

公告本

申請日期： 91-9-10

案號： 091120565

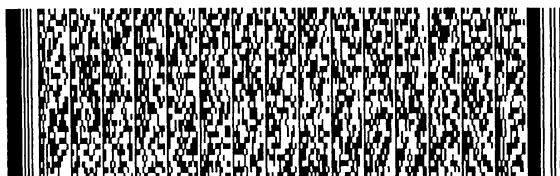
類別： H01L 31/08

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

588467

一、 發明名稱	中文	具有高對比偵知能力之半導體攝影元件
	英文	Image Pickup Device with High Contrast Detection Capability
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 有馬裕
	姓名 (英文)	1. Yutaka ARIMA
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 日本國福岡縣飯塚市川津680-4 九州工業大學微電腦化總合技術中心內
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. ENG股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Exploitation of Next Generation Co., Ltd.
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國福岡縣糟屋郡新宮町花立花1丁目2番6號
	代表人 姓名 (中文)	1. 廣津總吉
	代表人 姓名 (英文)	1. Fusayoshi HIROTSU



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	2001/09/21	2001-288255	有
日本 JP	2002/07/24	2002-215040	有

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
-----------	------	------

無



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明係有關於實現接近人之視覺感知特性之半導體攝影元件，更特定而言，係有關於在視野內混雜亮度差大之區域也可在整個區域檢測充分之對比之半導體攝影裝置。因此，本發明技術作為具有高視覺感知性能之攝影裝置，可用於在各種狀況下使用之包括室外之監視用照相機或車上用照相機等。

先前技術

CCD(Charge Coupled Device)或CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)影像裝置等固態攝影元件之所謂的半導體影像感測器(以下也稱為「半導體攝影元件」)，以影像照相機或數位式照相機為首，現在也內藏於手機等，作為便宜、低耗電力之攝影元件廣為普及。

可是，半導體攝影元件之感知性能遠比人之視覺感知差。在人之視覺，在一視野內有約4~5位數之亮度分布，也可充分檢測亮處和暗處之對比。此優異之對比感知能力藉著位於網膜內之感光細胞可按照各細胞調整其光感應特性之功能實現。

而，在以往之半導體攝影元件，因全部之像素之感光特性相同，難在視野內之亮處和暗處同時到充分之對比。圖14及圖15係表示以往之半導體攝影元件之攝影例之第一圖及第二圖。

參照圖14及圖15，這些攝影例係在晴天之白天自打開日光燈之室內拍攝包括窗外之景象。這種景象係在日常生



五、發明說明 (2)

活中常看到之景象。在這種普通之景象，由經驗上得知在人眼不論室內或窗外之景象都能容易的以充分之對比看到。

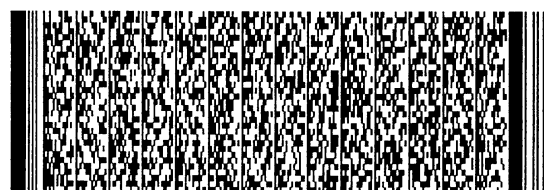
可是，在以往之半導體攝影元件，如圖14之攝影例所示，將像素之感光靈敏度特性調整成可看到室內時，窗外之景象變成過亮，無法檢測亮部分之對比。而，如圖15之攝影例所示，調整成以充分之對比看到窗外之景象時，這次室內變成過暗，難檢測暗部分之對比。於是，得知在以往之影像感測器，在視野內亮區域和暗區域同時混雜之情況，在整個區域檢測充分之對比之性能遠比人之視覺檢測能力差。

因此，為了將以往之半導體攝影元件用作替代人之視覺之視覺資訊檢測裝置，該對比感知性能低係在實用化上必須解決之大課題之一。

其次，使用圖16說明以往之半導體攝影元件之對比偵知能力低。

一般，晴天白天之室外之照度係約數萬米燭光。而，在打開日光燈之室內之照度在陽光未照到之地方係約500米燭光，在暗處變成100米燭光以下。即，在圖14及圖15所示之攝影例，如圖16內之亮度分布例所示，窗外之亮度分布和室內之暗部分(臉部分)之亮度分布在各自之平均值相差2~3位數。

在圖14之攝影例，將像素之感光靈敏度特性調整成變成圖16所示之靈敏度直線，使得在室內之比較亮之區域(



五、發明說明 (3)

500 米燭光以下)可感測充分之對比。可是，如上述所示，在以往之半導體攝影元件因在全部之像素具有相同之靈敏度特性，以這種感光靈敏度特性拍攝時，窗外之亮部分之感光靈敏度飽和而變成全白。而，得知在暗部分也變成整體之 $1/5$ 以下之振幅，無法得到充分之對比。於是，在以往之半導體攝影元件，連我們日常常遇到之景象都無法感測充分之對比。

發明概述

本發明之目的在於提供一種半導體攝影元件，係一視野內之亮度分布大之情況，也能以充分之對比檢測亮部分和暗部分。

本發明之半導體攝影元件，包括：複數像素電路，構成影像感測器；及調整裝置，可對各像素調整固有之信號放大率。

像素電路按照包括周邊像素之附近偵測感光信號之平均信號調變像素固有之偵測感光信號之讀出放大率較好。像素電路具有可在電氣上類比調變增益係數 β 之MOS電晶體，將該MOS電晶體用於信號之讀出放大更好。

尤其在這種構造，在像素電路，在用以調變MOS電晶體之增益係數 β 之 β 控制閘極輸入周邊之平均感光量信號。

或者利用在井區和基板間形成之二極體及按照該井區之形狀所設定之像素間之連接電阻供給該周邊之平均感光量信號較好。



五、發明說明 (4)

在井區內形成供給各像素之感光信號之光二極體更好。

本發明之別的構造之半導體攝影元件，包括複數像素，各像素包括像素信號產生電路，依據按照在本身及本身之周邊所配置之別的複數像素之至少一部分之像素之光量調整之信號放大率，產生按照在其本身之入射光量之電氣信號。

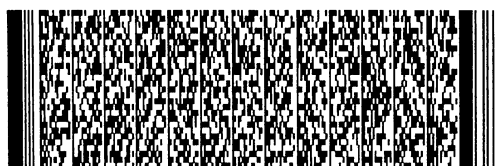
按照在至少一部分之像素之平均光量設定信號放大率較好。

又，對於在複數像素之各像素之該信號放大率，在至少一部分之像素之平均光量小之區域，設為比平均光量大之區域相對的大較好。

或者，各該像素還包括：第一感光偵測元件，用以在第一節點產生按照對其本身之入射光量之第一電位；及第二感光偵測元件，用以在第二節點產生按照對該至少一部分之像素之入射光量之第二電位。像素信號產生電路按照該第一及第二電位之積產生電氣信號。

第一電位隨對本身之入射光量之增加而上升，第二電位隨對至少一部分之像素之入射光量之增加而下降更好。或者，第一電位隨對本身之入射光量之增加而下降，第二電位隨對至少一部分之像素之入射光量之增加而上升更好。

又，第一感光偵測元件具有第一二極體，接在第一節點和第一固定電壓之間，將自第一節點往第一固定電壓之



五、發明說明 (5)

方向設為順向；第二感光偵測元件具有第二二極體，接在第二節點和第二固定電壓之間，將自第二固定電壓往第二節點之方向設為順向。在至少一部分之像素，第二節點之間經由電阻成分在電氣上連接。

又，第一感光偵測元件具有第一二極體，接在第一固定電壓和第一節點之間，將自該第一固定電壓往第一節點之方向設為順向；第二感光偵測元件具有第二二極體，接在第二節點和第二固定電壓之間，將自第二節點往第二固定電壓之方向設為順向。在至少一部分之像素，第二節點之間經由電阻成分在電氣上連接。

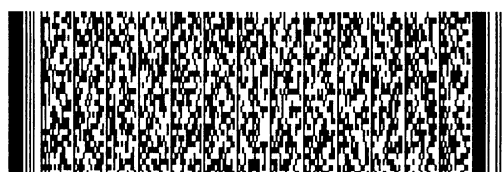
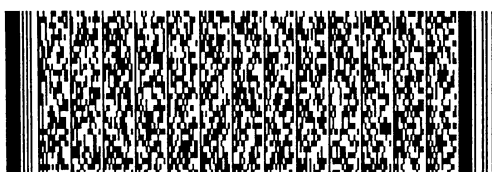
像素信號產生電路包括電場效應型電晶體較好，可按照對控制閘極之作用電壓類比調變增益係數。電場效應型電晶體之控制閘極和第二節點連接，電場效應型電晶體藉著按照增益係數將第一節點之電位放大，產生該電氣信號。

又，半導體攝影元件還包括重設電路較好，用以按照既定週期將第一及第二節點之電位各自重設為既定電位。

或者，半導體攝影元件還包括重設電路較好，用以按照既定週期將第一節點之電位重設為既定電位，而且經由電阻成分將第二節點和固定之偏壓在電氣上連接。

又，半導體攝影元件還包括在基板上形成之導電型和第一導電型相反之第二導電型之井區域較好。第二感光偵測元件具有使用基板和井區域之間之接面形成之二極體。

第二節點相當於該井區域更好。



五、發明說明 (6)

或者，半導體攝影元件還包括：第一導電型之第一擴散區域，在井區域內形成；及第二導電型之第二擴散區域，在第一擴散區域內形成。在各像素獨立的設置第一及第二擴散區域，第一感光偵測元件具有使用在第一擴散區域及第二擴散區域之間之接面形成之二極體。

因此，本發明之主要之優點在於能以充分之對比檢測在以往之影像感測器難檢測之同一視野內之亮度差大之影像。結果，本發明之半導體攝影元件(影像感測器)可用作接近人之知覺能力之優異之攝影裝置。因此，本影像感測器可在監視裝置或車上用照相機等要求適應激烈之環境變化之領域發揮威力。

一般因CMOS影像感測器之S/N比係約60~65dB，若容許畫面中最暗處之畫質至20dB為止，預估本發明之半導體攝影元件至約數百倍之平均亮度差為止在整個畫面可檢測充分之對比。

又，本發明之半導體攝影元件(影像感測器)因可緊湊的組裝可對各像素類比調整感光靈敏度特性之功能，靈敏度及解析度不會比以往之影像感測器差。

較佳之實施例

以下，邊參照附加圖面邊說明本發明之實施例。此外，在以下之說明，對於相同或相當部分賦與相同之參照符號。

實施例1

參照圖1，按照本發明之半導體攝影元件1包括複數像



五、發明說明 (7)

素PX配置成行列狀之像素陣列2、讀出控制電路3、重設電路5、以及電源電路7。

讀出控制電路3產生用以控制在像素陣列2之像素資料產生時序之控制信號RD。重設電路5定期的重設在各像素PX之感光偵測元件之狀態。依據來自讀出控制電路3之重設信號Rst0、Rst1控制重設電路5之重設動作時序。電源電路7對於像素陣列2內之各像素，供給電源電壓Vd及接地電壓GND。

圖2係說明圖各像素之構造之方塊圖。在圖2，代表性表示配置成行列狀之複數像素之中之第i列、第j行(i、j：自然數)之像素PX(i, j)及與其相鄰之像素群。

參照圖2，各像素PX包括係感光偵測元件之光二極體PD0、PD1、像素信號產生電路10以及像素資料產生電路15。

光二極體PD1產生具有按照在該像素之入射光量之電位之信號。光二極體PD0經由電阻成分和周邊區域之複數像素中之光二極體PD0在電氣上連接。因而，各像素之光二極體PD0可產生具有和在該像素之周邊區域之平均光量對應之電位之信號。

在圖2之構造例，各像素在和相鄰之4個像素之間光二極體PD0間在電氣上連接。例如，像素PX(i, j)在和像素PX(i, j+1)、像素PX(i, j-1)、像素PX(i-1, j)以及像素PX(i+1, j)之間在電氣上連接。可是，本發明之應用未限定為這種構造，各像素之光二極體PD0可採用和配置於周



五、發明說明 (9)

量之電位 V_b ；在電路構造上，讀出各光二極體所供給電位 V_a 及 V_b ，作為像素信號。

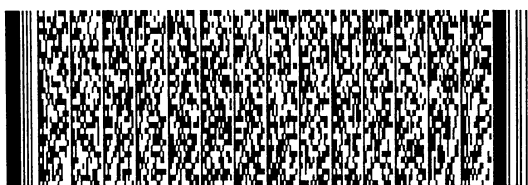
光二極體PD1接在節點Na和電源電壓 V_d 之間，將自節點Na往電源電壓 V_d 之方向設為順向。光二極體PD0接在節點Nb和接地電壓GND之間，將自接地電壓GND往節點Nb之方向設為順向。

重設電路5具有重設用電晶體Tr1，接在節點Na和重設電壓 V_t 之間；及重設用電晶體Tr0，接在節點Nb和重設電壓 V_{dm} 之間。重設用電晶體Tr0及Tr1各自響應重設信號Rst0及Rst1而變成導通。

重設電壓 V_t 係在重設時用以對光二極體PD1施加既定之反向偏壓之電壓，也可使用接地電壓GND。一樣的，重設電壓 V_{dm} 係在重設時用以對光二極體PD0施加既定之反向偏壓之電壓，也可使用電源電壓 V_d 。關於這些偏壓，例如可採用由圖1所示之電源電路7供給之構造。

因此，利用重設電路5之重設動作，節點Na及Nb和既定電壓(V_t 、 V_{dm})連接。然後，因在光二極體PD1發生按照在該像素之光量之反向電流，電位 V_a 按照該像素之感光量隨時間變化。

如在圖2之說明所示，各像素中之節點Nb經由電阻成分和別的像素中之節點Nb在電氣上連接。例如，在圖3之構造，像素PX(i, j)中之節點Nb經由電阻成分和上側(up)像素PX($i-1, j$)、下側(down)像素PX($i+1, j$)、左側(left)像素PX($i, j-1$)以及右側(right)像素PX($i, j+1$)之



五、發明說明 (10)

各自之內部之節點Nb在電氣上連接。

因此，節點Na之電位不僅受到在該像素內之光二極體PD0發生之反向電流影響，而且受到在電氣上連接之別的像素內之光二極體PD0發生之反向電流影響，隨時間變化。於是，藉著經由電阻成分連接周邊之像素內之光二極體PD0之間，可在節點Nb產生和該像素之周邊光量成反比之電位Vb。

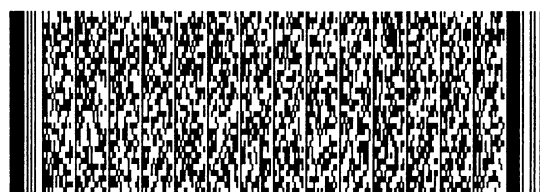
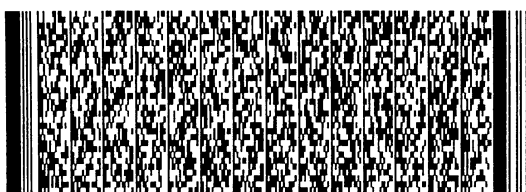
像素信號產生電路10具有乘法器PU在節點Nc及接地電壓GND之間產生和節點Na及Nb之各自之電位Va、Vb之積相關之電流I。即乘法器PU之電流特性式以 $i=f(V_a \times V_b)$ 表示，電流i和電位Va、Vb之積成正比。

讀出選擇開關電晶體Tr2輸出節點Nc在控制信號RD之活化時刻之電位，作為影像信號OUT。

藉著採用這種構造，節點Na電位Va係同位準，也在周邊之平均光量少之像素，即暗部分之像素，節點Nc之電位相對的變高，而在周邊之平均光量多之像素，即亮部分之像素，節點Nc之電位相對的變低。因此，控制各像素之信號放大率，使各像素之感光靈敏度在暗區域變大，在亮區域變小。

圖4係表示本發明之半導體攝影元件之像素特性之概念圖及其攝影例之圖。

參照圖4，在本發明之半導體攝影元件，藉著各像素包括自動調整感光靈敏度特性之功能，在各像素實現令在該像素之靈敏度直線(信號放大率)和周邊之平均光量成反



五、發明說明 (11)

比變化(愈暗處使放大率愈大)之自動調整功能。此外，在裝載了這種功能之半導體攝影元件，若將全部像素共同之儲存時間(曝光時間)調整成在視野內之最亮部分可保持充分之對比，因按照其周邊之暗度放大暗部分之信號，暗部分之對比增強，在畫面之整個區域可檢測充分之對比。曝光時間相當於自響應重設信號Rst0、Rst6而執行重設動作開始至控制信號RD變成活化為止之期間，由讀出控制電路3設定。結果，如圖4之攝影例所示，可實現在亮部分、暗部分都可以充分之對比檢測之半導體攝影元件。

實施例2

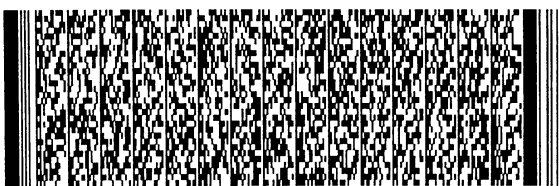
在實施例2，說明適合這種信號放大率控制之乘法器PU之構造。在實施例2，使用可按照對控制閘之輸入電壓控制閘極之輸入電壓控制增益係數 β 之MOS電晶體(以下稱為「A-MOS(Adjustable β -MOS)組件」)，實現對各像素自動調整感光靈敏度特性之功能。

參照圖5，A-MOS組件除了和一般之MOS電晶體一樣之一般閘極GR、源極SR以及汲極DR以外，還具有成為和一般閘極具有固定角度之控制閘極CG。

圖6係表示A-MOS組件之元件構造參數之概念圖。

參照圖6，A-MOS組件在元件構造參數具有一般閘極GR之閘極長度 L_r 、閘極寬度 W_r 以及一般閘極GR和控制閘極CG之夾角 θ 。

圖7A及7B係表示在A-MOS組件之 β 調變之原理之概念圖。



五、發明說明 (12)

參照圖7A，在將控制閘極CG之作用電壓設成控制閘極CG下之通道之電導和一般閘極的同等之情況，在圖中以斜線表示之部分成為有效之閘極區域。即，因有效之閘極長度L比一般閘極GR之閘極長度 L_r 長，有效之閘極寬度W比一般閘極GR之閘極寬度 W_r 窄，增益係數 β 降低。

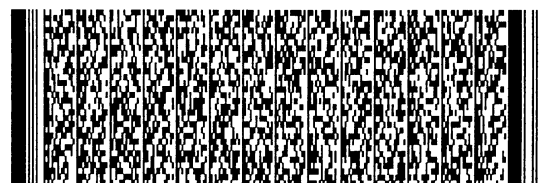
而，參照圖7B，在將控制閘極CG之作用電壓設成控制閘極CG下之通道之電導遠大於一般閘極的之情況，有效之閘極寬度W及閘極長度L變成和一般閘極GR之閘極寬度 W_r 及閘極長度 L_r 同等。

於是，A-MOS組件藉著改變控制閘極CG之作用電壓，可在類比上調變有效之閘極長度L及閘極寬度W。結果，A-MOS組件實現依據控制閘極電壓之增益係數 β 之類比調變。於是，A-MOS組件具有可比較緊湊的實現約10~1000倍之 β 調變特性。依據圖6所示之參數可設定在A-MOS組件之增益係數 β 之調變特性。

圖8係表示實施例2之各像素之構造之電路圖。

參照圖8，在實施例2之構造，在節點Nc及接地電壓GND之間設置在電氣上連接之A-MOS電晶體Tr4，替代乘法器PU。A-MOS電晶體Tr4之一般閘極GR和節點Na連接，控制閘極CG和節點Nb連接。

於是，在實施例2，在構造上電位按照對像素之入射光量而變之光二極體PD 1和A-MOS電晶體Tr之一般閘極連接，電位按照周邊之平均光量之節點Nb和A-MOS電晶體Tr4之控制閘極連接。如上述之說明所示，利用經由電阻成分



五、發明說明 (13)

和周邊之像素連接之平均光量檢測用之光二極體PD0供給按照周邊之平均光量之電位。

利用本構造，實現各像素之控制，在周邊之平均光量小之像素，即在暗部分之像素，使A-MOS電晶體之增益係數 β 變大，在亮部分之像素，使 β 變小。換言之，利用A-MOS電晶體，可實現圖3所示之乘法器PU之功能。

利用這種各像素之 β 調變，和實施例1一樣，在暗部分之像素之信號放大率比亮部分之像素的大。結果，可提高暗處之對比。重設電路5及各像素之其他部分之構造因和實施例1的一樣，不重複詳細說明。

於是，若將A-MOS組件用作各像素之信號讀出放大電晶體，利用只是供給A-MOS組件之控制閘極之周邊之平均光量之電壓之比較簡單之電路，可實現當周邊暗時將像素之放大率提高至約100倍為止之自動調整功能，而且可抑制因裝載該各像素之自動調整功能而發生之像素面積之增加。

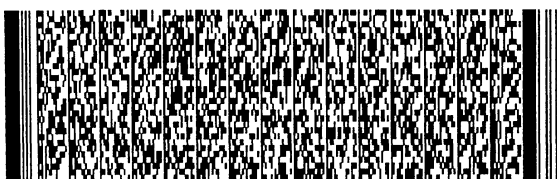
實施例3

在實施例3，說明在各像素所設置之2個光二極體之高效率配置。

圖9係表示實施例3之光二極體之配置例之構造圖。

參照圖9，使用在形成半導體攝影元件之P型矽基板(P-sub)20和在P型矽基板20上所設置之N井區21之間形成之PN接面構成用以檢測周邊之平均光量之光二極體PD0。

此外，使用在該N井區21內所形成之 P^+ 區域22和在 P^+ 區



五、發明說明 (14)

域22內所形成之 N^+ 區域23之間形成之PN接面，構成用以檢測對該像素之入射光量之光二極體PD1。此外， P^+ 區域22及 N^+ 區域23之雜質濃度比P型矽基板20及N井區21的高。

在各像素獨立的設置 P^+ 區域22及 N^+ 區域23。又，在同一N井區21內所製作之複數像素間經由N井區之擴散電阻在電氣上連接。即，在各像素之N井區21相當於在圖3之電路構造之節點Nb。因此，在同一N井區21所製作之複數像素間節點Nb在電氣上連接，檢測平均光量。

或者，在同一N井區上形成像素陣列2也可。在此情況，在各像素，該像素之光二極體PD0和別的像素之光二極體PD0之間之電阻值和像素間之距離對應的增加。因此，在各像素之節點Nb之電位Vb因相對的受到對接近之像素之入射光量之影響大，結果依據電位Vb可檢測像素周邊區域之平均光量。

若依據實施例3之光二極體之配置，按照縱向構造配置在各像素設置之2個光二極體。此外，不設置特別之配線等，而以N井區之形狀可構成在周邊之像素間之光二極體間之電阻連接。因此，可防止各像素及像素陣列之面積增大。

實施例4

圖10係表示實施例4之像素之構造之電路圖。

將圖10和圖8相比，在實施例4之構造，在重設電壓（例如電源電壓Vd）和節點Nb之間連接電阻器R0，替代和光二極體PD0對應的設置之重設用電晶體Tr0。其他部分之構



五、發明說明 (15)

造因和圖8的一樣，不重複詳細說明。

在種構造上，也因節點Nb穩定於按照對該像素及在電氣上和該像素連接之周邊像素內之光二極體PD0之入射光量之電位，和在實施例1或2之構造一樣，依據節點Nb之電位Vb可檢測像素周邊區域之平均光量。因此，因對於周邊之平均光量之檢測動作不需要定期之重設操作，可簡化重設電路5之構造。此外，一樣之構造也可應用於實施例1之圖3所示之電路構造。

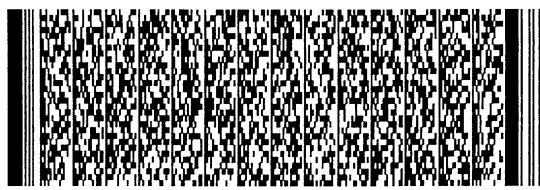
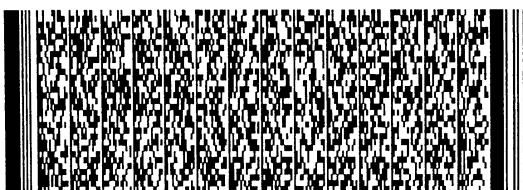
實施例5

圖11係表示實施例5之像素之構造之電路圖。

圖11和圖8相比，在實施例5之構造，自實施例2之構造，將光二極體之配置對調。即，光二極體PD0接在節點Nb和電源電壓Vd之間，將自節點Nb往電源電壓Vd之方向設為順向。光二極體PD1接在接地電壓GND和節點Na之間，將自接地電壓GND往節點Na之方向設為順向。與其對應的，讀出選擇開關電晶體Tr2及A-MOS電晶體Tr4自N通道型變更為P通道型。此外，一樣之構造也可應用於實施例1之圖3所示之電路構造。

圖12係表示實施例5之光二極體之配置例之構造圖。

參照圖12，在實施例5，使用在形成半導體攝影元件之N型矽基板(N-sub)30上所設置之P井區31之間形成之PN接面，構成用以檢測像素周邊區域之平均光量之光二極體PD0。此外，使用在該P井區31內所形成之N⁺區域32和在N⁺區域32內所形成之P⁺區域33之間形成之PN接面，構成用以



五、發明說明 (16)

檢測對該像素之入射光量之光二極體PD1。

和圖9所示之構造一樣，在各像素獨立的設置 N^+ 區域32及 P^+ 區域33， N^+ 區域32及 P^+ 區域33之雜質濃度比N型矽基板30及P井區31的高。又，關於P井區31之設計，和在圖9之N井區21的一樣即可。

於是，在將光二極體之配置對調之構造，也和實施例1或2一樣，實現使得在各像素按照周邊之平均光量改變靈敏度直線(放大率)之自動調整功能，在畫面之整個區域可檢測充分之對比。此外，和實施例3一樣，在各像素需要2個光二極體之構造，也可防止各像素及像素陣列之面積增大。

實施例6

圖13係表示實施例6之像素之構造之電路圖。

圖13和圖11相比，在實施例6之構造，在係重設電壓之接地電壓GND和節點Nb之間連接電阻R0，替代和光二極體PD0對應的設置之重設用電晶體Tr0。其他部分之構造因和圖11一樣，不重複詳細說明。

於是，在將光二極體之配置對調之構造，也和實施例4一樣，不僅簡化重設電路5之構造，在畫面之整個區域可檢測充分之對比。又，在按照圖13之電路構造，在各像素需要之2個光二極體PD0、PD1也和圖12之構造圖一樣，配置成可防止各像素及像素陣列之面積增大。



圖式簡單說明

圖1係表示本發明之實施例之半導體攝影元件之構造之概略方塊圖。

圖2係說明圖各像素之構造之方塊圖。

圖3係詳細表示各像素之構造之電路圖。

圖4係表示本發明之半導體攝影元件之像素特性之概念圖及其攝影例之圖

圖5係表示A-MOS組件之元件構造例之概念圖。

圖6係表示A-MOS組件之元件構造參數之概念圖。

圖7A及7B係表示在A-MOS組件之 β 調變之原理之概念圖。

圖8係表示實施例2之各像素之構造之電路圖。

圖9係表示實施例3之光二極體之配置例之構造圖。

圖10係表示實施例4之像素之構造之電路圖。

圖11係表示實施例5之像素之構造之電路圖。

圖12係表示實施例5之光二極體之配置例之構造圖。

圖13係表示實施例6之像素之構造之電路圖。

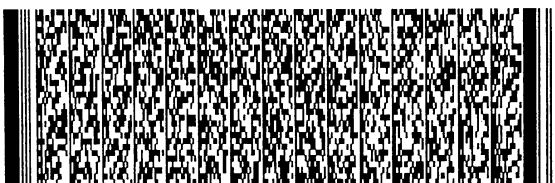
圖14係表示以往之半導體攝影元件之攝影例之第一圖（可看到室內）。

圖15係表示以往之半導體攝影元件之攝影例之第二圖（可看到室外）。

圖16係說明以往之半導體攝影元件之對比偵知能力低之圖。

符號說明

1~半導體攝影元件；



圖式簡單說明

- 2~ 像素陣列；
- 3~ 讀出控制電路；
- 5~ 重設電路；
- 7~ 電源電路；
- 10~ 像素信號產生電路；
- 15~ 像素資料產生電路；
- 20~P型矽基板；
- 21~N井區；
- 22、23~P⁺區域(雜質濃度比較高)；
- 23、32~N⁺區域(雜質濃度比較高)；
- 30~N型矽基板；
- CG~控制用閘極；
- GND~接地電壓；
- GR~一般閘極；
- L~有效閘長(A-MOS電晶體)；
- Na、Nb、Nc~節點；
- OUT~影像信號；
- PD0~光二極體(周邊像素感光檢測用)；
- PDI~光二極體(該像素內感光檢測用)。

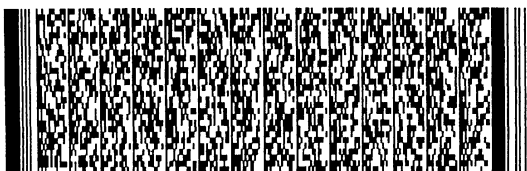


四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有高對比偵知能力之半導體攝影元件)

本發明提供一種半導體攝影元件。各像素包括係感光偵測元件之第一及第二光二極體。第一光二極體供給按照對該像素之入射光量之第一電位。內部節點因經由電阻成分和別的像素中之內部節點在電氣上連接，第二光二極體供給該內部節點按照周邊之平均光量之第二電位。像素信號產生電路讀出第一及第二電位之乘法結果，作為像素信號。像素信號按照依照在該像素之周邊區域之平均光量自動調整之感光靈敏度特性(信號放大率)，具有按照在該像素之光量之強度。

英文發明摘要 (發明之名稱：Image Pickup Device with High Contrast Detection Capability)

Each pixel includes first and second photodiodes that are receiving-light detecting elements. The first photodiode applies a first potential according to an amount of light entering into the corresponding pixel. An internal node is electrically coupled with an internal node in another pixel via a resistance component. Hence, the second photodiode applies a second potential according to an average amount of light on the periphery to the corresponding internal node. A

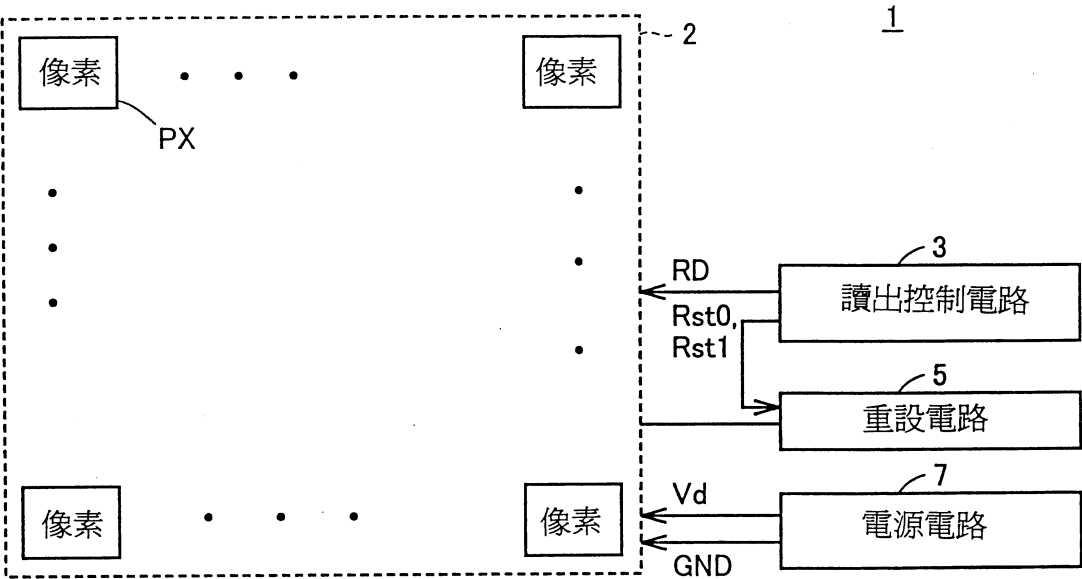


四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有高對比偵知能力之半導體攝影元件)

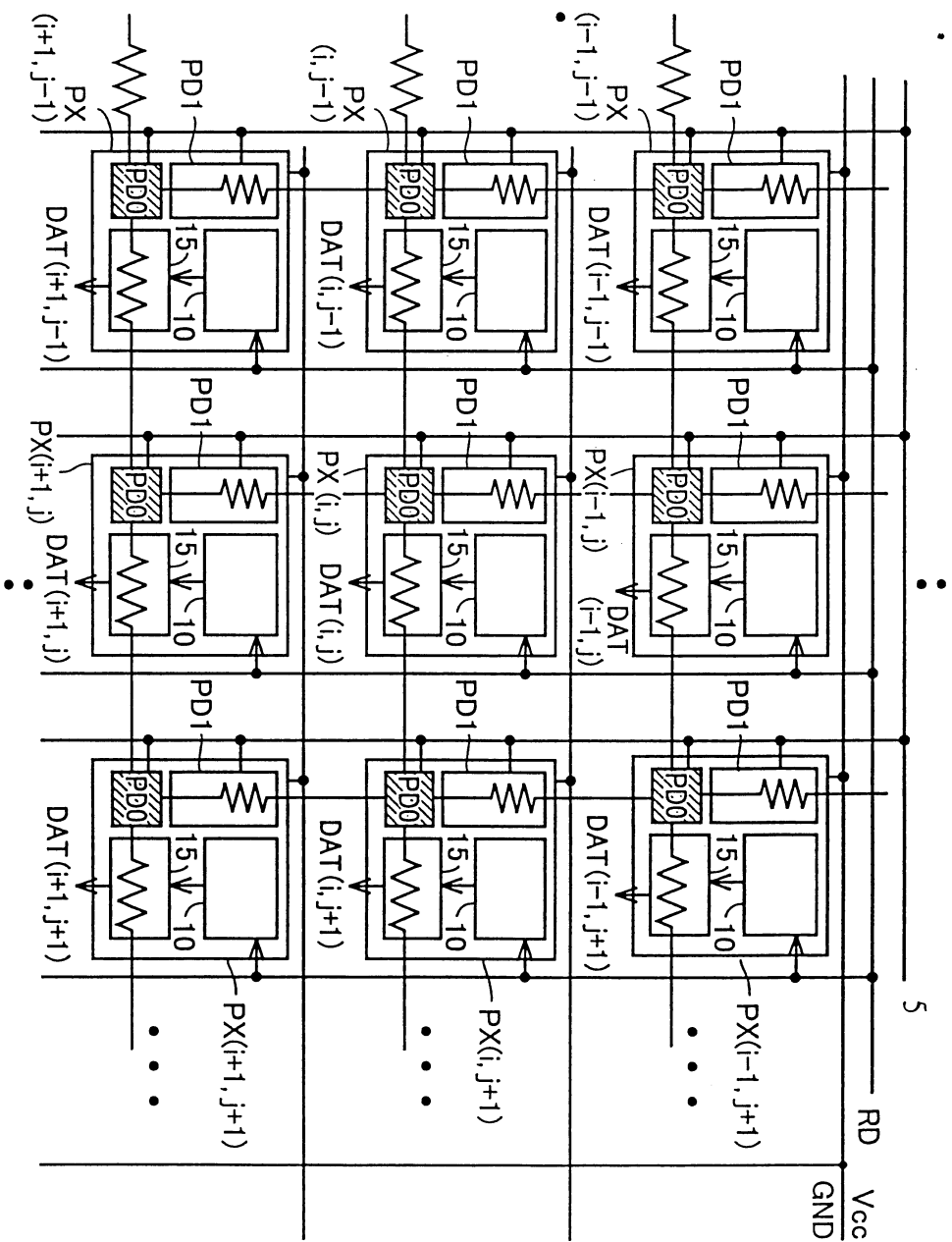
英文發明摘要 (發明之名稱：Image Pickup Device with High Contrast Detection Capability)

pixel signal generating circuit reads out a multiplied result of the first and second potentials as a pixel signal. The pixel signal has an intensity corresponding to the amount of light in the pixel in accordance with a receiving-light sensitivity characteristic (signal amplification factor) that is automatically adjusted based on an average amount of light in a region on the periphery of the pixel.

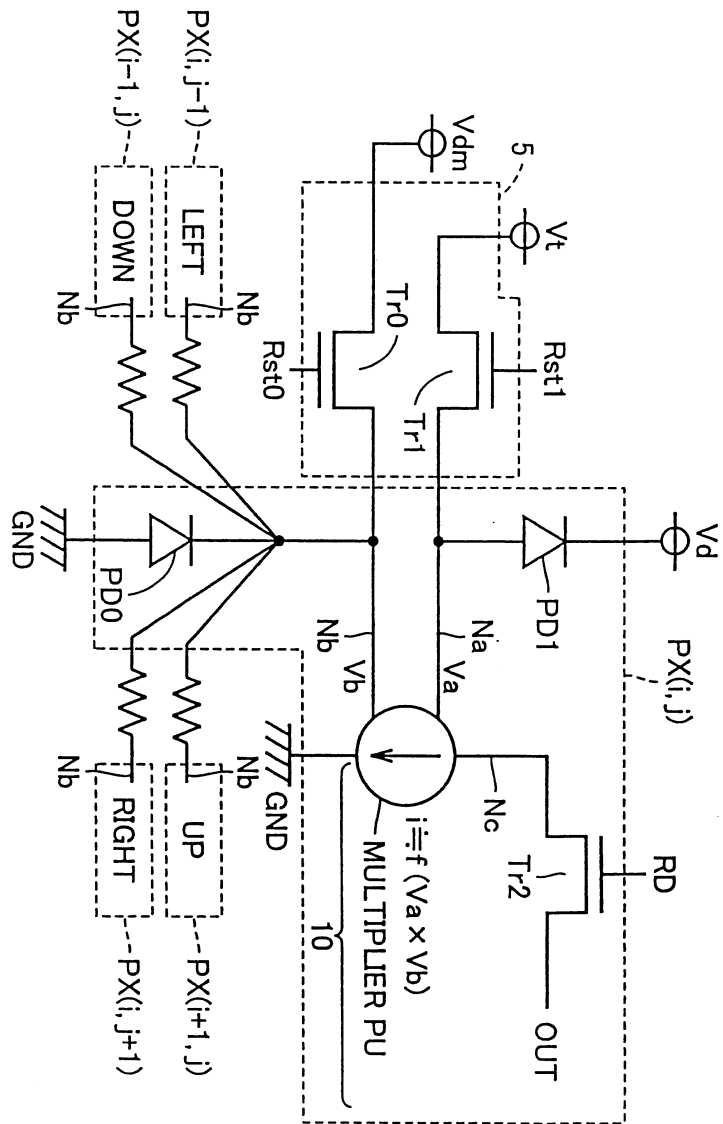




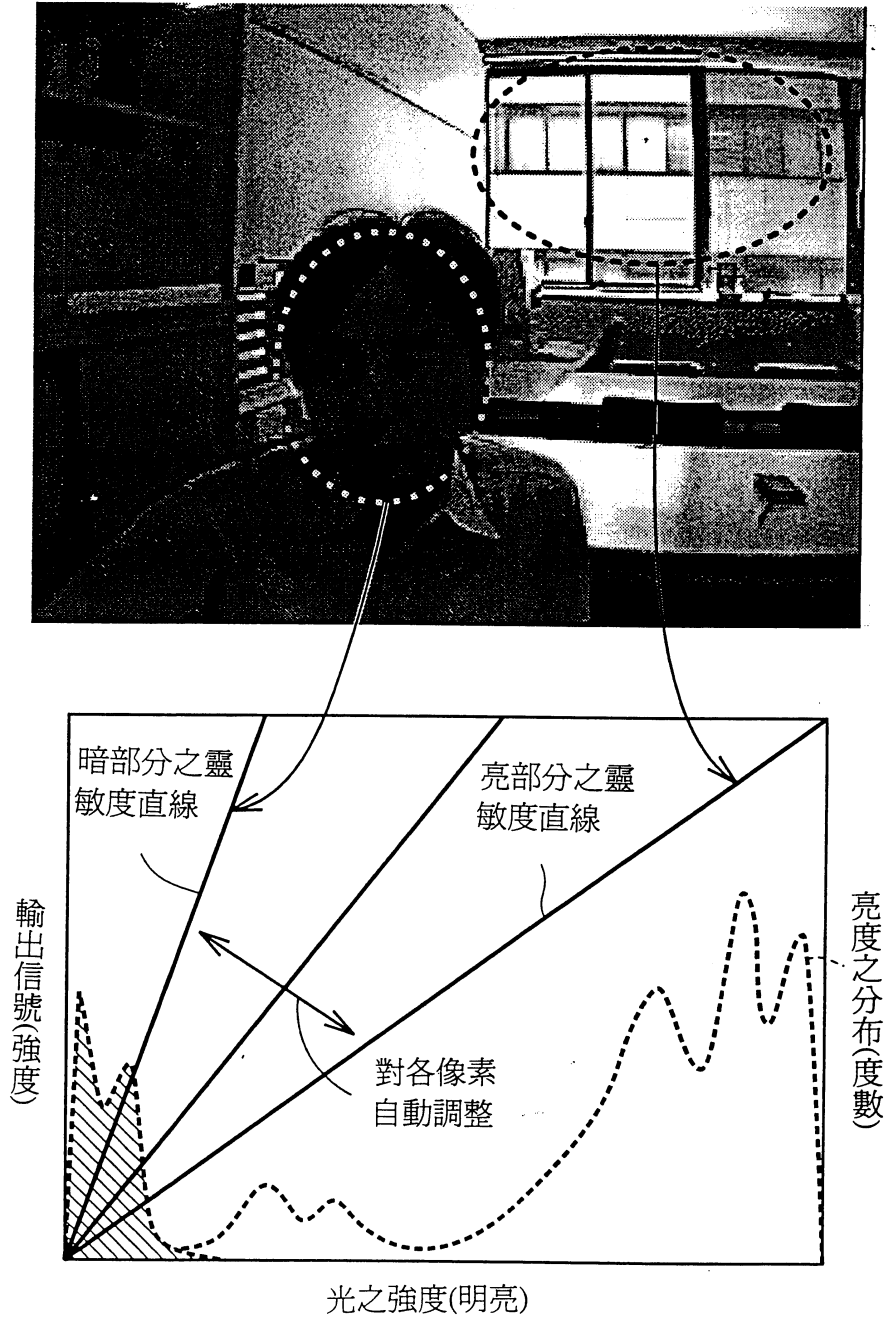
第 1 圖



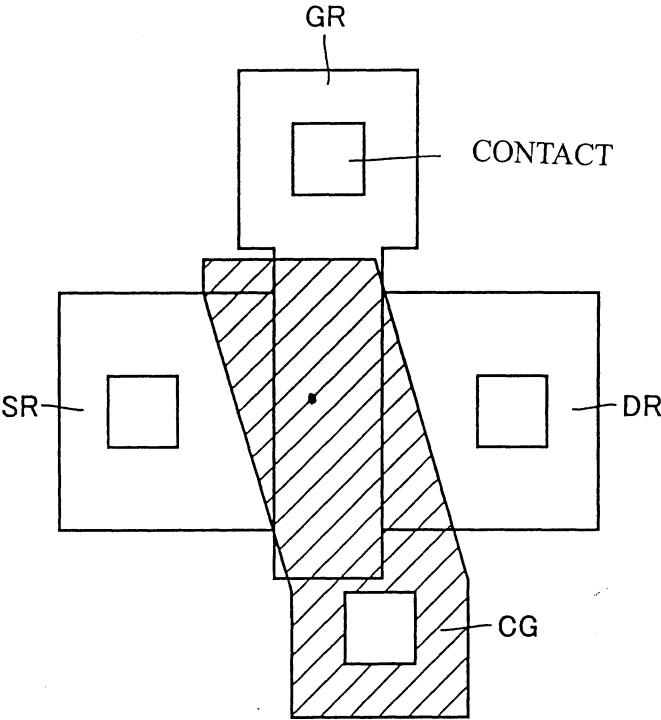
第 2 圖



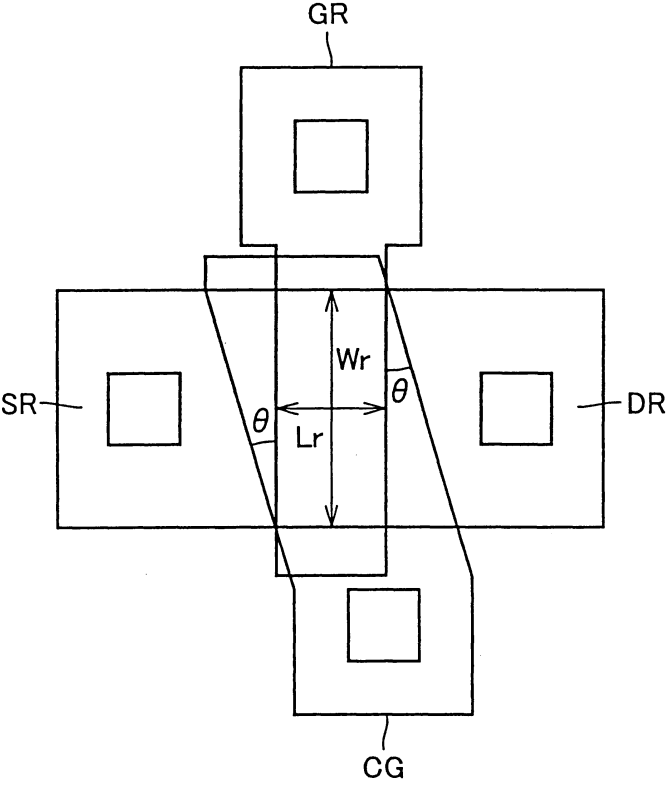
第 3 圖



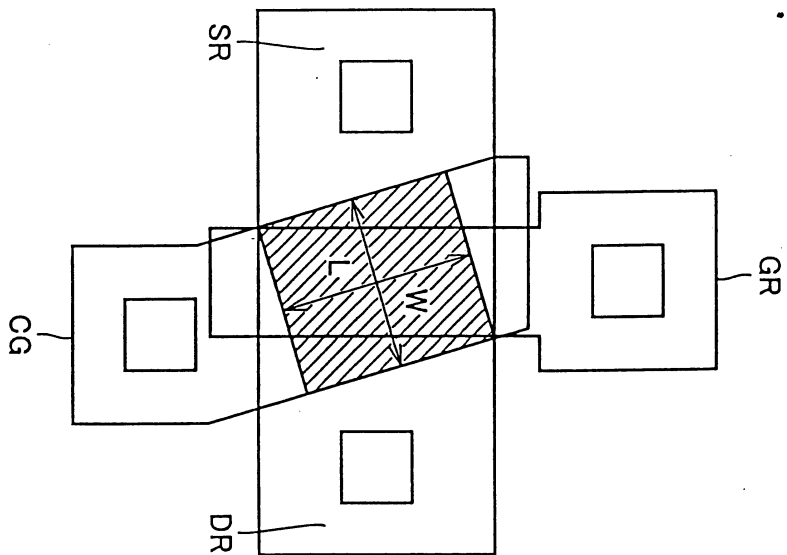
第 4 圖



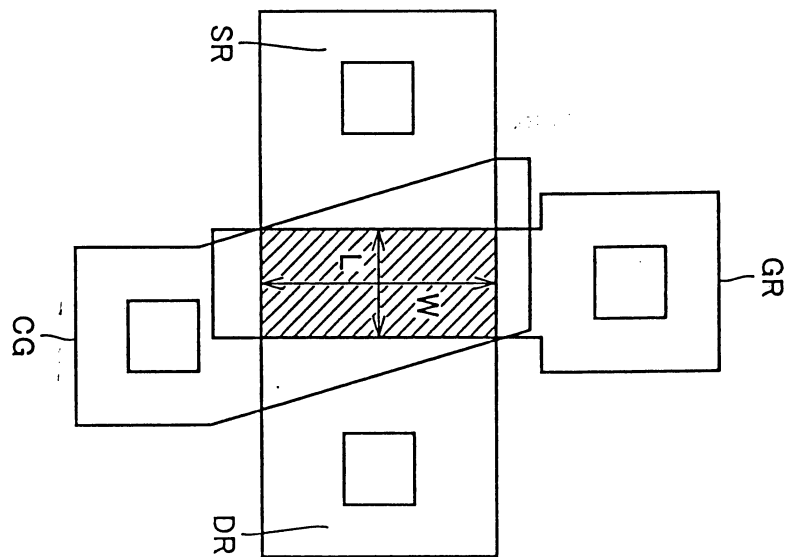
第 5 圖



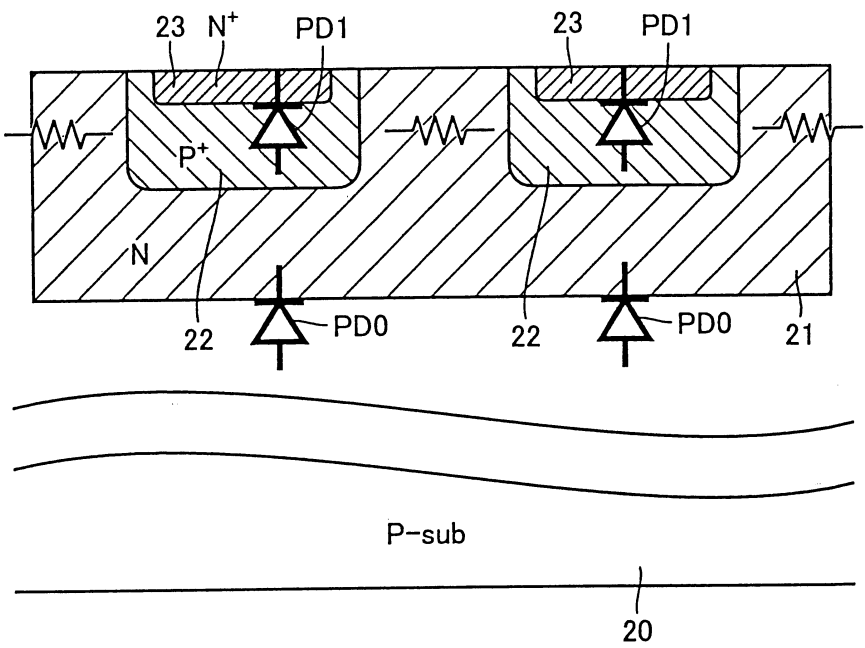
第 6 圖



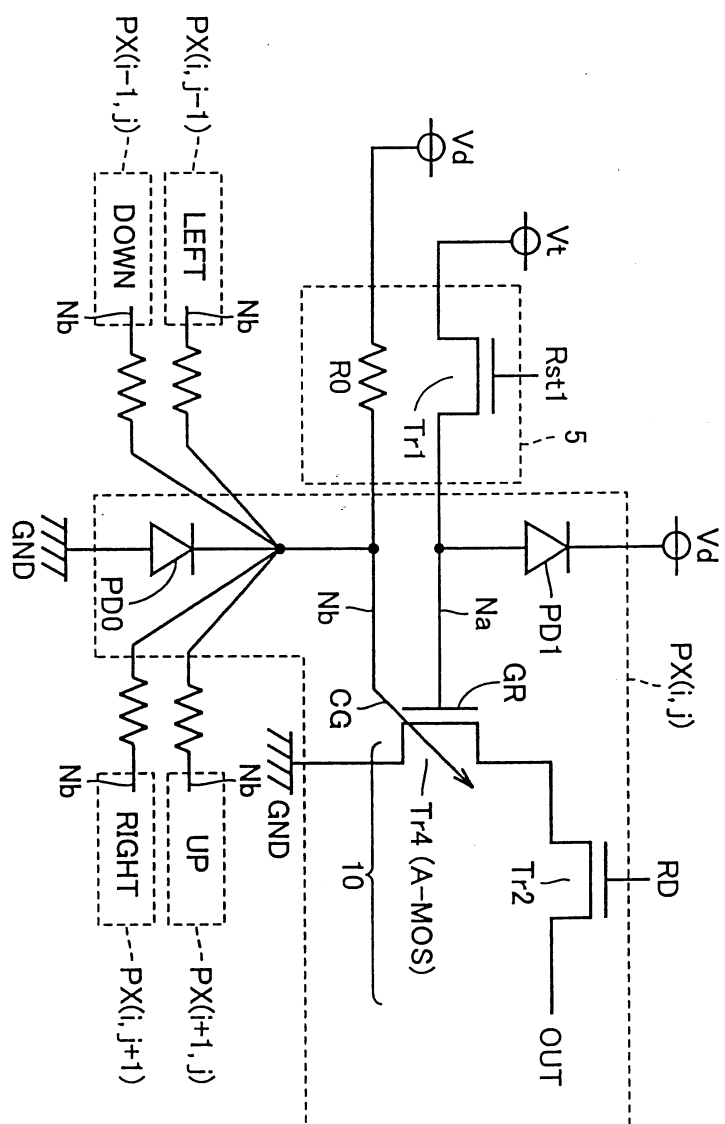
第 7A 圖



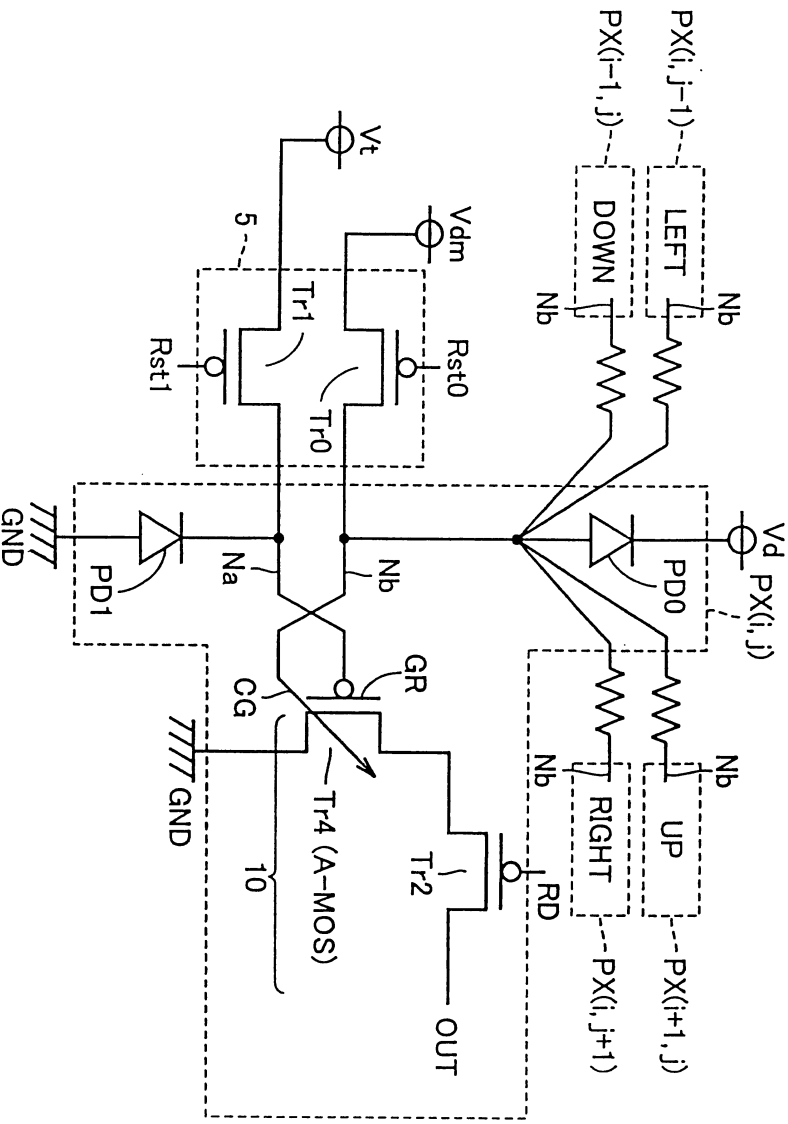
第 7B 圖



第 9 圖



第10回



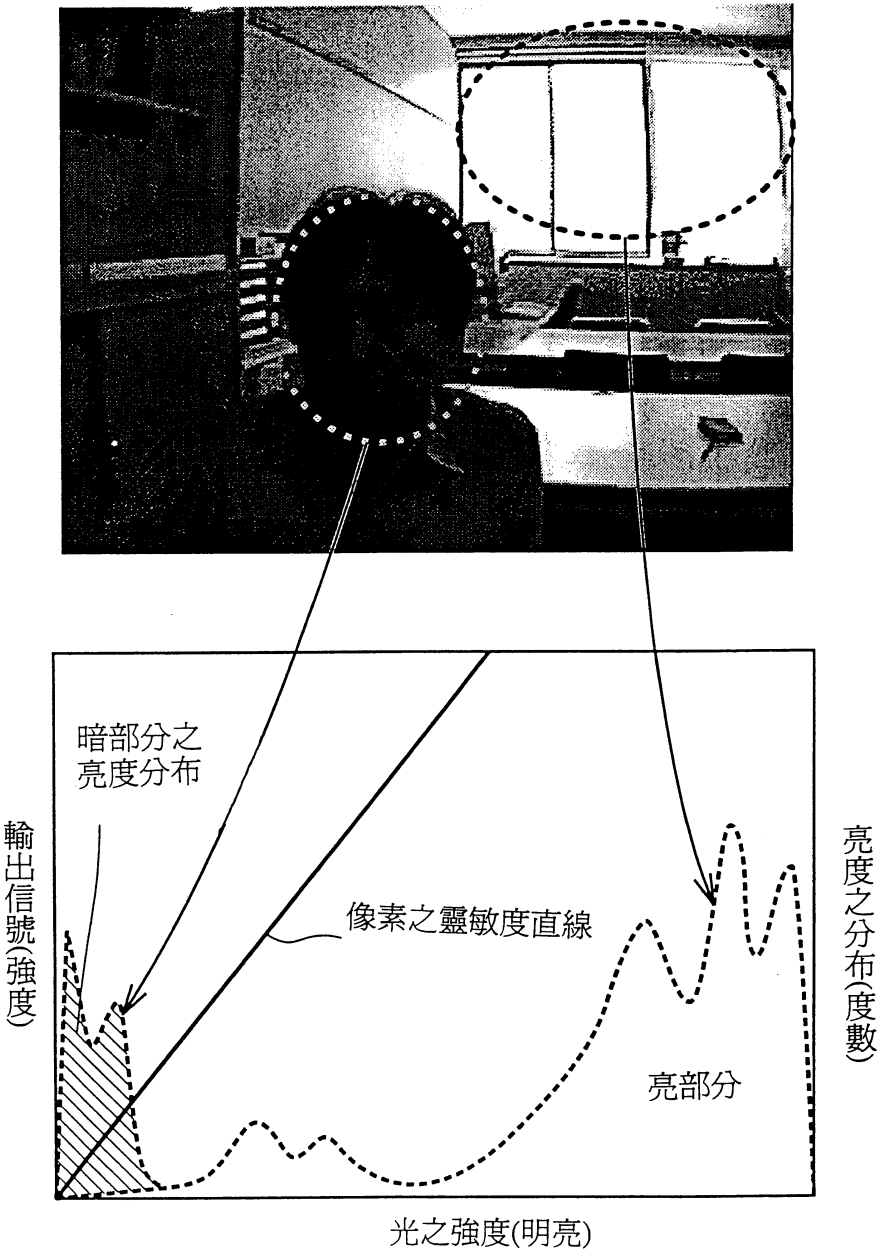
第 11 圖



第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖

五、發明說明 (8)

圍之任意個數之別的像素之光二極體PD0連接之構造。

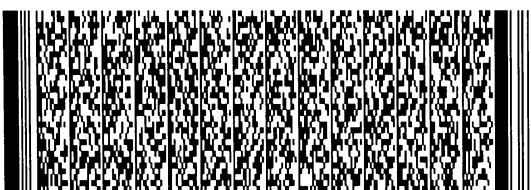
像素信號產生電路10按照光二極體PD0及PD1各自之輸出，在響應控制信號RD之時序，產生按照在該像素之入射光量之影像信號，作為輸出信號。影像信號按照光二極體PD0之輸出，即依照在該像素之周邊區域之平均光量自動調整之感光靈敏度特性(信號放大率)具有光二極體PD1之輸出，即按照在該像素之光量之強度。

因此，依照在該像素之周邊區域之平均光量自動調整之感光靈敏度特性。具體而言，在各像素，將該像素之感光靈敏度(信號放大率)設為和周邊之平均光量成反比的變大即可。即，具有自動調整功能，使得對於各像素在暗區域將感光靈敏度相對的設大，在亮區域將感光靈敏度相對的設小。

像素資料產生電路15將來自像素信號產生電路10之輸出信號(像素信號)類比/數位轉換後，產生影像資料DAT，而且暫時保持所產生之影像資料。像素資料產生電路15所保持之影像資料DAT使用圖上未示之掃描電路，可按照像素單位、像素之列單位或行單位、或者像素陣列一起對各任意之範圍自半導體攝影元件外部讀出。此外，在圖上未示之各像素，其內部構造及在和周圍之像素之間之連接關係也一樣。

其次，使用圖3詳細說明各像素之構造。

參照圖3，具有光二極體PD1，供給按照對像素之入射光量之電位 V_a ；及光二極體PD0，供給按照周邊之平均光



六、申請專利範圍

1. 一種半導體攝影元件，包括：

複數像素電路，構成影像感測器；及

調整裝置，用以對各該像素電路調整固有之信號放大率；該調整裝置係將各個該像素電路之信號放大率，設定為在周邊像素之平均光量小之區域係相對的大，而在平均光量大的區域係相對的小。

2. 如申請專利範圍第1項之半導體攝影元件，其中，各該像素電路按照包括周邊像素之附近偵測感光信號之平均信號調變像素固有之偵測感光信號之讀出放大率。

3. 如申請專利範圍第2項之半導體攝影元件，其中，各該像素電路包括可在電氣上類比調變增益係數 β 之MOS電晶體；

該MOS電晶體用於信號之讀出放大。

4. 如申請專利範圍第3項之半導體攝影元件，其中，在各該像素電路，在用以調變該MOS電晶體之增益係數之控制閘極輸入周邊之平均感光量信號。

5. 如申請專利範圍第4項之半導體攝影元件，其中，利用在井區和基板間形成之二極體及按照該井區之形狀所設定之像素間之連接電阻供給該周邊之平均感光量信號。

6. 如申請專利範圍第5項之半導體攝影元件，其中，在該井區內形成供給各像素之感光信號之光二極體。

7. 一種半導體攝影元件，包括複數像素；

各該像素包括像素信號產生電路，依據按照在本身及本身之周邊所配置之別的複數像素之至少一部分之像素之



六、申請專利範圍

光量調整之信號放大率，產生按照在其本身之入射光量之電氣信號；各個該像素之信號放大率，在至少一部分的該像素的平均光量小的區域，係設定為比該平均光量大的區域相對的大。

8. 如申請專利範圍第7項之半導體攝影元件，其中，按照在該至少一部分之像素之平均光量設定該信號放大率。

9. 如申請專利範圍第7項之半導體攝影元件，其中，各該像素還包括：

第一感光偵測元件，用以在第一節點產生按照對其本身之入射光量之第一電位；及

第二感光偵測元件，用以在第二節點產生按照對該至少一部分之像素之入射光量之第二電位；

該像素信號產生電路按照該第一及第二電位之積產生該電氣信號。

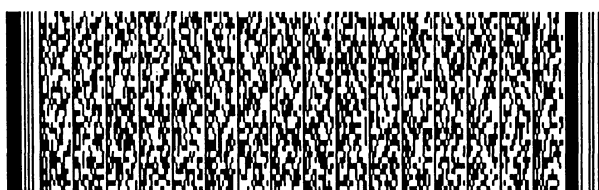
10. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，該第一電位隨對該本身之入射光量之增加而上升；

該第二電位隨對該至少一部分之像素之入射光量之增加而下降。

11. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，該第一電位隨對該本身之入射光量之增加而下降；

該第二電位隨對該至少一部分之像素之入射光量之增加而上升。

12. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，



六、申請專利範圍

該第一感光偵測元件具有第一二極體，接在該第一節點和該第一固定電壓之間，將自該第一節點往第一固定電壓之方向設為順向；

該第二感光偵測元件具有第二二極體，接在該第二節點和該第二固定電壓之間，將自該第二固定電壓往第二節點之方向設為順向；

在該至少一部分之像素，該第二節點之間經由電阻成分在電氣上連接。

13. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，該第一感光偵測元件具有第一二極體，接在該第一固定電壓和該第一節點之間，將自該第一固定電壓往第一節點之方向設為順向；

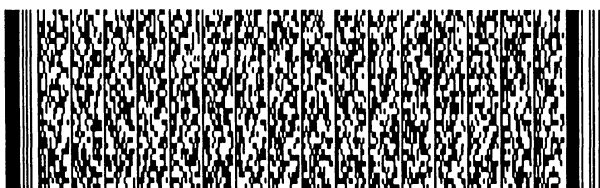
該第二感光偵測元件具有第二二極體，接在該第二節點和該第二固定電壓之間，將自該第二節點往第二固定電壓之方向設為順向；

在該至少一部分之像素，該第二節點之間經由電阻成分在電氣上連接。

14. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，該像素信號產生電路包括電場效應型電晶體，可按照對控制閘極之作用電壓類比調變增益係數；

該電場效應型電晶體之該控制閘極和該第二節點連接；

該電場效應型電晶體藉著按照該增益係數將該第一節點之電位放大，產生該電氣信號。



六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，還包括重設電路，用以按照既定週期將該第一及第二節點之電位各自重設為既定電位。

16. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，還包括重設電路，用以按照既定週期將該第一節點之電位重設為既定電位，而且經由電阻成分將第二節點和固定之偏壓在電氣上連接。

17. 如申請專利範圍第9項之半導體攝影元件，其中，在第一導電型之基板上產生半導體攝影元件；

該半導體攝影元件還包括在該基板上形成之導電型和該第一導電型相反之第二導電型之井區域；

該第二感光偵測元件具有使用該基板和該井區域之間之接面形成之二極體。

18. 如申請專利範圍第15項之半導體攝影元件，其中，該第二節點相當於該井區域。

19. 如申請專利範圍第15項之半導體攝影元件，其中，該半導體攝影元件還包括：

該第一導電型之第一擴散區域，在該井區域內形成；及

該第二導電型之第二擴散區域，在該第一擴散區域內形成；

在各該像素獨立的設置該第一及第二擴散區域；

該第一感光偵測元件具有使用在該第一擴散區域及該第二擴散區域之間之接面形成之二極體。

