



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I514060 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：099137332

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 29 日

(51)Int. Cl. : G02F1/167 (2006.01)

(30)優先權：2009/11/02 南韓 10-2009-0105156

(71)申請人：東進世美肯股份有限公司 (南韓) DONGJIN SEMICHEM CO., LTD. (KR)

南韓

高麗大學校產學協力團 (南韓) KOREA UNIVERSITY INDUSTRIAL & ACADEMIC
COLLABORATION FOUNDATION (KR)

南韓

(72)發明人：李峻赫 LEE, CHUN-HYUK (KR)；金柄郁 KIM, BYUNG-UK (KR)；洪雯杓 HONG,
MUN-PYO (KR)；崔弘 CHOI, HONG (KR)；裴秉成 BAE, BYUNG-SEONG (KR)

(74)代理人：劉緒倫

(56)參考文獻：

CN 1983005A

CN 101452799A

WO 2005/010605A1

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：36 項 圖式數：7 共 36 頁

(54)名稱

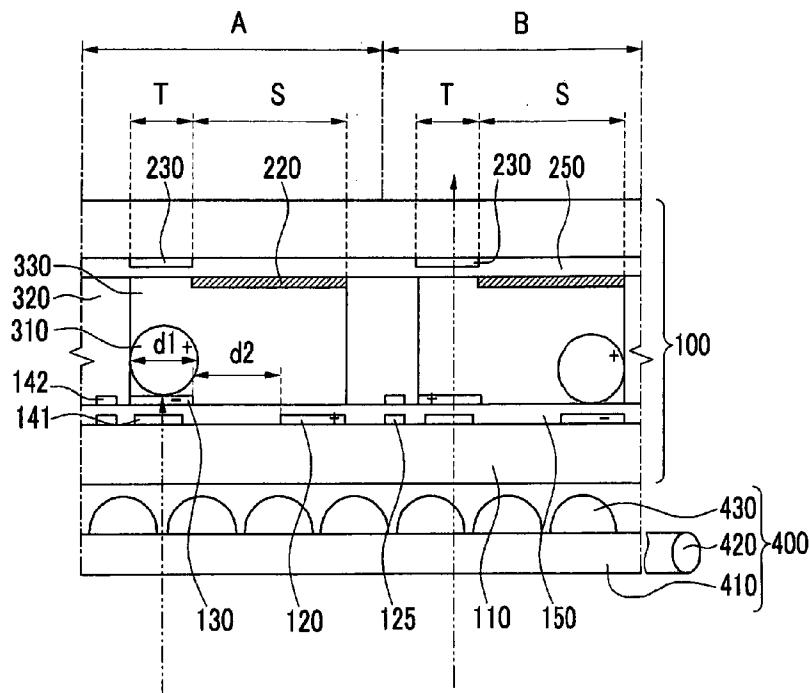
電場驅動顯示裝置

DISPLAY DEVICE DRIVEN BY ELECTRIC FIELD

(57)摘要

本發明有關於一種電場驅動顯示裝置，本發明實施例的電場驅動顯示裝置可包括：第一基板；形成於該第一基板上的第一電極；形成於該第一基板上且平行於該第一電極的第二電極；形成於該第一與第二電極上且具有複數個啟閉孔的驅動阻障壁；以及複數個驅動體，分別設置於各該啟閉孔中。藉此，本發明實施例的電場驅動顯示裝置利用電力控制驅動體水平方向的位置，以控制透光度，進而顯示出想要的影像。

The present invention relates to a display device driven by electric field. A display device driven by electric field according to an exemplary embodiment of the present invention may include: a first substrate; a first electrode formed on the first substrate; a second electrode formed on the first substrate and disposed in parallel with the first electrode; a driving barrier rib formed on the first electrode and the second electrode and having a plurality of opening and closing holes; and a plurality of driving bodies disposed in each opening and closing hole. As a result, a display device driven by electric field according to an exemplary embodiment of the present invention uses an electric force to control positions of driving bodies in a horizontal direction so as to control transmittance of light, thereby making it possible to display desired images.



第二圖

- 100 . . . 顯示面板
- 110 . . . 底部基板
- 120 . . . 第一電極
- 125 . . . 開關
- 130 . . . 第二電極
- 141 . . . 第一控制電極
- 142 . . . 第二控制電極
- 150 . . . 第一絕緣層
- 220 . . . 遮光層
- 230 . . . 彩色濾光片
- 250 . . . 保護鈍化層
- 310 . . . 驅動體
- 320 . . . 驅動阻障壁
- 330 . . . 啟閉孔
- 400 . . . 背光模組
- 410 . . . 導光板
- 420 . . . 燈具
- 430 . . . 聚光鏡
- d1 . . . 直徑
- d2 . . . 間隙
- S . . . 遮光單元
- T . . . 透光單元

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99131332

※申請日：

99.10.23

※IPC 分類：

G02F 1/167 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電場驅動顯示裝置 / DISPLAY DEVICE DRIVEN BY
ELECTRIC FIELD

二、中文發明摘要：

本發明有關於一種電場驅動顯示裝置，本發明實施例的電場驅動顯示裝置可包括：第一基板；形成於該第一基板上的第一電極；形成於該第一基板上且平行於該第一電極的第二電極；形成於該第一與第二電極上且具有複數個啟閉孔的驅動阻障壁；以及複數個驅動體，分別設置於各該啟閉孔中。藉此，本發明實施例的電場驅動顯示裝置利用電力控制驅動體水平方向的位置，以控制透光度，進而顯示出想要的影像。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a display device driven by electric field. A display device driven by electric field according to an exemplary embodiment of the present invention may include: a first substrate; a first electrode formed on the first substrate; a second electrode formed on the first substrate and disposed in parallel with the first electrode; a driving barrier rib formed on the first electrode and the second electrode and having a plurality of opening and closing holes; and a plurality of driving bodies disposed in each opening and closing hole. As a result, a display device driven by electric field according to an exemplary embodiment of the present invention uses an electric force to control positions of driving bodies in a horizontal direction so as to control transmittance of light, thereby making it possible to display desired images.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 顯示面板	110 底部基板
120 第一電極	125 開關
130 第二電極	141 第一控制電極
142 第二控制電極	150 第一絕緣層
220 遮光層	230 彩色濾光片
250 保護鈍化層	310 驅動體
320 驅動阻障壁	330 啟閉孔
400 背光模組	410 導光板
420 燈具	430 聚光鏡
d1 直徑	d2 間隙
S 遮光單元	T 透光單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明與平板顯示裝置有關，特別是有關於一種電場驅動顯示裝置。

【先前技術】

目前已知的平板顯示器包括有液晶顯示器(liquid crystal display, LCD)、電漿顯示器(plasma display panel, PDP)、有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)顯示器、場效應顯示器(field effect display)、電泳顯示器(electrophoretic display)或與前揭類似的顯示器。

其中，液晶顯示器普遍地被用來作為監視器、電視等，電漿顯示器被用於大型電視，而有機發光顯示器被用來作為行動電話的螢幕。將有機發光顯示器應用於中-大尺寸顯示裝置的研究正積極的進行中，並且，將場效應顯示器或電泳顯示器應用於監視器、電視或電子紙的研究也持續進行中。

具體而言，質地與紙類似的反射電泳顯示器就是將顯示器應用於電子紙方面的典型運用；然而，此種應用存在有諸如驅動電壓高、反應速度慢以及生硬的灰階顯示等缺失。此外，為了實現彩色顯示，反射電泳顯示器就必須使用彩色濾光片。

【發明內容】

本發明致力於提供一種電場驅動顯示裝置，相較於習知電子紙而言，其驅動電壓低且反應速度較佳。

本發明之一實施例提供一種電場驅動顯示裝置，包括有：一第一基板；形成於該第一基板上的一第一電極；形成於該第一基板上且平行於該第一電極的一第二電極；形成於該第一與第二電極上且具有複數個啟閉孔的一驅動阻障壁；以及分別設置於各該啟閉孔中的複數個驅動體。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有設置於該驅動阻障壁上的一第二基板；以及形成於該第二基板上的一遮光層。

該啟閉孔可包括有一遮光單元以及一透光單元，其中該遮光層設置於該遮光單元。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有形成於該第二基板上並對應該透光單元的一彩色濾光片。

該第一電極可對應於該遮光單元，而該第二電極可對應於該透光單元。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有與該第二電極呈層疊狀的一第一控制電極。

該第一控制電極可與該第一電極形成於同一層。

該第二電極可具有暴露出部分該第一控制電極的一開口。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有與該第二電極相鄰地形成於同一層的一第二控制電極。

該第一電極與該第二電極之間的間隙可等於或大於該驅動體的直徑。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有覆蓋該第一電極

的一第一絕緣層，其中該第二電極係形成於該第一絕緣層上。

該驅動體可由帶電荷的不透光材料製成。

該驅動體的位置可由施加於該第一以及第二電極的驅動電壓予以定義。

該第一以及第二電極可被施加不同且極性相反的驅動電壓。

該第二電極可由透光導電材料製成。

當驅動電壓施加於該驅動體時，該驅動體可在遮光單元與透光單元之間移動，以開放或遮蔽光源。

當該驅動體位於該透光單元時，該第一控制電極或該第二控制電極可被施加一控制電壓，其極性與施加於該第二電極之驅動電壓的極性相反。

當該驅動體位於該遮光單元時，該第一控制電極或該第二控制電極可被施加一控制電壓，其大小與極性與施加於該第二電極之驅動電壓的大小與極性相同。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有用於供應顯示於該第一基板之光線的一背光模組。

該啟閉孔可包括有該遮光單元以及一反射單元，該遮光層係設置於該遮光單元，以及該反射單元更配置有一吸光層。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有與該第二電極呈層疊狀的一第一控制電極，其中該吸光層形成於該第一控制電極的下方。

該驅動體可由帶電荷的全反射材料製成。

該驅動體可具有白色、紅色、綠色、藍色、黃色、洋紅色以及青藍色中的任何一種顏色。

當該驅動體位於於該反射單元時，光線可全部被反射。

該啟閉孔可包括有該遮光單元以及該反射單元，且該遮光單元可配置有該遮光層以及該第二電極。

該反射單元可配置有該第一電極，其中該第一電極是由不透光導電材料製成。

該電場驅動顯示裝置可進一步包括有反射係數高於該第一絕緣層之反射係數的一第二絕緣層，其係形成於該第一絕緣層與該第二電極之間。

自該第一電極反射的光線可全部被反射至該第一絕緣層與該第二絕緣層之間的界面。

該驅動體可由帶電荷的全反射材料製成。

本發明之另一實施例提供一種電場驅動顯示裝置的製造方法，該方法包括有下列步驟：將沿一預定方向延伸之第一電極形成於一第一基板上；形成覆蓋該第一電極的一第一絕緣層；將一第二電極以平行於該第一電極的方式，形成於該第一絕緣層上；形成一具有複數個啟閉孔的驅動阻障壁於該第一與第二電極上；將複數個驅動體置入該啟閉孔內；以及將形成有一遮光單元的一第二基板連接於該驅動阻障壁。

該電場驅動顯示裝置的製造方法可進一步包括有將一第一控制電極形成於與該第一電極同層、並與該第二電極

層疊之位置的步驟。

該電場驅動顯示裝置的製造方法可進一步包括有將一第二控制電極形成於與該第二電極同層、並鄰近該第二電極之位置的步驟。

該電場驅動顯示裝置的製造方法可進一步包括有將一彩色濾光片形成於該第二基板上的步驟。

由帶電荷之不透光材料製成的一驅動體，可被置入該啟閉孔內，並且一遮光層可被形成於對應該第一電極的位置。

由帶電荷之全反射材料製成的一驅動體，可被置入該啟閉孔內，並且該遮光層可被形成於對應該第一電極的位置。

該電場驅動顯示裝置的製造方法可進一步包括有將一吸光層形成於該第一控制電極下方的步驟。

由帶電荷之全反射材料製成的一驅動體，可被置入該啟閉孔內，並且該遮光層可被形成於對應該第二電極的位置。

該電場驅動顯示裝置的製造方法可進一步包括有將反射係數高於該第一絕緣層之反射係數的一第二絕緣層形成於該第一絕緣層上的步驟。

【圖式簡單說明】

第一圖為一平面圖，顯示依據本發明一實施例所為之電場驅動顯示裝置；

第二圖為沿著第一圖所示電場驅動顯示裝置之II-II剖

線的剖視圖；

第三圖至第五圖皆為剖視圖，連續顯示依據本發明一實施例所為之電場驅動顯示裝置的製造方法；

第六圖為一剖視圖，顯示依據本發明另一實施例所為之電場驅動顯示裝置；以及

第七圖為一剖視圖，顯示依據本發明再一實施例所為之電場驅動顯示裝置。

【實施方式】

本發明參照隨後附圖詳細說明於下。本技術領域者理應了解，以下所描述的實施例在不違反本發明精神與範圍內，皆可使用各種方式加以修飾。

在圖式中，為求能清晰說明起見，層、膜、板、區域等的厚度皆被誇大描繪。整篇說明書中，相同的元件均以相同的參照號碼予以標示。必須了解的是，凡提及在另一元件「上」設有諸如層、膜、區域或是基板等元件，表示該元件可直接設置於該另一元件上，或者是其間可以存在有其他中間元件。相反地，若提及一元件「直接設置於」另一元件「上」，則表示二者之間不存在任何中間元件。

依據本發明一實施例所為的電場驅動顯示裝置，將透過第一圖至第二圖予以說明。

第一圖為一平面圖，顯示依據本發明一實施例所提供的電場驅動顯示裝置，以及第二圖為沿著第一圖所示電場驅動顯示裝置之 II-II 剖線的剖視圖。

如第一圖與第二圖所示，依據本發明一實施例所為的

電場驅動顯示裝置包括有一顯示面板 100 以及一背光模組 400。

該顯示面板 100 為藉由控制光量來顯示影像的構件。該顯示面板 100 包括有一底部基板 110，其上形成有一第一電極 120 以及一第二電極 130；一頂部基板 210，與該底部基板 110 相對，且其上具有一遮光層 220；一驅動阻障壁 320，設置於該底部基板 110 與該頂部基板 210 之間，並具有複數個啟閉孔 330；以及設置於該啟閉孔 330 內的複數個驅動體 310。

該第一電極 120 係形成於由玻璃基板、撓性基板等所構成的透明底部基板 110 上，該第一電極 120 沿一預定方向延伸，而該第一控制電極 141 係設置於該底部基板 110 上並與該第一電極 120 同方向平行。

該第一電極 120 可由諸如銦錫氧化物(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)之類的透明導電材料製成，或者是由諸如鉻、鋁、鉬之類的不透明導電材料製成，而該第一控制電極 141 可由諸如銦錫氧化物(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)之類的透明導電材料製成。

用於個別切換施加於該第一電極 120 之電壓的開關 125，係形成於該底部基板 110 上，且與該第一電極 120 電性連接。薄膜電晶體可以作為該開關 125 使用。在這種情況下，該開關 125 係可以下述型態形成於該底部基板 110 上：用於傳輸掃描訊號以開啟及關閉該薄膜電晶體的閘線（圖中未示），與用於傳輸施加於該第一電極 120 之灰階電

壓的資料線（圖中未示）相互交叉。該薄膜電晶體可包括有一閘極、一源極、一汲極以及一半導體。

一第一絕緣層 150 係形成於該底部基板 110、該第一電極 120 以及該第一控制電極 141 上。該第一絕緣層 150 具有由有機層構成的單層結構，且具有感光性。此外，該第一絕緣層 150 可由氮化矽、氧化矽之類的無機層構成，且可具有由無機層與有機層構成的多層結構。

該第二電極 130 係設置於該第一絕緣層 150 上並平行該第一電極 120。該第二電極 130 係設置於疊置於該第一控制電極 141 的位置，且配置有複數個開口 131，用以暴露出部分該第一控制電極 141，藉此，來自該第一控制電極 141 的電場可到達該驅動體 310。

該第二電極 130 可由諸如銦錫氧化物(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)之類的透明導電材料製成。

此外，該第二控制電極 142 可配置於該第一絕緣層 150 上、形成有一驅動阻障壁 320 的位置。該第二控制電極 142 係鄰設於該第二電極 130，從而能夠防止位於該第二電極 130 上的驅動體 310 滑動。

形成於該第一絕緣層 150 上的該驅動阻障壁 320 可利用感光材料藉由塗布、曝光以及顯影而形成。該驅動阻障壁 320 可由光線無法透射的不透明材料製成。舉例來說，該驅動阻障壁 320 可由黑色材料製成，以避免穿透或反射不必要的光線，從而能夠防止顯示品質降低。

該啟閉孔 330 為長方體，其剖面為長方形。該啟閉孔

330 之形狀構成足以配置包括有用以遮蔽光線的一遮光單元 S，以及用以供光線通過的一透光單元 T。

該啟閉孔 330 內配置有由電場定義其位置且為球形之該驅動體 310。該驅動體 310 帶有正電荷或負電荷。該驅動體 310 可由黑色的不透光材料製成，以排除反射光線。該驅動體 310 的直徑 $d1$ 尺寸為數微米至數十微米，且可等於或小於該第一電極 120 與該第二電極 130 之間的間隙 $d2$ 。

由於該驅動體 310 的尺寸小，所以當驅動電壓為數伏特(V)時，該驅動體 310 能在高速下被操控。因此，該驅動體 310 的反應速度非常快速，且該驅動體 310 的位置能夠被精確地控制。由於驅動體 310 的操控速度與其重量成反比，該驅動體 310 的中央位置形成有腔室，以減輕該驅動體 310 的重量。

該啟閉孔 330 的寬度 W 可大於該驅動體 310 的直徑 $d1$ ，而該啟閉孔 330 的長度 L 可大於該驅動體 310 的直徑 $d1$ 。因此，當施予驅動電壓時，該驅動體 310 可自由地在該啟閉孔 330 的空間內移動。

該啟閉孔 330 內填充有諸如氫氣、氖氣、氬氣等惰性氣體（圖中未示），並伴隨有該驅動體 310。該啟閉孔 330 可填充有其他適於用來保持該驅動體 310 電荷的氣體，諸如氮氣或是乾燥氣體，用以取代惰性氣體。此外，該啟閉孔 330 可維持在真空狀態，且可填充無極性液體或是微極性液體、表面能低的溶劑、以及液晶中的至少一種。

該頂部基板 210 係設置於該驅動阻障壁 320 上。諸如紅色、綠色、藍色之類的彩色濾光片 230 係形成於該頂部基板 210 上、對應該透光單元 T 的位置。該彩色濾光片 230 上形成有一保護鈍化層 250，以保護該彩色濾光片 230。該保護鈍化層 250 上、對應該遮光單元 S 的位置處形成有一遮光層 220。該遮光層 220 可由不透光材料製成。

該背光模組 400 供給光線至該顯示面板 100。該背光模組 400 包括有用以發射光線的一燈具 420、用以將自該燈具 420 發射出的直線光源或點光源轉換成面光源的一導光板 410、以及用以將來自該導光板 410 的光線聚集至顯示區域之該啟閉孔 330 的一聚光鏡 430。直線光源，諸如冷陰極螢光燈(CCFL)、外接電極螢光燈(EEFL)等，或者點光源，諸如發光二極體(LED)，皆可作為該燈具 420 使用。或者是，亦可使用面光源作為該燈具 420，此時，可省略該導光板 410。更且，該聚光鏡 430 可直接地形成於該導光板 410 的表面，或者在一單層上形成，或者以單獨薄膜型態形成。又或者是，該聚光鏡 430 可在該顯示面板 100 上形成單獨的一層。該背光模組 400 可設置於該底部基板 110 或是該頂部基板 210。

以下將參照第一圖與第二圖來描述依據本發明一實施例所為之電場驅動顯示裝置中，以第一與第二控制電極操控該驅動體的方法，以及影像顯示方法。

如第一圖至第二圖所示，該電場驅動顯示裝置將電力施予位於該啟閉孔 330 內的複數個該驅動體 310，以移動

該等驅動體 310 的位置。當驅動電壓施加於該第一電極 120 以及該第二電極 130 時，該第一與第二電極 120，130 之間會形成電場，以將電力施予帶電荷的該等驅動體 310，致使該等驅動體在該啟閉孔 330 內移動。該第一電極 120 以及該第二電極 130 被施加不同之相反極性的驅動電壓。舉例來說，當該驅動體 310 帶有正電荷時，該第一電極 120 成為負極，而該第二電極 130 成為正極，使得該等驅動體 310 朝該第一電極 120 的方向移動，並定位於該遮光單元 S。此外，當該等驅動體 310 帶有正電荷時，該第一電極 120 成為正極，而該第二電極 130 成為負極，使得該等驅動體 310 朝該第二電極 130 的方向移動、定位於該透光單元 T，並與該第二電極 130 接觸。如此，當該等驅動體 310 被施予驅動電壓時，該等驅動體 310 會在該遮光單元 S 與該透光單元 T 之間移動，以開放或遮蔽自該背光模組 400 發射出的光線，從而能夠顯示出想要的影像。

第二圖中，A 部分表示由不透光材料製成的該等驅動體 310 定位於該透光單元 T，藉由該等驅動體 310 遮蔽自該背光模組 400 發射出的光線，從而實現一種黑色狀態。同時，第二圖中的 B 部分表示該等驅動體 310 定位於該遮光單元 S，使自該背光模組 400 發射出的光線得以穿透，從而實現該彩色濾光片 230 的色彩。

其間，該第一控制電極 141 以及該第二控制電極 142 以獨立的控制電壓控制該等驅動體 310，以防止該等驅動體 310 滑動。以下進一步詳細的說明。

當該等驅動體 310 定位於該透光單元 T 並與該第二電極 130 接觸時，該第二電極 130 的電位與該驅動體 310 的電位相等，該驅動體 310 可能會與該第二電極 130 分開。為了防止此種情形，該第一控制電極 141 被施予與該驅動體 310 電位具有不同極性的獨立控制電壓，從而在該第一控制電極 141 與該驅動體 310 之間施以吸引力。如此，該驅動體 310 維持在與該第二電極 130 接觸的狀態。舉例來說，當該第二電極 130 為-5 伏特的負極性驅動電壓，接觸於該第二電極 130 的該驅動體 310 會有相同大小的電壓，使得該驅動體 310 會與該第二電極 130 分開。因而，該第一控制電極 141 被施予預定大小的正極性控制電壓，從而在該第一控制電極 141 與該驅動體 310 之間施以吸引力，使該驅動體 310 維持在與該第二電極 130 接觸的狀態。

當該第一控制電極 141 被施予極性與大小都和該第二電極 130 相同的控制電壓時，與該第二電極 130 接觸的該驅動體 310 會與該第二電極 130 分開，並移動至位於該遮光單元 S 的該第一電極 120。由於該第一電極 120 上形成有該第一絕緣層 150，因此移動至該遮光單元 S 的該驅動體 310 不會與該第一電極 120 接觸，使該驅動體 310 被固定於該遮光單元 S。

其間，該第二控制電極 142 也被施予一預定控制電壓，使該驅動體 310 可維持在與該第二電極 130 接觸的狀態。

依據本發明一實施例所為之電場驅動顯示裝置的製造

方法，將透過第三圖至第五圖予以詳細說明。

第三圖至第五圖為剖視圖，連續顯示依據本發明一實施例所為之電場驅動顯示裝置的製造方法。

首先，如第三圖所示，由諸如銦錫氧化物(ITO)或銦鋅氧化物(IZO)之類的透明導電材料，或者是由諸如鉻、鋁、鉬之類的不透明導電材料製成的該第一電極 120，係形成於由玻璃基板或是撓性基板構成的該底部基板 110 上，並且，由諸如銦錫氧化物(ITO)或銦鋅氧化物(IZO)之類的透明導電材料製成的該第一控制電極 141 係依序形成於同一層上。覆蓋該第一電極 120 以及該第一控制電極 141 的該第一絕緣層 150 亦形成於同一層上。由諸如銦錫氧化物(ITO)或銦鋅氧化物(IZO)之類的透明導電材料製成的該第二電極 130 係形成於該第一絕緣層 150 上，而由諸如銦錫氧化物(ITO)或銦鋅氧化物(IZO)之類的透明導電材料，或者是由諸如鉻、鋁、鉬之類的不透明導電材料製成的該第二控制電極 142 係依序形成於同一層上。

其次，如第四圖所示，形成該等驅動阻障壁 320，以分隔出複數個驅動區域 330，並且，複數個驅動體 310 被置入複數個驅動區域 330 內。在此例中，驅動體 310 混合物可伴隨無極性液體或是微極性液體、表面能低的溶劑、以及液晶中的至少一種，被置入該驅動區域 330 內。此外，該驅動體 310 可使用塗布有絕緣層的一薄金屬尖端而被置入該驅動區域 330 內。

再者，如第五圖所示，其上形成有該彩色濾光片 230、

該保護鈍化層 250、以及該遮光層 220 的該頂部基板 210，係與該底部基板 110 連接，從而完成該顯示面板 100。該背光模組 400 係與該底部基板 110 連接，從而完成該側向電場驅動顯示裝置。

縱使本實施例所描述的係為利用開放或遮蔽背光模組 400 提供的光源，以顯示出所需影像之電場驅動型穿透式顯示裝置，然而，即使是利用開放或遮蔽外部光源，以顯示出所需影像之電場驅動型反射式顯示裝置，仍然可以應用藉由獨立的第一與第二控制電極來防止該驅動體 310 滑動的結構。

透過使用一吸光層而實現一種黑色狀態的電場驅動型反射式顯示裝置，將透過第六圖予以詳細說明。

第六圖為一剖視圖，顯示依據本發明另一實施例所為之電場驅動顯示裝置。

本實施例大體上與第一圖及第二圖所示的實施例相同，除了該驅動體係以具有顏色的全反射材料製成，以及形成有吸光層以利用外部光源以外，因此，其餘重複的部分皆予以省略。

如第六圖所示，依據本發明另一實施例所為的電場驅動顯示裝置，只具有該顯示面板 100，而不具有該背光模組 400。

由不透光材料製成的吸光層 170 係形成於該顯示面板 100 的底部基板 110 上。該吸光層 170 可形成於對應一反射單元 R 的位置。

一第二絕緣層 160 係形成於該吸光層 170 上，且該第一電極 120 以及該第一控制電極 141 係設置於該第二絕緣層 160 上。該第一絕緣層 150 係形成於該第二絕緣層 160、該第一電極 120 以及該第一控制電極 141 上。該第二電極 130 係設置於該第一絕緣層 150 上並與該第一電極 120 平行，而具有該啟閉孔 330 的驅動阻障壁 320 係形成於該第一絕緣層 150 上。該啟閉孔 330 包括有用以遮蔽光線的遮光單元 S 以及用以反射光線的反射單元 R。該遮光單元 S 可形成於與該第一電極 120 重疊的位置，而該反射單元 R 可形成於與該第二電極 130 重疊的位置。該啟閉孔 330 內配置有球形且由電力定義其位置的驅動體 310。該驅動體 310 帶有正電荷或負電荷。該驅動體 310 可由能夠將光線全部反射的材料製成，且可具有選自白色、紅色、綠色、藍色、黃色、洋紅色以及青藍色中的任何一種顏色。因此，不需要獨立的彩色濾光片。

該頂部基板 210 係連接於該驅動阻障壁 320 上。該保護鈍化層 250 形成於該頂部基板 210 上，而該遮光層 220 形成於該鈍化保護層 250 上、對應該遮光單元 S 的位置。

該電場驅動反射顯示裝置控制由該驅動體 310 反射之外部光線的量，從而實現影像。亦即，如第六圖的 A 部分所示，當該驅動體 310 設置於該反射體 R 時，外部光線會被由全反射材料製成的該驅動體 310 全部反射，藉以透過該驅動體 310 表面的顏色來實現顏色。此外，第六圖的 B 部分中，當該驅動體 310 設置於該遮光單元 S 時，外部光

線會被該吸光層 170 吸收，藉以實現一種黑色狀態。

如上所述，該黑色狀態可透過使用該吸光層 170 將外部光線全部吸收予以實現，但折射率高的該第二絕緣層 160 係形成於該第一絕緣層 150 上，以將外部光線全部反射，從而實現該黑色狀態。

使用全反射來實現該黑色狀態的電場驅動反射顯示裝置，將透過第七圖予以詳細說明。

第七圖為一剖視圖，顯示依據本發明再一實施例所為之電場驅動顯示裝置。

本實施例大體上與第六圖所示的實施例相同，除了不需要獨立的吸光層以及該第二絕緣層的位置不相同以外，因此，其餘重複的部分皆予以省略。

如第七圖所示，依據本發明另一實施例所為的電場驅動顯示裝置，只具有該顯示面板 100，而不具有該背光模組 400。

該第一電極 120 以及該第一控制電極 141 係設置於該顯示面板 100 的底部基板 110 上。該第一絕緣層 150 係形成於該底部基板 110、該第一電極 120 以及該第一控制電極 141 上。折射率高於該第一絕緣層 150 的該第二絕緣層 160，係形成於該第一絕緣層 150 上。該第二電極 130 係設置於該第二絕緣層 160 上並平行於該第一電極 120，而具有該啟閉孔 330 的該驅動阻障壁 320 係形成於該第二絕緣層 160 上。該啟閉孔 330 包括有用以遮蔽光線的遮光單元 S 以及能夠反射光線的反射單元 R。該遮光單元 S 可形成

於與該第二電極 130 重疊的位置，而該反射單元 R 可形成於與該第一電極 120 重疊的位置。該啟閉孔 330 內配置有球形且由電力定義其位置的驅動體 310。該驅動體 310 帶有正電荷或負電荷。該驅動體 310 可由能夠將光線全部反射的材料製成，且可具有選自白色、紅色、綠色、藍色、黃色、洋紅色以及青藍色中的任何一種顏色。因此，不需要獨立的彩色濾光片。

該頂部基板 210 係連接於該驅動阻障壁 320 上。該保護鈍化層 250 形成於該頂部基板 210 上，而該遮光層 220 形成於該鈍化保護層 250 上、對應該遮光單元 S 的位置。

該電場驅動反射顯示裝置控制由該驅動體 310 反射之外部光線的量，從而實現影像。換句話說，如第七圖的 A 部分所示，當該驅動體 310 設置於該遮光單元 S 時，外部光線不會被反射，從而實現該黑色狀態。亦即，該外部光線穿過該第二絕緣層 160 以及該第一絕緣層 150，並且，部分外部光線被該第一電極 120 吸收，而部分外部光線被該第一電極 120 反射。其原因在於該第一電極 120 是由不透明金屬所製成。部分自該第一電極 120 反射出的光線，會在該第二絕緣層 160 以及該第一絕緣層 150 的界面之間被全部反射。為了實現全反射，該第二絕緣層 160 的折射率可高於該第一絕緣層 150 的折射率。因此，外部光線不會照射至前表面，從而實現該黑色狀態。此外，第七圖的 B 部分中，當該驅動體 310 設置於該反射單元 R 時，外部光線會被由全反射材料製成的該驅動體 310 全部反射，藉

以透過該驅動體 310 表面的顏色來實現顏色。

依據本發明，該等驅動體的位置係透過形成於水平方向的電力被控制在水平方向，進而控制透光度，以顯示出想要的影像。

此外，本發明可藉由在該第二電極的下方形成該第一控制電極，或者是在該第二電極的旁邊形成該第二控制電極，來防止該等驅動體滑動，藉以在施加最後驅動電壓時保持當下之資訊以及顯示影像，從而能夠給予類似印刷品般畫面恆定的效果。

另外，本發明能夠藉由使用該第一與第二控制電極，來精確地控制該等驅動體的位置，以更精確地控制穿過該驅動區域的透光度，從而能夠實現精確的影像。

雖然本發明已經藉由現行可行的實施例來介紹，但必須瞭解的是，本發明並不侷限於前述已經揭露的實施例，相反地，屬於下述請求項之範圍及精神中的各種修飾及均等設計，皆應涵蓋於本發明中。

【圖式簡單說明】

第一圖為一平面圖，顯示依據本發明一實施例所為之電場驅動顯示裝置；

第二圖為沿著第一圖所示電場驅動顯示裝置之 II-II 剖線的剖視圖；

第三圖至第五圖皆為剖視圖，連續顯示依據本發明一實施例所為之電場驅動顯示裝置的製造方法；

第六圖為一剖視圖，顯示依據本發明另一實施例所為之電場驅動顯示裝置；以及

第七圖為一剖視圖，顯示依據本發明再一實施例所為之電場驅動顯示裝置。

【主要元件符號說明】

100 顯示面板	110 底部基板
120 第一電極	125 開關
130 第二電極	131 開口
141 第一控制電極	142 第二控制電極
150 第一絕緣層	160 第二絕緣層
170 吸光層	210 頂部基板
220 遮光層	230 彩色濾光片
250 保護鈍化層	310 驅動體
320 驅動阻障壁	330 啟閉孔（驅動區域）
400 背光模組	410 導光板
420 燈具	430 聚光鏡
d1 直徑	d2 間隙
L 長度	R 反射單元
S 遮光單元	T 透光單元
W 寬度	

七、申請專利範圍：

1. 一種電場驅動顯示裝置，包含有：
 - 一第一基板；
 - 一第一電極，形成於該第一基板上；
 - 一第二電極，形成於該第一基板上並平行於該第一電極；
 - 一驅動阻障壁，形成於該第一電極與第二電極上並具有複數個啟閉孔；
 - 複數個驅動體，設置於各該啟閉孔；以及
 - 一第一控制電極，係與該第二電極呈層疊狀。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電場驅動顯示裝置，更包含有：
 - 一第二基板，設置於該驅動阻障壁上；以及
 - 一遮光層，形成於該第二基板上。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該啟閉孔包含有一遮光單元以及一透光單元，該遮光層係設置於該遮光單元。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之電場驅動顯示裝置，更包含有：
 - 一彩色濾光片，形成於該第二基板上並對應該透光單元。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該第一電極係對應於該遮光單元，以及該第二電極係對應於該透光單元。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該第一控制電極係與該第一電極形成於同一層。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該第二電極具有一開口，係暴露出部分之該第一控制電極。

8. 如申請專利範圍第 5 項所述之電場驅動顯示裝置，更包含有：

一第二控制電極，係與該第二電極相鄰地形成於同一層。

9. 如申請專利範圍第 5 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該第一電極與該第二電極之間的間隙係等於或大於該驅動體的直徑。

10. 如申請專利範圍第 4 項所述之電場驅動顯示裝置，更包含有：

一第一絕緣層，覆蓋該第一電極，

其中該第二電極係形成於該第一絕緣層上。

11. 如申請專利範圍第 4 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該驅動體係由帶電荷的不透光材料製成。

12. 如申請專利範圍第 8 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該驅動體的位置係由施加於該第一電極以及該第二電極的驅動電壓予以定義。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該第一電極以及該第二電極係被施加不同且極性相反的驅動電壓。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該第二電極係由透射導電材料製成。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之電場驅動顯示裝置，當驅動電壓施加於該驅動體時，該驅動體係在該遮光單元與該透光單元之間移動，以開放或遮蔽光源。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之電場驅動顯示裝置，當該驅動體位於該透光單元時，該第一控制電極或該第二控制電極係被施加一控制電壓，該控制電壓的極性與施加於該第二電極之驅動電壓的極性相反。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述之電場驅動顯示裝置，當該驅動體位於該遮光單元時，該第一控制電極或該第二控制電極係被施加一控制電壓，該控制電壓的大小與極性與施加於該第二電極之驅動電壓的大小與極性相同。

18. 如申請專利範圍第 15 項所述之電場驅動顯示裝置，更包含有：

一背光模組，用於供應顯示於該第一基板的光線。

19. 如申請專利範圍第 2 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該啟閉孔包含有一遮光單元以及一反射單元，該遮光層係設置於該遮光單元，以及該反射單元更配置有一吸光層。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該吸光層係形成於該第一控制電極的下方。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該驅動體係由帶電荷的全反射材料製成。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該驅動體具有白色、紅色、綠色、藍色、黃色、洋紅色以及青藍色中的任何一種顏色。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之電場驅動顯示裝置，其中當該驅動體位於該反射單元時，光線係全部被反射。

24. 如申請專利範圍第 2 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該啟閉孔包含有一遮光單元以及一反射單元，且該遮光單元配置有該遮光層以及該第二電極。

25. 如申請專利範圍第 24 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該反射單元配置有該第一電極，且該第一電極係由不透光導電材料製成。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之電場驅動顯示裝置，更包含有：

一第一絕緣層，覆蓋該第一電極；以及

一第二絕緣層，形成於該第一絕緣層與該第二電極之間，該第二絕緣層的反射係數高於該第一絕緣層的反射係數。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之電場驅動顯示裝置，其中自該第一電極反射的光線可全部被反射至該第一絕緣層與該第二絕緣層之間的界面。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之電場驅動顯示裝置，其中該驅動體係由帶電荷的全反射材料製成。

29. 一種電場驅動顯示裝置的製造方法，包含有下列

步驟：

將沿一預定方向延伸的一第一電極，形成於一第一基板上；

形成覆蓋該第一電極的一第一絕緣層；

將一第二電極以平行於該第一電極的方式，形成於該第一絕緣層上；

將具有複數個啟閉孔的一驅動阻障壁，形成於該第一電極以及該第二電極上；

將複數個驅動體置入該啟閉孔內；

將形成有一遮光單元的一第二基板，連接於該驅動阻障壁；以及

將一第一控制電極形成於與該第一電極同層、並與該第二電極層疊的位置。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造方法，更包含有下列步驟：

將一第二控制電極形成於與該第二電極同層、並鄰近該第二電極的位置。

31. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造方法，更包含有下列步驟：

將一彩色濾光片形成於該第二基板上。

32. 如申請專利範圍第 31 項所述之製造方法，其中由帶電荷之不透光材料製成的一驅動體，係被置入該啟閉孔內，並且一遮光層係被形成於對應該第一電極的位置。

33. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造方法，其中由

帶電荷之全反射材料製成的一驅動體，係被置入該啟閉孔內，並且一遮光層係被形成於對應該第一電極的位置。

34. 如申請專利範圍第 33 項所述之製造方法，更包含有下列步驟：

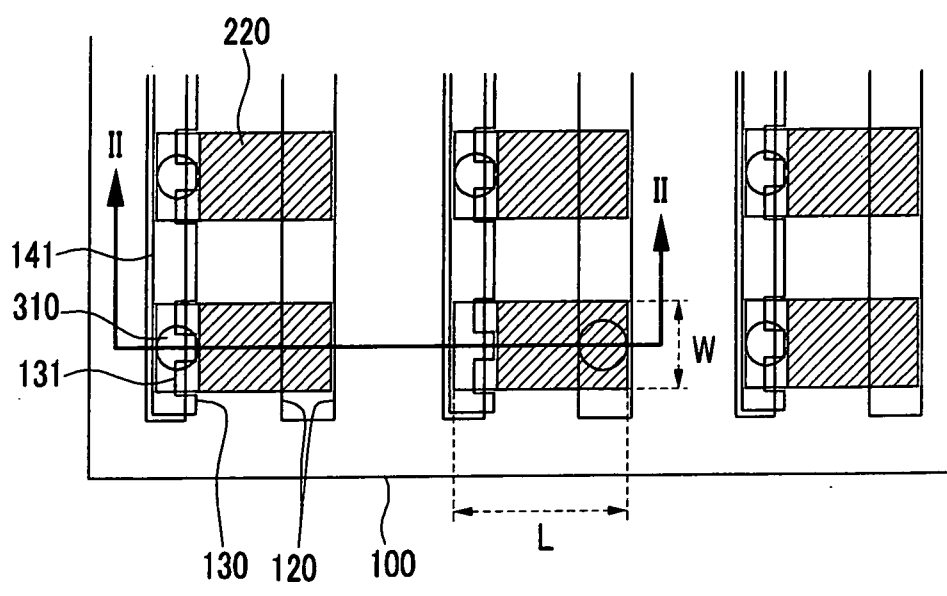
將一吸光層形成於該第一控制電極的下方。

35. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造方法，其中由帶電荷之全反射材料製成的一驅動體，係被置入該啟閉孔內，並且一遮光層係被形成於對應該第二電極的位置。

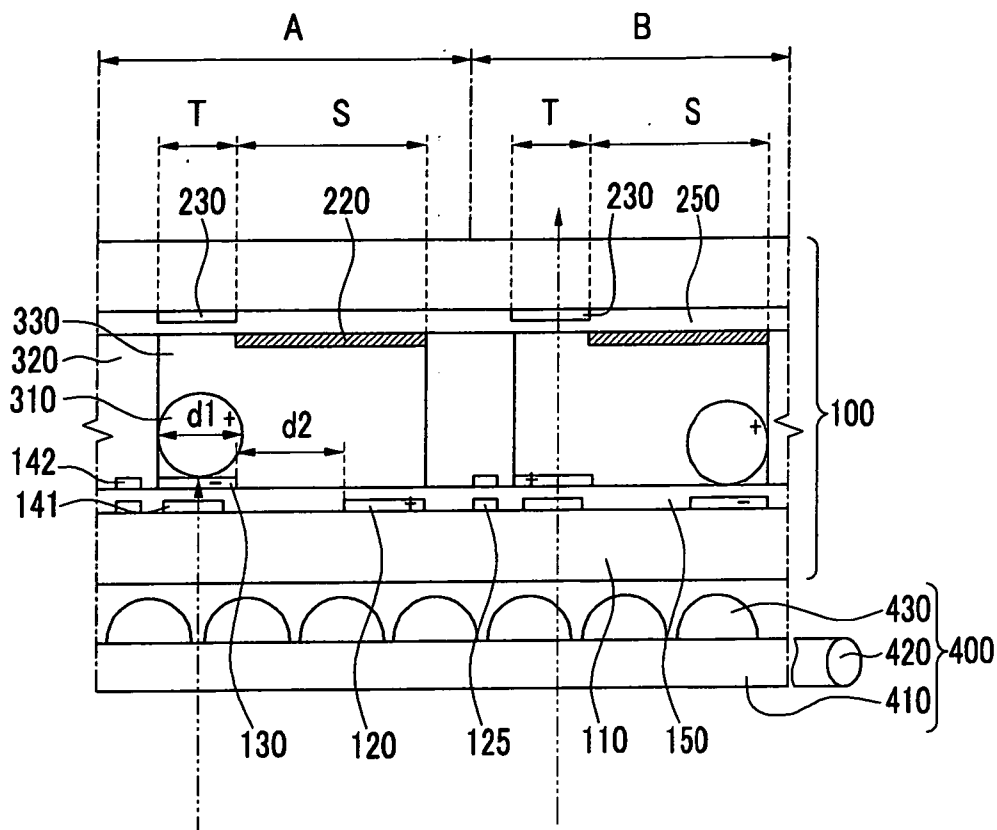
36. 如申請專利範圍第 35 項所述之製造方法，更包含有下列步驟：

將一第二絕緣層形成於該第一絕緣層上，該第二絕緣層的反射係數高於該第一絕緣層的反射係數。

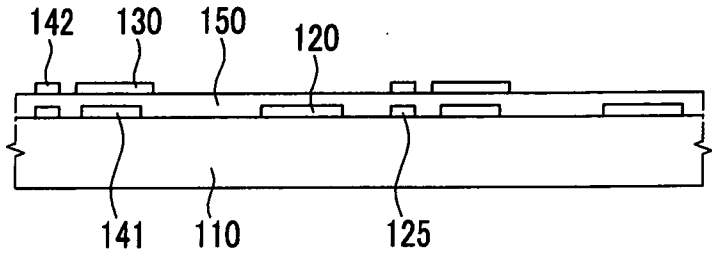
八、圖式：



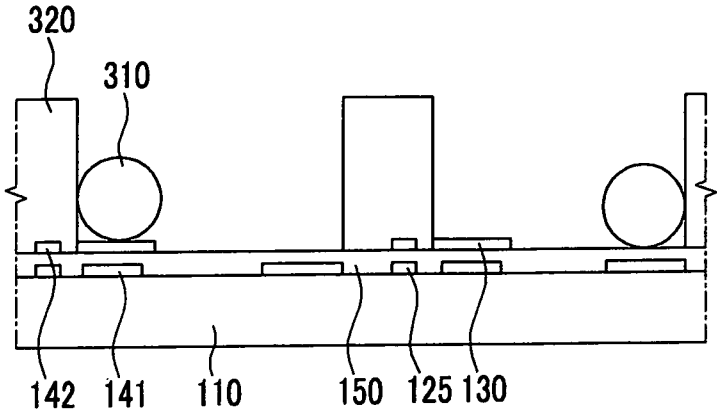
第一圖



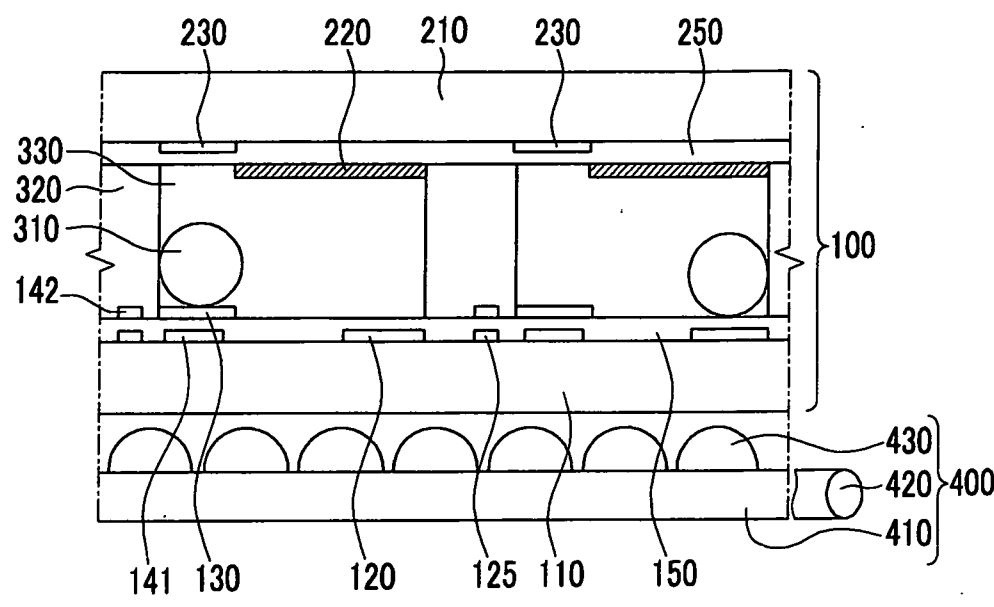
第二圖



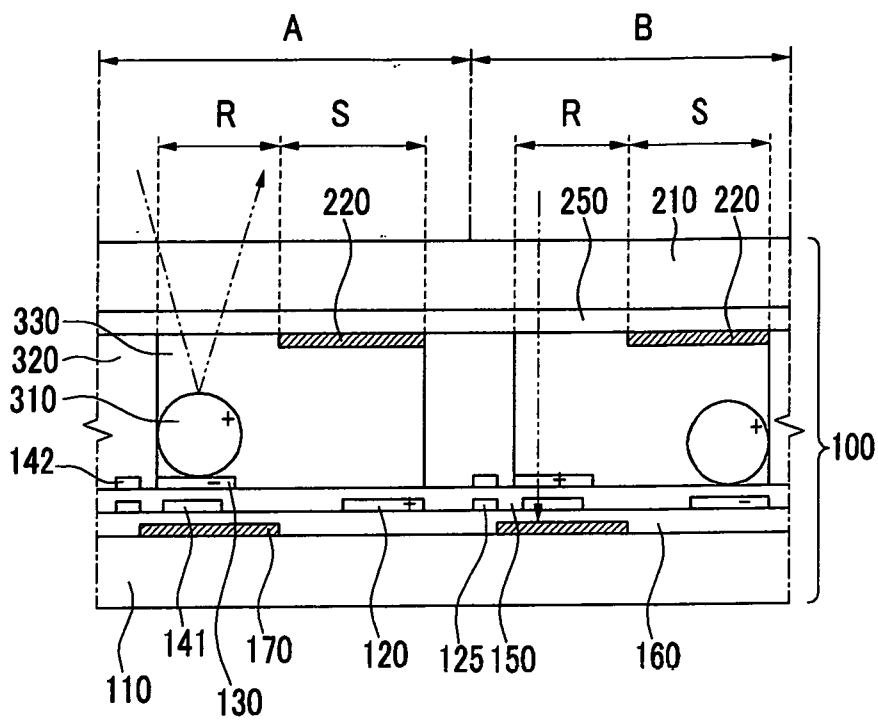
第三圖



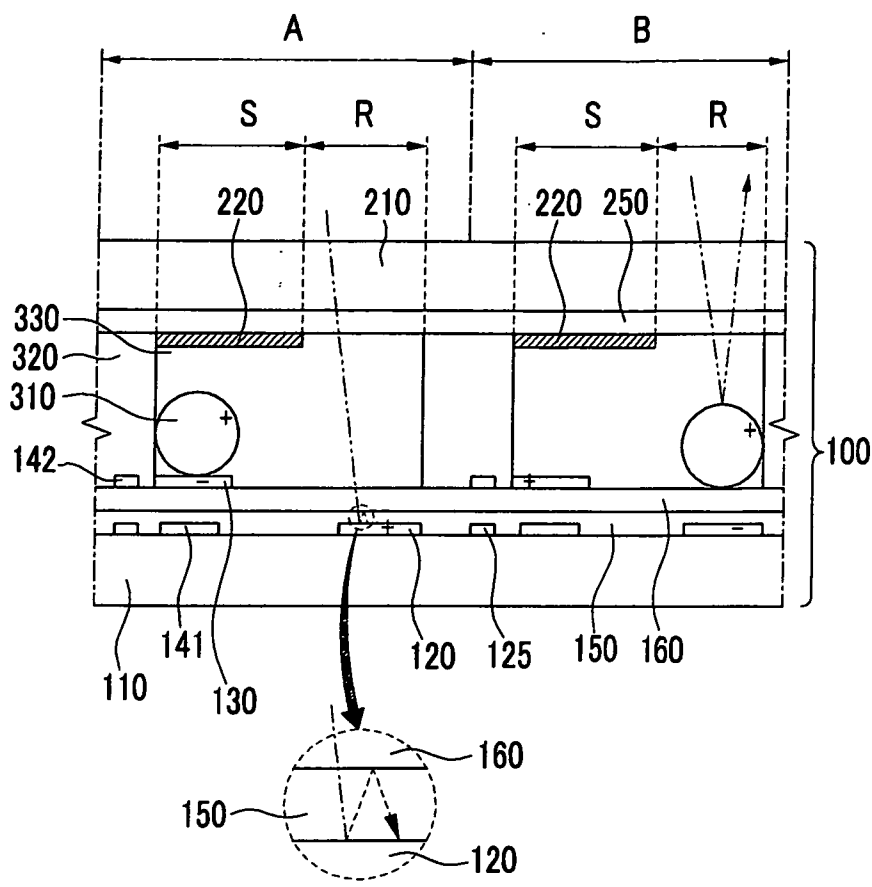
第四圖



第五圖



第六圖



第七圖