



(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 I856018 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：108126092

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 24 日

(51)Int. Cl. : H01L27/146 (2006.01)

H01L31/10 (2006.01)

H04N25/70 (2023.01)

(30)優先權：2018/07/31 日本

2018-143511

2018/12/14 日本

2018-234673

(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：村田賢一 MURATA, KENICHI (JP)；定榮正大 JOEI, MASAHIRO (JP)；高橋新吾 TAKAHASHI, SHINGO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

CN 103972254A

CN 105409002A

US 2015/0115243A1

WO 2018/066256A1

WO 2018/096980A2

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：34 共 101 頁

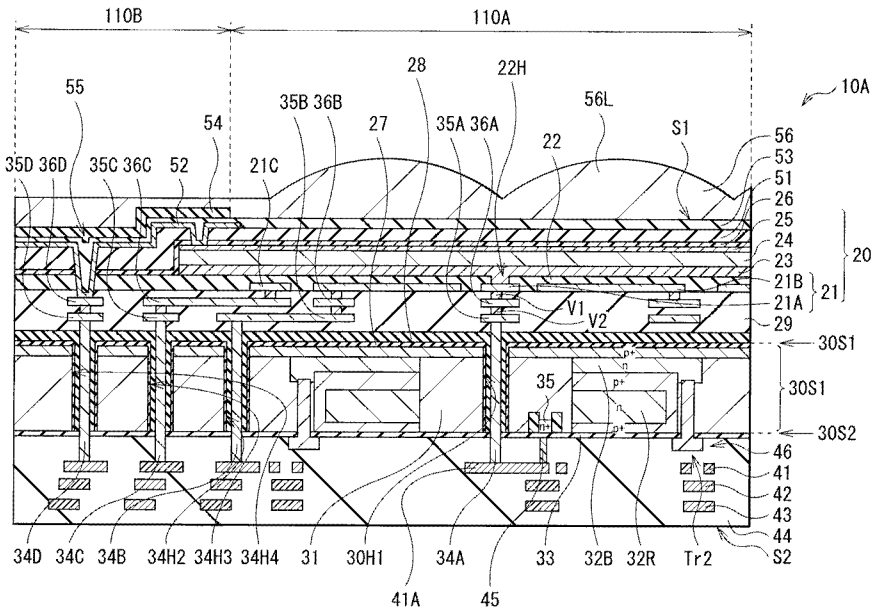
(54)名稱

攝像元件及攝像裝置

(57)摘要

本揭示之一實施形態之攝像元件具備：半導體基板，其具有配置有複數個像素之有效像素區域及設置於有效像素區域周圍之周邊區域；有機光電轉換部，其設置於半導體基板之受光面側，且具有包含複數個電極之第 1 電極、與第 1 電極對向配置之第 2 電極、及依序積層設置於第 1 電極與第 2 電極間且於有效像素區域延伸之電荷蓄積層及有機光電轉換層；以及第 1 氬阻隔層，其覆蓋有機光電轉換層之上方及側面、以及電荷蓄積層之側面。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 10A:攝像元件
- 20:半導體基板
- 21:下部電極
- 21A:讀取電極
- 21B:蓄積電極
- 21C:屏蔽電極
- 22:絕緣層
- 22H:開口
- 23:電荷蓄積層
- 24:光電轉換層
- 25:上部電極
- 26:氮阻隔層
- 27:固定電荷層
- 28:絕緣層
- 29:層間絕緣層
- 30S1:第 1 面
- 30S2:第 2 面
- 30H1:貫通孔
- 31:p 井
- 32B:無機光電轉換部
- 32R:無機光電轉換部
- 33:閘極絕緣層
- 34A~34D:貫通電極
- 35:區域
- 35A~35D:焊墊部
- 36A~36D:焊墊部
- 41:配線層
- 41A:連接部
- 42:配線層
- 43:配線層
- 44:絕緣層
- 45:下部第 1 接點
- 51:第 1 保護層
- 52:配線
- 53:第 2 保護層
- 54:遮光膜

- 55:保護環
- 56:晶載透鏡層
- 56L:晶載透鏡
- 110A:有效像素區域
- 110B:周邊區域
- S1:光入射側
- S2:配線層側
- Tr2:電晶體
- V1:通孔
- V2:通孔



I856018

【發明摘要】

【中文發明名稱】

攝像元件及攝像裝置

【中文】

本揭示之一實施形態之攝像元件具備：半導體基板，其具有配置有複數個像素之有效像素區域及設置於有效像素區域周圍之周邊區域；有機光電轉換部，其設置於半導體基板之受光面側，且具有包含複數個電極之第1電極、與第1電極對向配置之第2電極、及依序積層設置於第1電極與第2電極間且於有效像素區域延伸之電荷蓄積層及有機光電轉換層；以及第1氬阻隔層，其覆蓋有機光電轉換層之上方及側面、以及電荷蓄積層之側面。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10A	攝像元件
20	半導體基板
21	下部電極
21A	讀取電極
21B	蓄積電極
21C	屏蔽電極
22	絕緣層
22H	開口
23	電荷蓄積層

24	光電轉換層
25	上部電極
26	氫阻隔層
27	固定電荷層
28	絕緣層
29	層間絕緣層
30S1	第1面
30S2	第2面
30H1	貫通孔
31	p井
32B	無機光電轉換部
32R	無機光電轉換部
33	閘極絕緣層
34A～34D	貫通電極
35	區域
35A～35D	焊墊部
36A～36D	焊墊部
41	配線層
41A	連接部
42	配線層
43	配線層
44	絕緣層
45	下部第1接點

51	第1保護層
52	配線
53	第2保護層
54	遮光膜
55	保護環
56	晶載透鏡層
56L	晶載透鏡
110A	有效像素區域
110B	周邊區域
S1	光入射側
S2	配線層側
Tr2	電晶體
V1	通孔
V2	通孔

【發明說明書】

【中文發明名稱】

攝像元件及攝像裝置

【技術領域】

【0001】

本揭示係關於一種具有使用有機半導體材料之光電轉換層之攝像元件及攝像裝置。

【先前技術】

【0002】

近年，於CCD(Charge Coupled Device：電荷耦合器件)影像感測器、或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor：互補金屬氧化物半導體)影像感測器等攝像裝置中，使用了於具有嵌入形成之光電二極體之半導體基板上積層使用有機半導體材料之有機光電轉換層的所謂之積層型攝像元件。積層型攝像元件中，可自1像素取出R/G/B信號，又，由於無須去馬賽克處理，故有未發生假色之優點。

【0003】

然而，積層型攝像元件中，存在以下問題。例如，包含光電二極體之無機光電轉換部中，由於藉由光電轉換產生之電荷蓄積於無機光電轉換部之一端後被傳送至浮動擴散區(Floating Diffusion；FD)，故可將無機光電轉換部完全耗盡。另一方面，具有有機光電轉換層之有機光電轉換部中，由於藉由光電轉換產生之電荷直接蓄積於浮動擴散區FD，故難以將有機光電轉換部完全耗盡，因而，kTC雜訊增大，隨機雜訊惡化而引起攝像畫質降低。

【0004】

相對於此，例如，專利文獻1中，揭示有一種攝像元件，其設置於半導體基板之上方，且於積層第1電極、光電轉換層及第2電極而成之光電轉換部中，具有與第1電極分開配置，且隔著絕緣層而與光電轉換層對向配置之電荷蓄積用電極。該攝像元件中，由於可將藉由光電轉換產生之電荷蓄積於電荷蓄積用電極上，故於曝光開始時可將電荷蓄積部完全耗盡，消除電荷。其結果，抑制kTC雜訊增大且隨機雜訊惡化之現象發生，並減少攝像畫質之降低。再者，專利文獻1中，作為防止蓄積於光電轉換層之電荷之再耦合，且使對第1電極之傳送效率增加之構成，揭示有將光電轉換層設為下層半導體層與上層光電轉換層之積層構造的例。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利特開2017-157816號公報

【發明內容】**【0006】**

然而，上述下層半導體層使用例如IGZO等氧化物半導體材料形成，但氧化物半導體材料容易被氫還原而發生氧缺陷。因此，設置有下層半導體層之攝像元件中，有動作之穩定性降低之虞，故尋求提高可靠性。

【0007】

期望提供一種可提高可靠性之攝像元件及攝像裝置。

【0008】

本揭示之一實施形態之攝像元件具備：半導體基板，其具有配置有

複數個像素之有效像素區域及設置於有效像素區域周圍之周邊區域；有機光電轉換部，其設置於半導體基板之受光面側，且具有包含複數個電極之第1電極、與第1電極對向配置之第2電極、及依序積層設置於第1電極與第2電極間且於有效像素區域延伸之電荷蓄積層及有機光電轉換層；及第1氫阻隔層，其覆蓋有機光電轉換層之上方及側面、以及電荷蓄積層之側面。

【0009】

本揭示之一實施形態之攝像裝置為具有上述本揭示之一實施形態之攝像元件者。

【0010】

於本揭示之一實施形態之攝像元件及一實施形態之攝像裝置中，具有依序積層於第1電極與第2電極間且於有效像素區域延伸之電荷蓄積層及有機光電轉換層之有機光電轉換部中，設置覆蓋有機光電轉換層之上方以及有機光電轉換層及電荷蓄積層之側面的第1氫阻隔層。藉此，抑制氫向電荷蓄積層侵入。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之概略構成之剖視模式圖。

圖2係顯示圖1所示之攝像元件之主要部分之構成之剖視模式圖。

圖3係圖1所示之攝像元件之等效電路圖。

圖4係顯示構成圖1所示之攝像元件之下部電極及控制部之電晶體之配置的模式圖。

圖5A係顯示構成圖1所示之有機光電轉換部之下部電極之佈局之一例的俯視模式圖。

圖5B係圖5A所示之下部電極之佈局之透視立體圖。

圖6A係顯示構成圖1所示之有機光電轉換部之下部電極之佈局之其他例的俯視模式圖。

圖6B係圖5A所示之下部電極之佈局之透視立體圖。

圖7係顯示圖1所示之一無機光電轉換部及與此關聯之各種電晶體之佈局之一例的俯視模式圖。

圖8係顯示圖1所示之其他無機光電轉換部及與此關聯之各種電晶體佈局之一例的俯視模式圖。

圖9係用以驅動圖1所示之蓄積電極之信號線配置圖。

圖10係顯示相鄰之光電轉換部及連接於與此關聯之各種電晶體之配線之一部分的圖。

圖11係顯示相鄰之光電轉換部及連接於與此關聯之各種電晶體之配線之一部分的圖。

圖12係顯示相鄰之光電轉換部及連接於與此關聯之各種電晶體之配線之一部分的圖。

圖13係用以說明圖1所示之攝像元件之製造方法之剖視圖。

圖14係顯示接續於圖13之步驟之剖視模式圖。

圖15係顯示接續於圖14之步驟之剖視模式圖。

圖16係顯示接續於圖15之步驟之剖視模式圖。

圖17係顯示圖1所示之攝像元件之一動作例之時序圖。

圖18係顯示本揭示之第2實施形態之攝像元件之主要部分之構成的剖

視模式圖。

圖19係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之主要部分之構成的剖視模式圖。

圖20係顯示本揭示之第4實施形態之攝像元件之主要部分之構成的剖視模式圖。

圖21係顯示構成本揭示之變化例之有機光電轉換部之下部電極之佈局之其他例的俯視模式圖。

圖22係顯示本揭示之變化例之一無機光電轉換部及與此關聯之各種電晶體之佈局之其他例的俯視模式圖。

圖23係顯示本揭示之變化例之其他無機光電轉換部及與此關聯之各種電晶體之佈局之其他例的俯視模式圖。

圖24係顯示本揭示之變化例之光電轉換部及連接於與此關聯之各種電晶體之配線之其他例的圖。

圖25係顯示本揭示之變化例之光電轉換部及連接於與此關聯之各種電晶體之配線之其他例的圖。

圖26係顯示本揭示之變化例之光電轉換部及連接於與此關聯之各種電晶體之配線之其他例的圖。

圖27係顯示本揭示之變化例之光電轉換部及連接於與此關聯之各種電晶體之配線之其他例的圖。

圖28係顯示將圖1等所示之攝像元件用作像素之攝像裝置之構成的方塊圖。

圖29係顯示使用圖28所示之攝像裝置之電子機器(相機)之一例的功能方塊圖。

圖30係顯示體內資訊取得系統之概略構成之一例的方塊圖。

圖31係顯示內視鏡手術系統之概略構成之一例的圖。

圖32係顯示相機頭及CCU之功能構成之一例之方塊圖。

圖33係顯示車輛控制系統之概略構成之一例的方塊圖。

圖34係顯示車外資訊檢測部及攝像部之設置位置之一例的說明圖。

【實施方式】

【0012】

以下，對本揭示之一實施形態，參照圖式詳細地進行說明。以下之說明係本揭示之一具體例，本揭示並非限定於以下之態樣者。又，本揭示之各圖所示之各構成要件之配置或尺寸、尺寸比等，亦並非限定於該等者。另，說明之順序如下。

1.第1實施形態

(設置有覆蓋光電轉換層及電荷蓄積層之上方及側面之第1氬阻隔層之例)

1-1.攝像元件之構成

1-2.攝像元件之製造方法

1-3.作用、效果

2.第2實施形態

(於下部電極之下層進而設置有第2氬阻隔層之例)

3.第3實施形態

(於周邊區域中直接積層有第1氬阻隔層與第2氬阻隔層之例)

4.第4實施形態

(將下部電極上之絕緣層形成為第2氬阻隔層之例)

5.變化例

(像素佈局之其他例)

6.適用例

7.應用例

【0013】

<1.第1實施形態>

圖1係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件(攝像元件10A)之剖面構成之圖。圖2係顯示圖1所示之攝像元件10A之主要部分之剖面構成之圖。圖3係顯示圖1所示之攝像元件10A之等效電路圖。圖4係模式性顯示構成圖1所示之攝像元件10A之下部電極21及控制部之電晶體之配置之圖。攝像元件10A係例如數位靜態相機、攝像機等之電子機器所用之CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)影像感測器等之攝像裝置(攝像裝置1；參照圖28)中構成1個像素(單位像素P)者。攝像裝置1具有：有效像素區域110A，其配置有複數個像素；及周邊區域110B，其設置於其周邊，且形成有例如列掃描部131等之周邊電路。於複數個像素分別形成有攝像元件10A。

【0014】

本實施形態之攝像元件10A係於半導體基板30之受光面(第1面；面30S1)設置有有機光電轉換部20者，有機光電轉換部20具有自半導體基板30側依序積層有包含複數個電極之下部電極21(第1電極)、絕緣層22、電荷蓄積層23、光電轉換層24(有機光電轉換層)及上部電極25(第2電極)的構成。本實施形態中具有以下構成：積層之電荷蓄積層23及光電轉換層24作為與設置於有效像素區域110A之複數個像素相對之共通層而延伸形

成至有效像素區域110A，再者，形成有覆蓋光電轉換層24之上方及側面以及電荷蓄積層23之側面之氬阻隔層26(第1氬阻隔層)。又，本實施形態之攝像元件10A係具有彼此相鄰之4個像素共用各自對應之1個浮動擴散區FD1、FD2、FD3之像素共用構造者。

【0015】

(1-1.攝像元件之構成)

攝像元件10A為例如縱向積層有1個有機光電轉換部20、與2個無機光電轉換部32B、32R之所謂之縱向分光型攝像元件。有機光電轉換部20如上所述設置於半導體基板30之第1面(背面；面30S1)側。無機光電轉換部32B、32R嵌入形成於半導體基板30內，且沿半導體基板30之厚度方向積層。

【0016】

有機光電轉換部20之細節稍後敘述，於對向配置之下部電極21與上部電極25間，具有電荷蓄積層23及光電轉換層24，於下部電極21與電荷蓄積層23間設置有絕緣層22。有機光電轉換部20係下部電極21由複數個電極(讀取電極21A、蓄積電極21B及屏蔽電極21C)構成。讀取電極21A經由形成於絕緣層22之開口22H與電荷蓄積層23電性連接。光電轉換層24包含p型半導體及n型半導體而構成，且於層內具有塊狀異質接合構造。塊狀異質接合構造為藉由使p型半導體及n型半導體混合而形成之p/n接合面。

【0017】

有機光電轉換部20、無機光電轉換部32B、32R係選擇性檢測互不相同之波長域之光並進行光電轉換者。具體而言，例如，於有機光電轉換部20中，取得綠色(G)之顏色信號。於無機光電轉換部32B、32R中，根據吸

收係數之不同，分別取得藍色(B)及紅色(R)之顏色信號。藉此，於攝像元件10A中，可不使用彩色濾光片而於一個像素中取得複數種顏色信號。

【0018】

另，本實施形態中，對將藉由光電轉換而產生之電子及電洞之對(電子-電洞對)中之電子讀取為信號電荷之情形(以n型半導體區域為光電轉換層之情形)進行說明。又，圖中，附注於「p」「n」之「+(正)」表示p型或n型之雜質濃度較高。

【0019】

於半導體基板30之第2面(正面；30S2)，例如設置有浮動擴散區(Floating Diffusion)FD1(半導體基板30內之區域35)、FD2、FD3、傳送電晶體TR2trs、TR3trs、放大電晶體(調變元件)TR1amp、TR2amp、重設電晶體TR1rst、TR2rst、選擇電晶體TR1sel、TR2sel、及多層配線40。多層配線40例如具有將配線層41、42、43積層於絕緣層44內之構成。

【0020】

另，圖式中，將半導體基板30之第1面(面30S1)側顯示為光入射側S1，將第2面(面30S2)側顯示為配線層側S2。

【0021】

有機光電轉換部20如上所述具有將下部電極21、絕緣層22、電荷蓄積層23、光電轉換層24、及上部電極25自半導體基板30之第1面(面30S1)側依序積層之構成。下部電極21例如針對每個攝像元件10A分開而形成，且由將絕緣層22置於中間而相互分開之讀取電極21A及蓄積電極21B、及包圍彼此相鄰之4個像素之屏蔽電極21C構成。下部電極21中之讀取電極21A例如圖5A及圖6A等所示，於彼此相鄰之2個或4個像素間被共用，且

經由設置於絕緣層22之開口22H與電荷蓄積層23電性連接。電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25於圖1中設置為對複數個攝像元件10A共通之連續層，且延伸至有效像素區域110A。於上部電極25上進而設置有氬阻隔層26。該氬阻隔層26於例如周邊區域110B中，自上部電極25上隔著上部電極25、光電轉換層24及電荷蓄積層23之側面積層於絕緣層22上。

【0022】

於半導體基板30之第1面(面30S1)與下部電極21間，例如依序設置有固定電荷層27、絕緣層28及層間絕緣層29。於氬阻隔層26上，依序設置有第1保護層51、第2保護層53及晶載透鏡層56。再者，於周邊區域110B中，於第1保護層51與第2保護層53間設置有配線52，於第2保護層53與晶載透鏡層56間設置有遮光膜54。

【0023】

於半導體基板30之第1面(面30S1)與第2面(面30S2)間設置有貫通電極34A、34B、34C、34D。貫通電極34A與有機光電轉換部20之讀取電極21A電性連接，有機光電轉換部20經由貫通電極34例如連接於兼作放大電晶體TR1amp之閘極Gamp、與浮動擴散區FD1之重設電晶體RST(重設電晶體TR1rst)之一源極/汲極區域。藉此，攝像元件10A中，將半導體基板30之第1面(面30S21)側之有機光電轉換部20中產生之電荷(此處為電子)良好地傳送至半導體基板30之第2面(面30S2)側，可提高特性。貫通電極34B與有機光電轉換部20之蓄積電極21B電性連接，藉此，可與讀取電極21A獨立地對蓄積電極21B施加電壓。貫通電極34C與屏蔽電極21C電性連接，藉此，抑制向相鄰之像素洩漏電荷。貫通電極34D與設置於周邊區域

110B之焊墊部36D電性連接。於焊墊部36D，如圖2所示，經由開口51H1電性連接有配線52，而構成保護環55。藉此，可向上部電極25施加電壓。又，保護環55可防止水自外周浸入。另，構成保護環55之配線52亦可不必與上部電極25電性連接。又，圖2中顯示於構成保護環55之開口51H1嵌入第2保護層53之例，但不限定於此，亦可嵌入例如氫阻隔層26或第1保護層51。

【0024】

貫通電極34A、34B、34C、34D之下端分別連接於配線層41。尤其，貫通電極34A連接於配線層41內之連接部41A，連接部41A與浮動擴散區FD1(區域35)例如經由下部第1接點45連接。貫通電極34A之上端例如經由焊墊部35A、通孔V2、焊墊部36A及通孔V1連接於讀取電極21A。

【0025】

貫通電極34A例如對彼此相鄰之4個像素各設置1個。貫通電極34A具有作為各像素之有機光電轉換部20與放大電晶體TR1amp之閘極Gamp及浮動擴散區FD1之連接器的功能，且成為有機光電轉換部20中產生之電荷(此處為電子)之傳送路徑。

【0026】

於浮動擴散區FD1(重設電晶體TR1rst之一源極/汲極區域)之附近配置有重設電晶體TR1rst之重設閘極Grst。藉此，可藉由重設電晶體TR1rst將蓄積於浮動擴散區FD1之電荷重設。

【0027】

本實施形態之攝像元件10A中，自上部電極25側入射至有機光電轉換部20之光由光電轉換層24吸收。藉此產生之激子向構成光電轉換層24

之電子供體與電子受體之界面移動，且激子分離，即解離成電子與電洞。此處產生之電荷(電子及電洞)藉由因載子之濃度差引起之擴散、或因陽極(此處為上部電極25)與陰極(此處為下部電極21)之功函數之差引起之內部電場而分別被搬向不同之電極，並被檢測為光電流。又，藉由於下部電極21與上部電極25間施加電位，可控制電子及電洞之輸送方向。

【0028】

以下，對各部之構成或材料等進行說明。

【0029】

有機光電轉換部20為吸收選擇性之波長域(例如450 nm以上且650 nm以下)之一部分或全部波長域所對應之綠色光，產生電子-電洞對之有機光電轉換元件。

【0030】

下部電極21如上所述，由分開形成之讀取電極21A、蓄積電極21B及屏蔽電極21C構成。讀取電極21A為用以將光電轉換層24內產生之電荷(此處為電子)傳送至浮動擴散區FD1者，例如經由通孔V1、焊墊部36A、通孔V2、焊墊部35A、貫通電極34、連接部41A及下部第1接點45而連接於浮動擴散區FD1。蓄積電極21B為用以將光電轉換層24內產生之電荷中作為信號電荷之電子蓄積於電荷蓄積層23內者。蓄積電極21B與形成於半導體基板30內之無機光電轉換部32B、32R之受光面正對，且設置於覆蓋該等受光面之區域。蓄積電極21B較佳大於讀取電極21A，藉此可蓄積更多之電荷。屏蔽電極21C如上所述為用以抑制向相鄰之像素洩漏電荷者。

【0031】

下部電極21由具有透光性之導電膜構成，例如由ITO(氧化銦錫)構

成。然而，作為下部電極21之構成材料，除該ITO外，亦可使用添加摻雜物之氧化錫(SnO_2)系材料、或於氧化鋅(ZnO)中添加摻雜物而成之氧化鋅系材料。作為氧化鋅系材料，例如列舉作為摻雜物添加鋁(Al)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，此外，亦可使用 CuI 、 InSbO_4 、 ZnMgO 、 CuInO_2 、 MgIn_2O_4 、 CdO 、 ZnSnO_3 等。下部電極21之厚度例如較佳為20 nm～200 nm，更佳為30 nm以上且100 nm以下。

【0032】

絕緣層22為用以將蓄積電極21B與電荷蓄積層23電性絕緣者。絕緣層22以覆蓋下部電極21之方式例如設置於層間絕緣層29及下部電極21上。又，於絕緣層22，於下部電極21中，開口22H設置於讀取電極21A上，且讀取電極21A與電荷蓄積層23經由該開口22H電性連接。絕緣層22例如由包含例如氧化矽(SiO_x)、氮化矽(SiN_x)及氮氧化矽(SiO_xN_y)等中之1種之單層膜、或該等中之2種以上之積層膜構成。絕緣層22之厚度例如為20 nm～500 nm。

【0033】

電荷蓄積層23為設置於光電轉換層24之下層，具體而言為絕緣層22與光電轉換層24間，且用以蓄積光電轉換層24中產生之信號電荷(此處為電子)者。電荷蓄積層23較佳使用電荷之移動率高於光電轉換層24，且帶隙較大之材料形成。例如，電荷蓄積層23之構成材料之帶隙較佳為3.0 eV以上。作為此種材料，例如列舉IGZO等氧化物半導體材料及有機半導體材料等。作為有機半導體材料例如列舉過渡金屬二硫屬化物、碳化矽、金剛石、石墨烯、碳奈米管、縮合多環烴化合物及縮合雜環化合物等。電荷

蓄積層23之厚度為例如10 nm以上300 nm以下。可藉由將由上述材料構成之電荷蓄積層23設置於光電轉換層24之下層，而防止電荷於電荷蓄積時再耦合，且提高傳送效率。

【0034】

光電轉換層24為將光能轉換成電能者。光電轉換層24例如構成為包含2種以上之分別作為p型半導體或n型半導體發揮功能之有機材料(p型半導體材料或n型半導體材料)。光電轉換層24於層內具有該p型半導體材料與n型半導體材料之接合面(p/n接合面)。p型半導體係相對地作為電子供體(施者)發揮功能者，n型半導體係相對地作為電子受體(受者)發揮功能者。光電轉換層24係提供將吸收光時產生之激子分離成電子與電洞之場者，具體而言，電子供體與電子受體之界面(p/n接合面)中，激子分離成電子與電洞。

【0035】

光電轉換層24除p型半導體材料及n型半導體材料外，亦可包含對特定波長域之光進行光電轉換，另一方面，使其他波長域之光透射之有機材料即所謂之色素材料而構成。於使用p型半導體材料、n型半導體材料及色素材料之3種類有機材料形成光電轉換層24之情形時，p型半導體材料及n型半導體材料較佳為於可見區域(例如450 nm～800 nm)中具有透光性之材料。光電轉換層24之厚度例如為50 nm～500 nm。

【0036】

作為構成光電轉換層24之有機材料，例如列舉喹吡啶酮、氯化硼亞酞菁、並五苯、苯並噻吩並苯並噻吩、富勒烯及該等之衍生物。光電轉換層24將上述有機材料組合2種以上而構成。上述有機材料藉由其之組合而

作為p型半導體或n型半導體發揮功能。

【0037】

另，構成光電轉換層24之有機材料無特別限定。除上述之有機材料以外，亦可較佳使用例如萘、蒽、菲、並四苯、芘、芘及丙二烯合萘或該等之衍生物中之任一種。或，可使用伸苯基乙烯、萘、呋喃、吡咯、芘、吡咯、甲基吡啶、噻吩、乙炔及聯乙炔等之聚合體或其等之衍生物。此外，可較佳使用金屬錯合物色素、花青系色素、部花青系色素、苯基系色素、三苯甲烷系色素、若丹青系色素、系色素、大環狀氮雜輪烯系色素、萘系色素、萘醌、蒽醌系色素、蒽及芘等縮合多環芳香族及芳香環或雜環化合物縮合而成之鏈狀化合物、或具有方酸鎗基及克酮酸次甲基為鏈結鏈之2個喹啉、苯並噻唑、苯並呋喃等含氮雜環、或由方酸鹽基或克酮酸次甲基鏈結之類花青系之色素等。另，作為上述金屬錯合物色素，較佳為二硫醇金屬錯合物系色素、金屬酞菁色素、金屬卟啉色素、或釐錯合物色素，但並非限定於該等。

【0038】

可於光電轉換層24與下部電極21間(例如，電荷蓄積層23與光電轉換層24間)及光電轉換層24與上部電極25間設置有其他層。具體而言，例如，可自下部電極21側依序積層電荷蓄積層23、電子阻擋膜、光電轉換層24、電洞阻擋膜及功函數調整層等。再者，可於下部電極21與光電轉換層24間設置襯層及電洞輸送層、或於光電轉換層24與上部電極25間設置緩衝層或電子輸送層。

【0039】

上部電極25與下部電極21同樣地由具有透光性之導電膜構成。將攝

像元件10A用作1個像素之攝像裝置1中，上部電極25可於每個像素分開，亦可作為共通之電極形成於各像素。上部電極25之厚度為例如10 nm～200 nm。於上部電極25，如圖2所示，經由例如開口51H2電性連接有配線52。該配線52如圖2所示，亦經由開口51H1而與焊墊部36D電性連接。即，上部電極25經由例如配線52與焊36D電性連接。

【0040】

氫阻隔層26為用以抑制氫(H₂)向電荷蓄積層23侵入者，如上所述，於有效像素區域110A內設置於上部電極25上，於周邊區域110B中，自上部電極25之上表面隔著上部電極25、光電轉換層24及電荷蓄積層23之側面積層於絕緣層22上，且延伸至例如周邊區域110B之端部而形成。作為構成氫阻隔層26之材料列舉例如絕緣材料。具體而言，較佳使用具有透光性，且具有高密封性之材料，作為此種材料，列舉例如氧化鋁(AlO_x)等金屬氧化物、氮化矽(SiN_x)、含碳之氧化矽(SiOC)等。或，可對氫阻隔層26使用ITO(氧化銦錫)等氧化物半導體。又，氫阻隔層26較佳為例如氫含量少於絕緣層22，或膜本身不含氫。再者，氫阻隔層26較佳為應力較小，且進而具有紫外線吸收能。進而又，較佳形成水分含有量較少之膜，且抑制水分(H₂O)之侵入。根據以上，作為氫阻隔層26之材料，上述材料中亦期望使用氧化鋁(AlO_x)。氫阻隔層26由使用上述材料形成之單層膜、或包含上述材料中之2種以上之積層膜構成。氫阻隔層26之厚度為例如10 nm以上且1000 nm以下。

【0041】

固定電荷層27可為具有正之固定電荷之膜，亦可為具有負之固定電荷之膜。作為具有負之固定電荷之膜之材料，列舉氧化鈺(HfO_x)、氧化鋁

(AlO_x)、氧化鋯(ZrO_x)、氧化鉭(TaO_x)、氧化鈦(TiO_x)、氧化釧(LaO_x)、氧化鏷(PrO_x)、氧化鈰(CeO_x)、氧化釹(NdO_x)、氧化鉕(PmO_x)、氧化釷(SmO_x)、氧化鎔(EuO_x)、氧化釷(GdO_x)、氧化錒(TbO_x)、氧化鐳(DyO_x)、氧化釹(HoO_x)、氧化鋱(TmO_x)、氧化鐳(YbO_x)、氧化鐳(LuO_x)、氧化釷(YO_x)、氮化鈐(HfN_x)、氮化鋁(AlN_x)、氮氧化鈐(HfO_xN_y)、氮氧化鋁(AlO_xN_y)等。

【0042】

固定電荷層27可具有積層2種以上膜之構成。藉此，於具有例如負之固定電荷之膜之情形時，可進而提高作為電洞蓄積層之功能。

【0043】

絕緣層28為設置於半導體基板30之第1面(面30S1)所形成之固定電荷層27上及形成貫通電極34A、34B、34C、34D之貫通孔30H1、30H2、30H3、30H4內之固定電荷層27與貫通電極34A、34B、34C、34D間，用以使貫通電極34與半導體基板30間電性絕緣者。絕緣層28之材料無特別限定，例如由氧化矽(SiO_x)、TEOS(tetraethyl orthosilicate：正矽酸乙酯)、氮化矽(SiN_x)及氮氧化矽(SiO_xN_y)等形成。

【0044】

層間絕緣層29與絕緣層28同樣，例如由包含氧化矽(SiO_x)、TEOS、氮化矽(SiN_x)及氮氧化矽(SiO_xN_y)等中之1種之單層膜、或包含該等中之2種以上之積層膜構成。另，於層間絕緣層29內，例如設置有將讀取電極21A與貫通電極34A電性連接之焊墊部35A、36A、將蓄積電極21B與貫通電極34B電性連接之焊墊部35B、36B、將屏蔽電極21C與貫通電極34C電性連接之焊墊部35C、36C、將配線52與貫通電極34D電性連接之焊墊部

35D、36D及將各電極與焊墊部電性連接之通孔V1、V2等配線。

【0045】

第1保護層51及第2保護層53例如設置於包含有效像素區域110A及周邊區域110B之半導體基板30上之整面。第1保護層51及第2保護層53例如較佳使用具有透光性，且具有高密封性之材料而形成。作為此種材料，列舉例如氧化鋁(AlO_x)、氮化矽(SiN_x)及含碳之氧化矽(SiOC)等絕緣材料。又，第1保護層51及第2保護層53較佳與氫阻隔層26同樣，例如氫含量少於絕緣層22，或膜本身不包含氫。再者，第1保護層51及第2保護層53較佳為應力較小，且進而具有紫外線吸收能。進而，第1保護層51及第2保護層53較佳為水分含有量較少，且較佳抑制水分(H_2O)之侵入。根據以上，作為第1保護層51及第2保護層53之材料，上述材料中亦期望使用氧化鋁(AlO_x)。

【0046】

另，第1保護層51及第2保護層53可使用與上述絕緣層28及層間絕緣層29同樣之材料形成。例如，第1保護層51及第2保護層53可設為包含氧化矽(SiO_x)、氮化矽(SiN_x)及氮氧化矽(SiO_xN)等中之1種之單層膜，或包含氧化鋁(AlO_x)、氮化矽(SiN_x)、含碳之氧化矽膜(SiOC)、氧化矽(SiO_x)及氮氧化矽(SiO_xN_y)中之2種以上之積層膜。第1保護層51之厚度為例如100 nm至1000 nm。第2保護層53之厚度為例如10 nm至1000 nm。

【0047】

於周邊區域110B之第2保護層53上設置有配線52。該配線52如上所述例如經由貫通第1保護層51及氫阻隔層26之開口51H2而與上部電極25電性連接。又，配線52於周邊區域110B中，經由貫通第1保護層51、氫阻隔

層26及絕緣層22之開口51H1而與設置於層間絕緣層29內之焊墊部36D電性連接，形成保護環55。於焊墊部36D，連接有貫通通孔V2、焊墊部35D及半導體基板30，且與設置於半導體基板30之第2面(面30S2)側之配線層41連接的貫通電極34D，藉此，作為有機光電轉換部20中產生之電荷(此處為電洞)之傳送路徑發揮功能。

【0048】

周邊區域110B之第2保護層53上設置有遮光膜54。作為遮光膜54之材料，例如列舉鎢(W)、鈦(Ti)、氮化鈦(TiN)或鋁(Al)。遮光膜54構成為例如W/TiN/Ti之積層膜或W之單層膜。遮光膜54之厚度為例如50 nm以上且400 nm以下。

【0049】

再者，於第2保護層53上設置有按有效像素區域110A之例如每個單位像素P形成晶載透鏡56L(微透鏡)之晶載透鏡層56。晶載透鏡56L為使自上方入射之光向有機光電轉換部20、無機光電轉換部32B及無機光電轉換部32R之各受光面聚光者。另，可於晶載透鏡56L之下方，設置有控制分光之彩色濾光片等之光學構件。

【0050】

半導體基板30由例如n型之矽(Si)基板構成，且於特定區域(例如像素部1a)具有p井31。於p井31之第2面(面30S2)，設置有上述之傳送電晶體TR1trs、TR2trs、TR3trs、放大電晶體TR1amp、TR2amp、重設電晶體TR1rst、TR2rst、選擇電晶體TR1sel、TR2sel等。再者，於半導體基板30之周邊區域110B，設置有包含邏輯電路等之例如像素讀取電路或像素驅動電路等。

【0051】

本實施形態之攝像元件10A如上所述，以彼此相鄰之4個像素共用1個浮動擴散區FD1、FD2、FD3之方式佈局。圖5A係顯示構成有機光電轉換部20之下部電極21之佈局之一例之圖，圖5B係將圖5A所示之下部電極21之佈局設為透視立體圖而顯示之圖。圖6A係顯示構成有機光電轉換部20之下部電極21之佈局之一例之圖，圖6B係將圖6A所示之下部電極21之佈局作為透視立體圖而顯示之圖。圖7係顯示無機光電轉換部32B及與此關聯之各種電晶體之佈局之一例之圖。圖8係顯示無機光電轉換部R及與此關聯之各種電晶體之佈局之一例之圖。圖9係顯示有機光電轉換部20中，用以驅動蓄積電極21B之信號配線之一例之圖。圖10～圖12係顯示各光電轉換部20、32B、32R及連接於與此等關聯之各種電晶體之配線之一例之圖。

【0052】

本實施形態之有機光電轉換部20中，彼此相鄰之4個有機光電轉換部20連接於1個浮動擴散區FD1。於浮動擴散區FD1串聯連接有1個重設電晶體TR1rst與電源線Vdd。又可與此不同，於浮動擴散區FD1串聯連接有各1個之放大電晶體TR1amp及選擇電晶體TR1sel與信號線(資料輸出線)VSL1。本實施形態之有機光電轉換部20中，以彼此相鄰之4個蓄積電極21B、與分別逐一設置於各像素之各者之重設電晶體TR1rst、放大電晶體TR1amp及選擇電晶體TR1sel，構成負責彼此相鄰之4個有機光電轉換部20之讀取動作及重設動作之1組控制部(第1控制部)。自彼此相鄰之4個有機光電轉換部20讀取信號電荷時，使用該第1控制部，例如分時依序地進行讀取處理。

【0053】

本實施形態之無機光電轉換部32B中，彼此相鄰之4個光電二極體PD2經由逐一設置於各像素之各者之4個傳送電晶體TR2trs，連接於1個浮動擴散區FD2。

【0054】

本實施形態之無機光電轉換部32R中，與無機光電轉換部32B同樣，彼此相鄰之4個光電二極體PD3經由逐一設置於各像素之各者之4個傳送電晶體TR3trs，連接於1個浮動擴散區FD3。

【0055】

於1個浮動擴散區FD2串聯連接有1個重設電晶體TR2rst與電源線Vdd。又，亦可與此不同，於浮動擴散區FD2串聯連接有放大電晶體TR2amp及選擇電晶體TR2sel各1個以及信號線(資料輸出線)VSL2。如本實施形態般，於具有像素共用構造之攝像元件10A中，無機光電轉換部32B及無機光電轉換部32R以設置於各像素之每一者之傳送電晶體TR2trs及傳送電晶體TR3trs、於各像素之每一者各設有1個之重設電晶體TR2rst、放大電晶體TR2amp及選擇電晶體TR2sel，構成負責彼此相鄰之4個無機光電轉換部32B及無機光電轉換部32R之讀取動作及重設動作之1組控制部(第2控制部)。即，4像素量之積層型之攝像元件10A所具備之4個無機光電轉換部32B及4個無機光電轉換部32R中，構成為除傳送電晶體TR2trs、TR3trs外，共用1組控制部(第2控制部)。自與彼此相鄰之4個無機光電轉換部32B對應之浮動擴散區FD2及與4個無機光電轉換部32R對應之浮動擴散區FD3讀取信號電荷時，使用該第2控制部，例如分時依序地進行讀取處理。

【0056】

另，本實施形態中，彼此相鄰之4個無機光電轉換部32B及無機光電轉換部32R所共用之浮動擴散區FD2、FD3分別配置於每隔1像素量之處。藉此，可實現攝像元件10A之高積體化。

【0057】**(1-2.攝像元件之製造方法)**

本實施形態之攝像元件10A例如可如下製造。

【0058】

首先，於半導體基板30內，形成例如p井31作為第1導電型之井，於該p井31內形成第2導電型(例如n型)之無機光電轉換部32B、32R。於半導體基板30之第1面(面30S1)附近形成p+區域。

【0059】

於半導體基板30之第2面(面30S2)，形成例如成為浮動擴散區FD1～FD3之n+區域後，形成閘極絕緣層33、及包含各種傳送電晶體TR1trs、TR2trs、TR3trs、選擇電晶體TR1sel、TR2sel、放大電晶體TR1amp、TR2amp及重設電晶體TR1rst、TR2rst之各閘極之閘極配線層47。藉此，形成各種傳送電晶體TR1trs、TR2trs、TR3trs、選擇電晶體TR1sel、TR2sel、放大電晶體TR1amp、TR2amp及重設電晶體TR1rst、TR2rst。再者，於半導體基板30之第2面(面30S2)上，形成包含下部第1接點45及連接部41A之配線層41～43及包含絕緣層44之多層配線40。

【0060】

作為半導體基板30之基體，例如使用積層有半導體基板30、嵌入氧化膜(未圖示)、保持基板(未圖示)之SOI(Silicon on Insulator：絕緣層上

覆矽)基板。嵌入氧化膜及保持基板與半導體基板30之第1面(面30S1)接合。於離子注入後進行退火處理。

【0061】

接著，於半導體基板30之第2面(面30S2)側(多層配線40側)接合支持基板(未圖示)或其他之半導體基板等，並上下反轉。接著，將半導體基板30自SOI基板之嵌入氧化膜及保持基板分離，使半導體基板30之第1面(面30S1)露出。以上之步驟可以離子注入及CVD(Chemical Vapor Deposition：化學氣體沈積)等通常之CMOS製程中使用之技術進行。

【0062】

接著，藉由例如乾蝕刻自第1面(面30S1)側加工半導體基板30，形成例如環狀之貫通孔30H1、30H2、30H3、30H4。貫通孔30H1～30H4之深度為自半導體基板30之第1面(面30S1)貫通至第2面(面30S2)者。

【0063】

接著，於半導體基板30之第1面(面30S1)及貫通孔30H之側面，使用例如原子層堆疊(Atomic Layer Deposition；ALD)法成膜固定電荷層27。藉此，形成與半導體基板30之第1面(面30S1)、貫通孔30H1、30H2、30H3、30H4之側面及底面連續之固定電荷層27。接著，於固定電荷層27之半導體基板30之第1面(面30S1)上及貫通孔30H1、30H2、30H3、30H4內成膜絕緣層28後，進而於絕緣層28上，成膜構成層間絕緣層29之絕緣膜。

【0064】

接著，於藉由例如乾蝕刻形成於貫通孔30H1、30H2、30H3、30H4內之絕緣層28內，形成貫通構成層間絕緣層29之絕緣膜、絕緣層28及固

定電荷層27及絕緣層44，到達連接部41A之貫通孔。另，此時，構成第1面(面30S1)上之層間絕緣層29之絕緣膜亦薄膜化。接著，於構成層間絕緣層29之絕緣膜上及貫通孔27H內成膜導電膜後，於導電膜上之特定位置形成光阻劑PR。隨後，藉由蝕刻及去除光阻劑PR而於半導體基板30之第1面(面30S1)上形成各自具有焊墊部35A、35B、35C、35D之貫通電極34A、34B、34C、34D。

【0065】

接著，於構成層間絕緣層29之絕緣膜及貫通電極34A、34B、34C、34D上，分別形成通孔V2、焊墊部36、36B、36C、36D、通孔V1後，使用CMP(Chemical Mechanical Polishing：化學機械研磨)法令層間絕緣層29之正面平坦化。接著，於層間絕緣層29上成膜導電膜後，於導電膜之特定位置形成光阻劑PR。隨後，藉由蝕刻及去除光阻劑PR，形成讀取電極21A、蓄積電極21B及屏蔽電極21C。接著，於層間絕緣層29及讀取電極21A、蓄積電極21B及屏蔽電極21C上成膜絕緣層22後，於讀取電極21A上設置開口22H。接著，於絕緣層22上，形成電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25。

【0066】

另，於使用有機材料形成電荷蓄積層23或其他有機層之情形時，期望於真空步驟中連續(真空一貫製程中)形成。又，作為光電轉換層24之成膜方法，未必限定於使用真空蒸鍍法之方法，亦可使用其他之方法，例如旋轉塗佈技術或印刷技術等。

【0067】

接著，如圖13所示，於上部電極25上之有效像素區域110A，作為硬

遮罩，使用例如物理氣相沈積(physical vapor deposition；PVD)法，以例如10 nm～50 nm之厚度形成例如氧化鋁(AlO_x)膜26B。另，成膜方法不限定於此，例如亦可使用CVD法或ALD法。作為PVD法之成膜方法，例如列舉EB(電子光束)蒸鍍法、各種濺鍍法(磁控管濺鍍法、RF-DC耦合形偏壓濺鍍法、ECR濺鍍法、對向靶材濺鍍法、高頻濺鍍法)等。尤其，於上部電極25之表面粗度較大之情形時，較佳使用被覆性優異之CVD/ALD法成膜。然而，CVD/ALD法與PVD法比較，成膜速率明顯較低。因此，若可以PVD法充分被覆上部電極25，則較佳使用PVD法。接著，使用例如光微影法將 AlO_x 膜26B圖案化，形成硬遮罩。另，稍後敘述之圖14中，顯示去除光阻劑PR之例，亦可於將 AlO_x 膜26B圖案化後保留抗蝕劑，並實施下個步驟。

【0068】

接著，如圖14所示，蝕刻形成於周邊區域110B之電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25。接著，如圖15所示，例如使用PVD法以例如50 nm～1000 nm之厚度成膜 AlO_x 膜26A。藉此，形成包含 AlO_x 膜26A、26B之氬阻隔層26。另， AlO_x 膜26A亦可與 AlO_x 膜26B同樣，使用CVD法或ALD法形成，例如於電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25之階差較大之情形時，較佳使用被覆性優異之CVD/ALD法，於優先調整成膜速率及半導體基板30之翹曲(應力)之情形時，較佳使用PVD法。再者，亦可使PVD法與CVD/ALD法組合而形成包含積層膜之氬阻隔層26。

【0069】

接著，如圖16所示，成膜第1保護層51後，於第1保護層51上對光阻劑PR進行圖案化，形成貫通至與周邊區域110B之貫通電極34D電性連接

之焊墊部36D的開口51H1。接著，形成貫通至上部電極25之開口51H2。另，開口51H1及開口51H2之形成順序並非限定於此者，例如亦可同時形成開口51H1及開口51H2。隨後，形成與第1保護層51及開口51H1、51H2之側面及底面連續之配線52後，形成埋設第1保護層51及配線52上，以及開口51H1、51H2內之第2保護層53。藉此，抑制氫及水分經由開口51H1、51H2向電荷蓄積層23侵入。最後，形成遮光膜54及晶載透鏡層56。藉由以上，完成圖1所示之攝像元件10A。

【0070】

攝像元件10A中，若光經由晶載透鏡56L入射至有機光電轉換部20，則該光按照有機光電轉換部20、無機光電轉換部32B、32R之順序通過，且於該通過過程中，被光電轉換成綠色、藍色、紅色之各種色光。以下，對各色之信號取得動作進行說明。

【0071】

(有機光電轉換部20之綠色信號之取得)

向攝像元件10A入射之光中，首先，綠色光於有機光電轉換部20中被選擇性檢測出(吸收)，而進行光電轉換。

【0072】

有機光電轉換部20經由貫通電極34連接於放大電晶體AMP之閘極Gamp與浮動擴散區FD1。因此，有機光電轉換部20中產生之電子-電洞對中之電子自下部電極21側被取出，且經由貫通電極34向半導體基板30之第2面(面30S2)側傳送，並蓄積於浮動擴散區FD1。與此同時，藉由放大電晶體AMP，將有機光電轉換部20中產生之電荷量調變為電壓。

【0073】

又，於浮動擴散區FD1之附近，配置有重設電晶體TR1rst之重設閘極Grst。藉此，蓄積於浮動擴散區FD1之電荷藉由重設電晶體TR1rst重設。

【0074】

此處，由於有機光電轉換部20經由貫通電極34A不僅連接於放大電晶體TR1amp亦連接於浮動擴散區FD1，故可藉由重設電晶體TR1rst容易地將蓄積於浮動擴散區FD1之電荷重設。

【0075】

相對於此，於貫通電極34A與浮動擴散區FD1未連接之情形時，難以將蓄積於浮動擴散區FD1之電荷重設，且施加較大之電壓並向上部電極25側拉拔。因此，有使光電轉換層24受損之虞。又，可於短時間內重設之構造會招致暗時雜訊之增大，需進行取捨，故該構造較為困難。

【0076】

圖17係顯示攝像元件10A之一動作例之圖。(A)係顯示蓄積電極21B中之電位，(B)係顯示浮動擴散區FD1(讀取電極21A)中之電位，(C)係顯示重設電晶體TR1rst之閘極(Gsel)中之電位者。攝像元件10A中，讀取電極21A及蓄積電極21B分別被個別地施加電壓。

【0077】

於攝像元件10A中，於蓄積期間內，自驅動電路對讀取電極21A施加電位V1，對蓄積電極21B施加電位V2。此處，電位V1、V2為 $V2 > V1$ 。藉此，藉由光電轉換產生之電荷(此處為電子)被拉向蓄積電極21B，並蓄積於蓄積電極21B所對向之電荷蓄積層23之區域(蓄積期間)。附帶一提，與蓄積電極21B對向之電荷蓄積層23之區域之電位隨著光電轉換之時間流逝而成為更靠負側之值。另，電洞自上部電極25向驅動電路送出。

【0078】

攝像元件10A中，於蓄積期間之後期進行重設動作。具體而言，時序t1，掃描部使重設信號RST之電壓自低位準變化為高位準。藉此，單位像素P中，重設電晶體TR1rst變為接通狀態，其結果，浮動擴散區FD1之電壓被設定為電源電壓VDD，而將浮動擴散區FD1之電壓重設(重設期間)。

【0079】

重設動作完成後，進行電荷之讀取。具體而言，於時序t2，自驅動電路對讀取電極21A施加電位V3，對蓄積電極21B施加電位V4。此處，電位V3、V4為 $V3 < V4$ 。藉此，蓄積於蓄積電極21B所對應之區域之電荷(此處為電子)自讀取電極21A向浮動擴散區FD1讀取。即，蓄積於電荷蓄積層23之電荷被控制部讀取(傳送期間)。

【0080】

讀取動作完成後，再次自驅動電路對讀取電極21A施加電位V1，對蓄積電極21B施加電位V2。藉此，藉由光電轉換產生之電荷(此處為電子)被拉向蓄積電極21B，並蓄積於蓄積電極21B所對向之光電轉換層24之區域(蓄積期間)。

【0081】

(無機光電轉換部32B、32R之藍色信號及紅色信號之取得)

接著，透射有機光電轉換部20之光中，藍色光於無機光電轉換部32B、紅色光於無機光電轉換部32R中分別依序被吸收，並進行光電轉換。無機光電轉換部32B中，與入射之藍色光對應之電子蓄積於無機光電轉換部32B之n區域，蓄積之電子藉由傳送電晶體TR2trs而向浮動擴散區FD2傳送。同樣，無機光電轉換部32R中，與入射之紅色光對應之電子蓄

積於無機光電轉換部32R之n區域，蓄積之電子藉由傳送電晶體TR3trs向浮動擴散區FD3傳送。

【0082】

(1-3.作用、效果)

如上所述，近年，CCD影像感測器或CMOS影像感測器等攝像裝置中，可自1像素取得R/G/B之信號，且由於無須去馬賽克處理，故使用不會發生假色之積層型攝像元件。該積層型攝像元件具有於嵌入光電二極體而形成之半導體基板上，積層有具備使用有機半導體材料之有機光電轉換層之有機光電轉換部的構成。

【0083】

然而，如上所述之積層型攝像元件中，有機光電轉換部中產生之電荷直接蓄積於浮動擴散區FD。因此，難以將有機光電轉換部完全耗盡，且kTC雜訊增大，隨機雜訊惡化導致攝像畫質降低。因此，作為可將有機光電轉換部之電荷蓄積部完全耗盡之積層型攝像元件，開發如下之攝像元件：其於配置於半導體基板上方之有機光電轉換部中，於將有機光電轉換層置於中間之對向配置之一對電極(第1電極及第2電極)中之一電極(例如第1電極)側，設置有與第1電極分開配置，且隔著絕緣層與有機光電轉換層對向配置之電荷蓄積用電極。

【0084】

該攝像元件中，藉由將有機光電轉換層設為例如使用氧化物半導體材料形成之下層半導體層、與使用有機半導體材料形成之上層光電轉換層之積層構造，可防止蓄積於有機光電轉換層之電荷之再耦合，且增加向第1電極之傳送效率。然而，構成下層半導體層之氧化物半導體材料容易被

氫還原，因此發生氧缺陷，而有動作之穩定性降低之虞。

【0085】

相對於此，本實施形態之攝像元件10A中，於作為設置於有效像素區域110A內之複數個單位像素P所對之共通層而延伸至有效像素區域110A形成之電荷蓄積層23及光電轉換層24之上方，具體而言於同樣延伸至有效像素區域110A形成之上部電極25上，設置氫阻隔層26。該氫阻隔層26例如具有設置於有效像素區域110A及周邊區域110B之整面，且自上部電極25之上表面覆蓋上部電極25、光電轉換層24及電荷蓄積層23之側面，並於周邊區域110B中，直接積層於例如絕緣層22上的構成。

【0086】

如上所述，於對下層半導體層使用氧化物半導體材料之情形時，氧化物半導體材料被氫還原，而發生氧缺陷。其結果，有洩漏電流增大、或發生電荷蓄積或傳送不良等之虞。下層半導體層相當於本實施形態之電荷蓄積層23。本實施形態中，如上所述，於有效像素區域110A及周邊區域110B之整面設置氫阻隔層26，自上部電極25之上表面覆蓋上部電極25、光電轉換層24及電荷蓄積層23之側面，於周邊區域110B中，例如直接積層於絕緣層22上。藉此，抑制氫氣(H₂)向電荷蓄積層23侵入。

【0087】

如上所述，本實施形態中，由於設置有將延伸至有效像素區域110A而形成之電荷蓄積層23及光電轉換層24之上方及該等之側面密封的氫阻隔層26，故抑制氫向電荷蓄積層23侵入。因此，減少電荷蓄積層23中之氧缺陷之發生，提高動作之穩定性。即，可使攝像元件10A及具備其之攝像裝置1之可靠性提高。

【0088】

又，本實施形態中，使用可形成除氫含量較少外水分含量亦較少之膜之材料，形成氫阻隔層26，藉此，可抑制水分(H₂O)向光電轉換層24侵入，防止光電轉換層24之劣化。

【0089】

再者，本實施形態中，於氫阻隔層26上設置第1保護層51及第2保護層53，以例如第2保護層53埋設貫通第1保護層51、氫阻隔層26及絕緣層22之開口51H1及貫通第1保護層51及氫阻隔層26之開口51H2。藉此，抑制氫及水分經由開口51H1、51H2向電荷蓄積層23侵入。又，抑制水分(H₂O)向光電轉換層24侵入，可防止光電轉換層24之劣化。因此，可進而提高攝像元件10A及具備其之攝像裝置1之可靠性。

【0090】

接著，對第2～第4實施形態及變化例進行說明。另，對與第1實施形態之攝像元件10A對應之構成要件標註同一符號而省略說明。

【0091】**<2.第2實施形態>**

圖18係模式性顯示本揭示之第2實施形態之攝像元件(攝像元件10B)之主要部分之剖面構成之圖。攝像元件10B係與上述第1實施形態同樣，於例如數位相機、攝像機等電子機器所用之CMOS影像感測器等之攝像裝置1中構成1個像素(單位像素P)者。本實施形態之攝像元件10B為於下部電極21之下層，例如層間絕緣層29上進而設置氫阻隔層61(第2氫阻隔層)者。

【0092】

氫阻隔層61係如上所述於層間絕緣層29上，設置於例如有效像素區域110A及周邊區域110B之整面者，且為用以防止氫(H₂)自電荷蓄積層23之下方侵入者。作為構成氫阻隔層61之材料例如列舉絕緣材料。具體而言，較佳使用具有透光性，且具有高密封性之材料，作為此種材料，例如列舉氧化鋁(AlO_x)、氮化矽(SiN_x)、含碳之氧化矽膜(SiOC)等。又，氫阻隔層61較佳為氫含量少於絕緣層22、或膜本身不含氫者。再者，氫阻隔層61之應力較小。藉由以上，作為氫阻隔層61之材料，上述材料中亦期望使用氧化鋁(AlO_x)。氫阻隔層61之厚度為例如10 nm以上且1000 nm以下。

【0093】

如上所述，本實施形態中，除設置於上部電極25上，且自其之側面覆蓋電荷蓄積層23及光電轉換層24之側面之氫阻隔層26外，於下部電極21之下層亦設置氫阻隔層61。藉此，可抑制氫(H₂)向電荷蓄積層23侵入。因此，可進而提高攝像元件10B及具備其之攝像裝置1之可靠性。

【0094】

另，本實施形態中，顯示將設置於下部電極21之下層之氫阻隔層61設置於下部電極21之正下方即層間絕緣層29上之例，但不限定於此。氫阻隔層61只要設置於半導體基板30與下部電極21間即可，例如亦可設置於層間絕緣層29內。

【0095】

<3.第3實施形態>

圖19係模式性顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件(攝像元件10C)之主要部分之剖面構成之圖。攝像元件10C係與上述第1實施形態同樣，

於例如數位相機、攝像機等電子機器所用之CMOS影像感測器等之攝像裝置1中構成1個像素(單位像素P)者。本實施形態之攝像元件10C為代替上述第2實施形態中之絕緣層22，而設置有將下部電極21與電荷蓄積層23間電性絕緣，且於周邊區域110B中，具有與例如電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25同一之側面的絕緣層62者。

【0096】

絕緣層62與上述絕緣層22同樣，為用以將蓄積電極21B及屏蔽電極21C與電荷蓄積層23電性絕緣者。絕緣層62以覆蓋下部電極21之方式例如設置於層間絕緣層29及下部電極21上，且如上所述，於周邊區域110B中，形成有與例如電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25同一之側面。又，雖未圖示，但於絕緣層62，與上述絕緣層22同樣，於下部電極21中之讀取電極21A上設置有開口，且經由該開口，讀取電極21A與電荷蓄積層23電性連接。絕緣層62例如可為包含氧化矽(SiO_x)、氮化矽(SiN_x)及氮氧化矽(SiO_xN_y)等中之1種之單層膜，或包含氧化鋁(AlO_x)、氮化矽(SiN_x)、含碳之氧化矽膜(SiOC)、氧化矽(SiO_x)及氮氧化矽(SiO_xN_y)中之2種以上之積層膜。絕緣層62之厚度可為例如20 nm～500 nm。

【0097】

如上所示，本實施形態中，形成有將蓄積電極21B及屏蔽電極21C與電荷蓄積層23電性絕緣，且於周邊區域110B中具有與電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25同一之側面的絕緣層62。藉此，如上所述，於例如使用ALD法成膜 AlO_x 膜時，於形成於上部電極25、光電轉換層24、電荷蓄積層23及絕緣層62之側面、以及層間絕緣層29上之氮阻隔層61上成膜 AlO_x 膜。即，本實施形態之攝像元件10C於周邊區域110B中直接積

層氫阻隔層26與氫阻隔層61。因此，由於包含電荷蓄積層23之有機光電轉換部20被氫阻隔層26與氫阻隔層61密封，故較上述第1實施形態及第2實施形態之攝像元件10A、10B，可進而抑制氫(H₂)向電荷蓄積層23侵入，可進而提高攝像元件10C及具備其之攝像裝置1之可靠性。

【0098】

<4.第4實施形態>

圖20係模式性顯示本揭示之第4實施形態之攝像元件(攝像元件10D)之主要部分的剖面構成之圖。攝像元件10D係與上述第1實施形態同樣，例如於數位相機、攝像機等電子機器所用之CMOS影像感測器等之攝像裝置1中構成1個像素(單位像素P)者。本實施形態之攝像元件10D為設置有使用與氫阻隔層26及氫阻隔層61同樣之材料之絕緣層72作為上述第1實施形態中將下部電極21與電荷蓄積層23之間電性絕緣的絕緣層。

【0099】

絕緣層72與上述絕緣層22同樣，為用以將蓄積電極21B及屏蔽電極21C與電荷蓄積層23電性絕緣，且抑制來自電荷蓄積層23之下方之氫(H₂)之侵入者。作為構成絕緣層72之材料，較佳與氫阻隔層26及氫阻隔層61同樣地具有透光性，且具有高密封性。進而較佳為缺陷較少之緻密性膜。作為此種材料，列舉例如氧化鋁(AlO_x)。

【0100】

如上所述，本實施形態中，由於使用例如氧化鋁(AlO_x)形成將蓄積電極21B及屏蔽電極21C與電荷蓄積層23電性絕緣之絕緣層72，故對絕緣層72附加作為氫阻隔層之功能，可抑制來自電荷蓄積層23之下方之氫(H₂)之侵入。因此，較上述第1實施形態及第2實施形態之攝像元件10A、

10B，亦可進而抑制氫(H₂)向電荷蓄積層23侵入。因此，可進而提高攝像元件10D及具備其之攝像裝置1之可靠性。

【0101】

<5.變化例>

圖21係顯示構成本揭示之變化例之攝像元件10A之有機光電轉換部20之下部電極21之佈局之其他例之圖。圖22係顯示本揭示之變化例之攝像元件10A之無機光電轉換部32B及與其關聯之各種電晶體之佈局之其他例之圖。圖23係顯示本揭示之變化例之攝像元件10A之無機光電轉換部R及與其關聯之各種電晶體之佈局之其他例之圖。圖24～圖27係顯示各光電轉換部20、32B、32R及連接於該等所關聯之各種電晶體之配線之其他例之圖。上述第1實施形態中，顯示有具備彼此相鄰之4個像素共用各自對應之1個浮動擴散區FD1、FD2、FD3之像素共用構造的例，但不限定於此。例如，上述第1實施形態中之攝像元件10A如圖21～圖27所示，亦可形成為不具有像素共用構造之所謂之單像素構造的積層型攝像元件。

【0102】

<6.應用例>

(應用例1)

圖28係顯示將上述第1～第4實施形態(或變化例)中說明之攝像元件10A(或攝像元件10B～10D)用於各像素之攝像裝置(攝像裝置1)之整體構成之圖。該攝像裝置1為CMOS影像感測器，且於半導體基板30上具有作為攝像區域之像素部1a，且於該像素部1a之周邊區域例如具有包含列掃描部131、水平選擇部133、行掃描部134及系統控制部132的周邊電路部130。

【0103】

像素部1a例如具有2維配置成矩陣狀之複數個單位像素P(相當於攝像元件10A)。於該單位像素P，例如依像素列配線有像素驅動線Lread(具體而言為列選擇線及重設控制線)，依像素行配線有垂直信號線Lsig。像素驅動線Lread為傳送用以讀取來自像素之信號之驅動信號者。像素驅動線Lread之一端連接於與列掃描部131之各列對應之輸出端。

【0104】

列掃描部131係由移位暫存器或位址解碼器等構成，且以例如列單位驅動像素部1a之各單位像素P之像素驅動部。由列掃描部131選擇掃描之像素列之各單位像素P所輸出之信號通過垂直信號線Lsig之各者供給至水平選擇部133。水平選擇部133由設置於每條垂直信號線Lsig之放大器或水平選擇開關等構成。

【0105】

行掃描部134係由移位暫存器或位址解碼器等構成，掃描且依序驅動水平選擇部133之各水平選擇開口者。藉由該行掃描部134之選擇掃描，通過垂直信號線Lsig之各者傳送之各像素信號依序輸出至水平信號線135，並通過該水平信號線135向半導體基板30之外部傳送。

【0106】

包含列掃描部131、水平選擇部133、行掃描部134及水平信號線135之電路部分可直接形成於半導體基板30上，或可為配設於外部控制IC者。又，該等之電路部分可形成於藉由纜線等連接之其他基板。

【0107】

系統控制部132為接收自半導體基板30之外部賦予之時脈、或指示動作模式之資料等，又，輸出攝像裝置1之內部資訊等資料者。系統控制部

132進而具有產生各種時序信號之時序產生器，且基於該時序產生器中產生之各種時序信號進行列掃描部131、水平選擇部133及行掃描部134等周邊電路之驅動控制。

【0108】

(應用例2)

上述攝像裝置1例如可適用於數位相機或攝像機等相機系統、或具有攝像功能之行動電話等具備攝像功能之所有類型之電子機器。圖29中，作為其一例，顯示電子機器2(相機)之概略構成。該電子機器2為例如可拍攝靜態圖像或動態圖像之攝像機，且具有攝像裝置1、光學系統(光學透鏡)310、快門裝置311、驅動攝像裝置1及快門裝置311之驅動部313、及信號處理部312。

【0109】

光學系統310為將來自被攝體之圖像光(入射光)向攝像裝置1之像素部1a引導者。該光學系統310可由複數個光學透鏡構成。快門裝置311為控制對攝像裝置1之光照射期間及遮光期間者。驅動部313為控制攝像裝置1之傳送動作及快門裝置311之快門動作者。信號處理部312為對自攝像裝置1輸出之信號進行各種信號處理者。信號處理後之影像信號Dout記憶於記憶體等記憶媒體或輸出至監視器等。

【0110】

<7.應用例>

再者，上述攝像裝置1亦可適用於下述電子機器(膠囊型內視鏡10100及車輛等之移動體)。

【0111】

＜對體內資訊取得系統之應用例＞

再者，本揭示之技術(本技術)可應用於各種產品。例如，本揭示之技術可適用於內視鏡手術系統。

【0112】

圖30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性構成之一例的方塊圖。

【0113】

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。

【0114】

膠囊型內視鏡10100於檢查時由患者吞入。膠囊型內視鏡10100具有攝像功能及無線通信功能，且於直到患者自然排出之期間內，一面藉由蠕動運動等於胃及腸等臟器之內部移動，一面以特定之間隔依序拍攝該臟器之內部圖像(以下亦稱為體內圖像)，且將該體內圖像相關之資訊依序無線發送至體外之外部控制裝置10200。

【0115】

外部控制裝置10200總括地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，產生用以將該體內圖像顯示於顯示裝置(未圖示)之圖像資料。

【0116】

體內資訊取得系統10001中，以此種方式，於膠囊型內視鏡10100被吞入至排出之期間內，可隨時獲得拍攝患者體內之狀況之體內圖像。

【0117】

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。

【0118】

膠囊型內視鏡10100具有膠囊型之殼體10101，且於該殼體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。

【0119】

光源部10111例如由LED(Light Emitting Diode：光電二極體)等光源構成，對攝像部10112之攝像視野照射光。

【0120】

攝像部10112由攝像元件、及設置於該攝像元件前段之包含複數個透鏡之光學系統構成。照射觀察對象即身體組織之光之反射光(以下稱為觀察光)由該光學系統聚光，並入射至該攝像元件。攝像部10112中，於攝像元件中，將入射至該處之觀察光進行光電轉換，產生與該觀察光對應之圖像信號。將由攝像部10112產生之圖像信號向圖像處理部10113提供。

【0121】

圖像處理部10113由CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)或GPU(Graphics Processing Unit：圖形處理單元)等處理器構成，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資料向無線通信部10114提供。

【0122】

無線通信部10114對由圖像處理部10113實施信號處理後之圖像信號

進行調變處理等特定之處理，且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接收與膠囊型內視鏡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接收到之控制信號向控制部10117提供。

【0123】

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

【0124】

電源部10116由二次電池構成，蓄積由供電部10115產生之電力。圖30中，為了避免圖式變得繁雜，省略表示來自電源部10116之電力之供給端之箭頭等之圖示，但蓄積於電源部10116之電力被供給至光源部10111、攝像部10112、圖像處理部10113、無線通信部10114及控制部10117，且可用於該等之驅動。

【0125】

控制部10117由CPU等處理器構成，根據自外部控制裝置10200發送之控制信號而適當地控制光源部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。

【0126】

外部控制裝置10200由CPU、GPU等處理器、或混合載置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。於膠囊型內視鏡10100中，例如，可根據

來自外部控制裝置10200之控制信號，變更光源部10111中之對觀察對象照射光之條件。又，可根據來自外部控制裝置10200之控制信號，變更攝像條件(例如攝像部10112中之訊框速率、曝光值等)。又，可根據來自外部控制裝置10200之控制信號，變更圖像處理部10113中之處理內容、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)。

【0127】

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(去馬賽克處理)、高畫質化處理(頻帶增強處理、超解像處理、NR(Noise reduction：減噪)處理及/或手振修正處理等)、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，且基於產生之圖像資料而使拍攝到之體內圖像顯示。或，外部控制裝置10200亦可使產生之圖像資料記錄於記錄裝置(未圖示)、或由印刷裝置(未圖示)印刷輸出。

【0128】

以上，對可適用本揭示之技術之體內資訊取得系統之一例進行了說明。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。藉此，檢測精度提高。

【0129】

＜對內視鏡手術系統之應用例＞

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

【0130】

圖31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的圖。

【0131】

於圖31中，圖示有施術者(醫師)11131使用內視鏡手術系統11000，對患者病床11133上之患者11132進行手術之情況。如圖所示，內視鏡手術系統11000由內視鏡11100、氣腹管11111或能量處理器械11112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。

【0132】

內視鏡11100由距離前端特定長度之區域會被插入至患者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。於圖示之例中，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之軟性鏡構成。

【0133】

於鏡筒11101之前端，設置有嵌入對物透鏡之開口部。於內視鏡11100連接有光源裝置11203，由該光源裝置11203產生之光藉由延設於鏡筒11101內部之光導而被導光至該鏡筒之前端，且經由對物透鏡向患者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。

【0134】

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)藉由該光學系統而聚光於該攝像元件。藉由該攝像元件將觀察光進行光電轉換，產生與觀察光對應之電氣信號，即與觀察圖像對應

之圖像信號。該圖像信號作為RAW資料被發送至相機控制單元(CCU：Camera Control Unit)11201。

【0135】

CCU11201 由 CPU(Central Processing Unit)、或 GPU(Graphics Processing Unit)等構成，總括地控制內視鏡11100及顯示裝置11202之動作。再者，CCU11201自相機頭11102接收圖像信號，對該圖像信號實施例如顯影處理(去馬賽克處理)等用以顯示基於該圖像信號之圖像的各種圖像處理。

【0136】

顯示裝置 11202 根據來自 CCU11201 之控制，顯示基於由該 CCU11201實施圖像處理後之圖像信號的圖像。

【0137】

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

【0138】

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及指示輸入。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。

【0139】

處理器械控制裝置11205控制用於燒灼組織、切開或封閉血管等之能量處理器械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之作業空間之目的，為了使患者11132之體腔膨脹，而經由氣

腹管11111對該體腔內送入空氣。記錄器11207係可記錄手術相關之各種資訊之裝置。印表機11208係能夠以文字、圖像或圖表等各種形式印刷手術相關之各種資訊之裝置。

【0140】

另，對內視鏡11100供給拍攝手術部時之照射光之光源裝置11203，可由例如由LED、雷射光源或由該等之組合構成之白色光源而構成。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，故於光源裝置11203中可進行攝像圖像之白平衡之調整。又，於該情形時，亦可藉由對觀察對象分時照射來自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，而分時拍攝與RGB各者對應之圖像。根據該方法，即便不於該攝像元件設置彩色濾光片，亦可獲得彩色圖像。

【0141】

又，亦可對光源裝置11203以每特定時間變更輸出之光的強度之方式控制其驅動。與該光之強度之變更時序同步地控制相機頭11102之攝像元件之驅動而分時取得圖像，且合成該圖像，藉此可產生不存在所謂欠曝及過曝之高動態範圍之圖像。

【0142】

又，光源裝置11203亦可構成為能夠供給與特殊光觀察對應之特定波長頻帶之光。於特殊光觀察中，例如進行所謂窄頻光影像觀察(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)相比較窄頻帶之光，藉此以高對比度拍攝黏膜表層之血管等特定組織。或，於特殊光觀察中，亦可進行藉由照射激發光

所產生之螢光而獲得圖像之螢光觀察。於螢光觀察中，可進行對身體組織照射激發光而觀察來自該身體組織之螢光(自螢光觀察)，或將靛菁綠(ICG)等試劑局部注射於身體組織，且對該身體組織照射與該試劑之螢光波長對應之激發光而獲得螢光圖像等。光源裝置11203可構成能供給與此種特殊光觀察對應之窄頻帶光及/或激發光。

【0143】

圖32係顯示圖31所示之相機頭11102及CCU11201之功能構成之一例之方塊圖。

【0144】

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可藉由傳輸纜線11400相互通信地連接。

【0145】

透鏡單元11401係設置於與鏡筒11101之連接部之光學系統。將自鏡筒11101之前端提取之觀察光導光至相機頭11102，入射至該透鏡單元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。

【0146】

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)。於攝像部11402以多板式構成之情形時，亦可例如藉由各攝像元件產生與RGB各者對應之圖像信號且將該等合成而獲得彩色圖像。或，攝像部11402亦可構成具有用以分別取得與3D(dimensional：維)顯

示對應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可更準確地掌握手術部於身體組織內之深度。另，於攝像部11402以多板式構成之情形時，亦可對應各攝像元件，設置複數系統之透鏡單元11401。

【0147】

又，攝像部11402亦可不設置於相機頭11102。例如，攝像部11402可於鏡筒11101之內部設置於對物透鏡之正後方。

【0148】

驅動部11403由致動器構成，且根據來自相機頭控制部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。

【0149】

通信部11404由用以於與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RAW資料經由傳輸纜線11400發送至CCU11201。

【0150】

又，通信部11404自CCU11201接收用以控制相機頭11102之驅動的控制信號，供給至相機頭控制部11405。該控制信號中例如包含指定攝像圖像之訊框速率之主旨之資訊、指定攝像時之曝光值之主旨之資訊、及/或指定攝像圖像之倍率及焦點之主旨之資訊等攝像條件相關之資訊。

【0151】

另，上述訊框速率、或曝光值、倍率、焦點等攝像條件可由使用者適當設定，亦可基於取得之圖像信號由CCU11201之控制部11413自動設

定。於後者之情形時，將所謂之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。

【0152】

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。

【0153】

通信部11411由用以於與相機頭11102之間收發各種資訊之通信裝置構成。通信部11411自相機頭11102接收經由傳輸纜線11400發送之圖像信號。

【0154】

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

【0155】

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

【0156】

控制部11413進行與依據內視鏡11100之手術部等之攝像、及藉由手術部等之攝像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。

【0157】

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顯示反映手術部等之攝像圖像。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藉由檢測攝像圖像所含之物體之邊緣形狀或顏色等，而可辨識使用鉗子等手術器械、特定之身體部位、出血、使用能量處理器械11112時之霧等。控制部11413於使顯示裝置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，或施術者11131可確實地進行手術。

【0158】

連接相機頭11102及CCU11201之傳輸纜線11400為對應於電氣信號通信之電氣信號纜線、對應於光通信之光纜、或該等之複合纜線。

【0159】

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

【0160】

以上，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攝像部11402。藉由對攝像部11402適用本揭示之技術，提高檢測精度。

【0161】

另，此處，作為一例而對內視鏡手術系統進行說明，但本揭示之技術亦可用於除此以外之例如顯微鏡手術系統等。

【0162】

<對移動體之應用例>

本揭示之技術可應用於各種產品。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、建設機械、農業機械(拖拉機)等任一種類之移動體之裝置而實現。

【0163】

圖33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的方塊圖。

【0164】

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33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。

【0165】

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控制裝置等控制裝置發揮功能。

【0166】

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作為無鑰匙門禁系統、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。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。

【0167】

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。

【0168】

攝像部12031係接受光而輸出與該光之受光量對應之電氣信號的光感測器。攝像部12031可將電氣信號作為圖像輸出，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。

【0169】

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例如連接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，亦可判斷駕駛者有否打瞌睡。

【0170】

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開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之車道偏離警告等之ADAS(Advanced Driver Assistance System：先進駕駛輔助系統)之功能為目的之協調控制。

【0171】

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，而進行以不依據於駕駛者之操作而自律地行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0172】

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12020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而控制頭燈，進行以謀求將遠光切換成近光等防眩為目的之協調控制。

【0173】

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地通知資訊之輸出裝置，發送聲音及圖像中之至少一者之輸出信號。於圖33之例中，作為輸出裝置，例示有擴音器12061、顯示部12062及儀表板12063。顯示部12062例如亦可包含車載顯示器及抬頭顯示器之至少一者。

【0174】

圖34係顯示攝像部12031之設置位置之例之圖。

【0175】

於圖34中，作為攝像部12031，具有攝像部12101、12102、12103、12104、12105。

【0176】

攝像部12101、12102、12103、12104、12105例如設置於車輛12100之前鼻、側視鏡、後保險桿、後門及車廂內之擋風玻璃之上部等位置。前鼻所具備之攝像部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。側視鏡所具備之攝像部12102、12103主要取得車輛12100側方之圖像。後保險桿或後門所具備之攝像部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、信號機、交通標識或車道線等。

【0177】

另，於圖34顯示攝像部12101至12104之攝像範圍之一例。攝像範圍12111表示設置於前鼻之攝像部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後門之攝像部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，而獲得自上方觀察車輛12100之俯瞰圖像。

【0178】

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攝影機，亦可為具有相位差檢測用像素之攝像元件。

【0179】

例如，微電腦12051基於自攝像部12101至12104取得之距離資訊，求得與攝像範圍12111至12114中之各立體物之距離、及該距離之時間變化(相對於車輛12100之相對速度)，藉此可將沿車輛12100之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，尤其車輛12100之行進路上之某個最近之立體物，擷取作為前方車。再者，微電腦12051可設定前方車之近前側應預先確保之車間距離，進行自動剎車控制(亦包含停止追隨控制)或自動加速控制(亦包含追隨起步控制)等。如此可進行以不依據駕駛者之操作而自律地行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0180】

例如，微電腦12051可基於自攝像部12101至12104獲得之距離資訊，將立體物相關之立體物資料分類成二輪車、普通車輛、大型車輛、行人、電線桿等其他立體物而加以擷取，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對表示與各障礙物碰撞之危險度之碰撞危險性加以判斷，於碰撞危險性為設定值以上且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，藉此可進行用以避開碰撞之駕駛支援。

【0181】

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判別是否為行人之順序而進行。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。

【0182】

以上，已列舉第1～第4實施形態及變化例以及適用例進行說明，但本揭示內容並非限定於上述實施形態等者，而可有各種變化。例如，上述實施形態中，作為攝像元件，設為檢測綠色光之有機光電轉換部20、與分別檢測藍色光、紅色光之無機光電轉換部32B、32R積層的構成，但本揭示內容並非限定於此種構造。即，可於有機光電轉換部中，檢測紅色光或藍色光，亦可於無機光電轉換部中檢測綠色光。

【0183】

又，該等有機光電轉換部及無機光電轉換部之數量或其之比例亦並非限定者，亦可以有機光電轉換部獲得複數種顏色之顏色信號。

【0184】

再者，上述實施形態等中，作為構成下部電極21之複數個電極，顯示由讀取電極21及蓄積電極21B之2個電極構成之例，此外，亦可設置傳送電極或排出電極等3個或4個以上之電極。

【0185】

再者，上述第1實施形態中，顯示將電荷蓄積層23、光電轉換層24及上部電極25作為複數個攝像元件10A共用之連續層而形成之例，亦可依像

素P分開形成。然而，於該情形時，因對電荷蓄積層23及光電轉換層24加工損傷之影響，有暗電流特性惡化之虞。又，如上述第1實施形態所示，於作為複數個攝像元件10A共用之連續層，於有效像素區域110A內延伸形成之情形時，由於以光電轉換層連接像素間，故有因像素間之電荷混入而發生混色之虞。相對於此，如上所述，藉由設置屏蔽電極21C而抑制。

【0186】

另，本說明書中記載之效果僅為一例並非限定者，亦可為其他效果。

【0187】

另，本揭示可為如下之構成。根據以下構成之本技術，由於設置覆蓋延伸至有效像素區域之電荷蓄積層及有機光電轉換層之上方以及各者之側面的第1氫阻隔層，故抑制氫向電荷蓄積層侵入。因此，可提高具有上述有機光電轉換部之攝像元件及具備其之攝像裝置之可靠性。

(1)

一種攝像元件，其具備：

半導體基板，其具有配置有複數個像素之有效像素區域及設置於上述有效像素區域周圍之周邊區域；

有機光電轉換部，其設置於上述半導體基板之受光面側，且具有包含複數個電極之第1電極、與上述第1電極對向配置之第2電極、及依序積層設置於上述第1電極與上述第2電極間且於上述有效像素區域延伸之電荷蓄積層及有機光電轉換層；及

第1氫阻隔層，其覆蓋上述有機光電轉換層之上方及側面以及上述電荷蓄積層之側面。

(2)

如上述(1)記載之攝像元件，其中於上述電荷蓄積層之下方進而具有第2氬阻隔層。

(3)

如上述(2)記載之攝像元件，其中上述第2氬阻隔層設置於上述半導體基板與上述電荷蓄積層間。

(4)

如上述(2)或(3)記載之攝像元件，其中上述有機光電轉換部進而於上述第1電極與上述電荷蓄積層間具有絕緣層；且
上述絕緣層作為上述第2氬阻隔層而形成。

(5)

如上述(4)記載之攝像元件，其中
上述第2氬阻隔層於上述周邊區域中與上述第1氬阻隔層相接。

(6)

如上述(2)至(5)中任一項記載之攝像元件，其中上述第1氬阻隔層及上述第2氬阻隔層使用絕緣材料形成。

(7)

如上述(2)至(6)中任一項記載之攝像元件，其中上述第1氬阻隔層及上述第2氬阻隔層包含具有透光性之金屬氧化物而形成。

(8)

如上述(2)至(7)中任一項記載之攝像元件，其中上述第1氬阻隔層及上述第2氬阻隔層包含單層或複數層。

(9)

如上述(2)至(8)中任一項記載之攝像元件，其中上述第1氫阻隔層及上述第2氫阻隔層為氧化鋁(AlO_x)膜、氮化矽(SiN_x)膜或含碳之氧化矽膜(SiOC)之膜。

(10)

如上述(1)至(9)中任一項記載之攝像元件，其進而具有第1保護層及第2保護層；且

依上述第1氫阻隔層、上述第1保護層及上述第2保護層之順序積層。

(11)

如上述(10)記載之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層使用絕緣材料形成。

(12)

如上述(10)或(11)記載之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層包含具有透光性之金屬氧化物而形成。

(13)

如上述(10)至(12)中任一項記載之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層包含單層或複數層。

(14)

如上述(10)至(13)中任一項記載之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層為氧化鋁(AlO_x)膜、氮化矽(SiN_x)膜、含碳之氧化矽膜(SiOC)膜、氧化矽(SiO_x)膜及氮氧化矽(SiO_xN_y)膜之單層膜或包含2種以上之積層膜。

(15)

如上述(10)至(14)中任一項記載之攝像元件，其進而具有焊墊部、及

連接上述第2電極與上述焊墊部之配線；且

上述第2保護層至少設置於上述第2電極與上述配線之連接部上及上述焊墊部與上述配線之連接部上。

(16)

如上述(1)至(15)中任一項記載之攝像元件，其中上述有機光電轉換部進而於上述第1電極與上述電荷蓄積層間具有絕緣層；且

上述絕緣層於構成上述第1電極之複數個電極中之一電極上具有開口，上述一電極與上述電荷蓄積層經由上述開口而電性連接。

(17)

如上述(1)至(16)中任一項記載之攝像元件，其中上述半導體基板於內部嵌入有無機光電轉換部。

(18)

一種攝像裝置，其具備攝像元件；

上述攝像元件具有：

半導體基板，其具有配置有複數個像素之有效像素區域及設置於上述有效像素區域周圍之周邊區域；

有機光電轉換部，其設置於上述半導體基板之受光面側，且具有包含複數個電極之第1電極、與上述第1電極對向配置之第2電極、及依序積層設置於上述第1電極與上述第2電極間，且於上述有效像素區域延伸之電荷蓄積層及有機光電轉換層；及

第1氬阻隔層，其覆蓋上述有機光電轉換層之上方及側面、以及上述電荷蓄積層之側面。

【0188】

本申請案以於日本專利廳於2018年7月31日提出申請之日本專利申請案第2018-143511號及2018年12月14日提出申請之日本專利申請案第2018-234673號為基礎並主張優先權，該等申請案之所有內容以參照之形式併入本申請案中。

【0189】

若為同業人士，當可根據設計上之要件或其他要因而想到各種修正、組合、子組合及變更，應理解該等皆為包含於隨附之申請專利範圍或與其均等之範圍內者。

【符號說明】

【0190】

1	攝像裝置
1a	像素部
2	電子機器
10A	攝像元件
10B	攝像元件
10C	攝像元件
10D	攝像元件
20	有機光電轉換部
21	下部電極
21A	讀取電極
21B	蓄積電極
21C	屏蔽電極
22	絕緣層

22H	開口
23	電荷蓄積層
24	光電轉換層
25	上部電極
26	氬阻隔層
26A	氧化鋁(AlO_x)膜
26B	氧化鋁(AlO_x)膜
27	固定電荷層
28	絕緣層
29	層間絕緣層
30	半導體基板
30H1～30H4	貫通孔
30S1	第1面
30S2	第2面
31	p井
32B	無機光電轉換部
32R	無機光電轉換部
33	閘極絕緣層
34	貫通電極
34A～34D	貫通電極
35	區域
35A～35D	焊墊部
36	焊墊部

36A～36D	焊墊部
40	多層配線
41	配線層
41A	連接部
42	配線層
43	配線層
44	絕緣層
45	下部第1接點
47	閘極配線層
51	第1保護層
51H1	開口
51H2	開口
52	配線
53	第2保護層
54	遮光膜
55	保護環
56	晶載透鏡層
56L	晶載透鏡
61	氬阻隔層
62	絕緣層
72	絕緣層
110A	有效像素區域
110B	周邊區域

130	周邊電路部
131	掃描部
132	系統控制部
133	水平選擇部
134	行掃描部
135	水平信號線
310	光學系統
311	快門裝置
312	信號處理部
313	驅動部
10001	體內資訊取得系統
10100	膠囊型內視鏡
10101	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	其他手術器械
11111	氣腹管
11112	能量處理器械
11120	支持臂裝置
11131	施術者(醫師)
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	處理器械控制裝置
11206	氣腹裝置
11207	記錄器
11208	印表機
11400	傳輸纜線
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	攝像部

12102	攝像部
12103	攝像部
12104	攝像部
12105	攝像部
12111	攝像範圍
12112	攝像範圍
12113	攝像範圍
12114	攝像範圍
Dout	影像信號
FD	浮動擴散區
FD1	浮動擴散區
FD2	浮動擴散區
FD3	浮動擴散區
Gamp	閘極
Grst	重設閘極
Gsel	閘極
Lread	像素驅動線
Lsig	垂直信號線
P	單位像素
PD2	光電二極體
PD3	光電二極體
PR	光阻劑
R	無機光電轉換部

RST	重設電晶體
S1	光入射側
S2	配線層側
t1～t3	時序
TR1amp	放大電晶體
TR1rst	重設電晶體
TR1sel	選擇電晶體
TR1trs	傳送電晶體
TR2amp	放大電晶體
TR2rst	重設電晶體
TR2sel	選擇電晶體
TR2trs	傳送電晶體
TR3amp	放大電晶體
TR3rst	重設電晶體
TR3sel	選擇電晶體
TR3trs	傳送電晶體
Tr2	電晶體
V1	通孔
V2	通孔
Vdd	電源線
VDD	電源線
VSL1～VSL3	信號線(資料輸出線)
X	方向

Y 方向
Z 方向

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種攝像元件，其具備：

半導體基板，其具有配置有複數個像素之有效像素區域及設置於上述有效像素區域周圍之周邊區域；

有機光電轉換部，其設置於上述半導體基板之受光面側，且具有包含複數個電極之第1電極、與上述第1電極對向配置之第2電極、及依序積層設置於上述第1電極與上述第2電極間且於上述有效像素區域延伸之電荷蓄積層及有機光電轉換層；及

第1氬阻隔層，其覆蓋上述有機光電轉換層之上方及側面以及上述電荷蓄積層之側面；

其中於上述電荷蓄積層之下方進而具有第2氬阻隔層，

上述有機光電轉換部進而於上述第1電極與上述電荷蓄積層間具有絕緣層；且

上述絕緣層作為上述第2氬阻隔層而形成。

【第2項】

如請求項1之攝像元件，其中上述第2氬阻隔層設置於上述半導體基板與上述電荷蓄積層間。

【第3項】

如請求項1之攝像元件，其中上述第2氬阻隔層於上述周邊區域中與上述第1氬阻隔層相接。

【第4項】

如請求項1之攝像元件，其中上述第1氬阻隔層及上述第2氬阻隔層使

用絕緣材料形成。

【第5項】

如請求項1之攝像元件，其中上述第1氬阻隔層及上述第2氬阻隔層包含具有透光性之金屬氧化物而形成。

【第6項】

如請求項1之攝像元件，其中上述第1氬阻隔層及上述第2氬阻隔層包含單層或複數層。

【第7項】

如請求項1之攝像元件，其中上述第1氬阻隔層及上述第2氬阻隔層為氧化鋁(AlO_x)膜、氮化矽(SiN_x)膜或含碳之氧化矽膜(SiOC)之膜。

【第8項】

如請求項1之攝像元件，其進而具有第1保護層及第2保護層；且依上述第1氬阻隔層、上述第1保護層及上述第2保護層之順序積層。

【第9項】

如請求項8之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層使用絕緣材料形成。

【第10項】

如請求項8之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層包含具有透光性之金屬氧化物而形成。

【第11項】

如請求項8之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層包含單層或複數層。

【第12項】

如請求項8之攝像元件，其中上述第1保護層及上述第2保護層為氧化鋁(AlO_x)膜、氮化矽(SiN_x)膜、含碳之氧化矽膜(SiOC)、氧化矽(SiO_x)膜及氮氧化矽(SiO_xN_y)膜之單層膜或包含2種以上之積層膜。

【第13項】

如請求項8之攝像元件，其進而具有焊墊部、及連接上述第2電極與上述焊墊部之配線；且

上述第2保護層至少設置於上述第2電極與上述配線之連接部上及上述焊墊部與上述配線之連接部上。

【第14項】

如請求項1之攝像元件，其中上述有機光電轉換部進而於上述第1電極與上述電荷蓄積層間具有絕緣層；且

上述絕緣層於構成上述第1電極之複數個電極中之一電極上具有開口，上述一電極與上述電荷蓄積層經由上述開口而電性連接。

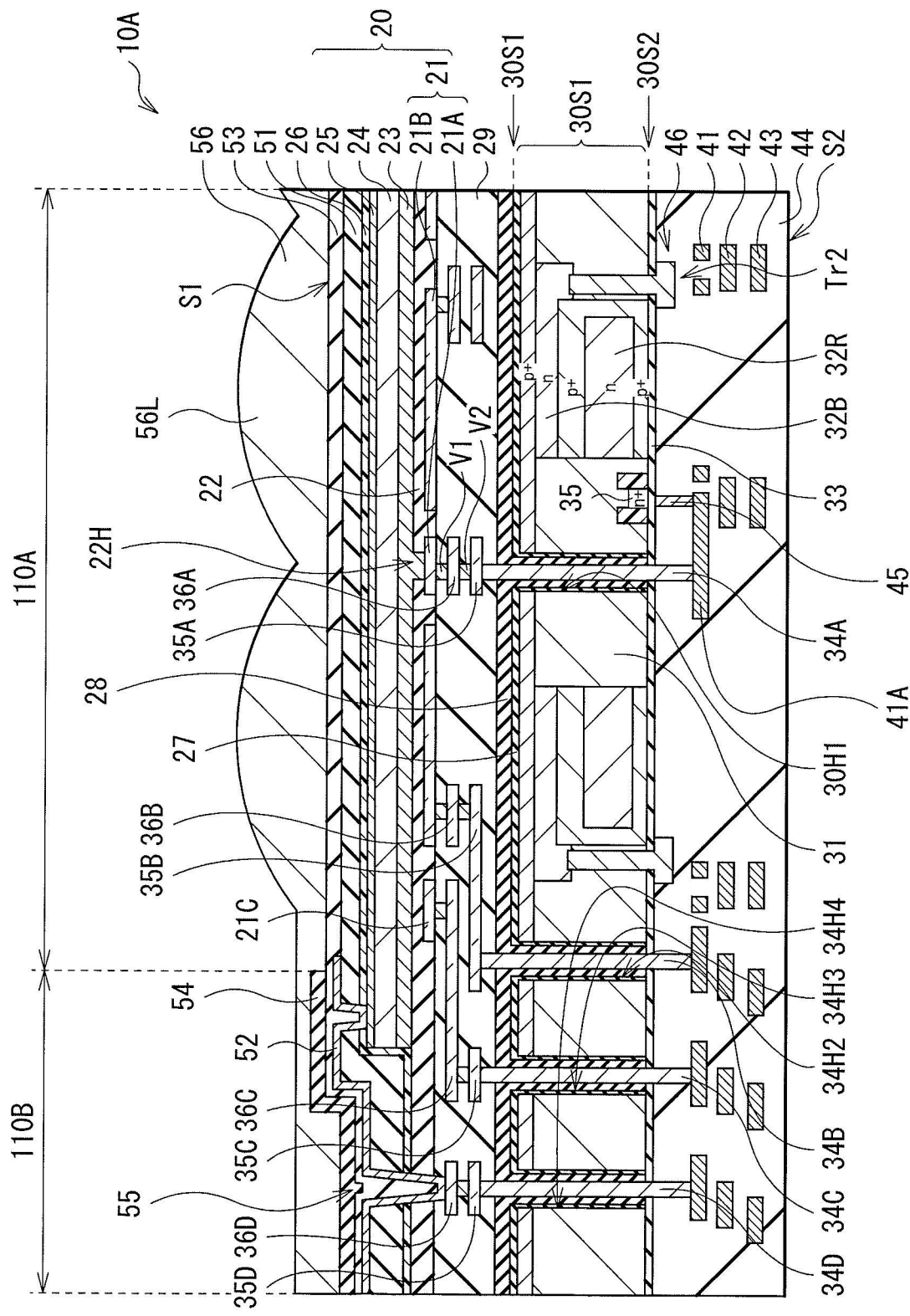
【第15項】

如請求項1之攝像元件，其中上述半導體基板於內部嵌入有無機光電轉換部。

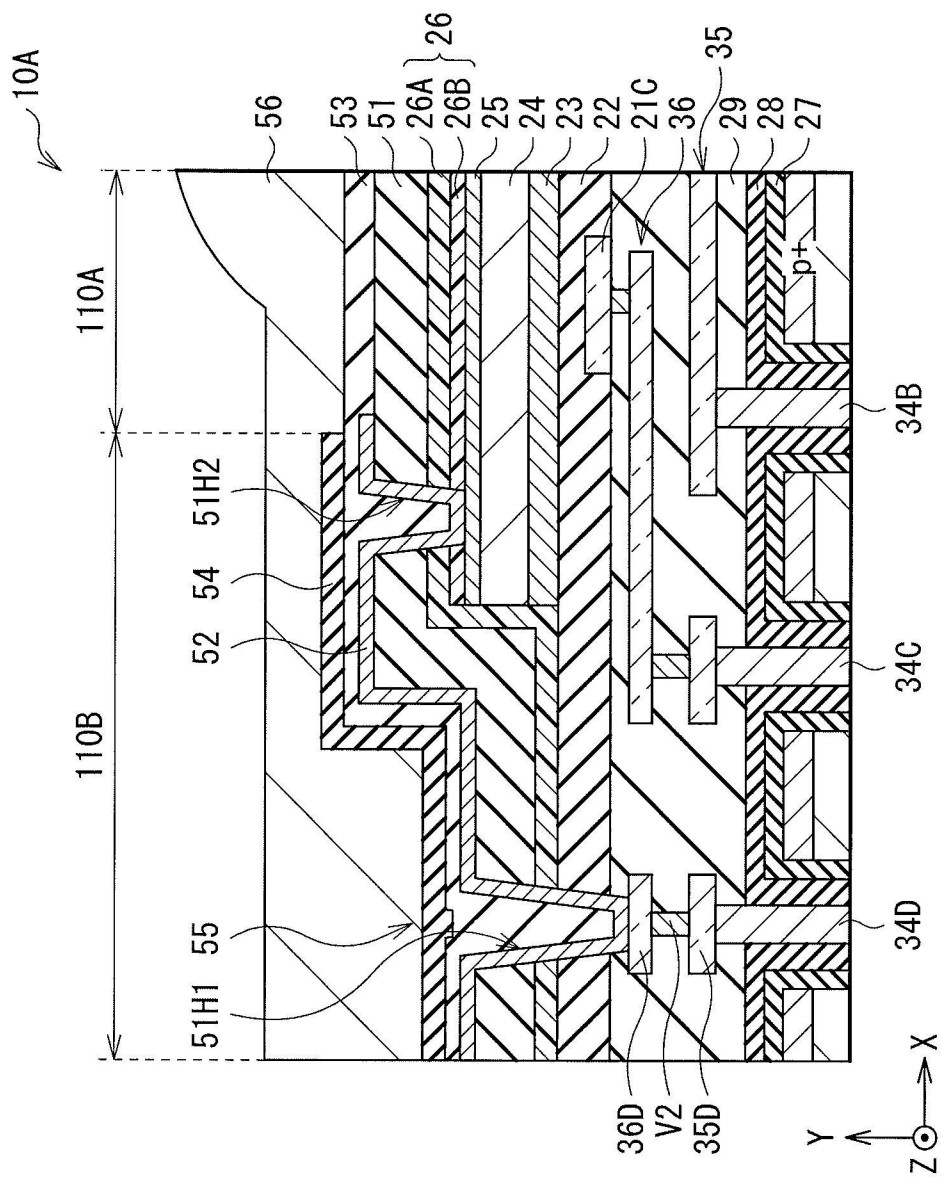
【第16項】

一種攝像裝置，其具備如請求項1至15中任一項之攝像元件。

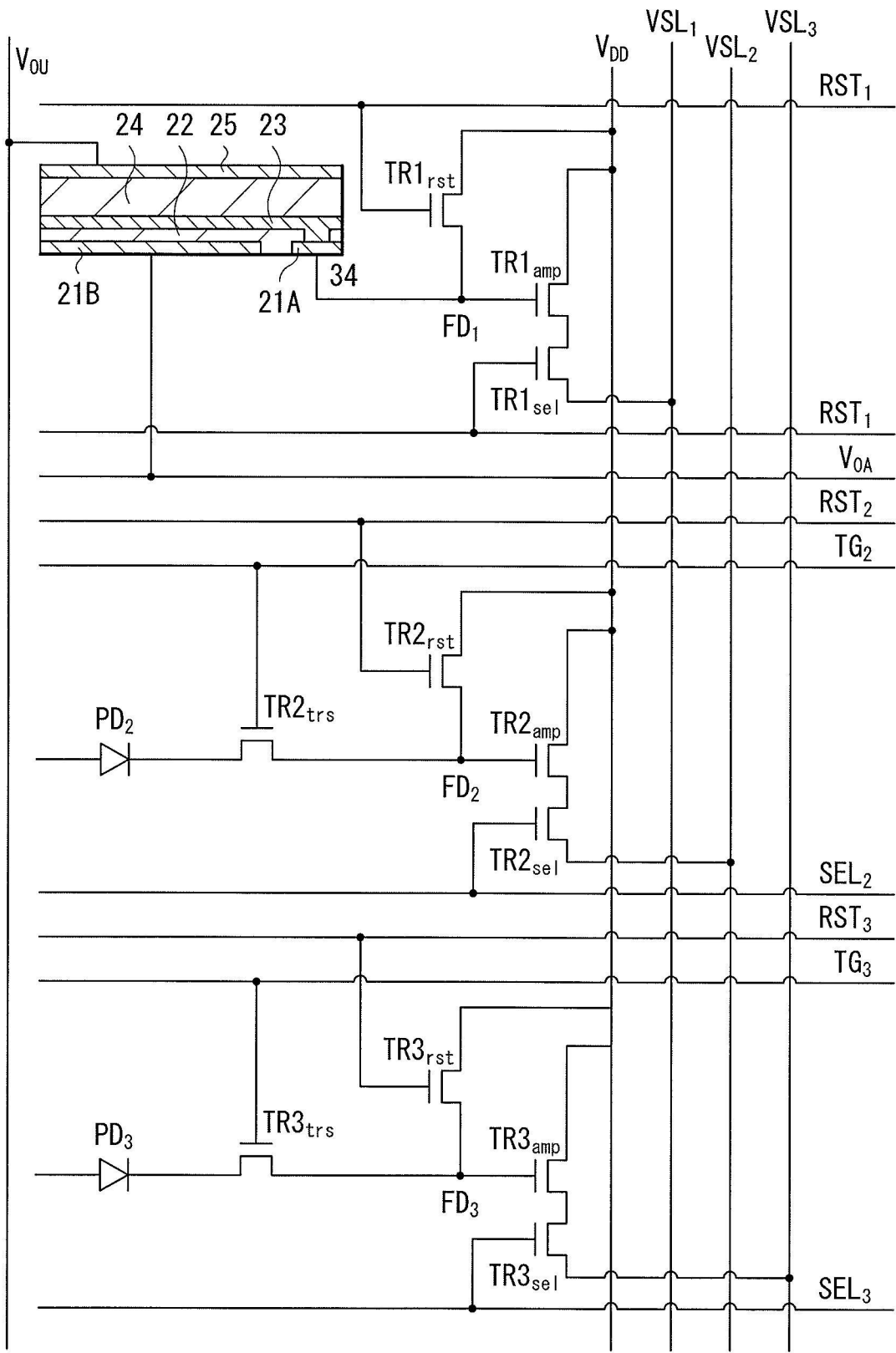
【發明圖式】



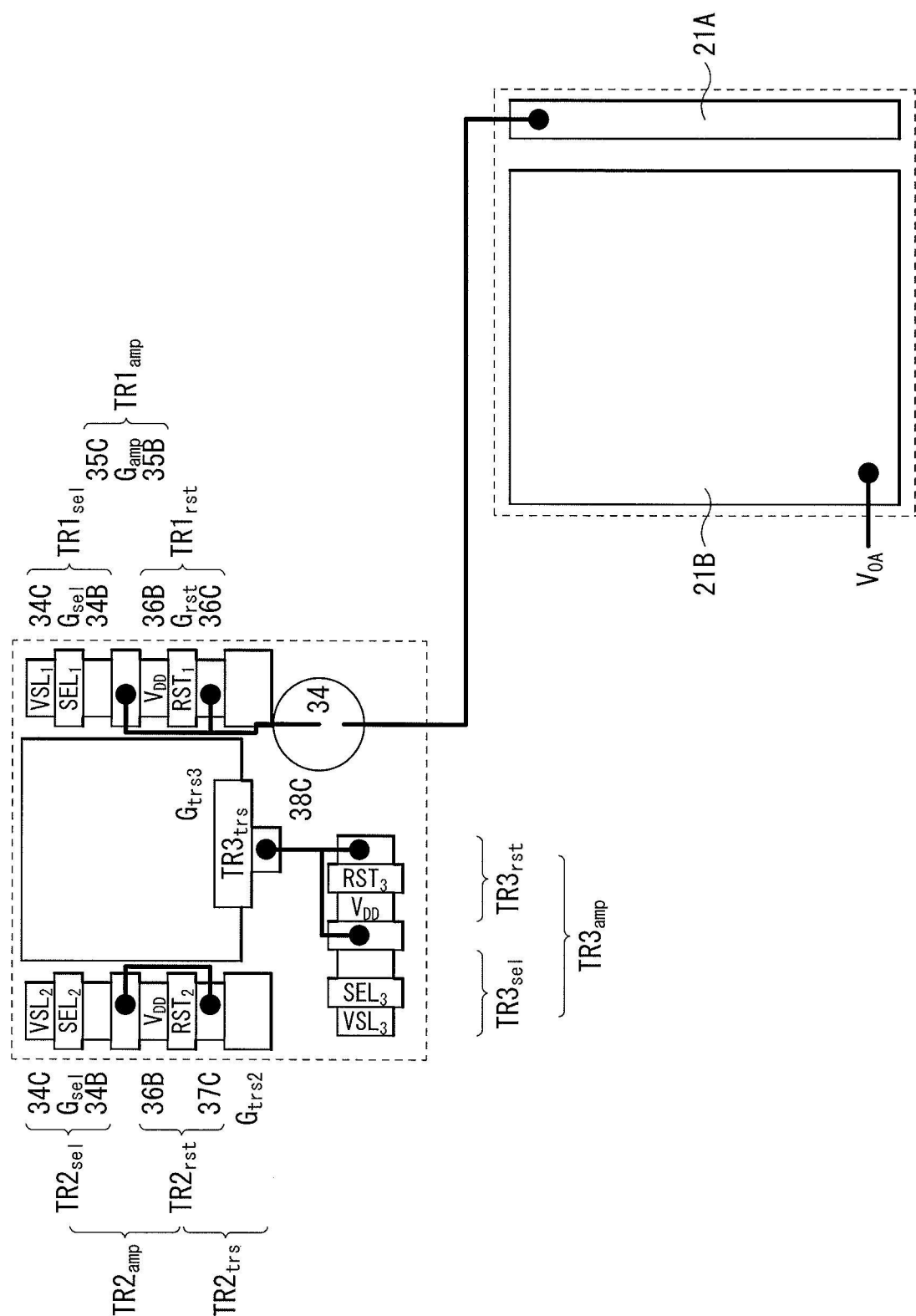
【圖1】



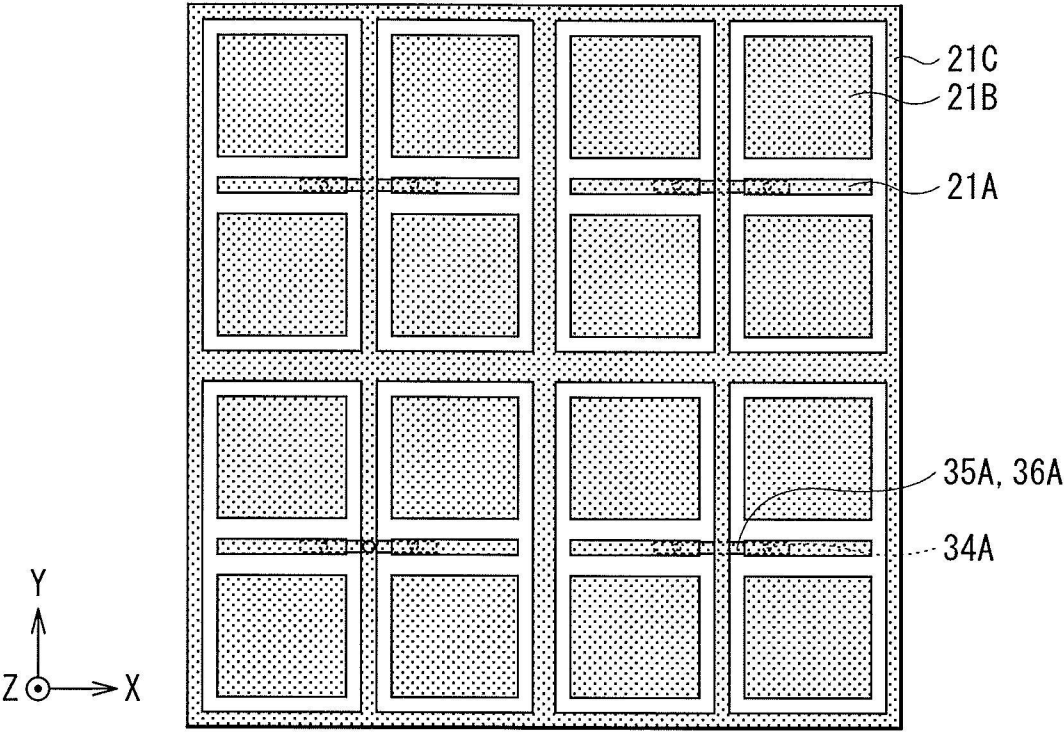
【圖2】



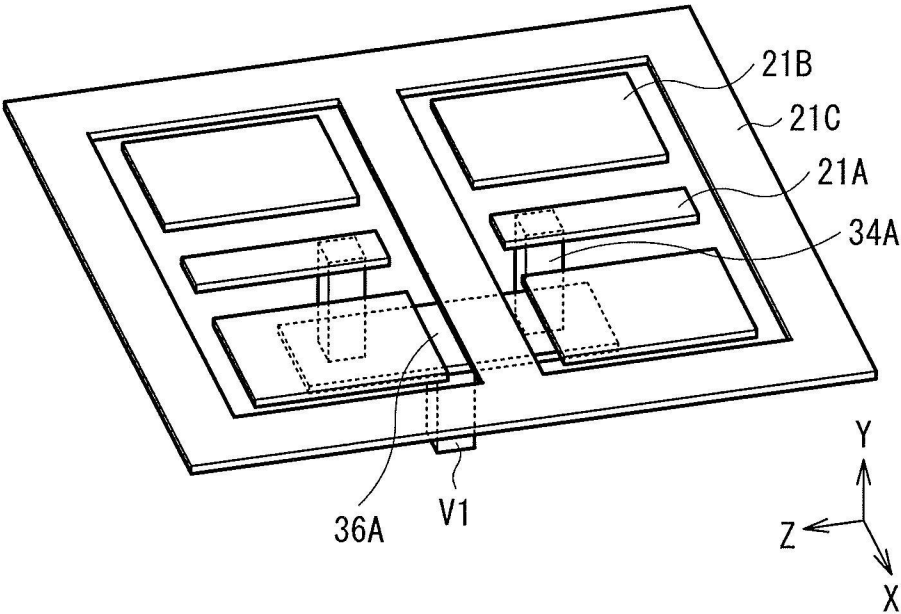
【圖3】



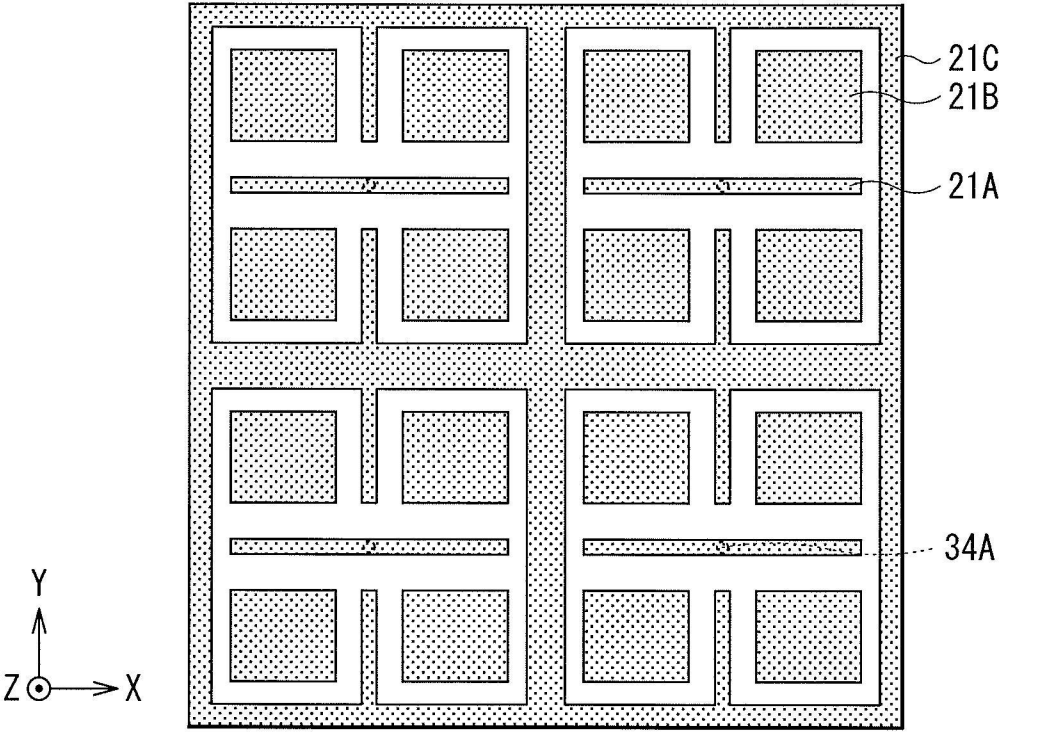
【圖4】



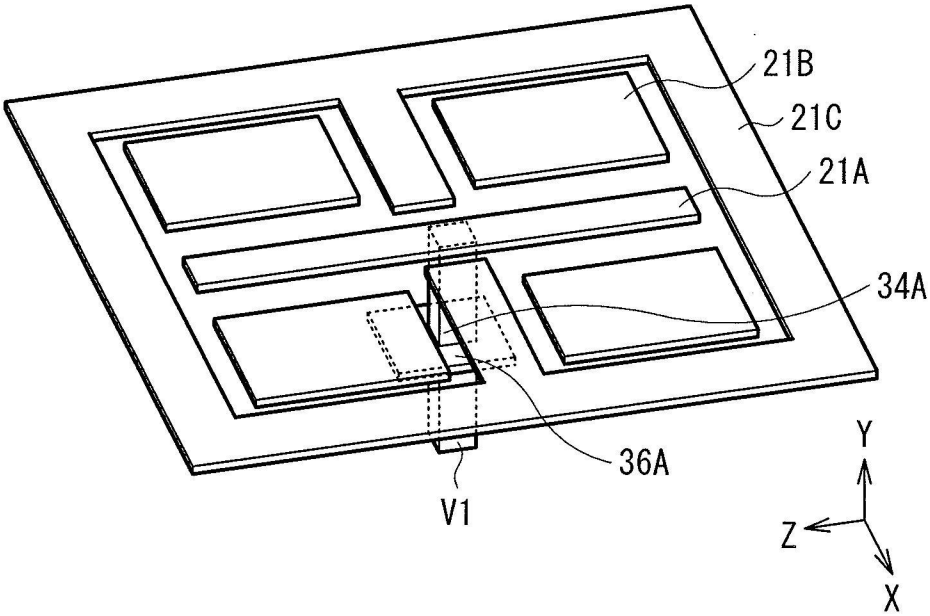
【圖5A】



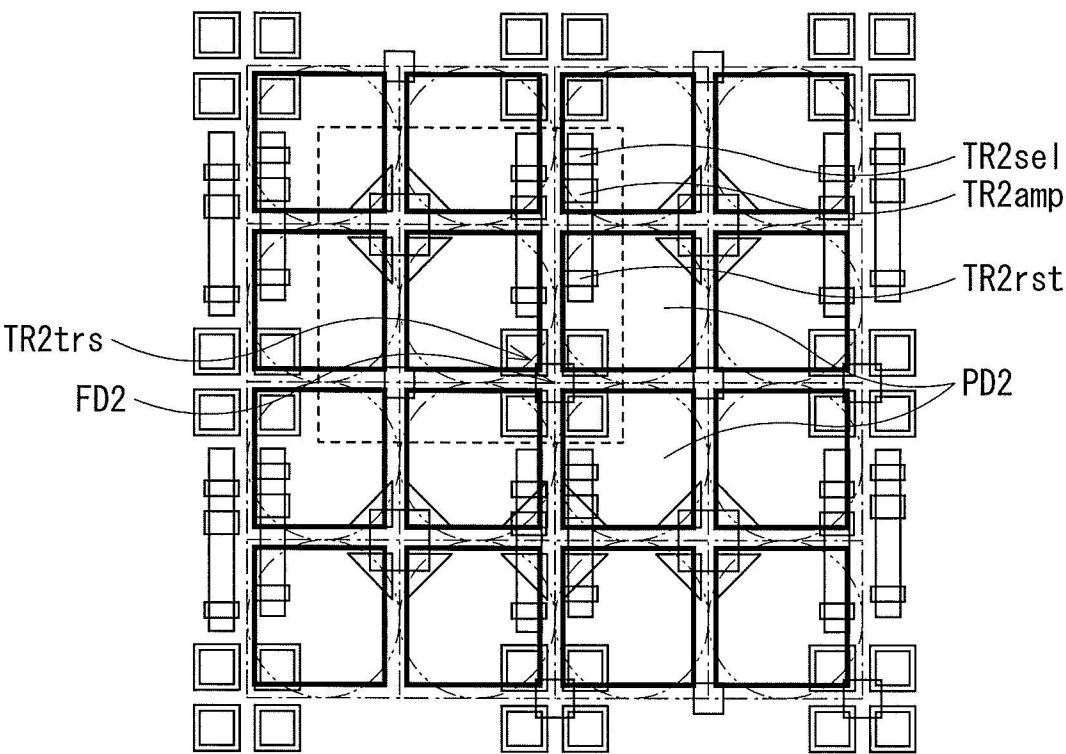
【圖5B】



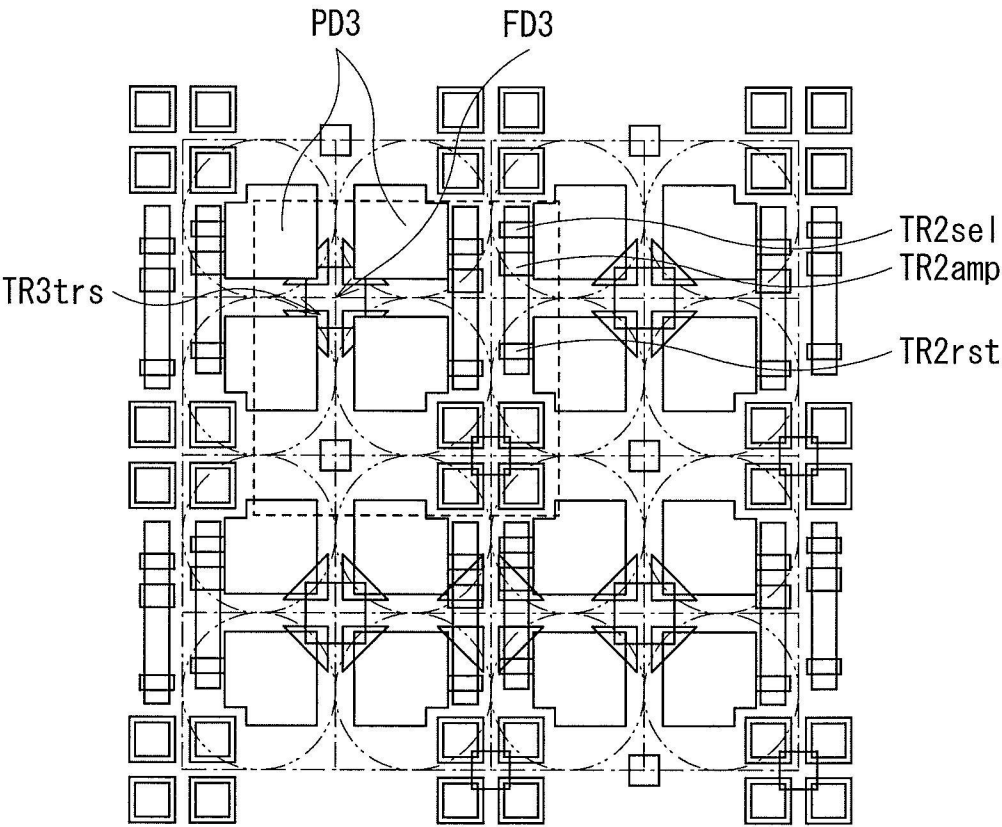
【圖6A】



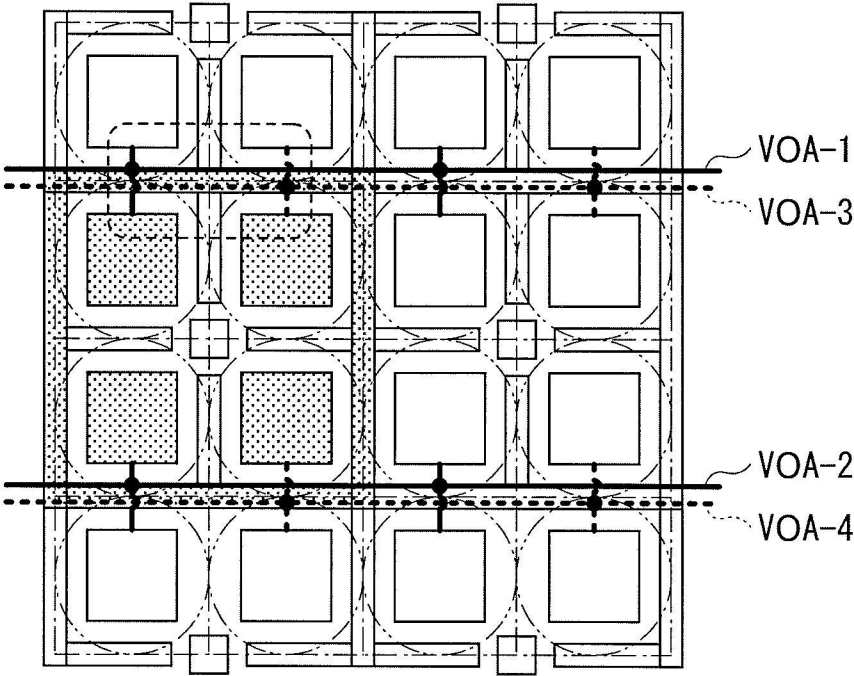
【圖6B】



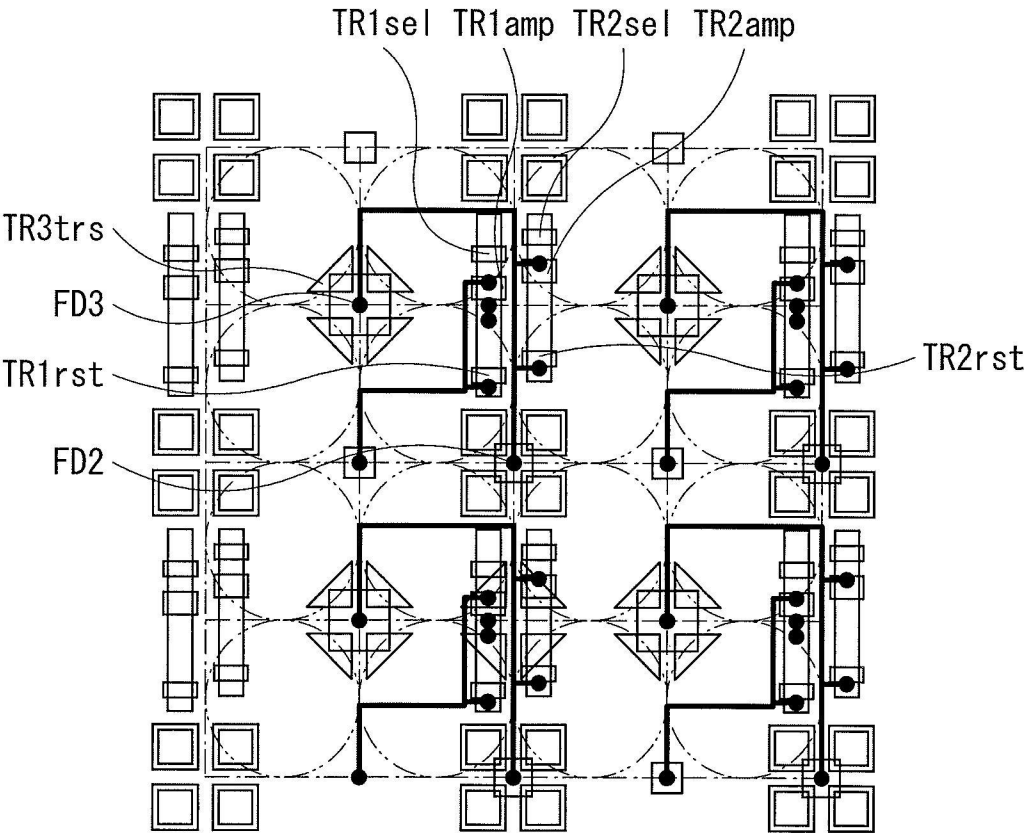
【圖7】



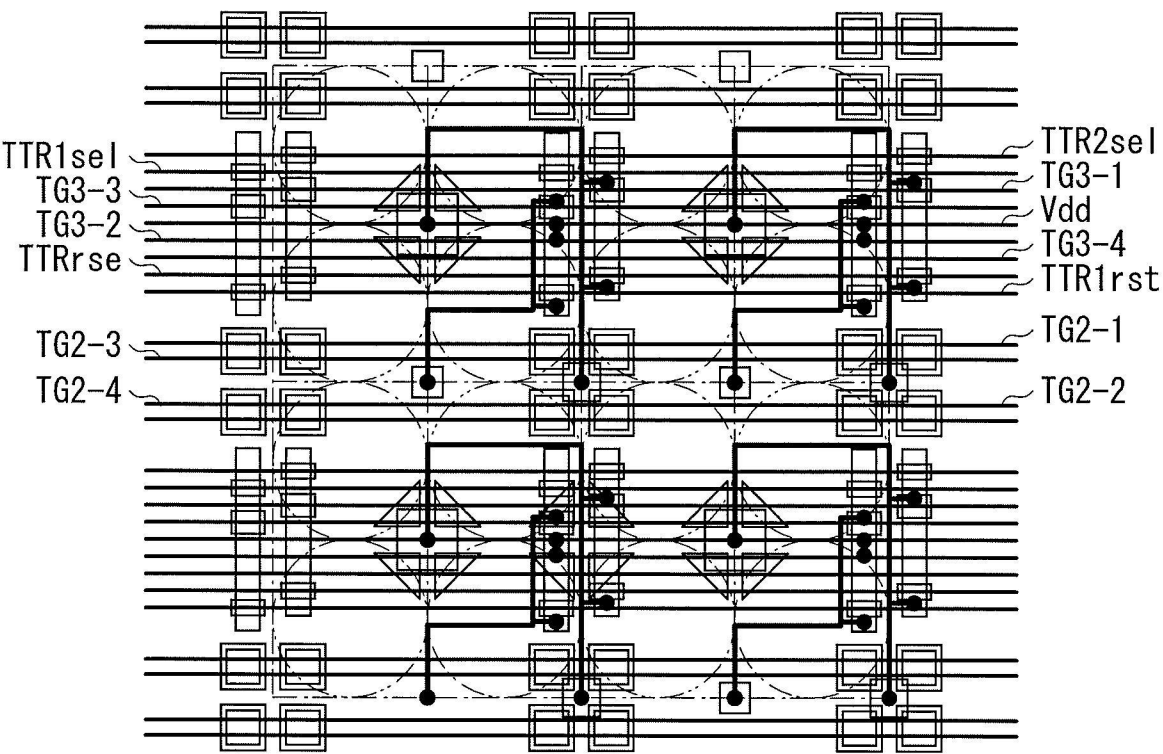
【圖8】



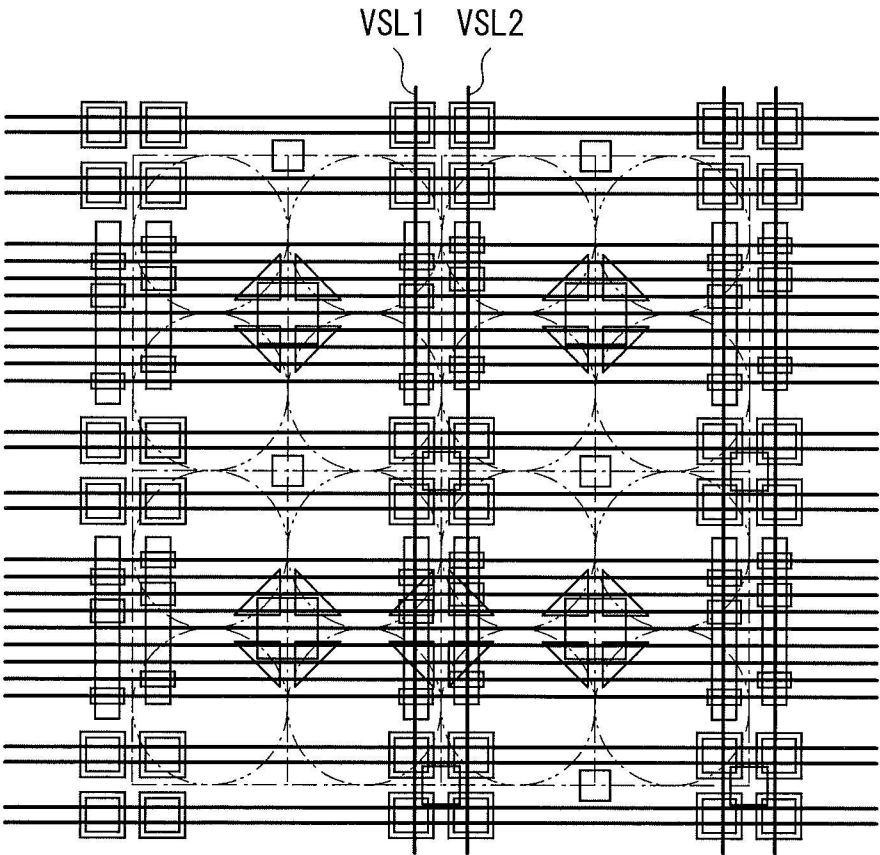
【圖9】



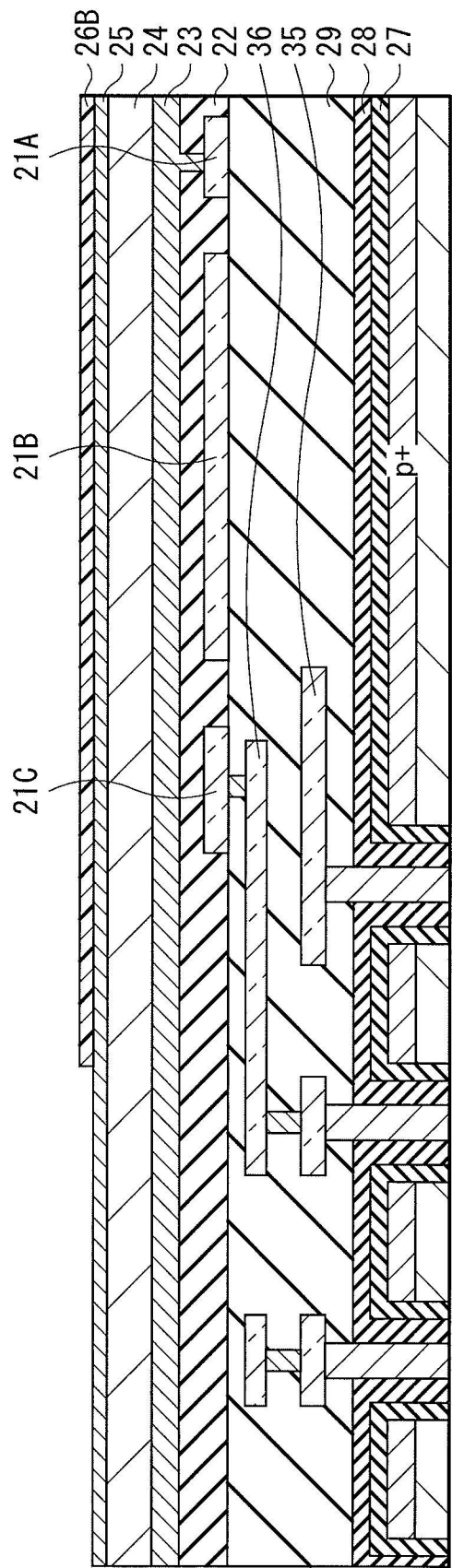
【圖10】



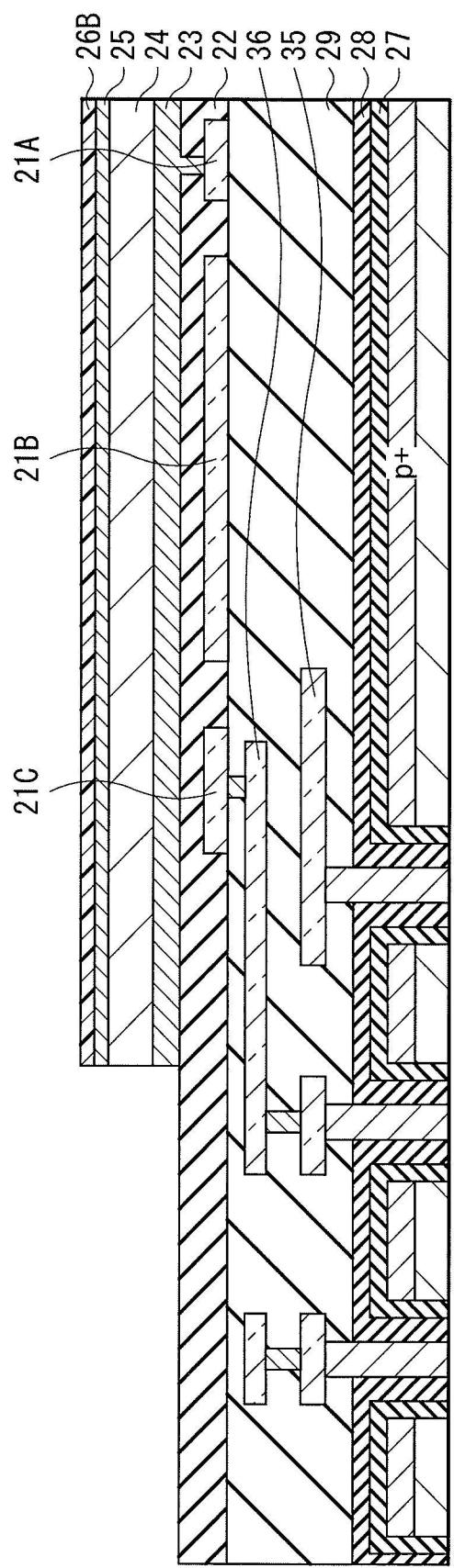
【圖11】



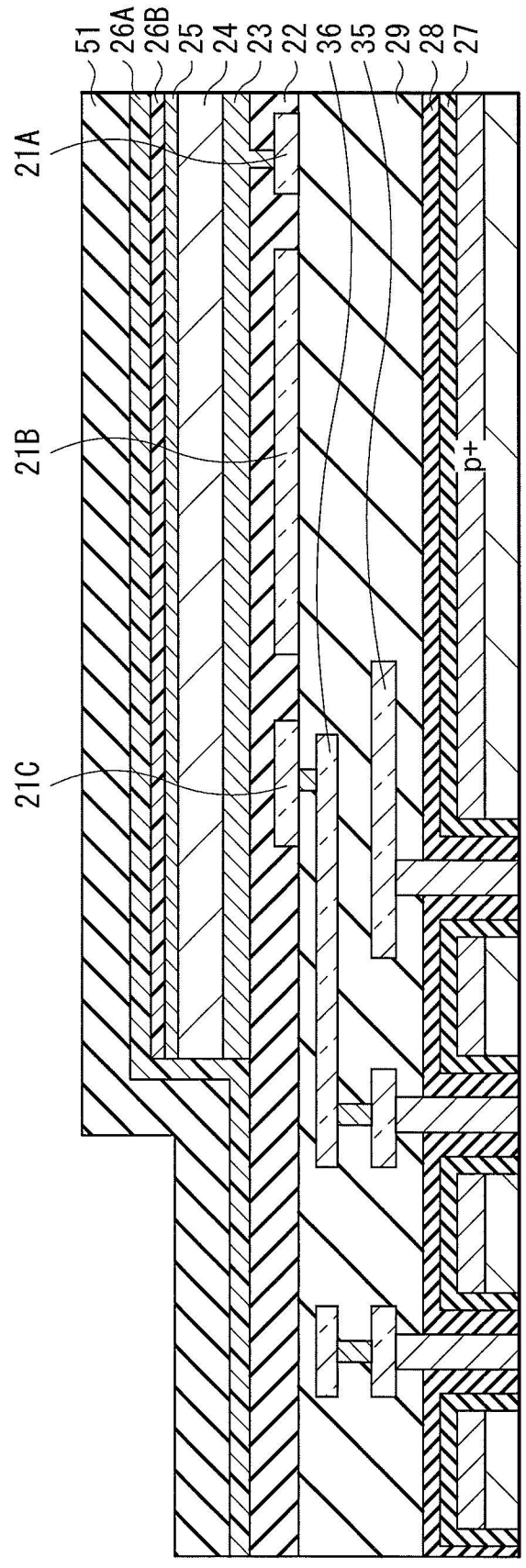
【圖12】



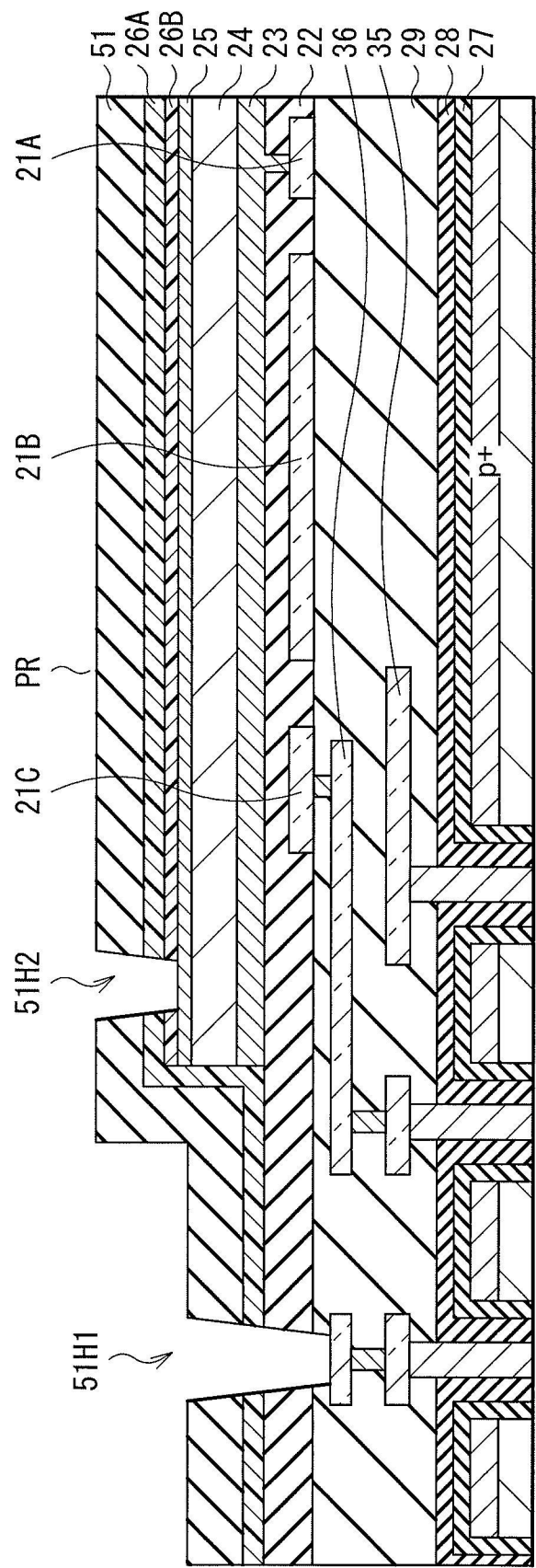
【圖13】



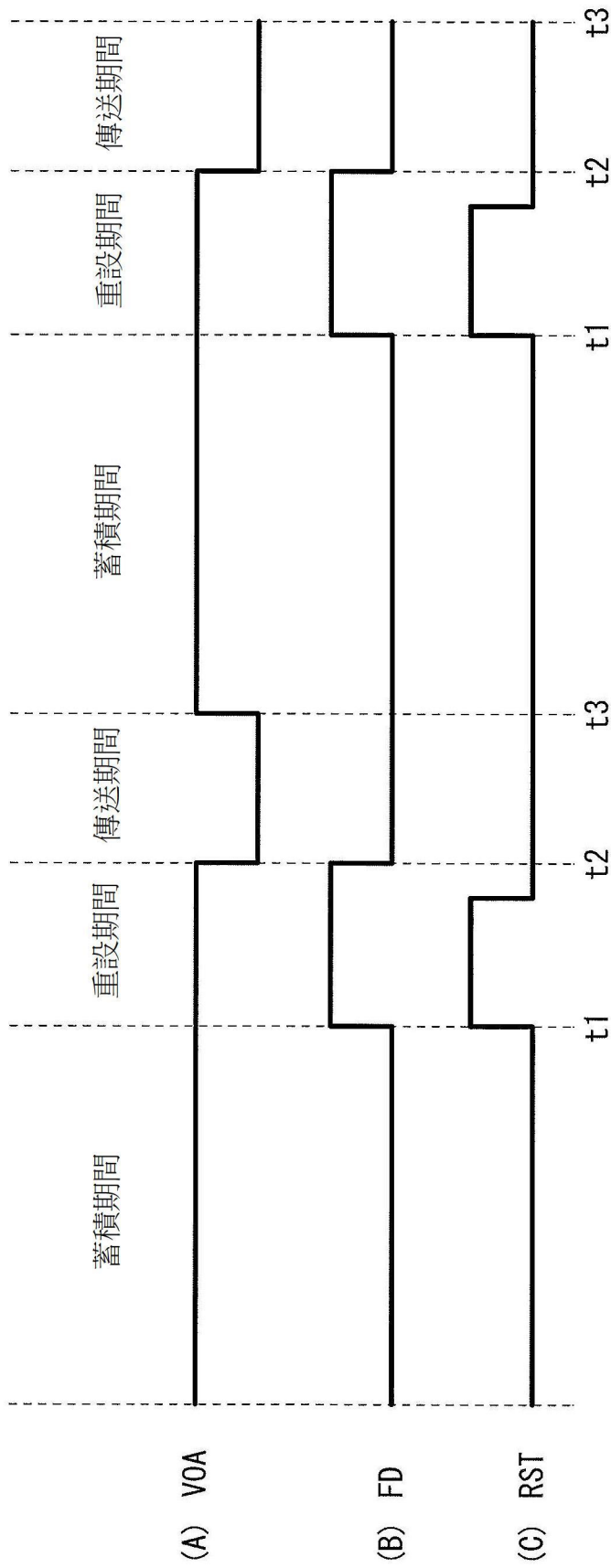
【圖14】



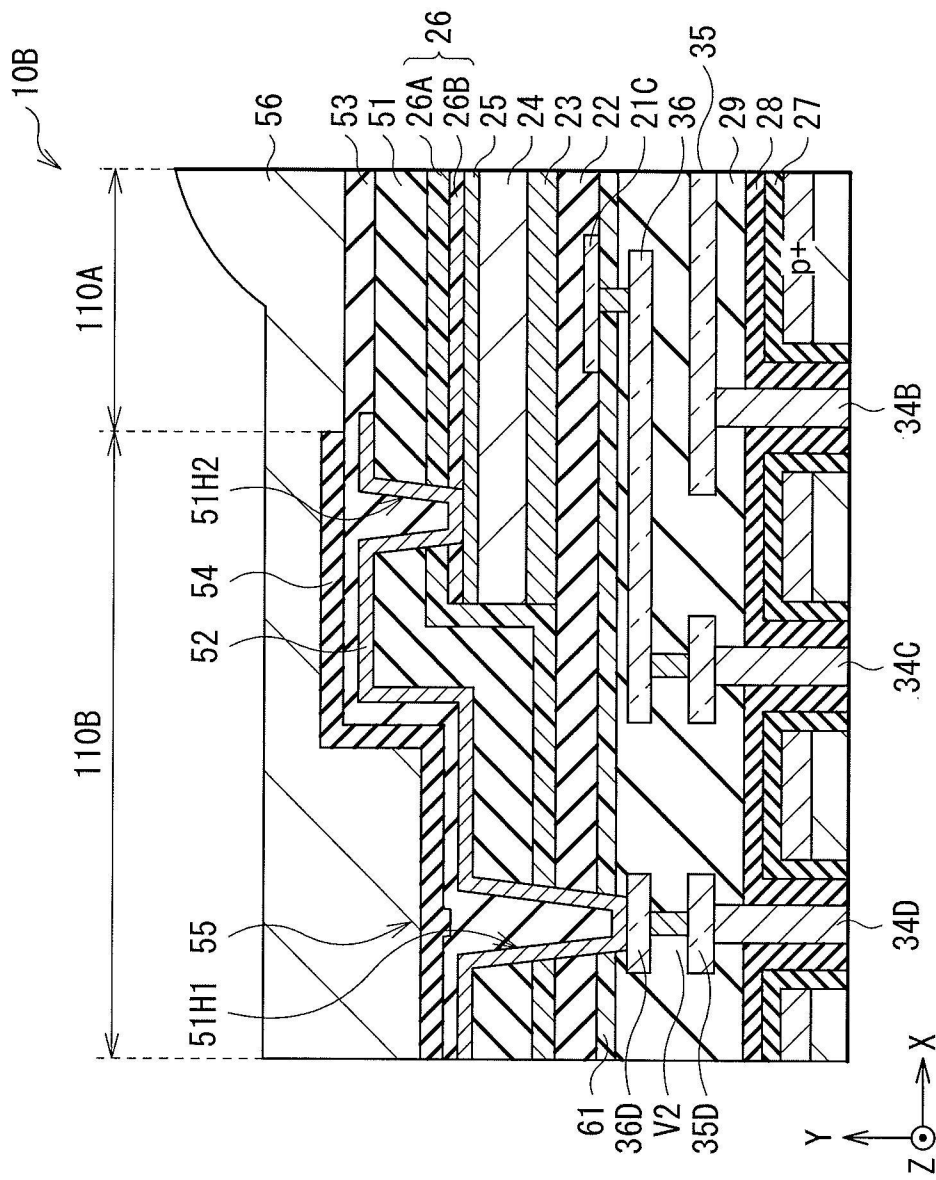
【圖15】



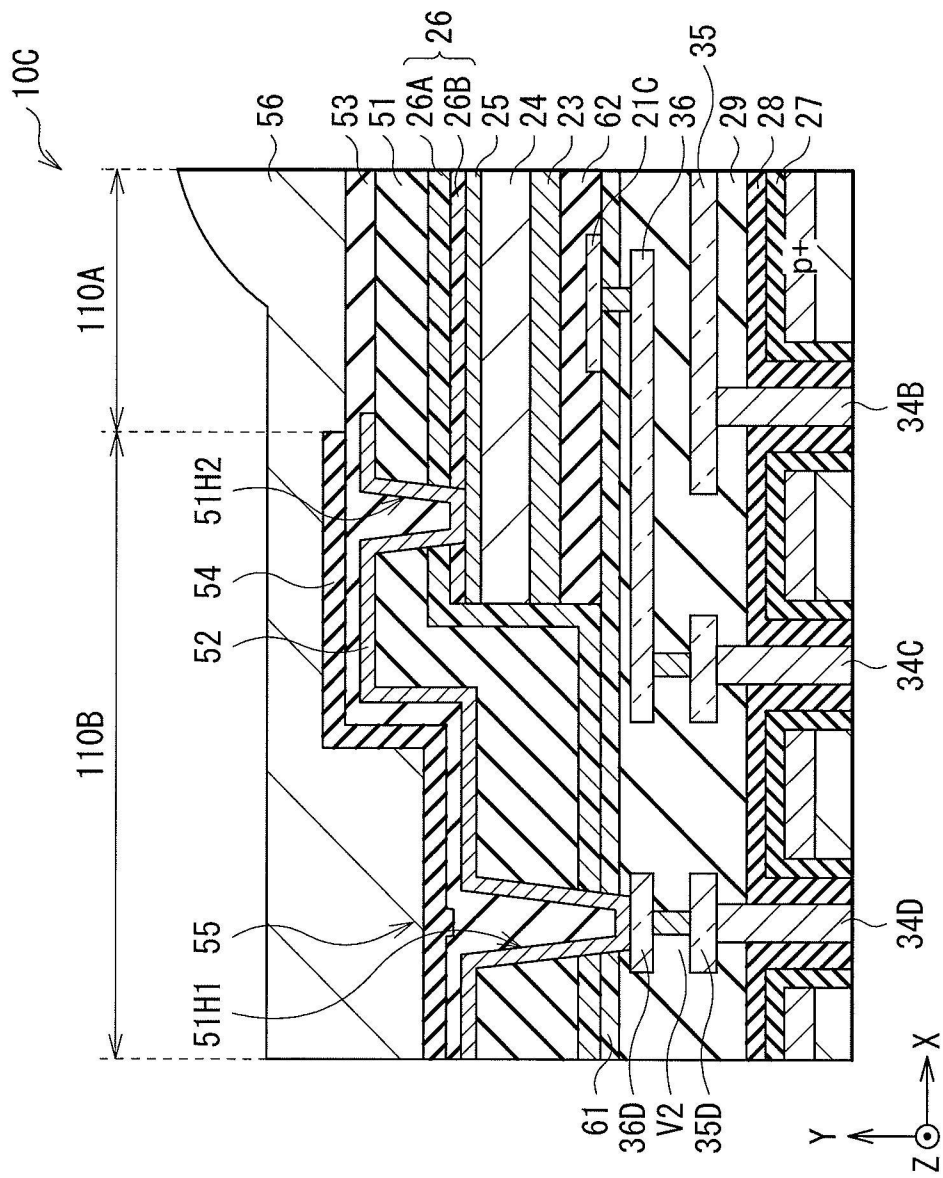
【圖16】



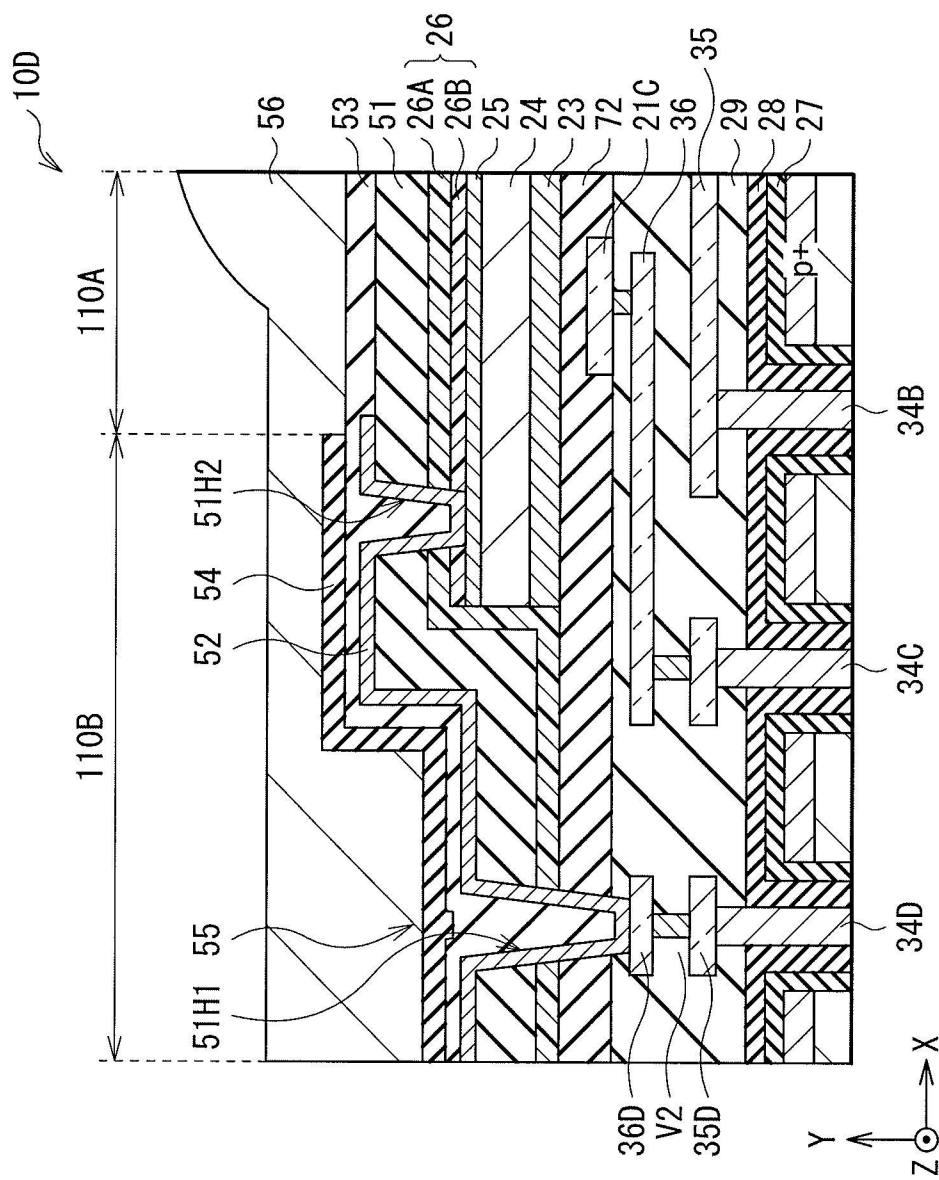
【圖17】



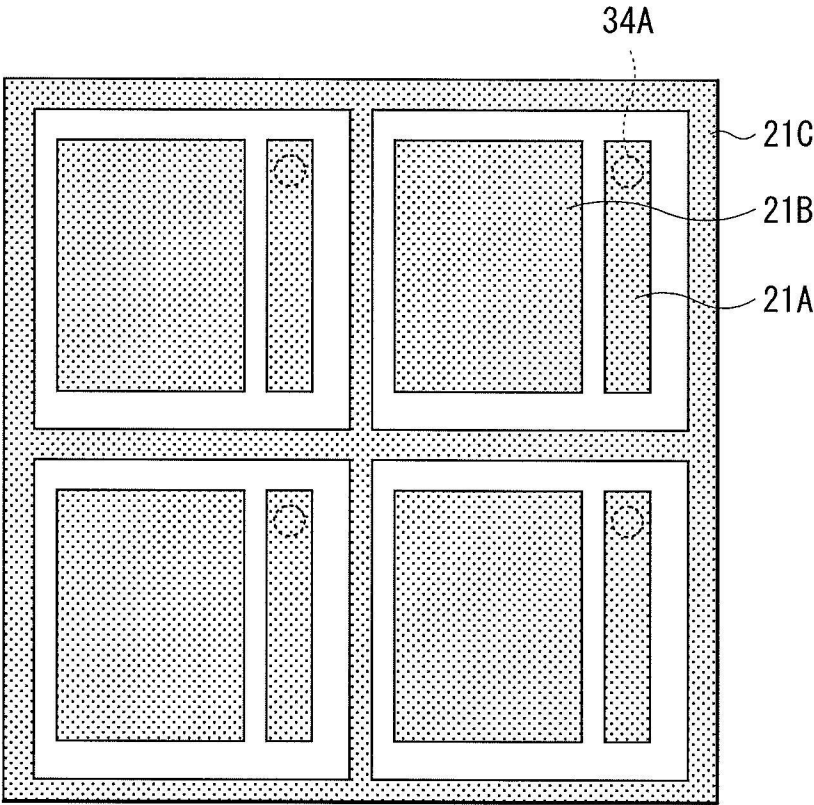
【圖18】



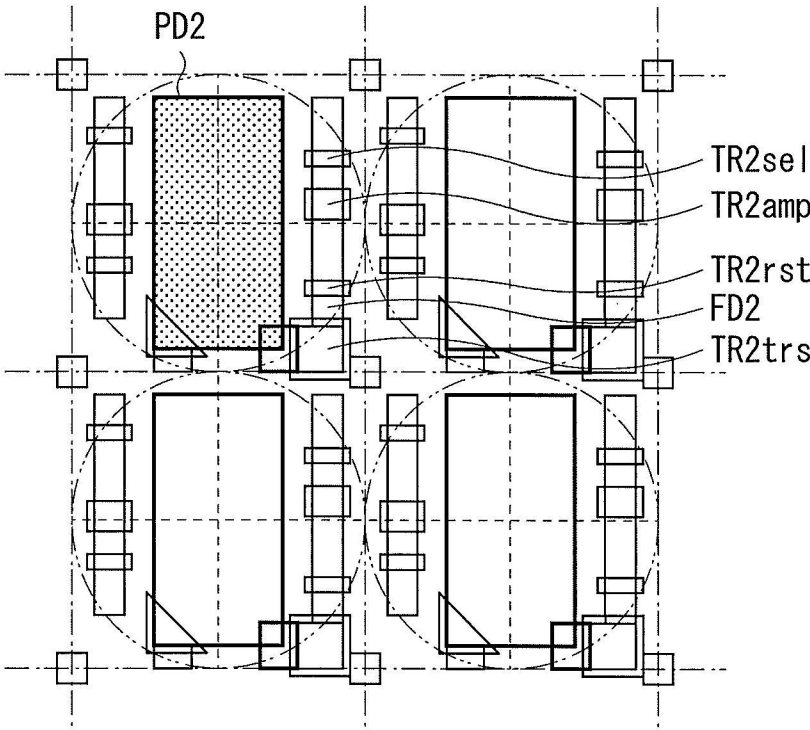
【圖19】



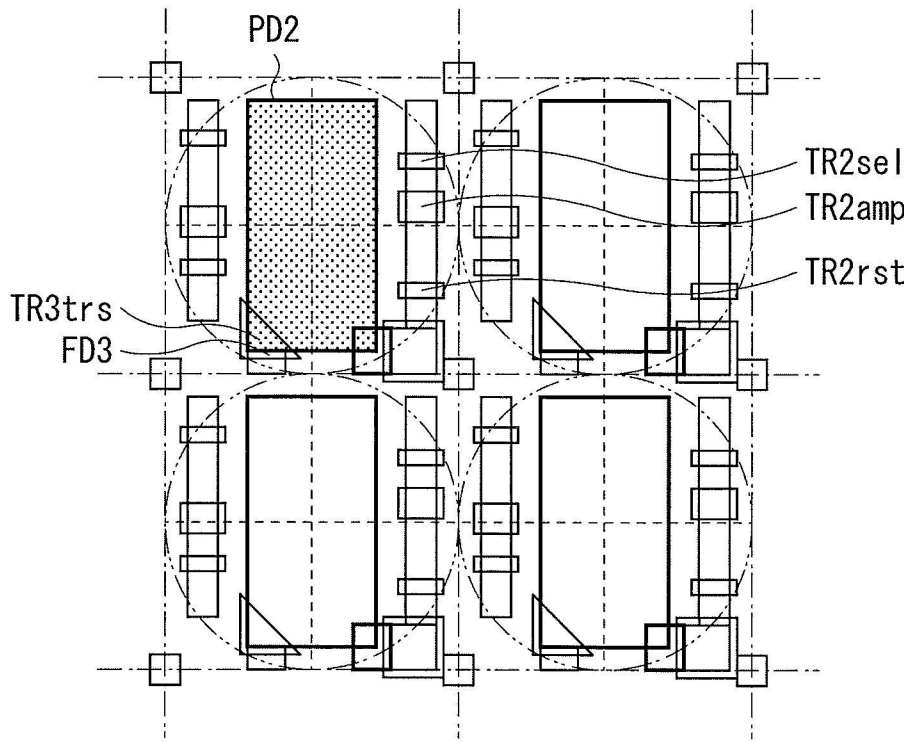
【圖20】



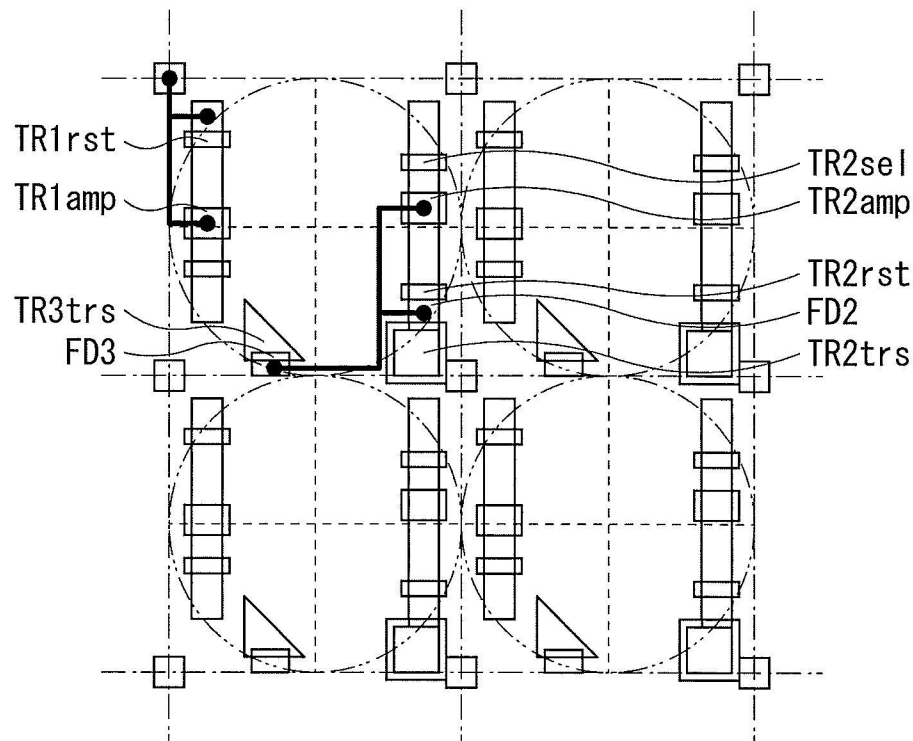
【圖21】



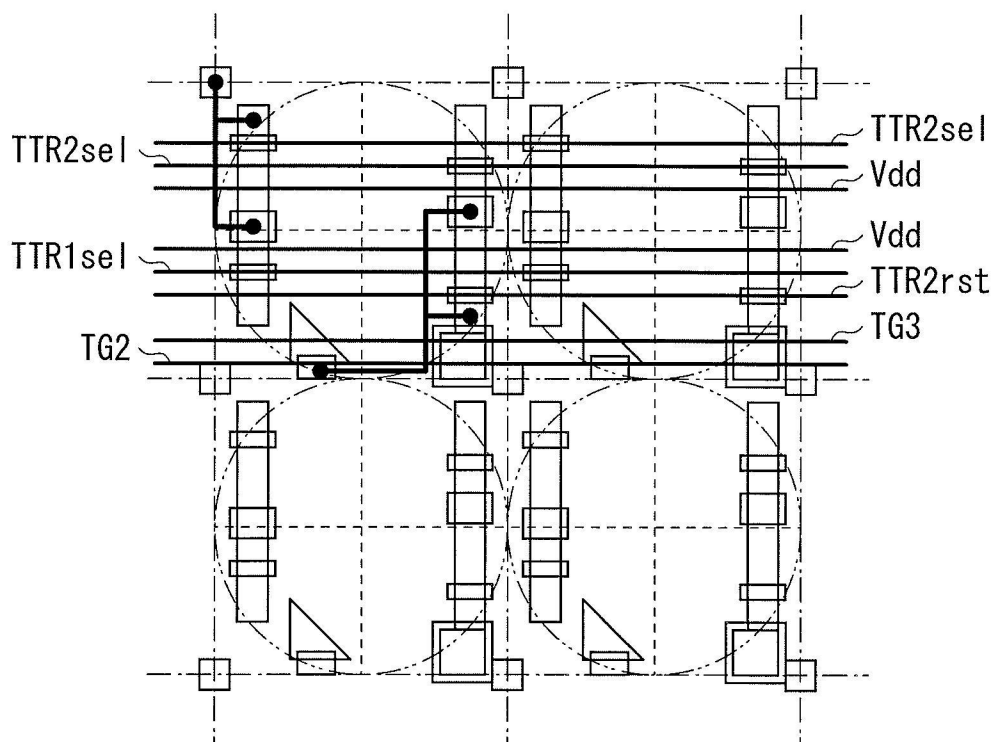
【圖22】



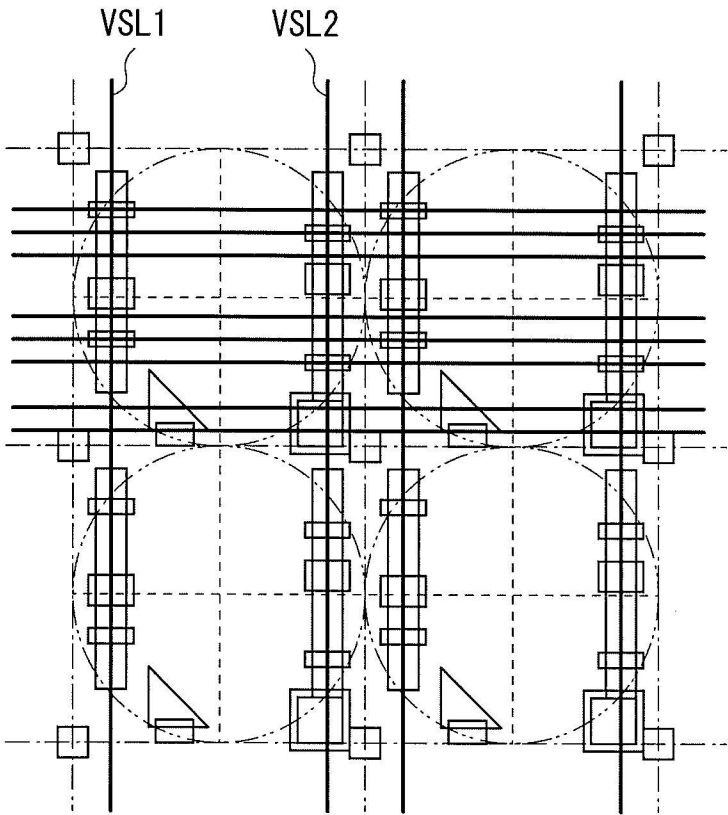
【圖23】



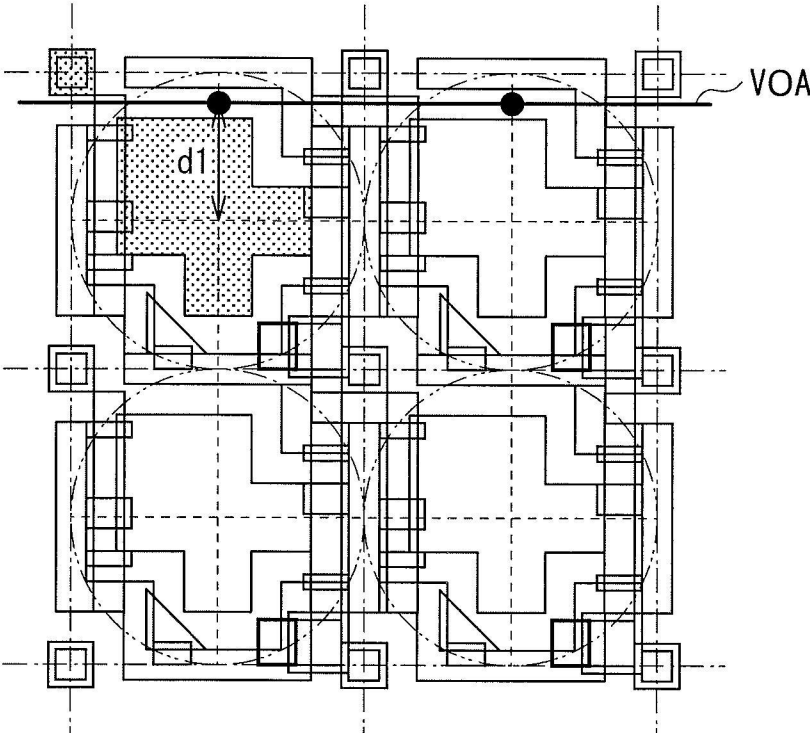
【圖24】



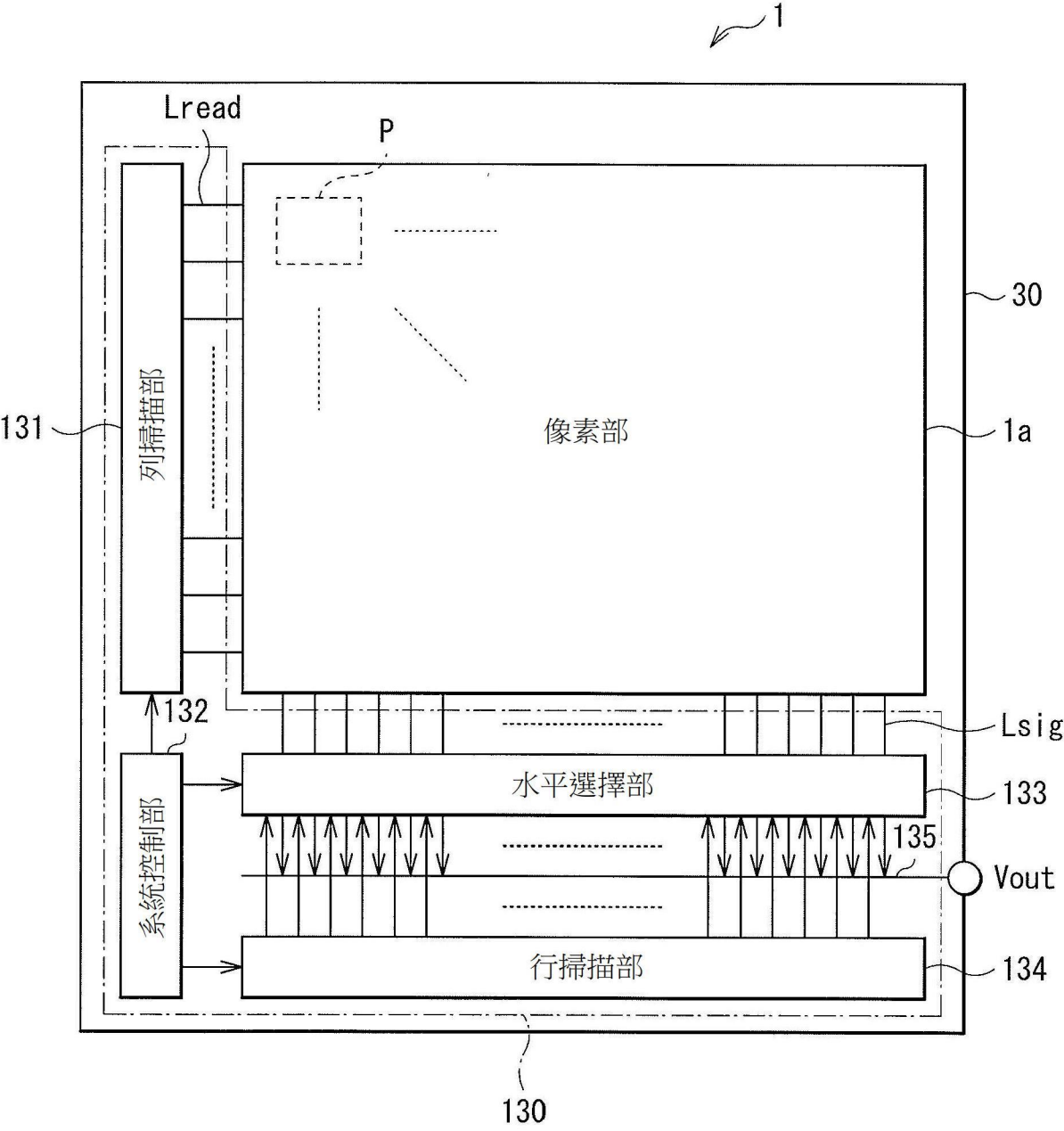
【圖25】



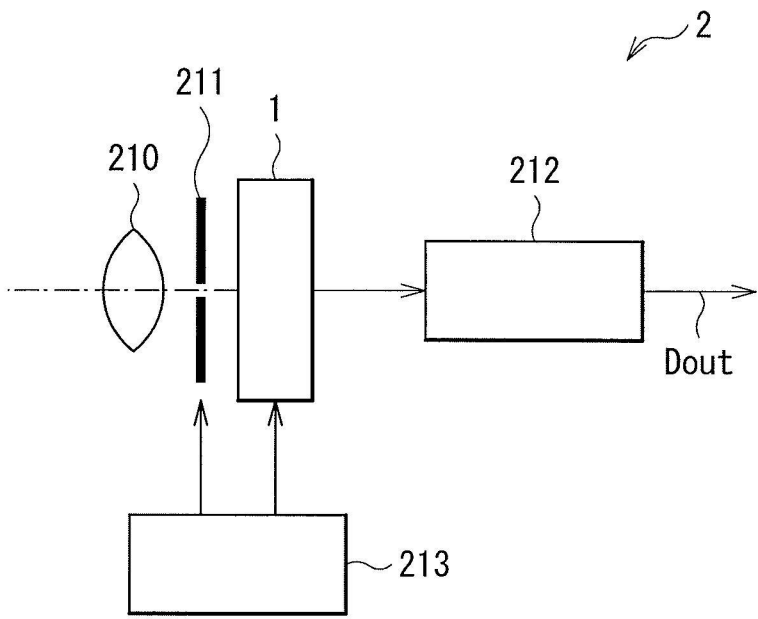
【圖26】



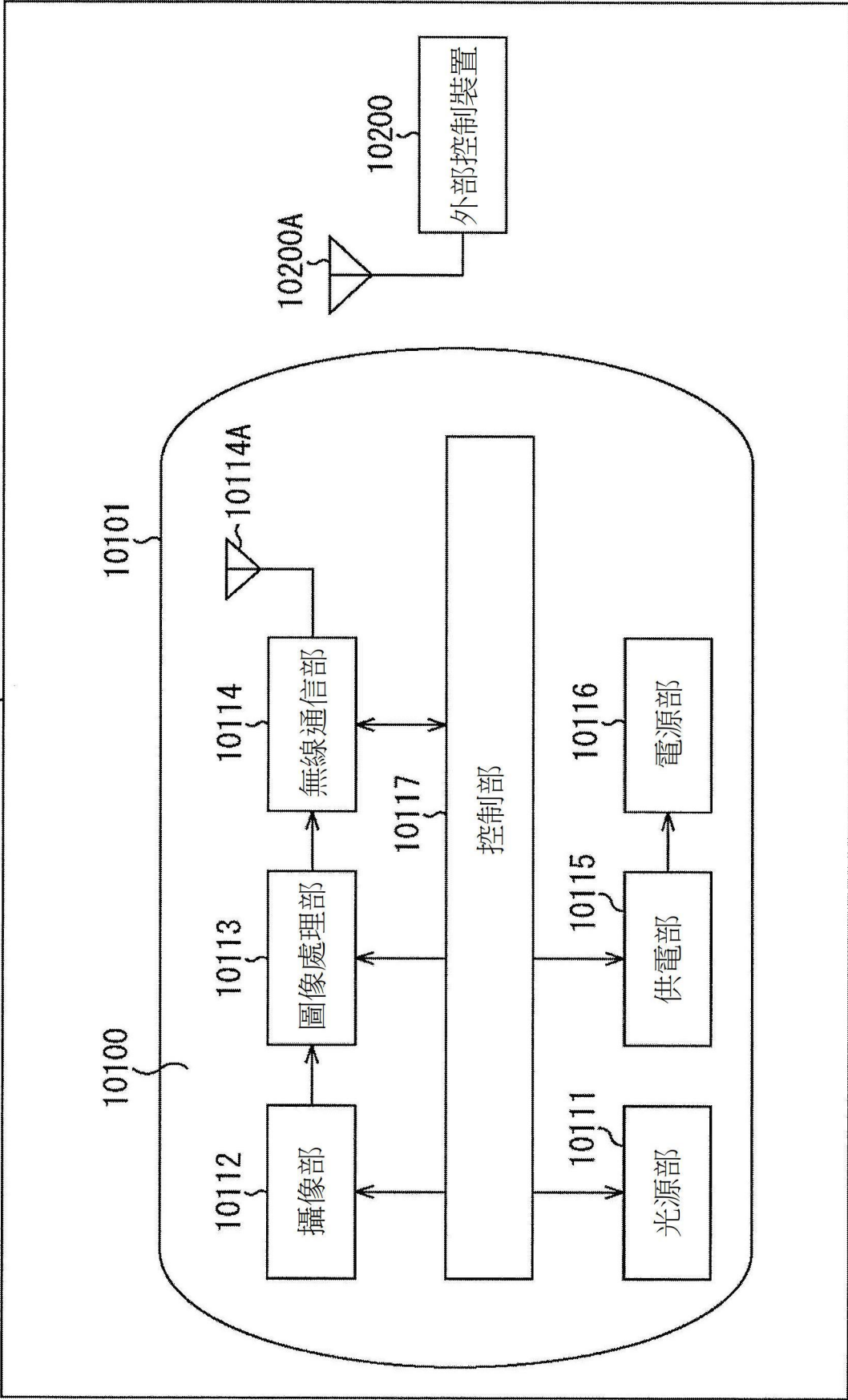
【圖27】



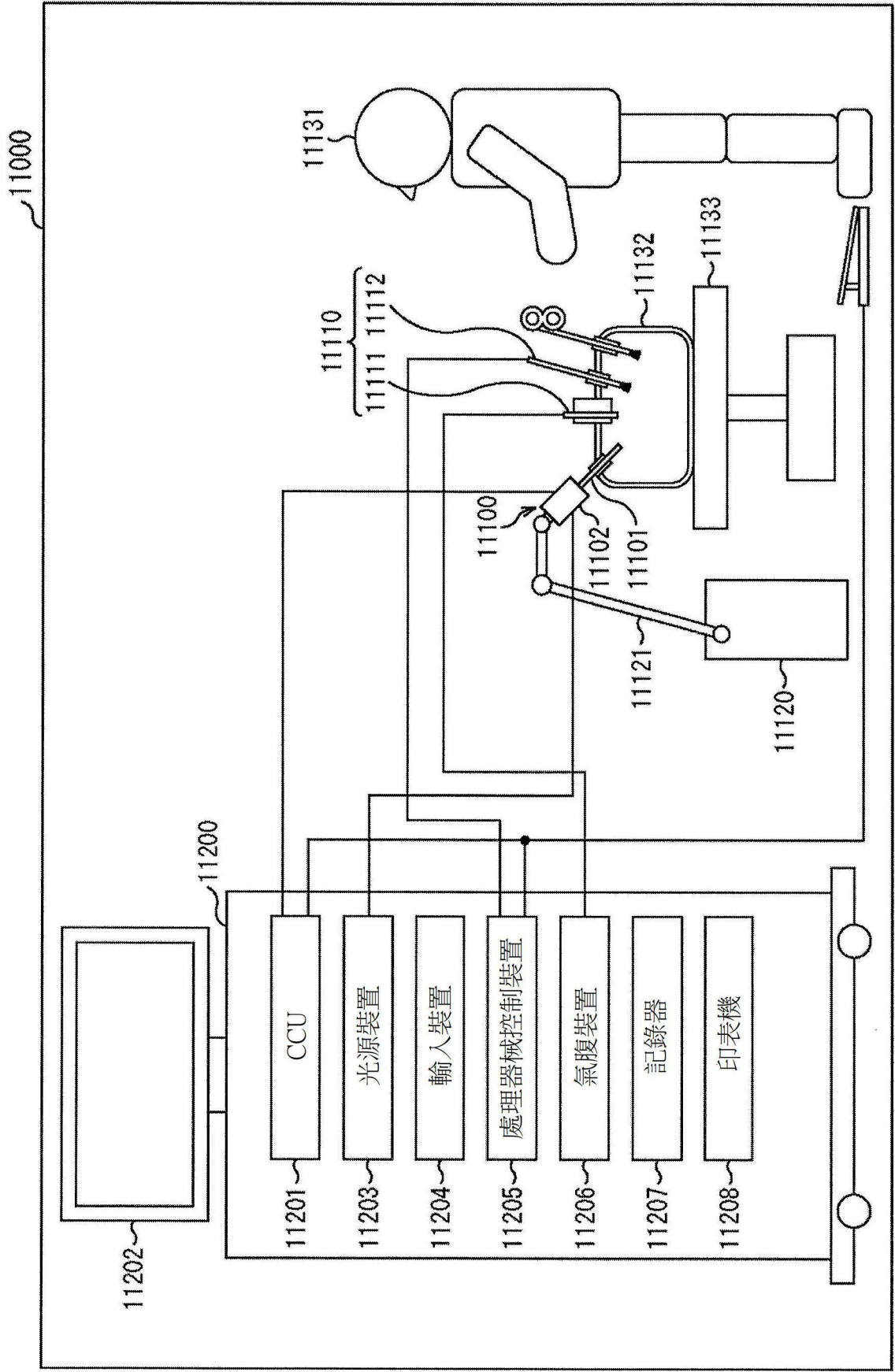
【圖28】



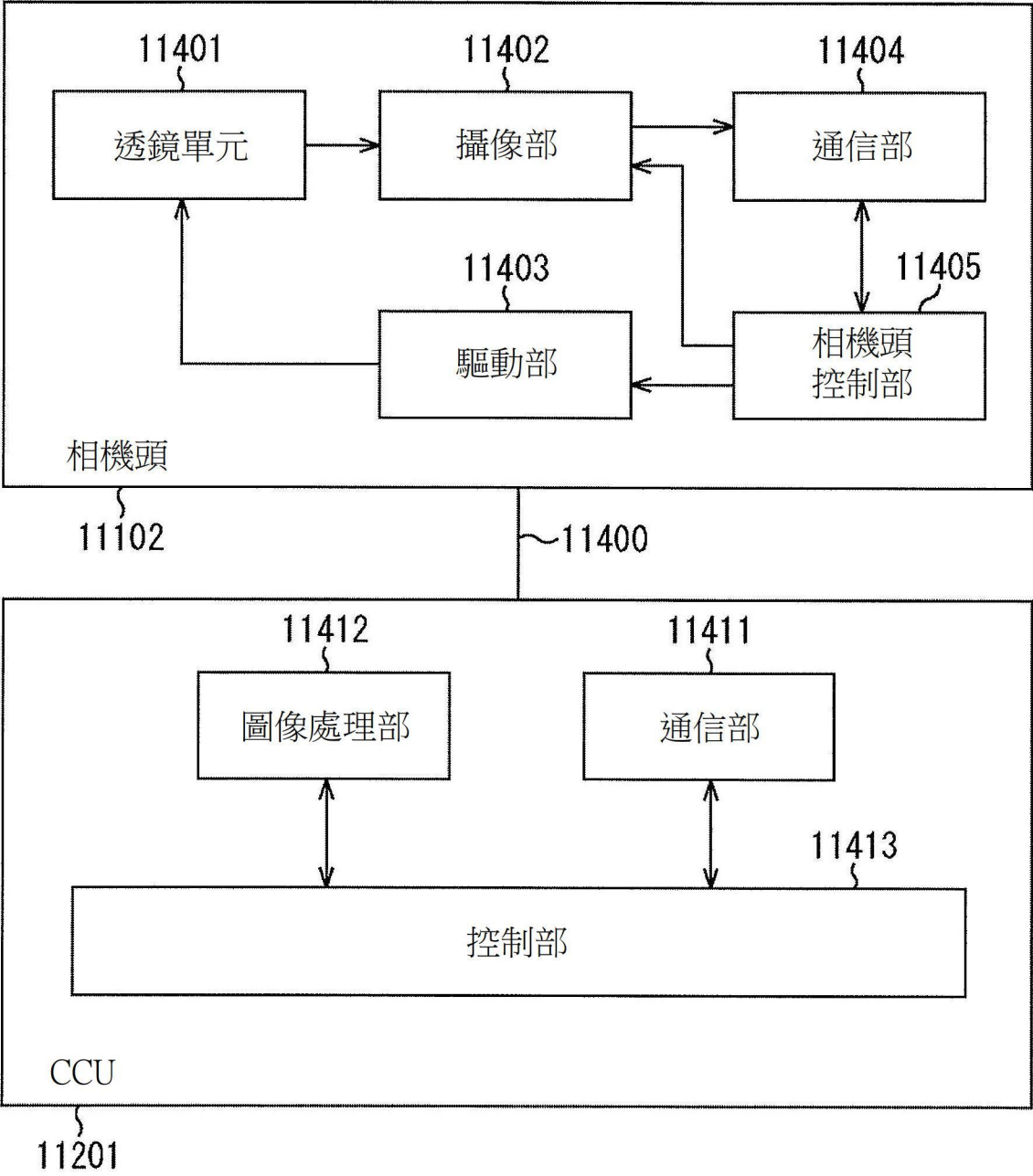
【圖29】



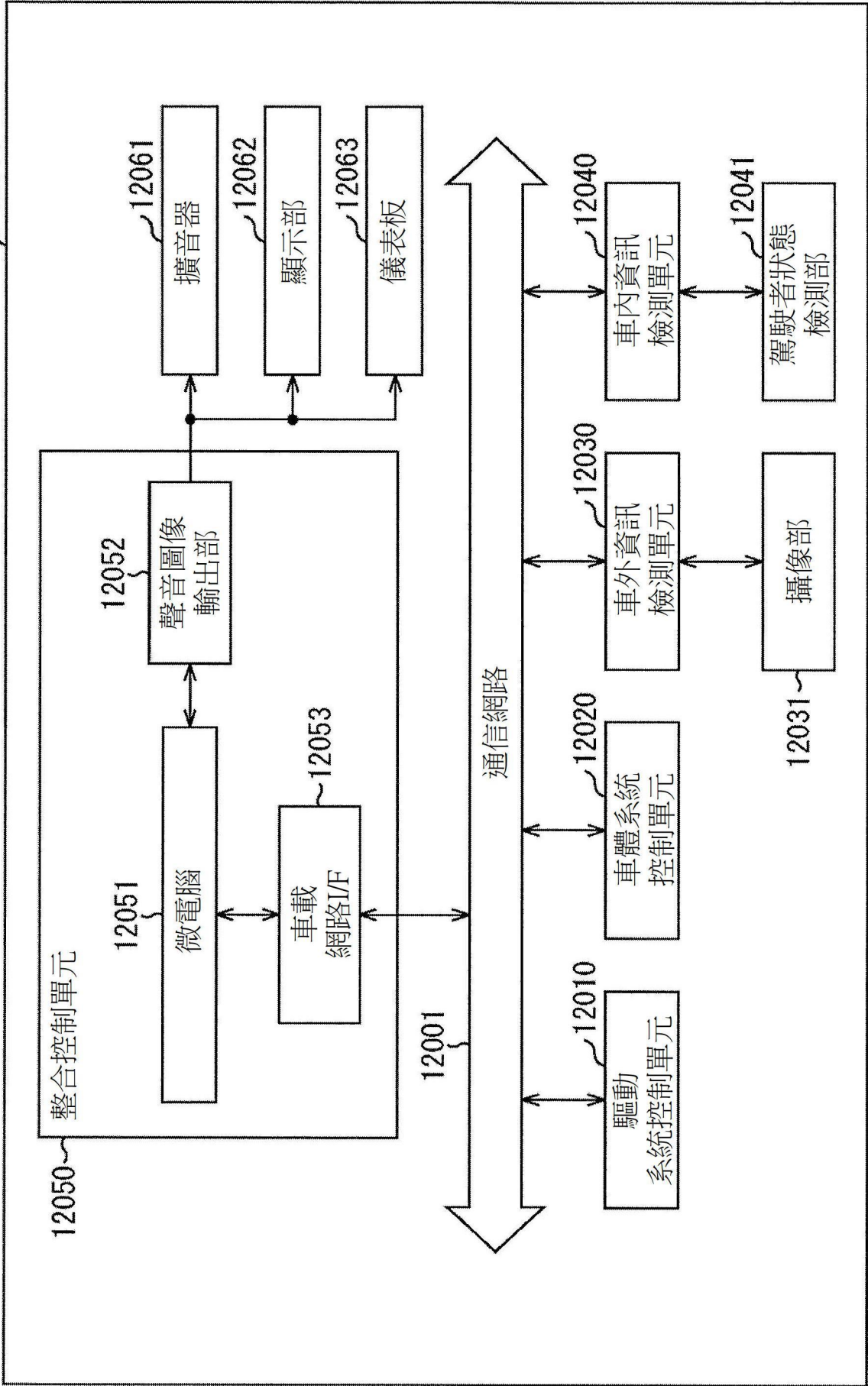
【圖30】



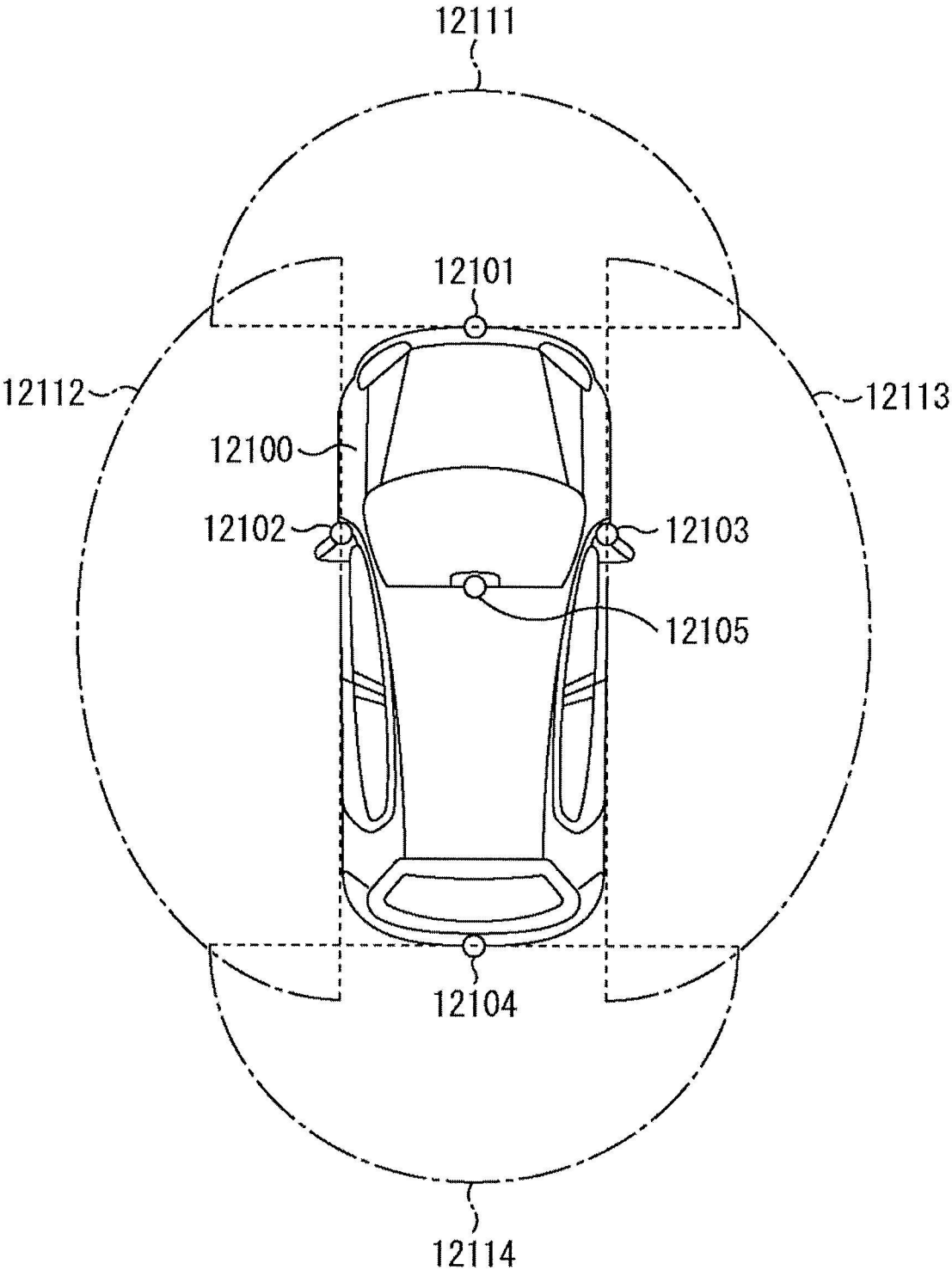
【圖31】



【圖32】



【圖33】



【圖34】