



(21)申請案號：109139509

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 12 日

(51)Int. Cl.：

H01L27/14 (2006.01)

G01S17/08 (2006.01)

(30)優先權：2019/11/19 日本 2019-209174

(71)申請人：日商索尼半導體解決方案公司 (日本) SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：村瀨拓郎 MURASE, TAKURO (JP)；大竹悠介 OTAKE, YUSUKE (JP)；若野壽史 WAKANO, TOSHIFUMI (JP)

(74)代理人：陳長文

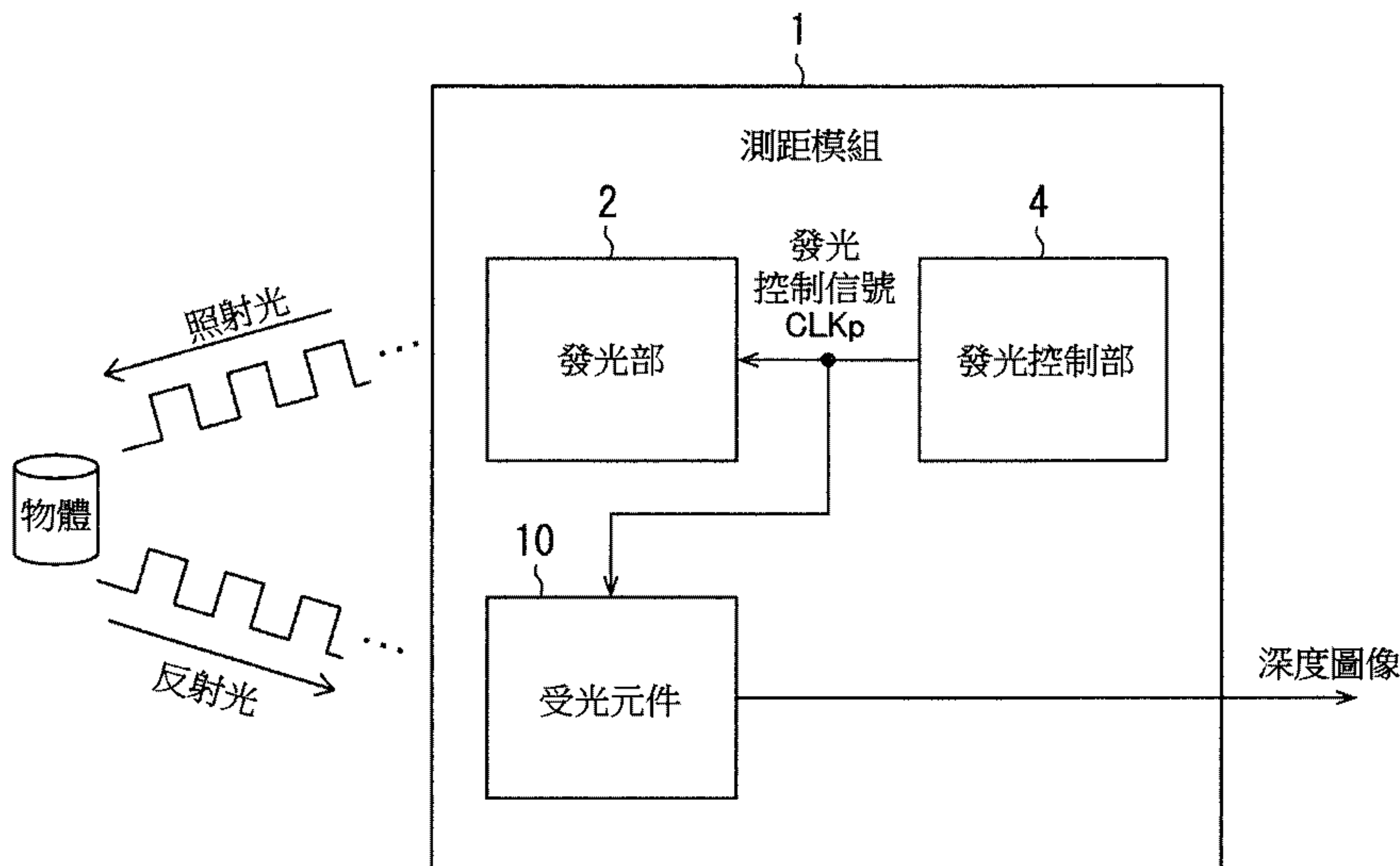
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：29 共 57 頁

(54)名稱
受光元件、測距模組

(57)摘要

一種測距模組，其具備：受光元件，該受光元件具備複數個傳送閘極，該等傳送閘極將對入射之光進行光電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部，且複數個傳送閘極中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置；發光部，其照射亮度週期性變動之照射光；及發光控制部，其控制照射光之照射時序。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1:測距模組
- 2:發光部
- 4:發光控制部
- 10:受光元件
- CLKp:發光控制信號



202127637

【發明摘要】

【中文發明名稱】

受光元件、測距模組

【中文】

一種測距模組，其具備：受光元件，該受光元件具備複數個傳送閘極，該等傳送閘極將對入射之光進行光電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部，且複數個傳送閘極中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置；發光部，其照射亮度週期性變動之照射光；及發光控制部，其控制照射光之照射時序。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:測距模組

2:發光部

4:發光控制部

10:受光元件

CLKp:發光控制信號

【發明說明書】

【中文發明名稱】

受光元件、測距模組

【技術領域】

【0001】 本揭示之技術(本技術)係關於一種例如形成閘極方式之間接ToF(Time of Flight：飛行時間)之受光元件、及具備受光元件之測距模組。

【先前技術】

【0002】 作為形成閘極方式之間接ToF方式之受光元件(以下之說明中，有記載為「閘極方式間接ToF感測器」之情形)，例如有專利文獻1揭示之構成者。專利文獻1揭示之閘極方式間接ToF感測器於單位像素內具有複數個浮動擴散部之像素中，各個浮動擴散部不同之傳送電晶體之傳送閘極夾著。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：日本專利特開2019-001494號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 然而，於專利文獻1揭示之技術中，夾著浮動擴散部之複數個傳送閘極相對於光學中心線對稱配置，因而有寄生光感度未均勻地得到緩和之問題點。

【0005】 本技術鑒於上述問題點，其目的在於提供一種可均勻緩和寄生光感度之受光元件、及測距模組。

[解決問題之技術手段]

【0006】 本技術之一態樣之受光元件具備：複數個傳送閘極，其等將對入射之光進行光電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部。再者，複數個傳送閘極中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置。

【0007】 本技術之一態樣之測距模組具備：受光元件，其具備複數個傳送閘極；發光部，其照射亮度週期性變動之照射光；及發光控制部，其控制照射光之照射時序。複數個傳送閘極將對入射之光進行光電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部。再者，複數個傳送閘極中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖1係顯示第1實施形態之測距模組之構成例之方塊圖。

圖2係顯示第1實施形態之受光元件之概略構成之剖視圖。

圖3係顯示第1半導體層之構成之俯視圖。

圖4係顯示第2半導體層之構成之俯視圖。

圖5係顯示受光元件之電路構成之圖。

圖6係顯示傳送閘極及溢流閘極之動作之時序圖。

圖7係對ToF方式之距離測量處理之概要進行說明之圖。

圖8係對ToF方式之距離測量處理之概要進行說明之圖。

圖9(a)、(b)、(c1)～(c4)係對ToF方式之距離測量處理之概要進行說明之圖。

圖10係對ToF方式之距離測量處理之概要進行說明之圖。

圖11係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖12係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖13係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖14係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖15係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖16係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖17係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖18係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖19係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖20係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖21係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之概略構成之剖視圖。

圖22係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖23係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖24係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖25係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖26係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖27係顯示第1實施形態之變化例之受光元件之構成之俯視圖。

圖28係顯示作為本技術之第1應用例之車輛控制系統之概略構成之一例之方塊圖。

圖29係顯示作為本技術之第1應用例之車外資訊檢測部及攝像部之設置位置之一例之說明圖。

【實施方式】

【0009】 以下，參照圖式說明本技術之實施形態。於圖式之記載中，於同一或類似之部分附註同一或類似符號，省略重複之說明。各圖式為模式性者，包含與實物不同之情形。以下所示之實施形態係例示用以將本技術之技術性思想具體化之裝置或方法者，本技術之技術性思想並非限定於下述實施形態所例示之裝置或方法者。本技術之技術性思想可於申請專利範圍所記載之技術性範圍內，施加各種變更。

【0010】（第1實施形態）

<測距模組>

如圖1所示，第1實施形態之測距模組1具備發光部2、發光控制部4、及受光元件10。

測距模組1為用以將自發光部2出射之光向測定距離之對象即物體照射，使用由物體反射而入射至受光元件10之光，測定到達物體之距離的裝置。

【0011】 <發光部>

發光部2具有發出設定為特定波長之光的光源，發出亮度週期性變動之照射光，照射至物體。作為光源，例如具有發出波長設定為780[nm]以上且1000[nm]以下之範圍內之紅外光的發光二極體。又，發光部2與自發光控制部4供給之矩形波之發光控制信號CKp同步，產生照射光。

【0012】 <發光控制部>

發光控制部4藉由將發光控制信號CLKp供給至發光部2及受光元件10，而控制照射光之照射時序。發光控制信號CLKp之頻率為例如20[MHz]。另，發光控制信號CLKp之頻率並未限定於20[MHz]者，亦可為5[MHz]等。又，發光控制信號CLKp若為週期信號，則未限定於矩形

波。例如，發光控制信號CLK_p亦可為正弦波。

【0013】 <受光元件>

受光元件10接受自物體反射之反射光，根據受光結果，按每一像素算出距離資訊，產生按每一像素以灰階值表示到達物體之距離的深度圖像並輸出。又，受光元件10例如使用背面照射型之閘極方式間接ToF感測器形成。

又，受光元件10根據例如基於發光控制信號CLK_p，於排列複數個單位像素而形成之一個像素中檢測出之信號強度，按每一像素算出距離資訊。

又，受光元件10如圖2至圖4所示，具備第1半導體層10A、第2半導體層10B、及遮光膜20。另，於圖2至圖4中，顯示受光元件10中排列複數個(四個)單位像素而形成之一個像素所對應的構成。

【0014】 <第1半導體層>

第1半導體層10A為配置有具備光電二極體PD、複數個浮動擴散部FD之像素電路的基板。又，第1半導體層10A具有複數個傳送閘極TG、及複數個溢流閘極OFG。

【0015】 <第2半導體層>

第2半導體層10B為於第1半導體層10A之與配置有光電二極體PD之面為相反面(於圖2中為下側之面)積層的基板。又，第2半導體層10B具有複數個重設電晶體RST、複數個放大電晶體AMP、及複數個選擇電晶體SEL。另，於圖2中，將第1半導體層10A與第2半導體層10B積層之方向顯示為「積層方向」。

【0016】 <遮光膜>

遮光膜20配置於較光電二極體PD更靠近受光元件10之光入射之位置的位置。又，遮光膜20為以預先設定之範圍將入射於光電二極體PD之光之範圍遮光的膜。另，入射於受光元件10之光透過晶載透鏡30與防反射層40而入射於遮光膜20。

【0017】 <晶載透鏡>

晶載透鏡30為具有使光朝向光電二極體PD聚光之功能的透鏡。又，晶載透鏡30配置於受光元件10中之光電二極體PD之光入射之側。作為晶載透鏡30之材料，例如可使用有機材料或氧化矽膜(SiO₂)等。

【0018】 <光電二極體>

光電二極體PD將通過由遮光膜20設定之範圍而入射之光進行光電轉換，產生與光電轉換之光量相應之電荷並予以蓄積。又，光電二極體PD如圖5所示，連接於傳送閘極TG與溢流閘極OFG。

又，光電二極體PD於使用P型離子等形成之分離區域，使用Si或Ge等形成。又，藉由對光電二極體PD施加閘極電位，而形成主動區域(空乏層)。

【0019】 <浮動擴散部>

浮動擴散部FD如圖5所示，形成於連接傳送閘極TG、選擇電晶體SEL、及放大電晶體AMP之點(連接點)。

於第1實施形態中，對形成有二處浮動擴散部FD(第1浮動擴散部FDA、第2浮動擴散部FDB)之情形進行說明。

又，浮動擴散部FD蓄積自光電二極體PD經由傳送閘極TG傳送而來之電荷並將之轉換為電壓。即，光電二極體PD中蓄積之信號電荷被傳送至浮動擴散部FD。

【0020】 <傳送閘極>

複數個傳送閘極TG如圖5所示，分別連接於光電二極體PD與浮動擴散部FD。又，傳送閘極TG例如使用多晶矽形成。

於第1實施形態中，作為一例，如圖3所示，對將傳送閘極TG之數量設為四個之情形進行說明。

【0021】 又，各傳送閘極TG根據自圖外之時序控制部供給之驅動信號，將蓄積於光電二極體PD之信號電荷分配且傳送至複數個浮動擴散部FD。

於第1實施形態中，如圖3所示，對將信號電荷傳送至第1浮動擴散部FDA之傳送閘極TG設為二個傳送閘極TG(傳送閘極TGA、傳送閘極TGB)之情形進行說明。同樣，對將信號電荷傳送至第2浮動擴散部FDB之傳送閘極TG設為二個傳送閘極TG(傳送閘極TGC、傳送閘極TGD)之情形進行說明。

【0022】 即，於第1實施形態中，複數個傳送閘極TG中之至少二者將蓄積於光電二極體PD之信號電荷傳送至一個浮動擴散部FD。

又，複數個傳送閘極TG於自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，如圖3所示，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

【0023】 於第1實施形態中，對將光學中心OPC設定為排列複數個單位像素而形成之一個像素之情形進行說明。

另，光學中心OPC例如作為自光之入射方向觀察之光電二極體PD之中心。然而，並未限定於此者，亦可將光學中心OPC例如作為自光之入射方向觀察之晶載透鏡30之中心。

又，四個傳送閘極TG於自入射至受光元件10之光之入射方向觀察

時，如圖3所示，配置於以光學中心OPC為基準形成四邊形之頂點的位置。即，四個傳送閘極TG配置於以光學中心OPC為交點正交之2條虛設直線上。

【0024】 <溢流閘極>

複數個溢流閘極OFG分別根據自圖外之時序控制部供給之驅動信號，排出自浮動擴散部FD溢出之電荷。又，溢流閘極OFG例如使用多晶矽形成。

於第1實施形態中，作為一例，如圖3所示，對將溢流閘極OFG之數量設為四個之情形進行說明。

【0025】 因此，於第1實施形態中，傳送閘極TG及溢流閘極OFG之總數為偶數。又，於第1實施形態中，傳送閘極TG之總數、與溢流閘極OFG之總數為相同數。

又，複數個溢流閘極OFG自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，如圖3所示，於與傳送閘極TG不同之位置，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

於第1實施形態中，如圖3所示，對將傳送閘極TG與溢流閘極OFG自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，沿以光學中心OPC為中心之圓交替配置之情形進行說明。

【0026】 <重設電晶體>

複數個重設電晶體RST如圖5所示，分別連接於傳送閘極TG與電源配線VDD。

於第1實施形態中，作為一例，如圖4所示，對將重設電晶體RST之數量設為四個之情形進行說明。

【0027】 又，各重設電晶體RST根據自時序控制部供給之驅動信號，接通或斷開蓄積於浮動擴散部FD之電荷之排出。

又，複數個重設電晶體RST自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，如圖4所示，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

【0028】 <放大電晶體>

複數個放大電晶體AMP如圖5所示，分別連接於浮動擴散部FD、電源配線VDD、及選擇電晶體SEL。

於第1實施形態中，作為一例，如圖4所示，對將放大電晶體AMP之數量設為四個之情形進行說明。

【0029】 又，各放大電晶體AMP將由重設電晶體RST重設之浮動擴散部FD之電位作為重設位準讀出。再者，各放大電晶體AMP將與由傳送閘極TG傳送信號電荷之浮動擴散部FD所蓄積之信號電荷相應的電壓放大。即，各放大電晶體AMP將傳送至浮動擴散部FD之信號電荷作為電性信號讀出，進而放大讀出之電性信號。

藉由放大電晶體AMP放大之電壓(電壓信號)經由選擇電晶體SEL，輸出至垂直信號線VSL。另，垂直信號線VSL為輸出由放大電晶體AMP放大之電性信號的配線。又，於垂直信號線VSL連接有選擇電晶體SEL、與圖外之A/D(Analog/Digital：類比/數位)轉換器。

又，複數個放大電晶體AMP自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，如圖4所示，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

【0030】 <選擇電晶體>

複數個選擇電晶體SEL如圖5所示，分別連接於放大電晶體極AMP與垂直信號線VSL。

於第1實施形態中，作為一例，如圖4所示，對將選擇電晶體SEL之數量設為四個之情形進行說明。

【0031】 又，各選擇電晶體SEL根據自時序控制部供給之驅動信號，接通或斷開自放大電晶體AMP向垂直信號線VSL之電壓信號之輸出。

藉此，各選擇電晶體SEL藉由被賦予選擇控制信號而成為導通狀態，與垂直掃描電路(未圖示)之垂直掃描同步選擇單位像素。

又，複數個選擇電晶體SEL自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，如圖4所示，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

【0032】 <傳送閘極與溢流閘極之動作時序>

各傳送閘極TG與溢流閘極OFG根據自時序控制部供給之驅動信號而動作之時序例如控制為圖6所示之時序。

具體而言，將信號電荷傳送至第1浮動擴散部FDA之傳送閘極TGA及傳送閘極TGB於相同時序動作。同樣，將信號電荷傳送至第2浮動擴散部FDB之傳送閘極TGC及傳送閘極TGD於相同時序動作。

【0033】 又，於相同時序，傳送閘極TGA及傳送閘極TGB進行之動作、與傳送閘極TGC及傳送閘極TGD進行之動作為相反之動作。即，於傳送閘極TGA及傳送閘極TGB將信號電荷傳送至第1浮動擴散部FDA之時序，傳送閘極TGC及傳送閘極TGD不對第2浮動擴散部FDB進行信號電荷之傳送。

又，溢流閘極OFG排出自浮動擴散部FD溢出之電荷的時序，與各傳送閘極TG將信號電荷傳送至浮動擴散部FD之時序不同。

【0034】 <距離測量處理>

對ToF方式之距離測量處理之概要進行說明。

ToF方式為測量到達物體之距離或物體之3維形狀之方式之一。又，ToF方式為對物體照射光，解析其之反射光，測量到達物體之距離(深度)或物體之形狀的方式。

以下，參照圖7對ToF方式之距離(深度)測量處理之概要進行說明。另，於以下說明中，雖未特別提及3維形狀之測量處理，但藉由遍及整個物體表面測量物體表面之距離，可測量物體之3維形狀。

【0035】 於圖7顯示發光部2、受光元件10(相機)、物體OBJ。自發光部2輸出之光由物體OBJ反射而入射於受光元件10。

於該構成中，藉由測量由物體OBJ反射自發光部2輸出之光而使之入射於受光元件10為止之時間 Δt ，可測量受光元件10至物體OBJ之距離(深度)d。

【0036】 距離d使用以下之式1算出。另，於式1中，「c」為光速。

$$d = (1 / 2) \times c \times \Delta t \quad \cdot \cdot \cdot \quad (\text{式 } 1)$$

【0037】 另，於圖7中，為易於理解，而將發光部2與受光元件10顯示於略微分開之位置。然而，於先前之一般裝置中，因以1個時脈控制發光部2之發光時序或受光元件10之攝像時序，故發光部2與受光元件10構成於同一裝置等大致相同之位置。因此，來自發光部2之輸出光由物體OBJ反射而入射至受光元件10為止之時間 Δt 為光行進自受光元件10至物體OBJ之距離(深度)d之2倍距離的時間。這是於(式1)之距離d之算出式中乘以(1/2)之原因。

【0038】 然而，於圖7所示之構成中，時間 Δt 為極其短之時間，正確測量該時間 Δt 較為困難。因此，實際上，將自發光部2發出脈衝光，且

受光元件10接受到之脈衝光之時間差轉換為相位差而求得距離。

對該處理，參照圖8進行說明。

【0039】於圖8中，與圖7同樣，顯示光源(發光部)1、相機(受光部)2、物體OBJ。自發光部2發出脈衝光，受光元件10接受由物體OBJ反射而返回之脈衝光。

以該構成，將發光部2之輸出脈衝光、與受光元件10之輸入脈衝光之時間差轉換為相位差而進行觀測。

【0040】發光部2以已知之頻率fHz高速閃爍。即，發光部2之發光圖案之1個週期為1/f秒。受光元件10按每一像素測量光之閃爍圖案之相位。關於像素單位之相位測量相關之構成之具體例予以後述。

【0041】例如，若將發光部2輸出之脈衝光之相位、與受光元件10接受之脈衝光之相位之差設為 ϕ ，則來自發光部2之輸出光由物體OBJ反射而入射至受光元件10為止之時間 Δt 可使用以下之(式2)算出。

$$\Delta t = (1 / f) \times (\phi / 2 \pi) \quad \cdot \cdot \cdot \quad (\text{式 } 2)$$

【0042】藉由將由(式2)算出之時間 Δt 代入(式1)，自受光元件10(或發光部2)至物體OBJ之距離d可使用以下之(式3)算出。另，於(式3)中，「c」為光速，「 ϕ 」為發光部2之輸出脈衝光之相位、與受光元件10之受光脈衝光之相位差，「f」為脈衝光之頻率。

$$d = (c \phi) / 4 \pi f \quad \cdot \cdot \cdot \quad (\text{式 } 3)$$

【0043】參照圖9，對受光元件10中之像素單位之脈衝光之相位算出構成進行說明。

參照圖7及圖8說明之受光元件10為與通常之相機不同之ToF相機，各像素高速地反復進行接通(ON)/斷開(OFF)，且僅於接通期間蓄積電化。

使用ToF相機，進行物體之距離測量時，依序切換接通/斷開之執行時序，解析各時序之蓄積電荷。接通/斷開之執行時序之切換圖案例如為圖9中左圖所示之以下4種。

(c1)相位0度

(c2)相位90度

(c3)相位180度

(c4)相位270度

【0044】 (c1)相位0度係使接通時序(受光時序)為與發光部2輸出之脈衝光之相位即圖3左圖所示之(a)發光圖案相同相位的設定。

(c2)相位90度係使接通時序(受光時序)為比發光部2輸出之脈衝光((a)發光圖案)延遲90度之相位的設定。

(c3)相位180度係使接通時序(受光時序)為比發光部2輸出之脈衝光((a)發光圖案)延遲180度之相位的設定。

(c4)相位270度係使接通時序(受光時序)為比發光部2輸出之脈衝光((a)發光圖案)延遲270度之相位的設定。

【0045】 於受光元件10中，依序執行該等4種切換，取得使受光時序變化之受光量。即，獲得經改變蓄積相位之4種受光量、及與該受光量相應的電荷。

例如，將受光像素相對於發光圖案之相位差設為0、90、180、270度時，將蓄積之電荷分別設為 Q_0 、 Q_{90} 、 Q_{180} 、 Q_{270} 。

【0046】 此處，應用(式3)算出到達物體之距離 d 所需之相位差 ϕ ，係發光部2之輸出脈衝光之相位與受光元件10之受光脈衝光之相位差。

該相位差 ϕ 可基於以下(式4)算出。

$$\phi = \text{Arctan} \left((Q_{90} - Q_{270}) / (Q_{180} - Q_0) \right) \dots \quad (\text{式} 4)$$

【0047】 藉由將由(式4)算出之相位差 ϕ 、即發光部2之輸出脈衝光之相位與受光元件10之受光脈衝光之相位之差 ϕ 代入(式3)，可算出受光元件10(或發光部2)至物體OBJ之距離d。

【0048】 另，於本揭示中，如圖10所示，將ToF相機中拍攝之圖像訊框，即與發光圖案(脈衝)之相位偏移量為(0度、90度、180度、270度)之各相位設定之攝影圖像或各攝影圖像之蓄積電荷，稱為成分。

圖10係根據自左往右所示之時間軸顯示由相機(ToF相機)拍攝之圖像資料的圖。

依序反復拍攝與發光圖案(脈衝)之相位偏移量為(0度、90度、180度、270度)之各相位設定之攝影圖像。

【0049】 將1組0度、90度、180度、270度之各相位設定之成分之組合稱為訊框。

即，1訊框具有與發光圖案(脈衝)之相位偏移量設定為0度、90度、180度、270度之各相位之攝影圖像之蓄積電荷資訊 Q_0 、 Q_{90} 、 Q_{180} 、 Q_{270} 。

另，一般而言，各成分間之時間為較訊框間之時間短之設定。

【0050】 接著，對本揭示之距離測量裝置執行之處理之概要進行說明。

如參照圖7至圖9說明，於ToF方式之物體之距離測量中，必須檢測光源之發光脈衝與相機之受光脈衝之相位差。

【0051】 為正確檢測該相位差，必須掌握光源之發光脈衝之接通/斷開時序、與相機中執行之像素之接通/斷開時序。

為此，例如只要基於1個時脈執行光源之發光脈衝之接通/斷開時序與相機中執行之像素之接通/斷開時序之控制，即同步執行即可。

【0052】 <光電轉換率>

若為第1實施形態之受光元件10，則已證實即便氧化矽膜之厚度增加，尤其對於低波長之光，亦具有高光電轉換率。

【0053】 <第1實施形態之作用、效果>

若為第1實施形態之受光元件10，則可發揮以下之作用、效果。

(1)具備：複數個傳送閘極TG，其等將對入射之光進行光電轉換之光電二極體PD所蓄積之信號電荷分配傳送至複數個浮動擴散部FD。此外，複數個傳送閘極TG中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

藉此，可提供一種能均勻緩和寄生光感度之受光元件10。

【0054】 (2)傳送閘極TG之數量為四個，四個傳送閘極TG自光之入射方向觀察時，配置於以光學中心OPC為基準形成四邊形之頂點的位置。

藉此，容易確保光學中心OPC至浮動擴散部FD之距離，可抑制寄生光感度之增加。

【0055】 (3)進而具備：複數個溢流閘極OFG，其等排出自浮動擴散部FD溢出之電荷。此外，複數個溢流閘極OFG中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

藉此，可提供於發生遮罩對準偏移之情形時，將電荷高速分配於各傳送閘極TG時，能提高針對傳送不良之穩固性的受光元件10。

即，閘極方式間接ToF感測器藉由將光電二極體PD中產生之電荷以複數個傳送閘極TG分配至複數個浮動擴散部FD，而可獲得複數個相位信

號。再者，因使用複數個相位信號進行測距，故必須將電荷高速分配至各傳送閘極TG，這要求針對傳送不良之高穩固性。因此，於發生遮罩對準偏移之情形時，有針對傳送不良之穩固性降低的問題點。與此相對，若為第1實施形態之受光元件10，則複數個溢流閘極OFG中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置，因而可解決上述問題點。

【0056】 又，複數個溢流閘極OFG中之至少二者以光學中心OPC為基準點對稱地配置，藉此於發生複數個電晶體之光反射之情形時，亦可保持面內之均勻性。

再者，可設為與將溢流閘極OFG配置於光學中心OPC之構成相比，能夠避免將信號電荷傳送至浮動擴散部FD之傳送路徑被切斷的構成。

【0057】 (4)傳送閘極TG及溢流閘極OFG之總數為偶數。

藉此，可抑制因製程偏差致使電荷分離效率(Cmod)降低。又，對於複數個傳送閘極TG及溢流閘極OFG，容易維持以光學中心OPC為基準的點對稱。

【0058】 (5)傳送閘極TG之總數、與溢流閘極OFG之總數為相同數。

藉此，可抑制製造製程之複雜化。

【0059】 (6)光學中心OPC設定於排列複數個單位像素而形成之一個像素。

藉此，對一個受光元件10，可應用將傳送閘極TG等自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置之構造，可均勻地緩和寄生光感度。

【0060】 (7)進而具備：複數個放大電晶體AMP，其等將傳送至浮動擴散部FD之信號電荷作為電性信號讀出並放大。此外，複數個放大電晶體AMP中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

藉此，可將受光元件10之構成設為對稱性較高之構成，可使品質均勻化。

【0061】 (8)進而具備：複數個選擇電晶體SEL，其等將自放大電晶體AMP之電壓信號之輸出設為接通或斷開。此外，複數個選擇電晶體SEL中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

藉此，可將受光元件10之構成設為對稱性較高之構成，可使品質均勻化。

【0062】 (9)進而具備：複數個重設電晶體RST，其等將蓄積於浮動擴散部FD之電荷之排出接通或斷開。此外，複數個重設電晶體RST中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置。

藉此，可將受光元件10之構成設為對稱性較高之構成，可使品質均勻化。

【0063】 (10)進而具備遮光膜20，其以預先設定之範圍遮光入射於光電二極體PD之光之範圍。

藉此，可使由物體反射而入射至受光元件10之光高效地入射至光電二極體PD。

【0064】 (11)第1半導體層10A具有複數個傳送閘極TG、及複數個溢流閘極OFG。此外，沿光之入射方向積層於第1半導體層10A之第2半導

體層10B具有複數個放大電晶體AMP、複數個重設電晶體RST、及複數個選擇電晶體SEL。

藉此，具有積層型之構成之受光元件10可均勻地緩和寄生光感度。又，可使受光元件10之構成多樣化。

【0065】 (12)複數個傳送閘極TG中之至少二者將蓄積於光電二極體PD之信號電荷傳送至一個浮動擴散部FD。

藉此，於一個傳送閘極TG發生傳送不良之情形時，只要剩餘之傳送閘極TG未發生傳送不良，則結果可防止對一個浮動擴散部FD之傳送不良。因此，即便複數個傳送閘極TG對一個浮動擴散部FD之傳送能力(傳送電容、傳送速度等)發生差(傳送差)之情形時，亦可消除發聲之傳送差。

又，可擴大應用HAD的變更，如將受光元件10之構成設為增加HAD(Hole-Accumulation Diode(註冊商標))之搭載數之構成等。

【0066】 (13)具備晶載透鏡30，其配置於光電二極體PD之光入射之側。

藉此，可抑制依存於晶載透鏡30之F值產生之各色之感度之不均或混色。這是因為背面照射型受光元件10中，晶載透鏡30與光電二極體PD之受光面之距離變近之故。

【0067】 若為第1實施形態之測距模組1，則可發揮以下之作用、效果。

(14)具備受光元件10、照射亮度週期性變動之照射光之發光部2、及控制照射光之照射時序的發光控制部4。

藉此，可提供一種能均勻緩和寄生光感度之測距模組1。

【0068】 (第1實施形態之變化例)

(1)於第1實施形態中，將受光元件10之構成設為具備以光學中心OPC為基準點對稱地配置之複數個溢流閘極OFG的構成。然而，並未限定於此者，例如亦可如圖11所示，設為溢流閘極OFG自光之入射方向觀察時，配置於光學中心OPC的構成。

若為該構成，可對受光元件10提高耐製程不均性。

【0069】 (2)於第1實施形態中，將傳送閘極TG之總數、與溢流閘極OFG之總數設為相同數，但未限定於此者，例如亦可如圖12所示，將傳送閘極TG之總數與溢流閘極OFG之總數設為不同之數。

【0070】 (3)於第1實施形態中，設為複數個傳送閘極TG中之至少二者將蓄積於光電二極體PD之信號電荷傳送至一個浮動擴散部FD的構成。然而，並未限定於此者，例如亦可如圖13至圖15所示，設為對一個浮動擴散部FD，藉由一個傳送閘極TG傳送蓄積於光電二極體PD之信號電荷的構成。即，亦可設為由複數個傳送閘極TG中之一者將蓄積於光電二極體PD之信號電荷傳送至一個浮動擴散部FD。另，於圖13至圖15中，分別顯示為「傳送閘極TGE、傳送閘極TGF、傳送閘極TGG、傳送閘極TGH」。

根據該構成，可對應使浮動擴散部FD之數量增加之構成。

【0071】 (4)於第1實施形態中，設為第1半導體層10A具有傳送閘極TG、與溢流閘極OFG，第2半導體層10B具有放大電晶體AMP、重設電晶體RST、及選擇電晶體SEL之構成。然而，未限定於此者。即，例如亦可如圖16至圖18所示，設為一個半導體層具有傳送閘極TG、溢流閘極OFG、放大電晶體AMP、重設電晶體RST、及選擇電晶體SEL之構成。

【0072】 (5)於第1實施形態中，雖將受光元件10之構成設為不具有保存信號電荷之記憶體的構成，但並未限定於此者。即，例如亦可如圖19

所示，將受光元件10之構成設為進而具有保存信號電荷之複數個記憶體MC，且複數個記憶體MC中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置的構成。

【0073】 (6)於第1實施形態中，雖將第2半導體層10B之構成設為不具有保存信號電荷之記憶體的構成，但並未限定於此者。即，例如亦可如圖20所示，將第2半導體層10B設為進而具有保存信號電荷之複數個記憶體MC，且複數個記憶體MC中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置的構成。

【0074】 (7)於第1實施形態中，將受光元件10之構成設為具備第1半導體層10A及第2半導體層10B之構成。然而，並未限定於此者，亦可將受光元件10之構成設為僅具備一個半導體層之構成的嵌入型閘極方式間接ToF感測器。

【0075】 (8)於第1實施形態中，將受光元件10之構成設為具備第1半導體層10A及第2半導體層10B之構成。然而，並未限定於此者，例如亦可如圖21所示，將受光元件10之構成設為進而具備第3半導體層10C之構成。第3半導體層10C為於較第2半導體層10B更遠離第1半導體層10A之位置，與第1半導體層10A及第2半導體層10B沿光之入射方向積層的層。該情形時，第3半導體層10C設為具有複數個放大電晶體AMP、及複數個重設電晶體RST之構成。再者，設為第3半導體層10C具有之複數個放大電晶體AMP中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置的構成。此外，設為第3半導體層10C具有之複數個重設電晶體RST中之至少二者自光之入射方向觀察時，以光學中心OPC為基準點對稱地配置的構成。

【0076】 (9)於第1實施形態中，雖將放大電晶體AMP及放大電晶體AMP之數量設為四個，但並未限定於此者，例如亦可如圖22所示，將放大電晶體AMP及放大電晶體AMP之數量設為二個。

【0077】 (10)於第1實施形態中，將傳送閘極TG與溢流閘極OFG自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，沿以光學中心OPC為中心之圓交替配置，但並未限定於此者。例如亦可如圖23或圖24所示，設為將傳送閘極TG或溢流閘極OFG自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，沿以光學中心OPC為中心之圓連續配置的構成。另，於圖23及圖24中，為說明而簡化傳送閘極TG及溢流閘極OFG之圖示。

此處，若為圖23所示之構成，則由於自入射至受光元件10之光之入射方向觀察時，將傳送閘極TG及溢流閘極OFG配置為八角形，故可將受光元件10之構成設為對稱性較高之構成。

又，若為圖24所示之構成，則藉由使傳送閘極TG之配置對應於傳送信號電荷之浮動擴散部FD變化，而可就信號電荷之傳送，提高特定方向之穩定性。

【0078】 (11)於第1實施形態中，將光學中心OPC設定於排列複數個單位像素而形成之一個像素，但並未限定於此者，亦可構成為將光學中心OPC設定於排列複數個像素而形成之像素群。

即，考慮例如如圖25至圖27所示，於一個像素PX中，以像素PX之中心為基準，傳送閘極TG或溢流閘極OFG未點對稱配置之情形。該情形時，於像素群PXG中，將光學中心OPC設定為四邊形之中心，藉此，於像素群PXG中，設為將傳送閘極TG或溢流閘極OFG以光學中心OPC為基準點對稱配置的構成。另，於圖25至圖27中，為說明而簡化傳送閘極TG及

溢流閘極OFG之圖示。又，像素群PXG為將四個像素PX陣列狀排列而形成為四邊形的像素群組。

若為該構成，則可就受光元件10之構成可增加變更。

【0079】（第1應用例）

本揭示之技術(本技術)可應用於各種製品。例如，本揭示之技術亦可作為搭載於汽車、電動汽車、油電混合汽車、機車、腳踏車、個人移動載具、飛機、無人機、船舶、機器人等中任一種類之移動體之裝置而實現。

【0080】 圖28係顯示可應用本揭示之技術之移動體控制系統之一例即車輛控制系統之概略構成例的方塊圖。

【0081】 車輛控制系統12000具備經由通信網路12001連接之複數個電子控制單元。於圖28所示之例中，車輛控制系統12000具備驅動系統控制單元12010、車體系統控制單元12020、車外資訊檢測單元12030、車內資訊檢測單元12040及整合控制單元12050。又，作為整合控制單元12050之功能構成，圖示有微電腦12051、聲音圖像輸出部12052、及車載網路I/F(Interface：介面)12053。

【0082】 驅動系統控制單元12010依照各種程式控制與車輛之驅動系統關聯之裝置之動作。例如，驅動系統控制單元12010作為內燃機或驅動用馬達等用以產生車輛之驅動力之驅動力產生裝置、用以將驅動力傳遞至車輪之驅動力傳遞機構、調節車輛舵角之轉向機構、及產生車輛之制動力之制動裝置等之控制裝置發揮功能。

【0083】 車體系統控制單元12020依照各種程式控制車體所裝備之各種裝置之動作。例如，車體系統控制單元12020作為無鑰匙啟動系統、智慧型鑰匙系統、電動窗裝置、或頭燈、尾燈、剎車燈、方向燈或霧燈等

各種燈之控制裝置發揮功能。於該情形時，可對車體系統控制單元12020輸入自代替鑰匙之可攜帶式機器發送之電波或各種開關之信號。車體系統控制單元12020受理該等電波或信號之輸入，並控制車輛之門鎖裝置、電動窗裝置、燈等。

【0084】 車外資訊檢測單元12030檢測搭載有車輛控制系統12000之車輛的外部資訊。例如，於車外資訊檢測單元12030連接有攝像部12031。車外資訊檢測單元12030使攝像部12031拍攝車外之圖像，且接收拍攝之圖像。車外資訊檢測單元12030亦可基於接收到之圖像，進行人、車、障礙物、標識或路面上之文字等物體檢測處理或距離檢測處理。

【0085】 攝像部12031係接受光並輸出對應於該光之受光量之電性信號的光感測器。攝像部12031可將電性信號作為圖像輸出，亦可作為測距資訊輸出。又，攝像部12031接受之光可為可見光，亦可為紅外線等非可見光。

【0086】 車內資訊檢測單元12040檢測車內之資訊。於車內資訊檢測單元12040連接有例如檢測駕駛者之狀態之駕駛者狀態檢測部12041。駕駛者狀態檢測部12041包含例如拍攝駕駛者之相機，車內資訊檢測單元12040可基於自駕駛者狀態檢測部12041輸入之檢測資訊，算出駕駛者之疲勞程度或注意力集中程度，亦可判斷駕駛者是否在打瞌睡。

【0087】 微電腦12051可基於由車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040取得之車內外之資訊，運算驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置之控制目標值，對驅動系統控制單元12010輸出控制指令。例如，微電腦12051可進行以實現包含避免車輛碰撞或緩和衝擊、基於車輛距離之追隨行駛、車速維持行駛、車輛之碰撞警告或車輛偏離車道警告等

之ADAS(Advanced Driver Assistance System：先進駕駛輔助系統)之功能為目的之協調控制。

【0088】 又，微電腦12051可藉由基於由車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040取得之車輛周圍之資訊，控制驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置等，而進行以不依據駕駛者之操作而自主行駛之自動駕駛為目的之協調控制。

【0089】 又，微電腦12051可基於由車外資訊檢測單元12030取得之車外之資訊，對車體系統控制單元12030輸出控制指令。例如，微電腦12051可根據由車外資訊檢測單元12030檢測出之前方車或對向車之位置控制頭燈，進行將遠光切換成近光等以謀求防眩為目的之協調控制。

【0090】 聲音圖像輸出部12052將聲音及圖像中之至少一者之輸出信號發送至可對車輛之搭乘者或車外視覺性或聽覺性通知資訊之輸出裝置。於圖21中，作為輸出裝置，例示有聲頻揚聲器12061、顯示部12062及儀錶板12063。顯示部12062亦可包含例如車載顯示器及抬頭顯示器之至少一者。

【0091】 圖29係表示攝像部12031之設置位置之例之圖。

於圖29中，作為攝像部12031，具有攝像部12101、12102、12103、12104、12105。

【0092】 攝像部12101、12102、12103、12104、12105設置於例如車輛12100之前保險桿、後照鏡、後保險桿、尾門及車廂內之擋風玻璃之上部等位置。前保險桿所具備之攝像部12101及車廂內之擋風玻璃之上部所具備之攝像部12105主要取得車輛12100前方之圖像。後照鏡所具備之攝像部12102、12103主要取得車輛12100側方之圖像。後保險桿或尾門所

具備之攝像部12104主要取得車輛12100後方之圖像。車廂內之擋風玻璃之上部所具備之攝像部12105主要用於檢測前方車輛或行人、障礙物、號誌機、交通標識或車道線等。

【0093】 另，於圖29顯示攝像部12101至12104之攝像範圍之一例。攝像範圍12111表示設置於前保險桿之攝像部12101之攝像範圍，攝像範圍12112、12113分別表示設置於後照鏡之攝像部12102、12103之攝像範圍，攝像範圍12114表示設置於後保險桿或尾門之攝像部12104之攝像範圍。例如，藉由使以攝像部12101至12104拍攝到之圖像資料重疊，而可獲得自上方觀察車輛12100之俯瞰圖像。

【0094】 攝像部12101至12104之至少一者亦可具有取得距離資訊之功能。例如，攝像部12101至12104之至少一者可為包含複數個攝像元件之立體相機，亦可為具有相位差檢測用的像素之攝像元件。

【0095】 例如，微電腦12051基於自攝像部12101至12104取得之距離資訊，求得攝像範圍12111至12114內到達各立體物之距離、及該距離之時間變化(相對於車輛12100之相對速度)，藉此可擷取尤其於車輛12100之行進路上某最近之立體物且在與車輛12100大致相同之方向以特定速度(例如為0 [km/h]以上)行駛之立體物，作為前方車。再者，微電腦12051可預先設定於近前應與前方車確保之車間距離，進行自動剎車控制(亦包含追隨停止控制)或自動加速控制(亦包含追隨起步控制)等。可如此地進行以不依據駕駛者之操作而自主行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0096】 例如，微電腦12051基於自攝像部12101至12104獲得之距離資訊，將立體物相關之立體物資訊分類成二輪車、普通車輛、大型車輛、行人、電線桿等其他立體物而擷取，並用於障礙物之自動避開。例

如，微電腦12051可將車輛12100周邊之障礙物辨識為車輛12100之駕駛員可視認之障礙物與難以視認之障礙物。且，微電腦12051判斷表示與各障礙物碰撞之危險度之碰撞危險性，碰撞危險性為設定值以上，有可能碰撞之狀況時，經由聲頻揚聲器12061或顯示部12062對駕駛員輸出警報，或經由驅動系統控制單元12010進行強制減速或避開轉向，藉此可進行用以避免碰撞之駕駛支援。

【0097】 攝像部12101至12104之至少一者亦可為檢測紅外線之紅外線相機。例如，微電腦12051可藉由判斷攝像部12101至12104之攝像圖像中是否存在行人而辨識行人。該行人之辨識係根據例如擷取作為紅外線相機之攝像部12101至12104之攝像圖像之特徵點之順序、及對表示物體輪廓之一連串特徵點進行圖案匹配處理而判別是否為行人之順序進行。若微電腦12051判斷攝像部12101至12104之攝像圖像中存在行人且辨識為行人，則聲音圖像輸出部12052以對該經辨識出之行人重疊顯示用以強調之方形輪廓線之方式，控制顯示部12062。又，聲音圖像輸出部12052亦可以將表示行人之圖標等顯示於期望之位置之方式控制顯示部12062。

【0098】（其他實施形態）

如上所述，雖已記載本技術之實施形態，但應理解呈本揭示之一部分之論述及圖式並非限定本技術者。本領域技術人員根據本揭示當明確各種代替實施形態、實施例、及運用技術。

此外，本技術當然包含此處未記載之各種實施形態等，如任意應用上述實施形態中說明之各構成之構成等。因此，本技術之技術範圍僅由根據上述說明適當之專利申請範圍之發明特定事項確定。

【0099】 又，於本揭示之半導體裝置中，不必完全具備上述實施形

態等說明之各構成要件，又，亦可反之具備其他構成要件。

另，本說明書中所記載之效果僅為例示，並非限定者，又可有其他效果。

【0100】 另，本技術可採取如下之構成。

(1)

一種受光元件，其具備：複數個傳送閘極，其等將對入射之光進行光電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部；且

上述複數個傳送閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置。

(2)

如上述(1)記載之受光元件，其中上述傳送閘極之數量為四個；且

上述四個傳送閘極自上述光之入射方向觀察時，配置於以上述光學中心為基準形成四邊形之頂點的位置。

(3)

如上述(1)或(2)記載之受光元件，其進而具備：

溢流閘極，其排出自上述浮動擴散部溢出之電荷；且

上述溢流閘極自上述光之入射方向觀察時，配置於上述光學中心。

(4)

如上述(1)或(2)記載之受光元件，其進而具備：

複數個溢流閘極，其等排出自上述浮動擴散部溢出之電荷；且

上述複數個溢流閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

(5)

如上述(4)記載之受光元件，其中上述傳送閘極及上述溢流閘極之總數為偶數。

(6)

如上述(4)或(5)記載之受光元件，其中上述傳送閘極之總數、與上述溢流閘極之總數為相同數。

(7)

如上述(1)至(6)中任一項記載之受光元件，其中上述光學中心設定在排列複數個單位像素而形成之一個像素。

(8)

如上述(1)至(6)中任一項記載之受光元件，其中上述光學中心設定在排列複數個像素而形成之像素群。

(9)

如上述(1)至(8)中任一項記載之受光元件，其進而具備：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；且

上述複數個放大電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

(10)

如上述(1)至(9)中任一項記載之受光元件，其進而具備：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；及

複數個選擇電晶體，其等接通或斷開自上述放大電晶體之電壓信號

之輸出；且

上述複數個選擇電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，
以上述光學中心為基準點對稱地配置。

(11)

如上述(1)至(10)中任一項記載之受光元件，其進而具備：複數個重設電晶體，其接通或斷開蓄積於上述浮動擴散部之電荷之排出；且

上述複數個重設電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，
以上述光學中心為基準點對稱地配置。

(12)

如上述(1)至(11)中任一項記載之受光元件，其進而具有：複數個記憶體，其等保存上述信號電荷；且

上述複數個記憶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上
述光學中心為基準點對稱地配置。

(13)

如上述(1)至(12)中任一項記載之受光元件，其進而具備：遮光膜，
其將入射於上述光電二極體之光之範圍遮蔽為預先設定之範圍。

(14)

一種受光元件，其具備：

第1半導體層，其具有：複數個傳送閘極，其等將對入射之光進行光
電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部；
及複數個溢流閘極，其等將自上述浮動擴散部溢出之電荷排出；及

第2半導體層，其具有：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動
擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；複數個重設電晶體，其等接

通或斷開蓄積於上述浮動擴散部之電荷之排出；及複數個選擇電晶體，其等接通或斷開自上述放大電晶體之電壓信號之輸出；且

上述第1半導體層與上述第2半導體層沿上述光之入射方向積層；

上述複數個傳送閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個溢流閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個放大電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個重設電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察以光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個選擇電晶體中之至少二者由上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置。

(15)

如上述(14)記載之受光元件，其中上述第2半導體層進而具有：複數個記憶體，其等保存上述信號電荷；且

上述複數個記憶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

(16)

如上述(14)或(15)記載之受光元件，其進而具備：第3半導體層，其於較上述第2半導體層更遠離上述第1半導體層之位置，與第1半導體層及第2半導體層沿上述光之入射方向積層；且

上述第3半導體層具有：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動

擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；及複數個重設電晶體，其接通或斷開蓄積於上述浮動擴散部之電荷之排出；

上述第3半導體層所具有之上述複數個放大電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準而點對稱地配置；

上述第3半導體層所具有之上述複數個重設電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準而點對稱地配置。

(17)

如上述(1)至(16)中任一項記載之受光元件，其中上述複數個傳送閘極中之至少二者，將上述蓄積之信號電荷傳送至一個上述浮動擴散部。

(18)

如上述(1)至(17)中任一項記載之受光元件，其中上述複數個傳送閘極中之一者，將上述蓄積之信號電荷傳送至一個上述浮動擴散部。

(19)

如上述(1)至(18)中任一項記載之受光元件，其具備：晶載透鏡，其配置於上述光電二極體之上述光入射之側。

(20)

一種測距模組，其具備上述(1)至(19)中任一項記載之受光元件、照射亮度週期性變動之照射光的發光部、及控制上述照射光之照射時序的發光控制部。

【符號說明】

【0101】

1:測距模組

2:發光部

- 4:發光控制部
- 10:受光元件
 - 10A:第1半導體層
 - 10B:第2半導體層
 - 10C:第3半導體層
- 20:遮光膜
- 30:晶載透鏡
- 40:防反射層
- 12000:車輛控制系統
 - 12001:通信網路
 - 12010:驅動系統控制單元
 - 12020:車體系統控制單元
 - 12030:車外資訊檢測單元
 - 12031(12101～12105):攝像部
 - 12040:車內資訊檢測單元
 - 12041:駕駛者狀態檢測部
 - 12050:整合控制單元
 - 12051:微電腦
 - 12052:聲音圖像輸出部
 - 12053:車載網路I/F
 - 12061:聲頻揚聲器
 - 12062:顯示部
 - 12063:儀錶板

- 12100:車輛
- 12111～12114:攝像範圍
- 1/f:週期
- AMP:放大電晶體
- CLKp:發光控制信號
- d:距離
- FD:浮動擴散部
- FDA:浮動擴散部
- FDB:浮動擴散部
- MC:記憶體
- OBJ:物體
- OFG:溢流閘極
- OPC:光學中心
- PD:光電二極體
- PX:像素
- PXG:像素群
- Q₀、Q₉₀、Q₁₈₀、Q₂₇₀:蓄積電荷
- RST:重設電晶體
- SEL:選擇電晶體
- TG:傳送閘極
- TGA:傳送閘極
- TGB:傳送閘極
- TGC:傳送閘極

TGD:傳送閘極

TGE:傳送閘極

TGF:傳送閘極

TGG:傳送閘極

TGH:傳送閘極

VDD:電源配線

VSL:垂直信號線

Δt :時間

ϕ :相位差

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種受光元件，其具備：複數個傳送閘極，其等將對入射之光進行光電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部；且

上述複數個傳送閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項2】

如請求項1之受光元件，其中上述傳送閘極之數量為四個；且

上述四個傳送閘極自上述光之入射方向觀察時，配置於以上述光學中心為基準形成四邊形之頂點的位置。

【請求項3】

如請求項1之受光元件，其進而具備：

溢流閘極，其排出自上述浮動擴散部溢出之電荷；且

上述溢流閘極自上述光之入射方向觀察時，配置於上述光學中心。

【請求項4】

如請求項1之受光元件，其進而具備：

複數個溢流閘極，其等排出自上述浮動擴散部溢出之電荷；且

上述複數個溢流閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項5】

如請求項4之受光元件，其中上述傳送閘極及上述溢流閘極之總數為偶數。

【請求項6】

如請求項4之受光元件，其中上述傳送閘極之總數、與上述溢流閘極之總數為相同數。

【請求項7】

如請求項1之受光元件，其中上述光學中心設定在排列複數個單位像素而形成之一個像素。

【請求項8】

如請求項1之受光元件，其中上述光學中心設定在排列複數個像素而形成之像素群。

【請求項9】

如請求項1之受光元件，其進而具備：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；且

上述複數個放大電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項10】

如請求項1之受光元件，其進而具備：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；及

複數個選擇電晶體，其等接通或斷開自上述放大電晶體之電壓信號之輸出；且

上述複數個選擇電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項11】

如請求項1之受光元件，其進而具備：複數個重設電晶體，其等接通

或斷開蓄積於上述浮動擴散部之電荷之排出；且

上述複數個重設電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項12】

如請求項1之受光元件，其進而具有：複數個記憶體，其等保存上述信號電荷；且

上述複數個記憶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上述光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項13】

如請求項1之受光元件，其進而具備：遮光膜，其將入射於上述光電二極體之光之範圍遮蔽為預先設定之範圍。

【請求項14】

一種受光元件，其具備：

第1半導體層，其具有：複數個傳送閘極，其等將對入射之光進行光電轉換之光電二極體所蓄積之信號電荷分配並傳送至複數個浮動擴散部；及複數個溢流閘極，其等將自上述浮動擴散部溢出之電荷排出；及

第2半導體層，其具有：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；複數個重設電晶體，其等接通或斷開蓄積於上述浮動擴散部之電荷之排出；及複數個選擇電晶體，其等接通或斷開自上述放大電晶體之電壓信號之輸出；且

上述第1半導體層與上述第2半導體層沿上述光之入射方向積層；

上述複數個傳送閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個溢流閘極中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以
上述光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個放大電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，
以光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個重設電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，
以光學中心為基準點對稱地配置；

上述複數個選擇電晶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，
以光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項15】

如請求項14之受光元件，其中上述第2半導體層進而具有：複數個記
憶體，其等保存上述信號電荷；且

上述複數個記憶體中之至少二者自上述光之入射方向觀察時，以上
述光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項16】

如請求項15之受光元件，其進而具備：第3半導體層，其於較上述第
2半導體層更遠離上述第1半導體層之位置，與第1半導體層及第2半導體
層沿上述光之入射方向積層；且

上述第3半導體層具有：複數個放大電晶體，其等將傳送至上述浮動
擴散部之信號電荷作為電性信號讀出並放大；及複數個重設電晶體，其等
接通或斷開蓄積於上述浮動擴散部之電荷之排出；

上述第3半導體層所具有之上述複數個放大電晶體中之至少二者自上
述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置；

上述第3半導體層所具有之上述複數個重設電晶體中之至少二者自上

述光之入射方向觀察時，以光學中心為基準點對稱地配置。

【請求項17】

如請求項1之受光元件，其中上述複數個傳送閘極中之至少二者，將上述蓄積之信號電荷傳送至一個上述浮動擴散部。

【請求項18】

如請求項1之受光元件，其中上述複數個傳送閘極中之一者，將上述蓄積之信號電荷傳送至一個上述浮動擴散部。

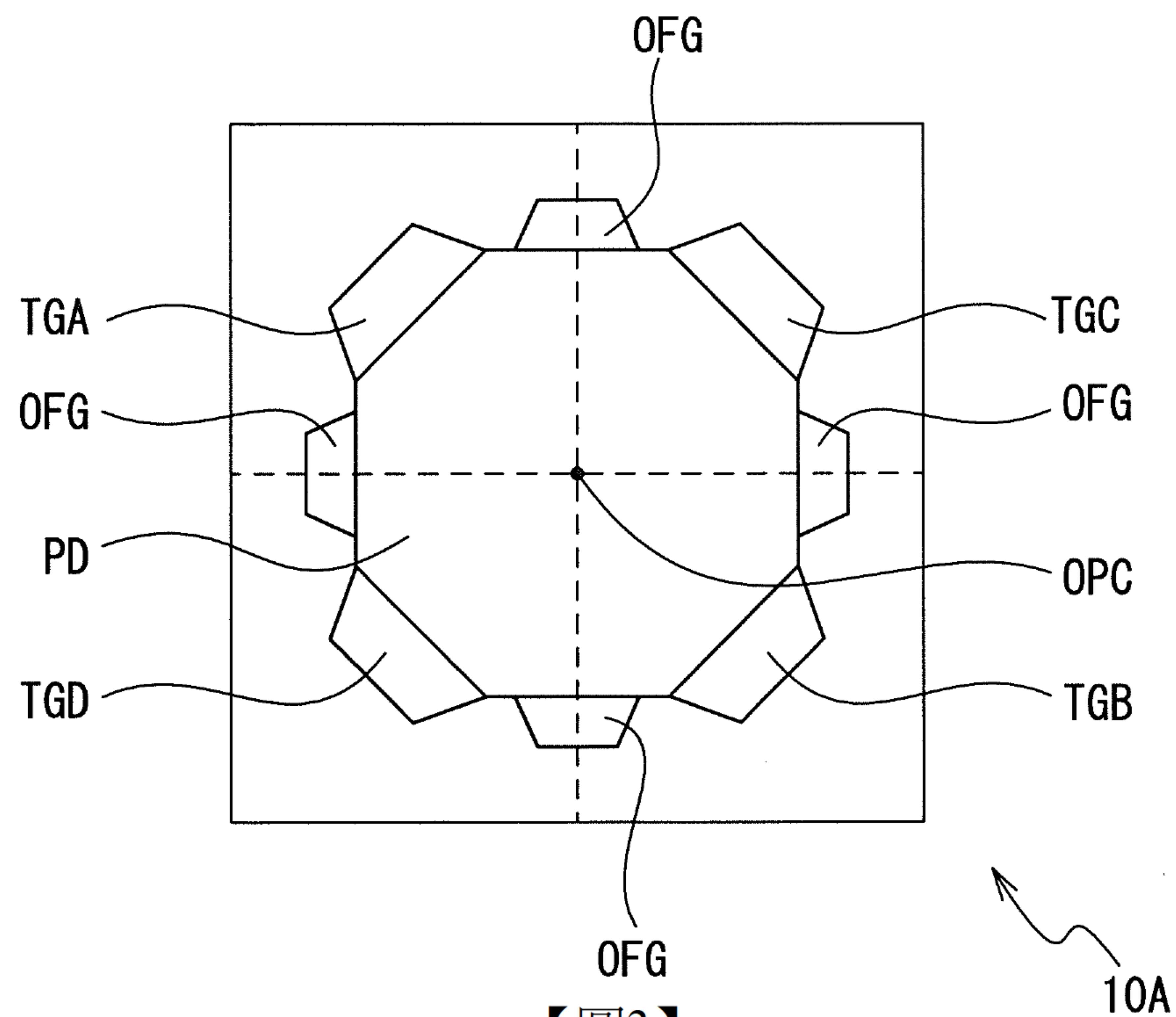
【請求項19】

如請求項1之受光元件，其具備：晶載透鏡，其配置於上述光電二極體之上述光入射之側。

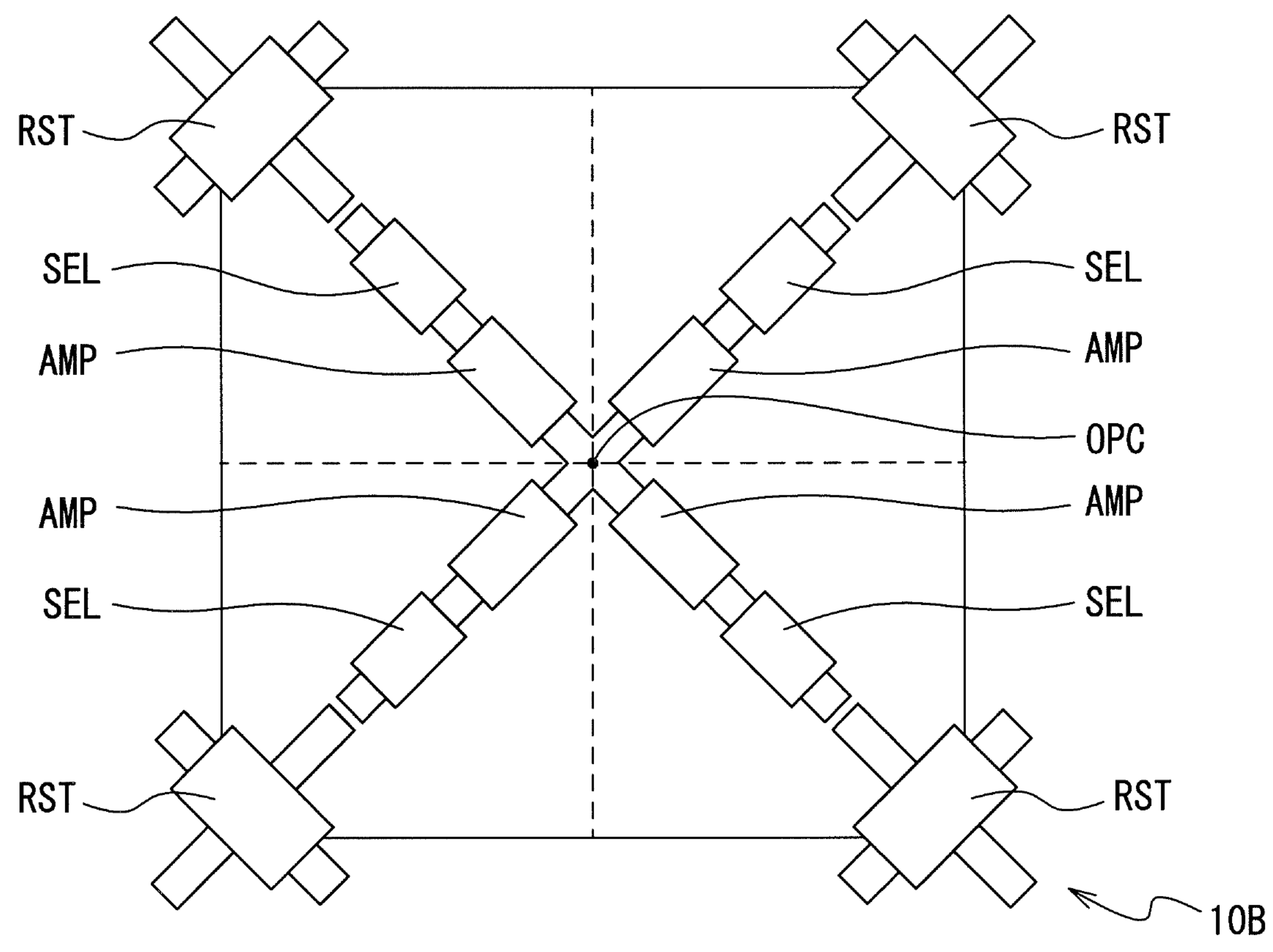
【請求項20】

一種測距模組，其具備請求項1之受光元件、照射亮度週期性變動之照射光的發光部、及控制上述照射光之照射時序的發光控制部。

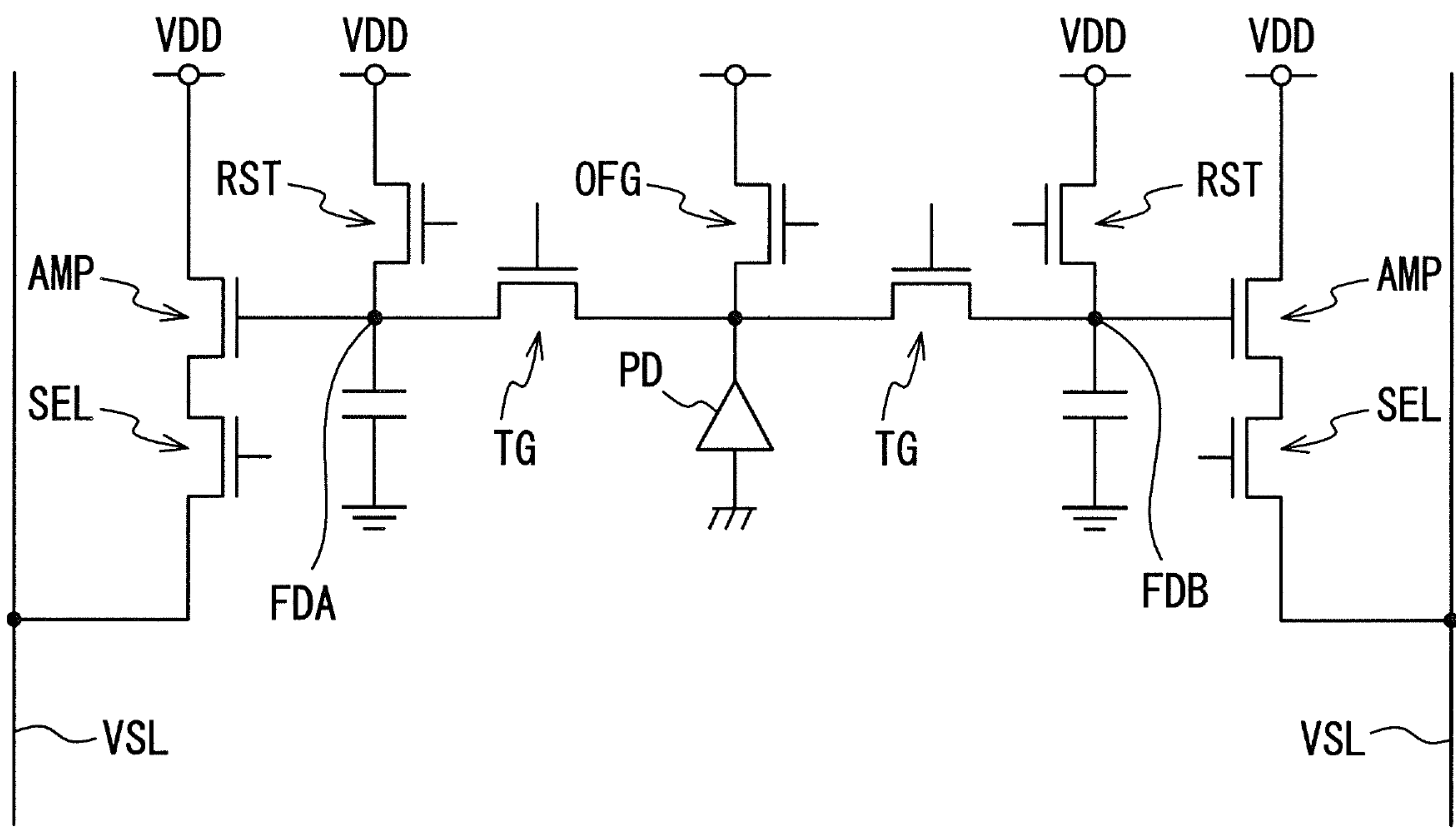




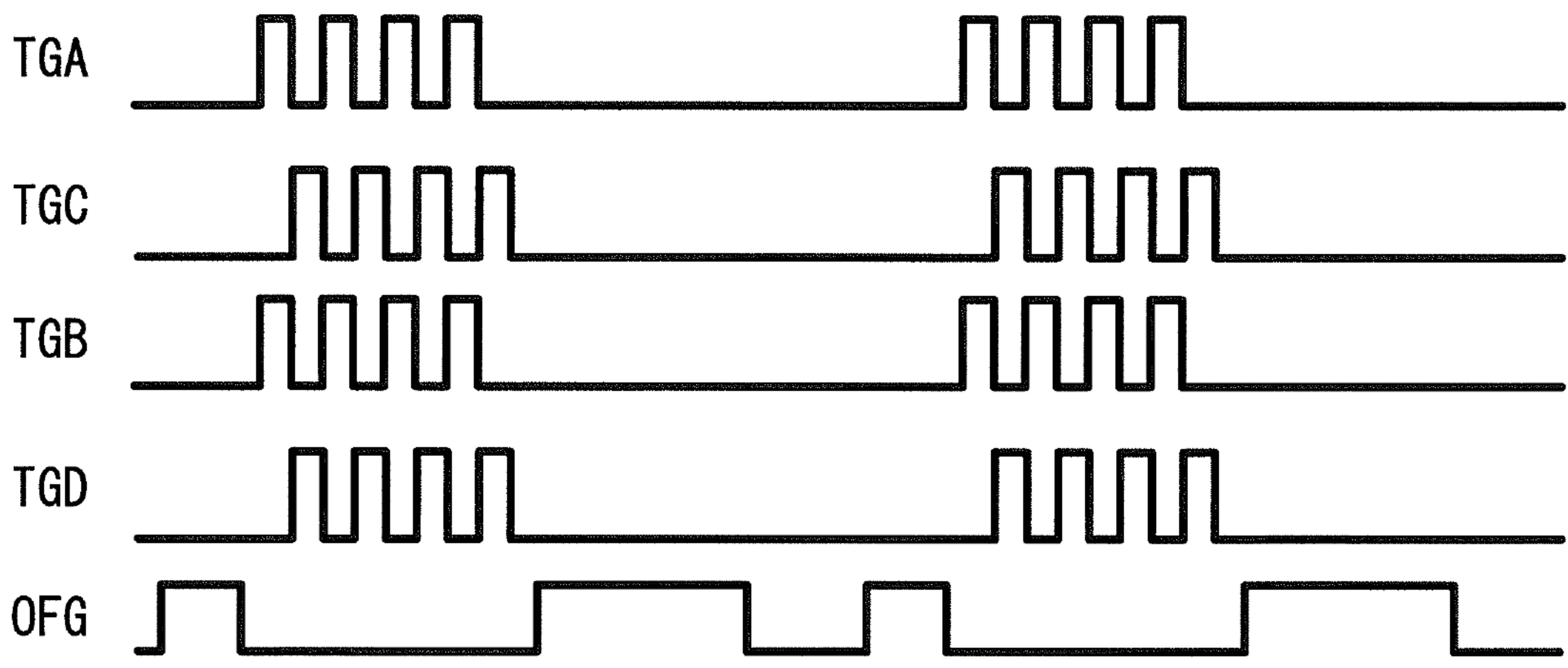
【圖3】



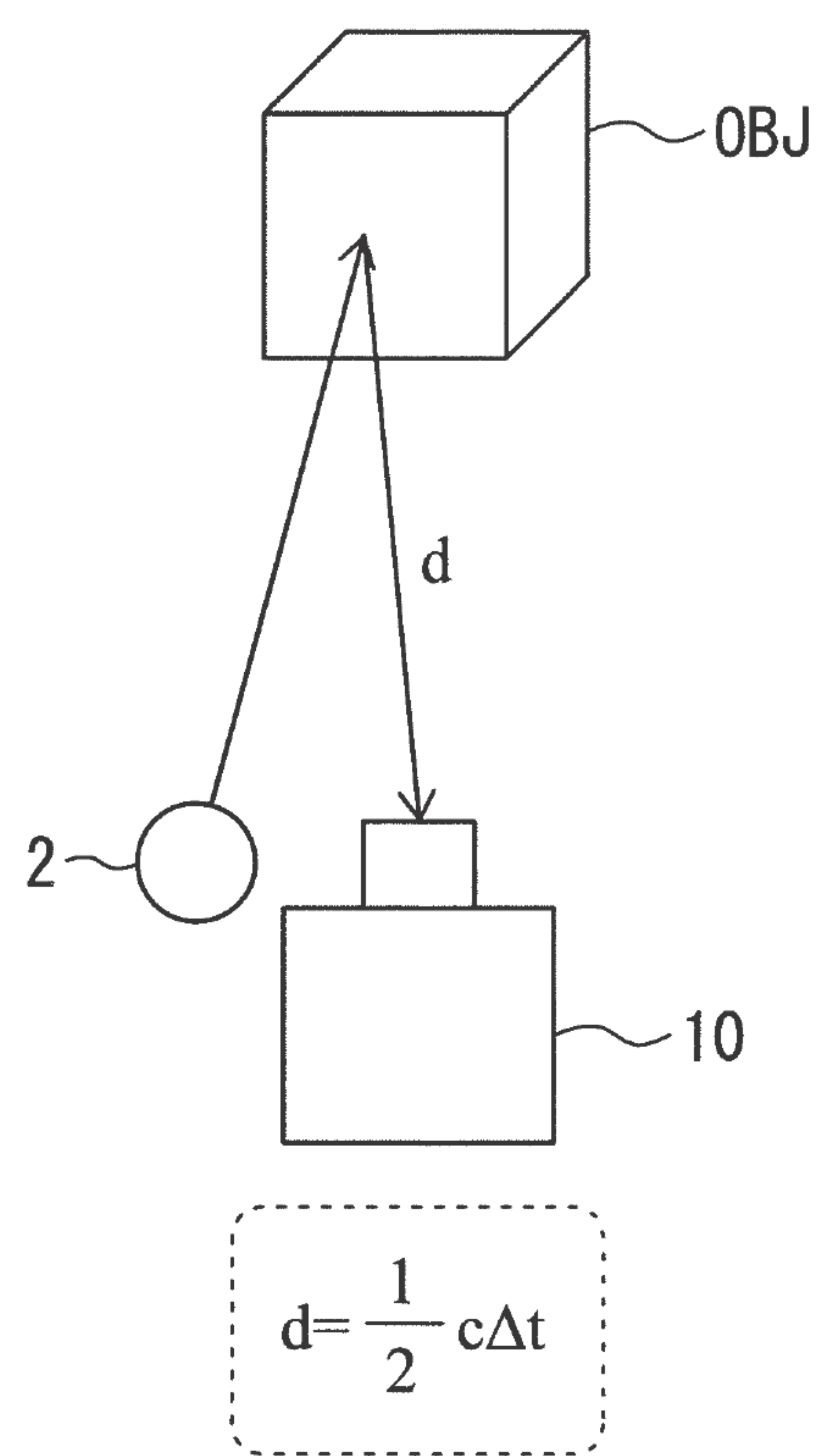
【圖4】



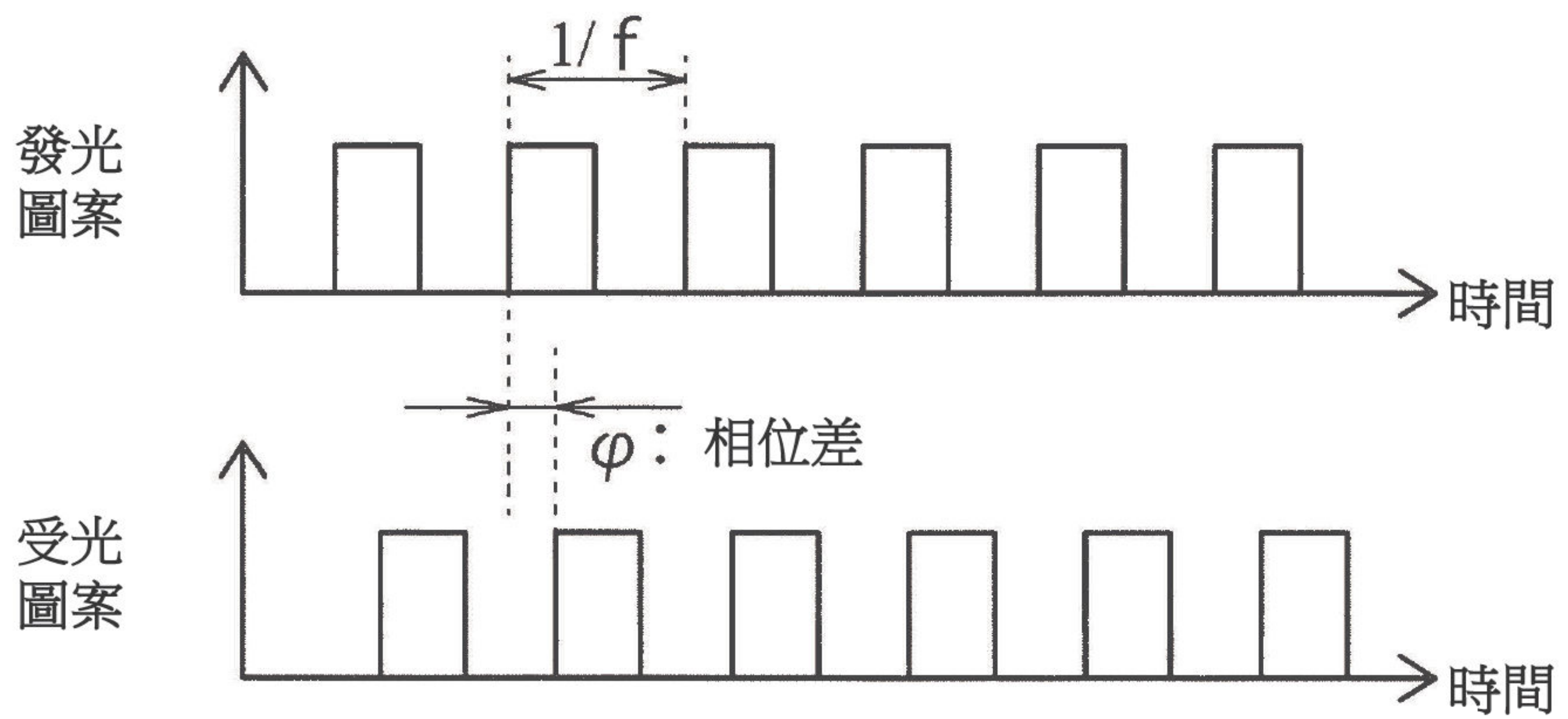
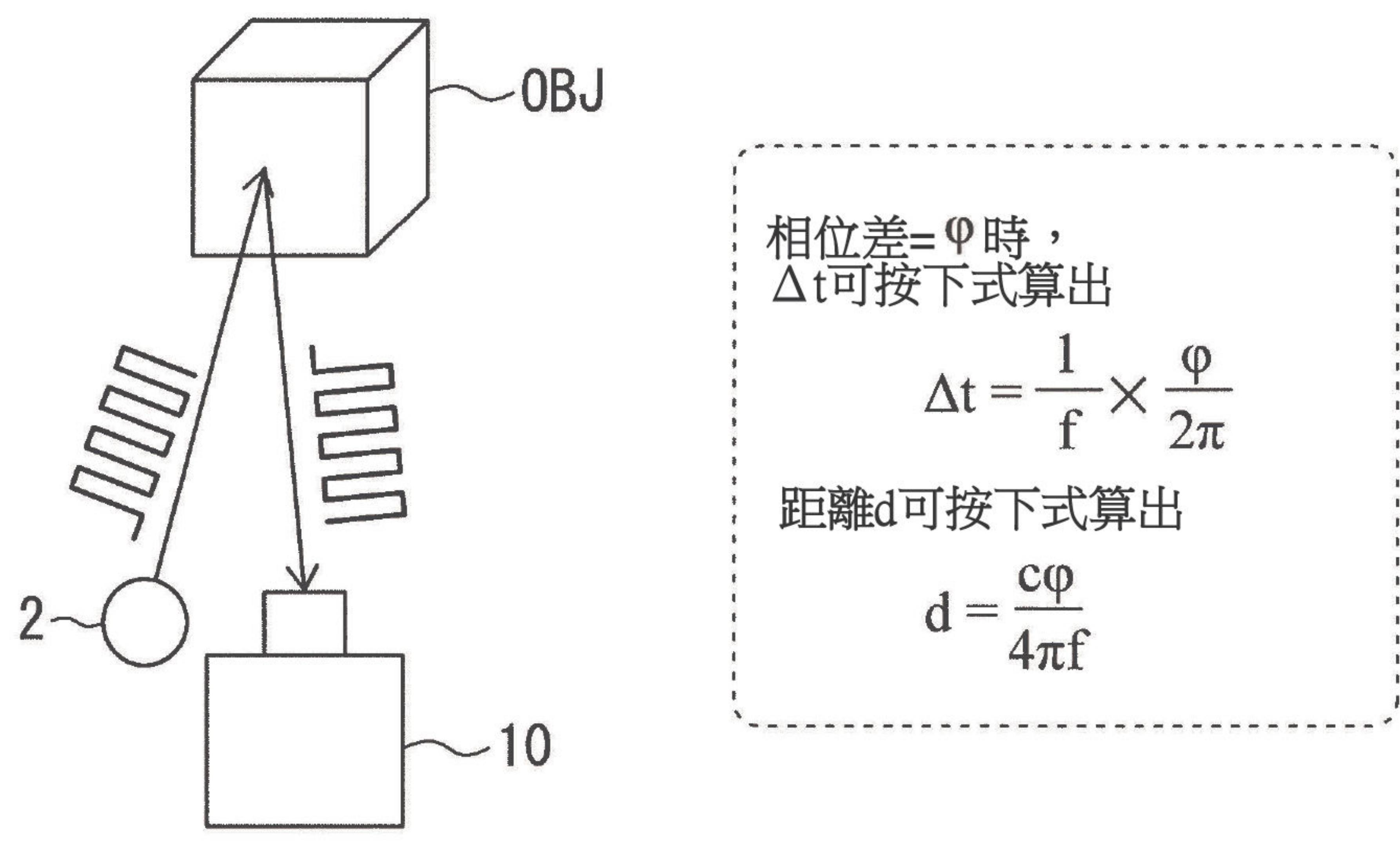
【圖5】



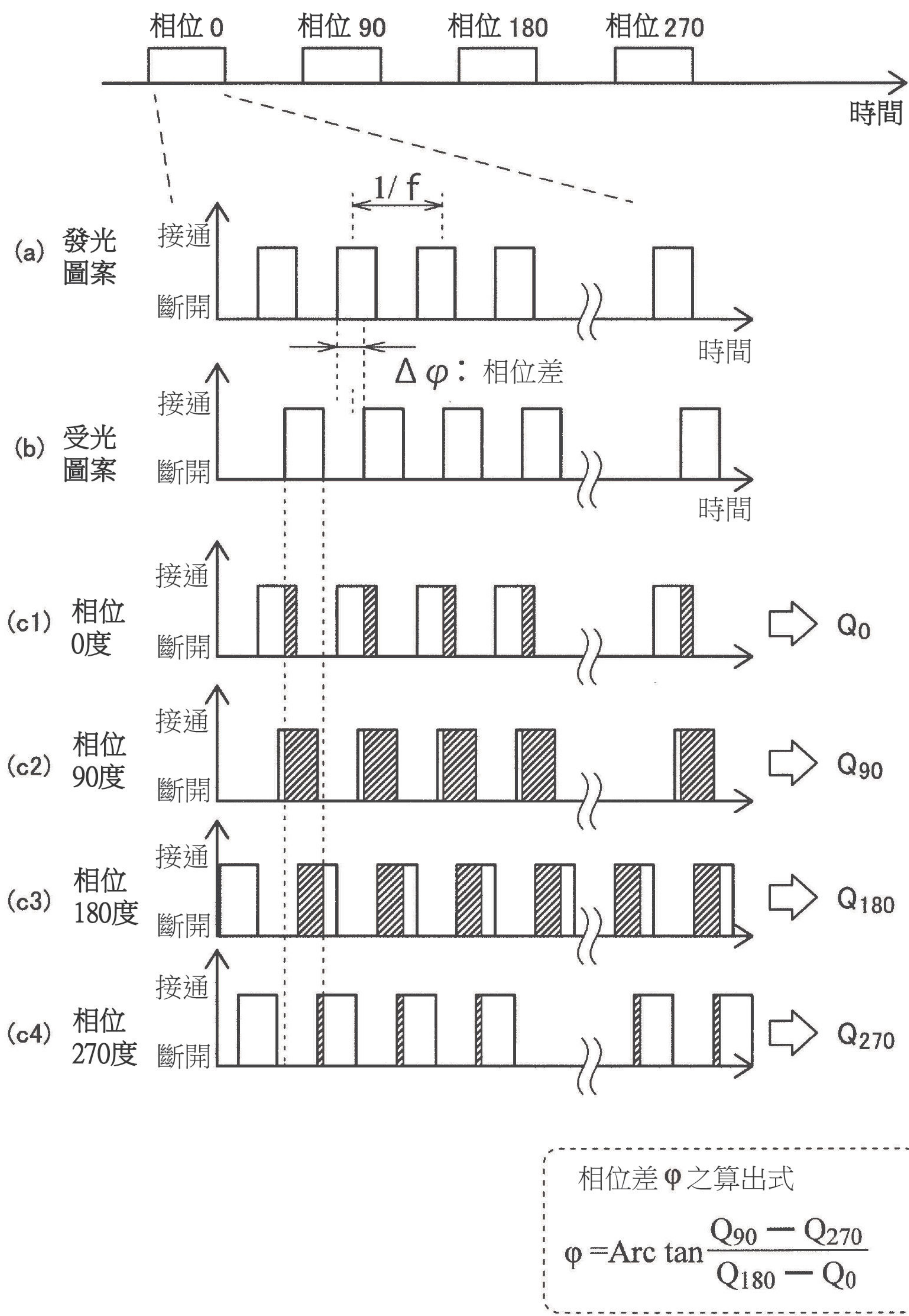
【圖6】



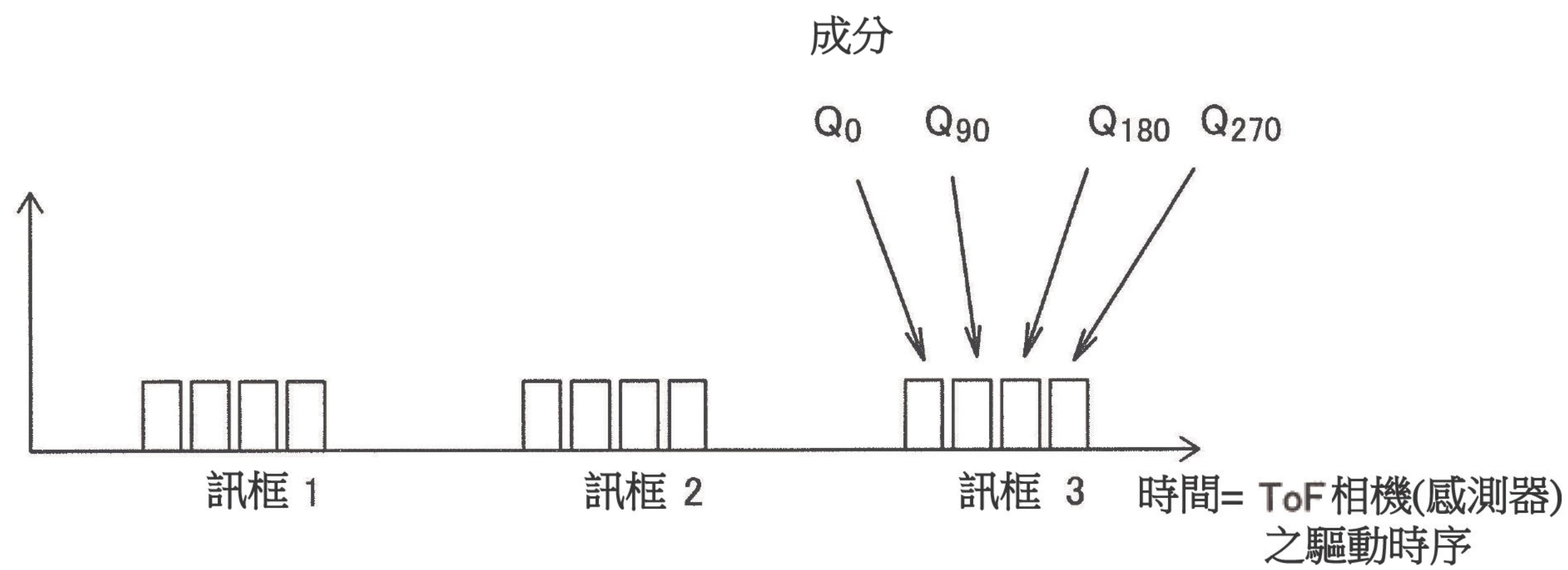
【圖7】



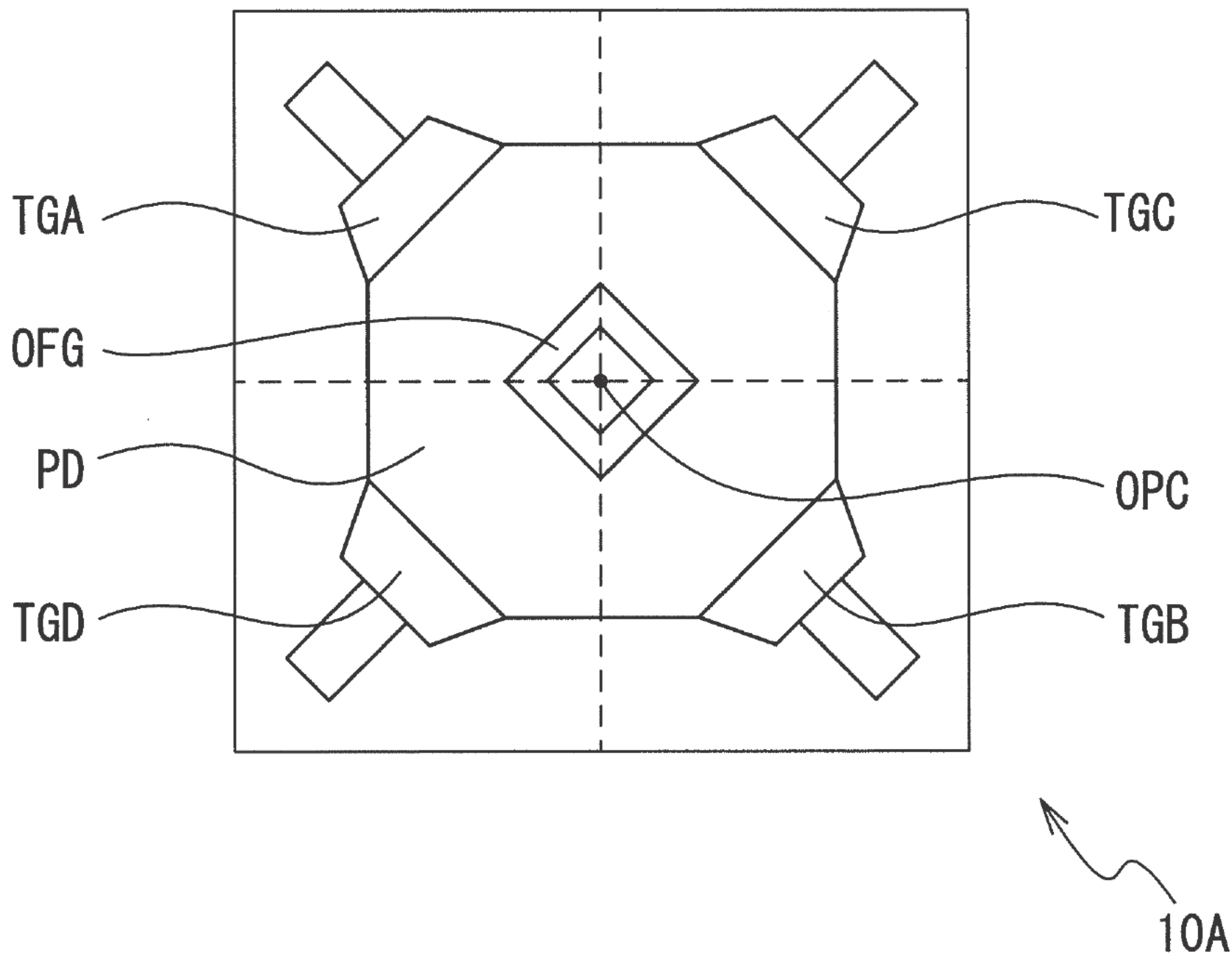
【圖8】



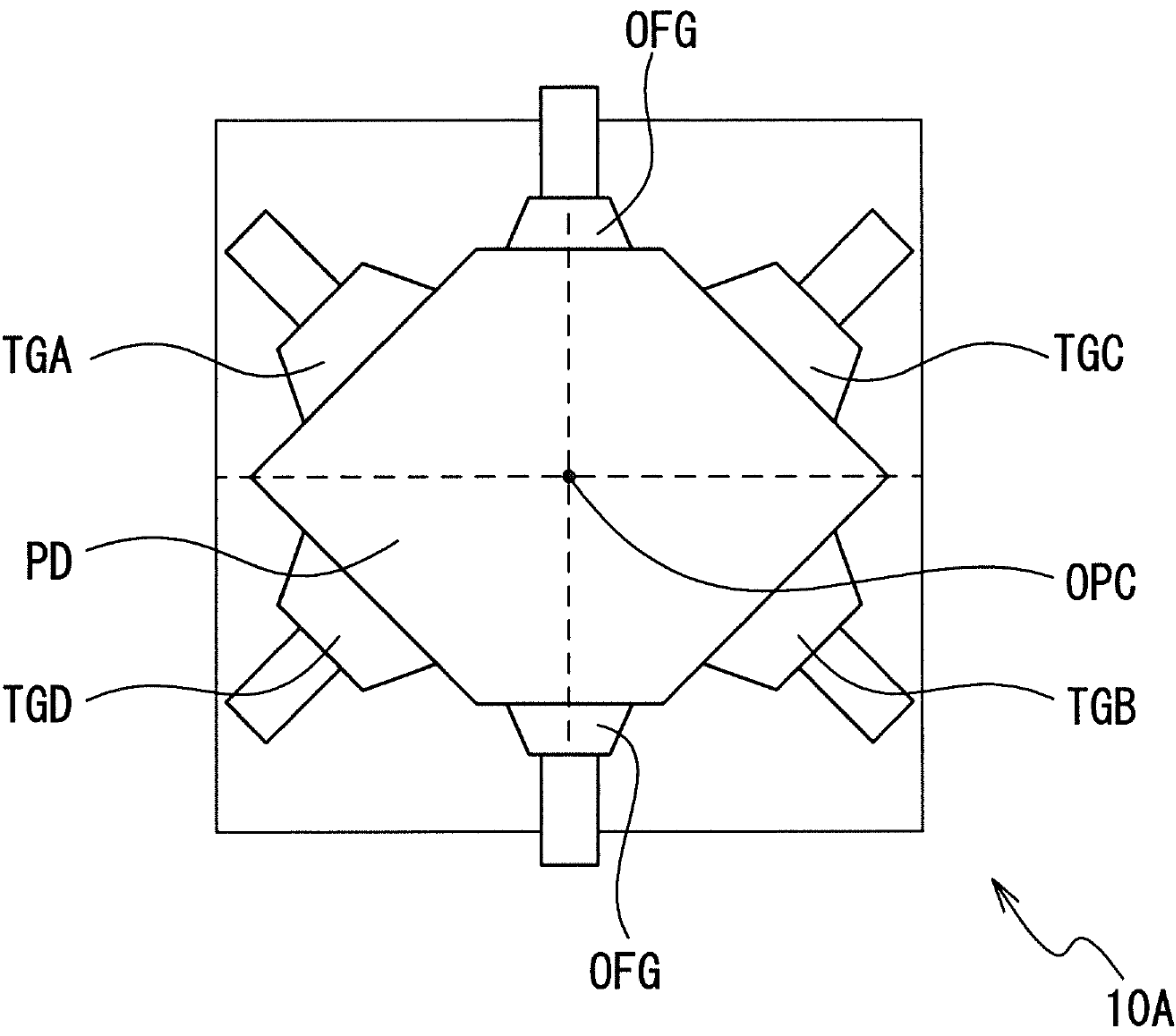
【圖9】



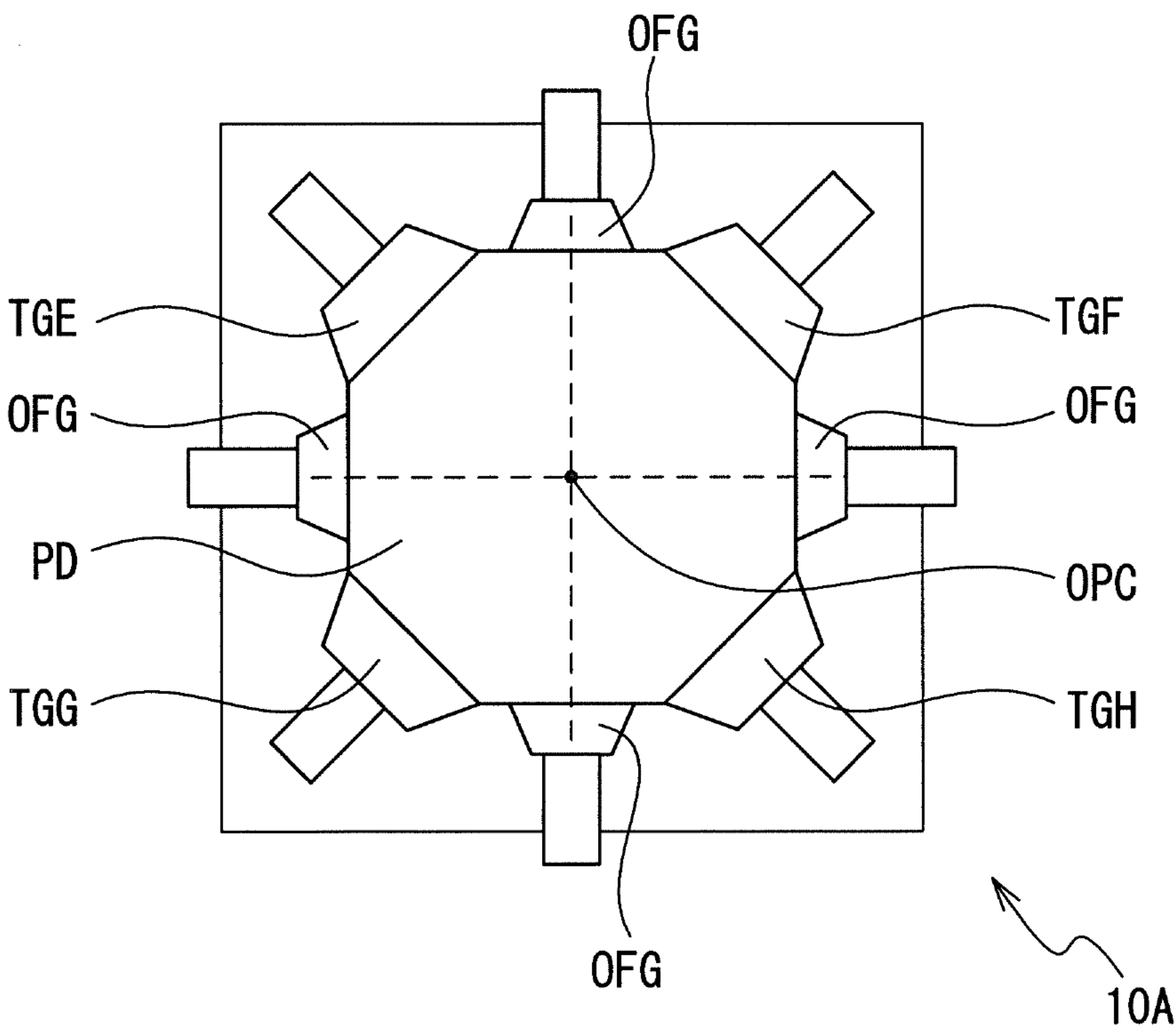
【圖10】



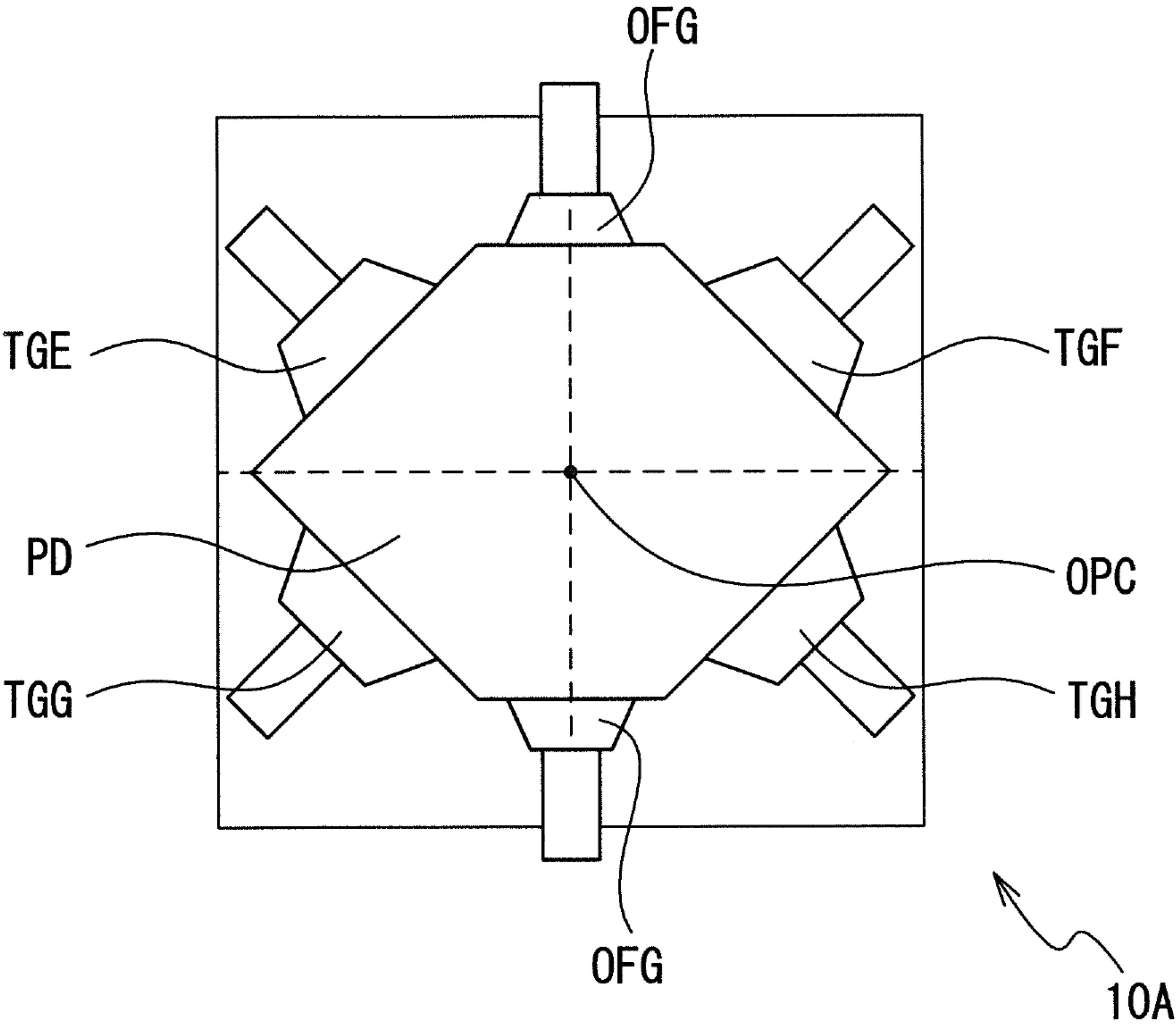
【圖11】



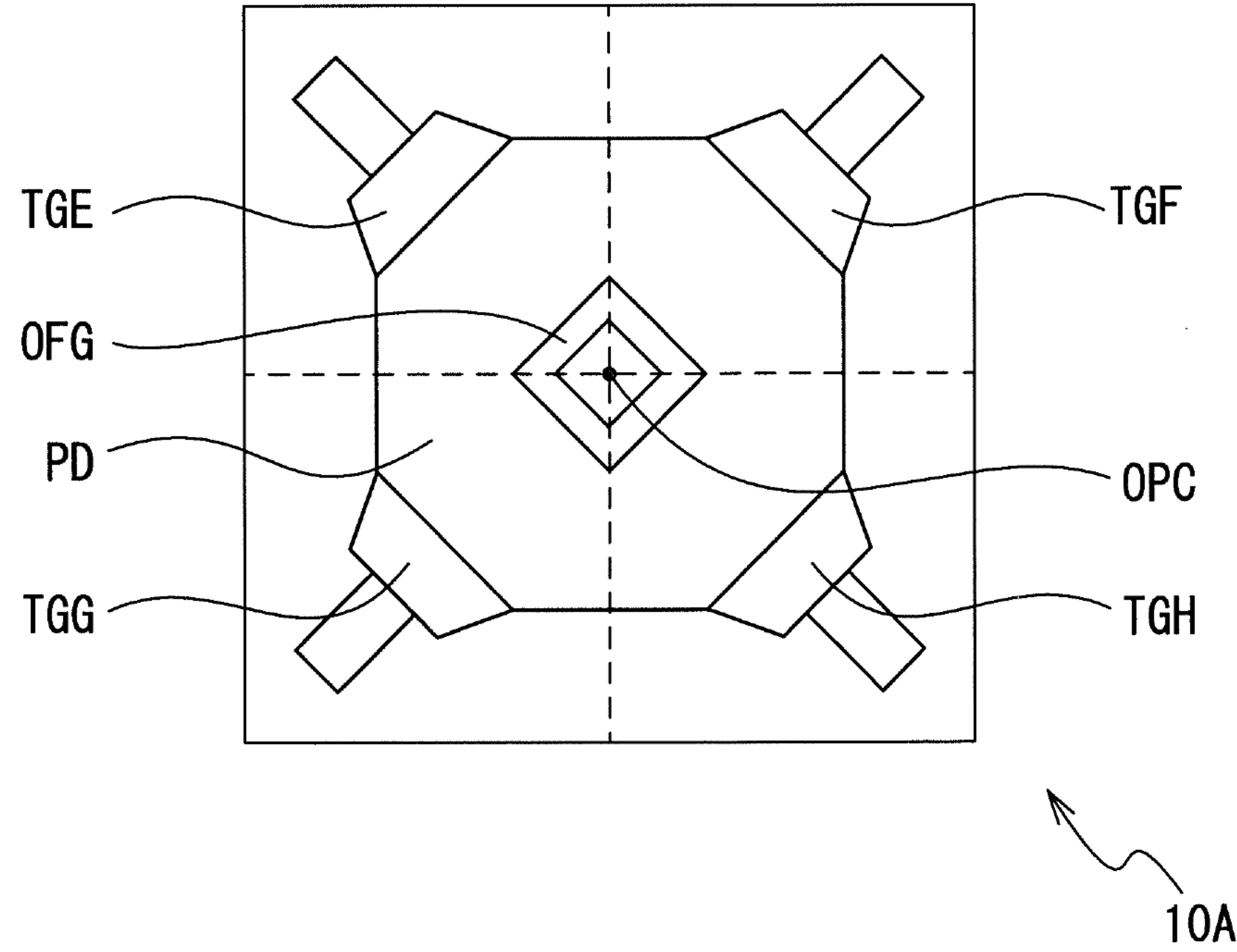
【圖12】



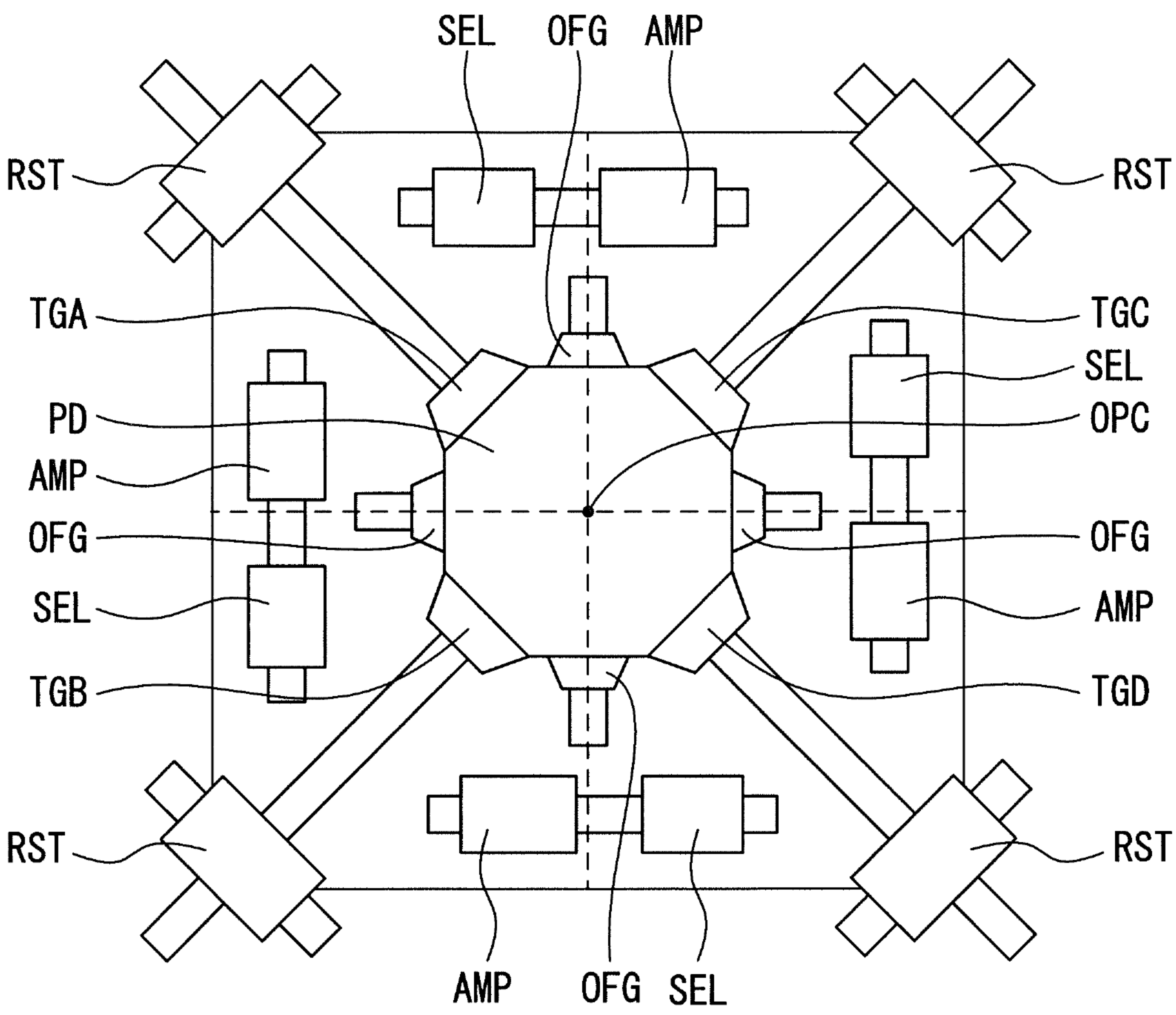
【圖13】



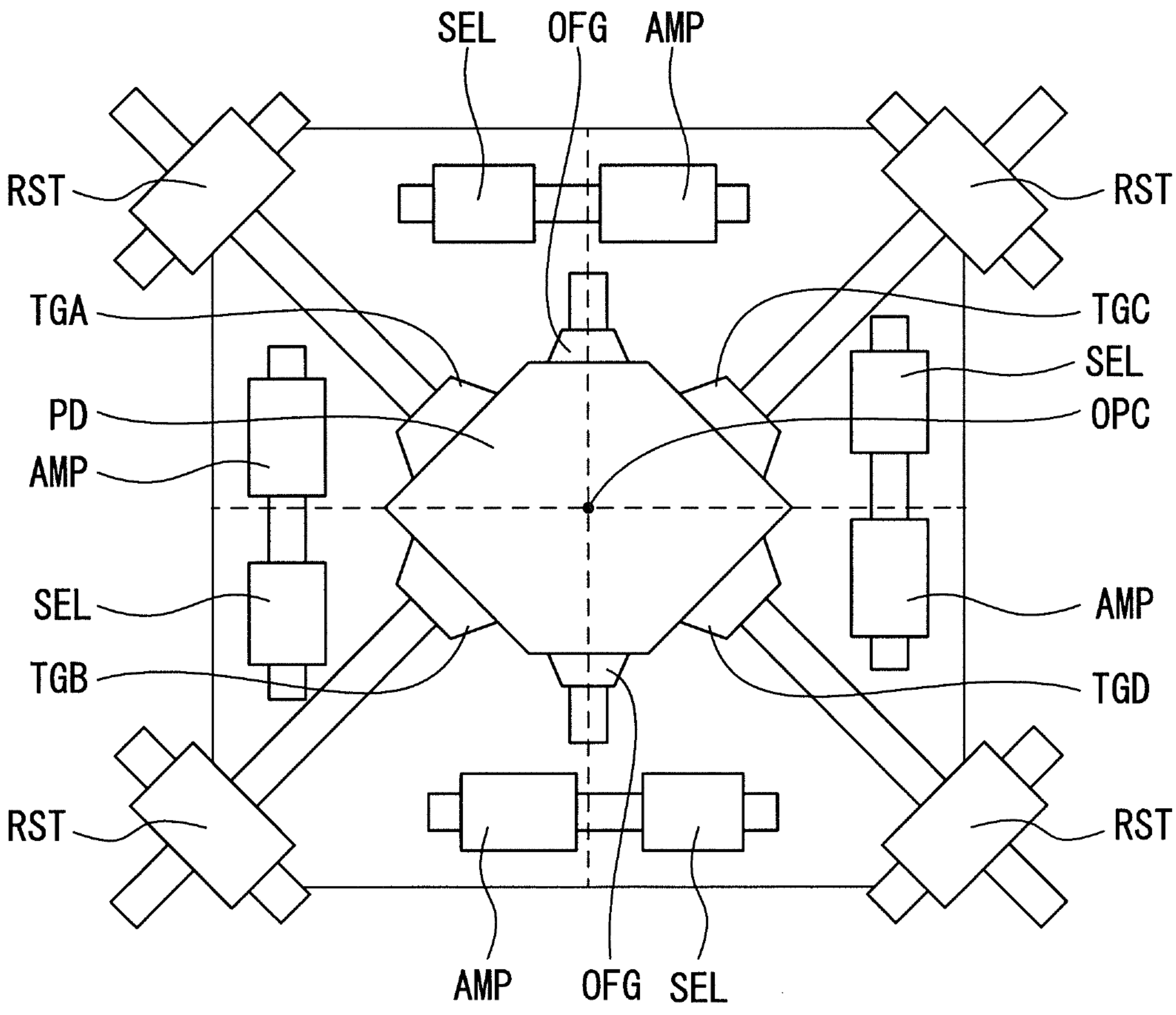
【圖14】



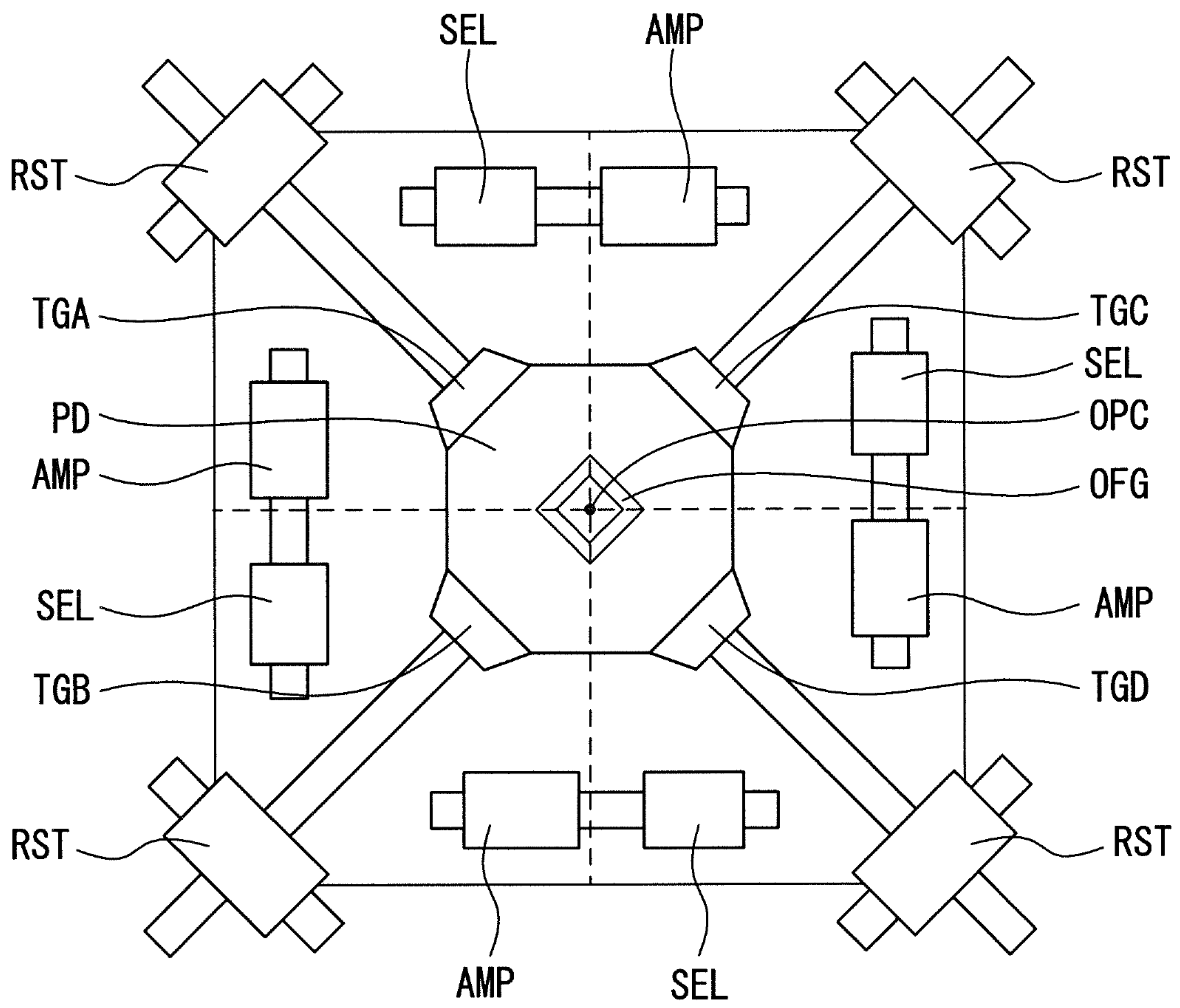
【圖15】



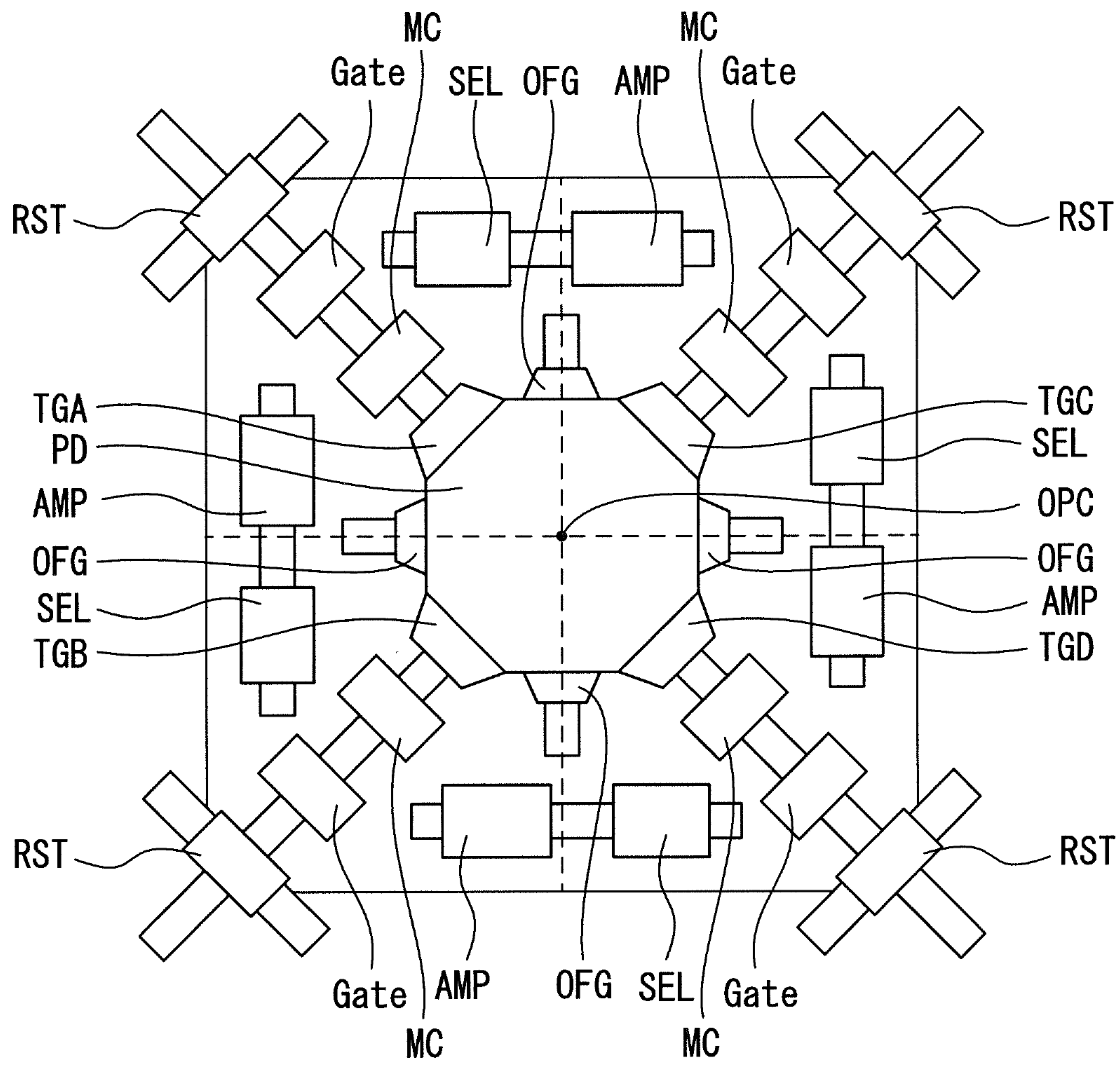
【圖16】



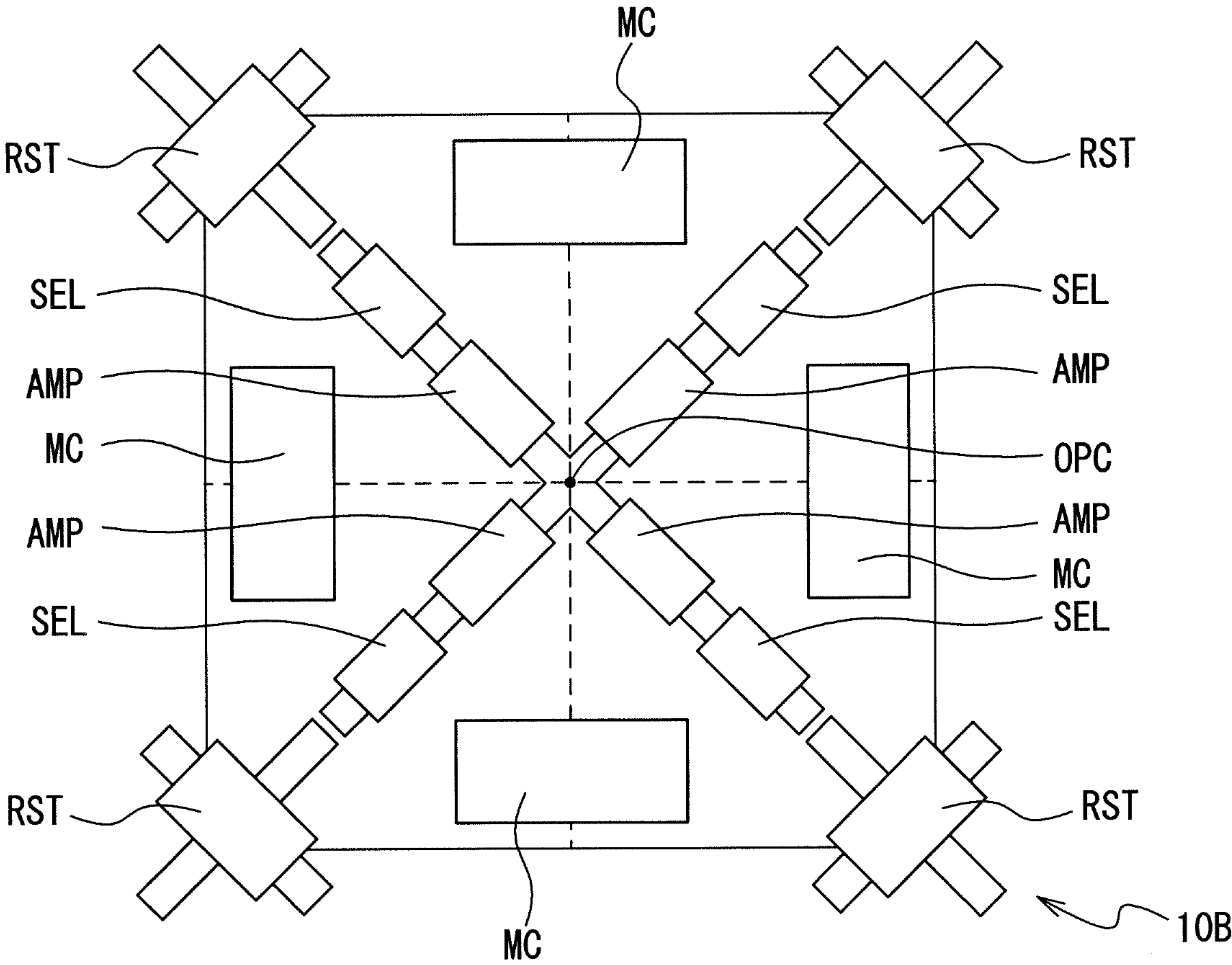
【圖17】



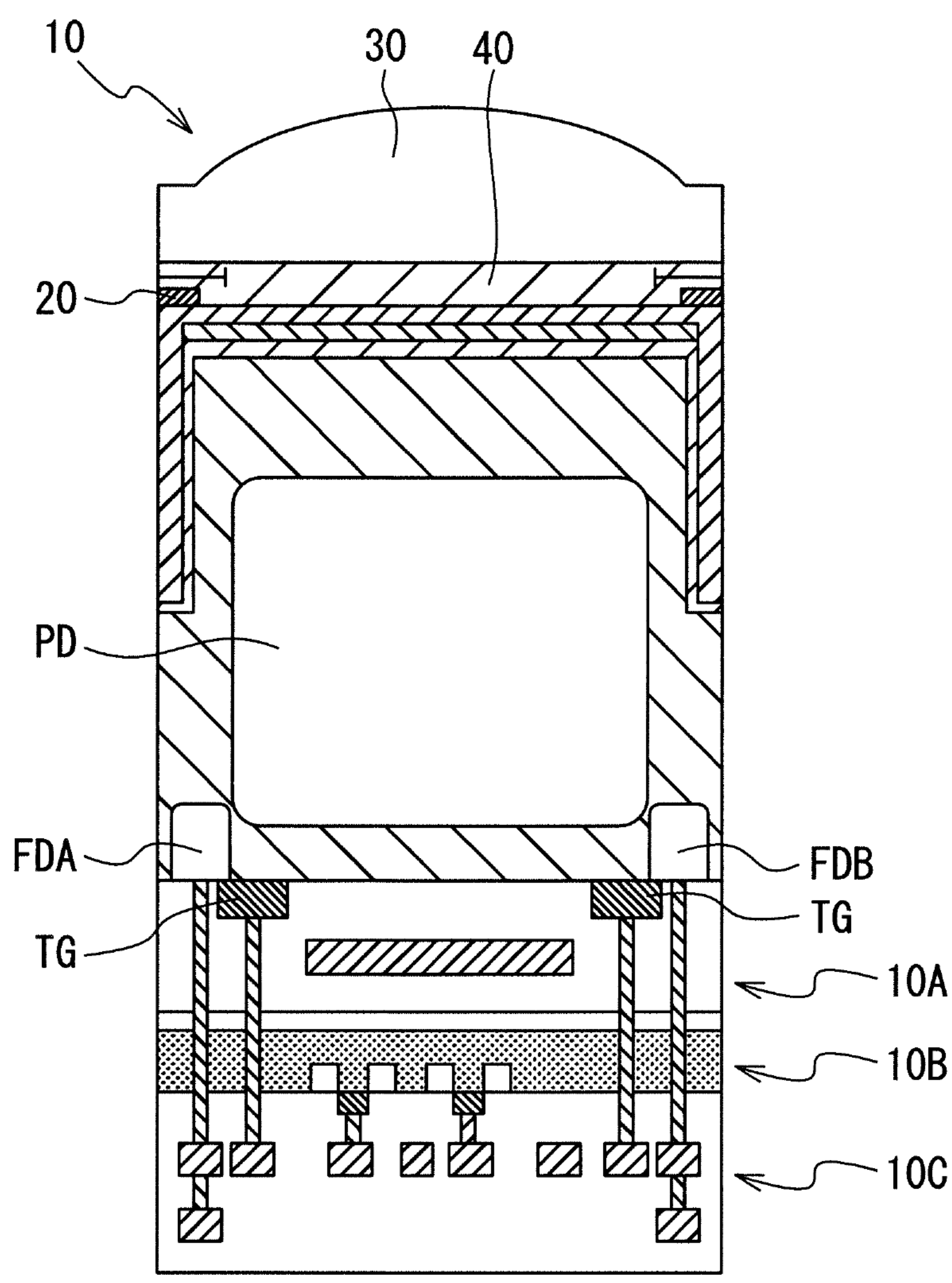
【圖18】



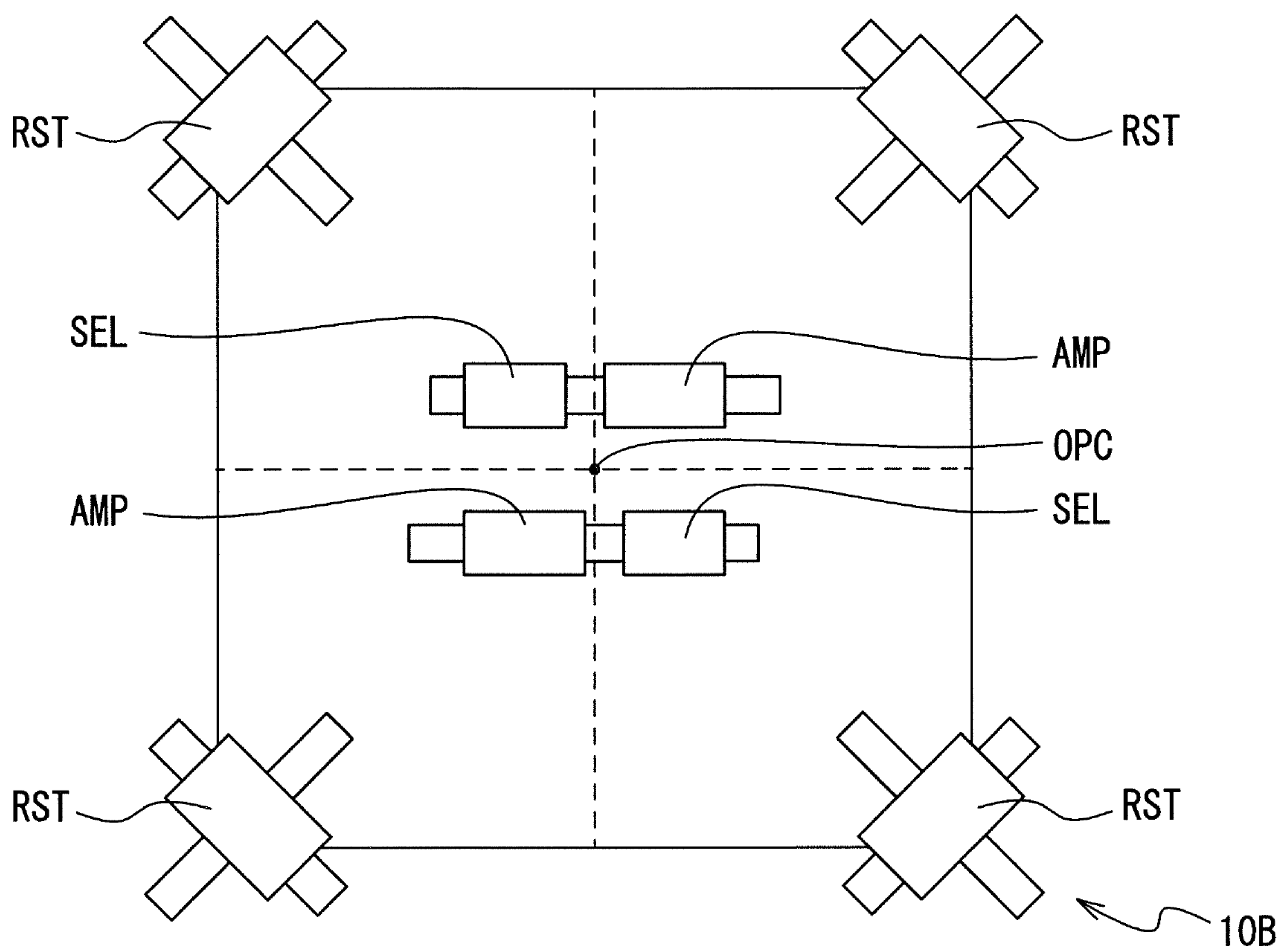
【圖19】



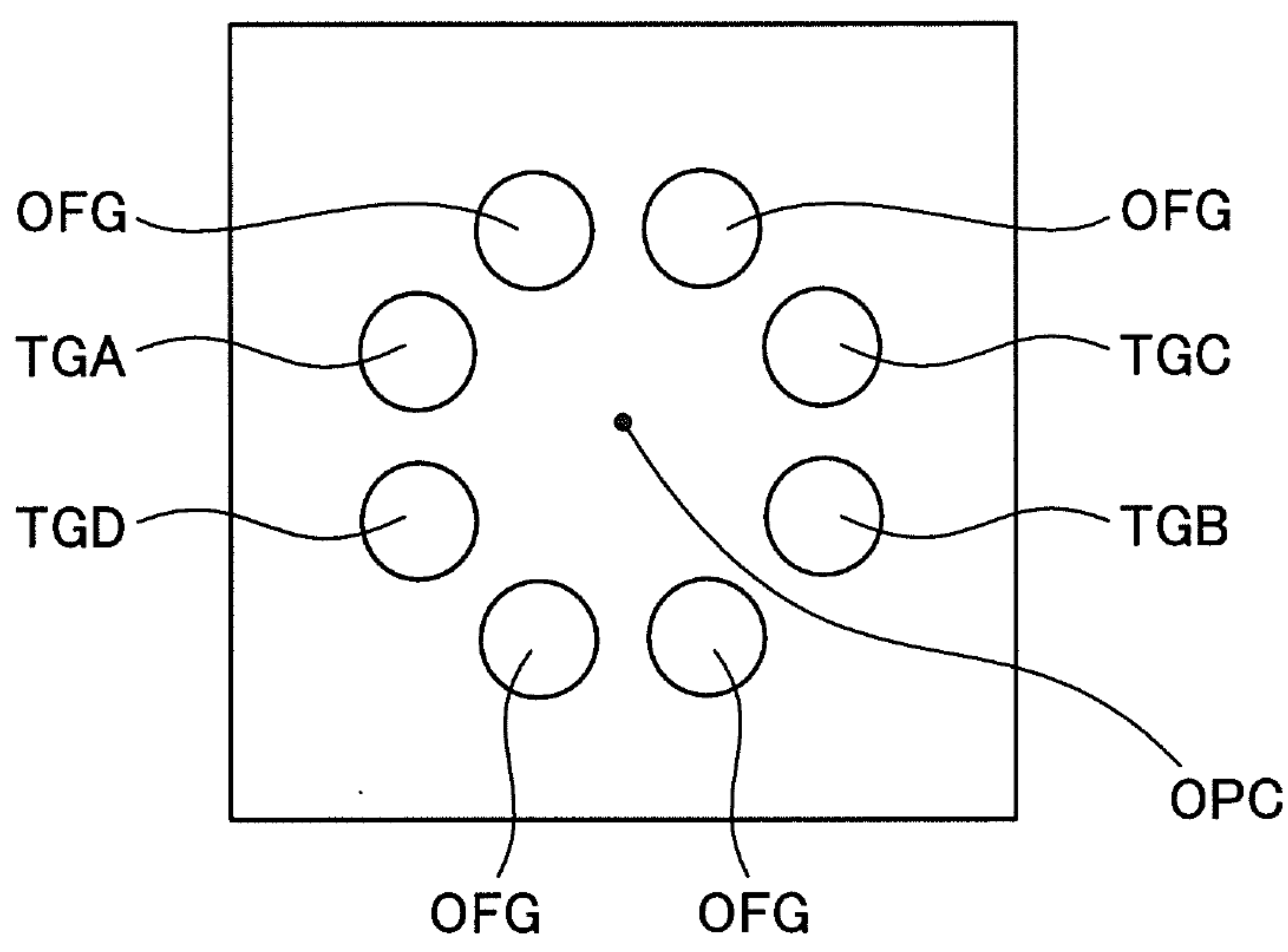
【圖20】



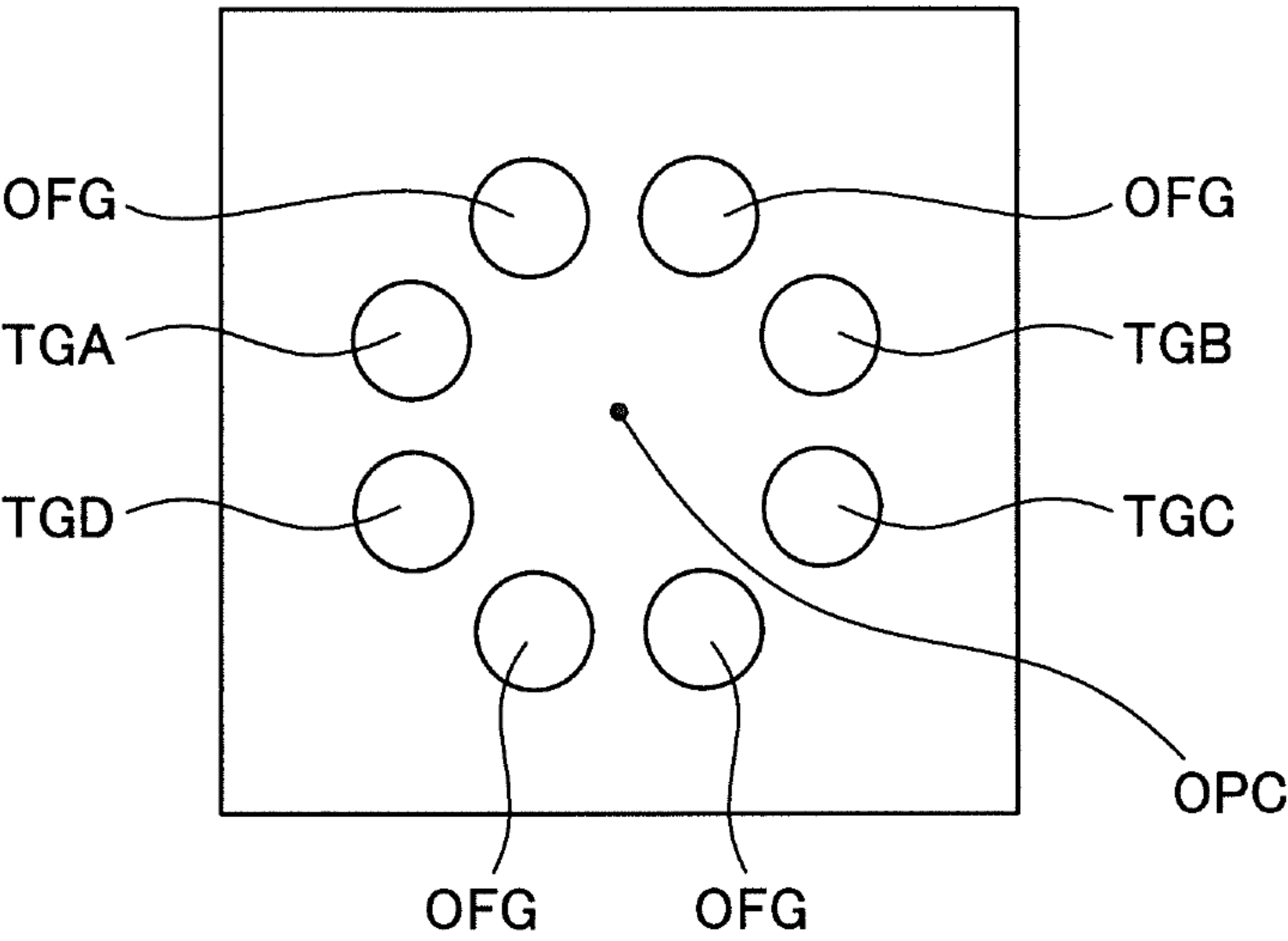
【圖21】



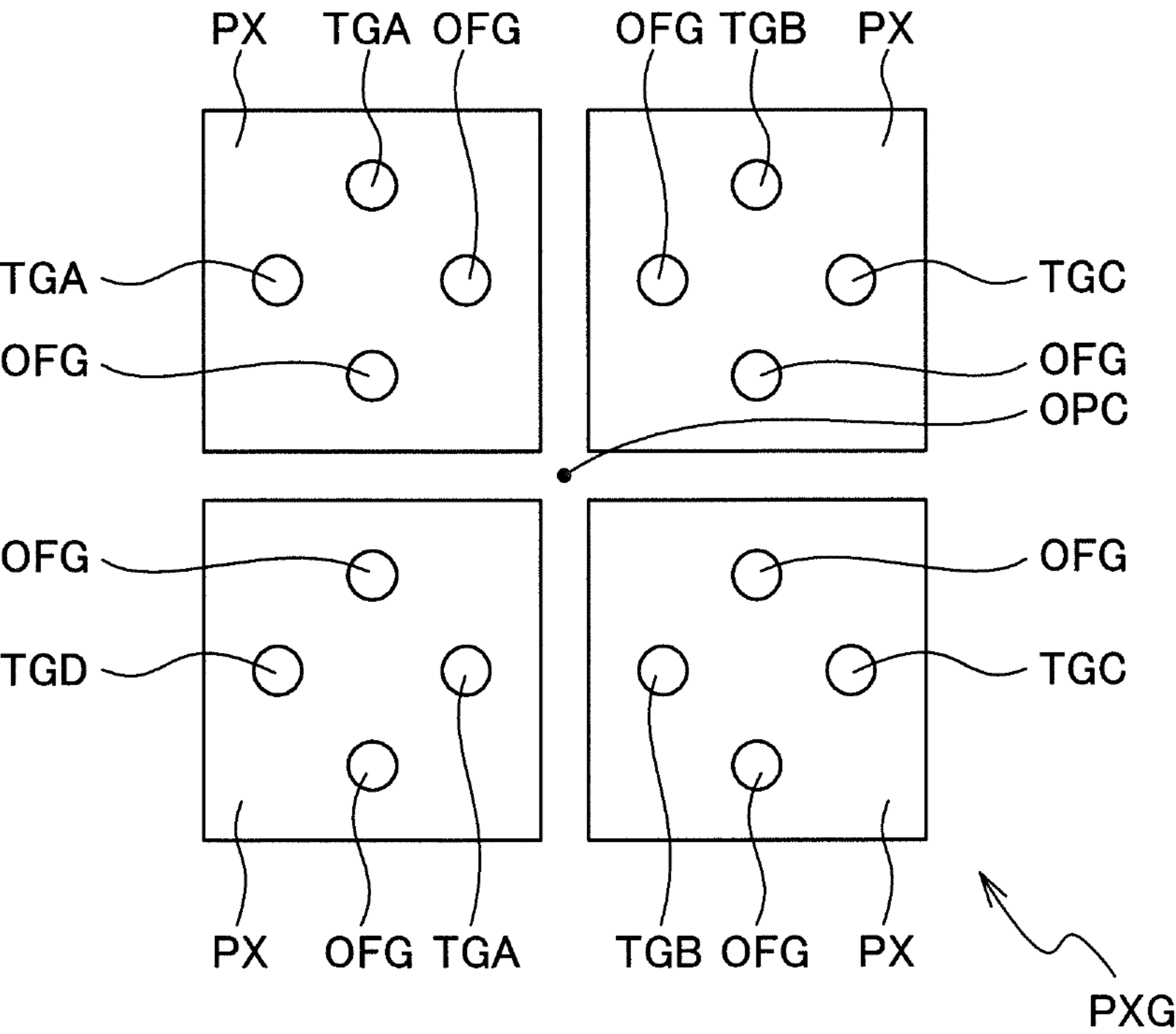
【圖22】



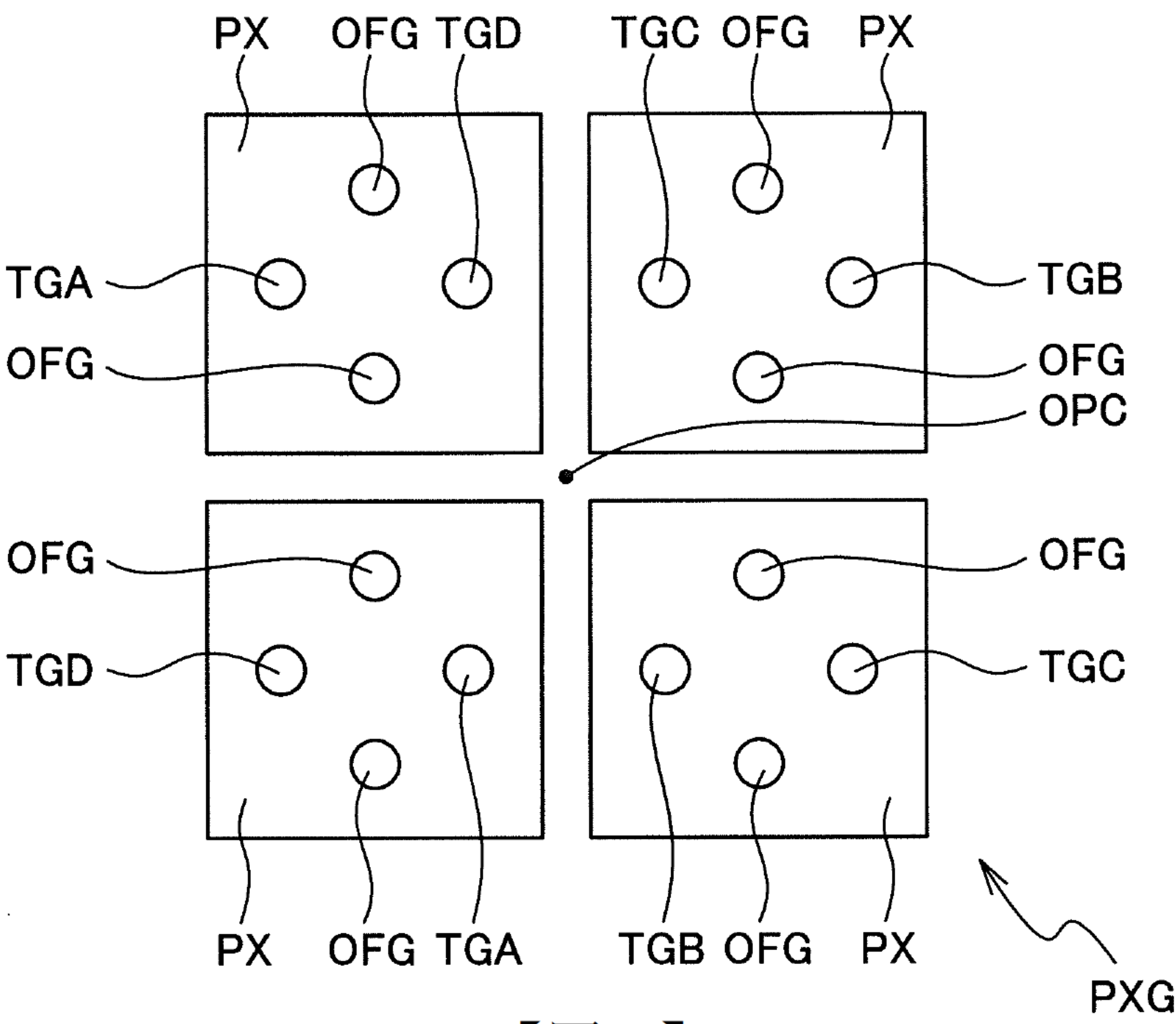
【圖23】



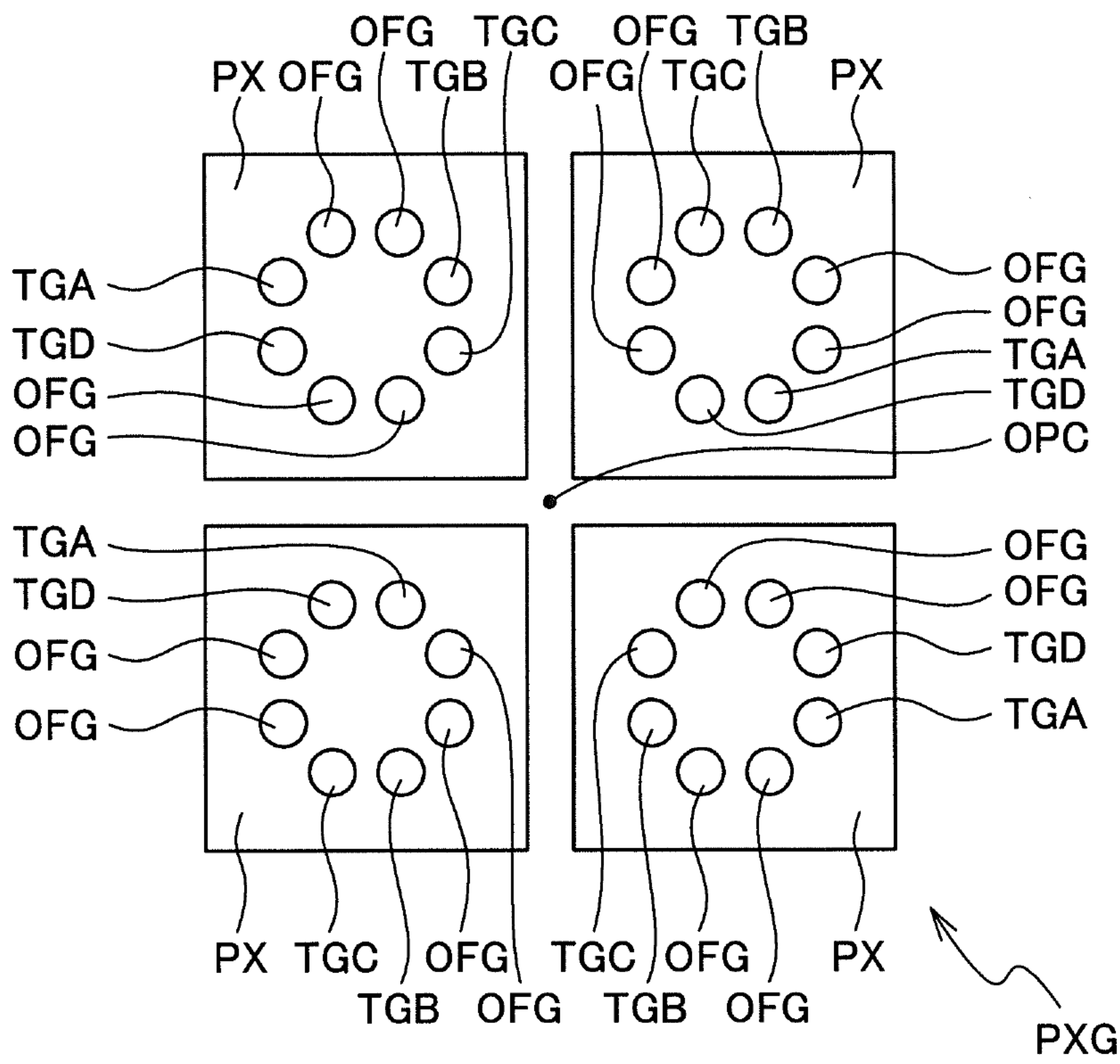
【圖24】



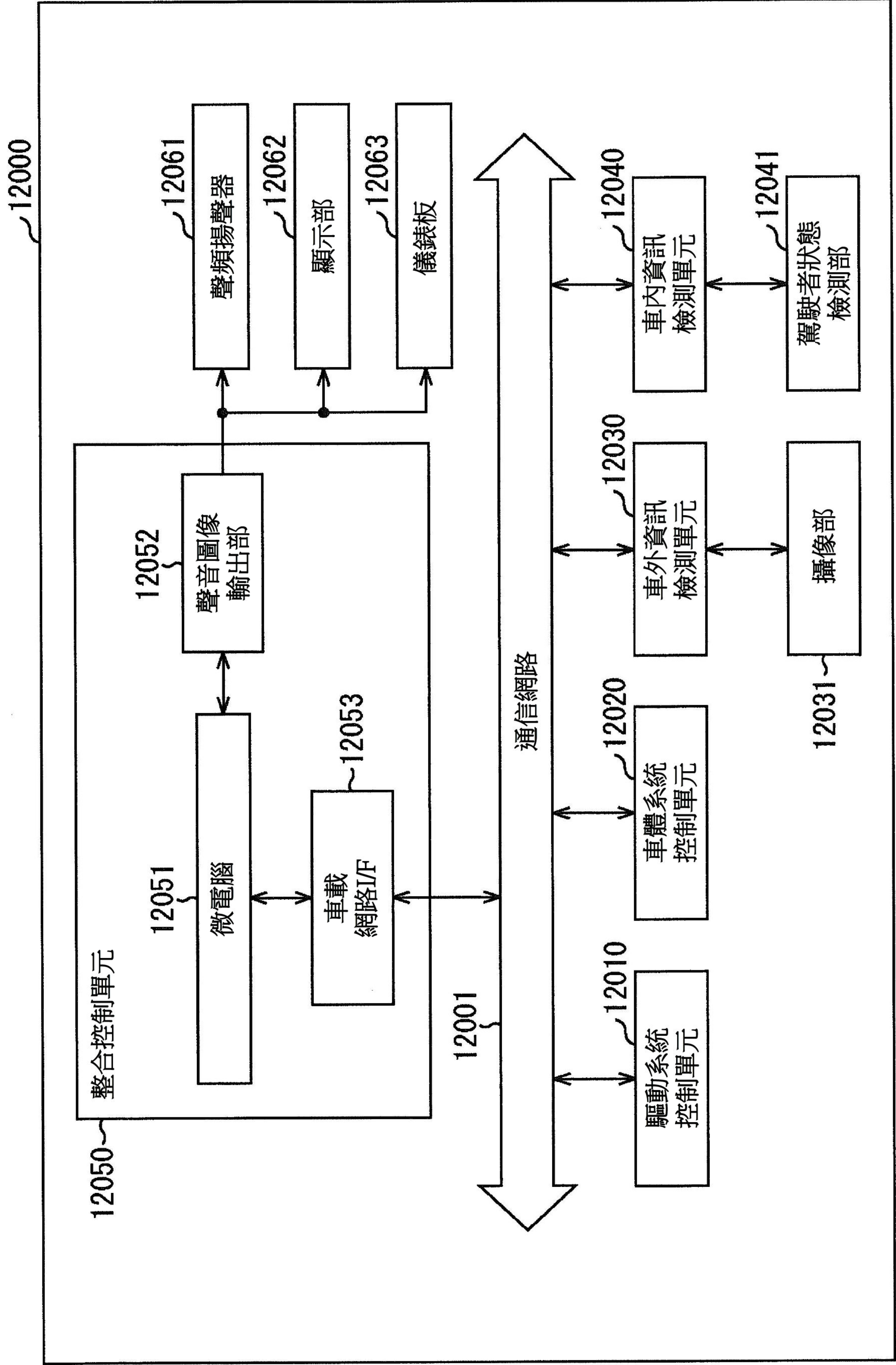
【圖25】



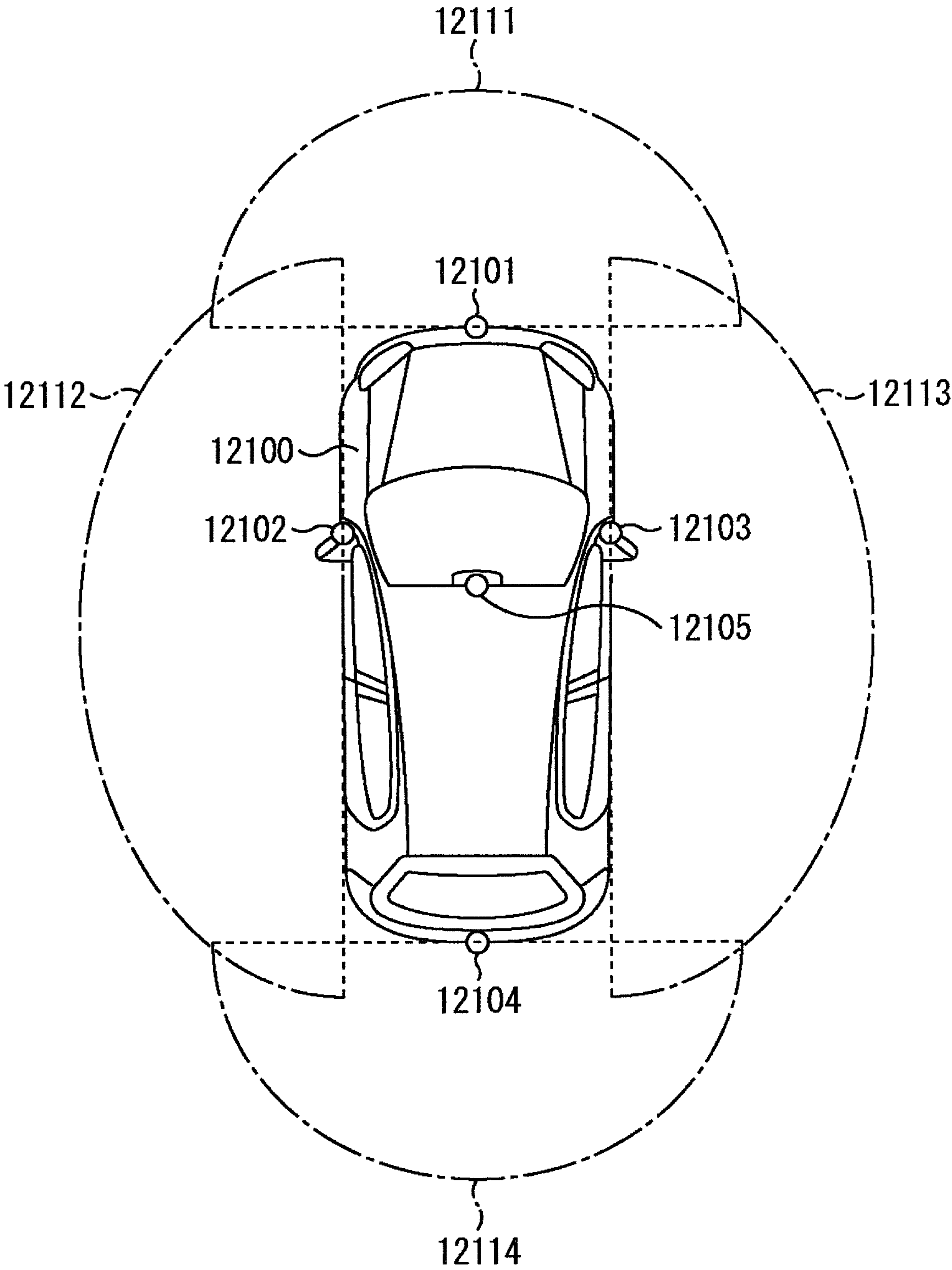
【圖26】



【圖27】



【圖28】



【圖29】