

發明專利說明書 200529131

(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：93132440

※申請日期：93.10.16

※IPC 分類：G09G 3/00

一、發明名稱：(中文/英文)

偵測顯示器上環境光之電路

CIRCUIT DETECTING AMBIENT LIGHT ON A DISPLAY

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 S 庫可

COK, RONALD S.

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10月27日；10/694,560

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】

本發明係關於光學感測電路，更明確地說，係關於具有光學感測器來感測環境照明的固態平板顯示器。

【先前技術】

平板顯示器(例如液晶顯示器(LCD)或有機發光二極體(OLED)顯示器)可於各種環境條件下使用於各種的應用中。相較於在較明亮環境(較多的環境輻射)中觀賞，在黑暗環境(微弱的環境輻射)中來觀賞時，此等顯示器並不必要太明亮。假使週期性地調整顯示器的光輸出以補償環境光條件的話，那麼，即使環境光發生變化，該顯示器亦可於環境光與顯示光之間維持固定的比例。如此便可進而提高顯示器亮度以改良明亮環境中的可見度，並且延長顯示裝置的壽命，以及藉由降低黑暗環境中不必要的顯示器亮度以降低耗用功率。

吾人已熟知使用具有顯示器的光學感測器來偵測環境光，以及響應環境照明來調整該顯示器的亮度。吾人可購得有效的矽質光學感測器，而且其通常會提供和該感測器上的入射光成正比的電流。該些光學感測器係被建構於矽質基板上。此等感測器可結合顯示器以提供環境感測效果。舉例來說，參見JP2002-297096-A，該案說明一種可對電致發光顯示器進行環境補償的電路。不過，其設計結果係該感測器會與該顯示器分離，並且僅會感測單點處的光。如此便會提高成本、增加組件數量、以及提高裝置尺

寸；降低感測器的敏感度；而且無法直接測量該顯示器本身的入射光。

吾人已知的係可將一光感測器整合於一主動矩陣顯示裝置上，以達感測該顯示裝置本身所發出之光的目的。舉例來說，參見 Young 等人於 2002 年 12 月 3 日提申的 US 6,489,631，該案說明一種顯示器，其具有複數個整合的光學感測器來感測該顯示器之發光元件所發出的光。不過，讓該感測器耦合一發光器的配置方式會限制該光學感測器的尺寸以及其感測環境光的能力。再者，此等被建構於平板顯示器之上的光學感測器的效率不若被建構於矽質基板上的光學感測器，而且其並不具有提供一代表經常會使用到顯示器的較低光位準(舉例來說 $< 100 \text{ cd/m}^2$)所需要的敏感度。所以，必要提供替代的電路與設計。

當提供顯示器的環境補償時，非常重要的係，該光感測裝置必須提供一永遠代表該環境照明的連續合法輸出。反之，假使該輸出會週期性不合法的話，那麼任何的補償都將會週期性不正確，並且可能會於該顯示器中產生閃爍。或者，必須添加額外的電路以取樣且保持該光感測裝置的輸出。再者，可有利地提供一代表某個光位準範圍中之環境照明的信號輸出。

所以，吾人需要一種改良的光學感測器，用以偵測主動矩陣平板顯示器內的環境光。

【發明內容】

根據本發明藉由提供一種偵測顯示器上環境光的電路便

可符合需求，該電路包含：一光積分光學感測電路，其具有一光學感測器並且會響應環境光以週期性地產生連續的光學信號，用以代表該環境光的強度；以及一平均電路，用於接收該等連續的光學信號且產生一平均的環境光信號，用以代表該等連續的光學信號的連續移動平均值。

優點

本發明的優點係一用以於低光條件中進行環境補償的改良光學感測電路，其可輕易地被整合於一主動式矩陣平板顯示器之內。

【實施方式】

參考圖1，本發明包含一電路8，其具有一被連接至一偵測電路11的光學感測器10。該偵測電路11與光學感測器10會構成一被連接至一平均電路14的光學感測電路12，該平均電路14包括一儲存電路13及一輸出電路16。該光學感測器10可能係適用於一顯示系統內的任何感光裝置。舉例來說，可採用矽質或有機光學二極體或電晶體。該些光學感測器與電路元件可能係分離的，或者較佳的係，與一顯示器整合在一起，以便提供一整合方案。當與一顯示器整合在一起時，便可利用平板顯示器技術中熟知的薄膜電晶體與電組件來建構電路8的任何部份或全部。顯示器基板可能係由剛性或撓性玻璃或塑膠所製成。

參考圖2，圖中顯示的係一更詳細的電路圖。光學感測器10具有兩個終端，其中一者會被連接至一特定電壓(舉例來說，接地)，另一者則會被連接至隔離電晶體30的汲極。隔

離電晶體30的閘極會被連接至一隔離信號Visolate，該電晶體源極則會被連接至一電容器20(Csensor)，用以儲存代表光學感測器10之入射光的電荷。電容器20的其中一個終端會被連接至光學感測器10的特定電壓終端，另一終端則會被連接至重置電晶體32的汲極。重置電晶體32、電容器20、以及隔離電晶體30會構成偵測電路11。一外部的週期性重置信號會驅動該重置電晶體32的閘極，而該重置電晶體32的源極則會被固定在某個已知的電壓處(如圖中的Vdd)，該電壓能夠於該重置信號開啟該重置電晶體32時來充電電容器20。偵測電路11與光學感測器10會構成光學感測電路12。

該週期性重置信號會週期性地將電容器20充電至已知電壓，該電壓係由Vdd及重置電晶體32的特徵來指定。當重置信號正在為電容器20充電時，隔離電晶體30亦會被開啟，從而會同時充電光學感測器10。當電容器20與光學感測器10被充電時，偵測電路的輸出係不合法的，也就是，其並不代表該光學電晶體上的入射光。於關閉該重置信號之後，光學感測器10及電容器20便會被並聯，而且，當光照射在光學感測器10之上時，電容器20與光學感測器10便會隨著時間經過一起藉由隔離電晶體30來放電，以便產生一光學信號來代表於重置信號之間的積分期間入射於該光學感測器10之上的總光通量。積分期間過後，電容器20與光學感測器10所具有的電荷將會代表積分期間入射於該光學感測器之上的累積光。該電荷係與入射於該光學感測器10之上的環境光成反比，因此，有越多的光存在，電荷便比

較少；假使有較少的光存在，電荷便會比較多。積分後的光信號可被測量，因為隨著時間流逝而收集到的週期性積分光信號的敏感性會遠高於單純經由一光學感測器來測量瞬間電流的設計方式。

平均電路14包含一傳輸電晶體34，該電晶體的閘極會被連接至一週期性的傳輸信號。傳輸電晶體34的源極會被連接至感測電容器20並且接收該光學信號。傳輸電晶體34的汲極會被連接至一平均電容器22的其中一個終端。平均電容器22的另一個終端則會被連接至該特定電壓(例如接地)。傳輸電晶體34與平均電容器22會構成一平均光學信號的儲存電路13。

於光積分時間週期結束時，隔離電晶體30便會被關閉，而該傳輸電晶體則會被開啟。接著便可結合感測電容器20上的電荷與平均電容器22上的電荷，以形成代表平均信號的電荷。假使該等電容器的數值相等，那麼該電荷將會是兩個電容器上之電荷的平均值。倘若不是的話，那麼該平均電荷便將會是相對的電容器大小與電荷的比例。當該等電容器電荷被重新分配且跨越兩個電容器的電壓相等時，傳輸電晶體34便會被關閉，而重置電晶體32與隔離電晶體30則會被開啟並且重新開始該循環。

輸出電路16包含一輸出電晶體36，該電晶體的閘極會被連接至平均電容器22。源極會被連接至一被連接至電源信號(例如V_{dd})的電阻性負載，以便形成一輸出信號40，用以代表入射於光學感測器10之上的環境照明。汲極可被連接

至一特定電壓。安裝完成之後，該輸出電路便會提供一反向放大器，該放大器的輸入為代表該等連續光學信號之連續移動平均值的平均信號並且會產生一平均的環境光信號輸出。當被儲存於該電容器22之中的電荷足以開啟該輸出電晶體36時，該輸出信號便將被連接至該特定電壓。當被儲存於該電容器22之中的電荷較少時，該輸出電晶體36便將具有較高的阻抗，而且該平均的環境光信號40便將會上升至該電源信號(例如Vdd)的上限處。

當該光學感測電路首次被開啟時，並不清楚落在該光學感測器10之上的環境光，該等電容器之中的電荷以及該輸出信號的數值亦不清楚。經過初始循環之後，感測電容器20中的電荷便將會正確地代表入射於該光學感測器10之上的環境照明，並且將會被傳輸至該平均電容器22。此時，於該光積分循環結束時，跨越該平均電容器22的電壓將未必等於跨越該感測電容器20的電壓，但是卻會比從該感測電容器20處進行電荷傳輸以前要更為接近。實際上，跨越該平均電容器22的電壓將會代表該感測電容器20與該平均電容器22中的平均電荷經過以該等電容器20與22之相對大小及原始儲存的電荷進行加權處理後的結果。於每個後續循環中，當電荷被傳輸至該平均電容器22之後或是從該平均電容器22中傳出電荷之後，跨越該平均電容器22的電壓便將會更接近跨越該感測電容器20的電壓。最後，跨越兩個電容器的電壓便將會相同。於每個循環之後，平均電容器22將會儲存感測電容器20中的電荷以及平均電容器22中

的先前電荷的平均值(經過電容器大小加權處理)。因此，平均電容器22中的電荷係代表後續循環中被儲存於感測電容器20中的電荷的連續移動平均值。

假使光學感測器10之上的環境光發生改變，那麼感測電容器20中的電荷便將會改變，而跨越該平均電容器的電壓亦將會改變以便進行匹配。請注意，平均電容器22並不需要被明確地重置或將電荷儲放於一已知狀態中。反之，當電荷從該感測電容器20中傳出時，平均電容器22上的電荷便會以漸進方式來假設正確數值。所以，輸出電路16的輸出會永遠合法，並且會漸進地假設該正確數值，無需產生突然的不連續變化。再者，該輸出信號會提供一連續的類比信號來代表極廣範圍中的環境照明，其會受限於感測電容器20明亮條件的飽和情形並且會受限於最小的輸出電晶體36臨界電壓。修正該等電容器20與22的大小，便可修正該電路對環境光的敏感範圍，而且藉由改變該等電容器大小的比例，便可控制平均的程度。

圖3為此電路的時序信號，其中T代表的係於圖中所示狀態中施加該等信號的時間長度。

驅動傳輸電晶體34與隔離電晶體30的傳輸信號與隔離信號係彼此反向；也就是，其中一個信號為另一個信號的反向值。所以，可從單一信號(較佳的係隔離信號)中推導出該等信號。利用一類似輸出電路16的電路便可輕易地產生一反向信號，其中該電路具有一電晶體，而該電晶體的閘極係被連接至該信號，汲極係被連接至一已知電壓(例如接

地)，而其源極則會經由一負載被連接至一電源信號。

亦可刪除隔離電晶體30與隔離信號以簡化圖2的電路。於此情況中，視入射於該光學感測器10之上的環境光而定，當傳輸電晶體34開啟時，感測電容器20與平均電容器22將會繼續放電。因此，該電壓的變化將會非常大，而輸出則將不會穩定。

本發明亦可採用且涵蓋替代的光學感測電路。舉例來說，可以採用於有光存在時會進行充電的光學電容器來提供一光學信號。於此具體實施例中，必須採用一重置信號來週期性地放電該光學電容器。亦可採用光學電阻器、光學二極體、以及光學電晶體來放電一感測電容器。

可於圖4所示之顯示系統中採用圖1與2的光學感測電路。參考圖4，基板50於一顯示區域52中具有一發光元件(舉例來說，OLED)陣列以及一被整合於該基板50之上的光學感測電路8。光學感測電路8會提供一輸出信號40給一控制器44。控制器44會響應該輸出信號40與一輸入信號46以產生一用來驅動該顯示器的顯示信號42。

源自一薄膜光學感測器10的信號會直接相關於其所覆蓋的面積以及入射其上的環境輻射。提高被整合之光學感測器10的面積便可提供源自電路8的輸出信號40，而不需要大幅提高該顯示器的尺寸。

可共同電連接複數個光學感測器10以提供一整合的光學信號，或者，可分開定址該等光學感測器或是結合其輸出。更多數量或更大尺寸的整合光學感測器10可提高信號，從

而可改良環境光偵測的響應能力。再者，該信號將更能代表入射於該顯示器上的總環境照明，因為假使該顯示器有一部份被遮蔽的話，那麼數個感測器便可提供數個信號，經過平均之後便可提供入射於該顯示區域上的總照明平均值。當然，可有限程度地決定出落在顯示區域52上任何陰影的位置與形狀，從而提供可用來最佳化該顯示器效能的進一步資訊。

本發明的光學感測器10可感受該(等)光學感測器之入射光的頻率分佈。此敏感性係肇因於該等材料的吸收頻譜以及用來建構該光學感測器的層結構。藉由於該光學感測器及該環境輻射間提供彩色濾光片便可修改該裝置的頻率敏感性。此等濾光片可用來自定該(等)光學感測器10的環境光響應。

本發明可使用於上下發光OLED顯示結構中。亦可採用主動矩陣OLED顯示器所使用的薄膜結構來形成該等光學感測器10且提供電路11與14，用以產生及處理該等光學感測器10的合宜控制信號。可以使用相同的電源與控制信號方法來操作該顯示器。視各種因素而定，例如顯示器的佈置以及該等電極與信號線路的導電率，還有各種方式可連接該等光學感測器。

可個別選擇該等光學感測器元件(如同該等顯示像素元件般)或是以群體方式來選擇。可以使用既有的電子控制方法，以既有的位址與信號線路來選擇或重置元件。可以物理或邏輯方式來聯合複數個光學感測元件群，以提供較大

面積上之入射光的測量值，從而可同時降低資訊明確性以及支援邏輯與互連的需求。

亦可使用本發明以取得和環境照明的顏色有關的資訊。利用位於該光學感測器及該環境光之間的彩色濾光片，便可過濾該環境光。彩色濾光片沉積技術係該技術中所熟知的，而且已公開證實可供顯示器來使用。假使有複數個光學感測器具備不同的濾光片的話，那麼便可使用源自該等光學感測器的信號來最佳化該顯示器，舉例來說，可藉由調整該顯示器的顏色或白點等方式來進行。僅有於此情況中方能並聯具有相同顏色之彩色濾光片的光學感測器。

該發光顯示器可能係一有機發光二極體(OLED)顯示器，如本技術中所熟知，其包含多重的支援層，例如複數層發光層、電洞注入層、電洞傳輸層、電子注入層、以及電子傳輸層。可利用和主動矩陣顯示電路相同的步驟來沉積該光學感測電路8，而且兩者可能含有相同的材料以簡化處理與製造作業。

光學感測電路10、偵測電路11、以及平均電路14等任一者或全部均可被直接整合在和該顯示裝置相同的基板上，或是亦可將其設計在該顯示器的外面。一般來說，將該電路與該顯示裝置直接整合可達到較高的效能及更大的精確度，不過，並非所有的顯示裝置都希望如此。

在一較佳具體實施例中，本發明係運用在包含有機發光二極體(OLED)的裝置中，該等有機發光二極體係由Tang等人於1988年9月6日提申的US 4,769,292及VanSlyke等人於

1991年10月29日提申的US 5,061,569中(但並不僅限於此兩案)所揭示的複數個小分子或高分子OLED所組成。有機發光顯示器的許多組合與變化均可用來製造此類裝置。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明之光學感測電路的概略方塊圖；

圖2為圖1之光學感測電路之一具體實施例的概略電路圖；

圖3為用於說明圖2之電路的運作的時序圖；以及

圖4為根據本發明之一光學感測電路與顯示裝置之具體實施例的概略示意圖。

【主要元件符號說明】

8	電路
10	光學感測器
11	偵測電路
12	光學感測電路
13	儲存電路
14	平均電路
16	輸出電路
20	電容器
22	平均電容器
30	隔離電晶體
32	重置電晶體
34	傳輸電晶體
36	輸出電晶體

40	輸出信號
42	顯示信號
44	控制器
46	輸入信號
50	基板
52	顯示區域

五、中文發明摘要：

本發明提供一種偵測顯示器上環境光的電路，其包含：
一光積分光學感測電路，其具有一光學感測器並且會響應環境光以週期性地產生連續的光學信號，用以代表該環境光的強度；以及一平均電路，用於接收該等連續的光學信號且產生一平均的環境光信號，用以代表該等連續的光學信號的連續移動平均值。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種偵測一顯示器上環境光之電路，其包括：
 - a) 一光積分光學感測電路，其具有一光學感測器並且會響應環境光以週期性地產生連續的光學信號，用以代表該環境光的強度；以及
 - b) 一平均電路，用於接收該等連續的光學信號且產生一平均的環境光信號，用以代表該等連續的光學信號的連續移動平均值。
2. 如請求項1之電路，其中該光學感測器係一光學二極體。
3. 如請求項1之電路，其中該光學感測器係一光學電容器。
4. 如請求項1之電路，其中該光學感測器係一光學電晶體。
5. 如請求項1之電路，其中該光學感測電路及該平均電路為薄膜裝置。
6. 如請求項1之電路，其中該光學感測器係一有機光學感測器。
7. 如請求項1之電路，其中該光學感測器係一矽質光學感測器。
8. 如請求項1之電路，其中該光學感測電路包含一感測電容器；一重置電晶體，用於施加一初始電荷給該感測電容器；以及一光學感測器，用來放電該感測電容器。
9. 如請求項8之電路，其進一步包括一隔離電晶體，用於將該光學感測器連接至該感測電容器。
10. 如請求項1之電路，其中平均電路包含一平均電容器，用來儲存該平均信號；以及一傳輸電晶體，用來週期性地

結合一光學信號與該平均信號。

11. 如請求項10之電路，其進一步包括一電晶體輸出放大器。

12. 如請求項1之電路，其中該光學感測電路及該平均電路會被整合於一共同基板之上。

13. 一種顯示器，其包括：

a) 一基板；

b) 一顯示區域，其包括一形成於該基板之上的可定址發光元件陣列；以及

c) 一偵測顯示器上環境光之電路，其包含：

i) 一光積分光學感測電路，其具有一光學感測器並且會響應環境光以週期性地產生連續的光學信號，用以代表該環境光的強度，以及

ii) 一平均電路，用於接收該等連續的光學信號且產生一平均的環境光信號，用以代表該等連續的光學信號的連續移動平均值；以及

d) 一控制器，其會響應該平均環境光信號及顯示控制信號，用以控制該顯示器。

14. 如請求項13之顯示器，其中該顯示區域係矩形，而且該光學感測器係位於該矩形顯示區域的一邊緣處。

15. 如請求項13之顯示器，其中該顯示區域係矩形，而且該光學感測器係位於該矩形顯示區域的角落處。

16. 如請求項13之顯示器，其進一步包括複數個光學感測電路。

17. 如請求項16之顯示器，其中該等光學感測電路的該(等)

光學感測器會包圍該顯示區域。

18. 如請求項13之顯示器，其進一步包括一位於該光學感測器之收光表面上的彩色濾光片。
19. 如請求項13之顯示器，其中該等發光元件、該光學感測器、及/或該光學感測電路會被整合於一共同基板上。
20. 如請求項13之顯示器，其中該等發光元件為OLED(有機發光二極體)。
21. 如請求項13之顯示器，其中該用於偵測環境光的電路係形成於該基板之上。
22. 如請求項13之顯示器，其中該光學感測器係形成於該基板之上。

十一、圖式：

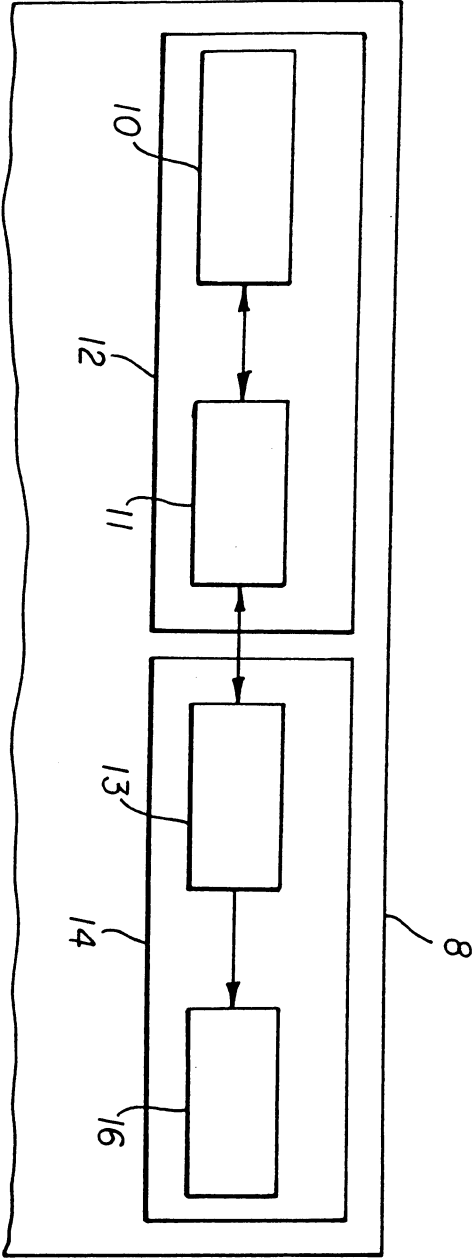


圖 1

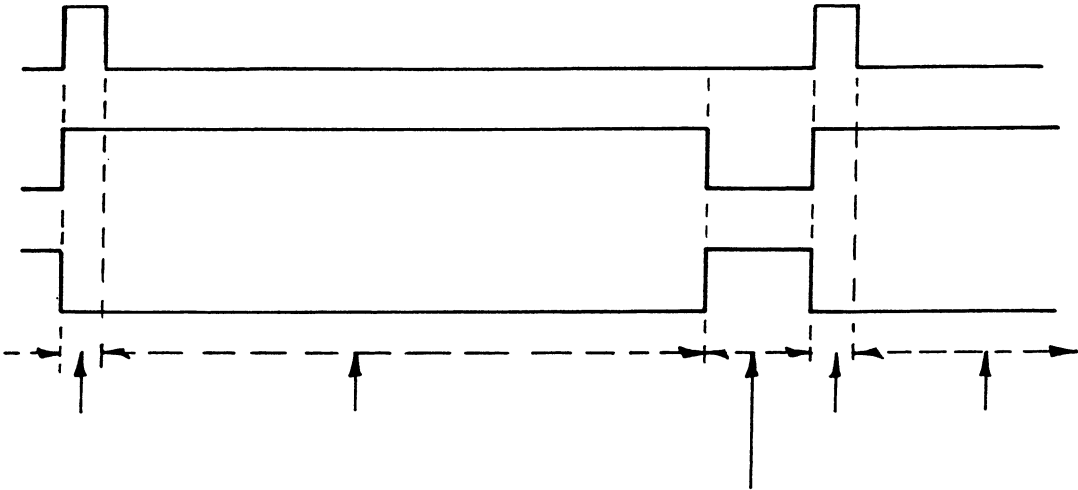


圖 3

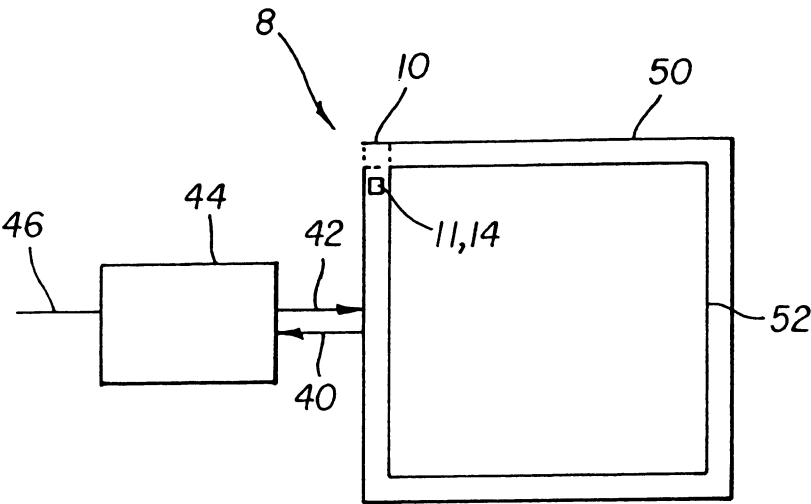


圖 4

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：

8	電路
10	光學感測器
11	偵測電路
12	光學感測電路
13	儲存電路
14	平均電路
16	輸出電路

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)