



(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 I879128 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：112138072

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 16 日

(51)Int. Cl. : H04N25/77 (2023.01)

H04N25/75 (2023.01)

(30)優先權：2018/01/23 日本

2018-008850

(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：丹羽篤親 NIWA, ATSUMI (JP)；大池祐輔 OIKE, YUSUKE (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201733268A

US 2014/0326854A1

US 2016/0093273A1

US 2016/0249002A1

審查人員：謝瑞航

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：33 共 99 頁

(54)名稱

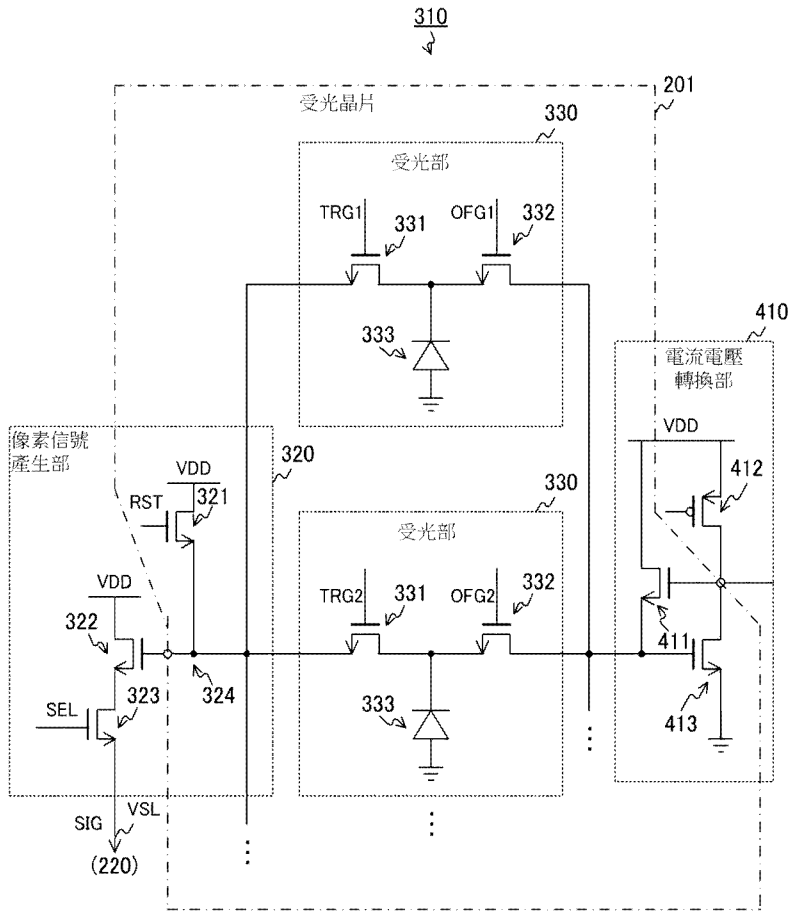
光檢測裝置

(57)摘要

本發明之目的係於檢測位址事件之固體攝像元件中，削減電路規模。

固體攝像元件具備複數個光電轉換元件、信號供給部及檢測部。該固體攝像元件中，複數個光電轉換元件之各者將入射光進行光電轉換而產生第 1 電性信號。又，固體攝像元件中，檢測部檢測複數個光電轉換元件各者之第 1 電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號。

指定代表圖：



【圖13】

符號簡單說明：

201:受光晶片

220:行 ADC

310:像素區塊

320:像素信號產生部

321:重置電晶體

322:放大電晶體

323:選擇電晶體

324:浮動擴散層

330:受光部

331:傳送電晶體

332:OFG 電晶體

333:光電轉換元件

410:電流電壓轉換部

411:N 型電晶體

412:P 型電晶體

413:N 型電晶體

RST:重置信號

SEL:選擇信號

SIG:像素信號

TRG1、TRG2:傳送信號

VDD:電源電壓

VSL:垂直信號線



I879128

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光檢測裝置

【中文】

本發明之目的係於檢測位址事件之固體攝像元件中，削減電路規模。

固體攝像元件具備複數個光電轉換元件、信號供給部及檢測部。該固體攝像元件中，複數個光電轉換元件之各者將入射光進行光電轉換而產生第1電性信號。又，固體攝像元件中，檢測部檢測複數個光電轉換元件各者之第1電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號。

【指定代表圖】

圖13

【代表圖之符號簡單說明】

201:受光晶片
220:行ADC
310:像素區塊
320:像素信號產生部
321:重置電晶體
322:放大電晶體
323:選擇電晶體
324:浮動擴散層
330:受光部

331:傳送電晶體

332:OFG電晶體

333:光電轉換元件

410:電流電壓轉換部

411:N型電晶體

412:P型電晶體

413:N型電晶體

RST:重置信號

SEL:選擇信號

SIG:像素信號

TRG1、TRG2:傳送信號

VDD:電源電壓

VSL:垂直信號線

【發明說明書】

【中文發明名稱】

光檢測裝置

【技術領域】

【0001】

本技術係關於固體攝像元件、攝像裝置及固體攝像元件之控制方法。詳細而言，本技術係關於將入射光之光量與臨限值進行比較之固體攝像元件、攝像裝置及固體攝像元件之控制方法。

【先前技術】

【0002】

自先前以來，於攝像裝置等中使用到與垂直同步信號等同步信號同步拍攝圖像資料(訊框)之同步型固體攝像元件。該一般性同步型固體攝像元件中，由於只能於同步信號之每一週期(例如1/60秒)取得圖像資料，故於交通或機器人等相關之領域中，難以因應要求更高速之處理之情形。因此，已有提案於每一像素設有針對每一像素位址將其像素之光量超出臨限值之意旨即時檢測為位址事件之檢測電路的非同步型固體攝像元件(例如參照專利文獻1)。此種於每一像素檢測位址事件之固體攝像元件稱為DVS(Dynamic Vision Sensor，動態視覺感測器)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特表2017-535999號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

上述之非同步型固體攝像元件(即DVS)可遠較於同步型固體攝像元件更高速地產生並輸出資料。因此，例如於交通領域中，可高速執行對人或障礙物進行圖像辨識之處理，提高安全性。然而，位址事件之檢測電路之電晶體等元件數較同步型之像素電路更多，若於每一像素設置此種電路，則有電路規模較同步型更為增大之問題。

【0005】

本技術係鑑於此種狀況而創造者，其目的係於檢測位址事件之固體攝像元件中削減電路規模。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本技術係用以消除上述問題而完成者，其第1態樣係一種固體攝像元件及其控制方法，該固體攝像元件具備：複數個光電轉換元件，其等各自將入射光進行光電轉換而產生第1電性信號；及檢測部，其檢測上述複數個光電轉換元件各者之上述第1電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號。藉此，獲得輸出檢測來自複數個光電轉換元件之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果之作用。

【0007】

又，該第1態樣中，亦可進而具備按照特定之控制信號將上述複數個光電轉換元件各者之上述第1電性信號供給於連接節點之信號供給部，上述檢測部檢測供給於上述連接節點之上述第1電性信號之變化量是否超出上述特定之臨限值。藉此，獲得輸出檢測藉由信號供給部供給於連接節點

之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果之作用。

【0008】

又，該第1態樣中，亦可進而具備產生對應於自上述光電轉換元件產生之第2電性信號之像素信號之像素信號產生部，於上述變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述信號供給部依序選擇上述複數個光電轉換元件各者之上述第2電性信號，而供給於上述像素信號產生部。藉此，獲得當變化量超出臨限值之情形時依序產生像素信號之作用。

【0009】

又，該第1態樣中，亦可上述連接節點連接於 N (N 係2以上之整數)個上述光電轉換元件，上述像素信號產生部產生 M (M 係未達 N 之整數)個上述光電轉換元件中按照選擇信號予以選擇之元件之與上述第2電性信號對應之電壓之信號，作為上述像素信號。藉此，獲得檢測來自 N 個光電轉換元件之電性信號之變化量是否超出臨限值、且自 M 個光電轉換元件中經選擇之元件之光電流產生像素信號之作用。

【0010】

又，該第1態樣中，亦可上述像素信號產生部具備：重置電晶體，其將浮動擴散層初始化；放大電晶體，其將上述浮動擴散層之電壓之信號放大；及選擇電晶體，其按照選擇信號輸出上述經放大之信號作為上述像素信號，上述檢測部具備：複數個 N 型電晶體，其將上述第1電性信號轉換成該第1電性信號之對數之電壓信號；及 P 型電晶體，其對上述複數個 N 型電晶體供給定電流。藉此，獲得藉由配置有電晶體之像素信號產生部及檢測部進行像素信號之產生及檢測之作用。

【0011】

又，該第1態樣中，亦可上述複數個光電轉換元件配置於受光晶片，上述檢測部及上述像素信號產生部配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。藉此，獲得受光面積變大之作用。

【0012】

又，該第1態樣中，亦可上述複數個光電轉換元件及上述重置電晶體配置於受光晶片，上述檢測部、上述放大電晶體及上述選擇電晶體配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。藉此，獲得削減檢測晶片之電路規模之作用。

【0013】

又，該第1態樣中，亦可上述複數個光電轉換元件、上述重置電晶體及上述複數個N型電晶體配置於受光晶片，上述放大電晶體、上述選擇電晶體及上述P型電晶體配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。藉此，獲得削減檢測晶片之電路規模之作用。

【0014】

又，該第1態樣中，亦可上述複數個光電轉換元件、上述像素信號產生部及上述複數個N型電晶體配置於受光晶片，上述P型電晶體配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。藉此，獲得削減檢測晶片之電路規模之作用。

【0015】

又，該第1態樣中，亦可進而具備按照特定之控制信號，將上述複數個光電轉換元件各者之上述第1電性信號供給於連接節點之信號供給部，上述檢測部進而輸出對應於上述第1電性信號之像素信號，於上述變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述信號供給部依序選擇上述複數個光

電轉換元件各者之上述第1電性信號而供給於上述連接節點，上述檢測部具備：第1及第2N型電晶體，其將上述第1電性信號轉換成該第1電性信號之對數之電壓信號；及P型電晶體，其對上述第1及第2N型電晶體供給定電流。藉此，獲得當變化量超出臨限值之情形時依序產生像素信號之作用。

【0016】

又，該第1態樣中，亦可進而具備將上述像素信號轉換成數位信號之類比數位轉換器，上述複數個光電轉換元件、上述信號供給部、上述第1及第2N型電晶體配置於受光晶片，上述P型電晶體及上述類比數位轉換器之至少一部分配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。藉此，獲得削減檢測晶片之電路規模之作用。

【0017】

又，該第1態樣中，亦可上述類比數位轉換器具備：信號側電晶體，其輸入上述像素信號；參照側電晶體，其輸入特定之參照信號；定電流源，其連接於上述信號側電晶體及參照側電晶體；及電流鏡電路，其將上述像素信號及上述特定之參照信號之差放大並輸出，上述複數個光電轉換元件、上述信號供給部、上述第1及第2N型電晶體、上述信號側電晶體、上述參照側電晶體及上述定電流源配置於受光晶片，上述P型電晶體及上述電流鏡電路配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。藉此，獲得削減檢測晶片之電路規模之作用。

【0018】

又，該第1態樣中，亦可進而具備：連接節點，其連接於上述光電轉換元件及上述檢測部；電流電壓轉換部，其對於上述複數個光電轉換元件

之各者，將光電流轉換成該光電流之對數之電壓信號；緩衝器，其修正並輸出上述電壓信號；電容器，其插入於上述緩衝器及上述連接節點之間；及信號處理部，按照特定之控制信號，將上述複數個光電轉換元件各者之電性信號，經由上述電流電壓轉換部、上述緩衝器及上述電容器，供給於上述連接節點；上述電性信號包含上述光電流及上述電壓信號。藉此，獲得將光電流之對數之電壓信號供給於連接節點之作用。

【0019】

又，該第1態樣中，亦可進而具備將像素信號轉換成數位信號之類比數位轉換器，排列於特定方向之特定數之上述電流電壓轉換部之各者進而產生對應於上述光電流之電壓之信號作為上述像素信號，且輸出至上述類比數位轉換器。藉此，獲得將特定數之像素各者之像素信號依序轉換成數位信號之作用。

【0020】

又，該第1態樣中，亦可進而具備對於上述複數個光電轉換元件之各者，將像素信號轉換成數位信號之類比數位轉換器，上述電流電壓轉換部之各者進而產生對應於上述光電流之電壓之信號作為上述像素信號，且輸出至上述類比數位轉換器。藉此，獲得將每一像素之像素信號轉換成數位信號之作用。

【0021】

又，本技術之第2態樣係一種固體攝像元件，其具備：光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生電性信號；信號供給部，其按照特定之控制信號，將上述電性信號供給於連接節點及浮動擴散層之任一者；檢測部，其檢測供給於上述連接節點之上述電性信號之變化量是否超出特定

之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及像素信號產生部，其產生對應於供給於上述浮動擴散層之上述電性信號之電壓信號，作為像素信號。藉此，於每一像素產生像素信號，檢測電性信號之變化量是否超出臨限值。

【0022】

又，該第2態樣中，亦可上述信號供給部包含：第1電晶體，其按照特定之控制信號，將上述電性信號供給於上述連接節點；及第2電晶體，其按照特定之控制信號，將上述電性信號供給於浮動擴散層，上述像素信號產生部配置於複數個像素之各者，上述第1電晶體及上述檢測部配置於上述複數個像素中之檢測對象之像素。藉此，獲得削減電路規模之作用。

【0023】

又，本技術之第3態樣係一種攝像裝置，其具備：複數個光電轉換元件，其等各自將入射光進行光電轉換而產生電性信號；信號供給部，其按照特定之控制信號，將上述複數個光電轉換元件各者之上述電性信號供給於連接節點；檢測部，其檢測供給於上述連接節點之上述電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及記錄部，其記錄上述檢測信號。藉此，獲得記錄檢測來自複數個光電轉換元件之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果之作用。

【0024】

又，本技術之第4態樣係一種固體攝像元件，其具備：第1光電轉換元件，其產生第1電性信號；第2光電轉換元件，其產生第2電性信號；檢測部，其檢測是否至少上述第1電性信號之變化量與上述第2電性信號之變化量中之何者超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及

連接節點，其連接於上述第1光電轉換元件、上述第2光電轉換元件及上述檢測部。藉此，獲得輸出來自複數個光電轉換元件之任一者之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果之作用。

【0025】

又，該第4態樣中，亦可進而具備：第1電晶體，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於上述連接節點；及第2電晶體，其按照第2控制信號，將上述第2電性信號供給於上述連接節點，上述檢測部檢測供給於上述連接節點之上述第1及第2電性信號之任一者之變化量是否超出上述特定之臨限值。藉此，獲得輸出檢測藉由信號供給部供給於連接節點之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果之作用。

【0026】

又，該第4態樣中，亦可進而具備：像素信號產生單元，其根據上述第1光電轉換元件產生之第3電性信號而產生第1像素信號，且根據上述第2光電轉換元件產生之第4電性信號而產生第2像素信號；第3電晶體，其連接於上述第1光電轉換元件及上述像素信號產生單元；及第4電晶體，其連接於上述第2光電轉換元件及上述像素信號產生單元，於上述第1電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第3電晶體將上述第3電性信號供給於上述像素信號產生單元，於上述第2電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第4電晶體將上述第4電性信號供給於上述像素信號產生單元。藉此，獲得當變化量超出臨限值之情形時依序產生像素信號之作用。

【0027】

又，該第4態樣中，亦可上述像素信號產生單元包含：第1像素信號

產生部，其根據上述第1光電轉換元件產生之上述第3電性信號而產生第1像素信號；及第2像素信號產生部，其根據上述第2光電轉換元件產生之上述第4電性信號而產生第2像素信號；於上述第1電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第3電晶體將上述第3電性信號供給於上述第1上述像素信號產生部，於上述第2電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第4電晶體將上述第4電性信號供給於上述第2上述像素信號產生部。藉此，獲得當變化量超出臨限值之情形時依序產生像素信號之作用。

【0028】

又，該第4態樣中，亦可進而具備：第3光電轉換元件，其產生第5電性信號及第6電性信號；第5電晶體，其按照第3控制信號，將上述第5光電轉換元件之電性信號供給於上述連接節點；及第2像素信號產生單元，其根據上述第6電性信號而產生第3像素信號；於上述第5電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第6電晶體將上述第6電性信號供給於上述第2像素信號產生單元。藉此，獲得藉由複數個像素信號產生單元依序產生像素信號之作用。

【0029】

又，該第4態樣中，亦可上述像素信號產生單元具備：重置電晶體，其將浮動擴散層初始化；放大電晶體，其將上述浮動擴散層之電壓之信號放大；及選擇電晶體，其按照選擇信號輸出上述經放大之信號作為上述第1或第2像素信號，上述檢測部具備：複數個N型電晶體，其將光電流轉換成該光電流之對數之電壓信號；及P型電晶體，其對上述複數個N型電晶體供給定電流。藉此，獲得當變化量超出臨限值之情形時依序產生像素信

號之作用。

【0030】

又，該第4態樣中，亦可為上述第1電性信號包含第1光電流，上述第2電性信號包含第2光電流，且進而具備：連接節點，其連接於上述第1光電轉換元件、上述第2光電轉換元件及上述檢測部；第1電流電壓轉換部，其將上述第1光電流及上述第2光電流中之至少一者轉換成該光電流之對數之電壓信號；緩衝器，其修正並輸出上述電壓信號；電容器，其插入於上述緩衝器及上述連接節點之間；及信號處理部，其按照特定之控制信號，將上述第1電性信號及上述第2電性信號中之至少一者經由上述電流電壓轉換部、上述緩衝器及上述電容器，供給於上述連接節點，上述第1光電轉換元件產生上述第1光電流，上述第2光電轉換元件產生上述第2光電流。藉此，獲得將上述光電流之對數之電壓信號供給於連接節點之作用。

【0031】

又，該第4態樣中，亦可進而具備連接於上述第1電流電壓轉換部及上述第2電流電壓轉換部之類比數位轉換器，上述第1電流電壓轉換部進而產生對應於上述第1光電流之電壓之信號，作為第1像素信號，並輸出至上述類比數位轉換器，上述第2電流電壓轉換部進而產生對應於上述第2光電流之電壓之信號作為第2像素信號，且輸出至上述類比數位轉換器。藉此，獲得將特定數之像素各者之像素信號依序轉換成數位信號之作用。

【0032】

又，該第4態樣中，亦可進而具備：第1類比數位轉換器，其將第1像素信號轉換成第1數位信號；及第2類比數位轉換器，其將第2像素信號轉換成第2數位信號，上述第1電流電壓轉換部進而產生對應於上述第1光電

流之電壓之信號作為上述第1像素信號，且輸出至上述第1類比數位轉換器，上述第2電流電壓轉換部進而產生對應於上述第2光電流之電壓之信號，作為上述第2像素信號，並輸出至上述第2類比數位轉換器。藉此，獲得將特定數之像素各者之像素信號依序轉換成數位信號之作用。

【0033】

又，本技術之第5態樣係一種固體攝像元件及其控制方法，該固體攝像元件具備：第1光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第1電性信號及第2電性信號；第1信號供給部，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於連接節點；第2信號供給部，其按照第2控制信號，將上述第2電性信號供給於第1浮動擴散層；檢測部，其檢測供給於上述連接節點之上述第1電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及第1像素信號產生部，其產生對應於供給於上述第1浮動擴散層之上述第2電性信號之第1像素信號。藉此，獲得輸出檢測供給於連接節點之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果之作用。

【0034】

又，該第5態樣中，亦可進而具備：第2光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第3電性信號；第3電晶體，其按照第3控制信號，供給於第2浮動擴散層；及第2像素信號產生部，其產生對應於供給於上述第2浮動擴散層之上述第3電性信號之電壓信號，作為上述第2像素信號。藉此，獲得當變化量超出臨限值之情形時依序產生像素信號之作用。

【0035】

又，本技術之第6態樣係一種攝像裝置，其具備：第1光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第1電性信號；第2光電轉換元件，其

將上述入射光進行光電轉換而產生第2電性信號；第1信號供給部，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於連接節點；第2信號供給部，其按照第2控制信號，將上述第2電性信號供給於上述連接節點；檢測部，其檢測供給於上述連接節點之電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及記錄部，其記錄上述檢測信號。藉此，獲得記錄檢測來自複數個光電轉換元件之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果之作用。

【0036】

又，本技術之第7態樣係一種固體攝像元件，其具備：第1光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第1及第2電性信號；第2光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第3及第4電性信號；第1檢測部，其檢測上述第1電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；第2檢測部，其檢測上述第3電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；第1電晶體，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於上述第1檢測部；第2電晶體，其按照第2控制信號，將上述第3電性信號供給於上述第2檢測部；像素信號產生部，其產生對應於上述第2及第4像素信號之任一者之像素信號；第3電晶體，其按照第3控制信號，將上述第2電性信號供給於上述像素信號產生部；及第4電晶體，其按照第4控制信號，將上述第4電性信號供給於上述像素信號產生部。藉此，獲得產生檢測來自複數個光電轉換元件之電性信號之變化量是否超出臨限值之檢測結果，且產生像素信號之作用。

[發明之效果]

【0037】

根據本技術，於檢測位址事件之固體攝像元件中，可發揮可削減電路規模之優異效果。另，此處所記載之效果並非限定於此，亦可為本揭示中記載之任一種效果。

【圖式簡單說明】**【0038】**

圖1係顯示本技術之第1實施形態之攝像裝置之一構成例之方塊圖。

圖2係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件之積層構造之一例之圖。

圖3係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件之一構成例之方塊圖。

圖4係顯示本技術之第1實施形態之像素陣列部之一構成例之方塊圖。

圖5係顯示本技術之第1實施形態之像素區塊之一構成例之電路圖。

圖6係顯示本技術之第1實施形態之位址事件檢測部之一構成例之方塊圖。

圖7係顯示本技術之第1實施形態之電流電壓轉換部之一構成例之電路圖。

圖8係顯示本技術之第1實施形態之減法器及量化器之一構成例之電路圖。

圖9係顯示本技術之第1實施形態之行ADC(Analog-to-Digital Converter，類比數位轉換器)之一構成例之方塊圖。

圖10係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件之動作之一例之時

序圖。

圖11係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件之動作之一例之時序圖。

圖12係顯示本技術之第1實施形態之第1變化例之像素區塊之一構成例之電路圖。

圖13係顯示本技術之第1實施形態之第2變化例之像素區塊之一構成例之電路圖。

圖14係顯示本技術之第1實施形態之第3變化例之像素區塊之一構成例之電路圖。

圖15係顯示本技術之第2實施形態之像素陣列部之一構成例之方塊圖。

圖16係顯示本技術之第2實施形態之受光部之一構成例之電路圖。

圖17係顯示已削減本技術之第2實施形態之傳送電晶體之受光部之一構成例之電路圖。

圖18係顯示本技術之第2實施形態之電流電壓轉換部之一構成例之電路圖。

圖19係顯示本技術之第2實施形態之固體攝像元件之動作之一例之時序圖。

圖20係顯示本技術之第2實施形態之變化例之電流電壓轉換部之一構成例之電路圖。

圖21係顯示本技術之第2實施形態之變化例之ADC之一構成例之電路圖。

圖22係顯示本技術之第3實施形態之像素陣列部之一構成例之方塊

圖。

圖23係顯示本技術之第3實施形態之受光部之一構成例之電路圖。

圖24係顯示本技術之第3實施形態之位址事件檢測部之一構成例之方塊圖。

圖25係顯示本技術之第3實施形態之變化例之受光部之一構成例之電路圖。

圖26係顯示本技術之第4實施形態之像素陣列部之一構成例之方塊圖。

圖27係顯示本技術之第4實施形態之變化例之像素陣列部之一構成例之方塊圖。

圖28係顯示本技術之第4實施形態之變化例之通常像素之一構成例之電路圖。

圖29係顯示本技術之第5實施形態之像素陣列部之一構成例之方塊圖。

圖30係顯示本技術之第5實施形態之像素區塊之一構成例之方塊圖。

圖31係顯示本技術之第6實施形態之像素區塊之一構成例之方塊圖。

圖32係顯示車輛控制系統之概略構成例之方塊圖。

圖33係顯示攝像部之設置位置之一例之說明圖。

【實施方式】

【0039】

以下，針對用以實施本技術之形態(以下稱為實施形態)進行說明。說明根據以下順序進行。

1.第1實施形態(複數個像素共用位址事件檢測部之例)

2.第2實施形態(削減像素信號產生部，複數個像素共用位址事件檢測部之例)

3.第3實施形態(分別設有電容器之複數個像素共用位址事件檢測部之例)

4.第4實施形態(於每一像素配置位址事件檢測部之例)

5.第5實施形態(共用像素信號產生部之像素數少於共用位址事件檢測部之像素數之例)

6.對移動體之應用例

【0040】

<1.第1實施形態>

[攝像裝置之構成例]

圖1係顯示本技術之第1實施形態之攝像裝置100之一構成例之方塊圖。該攝像裝置100包含：攝像透鏡110、固體攝像元件200、記錄部120及控制部130。作為攝像裝置100，設想搭載於工業用機器人之相機或車載相機等。

【0041】

攝像透鏡110係將入射光聚光並導向固體攝像元件200者。固體攝像元件200係將入射光進行光電轉換而拍攝像素資料者。該固體攝像元件200對所拍攝之像素資料，對圖像資料執行圖像辨識處理等特定之信號處理，將表示其處理結果及位址事件之檢測信號之資料經由信號線209輸出至記錄部120。關於檢測信號之產生方法於下文敘述。

【0042】

記錄部120係記錄來自固體攝像元件200之資料者。控制部130係控制

固體攝像元件200，而使圖像資料被拍攝者。

【0043】

[固體攝像元件之構成例]

圖2係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件200之積層構造之一例之圖。該固體攝像元件200具備檢測晶片202，及積層於該檢測晶片202之受光晶片201。該等晶片經由通道等連接部而電性連接。另，除了通道外，亦可藉由Cu-Cu接合或凸塊而連接。

【0044】

圖3係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件200之一構成例之方塊圖。該固體攝像元件200具備驅動電路211、信號處理部212、仲裁器213、行ADC220及像素陣列部300。

【0045】

於像素陣列部300二維格子狀地排列複數個像素。又，將像素陣列部300分割成各自包含特定數之像素之複數個像素區塊。以下，將排列於水平方向之像素或像素區塊之集合稱為「列」，將排列於垂直於列之方向之像素或像素區塊之集合稱為「行」。

【0046】

像素各自產生對應於光電流之電壓之類比信號作為像素信號。又，像素區塊之各者藉由光電流之變化量是否超出特定之臨限值，而檢測有無位址事件。並且，於產生位址事件時，像素區塊將請求輸出至仲裁器。

【0047】

驅動電路211係驅動像素之各者而使像素信號輸出至行ADC220者。

【0048】

仲裁器213係調解來自各個像素區塊之請求，且基於調解結果將應答發送至像素區塊者。接收到應答之像素區塊將表示檢測結果之檢測信號供給於驅動電路211及信號處理部212。

【0049】

行ADC220係對像素區塊之每一行，將來自該等行之類比之像素信號轉換成數位信號者。該行ADC220將數位信號供給於信號處理部212。

【0050】

信號處理部212係對來自行ADC220之數位信號執行CDS(Correlated Double Sampling，相關雙重取樣)處理或圖像辨識處理等特定之信號處理者。該信號處理部212將表示處理結果之資料及檢測信號經由信號線209供給於記錄部120。

【0051】

[像素陣列部之構成例]

圖4係顯示本技術之第1實施形態之像素陣列部300之一構成例之方塊圖。像素陣列部300分割成複數個像素區塊310。複數個像素以I列×J行(I及J係整數)排列於像素區塊310之各者。

【0052】

又，像素區塊310具備像素信號產生部320、I列×J行之複數個受光部330、及位址事件檢測部400。像素區塊310內之複數個受光部330共用像素信號產生部320及位址事件檢測部400。並且，包含某座標之受光部330、像素信號產生部320及位址事件檢測部400之電路作為該座標之像素發揮功能。又，對像素區塊310之每一行配置垂直信號線VSL。若將像素區塊310之行數設為m(m係整數)，則排列m條垂直信號線VSL。

【0053】

受光部330係將入射光進行光電轉換而產生光電流者。該受光部330按照驅動電路211之控制，對像素信號產生部320及位址事件檢測部400之任一者供給光電流。

【0054】

像素信號產生部320係產生對應於光電流之電壓之信號作為像素信號SIG者。該像素信號產生部320將產生之像素信號SIG經由垂直信號線VSL供給至行ADC220。

【0055】

位址事件檢測部400係根據來自受光部330各者之光電流之變化量是否超出特定之臨限值而檢測有無位址事件者。該位址事件包含例如表示變化量超出上限臨限值之主旨之接通事件，及表示其變化量低於下限臨限值之主旨之斷開事件。又，位址事件之檢測信號包含例如表示接通事件之檢測結果之1位元，及表示斷開事件之檢測結果之1位元。另，位址事件檢測部400亦可僅檢測接通事件。

【0056】

發生位址事件時，位址事件檢測部400將要求發送檢測信號之請求供給於仲裁器213。並且，若自仲裁器213接收對請求之應答，則位址事件檢測部400將檢測信號供給於驅動電路211及信號處理部212。另，位址事件檢測部400係申請專利範圍所記載之檢測部之一例。

【0057】

[像素區塊之構成例]

圖5係顯示本技術之第1實施形態之像素區塊310之一構成例之電路

圖。像素區塊310中，像素信號產生部320具備重置電晶體321、放大電晶體322、選擇電晶體323及浮動擴散層324。複數個受光部330經由連接節點340共通連接於位址事件檢測部400。

【0058】

又，受光部330之各者具備傳送電晶體331、OFG(OverFlow Gate，溢流閘)電晶體332及光電轉換元件333。若將像素區塊310內之像素數設為 N (N 係整數)，則傳送電晶體331、OFG電晶體332及光電轉換元件333分別各配置 N 個。對像素區塊310內之第 n (n 係1至 N 之整數)個傳送電晶體331，藉由驅動電路211供給傳送信號 TRG_n 。對第 n 個OFG電晶體332，藉由驅動電路211供給控制信號 OFG_n 。

【0059】

又，作為重置電晶體321、放大電晶體322及選擇電晶體323，使用例如N型MOS(Metal-Oxide-Semiconductor，金屬-氧化物-半導體)電晶體。對於傳送電晶體331及OFG電晶體332，亦同樣地使用N型MOS電晶體。

【0060】

又，光電轉換元件333之各者配置於受光晶片201。光電轉換元件333以外之元件全部配置於檢測晶片202。

【0061】

光電轉換元件333係將入射光進行光電轉換而產生電荷者。傳送電晶體331係按照傳送信號 TRG_n ，自對應之光電轉換元件333向浮動擴散層324傳送電荷者。OFG電晶體332係按照控制信號 OFG_n ，將由對應之光電轉換元件333產生之電性信號供給於連接節點340者。此處，所供給之電性信號係包含電荷之光電流。另，包含各像素之傳送電晶體331及OFG電

晶體332之電路係申請專利範圍所記載之信號供給部之一例。

【0062】

浮動擴散層324係蓄積電荷而產生對應於蓄積之電荷量之電壓者。重置電晶體321係按照來自驅動電路211之重置信號，將浮動擴散層324之電荷量初始化者。放大電晶體322係將浮動擴散層324之電壓放大者。選擇電晶體323係按照來自驅動電路211之選擇信號SEL，將經放大之電壓之信號作為像素信號SIG，經由垂直信號線VSL向行ADC220輸出者。

【0063】

若由控制部130指示開始檢測位址事件，則驅動電路211藉由控制信號OFGn驅動所有像素之OFG電晶體332而供給光電流。藉此，對位址事件檢測部400供給像素區塊310內之所有受光部330之光電流之和的電流。

【0064】

並且，若於某像素區塊310中檢測出位址事件，則驅動電路211將該所有區塊之OFG電晶體332設為斷開狀態，停止將光電流向位址事件檢測部400供給。接著，驅動電路211藉由傳送信號TRGn依序驅動各個傳送電晶體331，使電荷傳送至浮動擴散層324。藉此，依序輸出像素區塊310內之複數個像素各者之像素信號。

【0065】

如此，固體攝像元件200僅將檢測出位址事件之像素區塊310之像素信號輸出至行ADC220。藉此，與不論有無位址事件皆輸出所有像素之像素信號之情形相比，可減低固體攝像元件200之消耗電力或圖像處理之處理量。

【0066】

又，由於複數個像素共用位址事件檢測部400，故與於每一像素配置位址事件檢測部400之情形相比，可削減固體攝像元件200之電路規模。

【0067】

[位址事件檢測部之構成例]

圖6係顯示本技術之第1實施形態之位址事件檢測部400之一構成例之方塊圖。該位址事件檢測部400具備電流電壓轉換部410、緩衝器420、減法器430、量化器440及傳送部450。

【0068】

電流電壓轉換部410係將來自對應之受光部330之光電流轉換成其對數之電壓信號者。該電流電壓轉換部410將電壓信號供給於緩衝器420。

【0069】

緩衝器420係修正來自電流電壓轉換部410之電壓信號者。該緩衝器420將修正後之電壓信號輸出至減法器430。

【0070】

減法器430係按照來自驅動電路211之列驅動信號，使來自緩衝器420之電壓信號之位準降低者。該減法器430將降低後之電壓信號供給於量化器440。

【0071】

量化器440係將來自減法器430之電壓信號量化成數位信號作為檢測信號輸出至傳送部450者。

【0072】

傳送部450係將來自量化器440之檢測信號傳送至信號處理部212等者。該傳送部450於檢測出位址事件時，將要求發送檢測信號之請求供給

於仲裁器213。並且，若傳送部450自仲裁器213接收對請求之應答，則將檢測信號供給於驅動電路211及信號處理部212。

【0073】

[電流電壓轉換部之構成例]

圖7係顯示本技術之第1實施形態之電流電壓轉換部410之一構成例之電路圖。該電流電壓轉換部410具備N型電晶體411及413、P型電晶體412。作為該等電晶體，使用例如MOS電晶體。

【0074】

N型電晶體411之源極連接於受光部330，汲極連接於電源端子。P型電晶體412及N型電晶體413於電源端子與接地端子間串聯連接。又，P型電晶體412及N型電晶體413之連接點連接於N型電晶體411之閘極及緩衝器420之輸入端子。又，對P型電晶體412之閘極施加特定之偏壓電壓Vbias。

【0075】

N型電晶體411及413之汲極連接於電源側，此種電路稱為源極隨耦器。藉由該等環狀連接之2個源極隨耦器，將來自受光部330之光電流轉換成其對數之電壓信號。又，P型電晶體412將固定之電流供給於N型電晶體413。

【0076】

[減法器及量化器之構成例]

圖8係顯示本技術之第1實施形態之減法器430及量化器440之一構成例之電路圖。減法器430具備電容器431及433、反相器432及開關434。又，量化器440具備比較器441。

【0077】

電容器431之一端連接於緩衝器420之輸出端子，另一端連接於反相器432之輸入端子。電容器433並聯連接於反相器432。開關434係按照列驅動信號而將連接電容器433之兩端之路徑開閉者。

【0078】

反相器432係將經由電容器431輸入之電壓信號反轉者。該反相器432將反轉後之信號輸出至比較器441之非反轉輸入端子(+)。

【0079】

接通開關434時，於電容器431之緩衝器420側輸入電壓信號 V_{init} ，其相反側成為虛擬接地端子。為方便起見，將該虛擬接地端子之電位設為零。此時，若將電容器431之電容設為 $C1$ ，則蓄積於電容器431之電位 Q_{init} 由下式表示。另一方面，由於電容器433之兩端短路，故其蓄積電荷變為零。

$$Q_{init}=C1 \times V_{init} \quad \cdots \text{式1}$$

【0080】

接著，若考慮斷開開關434，電容器431之緩衝器420側之電壓變化成 V_{after} 之情形，則蓄積於電容器431之電荷 Q_{after} 由下式表示。

$$Q_{after}=C1 \times V_{after} \quad \cdots \text{式2}$$

【0081】

另一方面，若將輸出電壓設為 V_{out} ，則蓄積於電容器433之電荷 $Q2$ 由下式表示。

$$Q2=-C2 \times V_{out} \quad \cdots \text{式3}$$

【0082】

此時，由於電容器431及433之總電荷量不變化，故下式成立。

$$Q_{init}=Q_{after}+Q_2 \quad \cdots \text{式4}$$

【0083】

若將式1至式3代入式4而變化，則獲得下式。

$$V_{out}=-(C1/C2) \times (V_{after}-V_{init}) \quad \cdots \text{式5}$$

【0084】

式5表示電壓信號之減法動作，減法結果之增益為 $C1/C2$ 。通常，由於期望使增益最大化，故較佳為增大 $C1$ 、縮小 $C2$ 地設計。另一方面，若 $C2$ 過小，則 kTC 雜訊增大，有雜訊特性惡化之虞，故將 $C2$ 之電容削減限制在可容許雜訊之範圍內。又，由於在每一像素區塊搭載包含減法器430之位址事件檢測部400，故電容 $C1$ 或 $C2$ 有面積上之限制。考慮此點而決定電容 $C1$ 及 $C2$ 的值。

【0085】

比較器441係將來自減法器430之電壓信號及施加於反轉輸入端子(－)之特定之臨限值電壓 V_{th} 進行比較者。比較器441將表示比較結果之信號作為檢測信號輸出至轉送部450。

【0086】

又，若將電流電壓轉換部410之轉換增益設為 CG_{log} ，將緩衝器420之增益設為「1」，則上述位址事件檢測部400全體之增益 A 由下式表示。

【數1】

$$A = \frac{CG_{log} \cdot C1}{C2} \sum_{n=1}^N i_{photo_n}$$

上式中， i_{photo_n} 係第 n 號像素之光電流，單位例如為安培(A)。N係像素區

塊310內之像素數。

【0087】

[行ADC之構成例]

圖9係顯示本技術之第1實施形態之行ADC220之一構成例之方塊圖。
該行ADC220於像素區塊310之每一行具備ADC230。

【0088】

行ADC230係將經由垂直信號線VSL供給之類比之像素信號SIG轉換成數位信號者。將該像素信號SIG轉換成較檢測信號更多位元數之數位信號。例如，若將檢測信號設為2位元，則將像素信號轉換成3位元以上(16位元等)之數位信號。ADC230將產生之數位信號供給於信號處理部212。
另，ADC230係申請專利範圍所記載之類比數位轉換器之一例。

【0089】

[固體攝像元件之動作例]

圖10係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件200之動作之一例之時序圖。於時點T0，若由控制部130指示開始檢測位址事件，則驅動電路211將控制信號OFGn全部設為高位準，將所有像素之OFG電晶體332設為接通狀態。藉此，將所有像素之光電流之和供給於位址事件檢測部400。另一方面，傳送信號TRGn全部為低位準，所有像素之傳送電晶體331為斷開狀態。

【0090】

然後，於時點T1，位址事件檢測部400檢測位址事件，輸出高位準之檢測信號。此處，檢測信號係表示接通事件之檢測結果之1位元之信號。

【0091】

若驅動電路211接收到檢測信號，則於時點T2，將控制信號OFG_n全部設為低位準，停止向位址事件檢測部400供給光電流。又，驅動電路211將選擇信號SEL設為高位準，於一定之脈衝期間將重置信號RST設為高位準，進行浮動擴散層324之初始化。像素信號產生部320將該初始化時之電壓作為重置位準輸出，ADC230將該重置位準轉換成數位信號。

【0092】

於重置位準轉換後之時點T3，驅動電路211於一定之脈衝期間供給高位準之傳送信號TRG1，對第1個像素輸出電壓作為信號位準。ADC230將該信號位準轉換成數位信號。信號處理部212求得重置位準與信號位準之差分，作為實際的像素信號。該處理稱為CDS處理。

【0093】

於信號位準轉換後之時點T4，驅動電路211於一定之脈衝期間供給高位準之傳送信號TRG2，對第2個像素輸出信號位準。信號處理部212求得重置位準與信號位準之差分，作為純正的像素信號。以下，執行相同處理，依序輸出像素區塊310內之各個像素之像素信號。

【0094】

若輸出所有的像素信號，則驅動電路211將控制信號OFG_n全部設為高位準，將所有像素之OFG電晶體332設為接通狀態。

【0095】

圖11係顯示本技術之第1實施形態之固體攝像元件200之動作之一例之時序圖。該動作例如於執行用以檢測位址事件之特定之應用程式時開始。

【0096】

像素區塊310之各者進行有無位址事件之檢測(步驟S901)。驅動電路211判斷任一像素區塊310中是否有位址事件(步驟S902)。有位址事件之情形時(步驟S902：是)，驅動電路211依序輸出產生位址事件之像素區塊310內之各個像素之像素信號(步驟S903)。

【0097】

無位址事件之情形時(步驟S902：否)，或步驟S903之後，固體攝像元件200重複步驟S901以後的步驟。

【0098】

如此，根據本技術之第1實施形態，由於位址事件檢測部400檢測複數個(N個)光電轉換元件333(像素)各者之光電流之變化量，故可將位址事件檢測部400之配置數於每N個像素設為1個。如此，藉由N像素共用1個位址事件檢測部400，與不共用位址事件檢測部400而於每一像素設置之構成相比，可削減電路規模。

【0099】

[第1變化例]

上述第1實施形態中，將光電轉換元件333以外之元件配置於檢測晶片202，但該構成中，有隨著像素數增大而檢測晶片202之電路規模增大之虞。該第1實施形態之第1變化例之固體攝像元件200於削減檢測晶片202之電路規模之方面與第1實施形態不同。

【0100】

圖12係顯示本技術之第1實施形態之第1變化例之像素區塊310之一構成例之電路圖。該第1實施形態之第1變化例之像素區塊310於將重置電晶體321、浮動擴散層324及複數個受光部330配置於受光晶片201之方面與

第1實施形態不同。除此以外之元件配置於檢測晶片202。

【0101】

如此，根據本技術之第1實施形態之第1變化例，由於將重置電晶體321等及複數個受光部330配置於受光晶片201，故與第1實施形態相比可削減檢測晶片202之電路規模。

【0102】

[第2變化例]

根據上述第1實施形態之第1變化例，雖將重置電晶體321等及複數個受光部330配置於受光晶片201，但有隨著像素數增大而檢測晶片202之電路規模增大之虞。該第1實施形態之第2變化例之固體攝像元件200於進而削減檢測晶片202之電路規模之方面與第1實施形態之第1變化例不同。

【0103】

圖13係顯示本技術之第1實施形態之第2變化例之像素區塊310之一構成例之電路圖。該第1實施形態之第2變化例之像素區塊310於將N型電晶體411及413進而配置於受光晶片201之方面與第1實施形態之第1變化例不同。如此，藉由將受光晶片201內之電晶體僅設為N型，與使N型電晶體及P型電晶體相混之情形相比，可削減形成電晶體時之步驟數。藉此，可削減受光晶片201之製造成本。

【0104】

如此，根據本技術之第1實施形態之第2變化例，由於將N型電晶體411及413進而配置於受光晶片201，故與第1實施形態之第1變化例相比，可削減檢測晶片202之電路規模。

【0105】

[第3變化例]

上述第1實施形態之第2變化例中，雖將N型電晶體411及413進而配置於受光晶片201，但有隨著像素數增大而檢測晶片202之電路規模增大之虞。該第1實施形態之第3變化例之固體攝像元件200於進而削減檢測晶片202之電路規模之方面與第1實施形態之第2變化例不同。

【0106】

圖14係顯示本技術之第1實施形態之第3變化例之像素區塊310之一構成例之電路圖。該第1實施形態之第3變化例之像素區塊310於將放大電晶體322及選擇電晶體323進而配置於受光晶片201之方面與第1實施形態之第2變化例不同。即，將像素信號產生部320全體配置於受光晶片201。

【0107】

如此，根據本技術之第1實施形態之第3變化例，由於將像素信號產生部320配置於受光晶片201，故與第1實施形態之第2變化例相比，可削減檢測晶片202之電路規模。

【0108】**<2.第2實施形態>**

上述第1實施形態中，於每一像素區塊310設有像素信號產生部320，但有隨著像素數增大而固體攝像元件200之電路規模增大之虞。該第2實施形態之固體攝像元件200於削減像素信號產生部320之方面與第1實施形態不同。

【0109】

圖15係顯示本技術之第2實施形態之像素陣列部300之一構成例之方塊圖。該像素陣列部300於未設置像素信號產生部320之方面與第1實施形

態不同。

【0110】

又，第2實施形態之位址事件檢測部400於產生像素信號SIG且經由垂直信號線VSL輸出之方面與第1實施形態不同。

【0111】

圖16係顯示本技術之第2實施形態之受光部330之一構成例之電路圖。該第2實施形態之受光部330於不具備OFG電晶體332之方面與第1實施形態不同。

【0112】

又，第2實施形態之傳送電晶體331將來自光電轉換元件333之光電流經由連接節點340供給於位址事件檢測部400。

【0113】

另，於受光部330之各者配置有傳送電晶體331，但如圖17所例示，亦可設為不設置該等電晶體之構成。該情形時，驅動電路211無需向受光部330供給傳送信號TRGn。

【0114】

圖18係顯示本技術之第2實施形態之電流電壓轉換部410之一構成例之電路圖。該第2實施形態之電流電壓轉換部410於N型電晶體413之源極連接於垂直信號線VSL之方面與第1實施形態不同。

【0115】

又，若驅動電路211檢測到位址事件，則使向P型電晶體412之閘極施加之電壓(V_{bias})較檢測前更為降低而設為低位準。藉此，N型電晶體411之閘極電壓與汲極同樣地成為電源電壓VDD，N型電晶體411成為與二極體

連接之情形等價之狀態。並且，藉由作為源極隨耦器發揮功能之N型電晶體413，產生對應於光電流之電壓之像素信號SIG。

【0116】

又，複數個受光部330、N型電晶體411及413配置於受光晶片201，其餘元件配置於檢測晶片202。

【0117】

圖19係顯示本技術之第2實施形態之固體攝像元件200之動作之一例之時序圖。

【0118】

於時點T0，若指示開始檢測位址事件，則驅動電路211將傳送信號TRGn全部設為高位準，將所有像素之傳送電晶體331設為接通狀態。

【0119】

並且，於時點T1，位址事件檢測部400檢測位址事件，且輸出高位準之檢測信號。

【0120】

驅動電路211當接收到檢測信號時，於時點T2，於一定之脈衝期間，僅將傳送信號TRG1設為高位準。像素信號產生部320將第1個像素之像素信號轉換成數位信號。

【0121】

於像素信號轉換後之時點T3，驅動電路211於一定之脈衝期間，將高位準之傳送信號TRG2設為高位準。像素信號產生部320將第2個像素之像素信號轉換成數位信號。以下，執行相同處理，依序輸出像素區塊310內各個像素之像素信號。

【0122】

若輸出所有的像素信號，則驅動電路211將傳送信號TRGn全部設為高位準，將所有像素之傳送電晶體331設為接通狀態。

【0123】

如此，本技術之第2實施形態中，由於位址事件檢測部400產生像素信號SIG，故無需配置像素信號產生部320。藉此，與配置像素信號產生部320之第1實施形態相比，可削減電路規模。

【0124】**[變化例]**

上述第2實施形態中，將ADC230全體配置於檢測晶片202，但有隨著像素數增大而檢測晶片202之電路規模增大之虞。該第2實施形態之變化例之固體攝像元件200於將ADC230之一部分配置於受光晶片201而削減檢測晶片202之電路規模之方面與第2實施形態不同。

【0125】

圖20係顯示本技術之第2實施形態之變化例之電流電壓轉換部410之一構成例之電路圖。該第2實施形態之變化例之電流電壓轉換部410與第2實施形態不同之方面在於，N型電晶體413之源極接地，且N型電晶體411之汲極連接於垂直信號線VSL。另，亦可與第2實施形態同樣地，取代N型電晶體411，而將N型電晶體413之源極連接於垂直信號線VSL。

【0126】

圖21係顯示本技術之第2實施形態之變化例之ADC230之一構成例之電路圖。該ADC230具備差動放大電路240及計數器250。

【0127】

差動放大電路240具備N型電晶體243、244及245、P型電晶體241及242。作為該等電晶體，使用例如MOS電晶體。

【0128】

N型電晶體243及244構成差動對，該等電晶體之源極共通連接於N型電晶體245之汲極。又，N型電晶體243之汲極連接於P型電晶體241之汲極、P型電晶體241及242之閘極。N型電晶體244之汲極連接於P型電晶體242之汲極及計數器250。又，對N型電晶體243之閘極輸入參照信號REF，對N型電晶體244之閘極，經由垂直信號線VSL輸入像素信號SIG。另，N型電晶體243係申請專利範圍所記載之參照側電晶體之一例，N型電晶體244係申請專利範圍所記載之信號側電晶體之一例。

【0129】

作為參照信號REF，使用例如斜波信號。省略產生參照信號REF之電路。

【0130】

對N型電晶體245之閘極施加特定之偏壓電壓Vb，其源極接地。該N型電晶體245供給固定之電流。另，N型電晶體245係申請專利範圍所記載之定電流源之一例。

【0131】

根據上述構成，P型電晶體241及242構成電流鏡電路，將參照信號REF與像素信號SIG之差放大而向計數器250輸出。並且，計數器250於直至來自差動放大電路240之信號反轉之期間，計數計數值，將表示計數值之數位信號輸出至信號處理部212。

【0132】

又，上述第2實施形態之變化例中，於受光晶片201，進而設置上述N型電晶體243、244及245。

【0133】

如此，根據本技術之第2實施形態之變化例，由於將N型電晶體243、244及245進而配置於受光晶片201，故與第2實施形態相比，可削減檢測晶片202之電路規模。

【0134】

<3.第3實施形態>

上述第2實施形態中，將電容器431及433配置於位址事件檢測部400內，但若較式5更為削減電容C1則增益惡化，故難以藉由削減電容C1而提高電路之動作速度。該第3實施形態之固體攝像元件200於每一像素配置電容器431而提高動作速度之方面與第2實施形態不同。

【0135】

圖22係顯示本技術之第3實施形態之像素陣列部300之一構成例之方塊圖。該第3實施形態之像素陣列部300於取代位址事件檢測部400而由受光部330之各者產生像素信號SIG之方面與第2實施形態不同。又，垂直信號線VSL例如配置於像素之每一行。並且，ADC230亦設置於像素之每一行。另，亦可與第2實施形態同樣地，將垂直信號線VSL配置於像素區塊310之每一行，將受光部330之各者連接。該情形時，ADC230亦設置於像素區塊310之每一行。

【0136】

圖23係顯示本技術之第3實施形態之受光部330之一構成例之電路圖。該第3實施形態之受光部330於進而具備電流電壓轉換部410、緩衝器

420及電容器431之方面與第2實施形態不同。

【0137】

第3實施形態之電流電壓轉換部410之電路構成例如與圖19所例示之第2實施形態之變化例相同。又，第3實施形態之驅動電路211之動作與第2實施形態相同。又，第3實施形態中，配置於受光晶片201及檢測晶片202之各者之電路或元件與第2實施形態之變化例相同。即，如圖20所例示，電流電壓轉換部410中，N型電晶體411及413配置於受光晶片201。又，如圖21所例示，於ADC230中，N型電晶體243、244及245配置於受光晶片201。

【0138】

圖24係顯示本技術之第3實施形態之位址事件檢測部400之一構成例之方塊圖。該第3實施形態之位址事件檢測部400於未設置電流電壓轉換部410、緩衝器420及電容器431之方面與第2實施形態不同。

【0139】

如上述，第3實施形態中，與並聯連接之複數個受光部330共用1個電容器431之第2實施形態不同，於每個受光部330設置電容器431。因此，若將受光部330之個數(即像素數)設為N，則電容器431各者之電容為(C1)/N即可。可藉由該電容之削減而提高電路之動作速度。惟第3實施形態之全體增益A由下式表示。

【數2】

$$A = \frac{CG_{\log} \cdot C1}{N \cdot C2} \sum_{n=1}^N i_{photo} - n$$

【0140】

根據式6及式7，第3實施形態之增益A小於第1及第2實施形態。因此，不但動作速度未提高，反而導致位址事件之檢測精度降低。

【0141】

如此，根據本技術之第3實施形態，由於在每個受光部330配置電容器431，故與複數個受光部330共用電容器431之情形相比，可提高包含電容器431之電路之動作速度。

【0142】

[變化例]

上述第3實施形態中，行內之複數個受光部330(像素)共用1個ADC230，但需要將該等像素之像素信號依序轉換成數位信號，故導致行內之像素數愈多，像素信號之讀出速度愈降低。該第3實施形態之變化例之固體攝像元件200於每一像素配置有ADC230之方面與第3實施形態不同。

【0143】

圖25係顯示本技術之第3實施形態之變化例之受光部330之一構成例之電路圖。該第3實施形態之變化例之受光部330於進而具備ADC230之方面與第3實施形態不同。

【0144】

如此，根據本技術之第3實施形態之變化例，由於在每個受光部330配置有ADC230，故與複數個受光部330共用1個ADC230之構成相比，可提高像素信號之讀出速度。

【0145】

<4.第4實施形態>

上述第1實施形態中，對包含複數個像素之每一像素區塊310檢測位址事件，但無法檢測各個像素所產生之位址事件。該第4實施形態之固體攝像元件200於每像素配置有位址事件檢測部400之方面與第1實施形態不同。

【0146】

圖26係顯示本技術之第4實施形態之像素陣列部300之一構成例之方塊圖。該第4實施形態之像素陣列部300於將複數個像素311二維格子狀排列之方面與第1實施形態不同。於像素311之各者，配置像素信號產生部320、受光部330及位址事件檢測部400。像素信號產生部320、受光部330及位址事件檢測部400各者之電路構成與第1實施形態相同。

【0147】

又，配置於受光晶片201及檢測晶片202之各者之電路或元件與第1實施形態、第1實施形態之第1、第2及第3變化例之任一者相同。例如，如圖5所例示，僅光電轉換元件333配置於受光晶片201，其餘配置於檢測晶片202。

【0148】

如此，根據本技術之第4實施形態，由於在每一像素配置有位址事件檢測部400，故可對每一像素檢測位址事件。藉此，與對每一像素區塊310檢測位址事件之情形相比，可提高位址事件之檢測資料之解析度。

【0149】

[變化例]

上述第4實施形態中，於所有的像素配置位址事件檢測部400，但有隨著像素數增大而固體攝像元件200之電路規模增大之虞。該第4實施形

態之變化例之固體攝像元件200僅於複數個像素中之檢測對象之像素配置位址事件檢測部400之方面與第4實施形態不同。

【0150】

圖27係顯示本技術之第4實施形態之變化例之像素陣列部300之一構成例之方塊圖。該第4實施形態之變化例之像素陣列部300於排列有未配置位址事件檢測部400之像素、及配置位址事件檢測部400之像素之方面，與第4實施形態不同。將前者設為通常像素312，將後者設為位址事件檢測像素313。位址事件檢測像素313例如以一定間隔互相分開配置。另，亦可將複數個位址事件檢測像素313相鄰配置。

【0151】

又，位址事件檢測像素313之構成與第4實施形態之像素311相同。針對通常像素312之細節於下文敘述。

【0152】

圖28係顯示本技術之第4實施形態之變化例之通常像素312之一構成例之電路圖。該第4實施形態之變化例之通常像素312具備光電轉換元件333、傳送電晶體331、重置電晶體321、放大電晶體322、選擇電晶體323及浮動擴散層324。該等元件之連接構成與圖5所例示之第1實施形態相同。

【0153】

如此，根據本技術之第4實施形態之變化例，由於僅於所有像素中之位址事件檢測像素313配置有位址事件檢測部400，故與在所有像素配置位址事件檢測部400之構成相比，可削減電路規模。

【0154】

<5.第5實施形態>

上述第1實施形態中，將共用位址事件檢測部400之像素數及共用像素信號產生部320之像素數設為相同，但亦可減少後者。該第5實施形態之固體攝像元件200於共用像素信號產生部320之像素數少於共用位址事件檢測部400之像素數之方面與第1實施形態不同。

【0155】

圖29係顯示本技術之第5實施形態之像素陣列部300之一構成例之方塊圖。該第5實施形態之像素陣列部300中，於像素區塊310之各者，配置N個受光部330(像素)及1個位址事件檢測部400。又，像素區塊310之各者中，於每M(M係未達N之整數)個受光部330(像素)配置像素信號產生部320。

【0156】

圖30係顯示本技術之第5實施形態之像素區塊部310之一構成例之方塊圖。像素區塊310之各者中，N個受光部330(像素)共用1個位址事件檢測部400。又，M個像素共用1個像素信號產生部320。像素信號產生部320產生對應之M個像素中經選擇之像素之像素信號。

【0157】

如此，根據本技術之第5實施形態，由於將共用圖像信號產生部320之像素數較共用位址事件檢測部400之像素數更為減少，故較將該等設為相同之情形，可提高像素信號之讀出速度。

【0158】

<6.第6實施形態>

上述第1實施形態中，複數個像素共用圖像信號產生部320及位址事

件檢測部400，但亦可於每一像素配置位址事件檢測部400。該第6實施形態之固體攝像元件200於複數個像素共用像素信號產生部320、且於每一像素配置有位址事件檢測部400之方面，與第1實施形態不同。

【0159】

圖31係顯示本技術之第6實施形態之像素區塊部310之一構成例之方塊圖。像素區塊310之各者中，N個受光部330(像素)共用1個像素信號產生部320。另一方面，於每個受光部330(像素)配置位址事件檢測部400，受光部330連接於對應之位址事件檢測部400。

【0160】

如此，根據本技術之第6實施形態，由於在每一像素配置有位址事件檢測部400，故可對每一像素檢測位址事件之有無。

【0161】

<7.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、個人行動車、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。

【0162】

圖32係顯示可應用本揭示之技術之移動體控制系統之一例即車輛控制系統之概略構成例之方塊圖。

【0163】

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32所示之例中，車輛控制系統12000具備驅動系統控制單元12010、本體系統控制單元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。

【0164】

驅動系統控制單元12010遵循各種程式，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、用以將驅動力傳達至車輪之驅動力傳達機構、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。

【0165】

本體系統控制單元12020遵循各種程式，控制裝備於車體之各種裝置之動作。例如，本體系統控制單元12020作為無鑰匙門禁系統、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具之控制裝置發揮功能。該情形時，可對本體系統控制單元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。本體系統控制單元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、燈具等。

【0166】

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之物體檢測處理或距離檢測處理。

【0167】

攝像部12031係接收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接收之光可為可見光，亦可為紅外線等非可見光。

【0168】

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精神集中程度，亦可判斷駕駛者是否在打瞌睡。

【0169】

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可進行以實現包含迴避車輛碰撞或緩和衝擊、基於車間距離之追蹤行駛、維持車速行駛、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。

【0170】

又，微電腦12051藉由基於車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040所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，而進行以不拘於駕駛者之操作而自動行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0171】

又，微電腦12051可基於車外資訊檢測單元12030所取得之車外之資訊，對本體系統控制單元12020輸出控制指令。例如，微電腦12051可根據車外資訊檢測單元12030檢測到之前方車或對向車之位置而控制頭燈，進行以謀求將遠光燈切換成近光燈等防眩為目的之協調控制。

【0172】

聲音圖像輸出部12052向可對車輛之搭乘者或對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種輸出信號。於圖32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。

【0173】

圖33係顯示攝像部12031之設置位置之例之圖。

【0174】

於圖33中，作為攝像部12031，具有攝像部12101、12102、12103、12104、12105。

【0175】

攝像部12101、12102、12103、12104、12105例如設置於車輛12100之前保險桿、側視鏡、後保險桿、後門及車室內之擋風玻璃之上部等位置。前保險桿所具備之攝像部12101及車室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。車室內之擋風玻璃之上部所具備之攝像部12105主要使用於前方車輛或行人、障礙物、號誌機、

交通標識或車道線等之檢測。

【0176】

另，圖33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分別表示設於側視鏡之攝像部12102、12103之攝像範圍，攝像範圍12114表示設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。

【0177】

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錄影機，亦可為具有相位差檢測用之像素之攝像元件。

【0178】

例如，微電腦12051基於自攝像部12101至12104取得之距離資訊，求得攝像範圍12111至12114內與各立體物之距離，及該距離之時間變化(相對於車輛12100之相對速度)，藉此可在與車輛12100大致相同之方向，擷取以特定速度(例如為0 km/h以上)行駛之立體物作為前方車，尤其位於車輛12100之行進路上最近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(亦包含停止追蹤控制)或自動加速控制(亦包含追蹤起動控制)等。可如此地進行不拘於駕駛者之操作而以自動行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0179】

例如，微電腦12051可基於自攝像部12101至12104所得之距離資

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，使用於自動迴避障礙物。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且有碰撞可能性之狀況時，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進行強制減速或迴避轉向，藉此可進行用以避免碰撞之駕駛支援。

【0180】

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可藉由判定攝像部12101至12104之攝像圖像中是否存在行人而識別行人。該行人之識別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步序、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步序進行。若微電腦12051判定攝像部12101至12104之攝像圖像中存在行人，且識別行人，則聲音圖像輸出部12052以對該經識別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。另，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。

【0181】

以上，已針對可應用本揭示之技術之車輛控制系統之一例進行說明。本揭示之技術可應用於以上說明之構成中例如攝像部12031等。具體而言，圖1之攝像裝置100可應用於攝像部12031。藉由對攝像部12031應用本揭示之技術，可削減電路之安裝面積，使攝像部12031小型化。

【0182】

另，上述實施形態係顯示用以將本技術具體化之一例者，實施形態之事項與申請專利範圍之發明特定事項具有相互對應關係。同樣地，申請專利範圍之發明特定事項與標註有與其相同名稱之本技術之實施形態之事項具有相互對應關係。惟本技術並非限定於實施形態，於不脫離其要旨之範圍內可藉由對實施形態實施各種變化而具體化。

【0183】

又，上述實施形態中說明之處理步序可視為具有該等一連串步序之方法，又，亦可視為用以使電腦執行該等一連串步序之程式、或記憶該程式之記錄媒體。作為該記錄媒體，例如，可使用CD(Compact Disc：光碟)、MD(MiniDisc：迷你光碟)、DVD(Digital Versatile Disc：數位多功能光碟)、記憶卡、藍光光碟(Blu-ray(註冊商標)Disc)等。

【0184】

另，本說明書所記載之效果僅為示例，並非限定者，又，亦可有其他效果。

【0185】

另，本技術亦可採用如下構成。

(1)一種固體攝像元件，其具備：複數個光電轉換元件，其等各自將入射光進行光電轉換而產生第1電性信號；及

檢測部，其檢測上述複數個光電轉換元件各者之上述第1電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號。

(2)如上述(1)之固體攝像元件，

其進而具備信號供給部，其按照特定之控制信號，將上述複數個光

電轉換元件各者之上述第1電性信號供給於連接節點，

上述檢測部檢測供給於上述連接節點之上述第1電性信號之變化量是否超出上述特定之臨限值。

(3)如上述(2)之固體攝像元件，

其進而具備像素信號產生部，其產生對應於自上述光電轉換元件產生之第2電性信號之像素信號，

於上述變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述信號供給部依序選擇上述複數個光電轉換元件各者之上述第2電性信號，而供給於上述像素信號產生部。

(4)如上述(3)之固體攝像元件，其中

上述連接節點連接於 N (N 係2以上之整數)個上述光電轉換元件，

上述像素信號產生部產生 M (M 係未達 N 之整數)個上述光電轉換元件中按照選擇信號予以選擇之元件之與上述第2電性信號對應之電壓之信號，作為上述像素信號。

(5)如上述(3)之固體攝像元件，其中

上述像素信號產生部具備：

重置電晶體，其將浮動擴散層初始化；

放大電晶體，其將上述浮動擴散層之電壓之信號放大；及

選擇電晶體，其按照選擇信號輸出上述經放大之信號作為上述像素信號，

上述檢測部具備：

複數個 N 型電晶體，其將上述第1電性信號轉換成該第1電性信號之對數之電壓信號；及

P型電晶體，其對上述複數個N型電晶體供給定電流。

(6)如上述(5)之固體攝像元件，其中

上述複數個光電轉換元件配置於受光晶片，

上述檢測部及上述像素信號產生部配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。

(7)如上述(5)之固體攝像元件，其中

上述複數個光電轉換元件及上述重置電晶體配置於受光晶片，

上述檢測部、上述放大電晶體及上述選擇電晶體配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。

(8)如上述(5)之固體攝像元件，其中

上述複數個光電轉換元件、上述重置電晶體及上述複數個N型電晶體配置於受光晶片，

上述放大電晶體、上述選擇電晶體及上述P型電晶體配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。

(9)如上述(5)之固體攝像元件，其中

上述複數個光電轉換元件、上述像素信號產生部及上述複數個N型電晶體配置於受光晶片，

上述P型電晶體配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。

(10)如上述(1)之固體攝像元件，

其進而具備信號供給部，其按照特定之控制信號，將上述複數個光電轉換元件各者之上述第1電性信號供給於連接節點，

上述檢測部進而輸出對應於上述第1電性信號之像素信號，

於上述變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述信號供給部依

序選擇上述複數個光電轉換元件各者之上述第1電性信號，而供給於上述連接節點，

上述檢測部具備：

第1及第2N型電晶體，其等將上述第1電性信號轉換成該第1電性信號之對數之電壓信號；及

P型電晶體，其對上述第1及第2N型電晶體供給定電流。

(11)如上述(10)之固體攝像元件，

其進而具備類比數位轉換器，其將上述像素信號轉換成數位信號，

上述複數個光電轉換元件、上述信號供給部、上述第1及第2N型電晶體配置於受光晶片，

上述P型電晶體及上述類比數位轉換器之至少一部分配置於積層於上述受光晶片之檢測晶片。

(12)如上述(11)之固體攝像元件，其中

上述類比數位轉換器具備：

信號側電晶體，其輸入上述像素信號；

參照側電晶體，其輸入特定之參照信號；

定電流源，其連接於上述信號側電晶體及參照側電晶體；及

電流鏡電路，其將上述像素信號及上述特定之參照信號之差放大並輸出，

上述複數個光電轉換元件、上述信號供給部、上述第1及第2N型電晶體、上述信號側電晶體、上述參照側電晶體及上述定電流源配置於受光晶片，

上述P型電晶體及上述電流鏡電路配置於積層於上述受光晶片之檢測

晶片。

(13)如上述(1)之固體攝像元件，其進而具備：

連接節點，其連接於上述光電轉換元件及上述檢測部；

電流電壓轉換部，其對於上述複數個光電轉換元件之各者，將光電流轉換成該光電流之對數之電壓信號；

緩衝器，其修正並輸出上述電壓信號；

電容器，其插入於上述緩衝器及上述連接節點之間；及

信號處理部，按照特定之控制信號，將上述複數個光電轉換元件各者之電性信號，經由上述電流電壓轉換部、上述緩衝器及上述電容器，供給於上述連接節點；上述電性信號包含上述光電流及上述電壓信號。

(14)如上述(13)之固體攝像元件，

其進而具備類比數位轉換器，其將像素信號轉換成數位信號，

排列於特定方向之特定數之上述電流電壓轉換部之各者進而產生對應於上述光電流之電壓之信號，作為上述像素信號，且輸出至上述類比數位轉換器。

(15)如上述(13)之固體攝像元件，

其進而具備類比數位轉換器，其對於上述複數個光電轉換元件之各者，將像素信號轉換成數位信號，

上述電流電壓轉換部之各者進而產生對應於上述光電流之電壓之信號，作為上述像素信號，且輸出至上述類比數位轉換器。

(16)一種固體攝像元件，其具備：

光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生電性信號；

信號供給部，其按照特定之控制信號，將上述電性信號供給於連接

節點及浮動擴散層之任一者；

檢測部，其檢測供給於上述連接節點之上述電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及

像素信號產生部，其產生對應於供給於上述浮動擴散層之上述電性信號之電壓信號，作為像素信號。

(17)如上述(16)之固體攝像元件，其中

上述信號供給部包含：

第1電晶體，其按照特定之控制信號，將上述電性信號供給於上述連接節點；及

第2電晶體，其按照特定之控制信號，將上述電性信號供給於浮動擴散層，

上述像素信號產生部配置於複數個像素之各者，

上述第1電晶體及上述檢測部配置於上述複數個像素中之檢測對象之像素。

(18)一種攝像裝置，其具備：

複數個光電轉換元件，其等各自將入射光進行光電轉換而產生電性信號；

信號供給部，其按照特定之控制信號，將上述複數個光電轉換元件各者之上述電性信號供給於連接節點；

檢測部，其檢測供給於上述連接節點之上述電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及

記錄部，其記錄上述檢測信號。

(19)一種固體攝像元件之控制方法，其具備：

信號供給步序，其按照特定之控制信後，將各自將入射光進行光電轉換而產生電性信號之複數個光電轉換元件各者之上述電性信號供給於連接節點；及

檢測步序，其檢測供給於上述連接節點之上述電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號。

(20)一種固體攝像元件，其具備：

第1光電轉換元件，其產生第1電性信號；

第2光電轉換元件，其產生第2電性信號；

檢測部，其檢測是否至少上述第1電性信號之變化量與上述第2電性信號之變化量中之何者超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及

連接節點，其連接於上述第1光電轉換元件、上述第2光電轉換元件及上述檢測部。

(21)如上述(20)之固體攝像元件，其進而具備：

第1電晶體，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於上述連接節點；及

第2電晶體，其按照第2控制信號，將上述第2電性信號供給於上述連接節點，

上述檢測部檢測供給於上述連接節點之上述第1及第2電性信號之任一者之變化量是否超出上述特定之臨限值。

(22)如上述(21)之固體攝像元件，其進而具備：

像素信號產生單元，其根據上述第1光電轉換元件產生之第3電性信號而產生第1像素信號，且根據上述第2光電轉換元件產生之第4電性信號

而產生第2像素信號；

第3電晶體，其連接於上述第1光電轉換元件及上述像素信號產生單元；及

第4電晶體，其連接於上述第2光電轉換元件及上述像素信號產生單元，

於上述第1電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第3電晶體將上述第3電性信號供給於上述像素信號產生單元，

於上述第2電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第4電晶體將上述第4電性信號供給於上述像素信號產生單元。

(23)如上述(22)之固體攝像元件，其中

上述像素信號產生單元包含：

第1像素信號產生部，其根據上述第1光電轉換元件產生之上述第3電性信號而產生第1像素信號；及

第2像素信號產生部，其根據上述第2光電轉換元件產生之上述第4電性信號而產生第2像素信號，

於上述第1電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第3電晶體將上述第3電性信號供給於上述第1上述像素信號產生部，

於上述第2電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第4電晶體將上述第4電性信號供給於上述第2上述像素信號產生部。

(24)如上述(22)之固體攝像元件，其進而具備：

第3光電轉換元件，其產生第5電性信號及第6電性信號；

第5電晶體，其按照第3控制信號，將上述第5光電轉換元件之電性信號供給於上述連接節點；及

第2像素信號產生單元，其根據上述第6電性信號而產生第3像素信號，

於上述第5電性信號之變化量超出上述特定之臨限值之情形時，上述第6電晶體將上述第6電性信號供給於上述第2像素信號產生單元。

(25)如上述(22)之固體攝像元件，其中

上述像素信號產生單元具備：

重置電晶體，其將浮動擴散層初始化；

放大電晶體，其將上述浮動擴散層之電壓之信號放大；及

選擇電晶體，其按照選擇信號輸出上述經放大之信號作為上述第1或第2像素信號，

上述檢測部具備：複數個N型電晶體，其將光電流轉換成該光電流之對數之電壓信號；及

P型電晶體，其對上述複數個N型電晶體供給定電流。

(26)如上述(20)之固體攝像元件，其中

上述第1電性信號包含第1光電流，

上述第2電性信號包含第2光電流，且

該固體攝像元件進而具備：連接節點，其連接於上述第1光電轉換元件、上述第2光電轉換元件及上述檢測部；

第1電流電壓轉換部，其將上述第1光電流及上述第2光電流中之至少一者轉換成該光電流之對數之電壓信號；

緩衝器，其修正並輸出上述電壓信號；

電容器，其插入於上述緩衝器及上述連接節點之間；及

信號處理部，其按照特定之控制信號，將上述第1電性信號及上述第

2電性信號中之至少一者經由上述電流電壓轉換部、上述緩衝器及上述電容器，供給於上述連接節點，

上述第1光電轉換元件產生上述第1光電流，

上述第2光電轉換元件產生上述第2光電流。

(27)如上述(26)之固體攝像元件，

其進而具備類比數位轉換器，其連接於上述第1電流電壓轉換部及上述第2電流電壓轉換部，

上述第1電流電壓轉換部進而產生對應於上述第1光電流之電壓之信號作為第1像素信號，且輸出至上述類比數位轉換器，

上述第2電流電壓轉換部進而產生對應於上述第2光電流之電壓之信號作為第2像素信號，且輸出至上述類比數位轉換器。

(28)如上述(26)之固體攝像元件，

其進而具備：第1類比數位轉換器，其將第1像素信號轉換成第1數位信號；及第2類比數位轉換器，其將第2像素信號轉換成第2數位信號，

上述第1電流電壓轉換部進而產生對應於上述第1光電流之電壓之信號作為上述第1像素信號，且輸出至上述第1類比數位轉換器，

上述第2電流電壓轉換部進而產生對應於上述第2光電流之電壓之信號作為上述第2像素信號，且輸出至上述第2類比數位轉換器。

(29)一種固體攝像元件，其具備：

第1光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第1電性信號及第2電性信號；

第1信號供給部，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於連接節點；

第2信號供給部，其按照第2控制信號，將上述第2電性信號供給於第1浮動擴散層；

檢測部，其檢測供給於上述連接節點之上述第1電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及

第1像素信號產生部，其產生對應於供給於上述第1浮動擴散層之上述第2電性信號之第1像素信號。

(30)如上述(29)之固體攝像元件，其進而具備：

第2光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第3電性信號；

第3電晶體，其按照第3控制信號，供給於第2浮動擴散層；及

第2像素信號產生部，其產生對應於供給於上述第2浮動擴散層之上述第3電性信號之電壓信號，作為上述第2像素信號。

(31)一種攝像裝置，其具備：

第1光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第1電性信號；

第2光電轉換元件，其將上述入射光進行光電轉換而產生第2電性信號；

第1信號供給部，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於連接節點；

第2信號供給部，其按照第2控制信號，將上述第2電性信號供給於上述連接節點；

檢測部，其檢測供給於上述連接節點之電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；及

記錄部，其記錄上述檢測信號。

(32)一種固體攝像元件之控制方法，其具備：

信號供給步序，其按照第1控制信號，將由第1光電轉換元件將入射光進行光電轉換而產生之第1電性信號供給於連接節點，且按照第2控制信號，將由第2光電轉換元件將入射光進行光電轉換而產生之第2電性信號供給於上述連接節點；及

檢測步序，其檢測供給於上述連接節點之電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號。

(33)一種固體攝像元件，其具備：

第1光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第1及第2電性信號；

第2光電轉換元件，其將入射光進行光電轉換而產生第3及第4電性信號；

第1檢測部，其檢測上述第1電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；

第2檢測部，其檢測上述第3電性信號之變化量是否超出特定之臨限值，而輸出表示該檢測結果之檢測信號；

第1電晶體，其按照第1控制信號，將上述第1電性信號供給於上述第1檢測部；

第2電晶體，其按照第2控制信號，將上述第3電性信號供給於上述第2檢測部；

像素信號產生部，其產生對應於上述第2及第4像素信號之任一者之像素信號；

第3電晶體，其按照第3控制信號，將上述第2電性信號供給於上述像素信號產生部；及

第4電晶體，其按照第4控制信號，將上述第4電性信號供給於上述像素信號產生部。

【符號說明】

【0186】

100:攝像裝置

110:攝像透鏡

120:記錄部

130:控制部

200:固體攝像元件

201:受光晶片

202:檢測晶片

209:信號線

211:驅動電路

212:信號處理部

213:仲裁器

220:行ADC

221:參照電壓產生部

230:ADC

231:比較部

232:計數器

234:記憶體

240:差動放大電路

241, 242, 412:P型電晶體

243, 244, 245, 411, 413:N型電晶體

250:計數器

300:像素陣列部

310:像素區塊

311:像素

312:通常像素

313:位址事件檢測像素

320:像素信號產生部

321:重置電晶體

322:放大電晶體

323:選擇電晶體

324:浮動擴散層

330:受光部

331:傳送電晶體

332:OFG電晶體

333:光電轉換元件

340:連接節點

400:位址事件檢測部

410:電流電壓轉換部

411:N型電晶體

412:P型電晶體

413:N型電晶體

420:緩衝器

430:減法器

431, 433:電容器

432:反相器

440:量化器

441:比較器

450:傳送部

12000:車輛控制系統

12001:通信網路

12010:驅動系統控制單元

12020:本體系統控制單元

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

RST:重置信號

S901~S903:步驟

SEL:選擇信號

SIG:像素信號

T0~T4:時點

TRG1, TRG2:傳送信號

Vbias:偏壓電壓

VDD:電源電壓

VSL:垂直信號線

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種光檢測裝置，其具備：

第1晶片，其包括：

光電轉換元件，

傳送電晶體，其耦合(coupled)至上述光電轉換元件。

浮動擴散，其耦合至上述傳送電晶體，

放大電晶體，其耦合至上述浮動擴散，及

選擇電晶體，其耦合至上述放大電晶體；及

第2晶片，其包括事件檢測電路，

上述事件檢測電路包含：

至少一部分電流/電壓轉換電路，該電流/電壓轉換電路基於上述光電轉換元件之輸出而輸出第1像素信號，及

量化器，其基於上述第1像素信號而輸出第1數位信號；其中

類比數位轉換電路經由上述選擇電晶體接收基於上述光電轉換元件之輸出的第2像素信號，且將上述第2像素信號轉換成第2數位信號。

【請求項2】

如請求項1之光檢測裝置，其中

上述第1像素信號供給至連接節點，且

上述事件檢測電路構成為檢測上述第1像素信號之變化量是否超出預定臨限值。

【請求項3】

如請求項2之光檢測裝置，其中

於上述第1像素信號之上述變化量超出上述預定臨限值時，經由上述選擇電晶體選擇上述第2像素信號。

【請求項4】

如請求項1之光檢測裝置，其中
上述第2晶片積層於上述第1晶片上。

【請求項5】

如請求項1之光檢測裝置，其中
上述光電轉換元件配置於第1晶片，且
上述事件檢測電路配置於第2晶片，上述第2晶片積層於上述第1晶片。

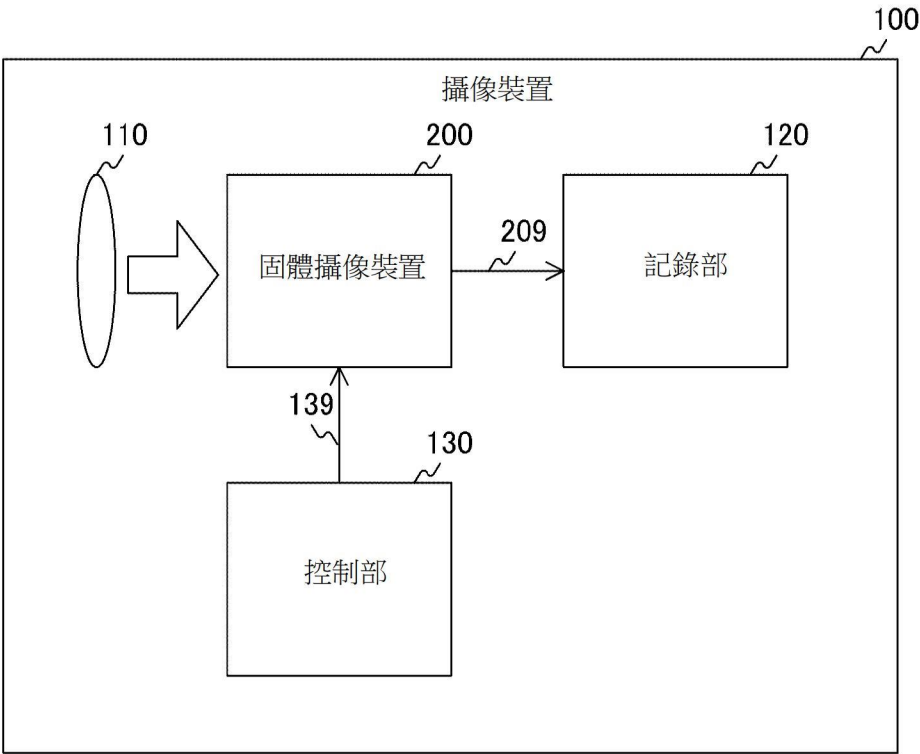
【請求項6】

如請求項5之光檢測裝置，其中
上述類比數位轉換電路配置於上述第2晶片。

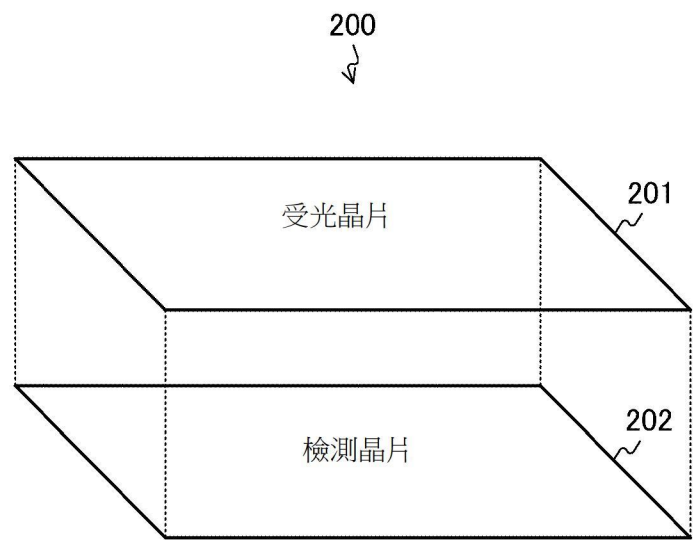
【請求項7】

如請求項1之光檢測裝置，其中
上述電流/電壓轉換電路構成為將基於上述第1光電轉換元件之上述輸出的光電流轉換成上述光電流之對數之電壓信號。

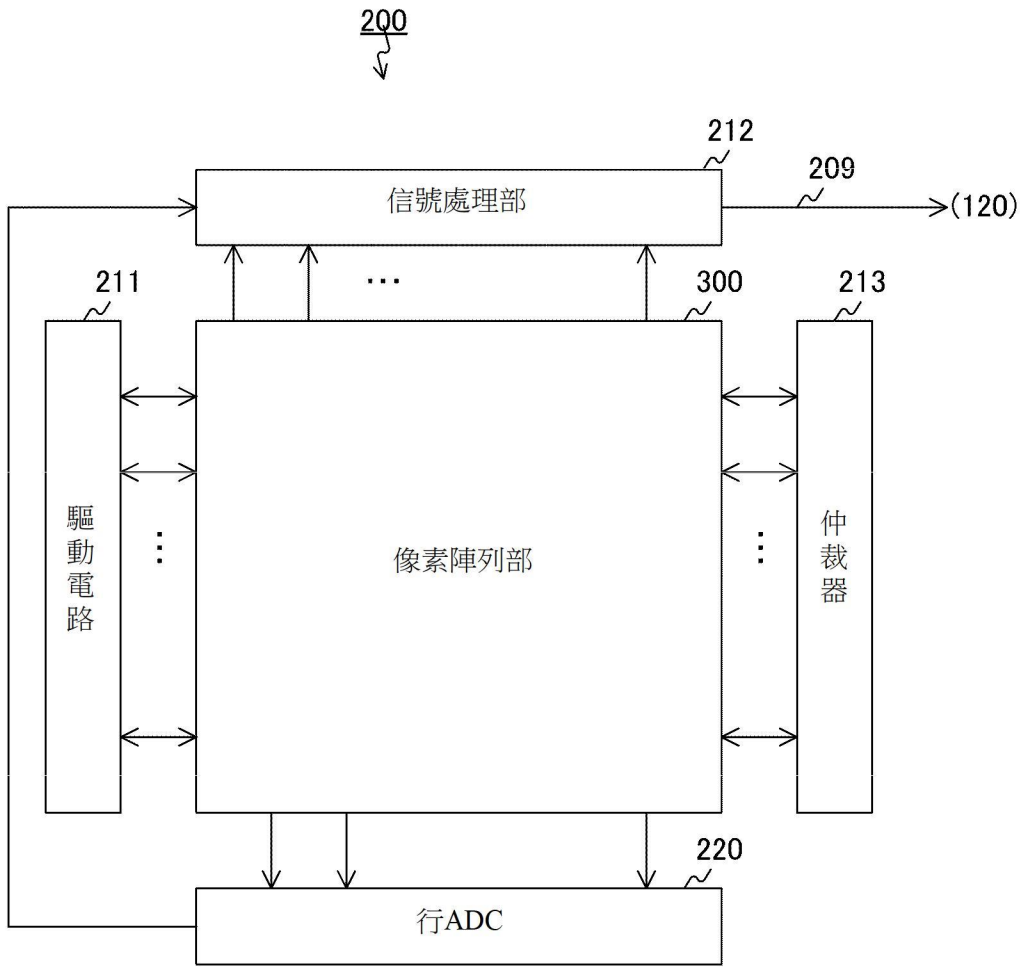
【發明圖式】



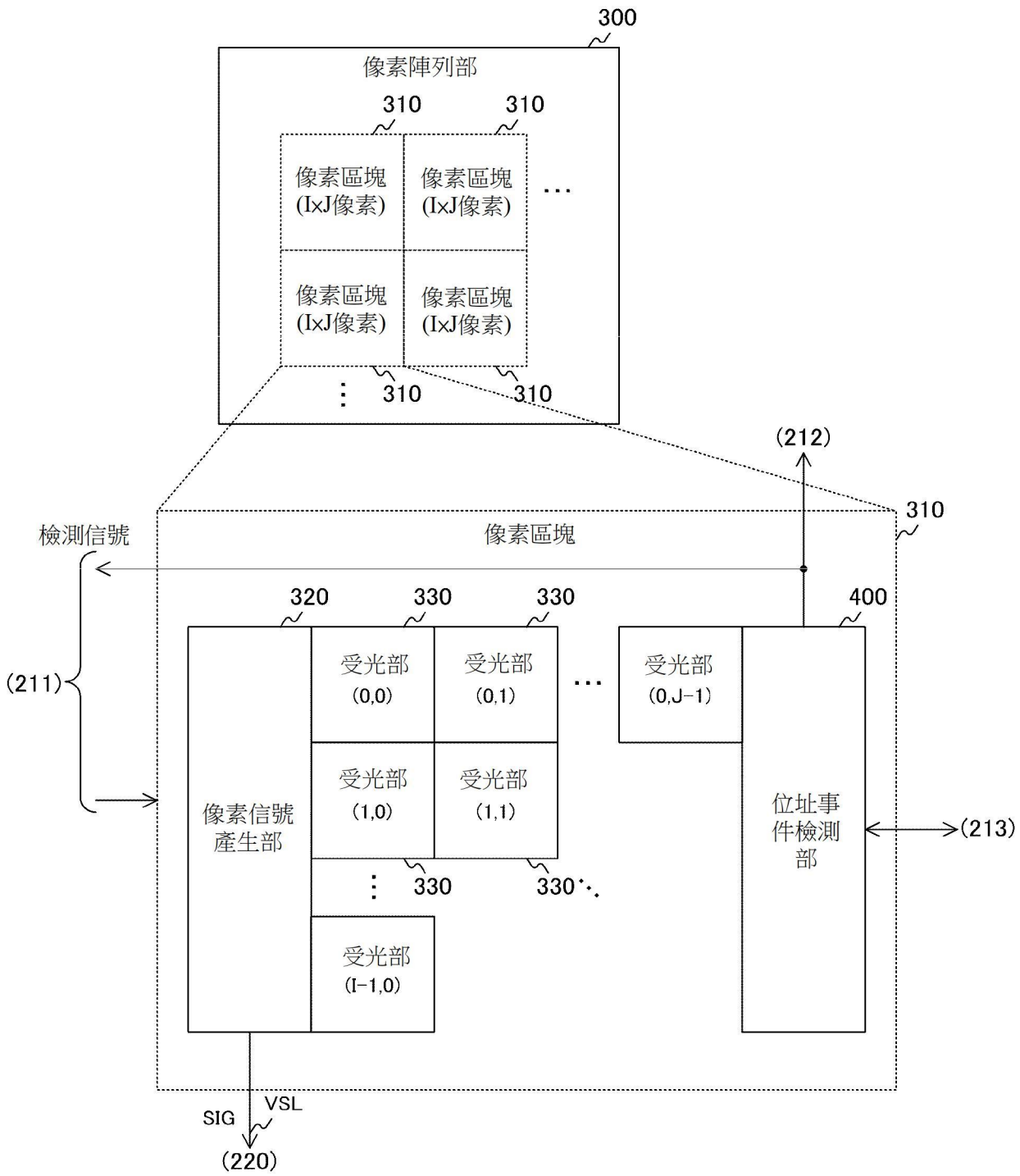
【圖1】



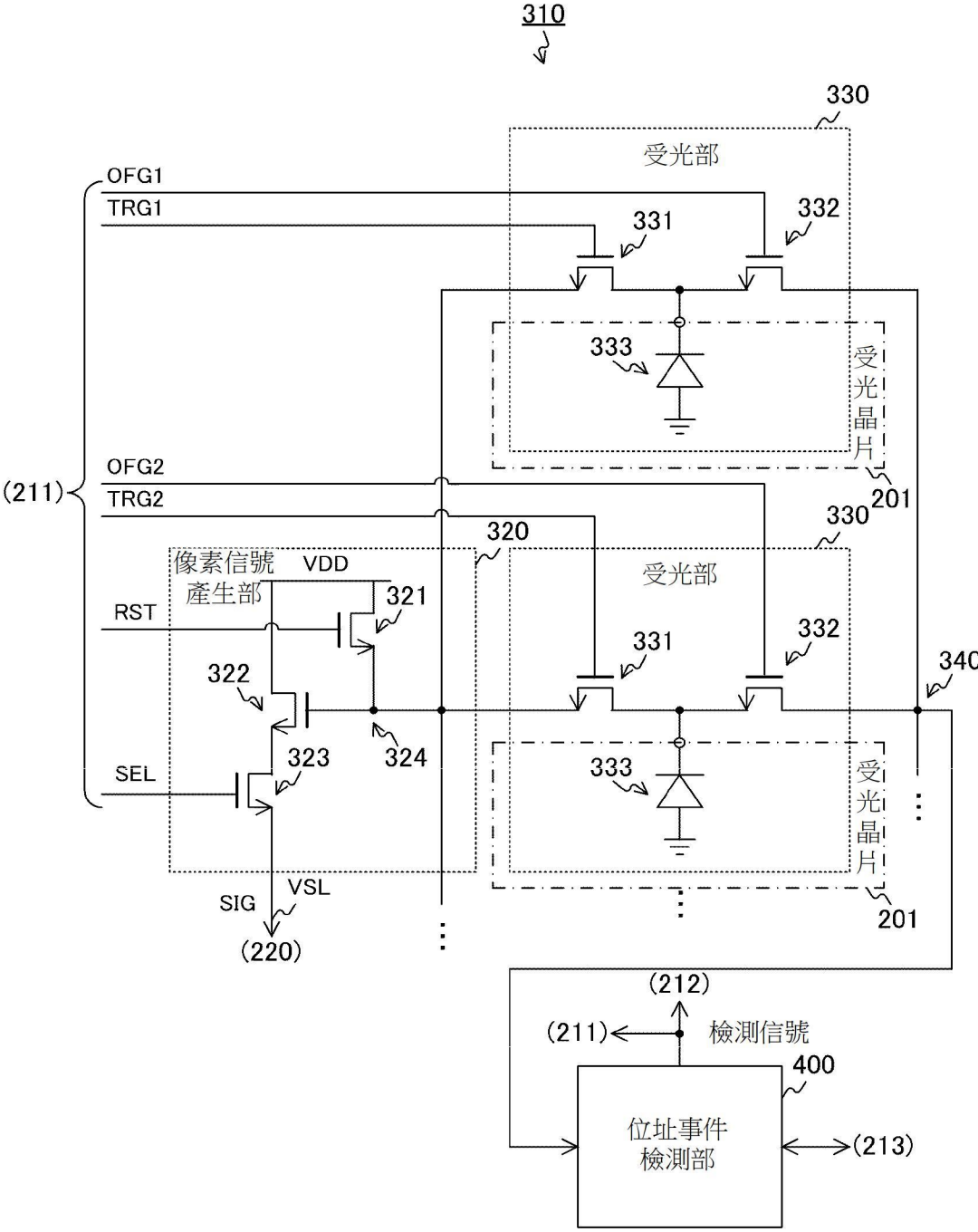
【圖2】



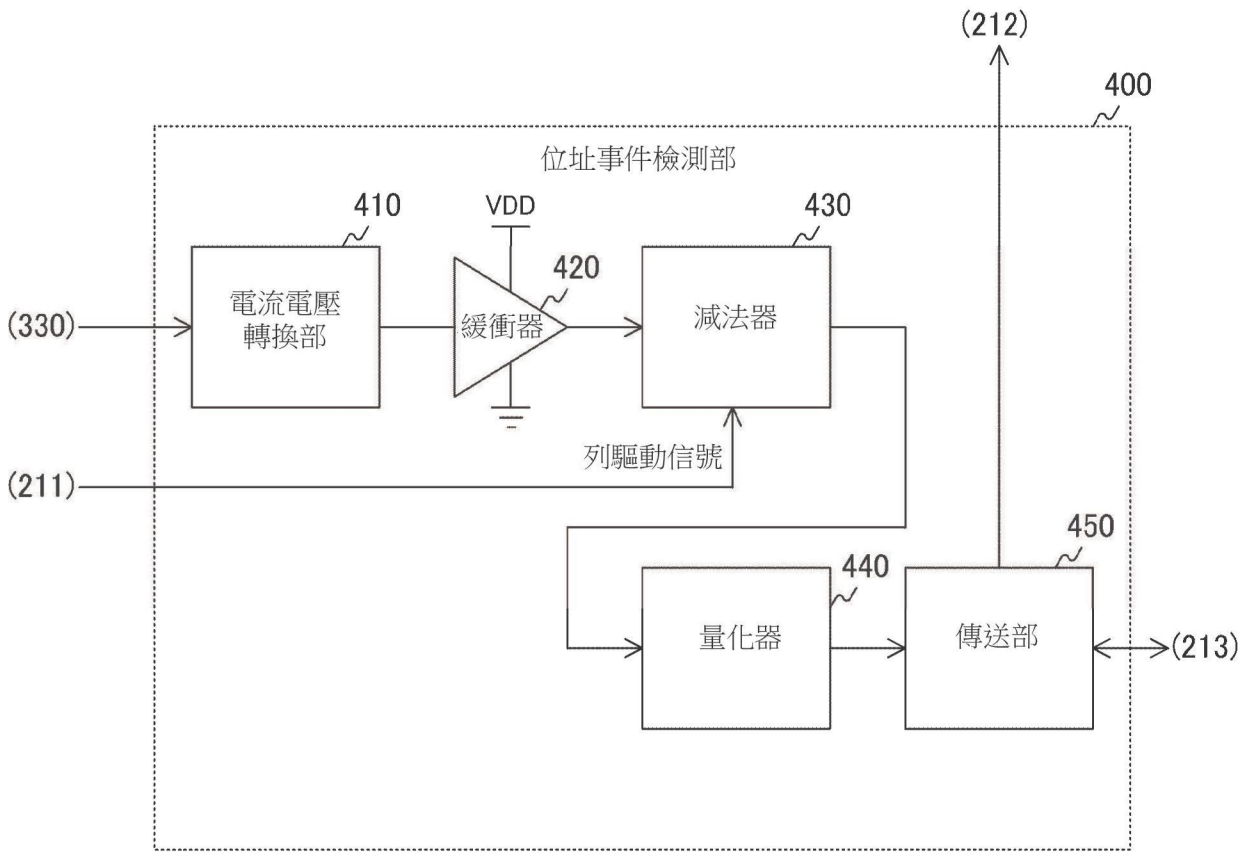
【圖3】



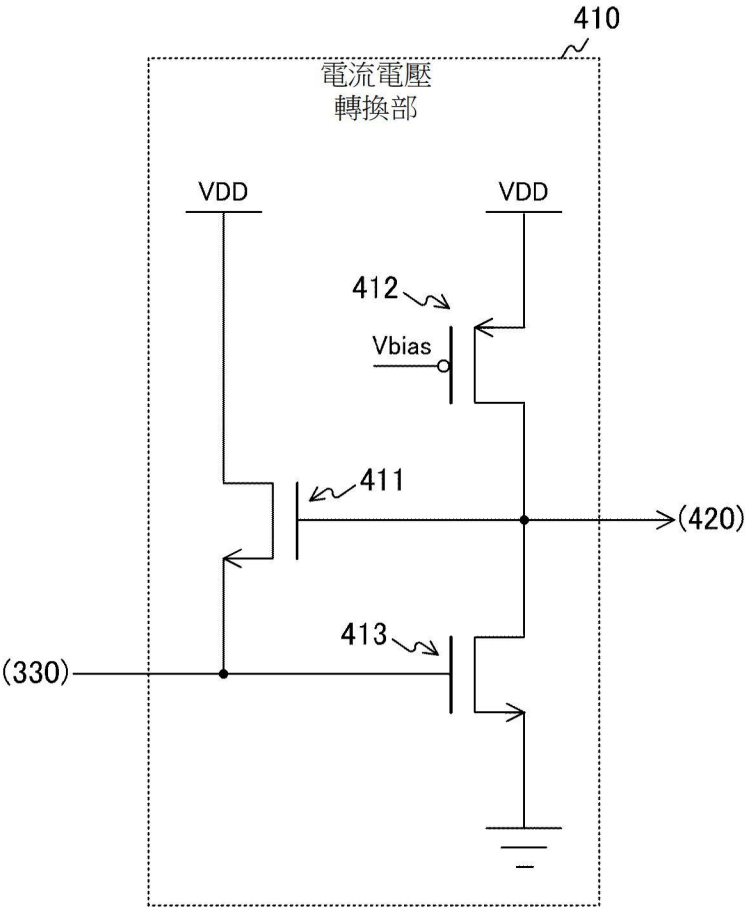
【圖4】



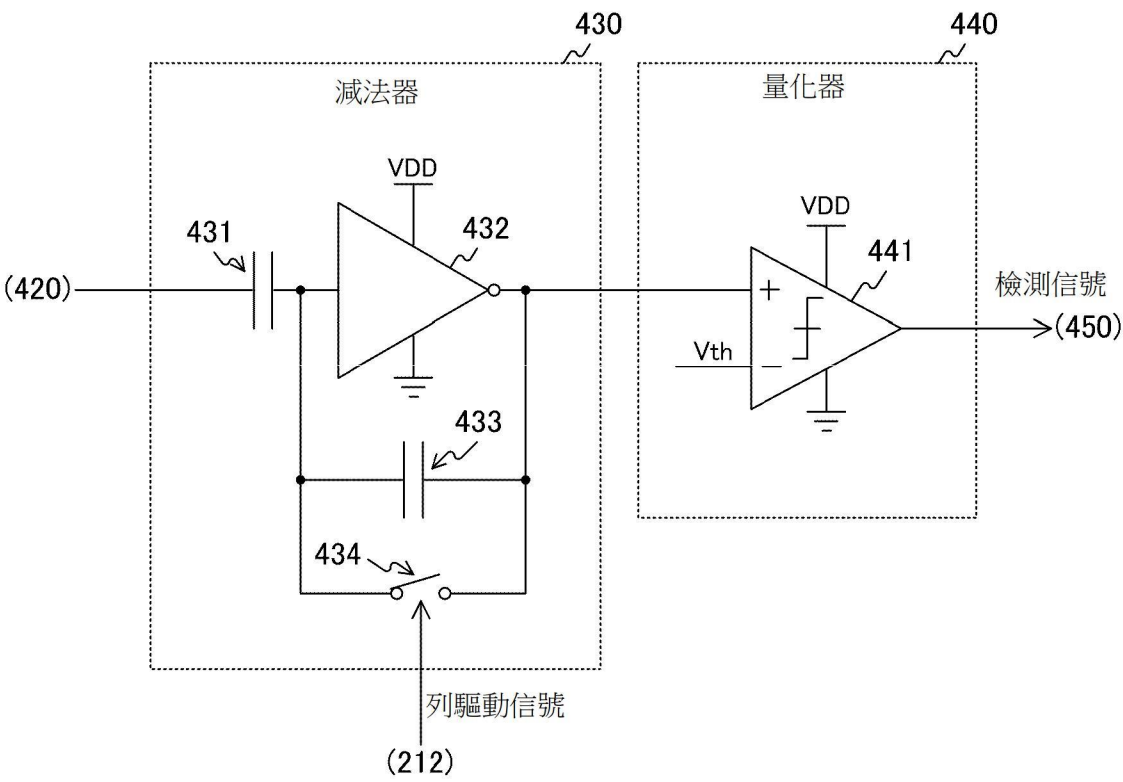
【圖5】



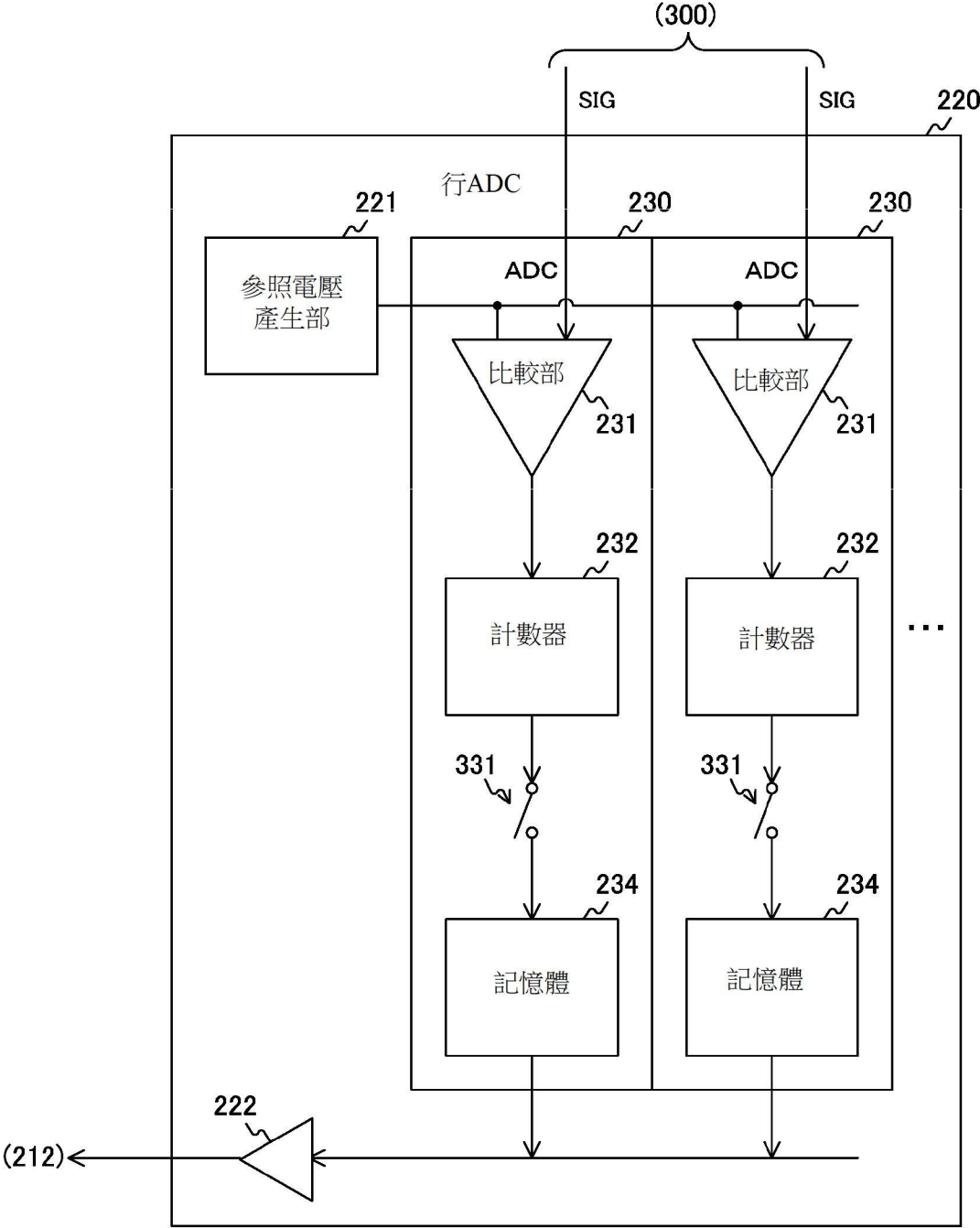
【圖6】



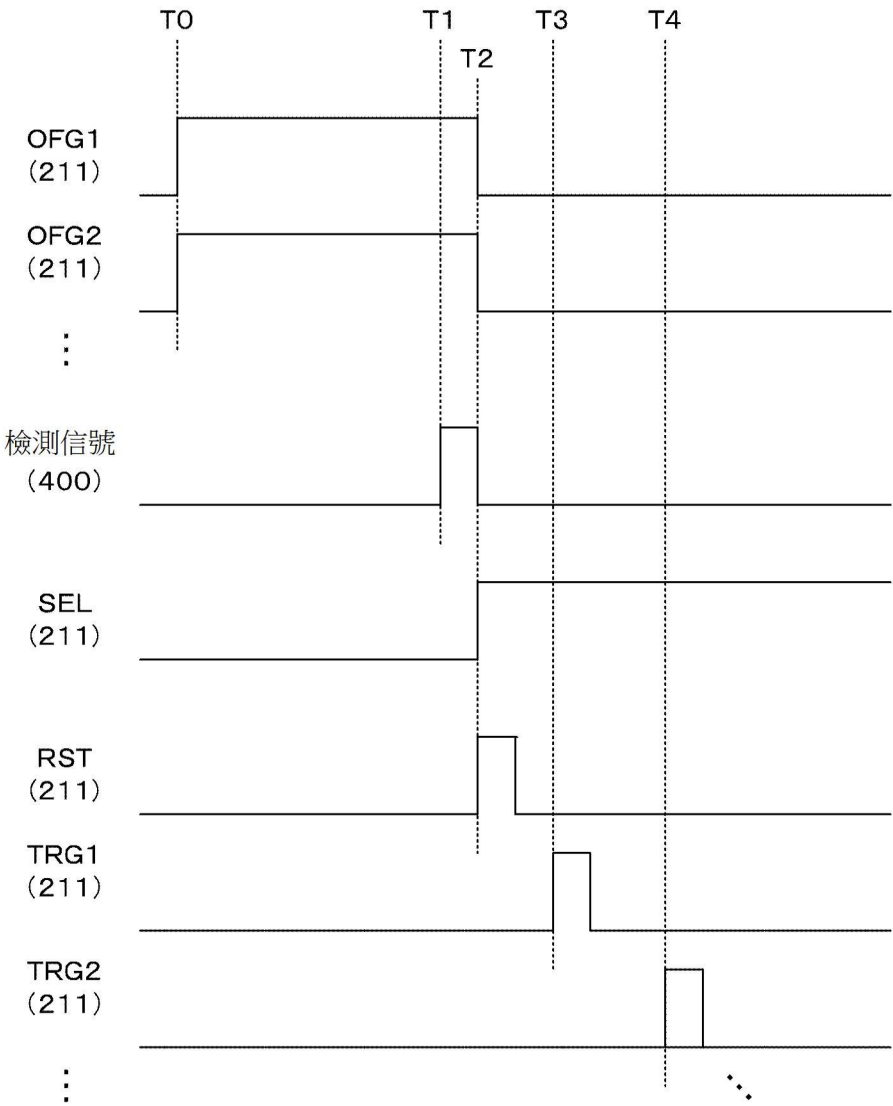
【圖7】



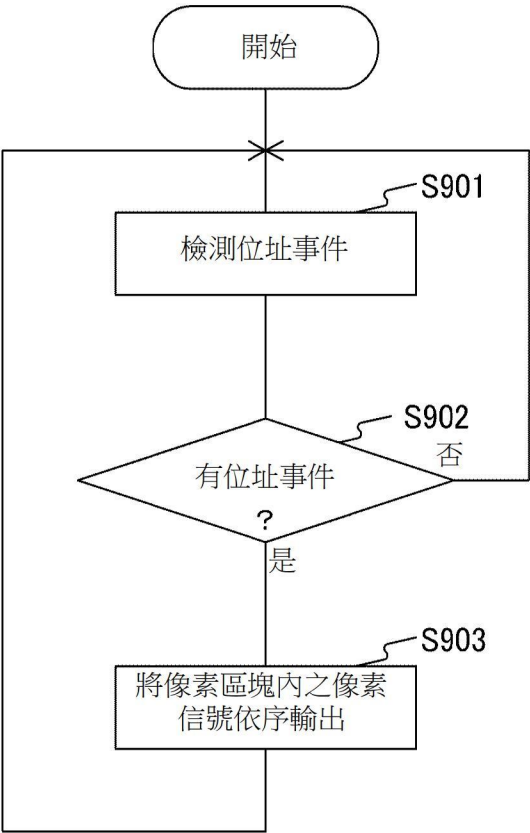
【圖8】



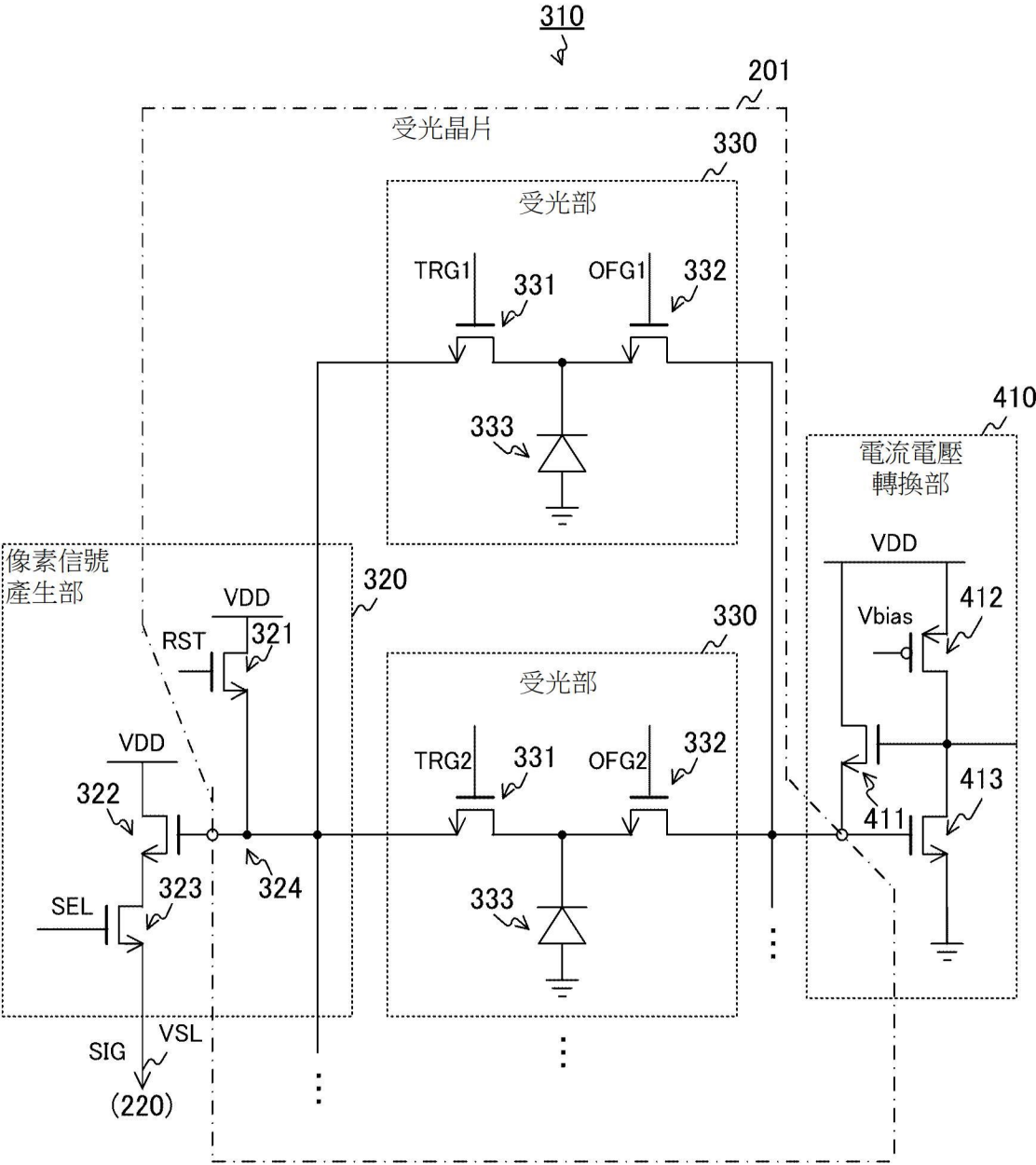
【圖9】



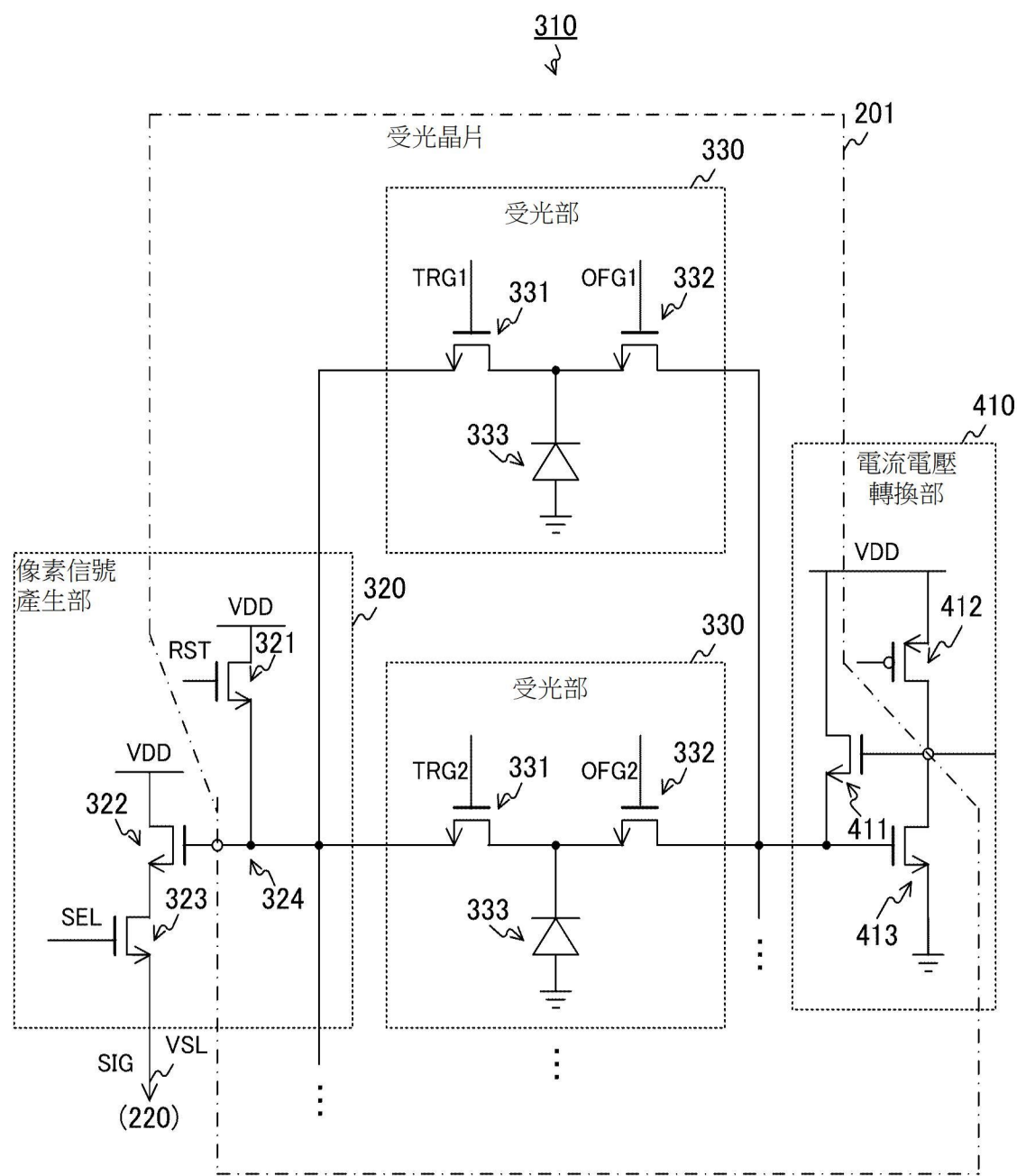
【圖10】



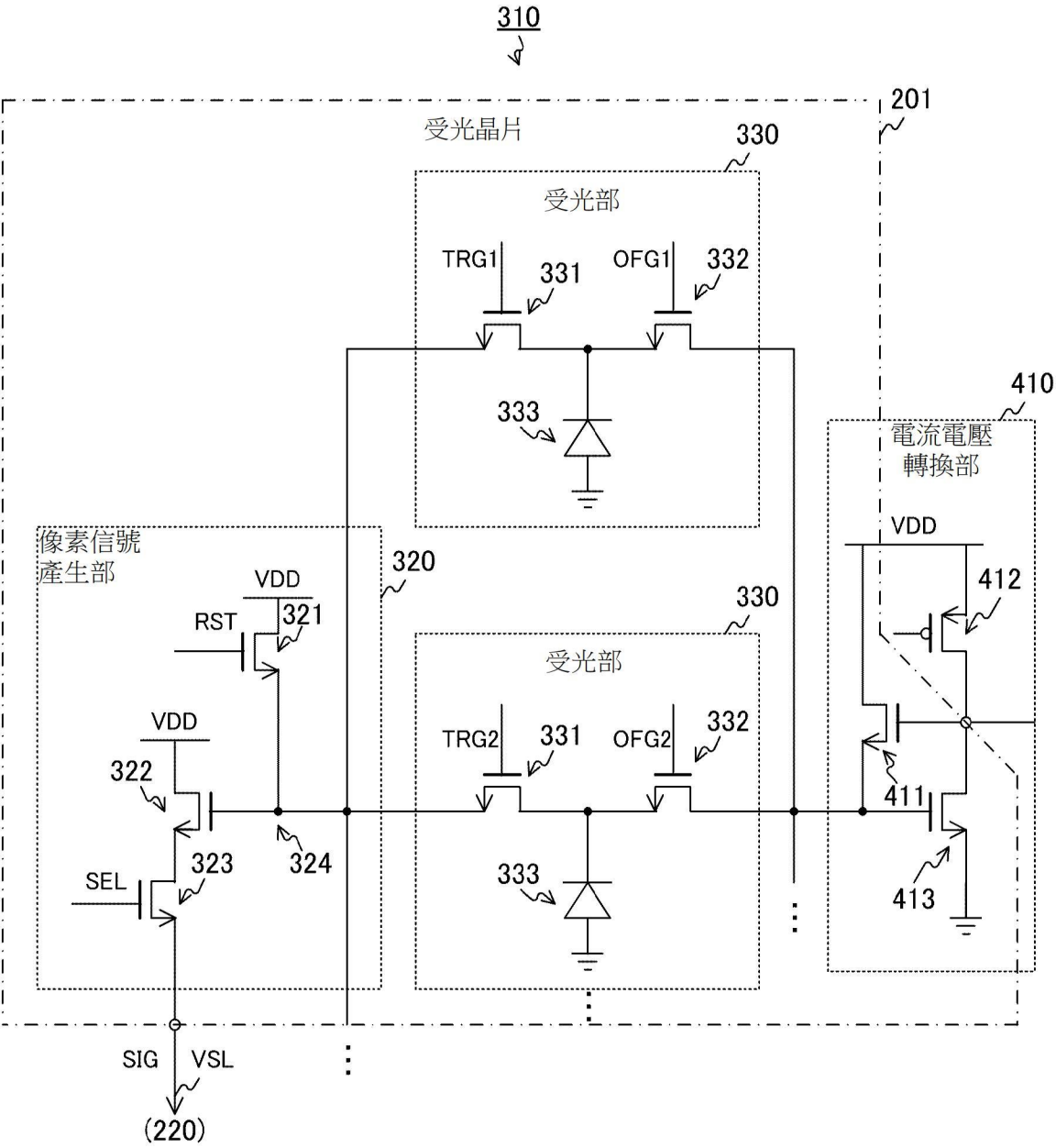
【圖11】



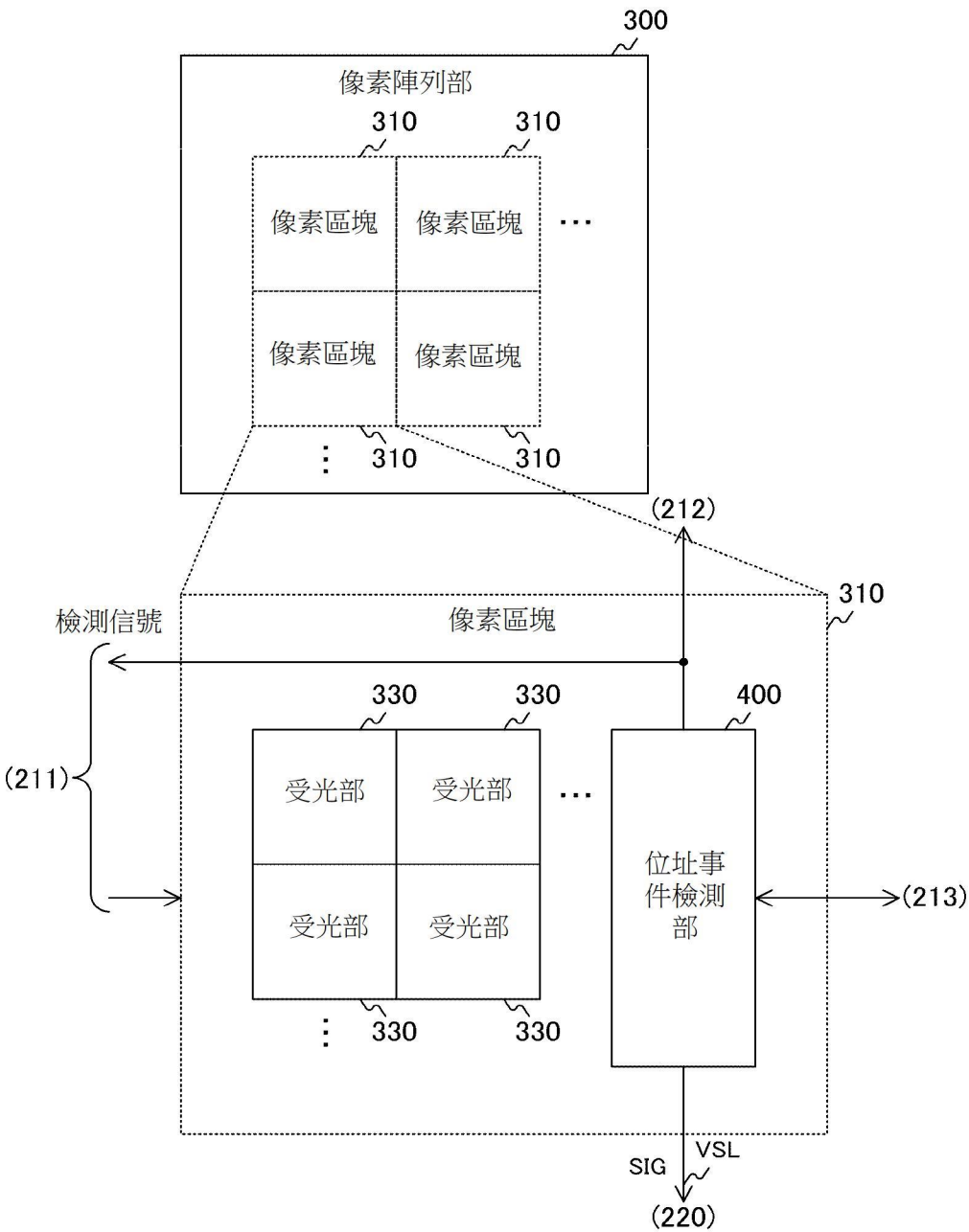
【圖12】



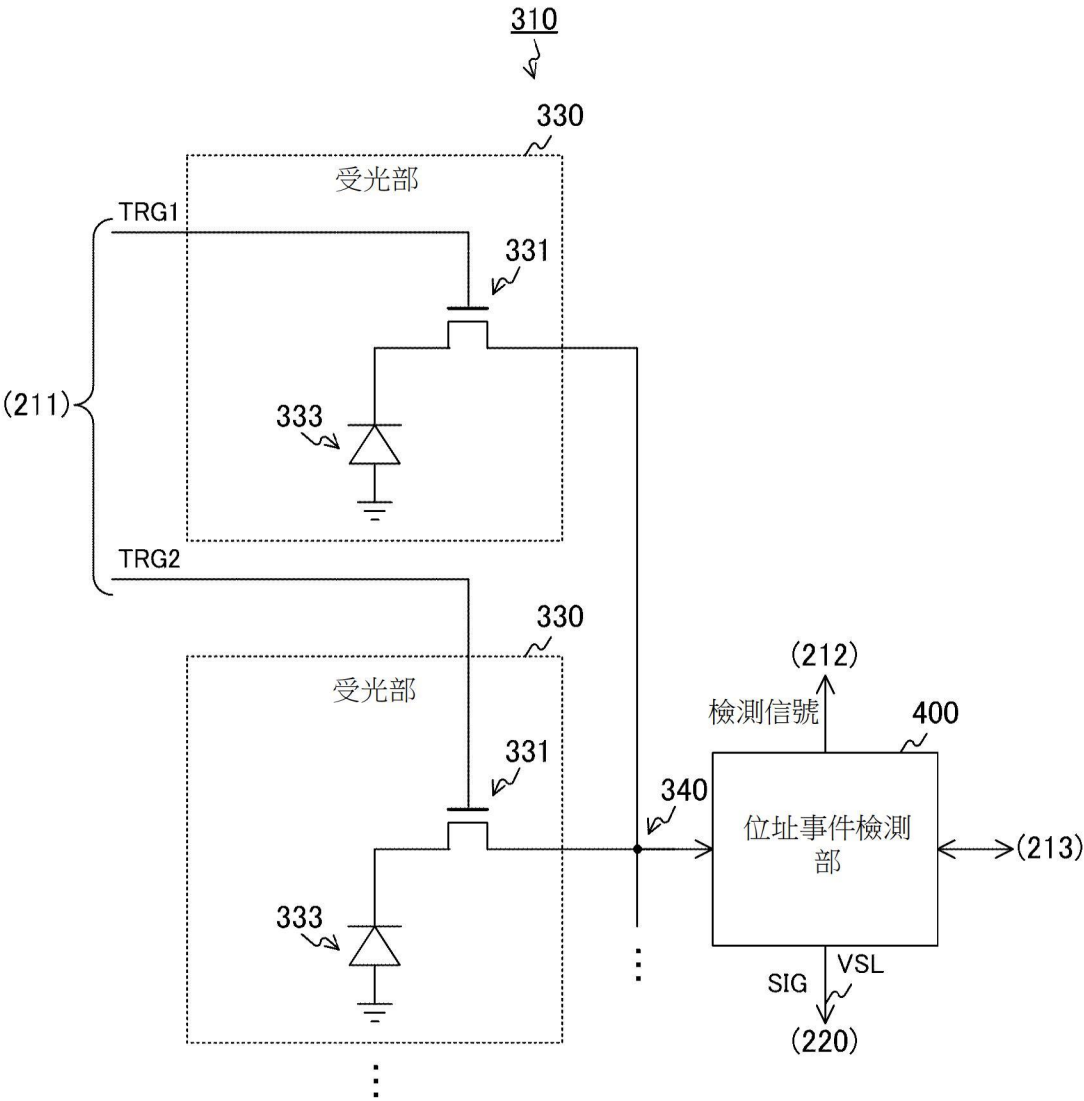
【圖13】



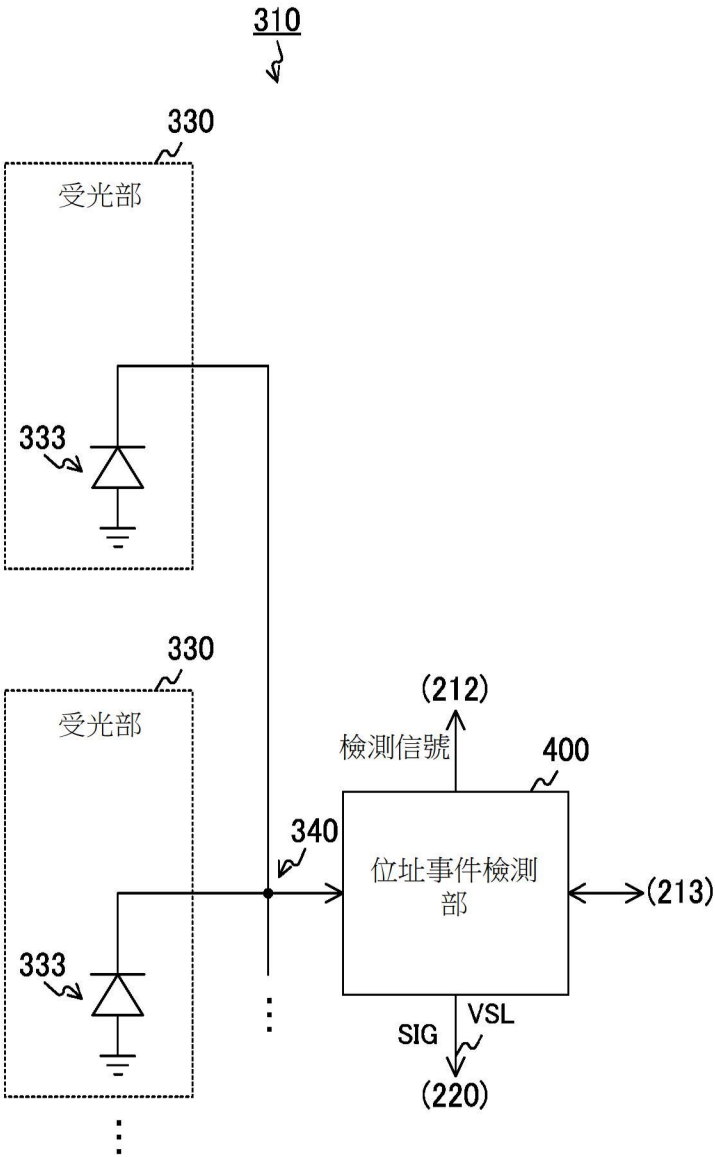
【圖14】



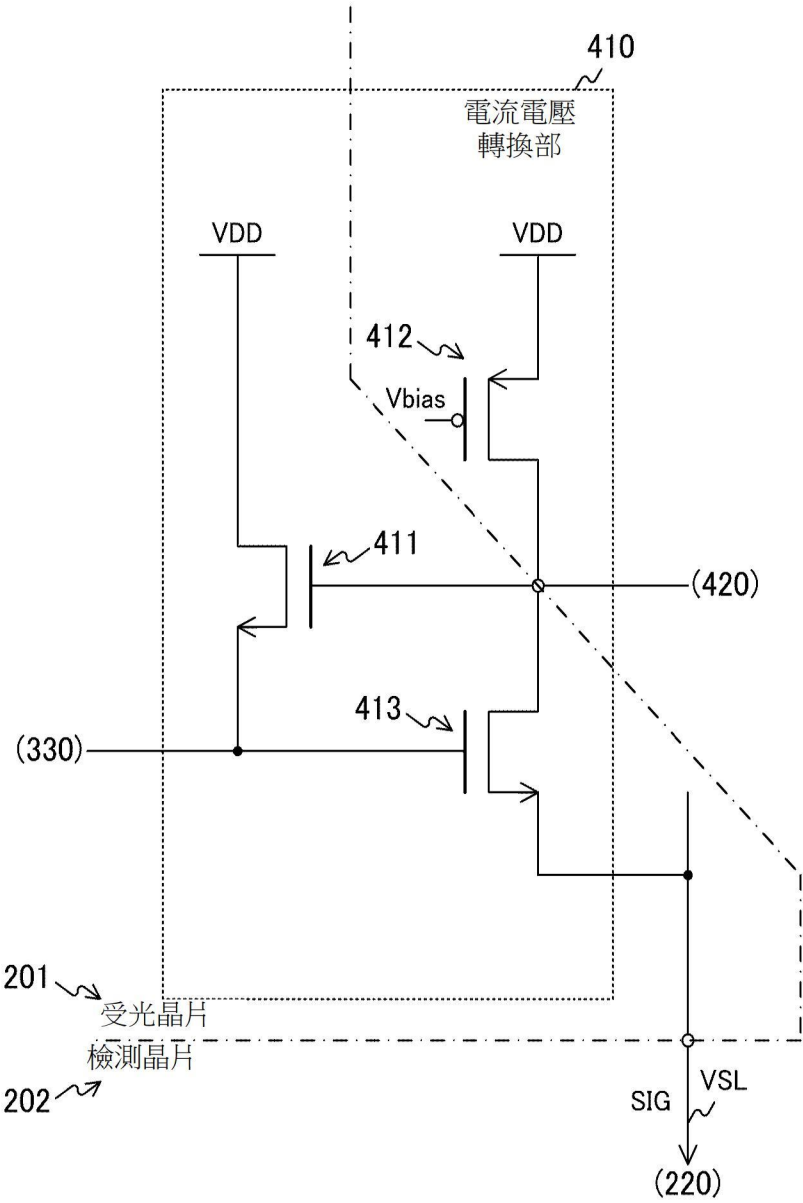
【圖15】



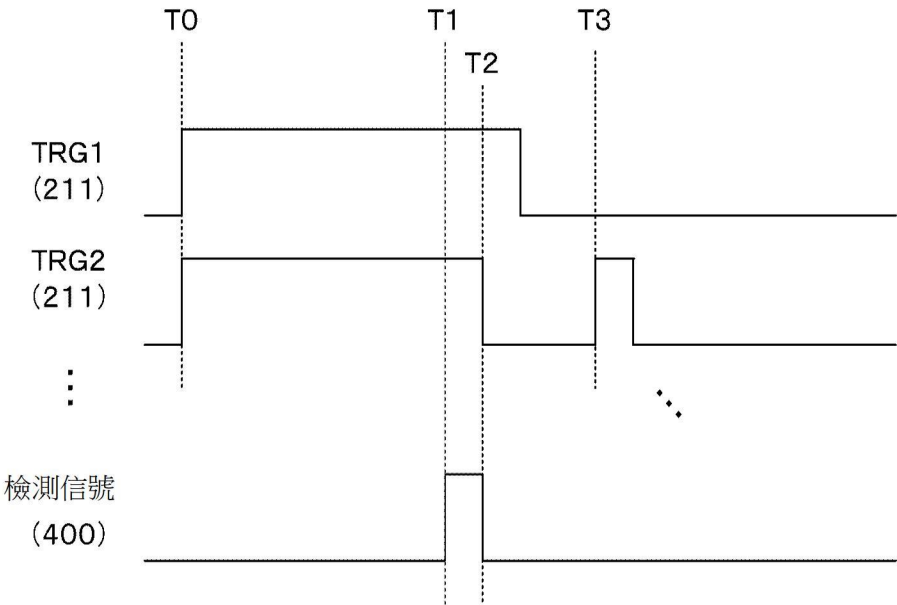
【圖16】



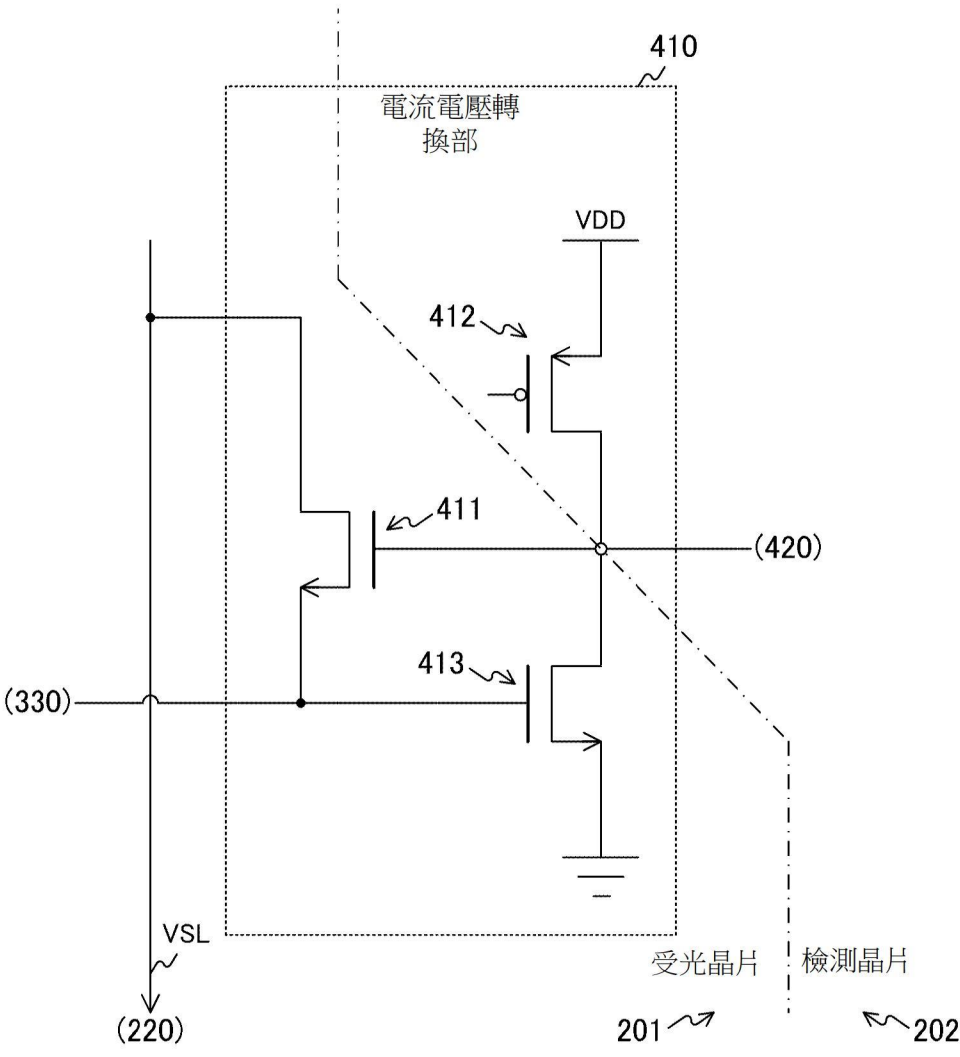
【圖17】



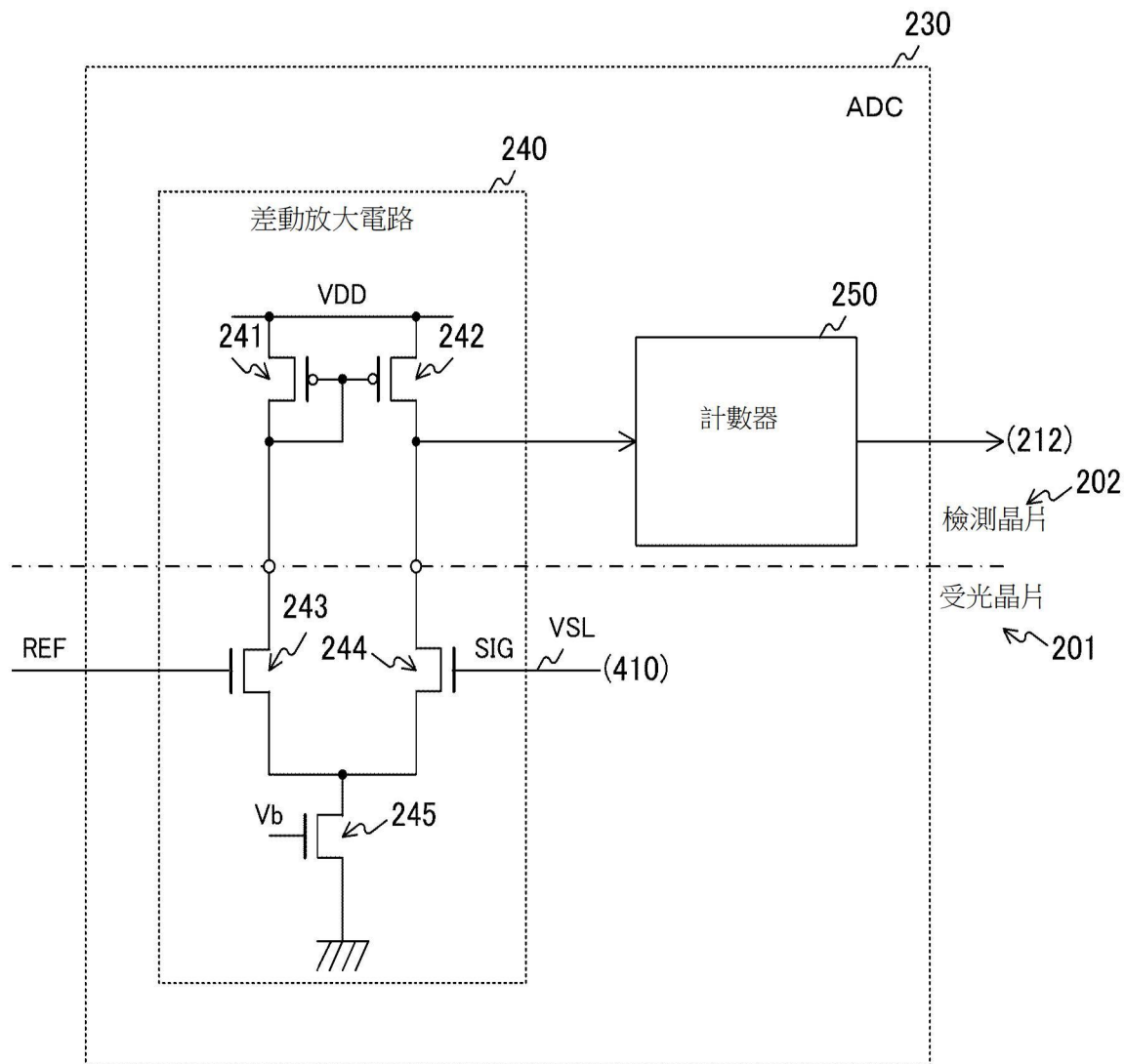
【圖18】



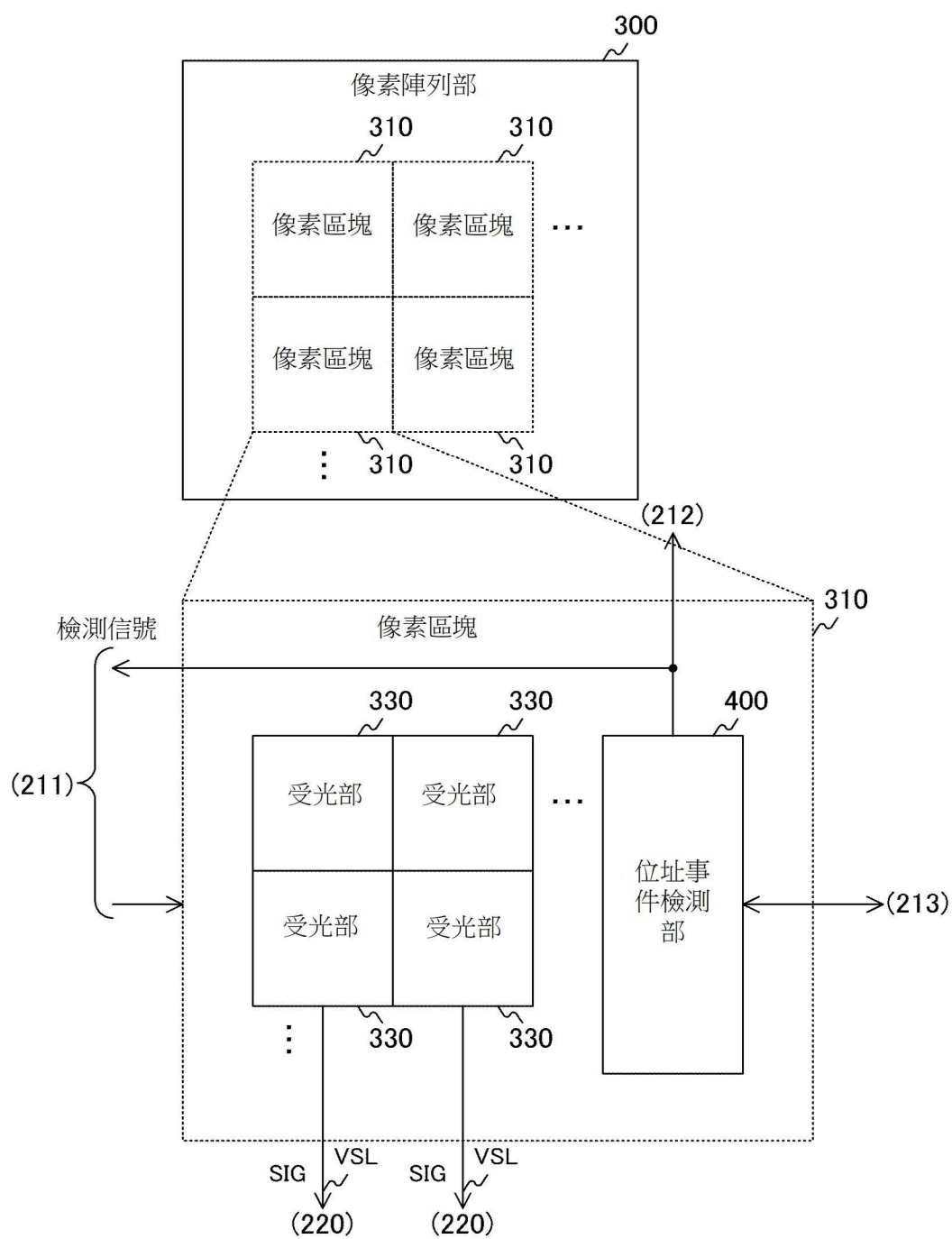
【圖19】



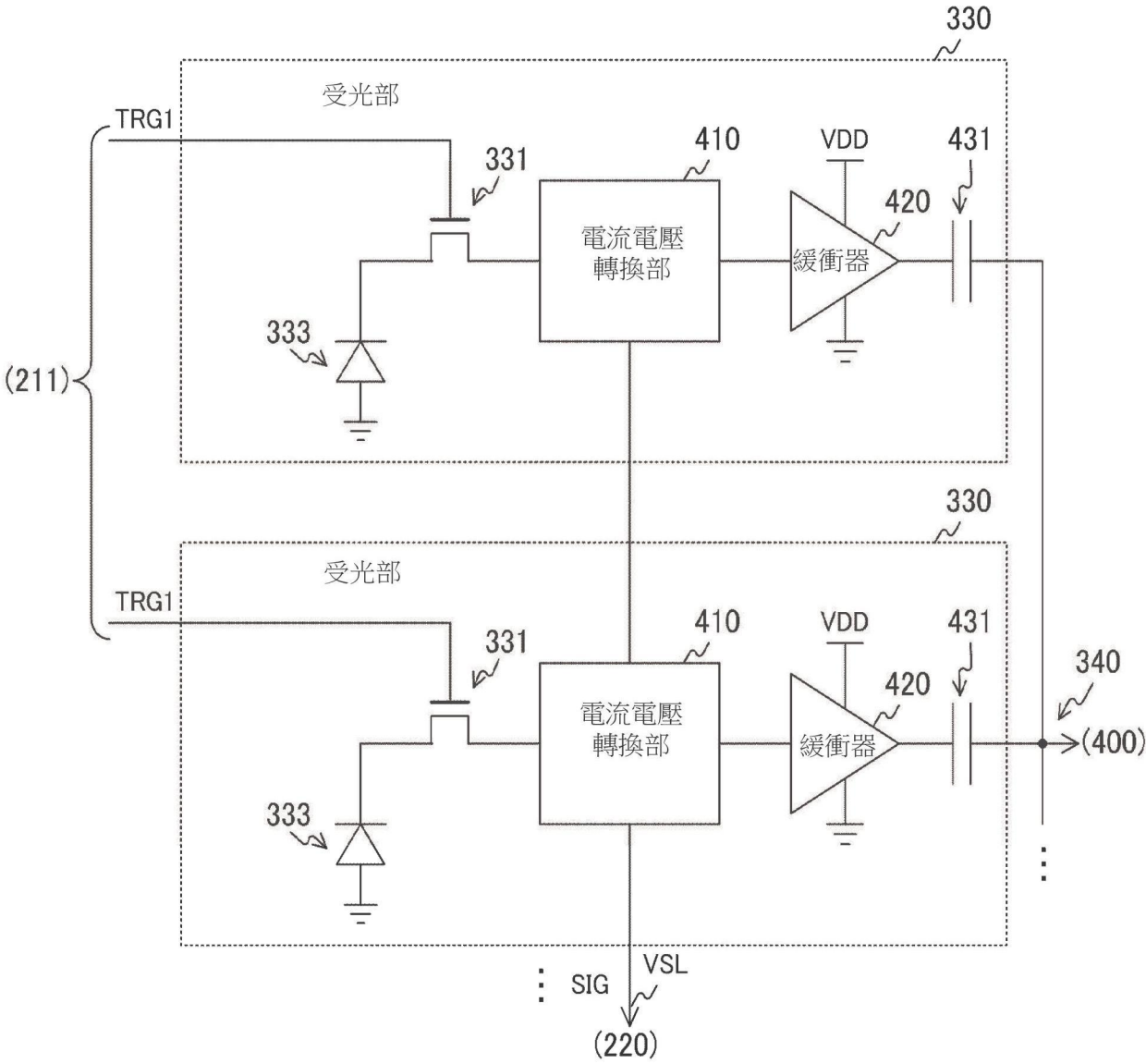
【圖20】



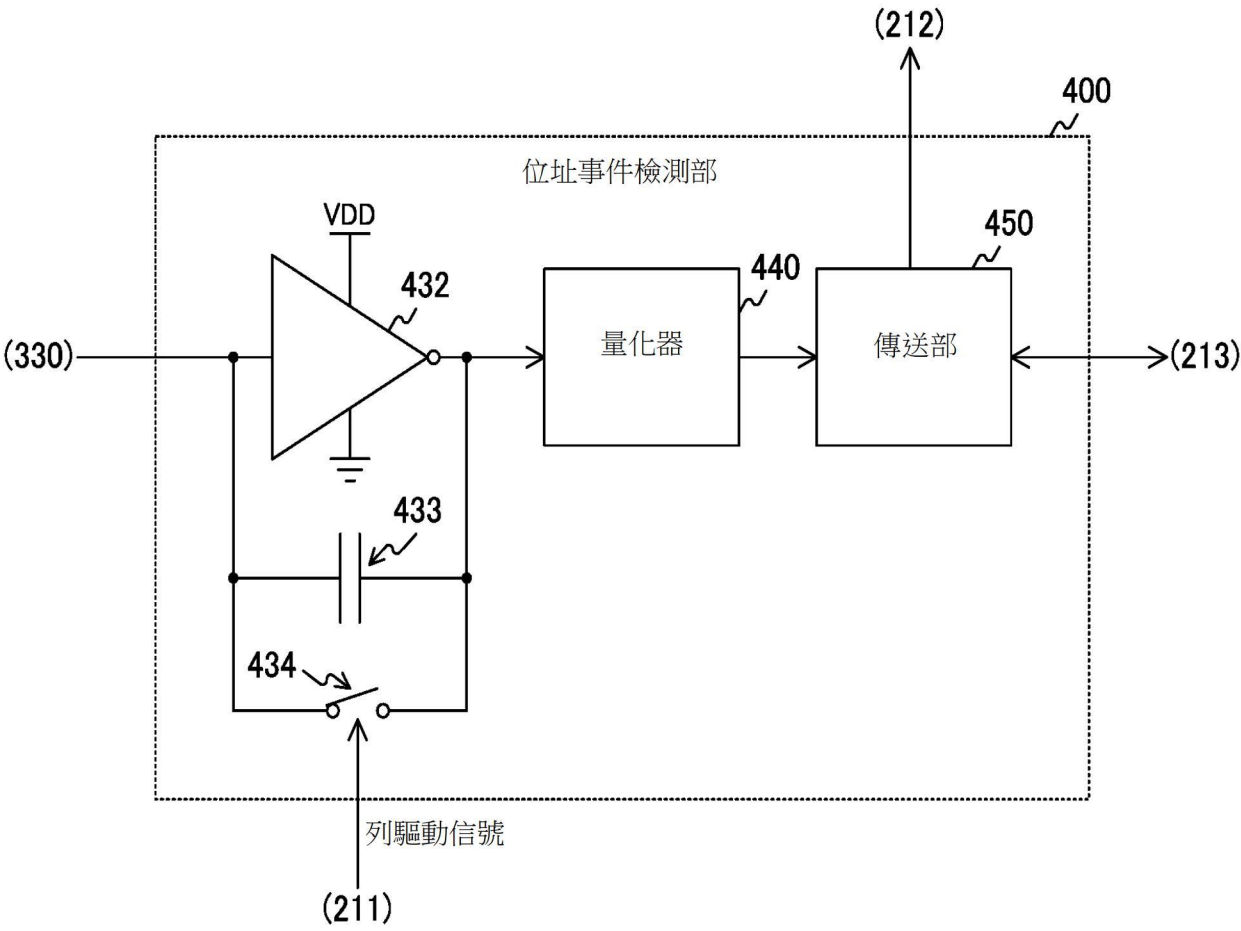
【圖21】



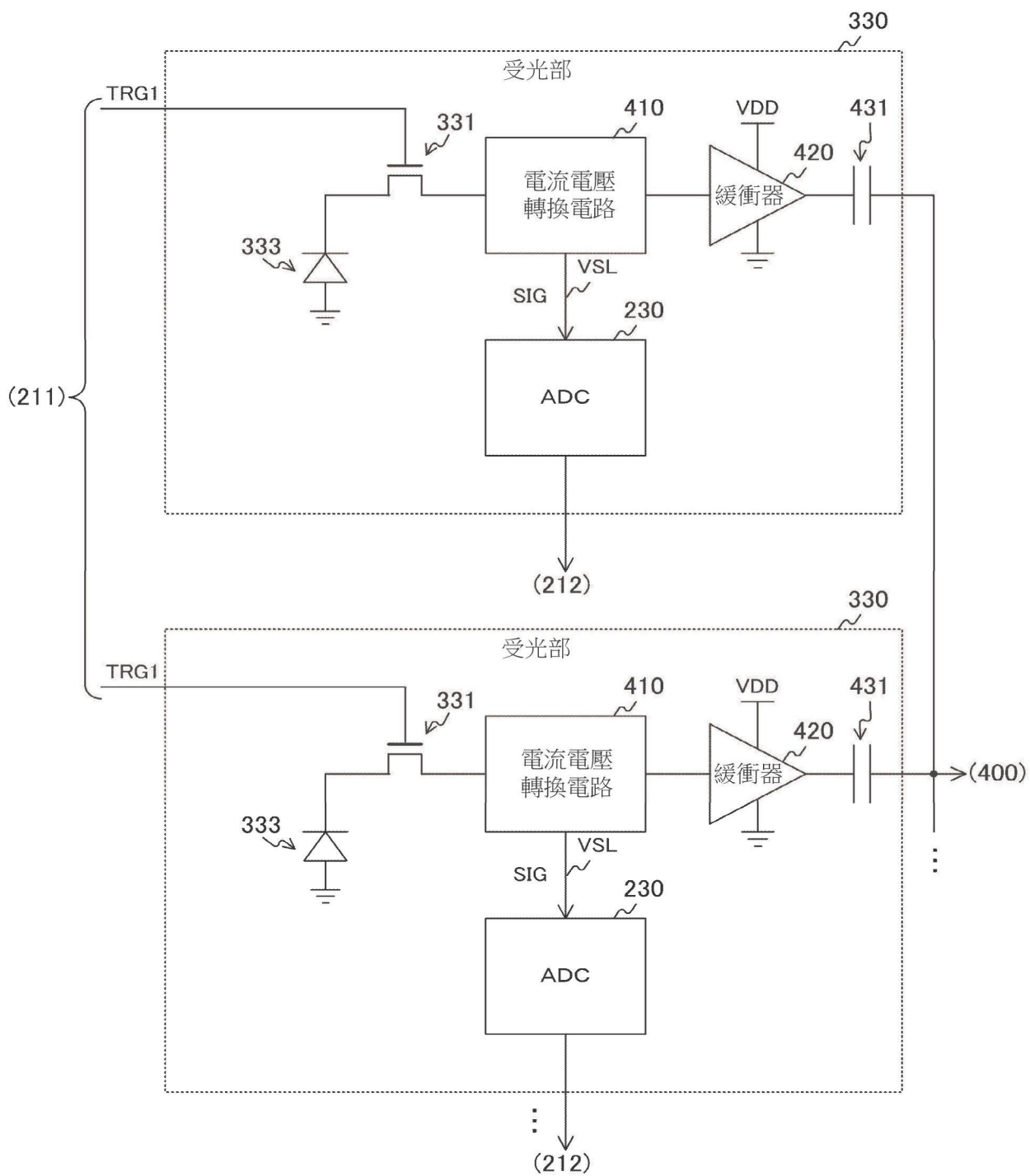
【圖22】



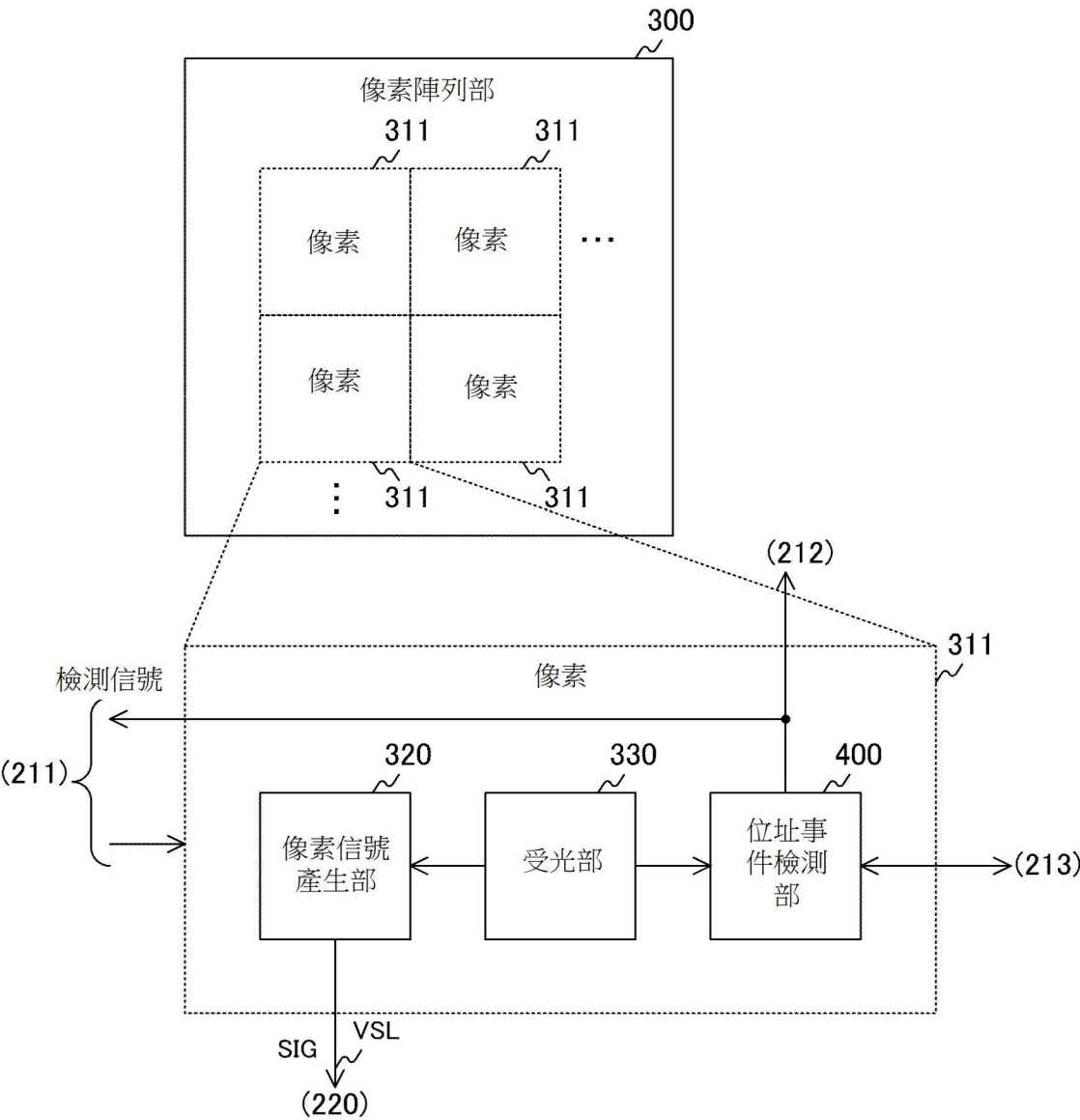
【圖23】



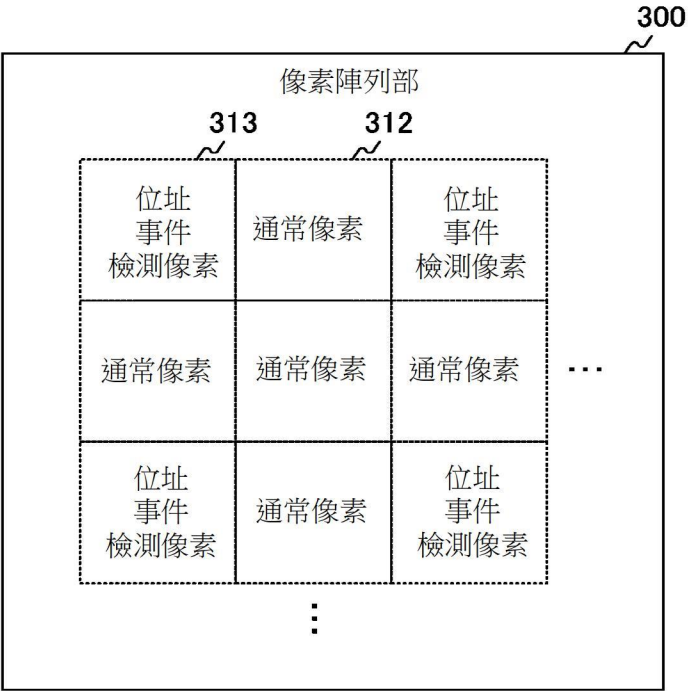
【圖24】



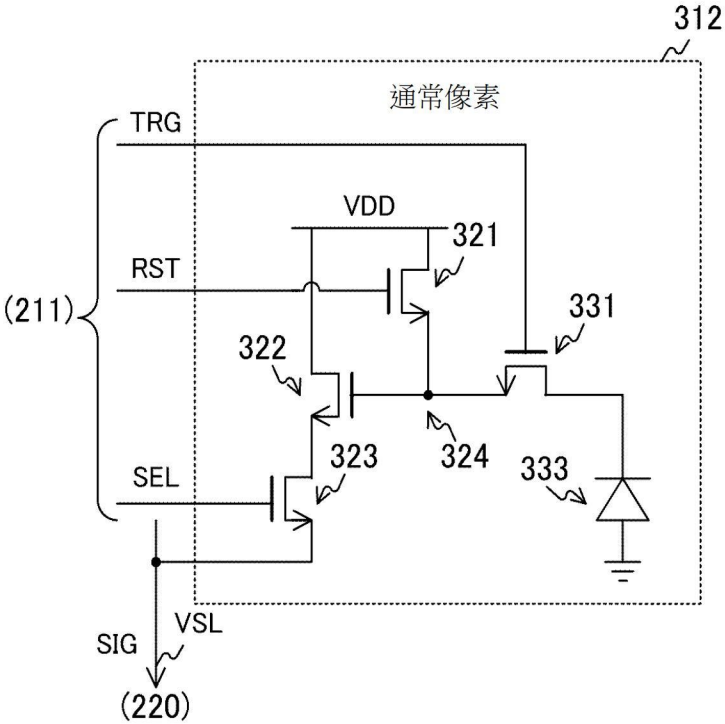
【圖25】



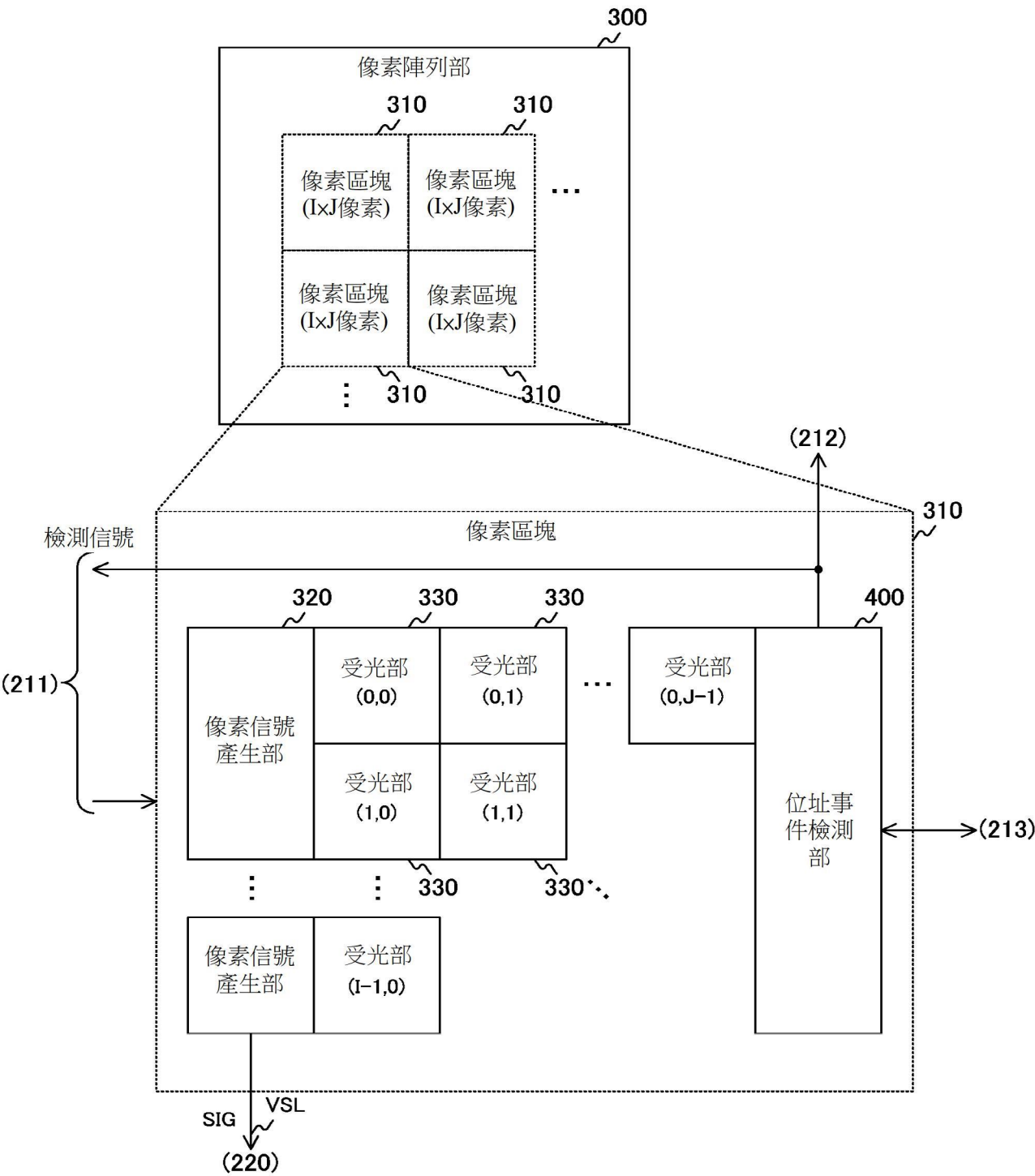
【圖26】



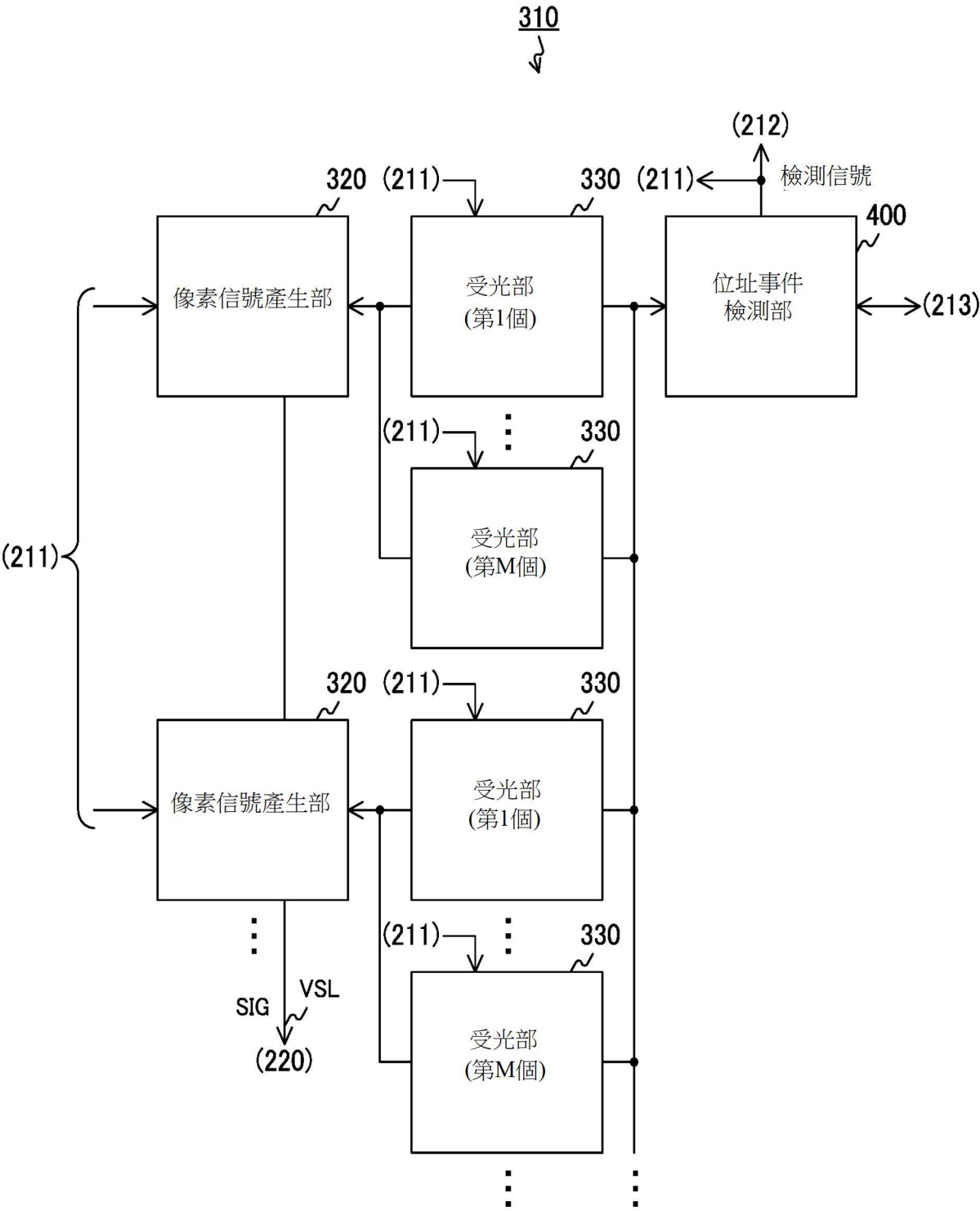
【圖27】



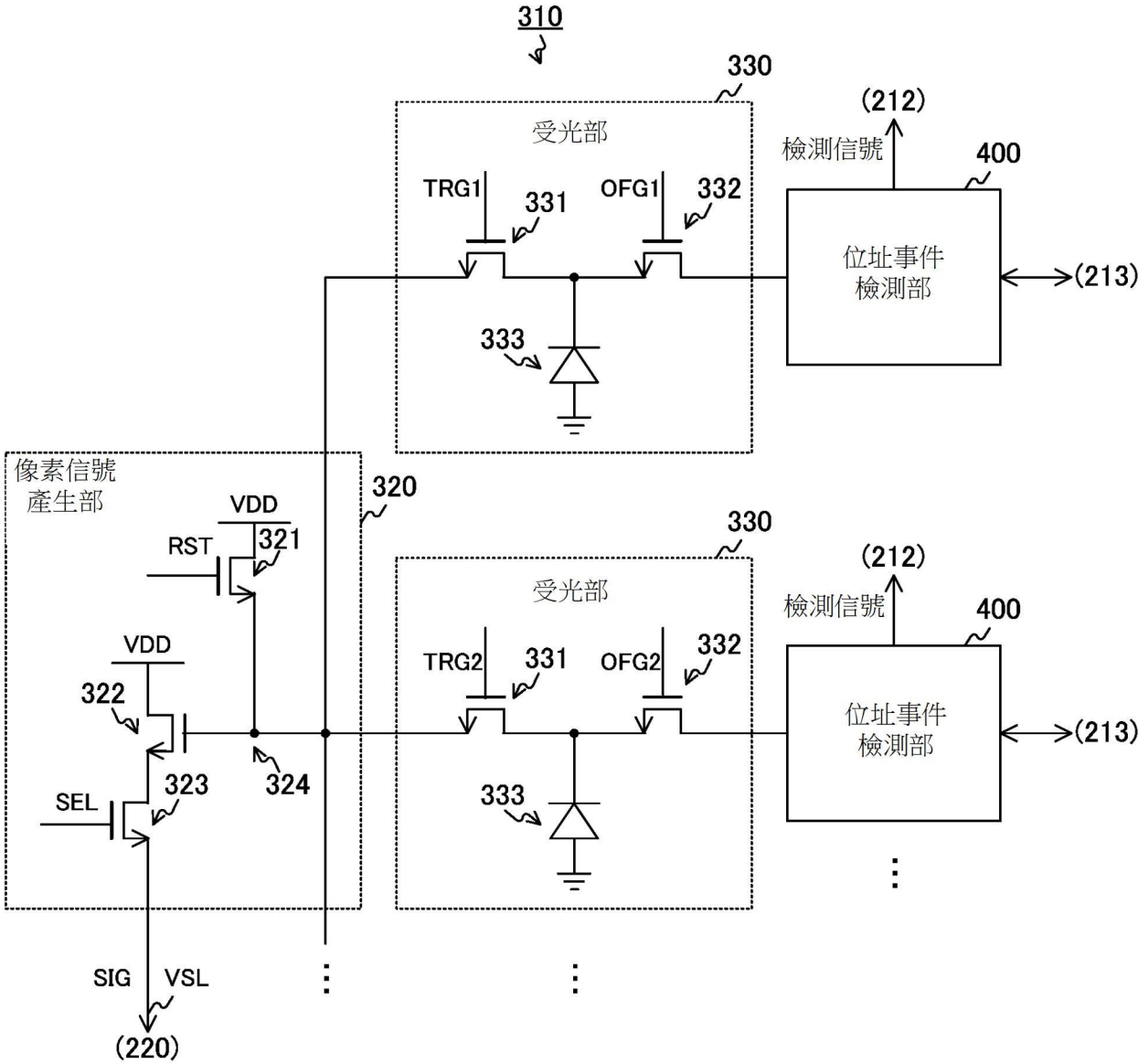
【圖28】



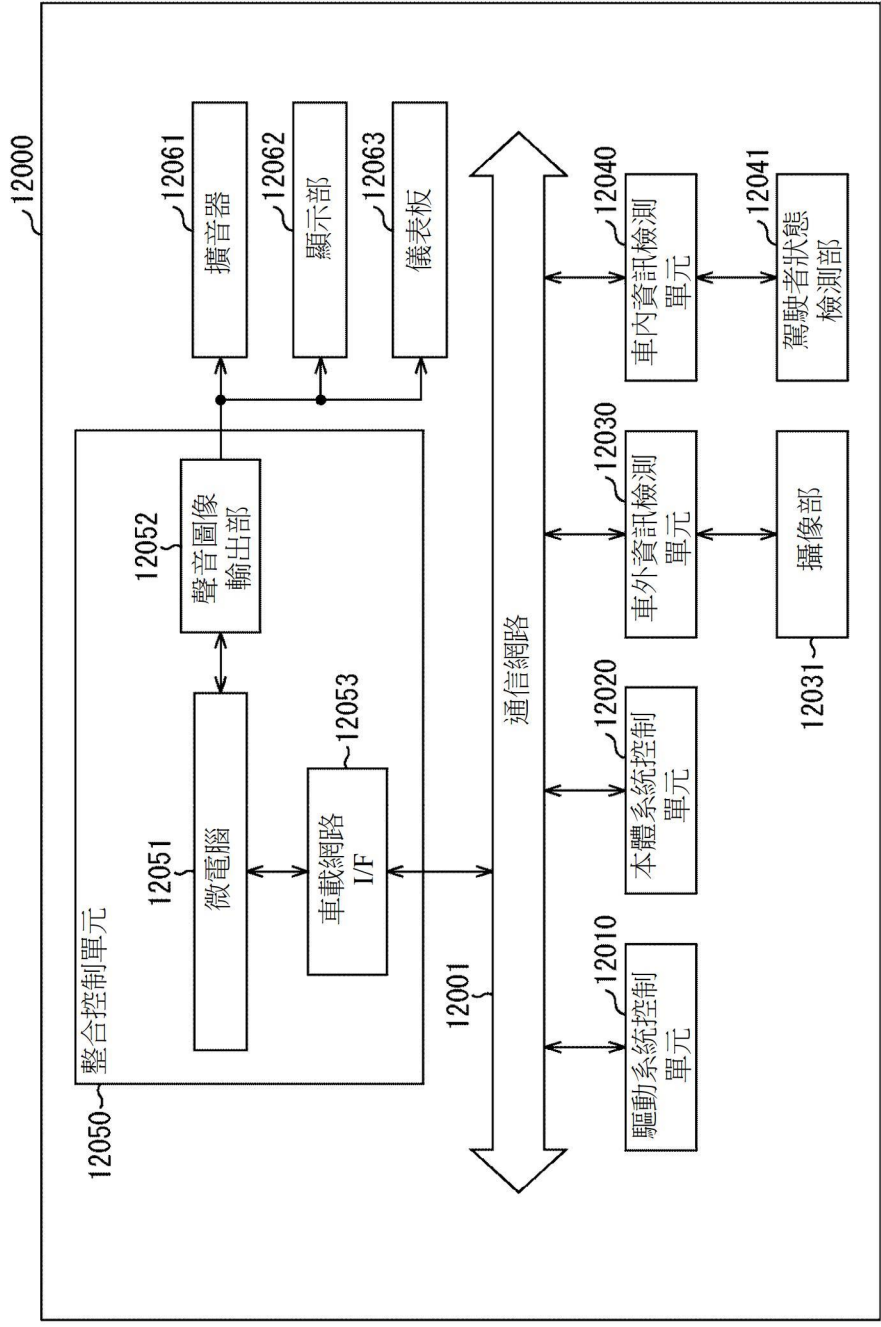
【圖29】



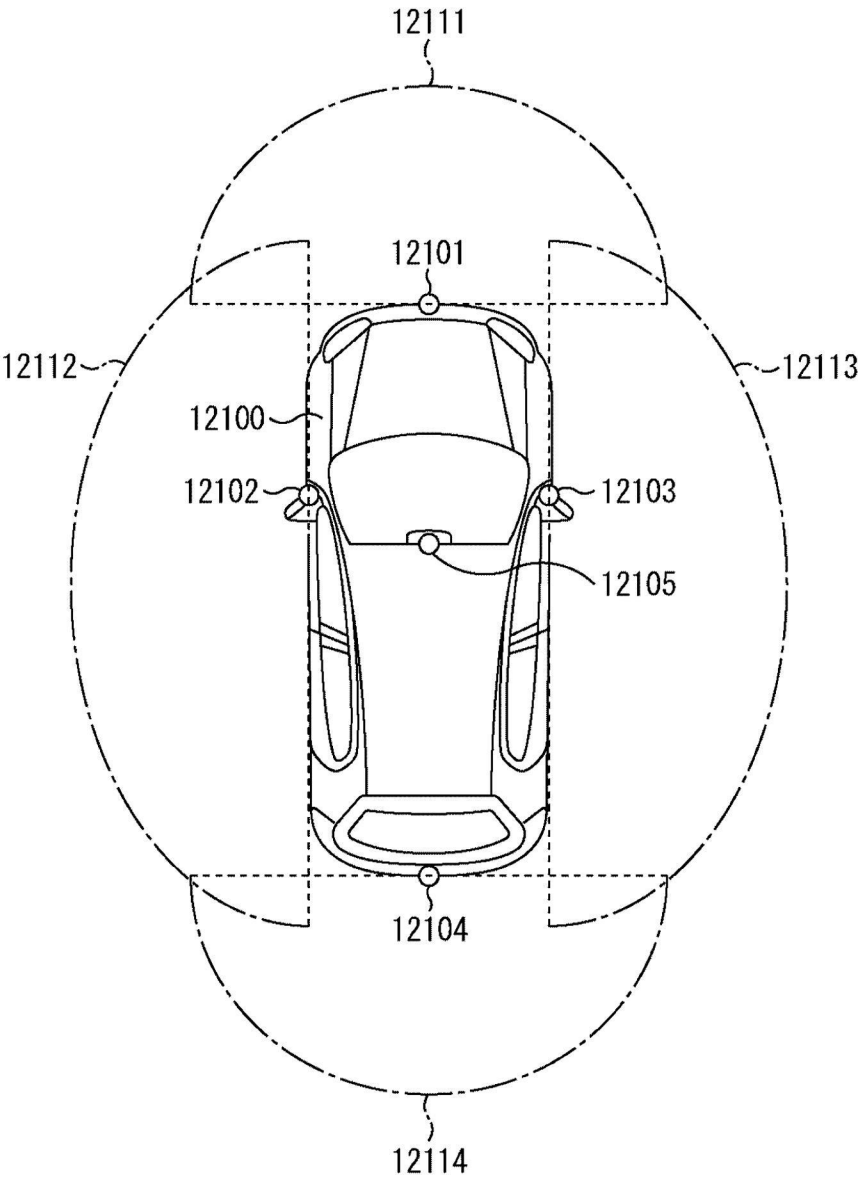
【圖30】



【圖31】



【圖32】



【圖33】