



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本 (11) 公開編號：TW 201741848 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：106104396

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 10 日

(51) Int. Cl. : G06F3/048 (2013.01)

G09G3/34 (2006.01)

(30) 優先權：  
2016/05/24 美國  
2016/07/12 美國  
2016/07/12 美國  
2016/08/03 美國

62/341,053  
62/361,470  
62/361,477  
62/370,682

(71) 申請人：仁寶電腦工業股份有限公司 (中華民國) COMPAL ELECTRONICS, INC. (TW)  
臺北市內湖區瑞光路 581 號

(72) 發明人：王威峻 WANG, WEI-JUN (TW)；邱文義 CHIU, WEN-YI (TW)；吳庭璋 WU, TING-WEI (TW)；廖家敏 LIAO, CHIA-MIN (TW)；龐哲勳 PANG, TSE-HSUN (TW)；張堃鉉 CHANG, KUN-HSUAN (TW)；曾俞豪 TSENG, YU-HAO (TW)；黃瑞禎 HUANG, JUI-TSEN (TW)

(74) 代理人：洪蘭心

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：11 共 36 頁

(54) 名稱

投影裝置

PROJECTION DEVICE

(57) 摘要

一種投影裝置，包括影像投影模組以及第一相機模組。影像投影模組具有第一光軸，並用以形成一投影區域。第一光軸在投影裝置 X-Z 投影面之投影，垂直於投影區域所在之 X-Y 平面。第一相機模組，配置於影像投影模組的一側，第一相機模組具有第二光軸，並用以形成第一拍攝區域，且該第二光軸與第一光軸之第一夾角為  $\Delta\theta_1$ ，投影區域至少部分重疊於第一拍攝區域而形成重疊區域，其中第一夾角  $\Delta\theta_1$  為影像投影模組與第一相機模組距離的函數。

A projector device includes an image projection module and a first camera module. The image projection module has a first optical axis for forming a projection area. An orthogonal projection on projection surface X-Z of the first optical axis is perpendicular to the projection area of a flat X-Y. The first camera module is disposed a side of the image prortion module. The first camera module has a second optical axis for forming a first capturing area, a first angle  $\Delta\theta_1$  is between the second axis and the first axis, the projection area at least partially overlaps the first capturing area to form an overlapping area, and the first angle  $\Delta\theta_1$  is a function of distance between the image projection module and the first camera.

指定代表圖：

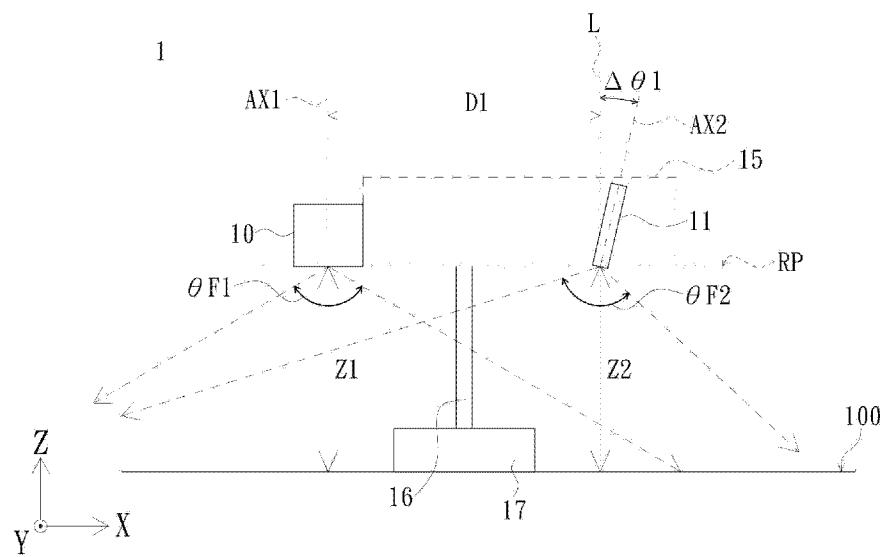


圖 1

符號簡單說明：

- 1 ··· 投影裝置
- 10 ··· 影像投影模組
- 11 ··· 第一相機模組
- 15 ··· 裝體
- 16 ··· 支架
- 17 ··· 基座
- 100 ··· 承載面
- AX1 ··· 第一光軸
- AX2 ··· 第二光軸
- RP ··· 參考平面
- Z1 ··· 第一距離
- Z2 ··· 第二距離
- D1 ··· 第一間距
- L ··· 基準線
- Δθ1 ··· 第一夾角
- θF1、θF2 ··· 視野角度



201741848

申請日：106/02/10  
IPC分類：**G06F3/048**(2013.01)  
**G09G3/34**(2006.01)

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 投影裝置

【英文發明名稱】 PROJECTION DEVICE

【中文】一種投影裝置，包括影像投影模組以及第一相機模組。影像投影模組具有第一光軸，並用以形成一投影區域。第一光軸在投影裝置X-Z投影面之投影，垂直於投影區域所在之X-Y平面。第一相機模組，配置於影像投影模組的一側，第一相機模組具有第二光軸，並用以形成第一拍攝區域，且該第二光軸與第一光軸之第一夾角為 $\Delta\theta_1$ ，投影區域至少部分重疊於第一拍攝區域而形成重疊區域，其中第一夾角 $\Delta\theta_1$ 為影像投影模組與第一相機模組距離的函數。

【英文】A projector device includes an image projection module and a first camera module. The image projection module has a first optical axis for forming a projection area. An orthogonal projection on projection surface X-Z of the first optical axis is perpendicular to the projection area of a flat X-Y. The first camera module is disposed a side of the image projection module. The first camera module has a second optical axis for forming a first capturing area, a first angle  $\Delta\theta_1$  is between the second axis and the first axis, the projection area at least partially overlaps the first capturing area to form an overlapping area, and the first angle  $\Delta\theta_1$  is a function of distance between the image projection module and the first camera.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1：投影裝置

10：影像投影模組

11：第一相機模組

15：殼體

16：支架

17：基座

100：承載面

AX1：第一光軸

AX2：第二光軸

RP：參考平面

Z1：第一距離

Z2：第二距離

D1：第一間距

L：基準線

$\Delta\theta 1$ ：第一夾角

$\theta F1$ 、 $\theta F2$ ：視野角度

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 投影裝置

【英文發明名稱】 PROJECTION DEVICE

### 【技術領域】

【0001】本發明是有關一種投影裝置，尤其是有關一種具有感測操控功能的投影裝置。

### 【先前技術】

【0002】隨著投影機相關產業的技術發展，影像投影模組的尺寸已可大幅縮小。因此，近年來，影像投影模組逐漸被整合到其他電子產品上，例如互動式電子產品。

【0003】在各種互動式電子產品中，例如具有可偵測紅外光的相機的投影機，其利用紅外光發射模組在顯示面上方產生一層紅外光幕，當紅外光幕被物體(例如是使用者的手指)阻隔後產生反射光點後，透過可偵測紅外光的相機來擷取顯示在顯示面上的反射光點，再根據反射光點的位置執行對應的操控指令，進而使投影機投射出不同的顯示畫面。此外，也可以透過彩色相機來擷取與辨識使用者的手勢動作，達到操控投影機投射出不同顯示畫面的目的。

【0004】經由上述可知，如何增加互動式投影機的感測操控性能，實為本領域相關人員所關注的焦點。

### 【發明內容】

【0005】本發明的目的之一在於提供一種投影模組，其具有較佳的感測操控性能。

【0006】本發明的其他目的和優點可以從本發明所揭露的技術特徵中得到進一步的了解。

【0007】為達上述優點，本發明一實施例提出一種投影裝置，包括影像投影模組以及第一相機模組。影像投影模組具有第一光軸，並用以形成一投影區域。第一光軸在投影裝置X-Z投影面之投影，垂直於投影區域所在之X-Y平面。第一相機模組，配置於影像投影模組的一側，第一相機模組具有第二光軸，並用以形成第一拍攝區域，且該第二光軸與第一光軸之間具有第一夾角為 $\Delta\theta_1$ ，投影區域至少部分重疊於第一拍攝區域而形成重疊區域，其中第一夾角 $\Delta\theta_1$ 為影像投影模組與第一相機模組距離的函數。

【0008】在本發明的一實施例中，上述之影像投影模組朝向承載投影裝置的承載面投射影像而形成投影區域，投影裝置更包括位於承載面的基座，影像投影模組與第一相機模組分別位於基座的一側，影像投影模組與該承載面之間具有第一距離Z1，第一相機模組與承載面之間具有一第二距離Z2，影像投影模組與第一相機模組之間具有第一間距D1，且第一相機模組朝向承載面拍攝而於承載面上形成第一拍攝區域，第一拍攝區域為四邊形，四邊形具有兩長邊以及兩寬邊，其中靠近基座的長邊的長度為2X。

【0009】在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括參考平面，影像投影模組與第一相機模組位於同參考平面上。

【0010】在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括垂直於參考平面的基準線，影像投影模組的第一光軸平行於基準線，第一相機模組的第二光軸與基準線之間具有第一夾角 $\Delta\theta_1$ 。

【0011】在本發明的一實施例中，上述之第一夾角 $\Delta\theta_1$ 的數值為投影模組與第一相機模組距離之函數，而當影像投影模組的投影區域PA被完全包含於第一相機模組的第一拍攝區域CA1內時， $\Delta\theta_1=f(D1)=\arctan((D1+X)/Z2)-\arctan(X/Z2)$ 。

【0012】在本發明的一實施例中，上述之第一相機模組為彩色相機模組。

【0013】在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括光發射模組，用以形成感測區域，第一相機模組用以拍攝使用者於感測區域內的操控動作，且第一拍攝區域涵蓋感測區域。

【0014】在本發明的一實施例中，上述之第一相機模組為彩色相機模組。

【0015】在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括光發射模組，用以形成感測區域，第一相機模組用以拍攝使用者於感測區域內的操控動作，且第一拍攝區域涵蓋感測區域。

【0016】在本發明的一實施例中，上述之第一相機模組為紅外光相機模組，光發射模組為紅外光發射模組。

【0017】在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括處理模組，電性連接至影像投影模組、第一相機模組，處理模組用以致能影像投影模組、第一相機模組。

【0018】在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括相機驅動模組，電性連接至處理模組，當影像投影模組在Y-Z面上轉動至特定角

度並致能時，處理模組致能相機驅動模組，並驅動第一相機模組在Y-Z面上轉動至特定角度。

**【0019】**在本發明的一實施例中，上述之相機驅動模組包含至少一伺服馬達及齒輪組件。

**【0020】**在本發明的一實施例中，上述之投影裝置，更包括第二相機模組以及光發射模組。第二相機模組配置於影像投影模組與第一相機模組之間，第二相機模組具有第三光軸，並用以形成第二拍攝區域，且第三光軸與第一光軸之第二夾角為 $\Delta\theta_2$ ，第二拍攝區域、第一拍攝區域與投影區域彼此至少部分重疊以形成重疊區域。光發射模組用以形成感測區域，第二相機模組用以拍攝使用者於感測區域內的操控動作，且第二拍攝區域涵蓋該感測區域。

**【0021】**在本發明的一實施例中，上述之影像投影模組朝向承載投影裝置的承載面投射影像而形成投影區域，投影裝置更包括位於承載面的基座，影像投影模組與第一相機模組分別位於基座的一側，影像投影模組與承載面之間具有第一距離Z1，第一相機模組與承載面之間具有第二距離Z2，第二相機模組與承載面之間具有第三距離Z3，影像投影模組與第一相機模組之間具有第一間距D1，影像投影模組與第二相機模組之間具有第二間距D2，且第二相機模組於 $\Delta\theta_2=0$ 度時朝向承載面拍攝而於承載面上形成第二拍攝區域，第二拍攝區域為四邊形，四邊形具有兩長邊以及兩寬邊，其中靠近基座的長邊的長度為2X1。

**【0022】**在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括參考平面，影像投影模組、第一相機模組以及第二相機模組位於參考平面上。

**【0023】**在本發明的一實施例中，上述之投影裝置更包括垂直於參考平面的基準線，第一相機模組的第二光軸與基準線之間具有第一夾角

$\Delta\theta_1$ ，第二相機模組的第三光軸與該基準線之間具有第二夾角 $\Delta\theta_2$ ，影像投影模組的第一光軸與基準線之間具有第三夾角 $\Delta\theta_3$ ，而當影像投影模組的投影區域PA被完全包含於第一相機模組的第一拍攝區域CA1內時，第一夾角 $\Delta\theta_1$ 的數值為 $\Delta\theta_1=f(D_1)=\arctan((D_1+X)/Z_2)-\arctan(X/Z_2)$ ，而當影像投影模組的投影區域PA被完全包含於第二相機模組的第二拍攝區域CA2內時，第二夾角 $\Delta\theta_2$ 的數值為 $\Delta\theta_2=f(D_2)=\arctan((D_2+X_1)/Z_3)-\arctan(X_1/Z_3)$ ，第三夾角 $\Delta\theta_3$ 大於0度且小於等於30度。

**【0024】**在本發明的一實施例中，上述之第一相機模組為彩色相機模組，第二相機模組為紅外光相機模組，光發射模組為紅外光發射模組。

**【0025】**本發明另一方面提供一種投影裝置，包括影像投影模組以及第一相機模組。影像投影模組具有第一光軸，並用以形成投影區域。第一相機模組配置於影像投影模組的第一側，且第一相機模組與影像投影模組位於同一參考平面上，第一相機模組具有第二光軸，並用以形成第一拍攝區域，第一光軸與第二光軸分別垂直於參考平面，投影區域至少部分重疊於第一拍攝區域而形成重疊區域。

**【0026】**在本發明的一實施例中，上述之投影裝置，更包括第二相機模組以及光發射模組。第二相機模組配置於影像投影模組的相對第一側的第二側，且第二相機模組位於參考平面上，第二相機模組具有第三光軸，並用以形成第二拍攝區域，第三光軸垂直於參考平面，投影區域、第一拍攝區域以及第二拍攝區域彼此至少部分重疊以形成重疊區域。光發射模組用以形成感測區域，第二相機模組用以拍攝使用者於感測區域內的操控動作，且第二拍攝區域涵蓋感測區域。

【0027】在本發明的一實施例中，上述之第一相機模組連接於影像投影模組的第一側，第二相機模組連接於影像投影模組的第二側。

【0028】在本發明的一實施例中，上述之第一相機模組為彩色相機模組，第二相機模組為紅外光相機模組，光發射模組為紅外光發射模組。

【0029】本發明實施例之投影裝置，其第一相機模組的第二光軸以及第二相機模組的第三光軸分別與影像投影模組的第一光軸之間具有夾角，進而增加投影區域、第一拍攝區域以及第二拍攝區域彼此至少部分重疊的重疊區域，藉以增加感測操控的性能。

【0030】為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0031】

圖1是本發明一實施例之投影裝置的結構示意圖。

圖2是圖1所示之影像投影模組的投影區域與第一相機模組的拍攝區域的示意圖。

圖3是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。

圖4是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。

圖5是圖4所示之影像投影模組的投影區域、第一相機模組的拍攝區域與第二相機模組的拍攝區域的示意圖。

圖6是本發明另一實施例之投影模組的功能方塊示意圖。

圖7是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。

圖8是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。

圖9是圖8所示之影像投影模組的投影區域、第一相機模組的拍攝區域與第二相機模組的拍攝區域的示意圖。

圖10是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。

圖11是圖10所示之影像投影模組的投影區域、第一相機模組的拍攝區域與第二相機模組的拍攝區域的示意圖。

### 【實施方式】

【0032】請參照圖1與圖2，圖1是本發明一實施例之投影裝置的結構示意圖。圖2是圖1所示之影像投影模組的投影區域與第一相機模組的拍攝區域的示意圖。如圖1與圖2所示，本實施例之投影裝置1包括影像投影模組10以及第一相機模組11。影像投影模組10具有第一光軸AX1，且影像投影模組10用以形成投影區域PA，具體而言，本實施例之影像投影模組10朝向承載投影裝置1的承載面100投射影像而形成投影區域PA，且影像投影模組10的第一光軸AX1在投影裝置1於X軸-Z軸所構成的投影面的正投影垂直於投影區域PA，本實施例之投影區域PA為X軸-Y軸所構成的平面。第一相機模組11配置於影像投影模組10的一側，且第一相機模組11具有第二光軸AX2，並用以於承載面100上形成第一拍攝區域CA1，在本實施例中，第一相機模組11例如是彩色相機模組，但本發明並不以此為限，藉由彩色相機模組擷取使用者於第一拍攝區域CA1內的手勢動作或是透過使用者對滑鼠或鍵盤的操控動作，進而操控影像投影模組10投射不同的影像。在本實施例中，第一相機模組11的第二光軸AX2與影像投影模組10的第一光軸AX1之間具有第一夾角為 $\Delta\theta_1$ ，且影像投影模組10的投影區域PA至少部分重疊於第一相機模組11的第一拍攝區域CA1而形成重疊區域OA。值得

一提的是，本實施例之第一光軸AX1與第二光軸AX2之間的第一夾角 $\Delta\theta_1$ 為影像投影模組10與第一相機模組的距離(第一間距D1)的函數。

**【0033】**以下再針對本實施例之投影裝置1的其它細部構造做進一步描述。

**【0034】**如圖1與圖2所示，本實施例之影像投影模組10與第一相機模組11例如是位於承載投影裝置1的承載面100的上方，具體而言，第一相機模組11配置於殼體15內，影像投影模組10設置於殼體15的一側，且殼體15藉由支撐架16連接於基座17，基座17位於承載面100上，也就是說，影像投影模組10與第一相機模組11分別位於基座17的上方。在本實施例中，影像投影模組10與承載面100之間具有第一距離Z1，第一相機模組11與承載面100之間具有第二距離Z2，第一距離Z1與第二距離Z2分別大於等於350公釐且小於等於450公釐。在本實施例中，影像投影模組10與第一相機模組11分別位於同一個參考平面RP上，參考平面RP例如是與承載面100彼此平行，也就是說，影像投影模組10與承載面100之間的高度(第一距離Z1)與第一相機模組11與承載面100之間的高度(第二距離Z2)相等，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，第一距離Z1與第二距離Z2例如是彼此不相等。此外，本實例之影像投影模組10的第一光軸AX1與第一相機模組11的第二光軸AX2之間具有第一間距D1，在本實施例中，第一間距D1例如是大於等於160公釐且小於等於170公釐，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，第一間距D1例如是大於等於110公釐且小於等於120公釐。此外，在本實施例中，第一相機模組11於承載面100上所形成的第一拍攝區域CA1為四邊形，且呈四邊形的第一拍攝區域CA1具有靠近基座的一長邊X。

**【0035】**如圖1與圖2所示，本實施例之投影裝置1更包括垂直於該參考平面RP的基準線L。在本實施例中，影像投影裝置10的第一光軸AX1平行於基準線L，第一相機模組11的第二光軸AX2與基準線L之間具有第一夾角 $\Delta\theta_1$ ，此第一夾角 $\Delta\theta_1$ 大於等於3度且小於等於5度，也就是說，影像投影模組10的投影方向固定不動，而第一相機模組11的拍攝方向相對影像投影模組10的投影方向偏斜3度至5度，使得影像投影模組10的投影區域PA與第一相機模組11的第一拍攝區域CA1至少部分重疊而形成重疊區域OA。此外，本實施例之影像投影模組10的視野角度 $\theta F_1$ 大於等於60度且小於等於70度，第一相機模組11的視野角度 $\theta F_2$ 大於等於60度且小於等於75度。

**【0036】**需特別說明的是，由於影像投影模組10的第一光軸AX1與基準線L彼此平行，換言之，第一夾角 $\Delta\theta_1$ 即是第一相機模組11的第二光軸AX2與影像投影模組10的第一光軸AX1之間的夾角，在本實施例中，第一夾角 $\Delta\theta_1$ 的數值為影像投影模組10與第一相機模組11的距離(第一間距D1)之函數，而當影像投影模組10的投影區域PA被完全包含於第一相機模組11的第一拍攝區域CA1內時， $\Delta\theta_1=f(D1)=\arctan((D1+X)/Z2)-\arctan(X/Z2)$ 。

**【0037】**請參照圖3，圖3是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。如圖3所示，本實施例之投影裝置1a與圖1所示之投影裝置1類似，差異處在於，本實施例之投影裝置1a更包括光發射模組13。在本實施例中，光發射模組13例如是紅外光發射模組，第一相機模組11例如是紅外光相機模組。光發射模組13用以於承載面100的上方形成感測區域(在本圖中未示出，例如是紅外光幕)，第一相機模組11的第一拍攝區域(類似圖2所示之第一拍攝區域CA1)涵蓋感測區域並用以拍攝使

用者於感測區域內的操控動作，具體而言，當使用者的手指進入感測區域內後產生反射光點(例如是紅外光反射光點)後，透過第一相機模組11來擷取包含有此反射光點的影畫面，再根據反射光點的位置執行對應的操控指令，進而使影像投影模組10投射出不同的影像。本實施例之投影裝置1a的其它結構特徵與圖1所示之投影裝置1類似，在此段說明不贅述之。此外，本實施例之影像投影模組10的投影區域與第一相機模組11的第一拍攝區域以及投影區域與第一拍攝區域彼此至少部分重疊的重疊區域皆類似於圖2所揭示的樣態，在此段說明不贅述之。

**【0038】**請參照圖4與圖5，圖4是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。圖5是圖4所示之影像投影模組的投影區域、第一相機模組的拍攝區域與第二相機模組的拍攝區域的示意圖。如圖4與圖5所示，本實施例之投影模組1b類似於圖1所示之投影模組1，差異處在於，本實施例之影像投影模組1b更包括第二相機模組12以及光發射模組13。第二相機模組12配置於影像投影模組10與第一相機模組11之間，第二相機模組12具有第三光軸AX3，並用以形成第二拍攝區域CA2。光發射模組13用以於承載面100的上方形成感測區域(在本圖中未示出，例如是紅外光幕)，第二相機模組12的第二拍攝區域CA2涵蓋感測區域並用以拍攝使用者於感測區域內的操控動作。在本實施例中，第一相機模組11例如彩色相機模組，第二相機模組12例如是紅外光相機模組，光發射模組13例如是紅外光發射模組，但本發明並不以此為限。本實施例之投影裝置1b除了可以透過彩色相機模組進行手勢操控外，亦可以透過紅外光相機模組以及紅外光發射模組進行觸控，進而操控影像投影模組10投射不同的影像。在本實施例中，第一相機模組

11的第二光軸AX2以及第二相機模組12的第三光軸AX3分別與影像投影模組10的第一光軸AX1之間具有第一夾角 $\Delta\theta_1$ 與第二夾角 $\Delta\theta_2$ ，且影像投影模組10的投影區域PA、第一相機模組11的第一拍攝區域CA1以及第二相機模組12的第二拍攝區域CA2彼此至少部分重疊而形成重疊區域OA'。

【0039】如圖4與圖5所示，本實施例之影像投影模組10、第一相機模組11以及第二相機模組12例如是位於承載投影裝置1的承載面100的上方，具體而言，第一相機模組11以及第二相機模組12配置於殼體15內，影像投影模組10設置於殼體15的一側且殼體15藉由支撐架16連接於基座17，基座17位於承載面100上，也就是說，影像投影模組10、第一相機模組11以第二相機模組12分別位於基座17的上方。在本實施例中，影像投影模組10與承載投影裝置1的承載面100之間具有第一距離Z1，第一相機模組11與承載面100之間具有第二距離Z2，第二相機模組12與承載面100之間具有第三距離Z3，第一距離Z1、第二距離Z3以及第三距離Z3分別大於等於350公釐且小於等於450公釐。在本實施例中，影像投影模組10、第一相機模組11以及第二相機模組12分別位於同一個參考平面RP上，也就是說，影像投影模組10與承載面100之間的高度(第一距離Z1)、第一相機模組11與承載面100之間的高度(第二距離Z2)、第二相機模組12與承載面100之間的高度(第三距離Z3)彼此相等，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，第一距離Z1、第二距離Z2以及第三距離Z3例如是彼此不相等。此外，本實例之影像投影模組10與第一相機模組11之間具有第一間距D1，在本實施例中，第一間距D1例如是大於等於160公釐且小於等於170公釐，影像投影模組10與第二相機模組12之間具有第二間距D2，第二間距D2例如是大

於等於110公釐且小於等於120公釐，但本發明並不加以限定第一相機模組11與第二相機模組12的配置位置，在其它的實施例中，第一相機模組11與影像投影模組10之間的第一間距D1例如是大於等於110公釐且小於等於120公釐，第二相機模組12與影像投影模組10之間的第二間距D2例如是大於等於160公釐且小於等於170公釐。此外，在本實施例中，第二相機模組12於承載面100上所形成的第二拍攝區域CA2為四邊形，且呈四邊形的第二拍攝區域CA2具有靠近基座的一長邊X1。

**【0040】**如圖4與圖5所示，本實施例之投影裝置1更包括垂直於該參考平面RP的基準線L。在本實施例中，影像投影裝置10的第一光軸AX1平行於基準線L，第一相機模組11的第二光軸AX2與基準線L之間具有第一夾角 $\Delta\theta_1$ ，此第一夾角 $\Delta\theta_1$ 大於等於3度且小於等於5度，第二相機模組12的第三光軸AX3與基準線L之間具有第二夾角 $\Delta\theta_2$ ，此第二夾角 $\Delta\theta_2$ 大於等於3度且小於等於5度，也就是說，影像投影模組10的投影方向固定不動，而第一相機模組11的拍攝方向相對影像投影模組10的投影方向偏斜3度至5度，第二相機模組12的拍攝方向相對影像投影模組10的投影方向偏斜3度至5度，使得影像投影模組10的投影區域PA、第一相機模組11的第一拍攝區域CA1以及第二相機模組12的第二拍攝區域CA2彼此至少部分重疊而形成重疊區域OA'。此外，本實施例之影像投影模組10的視野角度 $\theta F_1$ 大於等於60度且小於等於70度，第一相機模組11的視野角度 $\theta F_2$ 大於等於60度且小於等於75度，第二相機模組12的視野角度 $\theta F_3$ 大於等於65度且小於等於75度。

**【0041】**需特別說明的是，在本實施例中，第一相機模組11的第二光軸AX2與影像投影模組10的第一光軸AX1之間的第一夾角 $\Delta\theta_1$ 相等於第二相機模組12的第三光軸AX3與影像投影模組10的第一光軸AX1

之間的第二夾角 $\Delta\theta_2$ ，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，第一夾角 $\Delta\theta_1$ 與第二夾角 $\Delta\theta_2$ 例如是彼此不相等。

**【0042】**需特別說明的是，由於影像投影模組10的第一光軸AX1與基準線L彼此平行，換言之，第一夾角 $\Delta\theta_1$ 即是第一相機模組11的第二光軸AX2與影像投影模組10的第一光軸AX1之間的夾角，第二夾角 $\Delta\theta_2$ 即是第二相機模組12的第三光軸AX3與影像投影模組10的第一光軸AX1的夾角，在本實施例中，第一夾角 $\Delta\theta_1$ 的數值為影像投影模組10與第一相機模組11的距離(第一間距D1)之函數，而當影像投影模組10的投影區域PA被完全包含於第一相機模組11的第一拍攝區域CA1內時， $\Delta\theta_1=f(D1)=\arctan((D1+X)/Z2)-\arctan(X/Z2)$ ，第二夾角 $\Delta\theta_2$ 的數值為影像投影模組10與第二相機模組12的距離(第二間距D2)之函數，而當影像投影模組10的投影區域PA被完全包含於第二相機模組12的第二拍攝區域CA2內時， $\Delta\theta_2=f(D2)=\arctan((D2+X1)/Z3)-\arctan(X1/Z3)$ 。

**【0043】**請參照圖6，圖6是本發明另一實施例之投影模組的功能方塊示意圖。如圖6所示，本實施例之投影裝置1c與圖1所示之投影裝置1類似，差異處在於，本實施例之投影裝置1c更包括處理模組14。處理模組14電性連接至影像投影模組10以及第一相機模組11。處理模組14用以致能影像投影模組10以及第一相機模組11。舉例而言，影像投影模組10根據處理模組14所提供的影像信號而朝承載面100投射影像。此外，當使用者進行手勢操控或是觸控操作時，處理模組14根據第一相機模組11所擷取到的影像，進而控制影像投影模組10投射出另一影像。

【0044】如圖6所示，本實施例之投影裝置1c更包括相機驅動模組18。相機驅動模組18電性連接至處理模組14，當影像投影模組10在Y-Z面(例如垂直於承載面100的平面或是不與承載面100平行的平面)上轉動至某一角度並致能時，處理模組14致能相機驅動模組18，藉以驅動第一相機11同樣在Y-Z面上轉動至相對應的特定角度(例如是上述實施例的第一夾角 $\Delta\theta_1$ 。此外，本實施例之相機驅動模組18包括至少一伺服馬達181以及至少一齒輪組件182，當相機驅動模組18被致能時，伺服馬達181驅動齒輪組件182運轉，進而帶動第一相機11在X-Y面上轉動至相對應的特定角度。

【0045】請參照圖7，圖7是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。如圖7所示，本實施例之投影裝置1d類似於圖4所示之投影裝置1b，差異處在於，本實施例之投影裝置1d的影像投影模組10的第一光軸AX1與基準線L之間具有第三夾角 $\Delta\theta_3$ 。在本實施例中，影像投影模組10的第一光軸AX1與基準線L之間的第三夾角 $\Delta\theta_3$ 例如是大於0度且小於等於30度。在影像投影模組10的投影方向、第一相機模組11的拍攝方向以及第二相機模組12的拍攝方向同時傾斜的情況下，可以有效增加影像投影模組10的投影區域、第一相機模組11的第一拍攝區域以及第二相機模組12的第二拍攝區域彼此至少部分重疊的重疊區域的面積。本實施例之投影裝置1d的其它結構特徵與圖4所示之投影裝置1b類似，在此段說明不贅述之。此外，本實施例之影像投影模組10的投影區域、第一相機模組11的第一拍攝區域、第二相機模組12的第二拍攝區域以及重疊區域皆類似於圖5所揭示的形態，在此段說明不贅述之。

【0046】請參照圖8與圖9，圖8是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。圖9是圖8所示之影像投影模組的投影區域、第一相機模組的拍攝區域與第二相機模組的拍攝區域的示意圖。如圖8與圖9所示，本實施例之投影裝置1e類似於圖4所示之投影裝置1b，差異處在於，本實施例之投影裝置1e的影像投影模組10、第一相機模組11以及第二相機模組12分別位於同一參考平面RP上，且第一光軸AX1、第二光軸AX2以及第三光軸AX3分垂直於參考平面RP。在本實施例中，影像投影裝置10的第一光軸AX1、第一相機模組11的第二光軸AX2以及第二相機模組12的第三光軸AX3分別垂直於參考平面RP，在這樣的結構設計下，影像投影模組10的投影區域PA、第一相機模組11的第一拍攝區域CA1以及第二相機模組12的第二拍攝區域CA2彼此至少部分重疊而形成大致呈四邊形的重疊區域OA''。在本實施例中，影像投影模組10也可以使用投影視角較小的投影元件以形成較小的投影區域PA，以增加投影區域PA、第一相機模組11的第一拍攝區域CA1以及第二相機模組12的第二拍攝區域CA2的重疊區域OA''。

【0047】請參照圖10與圖11，圖10是本發明另一實施例之投影裝置的結構示意圖。圖11是圖10所示之影像投影模組的投影區域、第一相機模組的拍攝區域與第二相機模組的拍攝區域的示意圖。如圖10與圖11所示，本實施例之投影裝置1f類似於圖8所示之投影裝置1e，差異處在於，本實施例之投影裝置1e的第一相機模組11連接於影像投影模組10的第一側101，第二相機模組12連接於影像投影模組10的第二側102，具體而言，第一相機模組11與第二相機模組12分別連接於影像投影模組10的相對兩側，也就是說，第一相機模組11與影像投影模組10之間不具有間距，第二相機模組12與影像投影模組10之間同樣不具有間

距，在這樣的結構設計下，影像投影模組10的投影區域PA、第一相機模組11的第一拍攝區域CA1以及第二相機模組12的第二拍攝區域CA2彼此至少部分重疊而形成大致呈矩形的重疊區域OA'''。

**【0048】**綜上所述，本發明實施例之投影裝置，其第一相機模組的第二光軸以及第二相機模組的第三光軸分別傾斜於影像投影模組的第一光軸，進而增加投影區域、第一拍攝區域以及第二拍攝區域彼此至少部分重疊的重疊區域，藉以增加感測操控的性能。

**【0049】**雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

## 【符號說明】

### 【0050】

1、1a、1b、1c、1d、1e、1f：投影裝置

10：影像投影模組

11：第一相機模組

12：第二相機模組

13：光發射模組

14：處理模組

15：殼體

16：支架

17：基座

18：相機驅動模組

100：承載面

101：第一側

102：第二側

181：伺服馬達

182：齒輪組件

AX1：第一光軸

AX2：第二光軸

AX3：第三光軸

CA1：第一拍攝區域

CA2：第二拍攝區域

OA、OA'、OA''、OA'''：重疊區域

PA：投影區域

RP：參考平面

Z1：第一距離

Z2：第二距離

Z3：第三距離

D1：第一間距

D2：第二間距

L：基準線

X1：長邊

$\Delta\theta 1$ ：第一夾角

$\Delta\theta 2$ ：第二夾角

$\Delta\theta 3$ ：第三夾角

201741848

$\theta F1$ 、 $\theta F2$ 、 $\theta F3$ ：視野角度

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種投影裝置，包括：

一影像投影模組，具有一第一光軸，並用以形成一投影區域，其中該第一光軸在投影裝置X-Z投影面之投影，垂直於該投影區域所在之X-Y平面；以及

一第一相機模組，配置於該影像投影模組的一側，該第一相機模組具有一第二光軸，並用以形成一第一拍攝區域，且該第二光軸與該第一光軸之第一夾角為 $\Delta\theta_1$ ，該投影區域至少部分重疊於該第一拍攝區域而形成一重疊區域，其中該第一夾角 $\Delta\theta_1$ 為該影像投影模組與該第一相機模組距離的函數。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之投影裝置，其中該影像投影模組朝向一承載該投影裝置的承載面投射一影像而形成該投影區域，該投影裝置更包括一位於該承載面的基座，該影像投影模組與該第一相機模組分別位於該基座的一側，該影像投影模組與該承載面之間具有一第一距離Z1，該第一相機模組與該承載面之間具有一第二距離Z2，該影像投影模組與該第一相機模組之間具有一第一間距D1，且該第一相機模組於 $\Delta\theta_1=0$  度時朝向該承載面拍攝而於該承載面上形成該第一拍攝區域，該第一拍攝區域為一四邊形，該四邊形具有兩長邊以及兩寬邊，其中該靠近基座的長邊的長度為2X。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述之投影裝置，更包括一參考平面，該影像投影模組與該第一相機模組位於同一參考平面上。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述之投影裝置，更包括一垂直於該參考平面的基準線，該影像投影模組的該第一光軸平行於該基準線，該第一相機模組的該第二光軸與該基準線之間具有該第一夾角 $\Delta\theta_1$ 。

**【第5項】**如申請專利範圍第4項所述之投影裝置，其中第一夾角 $\Delta\theta_1$ 的數值為該投影模組與該第一相機模組距離之函數，而當該影像投影模組的該投影區域PA被完全包含於該第一相機模組的該第一拍攝區域CA1內時， $\Delta\theta_1=f(D_1)=\arctan((D_1+X)/Z_2)-\arctan(X/Z_2)$ 。

**【第6項】**如申請專利範圍第1項所述之投影裝置，其中該第一相機模組為一彩色相機模組。

**【第7項】**如申請專利範圍第1項所述之投影裝置，更包括一光發射模組，用以形成一感測區域，該第一相機模組用以拍攝一使用者於該感測區域內的操控動作，且該第一拍攝區域涵蓋該感測區域。

**【第8項】**如申請專利範圍第7項所述之投影裝置，其中該第一相機模組為一紅外光相機模組，該光發射模組為一紅外光發射模組。

**【第9項】**如申請專利範圍第1項所述之投影裝置，更包括一處理模組，電性連接至該影像投影模組、該第一相機模組，該處理模組用以致能該影像投影模組、該第一相機模組。

**【第10項】**如申請專利範圍第9項所述之投影裝置，更包括一相機驅動模組，電性連接至該處理模組，當該影像投影模組在Y-Z面上轉動至一特定角度並致能時，該處理模組致能該相機驅動模組，並驅動該第一相機模組在Y-Z面上轉動至該特定角度。

**【第11項】**如申請專利範圍第10項所述之投影裝置，該相機驅動模組包含至少一同服馬達及齒輪組件。

**【第12項】**如申請專利範圍第1項所述之投影裝置，更包括：

一第二相機模組，配置於該影像投影模組與該第一相機模組之間，該第二相機模組具有一第三光軸，並用以形成一第二拍攝區域，且該第

三光軸與該第一光軸之第二夾角為 $\Delta\theta_2$ ，該第二拍攝區域、該第一拍攝區域與該投影區域彼此至少部分重疊以形成該重疊區域；以及

一光發射模組，用以形成一感測區域，該第二相機模組用以拍攝一使用者於該感測區域內的操控動作，且該第二拍攝區域涵蓋該感測區域。

**【第13項】**如申請專利範圍第12項所述之投影裝置，其中該影像投影模組朝向一承載該投影裝置的承載面投射一影像而形成該投影區域，該投影裝置更包括一位於該承載面的基座，該影像投影模組與該第一相機模組分別位於該基座的一側，該影像投影模組與該承載面之間具有一第一距離Z1，該第一相機模組與該承載面之間具有一第二距離Z2，該第二相機模組與該承載面之間具有一第三距離Z3，該影像投影模組與該第一相機模組之間具有一第一間距D1，該影像投影模組與該第二相機模組之間具有一第二間距D2，且該第二相機模組於 $\Delta\theta_2=0$  度時朝向該承載面拍攝而於該承載面上形成該第二拍攝區域，該第二拍攝區域為一四邊形，該四邊形具有兩長邊以及兩寬邊，其中該靠近基座的長邊的長度為2X1。

**【第14項】**如申請專利範圍第12項所述之投影裝置，更包括一參考平面，該影像投影模組、該第一相機模組以及該第二相機模組位於該參考平面上。

**【第15項】**如申請專利範圍第14項所述之投影裝置，更包括一垂直於該參考平面的基準線，該第一相機模組的該第二光軸與該基準線之間具有一第一夾角 $\Delta\theta_1$ ，該第二相機模組的該第三光軸與該基準線之間具有一第二夾角 $\Delta\theta_2$ ，該影像投影模組的該第一光軸與該基準線之間具有一第三夾角 $\Delta\theta_3$ ，而當該影像投影模組的該投影區域PA被完全包含於該

第一相機模組的該第一拍攝區域CA1內時，該第一夾角 $\Delta\theta_1$ 的數值為 $\Delta\theta_1=f(D1)=\arctan((D1+X)/Z2)-\arctan(X/Z2)$ ，而當該影像投影模組的該投影區域PA被完全包含於該第二相機模組的該第二拍攝區域CA2內時，該第二夾角 $\Delta\theta_2$ 的數值為 $\Delta\theta_2=f(D2)=\arctan((D2+X1)/Z3)-\arctan(X1/Z3)$ ，該第三夾角 $\Delta\theta_3$ 大於0度且小於等於30度。

**【第16項】**如申請專利範圍第12項所述之投影裝置，其中該第一相機模組為一彩色相機模組，該第二相機模組為一紅外光相機模組，該光發射模組為一紅外光發射模組。

**【第17項】**一種投影裝置，包括：

一影像投影模組，具有一第一光軸，並用以形成一投影區域；以及一第一相機模組，配置於該影像投影模組的一第一側，且該第一相機模組與該影像投影模組位於同一參考平面上，該第一相機模組具有一第二光軸，並用以形成一第一拍攝區域，該第一光軸與該第二光軸分別垂直於該參考平面，該投影區域至少部分重疊於該第一拍攝區域而形成一重疊區域。

**【第18項】**如申請專利範圍第17項所述之投影裝置，更包括：

一第二相機模組，配置於該影像投影模組的一相對該第一側的第二側，且該第二相機模組位於該參考平面上，該第二相機模組具有一第三光軸，並用以形成一第二拍攝區域，該第三光軸純垂直於該參考平面，該投影區域、該第一拍攝區域以及該第二拍攝區域彼此至少部分重疊以形成該重疊區域；以及

一光發射模組，用以形成一感測區域，該第二相機模組用以拍攝一使用者於該感測區域內的操控動作，且該第二拍攝區域涵蓋該感測區域。

**【第19項】**如申請專利範圍第18項所述之投影模組，其中該第一相機模組連接於該影像投影模組的該第一側，該第二相機模組連接於該影像投影模組的該第二側。

**【第20項】**如申請專利範圍第18項所述之投影模組，其中該第一相機模組為一彩色相機模組，該第二相機模組為一紅外光相機模組，該光發射模組為一紅外光發射模組。

## 【發明圖式】

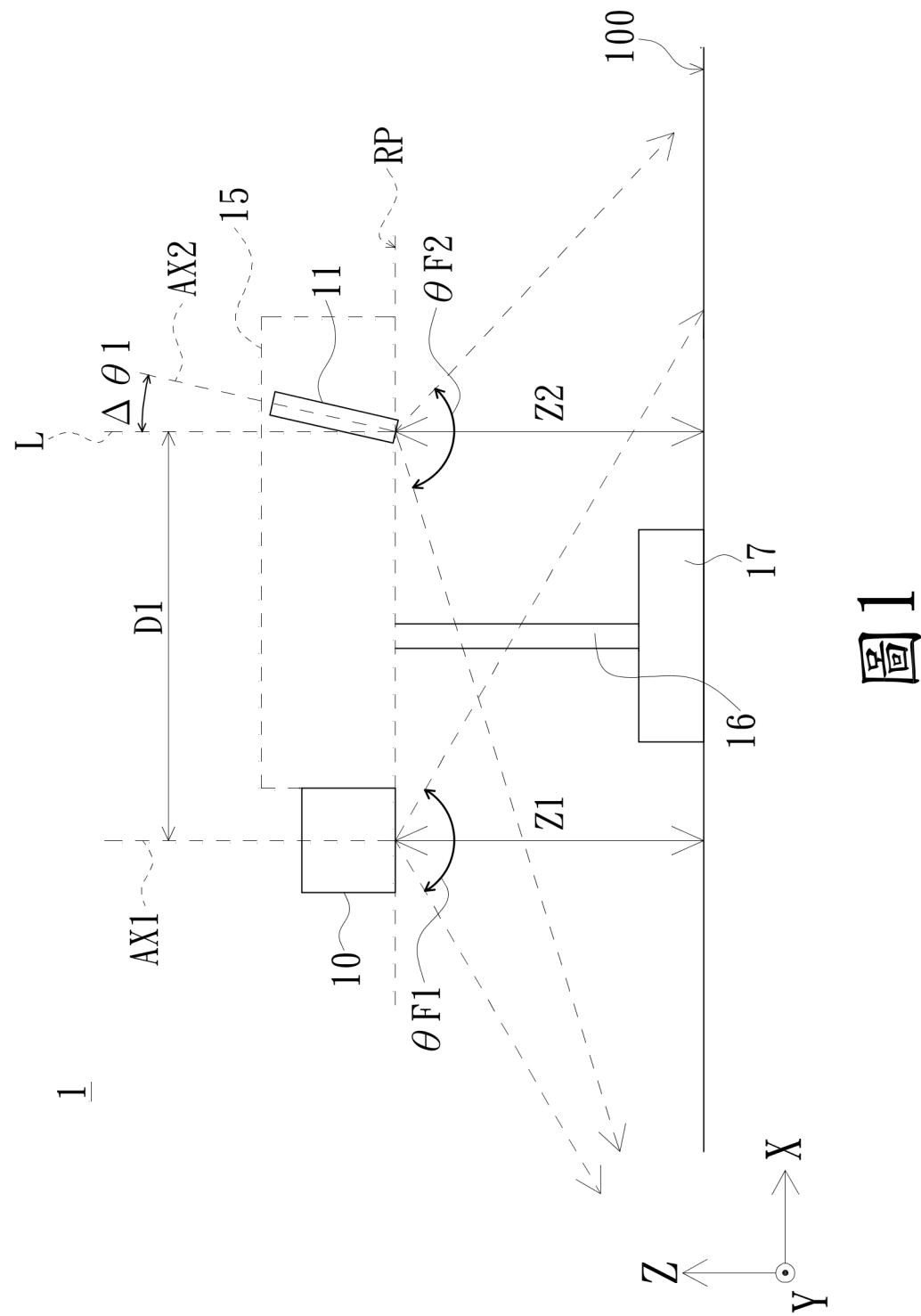


圖 1

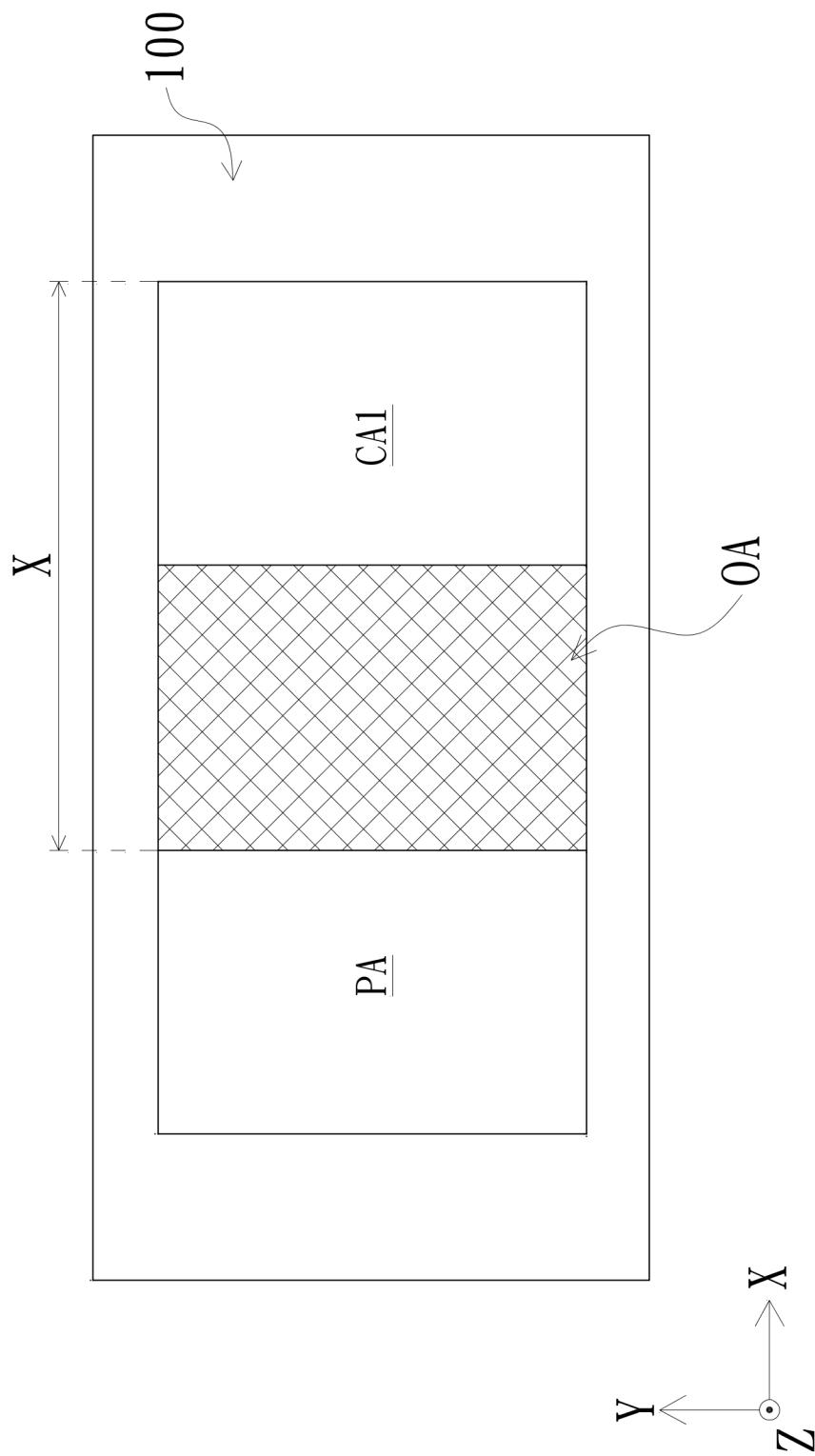


圖 2

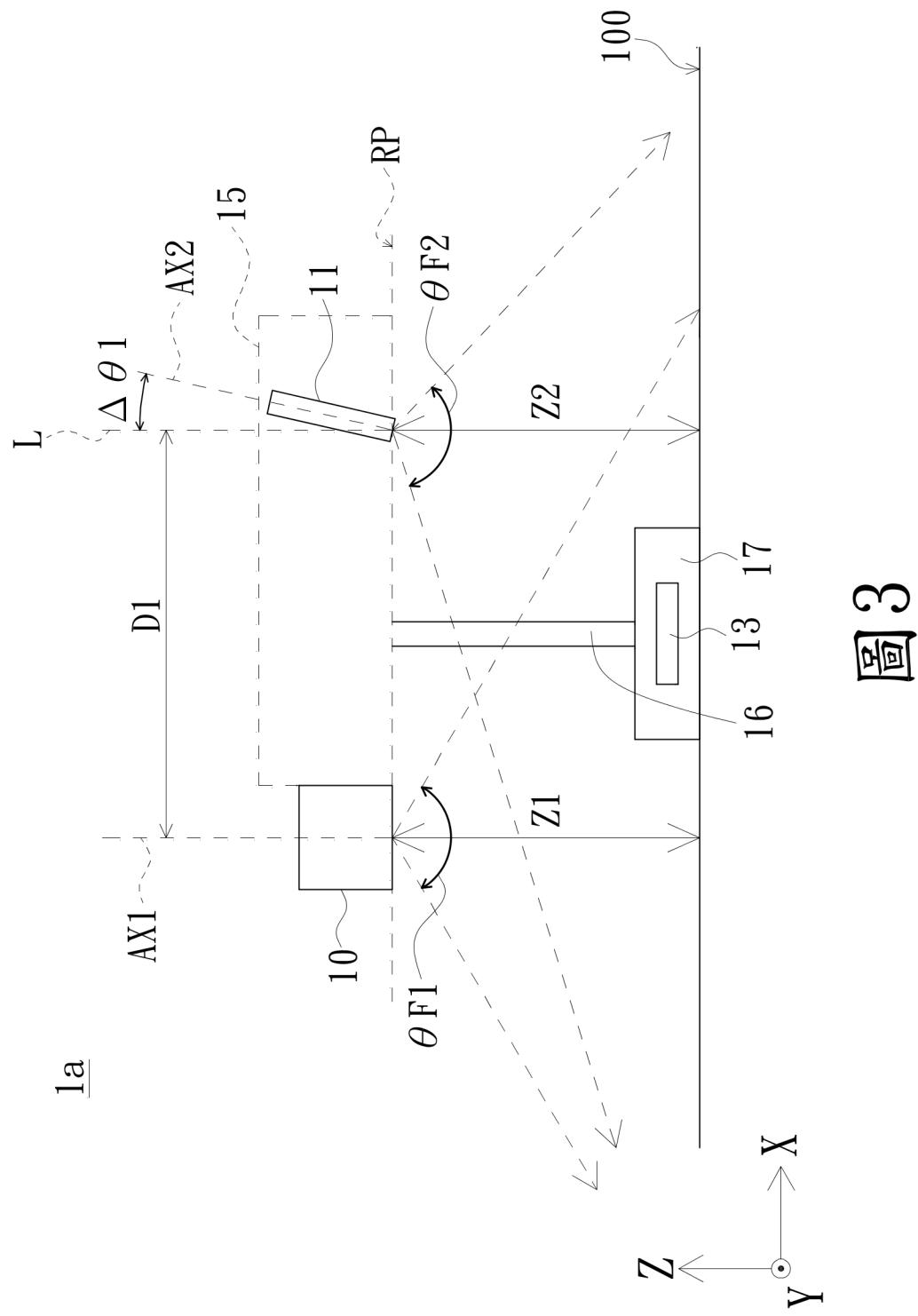


圖 3

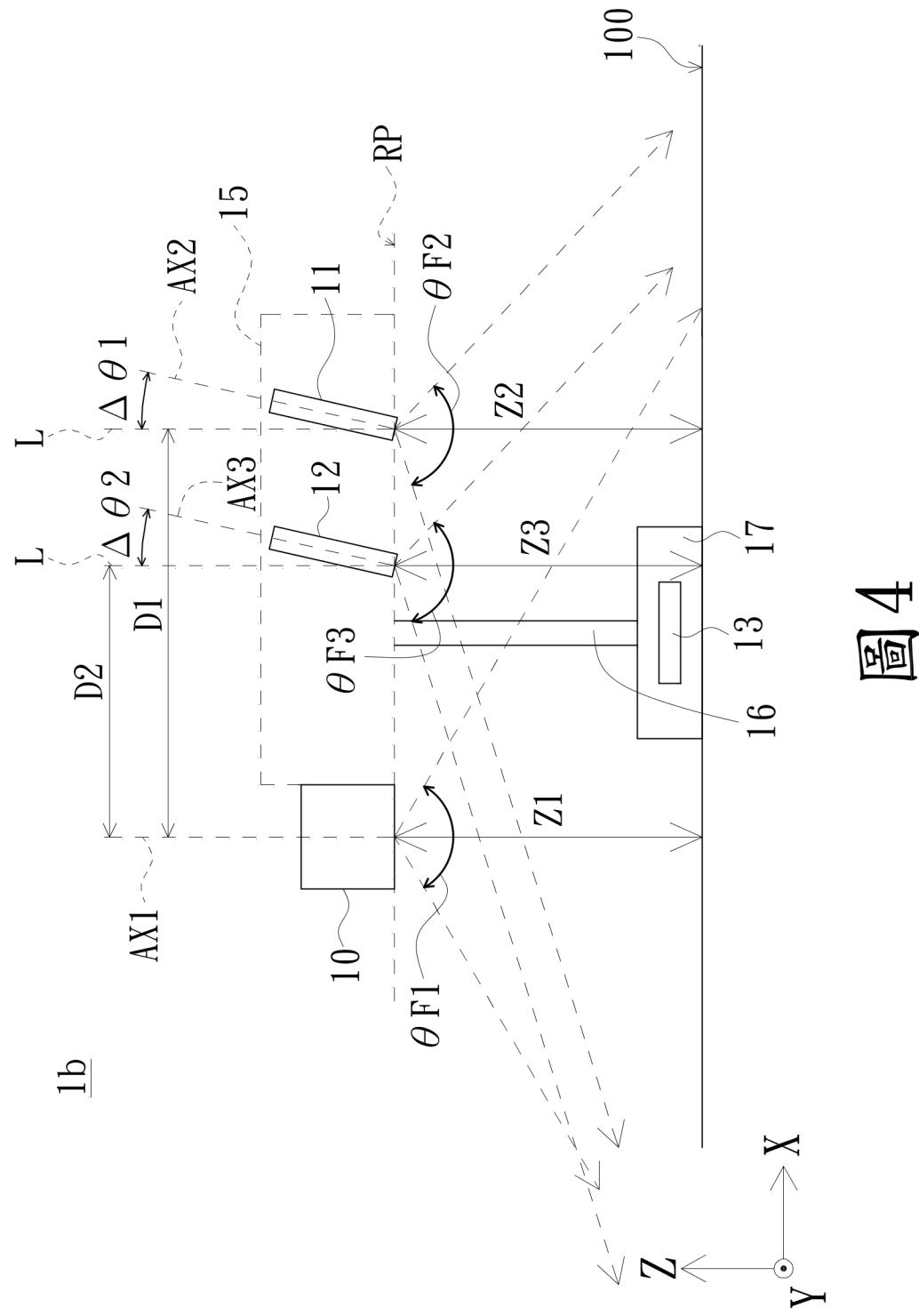


圖 4

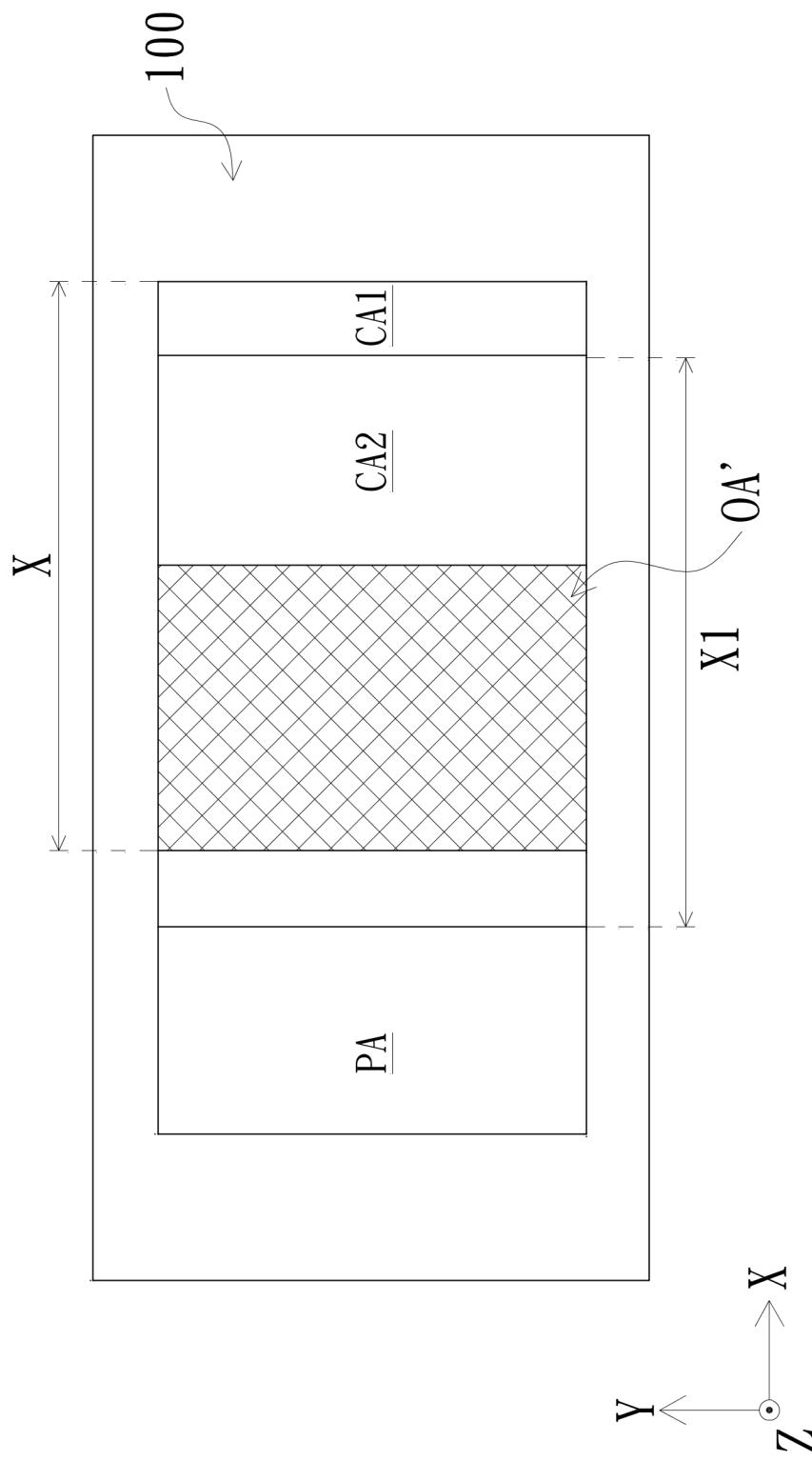


圖 5

1C

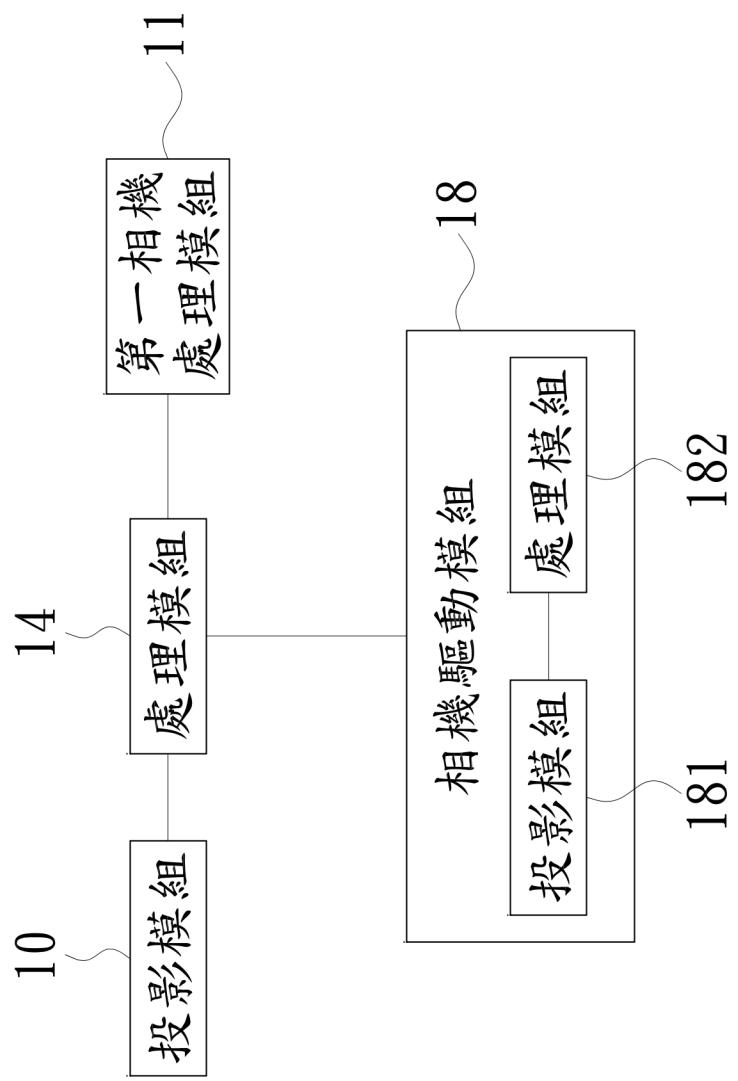


圖 6

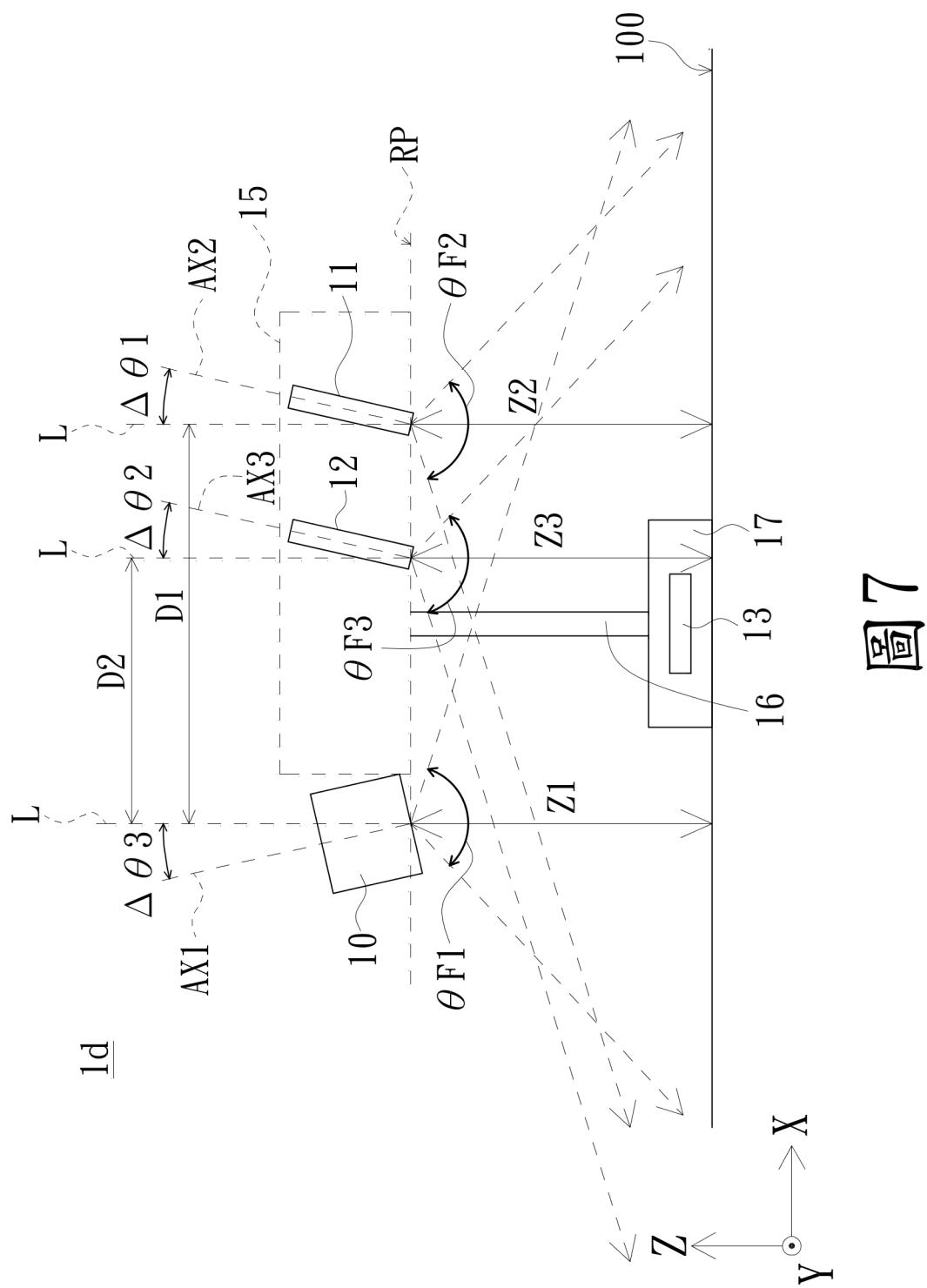
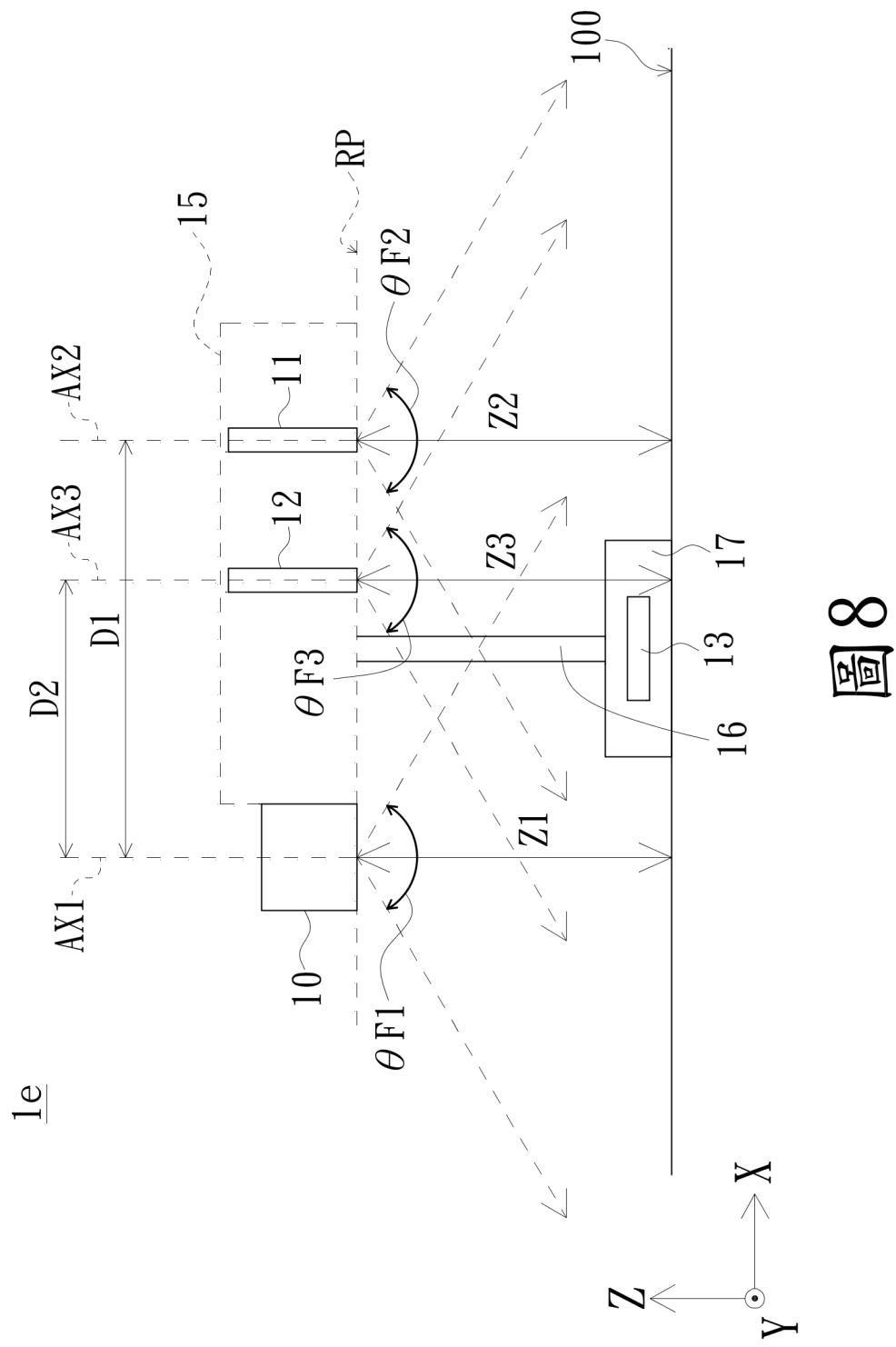


圖 7



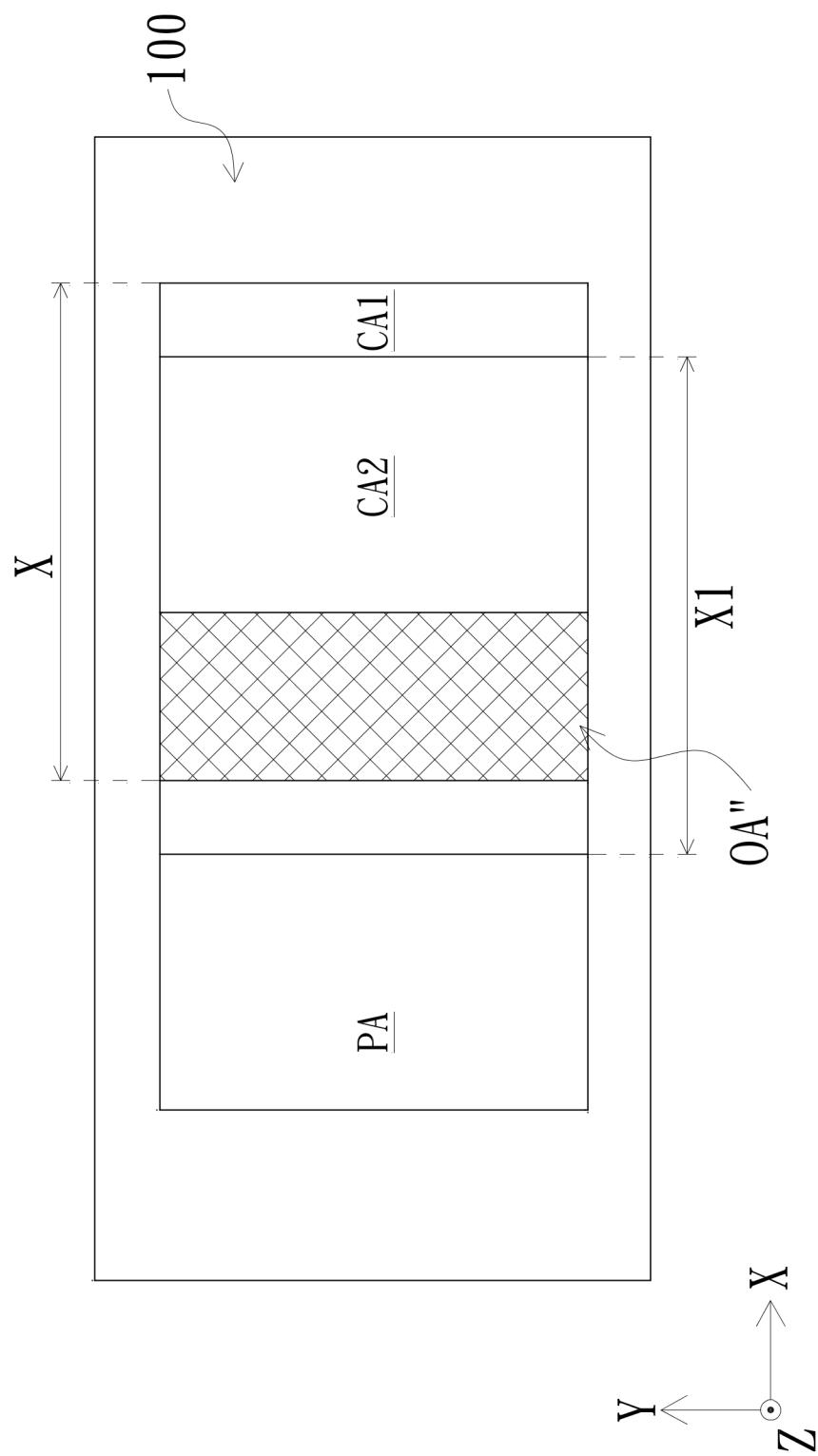


圖 9

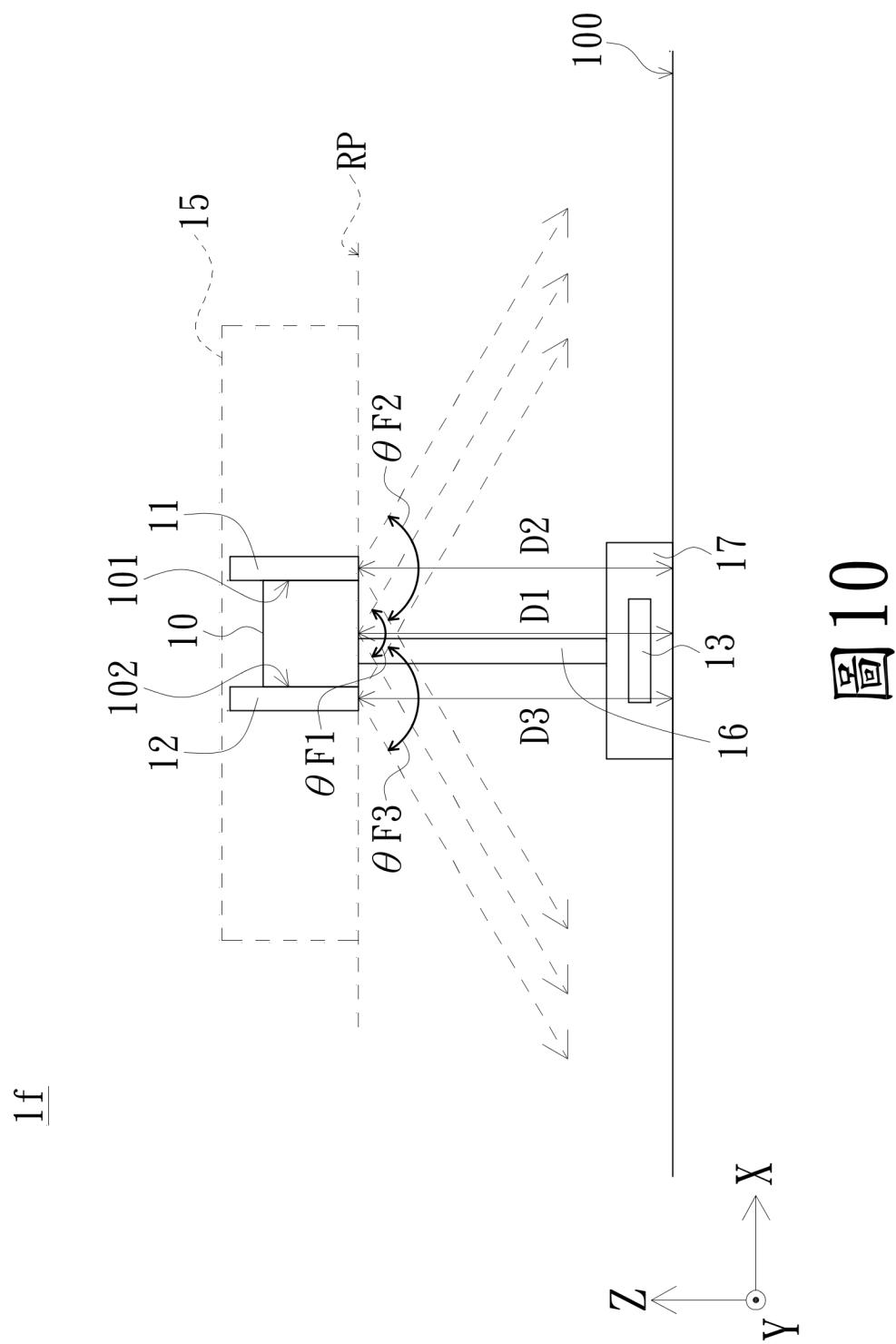


圖 10

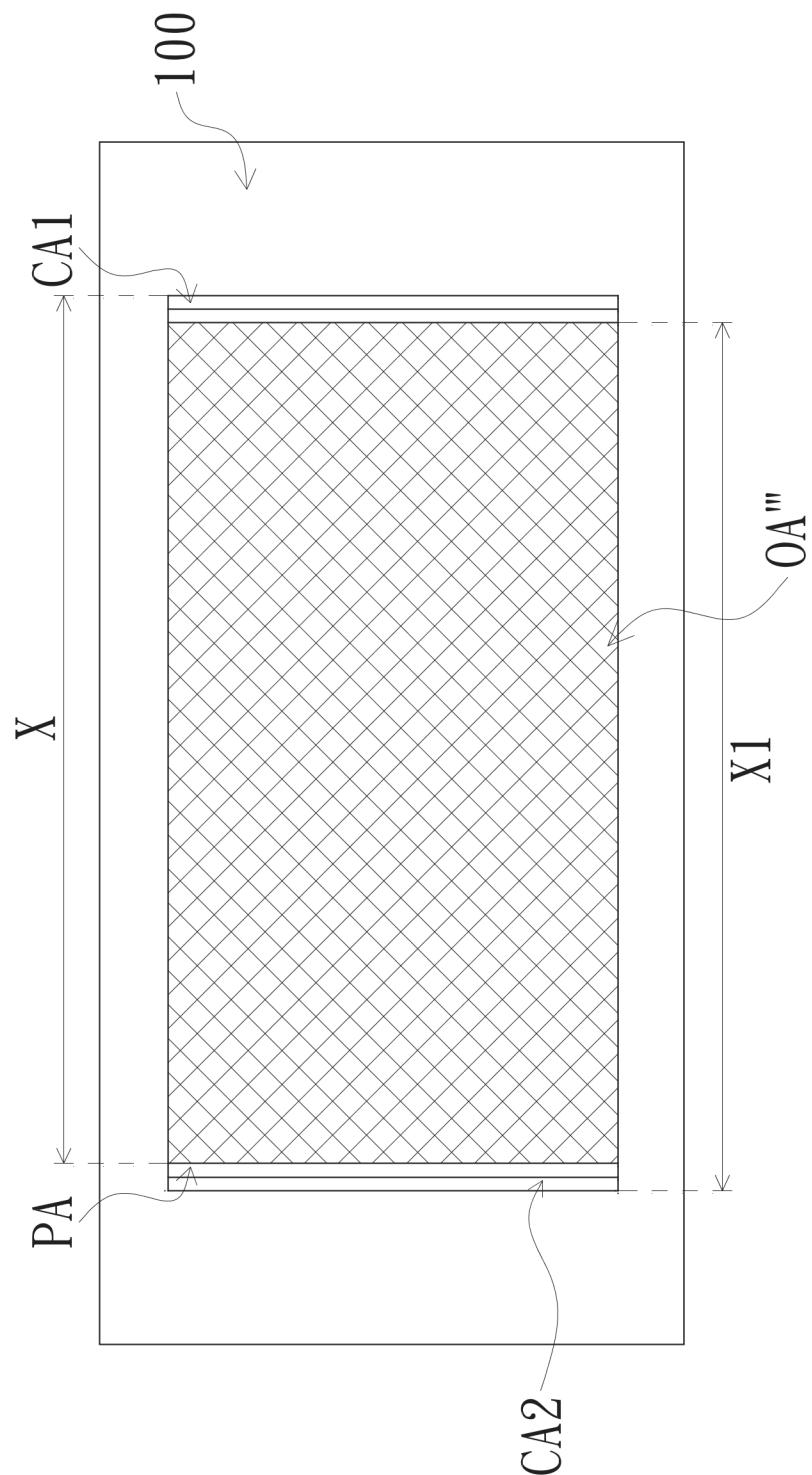


圖 11