



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I868160 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：109120660

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 18 日

(51)Int. Cl. : **H01L31/10 (2006.01)**

(30)優先權：2019/06/21 美國

62/864,907

(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：富樫秀晃 TOGASHI, HIDEAKI (JP)；山口哲司 YAMAGUCHI, TETSUJI (JP)；河合信宏 KAWAI, NOBUHIRO (JP)；関口浩司 SEKIGUCHI, KOJI (JP)；定榮正大 JOEI, MASAHIRO (JP)；村田賢一 MURATA, KENICHI (JP)；平田晋太郎 HIRATA, SHINTAROU (JP)；長谷川雄大 HASEGAWA, YUTA (JP)；永島義人 NAGASHIMA, YOSHITO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 2017-112169A

JP 2019-9437A

US 9294691B2

US 10181488B2

US 2017/0294467A1

審查人員：林君濤

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：42 共 143 頁

(54)名稱

光電轉換元件、光檢測裝置、光檢測系統、電子機器及移動體

(57)摘要

本發明提供一種具有更高功能之光電轉換元件。該光電轉換元件具有：第 1 光電轉換部，其檢測第 1 波長域之光並進行光電轉換；第 2 光電轉換部，其檢測第 2 波長域之光並進行光電轉換，且取得對象物之距離資訊；及光學濾光器，其配置於第 1 光電轉換部與第 2 光電轉換部間，且相較於第 1 波長域之光更易透過第 2 波長域之光。第 1 光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第 1 電極、第 1 光電轉換層及第 2 電極；及電荷蓄積電極，其與第 1 電極隔開配置，且介隔絕緣層與第 1 光電轉換層對向配置。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1: 固體攝像裝置

11: 半導體基板

100: 像素部

111: 垂直驅動電路

112: 行信號處理電路

113: 水平驅動電路

114: 輸出電路

115: 控制電路

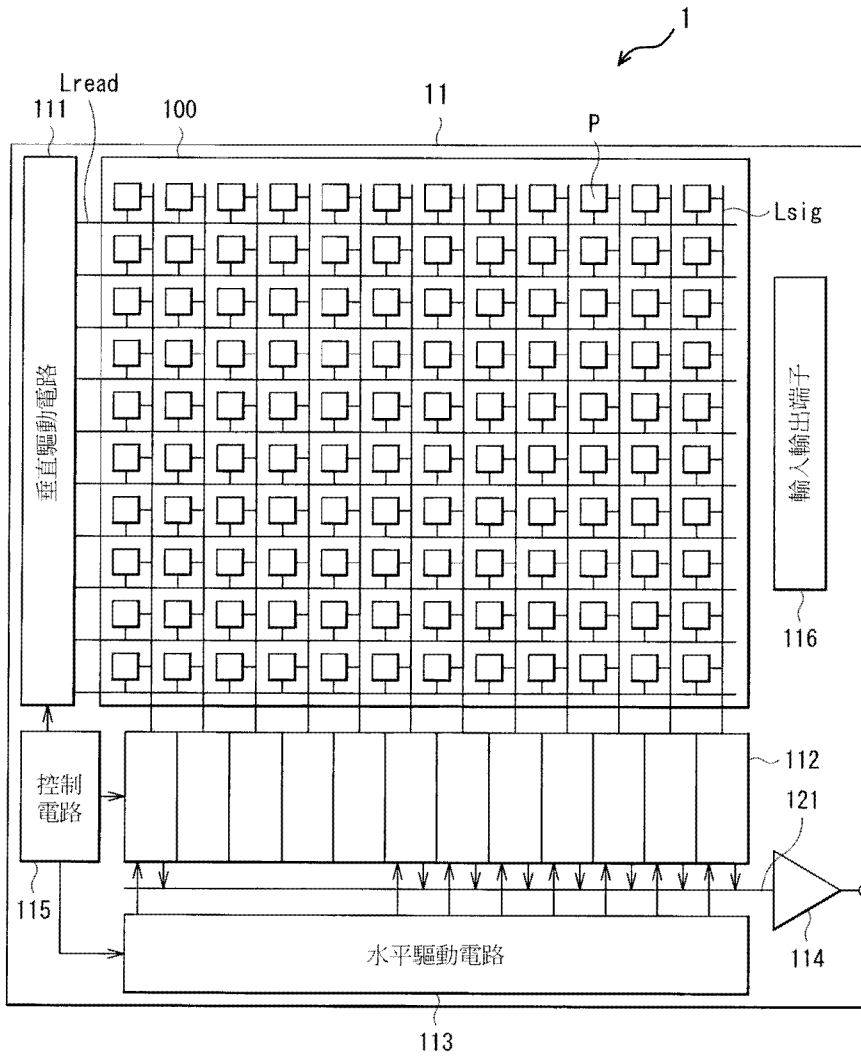
116: 輸入輸出端子

121: 水平信號線

Lread: 像素驅動線

Lsig: 垂直信號線

P: 像素



【圖1】



公告本

I868160

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光電轉換元件、光檢測裝置、光檢測系統、電子機器及移動體

【中文】

本發明提供一種具有更高功能之光電轉換元件。該光電轉換元件具有：第1光電轉換部，其檢測第1波長域之光並進行光電轉換；第2光電轉換部，其檢測第2波長域之光並進行光電轉換，且取得對象物之距離資訊；及光學濾光器，其配置於第1光電轉換部與第2光電轉換部間，且相較於第1波長域之光更易透過第2波長域之光。第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與第1光電轉換層對向配置。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:固體攝像裝置
- 11:半導體基板
- 100:像素部
- 111:垂直驅動電路
- 112:行信號處理電路
- 113:水平驅動電路
- 114:輸出電路
- 115:控制電路
- 116:輸入輸出端子

121:水平信號線

Lread:像素驅動線

Lsig:垂直信號線

P:像素

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

光電轉換元件、光檢測裝置、光檢測系統、電子機器及移動體

### 【技術領域】

#### 【0001】

本揭示係關於一種進行光電轉換之光電轉換元件、以及具備其之光檢測裝置、光檢測系統、電子機器及移動體。

### 【先前技術】

#### 【0002】

目前為止，提案有一種固體攝像裝置，其具有主要接受可見光而進行光電轉換之第1光電轉換區域、與主要接受紅外光而進行光電轉換之第2光電轉換區域之積層構造(例如參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2017-208496號公報

### 【發明內容】

#### 【0004】

然而，固體攝像裝置中，謀求功能提高。

#### 【0005】

因此，期望提供一種具有較高功能之光電轉換元件。

#### 【0006】

作為本揭示之一實施形態之光電轉換元件具有：半導體基板；第1光

電轉換部，其設置於該半導體基板上，檢測包含可見光域之第1波長域之光並進行光電轉換；第2光電轉換部，其於半導體基板內設置於半導體基板之厚度方向上與第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含紅外光域之第2波長域之光並進行光電轉換；及光學濾光器，其設置於第1光電轉換部之與第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光。第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與第1光電轉換層對向配置。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0007】

圖1係顯示本揭示之第1實施形態之固體攝像裝置之一例之概略構成圖。

圖2A係顯示適用於圖1所示之像素之攝像元件之概略構成之一例之剖面模式圖。

圖2B係放大顯示圖2A所示之貫通電極及其周邊之剖面模式圖。

圖2C係放大顯示圖2A所示之貫通電極及其周邊之俯視模式圖。

圖2D係顯示作為適用於圖1所示之像素之變化例之攝像元件之概略構成之一例的剖面模式圖。

圖3係顯示圖2A所示之iTOF感測器部之讀出電路之一例之電路圖。

圖4係顯示圖2A所示之有機光電轉換部之讀出電路之一例之電路圖。

圖5(A)~(D)係顯示圖1所示之像素部中之複數個像素之排列狀態之一例之模式圖。

圖6(A)~(D)係顯示圖5所示之複數個像素之排列狀態之一變化例之

模式圖。

圖7係顯示本揭示之第2實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖8(A)~(D)係顯示圖7所示之像素之排列狀態之一例之模式圖。

圖9係顯示圖7所示之像素之排列狀態之第1變化例之模式圖。

圖10係顯示圖7所示之像素之排列狀態之第2變化例之模式圖。

圖11(A)~(D)係顯示圖7所示之像素之排列狀態之第3變化例之模式圖。

圖12係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖13(A)~(D)係顯示圖12所示之像素之排列狀態之一例之模式圖。

圖14係顯示本揭示之第4實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖15(A)~(D)係顯示圖14所示之像素之排列狀態之一例之模式圖。

圖16係顯示圖14所示之像素之排列狀態之變化例之模式圖。

圖17係顯示本揭示之第5實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖18(A)~(D)係顯示圖17所示之像素之排列狀態之一例之模式圖。

圖19係顯示圖17所示之像素之排列狀態之第1變化例之模式圖。

圖20係顯示圖17所示之像素之排列狀態之第2變化例之模式圖。

圖21A係顯示圖17所示之像素之排列狀態之第3變化例之第1模式圖。

圖21B係顯示圖17所示之像素之排列狀態之第3變化例之第2模式圖。

圖22係顯示本揭示之第6實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖23(A)~(D)係顯示圖22所示之像素之排列狀態之一例之模式圖。

圖24係顯示圖22所示之像素之排列狀態之變化例之模式圖。

圖25係顯示本揭示之第7實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖26係顯示本揭示之第8實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖27A係顯示圖26所示之攝像元件中之雙帶通濾波器之光透過率分佈之特性圖。

圖27B係顯示圖26所示之攝像元件中之彩色濾光片之光透過率分佈之特性圖。

圖27C係顯示圖26所示之攝像元件之光學濾光器之光透過率分佈之特性圖。

圖27D係分別顯示圖26所示之攝像元件中之有機光電轉換層之感度之波長依存性及光電轉換區域之感度之波長依存性的特性圖。

圖28A係顯示圖26所示之攝像元件之變化例之雙帶通濾波器之光透過率分佈之特性圖。

圖28B係顯示圖26所示之攝像元件之變化例之彩色濾光片之光透過率分佈之特性圖。

圖28C係顯示圖26所示之攝像元件之變化例之光學濾光器之光透過率分佈之特性圖。

圖28D係分別顯示圖26所示之攝像元件之變化例中之有機光電轉換層之感度之波長依存性及光電轉換區域之感度之波長依存性的特性圖。

圖29係顯示本揭示之第9實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖30係顯示本揭示之第9實施形態之攝像元件之一例之概略剖視圖。

圖31(A)~(E)係顯示圖29及圖30所示之像素之排列狀態之一例之模式圖。

圖32A係顯示圖31所示之像素之排列狀態之變化例之第1模式圖。

圖32B係顯示圖31所示之像素之排列狀態之變化例之第2模式圖。

圖33A係放大顯示本揭示之第10實施形態之攝像元件中之貫通電極及其周邊之剖面模式圖。

圖33B係放大顯示本揭示之第10實施形態之攝像元件中之貫通電極及其周邊之俯視模式圖。

圖34A係顯示本揭示之第10實施形態之攝像元件中之貫通電極及其周邊之詳情之另一構成例之放大剖面模式圖。

圖34B係顯示本揭示之第10實施形態之攝像元件中之貫通電極及其周邊之詳情之另一構成例之放大俯視模式圖。

圖35係顯示作為本揭示之第10實施形態之變化例之攝像元件之概略構成之一例之剖面模式圖。

圖36A係顯示本揭示之第11實施形態之光檢測系統之全體構成之一例之模式圖。

圖36B係顯示圖36A所示之光檢測系統之電路構成之一例之模式圖。

圖37係顯示電子機器之全體構成例之概略圖。

圖38係顯示體內資訊取得系統之概略構成之一例之方塊圖。

圖39係顯示內視鏡手術系統之概略構成之一例之圖。

圖40係顯示相機頭及CCU之功能構成之一例之方塊圖。

圖41係顯示車輛控制系統之概略構成之一例之方塊圖。

圖42係顯示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】

### 【0008】

以下，參照圖式，針對本揭示之實施形態詳細地進行說明。另，說

明依照以下順序進行。

1.第1實施形態

具備獲得可見光圖像資訊之有機光電轉換部、與接受紅外光而獲得距離資訊之iTOF感測器部之固體攝像裝置之例。

2.第2實施形態

對1個光電轉換部各設置4個晶載透鏡、彩色濾光片及電荷蓄積電極之固體攝像裝置之例。

3.第3實施形態

對1個光電轉換部各設置16個晶載透鏡、彩色濾光片及電荷蓄積電極25之固體攝像裝置之例。

4.第4實施形態

對1個晶載透鏡及1個彩色濾光片設置4個電荷蓄積電極及4個光電轉換部之固體攝像裝置之例。

5.第5實施形態

對1個晶載透鏡、1個彩色濾光片及1個光電轉換部設置4個電荷蓄積電極之固體攝像裝置之例。

6.第6實施形態

對1個光電轉換部設置4個晶載透鏡、4個彩色濾光片及16個電荷蓄積電極之固體攝像裝置之例。

7.第7實施形態

具備具有電荷保持部之iTOF感測器部之固體攝像裝置之例。

8.第8實施形態

進而具備雙帶通濾波器之固體攝像裝置之例。

## 9.第9實施形態

進而具有內透鏡或光波導管之固體攝像裝置之例。

## 10.第10實施形態

具備遮蔽貫通電極周圍之金屬層之固體攝像裝置之例。

## 11.第11實施形態

具備發光裝置與光檢測裝置之光檢測系統之例。

## 12.對電子機器之適用例

## 13.對體內資訊取得系統之應用例

## 14.對內視鏡手術系統之應用例

## 15.對移動體之適用例

## 16.其他變化例

## 【0009】

## &lt;1.第1實施形態&gt;

## [固體攝像裝置1之構成]

## (全體構成例)

圖1係顯示本揭示之一實施形態之固體攝像裝置1之全體構成例。固體攝像裝置1為例如CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor：互補金屬氧化物半導體)影像感測器。固體攝像裝置1經由例如光學透鏡系統提取來自被攝體之入射光(像光)，將成像於攝像面上之入射光以像素單位轉換成電性信號，並作為像素信號輸出。固體攝像裝置1於例如半導體基板11上，具有作為攝像區域之像素部100、配置於該像素部100之周邊區域之垂直驅動電路111、行信號處理電路112、水平驅動電路113、輸出電路114、控制電路115及輸入輸出端子116。該固體攝

像裝置1對應於本揭示之「光檢測裝置」之一具體例。

### 【0010】

於像素部100具有例如矩陣狀二維配置之複數個像素P。於像素部100分別設置有複數排例如由沿水平方向(紙面橫向)排列之複數個像素P構成之像素列、及由沿垂直方向(紙面縱向)排列之複數個像素P構成之像素行。於像素部100，例如對每像素列配線1條像素驅動線Lread(列選擇線及重設控制線)，對每像素行配線1條垂直信號線Lsig。像素驅動線Lread係傳送用以自各像素P讀出信號之驅動信號者。複數條像素驅動線Lread之端部分別連接於與垂直驅動電路111之各像素列對應之複數個輸出端子。

### 【0011】

垂直驅動電路111由位移暫存器或位址解碼器等構成，且係以例如像素列單位驅動像素部100中之各像素P之像素驅動部。自藉由垂直驅動電路111選擇掃描之像素列之各像素P輸出之信號通過垂直信號線Lsig之各者供給至行信號處理電路112。

### 【0012】

行信號處理電路112由對每垂直信號線Lsig設置之放大器或水平選擇開關等構成。

### 【0013】

水平驅動電路113由位移暫存器或位址解碼器等構成，係掃描且依序驅動行信號處理電路112之各水平選擇開關者。藉由該水平驅動電路113之選擇掃描，通過複數條垂直信號線Lsig之各者傳送之各像素P之信號被依序輸出至水平信號線121，並通過該水平信號線121傳送至半導體基板11之外部。

**【0014】**

輸出電路114係對自行信號處理電路112之各者經由水平信號線121依序供給之信號進行信號處理並輸出者。輸出電路114有僅進行例如緩存之情形，亦有進行黑階調整、行差異修正及各種數位信號處理等之情形。

**【0015】**

包含垂直驅動電路111、行信號處理電路112、水平驅動電路113、水平信號線121及輸出電路114之電路部分可直接形成於半導體基板11上，或，亦可為配設於外部控制IC者。又，該等電路部分亦可形成於藉由纜線等連接之其他基板。

**【0016】**

控制電路115係接收自半導體基板11之外部賦予之時脈、或指示動作模式之資料等，又，輸出攝像元件即像素P之內部資訊等之資料者。控制電路115進而具有產生各種時序信號之時序產生器，並基於以該時序產生器產生之各種時序信號，進行垂直驅動電路111、行信號處理電路112及水平驅動電路113等之周邊電路之驅動控制。

**【0017】**

輸入輸出端子116係與外部進行信號之交換者。

**【0018】**

(像素P之剖面構成例)

圖2A係模式性顯示像素部100中矩陣狀排列之複數個像素P中之一像素P1之剖面構成之一例。

**【0019】**

如圖2所示，像素P1係所謂縱向分光型攝像元件，其具有於厚度方向

即Z軸方向積層例如一光電轉換部10與一有機光電轉換部20之構造。攝像元件即像素P1對應於本揭示之「光電轉換元件」之一具體例。像素P1進而具有：中間層40，其設置於光電轉換部10與有機光電轉換部20之間；及多層配線層30，其設置於自光電轉換部10觀察時與有機光電轉換部20相反側。再者，於自有機光電轉換部20觀察時與光電轉換部10相反側之光入射側，自靠近有機光電轉換部20之位置沿Z軸方向依序積層有例如一密封膜51、一彩色濾光片52、一平坦化膜53、及一晶載透鏡54。另，密封膜51及平坦化膜53可分別於複數個像素P中共通設置。

### 【0020】

(光電轉換部10)

光電轉換部10係例如根據光飛行時間(Time-of-Flight；TOF)，獲得距離圖像(距離資訊)之間接TOF(以下稱為iTOF)感測器。光電轉換部10具有例如半導體基板11、光電轉換區域12、固定電荷層13、一對閘極電極14A、14B、浮動擴散區域即電荷電壓轉換部(FD)15A、15B、像素間區域遮光壁16及貫通電極17。

### 【0021】

半導體基板11係包含表面11A及背面11B之例如n型矽(Si)基板，且於特定區域具有p井。表面11A與多層配線層30對向。背面11B為與中間層40對向之面，且可形成有微細之凹凸構造。這是因為有效地將入射於半導體基板11之紅外光封入至半導體基板11之內部之故。另，亦可於表面11A形成有同樣之微細之凹凸構造。

### 【0022】

光電轉換區域12係由例如PIN(Positive Intrinsic Negative：正本徵

負)型光電二極體(PD)構成之光電轉換元件，且包含於半導體基板11之特定區域形成之pn接合。光電轉換區域12檢測並接受來自被攝體之光中尤其具有紅外光域波長之光，且藉由光電轉換產生對應於受光量之電荷並予以蓄積。

### 【0023】

固定電荷層13以覆蓋半導體基板11之背面11B之方式設置。為了抑制產生起因於半導體基板11之受光面即背面11B之界面態之暗電流，固定電荷層13具有例如負的固定電荷。藉由固定電荷層13誘發之電場，於半導體基板11之背面11B附近形成電洞蓄積層。藉由該電洞蓄積層，抑制產生來自背面11B之電子。另，固定電荷層13亦包含於像素間區域遮光壁16與光電轉換區域12間沿Z軸方向延伸之部分。固定電荷層13較佳使用絕緣材料形成。具體而言，作為固定電荷層13之構成材料，列舉例如氧化鈺( $\text{HfO}_x$ )、氧化鋁( $\text{AlO}_x$ )、酸化鋯( $\text{ZrO}_x$ )、氧化鉭( $\text{TaO}_x$ )、氧化鈦( $\text{TiO}_x$ )、氧化鏷( $\text{LaO}_x$ )、氧化鐳( $\text{PrO}_x$ )、氧化鈰( $\text{CeO}_x$ )、氧化釹( $\text{NdO}_x$ )、氧化鉕( $\text{PmO}_x$ )、氧化釷( $\text{SmO}_x$ )、氧化鎔( $\text{EuO}_x$ )、氧化釷( $\text{GdO}_x$ )、氧化錒( $\text{TbO}_x$ )、氧化鐳( $\text{DyO}_x$ )、氧化釹( $\text{HoO}_x$ )、氧化銩( $\text{TmO}_x$ )、氧化鑿( $\text{YbO}_x$ )、氧化鑿( $\text{LuO}_x$ )、氧化釷( $\text{YO}_x$ )、氮化鈺( $\text{HfN}_x$ )、氮化鋁( $\text{AlN}_x$ )、氮氧化鈺( $\text{HfO}_x\text{N}_y$ )及氮氧化鋁( $\text{AlO}_x\text{N}_y$ )等。

### 【0024】

一對閘極電極14A、14B分別構成傳送電晶體(TG)141A、141B之一部分，且自例如表面11A沿Z軸方向延伸至光電轉換區域12。TG141A、TG141B係根據分別施加於閘極電極14A、14B之驅動信號，而將蓄積於光電轉換區域12之電荷傳送至一對FD15A、15B者。

**【0025】**

一對FD15A、15B係分別將經由包含閘極電極14A、14B之TG141A、141B自光電轉換區域12傳送來之電荷轉換成電性信號(例如電壓信號)並輸出之浮動擴散區域。於FD15A、15B，如後述之圖3所示，連接有重設電晶體(RST)143A、143B，且經由放大電晶體(AMP)144A、144B及選擇電晶體(SEL)145A、145B連接有垂直信號線Lsig(圖1)。

**【0026】**

圖2B係放大顯示包圍貫通電極17之像素間區域遮光壁16之沿Z軸之剖視圖，圖2C係放大顯示包圍貫通電極17之像素間區域遮光壁16之沿XY面之剖視圖。圖2B係顯示沿圖2C所示之IIB-IIB線之箭頭方向之剖面。像素間區域遮光壁16於XY面內設置於與相鄰之其他像素P之邊界部分。像素間區域遮光壁16包含例如沿XZ面擴展之部分與沿YZ面擴展之部分，且以包圍各像素P之光電轉換區域12之方式設置。又，像素間區域遮光壁16亦可以包圍貫通電極17之方式設置。藉此，可抑制無用光斜入射至相鄰之像素P彼此間之光電轉換區域12，而防止混色。

**【0027】**

像素間區域遮光壁16包含例如含具有遮光性之單體金屬、金屬合金、金屬氮化物及金屬矽化物中之至少一種之材料。更具體而言，作為像素間區域遮光壁16之構成材料，列舉Al(鋁)、Cu(銅)、Co(鈷)、W(鎢)、Ti(鈦)、Ta(鉭)、Ni(鎳)、Mo(鉬)、Cr(鉻)、Ir(銱)、鉑銱、TiN(氮化鈦)或鎢矽化合物等。另，像素間區域遮光壁16之構成材料不限於金屬材料，亦可使用石墨而構成。又，像素間區域遮光壁16不限於導電性材料，亦可由有機材料等具有遮光性之非導電性材料構成。又，亦可於像素間區域遮

光壁16與貫通電極17間，設置例如包含SiO<sub>x</sub>(氧化矽)或氧化鋁等絕緣材料之絕緣層Z1。或，亦可藉由於像素間區域遮光壁16與貫通電極17間設置空隙，而進行像素間區域遮光壁16與貫通電極17之絕緣。另，由非導電性材料構成像素間區域遮光壁16之情形時，可不設置絕緣層Z1。再者，亦可於像素間區域遮光壁16之外側，即，像素間區域遮光壁16與固定電荷層13間設置絕緣層Z2。絕緣層Z2包含例如SiO<sub>x</sub>(氧化矽)或氧化鋁等絕緣材料。或，亦可藉由於像素間區域遮光壁16與固定電荷層13間設置空隙，而進行像素間區域遮光壁16與固定電荷層13之絕緣。像素間區域遮光壁16為導電性材料之情形時，藉由該絕緣層Z2，確保像素間區域遮光壁16與半導體基板11之電絕緣性。又，像素間區域遮光壁16以包圍貫通電極17之方式設置，像素間區域遮光壁16為導電性材料之情形時，藉由絕緣層Z1確保像素間區域遮光壁16與貫通電極17之電絕緣性。

#### 【0028】

貫通電極17係例如電性連接設置於半導體基板11之背面11B側之有機光電轉換部20之讀出電極26、與設置於半導體基板11之表面11A之FD131及AMP133(參照後揭之圖4)之連接構件。貫通電極17成為例如進行有機光電轉換部20中產生之信號電荷之傳送、或驅動電荷蓄積電極25之電壓傳送之傳送路徑。貫通電極17可設置成例如自有機光電轉換部20之讀出電極26貫通半導體基板11沿Z軸方向延伸至多層配線層30。貫通電極17可將設置於半導體基板11之背面11B側之有機光電轉換部20中產生之信號電荷良好地傳送至半導體基板11之表面11A側。於貫通電極17之周圍，設置有固定電荷層13及絕緣層41，藉此，貫通電極17與半導體基板11之p井區域被電性絕緣。

**【0029】**

貫通電極 17 除了例如 PDAS(Phosphorus Doped Amorphous Silicon，摻雜磷之非晶矽)等摻雜有雜質之矽材料外，亦可使用鋁(Al)、鎢(W)、鈦(Ti)、鈷(Co)、鉑(Pt)、鈀(Pd)、銅(Cu)、鈦(Hf)及鉭(Ta)等金屬材料中之1種或2種以上而形成。

**【0030】**

(多層配線層30)

多層配線層30包含例如具有TG141A、141B、RST143A、143B、AMP144A、144B及SEL145A、145B等之讀出電路。

**【0031】**

(中間層40)

中間層40可具有例如絕緣層41、埋設於該絕緣層41之光學濾光器42及像素間區域遮光膜43。絕緣層41由包含例如氧化矽( $\text{SiO}_x$ )、氮化矽( $\text{SiN}_x$ )及氮氧化矽( $\text{SiON}$ )等無機絕緣材料中之一種之單層膜、或包含該等中之2種以上之積層膜構成。再者，作為構成絕緣層41之材料，可使用聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚乙烯苯酚(PVP)、聚乙烯醇(PVA)、聚醯亞胺、聚碳酸酯(PC)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚苯乙烯、N-2(胺基乙基)3-胺基丙基三甲氧基矽烷(AEAPTMS)、3-巰基丙基三甲氧基矽烷(MPTMS)、四乙氧基矽烷(TEOS)、十八烷基三氯矽烷(OTS)等有機絕緣材料。

**【0032】**

光學濾光器42於光電轉換區域12中進行光電轉換之紅外光域(例如波長880 nm以上且1040 nm以下)具有透過帶。即，光學濾光器42係具有紅

外光域波長之光較具有可見光域(例如波長400 nm以上且700 nm以下)波長之光更易透過者。具體而言，光學濾光器42係可由例如有機材料構成者，選擇性透過紅外光域之光，且吸收可見光域之波長之光之至少一部分。

### 【0033】

像素間區域遮光膜43於XY面內設置與相鄰之其他像素P之邊界部分。像素間區域遮光膜43包含沿XY面擴展之部分，且以包圍各像素P之光電轉換區域12之方式設置。像素間區域遮光膜43與像素間區域遮光壁16同樣，係抑制無用光斜入射至相鄰之像素P彼此間之光電轉換區域12，而防止混色者。另，由於視需要設置像素間區域遮光膜43即可，故像素P1亦可不具有像素間區域遮光膜43。

### 【0034】

(有機光電轉換部20)

有機光電轉換部20具有例如自靠近光電轉換部10之位置依序積層之讀出電極26、半導體層21、有機光電轉換層22及上部電極23。有機光電轉換部20進而具有設置於半導體層21之下方之絕緣層24、及以介隔該絕緣層24與半導體層21對向之方式設置之電荷蓄積電極25。電荷蓄積電極25及讀出電極26彼此隔開，且設置於例如同一階層。讀出電極26與貫通電極17之上端相接。另，上部電極23、有機光電轉換層22及半導體層21可分別於像素部100之複數個像素P(圖2A)中部分之若干個像素P中共通設置，或於像素部100之所有複數個像素P中共通設置。本實施形態之後說明之其他實施形態及變化例等中亦同樣。

### 【0035】

另，亦可於有機光電轉換層22與半導體層21間及有機光電轉換層22與上部電極23間設置其他有機層。

### 【0036】

讀出電極26、上部電極23及電荷蓄積電極25由具有光透過性之導電膜構成，例如由ITO(氧化銦錫)構成。但，作為讀出電極26、上部電極23及電荷蓄積電極25之構成材料，除了該ITO外，亦可使用添加有摻雜物之氧化錫( $\text{SnO}_x$ )系材料、或於氧化鋅( $\text{ZnO}$ )添加摻雜物而成之氧化鋅系材料。作為氧化鋅系材料，列舉例如添加鋁(Al)作為摻雜物之氧化鋁鋅(AZO)、添加鎵(Ga)之氧化鎵鋅(GZO)、添加銦(In)之氧化銦鋅(IZO)。又，作為讀出電極26、上部電極23及電荷蓄積電極25之構成材料，亦可使用CUI、 $\text{InSbO}_4$ 、 $\text{ZnMgO}$ 、 $\text{CuInO}_2$ 、 $\text{MgIn}_2\text{O}_4$ 、 $\text{CdO}$ 、 $\text{ZnSnO}_3$ 或 $\text{TiO}_2$ 等。再者，亦可使用尖晶石形氧化物或具有 $\text{YbFe}_2\text{O}_4$ 構造之氧化物等。

### 【0037】

有機光電轉換層22係將光能轉換成電能者，例如包含2種以上作為p型半導體及n型半導體發揮功能之有機材料而形成。p型半導體係相對作為電子施體(donor)發揮功能者，n型半導體係作為相對作為電子受體(acceptor)發揮功能之n型半導體發揮功能者。有機光電轉換層22於層內具有塊狀異質接合構造。塊狀異質接合構造係藉由p型半導體及n型半導體混合而形成之p/n接合面，吸收光時產生之激子於該p/n接合界面中分離成電子與電洞。

### 【0038】

有機光電轉換層22除了p型半導體及n型半導體外，亦可進而將特定波長頻帶之光進行光電轉換，另一方面，亦可包含使其他波長頻帶之光透

過之3種所謂之色素材料而構成。p型半導體、n型半導體及色素材料較佳具有互不相同之極大吸收波長。藉此，可於廣範圍吸收可見光區域之波長。

#### 【0039】

有機光電轉換層22可藉由例如混合上述各種有機半導體材料，使用旋塗技術而形成。此外，亦可使用例如真空蒸鍍法或印刷技術等形成有機光電轉換層22。

#### 【0040】

作為構成半導體層21之材料，較佳使用帶隙值較大(例如為3.0 eV以上之帶隙值)，且具有較構成有機光電轉換層22之材料更高之移動率之材料。具體而言，可列舉IGZO等氧化物半導體材料；過渡金屬二硫族化合物、碳化矽、金剛石、石墨烯、碳奈米管、縮合多環烴化合物或縮合雜環化合物等有機半導體材料。

#### 【0041】

電荷蓄積電極25與絕緣層24及半導體層21一起形成一種電容器，且將有機光電轉換層22中產生之電荷蓄積於半導體層21之一部分，例如半導體層21中介絕緣層24與電荷蓄積電極25對應之區域部分。本實施形態中，對應於一光電轉換區域12、一彩色濾光片52及一晶載透鏡54之各者，設置一電荷蓄積電極25。電荷蓄積電極25連接於例如垂直驅動電路111。

#### 【0042】

絕緣層24可由例如與絕緣層41同樣之無機絕緣材料及有機絕緣材料形成。

**【0043】**

有機光電轉換部20如上所述係檢測可見光域之波長之一部分或全部者。又，有機光電轉換部20較佳為不具有針對紅外光域之感度者。

**【0044】**

有機光電轉換部20中，自上部電極23側入射之光於有機光電轉換層22被吸收。藉此產生之激子(電子-電洞對)於構成有機光電轉換層22之電子施體與電子受體之界面移動，並激子分離，即解離成電子與電洞。此處產生之電荷即電子及電洞藉由起因於載子之濃度差之擴散、或起因於上部電極23與電荷蓄積電極25之電位差之內部電場而移動至上部電極23或半導體層21，並作為光電流被檢測出。例如，將讀出電極26設為正電位，將上部電極23設為負電位。該情形時，藉由有機光電轉換層22中之光電轉換產生之電洞移動至上部電極23。藉由有機光電轉換層22中之光電轉換產生之電子被吸引至電荷蓄積電極25，並蓄積於半導體層21之一部分，例如半導體層21中之介隔絕緣層24對應於電荷蓄積電極25之區域部分。

**【0045】**

蓄積於半導體層21中之介隔絕緣層24對應於電荷蓄積電極25之區域部分之電荷(例如電子)如下被讀出。具體而言，對讀出電極26施加電位V26，對電荷蓄積電極25施加電位V25。此處，使電位V26高於電位V25( $V25 < V26$ )。藉此，蓄積於半導體層21中之對應於電荷蓄積電極25之區域部分之電子被傳送至讀出電極26。

**【0046】**

如此，藉由於有機光電轉換層22之下層設置半導體層21，且於半導

體層21中之介隔絕緣層24對應於電荷蓄積電極25之區域部分蓄積電荷(例如電子)，而獲得如下效果。即，與不設置半導體層21而於有機光電轉換層22蓄積電荷(例如電子)之情形相比，可防止電荷蓄積時之電洞與電子之再耦合，增加蓄積之電荷(例如電子)向讀出電極26之傳送效率，此外還可抑制產生暗電流。上述說明中，已例示進行電子讀出之情形，但亦可進行電洞讀出。進行電洞讀出之情形時，將上述說明之電位作為電洞所感受之電位進行說明。

#### 【0047】

(光電轉換部10之讀出電路)

圖3係顯示構成圖2A所示之像素P之光電轉換部10之讀出電路之一例之電路圖。

#### 【0048】

光電轉換部10之讀出電路具有例如TG141A、141B、OFG146、FD15A、15B、RST143A、143B、AMP144A、144B、SEL145A、145B。

#### 【0049】

TG141A、141B連接於光電轉換區域12與FD15A、15B之間。若對TG141A、141B之間極電極14A、14B施加驅動信號，TG141A、141B成為主動狀態，則TG141A、141B之傳送閘極成為導通狀態。其結果，於光電轉換區域12中經轉換之信號電荷經由TG141A、141B傳送至FD15A、15B。

#### 【0050】

OFG146連接於光電轉換區域12與電源之間。若對OFG146之間極電

極施加驅動信號，OFG146成為主動狀態，則OFG146成為導通狀態。其結果，於光電轉換區域12中經轉換之信號電荷經由OFG146排出至電源。

#### 【0051】

FD15A、15B連接於TG141A、141B與AMP144A、144B之間。FD15A、15B將藉由TG141A、141B傳送之信號電荷進行電荷電壓轉換，使之成為電壓信號，並輸出至AMP144A、144B。

#### 【0052】

RST143A、143B連接於FD15A、15B與電源之間。若對RST143A、143B之閘極電極施加驅動信號，RST143A、143B成為主動狀態，則RST143A、143B之重設閘極成為導通狀態。其結果，將FD15A、15B之電位重設為電源位準。

#### 【0053】

AMP144A、144B各自具有連接於FD15A、15B之閘極電極、及連接於電源之汲極電極。AMP144A、144B成為FD15A、15B所保持之電壓信號之讀出電路，所謂源極隨耦電路之輸入部。即，AMP144A、144B藉由將其之源極電極經由SEL145A、145B分別連接於垂直信號線Lsig，而與連接於垂直信號線Lsig之一端之恆定電流源構成源極隨耦電路。

#### 【0054】

SEL145A、145B分別連接於AMP144A、144B之源極電極與垂直信號線Lsig之間。若對SEL145A、145B之各閘極電極施加驅動信號，SEL145A、145B成為主動狀態，則SEL145A、145B成為導通狀態，像素P成為選擇狀態。藉此，自AMP144A、144B輸出之讀出信號(像素信號)經由SEL145A、145B輸出至垂直信號線Lsig。

**【0055】**

固體攝像裝置1中，將紅外域之光脈衝照射於被攝體，並於光電轉換部10之光電轉換區域12接受自該被攝體反射之光脈衝。光電轉換區域12中，藉由入射紅外域之光脈衝產生複數個電荷。光電轉換區域12中產生之複數個電荷藉由交替持續等時間地將驅動信號供給至一對閘極電極14A、14B，而交替分配至FD15A與FD15B。藉由對照射之光脈衝改變施加於閘極電極14A、14B之驅動信號之快門相位，FD15A中之電荷蓄積量及FD15B中之電荷蓄積量成為經相位調變之值。藉由將該等解調而推定光脈衝之往復時間，故求得固體攝像裝置1與被攝體之距離。

**【0056】**

(有機光電轉換部20之讀出電路)

圖4係顯示構成圖2A所示之像素P1之光電轉換部20之讀出電路之一例的電路圖。

**【0057】**

有機光電轉換部20之讀出電路具有例如FD131、RST132、AMP133、及SEL134。

**【0058】**

FD131連接於讀出電極26與AMP133之間。FD131將藉由讀出電極26傳送之信號電荷進行電荷電壓轉換，使之成為電壓信號，並輸出至AMP133。

**【0059】**

RST132連接於FD131與電源之間。若對RST132之閘極電極施加驅動信號，RST132成為主動狀態，則RST132之重設閘極成為導通狀態。其

結果，將FD131之電位重設為電源位準。

#### 【0060】

AMP133具有連接於FD131之閘極電極、及連接於電源之汲極電極。  
AMP133之源極電極經由SEL134連接於垂直信號線Lsig。

#### 【0061】

SEL134連接於AMP133之源極電極與垂直信號線Lsig之間。若對SEL134之閘極電極施加驅動信號，SEL134成為主動狀態，則SEL134成為導通狀態，像素P1成為選擇狀態。藉此，自AMP133輸出之讀出信號(像素信號)經由SEL134輸出至垂直信號線Lsig。

#### 【0062】

(像素P1之平面構成例)

圖5係模式性顯示像素部100中之複數個像素P1之排列狀態之一例。圖5(A)~(D)分別係顯示相當於圖2A所示之Z軸方向之位階Lv1~Lv3、Lv5之高度位置之排列狀態。即，圖5(A)係顯示XY面內之晶載透鏡54之排列狀態，圖5(B)係顯示XY面內之彩色濾光片52之排列狀態，圖5(C)係顯示XY面內之電荷蓄積電極25及讀出電極26之排列狀態，圖5(D)係顯示XY面內之光電轉換區域12及貫通電極17之排列狀態。圖5(D)中，進而以虛線顯示相當於位階Lv4之高度位置上存在之像素間區域遮光膜43之平面形狀。如圖5(A)~(D)所示，像素部100中，1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52、1個電荷蓄積電極25、1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。此處所謂之互相對應之位置係例如Z軸方向上互相重疊之位置。或者不限於此，而只要使入射於1個晶載透鏡54之光依序入射於1個彩色濾光片52、共通設置於複數個像素P1之有機光電轉換部20、及1個

光電轉換區域12，且使有機光電轉換部20中藉由光電轉換產生之電荷被吸引至1個電荷蓄積電極25，並蓄積於半導體層21之一部分，即介隔絕緣層24對應於電荷蓄積電極25之區域部分即可。又，1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52、1個電荷蓄積電極25、及1個光電轉換區域12於Z軸方向上位於互相重疊之位置之情形時，各者之中心位置可互相一致，各者之中心位置亦可互相不一致。另，圖5中，顯示於X軸方向及Y軸方向各排列4個之合計16個像素P1之平面構成例，但像素部100中，例如於X軸方向及Y軸方向之兩者配置複數個該等16個之像素P1。

### 【0063】

圖5之例中，如(B)所示，具有紅色之彩色濾光片52R並接受紅色光之1個紅色像素PR1、具有藍色之彩色濾光片52B並接受藍色光之1個藍色像素PB1、及具有綠色之彩色濾光片52G並接受綠色光之2個綠色像素PG1構成1個像素群PP1。圖5(B)所示之複數個像素P之排列狀態被稱為所謂拜耳排列。紅色像素PR1於X軸方向及Y軸方向分別空開1個而排列。藍色像素PB1於X軸方向及Y軸方向分別空開1個而排列，且位於相對於紅色像素PR1傾斜之方向。綠色像素PG1以嵌埋紅色像素PR1及藍色像素PB1之間隙之方式配置。另，圖5為一例，本揭示之像素部100中之複數個像素P1之排列狀態並非限定於此者。

### 【0064】

如圖5(C)所示，讀出電極26就1個像素群PP1以1之比例設置。具體而言，於1個像素群PP1中之4個電荷蓄積電極25之中央附近之間隙配置1個讀出電極26。另，圖5為一例，本揭示之像素部100中之讀出電極26之配置位置並非限定於此者。圖5之例中，由於設置於構成1個像素群PP1之4

個像素P之中央，故4個像素P之各電荷蓄積電極25與讀出電極26之距離大致相等。因此，較適於在相鄰之像素P間共用讀出電極26。

### 【0065】

如圖5(D)所示，貫通電極17就1個像素P以1之比例設置。具體而言，於各像素P中之光電轉換區域12之4個角部附近之間隙配置1個貫通電極17。如此，藉由於光電轉換區域12之角部附近配置貫通電極17，可進一步增大光電轉換區域12之面積。另，圖5為一例，本揭示之像素部100中之貫通電極17之配置位置並非限定於此者。例如，如圖6所示，亦可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12中之4個角部之中間位置，進而配置貫通電極17。圖6係模式性顯示圖1所示之像素部100中之複數個像素P1之排列狀態之一變化例者。如圖5(D)及圖6(D)所示，貫通電極17及讀出電極26設置於Z軸方向上不與晶載透鏡54之中心附近重疊之位置即可。這是因為可提高能入射於光電轉換區域12之紅外光之光量，有利於提高各像素P1中之紅外光檢測感度之故。另，本揭示並非限定於圖5及圖6所示之態樣者，例如，亦可不於光電轉換區域12之4個角部配置貫通電極17，而僅於光電轉換區域12之4個角部之中間位置配置貫通電極17。又，藉由相對於各像素P中之光電轉換區域12，於與Z軸正交之面內儘可能對稱地配置複數個貫通電極17，光電轉換區域12之光學特性提高。即，例如接受到斜入射光時之光電轉換區域12中與Z軸正交之面內之光電轉換特性之均一性提高。

### 【0066】

像素間區域遮光膜43如圖5(D)及圖6(D)分別所示，以全體呈點陣狀之方式設置於XY面內與相鄰之其他像素P1之邊界部分。像素間區域遮光

膜43以包圍各像素P1之光電轉換區域12之方式設置，且包含複數個開口部分43K。如上所述，像素間區域遮光膜43係抑制無用光斜入射至相鄰之像素P1彼此間之光電轉換區域12，而防止混色者。此處，亦可使像素間區域遮光膜43中之各開口部分43K之中心位置自各像素P1之中心位置偏移。這是為了減少配置於像素部100之複數個像素P1之檢測特性之不均，避免例如配置於像素部100之周邊部之像素P1之檢測感度降低之故。該情形時，可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加各開口部分43K之中心位置相對於各像素P1之中心位置之偏移量。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之偏移量非線性變化。藉此，可進一步改善像素部100之端部處之陰影特性。

#### 【0067】

再者，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加相鄰之像素P1彼此之間隔。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之間隔非線性變化。藉此，可進行例如配置於像素部100之複數個像素P1中之對應於各個像高之光瞳修正。

#### 【0068】

##### [固體攝像裝置1之作用效果]

本實施形態之固體攝像裝置1具有自入射側起依序積層之有機光電轉換部20，其檢測具有可見光域之波長之光並進行光電轉換；光學濾光器42，其於紅外光域具有透過帶；及光電轉換部10，其檢測具有紅外光域之波長之光並進行光電轉換。因此，可於XY面內方向之相同位置同時取得由分別自紅色像素PR、綠色像素PG及藍色像素PB獲得之紅色光信號、綠色光信號及藍色光信號構成之可見光圖像、及使用自所有複數個像素P

獲得之紅外光信號之紅外光圖像。因此，可實現XY面內方向中之高積體化。

#### 【0069】

再者，由於光電轉換部10具有一對閘極電極14A、14B與FD15A、15B，故可取得作為包含與被攝體之距離資訊之距離圖像之紅外光圖像。因此，根據本實施形態之固體攝像裝置1，可使高解析度之可見光圖像之取得、與具有深度資訊之紅外光圖像之取得並立。

#### 【0070】

本實施形態中，有機光電轉換部20除了依序積層有讀出電極26、半導體層21、有機光電轉換層22及上部電極23之構造外，還具有設置於半導體層21下方之絕緣層24、及以介隔該絕緣層24與半導體層21對向之方式設置之電荷蓄積電極25。因此，可將有機光電轉換層22中藉由光電轉換產生之電荷蓄積於半導體層21之一部分，例如半導體層21中介隔絕緣層24對應於電荷蓄積電極25之區域部分。因此，可實現例如於曝光開始時去除半導體層21中之電荷，即半導體層21之完全空乏化。其結果，由於可減少kTC雜訊，故可抑制起因於隨機雜訊之畫質降低。再者，與不設置半導體層21而將電荷(例如電子)蓄積於光電轉換層22之情形相比，可防止電荷蓄積時之電洞與電子之再耦合，增加蓄積之電荷(例如電子)向讀出電極26之傳送效率，此外，還可抑制產生暗電流。

#### 【0071】

另，本揭示中，如圖2D所示之像素P1A所示，亦可不設置半導體層21。圖2D所示之像素P1A中，設置為有機光電轉換層22與讀出電極26連接，且電荷蓄積電極25介隔絕緣層24與有機光電轉換層22對向。此種構

成之情形時，有機光電轉換層22中藉由光電轉換產生之電荷蓄積於有機光電轉換層22。該情形時，有機光電轉換層22中之光電轉換時，藉由有機光電轉換層22、絕緣層24及電荷蓄積電極25形成一種電容器。因此，可實現例如於曝光開始時去除有機光電轉換層22中之電荷，即有機光電轉換層22之完全空乏化。其結果，由於可減少kTC雜訊，故能抑制起因於隨機雜訊之畫質降低。

#### 【0072】

又，本實施形態中，像素部100中，1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52、1個電荷蓄積電極25及1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。因此，在對應於紅色像素PR1、綠色像素PG1及藍色像素PB1之各者之位置上，可獲得紅外光信號。因此，本實施形態之像素P1中，與後述之第2實施形態之像素P2及第3實施形態之像素P3相比，獲得具有高解析度之紅外光圖像。

#### 【0073】

另，本實施形態中，分別具備紅色、綠色及藍色之彩色濾光片52R、52G、52B，分別接受紅色光、綠色光及藍色光，取得彩色之可見光圖像，但亦可不設置彩色濾光片52而取得黑白之可見光圖像。

#### 【0074】

又，本實施形態中，由於將貫通電極17及讀出電極26設置於Z軸方向上不與晶載透鏡54之中心附近重疊之位置，故可提高各像素P1中之紅外光檢測感度。

#### 【0075】

<2.第2實施形態>

### [像素P2之構成]

圖7係模式性顯示第2實施形態之作為攝像元件之像素P2之剖面構成之一例。圖8係模式性顯示複數個像素P2之XY面內之排列狀態之一例。像素P2與上述第1實施形態之作為攝像元件之像素P1同樣，可適用於構成圖1所示之固體攝像裝置1中之像素部100之像素P。但，本實施形態中，如圖8所示，由4個像素P2構成1個像素群PP2，且共用1個光電轉換部10。因此，使用本實施形態之像素P2作為圖1所示之像素P之情形時，作為一例，可以像素P2為單位，進行包含一電荷蓄積電極25之有機光電轉換部20之驅動，且以像素群PP2為單位，進行一光電轉換部10之驅動。另，圖7中，於左右各記載2個貫通電極17及與其之上端相接之讀出電極26，但可以看到右側之讀出電極26與半導體層21離開。然而，實際上，於與圖7所示之剖面不同之剖面中，右側之讀出電極26亦與半導體層21連接。

### 【0076】

圖8(A)~(D)分別顯示相當於圖7所示之Z軸方向之位階Lv1~Lv3、Lv5之高度位置之排列狀態。即，圖8(A)係顯示XY面內之晶載透鏡54之排列狀態，圖8(B)係顯示XY面內之彩色濾光片52之排列狀態，圖8(C)係顯示XY面內之電荷蓄積電極25之排列狀態，圖8(D)係顯示XY面內之光電轉換區域12、貫通電極17及讀出電極26之排列狀態。另，圖8中，為了確保視認性，將讀出電極26記載於(D)。又，圖8(B)中，符號PR2表示紅色像素P2，符號PG2表示綠色像素P2，符號PB2表示藍色像素P2。彩色濾光片52之顏色排列非特別限定，但可為例如拜耳排列。

### 【0077】

上述第1實施形態中，像素部100中，將1個晶載透鏡54、1個彩色濾

光片52、1個電荷蓄積電極25及1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。相對於此，本實施形態中，對於1個光電轉換區域，於Z軸方向上互相對應之位置設置4個晶載透鏡54、4個彩色濾光片52、4個電荷蓄積電極25。更詳細而言，對1個光電轉換區域12，分別於X軸方向配置2行、於Y軸方向配置2列晶載透鏡54、彩色濾光片52及電荷蓄積電極25。即，本實施形態中，如圖7及圖8所示，各像素P2各具有1個晶載透鏡54、彩色濾光片52及電荷蓄積電極25，且由X軸方向及Y軸方向之兩方向上相鄰之4個像素P2構成1個像素群PP2，由4個像素P2共用1個光電轉換部10。除該點外，像素P2之構成與像素P1之構成實質相同。另，圖8(D)中，顯示將貫通電極17及讀出電極26分別配置於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近、且為光電轉換區域12中之4個角部之例。

### 【0078】

#### [像素P2之作用效果]

根據本實施形態之像素P2，由於具有上述構成，故可於面內方向上於相同位置同時取得包含可見光圖像與距離資訊之紅外光圖像。再者，根據像素P2，與由複數個像素P1構成像素部100之情形相比，可減少構成像素部100之複數個像素P2中之紅外光檢測感度差異。由複數個像素P1構成像素部100之情形時，彩色濾光片52根據顏色透過彩色濾光片52之紅外光之透過率不同。因此，到達至光電轉換區域12之紅外光之強度在紅色像素PR1、藍色像素PB1及綠色像素PG1間而各不相同。因此，構成1個像素群PP1之複數個像素P1中，會產生紅外光檢測感度差異。就該點，根據本實施形態之像素P2，使分別透過1個彩色濾光片52R、1個彩色濾光片52B及2個彩色濾光片52G之紅外光入射至各光電轉換區域12。因此，可減少複

數個像素群PP2間產生之紅外光檢測感度差異。

**【0079】**

又，本實施形態中，由於將貫通電極17及讀出電極26設置於Z軸方向上不與各晶載透鏡54之中心附近重疊之位置，故可提高各像素P2中之紅外光檢測感度。

**【0080】**

又，排列有複數個本實施形態之像素P2之情形時，可使像素間區域遮光膜43中之各開口部分43K之中心位置自各像素P2之中心位置偏移。這是為了減少配置於像素部100之複數個像素P2之檢測特性不均，避免例如配置於像素部100之周邊部之像素P2之檢測感度降低之故。該情形時，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加各開口部分43K之中心位置相對於各像素P2之中心位置之偏移量。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之偏移量非線性變化。

**【0081】**

再者，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加相鄰之像素P2彼此之間隔。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之間隔非線性變化。藉此，可進行例如配置於像素部100之複數個像素P2中之對應於各個像高之光瞳修正。

**【0082】**

另，圖8為一例，本揭示之排列於像素部100之複數個像素P2中之貫通電極17之配置位置及讀出電極26之配置位置並非限定於此者。例如如圖9所示，亦可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12之4個角部之中間位置，配置貫通電極17。圖9係模式性顯示像素部100

中之複數個像素P2之排列狀態之第1變化例者。或者，如圖10所示，亦可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12之4個角部、與光電轉換區域12之4個角部之中間位置之兩者，分別配置貫通電極17。圖10係模式性顯示像素部100中之複數個像素P2之排列狀態之第2變化例者。再者，如圖11所示，亦可配置具有2個晶載透鏡54量之大小之1個晶載透鏡54A，而代替於X軸方向排列之2個晶載透鏡54。圖11係模式性顯示像素部100中之複數個像素P2之排列狀態之第3變化例者。圖11之例中，將配置於晶載透鏡54A正下方之彩色濾光片52設為例如皆透過綠色之綠色之彩色濾光片52G。藉此，於2個像素PG2中接受透過晶載透鏡54A之光，故可取得像面相位差資訊。另，彩色濾光片52之顏色配置並非特別限定者，但關於晶載透鏡54A以外之部分，可為例如拜耳排列。又，圖11中，於光電轉換區域12之4個角部位置配置有貫通電極17及讀出電極26，但本揭示並非限定於此者。例如，除了圖11之構成外，亦可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12之4個角部之中間位置，進而配置貫通電極17。或者，亦可不於光電轉換區域12之4個角部配置貫通電極17，而僅於光電轉換區域12之4個角部之中間位置配置貫通電極17。

### 【0083】

#### <3.第3實施形態>

##### [像素P3之構成]

圖12係模式性顯示第3實施形態之作為攝像元件之像素P3之剖面構成之一例。圖13係顯示複數個像素P3之XY面內之排列狀態之一例之模式圖。像素P3與上述第1實施形態之作為攝像元件之像素P1同樣，可適用於

構成圖1所示之固體攝像裝置1中之像素部100之像素P。但，本實施形態中，如圖13所示，由16個像素P3構成1個像素群PP3，且共用1個光電轉換部10。因此，使用本實施形態之像素P3作為圖1所示之像素P之情形時，作為一例，可以像素P3為單位，進行包含一電荷蓄積電極25之有機光電轉換部20之驅動，且以像素群PP3為單位進行一光電轉換部10之驅動。

#### 【0084】

圖13(A)～(D)分別顯示相當於圖12所示之Z軸方向之位階Lv1～Lv3、Lv5之高度位置之排列狀態。即，圖13(A)顯示XY面內之晶載透鏡54之排列狀態，圖13(B)顯示XY面內之彩色濾光片52之排列狀態，圖13(C)顯示XY面內之電荷蓄積電極25及讀出電極26之排列狀態，圖13(D)顯示XY面內之光電轉換區域12及貫通電極17之排列狀態。另，圖13中，為了確保視認性，亦將讀出電極26記載於(D)。又，圖13(C)中，以一部分重疊之方式記載電荷蓄積電極25與讀出電極26，但實際上，電荷蓄積電極25與讀出電極26互相隔離配置。再者，圖13(B)中，符號PR3表示紅色像素P3，符號PG3表示綠色像素P3，符號PB3表示藍色像素P3。另，彩色濾光片52之顏色排列並非特別限定者，但可為例如拜耳排列。

#### 【0085】

上述第1實施形態中，像素部100中，1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52、1個電荷蓄積電極25及1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。相對於此，本實施形態中，對於1個光電轉換區域12，16個晶載透鏡54、16個彩色濾光片52、及16個電荷蓄積電極25於Z軸方向上設置於互相對應之位置。更詳細而言，對於1個光電轉換區域12，晶載透鏡54、彩色濾光片52及電荷蓄積電極25分別於X軸方向配置4行，於Y軸方

向配置4列。即，本實施形態中，如圖12及圖13所示，由X軸方向及Y軸方向之兩個方向上相鄰之16個像素P3構成1個像素群PP3，且共用1個光電轉換部10。除該點外，像素P3之構成與像素P1之構成實質相同。另，圖13(D)中，顯示將貫通電極17分別配置於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12之4個角部、與連結該等4個角部彼此之直線上之例。又，圖13(D)中，將讀出電極26分別逐個配置於4個像素P3之中央位置，且由4個像素P3共用1個讀出電極26。

### 【0086】

[像素P3之作用效果]

根據本實施形態之像素P3，由於具有上述構成，故可於面內方向上於相同位置同時取得包含可見光圖像與距離資訊之紅外光圖像。再者，根據像素P3，與由複數個像素P1構成像素部100之情形相比，可減少構成像素部100之複數個像素群PP3中之紅外光檢測感度差異。

### 【0087】

又，本實施形態中，由於將貫通電極17及讀出電極26設置於Z軸方向上不與各晶載透鏡54之中心附近重疊之位置，故可提高各像素P2中之紅外光檢測感度。另，圖13為一例，本揭示之排列於像素100之複數個像素P3中之貫通電極17之配置位置及讀出電極26之配置位置並非限定於此者。

### 【0088】

又，排列有複數個本實施形態之像素P3之情形時，可使像素間區域遮光膜43中之各開口部分43K之中心位置自各像素P3之中心位置偏移。這是為了減少配置於像素部100之複數個像素P3之檢測特性不均，避免例如

配置於像素部100之周邊部之像素P3之檢測感度降低之故。該情形時，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加各開口部分43K之中心位置相對於各像素P3之中心位置之偏移量。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之偏移量非線性變化。

#### 【0089】

再者，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加相鄰之像素P3彼此之間隔。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之間隔非線性變化。藉此，可進行例如配置於像素部100之複數個像素P2中之對應於各個像高之光瞳修正。

#### 【0090】

<4.第4實施形態>

[像素P4之構成]

圖14係模式性顯示第4實施形態之作為攝像元件之像素P4之剖面構成之一例。圖15係顯示複數個像素P4之XY面內之排列狀態之一例之模式圖。像素P4與上述第1實施形態之作為攝像元件之像素P1同樣，可適用於構成圖1所示之固體攝像裝置1之像素部100之像素P。但，本實施形態中，如圖14及圖15所示，1個像素P4由4個子像素SP4構成，各子像素SP4具有一電荷蓄積電極25及一光電轉換部10。因此，使用本實施形態之像素P4作為圖1所示之像素P之情形時，作為一例，亦可以子像素SP4為單位進行包含一電荷蓄積電極25之有機光電轉換部20之驅動，且以子像素SP4為單位進行一光電轉換部10之驅動。

#### 【0091】

圖15(A)～(D)分別顯示相當於圖14所示之Z軸方向之位階Lv1～

Lv3、Lv5之高度位置之排列狀態。即，圖15(A)顯示XY面內之晶載透鏡54之排列狀態，圖15(B)顯示XY面內之彩色濾光片52之排列狀態，圖15(C)顯示XY面內之電荷蓄積電極25之排列狀態，圖15(D)顯示XY面內之光電轉換區域12及貫通電極17之排列狀態。另，圖15中，為了確保視認性，而將讀出電極26記載於(D)。又，圖15(B)中，符號PR4表示紅色像素P4，符號PG4表示綠色像素P4，符號PB4表示藍色像素P4。

### 【0092】

上述第1實施形態中，像素部100中，1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52、1個電荷蓄積電極25及1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。相對於此，本實施形態中，1個晶載透鏡54，1個彩色濾光片52、4個電荷蓄積電極25及4個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。更詳細而言，對1個晶載透鏡54及1個彩色濾光片52，分別於X軸方向配置2行，於Y軸方向配置2列電荷蓄積電極25及光電轉換區域12。即，本實施形態中，如圖14及圖15所示，4個電荷蓄積電極25及4個光電轉換區域12包含於1個像素P4中。除該點外，像素P4之構成與像素P1之構成實質相同。

### 【0093】

[像素P4之作用效果]

根據本實施形態之像素P4，由於具有上述構成，故可於面內方向上於相同位置同時取得包含可見光圖像與距離資訊之紅外光圖像。再者，各像素P4中，可藉由紅外光取得X軸方向及Y軸方向上之像面相位差資訊。

### 【0094】

又，在對應於紅色像素PR4、綠色像素PG4及藍色像素PB4之各者之

位置上，可獲得紅外光信號。因此，本實施形態之像素P4中，與第2實施形態之像素P2及第3實施形態之像素P3相比，獲得具有高解析度之紅外光圖像。

#### 【0095】

又，本實施形態中，由於將貫通電極17及讀出電極26設置於Z軸方向上不與晶載透鏡54之中心附近重疊之位置，故可提高各像素P4中之紅外光檢測感度。

#### 【0096】

又，排列有複數個本實施形態之像素P4之情形時，可使像素間區域遮光膜43中之各開口部分43K之中心位置自各子像素SP4之中心位置偏移。這是為了減少配置於像素部100之複數個像素P4之檢測特性不均，避免例如配置於像素部100之周邊部之像素P4之檢測感度降低之故。該情形時，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，增加各開口部分43K之中心位置相對於各子像素SP4之中心位置之偏移量。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之偏移量非線性變化。

#### 【0097】

再者，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加相鄰之像素P4彼此之間隔。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之間隔非線性變化。藉此，可進行例如配置於像素部100之複數個像素P4中之對應於各個像高之光瞳修正。

#### 【0098】

另，圖15為一例，本揭示之排列於像素部100之複數個像素P4中之貫

通電極17之配置位置及讀出電極26之配置位置並非限定於此者。例如，如圖16所示，亦可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12之4個角部之中間位置，進而配置貫通電極17。圖16係模式性顯示像素部100中之複數個像素P4之排列狀態之一變化例者。

### 【0099】

#### <5.第5實施形態>

##### [像素P5之構成]

圖17係模式性顯示第5實施形態之作為像素元件之像素P5之剖面構成之一例。圖18係顯示複數個像素P5之XY面內之排列狀態之一例之模式圖。像素P5與上述第1實施形態之作為攝像元件之像素P1同樣，可適用於構成圖1所示之固體攝像裝置1中之像素部100之像素P。但，本實施形態中，如圖17及圖18所示，1個像素P5由4個子像素SP5構成，且各子像素SP5具有一電荷蓄積電極25。因此，使用本實施形態之像素P5作為圖1所示之像素P之情形時，作為一例，亦可以子像素SP5為單位進行包含一電荷蓄積電極25之有機光電轉換部20之驅動，且以像素P5為單位進行一光電轉換部10之驅動。

### 【0100】

圖18(A)～(D)分別顯示相當於圖17所示之Z軸方向之位階Lv1～Lv3、Lv5之高度位置之排列狀態。即，圖18(A)顯示XY面內之晶載透鏡54之排列狀態，圖18(B)顯示XY面內之彩色濾光片52之排列狀態，圖18(C)顯示XY面內之電荷蓄積電極25之排列狀態，圖18(D)顯示XY面內之光電轉換區域12及貫通電極17之排列狀態。另，圖18中，為了確保視認性，將讀出電極26記載於(D)。又，圖18(B)中，符號PR5表示紅色像素

P5，符號PG5表示綠色像素P5，符號PB5表示藍色像素P5。

### 【0101】

上述第1實施形態中，像素部100中，1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52、1個電荷蓄積電極25及1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。相對於此，本實施形態中，對1個晶載透鏡54，1個彩色濾光片52、4個電荷蓄積電極25及1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。更詳細而言，對1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52及1個光電轉換區域12，於X軸方向配置2行，且於Y軸方向配置2列電荷蓄積電極25。即，本實施形態中，如圖17及圖18所示，4個電荷蓄積電極25包含於1個像素P5中。再者，本實施形態之像素P5中，亦可於Z軸方向上之例如有機光電轉換部20與晶載透鏡54間，更具體而言係例如彩色濾光片52與密封膜51間，設置像素間區域遮光膜56。像素間區域遮光膜56以W(鎢)或Al(鋁)等金屬為主成分。像素間區域遮光膜56包含複數個開口部分56K，且以於XY面內與相鄰之其他像素P5之邊界部分，即彼此不同色顏之彩色濾光片52彼此間之區域，全體呈點陣狀之方式設置。藉此，可抑制無用光斜入射至相鄰之像素P5彼此間之有機光電轉換區域20，而防止混色。再者，像素間區域遮光膜56以俯視時包圍各像素P5之光電轉換區域12之方式設置。藉此，可抑制無用光斜入射至相鄰之像素P5彼此間之光電轉換區域12，而防止混色。圖18中，(B)以虛線顯示像素間區域遮光膜56。除該點外，像素P5之構成與像素P1之構成實質相同。本實施形態中，尤其，由於彩色濾光片52之配置間距與光電轉換區域12之配置間距一致，故藉由設置像素間區域遮光膜56，可期待對有機光電轉換部20及光電轉換區域12兩者之防混色效果。此處，亦可使像素間區域遮光膜43

中之各開口部分56K之中心位置自各像素P5之中心位置偏移。這是為了減少配置於像素部100之複數個像素P5之檢測特性不均，避免例如配置於像素部100之周邊部之像素P5之檢測感度降低之故。該情形時，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，增加各開口部分56K之中心位置相對於各像素P5之中心位置之偏移量。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之偏移量非線性變化。另，像素間區域遮光膜56亦可適用於本實施形態之像素P5以外之本案說明書中各實施形態及變化例所示之其他像素之任一者。但，於任一實施形態及變化例所示之像素中，亦可不設置像素間區域遮光膜56。

#### 【0102】

[像素P5之作用效果]

根據本實施形態之像素P5，由於具有上述構成，故可於面內方向上於相同位置同時取得包含可見光圖像與距離資訊之紅外光圖像。再者，各像素P5中，可藉由紅外光取得X軸方向及Y軸方向上之像面相位差資訊。

#### 【0103】

又，本實施形態中，由於將貫通電極17及讀出電極26設置於Z軸方向上不與晶載透鏡54之中心附近重疊之位置，故可提高各像素P5中之紅外光檢測感度。

#### 【0104】

又，排列有複數個本實施形態之像素P5之情形時，可使像素間區域遮光膜43中之各開口部分43K之中心位置自各像素P5之中心位置偏移。這是為了減少配置於像素部100之複數個像素P5之檢測特性不均，避免例如配置於像素部100之周邊部之像素P5之檢測感度降低之故。該情形時，亦

可隨著自像素部100之中心靠近像素部100之周邊部，而增加各開口部分43K之中心位置相對於各像素P5之中心位置之偏移量。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之偏移量非線性變化。

#### 【0105】

再者，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加相鄰像素P5彼此之間隔。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之間隔非線性變化。藉此，可進行例如配置於像素100之複數個像素P5中之對應於各個像高之光瞳修正。

#### 【0106】

另，圖18為一例，本揭示之排列於像素部100之複數個像素P4中之貫通電極17之配置位置及讀出電極26之配置位置並非限定於此者。例如，如圖19所示，亦可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12之4個角部之中間位置，進而配置貫通電極17。圖19係模式性顯示像素部100中之複數個像素P5之排列狀態之第1變化例者。或者，如圖20所示，亦可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近，且光電轉換區域12之4個角部與光電轉換區域12之4個角部之中間位置之兩者，分別配置貫通電極17。圖20係模式性顯示像素部100中之複數個像素P5之排列狀態之第2變化例者。

#### 【0107】

再者，如圖21A及圖21B所示，各像素P5中，亦可使例如彩色濾光片52之中心位置與光電轉換區域12之中心位置於X軸方向及Y軸方向之兩方向上各偏移一半。藉此，可減少各光電轉換區域12中之紅外光之受光感度之不均。另，圖21A及圖21B係模式性顯示像素部100中之複數個像素P5

之排列狀態之第3變化例者。圖21A係尤其顯示晶載透鏡54、光電轉換區域12、貫通電極17及讀出電極26之位置關係。圖21A係尤其顯示晶載透鏡54、彩色濾光片52及光電轉換區域12之位置關係。

### 【0108】

<6.第6實施形態>

[像素P6之構成]

圖22係模式性顯示第6實施形態之作為攝像元件之像素P6之剖面構成之一例。圖23係顯示複數個像素P6之XY面內之排列狀態之一例之模式圖。像素P6與上述第1實施形態之作為攝像元件之像素P1同樣，可作為構成圖1所示之固體攝像裝置1中之像素部100之像素P適用。但，本實施形態中，如圖22及圖23所示，1個像素P6由4個子像素SP4構成，且各子像素SP6具有一電荷蓄積電極25。又，4個像素P6構成1個像素群PP6，且共用1個光電轉換部10。因此，使用本實施形態之像素P6作為圖1所示之像素P之情形時，作為一例，亦可以子像素SP6為單位進行包含一電荷蓄積電極25之有機光電轉換部20之驅動，且以像素群PP6為單位進行一光電轉換部10之驅動。

### 【0109】

圖23(A)～(D)分別顯示相當於圖22所示之Z軸方向之位階Lv1～Lv3、Lv5之高度位置之排列狀態。即，圖23(A)顯示XY面內之晶載透鏡54之排列狀態，圖23(B)顯示XY面內之彩色濾光片52之排列狀態，圖23(C)顯示XY面內之電荷蓄積電極25之排列狀態，圖23(D)顯示XY面內之光電轉換區域12及貫通電極17之排列狀態。另，圖23中，為了確保視認性，將讀出電極26記載於(D)。又，圖23(B)中，符號PR6表示紅色像素

P6，符號PG6表示綠色像素P6，符號PB6表示藍色像素P6。

### 【0110】

上述第1實施形態中，像素部100中，1個晶載透鏡54、1個彩色濾光片52、1個電荷蓄積電極25及1個光電轉換區域12於Z軸方向上設置於互相對應之位置。相對於此，本實施形態中，對於1個光電轉換區域12，4個晶載透鏡54、4個彩色濾光片52、16個電荷蓄積電極25於Z軸方向上設置於互相對應之位置。更詳細而言，對於1個光電轉換區域12，分別於X軸方向配置2行，於Y軸方向配置2列晶載透鏡54及彩色濾光片52，分別於X軸方向配置4行，於Y軸方向配置4列電荷蓄積電極25。即，本實施形態中，如圖22及圖23所示，X軸方向及Y軸方向之兩方向上相鄰之4個像素P6構成1個像素群PP6，且共用1個光電轉換部10。除該點外，像素P6之構成與像素P1之構成實質相同。

### 【0111】

[像素P6之作用效果]

根據本實施形態之像素P6，由於具有上述構成，故可於面內方向上於相同位置同時取得包含可見光圖像與距離資訊之紅外光圖像。再者，各像素P6中，可藉由可見光取得X軸方向及Y軸方向上之像面相位差資訊。

### 【0112】

又，本實施形態中，由於將貫通電極17及讀出電極26設置於Z軸方向上不與晶載透鏡54之中心附近重疊之位置，故亦可提高各像素P6中之紅外光檢測感度。

### 【0113】

又，排列有複數個本實施形態之像素P6之情形時，可使像素間區域

遮光膜43中之各開口部分43K之中心位置自各像素P5之中心位置偏移。這是為了減少配置於像素部100之複數個像素P6之檢測特性不均，避免例如配置於像素部100之周邊部之像素P6之檢測感度降低之故。該情形時，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加各開口部分43K之中心位置相對於各像素P6之中心位置之偏移量。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之偏移量非線性變化。

#### 【0114】

再者，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，而增加相鄰之像素P6彼此之間隔。尤其，亦可隨著自像素部100之中心接近像素部100之周邊部，使其之間隔非線性變化。藉此，可進行例如配置於像素部100之複數個像素P6中之對應於各個像高之光瞳修正。

#### 【0115】

另，圖23為一例，本揭示之排列於像素部100之複數個像素P6中之貫通電極17之配置位置及讀出電極26之配置位置並非限定於此者。例如，如圖24所示，亦可以包圍相鄰之像素群PP6彼此之邊界附近，且各個晶載透鏡54之方式，配置貫通電極17。圖24係模式性顯示像素部100中之複數個像素P6之排列狀態之一變化例。

#### 【0116】

<7.第7實施形態>

[像素P7之構成]

圖25係模式性顯示第7實施形態之作為攝像元件之像素P7之剖面構成之一例。像素P7與作為上述第1實施形態之攝像元件之像素P1同樣，可作為構成圖1所示之固體攝像裝置1中之像素部100之像素P適用。

**【0117】**

本實施形態之像素P7係除像素P1之構成外，於半導體基板11之表面11A進而設置一對電荷保持部(MEM)143A、143B者。MEM143A、143B係為了與其他像素共用FD15A、15B，而對光電轉換區域12中產生並蓄積之電荷暫時保持該電荷之區域。除該點外，像素P7之構成與像素P1之構成實質相同。另，MEM143A、143B具有自表面11A之側起積層有絕緣膜與電極之構造。又，除該構成以外，亦可採取除15A、15B之浮動擴散層外，還於TG141A、141B附近設置電荷保持部143A、143B，進而於其附近設置FD15A、15B之構造等。另，MEM143A、143B亦可適用於本實施形態之像素P7以外之本案說明書中作為各實施形態及變化例所示之其他像素之任一者。

**【0118】**

[像素P7之作用效果]

根據本實施形態之像素P7，由於光電轉換部10具有MEM143A、143B，故可共用15A、15B之浮動擴散層，半導體基板上之攝像元件之設置效率提高。例如，藉由增大放大電晶體之面積，可提高光電轉換膜之雜訊特性。此外，像素P7具有與上述第1實施形態之像素P1同樣之作用效果。

**【0119】**

<8.第8實施形態>

圖26係模式性顯示第8實施形態之作為攝像元件之像素P8之剖面構成之一例。像素P8與上述第1實施形態之作為攝像元件之像素P1同樣，可作為構成圖1所示之固體攝像裝置1中之像素部100之像素P適用。

**【0120】**

本實施形態之像素P8係除上述第1實施形態中說明之像素P1之構成外，還於晶載透鏡54之入射側，即自晶載透鏡54觀察與有機光電轉換部20相反側，進而設置光學濾光器61者。但，圖26中，顯示就1個光學濾光器61、1個晶載透鏡54、1個有機光電轉換層22、1個光學濾光器42及1個光電轉換區域12，排列複數個顏色互不相同之彩色濾光片52之例。圖26中，為了方便起見，記載顏色互不相同之彩色濾光片52-1及彩色濾光片52-2。除該點外，像素P8之構成與像素P1之構成實質相同。另，像素P8不限於圖26所示者。例如，可就1個光學濾光器61設置1個彩色濾光片52，亦可就1個光學濾光器61，設置複數個晶載透鏡54、有機光電轉換層22、光學濾光器42及光電轉換區域12。另，有機光電轉換層22可共通地設置於若干個像素P8，亦可於像素部100中之所有複數個像素P8中共通設置。或者，以跨越複數個像素P8之方式設置一光學濾光器61。另，光學濾光器61亦可適用於上述第1至第7實施形態中說明之像素P1～P7及該等之各變化例之任一者。

**【0121】**

圖27A～27C係模式性顯示像素P8中之光學濾光器61、彩色濾光片52及光學濾光器42各者之光透過率之波長依存性。具體而言，圖27A係顯示光學濾光器61之光透過率分佈，圖27B係顯示彩色濾光片52之光透過率分佈，圖27C係顯示光學濾光器42之光透過率分佈。再者，圖27D係分別顯示入射於有機光電轉換層22之波長與有機光電轉換層22中對入射光之感度之關係、及入射於光電轉換區域12之波長與光電轉換區域12中對入射光之感度之關係。另，圖27B中，以R表示紅色之彩色濾光片52R之光透

過率分佈曲線，以G表示綠色之彩色濾光片52G之光透過率分佈曲線，以B表示藍色之彩色濾光片52B之光透過率分佈曲線。又，圖27C中，以虛線表示光學濾光器61之光透過分佈，以實線表示光學濾光器42之光透過率分佈。光學濾光器61係所謂雙帶通濾波器，係於可見光域與紅外光域之兩者具有透過波長域，而選擇性透過可見光(例如具有400 nm以上且650 nm以下波長之光)與紅外光(例如具有800 nm以上且900 nm以下波長之光)之一部分之光學構件。入射光中之可見光與紅外光之一部分透過光學濾光器61(圖27A)。透過光學濾光器61之光中之例如藍色區域之可見光與紅外光之一部分透過藍色之彩色濾光片52B(圖27B)。以檢測可見光域之波長之一部分或全部，且對紅外光域不具有感度之方式構成有機光電轉換層22之情形時，透過藍色之彩色濾光片52B之光中之藍色區域之可見光於有機光電轉換層22中被吸收，透過藍色之彩色濾光片52B之光中之紅外光之一部分透過有機光電轉換層22。透過有機光電轉換層22之光中之透過光學濾光器42之紅外光入射至光電轉換區域12。紅色之彩色濾光片52R、綠色之彩色濾光片52G亦同樣。其結果，如圖27D所示，有機光電轉換層22中取得可見光資訊(R、G、B)，光電轉換區域12中取得紅外光資訊(IR)。如圖27A~27D所示，根據像素P8，僅透過光學濾光器61、彩色濾光片52、有機光電轉換層22及光學濾光器42全部之特定波長域之紅外光選擇性入射至光電轉換區域12，並被光電轉換。

### 【0122】

另，圖27A~27D之特性為一例，可適用於像素P8之光學濾光器之光透過率分佈不限於圖27A~27D所示者。例如，亦可如作為圖28A~28D所示之變化例之光學濾光器61A，選擇性透過可見光域至紅外光域之一部

分連續之波長域之光。具體而言，圖28A係顯示光學濾光器61A之光透過率分佈，圖28B係顯示光學濾光器52之光透過率分佈，圖28C係顯示光學濾光器42之光透過率分佈。再者，圖28D係分別顯示使用光學濾光器61A之情況下，入射於有機光電轉換層22之波長與有機光電轉換層22中對入射光之感度之關係、及入射於光電轉換區域12之波長與光電轉換區域12中對入射光之感度之關係。

### 【0123】

#### <9.第9實施形態>

圖29係模式性顯示第9實施形態之作為攝像元件之像素P9之剖面構成之一例。像素P9與作為上述第1實施形態之攝像元件之像素P1同樣，可作為構成圖1所示之固體攝像裝置1之像素部100之像素P適用。

### 【0124】

本實施形態之像素P9除上述第8實施形態中說明之像素P8之構成外，還於有機光電轉換部20與光電轉換部10間，更具體而言係於有機光電轉換層22與光學濾光器42間，進而設置內透鏡INL。除該點外，像素P9之構成與像素P8之構成實質相同。另，於有機光電轉換層22與光學濾光器42間設置內透鏡INL之構成亦可適用於上述第1至第7實施形態中說明之像素P1～P7及該等之各變化例之任一者。

### 【0125】

又，如圖30所示之像素P9A，亦可取代內透鏡INL而設置光波導管WG。圖30係顯示第9實施形態之變化例之作為攝像元件之像素P9A之剖面構成之模式圖。另，於有機光電轉換層22與光學濾光器42間設置光波導管WG之構成亦可適用於上述第1至第7實施形態中說明之像素P1～P7及

該等之各變化例之任一者。

### 【0126】

圖31係顯示複數個像素P9、P9A之XY面內之排列狀態之一例之模式圖。圖31(A)~(E)分別係顯示相當於圖29及圖30所示之Z軸方向之位階Lv1~Lv5之高度位置之排列狀態。即，圖31(A)係顯示XY面內之晶載透鏡54之排列狀態，圖31(B)係顯示XY面內之彩色濾光片52之排列狀態，圖31(C)係顯示XY面內之電荷蓄積電極25之排列狀態，圖31(D)係顯示XY面內之內透鏡INL或光波導管WG之排列狀態，圖31(E)係顯示XY面內之光電轉換區域12及貫通電極17之排列狀態。又，圖31(B)中，符號PR9、PR9A表示紅色像素P9、P9A，符號PG9、PG9A表示綠色像素P9、P9A，符號PB9、PB9A表示藍色像素P9、P9A。另，圖31(E)中，將貫通電極17配置於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近且光電轉換區域12之4個角部，但貫通電極17之配置位置不限於此。例如，亦可於光電轉換區域12之4個角部之中間位置配置貫通電極17。或者，又可於相鄰之光電轉換區域12彼此之邊界附近且光電轉換區域12之4個角部與光電轉換區域12之4個角部之中間位置之兩者，分別配置貫通電極17。又，圖31(E)中，記載了像素間區域遮光膜43，但本實施形態及其變化例之像素P9、P9A亦可不具有像素間區域遮光膜43。

### 【0127】

本實施形態及其變化例之像素P9、9A中，由於設置內透鏡INL或光波導管WG，故即使為例如相對於在XY面內擴展之背面11B傾斜之入射光，像素間區域遮光壁16中亦可避免遮光，而可改善斜入射特性。

### 【0128】

再者，如圖32A及圖32B所示，各像素P9中，亦可使例如彩色濾光片52之中心位置與光電轉換區域12之中心位置於X軸方向及Y軸方向之兩方向上各偏移一半。此時，同時使內透鏡INL之配置位置根據光電轉換區域12之配置位置偏移即可。藉此，可減少各光電轉換區域12中之紅外光之受光感度不均，或抑制相鄰之像素P9間之混色。另，圖32A及圖32B係模式性顯示像素部100中之複數個像素P9之排列狀態之一變化例者。圖32A係尤其顯示晶載透鏡54、光電轉換區域12、貫通電極17及讀出電極26之位置關係。圖32B係尤其顯示晶載透鏡54、彩色濾光片52、內透鏡INL及光電轉換區域12之位置關係。取代內透鏡INL使用光波導管WG之像素9A中亦同樣。再者，未使用內透鏡INL或光波導管WG之情形時，亦與圖32A及圖32B所示之態樣同樣，使彩色濾光片52之中心位置與光電轉換區域12之中心位置於X軸方向及Y軸方向之兩方向上各偏移一半。另，本揭示之排列於像素部100之複數個像素P9、P9A中之貫通電極17之配置位置及讀出電極26之配置位置並非限定於圖31及圖32A所示之配置位置者。

#### 【0129】

##### <10.第10實施形態>

圖33A及圖33B分別係將作為第10實施形態之攝像元件中之貫通電極17之附近放大之縱剖視圖及水平剖視圖。另，圖33A係顯示沿圖33B所示之A-A切斷線之剖面。本實施形態之構成亦可適用於上述第1至第9實施形態之像素P1~P9及作為該等之變化例之各像素之任一者。

#### 【0130】

本實施形態具有於XY剖面設置有包圍貫通電極17且沿Z軸方向延伸之金屬層18之構成。貫通電極17及金屬層18藉由填埋其等之間隙之絕緣

層Z1而電性絕緣。金屬層18可兼作例如像素間區域遮光壁16。於金屬層18之外側，介隔絕緣層Z2設置有固定電荷層13。

#### 【0131】

貫通電極17由例如鎢(W)等形成。又，金屬層18由例如鎢(W)形成。但亦可對金屬層18使用鋁等。絕緣層Z1、Z2由例如SiO<sub>x</sub>(氧化矽)或氧化鋁等絕緣材料形成。又，亦可藉由取代絕緣層Z1而於像素間區域遮光壁16與貫通電極17間設置空隙，而進行像素間區域遮光壁16與貫通電極17之絕緣。同樣地，亦可藉由取代絕緣層Z2而於像素間區域遮光壁16與固定電荷層13間設置空隙，而進行像素間區域遮光壁16與固定電荷層13之絕緣。另，各構成要素之構成材料不限於上述者。

#### 【0132】

貫通電極17為例如進行有機光電轉換部20中產生之信號電荷之傳送、或驅動電荷蓄積電極25之電壓之傳送之傳送路徑。金屬層18為像素間區域遮光壁，同時亦為靜電遮蔽膜。不存在金屬層18之情形時，固定電荷層13具有例如負的固定電荷時，若對貫通電極17施加正電壓，則固定電荷層13之功能受損，有時會招致產生暗電流。因此，藉由設置金屬層18，將貫通電極17與固定電荷層13電性遮蔽，可抑制此種暗電流之產生。另，關於圖33B所示之金屬層18中之包圍貫通電極17之部分以外之部分，亦可由具有遮光性之材料且具有非導電性之材料來替換。若為包圍貫通電極17之部分由鎢或鋁等金屬材料形成之金屬層18，則這是為了獲得上述靜電遮蔽膜之效果之故。再者，設置金屬層18作為靜電遮蔽膜之情形時，亦可不設置金屬層18中包圍貫通電極17之部分以外之部分。

#### 【0133】

又，亦可將貫通電極17附近設為圖34A及圖34B所示之構成。圖34A及圖34B所示之構成除不具有以介隔絕緣層Z2與金屬層18對向之方式配置之固定電荷層13外，與圖33A及圖33B所示之構成皆相同。金屬層18為像素間區域遮光壁，遮蔽貫通電極之電場，防止施加於貫通電極17之電壓之影響波及半導體基板11。再者，藉由對金屬層18施加適當之電壓，亦可獲得與固定電荷層同樣之效果。再者，關於圖34B所示之金屬層18中之包圍貫通電極17之部分以外之部分，亦可由具有遮光性之材料且具有非導電性之材料來替換。另，圖34A及圖34B所示之構成中，亦可設置於半導體基板11之背面11B側之固定電荷層13。

#### 【0134】

另，分別顯示於圖33A及圖33B以及圖34A及圖34B之本實施形態之構成，即於XY剖面設置有包圍貫通電極17且沿Z軸方向延伸之金屬層18之構成亦可適用於上述第1至第9實施形態等分別顯示之像素以外者。例如，亦可適用於圖35所示之作為第10實施形態之變化例之像素P10。像素P10係讀出電極26遍及例如像素P10全體擴展，且不具有半導體層21及電荷蓄積電極25。又，圖35之像素P10中，對於一光電轉換區域12各設置有TG141及FD15等。再者，如上所述，設置兼作像素間區域遮光壁16之金屬層18。除該點外，圖35之像素P10具有與圖2A等所示之像素P1實質相同之構成。另，圖35中，像素P10具有彩色濾光片52，但像素P10中亦可不設置彩色濾光片52。又，像素P10中表示有機光電轉換部20及光電轉換部10各者之感度之波長域可分別任意地設定。再者，有機光電轉換部20之有機光電轉換層22亦可由有機物以外之光電轉換材料，例如量子點構成。

## 【0135】

## &lt;11.第11實施形態&gt;

圖36A係顯示本揭示之第11實施形態之光檢測系統201之全體構成之一例之模式圖。圖36B係顯示光檢測系統201之電路構成之一例之模式圖。光檢測系統201具備作為發出紅外光L2之光源部之發光裝置210、與作為具有光電轉換元件之受光部之光檢測裝置220。作為光檢測裝置220，可使用上述之固體攝像裝置1。光檢測系統201亦可進而具備系統控制部230、光源驅動部240、感測器控制部250、光源側光學系統260及相機側光學系統270。

## 【0136】

光檢測裝置220可檢測光L1與光L2。光L1係來自外部之環境光於被攝體(測定對象物)200(圖36A)中被反射之光。光L2係發光裝置210中發出後被反射至被攝體200之光。光L1為例如可見光，光L2為例如紅外光。光L1可於光檢測裝置220之有機光電轉換部中被檢測出，光L2可於光檢測裝置220之光電轉換部中被檢測出。可自光L1獲得被攝體200之圖像資訊，自光L2獲得被攝體200與光檢測系統201間之距離資訊。光檢測系統201可搭載於例如智慧型手機等電子機器，或汽車等之移動體。發光裝置210可以例如半導體雷射、面發光半導體雷射、垂直諧振器型面發光雷射(VCSEL)構成。作為利用光檢測裝置220檢測自發光裝置210發出之光L2之方法，可採用例如iTOF方式，但不限於此。iTOF方式中，光電轉換部可藉由例如光飛行時間(Time-of-Flight，TOF)測定與被攝體200之距離。作為利用光檢測裝置220檢測自發光裝置210發出之光L2之檢測方法，亦可採用例如結構光方式或立體視覺方式。例如，結構光方式中，可藉由將

預先決定之圖案之光投影於被攝體200，並分析該圖案之失真情況，而測定光檢測系統201與被攝體200之距離。又，立體視覺方式中，使用例如2個以上之相機，取得自2個以上之不同視點觀察被攝體200之2個以上之圖像，藉此測定光檢測系統201與被攝體之距離。另，發光裝置210與光檢測裝置220可由系統控制部230同步控制。

### 【0137】

<12.對電子機器之適用例>

圖37係顯示適用本技術之電子機器2000之構成例之方塊圖。電子機器2000具有例如作為相機之功能。

### 【0138】

電子機器2000具備：光學部2001，其包含透鏡群等；光檢測裝置2002，其適用上述固體攝像裝置1等(以下稱為固體攝像裝置1等)；及相機信號處理電路即DSP(Digital Signal Processor：數位訊號處理器)電路2003。又，電子機器2000亦具備訊框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006、操作部2007及電源部2008。DSP電路2003、訊框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006、操作部2007及電源部2008經由匯流排線2009互相連接。

### 【0139】

光學部2001提取來自被攝體之入射光(像光)，並使之成像於光檢測裝置2002之攝像面上。光檢測裝置2002將藉由光學部2001成像於攝像面上之入射光之光量以像素單位轉換成電性信號且作為像素信號輸出。

### 【0140】

顯示部2005包含例如液晶面板或有機EL(Electro Luminescence：電

致發光)面板等之面板型顯示裝置，並顯示光檢測裝置2002所拍攝之動態圖像或靜態圖像。記錄部2006將光檢測裝置2002所拍攝之動態圖像或靜態圖像記錄於硬碟或半導體記憶體等之記錄媒體。

#### 【0141】

操作部2007在使用者之操作下，就電子機器2000具有之各種功能發出操作指令。電源部2008對DSP電路2003、訊框記憶體2004、顯示部2005、記錄部2006及操作部2007適當供給成為該等供給對象之動作電源之各種電源。

#### 【0142】

如上所述，使用上述之固體攝像裝置1等作為光檢測裝置2002，藉此可期待取得良好之圖像。

#### 【0143】

<13.對體內資訊取得系統之應用例>

本揭示之技術(本技術)可應用於各種製品。例如，本揭示之技術亦可適用於內視鏡手術系統。

#### 【0144】

圖38係顯示可適用本揭示之技術(本技術)之使用膠囊型內視鏡之患者之體內資訊取得系統之概略構成之一例的方塊圖。

#### 【0145】

體內資訊取得系統10001由膠囊型內視鏡10100與外部控制裝置10200構成。

#### 【0146】

膠囊型內視鏡10100於檢查時由患者吞服。膠囊型內視鏡10100具有

攝像功能及無線通信功能，且於由患者自然排出前之期間內，藉由蠕動運動等於胃或腸等臟器之內部移動，且以特定間隔依序拍攝該臟器內部之圖像(以下，亦稱為體內圖像)，將關於該體內圖像之資訊依序無線發送至體外之外部控制裝置10200。

#### 【0147】

外部控制裝置10200總括性控制體內資訊取得系統10001之動作。又，外部控制裝置10200接收自膠囊型內視鏡10100發送而來之體內圖像相關之資訊，並基於接收到之體內圖像相關之資訊，產生用以於顯示裝置(未圖示)顯示該體內圖像之圖像資料。

#### 【0148】

體內資訊取得系統10001中，如此可於膠囊型內視鏡10100被吞服後至排出之期間內，隨時獲得拍攝患者體內狀況之體內圖像。

#### 【0149】

對膠囊型內視鏡10100與外部控制裝置10200之構成及功能，更詳細地進行說明。

#### 【0150】

膠囊型內視鏡10100具有膠囊型殼體10101，於該框體10101內，收納有光源部10111、攝像部10112、圖像處理部10113、無線通信部10114、供電部10115、電源部10116、及控制部10117。

#### 【0151】

光源部10111由例如LED(light emitting diode：光電二極體)等之光源構成，對攝像部10112之攝像視野照射光。

#### 【0152】

攝像部10112由攝像元件、及設置於該攝像元件之前段之包含複數個透鏡之光學系統構成。照射於觀察對象即身體組織之光之反射光(以下，稱為觀察光)藉由該光學系統聚光，並入射至該攝像元件。攝像部10112中，於攝像元件，對入射至該處之觀察光進行光電轉換，產生對應於該觀察光之圖像信號。藉由攝像部10112產生之圖像信號被提供至圖像處理部10113。

#### 【0153】

圖像處理部10113藉由CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)或GPU(Graphics Processing Unit：圖形處理單元)等之處理器構成，且對由攝像部10112產生之圖像信號進行各種信號處理。圖像處理部10113將實施信號處理後之圖像信號作為RAW資料，提供至無線通信部10114。

#### 【0154】

無線通信部10114對藉由圖像處理部10113實施信號處理後之圖像信號進行調變處理等特定處理，將該圖像信號經由天線10114A發送至外部控制裝置10200。又，無線通信部10114自外部控制裝置10200經由天線10114A接收膠囊型內視鏡10100之驅動控制相關之控制信號。無線通信部10114將自外部控制裝置10200接收到之控制信號提供至控制部10117。

#### 【0155】

供電部10115由受電用之天線線圈、自該天線線圈中產生之電流再生電力之電力再生電路、及升壓電路等構成。供電部10115中，使用所謂之非接觸充電原理而產生電力。

#### 【0156】

電源部10116由二次電池構成，將由供電部10115產生之電力加以蓄

電。圖38中，為避免圖式繁雜，省略表示來自電源部10116之電力供給端之箭頭等之圖式，但蓄電於電源部10116之電力可供給至光源部10111、攝像部10112、圖像處理部10113、無線通信部10114、及控制部10117，用於該等之驅動。

#### 【0157】

控制部10117由CPU等之處理器構成，且根據自外部控制裝置10200發送之控制信號，適當控制光源部10111、攝像部10112、圖像處理部10113、無線通信部10114、及供電部10115之驅動。

#### 【0158】

外部控制裝置10200以CPU、GPU等之處理器、或混載有處理器與記憶體等記憶元件之微電腦或控制基板等構成。外部控制裝置10200對膠囊型內視鏡10100之控制部10117經由天線10200A發送控制信號，藉此控制膠囊型內視鏡10100之動作。膠囊型內視鏡10100中，例如，可藉由來自外部控制裝置10200之控制信號，變更光源部10111中針對觀察對象之光之照射條件。又，可藉由來自外部控制裝置10200之控制信號，變更攝像條件(例如，攝像部10112中之訊框率、曝光值等)。又，亦可藉由來自外部控制裝置10200之控制信號，變更圖像處理部10113之處理內容、或無線通信部10114發送圖像信號之條件(例如發送間隔、發送圖像數等)。

#### 【0159】

又，外部控制裝置10200對自膠囊型內視鏡10100發送之圖像信號實施各種圖像處理，產生用以將拍攝到之體內圖像顯示於顯示裝置之圖像資料。作為該圖像處理，可進行例如顯影處理(解馬賽克處理)、高畫質化處理(頻帶強調處理、超解析處理、NR(Noise reduction：減噪)處理及/或手

震修正處理等)、及/或放大處理(電子變焦處理)等各種信號處理。外部控制裝置10200控制顯示裝置之驅動，顯示基於產生之圖像資料所拍攝到之體內圖像。或者，外部控制裝置10200亦可使記錄裝置(未圖示)記錄經產生之圖像資料記錄，或使印刷裝置(未圖示)印刷輸出。

### 【0160】

以上，已針對可適用本揭示之技術之體內資訊取得系統之一例進行說明。本揭示之技術可適用於以上說明之構成中之例如攝像部10112。因此，可獲得小型且高圖像檢測精度。

### 【0161】

#### <14.對內視鏡手術系統之應用例>

本揭示之技術(本技術)可應用於各種製品。例如，本揭示之技術亦可適用於內視鏡手術系統。

### 【0162】

圖39係顯示可適用本揭示之技術(本技術)之內視鏡手術系統之概略構成之一例之圖。

### 【0163】

圖39中，圖示施術者(醫生)11131使用內視鏡手術系統11000，對病床11133上之患者11132進行手術之狀況。如圖所示，內視鏡手術系統11000由內視鏡11100、氣腹管11111或能量處置器具11122等其他手術器械11110、支持內視鏡11100之支持臂裝置11120、及搭載有用於內視鏡下手術之各種裝置之台車11200構成。

### 【0164】

內視鏡11100由將距離前端特定長度之區域插入至患者11132之體腔

內之鏡筒11101、及連接於鏡筒11101之基端之相機頭11102構成。圖示之例中，圖示作為具有硬性鏡筒11101之所謂硬性鏡構成之內視鏡11100，但內視鏡11100亦可作為具有軟性鏡筒之所謂軟性鏡構成。

#### 【0165】

於鏡筒11101之前端，設置嵌入有接物透鏡之開口部。於內視鏡11100連接有光源裝置11203，由該光源裝置11203產生之光藉由於鏡筒11101之內部延設之光導而被導光至該鏡筒之前端，並經由接物透鏡朝患者11132之體腔內之觀察對象照射。另，內視鏡11100可為直視鏡，亦可為斜視鏡或側視鏡。

#### 【0166】

於相機頭11102之內部設置有光學系統及攝像元件，來自觀察對象之反射光(觀察光)藉由該光學系統聚光於該攝像元件。藉由該攝像元件將觀察光進行光電轉換，產生對應於觀察光之電性信號，即對應於觀察像之圖像信號。該圖像信號作為RAW資料被發送至相機控制器單元(CCU：Camera Control Unit)11201。

#### 【0167】

CCU11201由CPU(Central Processing Unit)或GPU(Graphics Processing Unit)等構成，且總括性控制內視鏡11100及顯示裝置11202之動作。再者，CCU11201自相機頭11102接收圖像信號，並對該圖像信號實施例如顯像處理(解馬賽克處理)等之用以顯示基於該圖像信號之圖像之各種圖像處理。

#### 【0168】

顯示裝置11202藉由來自CCU11201之控制，顯示基於由該

CCU11201實施圖像處理後之圖像信號之圖像。

**【0169】**

光源裝置11203由例如LED(Light Emitting Diode)等之光源構成，並將拍攝手術部等時之照射光供給至內視鏡11100。

**【0170】**

輸入裝置11204為針對內視鏡手術系統11000之輸入介面。使用者可經由輸入裝置11204，對內視鏡手術系統11000進行各種資訊之輸入或指示輸入。例如，使用者輸入變更內視鏡11100之攝像條件(照射光之種類、倍率及焦點距離等)之主旨的指示等。

**【0171】**

處置器具控制裝置11205控制用以組織之燒灼、切開或血管之封閉等之能量處置器具11112之驅動。氣腹裝置11206基於確保內視鏡11100之視野及確保施術者作業空間之目的，為了使患者11132之體腔鼓起，而經由氣腹管11111對該體腔內送入氣體。記錄器11207係可記錄手術相關之各種資訊之裝置。印表機11208係可以文字、圖像或圖表等各種形式印刷手術相關之各種資訊之裝置。

**【0172】**

另，對內視鏡11100供給拍攝手術部時之照射光之光源裝置11203可由例如LED、雷射光源或藉由該等之組合構成之白色光源構成。藉由RGB雷射光源之組合構成白色光源之情形時，由於可高精度地控制各色(各波長)之輸出強度及輸出時序，故光源裝置11203中可進行攝像圖像之白平衡之調整。又，該情形時，分時對觀察對象照射來自RGB雷射光源各者之雷射光，並與該照射時序同步控制相機頭11102之攝像元件之驅動，

藉此亦可分時拍攝與RGB各者對應之圖像。根據該方法，即使不於該攝像元件設置彩色濾光片，亦可獲得彩色圖像。

### 【0173】

又，光源裝置11203亦可以每隔特定時間變更要輸出之光之強度之方式控制其驅動。藉由與該光之強度之變更時序同步控制相機頭11102之攝像元件之驅動，分時取得圖像，並合成該圖像，而可產生無所謂欠曝及過曝之高動態範圍之圖像。

### 【0174】

又，光源裝置11203亦可構成為能供給對應於特殊光觀察之特定波長頻帶之光。特殊光觀察中，例如進行所謂窄頻帶光觀察(Narrow Band Imaging)，即，利用身體組織之光吸收之波長依存性，照射與通常觀察時之照射光(即白色光)相比更窄頻帶之光，藉此以高對比度拍攝黏膜表層之血管等特定組織。或特殊光觀察中，亦可進行藉由因照射激發光產生之螢光獲得圖像之螢光觀察。螢光觀察中，可進行對身體組織照射激發光，觀察來自該身體組織之螢光(自螢光觀察)，或將吲哚青綠(ICG)等試劑局部注射於身體組織，且對該身體組織照射對應於該試劑之螢光波長之激發發光，獲得螢光像等。光源裝置11203可構成為能供給對應於此種特殊光觀察之窄頻帶光及/或激發光。

### 【0175】

圖40係顯示圖39所示之相機頭11102及CCU11201之功能構成之一例之方塊圖。

### 【0176】

相機頭11102具有透鏡單元11401、攝像部11402、驅動部11403、通

信部11404、及相機頭控制部11405。CCU11201具有通信部11411、圖像處理部11412、及控制部11413。相機頭11102與CCU11201藉由傳送纜線11400可互相通信地連接。

#### 【0177】

透鏡單元11401係設置於與鏡筒11101之連接部之光學系統。自鏡筒11101之前端提取之觀察光被導光至相機頭11102，並入射於該透鏡單元11401。透鏡單元11401係組合包含變焦透鏡及聚焦透鏡之複數個透鏡而構成。

#### 【0178】

構成攝像部11402之攝像元件可為1個(所謂單板式)，亦可為複數個(所謂多板式)。攝像部11402以多板式構成之情形時，例如亦可藉由以各攝像元件產生與RGB之各者對應之圖像信號，並將其等合成而獲得彩色圖像。或，攝像部11402亦可構成為具有用以分別取得對應於3D(dimensional：維)顯示之右眼用及左眼用圖像信號之1對攝像元件。藉由進行3D顯示，施術者11131可更正確地掌握手術部之身物組織之深度。另，攝像部11402以多板式構成之情形時，亦可對應於各攝像元件，設置複數個系統之透鏡單元11401。

#### 【0179】

又，攝像部11402未必設置於相機頭11102。例如，攝像部11402亦可於鏡筒11101之內部設置於接物透鏡之正後方。

#### 【0180】

驅動部11403藉由致動器構成，藉由來自相機頭控制部11405之控制，使透鏡單元11401之變焦透鏡及聚焦透鏡沿光軸移動特定距離。藉

此，可適當調整攝像部11402之攝像圖像之倍率及焦點。

**【0181】**

通信部11404由用以與CCU11201之間收發各種資訊之通信裝置構成。通信部11404將自攝像部11402獲得之圖像信號作為RAM資料，經由傳送纜線11400發送至CCU11201。

**【0182】**

又，通信部11404自CCU11201接收用以控制相機頭11102之驅動之控制信號，並供給至相機頭控制部11405。該控制信號中包含有例如指定攝像圖像之訊框率之主旨之資訊、指定攝像時之曝光值之主旨之資訊、以及/或指定攝像圖像之倍率及焦點之主旨之資訊等之攝像條件相關之資訊。

**【0183】**

另，上述訊框率或曝光值、倍率、焦點等之攝像條件可由使用者適當指定，亦可基於取得之圖像信號由CCU11201之控制部11413自動設定。後者之情形時，所謂AE(Auto Exposure：自動曝光)功能、AF(Auto Focus：自動聚焦)功能及AWB(Auto White Balance：自動白平衡)功能搭載於內視鏡11100。

**【0184】**

相機頭控制部11405基於經由通信部11404接收到之來自CCU11201之控制信號，控制相機頭11102之驅動。

**【0185】**

通信部11411由用以與相機頭11102之間收發各種資訊之通信裝置構成。通信部11411接收自相機頭11102經由傳送纜線11400發送之圖像信

號。

**【0186】**

又，通信部11411對相機頭11102發送用以控制相機頭11102之驅動之控制信號。圖像信號或控制信號可藉由電性通信或光通信等發送。

**【0187】**

圖像處理部11412對自相機頭11102發送之RAM資料即圖像信號實施各種圖像處理。

**【0188】**

控制部11413進行利用內視鏡11100拍攝手術部等、及藉由拍攝手術部等獲得之攝像圖像之顯示相關之各種控制。例如，控制部11413產生用以控制相機頭11102之驅動之控制信號。

**【0189】**

又，控制部11413基於由圖像處理部11412實施圖像處理之圖像信號，使顯示裝置11202顯示手術部等映射之攝像圖像。此時，控制部11413亦可使用各種圖像辨識技術辨識攝像圖像內之各種物體。例如，控制部11413可藉由檢測攝像圖像所含之物體之邊緣形狀或顏色等，而辨識鉗子等手術器械、特定之身體部位、出血、使用能量處置器具11112時之霧等。控制部11413使顯示裝置11202顯示攝像圖像時，亦可使用該辨識結果，使各種手術支援資訊與該手術部之圖像重疊顯示。藉由重疊顯示手術支援資訊，並對施術者11131提示，可減輕施術者11131之負擔，施術者11131可確實進行手術。

**【0190】**

連接相機頭11102及CCU11201之傳送纜線11400係對應於電性信號

通信之電性信號纜線、對應於光通信之光纖、或該等之複合纜線。

#### 【0191】

此處，圖示之例中，使用傳送纜線11400以有線進行通信，但亦可以無線進行相機頭11102與CCU11201之間的通信。

#### 【0192】

以上，已針對可適用本揭示之技術之內視鏡手術系統之一例進行說明。本揭示之技術可適用於以上說明之構成中之例如相機頭11102之攝像部11402。藉由對攝像部10402適用本揭示之技術，可獲得更鮮明之手術部圖像，故施術者對手術部之視認性提高。

#### 【0193】

另，此處，已針對內視鏡手術系統作為一例進行說明，但本揭示之技術亦可適用於其他之例如顯微鏡手術系統等。

#### 【0194】

##### <15.對移動體之應用例>

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、自行車、個人移動載具、飛機、無人機、船舶、機器人等任一種類之移動體之裝置而實現。

#### 【0195】

圖41係顯示可適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之方塊圖。

#### 【0196】

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35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，圖示微電腦 12051、聲音圖像輸出部 12052、及車載網路 I/F(Interface：介面)12053。

#### 【0197】

驅動系統控制單元12010根據各種程式，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之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。

#### 【0198】

車體系統控制單元12020根據各種程式，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作為無鑰匙進入系統、智能鑰匙系統、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。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，控制車輛之門鎖裝置、電動窗裝置、燈等。

#### 【0199】

車外資訊檢測單元12030檢測搭載有車輛控制系統12000之車輛外部之資訊。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，且接收拍攝到之圖像。車外資訊檢測單元12030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之物體檢測處理或距離檢測處理。

### 【0200】

攝像部12031係接受光且輸出對應於該光之受光量的電性信號之光感測器。攝像部12031可將電性信號作為圖像輸出，亦可作為測距之資訊輸出。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。

### 【0201】

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的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。

### 【0202】

微電腦12051可基於以車外資訊檢測單元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，且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開車輛碰撞或緩和衝擊、基於車間距離之追隨行駛、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。

### 【0203】

又，微電腦12051藉由基於以車外資訊檢測單元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控行駛之自動駕駛等為目

的之協調控制。

#### 【0204】

又，微電腦12051可基於以車外資訊檢測單元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可根據依車外資訊檢測單元12030檢測到之前方車或對向車之位置控制頭燈，進行將遠光燈切換成近光燈等以謀求防眩為目的之協調控制。

#### 【0205】

聲音圖像輸出部12052向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發送聲音及圖像中之至少任一者之輸出信號。於圖41之例中，作為輸出裝置，例示擴音器12061、顯示部12062及儀表板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。

#### 【0206】

圖42係顯示攝像部12031之設置位置之例之圖。

#### 【0207】

於圖42中，具有攝像部12101、12102、12103、12104、12105作為攝像部12031。

#### 【0208】

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

部所裝備之攝像部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。

### 【0209】

另，圖42中顯示攝像部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分別表示設置於側視鏡之攝像部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，藉由使攝像部12101至12104所拍攝之圖像資料重疊，獲得自上方觀察車輛12100之俯瞰圖像。

### 【0210】

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攝像機，亦可為具有相位差檢測用之像素之攝像元件。

### 【0211】

例如，微電腦12051基於自攝像部12101至12104獲得之距離資訊，求得攝像範圍12111至12114內與各立體物之距離、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可設定前方車於近前應預先確保之車間距離，進行自動剎車控制(亦包含追隨停止控制)或自動加速控制(亦包含追隨起動控制)等。可如此地進行不拘於駕駛者之操作而以自控行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

### 【0212】

例如，微電腦12051可基於自攝像部12101至12104獲得之距離資訊，將關於立體物之立體物資料分類成2輪車、普通車輛、大型車輛、行人、電線桿等其他立體物而擷取，並用於自動避開障礙物。例如，微電腦12051可將車輛12100周邊之障礙物識別為車輛12100之駕駛者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風險，當碰撞風險為設定值以上而有可能碰撞之狀況時，經由擴音器12061或顯示部12062對駕駛者輸出警報、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。

### 【0213】

攝像部12101至12104之至少一者可為檢測紅外線之紅外線相機。例如，微電腦12051可藉由判定攝像部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判定攝像部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以對該經識別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。

### 【0214】

以上，已針對可適用本揭示技術之車輛控制系統之一例進行說明。本揭示之技術可適用於以上說明之構成中之例如攝像部12031。藉由將本揭示之技術適用於攝像部12031，可獲得更易觀察之攝影圖像，故可減輕

駕駛者之疲勞。

**【0215】**

<16.其他變化例>

以上，已舉出若干實施形態及變化例、以及該等之適用例或應用例(以下稱為實施形態等)說明本揭示，但本揭示並非限定於上述實施形態等者，而可進行各種變化。例如，本揭示並非限定於背面照射型影像感測器，亦可適用於表面照射型影像感測器。

**【0216】**

又，本揭示之攝像裝置亦可呈將攝像部與信號處理部或光學系統統一封裝之模組之形態。

**【0217】**

再者，上述實施形態等中，已例示將經由光學透鏡系統成像於攝像面上之入射光之光量以像素單位轉換成電性信號，並作為像素信號輸出之固體攝像裝置、及搭載於其之攝像元件進行了說明，但本揭示之光電轉換元件並非限定於此種攝像元件者。例如，只要為檢測並接收來自被攝體之光，藉由光電轉換產生並蓄積對應於受光量之電荷者即可。輸出之信號可為圖像資訊之信號，亦可為測距資訊之信號。

**【0218】**

又，上述實施形態等中，已例示作為第2光電轉換部之光電轉換部10為iTOF感測器之情形進行說明，但本揭示不限於此。即，第2光電轉換部不限於檢測具有紅外光域之波長之光者，亦可為檢測其他波長域之波長光者。又，光電轉換部10非iTOF感測器之情形時，可僅設置1個傳送電晶體(TG)。

**【0219】**

再者，上述實施形態等中，作為本揭示之光電轉換元件，例示介隔中間層40積層包含光電轉換區域12之光電轉換部10、與包含有機光電轉換層22之有機光電轉換部20之攝像元件，但本揭示並非限定於此者。例如，本揭示之光電轉換元件可為具有積層2個有機光電轉換區域之構造者，亦可為具有積層2個無機光電轉換區域之構造者。又，上述實施形態等中，於光電轉換部10中主要檢測紅外光域之波長光進行光電轉換，且於有機光電轉換部20中主要檢測可見光區域之波長光進行光電轉換，但本揭示之光電轉換元件並非限定於此者。本揭示之光電轉換元件中，第1光電轉換部及第2光電轉換部中表示感度之波長域可任意設定。

**【0220】**

又，本揭示之光電轉換元件之各構成要素之構成材料並非限定於上述實施形態等所列舉之材料者。例如，第1光電轉換部或第2光電轉換部接受可見光區域之光進行光電轉換之情形時，第1光電轉換部或第2光電轉換部亦可包含量子點。

**【0221】**

又，上述第5實施形態中，於Z軸方向上之有機光電轉換部20與晶載透鏡54間，設置有像素間區域遮光膜56，但第5實施形態以外之上述之各實施形態及各變化例中亦可同樣設置像素間區域遮光膜56。

**【0222】**

又，上述實施形態等中，已例示對於一第2光電轉換層，包含一對閘極電極、與蓄積自第2光電轉換層分別經由一對閘極電極到達之電荷之一對電荷保持部之情形進行了說明，但本揭示不限於此者。亦可對於一第2

光電轉換層，設置一閘極電極及一電荷保持部。或者，亦可對於一第2光電轉換層，設置3個以上之閘極電極及3個以上電荷保持部。又，本揭示中，作為讀出第2光電轉換層之電荷之電晶體，並非限定於所謂縱型電晶體者，亦可為平面型電晶體。

### 【0223】

根據作為本揭示之一實施形態之光電轉換元件，根據上述構成，可取得例如高畫質之可見光圖像資訊、與包含距離資訊之紅外光圖像資訊。

再者，本說明書中記載之效果僅為例示，並非限定於該記載者，亦可有其他效果。又，本技術可採取如下之構成。

#### (1)

一種光電轉換元件，其具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含可見光域之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含紅外光域之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；且

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔離配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置。

#### (2)

如上述(1)記載之光電轉換元件，其中

上述第2光電轉換部可取得對象物之距離資訊。

(3)

如上述(1)或(2)記載之光電轉換元件，其中

上述第2光電轉換部包含：第2光電轉換層；一對閘極電極；及一對電荷保持部，其等蓄積自上述第2光電轉換層分別經由上述一對閘極電極而到達之電荷。

(4)

如上述(1)至(3)中任一項記載之光電轉換元件，其中

對應於1個上述第2光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極。

(5)

如上述(4)記載之光電轉換元件，其中

對應於上述1個第2光電轉換部設置有1個上述光學濾光器，且

對應於上述1個第2光電轉換部設置有1個上述第1光電轉換部。

(6)

如上述(1)至(5)中任一項記載之光電轉換元件，其中

對應於1個上述第1光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極。

(7)

如上述(1)至(6)中任一項記載之光電轉換元件，其中

於上述第2光電轉換部之入射側，進而具有在與上述第2光電轉換部對應之位置包含複數個開口部分之像素間區域遮光膜。

(8)

如上述(1)至(7)中任一項記載之光電轉換元件，其進而具有：

貫通電極，其將蓄積於上述電荷蓄積電極之電荷提取至自上述第1光電轉換部觀察時與上述第2光電轉換部相反側。

(9)

如上述(8)記載之光電轉換元件，其進而具有：  
金屬層，其介隔絕緣層包圍上述貫通金屬。

(10)

如上述(1)至(9)中任一項記載之光電轉換元件，其中  
上述半導體基板包含與上述第1光電轉換部對向之第1面、及與上述第1面相反側之第2面，且

於上述第1面及上述第2面中之至少一者形成有凹凸構造。

(11)

如上述(1)至(10)中任一項記載之光電轉換元件，其中  
上述第1光電轉換層中之上述積層構造進而包含半導體層，其設置於上述第1電極與上述第1光電轉換層之間。

(12)

一種光檢測裝置，其具備複數個光電轉換元件，且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含可見光域之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含紅外光域之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；且

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置。

(13)

如上述(12)記載之光檢測裝置，其進而具備：

遮光膜，其位於上述第1光電轉換部與上述第2光電轉換部間，且設置於相鄰之上述光電轉換元件彼此間之區域。

(14)

一種光檢測系統，其具備：

發光裝置，其發出紅外光；及

光檢測裝置，其具有光電轉換元件；且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測來自外部之可見光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測來自上述發光裝置之上述紅外光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；且

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光

電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔離配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置。

(15)

一種電子機器，其具備光學部、信號處理部及光電轉換元件，且上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含可見光域之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含紅外光域之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；且

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔離配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置。

(16)

一種移動體，其具備光檢測系統，該光檢測系統具有：發光裝置，其發出可見光域所含之第1光及紅外光域所含之第2光；及光檢測裝置，其包含光電轉換元件；且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含上述第1光

之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含上述第2光之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；且

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置。

(17)

一種光電轉換元件，其具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，具有自上述半導體基板側起依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極之構造，檢測第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測第2波長域之光並進行光電轉換；

貫通電極，其與上述第1電極電性連接，將上述第1光電轉換層中產生之電荷提取出至自上述第1光電轉換部觀察時上述半導體基板之相反側；及

金屬層，其介隔絕緣層包圍上述貫通電極。

(18)

如上述(17)記載之光電轉換元件，其中

上述金屬層於與積層有上述積層構造之積層方向正交之面內以包圍上述第2光電轉換部之方式設置。

(19)

一種電子機器，其具備光檢測系統，該光檢測系統具有：發光裝置，其發出可見光域所含之第1光及紅外光域所含之第2光；及光檢測裝置，其包含光電轉換元件；且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含上述第1光之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含上述第2光之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；且

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔離配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置。

(20)

一種電子機器，其具備光學部、信號處理部及光電轉換元件，且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，具有自上述半導體基板側起依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極之構造，檢測第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測第2波長域之光並進行光電轉換；

貫通電極，其與上述第1電極電性連接，將上述第1光電轉換層中產生之電荷提取至自上述第1光電轉換部觀察時上述半導體基板之相反側；及

金屬層，其介隔絕緣層包圍上述貫通電極。

#### 【0224】

本申請案係基於2019年6月21日向美國專利商標廳臨時申請之美國臨時申請案號第62/864907號而主張優先權者，且該申請案之全部內容以引用之方式併入至本申請案中。

#### 【0225】

若為業者，則可根據設計上之要件或其他要因，而想到各種修正、組合、次組合及變更，但應理解，該等皆為包含於隨附之申請專利範圍或其均等物之範圍內者。

#### 【符號說明】

#### 【0226】

- 1:固體攝像裝置
- 10:光電轉換部
- 11:半導體基板

- 11A:表面
- 11B:背面
- 12:光電轉換區域
- 13:固定電荷層
- 14A:閘極電極
- 14B:閘極電極
- 15A: FD
- 15B: FD
- 16:像素間區域遮光壁
- 17:貫通電極
- 18:金屬層
- 20:有機光電轉換部
- 21:半導體層
- 22:有機光電轉換層
- 23:上部電極
- 24:絕緣層
- 25:電荷蓄積電極
- 26:讀出電極
- 30:多層配線層
- 40:中間層
- 41:絕緣層
- 42:光學濾光器
- 43:像素間區域遮光膜

- 43K:開口部分
- 51:密封膜
- 52:彩色濾光片
- 52-1:彩色濾光片
- 52-2:彩色濾光片
- 52B:藍色之彩色濾光片
- 52G:綠色之彩色濾光片
- 52R:紅色之彩色濾光片
- 53:平坦化膜
- 54:晶載透鏡
- 54A:晶載透鏡
- 56:像素間區域遮光膜
- 56K:開口部分
- 61:光學濾光器
- 61A:光學濾光器
- 100:像素部
- 111:垂直驅動電路
- 112:行信號處理電路
- 113:水平驅動電路
- 114:輸出電路
- 115:控制電路
- 116:輸入輸出端子
- 121:水平信號線

131: FD  
132: RST  
133: AMP  
134: SEL  
141A: TG  
141B: TG  
143A: RST  
143B: RST  
143A: MEM  
143B: MEM  
144A: AMP  
144B: AMP  
145A: SEL  
145B: SEL  
146: OFG  
200:被攝體  
201:光檢測系統  
210:發光裝置  
220:光檢測裝置  
230:系統控制部  
240:光源驅動部  
250:感測器控制部  
260:光源側光學系統

- 270:相機側光學系統
- 2000:電子機器
- 2001:光學部
- 2002:光檢測裝置
- 2003: DSP電路
- 2004:訊框記憶體
- 2005:顯示部
- 2006:記錄部
- 2007:操作部
- 2008:電源部
- 2009:匯流排線
- 10001:體內資訊取得系統
- 10100:膠囊型內視鏡
- 10101:膠囊型殼體
- 10111:光源部
- 10112:攝像部
- 10113:圖像處理部
- 10114:無線通信部
- 10114A:天線
- 10115:供電部
- 10116:電源部
- 10117:控制部
- 10200:外部控制裝置

- 10200A:天線
- 11000:內視鏡手術系統
- 11100:內視鏡
- 11101:鏡筒
- 11102:相機頭
- 11110:手術器械
- 11111:氣腹管
- 11112:能量處置器具
- 11120:支持臂裝置
- 11131:施術者
- 11132:患者
- 11133:病床
- 11200:台車
- 11201:CCU
- 11202:顯示裝置
- 11203:光源裝置
- 11204:輸入裝置
- 11205:處置器具控制裝置
- 11206:氣腹裝置
- 11207:記錄器
- 11208:印表機
- 11400:傳送電線
- 11401:透鏡單元

- 11402:攝像部
- 11403:驅動部
- 11404:通信部
- 11405:相機頭控制部
- 11411:通信部
- 11412:圖像處理部
- 11413:控制部
- 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: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:擴音器
- 12062:顯示部
- 12063:儀表板
- 12100:車輛

12101~12105:攝像部

12111~12114:攝像範圍

A-A:切斷線

IIB-IIB:線

INL:內透鏡

L1:光

L2:光

Lread:像素驅動線

Lsig:垂直信號線

Lv1:位階

Lv2:位階

Lv3:位階

Lv4:位階

Lv5:位階

P:像素

P1:像素

P1A:像素

P2:像素

P3:像素

P4:像素

P5:像素

P6:像素

P7:像素

P8:像素

P9:像素

P9A:像素

P10:像素

PB:藍色像素

PB1:藍色像素

PB2:藍色像素

PB3:藍色像素

PB4:藍色像素

PB5:藍色像素

PB6:藍色像素

PB7:藍色像素

PB8:藍色像素

PB9:藍色像素

PG:綠色像素

PG1:綠色像素

PG2:綠色像素

PG3:綠色像素

PG4:綠色像素

PG5:綠色像素

PG6:綠色像素

PG7:綠色像素

PG8:綠色像素

PG9:綠色像素

PG9A:綠色像素

PP1:像素群

PP2:像素群

PP3:像素群

PP6:像素群

PP9:像素群

PP9A:像素群

PR:紅色像素

PR1:紅色像素

PR2:紅色像素

PR3:紅色像素

PR4:紅色像素

PR5:紅色像素

PR6:紅色像素

PR9:紅色像素

PR9A:紅色像素

SP4:子像素

SP5:子像素

SP6:子像素

WG:光波導管

X:方向

Y:方向

Z:方向

Z1:絕緣層

Z2:絕緣層

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種光電轉換元件，其具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含可見光域之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含紅外光域之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，且透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔離配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置；

對應於1個上述第1光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極；且

在與上述複數個電荷蓄積電極之各者對應之位置分別設置有複數個上述光學濾光器。

### 【請求項2】

如請求項1之光電轉換元件，其中

上述第2光電轉換部可取得對象物之距離資訊。

### 【請求項3】

如請求項1之光電轉換元件，其中

上述第2光電轉換部包含：第2光電轉換層；一對閘極電極；及一對

電荷保持部，其等蓄積自上述第2光電轉換層分別經由上述一對閘極電極而到達之電荷。

**【請求項4】**

如請求項1之光電轉換元件，其中

於上述第2光電轉換部之入射側，進而具有在與上述第2光電轉換部對應之位置包含複數個開口部分之像素間區域遮光膜。

**【請求項5】**

如請求項1之光電轉換元件，其進而具有：

貫通電極，其將蓄積於上述電荷蓄積電極之電荷提取至自上述第1光電轉換部觀察時與上述第2光電轉換部相反側。

**【請求項6】**

如請求項5之光電轉換元件，其進而具有：

金屬層，其介隔絕緣層包圍上述貫通電極。

**【請求項7】**

如請求項1之光電轉換元件，其中

上述半導體基板包含與上述第1光電轉換部對向之第1面、及與上述第1面相反側之第2面，且

於上述第1面及上述第2面中之至少一者形成有凹凸構造。

**【請求項8】**

如請求項1之光電轉換元件，其中

上述第1光電轉換層中之上述積層構造進而包含半導體層，其設置於上述第1電極與上述第1光電轉換層之間。

**【請求項9】**

一種光檢測裝置，其具備複數個光電轉換元件，且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含可見光域之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含紅外光域之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔離配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置；

對應於1個上述第1光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極；且

在與上述複數個電荷蓄積電極之各者對應之位置分別設置有複數個上述光學濾光器。

#### 【請求項10】

如請求項9之光檢測裝置，其進而具備：

遮光膜，其位於上述第1光電轉換部與上述第2光電轉換部間，且設置於相鄰之上述光電轉換元件彼此間之區域。

#### 【請求項11】

一種光檢測系統，其具備：

發光裝置，其發出紅外光；及

光檢測裝置，其具有光電轉換元件；且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測來自外部之可見光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測來自上述發光裝置之上述紅外光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置；

對應於1個上述第1光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極；且

在與上述複數個電荷蓄積電極之各者對應之位置分別設置有複數個上述光學濾光器。

#### 【請求項12】

一種電子機器，其具備光學部、信號處理部及光電轉換元件，且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含可見光域之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚

度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含紅外光域之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，且透過特定波長域所含之特定色成分之光；

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置；

對應於1個上述第1光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極；且

在與上述複數個電荷蓄積電極之各者對應之位置分別設置有複數個上述光學濾光器。

#### 【請求項13】

一種移動體，其具備光檢測系統，該光檢測系統具有：發光裝置，其發出可見光域所含之第1光及紅外光域所含之第2光；及光檢測裝置，其包含光電轉換元件；

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含上述第1光之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含上述第2光之第2波長域之光並進行光電轉換；及

光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，且透過特定波長域所含之特定顏色成分之光；

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置；

對應於1個上述第1光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極；且在與上述複數個電荷蓄積電極之各者對應之位置分別設置有複數個上述光學濾光器。

#### 【請求項14】

一種電子機器，其具備光檢測系統，該光檢測系統具有：發光裝置，其發出可見光域所含之第1光及紅外光域所含之第2光；及光檢測裝置，其包含光電轉換元件；且

上述光電轉換元件具有：

半導體基板；

第1光電轉換部，其設置於上述半導體基板上，檢測包含上述第1光之第1波長域之光並進行光電轉換；

第2光電轉換部，其於上述半導體基板內設置於上述半導體基板之厚度方向上與上述第1光電轉換部重疊之位置，檢測包含上述第2光之第2波長域之光並進行光電轉換；及

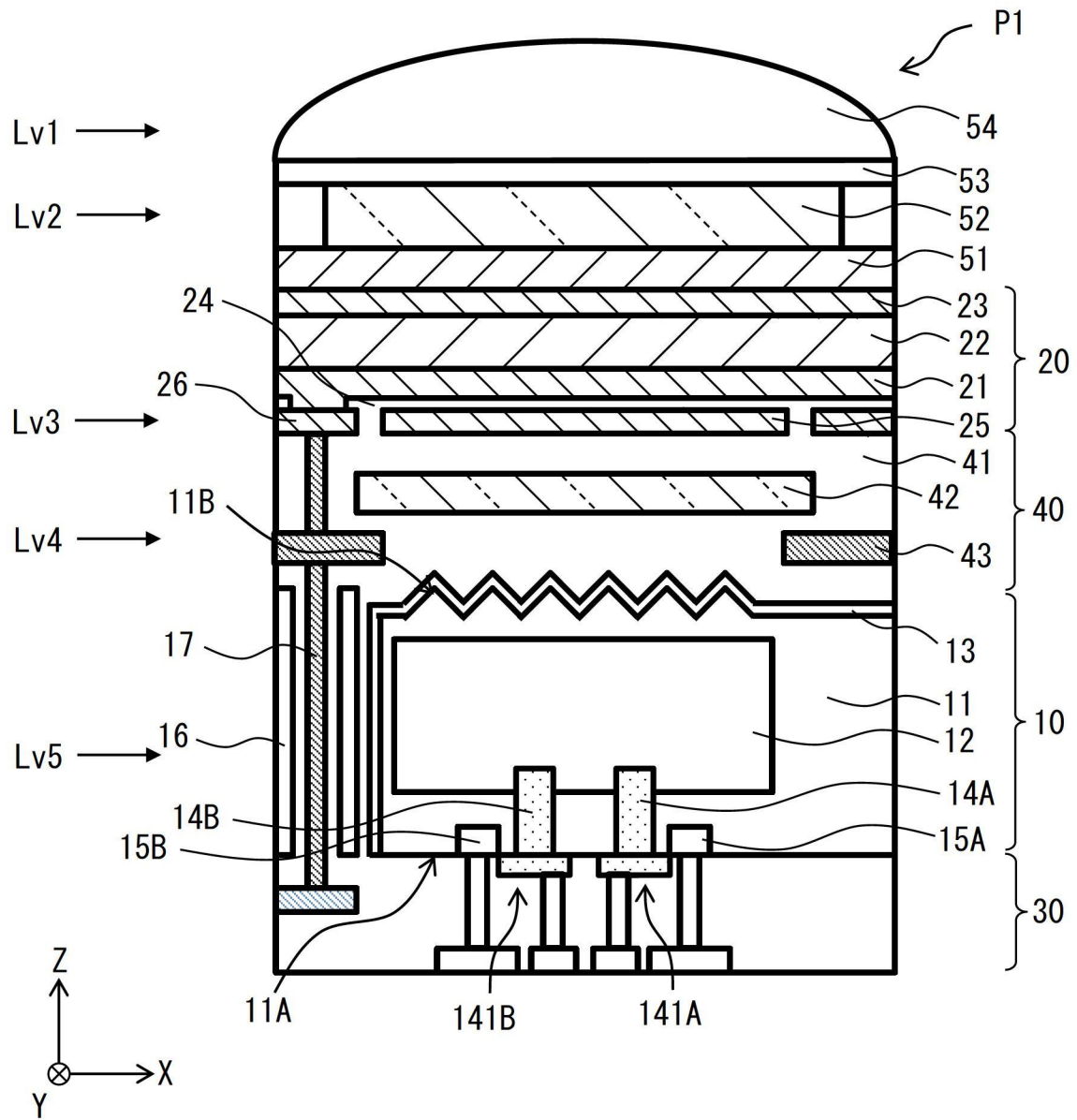
光學濾光器，其設置於上述第1光電轉換部之與上述第2光電轉換部相反側，且透過特定波長域所含之特定色成分之光；

上述第1光電轉換部包含：積層構造，其依序積層有第1電極、第1光電轉換層及第2電極；及電荷蓄積電極，其與上述第1電極隔開配置，且介隔絕緣層與上述第1光電轉換層對向配置；

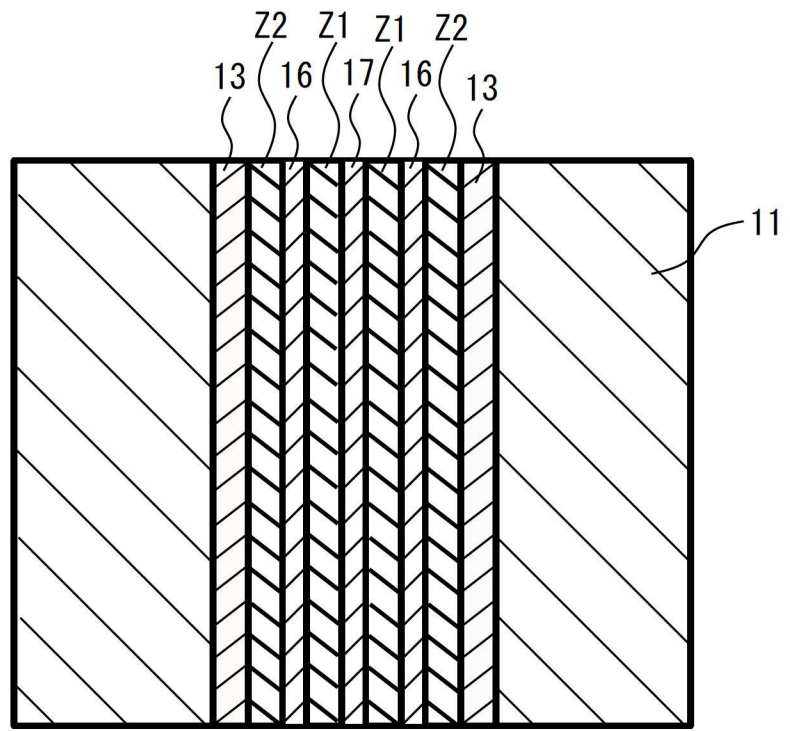
對應於1個上述第1光電轉換部設置有複數個上述電荷蓄積電極；且

在與上述複數個電荷蓄積電極之各者對應之位置分別設置有複數個上述光學濾光器。

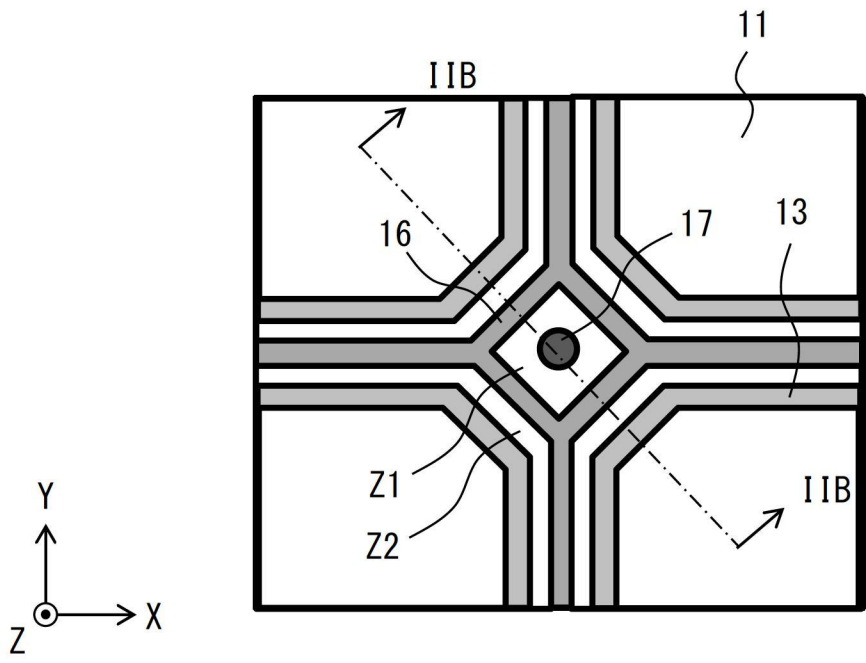




【圖2A】

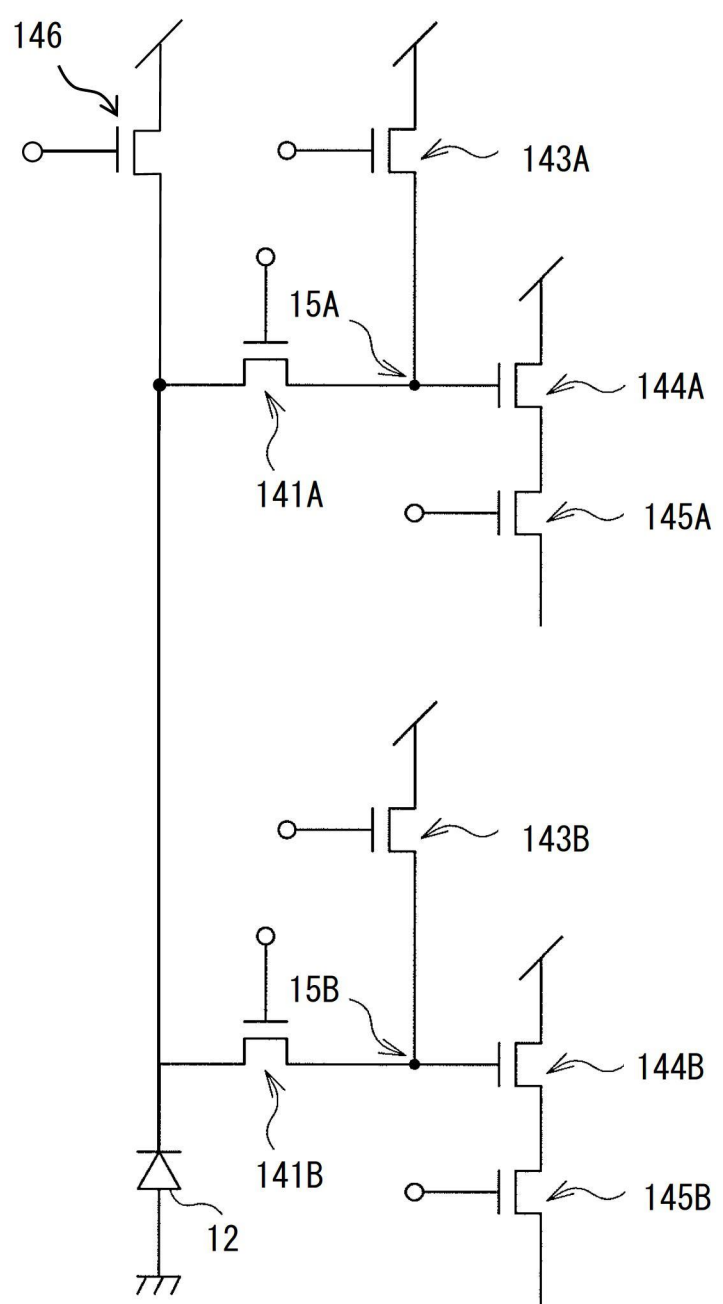


【圖2B】

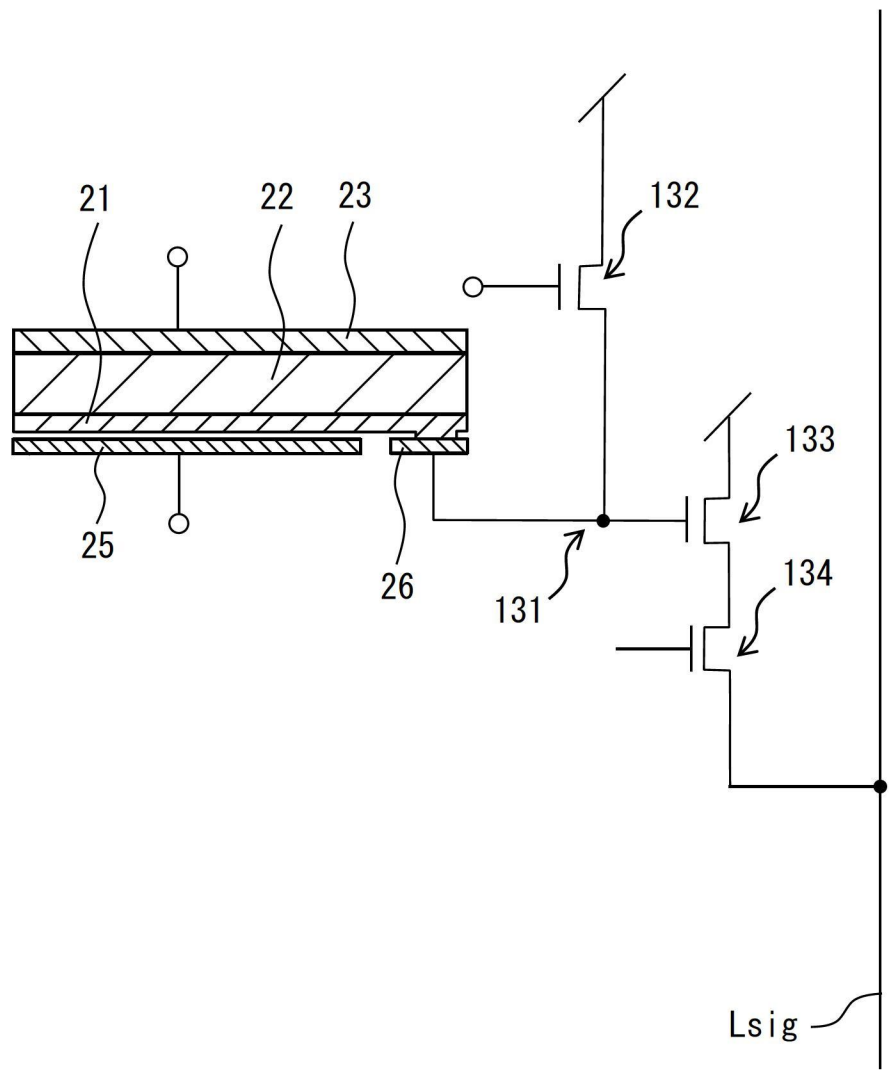


【圖2C】

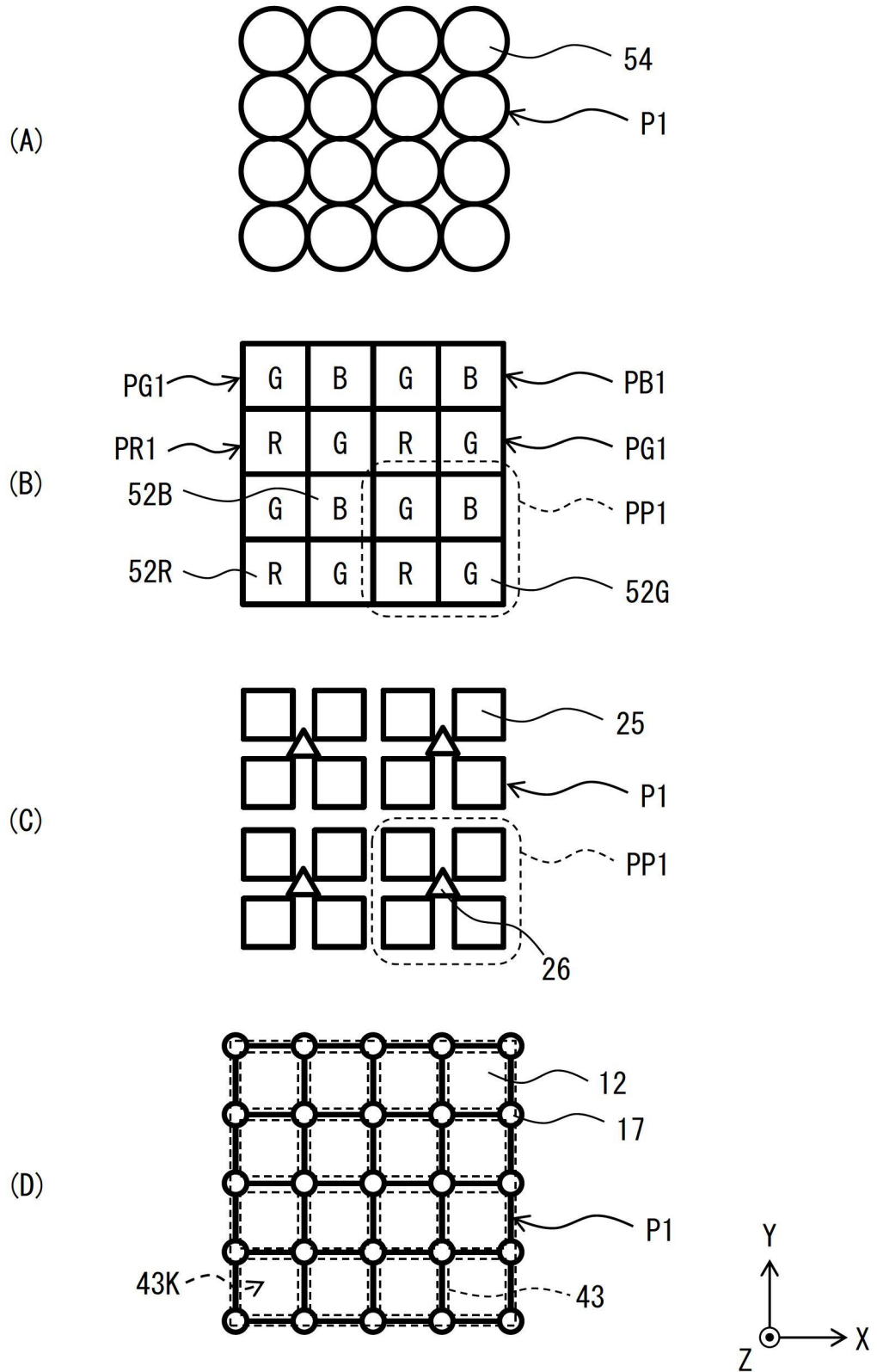




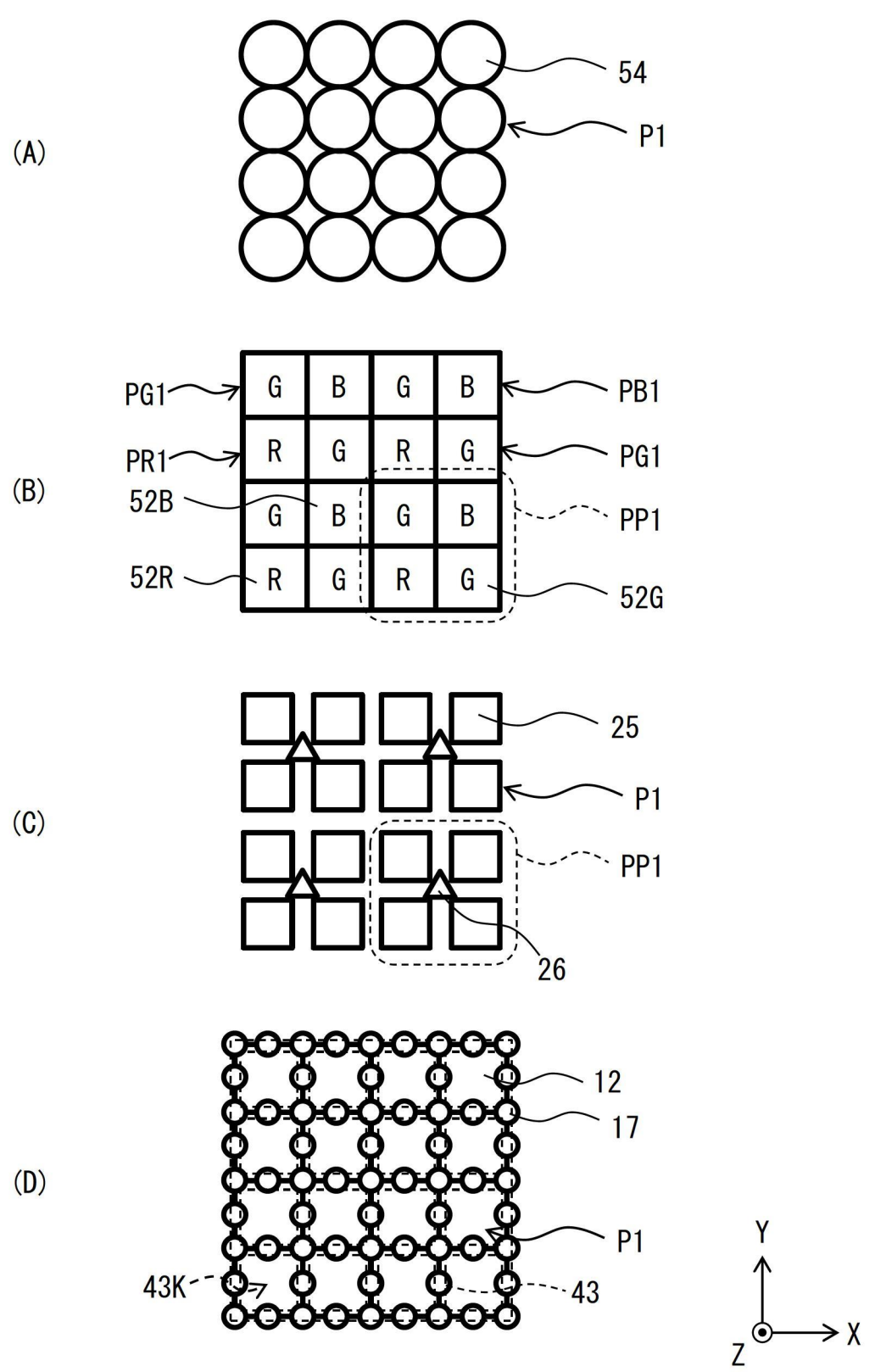
【圖3】



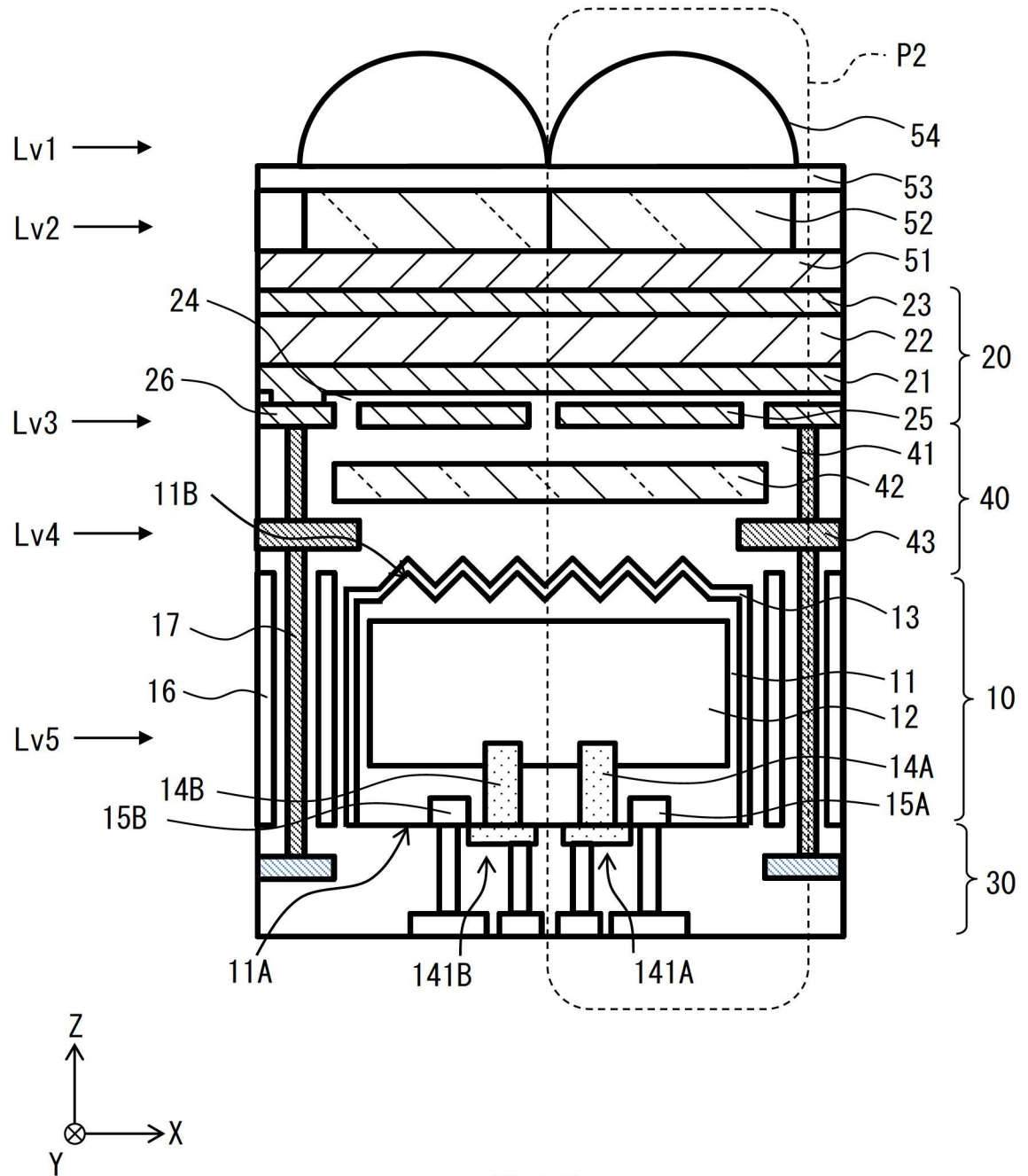
【圖4】



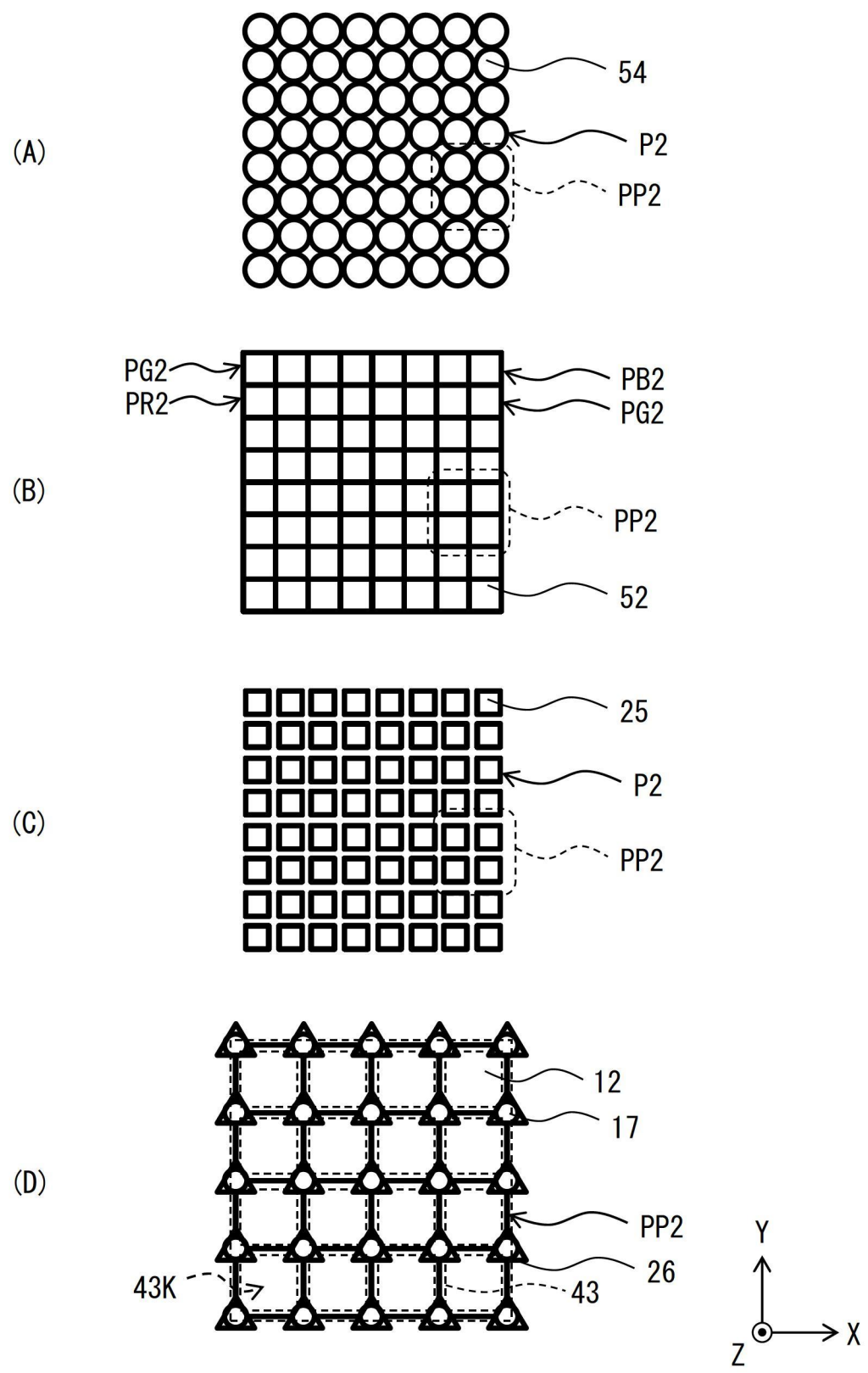
【圖5】



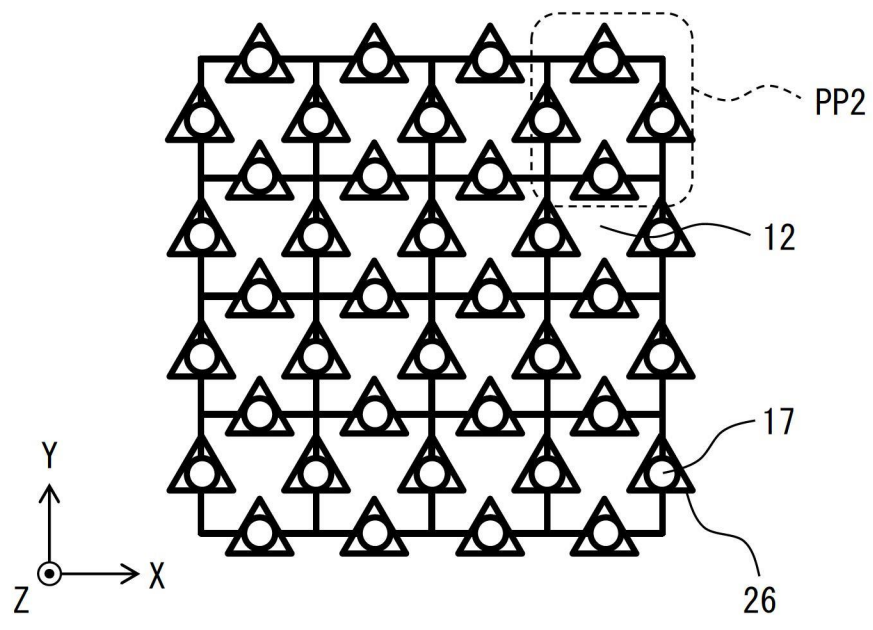
【圖6】



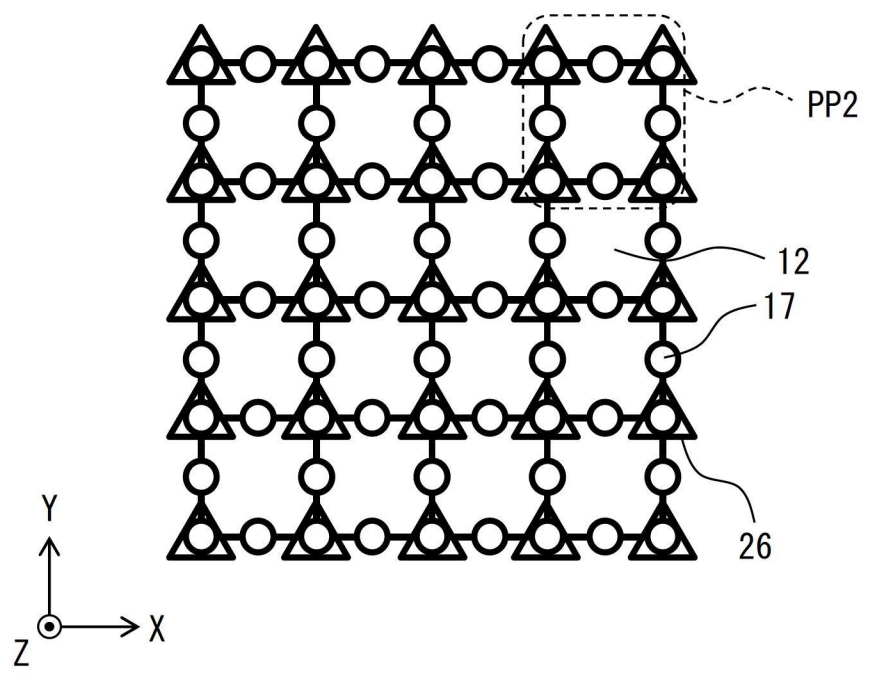
【圖7】



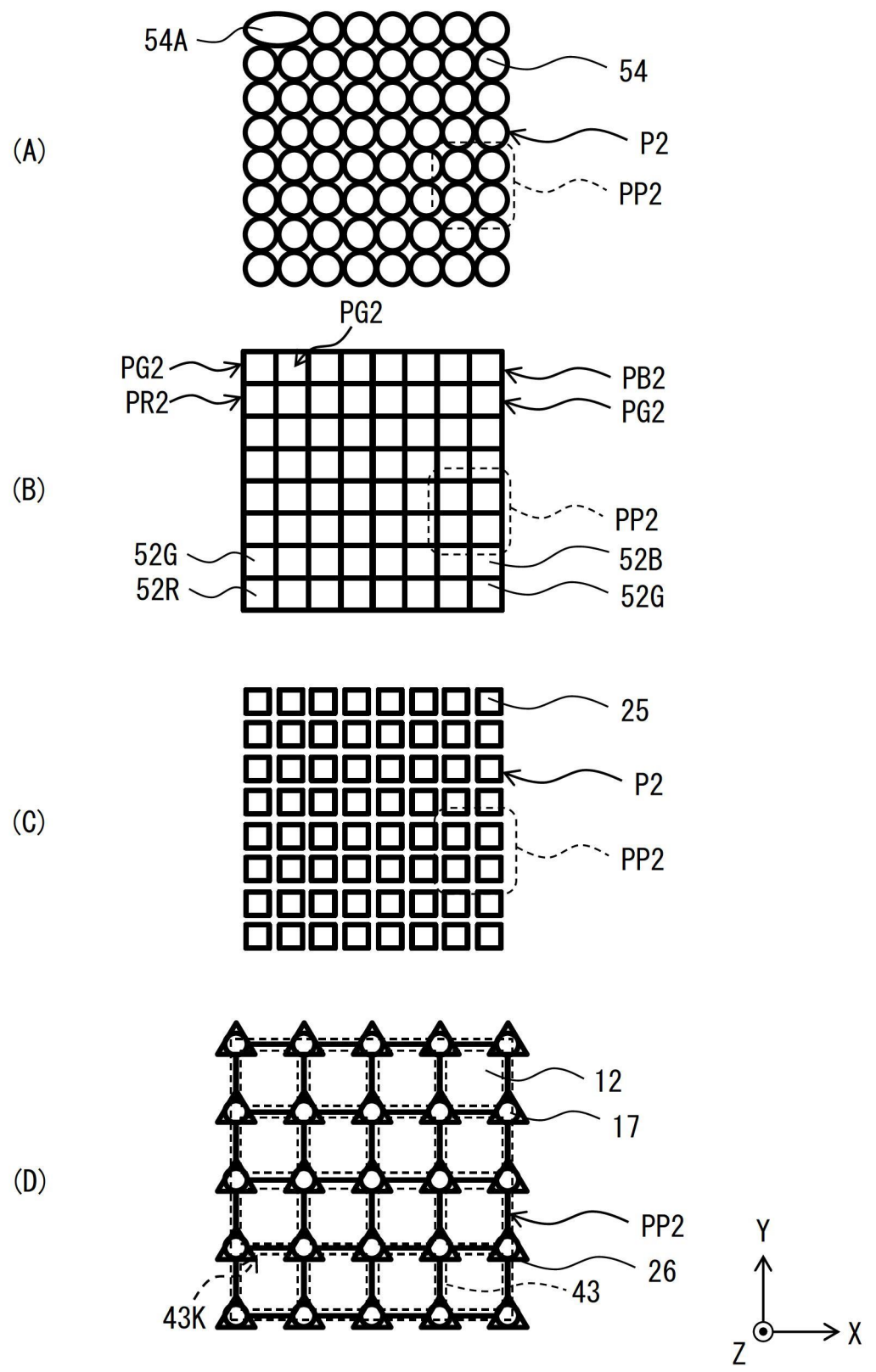
【圖8】



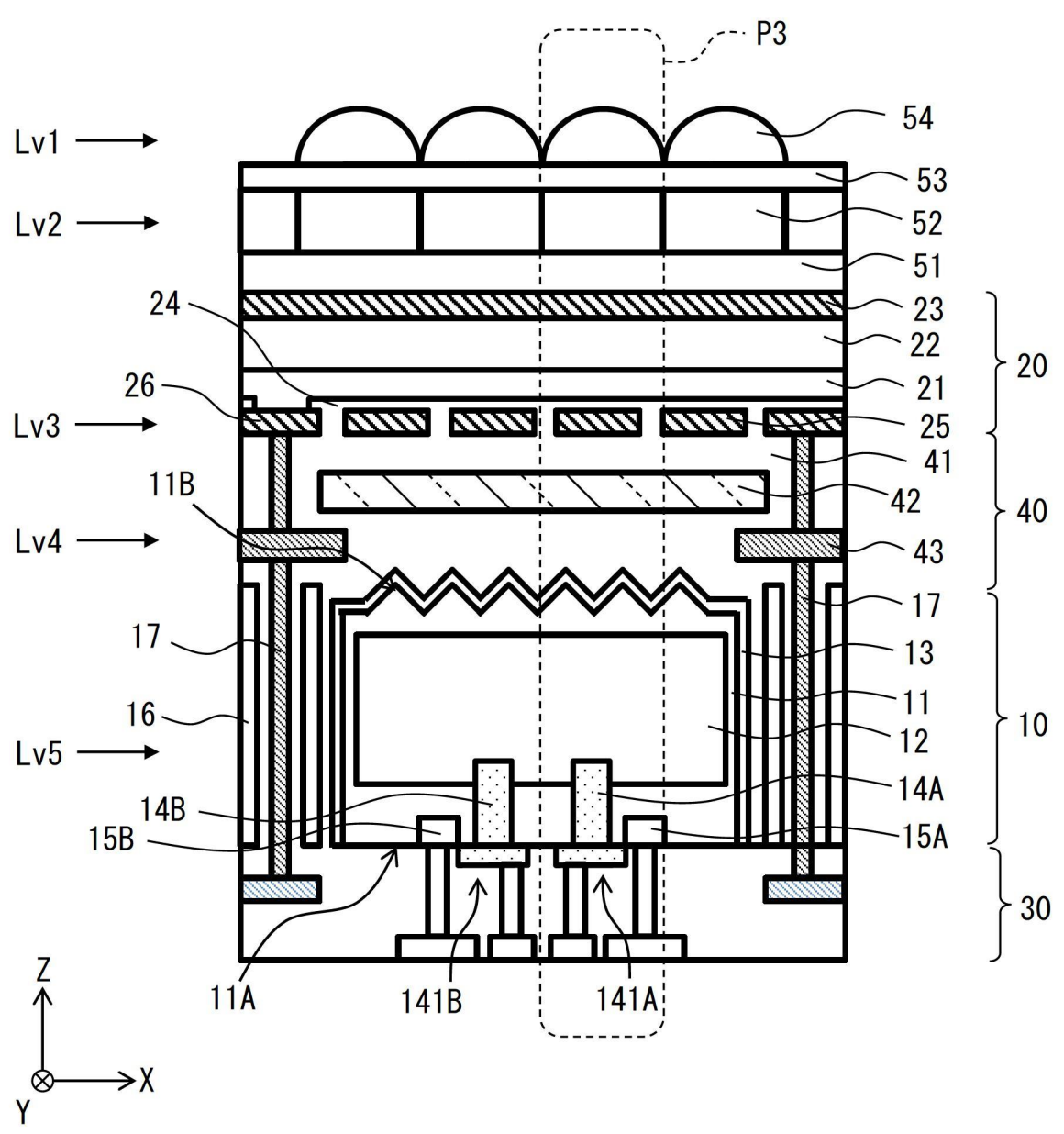
【圖9】



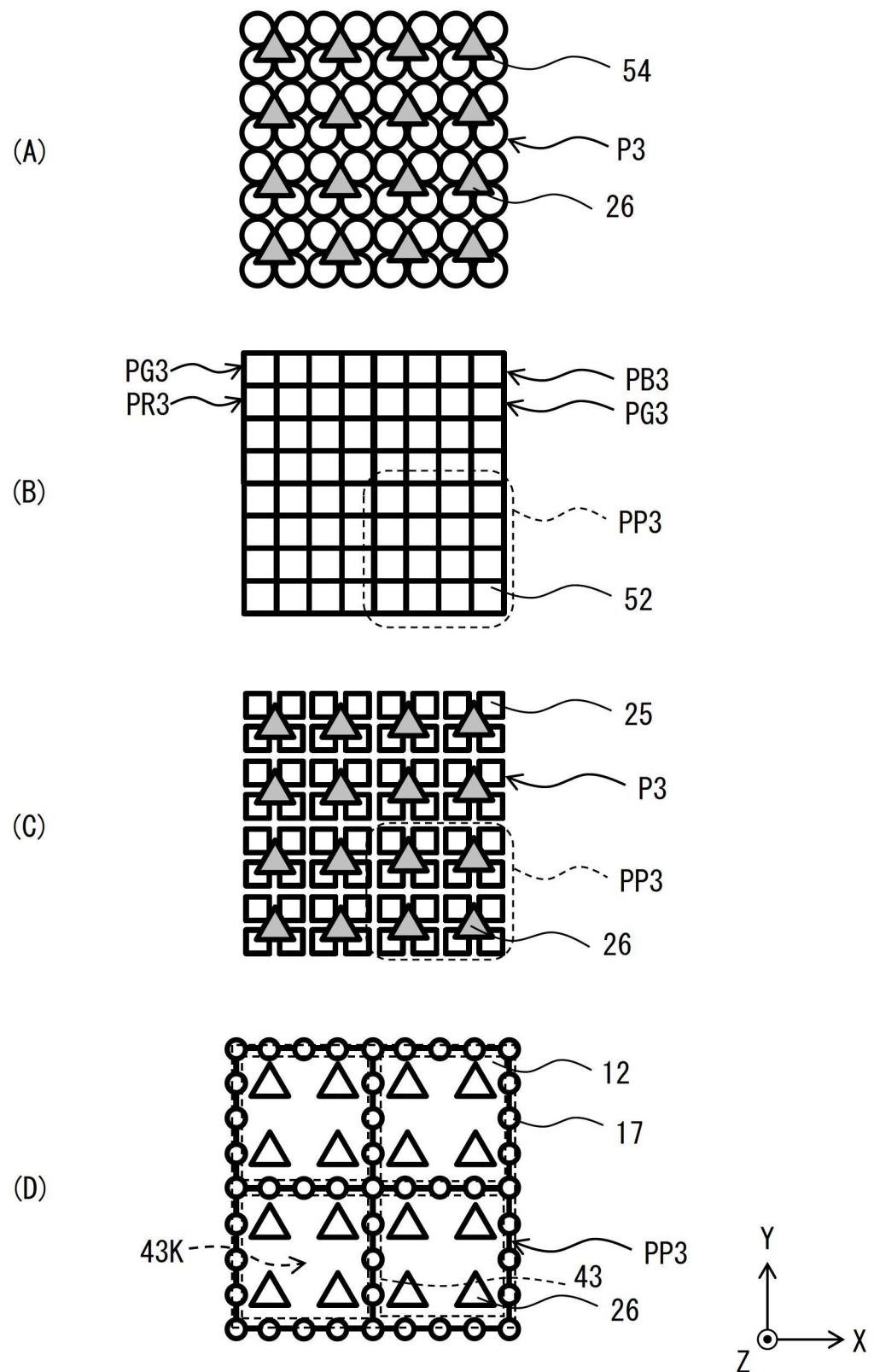
【圖10】



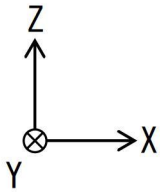
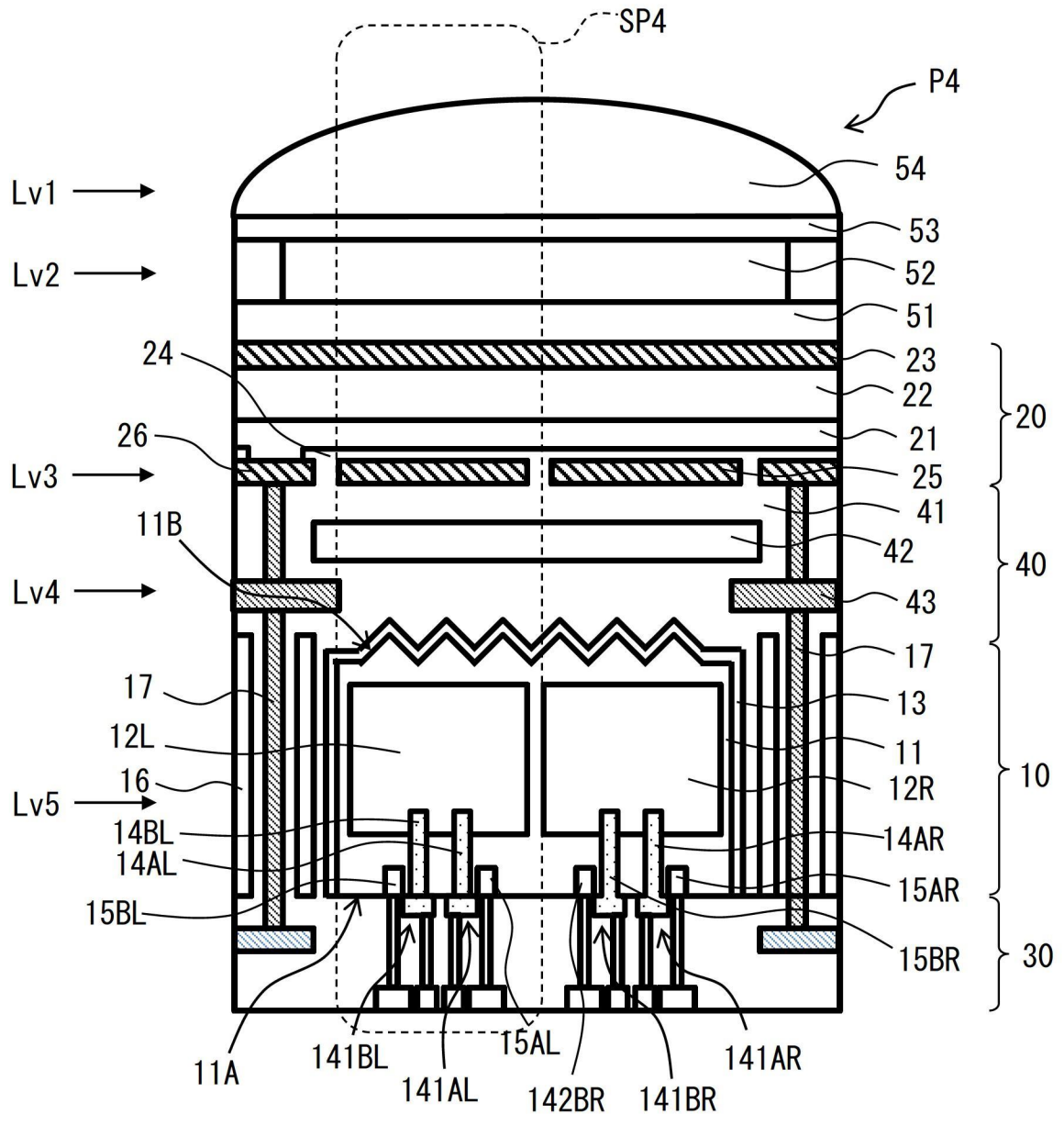
【圖11】



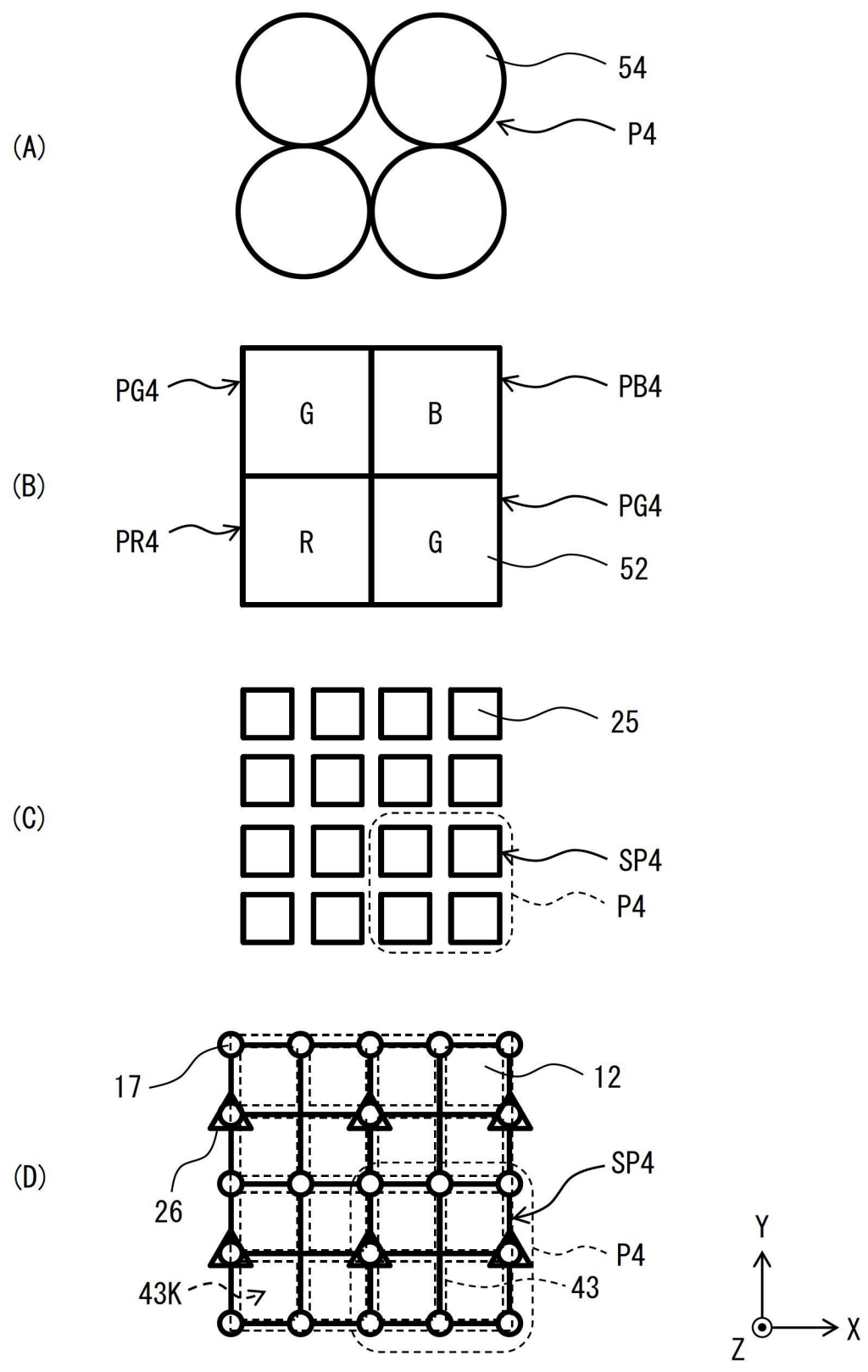
【圖12】



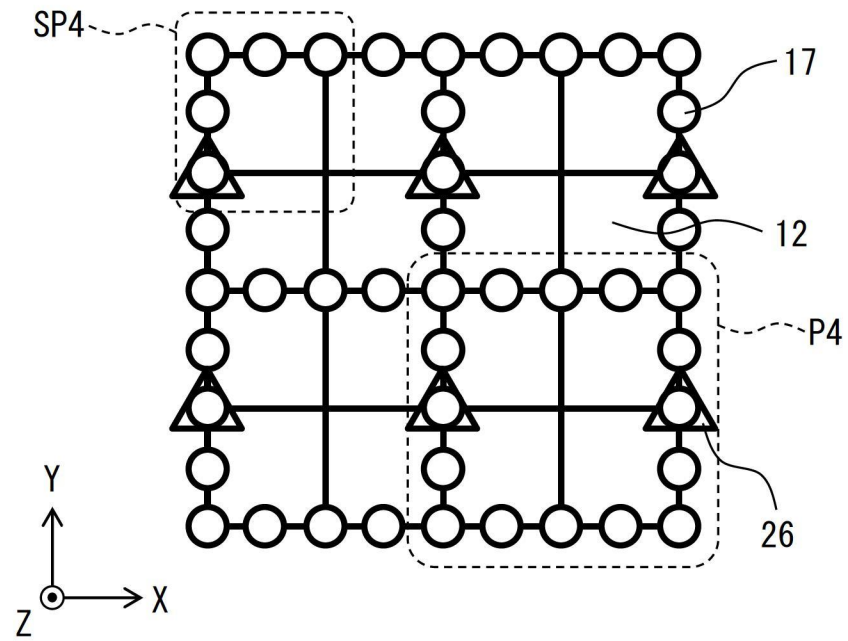
【圖13】



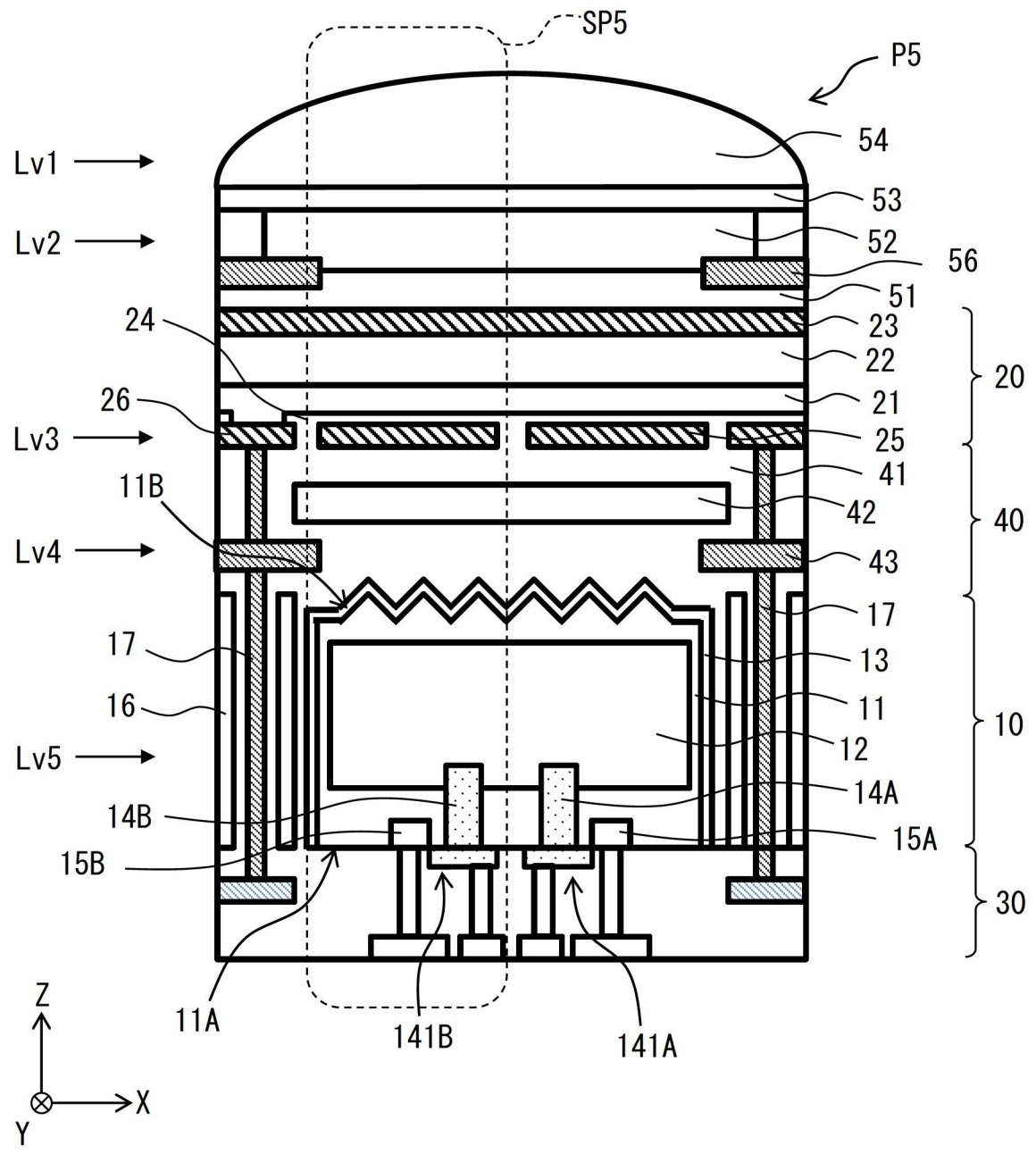
【圖14】



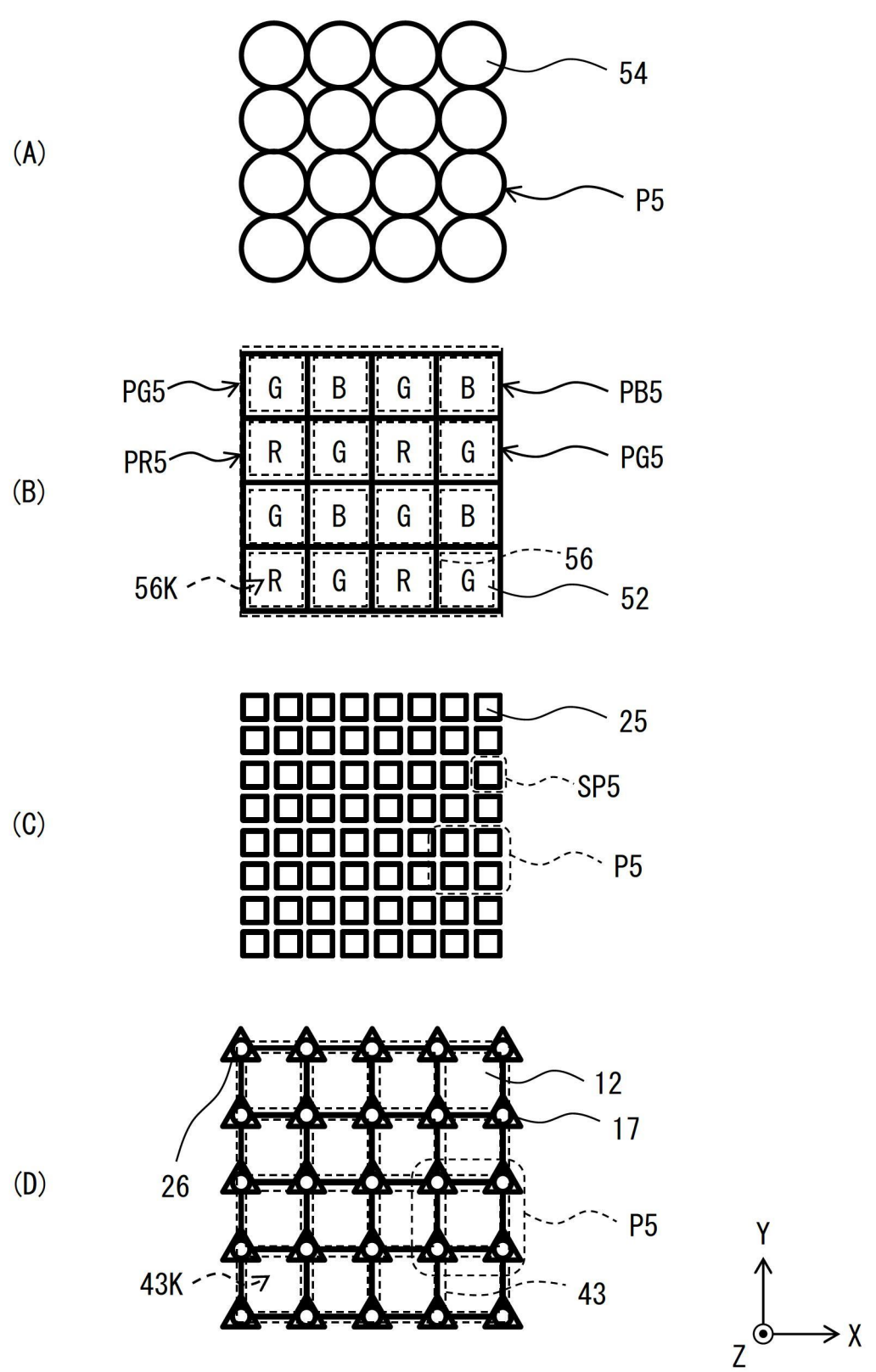
【圖15】



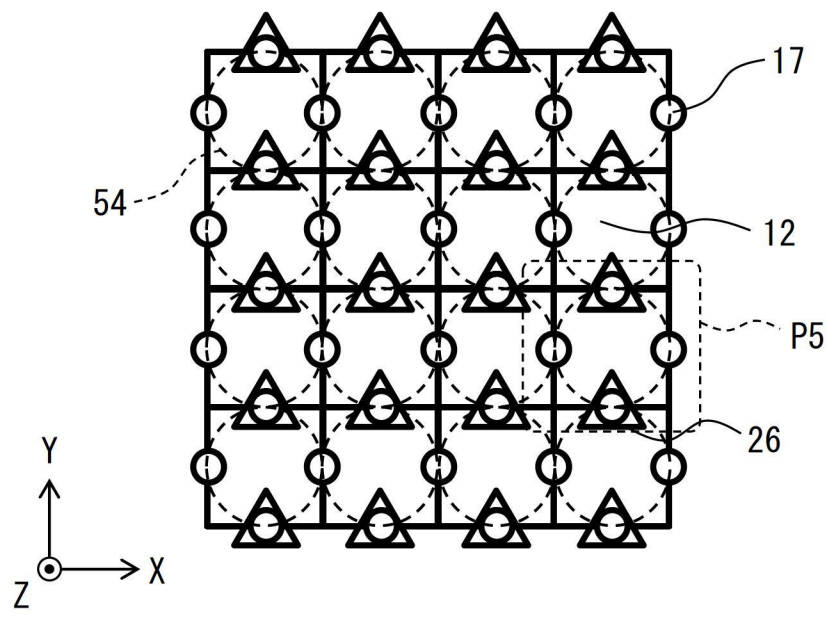
【圖16】



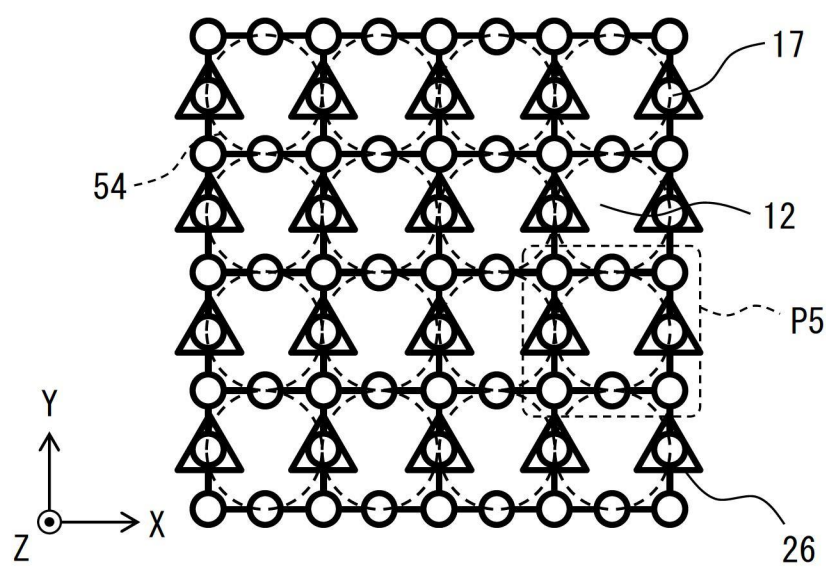
【圖17】



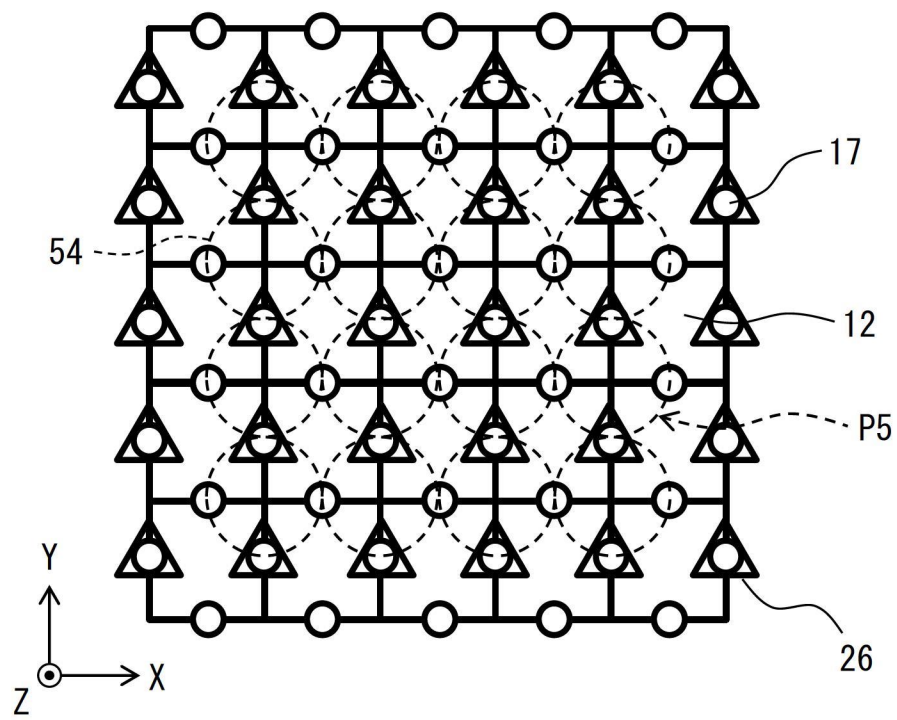
【圖18】



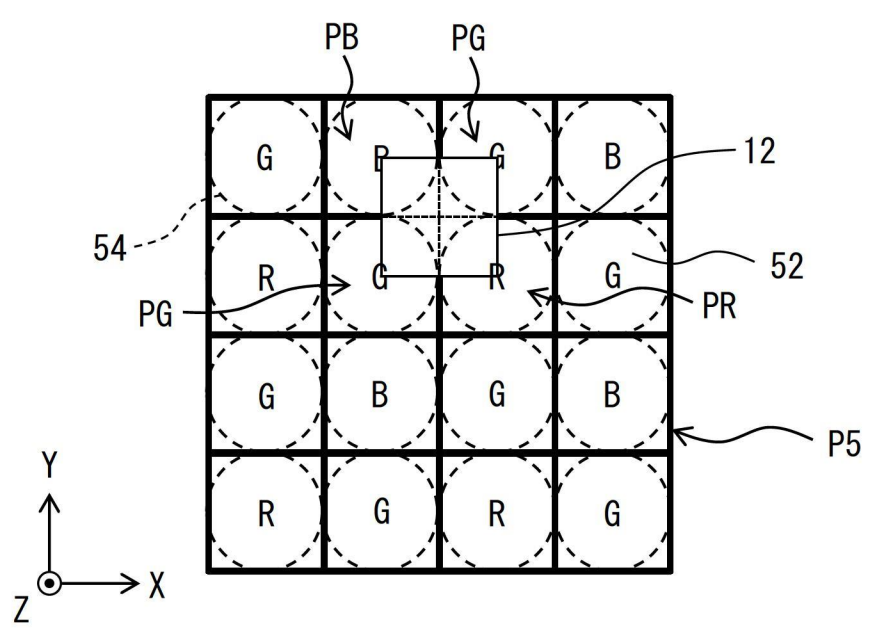
【圖19】



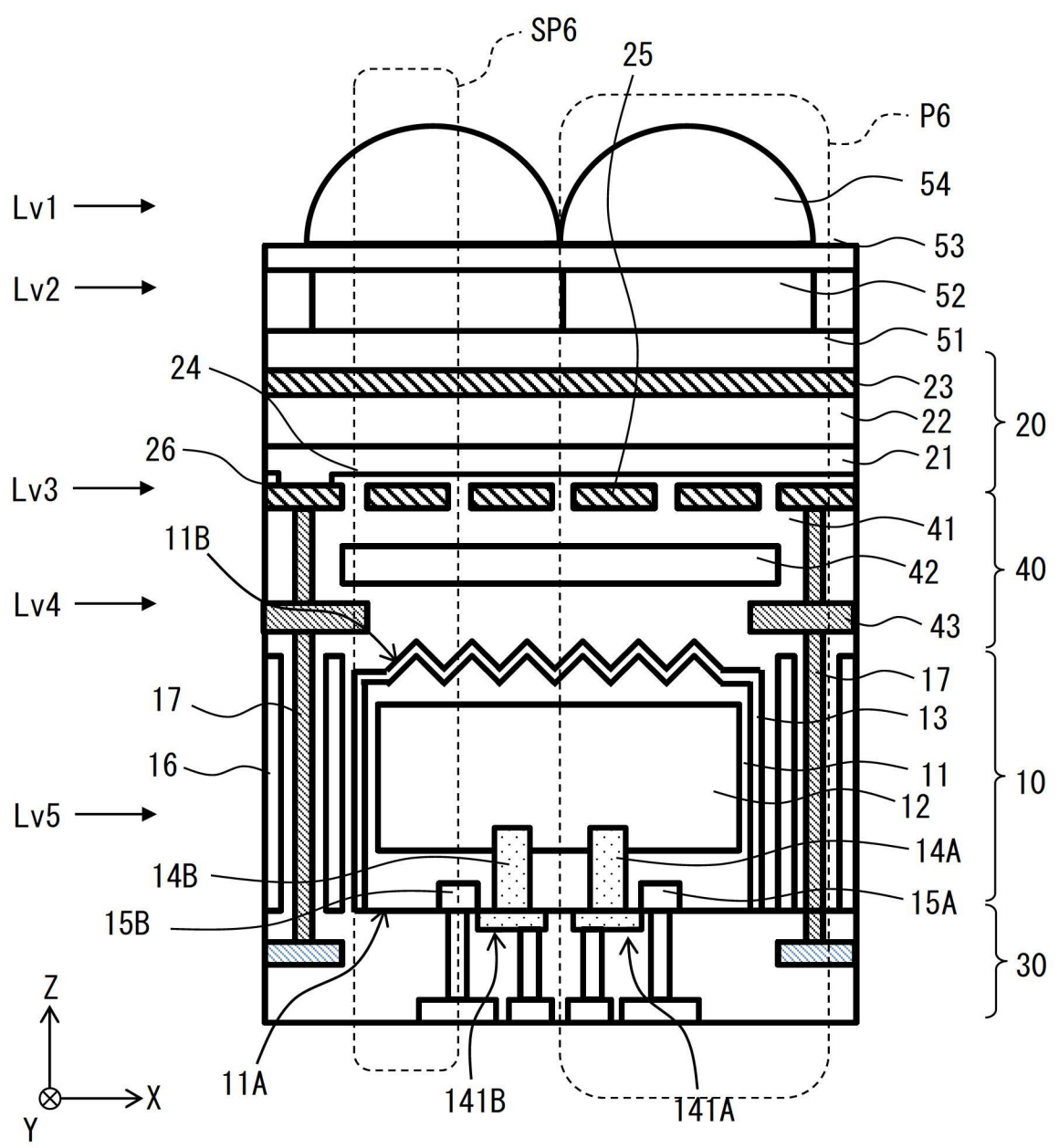
【圖20】



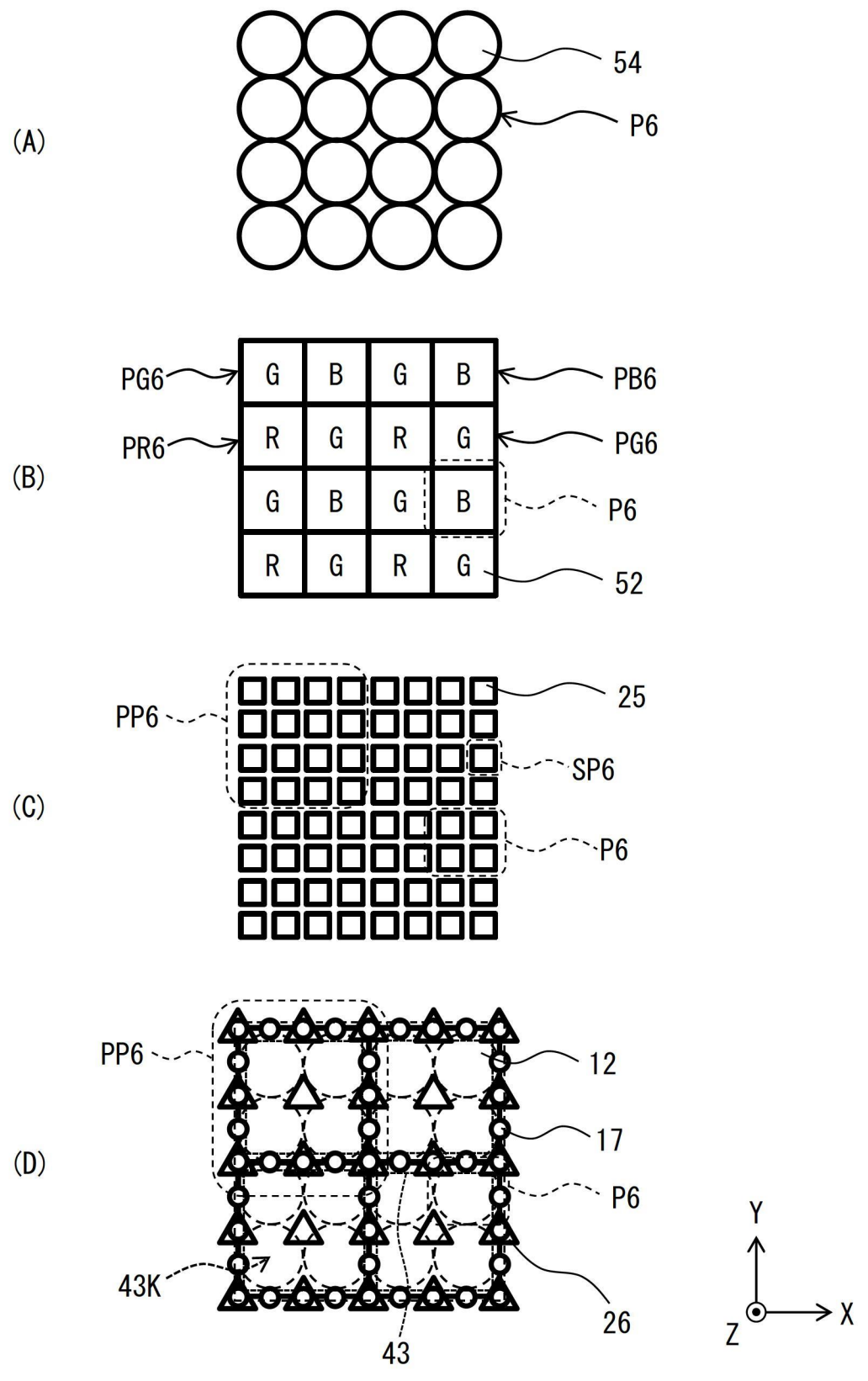
【圖21A】



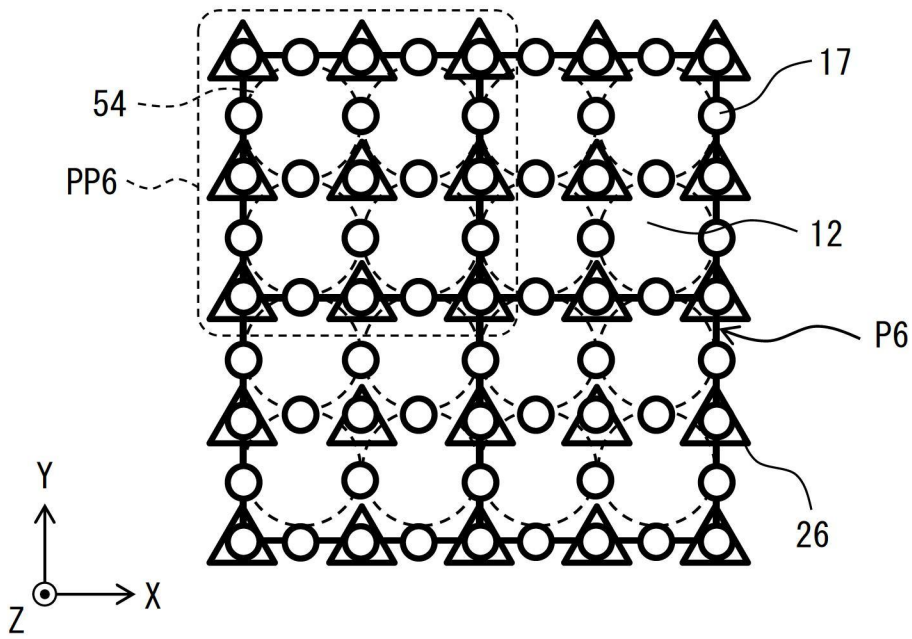
【圖21B】



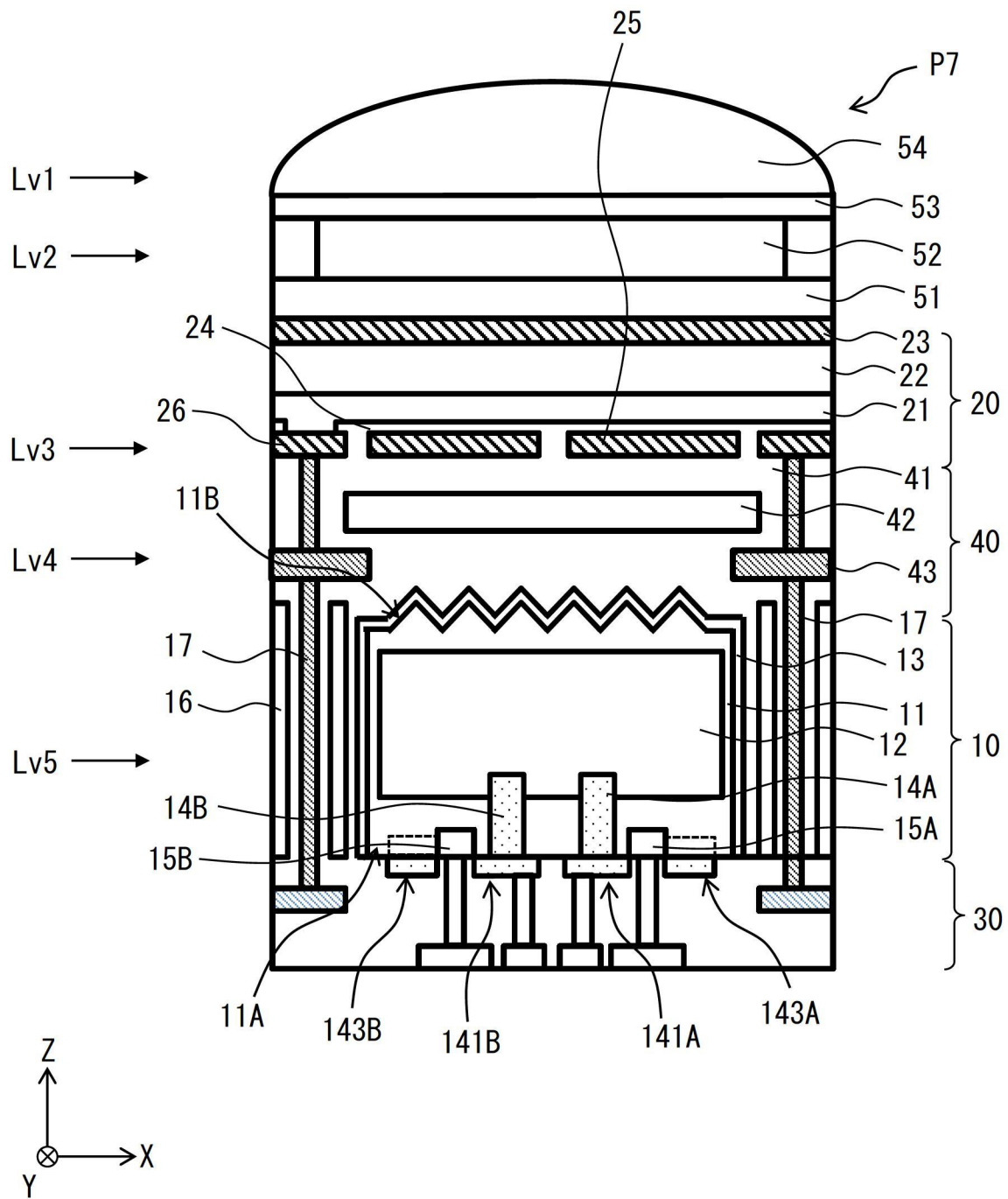
【圖22】



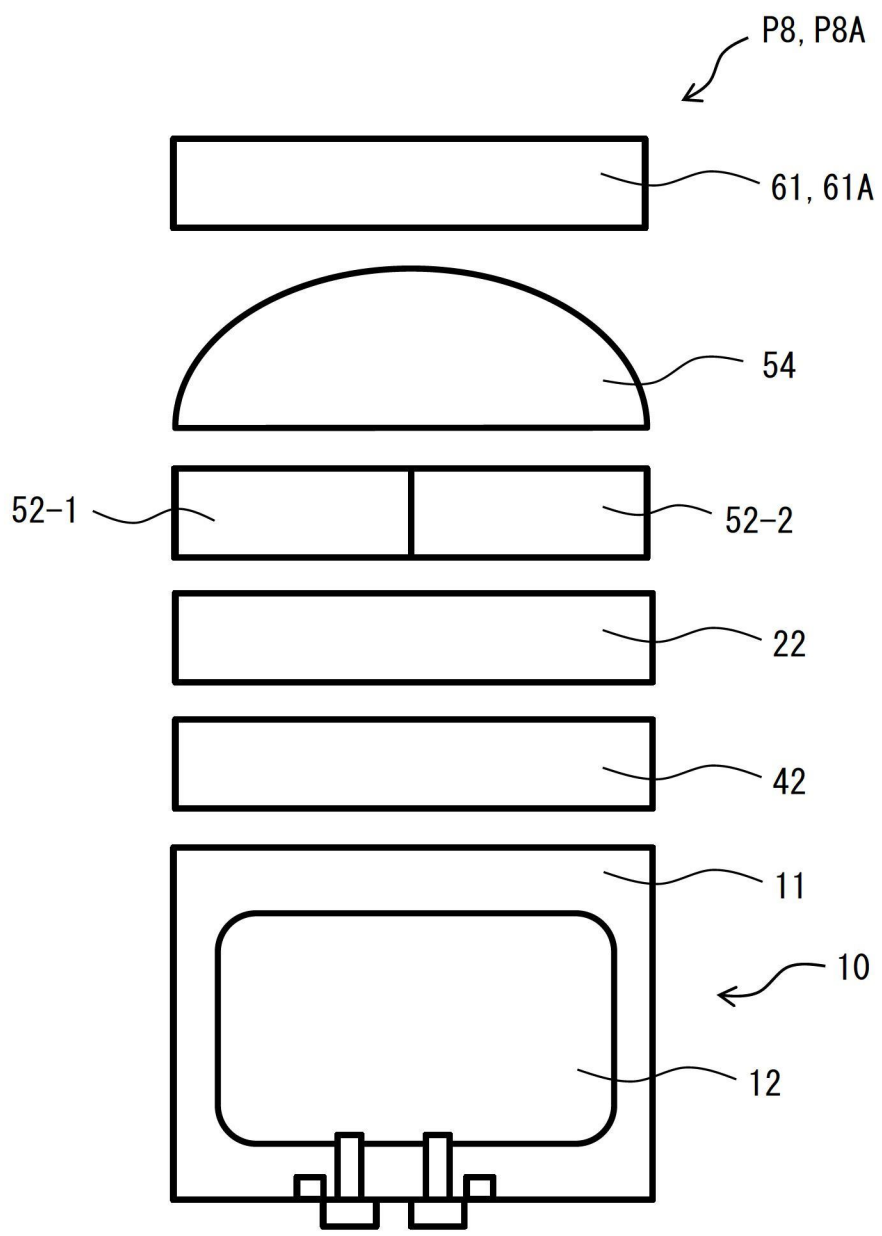
【圖23】



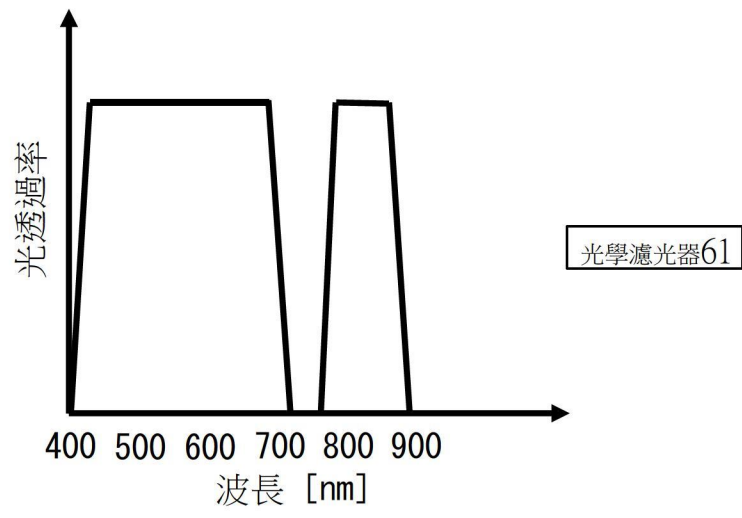
【圖24】



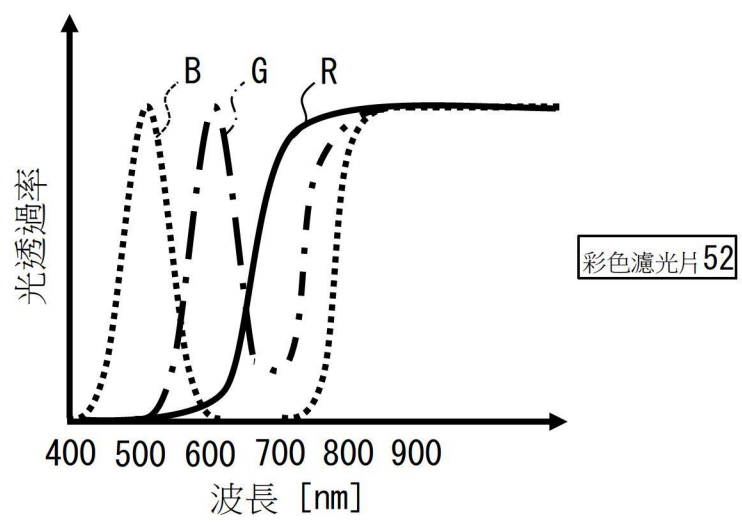
【圖25】



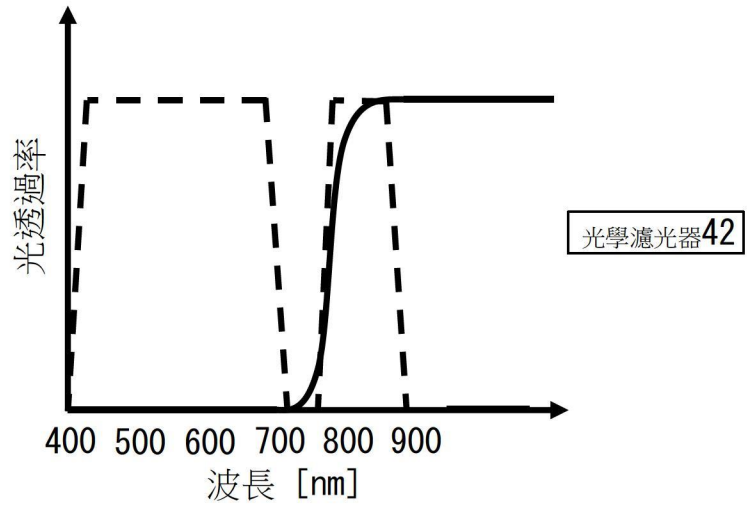
【圖26】



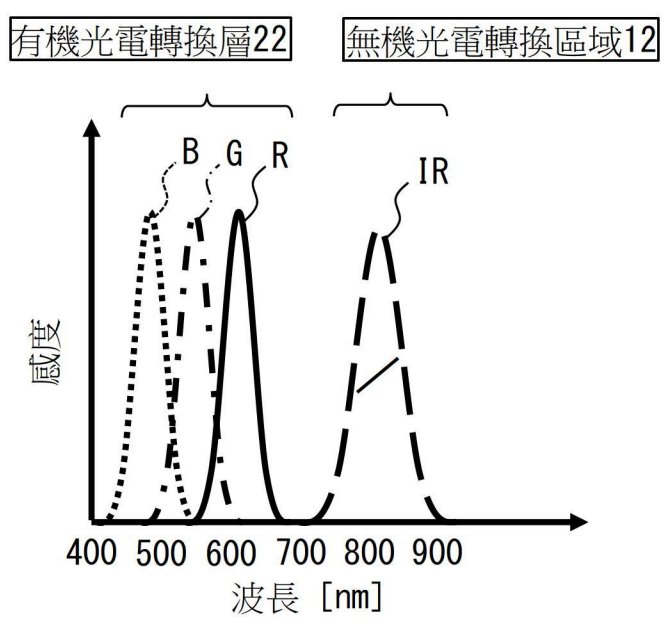
【圖27A】



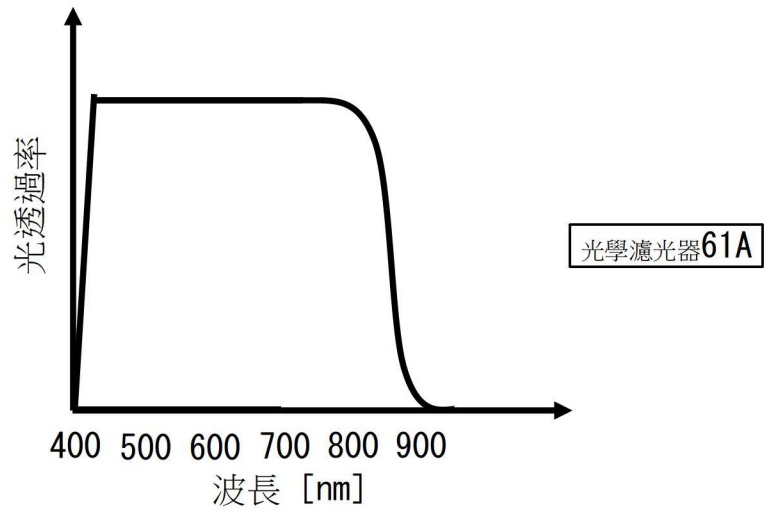
【圖27B】



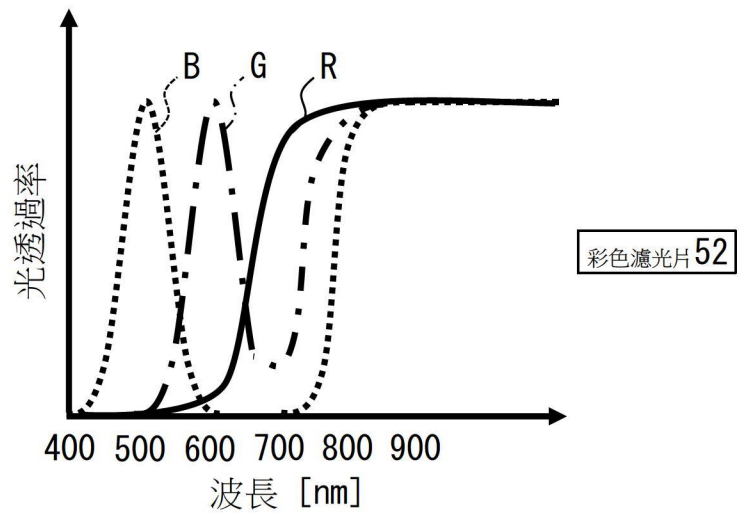
【圖27C】



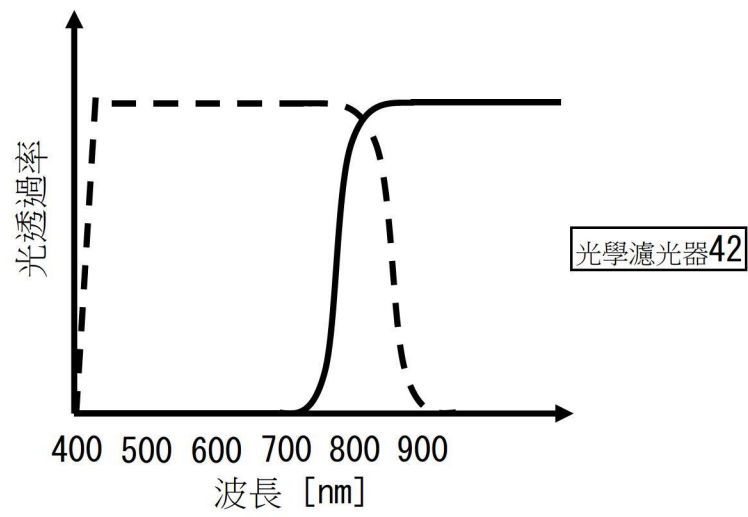
【圖27D】



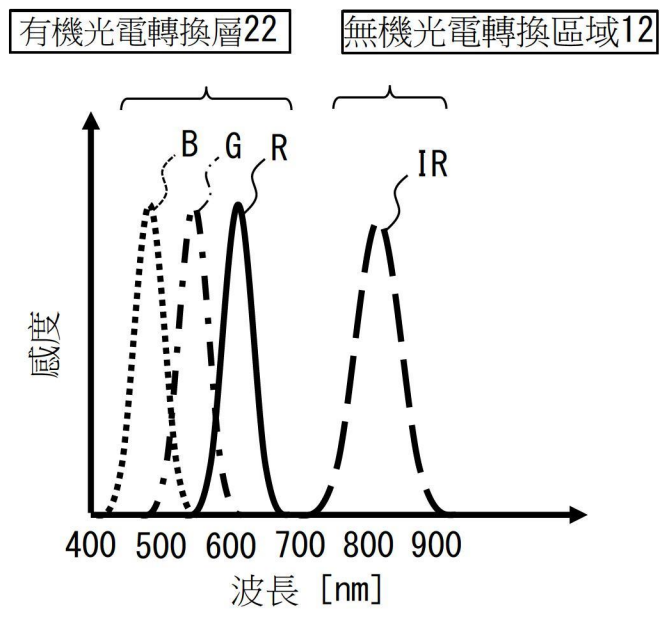
【圖28A】



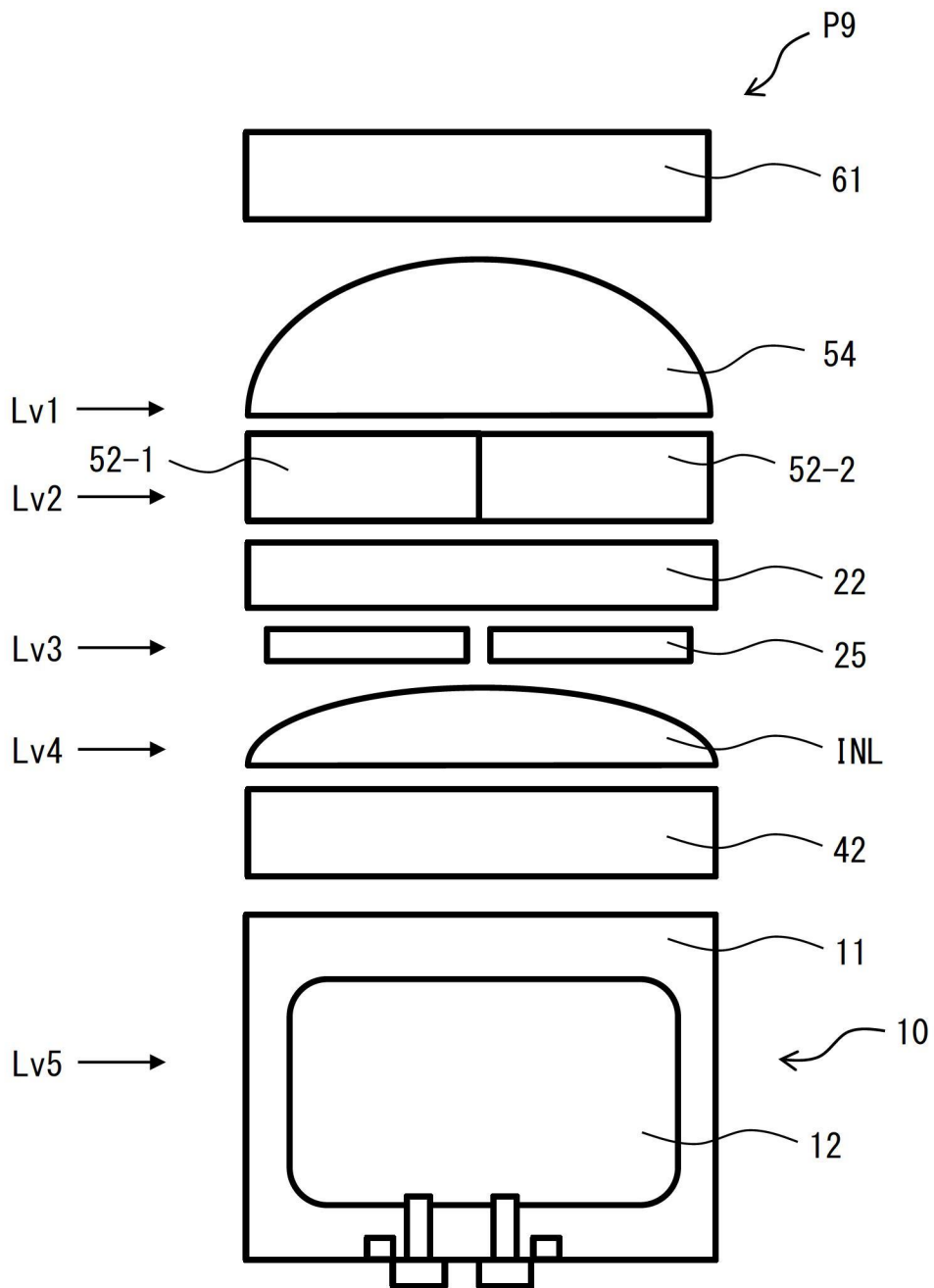
【圖28B】



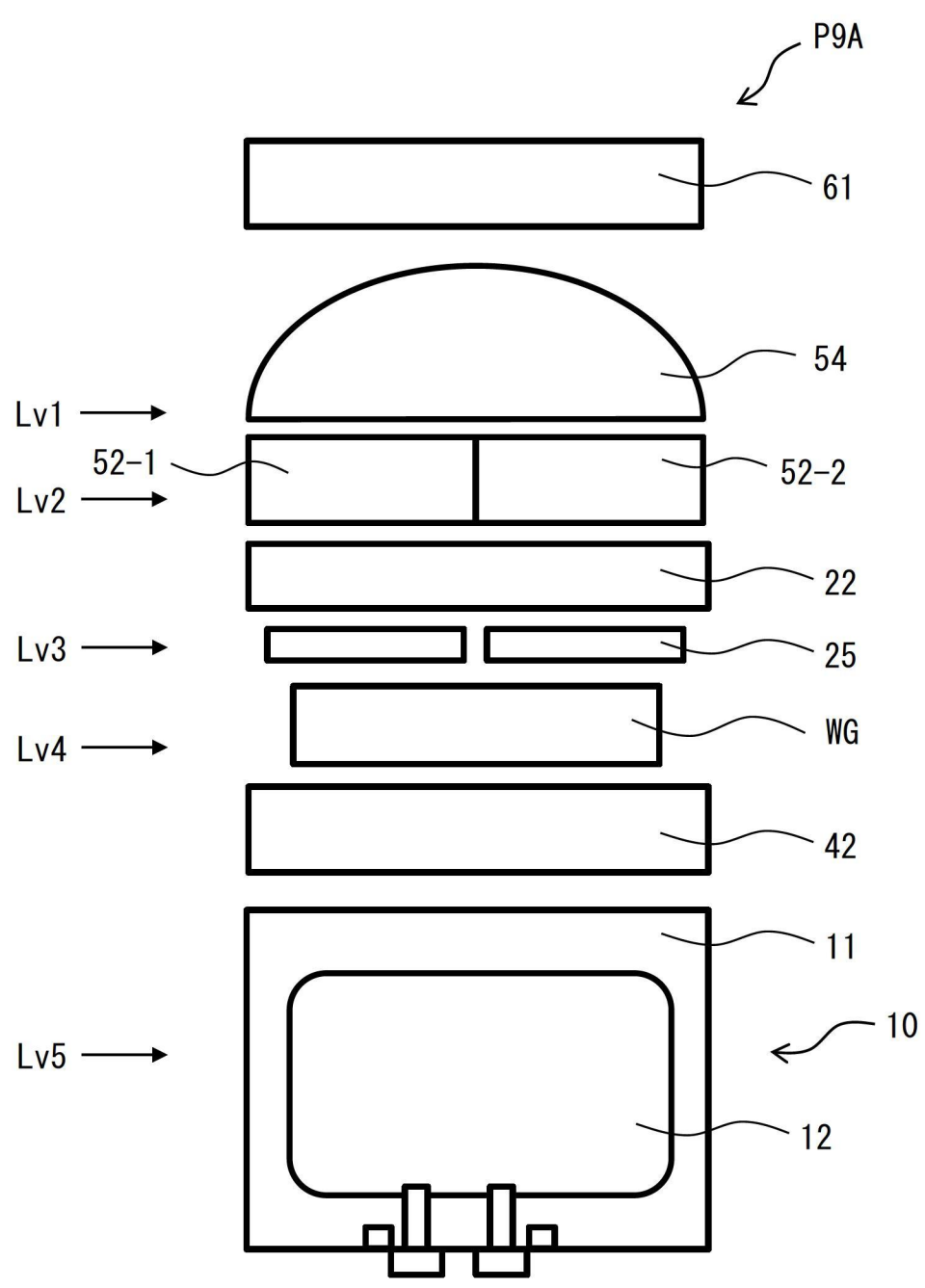
【圖28C】



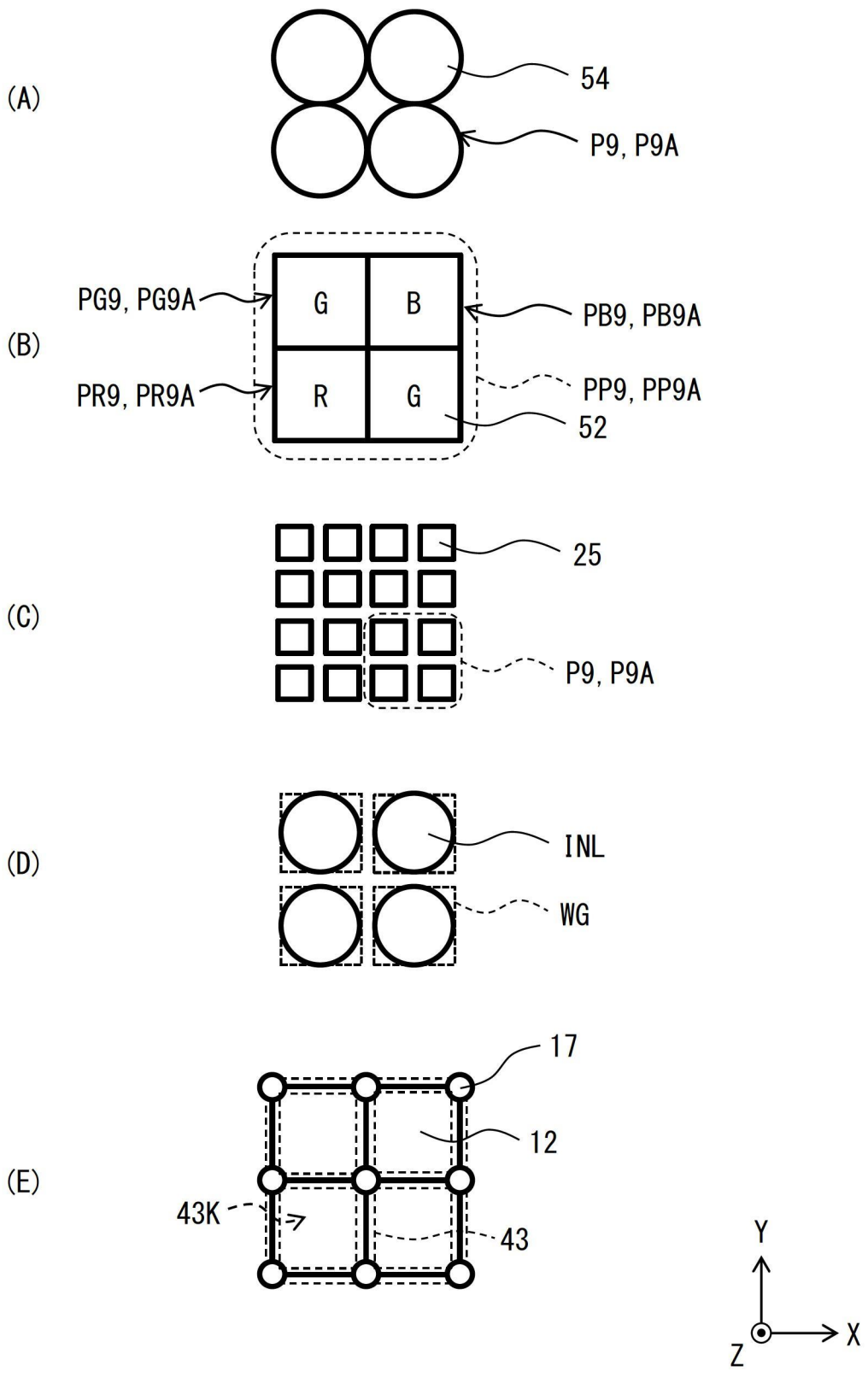
【圖28D】



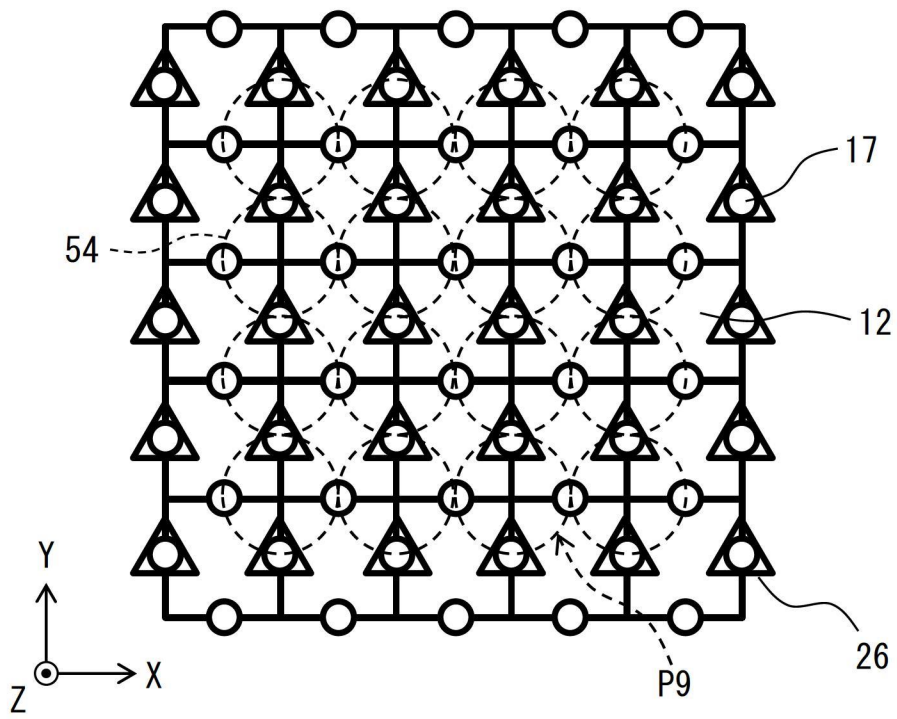
【圖29】



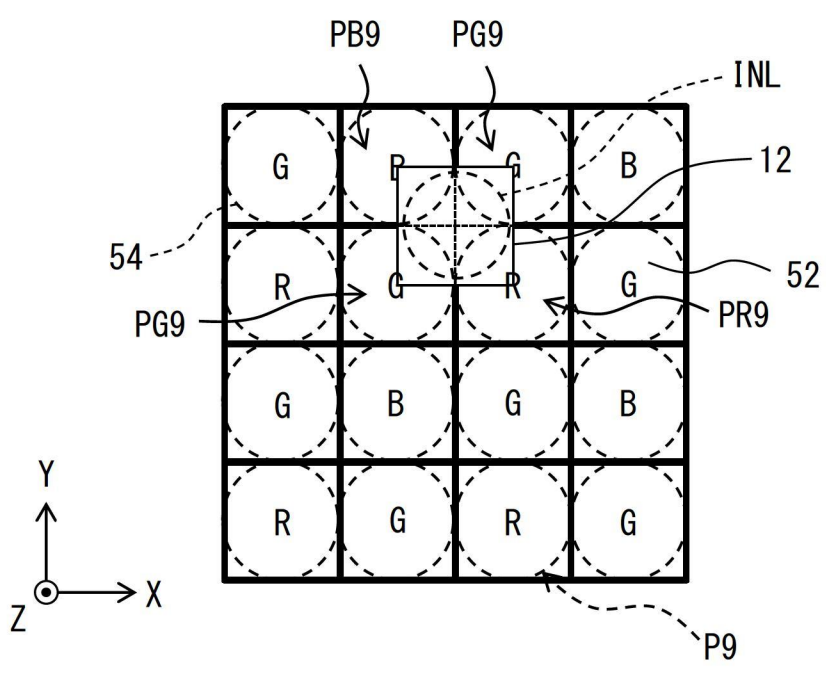
【圖30】



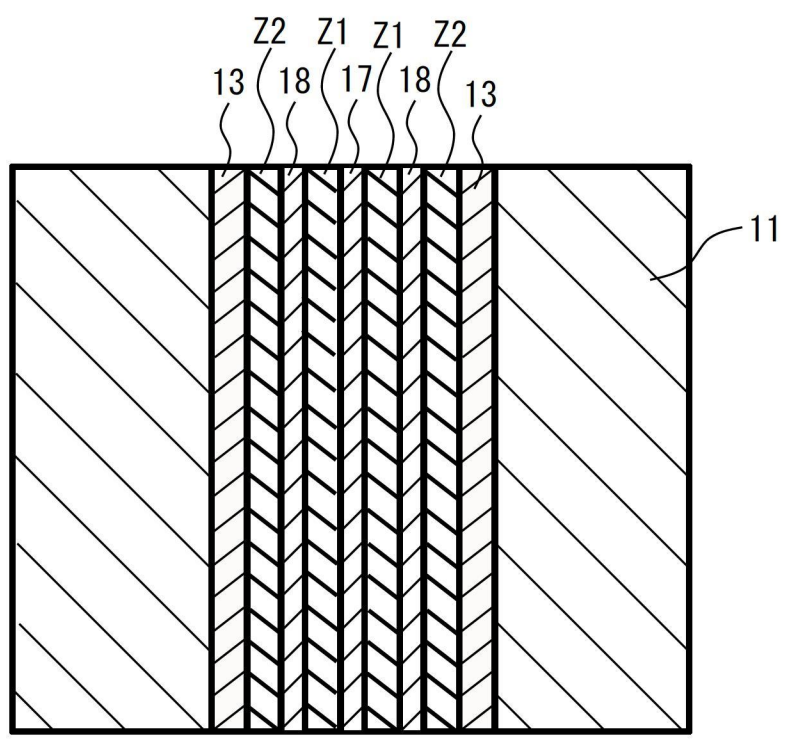
【圖31】



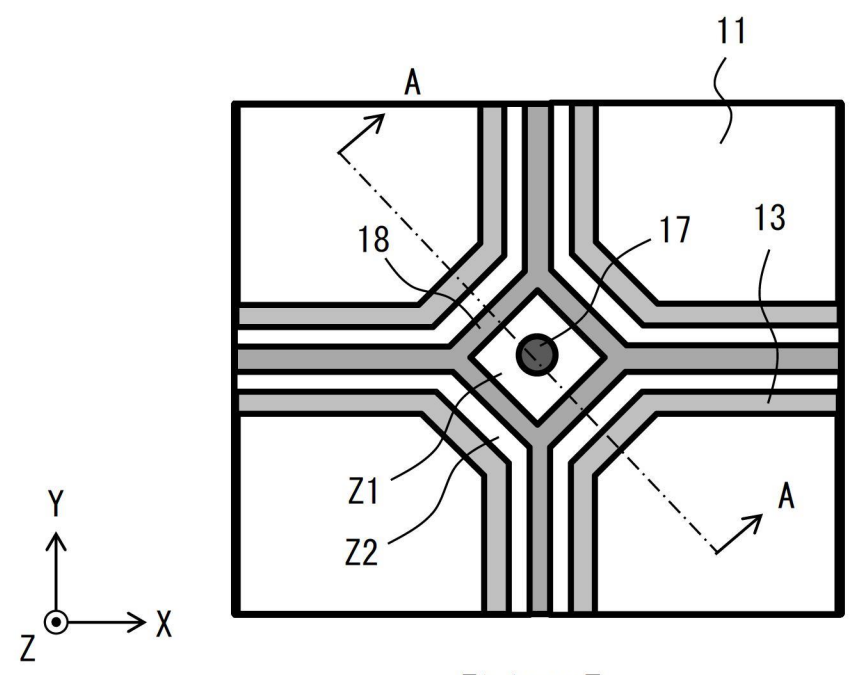
【圖32A】



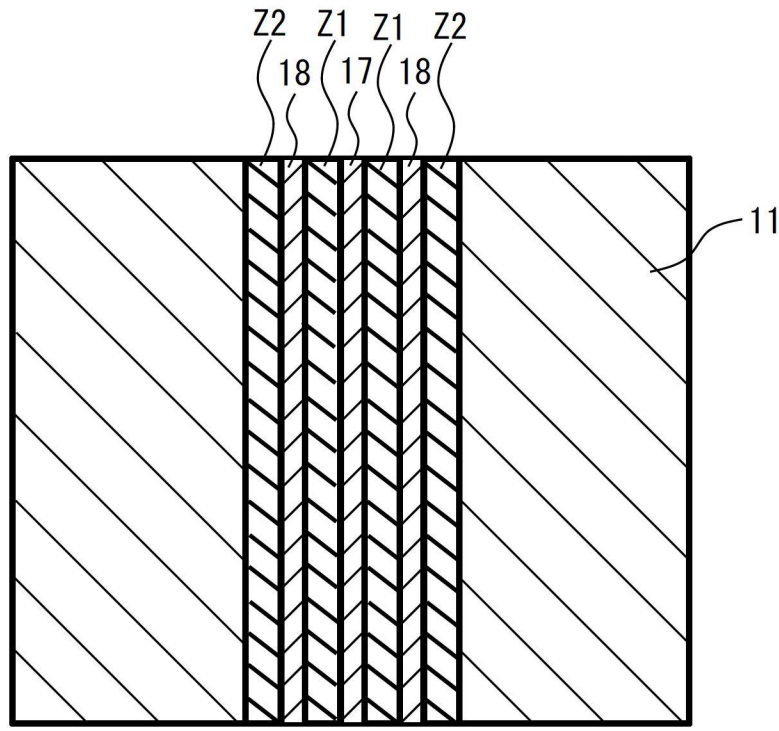
【圖32B】



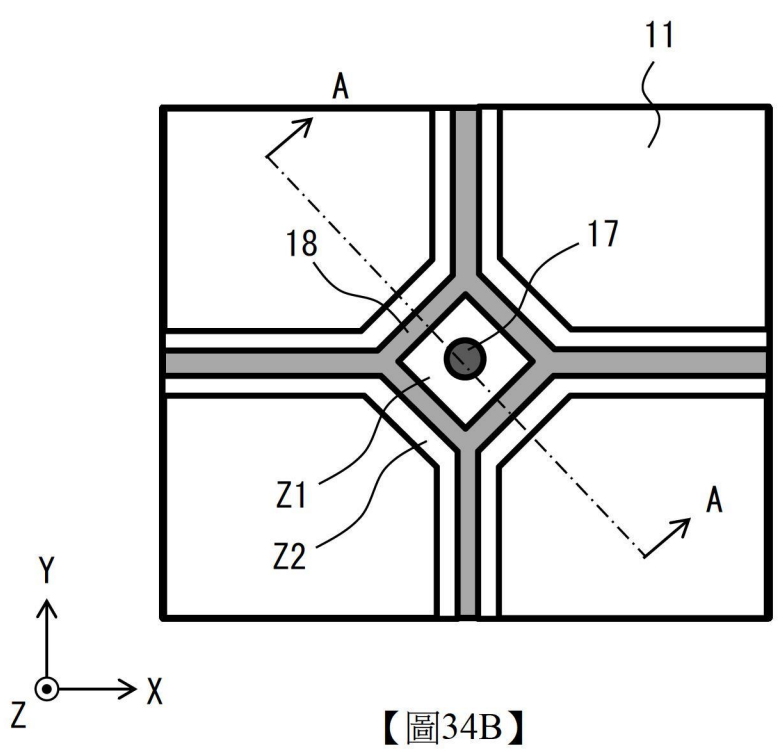
【圖33A】



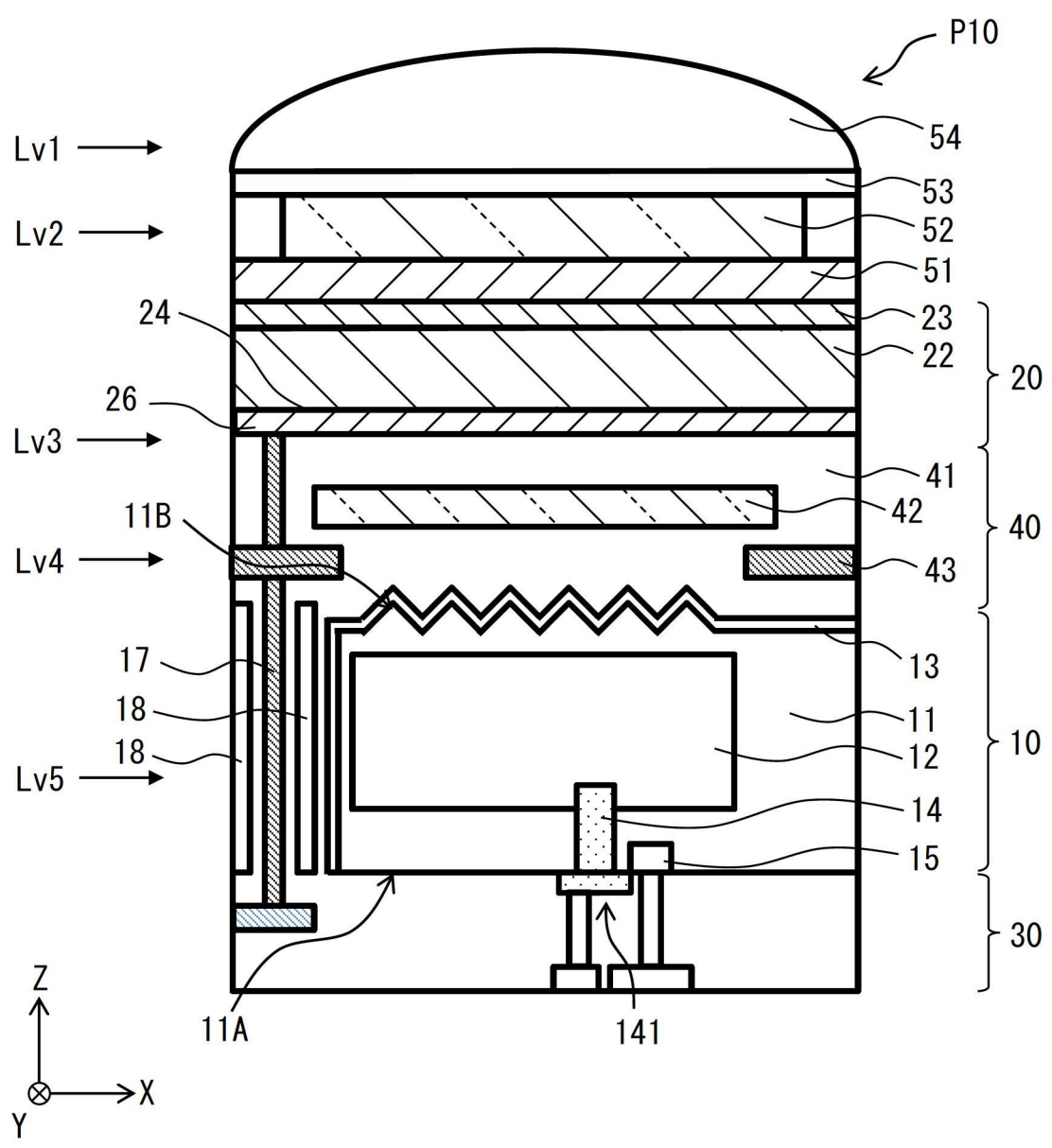
【圖33B】



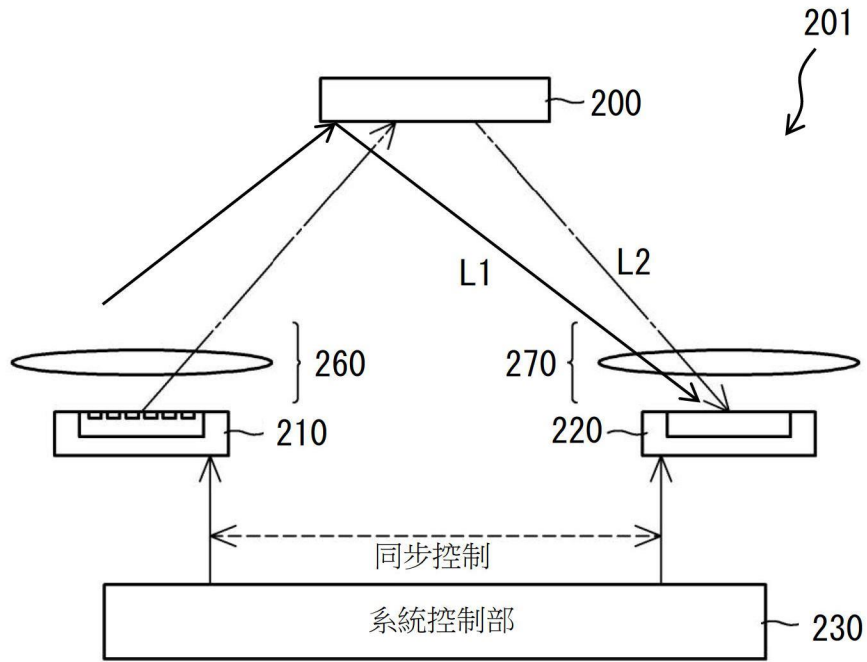
【圖34A】



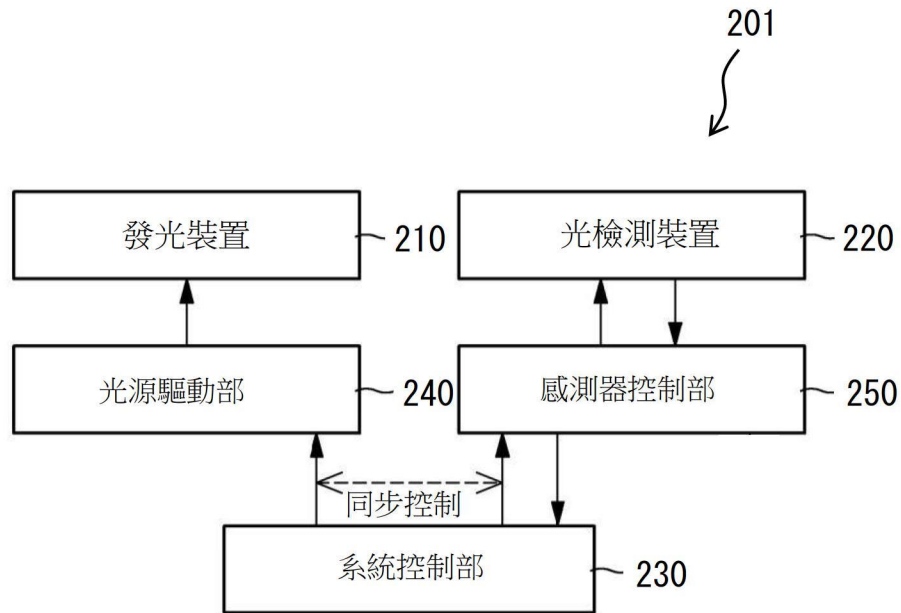
【圖34B】



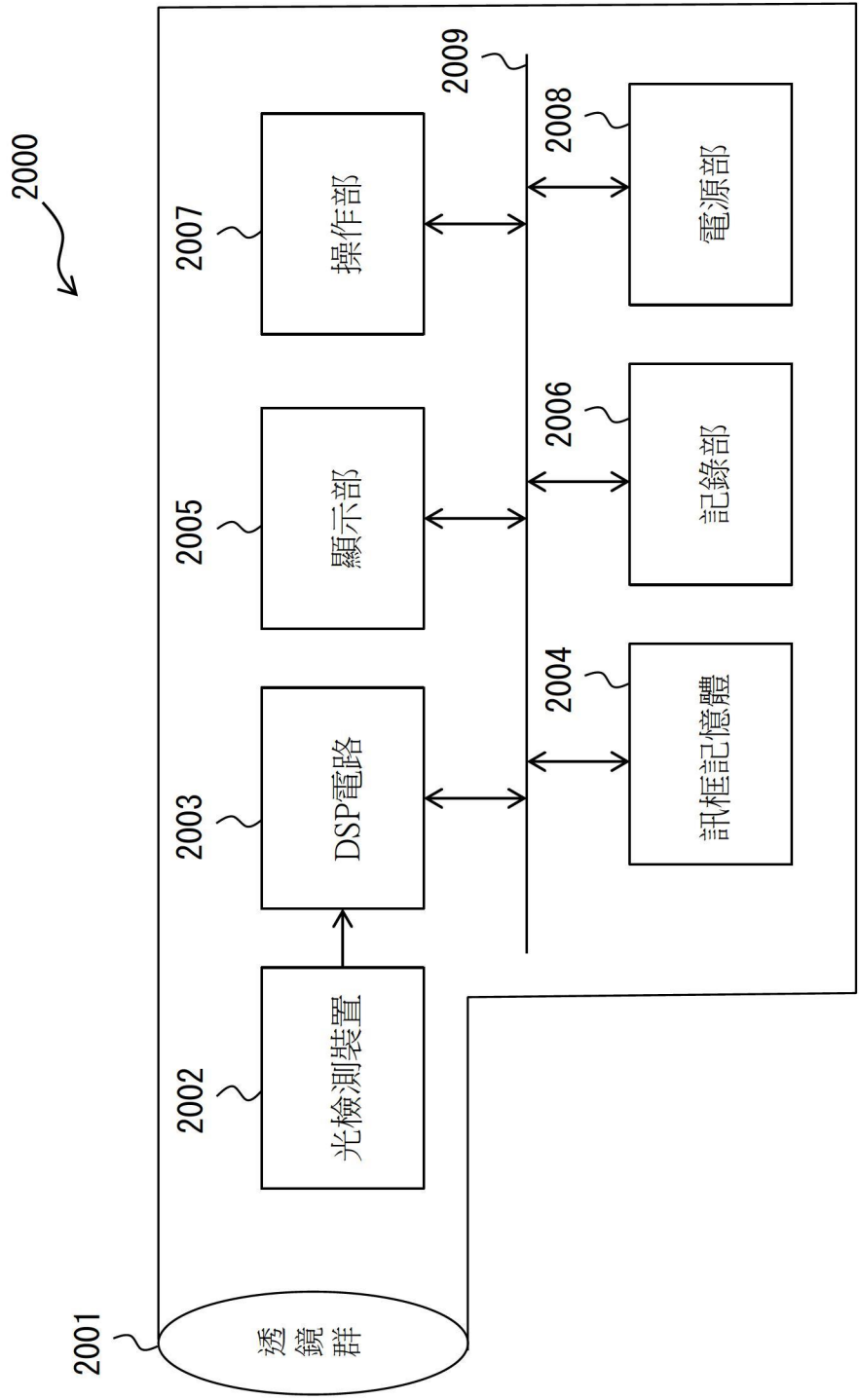
【圖35】



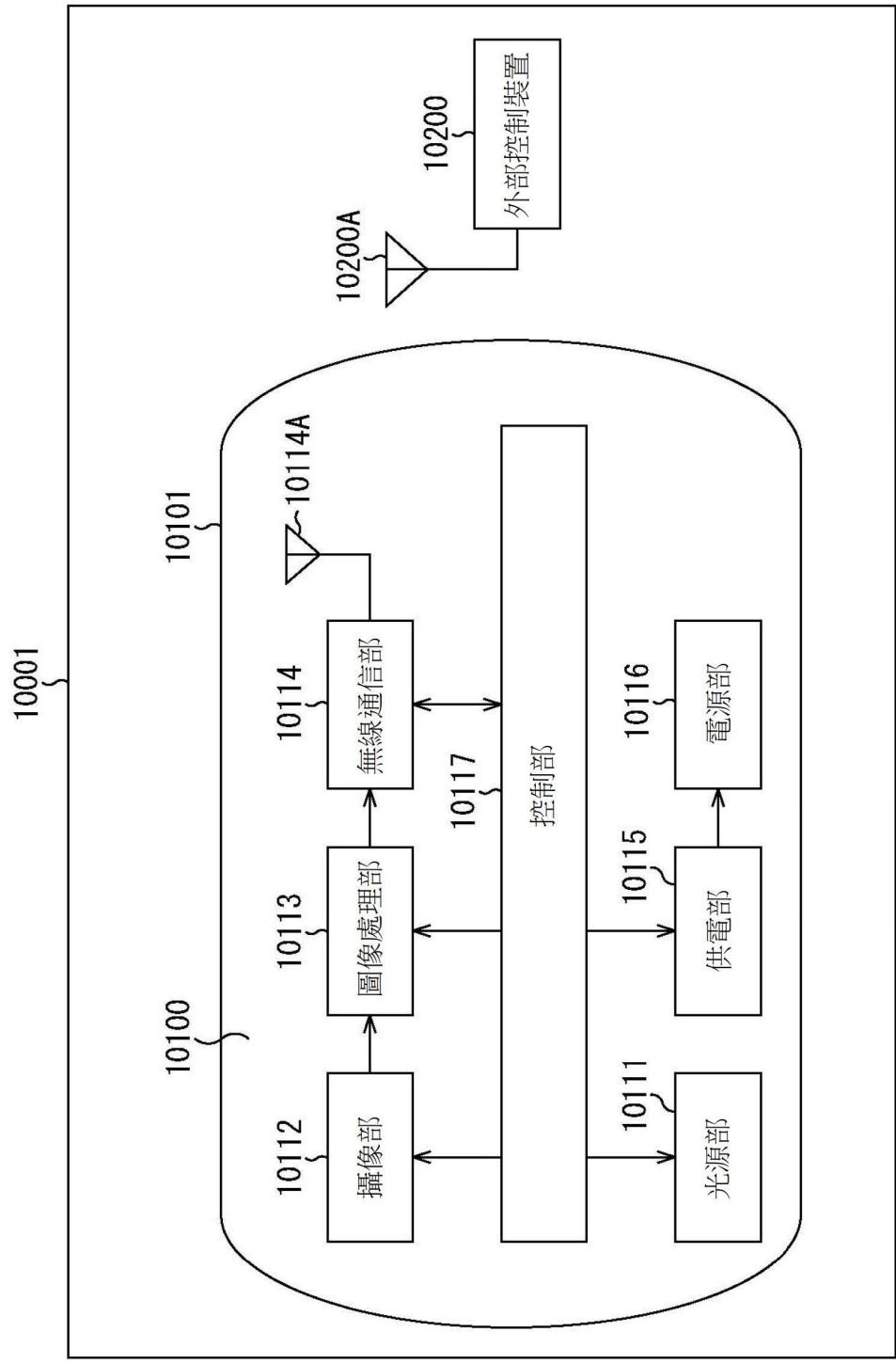
【圖36A】



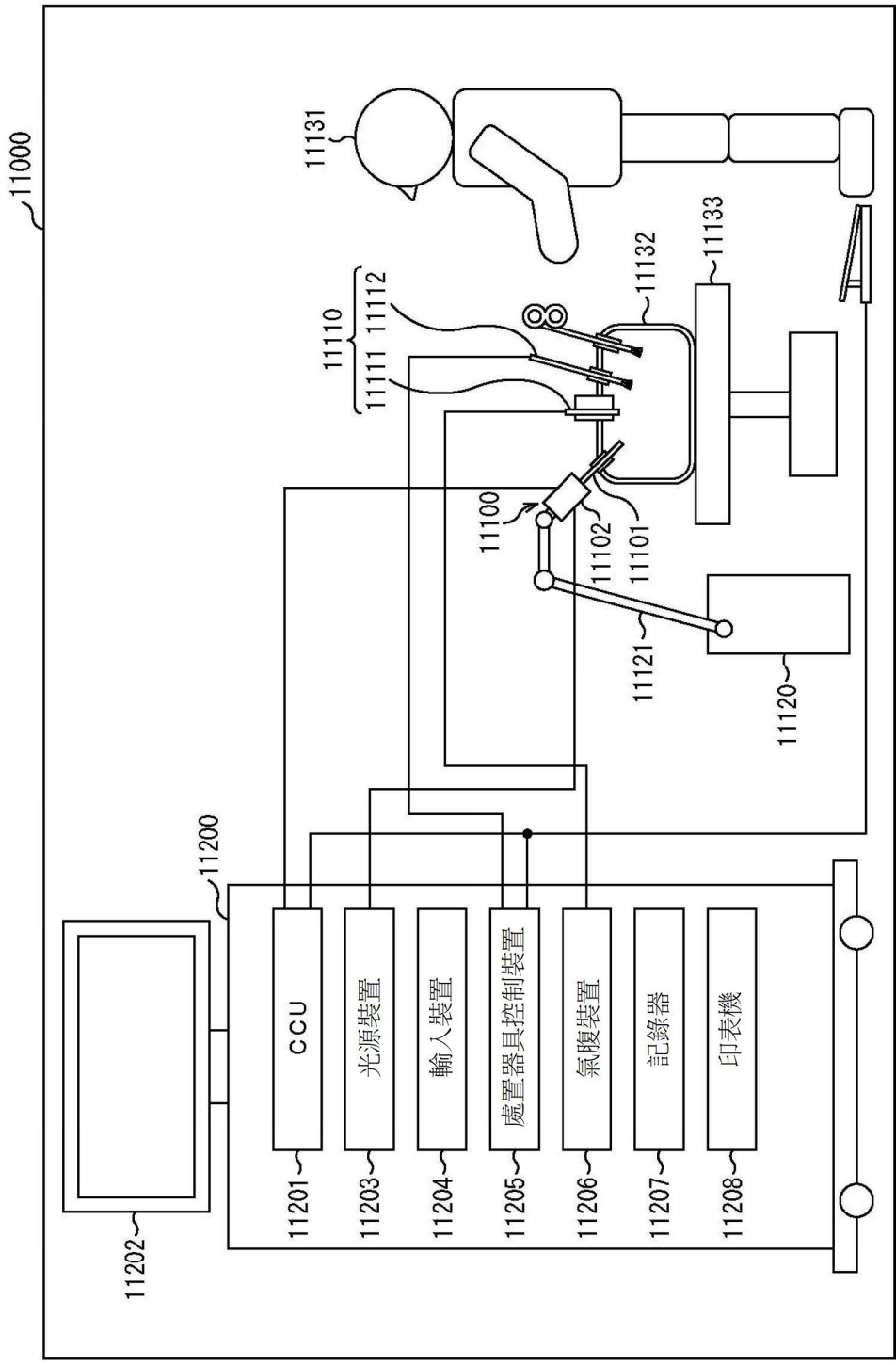
【圖36B】



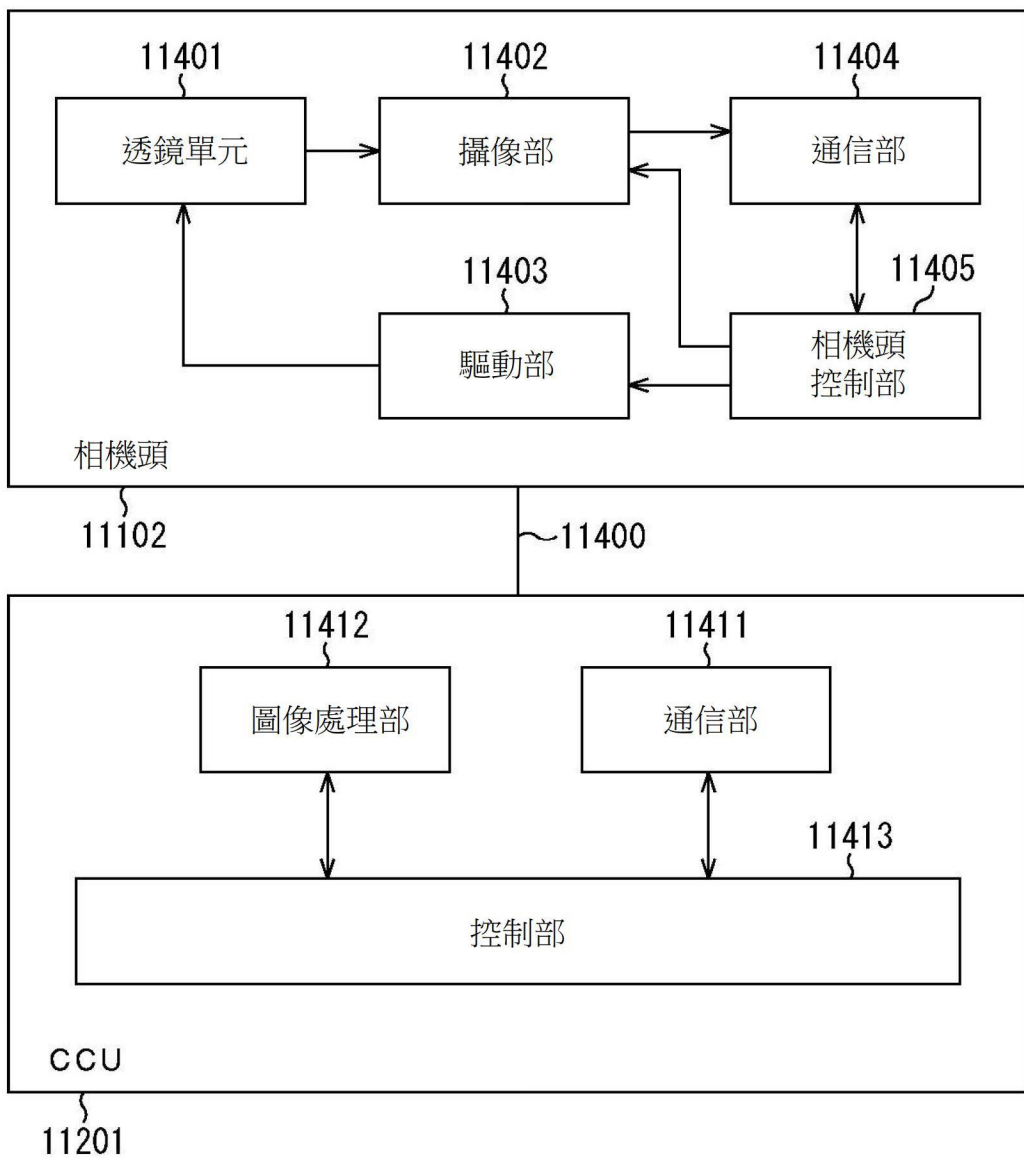
【圖37】



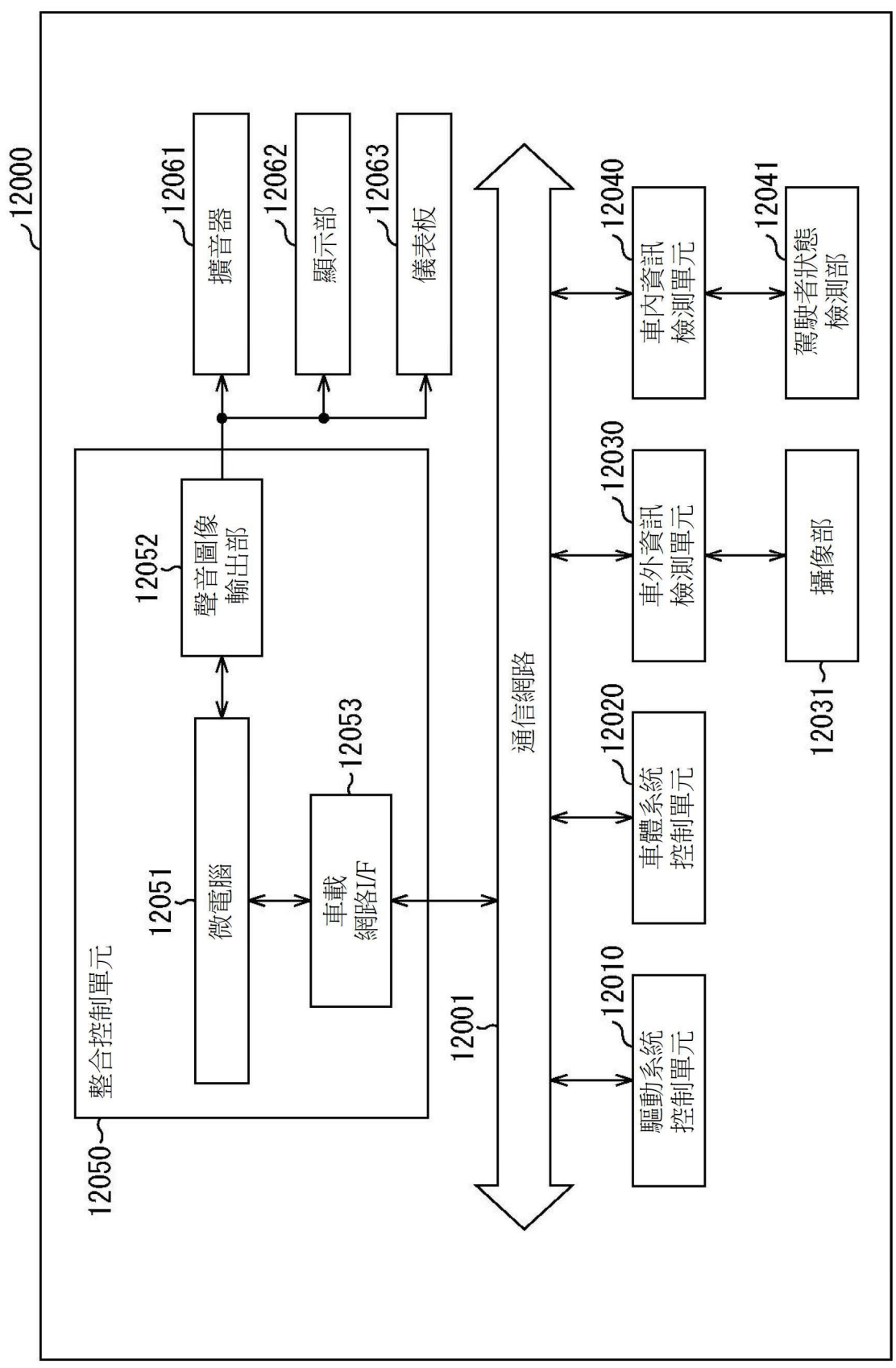
【圖38】



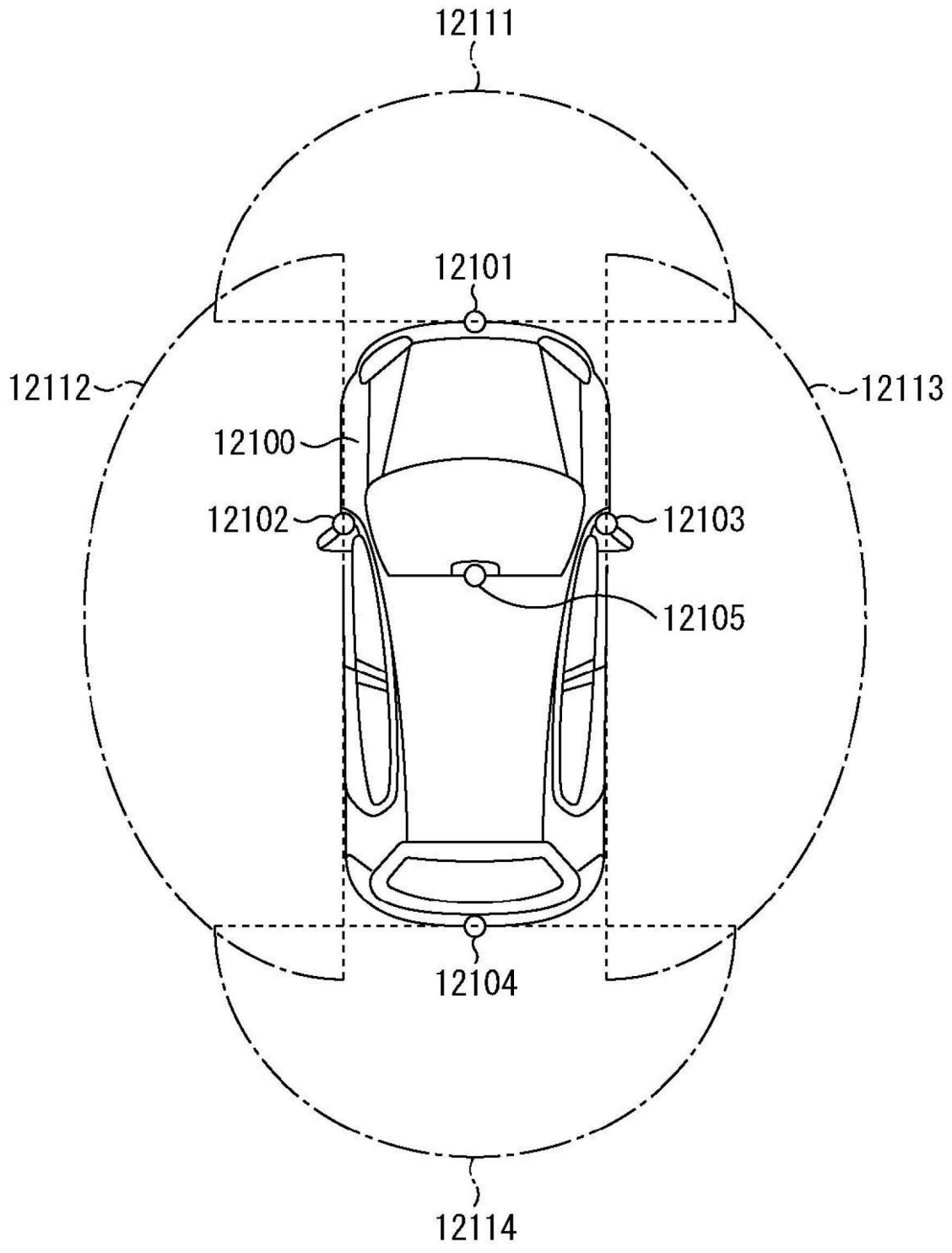
【圖39】



【圖40】



【圖41】



【圖42】