

發明專利說明書

(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：96130139

※申請日期：96.8.15

※IPC 分類：G09G 3/32 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像顯示系統

System for Displaying Image

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

統寶光電股份有限公司

TPO Displays Corp.

代表人：(中文/英文) 陳瑞聰/Jui-Tsung Chen

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科中路12號

No.12, Ke Jung Rd., Science-Based Industrial Park, Chu-Nan 350, Miao-Li County,
Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文)

1. 彭杜仁/Du-Zen Peng

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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】

本發明係有關於一種像素單元，特別是有關於一種雙面發光之像素單元。

【先前技術】

有機發光二極體 (organic light-emitting diodes, OLEDs) 顯示器是採用有機化合物作為發光材料而能夠發出光線之平面顯示器，有機發光二極體顯示器具有體積小、重量輕、可視範圍廣、高對比、以及高反應速度等優點。

主動矩陣式有機發光二極體 (Active Matrix OLED, AMOLED) 顯示器為新一代平面顯示器，與主動矩陣式液晶顯示器相比較，主動矩陣式有機發光二極體顯示器具有許多優點，例如：較高的對比、較寬的視角、不需背光而有較薄的模組厚度、較低的功耗以及較低的成本，主動矩陣式液晶顯示器係由電壓驅動，而主動矩陣式有機發光二極體顯示器需要由電流源來驅動電致發光元件，電致發光元件的亮度正比於所通過的電流，流經電致發光元件之電流量的變異對於主動矩陣式有機發光二極體顯示器的亮度均勻度有負面的影響。近年來，電子產品發展日新月異，電子產品，例如：手機，具有雙螢幕比例越來越高，如何使手機之螢幕能兩面發光則是本發明所探討的課題。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提供一種畫素單元，畫素單元包括一儲存電容、第一電晶體、第二電晶體、第一開關元件、第二開關元件、第一顯示元件和第二顯示元件，儲存電容耦接一電源；第一電晶體接收資料線信號和掃瞄線信號以及耦接儲存電容，並根據掃瞄線信號導通以傳送資料線信號；第二電晶體耦接電源、第一電晶體和儲存電容並接收來自第一電晶體之資料線信號；第一開關元件根據一控制信號在第一發光期間時導通以輸出第一電流；第二開關元件根據控制信號在第二發光期間時導通以輸出第二電流；第一顯示元件接收第一電流發光；第二顯示元件接收第二電流發光。

【實施方式】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第 1 圖係顯示根據本發明一實施例之像素單元 100，像素單元包括儲存電容 110、電晶體 121 和 122、開關元件 131 和 132 以及顯示元件 EL_t 和 EL_b 。儲存電容 110 耦接電源 power 以及電晶體 121 和 122。電晶體 121 根據掃瞄線信號 Scan 導通以傳送資料線信號 Data 至電晶體 122 之閘極，也將資料線信號 Data 存放在儲存電容 110 中。電晶體 122 耦接電源 power、電晶體 121 和儲存電容

110。開關元件 131 根據控制信號 Ctr 在第一發光時期導通以輸出電流 I_1 至顯示元件 EL_t 使顯示元件 EL_t 發光，開關元件 132 根據控制信號 Ctr 在第二發光時期導通以輸出電流 I_2 至顯示元件 EL_b 使顯示元件 EL_b 發光。

根據本發明一實施例，開關元件 131 為一 N 型金屬氧化物半導體 (NMOS)，開關元件 132 為一 P 型金屬氧化物半導體 (PMOS)，而控制信號 Ctr 在第一發光時期為一高電位信號，控制信號 Ctr 在第二發光時期為一低電位信號，因此顯示元件 EL_t 和 EL_b 不會同時發光，顯示元件 EL_t 和 EL_b 會在一訊框(one frame)期間內分別在第一發光期間和第二發光期間發光。

根據本發明另一實施例，開關元件 131 為一 P 型金屬氧化物半導體 (PMOS) (圖中未顯示)，開關元件 132 為一 N 型金屬氧化物半導體 (NMOS) (圖中未顯示)，而控制信號 Ctr 在第一發光時期為一低電位信號，以及控制信號 Ctr 在第二發光時期為一高電位信號，因此顯示元件 EL_t 和 EL_b 不會同時發光，顯示元件 EL_t 和 EL_b 會在一訊框(one frame)期間內分別在第一發光期間和第二發光期間發光。

顯示元件 EL_t 和 EL_b 所放射出之光線大致上彼此方向相反。譬如說，顯示元件 EL_t 的放射光線是大致是朝向像素單元所在之一面板的上方，而顯示元件 EL_b 的放射光線是大致是朝向像素單元所在之一面板的下方。

第 2 圖係顯示第 1 圖之像素單元 100 之一作為例子

的線路佈局圖(layout)。從第 2 圖得知，儲存電容 110、電晶體 121 和 122、開關元件 131 和 132 皆設置於顯示元件 EL_t 所在的發光區域之背面，並不會擋到顯示元件 EL_t 向上發光，因此可以使顯示元件 EL_t 具有較大的向上發光區域。顯示元件 EL_b 所在的發光區域並無儲存電容 110、電晶體 121 和 122、開關元件 131 和 132。並且顯示元件 EL_t 和第二顯示元件 EL_b 共用電晶體 121 和 122 以及儲存電容 110 以減少像素單元之線路佈局面積，使顯示面板可以容納更多像素單元。

第 3 圖係顯示第 2 圖之像素單元 100 之一作為例子的剖面圖，顯示元件 EL_t 包括陰極層 Ca_{301} 、發光層 EL_{301} 、陽極層 ITO_{301} 、反射層(Reflect Electrode) RE、平坦層 PLN 和陣列基板 301。陰極層 Ca_{301} 可為半透明或透明的導電層，適合的材料例如 ITO、IZO、ZnO、薄 Al-Ag 合金、薄鋁層、薄銀層等等。發光層 EL_{301} 接收電流 I_1 而發光，位於陰極層 Ca_{301} 以及陽極層 ITO_{301} 之間。反射層 RE 設置於陽極層 ITO_{301} 下方，其中反射層 RE 為不透明的金屬層，其材料為鈾或鋁，用以反射發光層 EL_{301} 向下發射的光線，使得顯示元件 EL_t 的放射光線大致上都朝向上方，如同第 3 圖之箭頭所顯示。顯示元件 EL_t 設置於玻璃保護層 Cover1 和 Cover2 之間。顯示元件 EL_t 向上發光，並且反射層 RE 會反射發光層 EL_{301} 所發的光。類似顯示元件 EL_t ，顯示元件 EL_b 包括遮光矩陣 BM、陰極層 Ca_{302} 、發光層 EL_{302} 、陽極層 ITO_{302} 、平坦層 PLN 和陣列基板 301。

顯示元件 EL_t 與顯示元件 EL_b 中，相同的一層係以相同之製程以及材料所製作出來。譬如說，陰極層 Ca_{301} 以及陰極層 Ca_{302} 會經相同的製程以及以相同的材料所製作；發光層 EL_{301} 以及發光層 EL_{302} 會經相同的製程以及以相同的材料所製作；以此類推。遮光矩陣 BM 設於發光層 EL_{302} 的上方，可以以(某某材料.....)所製作，用以吸收或是反射發光層 EL_{302} 所發射的光線中朝上的部分，以使得顯示元件 EL_b 所發射的光線，大致上都朝下。發光層 EL_{302} 位於陽極層 ITO_{302} 以及陰極層 Ca_{302} 之間。顯示元件 EL_b 同樣也設置於玻璃保護層 Cover1 和 Cover2 之間。其中陽極層 ITO_{301} 和陽極層 ITO_{302} 為一透明層。陽極層可以是銦錫氧化物(Indium Tin Oxide)。

另外，如同第 2 圖所示，儲存電容 110、電晶體 121 和 122、開關元件 131 和 132 皆設置於顯示元件 EL_t 之背面的陣列基板 301 內，並不會擋到顯示元件 EL_t 向上發光，因此顯示元件 EL_t 向上發光比較有效率。顯示元件 EL_b 發光區域的正面有遮光矩陣 BM，而背面的陣列基板 301 內比較會擋到光線只有接觸孔(Contact Hole)(如第 2 圖所示)，所以使顯示元件 EL_b 向下發光比較有效率。玻璃保護層 Cover2 在陣列基板 301 下，如第 3 圖所示。根據本發明一實施例，發光層 EL_{301} 和 EL_{302} 可發出相同顏色的光，例如都是紅光、綠光或藍光，以供顯示面板使用，而不同像素單元可以發出不同顏色的光線，譬如說，第 1 圖中的像素單元 100 發出紅光，而另一個未顯示的

像素單元則發出藍光。

第 4 圖係顯示第 2 圖之像素單元 100 之另一作為例子的剖面圖。顯示元件 EL_t 包括彩色濾片 (Color Filter) CF1、陰極層 Ca_{401} 、發光層 EL_{401} 、陽極層 ITO_{401} 、反射層 RE、平坦層 PLN 和陣列基板 401。陰極層 Ca_{401} 可為半透明或透明的導電層，適合的材料為 ITO、IZO、ZnO、薄 Al-Ag 合金、薄鋁層、薄銀層等等。發光層 EL_{401} 位於陰極層 Ca_{401} 以及陽極層 ITO_{401} 之間，用以接收電流 I_1 發光。跟第 3 圖類似的，反射層 RE 設置於陽極層 ITO_{401} 下方，反射層 RE 為不透明的金屬層，其材料為鉬或鋁，用以反射發光層 EL_{301} 向下發射的光線，使得顯示元件 EL_t 的放射光線大致上都朝向上方，如同第 4 圖之箭頭所顯示。顯示元件 EL_t 設置於玻璃保護層 Cover1 和 Cover2 之間。顯示元件 EL_t 向上發光，並且反射層 RE 會反射發光層 EL_{401} 所發的光。顯示元件 EL_b 包括遮光矩陣 (Black Matrix) BM、陰極層 Ca_{402} 、發光層 EL_{402} 、陽極層 ITO_{402} 、平坦層 PLN 和陣列基板 401，發光層 EL_{402} 設置於陰極層 Ca_{402} 下方並接收電流 I_2 發光，陽極層 ITO_{402} 設置於發光層 EL_{402} 下方。顯示元件 EL_b 也設置於玻璃保護層 Cover1 和 Cover2 之間。根據本發明一實施例，儲存電容 110、電晶體 121 和 122、開關元件 131 和 132 皆設置於顯示元件 EL_t 發光區域之背面的陣列基板 401 內，並不會擋到顯示元件 EL_t 向上發光，因此可以使顯示元件 EL_t 向上發光比較有效率。顯示元件 EL_b 的正面有遮光矩陣 BM，而背

面的陣列基板 401 內比較會擋到光線只有接觸孔(Contact Hole)(如第 2 圖所示)，且背面具有彩色濾片 CF2，所以使顯示元件 EL_b 向下發光比較有效率。玻璃保護層 Cover2 在陣列基板 401 下，如第 4 圖所示。其中陽極層 ITO_{401} 和陽極層 ITO_{402} 為一透明層。根據本發明另一實施例，發光層 EL_{401} 和 EL_{402} 可發出單一顏色的光，例如：白光，並利用彩色濾片 CF2 來產生不同顏色的光，例如：紅光、綠光或藍光，以供顯示面板使用。

如第 4 圖所示，儲存電容 110、電晶體 121 和 122 和開關元件 131 和 132 皆設置於顯示元件 EL_t 發光區域之下方，設置於顯示元件 EL_t 之背面區域，以避免擋到顯示元件 EL_b 之光穿透路徑，顯示元件 EL_b 之光穿透路徑上只設置彩色濾片 CF2。

第 5 圖係顯示根據本發明之另一實施例之影像顯示系統。在本實施例中，影像顯示系統可包括顯示面板 400 或電子裝置 600，如第 5 圖所示顯示面板 400 包括複數個第 1 圖之畫素單元 100。顯示面板 400 可以是電子裝置之一部分（例如：電子裝置 600），一般電子裝置 600 包括顯示面板 400 和電源供應器 500，甚者，電源供應器 500 耦接至顯示面板 400 以提供電能至顯示面板 400。電子裝置可以是：手機、數位相機、個人數位助理(PDA)、筆記型電腦、桌上型電腦、電視、車用顯示器、航空用顯示器、全球定位系統(GPS)或可攜式 DVD 放影機。

總之，本發明之像素單元 100 之顯示元件 EL_t 和 EL_b

可以在一個訊框(one frame)期間內分別向上和向下發光，各開關元件 131 和 132 則分別控制顯示元件 EL_t 和 EL_b 發光，因此像素單元 100 可以獨立顯示兩種不同影像於兩邊（上方和下方），而像素單元 100 包括兩次像素單元(sub-pixel)，各次像素單元包括一開關元件和一顯示元件。另外，薄膜電晶體皆設置於顯示元件 EL_t 下方，並無薄膜電晶體設置於顯示元件 EL_b 下方，因此可以使顯示元件 EL_t 大致上向上發光，而顯示元件 EL_b 大致上向下發光。而像素單元 100 可以採用傳統製程，因此並不增加製程上的複雜度。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示根據本發明一實施例之像素單元；

第 2 圖係顯示根據本發明另一實施例之像素單元之線路佈局圖；

第 3 圖係顯示根據本發明另一實施例之像素單元之剖面圖；。

第 4 圖係顯示根據本發明另一實施例之像素單元之剖面圖；以及

第 5 圖係顯示根據本發明之另一實施例之影像顯示系統。

【主要元件符號說明】

100～像素單元；
110～儲存電容；
121、122～電晶體；
131、132～開關元件；
400～顯示面板；
301、401～陣列基板；
500～電源供應器；
600～電子裝置；
BM～遮光矩陣；
Ca₃₀₁、Ca₃₀₂、Ca₄₀₁、Ca₄₀₂～陰極層；
Cover1、Cover2～玻璃保護層；
CF1、CF2～彩色濾片； Ctr～控制信號；
Data～資料線信號； EL_t、EL_b～顯示元件；
EL₃₀₁、EL₃₀₂、EL₄₀₁、EL₄₀₂～發光層；
I₁、I₂～電流；
ITO₃₀₁、ITO₃₀₂、ITO₄₀₁、ITO₄₀₂～陽極層；
Power～電源； PLN～平坦層；
RE～反射層； Scan～掃描線信號。

五、中文發明摘要：

一種畫素單元包括儲存電容、第一和第二電晶體、第一和第二開關元件、第一顯示元件和第二顯示元件，儲存電容耦接一電源；第一電晶體接收資料線信號和掃瞄線信號以及耦接儲存電容，並根據掃瞄線信號導通以傳送資料線信號；第二電晶體耦接電源、第一電晶體和儲存電容並接收來自第一電晶體之資料線信號；第一開關元件根據一控制信號在第一發光期間時導通以輸出第一電流；第二開關元件根據控制信號在第二發光期間時導通以輸出第二電流；第一顯示元件接收第一電流發光；第二顯示元件接收第二電流發光。

六、英文發明摘要：

A pixel unit comprises a storage capacitor, first and second transistors, first and second switching elements, and first and second display elements. The storage capacitor is coupled to a power. The first transistor receives a data line signal and a scan line signal and is coupled to the storage capacitor. The second transistor is coupled to the power, the first transistor and the storage capacitor and receives the data line signal from the first transistor. The first switching element is turned on to output a first current during a first emission period according to a control signal. The second switching element is turned on to output a second current during a second emission period according to the control signal. The display element receives the first current to emit light. The second element receives the second current to emit light.

十、申請專利範圍：

1.一種影像顯示系統，包括：

一畫素單元，包括：

一第一開關元件，根據一控制信號在一第一發光期間時導通以輸出一第一電流；

一第二開關元件，根據上述控制信號在一第二發光期間時導通以輸出一第二電流；

一第一顯示元件，接收上述第一電流發光；以及

一第二顯示元件，接收上述第二電流發光；

其中，上述第一與第二發光期間不相重疊。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示系統，更包括：

一第一電晶體，接收一資料線信號和一掃瞄線信號，並根據上述掃瞄線信號導通以傳送上述資料線信號；

一儲存電容，耦接上述第一電晶體，用以儲存上述資料線信號；以及

一第二電晶體，耦接一電源、上述第一電晶體、上述第一開關元件、上述第二開關元件和上述儲存電容，並接收來自上述第一電晶體之上述資料線信號。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之影像顯示系統，其中上述第一顯示元件和上述第二顯示元件共用上述第一電晶體、上述第二電晶體和上述儲存電容。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示系統，其中上述第一顯示元件具有一反射層使得上述第一顯示元

件大致上朝一第一方向發光。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示系統，其中上述第二顯示元件具有一遮光矩陣(Black Matrix)使得上述第二顯示元件大致上朝一第二方向發光。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示系統，其中上述第一顯示元件，包括：

- 一第一發光層，接收上述第一電流發光；以及
- 一陣列基板，用以設置上述第一以及第二開關元件；
- 一反射層，設置於上述第一發光層以及上述陣列基板之間。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之影像顯示系統，其中上述第二顯示元件，包括：

- 一第二發光層，接收上述第二電流發光；
- 一陣列基板，用以設置上述第一以及第二開關元件；以及

- 一遮光矩陣，用以反射或是吸收上述第二發光層之發射光，設於上述第二發光層以及上述陣列基板之上。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之影像顯示系統，其中，上述第一與第二發光層設置於一第一平坦層上方。

9.如申請專利範圍第 7 項所述之影像顯示系統，其中，上述第一與第二發光層上各具有一陽極層，且上述陽極層係為一透明層。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示系統，其中上述第一顯示元件，包括：

一第一彩色濾片，過濾上述第一顯示元件之光源；
一第一發光層，設置於上述第一彩色濾片下方並接收上述第一電流發光；

一陣列基板，用以設置上述第一以及第二開關元件；以及

一反射層，設置於上述第一發光層以及上述陣列基板之間。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之影像顯示系統，其中上述第二顯示元件，包括：

一第二發光層，接收上述第二電流發光；
一陣列基板，用以設置上述第一以及第二開關元件；
一第二彩色濾片，過濾上述第二顯示元件之光源；
以及

一遮光矩陣，用以反射或是吸收上述第二發光層之發射光，設於上述第二發光層以及上述陣列基板之上。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之影像顯示系統，其中上述反射層、和上述第一、第二發光層設置於一第一平坦層上方，上述第一平坦層設置於上述第二彩色濾片上方。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之影像顯示系統，其中，上述第一與第二發光層上各具有一陽極層，且上述陽極層係為一透明層。

14.如申請專利範圍第 2 項所述之影像顯示系統，其中上述儲存電容、上述第一電晶體、上述第二電晶體、

上述第一開關元件和上述第二開關元件設置於上述第一顯示元件之一背面區域。

15.如申請專利範圍第1項所述之影像顯示系統，其中上述第二顯示元件之光穿透路徑上設置有一彩色濾片。

16.如申請專利範圍第1項所述之影像顯示系統，其中上述第一顯示元件根據上述控制信號為一高電位時發光，上述第二顯示元件根據上述控制信號為一低電位時發光。

17.如申請專利範圍第1項所述之影像顯示系統，其中上述第一顯示元件根據上述控制信號為一低電位時發光，上述第二顯示元件根據上述控制信號為一高電位時發光。

18.如申請專利範圍第1項所述之影像顯示系統，其中，上述第一發光期間和上述第二發光期間均位於一訊框期間(one frame)。

19.如申請專利範圍第1項所述之影像顯示系統，更包括一顯示面板，其中上述畫素單元為上述顯示面板之一部分。

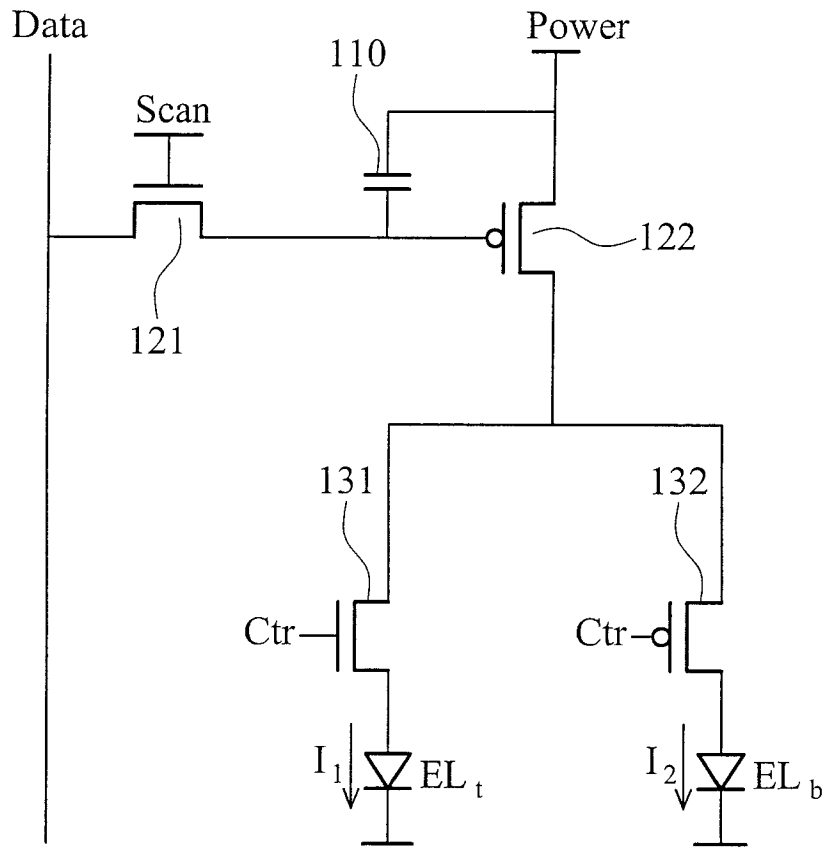
20.如申請專利範圍第1項所述之影像顯示系統，更包括一電子裝置，其中上述電子裝置包括：

上述顯示面板；

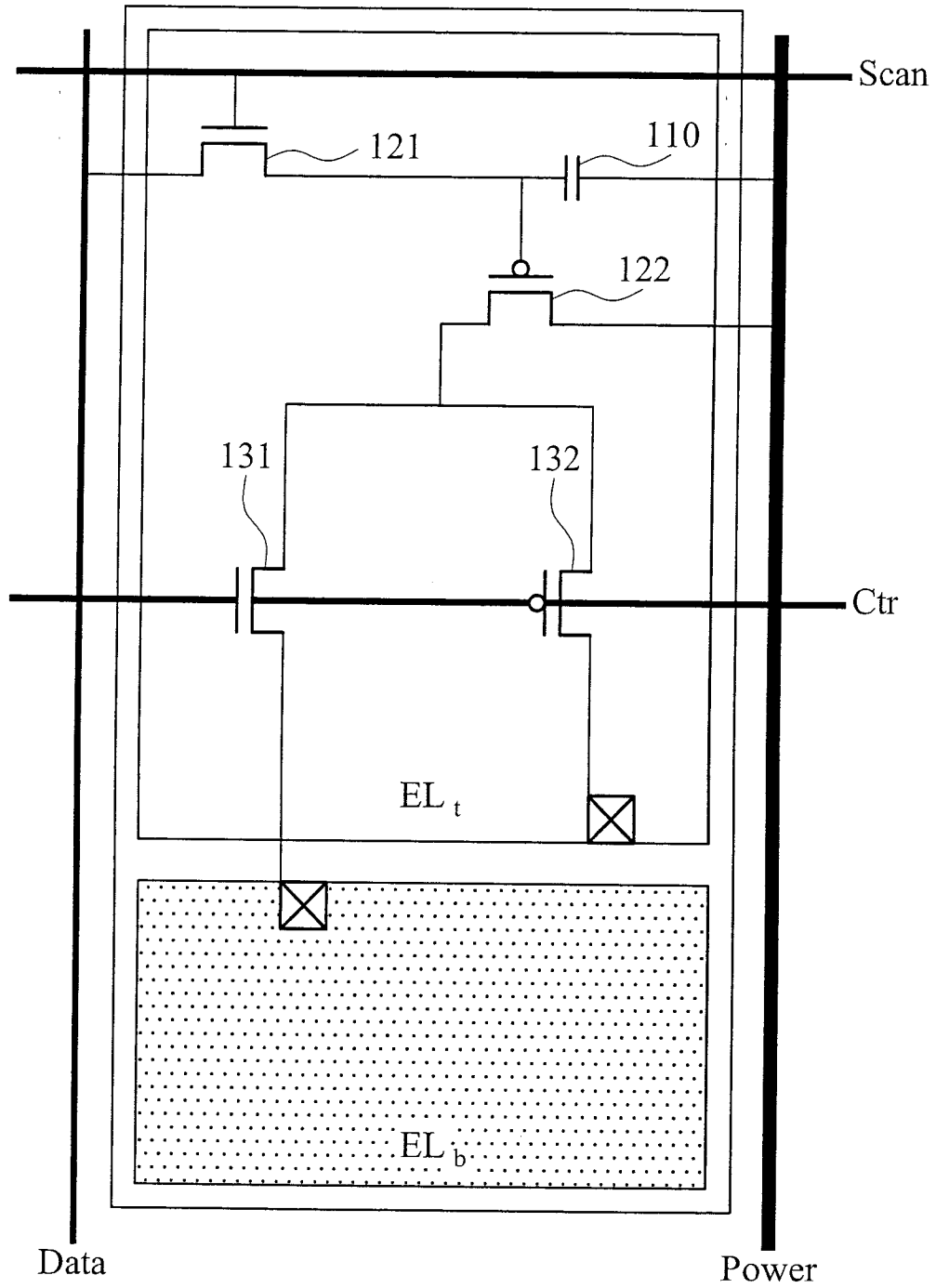
一電源供應器，耦接至上述顯示面板並提供電能給上述顯示面板。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之影像顯示系統，其中上述電子裝置係為一手機、數位相機、個人數位助理、筆記型電腦、桌上型電腦、電視、車用顯示器、航空用顯示器、全球定位系統或可攜式 DVD 放影機。

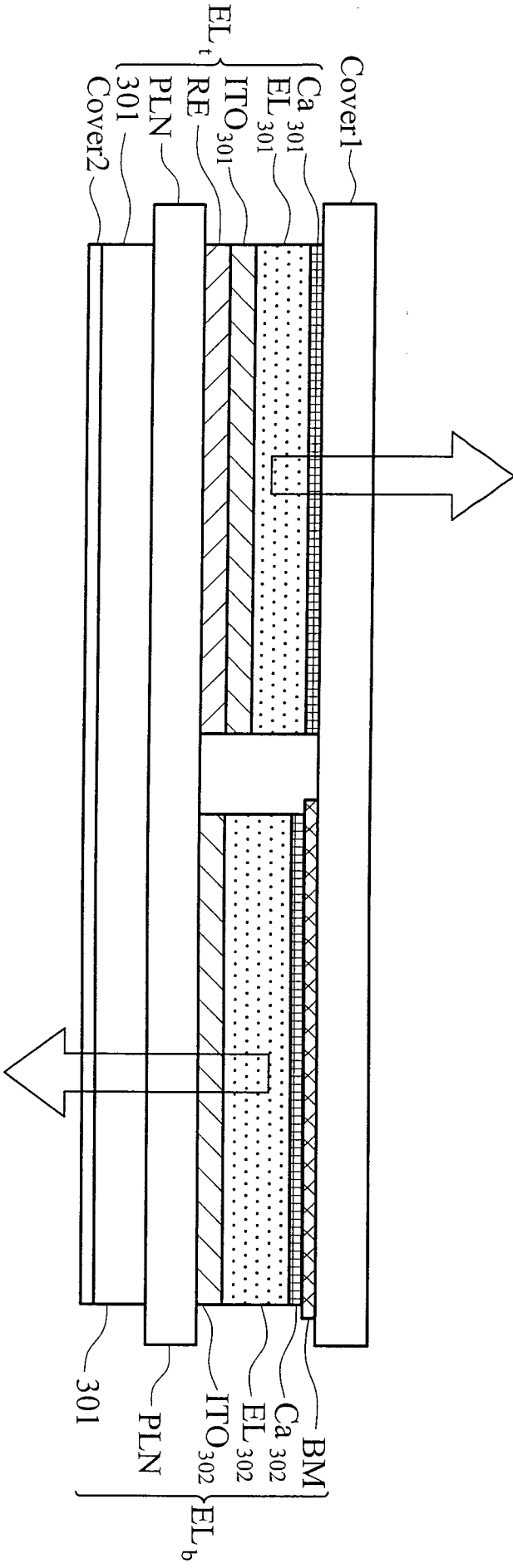
100



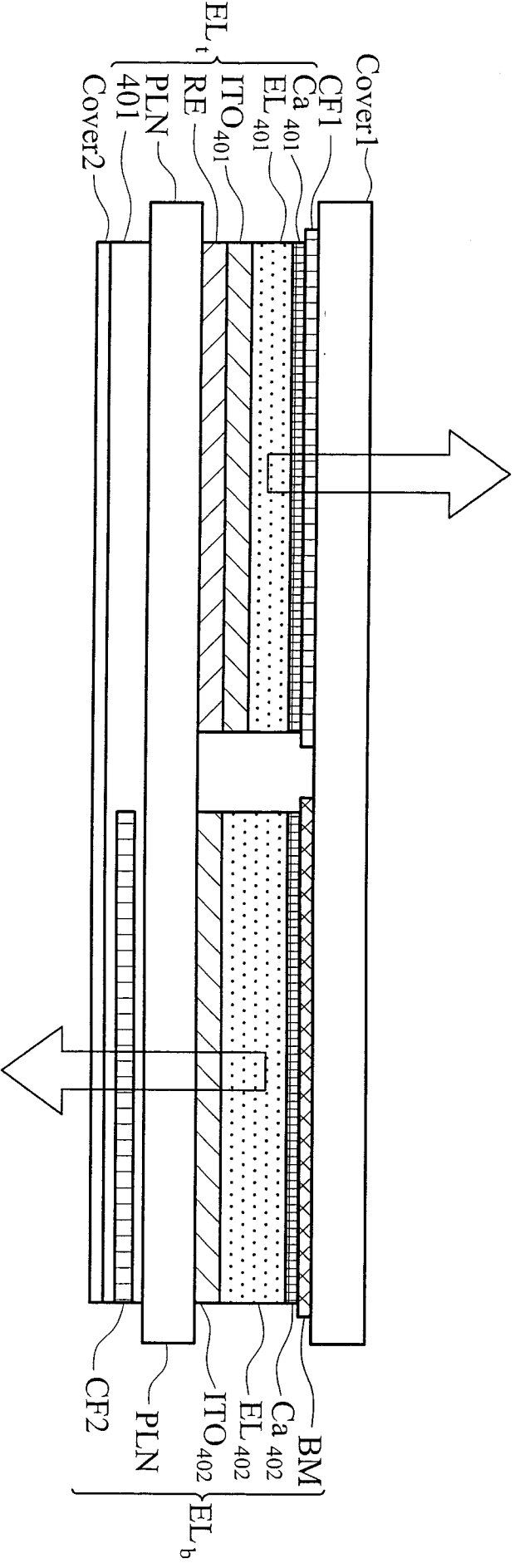
第 1 圖



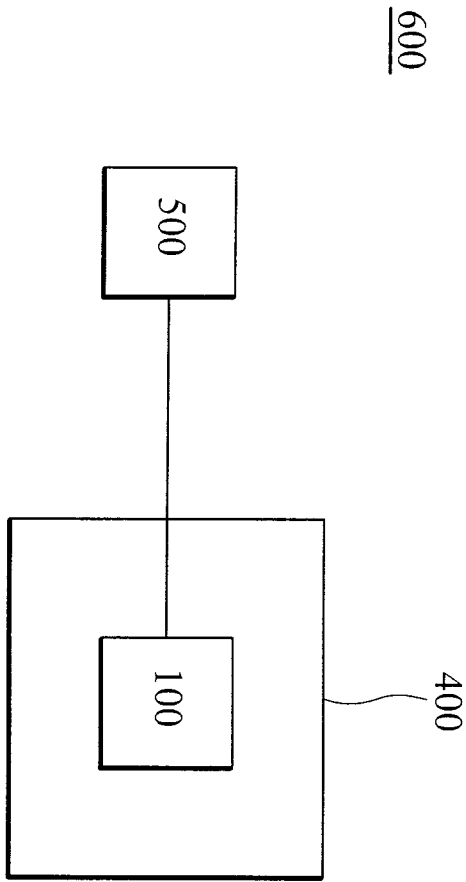
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第3圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

301～陣列基板；

BM～遮光矩陣；

Ca₃₀₁、Ca₃₀₂～陰極層；

Cover1、Cover2～玻璃保護層；

EL_t、EL_b～顯示元件；

EL₃₀₁、EL₃₀₂～發光層；

ITO₃₀₁、ITO₃₀₂～陽極層；

PLN～平坦層；

RE～反射層。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：