

發明專利說明書200529161

(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：93139124

※ 申請日期：93.12.2

※IPC 分類：G09G3/36

一、發明名稱：(中文/英文)

周圍光線之檢測電路

AMBIENT LIGHT DETECTION CIRCUIT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商柯達公司

EASTMAN KODAK COMPANY

代表人：(中文/英文)

J 傑佛瑞 豪利

HAWLEY, J. JEFFREY

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州羅徹斯特市史谷特街 343 號

343 STATE STREET ROCHESTER, N.Y. 14650, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

羅納德 史帝芬 庫可

COK, RONALD STEVEN

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

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. 美國；2003 年 12 月 15 日；10/736,340

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光感應器電路，且更特定而言係關於具有用於感應周圍照明之光感應器之固態平板顯示器。

【先前技術】

諸如液晶顯示器(LCD)或有機發光二極體(OLED)顯示器之平板顯示器適用於多種環境條件下之多種應用。當在黑暗環境(周圍輻射較少)中觀察時，此等顯示器無需與在更亮環境(周圍輻射更多)中觀察時一樣亮。若週期性調整顯示器光線輸出以補償周圍光線條件，則即使周圍照明發生變化，顯示器仍可相對於周圍照明保持恆定的相對亮度。在光亮環境中，此會增加顯示器亮度以改良可見度。在黑暗環境中，此可藉由減少不必要之顯示器亮度來增加顯示器裝置壽命且減少能量消耗。

已知光感應器與顯示器共同使用以檢測周圍光線之用途，及回應周圍照明對顯示器亮度之調整。有效矽光感應器為可用的且其大體上提供與入射至感應器上之光線成比例之電流。此等光感應器在矽基板上構建且可具有廣闊之動態範圍。可將此等感應器與顯示器組合以提供周圍感應。舉例而言，參見JP2002-297096-A，其描述了用於向場致發光顯示器提供周圍補償之電路。然而，如實施，感應器與顯示器分離且在一單一點處感應光線。此會增加成本、組件數目及裝置尺寸且並不直接量測入射至顯示器本身上之光線。

吾人已知，為感應自顯示器裝置本身發射之光線之目的，在一主動矩陣式顯示器裝置上整合一光感應器。舉例而言，參見於2002年12月3日頒予Young等人之US 6,489,631，其描述了具有用於感應由顯示器之發光元件發射之光線的整合光感應器之顯示器。然而，沒有揭示此等光感應器用於檢測周圍光線之用途，且與發光體耦接之感應器之配置限制了光感應器之尺寸及其感應周圍光線之能力。

當向顯示器提供周圍補償時，光線感應裝置提供代表周圍照明的具有廣闊動態範圍之訊號為重要之舉。人類之視覺系統可有效地自僅有幾個光子之非常暗之周圍條件至大於75,000勒克司之非常亮之戶外條件檢測光線。然而，由申請人進行之測試證明：藉由使用薄膜技術在平板顯示器上構建之光感應器不具有構建於矽基板上之光感應器之效率，且不具有提供代表較低光線級別(例如顯示器通常用於之 $<100 \text{ cd/m}^2$)之訊號所必需之敏感性。其亦不具有容納人類視覺系統範圍所必需之動態範圍。

因此需要用於檢測周圍光線之改良之光感應器電路，在主動矩陣式平板顯示器中尤其如此。

【發明內容】

根據本發明，藉由提供一用於檢測光線之電路來滿足此需要，該電路包含：a)一光線積分光感應器電路，其具有一或多個薄膜光感應器且對可變積分週期訊號及周圍光線作出回應以產生一代表周圍光線強度之光訊號，其中光訊

號可為包括無訊號狀態、範圍內狀態及飽和狀態之至少三種狀態中之一種；及b)一控制電路，其用於接收光訊號且自動在當光訊號處於無訊號狀態時增加積分週期訊號之週期，且在當光訊號處於飽和狀態時減少積分週期訊號之週期，以促成光訊號處於範圍內狀態且產生相應周圍光線訊號。

在本發明之特定實施例中，將用於檢測光線之電路用作平板顯示器之一組件，其中該顯示器包含一顯示區域中之一基板及位於該基板上之複數個發光元件；且光線積分光感應器電路之一或多個薄膜光感應器位於該基板上，且對可變積分週期訊號及對周圍光線作出回應以產生代表入射至平板顯示器上之周圍光線強度之光訊號。

在一另外實施例中，本發明係關於一種用於控制一平板顯示器之方法，其包含：a)提供一平板顯示器，該顯示器包含一顯示區域中之一基板及位於該基板上之複數個發光元件；b)提供一光線積分光感應器電路，其具有一或多個位於該基板上之薄膜光感應器且對可變積分週期訊號及對周圍光線作出回應以產生代表入射至平板顯示器上之周圍光線強度之光訊號，其中光訊號可為包括無訊號狀態、範圍內狀態及飽和狀態之至少三種狀態中之一種；c)反覆接收光訊號且自動地在當光訊號處於無訊號狀態時增加積分訊號之週期且當光訊號處於飽和狀態時減少積分訊號之週期，以促成光訊號處於範圍內狀態且產生相應周圍光線訊號；及d)回應於周圍光線訊號調整平板顯示器之亮度。

本發明使得薄膜光感應器獲得改良之動態範圍，尤其在與平板顯示器一同使用時。

【實施方式】

參看圖1，本發明包括用於在一顯示器上檢測周圍光線之電路10，其包含一光線積分光感應器電路12，其具有一或多個位於一平板顯示器基板上、連接至一檢測電路16之薄膜光感應器14，且對積分週期訊號32及對周圍光線作出回應(如由光感應器14加以檢測)以產生代表入射至平板顯示器上之周圍光線強度之光訊號20。光訊號具有包括無訊號狀態、範圍內狀態及飽和狀態之至少三種狀態。一控制電路30接收光訊號20，且自動地在當光訊號處於無訊號狀態時增加積分訊號32之週期且在當光訊號處於飽和狀態時減少積分訊號32之週期，以使得將光訊號保持在範圍內狀態中。

參看圖2，平板顯示器40包括複數個發光體42，其係位於一整合於平板顯示器基板43上之顯示區域41中，且對來自控制電路30之控制訊號34作出回應。光感應器14係如發光體42被整合於相同基板上。如圖2所示，亦可將檢測電路16與光感應器14整合於相同基板上之光感應器控制電路12中。將由光感應器電路12所產生之光訊號20連接至外部控制電路30。或者，可將某些或所有控制電路30整合於該基板上。

在操作中，控制電路30係對輸入訊號38作出回應且藉由使用控制訊號34驅動顯示器。入射至顯示器上之周圍光線

亦入射至光感應器14上，且光感應器電路12產生代表入射至顯示器上之周圍光線量的光訊號20。光感應器電路12為一積分電路，意即在一段時期中整合來自光感應器之訊號以產生光訊號20之電路。此等積分電路比在光線存在之情況下直接檢測由光感應器所產生之電流之電路更敏感。積分訊號32係指定積分之週期。積分訊號愈頻繁，積分週期愈短。積分訊號愈不頻繁，積分週期愈長。

光訊號20係處於至少三種狀態中之一種。第一狀態為"無訊號"狀態，且見於當入射至顯示器40上之周圍光線非常少，使得周圍光線之任何減少均不會進一步減少光訊號20之值時。第二狀態為"範圍內"狀態，且見於當入射至顯示器40上之周圍光線足以提供具有代表入射至顯示器40上之周圍光線之值的光訊號20時。第三狀態為"飽和"狀態，且見於當入射至顯示器40上之周圍光線係多得使入射至顯示器40上之周圍光線之任何增加均不會進一步增加光訊號20之值時。因為如由申請人所證明，薄膜光感應器通常具有有限敏感性及動態範圍，所以每當入射至顯示器40上之周圍光線處於光感應器14範圍之外，光訊號20將會處於"無訊號"或"飽和"狀態中。

控制電路30係藉由調整積分訊號32之週期對光訊號20作出回應。若光訊號20係處於"無訊號"狀態，則得以增加積分週期以提供光感應器14更多時間積累一代表入射至顯示器40上之周圍光線之訊號。若光訊號20係處於"範圍內"狀態，則積分訊號週期保持不變。若光訊號20係處於"飽和"

狀態中，則得以減少積分訊號32之週期以提供光感應器14更少時間積累回應於入射至顯示器40上之周圍光線的訊號。重複此調整積分訊號週期之過程，直至光訊號20係處於"範圍內"狀態。積分訊號32週期及光訊號20之值共同代表入射至顯示器40上之周圍光線量。一旦光訊號在範圍內，控制電路30根據光訊號20之值修正輸入訊號38以產生控制訊號34進而驅動發光體42且補償任何入射至顯示器40上之周圍光線。當已檢測相對較亮之周圍照明時，控制訊號34驅動發光體42以產生較亮之顯示輸出。當已檢測相對較暗之周圍照明時，控制訊號34驅動發光體42以產生較暗之顯示輸出。

同在申請中之共同讓渡之美國專利申請案第10/694,560號中揭示了適當光感應器電路。積分訊號32可為週期性重新開始光感應器訊號積分之數位訊號。可藉由修正光感應器之尺寸或電路組件之值來調整此光感應器電路對於周圍照明之敏感性。當處於範圍內狀態時，自光感應器電路輸出之光訊號20為一代表入射至顯示器40上之周圍光線量之類比值。當以接地電壓輸出時，光訊號處於"無訊號"狀態。當以用於向電路提供功率之電壓輸出時，光訊號處於"飽和"狀態。當電壓在零與功率電壓之間時，光訊號處於"範圍內"狀態且代表入射至顯示器上之周圍照明。

控制電路可為一類比控制電路且使用類比技術用於控制積分訊號週期且修正輸入訊號，以產生控制訊號34進而補償周圍照明。在該技術中已知此等例如使用操作性放大

器、電晶體、電容器及電阻器之技術。

或者，可使用數位構件來控制積分訊號週期。參看圖3a，使用兩個光感應器電路12a(用於相對較低之光線檢測)及12b(用於相對較高之光線檢測)，以具有對於周圍照明之不同敏感性。舉例而言，可藉由調整光感應器電路中之電容；藉由調整光感應器14之尺寸；藉由在光感應器上置放不同濾光器；藉由針對積分訊號使用不同週期或藉由調整光感應器之縱橫比或組態來獲得不同敏感性。

如圖所示，可將光訊號20應用至諸如具有或不具有反相器之AND閘50之數位電路。當應用至數位電路閘時，當光訊號20達到閘之開關電壓時，光訊號20將處於飽和狀態。當光訊號未達到閘之開關電壓時，其處於"無訊號"狀態。因此，個別光訊號20在一狀態中指示入射至顯示器40上之周圍照明產生一低於開關電壓之訊號，且在另一狀態中指示入射至顯示器上之周圍照明產生一高於開關電壓之訊號。然而，總體而言，自AND閘50輸出之二進制訊號70、72、74及76代表四個可能之光訊號狀態。因此，當兩光訊號20均為高時，周圍照明高於較不敏感之光感應器電路12b之臨限值，其以訊號70代表飽和狀態。當兩光訊號20均為低時，周圍照明低於較敏感之光感應器電路12a之臨限值，其以訊號72代表無訊號狀態。當來自較敏感之電路之光訊號20為高而來自較不敏感之光感應器電路12b之光訊號20為低時，周圍照明介於兩光感應器電路12a、12b之臨限值之間，其以訊號74代表範圍內狀態。當來自較不敏感之電

路12b之光訊號20為高而來自較敏感之光感應器電路12a之光訊號20為低時，存在一錯誤狀態，其以訊號76代表。

藉由調整兩光感應器電路12a、12b之敏感性及積分訊號32之週期，可獲得任何特定檢測範圍。舉例而言，若以1000 cd/m^2 之周圍光線級別之開關臨限值設定一光感應器電路，且以5000 cd/m^2 之周圍光線級別之開關臨限值設定第二個光感應器電路，則電路將針對一給定積分訊號週期檢測3個光線級別：0-1000 cd/m^2 、1000-5000 cd/m^2 及大於5000 cd/m^2 。若隨後減少積分訊號週期(例如，減半)，則三個光線級別可在0-500、500-2500及大於2500 cd/m^2 範圍內檢測訊號。或者，積分訊號可翻倍使得三個光級別可在0-2,000、2,000-10,000及大於10,000 cd/m^2 之範圍內檢測訊號。

若來自兩電路之訊號未指示範圍內狀態，則可調整積分訊號32之週期直至其指示範圍內狀態。若兩光感應器電路12a及12b之敏感性相對接近(諸如差異僅為20%)，則周圍光線檢測之精確度可非常好。在此情下，藉由調整積分訊號週期直至達成"範圍內"狀態，可將周圍照明量測至20%之精確度。

參看圖3b，可使用一具有單一光感應器12之替代性配置。在此配置中，藉由使用比較器52將外部低訊號54及高訊號56與光訊號20進行比較。若光訊號20可與低訊號54相比，則以訊號72指示無訊號狀態。若光訊號20可與高訊號56相比，則指示飽和訊號70。若未指示任何狀態，則光訊號20在範圍內。在此情況中，控制器30接收三訊號並如上

述作出回應。在此項技術中已知，比較器52可包括操作性放大器且控制器30可藉由使用類比數位轉換器將類比光訊號20數位化。

圖4中展示一種用於實施自動排列(auto-ranging)能力之適當數位機制。參看圖4，來自AND閘50之飽和狀態訊號70及無訊號狀態訊號72係連接至一增序/降序數位計數器60。計數器60儲存一代表積分訊號32週期之值。取決於狀態訊號，時脈訊號64增加或減少計數器60中所儲存之值。將計數器之值(以8位元值展示)載入一降序計數器62中(例如藉由使用一時脈訊號之倒數)。隨後計數訊號66減少降序計數器直至其達到0，在該點降序計數器62之輸出提供積分訊號32以重新設定光感應器電路12。重複該過程直至獲得一"範圍內"訊號74。在該技術中已熟知實施此一電路所需之計數器、時脈訊號及數位邏輯。

薄膜光感應器14可為任何適用於平板顯示器系統中之薄膜光敏感裝置。舉例而言，可採用矽或有機光電二極體、光電容器或光電晶體。可藉由(例如)該技術中已知之蒸鍍或光微影蝕刻製程來沉積薄膜材料(通常以小於1微米厚之層)。此等光感應器及電路元件可與平板顯示器整合以提供一整合解決方案。當與顯示器整合時，可藉由使用平板顯示器技術中已知之薄膜電晶體及電子組件來構建電路12之任何部分或其全部。

典型平板顯示器包括：通常由玻璃或塑料製成之剛性或可撓性基板，以及複數個發光元件，諸如有機發光二極體

材料(OLED)，或諸如LCD之具有與發射性背面光線組合之極化層的光線控制元件。可藉由使用薄膜電晶體及電容器以及外部控制器來控制個別發光元件，以提供資料、功率及時序訊號。

可將複數個薄膜光感應器14共同以電連接，以提供一已整合之光訊號，或者，可分別將其定址或將其輸出組合。可將複數個光感應器14相互靠近放置，或分散於平板顯示器40上。較大數目或尺寸之整合光感應器14可增加訊號，藉此改良周圍光線檢測之回應性。其可(或可不)具有一共同檢測電路16，但會利用一單一控制電路30。此外，由於若一部分顯示有陰影，具有若干感應器可提供若干可加以平均之訊號以產生入射至顯示區域上之照明的總平均，所以光訊號20更可代表入射至顯示器上之總周圍照明。

可在頂及底發射OLED平板顯示器裝置兩者中使用本發明。發光顯示器40可為一有機發光二極體(OLED)顯示器，其包括多個支撐層，諸如此項技術中已知之發光層、電洞注入(hole injection)、電洞傳輸(hole transport)、電子注入及電子傳輸層。光感應器電路12之任何或所有部分可在一共同步驟中以主動矩陣式顯示器電路沉積，且其可包括相同材料以簡化處理及製造。如申請人所證明，可將用於主動矩陣式OLED顯示器之薄膜結構用於形成光感應器14及檢測電路16。取決於諸如顯示器布局及連接至光感應器之電極及訊號線之傳導性之多種因素，存在多種連接光感應器之方法。

任何或所有檢測電路16或控制電路30可如顯示器裝置40一般直接整合至相同基板，或其可外向地實施在顯示器40上。大體而言，可藉由將電路直接與顯示器裝置整合來獲得更高之效能及精確度，但此並非為所有顯示器裝置需要。

在一較佳實施例中，在一包括有機發光二極體(OLED)之平板裝置中採用本發明，該有機發光二極體(OLED)由1988年9月6日頒予Tang等人之US 4,769,292及1991年10月29日頒予VanSlyke等人之US 5,061,569中揭示但不限制之小分子或聚合OLED組成。有機發光顯示器之多種組合及變化可用於製造此一裝置。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明之一實施例之光感應器電路之示意圖；

圖2為使用圖1之光感應器電路之顯示器系統之示意圖；

圖3a為根據本發明之一實施例之光感應器及控制電路之示意圖；

圖3b為根據本發明之另一實施例之光感應器及控制電路之示意圖；及

圖4為根據本發明之一實施例之控制電路之示意圖。

【主要元件符號說明】

10	電路
12	光感應器電路
12a	光感應器電路
12b	光感應器電路
14	光感應器

16	檢 測 電 路
20	光 訊 號
30	控 制 電 路
32	積 分 訊 號
34	控 制 訊 號
38	輸 入 訊 號
40	平 板 顯 示 器
41	顯 示 區 域
42	發 光 體
43	顯 示 基 板
50	AND 閘
52	比 較 器
54	低 訊 號
56	高 訊 號
60	增 序 / 降 值 計 數 器
62	降 值 計 數 器
64	時 脈 訊 號
66	計 數 訊 號
70	飽 和 狀 態 訊 號
72	無 訊 號 狀 態 訊 號
74	範 圍 內 狀 態 訊 號
76	錯 誤 狀 態 訊 號

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於檢測光線之電路，其包含：a)一光線積分光感應器電路，其具有一或多個薄膜光感應器且對一可變積分週期訊號及周圍光線作出回應以產生一代表周圍光線強度之光訊號，其中該光訊號可為包括無訊號狀態、範圍內狀態及飽和狀態之至少三種狀態中之一種；及b)一控制電路，其用於接收光訊號且自動地在當光訊號處於無訊號狀態時增加積分週期訊號之週期，且在當光訊號處於飽和狀態時減少積分週期訊號之週期，以促成光訊號處於範圍內狀態且產生一相應周圍光線訊號。在本發明之特定實施例中，將用於檢測光線之電路用作平板顯示器之一組件，且將周圍光線訊號用於調整平板顯示器之亮度。本發明使得薄膜光感應器獲得一改良之動態範圍(尤其當與平板顯示器一同使用時)。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於檢測光線之電路，包含：

a)一光線積分光感應器電路，其具有一或多個薄膜光感應器，且對一可變積分週期訊號及對周圍光線作出回應以產生一代表該周圍光線強度之光訊號，其中該光訊號可為包括一無訊號狀態、一範圍內狀態及一飽和狀態之至少三種狀態中之一種；及

b)一控制電路，其用於接收該光訊號，且自動地在當該光訊號處於該無訊號狀態時增加該積分週期訊號之週期並在當該光訊號處於該飽和狀態時減少該積分週期訊號之週期，以促成該光訊號處於該範圍內狀態且產生一相應周圍光線訊號。

2. 如請求項1之電路，其中該等光訊號狀態係由數位訊號代表。

3. 如請求項1之電路，其中該積分週期訊號之值係以一數位值形式儲存。

4. 如請求項1之電路，其中該積分週期訊號係由一數位計數器產生。

5. 如請求項1之電路，進一步包含產生複數個個別光訊號之複數個光感應器電路，且其中該控制電路係對該等複數個光訊號作出回應。

6. 一種平板顯示器，包含：

a)一基板及一顯示區域中位於該基板上之複數個發光元件；及

b)一電路，其用於檢測入射至該平板顯示器上之光線，包含：

i)一光線積分光感應器電路，其具有一或多個位於該基板上之薄膜光感應器，且對一可變積分週期訊號及對周圍光線作出回應以產生一代表入射至該平板顯示器上之該周圍光線強度之光訊號，其中該光訊號可為包括一無訊號狀態、一範圍內狀態及一飽和狀態之至少三種狀態中之一種；及

ii)一控制電路，其用於接收該光訊號，且自動地在當該光訊號處於該無訊號狀態時增加該積分週期訊號之週期並在當該光訊號處於該飽和狀態時減少該積分週期訊號之週期，以促成該光訊號處於該範圍內狀態且產生一相應周圍光線訊號。

7. 如請求項6之顯示器，其中該光感應器電路包括一檢測電路且其中該檢測電路及/或該控制電路為一位於該基板上的薄膜裝置。

8. 如請求項6之顯示器，其中該等發光元件為有機發光二極體。

9. 如請求項6之顯示器，進一步包含產生複數個個別光訊號之複數個光感應器電路，且其中該控制電路對該等複數個光訊號作出回應。

10. 一種用於控制一平板顯示器之方法，包含：

a)提供一平板顯示器，其包含一基板及一顯示區域中位於該基板上之複數個發光元件；

b)提供一光線積分光感應器電路，其具有一或多個位於該基板上之薄膜光感應器且對一可變積分週期訊號及對周圍光線作出回應以產生一代表入射至該平板顯示器上之該周圍光線強度之光訊號，其中該光訊號可為包括一無訊號狀態、一範圍內狀態及一飽和狀態之至少三種狀態中之一種；

c)重複接收該光訊號，且自動地在當該光訊號處於該無訊號狀態時增加該積分訊號之週期並在當該光訊號處於該飽和狀態時減少該積分訊號之週期，以促成該光訊號處於該範圍內狀態且產生一相應周圍光線訊號；及

d)回應該周圍光線訊號來調整該平板顯示器之亮度。

十一、圖式：

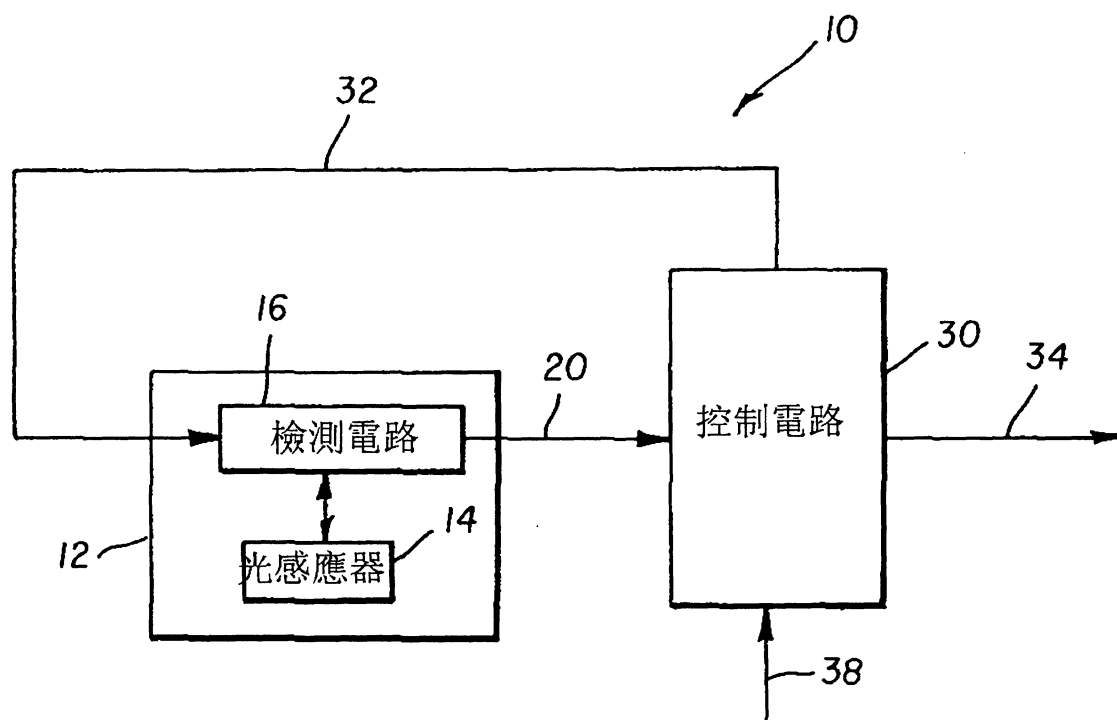


圖 1

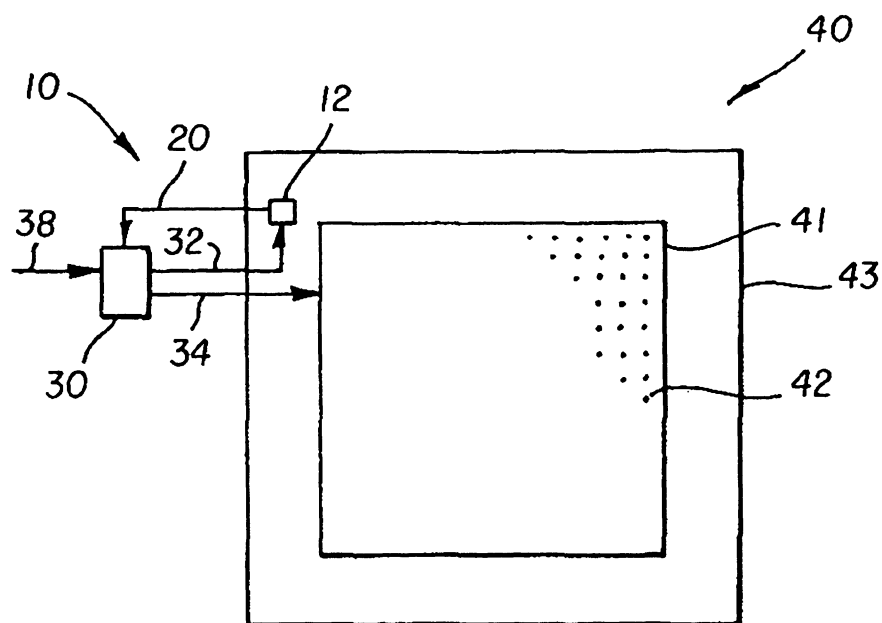


圖 2

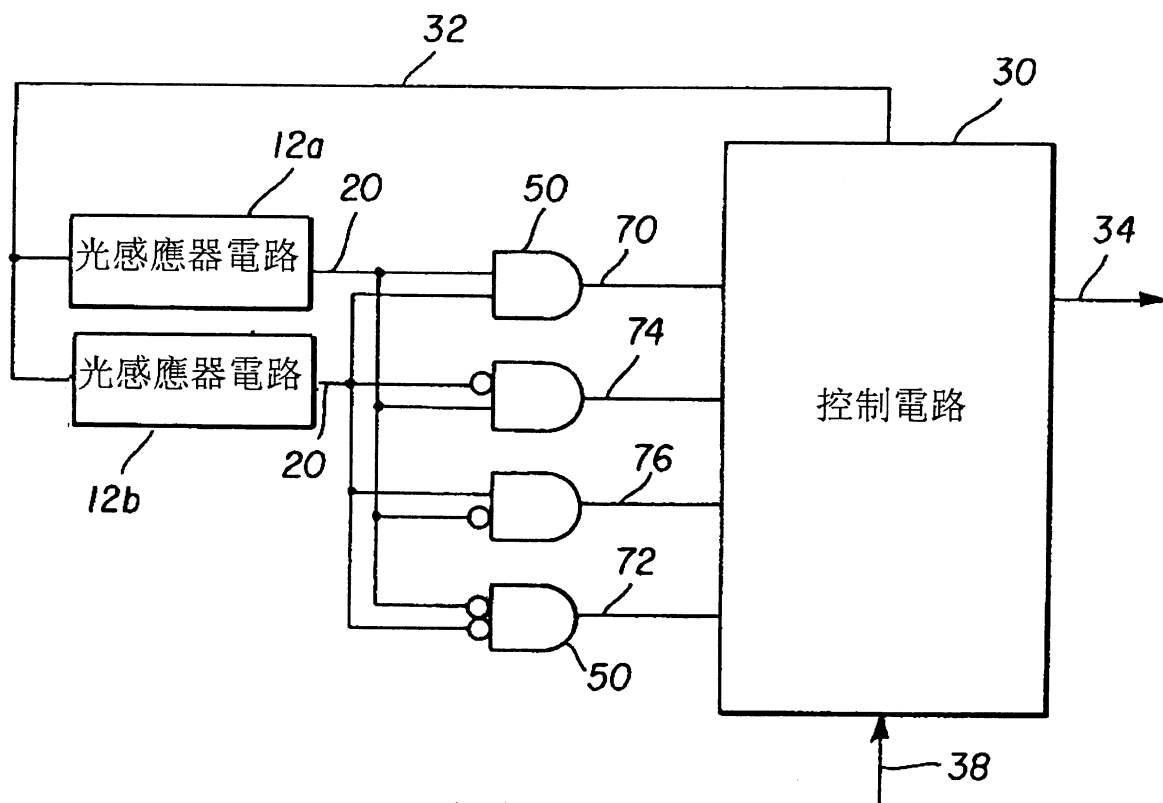


圖 3a

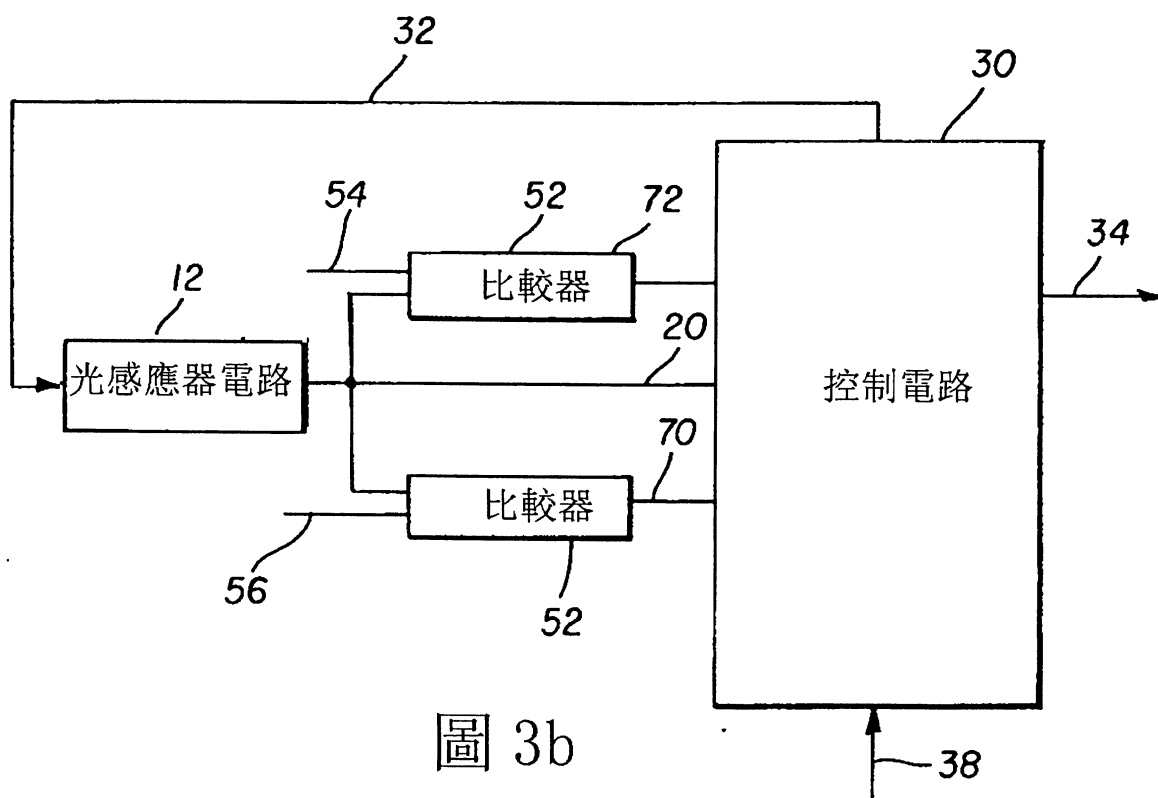


圖 3b

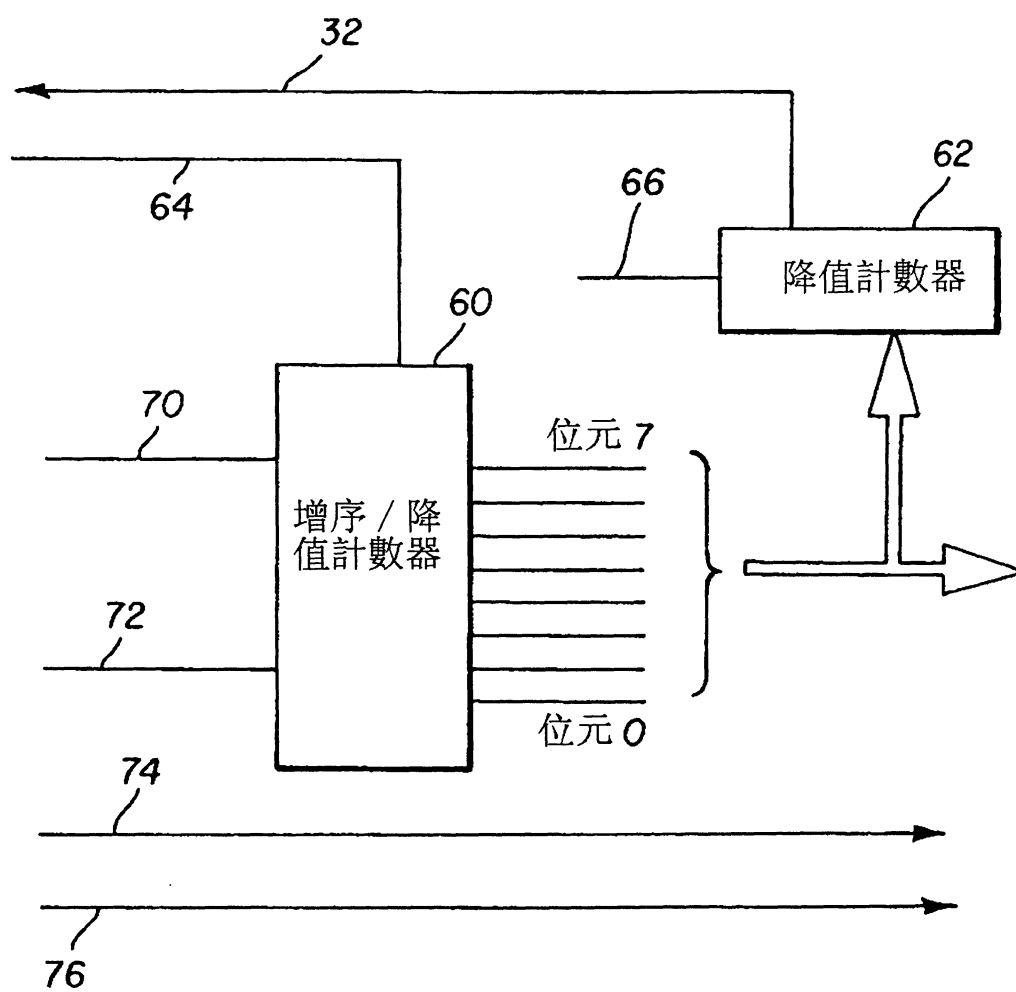


圖 4

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：

10	電 路
12	光 感 應 器 電 路
14	光 感 應 器
16	檢 測 電 路
20	光 訊 號
30	控 制 電 路
32	積 分 訊 號
34	控 制 訊 號
38	輸 入 訊 號

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 ）