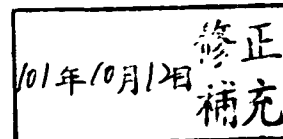


發明專利說明書



中文說明書替換頁(101年10月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：097151683

※ 申請日期：97.12.31

※IPC 分類：H01L 31/113 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學感測元件、影像裝置、電子設備和記憶元件

OPTICAL SENSOR ELEMENT, IMAGING DEVICE, ELECTRONIC
EQUIPMENT AND MEMORY ELEMENT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商日本顯示器西股份有限公司

JAPAN DISPLAY WEST INC.

代表人：(中文/英文)

西 康宏

NISHI, YASUHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本愛知縣知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地

50 AZA KAMIFUNAKI, O-AZA OGAWA, HIGASHIURA-CHO, CHITA-
GUN, AICHI-KEN, 470-2102 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：（共 2 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 田中 勉
TANAKA, TSUTOMU
2. 達然 包爾 高賽因
GOSAIN, DHARAM PAL

國 籍：（中文/英文）

1. 日本 JAPAN
2. 印度 INDIA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2008年01月31日；特願2008-020558

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種光學感測元件，其具有一閘極電極，該閘極電極經由一閘極絕緣膜與由氧化物半導體製成的一半導體層相對；源極及汲極電極，其係連接至該半導體層；其中藉由該半導體層接收之光的該數量係讀出為一相對於一閘極電壓以非揮發性方式改變的汲極電流。

六、英文發明摘要：

An optical sensor element has a gate electrode opposed to a semiconductor layer made of an oxide semiconductor via a gate insulating film, source and drain electrodes being connected to the semiconductor layer, wherein the amount of light received by the semiconductor layer is read out as a drain current which changes in a non-volatile manner relative to a gate voltage.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1a	光學感測元件
1b	光學寫入非揮發性記憶元件
11	基板
13	閘極電極
15	閘極絕緣膜
17	半導體層
19d	汲極電極
19s	源極電極
21	閘極驅動電路
23d	汲極驅動電路
23s	源極驅動電路

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種光學感測元件，及使用該光學感測元件之影像裝置及電子設備，且進一步關於使用光學感測元件之記憶元件及電子設備。本發明更特定言之係關於使用由氧化物半導體製成的半導體層之組態。

本發明包含有關2008年1月31日向日本專利局申請之日本專利申請案第JP2008-020558號之主旨，其全部內容係藉由引用併入本文。

【先前技術】

近年來日漸見到併入例如液晶或有機EL顯示裝置之平面顯示裝置的多功能電子設備。此多功能性包括如觸摸面板及筆輸入之螢幕輸入及可能藉由在顯示螢幕上或接近其所提供之光學感測元件所造成的背光亮度控制。在此電子設備中提供經調適用以驅動此電子設備之光學感測元件及複數個元件使用一由非晶矽或藉由準分子雷射或固態相位成長結晶化之多晶矽製成的半導體層。

此外，近年來已提出使用氧化物半導體之組態。此氧化物半導體可使用一用作半導體層之價廉噴濺系統形成。例如，JP-T-2006-502597描述一其中一薄膜電晶體係用作顯示裝置之驅動元件的範例。此電晶體使用一由如ZnO、SnO₂或In₂O₃製成之半導體層。至於另一範例，日本專利特許公開第2006-165530號揭示一種使用非晶性金屬氧化物半導體之X光感測器。

【發明內容】

在此，已發現使用一由以上氧化物半導體製成之半導體層的MOS元件提供迄今未知之性質。根據以上所述，係需要提供藉由使用MOS元件之迄今未知性質所驅動的光學感測元件及記憶元件，該MOS元件使用由氧化物半導體作為作用層製成之半導體層。此外，亦需要提供一使用相同元件之影像裝置和電子設備。

為了達到以上需要，根據本具體實施例之光學感測元件係所謂MOS光學感測元件。光學感測元件具有一經由一閘極絕緣膜與由氧化物半導體製成的半導體層相對的閘極電極。源極及汲極電極係連接至半導體層。光學感測元件之特別係藉由該半導體層接收之光的數量係讀出為一相對於一閘極電壓以非揮發性方式改變的汲極電流。

已發現，在使用一由氧化物半導體製成之半導體層的MOS元件中，當半導體層接收光時，相對於閘極電壓(V_g)之汲極電流(I_d)(即 V_g - I_d 特性)係以非揮發性方式改變。因此，藉由半導體層接收之光的數量可藉由在半導體層之光接收週期後讀出汲極電流(I_d)來偵測。

在此， V_g - I_d 特性之此一非揮發性改變發生在低於到達在一ON電流處之閘極電壓的範圍內。ON電流係在光照射前之初始狀態中的最大汲極電流(I_d)。因此，該汲極電流係當該閘極電壓等於或低於在初始狀態中之該臨限電壓，及在該半導體層之該光接收週期期間等於或高於該電壓時讀出。此允許偵測藉由半導體層接收之光的數量。另一方

面，在讀出汲極電流前，執行一重設操作以在半導體層之光接收前復原其 V_g - I_d 特性至其初始狀態。

此外，本具體實施例係一具有如以上描述所組態之光學感測元件的影像裝置。此外，本具體實施例係使用具有光學感測元件之影像裝置的電子設備。

此外，歸因於光照射之 V_g - I_d 特性的以上非揮發性改變可在一記憶元件中利用。即，根據本具體實施例之一記憶元件係所謂 MOS 光學感測元件。該記憶元件具有一經由閘極絕緣膜在由氧化物半導體製成之半導體層上提供的閘極電極。源極及汲極電極係連接至半導體層。記憶元件之特別係藉由該半導體層接收的光之該數量係讀出為一相對於一閘極電壓以非揮發性方式改變的汲極電流。

本具體實施例亦係具有如以上描述所組態之記憶元件的電子設備。

如以上描述，本具體實施例允許在一使用由氧化物半導體製成之半導體層的所謂 MOS 元件中，使用歸因於半導體層之光接收的 V_g - I_d 特性之新發現非揮發性改變來偵測藉由半導體層接收之光的數量。此外，本具體實施例允許此非揮發性改變被用作記憶功能。

【實施方式】

以下將參考附圖詳細說明本發明的較佳具體實施例。

<光學感測元件及記憶元件>

圖 1 係一說明本具體實施例所應用之光學感測元件的組態之示意性斷面圖。在圖 1 中所示之光學感測元件 1a 係所

謂MOS光學感測元件1a。相同元件1a係如以下描述組態。

即，在一基板11上係佈置一閘極電極13，其由例如鉬、鈦、鉭或鎢的材料，或由如鋁之光學反射材料製成。閘極電極13係採用以下描述之方式藉由一閘極驅動電路21驅動。在基板11上係採用此一覆蓋閘極電極13之方式提供一閘極絕緣膜15。閘極絕緣膜15較佳應係光學透射。在閘極絕緣膜15上係採用此跨於閘極電極13之方式形成一半導體層17的圖案。半導體層17係由氧化物半導體製成。在用於此氧化物半導體之金屬氧化物中係InGaZnO、 SnO_2 、 In_2O_3 、ITO($\text{SnO}_2+\text{In}_2\text{O}_3$)、ZnO、CdO、 Cd_2SnO_4 、 TiO_2 及 Ti_3N_4 。

此外，源極及汲極電極19s及19d之圖案係形成在閘極絕緣膜15上，其上係提供半導體層17。源極及汲極電極19s及19d之圖案係在閘極電極13之兩側上形成以夾置相同電極13。源極及汲極電極19s及19d之圖案係形成以致各邊緣部分置於半導體層17的邊緣部分之一上。源極及汲極電極19s及19d係各由一導電材料製成並藉由一源極驅動電路23s或汲極驅動電路23d如以下描述驅動。

圖2係說明閘極電壓(V_g)及汲極電流(I_d)間之關係(即 V_g - I_d 特性)的圖式，以描述具有如以上描述之分層組態的光學感測元件1a之驅動。光學感測元件1a係藉由閘極驅動電路、源極驅動電路及汲極驅動電路驅動。

當光從由氧化物半導體組製成之半導體層17接收時，光學感測元件1a之 V_g - I_d 特性採用汲極電流(I_d)自一在光接收

(下文稱為激發狀態 B)前之初始狀態 A 增加的此一方式改變。此改變係非揮發性且即使光接收終止亦將保持。因此，藉由半導體層 17 接收的光的數量係在光接收後藉由讀出汲極電流 (I_d) 來偵測。應注意，藉由半導體層 17 接收之其數量可被偵測之光，係具有可藉由相同層 17 吸收之波長的光。由於此原因，若 (例如) 半導體層 17 係由 InGaZnO 製成，相同層 17 尤其明顯地吸收在 420 nm 或更少之波長處的紫外光。結果，接收到之此光的數量將被偵測。

另一方面， V_g - I_d 特性之此非揮發性改變發生於低於 ON 電流 ($I_d = I_{on}$) 到達處之閘極電壓的範圍內。該 ON 電流係在光照射前的初始狀態 A 中之最大汲極電流 (I_d)。此外， V_g - I_d 特性採用非揮發性方式改變以致汲極電流 (I_d) 隨著藉由半導體層 17 接收之光的數量中之增加而增加。

因此，假設在汲極電流 (I_d) 之讀出時的閘極電壓 (V_{gr}) 滿足關係 $V_{gh} < V_{gr} < V_{th}$ ，其中 V_{th} 係在初始狀態 A 中的臨限電壓，且 V_{gh} 係在半導體層 17 之光接收週期期間的閘極電壓。此使其可偵測藉由半導體層 17 以高敏感性接收到的光之數量。應注意，初始狀態 A 中之臨限電壓 (V_{th}) 係汲極電流之改變最大處的閘極電壓 (V_g)。另一方面，在初始狀態 A 中半導體層 17 之光接收週期期間的電壓 (V_{gh})，可設定 (例如) 至一 OFF 電流 ($I_d = I_{off}$) 範圍，其中汲極電流 (I_d) 係最小。

此外，因為採用一非揮發性方式之 V_g - I_d 特性如以上描述隨著藉由半導體層 17 接收之光的數量中之改變而改變，

藉由相同層17接收之光的累積數量，係藉由持續或間歇地重複光接收週期而偵測為相對於初始狀態A之 V_g - I_d 特性的累積改變。

另一方面，圖3係一說明藉由具有如以上描述之分層組態的相同元件1a之閘極驅動電路、源極驅動電路及汲極驅動電路處置的光學感測元件1a之驅動順序的圖式。在圖3中所示的順序係意欲重複地偵測在使用如以上描述驅動之光學感測元件1a的預定光接收週期期間藉由半導體層17接收之光的數量。該順序將在下文中參考圖1及圖2以及圖3描述。

首先，一重設操作係在步驟S1之重設週期期間執行以使 V_g - I_d 特性復原至初始狀態A。以下三個步驟(1)至(3)係在重設操作中執行。(1)施加一等於臨限電壓(V_{th})或更高之正電壓至閘極電極13，使源極及汲極電極19s及19d一起短路。(2)執行熱處理。(3)在源極及汲極間通過一預定大小或更多的電流用於自加熱作為熱處理。

由以上三個步驟(1)至(3)組成之重設操作係根據例如半導體層17及閘極絕緣膜15之組成物、膜品質及膜形成條件的因素在適當條件下執行。例如，在由InGaZnO製成之閘極電極13上以400°C之膜形成溫度稠密地形成為100 nm厚之閘極絕緣膜15的情況下，需要15V的閘極電壓 V_g 以執行重設操作之步驟(1)。此外，已發現若將此閘極絕緣膜15形成為不如以上者稠密，而欲提供充分適於用作電晶體絕緣膜之膜品質，則在180°C的膜形成溫度下，需使閘極電壓

(V_g)為10 V或更低，以執行重設操作的步驟(1)。亦已發現取決於條件，即使當閘極電壓(V_g)及汲極電壓(V_d)兩者係0V時亦可執行該重設操作。

其次在步驟S2之光接收週期期間，光係藉由半導體層17接收。此時，光接收電壓(V_{gh})係在預設之預定光接收週期期間施加至閘極電極13。

在步驟S3中之下一讀出週期期間，汲極電流(I_d)係用施加至閘極電極13之讀出電壓(V_{gr})讀出。

從此以上，隨著時間藉由半導體層17接收之光的數量係藉由重複步驟S1至S3偵測。

如以上描述組態之光學感測元件1a保持藉由半導體層17採用與 V_g - I_d 特性有關之非揮發性方式接收之光的數量。相同元件1a組成一光學記憶體。即，光學感測元件1a亦用作一光學寫入非揮發性記憶元件1b。

如以上描述組態之光學感測元件1a(記憶元件1b)允許在使用由氧化物半導體製成之半導體層17的一所謂MOS元件中，使用歸因於半導體層17之光接收的 V_g - I_d 特性之新發現非揮發性改變來以高敏感性偵測藉由半導體17層所接收之光的數量。

應注意，在以上描述中，一所謂底部閘極MOS元件已提供作為MOS光學感測元件1a(記憶元件1b)之範例。然而，光學感測元件1a(記憶元件1b)可為一所謂頂部閘極元件，其具有經由閘極絕緣膜15在半導體層17上提供的閘極電極13。此外，可經由半導體層17提供兩個閘極電極，一在閘

極絕緣膜之上且另一者在其下。在此情況下，兩個電極之驅動提供在切換操作中之穩定性或可靠性。若兩個閘極絕緣係一形成在半導體層17上且另一閘極電極在其下，則必須提供某類型之區段以允許光落在半導體層上。可使用來自水平方向中的洩漏光。或者，上部和下部電極中之一或兩者可用一光透明材料形成。

<影像裝置及記憶裝置>

圖4係一說明合併具有以上描述MOS結構之光學感測元件1a的影像裝置3a之組態的圖式。如圖4中說明，影像裝置3a具有配置在基板11之影像區域中的複數個光學感測元件1a。在基板11上係提供佈置在水平方向中之複數個選擇控制線31，及佈置在垂直方向中的複數個信號線32。感測元件1a之各者係提供在一選擇控制線31之一及信號線33之一間相交處，其閘極電極連接至選擇控制線31之一且其源極及汲極電極分別連接至兩側上的信號線33。

一掃描線驅動電路35及信號線驅動電路37係佈置圍繞其中配置光學感測元件1a之影像區域。選擇控制線31係連接至掃描線驅動電路35。信號線33係連接至信號線驅動電路37。

在兩個電路中，掃描線驅動電路35順序地選擇該等選擇控制線31，以根據相對於光學感測元件1a之組態描述的順序驅動連接至選擇控制線31之光學感測元件1a的閘極電極。

另一方面，信號線驅動電路37順序地選擇信號線33，以

根據相對於光學感測元件 1a 之組態描述的順序驅動連接至選擇信號線 33 之光學感測元件 1a 的源極及汲極電極。應注意雖然在此省略該說明，但可將一電路連接至信號線 33 之各者。此電路處理係順序地提取為汲極電流之電氣信號，以表示藉由光學感測元件 1a 之各者的半導體層所接收之光的數量。

如以上描述組態之影像裝置 3a 允許使用光學感測元件 1a 成像，其 V_g - I_d 特性由於半導體層之光接收而採用非揮發性方式改變。然而，應注意，藉由半導體層接收之其數量可被偵測的光，係具有可藉由半導體層吸收之波長的光。由於此原因，若(例如)半導體層係由 InGaZnO 製成，成像係藉由偵測在 420 nm 或更少的波長處所接收之紫外光的數量實行。

此外，以上描述之影像裝置 3a 亦用作一非揮發性多位元記憶裝置 3b，因為光學感測元件 1a 用作採用「現行(as-is)」方式之記憶元件 1b。應注意，若將影像裝置 3a 用作記憶裝置 3b，記憶元件 1b(感測元件 1a)之各者的半導體層可當欲照射之光係在光學感測元件 1a 上掃描時接收光。然而，基本上使用在一可藉由半導體層吸收之波長處的光(成為欲照射在光學感測元件 1a 上的光)。

<電子設備 1>

圖 5 係一說明具有以上描述組態之光學感測元件 1a 的電子設備 5a 之範例的組態圖。在圖 5 中說明的電子設備 5a 係一包括如以上描述組態之光學感測元件 1a 的裝置之顯示裝

置。電子設備(顯示裝置)5a包括一顯示面板51、背光52、顯示驅動電路53、光接收驅動電路54、影像處理區段55及應用程式執行區段56。

顯示面板51包括一液晶面板(LCD(液晶顯示器))。液晶面板在中心中具有配置在顯示區域51a之整個表面上的一矩陣形式中之複數個像素。液晶面板係能藉由執行線性順序驅動基於顯示資料顯示例如預定圖形及文字的影像(顯示能力)。另一方面，如以後描述，顯示區域51a具有光學感測元件以傳送一經調適用以偵測一接觸或接近顯示面板51之顯示表面的物體之感測能力(成像能力)。

另一方面，背光52係顯示面板51之光源且包括(例如)橫跨其表面配置之複數個發光二極體。背光52係設計以如以後描述與顯示面板51之操作時序同步地採用預定時序迅速地開和關發光二極體。特定言之，係在本具體實施例中，基本上背光52不僅發射用於顯示目的之可見光且發射在藉由光學感測元件之半導體層吸收的波長處之光。例如，由InGaZnO製成之半導體層幾乎不吸收可見光波長而係吸收在420 nm或更少之波長處的紫外光。因此，一經調適用以在420 nm或更少之波長處產生紫外光的光源係用作背光52。應注意，紫外光源可與可見光源分開地提供。或者，存在於正常環境中(如戶外陽光、室內螢光燈)之光可用來偵測經遮蔽區域以識別接近該表面之物體。在此情況下，無須具有任何紫外光源。

其次，顯示驅動電路53基於顯示資料驅動顯示面板

51(執行顯示面板51之線性順序驅動)以在顯示面板51上顯示影像(執行顯示操作)。

光接收驅動電路54驅動顯示面板51(執行顯示面板51之線性順序驅動)以獲得顯示面板51的光接收資料(使物體成像)。應注意，各像素的光接收資料係以圖框接圖框為基礎儲存在一圖框記憶體54a中，且輸出至影像處理區段55成為一擷取影像。

影像處理區段55基於自光接收驅動電路54擷取之影像執行預定影像處理(算術運算)，以偵測及獲得有關接觸或接近顯示面板51之物體的資訊(如位置座標資料、物體形狀、大小及其他資料)。

應用程式執行區段56基於影像處理區段55之偵測結果根據預定應用軟體執行處理。例如，此處理中係連同偵測物體之位置座標一起在顯示面板51上顯示該顯示資料。應注意，藉由應用程式執行區段56產生之顯示資料係供應至顯示驅動電路53。

圖6係一說明顯示面板51之顯示區域51a的電路組態圖。如圖6中說明，複數個像素區段61及複數個感測區段62係形成且配置在顯示區域51a中。

像素區段61係各提供在佈置於水平方向中的複數個掃描線61a之一及佈置在垂直方向中的複數個信號線61b之一間的相交處。像素區段61之各者包括(例如)一薄膜電晶體(TFT)Tr作為切換元件。

薄膜電晶體Tr使其閘極連接至掃描線61a，其源極及汲

極之一連接至信號線61b且其源極及汲極的另一者連接至像素電極61c。此外，像素區段61之各者包括一共同電極61d，其係經調適用以供應一共同電位 V_{com} 至所有像素區段61。一液晶層LC係固持在像素電極61c及共同電極61d之間。

薄膜電晶體Tr經由掃描線61a基於所供應的驅動信號接通及斷開。當相同電晶體Tr接通時，一像素電壓係基於從信號線61b供應之顯示信號施加至像素電極61c，因而藉由一在像素電極61c及共同電極61d間產生之電場驅動液晶層LC。

另一方面，感測區段62係在顯示區域61a中之一預定部分處提供。感測區段62可針對像素區段61之各者提供一區段或針對複數個像素區段61提供一區段。感測區段62包括具有參考圖1描述之MOS結構的光學感測元件1a。

光學感測元件1a之各者使其源極電極連接至一電源線(V_{dd})62a，且其汲極電極連接至一電容元件Cs。光學感測元件1a之各者的閘極電極係連接至一選擇控制線62b。

感測區段62亦包括兩個電晶體Tr1及Tr2，其中一電晶體的源極連接至另一電晶體的汲極。電晶體Tr1(兩個電晶體之一)使其閘極連接至光學感測元件1a之源極電極及至電容元件Cs。電晶體Tr1使其源極或汲極連接至電源線(V_{dd})62a。電晶體Tr2(兩個電晶體的另一者)使其閘極連接至一讀出控制電極62c且其源極或汲極連接至一信號輸出電極62d。應注意，電容元件Cs之另一電極係連接至一電

源線(Vss)62e。

如相對於光學感測元件1a之組態所描述，相同元件1a係藉由一重設開關重設，其說明係在此省略。汲極電流被讀出，其採用非揮發性方式隨著藉由相同元件1a之半導體層接收的光之數量中的改變來改變。自光學感測元件1a讀出之汲極電流係採用電荷的形式儲存在電容元件Cs中，且藉由讀出控制電極62c供應的信號供應至信號輸出電極62d用於輸出至一外部裝置。

應注意，包括在像素及感測區段61及62內之薄膜電晶體Tr、Tr1及Tr2可與光學感測元件1a相同地組態。在此情況下，雖然與光學感測元件1a相同地組態，但薄膜電晶體Tr、Tr1及Tr2係與相同元件1a不同地驅動。因此，薄膜電晶體Tr、Tr1及Tr2較佳係應以光遮蔽膜覆蓋以防止其故障。一膜係可接受用作光遮蔽膜，只要該膜可吸收或反射藉由光學感測元件1a之半導體層吸收的紫外光。

應注意，如以上描述組態之顯示面板51係保持在兩個偏光板間。

為了驅動參考圖5及6描述之電子設備(顯示裝置)5a，在所有從背光52照射之光中，已通過偏光板及到達液晶層LC之光係由於像素電極61c的驅動藉由液晶層LC之切換偏光成為一預定狀態。接著，僅已被偏光成為與其他偏光板相同的方向之光被允許通過此板以用於顯示為顯示光。

另一方面，若一手指、尖筆或其他的物體接近顯示表面，則藉由此物體投射之外部光的陰影係藉由光學感測元

件1a偵測。或者，來自背光之光係藉由物體反射及藉由光學感測元件1a偵測。接著，藉由光學感測元件1a偵測之光係讀出成為汲極電流以偵測接近顯示螢幕的手指或尖筆的位置用於成像。

以上描述之電子設備(顯示裝置)5a可使用其 V_g - I_d 特性會隨著半導體層之光接收而以非揮發性方式改變之光學感測元件1a以高感度偵測光。

<電子設備2>

作為另一範例，若藉由提供具有圍繞顯示區域51a之光學感測元件1a的感測區段，使其能夠基於所接收之外部光的強度來調整背光52時，可應用使用如以上描述組態之光學感測元件1a的電子設備(顯示裝置)。在此情況下，具有相同元件1a之感測區段可(例如)經組態如圖7中顯示。

即，具有一MOS結構之光學感測元件1a使其源極電極連接至電源線(V_{dd})，且其汲極電極連接至電容元件 C_s 、一重設電路及讀出電路。光學感測元件1a之閘極電極係連接至一選擇控制線65。應注意，電容元件 C_s 的另一電極係連接至電源線(V_{ss})。

如相對於光學感測元件1a之組態描述，相同元件1a係藉由重設開關重設，其說明在此省略。汲極電流被讀出，其採用非揮發性方式隨著藉由相同元件1a之半導體層所接收的光之數量中的改變來改變。從光學感測元件1a讀出之汲極電流係採用電荷之形式儲存在電容元件 C_s 中，且藉由來自讀出電路之信號輸出至一外部裝置。

此外，此電子設備(顯示裝置)包括一光強度控制電路而非包括在圖5中說明之電子設備(顯示裝置)5a內的光接收驅動電路54、影像處理區段55及應用程式執行區段56。此控制電路基於來自光學感測元件1a的電氣信號控制背光52的光強度。

如以上描述組態之電子設備(顯示裝置)亦允許使用光學感測元件1a以高敏感性偵測光，其 V_g - I_d 特性由於半導體層之光接收而採用非揮發性方式改變。

應注意，一液晶顯示裝置已被提供作為具有光學感測能力(成像能力)之電子設備(顯示裝置)的範例。然而，此電子設備不限於液晶顯示裝置，而係可廣泛地應用於具有根據本具體實施例組態之光學感測元件1a的電子設備。例如，若電子設備係一顯示裝置，根據本具體實施例之光學感測元件可包括在一不具有背光之自發光顯示裝置內，其中有機LED(OLED)係形成在電路表面上。

<應用範例>

具有根據以上描述之本具體實施例的光學感測元件或記憶元件之電子設備係可應用於各式各樣電子設備，包括圖8至12中說明之一數位相機、膝上型個人電腦、例如行動電話之個人數位助理及視訊攝錄像機。此等件之設備係設計以顯示饋入至或在電子設備內產生的影像或視訊信號之視訊。在此等件之電子設備中，相對於該具體實施例描述之光學感測元件可在顯示區段中提供以傳送一成像能力。此外，一具有相對於該具體實施例描述之記憶元件的記憶

裝置係可應用為以上數件電子設備之記憶能力。本具體實施例所應用之電子設備的範例將在以下提供。

圖8係說明本具體實施例所應用之電視機的透視圖。根據本應用範例之電視機包括一視訊顯示螢幕區段101，其係由(例如)一前面板102、濾色器玻璃103及其他部分組成。電視機係藉由使用一具有根據本具體實施例之光學感測元件成為視訊顯示螢幕區段101之顯示裝置製成。此外，此電視機係藉由使用一具有根據本具體實施例之記憶元件成為記憶能力的記憶裝置製成。

圖9A及9B係說明本具體實施例所應用之數位相機的視圖。圖9A係從前面見到之數位相機的透視圖，且圖9B係從後面見到之其透視圖。根據本應用範例之數位相機包括一閃光發射區段111、顯示區段112、功能表開關113、快門按鈕114及其他部分。數位相機係藉由使用一具有根據本具體實施例之光學感測元件成為顯示區段112之顯示裝置製成。此外，此數位相機係藉由使用一具有根據本具體實施例之記憶元件成為記憶能力的記憶裝置製成。

圖10係說明一本具體實施例所應用之膝上型個人電腦的透視圖。根據本應用範例之膝上型個人電腦在一主體121中包括一鍵盤122，其係經調適用以被操控用於輸入文字或其他資訊；一顯示區段123，其係經調適用以顯示影像；及其他部分。膝上型個人電腦係藉由使用一具有根據本具體實施例之光學感測元件成為顯示區段123的顯示裝置製成。此外，此膝上型個人電腦係藉由使用一具有根據

本具體實施例之記憶元件成為記憶能力的記憶裝置製成。

圖 11 係說明一本具體實施例所應用之視訊攝錄像機的透視圖。根據本應用範例之視訊攝錄像機包括一主體區段 131；一透鏡 132，其係提供在前面側表面上以擷取主體之影像；成像開始/停止開關 133；顯示區段 134 及其他部分。視訊攝錄像機係藉由使用一具有根據本具體實施例之光學感測元件成為顯示區段 134 之顯示裝置製成。此外，此視訊攝錄像機係藉由使用一具有根據本具體實施例之記憶元件成為記憶能力的記憶裝置製成。

圖 12A 至 12G 係說明一本具體實施例所應用之個人數位助理(例如行動電話)的透視圖。圖 12A 係一在開啟位置中之行動電話的正視圖。圖 12B 係其一側視圖。圖 12C 係行動電話在一閉合位置中之正視圖。圖 12D 係一左側視圖。圖 12E 係一右側視圖。圖 12F 係一俯視圖。圖 12G 係一仰視圖。根據本應用範例之行動電話包括一上外殼 141、下外殼 142、連接區段(此範例中之鉸鏈區段)143、顯示器 144、子顯示器 145、圖像光 146、相機 147 及其他部分。行動電話係藉由使用一具有根據本具體實施例之光學感測元件成為顯示器 144 及子顯示器 145 之顯示裝置製成。此外，此電視機係藉由使用一具有根據本具體實施例之記憶元件成為記憶能力的記憶裝置製成。

熟習此項技術者應明白可取決於設計要求及其他因素來進行各種修改、組合、子組合及變更，只要其在隨附申請專利範圍或其等效內容之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一說明根據一具體實施例之光學感測元件及記憶元件的組態之示意性斷面圖；

圖 2 係一說明根據具體實施例之光學感測元件及記憶元件的 V_g - I_d 特性之圖式；

圖 3 係一說明根據具體實施例之光學感測元件及記憶元件的驅動順序之圖式；

圖 4 係一說明根據具體實施例之影像裝置及記憶元件的組態之圖式；

圖 5 係一說明具有根據具體實施例之光學感測元件的電子設備(顯示裝置)之範例的組態圖；

圖 6 係一說明根據具體實施例之電子設備的電路組態之圖式；

圖 7 係一說明根據具體實施例之電子設備的感測區段之電路組態的另一範例之圖式；

圖 8 係一本具體實施例所應用之電視機的透視圖；

圖 9A 及 9B 係說明一本具體實施例所應用的數位相機之視圖，及圖 9A 係自前面見到之透視圖，而圖 9B 係自後面見到之透視圖；

圖 10 係一本具體實施例所應用的膝上型個人電腦之透視圖；

圖 11 係一本具體實施例所應用的視訊攝錄像機之透視圖；及

圖 12A 至 12G 係說明本具體實施例所應用之例如行動電

話的個人數位助理之視圖，及圖12A係一在開啟位置中之行動電話的正視圖，圖12B係其一側視圖，圖12C係在其一閉合位置中之正視圖，圖12D係其一左側視圖，圖12E係其一右側視圖，圖12F係其一俯視圖，及圖12G係一仰視圖。

【主要元件符號說明】

1a	光學感測元件
1b	光學寫入非揮發性記憶元件
3	影像裝置
3a	影像裝置
3b	非揮發性多位元記憶裝置
5a	電子設備
11	基板
13	閘極電極
15	閘極絕緣膜
17	半導體層
19d	汲極電極
19s	源極電極
21	閘極驅動電路
23d	汲極驅動電路
23s	源極驅動電路
31	選擇控制線
32	信號線
33	信號線

35	掃描線驅動電路
37	信號線驅動電路
51	顯示面板
51a	顯示區域
52	背光
53	顯示驅動電路
54	光接收驅動電路
54a	圖框記憶體
55	影像處理區段
56	應用程式執行區段
61	像素區段
61a	掃描線
61b	信號線
61c	像素電極
61d	共同電極
62	感測區段
62a	電源線
62b	選擇控制線
62c	讀出控制電極
62d	信號輸出電極
62e	電源線
65	選擇控制線
101	視訊顯示螢幕區段
102	前面板

103	濾色器玻璃
111	閃光發射區段
112	顯示區段
113	功能表開關
114	快門按鈕
121	主體
122	鍵盤
123	顯示區段
131	主體區段
132	透鏡
133	成像開始/停止開關
134	顯示區段
141	上外殼
142	下外殼
143	連接區段
144	顯示器
145	子顯示器
146	圖像光
147	相機
Cs	電容元件
LC	液晶層
Vdd	電源線
Vss	電源線
Tr	電晶體

Tr1 電 晶 體

Tr2 電 晶 體

十、申請專利範圍：

1. 一種光學感測元件，其具有一閘極電極，該閘極電極經由一閘極絕緣膜與由氧化物半導體製成的一半導體層相對；源極及汲極電極，其係連接至該半導體層，其中藉由該半導體層接收之光的量係讀出為一相對於一閘極電壓以非揮發性方式改變的汲極電流，
其中在該半導體層接收光前執行一重設操作，以將相對於該閘極電壓之該汲極電流復原至該半導體層接收光前之初始狀態。
2. 如請求項1之光學感測元件，其中該汲極電流係當該閘極電壓等於或低於在一該半導體層接收光前的該初始狀態中之該臨限電壓，及在該半導體層之光接收週期期間等於或高於該電壓時讀出。
3. 如請求項1之光學感測元件，其中作為該重設操作，其係將一正電壓施加至該閘極電極，使該等源極和汲極電極一起短路，或使該半導體層加熱。
4. 如請求項3之光學感測元件，其中該加熱係藉由在該等源極及汲極間通過一電流而實行。
5. 一種具有一光學感測元件之影像裝置，該光學感測元件具有一閘極電極，其經由一閘極絕緣膜與由一氧化物半導體製成的一半導體層相對；源極及汲極電極，其係連接至該半導體層，其中

藉由該半導體層接收之光的量係讀出為一相對於一閘極電壓以非揮發性方式改變的汲極電流，

其中在該半導體層接收光前執行一重設操作，以將相對於該閘極電壓之該汲極電流復原至該半導體層接收光前之初始狀態。

6. 如請求項5之影像裝置，其中

該汲極電流係當該閘極電壓等於或低於在一該半導體層接收光前的該初始狀態中之該臨限電壓，及在該半導體層之光接收週期期間等於或高於該電壓時讀出。

7. 如請求項5之影像裝置，其中

作為該重設操作，其係將一正電壓施加至該閘極電極，使該等源極和汲極電極一起短路，或使該半導體層加熱。

8. 如請求項7之影像裝置，其中

該加熱係藉由在該等源極及汲極間通過一電流而實行。

9. 一種具有一光學感測元件之電子設備，該光學感測元件具有一閘極電極，其經由一閘極絕緣膜與由一氧化物半導體製成的一半導體層相對；源極及汲極電極，其係連接至該半導體層，其中

藉由該半導體層接收之光的該數量係讀出為一相對於一閘極電壓以非揮發性方式改變的汲極電流，

其中在該半導體層接收光前執行一重設操作，以將相對於該閘極電壓之該汲極電流復原至該半導體層接收光

前之初始狀態。

10. 如請求項9之電子設備，其中

該汲極電流係當該閘極電壓等於或低於在一該半導體層接收光前的該初始狀態中之該臨限電壓，及在該半導體層之光接收週期期間等於或高於該電壓時讀出。

11. 如請求項9之電子設備，其中

作為該重設操作，其係將一正電壓施加至該閘極電極，使該等源極和汲極電極一起短路，或使該半導體層加熱。

12. 如請求項11之電子設備，其中

該加熱係藉由在該等源極及汲極間通過一電流而實行。

十一、圖式：

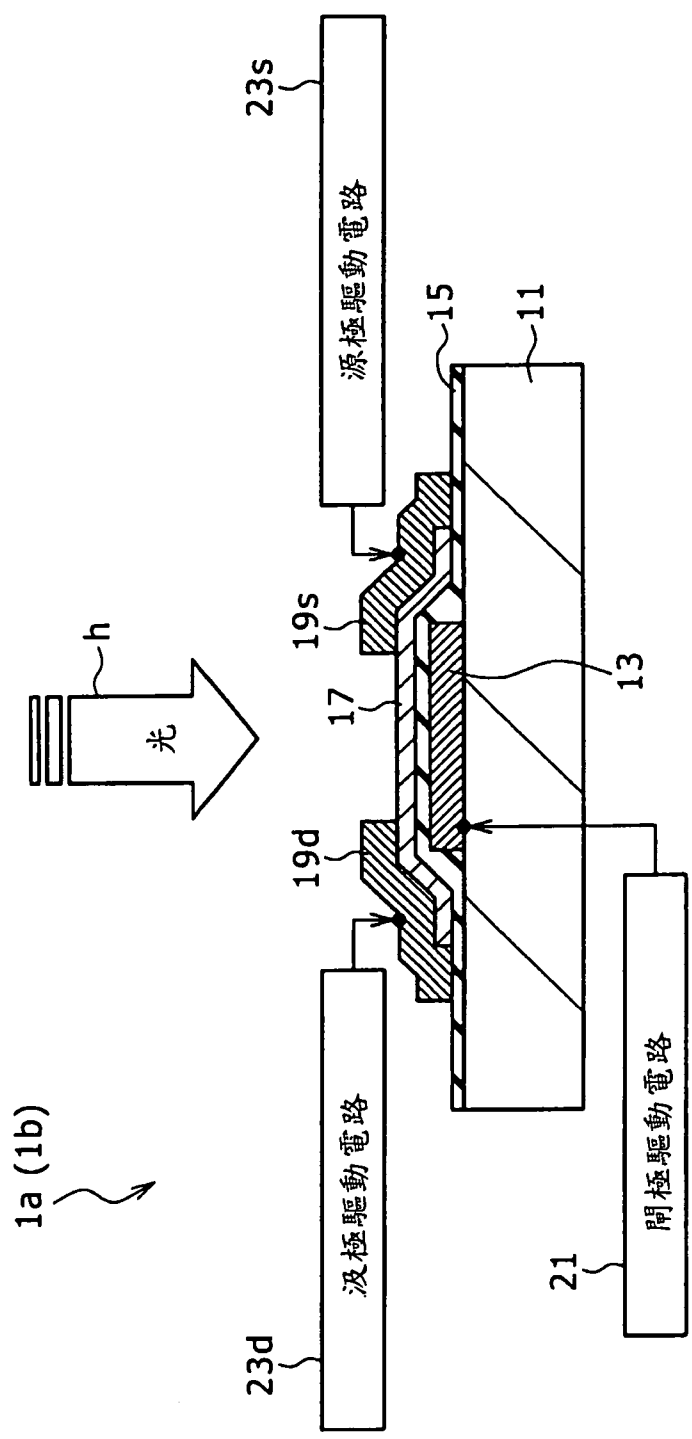


圖 1

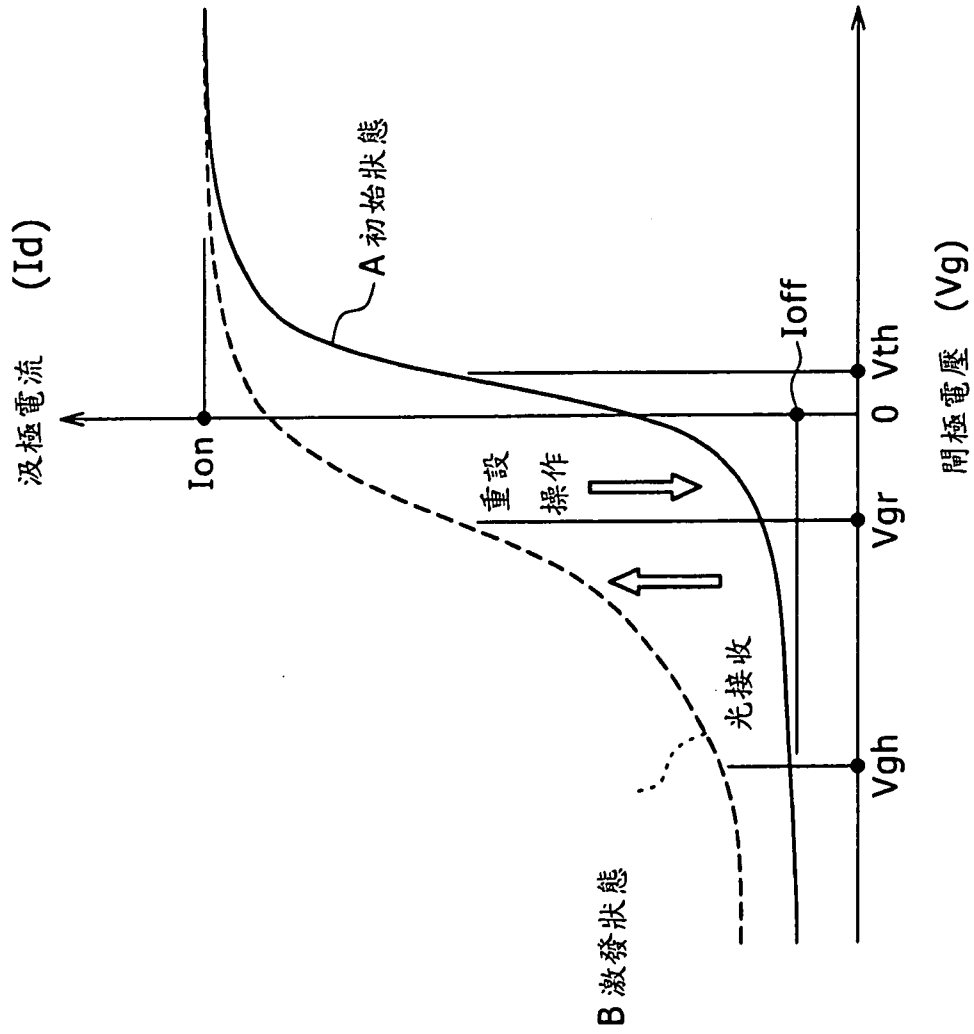
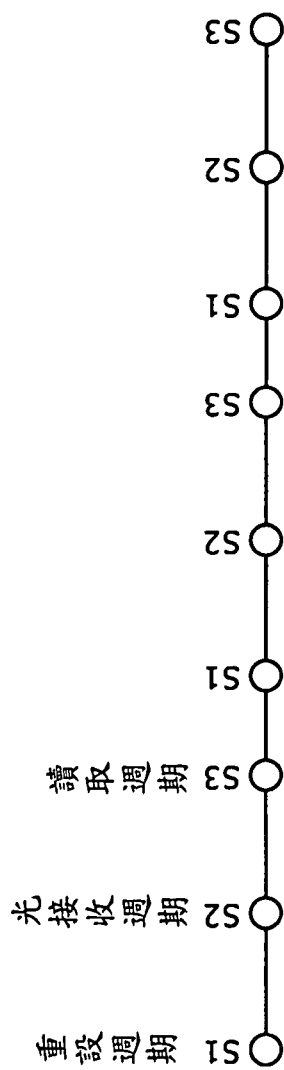


圖 2



3
回

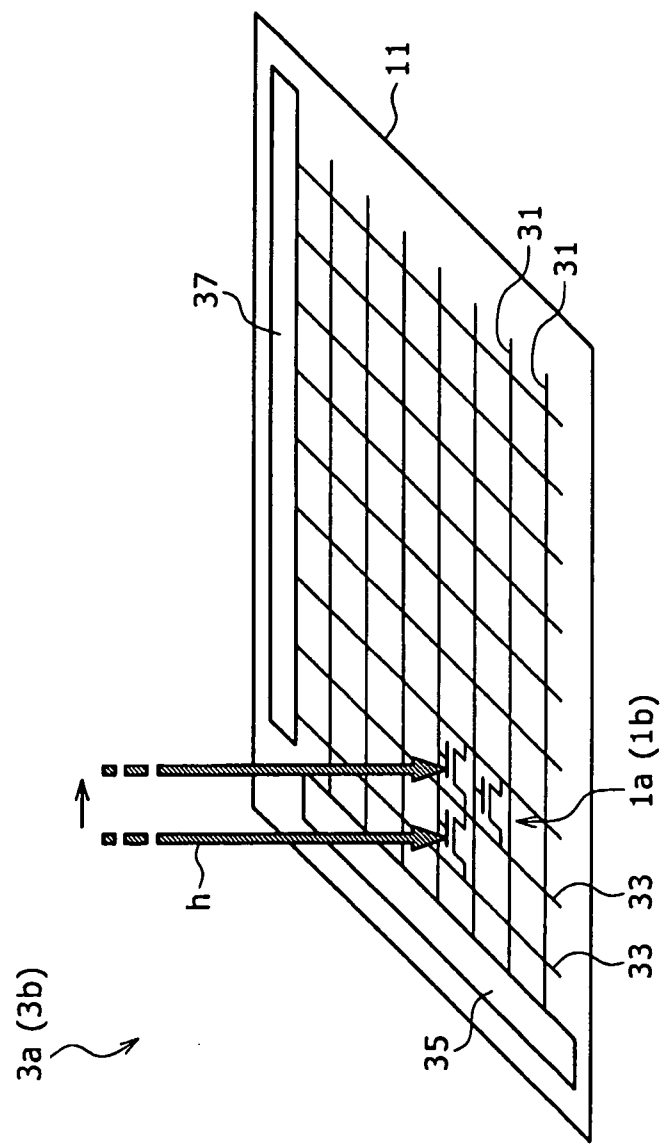


圖 4

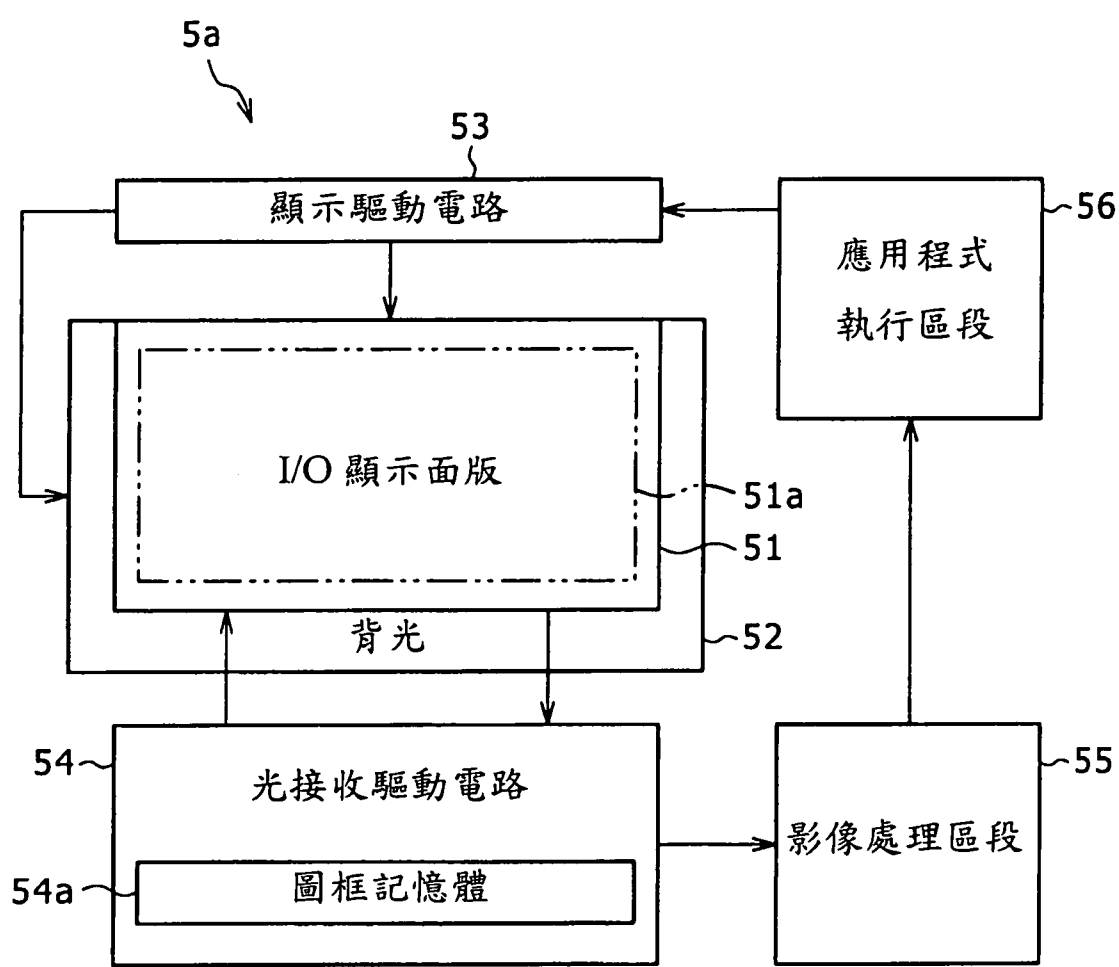


圖 5

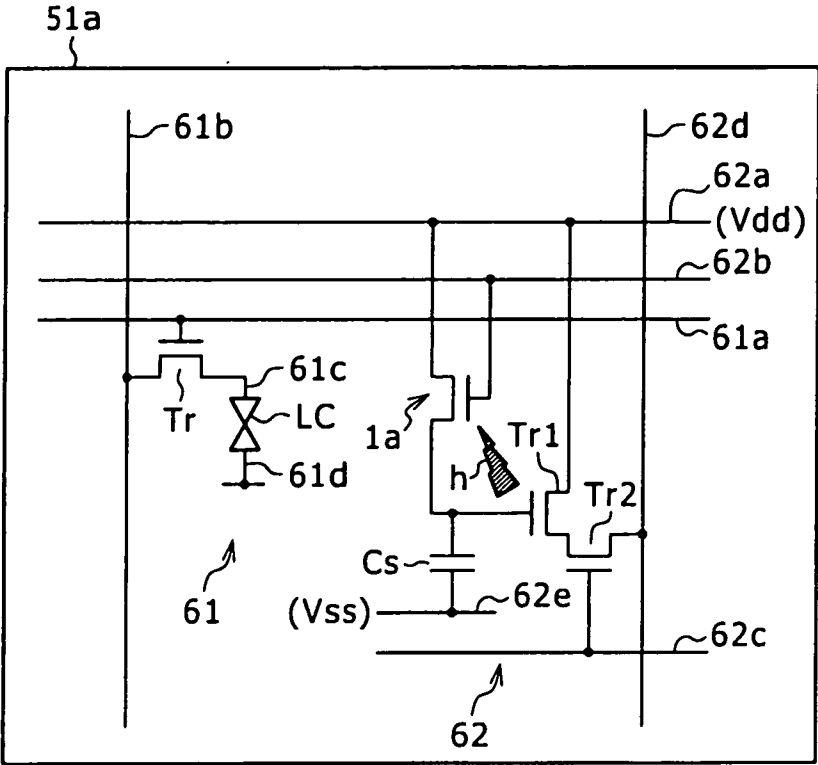


圖 6

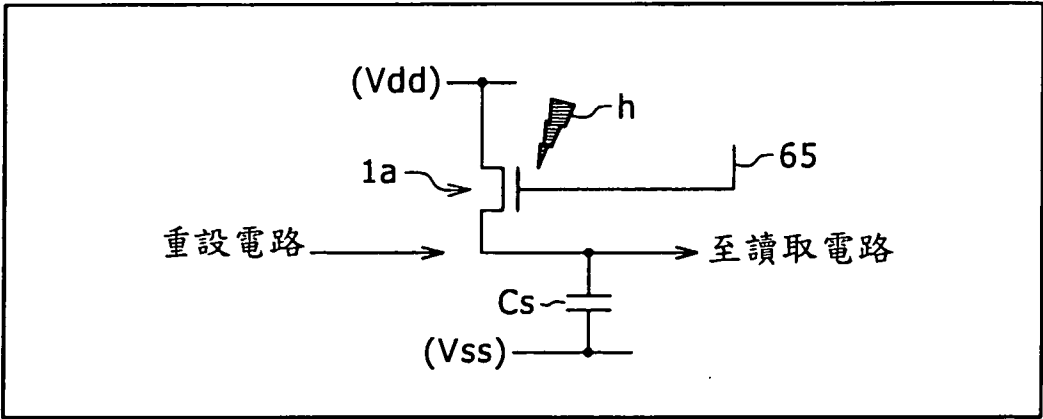


圖 7

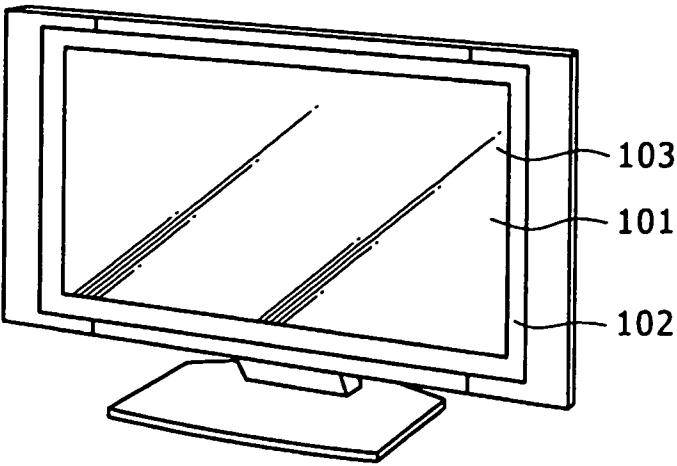


圖 8

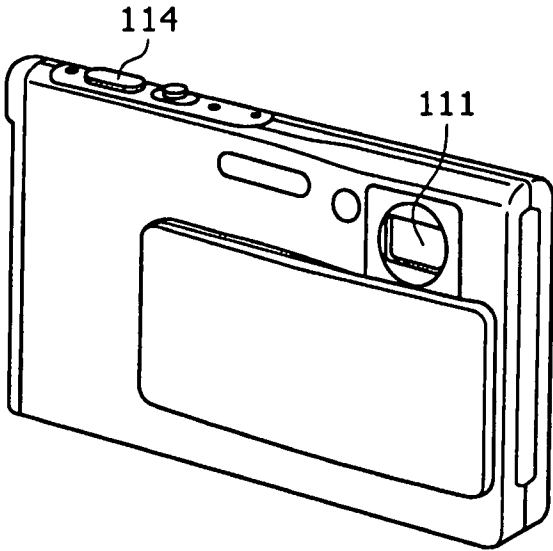


圖 9A

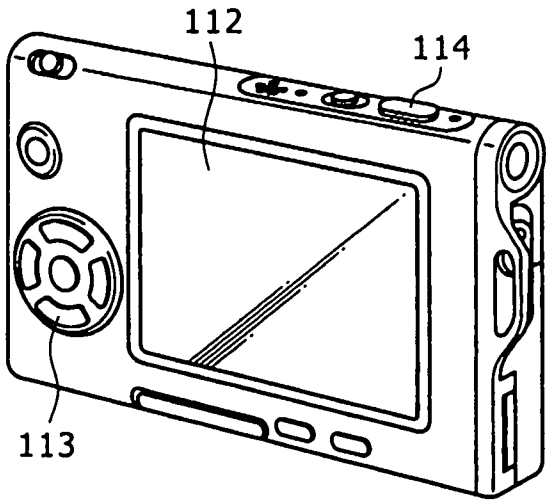


圖 9B

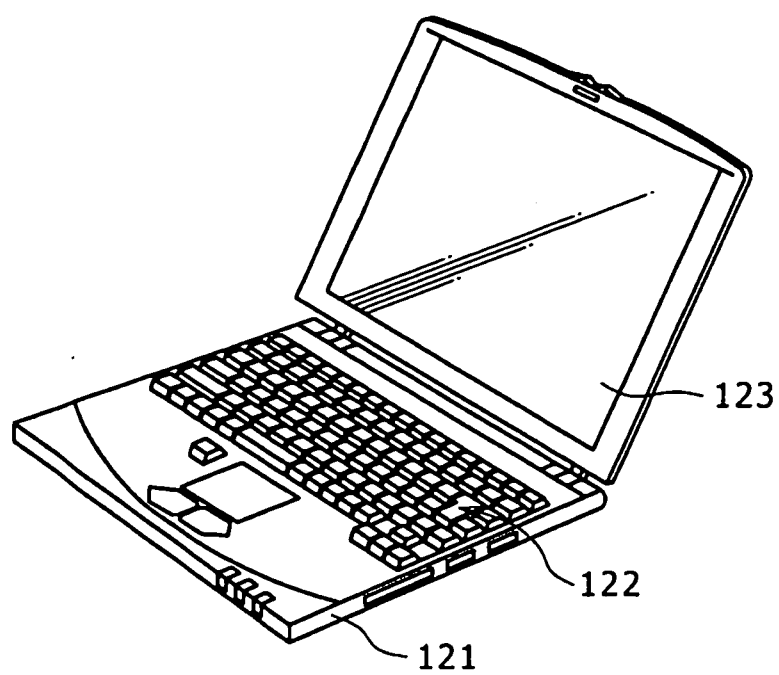


圖 10

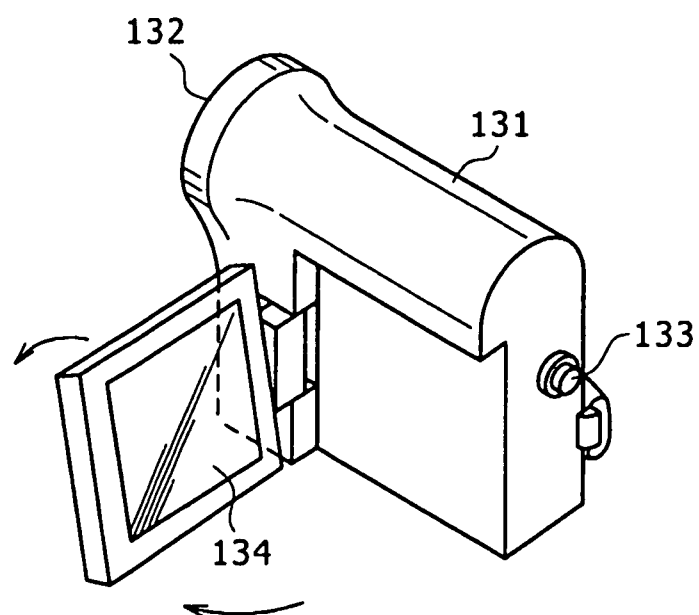


圖 11

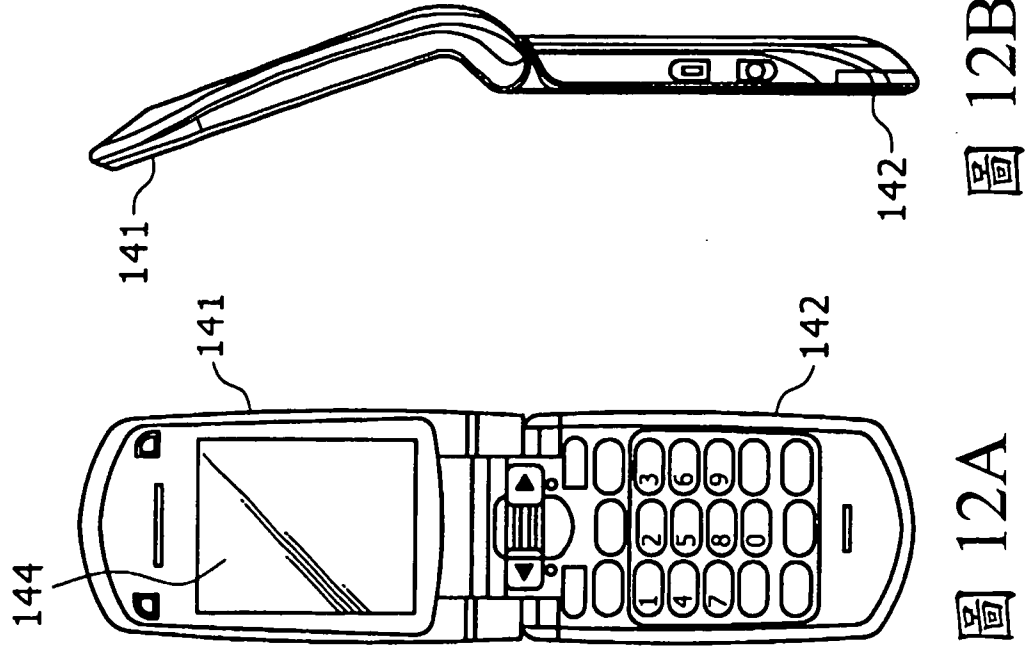


圖 12A

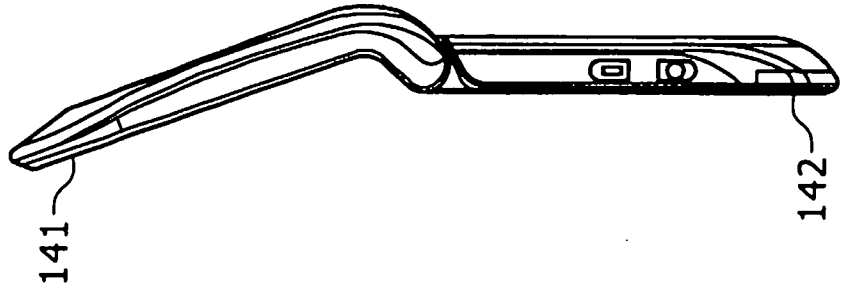


圖 12B

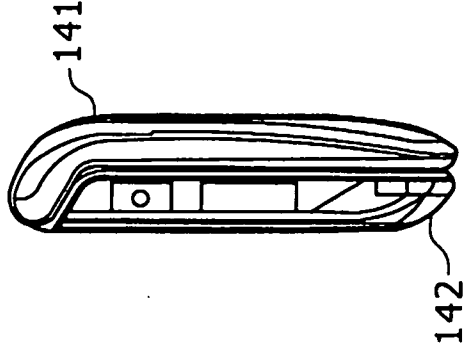


圖 12D

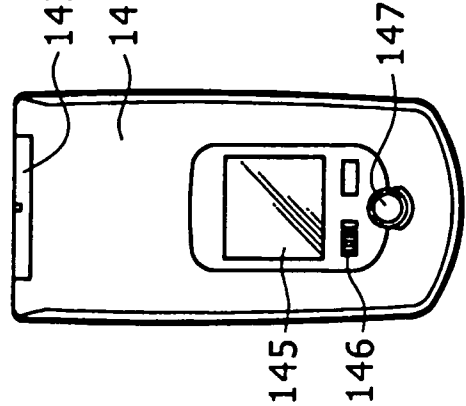


圖 12C

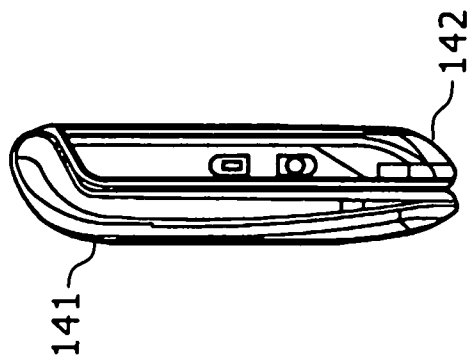


圖 12E

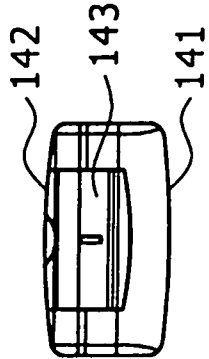


圖 12F

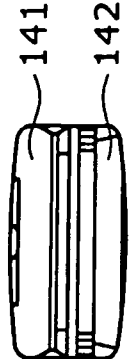


圖 12G