其它目的和优点可以从本发明所揭露的技术特征中得到进一步的了解。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明一实施例的投影装置的结构示意图。

[0020] 图2是图1所示的光发射模块的俯视示意图。

[0021] 图3是图1所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。

[0022] 图4是本发明另一实施例的投影装置的结构示意图。

[0023] 图5是图4所示的光发射模块的俯视示意图。

[0024] 图6是图4所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。

[0025] 图7是本发明另一实施例的投影装置的结构示意图。

- [0026] 图8是图7所示的光发射模块的俯视示意图。
- [0027] 图9是图8所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。
- [0028] 图10是本发明另一实施例的投影装置的结构示意图。
- [0029] 图11是图10所示的光发射模块的俯视示意图。
- [0030] 图12是图10所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。

## 具体实施方式

[0031] 请参照图1至图3,图1是本发明一实施例的投影装置的结构示意图。图2是图1所示的光发射模块的俯视示意图。图3是图1所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。如图1至图3所示,本实施例的投影装置1a具有基座13,且投影装置1a藉由基座13而置放于承载面100上。投影装置1a包括影像投影模块10、镜头模块11以及光发射模块12。影像投影模块10具有第一光轴AX1,且影像投影模块10用以形成投影区域PA,具体而言,本实施例的影像投影模块10朝向承载投影装置1a的承载面100投射影像而形成投影区域PA,且影像投影模块10的第一光轴AX1在投影装置1a于X轴-Z轴所构成的投影面的正投影垂直于投影区域PA,如图1所示,投影区域PA为X轴-Y轴所构成的平面。此外,影像投影模块10的第一光轴AX1于投影装置1a于Y轴-Z轴所构成的投影面的正投影与投影区域PA所在的X轴-Y轴平面之间具有倾斜角度,意即,影像投影模块10具有垂直于Y轴-Z轴平面的旋转轴,而影像投影模块10以此旋转轴进行旋转。

[0032] 承上述,镜头模块11配置于影像投影模块10的侧边,且镜头模块11包括N个相机,N个相机中的每一个相机皆具有彼此对应的第二光轴AX2,并用以分别形成N个拍摄区域CA1、CA2、、CA<sub>n</sub>,在本实施例中,N个相机的数量以第一相机111与第二相机112为例进行说明,但本发明并不加以限定相机的数量,相机的数量可依照实际情况的需求而有所增减。第一相机111的第二光轴AX2与第二相机112的第二光轴AX2分别倾斜第一光轴AX1而在X轴-Z轴投影面上具有夹角 $\Delta\theta_{a1}$ 、 $\Delta\theta_{a2}$ ,但本发明的相机第二光轴AX2的倾斜角度及方向并不以图1为限。当夹角 $\Delta\theta_{a1}=0$ 度或是夹角 $\Delta\theta_{a2}=0$ 度时(也就是第一相机111的第二光轴AX2与第二相机112分别与基准线L迭合时),第一相机111或第二相机112于承载面100上形成的拍摄区域CA1、CA2为矩形,具有与基座13相对应的长边以及宽边,其中长边的长度为2Xacn(2Xac1、2Xac2),宽边的长度为Yacn(Yac1、Yac2)。此外,第一相机111与第二相机112分别所具有的第二光轴AX2于投影装置1a于Y轴-Z轴所构成的投影面的正投影与投影区域PA所在的X轴-Y轴平面之间具有倾斜角度,意即,第一相机111与第二相机112分别具有垂直于Y轴-Z轴平面的旋转轴,而第一相机111与第二相机112分别以此旋转轴进行旋转。

[0033] 承上述,光发射模块配置于基座13内,且光发射模块包括M个光发射组件,M个光发射组件中的每一个光发射组件皆具有彼此相对的第三光轴AX3,M个光发射组件用以形成M个感测区域R1、R2、、Rm,影像投影模块10的第一光轴AX1位于M个感测区域之间,在本实施例中,M个光发射模块的数量以第一光发射组件121与第二光发射组件122为例进行说明,但本发明并不加以限定光发射组件的数量,光发射组件的数量可依照实际情况的需求而有所增减。影像投影模块10的投影区域PA、镜头模块11的N个拍摄区域CA1、CA2、、CA<sub>n</sub>以及M个感测

区域R1、R2、、Rm彼此至少部分重迭而形矩形拍摄感测区域OA,且矩形拍摄感测区域OA具有与基座13对应的长边与宽边E2,在本实施例中,宽边E2的长度大于或等于拍摄区域CA1、CA2、、CAn的宽边长度Yacn。

[0034] 承上述,在本实施例中,镜头模块11的第一相机111例如是彩色相机,第二相机例如是红外光相机,光发射模块12例如是红外光发射模块,但本发明并不以此为限。藉由彩色相机(第一相机111)撷取使用者于第一拍摄区域CA1内的手势动作或是透过使用者对鼠标或键盘的操控动作,进而操控影像投影模块10投射不同的影像。此外,藉由红外光相机(第二相机112)以及红外光发射模块的搭配使用来对影像投影模块10进行触控操作,具体而言,当使用者的手部进入第一感测区域R1或第二感测区域R2内后产生反射光点(例如是红外光反射光点)后,透过红外光相机(第二相机112)来撷取包含有此反射光点的影像画面,再根据反射光点的位置执行对应的操控指令,进而使影像投影模块10投射出不同的影像。

[0035] 如图1至图3所示,本实施例的投影装置1a更包括参考平面RP,影像投影模块10与镜头模块11位于同一参考平面RP,具体而言,影像投影模块10、第一相机111与第二相机112分别位于同一个参考平面RP上。参考平面RP例如是与承载面100彼此平行,也就是说,影像投影模块10与承载面100之间具有第一垂直距离Zap,第一相机111与第二相机112分别与承载面100之间具有第二垂直距离Zacn,在本实施例中,第一垂直距离Zap与第二垂直距离Zacn(Zac1、Zac2)彼此相等,但本发明并不以此为限,在其它的实施例中,第一垂直距离Zap与第二垂直距离Zac n(Zac1、Zac2)例如是彼此不相等。此外,本实施例的影像投影模块10于承载面100(X轴-Y轴所构成的面)的投影的长边的长度为2Xap。第一相机111与第二相机112呈线性排列,但本发明并不以此为限,在其它的实施例中,第一相机111与第二相机112呈非线性排列。影像投影模块10与第一相机111的距离为Da1,具体而言,影像投影模块10与第一相机111的距离Da1为影像投影模块10的第一光轴AX1与第一相机111的第二光轴AX2之间的距离。

[0036] 如图1至图3所示,本实施例的投影装置1a更包括垂直于参考平面RP的基准线L。在本实施例中,影像投影装置10的第一光轴AX1平行于基准线L,具有一投影视角θF1,其θF1等于2倍的投影半视角θap,第一相机111与第二相机112为相同的相机,具有一拍摄视角θF2,其θF2等于2倍的相机拍摄半视角θa,θa1为相机偏斜后拍摄边界与第二光轴(AX2)夹角,第一相机111的第二光轴AX2与基准线L之间具有夹角Δθa1,所以 $\Delta\theta a1 = \theta a1 - \theta a$ 第二相机112的第二光轴AX2与基准线L之间具有夹角Δθa2,所以 $\Delta\theta a2 = \theta a2 - \theta a$ ,也就是说,影像投影模块10的投影方向固定不动,而第一相机111的拍摄方向相对影像投影模块10的投影方向有一偏斜角度,第二相机112的拍摄方向相对影像投影模块10的投影方向有另一偏斜角度,使得影像投影模块10的投影区域PA、第一相机111的拍摄区域CA1以及第二相机112的拍摄区域CA2能够彼此至少部分重迭。

[0037] 值得一提的是,本实施例的第一相机模块111的第二光轴AX2与基准线L之间的夹角Δθa1的数值为影像投影模块10与第一相机111之间的距离Da1的函数,当第一相机111的拍摄区域CA1涵盖投影区域PA时,夹角Δθa1的极小值符合关系式 $\Delta\theta an = \theta an - \theta a = \theta an - 1/2\theta F2 = \arctan((Dan + Xap)/Zacn) - \arctan(Xacn/Zacn)$ ,其中 $\theta a = 1/2\theta F2$ ,n表示第N个相机,因此 $\Delta\theta a1 = \theta a1 - \theta a = \theta a1 - 1/2\theta F2 = \arctan((Da1 + Xap)/Zac1) - \arctan(Xac1/Zac1)$ 。需特别说明的是,上述关系式例如是以第一相机111为例进行说明,但本发明并不以此为限,在

其它的实施例中,第二相机112的第二光轴AX2与基准线L之间的夹角 $\Delta\theta_{a2}$ 的数值为影像投影模块10与第二相机112之间的距离Da2的函数,当第二相机112的拍摄区域CA2涵盖投影区域PA时,夹角 $\Delta\theta_{a2}$ 的极小值符合关系式 $\Delta\theta_{a2}=\arctan((Da2+Xap)/Zac2)-\arctan(Xac2/Zac2)$ 。

[0038] 值得一提的是,本实施例的第一相机111的拍摄区域CA1的面积与第二相机112的拍摄区域CA2的面积例如是相同或不相同,在镜头模块11包括两个以上相机的实施例中,这些相机中至少一个相机的拍摄区域的面积大小与其它相机不同。此外,本实施例的第一相机111与第二相机112配置于影像投影模块10的侧边,本发明并不以此为限,在一实施例中,第一相机111与第二相机112例如是配置于影像投影模块10的两侧或四周。在另一实施例中,第一相机111与第二相机112例如是与影像投影模块10呈垂直排列。

[0039] 如图1至图3所示,本实施例的M个光发射组件中的第一光发射组件121与第二光发射组件122之间的距离为Dam(Da1),且由第一光发射组件121与第二光发射组件122的光源所形成的感测区域为矩形,具有与基座13对应的长边E3以及宽边,在本实施例中,长边E3的长度例如是大于或等于距离Dam(Da1)的两倍。此外,本实施例的第一相机111与第二相机112所形成的拍摄区域CA1、CA2包含由第一光发射组件121与第二光发射组件122所形的感测区域R1、R2。

[0040] 请参照图4至图6,图4为本发明另一实施例的投影装置的结构示意图。图5为图4所示的光发射模块的俯视示意图。图6为图4所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。如图4至图6所示,本实施例的投影装置1b具有基座13,且投影装置1b藉由基座13而置放于承载面100上。投影装置1b包括影像投影模块10、镜头模块11以及光发射模块12。影像投影模块10具有第一光轴AX1,具有一投影视角 $\theta_F1$ ,其 $\theta_F1$ 等于2倍的投影半视角 $\theta_b$ ,且影像投影模块10用以形成投影区域PA,具体而言,本实施例的影像投影模块10朝向承载投影装置1b的承载面100投射影像而形成投影区域PA,且影像投影模块10的第一光轴AX1在投影装置1b于Y轴-Z轴所构成的投影面的正投影与Z轴之间具有第一夹角 $\Delta\theta_{bp}$ 。

[0041] 承上述,镜头模块11配置于影像投影模块10的侧边,且镜头模块11包括N'个相机,N'个相机位于影像投影模块10在Y轴-Z轴平面倾斜方向的另一侧,换言之,N'个相机排列于影像投影模块10偏斜角的另一侧。N'个相机中的每一个相机皆具有彼此对应的第二光轴AX2,并用以分别形成N'个拍摄区域CA1、CA2,在本实施例中,N'个相机的数量以第一相机111与第二相机112为例进行说明,但本发明并不加以限定相机的数量,相机的数量可依照实际情况的需求而有所增减。第一相机111的第二光轴AX2与第二相机112的第二光轴AX2分别与Z轴之间具有第二夹角 $\Delta\theta_{bn}$ ( $\Delta\theta_{b1}$ 、 $\Delta\theta_{b2}$ ),第一相机111与第二相机112为相同的相机,具有一拍摄视角 $\theta_F2$ ,其 $\theta_F2$ 等于2倍的相机拍摄半视角 $\theta_b$ , $\theta_{bn}$ 为相机偏斜后拍摄边界与第二光轴(AX2)夹角。所以 $\Delta\theta_{b1}=\theta_{b1}-\theta_b$ , $\Delta\theta_{b2}=\theta_{b2}-\theta_b$ ,当夹角 $\Delta\theta_{b1}=0$ 度或是夹角 $\Delta\theta_{b2}=0$ 度时(也就是第二光轴AX2迭合于基准线L时),第一相机111或第二相机112于承载面100上形成的拍摄区域CA1、CA2为矩形,具有与基座13相对应的长边以及宽边,其中长边的长度为2Xbcn(2Xbc1、2Xbc2),宽边的长度为Ybcn(Ybc1、Ybc2)。此外,第一相机111与第二相机112分别所具有的第二光轴AX2于投影装置1b于X轴-Z轴所构成的投影面的正投影与投影区域PA所在的X轴-Y轴平面之间垂直,意即,第一相机111与第二相机112分别具有垂直于Y

轴-Z轴平面的旋转轴,而第一相机111与第二相机112分别以此旋转轴进行旋转。

[0042] 承上述,光发射模块配置于基座13内,且光发射模块包括M'个光发射组件,M'个光发射组件中的每一个光发射组件皆具有彼此相对的第三光轴AX3,M'个光发射组件用以形成M个感测区域R1、R2,影像投影模块10的第一光轴AX1位于M'个感测区域之间,在本实施例中,M'个光发射模块的数量以第一光发射组件121与第二光发射组件122为例进行说明,第一光发射组件121与第二光发射组件122的距离为Dbm(Db1),且由M''个光发射组件的光源所形成的感测区域R1、R2,具有与基座13相对应的长边以及宽边,其中长边E3的长度大于或等于2Dbm(2Db1)。影像投影模块10的投影区域PA、镜头模块11的N个拍摄区域CA1、CA2以及M'个感测区域R1、R2彼此至少部分重迭而形矩形拍摄感测区域OA,且矩形拍摄感测区域OA具有与基座13对应的长边与宽边E2,在本实施例中,宽边E2的长度大于或等于拍摄区域CA1、CA2的宽边长度Ybcn(Ybc1、Ybc2)。

[0043] 如图4至图6所示,本实施例的影像投影模块10朝向承载面100投射影像而形成投影区域PA,影像投影模块10与承载面100之间具有第一垂直距离Zbp,第一相机111与承载面100之间具有第二垂直距离Zbcn,影像投影模块10与第一相机111之间间距,在Y-Z投影面上的投影间距为Dbn(Db1)。投影装置1b更包括垂直于承载面100且与Z轴平行的基准线L。在本实施例中,影像投影模块10的第一光轴AX1倾斜于基准线L,第一相机111的第二光轴AX2倾斜于基准线L。影像投影模块10与基准线L之间具有第一夹角 $\Delta\theta_{bp}$ ,第一相机111的第二光轴AX2与基准线L之间具有第二夹角 $\Delta\theta_{b1}$ 。当第一夹角 $\Delta\theta_{bp}$ 等于0度时,影像投影模块10的第一光轴AX1与基准线L迭合,影像投影模块10所投影投影区域为矩型投影区域,此矩型投影区域的宽边长度在Y轴-Z轴平面的投影量为2Ybp。

[0044] 值得一提的是,本实施例的影像投影模块10的第一光轴AX1与第一基准线L1的夹角 $\Delta\theta_{bp}$ 为预设已知值,在Y-Z平面上的第一相机111的第二光轴AX2与第二基准线L2夹角 $\Delta\theta_{bn}$ ( $\Delta\theta_{b1}$ )的数值为影像投影模块10与第一相机111在Y-Z投影面上距离Dbn(Db1)及第一相机111与承载面100的第二垂直距离Zbcn(Zbc1)的函数,当第一相机111拍摄区域涵盖投影区域PA时, $\Delta\theta_{bp}=\theta_{bp}-\theta_p=\theta_{bp}-1/2\theta F_1=\arctan((\Delta Y_{bcn}+Y_{bp})/Z_{bp})-\arctan(Y_{bp}/Z_{bp})$ ,因为 $\Delta\theta_{bp}$ 、Y<sub>bp</sub>及Z<sub>bp</sub>为预设已知值,所以可得知 $\Delta Y_{bcn}$ 值,而 $\tan(\theta_{bn})=(D_{bn}+Y_{bp}+\Delta Y_{bcn})/Z_{bcn}$ ,所以第二夹角 $\Delta\theta_{bn}$ 的极小值符合关系式 $\Delta\theta_{bn}=\theta_{bn}-\theta_b=\theta_{bn}-1/2\theta F_2=\arctan((D_{bn}+\Delta Y_{bcn}+Y_{bp})/Z_{bcn})-\arctan(Y_{bcn}/Z_{bcn})$ ,其 $\theta_p=1/2\theta F_1$ , $\theta_b=1/2\theta F_2$ ,n表示第N'个相机,因此 $\Delta\theta_{b1}=-\arctan((D_{b1}+\Delta Y_{bc1}+Y_{bp})/Z_{bc1})-\arctan(Y_{bc1}/Z_{bc1})$ 。

[0045] 请参照图7至图9,图7为本发明另一实施例的投影装置的结构示意图。图8为图7所示的光发射模块的俯视示意图。图9为图7所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。如图7至图9所示,本实施例的投影装置1c具有基座13,且投影装置1c藉由基座13而置放于承载面100上。投影装置1c包括影像投影模块10、镜头模块11以及光发射模块12。影像投影模块10具有第一光轴AX1,且影像投影模块10用以形成投影区域PA,具体而言,本实施例的影像投影模块10朝向承载投影装置1c的承载面100投射影像而形成投影区域PA,且影像投影模块10的第一光轴AX1在投影装置1c于Y轴-Z轴所构成的投影面的正投影与Z轴之间具有第一夹角 $\Delta\theta_{cp}$ 。

[0046] 承上述,镜头模块11配置于影像投影模块10的侧边,且镜头模块11包括N''个相机,N''个相机位于影像投影模块10在Y轴-Z轴平面倾斜方向的同一侧。N''个相机中的每一个相

机皆具有彼此对应的第二光轴AX2，并用以分别形成N”个拍摄区域CA1、CA2，在本实施例中，N”个相机的数量以第一相机111与第二相机112为例进行说明，但本发明并不加以限定相机的数量，相机的数量可依照实际情况的需求而有所增减。第一相机111的第二光轴AX2与第二相机112的第二光轴AX2分别与Z轴之间具有第二夹角 $\Delta\theta_{cn}$ ( $\Delta\theta_{c1}$ 、 $\Delta\theta_{c2}$ )，第一相机111与第二相机112为相同的相机，具有一拍摄视角 $\theta_{F1}$ ，其 $\theta_{F1}$ 等于2倍的相机拍摄半视角 $\theta_c$ ， $\theta_{cn}$ 为相机偏斜后拍摄边界与第二光轴(AX2)夹角。所以 $\Delta\theta_{c1}=\theta_{c1}-\theta_c$ ， $\Delta\theta_{c2}=\theta_{c2}-\theta_c$ 。当夹角 $\Delta\theta_{c1}=0$ 度或是夹角 $\Delta\theta_{c2}=0$ 度时，第一相机111或第二相机112于承载面100上形成的拍摄区域CA1、CA2为矩形，具有与基座13相对应的长边以及宽边，其中长边的长度为 $2X_{ccn}$ ( $2X_{cc1}$ 、 $2X_{cc2}$ )，宽边的长度为 $Y_{ccn}$ ( $Y_{cc1}$ 、 $Y_{cc2}$ )。此外，第一相机111与第二相机112分别所具有的第二光轴AX2于投影装置1于Y轴-Z轴所构成的投影面的正投影与投影区域PA所在的X轴-Y轴平面之间具有倾斜角度，意即，第一相机111与第二相机112分别具有垂直于Y轴-Z轴平面的旋转轴，而第一相机111与第二相机112分别以此旋转轴进行旋转。

[0047] 承上述，光发射模块配置于基座13内，且光发射模块包括M”个光发射组件，M”个光发射组件中的每一个光发射组件皆具有彼此相对的第三光轴AX3，M”个光发射组件用以形成M个感测区域R1、R2，影像投影模块10的第一光轴AX1位于M’个感测区域之间，在本实施例中，M”个光发射模块的数量以第一光发射组件121与第二光发射组件122为例进行说明，第一光发射组件121与第二光发射组件122的距离为Dcm(Dc2)，且由M”个光发射组件的光源所形成的感测区域R1、R2，具有与基座13相对应的长边以及宽边，其中长边E3的长度大于或等于 $2D_{cm}$ ( $2D_{c2}$ )。影像投影模块10的投影区域PA、镜头模块11的N”个拍摄区域CA1、CA2以及M”个感测区域R1、R2彼此至少部分重迭而形矩形拍摄感测区域OA，且矩形拍摄感测区域OA具有与基座13对应的长边与宽边E2，在本实施例中，宽边E2的长度大于或等于拍摄区域CA1、CA2的宽边长度 $Y_{ccn}$ ( $Y_{cc1}$ 、 $Y_{cc2}$ )。

[0048] 如图7至图9所示，本实施例的影像投影模块10朝向承载面100投射影像而形成投影区域PA，影像投影模块10与承载面100之间具有第一垂直距离Zcp，第一相机111与承载面100之间具有第二垂直距离Zccn(Zcc1)，影像投影模块10与第一相机111之间间距，在Y-Z投影面上的投影间距为Dcn(Dc1)。影像投影装置10更包括垂直于承载面100且与Z轴平行的基准线L，且影像投影模块10的第一光轴AX1与第一相机111的第二光轴AX2皆倾斜于基准线L。影像投影模块10与基准线L之间具有第一夹角 $\Delta\theta_{cp}$ ，第一相机111的第二光轴AX2与基准线L之间具有第二夹角 $\Delta\theta_{c1}$ 。当第一夹角 $\Delta\theta_{cp}$ 不等于0度时，也就是影像投影模块10的第一光轴AX1偏斜于基准线L时，第一光轴AX1偏斜侧的矩形远侧长边到基准线L的投影宽度在Y-Z平面的投影量为Ycp+Ycp1，其中Ycp+Ycp1宽度亦等于Dc1+ $\Delta Y_{cp1}$ 。当第二夹角 $\Delta\theta_{c1}$ 不等于0度时，也就是第二光轴AX2偏斜于基准线L时，第二光轴AX2偏斜侧的矩形远侧长边到基准线L的投影宽度在Y-Z平面的投影量为Yc+Yc1，其中Yc+Yc1宽度亦等于Dc1+ $\Delta Y_{c1}$ 。当第一夹角 $\Delta\theta_{cp}$ 等于0度时，影像投影模块10的第一光轴AX1与基准线L迭合，影像投影模块10所投影投影区域为矩型投影区域，此矩形投影区域的长边宽度在Y轴-Z轴平面的投影量为 $2Y_{cp}$ 。

[0049] 值得一提的是，本实施例的影像投影模块10的第一光轴AX1与基准线L的第一夹角 $\Delta\theta_{cp}$ 为预设已知值，在Y-Z平面上的第一相机111的第二光轴AX2与基准线L的第二夹角 $\Delta\theta_{cn}$ ( $\Delta\theta_{c1}$ )的数值为影像投影模块与该第一相机模块在Y-Z投影面上距离Dcn(Dc1)及该第

一相机111与承载面100的第二垂直距离Zccn (Zcc1) 的函数,其中当第一相机111的拍摄区域CA1涵盖投影区域PA时,第二夹角 $\Delta \theta_{cn}$ 的极小值符合关系式 $\Delta \theta_{cn} = \theta_{cn} - \theta_c = \theta_{cn} - 1/2\theta$   
 $F_1 = \arctan((Y_c + Y_{cn}) / Z_{ccn}) - \arctan(Y_c / Z_{ccn})$ ,其中n表示第N"个相机,因此 $\Delta \theta_{c1} = \arctan((Y_c + Y_{cn}) / Z_{cc1}) - \arctan(Y_c / Z_{cc1})$ 。

[0050] 如图7至图9所示,本实施例的M"个光发射组件中的第一光发射组件121与第二光发射组件122之间的距离为Dcm (Dc2),且由第一光发射组件121与第二光发射组件122的光源所形成的感测区域为矩形,具有与基座13对应的长边E3以及宽边,在本实施例中,长边E3的长度例如是大于或等于距离Dcm (Dc2) 的两倍。此外,本实施例的第一相机111与第二相机112所形成的拍摄区域CA1、CA2包含由第一光发射组件121与第二光发射组件122所形的感测区域R1、R2。

[0051] 请参照图10至图12,图10为本发明另一实施例的投影装置的结构示意图。图11为图10所示的光发射模块的俯视示意图。图12为图10所示的影像投影模块的投影区域、镜头模块的拍摄区域以及光发射模块的感测区域的示意图。如图10至图12所示,本实施例的影像投影模块10的第一光轴AX1在投影装置1dX轴-Z轴所构成的投影面的正投影与Z轴之间具有第一夹角 $\Delta \theta_{dp}$ ,而镜头模块11的第一相机111与第二相机112位于影像投影模块10于X轴-Z轴平面倾斜方向的同一侧。在本实施例中,第一相机111的第二光轴AX2与Z轴之间具有第二夹角 $\Delta \theta_{dn}$  ( $\Delta \theta_{d1}$ ),第二相机112与Z轴之间的第二夹角 $\Delta \theta_{dn}$  ( $\Delta \theta_{d2}$ ) 等于0度。由于第二相机112与Z轴之间的第二夹角 $\Delta \theta_{dn}$  ( $\Delta \theta_{d2}$ ) 为0度,因此第一相机111或第二相机112于承载面100上的拍摄区域CA1、CA2为矩形,其具有与基座13相对应的长边以及宽边,其中宽边的长度为Ydcn (Ydc1、Ydc2),长边的长度为2Xdcn (Xdc1、Xdc2)。

[0052] 承上述,本实施例的光发射模块包括M'"个光发射组件,M'"个光发射组件中的每一个光发射组件皆具有彼此相对的第三光轴AX3,M'"个光发射组件用以形成M个感测区域R1、R2,影像投影模块10的第一光轴AX1位于M'"个感测区域之间,在本实施例中,M'"个光发射模块的数量以第一光发射组件121与第二光发射组件122为例进行说明,第一光发射组件121与第二光发射组件122的距离为Ddm (Dd1),且由M'"个光发射组件的光源所形成的感测区域R1、R2,具有与基座13相对应的长边以及宽边,其中长边E3的长度大于或等于2Ddm (2Dd1)。影像投影模块10的投影区域PA、镜头模块11的N'"个拍摄区域CA1、CA2以及M'"个感测区域R1、R2彼此至少部分重迭而形矩形拍摄感测区域OA,且矩形拍摄感测区域OA具有与基座13相对应的长边与宽边E2,在本实施例中,宽边E2的长度大于或等于拍摄区域CA1、CA2的宽边长度Ydcn (Ydc1、Ydc2)。

[0053] 如图10至图12所示,本实施例的投影装置1d更包括参考平面RP,影像投影模块10与镜头模块11位于同一参考平面RP,具体而言,影像投影模块10、第一相机111与第二相机112分别位于同一个参考平面RP上。参考平面RP例如是与承载面100彼此平行,也就是说,影像投影模块10与承载面100之间具有第一垂直距离Zdp,第一相机111与第二相机112分别与承载面100之间具有第二垂直距离Zdcn (Zdc1),在本实施例中,第一垂直距离Zdp与第二垂直距离Zdcn (Zdc1) 彼此相等,但本发明并不以此为限,在其它的实施例中,第一垂直距离Zdp与第二垂直距离Zdcn (Zdc1) 例如是彼此不相等。影像投影模块10与第一相机111的距离为Dd1,具体而言,影像投影模块10与第一相机111的距离Dd1为影像投影模块10的第一光轴AX1与第一相机111的第二光轴AX2之间的距离,且第一相机111与第二相机112至少其中之

一为彩色相机。此外,本实施例的影像投影模组10的视野角度 $\theta F1$ 小于或等于该第N''个相机模块的视野角度 $\theta F2$ 。

[0054] 如图10至图12所示,在本实施例中,影像投影装置10更包括垂直于承载面100且与Z轴平行的基准线L,影像投影装置10具有一投影视角 $2\theta dp$ ,第一相机111与第二相机112为相同的相机,具有一拍摄视角 $\theta d$ , $\theta d1$ 为相机偏斜后拍摄边界与第二光轴(AX2)夹角。在本实施例中,影像投影模块10的第一光轴AX1与第一相机111的第二光轴AX2皆倾斜于基准线L。影像投影模块10与基准线L之间具有第一夹角 $\Delta \theta dp$ ,第一相机111的第二光轴AX2与基准线L之间具有第二夹角 $\Delta \theta dn$ ( $\Delta \theta d1$ ),所以 $\Delta \theta d1 = \theta d1 - \theta d$ , $\Delta \theta d2 = \theta d2 - \theta d$ 。当第一夹角 $\Delta \theta dp$ 等于0度时,影像投影模块10的第一光轴AX1与基准线L迭合,影像投影模块10所投影投影区域为矩型投影区域,此矩形投影区域的长边宽度在X轴-Z轴平面的投影量为 $2Xdp$ 。当第一夹角 $\Delta \theta dp$ 不等于0度时,也就是影像投影模块10的第一光轴AX1偏斜于基准线L时,第一光轴AX1偏斜侧的矩形远侧宽边到基准线L的投影宽度在X-Z平面的投影量为 $Xdp + Xdp1$ ,其中 $Xdp + Xdp1$ 宽度亦等于 $Dd1 + \Delta Xd1$ 。当第二夹角 $\Delta \theta d1$ 不等于0度时,也就是第二光轴AX2偏斜于第二基准线L2时,第二光轴AX2偏斜侧的矩形远侧宽边到基准线L的投影宽度在X-Z平面的投影量为 $Xd + Xd1$ ,其中 $Xd + Xd1$ 宽度亦等于 $Dd1 + \Delta Xdp1$ 。

[0055] 值得一提的是,本实施例的影像投影模块10的第一光轴AX1与基准线L的夹角 $\Delta \theta dp$ 为预设已知值,在X-Z平面上的该第一相机111的第二光轴AX2与基准线L的第二夹角 $\Delta \theta dn$ 的数值为影像投影模块10与第一相机111在X-Z投影面上距离 $Ddn$ 及该第一相机111与承载面111的该第二垂直距离 $Zdcn$ 的函数,当第一相机100的拍摄区域CA1涵盖投影区域PA时,第二夹角 $\Delta \theta dn$ 的极小值符合关系式 $\Delta \theta dn = \arctan((Xd + Xdn) / Zdcn) - \arctan(Xd / Zdcn)$ ,其中n表示第N''个相机,因此 $\Delta \theta d1 = \arctan((Xd + Xd1) / Zdc1) - \arctan(Xd / Zdc1)$ 。

[0056] 综上所述,本发明实施例的投影装置,其多个镜头模块的第二光轴倾斜于影像投影模块的第一光轴,再搭配多个光发射模块的第三光轴彼此倾斜的结构设计,进而增加投影区域、拍摄区域、感测区域彼此至少部分重迭的重迭区域,藉以增加感测操控的性能。

[0057] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的方法及技术内容作出些许的更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

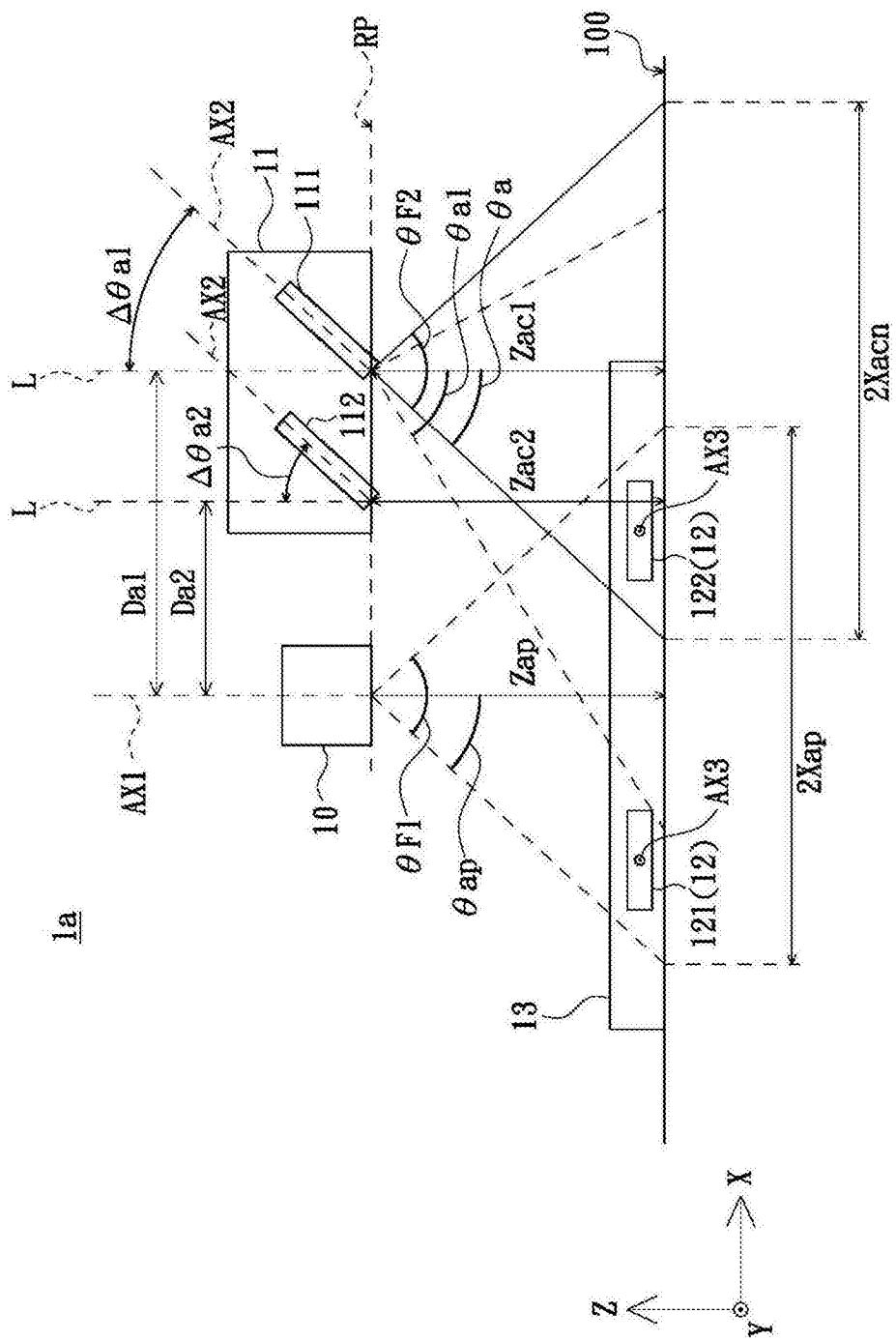


图1

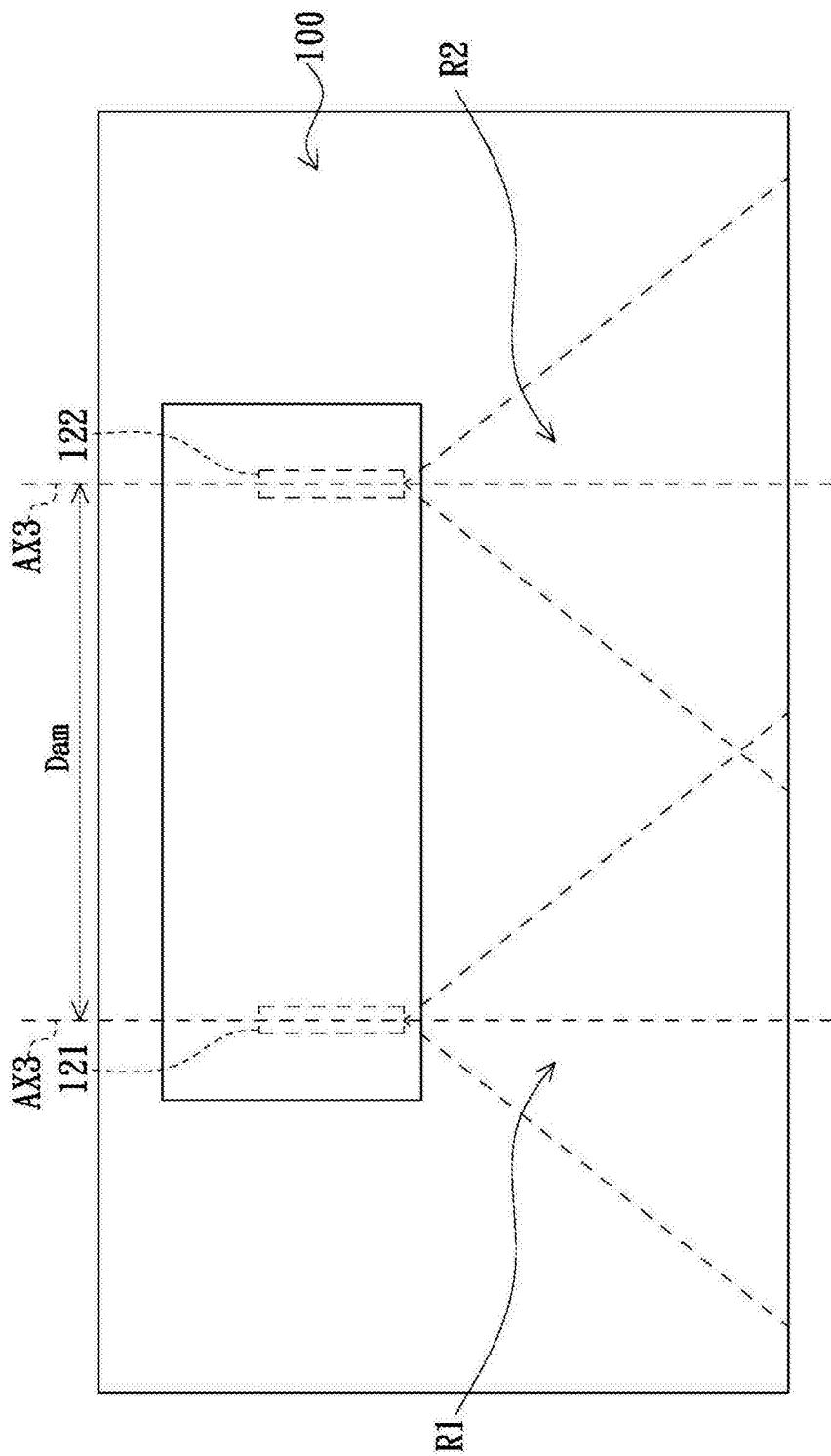


图2

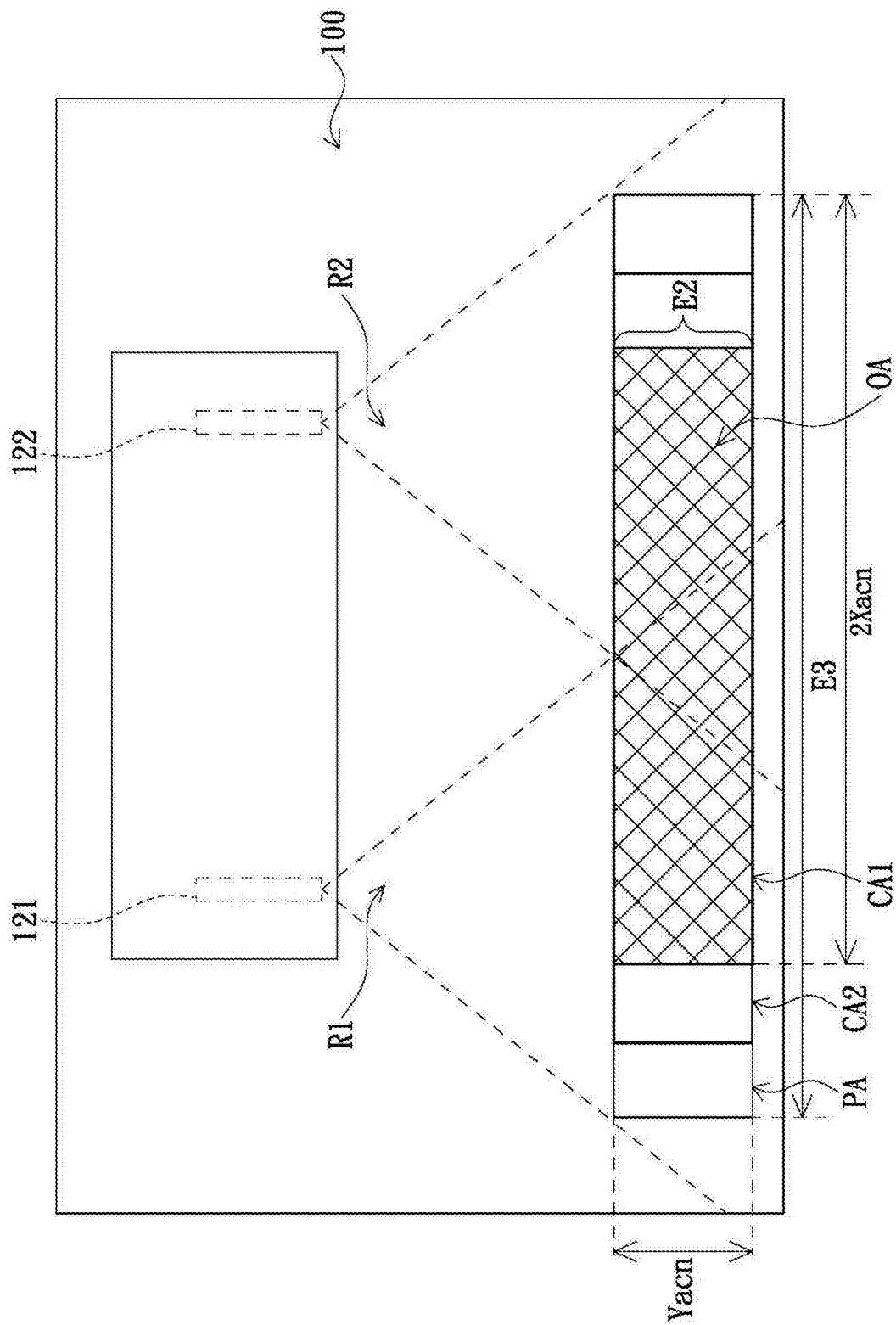


图3

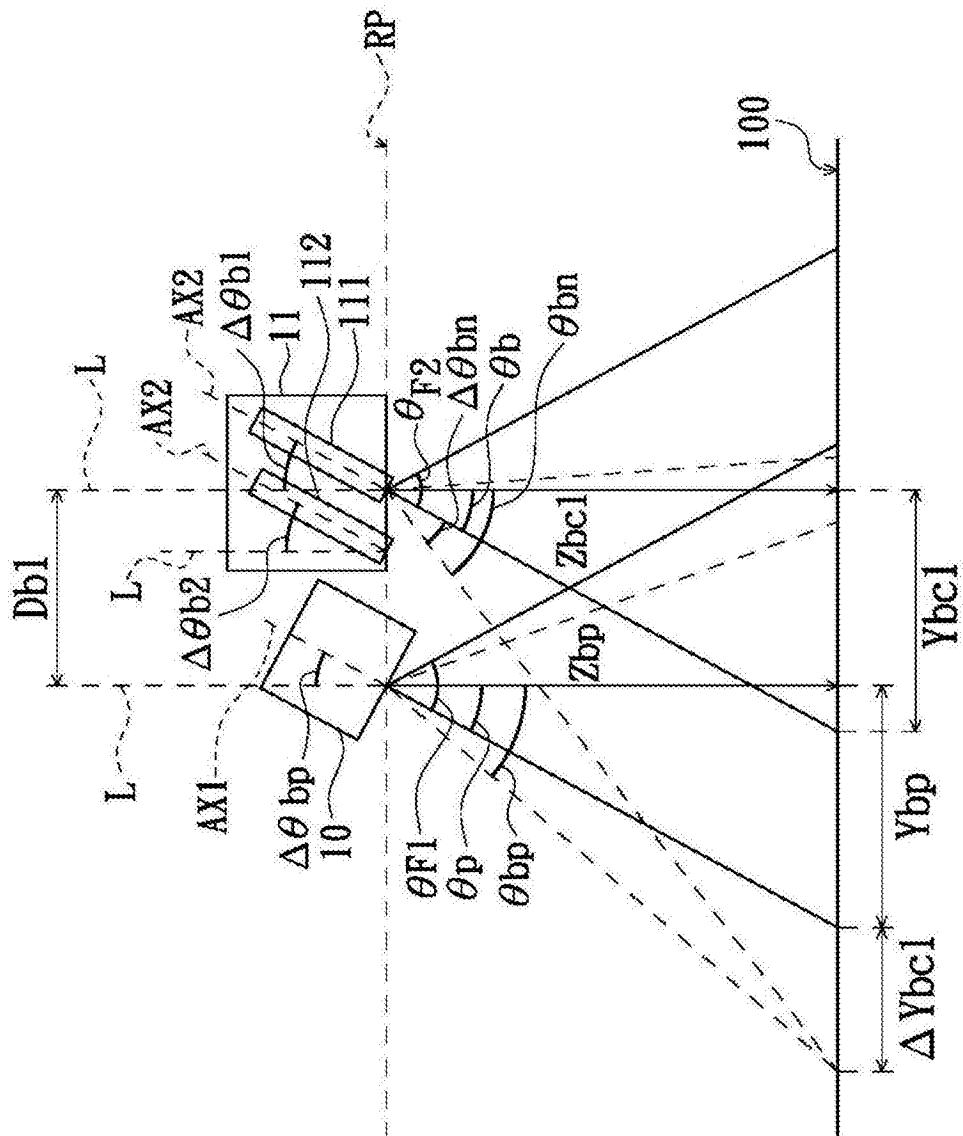
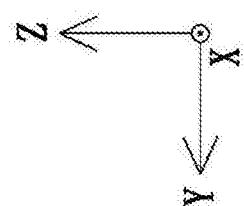
1b

图4

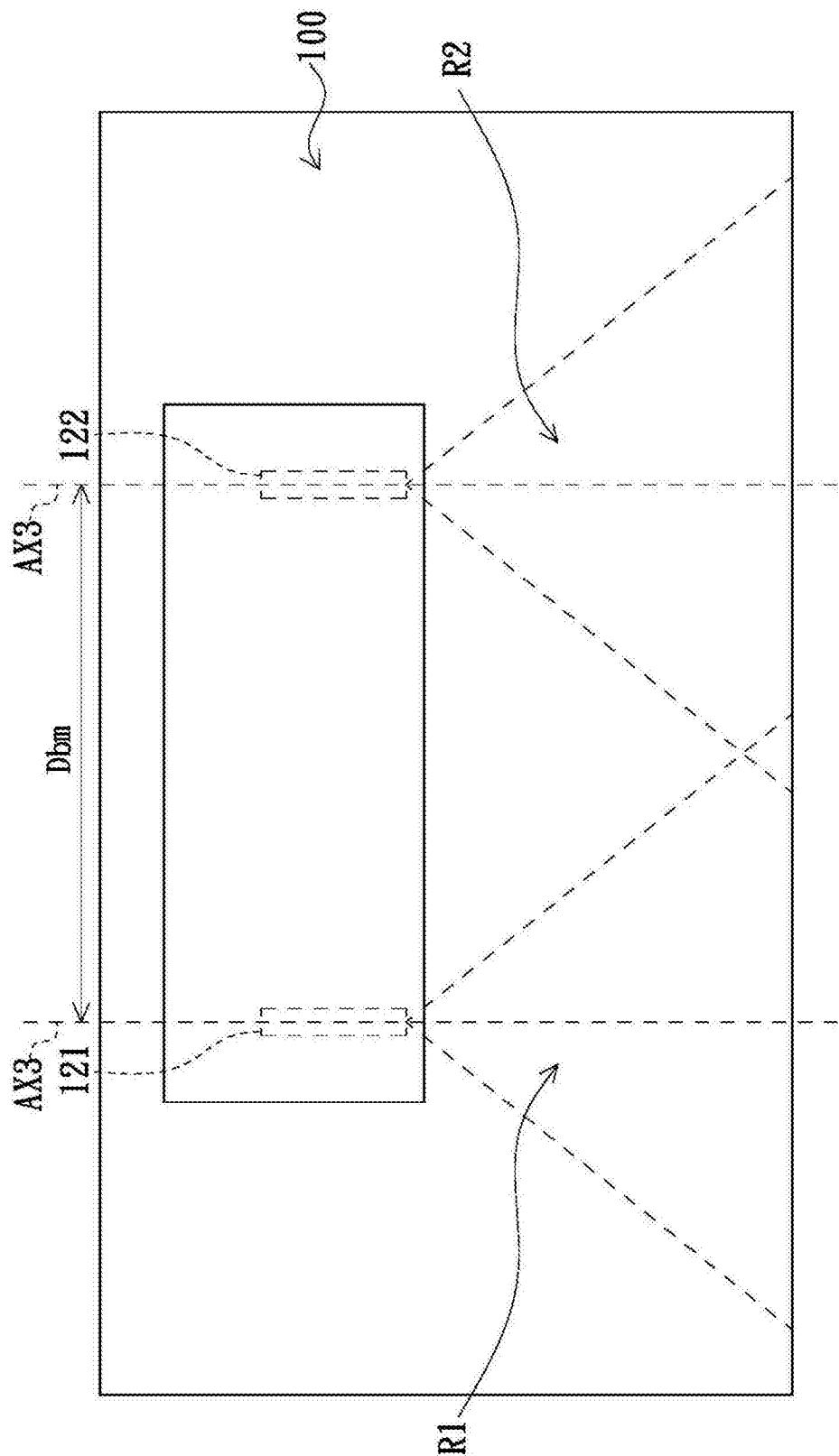


图5

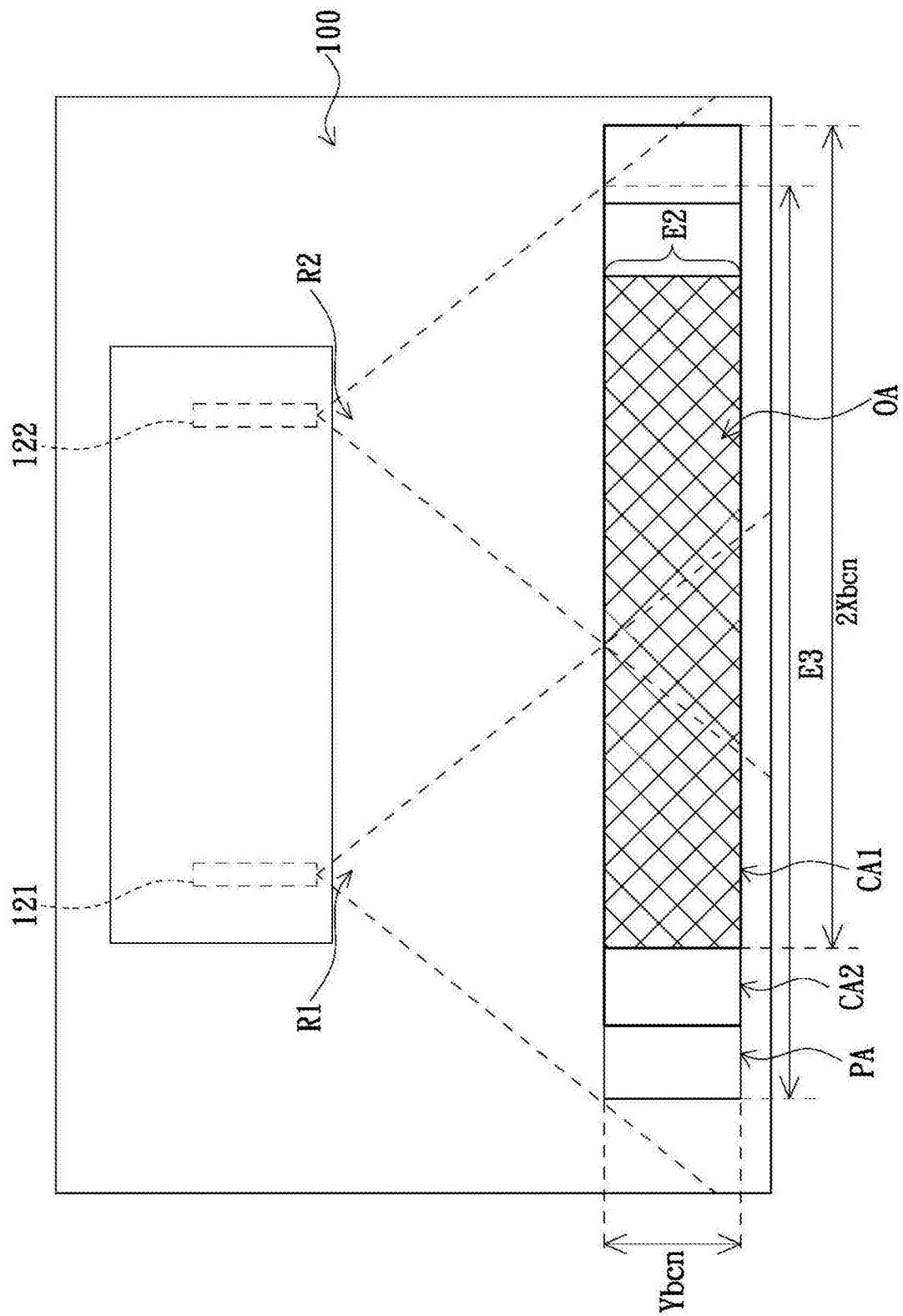


图6

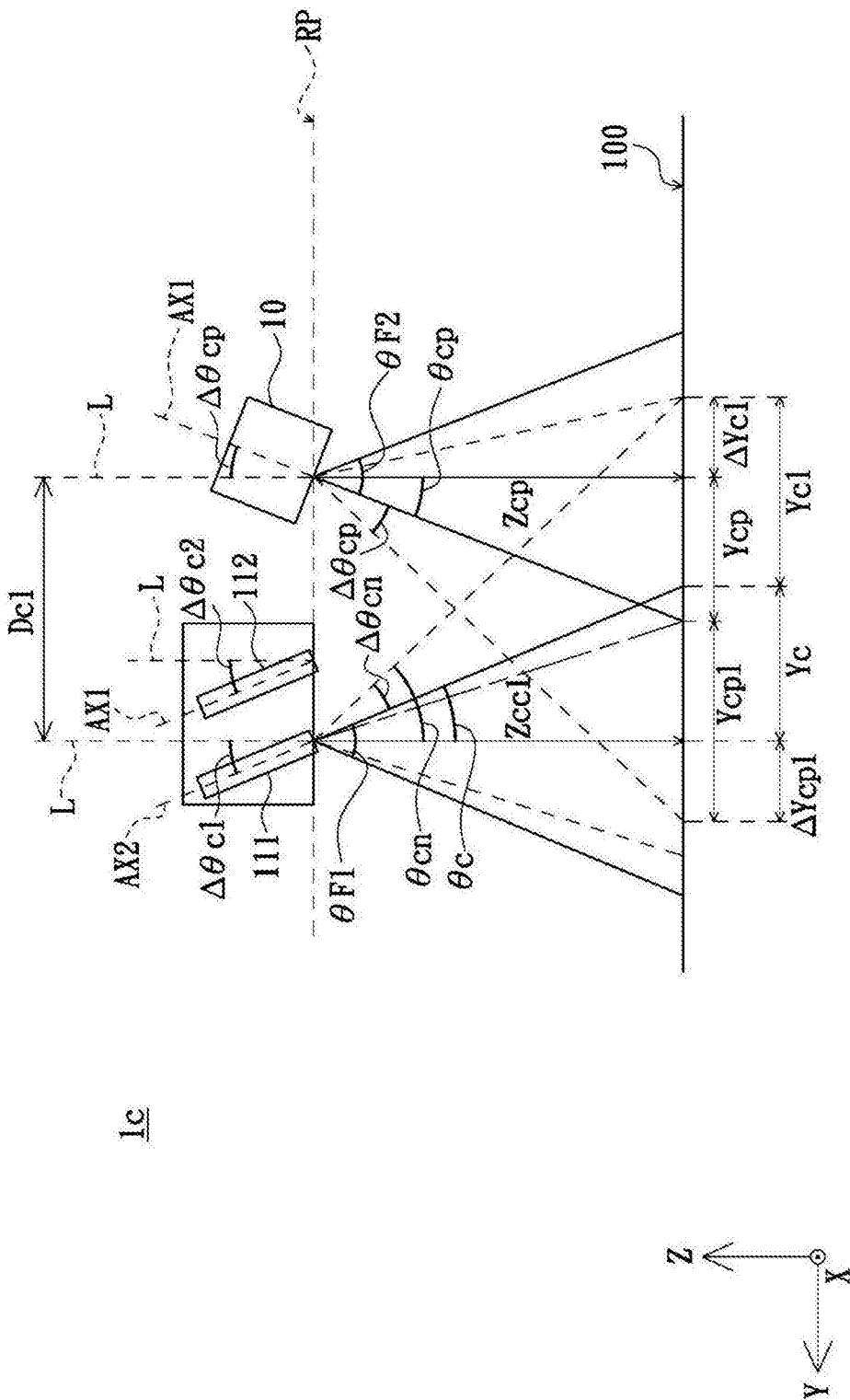


图7

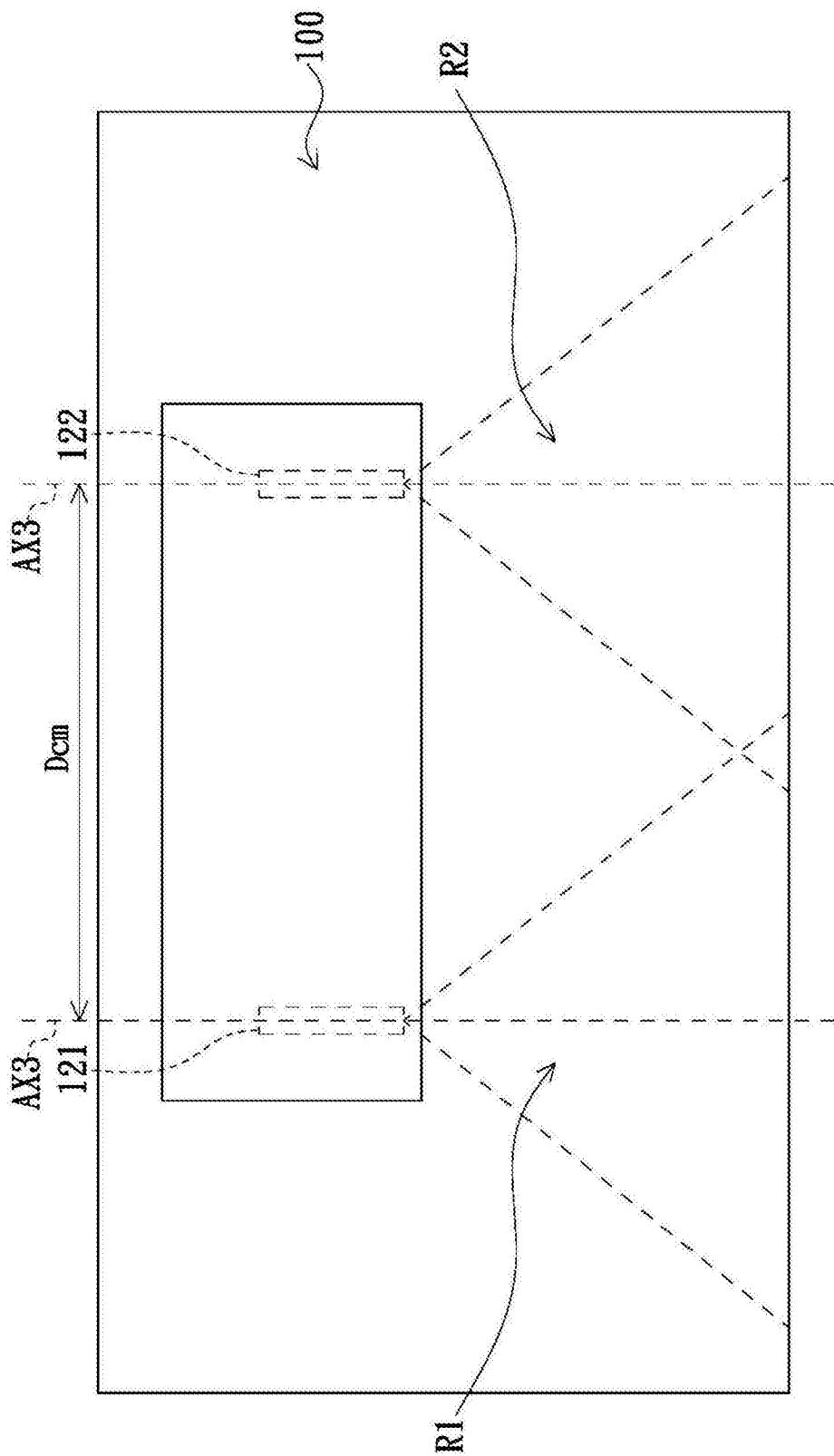


图8

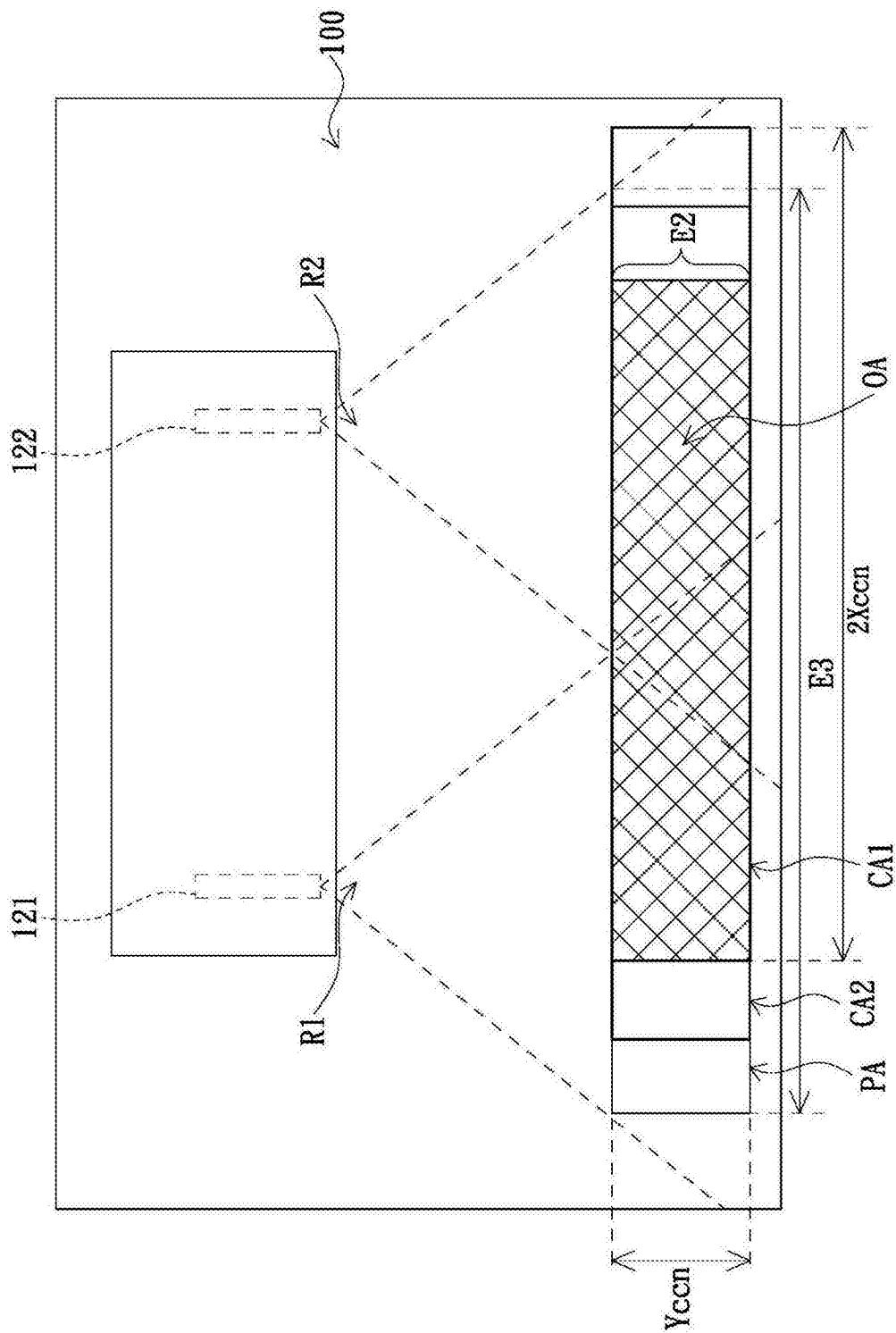


图9

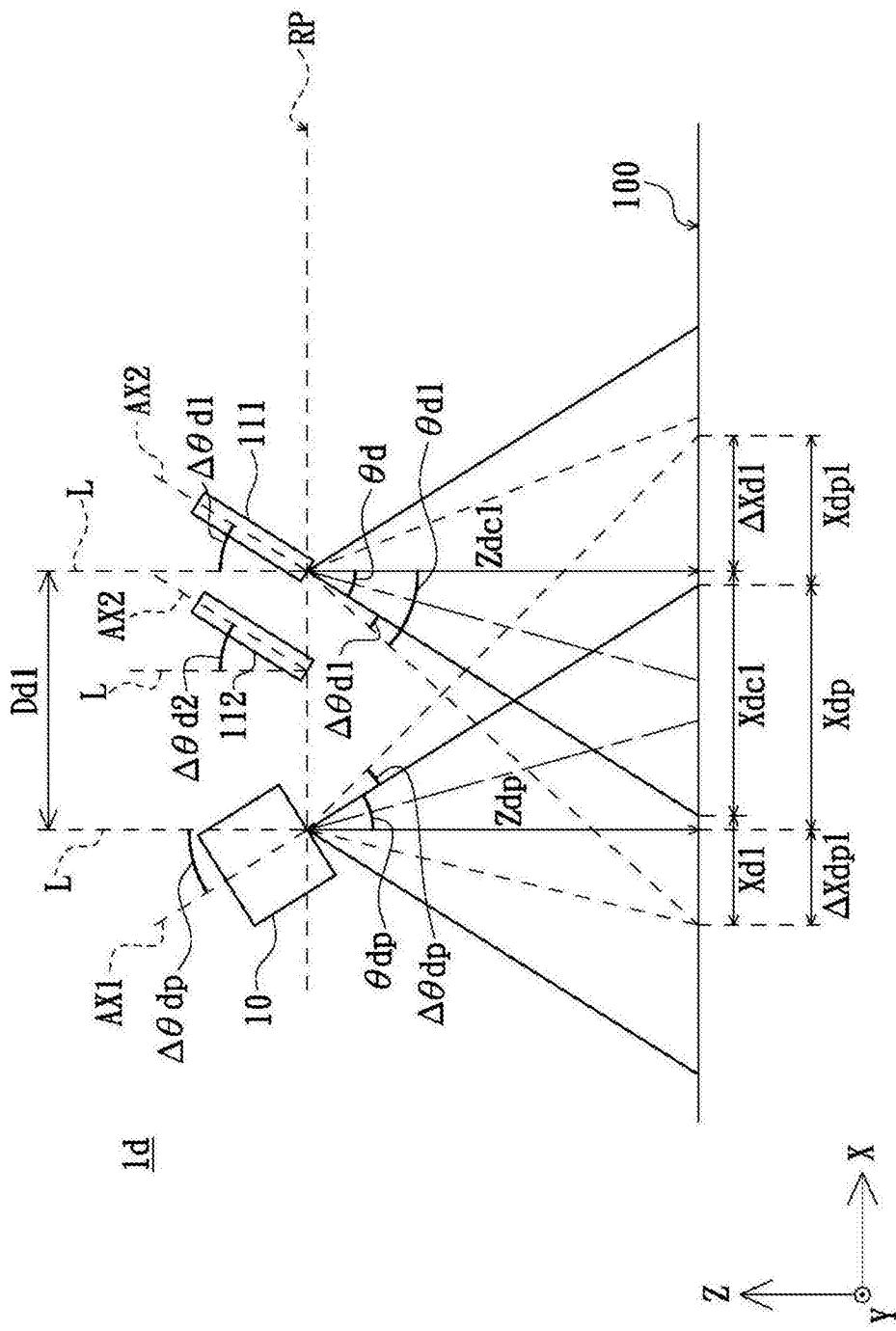


图10

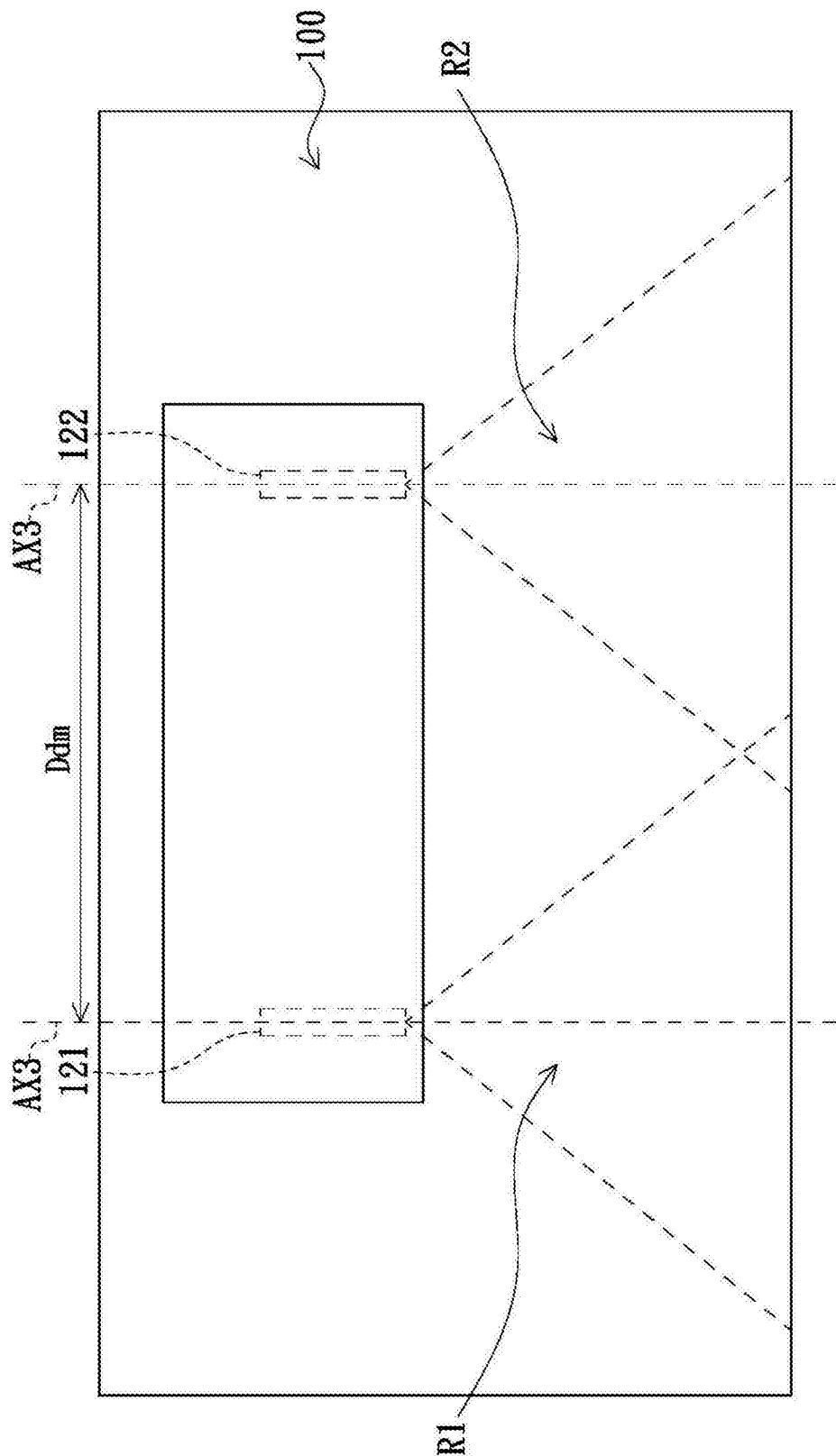


图11

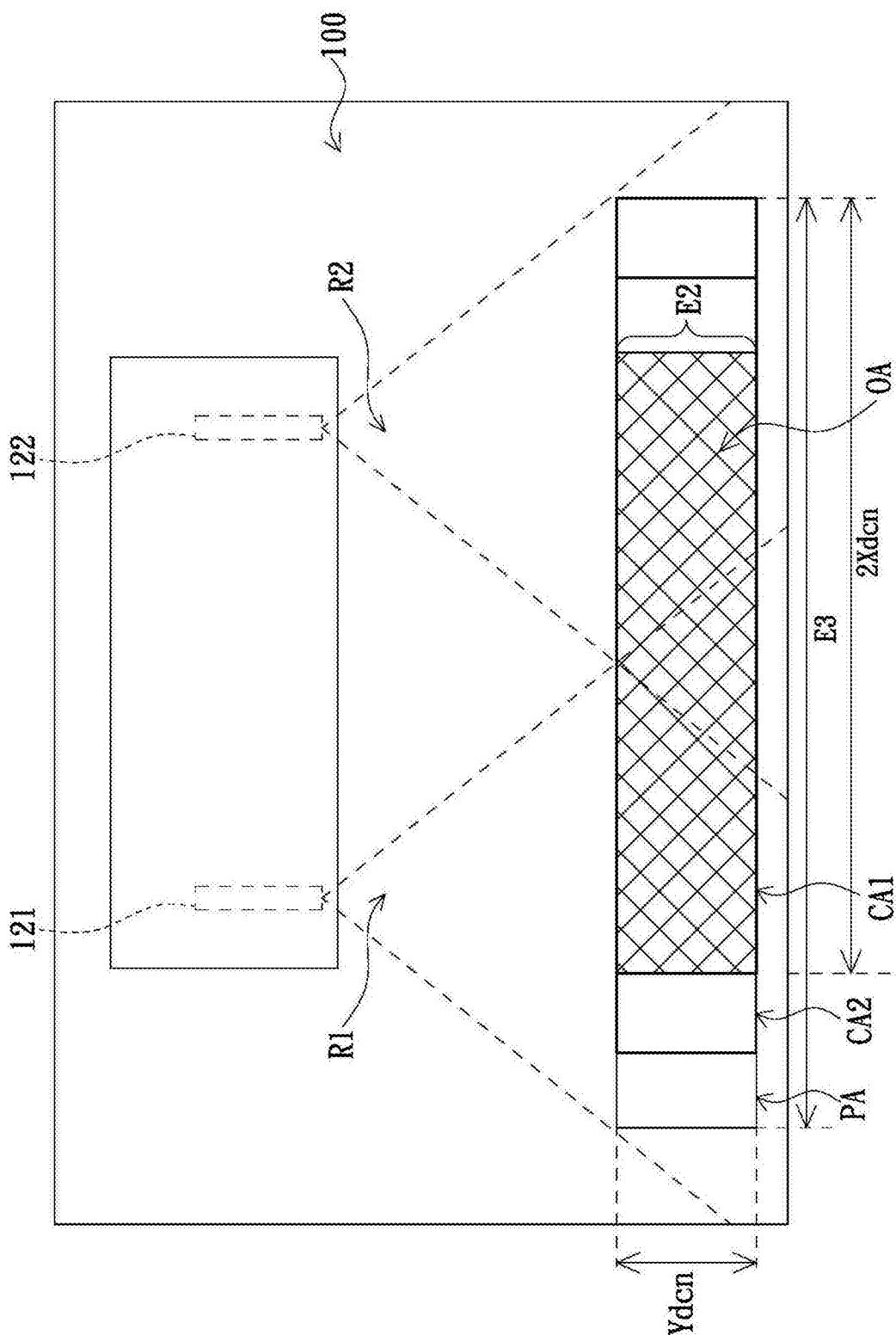


图12