

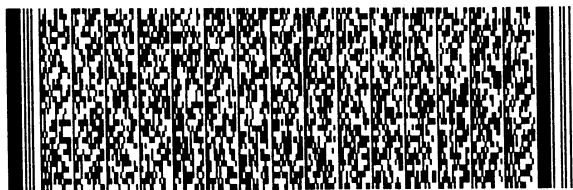
申請日期: 89-11-4	案號: 89123287
類別: H04N 3/15	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

496079

一、發明名稱	中文	高敏感性互補式金屬氧化物半導體影像感測器的交錯重疊像素設計
	英文	INTERLACE OVERLAP PIXEL DESIGN FOR HIGH SENSITIVITY CMOS IMAGE SENSORS
二、發明人	姓名 (中文)	1. 李學能 2. 恩大衛
	姓名 (英文)	1. SYWE N. LEE 2. DAVID WAYNE
	國籍	1. 美國及中華民國 2. 美國
	住、居所	1. 北市內湖區文德路208巷10號9樓 2. 美國亞歷桑納州史考斯達市北哈福特路17350號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 泰視科技股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TAIWAN ADVANCED SENSORS CORP.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣汐止鎮新台五路一段75號15樓
	代表人 姓名 (中文)	1. 李學能
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

1999/11/04 09/433,677

案號

主張優先權

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)

發明領域

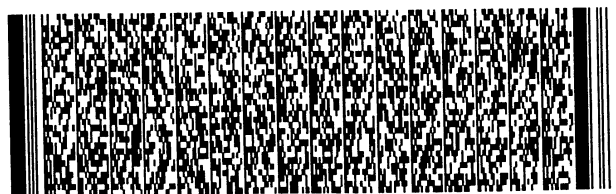
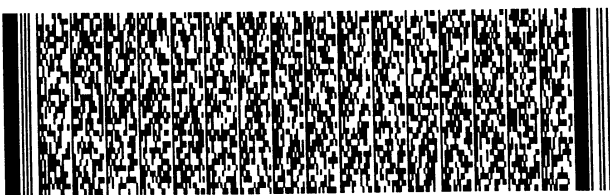
本發明是有關於一種互補式金屬氧化物半導體(CMOS)型影像感測器，特別的是，有關於一種特別的像素結構，以加強CMOS型影像感測器的敏感性以及影像品質。

發明背景

利用影像感測器將聚焦在感測器上的光學影像轉換成電氣信號。影像感測器通常包括光偵測單元陣列，其中每個單元在影像聚焦到該陣列上時，都會產生類比信號，以反應投射到該單元上之影像的光強度。從感測器陣列而來的這些信號接著被用來將相對應影像顯示到顯示器上。

很有名的影像感測器型式是電荷耦合元件(CCD)。包含CCD影像感測器的積體電路很昂貴，因為需要特定的製程。CCD也需要很大的消耗功率，因為通常都需要時鐘信號以及高電壓。與CCD影像感測器比較起來，CMOS主動像素感測器(APS)最近已經吸引許多注意，因為能將控制，驅動與信號處理電路整合到單一感測晶片中。CMOS APS的優點是：比起傳統CCD來說，有低壓操作與低功率消耗，具單晶片電子元件的製程相容性以及潛在性的低成本。這是由標準CMOS製程的廣泛可用性中所得到的。

然而已知，CMOS影像感測器有雜訊問題，會讓性能變差。這些雜訊包括與影像資料取樣有關的kTC雜訊；與放大影像信號所用之電路有關的 $1/f$ 雜訊；以及主要是在陣列內的各行之間而與非均一性有關的固定圖案雜訊。這些雜訊問題變成是讓CMOS主動像素與CCD比較起來，具有較



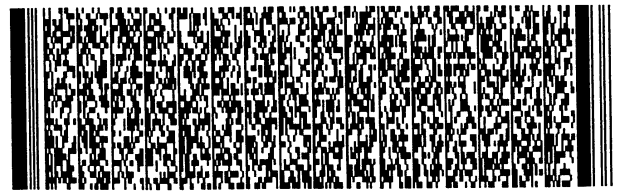
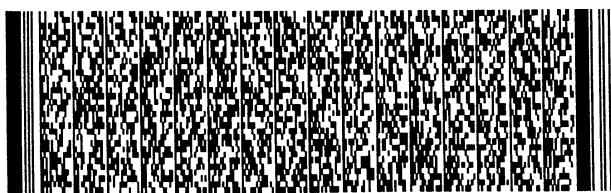
五、發明說明 (2)

低敏感性或較低動態範圍的主要因素。

圖1A是單一積體電路晶片上所形成之512x512主動像素的傳統CMOS影像感測器的結構圖。有一些傳統CMOS影像感測器的實例可以在US Patent Appln. No. 09/103,959與USP. No. 5,900,623中找到。影像感測器核心19包括二維像素陣列的光偵測單元10，該光偵測單元10包括如圖1B所示的相同電路。當感測時，影像被聚焦到影像感測器核心19上，使得不同的影像部分都投射到每個光偵測單元10上。如圖1B所示，每個光偵測單元10都包括光二極體20或相對等的光感測元件，比如光閘極，雙載子光電晶體等，其傳導電流是正比於投射到該光感測元件接面上的光強度。

在感光循環一開始時，內部行線24是被絕緣開的，因為RD信號的非活化狀態而使得存取電晶體T3關閉。光二極體20一開始利用重置電晶體T1，被重置到接近Vref準位的某一數值，該重置電晶體T1被列位址移位暫存器(未顯示)輸出信號RST的活化高狀態所打開。所有傳統影像感測器核心19的操作可以參考在1998年6月24日由相同申請者提出申請的US Patent Application No. 09/103,959。

感光動作是在重置電晶體T1被信號RST的非活化狀態關閉掉時而開始的。讓光二極體電流由於投射到其上的光線，而從懸浮節點Nd的電容中放電掉，降低節點Nd上的電荷。感光時間是從RST信號的下緣開始，到下個RST信號的上緣為止。從能做改變而提供不同的影像敏感性或感光控



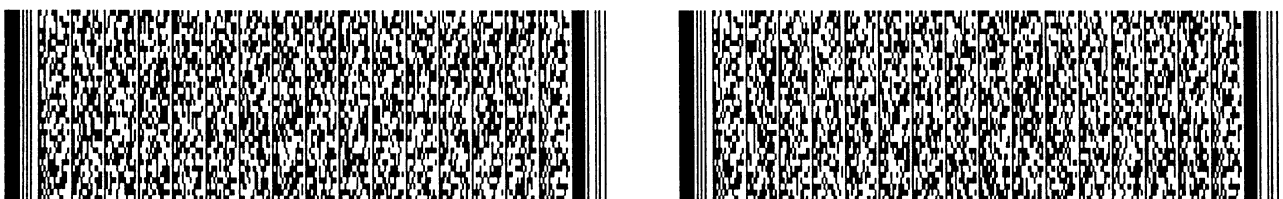
五、發明說明 (3)

制的感光時間開始經過一段足夠長的時間之後，該列中的存取電晶體T3會被該列的主動RD信號打開。這造成節點Nd上的光二極體電壓，經由源極隨耦器電晶體T2以及存取電晶體T3，轉換成耦合到內部行線24。源極隨耦器電晶體T2會補偏掉該電壓，而且當然，該電壓會隨著源極隨耦器電晶體T2的特性而改變。內部行線24尾端的雙相關取樣

(CDS) 電路(未顯示)，對該電壓進行取樣以及保持操作。

感光時間結束時，該列中的重置電晶體T1再次被打開，讓源極隨耦器電晶體T2的輸入耦合到光二極體20的陰極節點P上，而被重置成接近Vref的某一數值。CDS電路所感測到的實際信號是在起動RST信號之前以及之後，節點C上的信號差值，由 ΔV_c 所代表。不同時候減去節點C信號是由已知的CDS電路完成，本發明將不做詳細的說明。利用如圖1B所示的上述原理，每列上的光二極體20都被感光，而產生電流到行線上，以反應到該列的重置信號，亦即RST_n， $n=1 \cdots 512$ ，以及相對應的讀取信號RD_n，同時每列的重置信號在時間上依序被起動，以得到電壓差給所有列用。

在NTSC(國際電視標準協會)電視系統中，舉例來說，被固態感測器所接受的電視影像是包括安置在525個水平列上的複數個影像像素。該影像被分割成奇數場與偶數場。電視影像的奇數線1, 3, 5等首先被掃描，並在奇數場時間內被顯示出來。奇數線被掃描後，掃描電視影像的偶數線2, 4, 6等，並在偶數場時間內顯示出來。奇數場與偶數場交錯在一起的掃描方式是所謂的交錯掃描。



五、發明說明 (4)

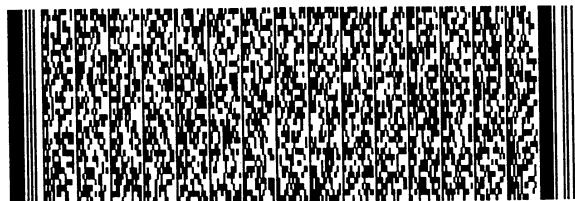
為了相容性的理由，NTSC 掃描方式已經利用CMOS影像感測器，而延續到數位相機上。對於傳統的NTSC交錯掃描方式而言，為簡化說明起見的 512×512 像素之像素陣列，首先在列位址移位暫存器的控制下，以列1，3，5，7...511的次序，在奇數場時間內依序起動重置信號 RST_m ， $m=1, 3, 5, 7 \dots 511$ 而進行掃描，接著在偶數場時間內依序起動重置信號 RST_m ， $m=2, 4, 6, 8 \dots 512$ ，而對列2，4，6，8...512進行掃描，其中每個場在 $1/30$ 秒的圖框時間內都大約佔用 $1/60$ 秒。在該傳統方法中，如圖1B所示，陣列中每列共有512個存取電晶體T3與源極隨耦器電晶體T2，以及512個懸浮感測節點Nd。每個懸浮感測節點Nd都是由一個光二極體所驅動。

光偵測單元10所產生的類比信號很容易被上述型式的雜訊所污染，造成CMOS主動像素感測器與CCD比較起來，具有較低的敏感性或較低的動態範圍。

因此，對於CMOS影像感測器的設計者來說，改善敏感性或動態範圍變成是很嚴格的技術挑戰。本發明是要增加像素的敏感性，並經由特別的像素設計安置而改善整體影像品質。

發明摘要

在此說明利用CMOS製程所製造的主動像素影像感測器，包括光二極體的二維像素陣列核心，其導電度是與投射到每個光二極體上的光強度有關。所產生的類比信號經由源極隨耦器放大器而被緩衝，由列電晶體做存取操作，並耦



五、發明說明 (5)

合到陣列中的相對應行上。

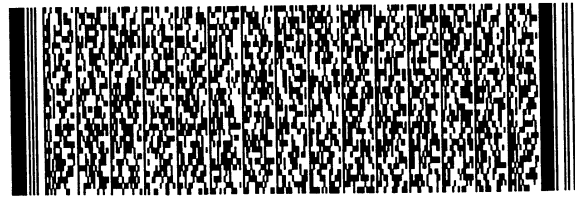
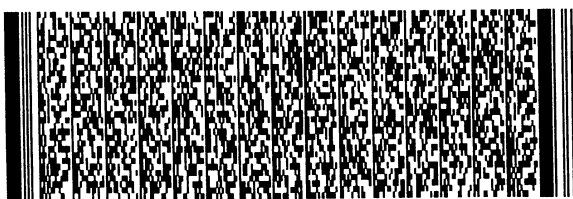
本發明的較佳實施例中，加入一電晶體，將行方向上二相鄰列像素光二極體的每一個耦合在一起，與傳統的CMOS影像感測器比較起來，只需要一半的源極隨耦器電晶體與存取電晶體，所以大幅減半掉CMOS感測器內的單元數目。

尤其，藉著交替依序給偶數場用的列致能信號Eg1，Eg2，...，Eg256，以及依序給奇數場用的列致能信號0g1，0g2，...，0g256，而掃描該陣列。本發明的掃描方式以列(1，2)，(3，4)，(5，6)，...，(511，512)給奇數圖框的次序，接著以列(2，3)，(4，5)，(6，7)，...，(510，511)，512的次序，是相當於傳統交錯掃描方法。

很明顯的，本發明的方法比起使用重複掃描相同列給奇數與偶數場的已知技術來說，提供較佳的影像品質。此外，利用在奇數場與偶數場之間依序交替的信號Egn與0gn，讓每個對應到某一像素的懸浮感測節點Nd同時被對應於相鄰列中二相鄰像素的二個光二極體所驅動，比起圖1A所示的傳統方式，大幅加強像素的敏感性約二倍大。此外依據本發明的實施例，同時耦合到源極隨耦器電晶體T2閘極以及光二極體的放大電晶體當作放大器用，增加信號增益數倍。所以，CMOS影像感測器的敏感性可以朝CCD性能的目標做大幅度的加強。

因此，本發明的目的在於增加像素敏感性，並利用特別的像素設計安置來改善整體影像品質。

本發明的另一目的在於利用特殊的像素設計安置，大幅



五、發明說明 (6)

降低CMOS感測器的大小與製造成本，而仍保持或更加強像素的敏感性與影像品質。

圖式的簡單說明

本發明的其它特點與優點從以下說明以及相關圖式中，將變得更為明顯，其中：

圖1A是圖1A中512x512主動像素之CMOS影像感測器的簡化方塊示意圖；

圖1B是圖1A主動像素之光學單元結構的示意圖；

圖2A是依據本發明實施例512x512主動像素之CMOS影像感測器的簡化方塊示意圖；

圖2B是圖2A的CMOS影像感測器所用之主動像素之光學單元結構的示意圖；

圖3是圖2B中CMOS影像感測器所用信號的時序圖；

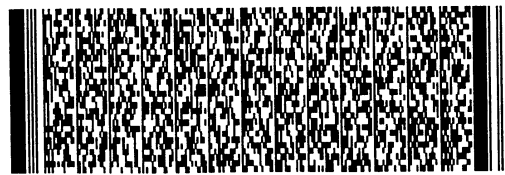
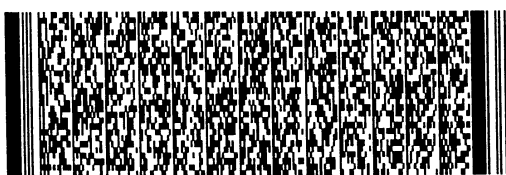
圖4A是依據本發明另一實施例512x512主動像素之CMOS影像感測器的簡化方塊示意圖；

圖4B是圖4A的CMOS影像感測器所用之主動像素之光學單元結構的示意圖；以及

圖5是依據本發明在奇數場與偶數場期間中列像素的致能設計。

較佳實施例的詳細說明

將更詳細的說明本案(此後參閱相關圖式)，其中顯示出本發明的實施例。雖然該實施例是與CMOS感測器應用有關，但是熟知該技術領域的人士可以了解到，本發明也可以利用許多與上述不同的型式來實現；甚且，提供這些實



五、發明說明 (7)

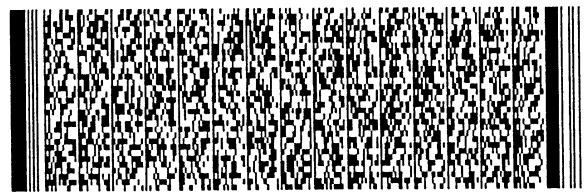
施例使得本案能更為一致且完整，而且將本發明的範圍完全傳遞給熟知該技術領域的人士。

現在本發明的較佳實施例將詳細的參閱相關圖式，其中相類似參考數號在整個圖式中，是代表相類似或相對應單元。

圖2A顯示出依據本發明實施例512x512主動像素的CMOS影像感測器陣列。雖然這些像素的數目已經為了方便說明而減少，但是要了解的是，一般電視系統應用將採用更多的行數與列數。影像感測器核心21包括二維像素陣列的光偵測單元22，每個都包括如圖2B所示的相同電路。

依據如圖2A所示的本發明實施例，CMOS影像感測器核心21具有包括複數對光偵測單元22的像素幾何結構，該光偵測單元22是以行列的方式安置，用來產生正比於投射到光偵測單元22上之光強度的相對應類比信號。每對光偵測單元22，例如圖2B中列1的第一對光偵測單元22，包括連接到導通電晶體To上的第一光二極體Pd1，以及連接到導通電晶體Te上的第二光二極體Pd2。導通電晶體To與Te的相對應閘極是由O與E代表，分別連接到奇數閘極控制線Og1與偶數閘極控制線Eg1。相同列中光偵測單元22對內導通電晶體Te與To的相對應閘極是分別連接到共用奇數閘極控制線Og1與偶數閘極控制線Eg1。

此外，行方向上每對光偵測單元22的第一與第二光二極體Pd1，Pd2都經過打開電晶體To，而在懸浮感測點Nd上耦合在一起。每對光偵測單元22進一步包括耦合到該懸浮感



五、發明說明 (8)

測點Nd的轉換裝置23，用來重置懸浮感測點Nd的起始狀態，並讀取該類比信號到行線24。稍微與習用技術不同的是，轉換裝置23進一步包括放大電晶體T4。連接到放大電晶體T4閘極的信號RX是直流偏壓電壓，而與偶數或奇數圖框時間無關。取決於實際應用或製程的信號RX電壓是被設計成讓電晶體T4當作放大器用，進一步將流過節點Nd與Ng之間的信號做放大處理。上述說明已經詳述轉換裝置23的一般操作。

此外，在行方向上相鄰列中相鄰對光偵測單元22內該第一與第二光二極體，比如S(1,1)與S(2,1)所代表的，是經過導通電晶體Te並聯耦合在一起。

利用圖2B的幾何像素結構，單一奇數閘極控制線Ogn ($n=1 \cdots 256$)能起動相同列上的導通電晶體To，進而產生出現在懸浮感測節點Nd上該列中每對光偵測單元22內第一光二極體Pd1以及第二光二極體Pd2所得到的光電流。相類似的，單一偶數閘極控制線Egn ($n=1 \cdots 256$)能起動相同列上的導通電晶體To，進而產生該列中每對光偵測單元22的第一光二極體Pd1以及出現在懸浮感測節點Nd上相鄰列中每對光偵測單元22的第二光二極體Pd2所得到的光電流。亦即，單一閘極控制線能產生二列光二極體內與二相鄰閘極控制線內所得到光電流，而實際上會重複利用二列光二極體來起動四列光二極體。

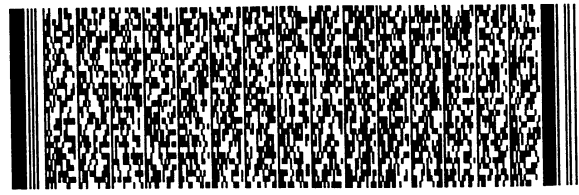
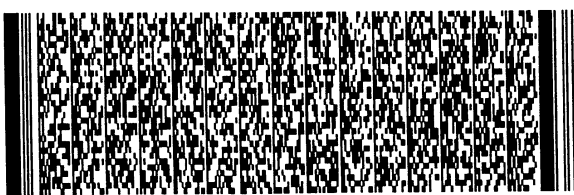
對於NTSC TV系統所採用的CMOS影像感測器，交替的利用奇數場與偶數場，以每秒60場對像素陣列進行掃描，以



五、發明說明 (9)

達到每秒30個圖框的操作。如圖3所示，在奇數場時間的期間，對於第一列，擷取影像的感光時間是在主動高準位信號RST1快速打開第一列的電晶體T1時開始。主動高準位信號RST1打開第一列的電晶體T1的結構會讓第一列節點Ng的電壓準位大約等於參考電壓Vref，而且將光二極體Pd1與Pd2的電壓設定成起始參考準位，其中第一列節點Ng的電壓準位是源極隨耦器電晶體T2的閘極電壓。

依據本發明，對於第一列，第一奇數閘極控制線Og1是設計成在主動高準位信號RST1上升緣之前約 $1-2\ \mu\text{sec}$ (以 t_1 代表)起動，然後再保持邏輯高主準位"1"至少到光二極體的感光時間，包括RST1信號的脈衝寬度，其中感光時間將會超過單一場的時間。主動高準位信號Og1稍微超越主動高準位信號RST1的結構能確保導通電晶體To在主動高準位信號RST1之前，具有足夠的時間能被打開。相類似的，對於第二列，信號RST2與Og2以信號RST1與Og1相同的方式就在RST1與Og1起動後經過掃描線時間時打開。依序對RST3，Og3，...，RST256，Og256進行類似的操作。而且，對於第一列，在RST1的感光時間之前約 $1-2\ \mu\text{sec}$ (以 t_2 代表)時，讀取信號RD1會變成邏輯高準位"1"，而打開存取電晶體T3，將源極隨耦器電晶體T2連接到行線24上。然後在 $1-2\ \mu\text{sec}$ 後，主動高準位讀取信號RD1的上升緣後，RST1會再次變成邏輯高準位"1"，而打開重置電晶體T1，進而重置Ng的參考條件。RD1的超越時間 t_2 能確保存取電晶體T3具有足夠的時間能被打開。RST1確認之前或之後時



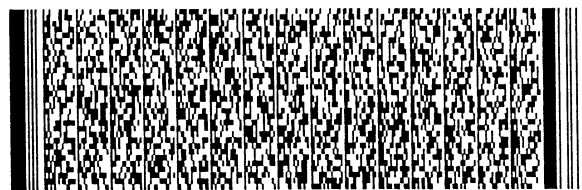
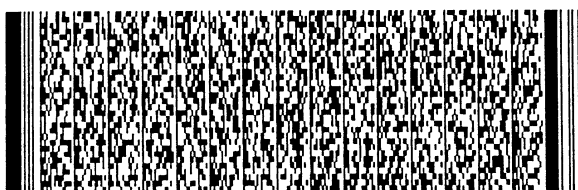
五、發明說明 (10)

行線24的信號電壓差代表列1內像素二極體的類比電壓信號。在經過一掃描線時間後，會起動RD2與RST2，而相類似的，依序起動RD3，RST3，...，RD256，RST256。偶數圖框的時序操作是類似於圖3所示的奇數圖框。

上述時序操作中，在奇數圖框時間期間，奇數列中每對光偵測單元22內的導通電晶體To依序從列1，3到511被打開。如上所述，奇數列中每對光偵測單元22內的懸浮感測節點Nd被驅動到二相鄰列的二像素光二極體，進而產生比圖1A傳統設計還大二倍的電流。因此，影像感測器核心21的整體感測能力比起傳統的型式來說，大幅的增為二倍。節點Nd與Ng的電壓差在美國專利申請案No. 09/103,959中更為詳細。

依據本發明的另一實施例，參閱圖4A，與圖2A在光偵測單元22上稍微不同，每對光偵測單元22，例如列2上的第一對，是包括分別連接到位於相鄰二列中的相鄰二對上二打開晶體To與Te的第一光二極體Pd1，而且包括連接到位於相同對上以背接背方式構建之二打開晶體To與Te的第二光二極體Pd2。由O與E所代表的打開晶體To與Te的相對應閘極，是分別連接到不同閘極控制線Og1與Eg1。如上所述，相同列中每對光偵測單元22內開晶體To與Te的相對應閘極是分別連接到共用奇數閘極控制線Og1與共用偶數閘極控制線Eg1。

每對光偵測單元22中第一與第二光二極體Pd1與Pd2，是在懸浮感測節點Nd上經過二導通電晶體To，而以行方向並



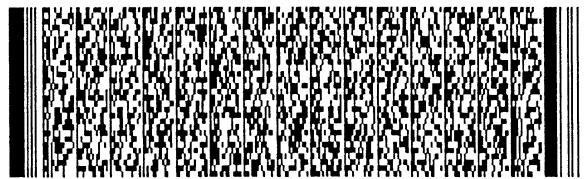
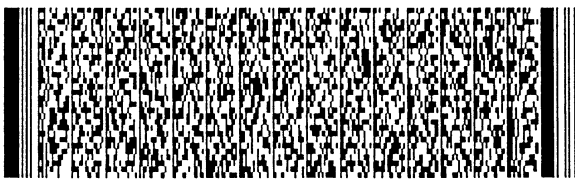
五、發明說明 (11)

聯耦合在一起。此時耦合到該懸浮感測節點Nd上的轉換裝置23是以圖2A的相同方式進行操作。

此外，相鄰列中相鄰對光偵測單元22的該第一與第二光二極體是經過二導通電晶體Te，而在行方向上以並聯方式耦合在一起。

利用圖4B的幾何像素結構，單一奇數閘極控制線 Ogn ($n=1 \cdots 256$)將會起動相同列上的奇數導通電晶體To，進而產生出現在懸浮感測節點Nd上該列中每對光偵測單元22內第一光二極體Pd1以及第二光二極體Pd2所得到的光電流。相類似的，單一偶數閘極控制線 Egn ($n=1 \cdots 256$)能起動相同列上的導通電晶體Te，進而產生該列中每對光偵測單元22的第一光二極體Pd1以及出現在懸浮感測節點Nd上相鄰列中每對光偵測單元22的第二光二極體Pd2所得到的光電流。亦即，單一閘極控制線能產生二列光二極體內與二相鄰閘極控制線內所得到光電流，而實際上會重複利用二列光二極體來起動四列光二極體。熟知該技術領域的人士將會了解到，本發明的原理可以應用到一些其它型式的結構中，其中每對光偵測單元22都包括三個或多個光二極體，在懸浮感測節點Nd的行方向上並聯連接在一起，而且每個單一閘極控制線都能產生三列光二極體所需的光電流，且二相鄰閘極控制線實際上能重複利用四列光二極體來起動六列光二極體。

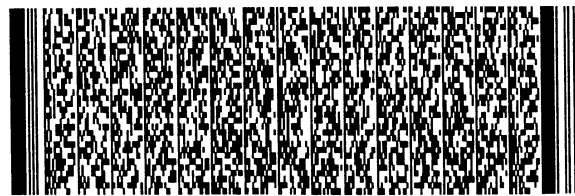
依據本發明的實施例，如圖2B所示，256條掃描線($Og1, Eg1$), ($Og2, Eg2$) $\cdots$ ($Og256, Eg256$)以及重置信號



五、發明說明 (12)

(RST1, RST2, ..., RST256) 與讀取信號(RD1, RD2, ..., RD256) 都連接到列位址移位暫存器(未顯示), 其細節是已知的, 在此不做說明。對奇數場用依序的奇數列掃描信號 $0g1, 0g2, \dots, 0g256$, 對偶數場用依序的偶數列掃描信號 $Eg1, Eg2, \dots, Eg256$, 來掃描該陣列, 最後的掃描結果相當於傳統交錯掃描方法, 對奇數圖框用列(1, 2), (3, 4), (5, 6), ..., (511, 512), 然後對偶數圖框用列(2, 3), (4, 5), (6, 7), ..., (510, 511)。然而依據本發明的二實施例, 如圖2-4所示, 且每個單一閘極控制線都能產生二列光二極體所需的光電流, 且二相鄰閘極控制線實際上能重複利用二列光二極體來起動四列光二極體。在奇數場掃描時間內或偶數場掃描時間內, 依序從行線24所接受到的類比信號被後面的電路進行處理, 比如CDS電路, 結合NTSC編碼器的類比多工器, 以產生相對應類比信號。

如圖5所示, 被奇數閘極控制線(亦即奇數場)所起動的數位信號, 實際上是包括從奇數列與偶數列的奇數影像資訊, 類似的, 被偶數閘極控制線(亦即偶數場)所起動的數位信號, 實際上是包括從偶數列與奇數列的偶數影像資訊。亦即, 奇數影像資訊與偶數影像資訊具有相關性。奇數場與偶數場的分量相互間具有相關性, 而時間差小於 $1/60$ 秒。如同彩色電視機技術所證明的, 本發明方法比起使用重複掃描相同列給奇數場與偶數場的已知技術來說, 可以提供較佳的影像品質。此外, 利用奇數場與偶數場之

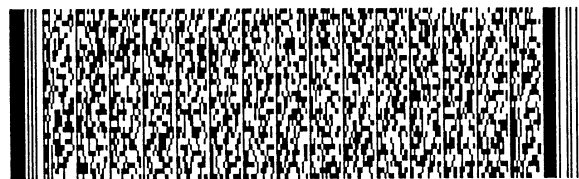
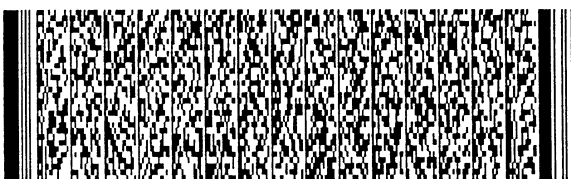


五、發明說明 (13)

間依序交替的閘極控制信號Egn與Ogn，每個對應到像素的懸浮感測節點Nd會同時被對應到二相鄰列中二相鄰像素的二光二極體所驅動，比起圖1A所示的傳統設計，大幅的加強像素的敏感性大約二倍。

如上所述，放大電晶體T4是被信號RX所偏壓，造成節點Nd與Ng間信號被放大處理。依據軟體模擬結果，本發明的整體敏感性比豈傳統的設計可以增加八倍。本發明的另一優點是，奇數場與偶數場會通過相同的放大電晶體T4，源極隨偶器T2與存取電晶體T3，大幅的減輕因電晶體製程變動所引起之圖案雜訊。而且要注意的是，傳統方法需要512個電晶體，而本發明的特殊設計只需要256個重置電晶體T1，源極隨偶器T2與存取電晶體T3，大幅的減少製造成本以及影像感測器核心的尺寸大小。結果，較佳實施例方法可以大幅改善CMOS主動像素影像感測器的敏感性，讓其性能類似於CCD。

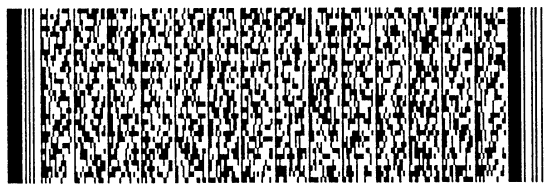
雖然本發明已經以較佳實施例的方式進行說明，但並不是要用來限定本發明。本發明可在不偏離以下申請專利範圍的本發明範圍與精神之下，為熟知該技術領域的人士所修改或變化。



圖式簡單說明

圖式元件符號說明

10	像素元件
19	影像感測核心
20	光二極體
21	互補式金屬氧化物半導體(CMOS)感測器核心
22	光偵測元件
23	轉換裝置
24	內部欄線
Ogn	奇數閘極控制線
Egn	偶數閘極控制線
Nd	浮動感測節點
Ng	節點
E	導通電晶體Te的閘極
O	導通電晶體To的閘極
Pd1	第一光二極體
Pd2	第二光二極體
RDn	讀取信號
RSTn	重置信號
T1	重置電晶體
T2	源極隨耦器電晶體
T3	存取電晶體
T4	放大電晶體
Te	導通電晶體
To	導通電晶體
Rx	信號



四、中文發明摘要 (發明之名稱：高敏感性互補式金屬氧化物半導體影像感測器的交錯重疊像素設計)

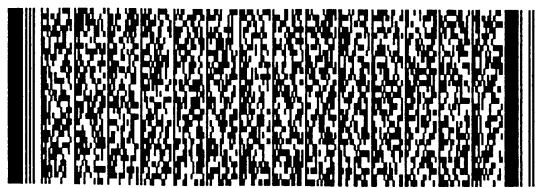
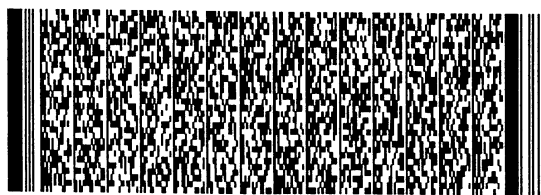
一種用來感測出影像光線並將影像轉換成標準電視格式的影像感測器結構。

該結構包括複數對以行列方式排列的光偵測單元，用來產生正比於投射到相對應光偵測單元上光線強度的類比信號，每對光偵測單元上的第一與第二光二極體，在懸浮感測點的行方向上，透過至少一導通電晶體，而並聯耦合在一起，而且相鄰對光偵測單元上的第一與第二光二極體是在行方向上，透過至少一導通電晶體，而並聯耦合在一起，使得至少有一耦合到第一與第二光二極體的導通電晶體會依序分別被耦合到至少一導通電晶體之閘極的第一與第二閘極控制線所控制，同時相同對以及相鄰對光偵測單元之第一與第二光二極體所取得的類比信號會出現在懸浮

英文發明摘要 (發明之名稱：INTERLACE OVERLAP PIXEL DESIGN FOR HIGH SENSITIVITY CMOS IMAGE SENSORS)

A structure of image sensor for sensing the light of an image impinging thereupon and for translating the image into a standard television format is disclosed.

The structure comprises a plurality of pairs of light-detecting elements arranged in rows and columns for generating respective analog signals in proportion to the intensity of the light impinging on respective one of the light-detecting elements, a first and second photodiodes in each pairs of



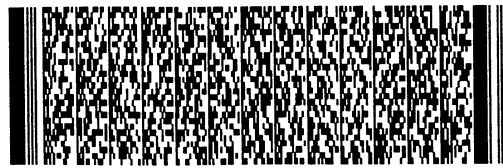
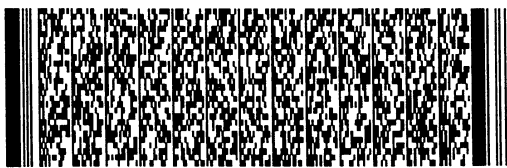
四、中文發明摘要 (發明之名稱：高敏感性互補式金屬氧化物半導體影像感測器的交錯重疊像素設計)

感測點上，以響應第一與第二閘極控制線之一，進而加強影像感測器的光線敏感性。

被第一閘極控制線控制之光二極體所取得的類比信號會構成第一場信號，而被第二閘極控制線控制之光二極體所取得的類比信號會構成第二場信號，其中第一場信號與第二場信號的成分會相關在一起，而且其時間差小於1/60秒，進而改善連接到該影像感測器之電視上所顯示出影像的品質。

英文發明摘要 (發明之名稱：INTERLACE OVERLAP PIXEL DESIGN FOR HIGH SENSITIVITY CMOS IMAGE SENSORS)

light-detecting elements are coupled in parallel in the column direction at a floating sensing point through at least one turn-on transistor, and the first and second photodiodes in adjacent pairs of light-detecting elements are coupled in parallel in the column direction through at least one turn-on transistor such that the at least one turn-on transistors coupled to the first and second photodiodes are sequentially controlled by a first and second gate control lines coupled to the gate



四、中文發明摘要 (發明之名稱：高敏感性互補式金屬氧化物半導體影像感測器的交錯重疊像素設計)

英文發明摘要 (發明之名稱：INTERLACE OVERLAP PIXEL DESIGN FOR HIGH SENSITIVITY CMOS IMAGE SENSORS)

of the at least one turn-on transistors, respectively and analog signals acquired in the first and second photodiodes of one of the same pairs and the adjacent pairs presents at the floating sensing point in response to one of the first and second gate control lines, thereby enhancing the light sensitivity of the image sensor.

The analog signals acquired in the photodiodes controlled by the first gate control lines



四、中文發明摘要 (發明之名稱：高敏感性互補式金屬氧化物半導體影像感測器的交錯重疊像素設計)

英文發明摘要 (發明之名稱：INTERLACE OVERLAP PIXEL DESIGN FOR HIGH SENSITIVITY CMOS IMAGE SENSORS)

constitute first field signals and the analog signals acquired in the photodiodes controlled by the second gate control lines constitute second field signals, wherein the comoponets of the first field and second signals are correlated with one another and the time difference thereof is less than $1/60$ second, thereby improving the quality of the image displayed in a television connected to the image sensor.



六、申請專利範圍

1. 一種感測投射於其上之影像的光線以及轉換該影像成標準電視格式的影像感測器，該影像感測器包括複數對以行列方式排列的光偵測單元，其特徵在於，每對光偵測單元包括：

(1) 一第一光感測裝置，用以產生正比於投射於其上之光源強度的類比信號；

(2) 一第二光感測裝置，用以產生正比於投射於其上之光源強度的類比信號；

(3) 至少一導通裝置，耦合到每個第一與第二光感測裝置，其中每對光偵測單元的該第一與第二光感測裝置是透過該至少一導通裝置，而在懸浮感測點上之行方向上並聯耦合在一起；以及

(4) 一轉換裝置，耦合到該懸浮感測點，用來重置該懸浮感測點之起始狀態並讀取出該類比信號到一行線中；

其中相鄰對光偵測單元中的該第一與第二光感測裝置是在行方向上並聯耦合在一起。

2. 如申請專利範圍第1項之影像感測器，其中該至少一導通裝置係由分別耦合至該至少一導通裝置之一第一和第二控制線所致動，使得相同對以及相鄰對其中一對的該第一與第二光感測裝置所得之類比信號出現在該懸浮節點上，以響應該第一與第二控制線之一之致動，進而加強該影像感測器的光敏感性。

3. 如申請專利範圍中第2項之影像感測器，其中被第一控制線控制之該光感測裝置所需的該類比信號，會構成第



六、申請專利範圍

一場信號，而被第二控制線控制之該光感測裝置所需的該類比信號，會構成第二場信號，使得第一與第二場信號相互間有相關性，而且其中的時間差是小於 $1/60$ 秒，進而改善顯示在電視上所顯示之該影像的品質。

4. 如申請專利範圍中第1項之影像感測器，其中該轉換裝置進一步包括一放大電晶體，用來放大出現在該懸浮感測節點上的類比信號。

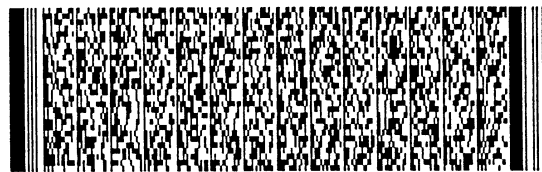
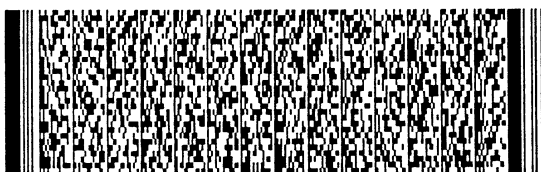
5. 如申請專利範圍中第1項之影像感測器，其中該轉換裝置包括一重置電晶體，用來響應一重置信號。

6. 如申請專利範圍中第1項之影像感測器，其中每對光偵測單元中的每個該第一與第二光感測裝置，都連接到被第一控制線所致動之導通電晶體上，使得該等第一與第二光感測裝置是在該懸浮感測節點上並聯耦合在一起，以響應該第一控制線的致動。

7. 如申請專利範圍中第1項之影像感測器，其中每相鄰對光偵測單元中的每個該第一與第二光感測裝置，都連接到被第二控制線所致動之一導通電晶體上，使得該第一與第二光感測裝置是在該懸浮感測節點上並聯耦合在一起，以響應該第二控制線的致動。

8. 一種用以從一影像感測器中產生類比影像信號的方法，該方法包括以下步驟：

(a) 提供一影像感測器，其包含複數個成對的以行和列方式排列之光偵測元件，每對光偵測元件包含：第一光感測裝置、第二光感測裝置、至少一導通裝置係耦合至第



六、申請專利範圍

一光感測裝置和第二光感測裝置的每一個，以及轉換裝置；

(b)產生正比於分別投射到光偵測單元上光線強度的相對應類比信號；

(c)透過由第一控制線致能之該至少一導通裝置，於行方向並聯耦合每對光偵測元件中之該第一和第二光感測裝置於一懸浮感測點；

(d)透過由第二控制線之該至少一導通裝置，於行方向並聯耦合相鄰對光偵測元件中之該第一和第二光感測裝置於該懸浮感測點；

(e)交替致動該第一和第二控制線；以及

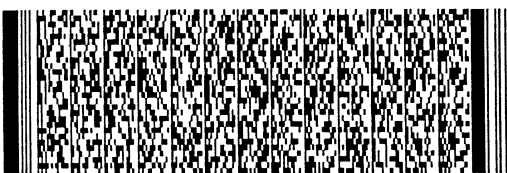
(f)獲得出現在該懸浮感測節點上相同對以及相鄰對中該第一與第二光感測裝置所需的該類比信號，以響應該第一與第二控制線之一的致動。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，在提供步驟(a)之後和產生步驟(b)之後，尚包含經由該轉換裝置重置該懸浮感測點的初始狀態以響應由該轉換裝置接收之第一重置信號的步驟。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，尚包含(g)讀出該等類比信號以響應由該轉換裝置所接收之讀出信號的步驟。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，尚包含(h)重置該懸浮感測點之初始狀態以響應由該轉換裝置所接收的第二重置信號之步驟。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該第一和第二



六、申請專利範圍

光感測裝置的每個之曝光時間係由該第一重置信號和該第二重置信號之間的期間，且該第一和第二控制線的每一個係在至少該曝光時間維持於一邏輯高位準。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該第一和第二控制線的每個係由一領先該第一重置信號有第一預定時間的控制信號，以確保該導通裝置在該主動的第一重置信號之前被導通，且該讀出信號領先該第二重置信號有第二預定時間，以確保該轉換裝置的存取電晶體在該第二重置信號之前被啟動。

14. 一種光偵測元件之配置，每個光偵測元件包含：

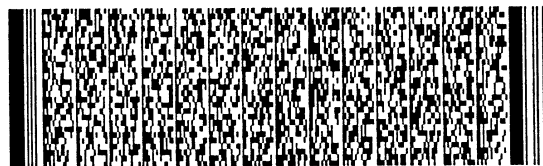
(1) 第一和第二光感測裝置，用以產生正比於投射於其上之光線強度的類比信號；

(2) 至少一導通裝置，係耦合至該第一和第二光感測裝置的每一個，其中一個光偵測元件之第一和第二光感測裝置透過該至少一導通裝置並聯耦合於一懸浮感測點，且其中相鄰兩個光偵測元件的第一和第二光感測裝置透過該至少一導通裝置並聯耦合於該懸浮感測點。

15. 如申請專利範圍第14項之光偵測元件之配置，其中該每光偵測元件尚包含：

(3) 轉換裝置，係耦合至該懸浮感測點，用以重置該懸浮感測點的初始狀態以及將該等類比信號讀出至一行線。

16. 如申請專利範圍第15項光偵測元件之配置，其中該轉換裝置包含一放大電晶體，用以放大出現於該懸浮感測



六、申請專利範圍

點的類比信號。

17. 如申請專利範圍第15項之光偵測元件之配置，其中該轉換裝置包含一重置電晶體，用以重置該懸浮感測點的初始狀態以響應一重置信號。



圖式

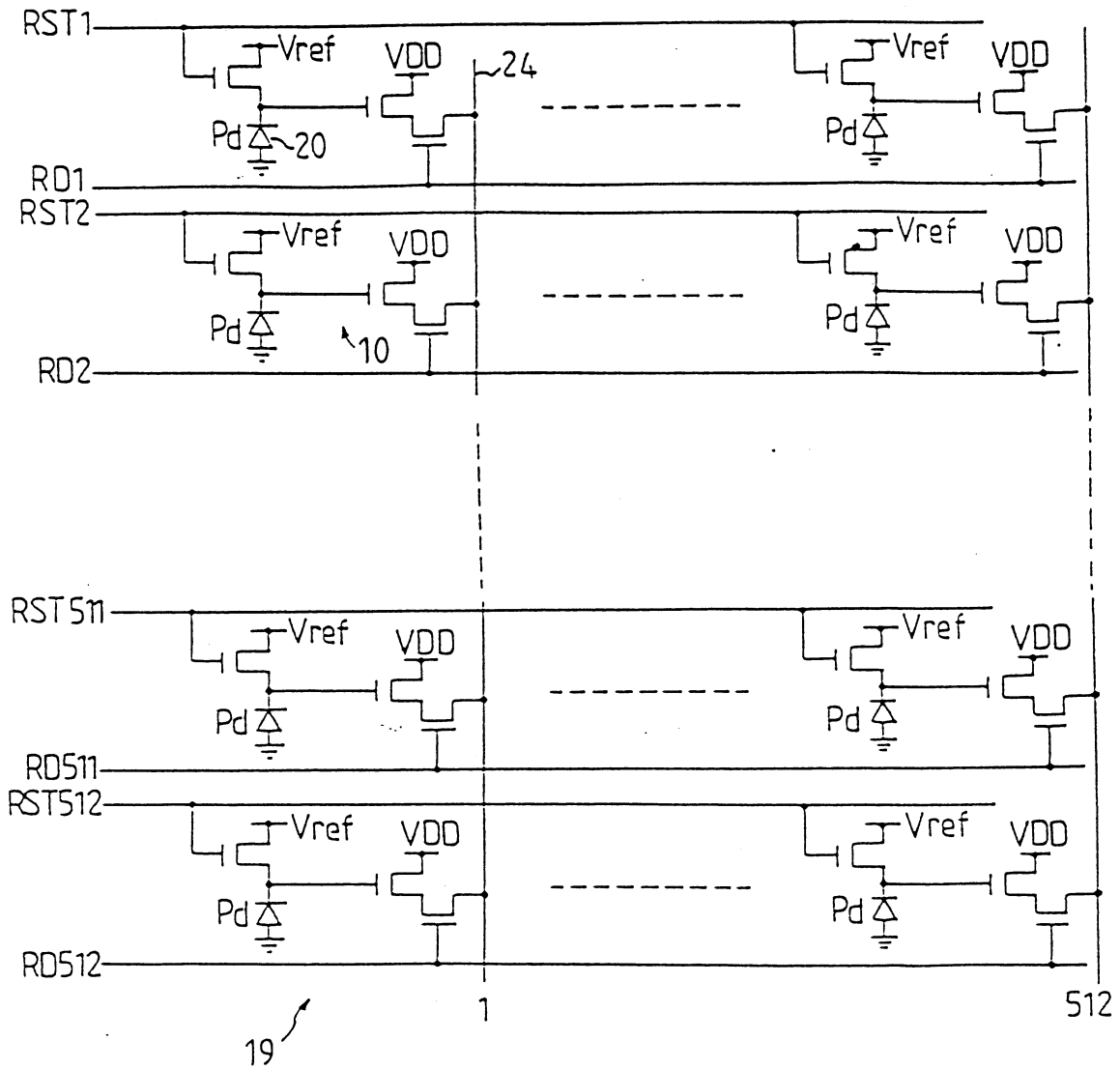


圖1A

圖式

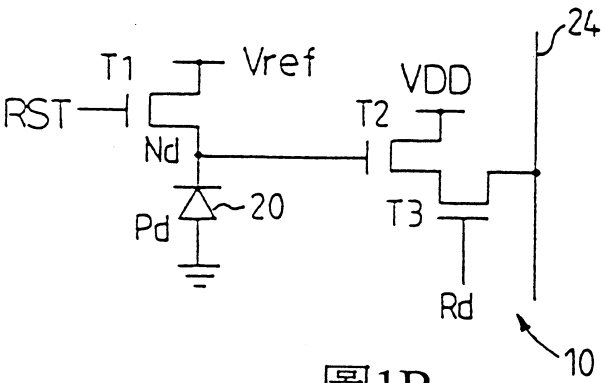


圖 1B

圖式

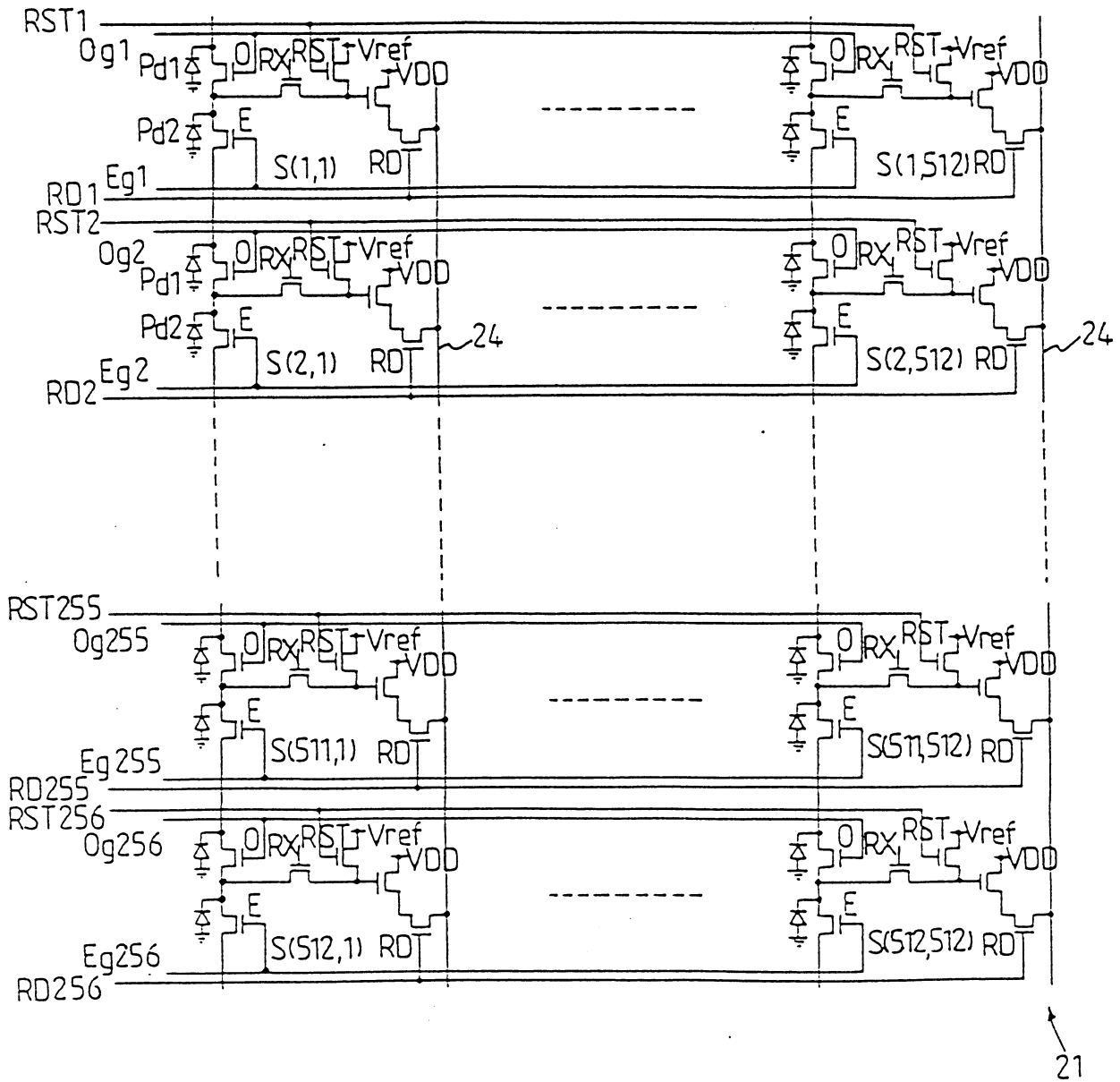


圖2A

圖式

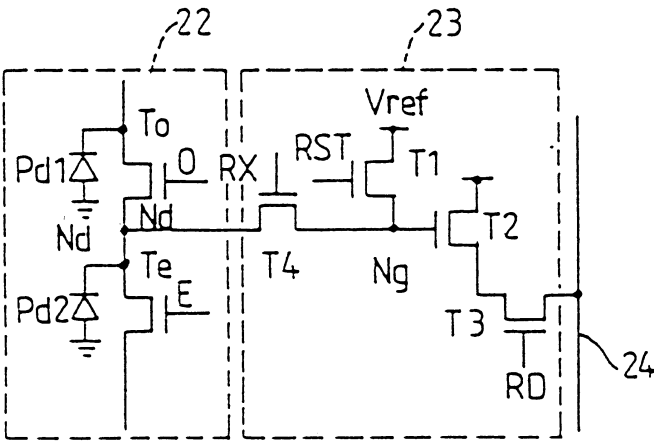


圖2B

圖式

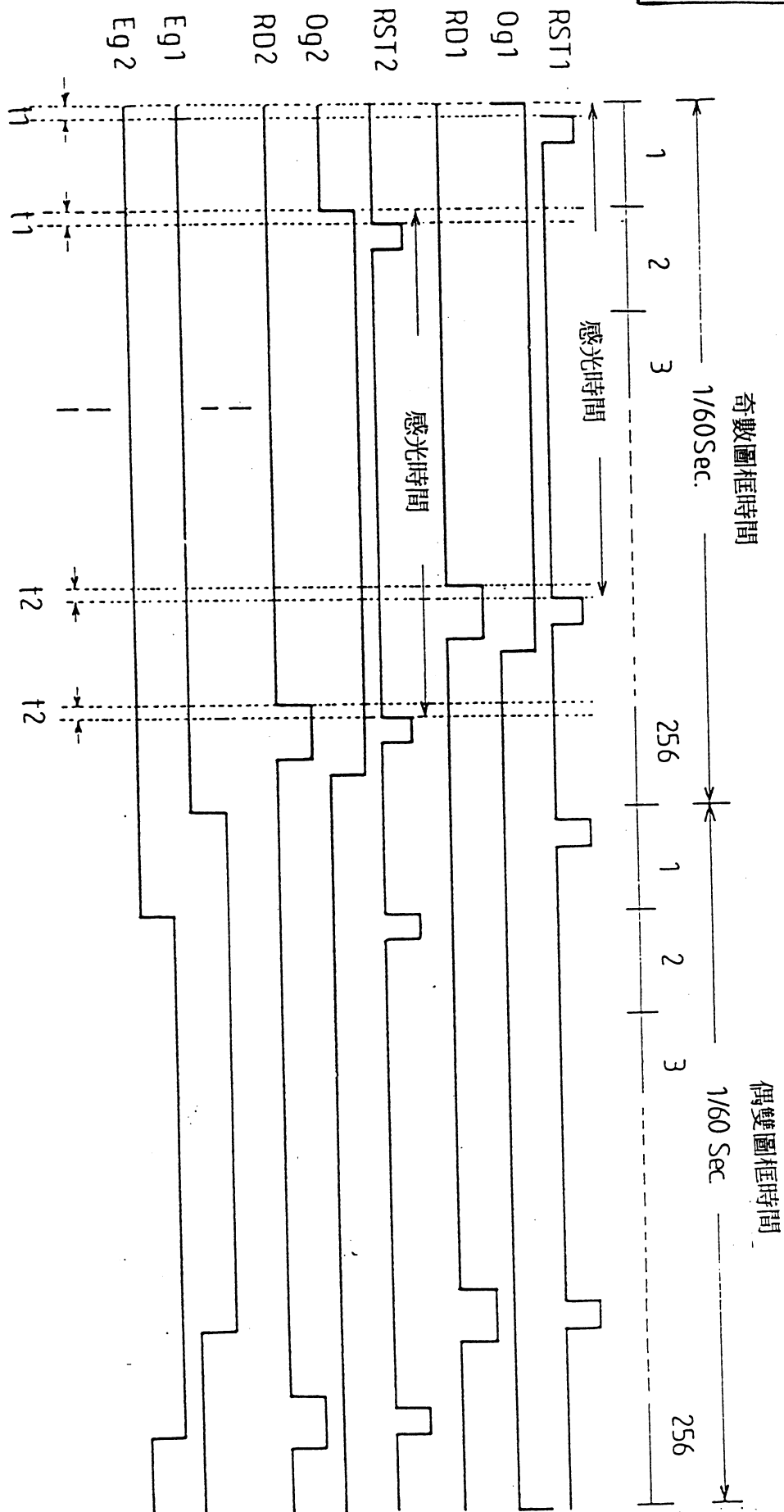


圖3

圖式

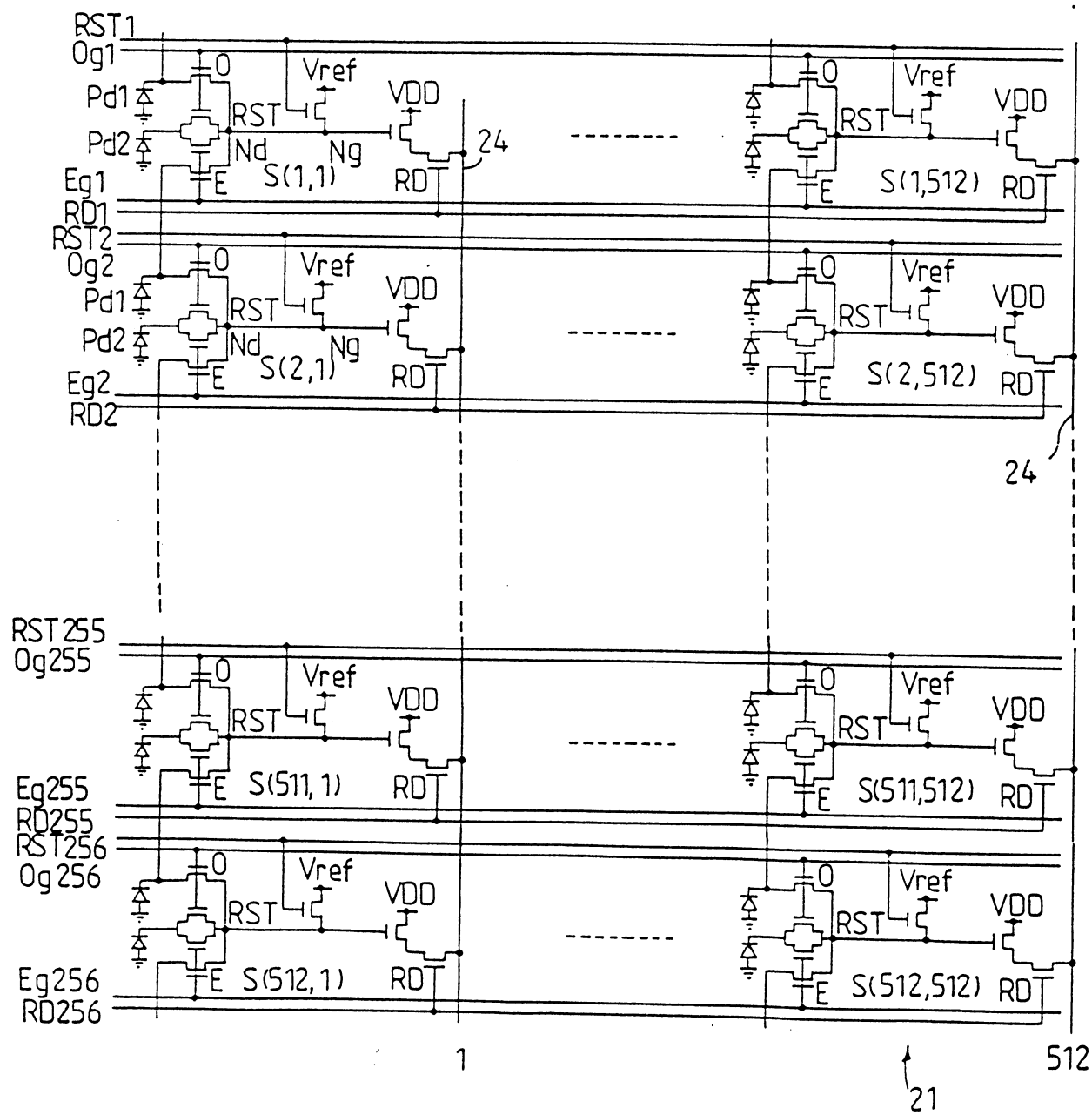


圖4A

圖式

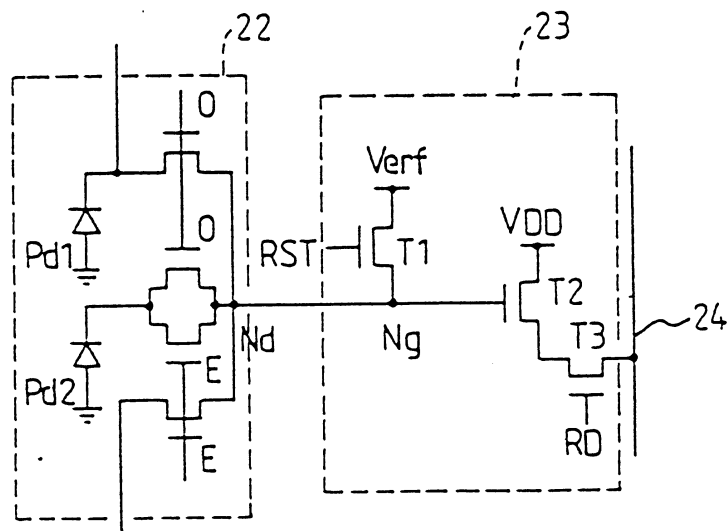


圖4B

圖式

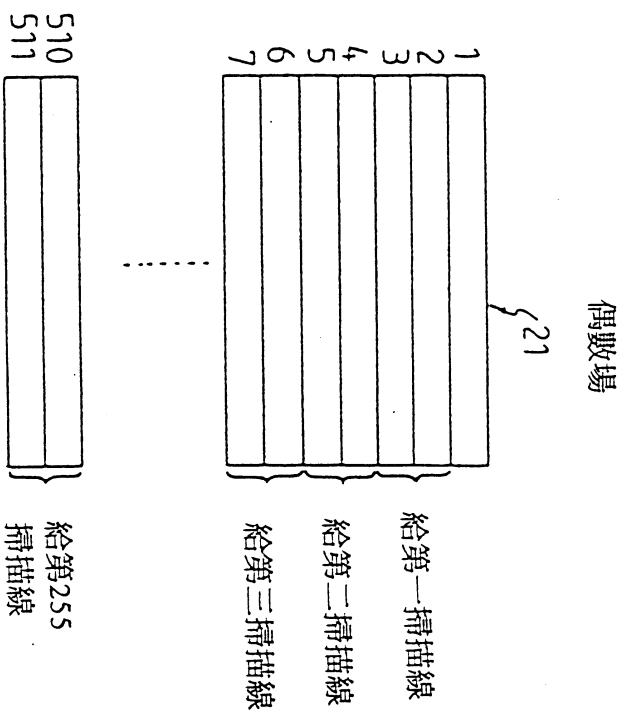
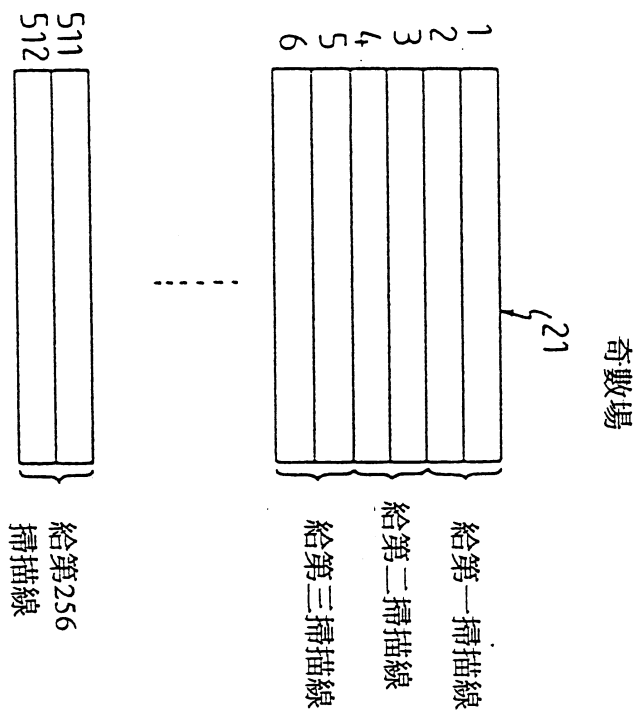


圖5