

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：

95147216

※申請日期：

95.12.15

※IPC 分類：

G02F1/167

一、發明名稱：(中文/英文)

電子墨水顯示面板及其製作方法

**ELECTRONIC-INK DISPLAY PANEL AND THE FORMING
METHOD THEREOF**

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

元太科技工業股份有限公司

PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

劉思誠 / LIU, SCOTT

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市科學工業園區力行一路 3 號

NO 3. LI SHIN RD. 1, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK,
HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 / R.O.C.

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 許育禎 / HSU, YUCHEN

2. 吳淇銘 / WU, CHIMING

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / R.O.C.

2. 中華民國 / R.O.C.

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.

2.

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】

本發明是有關於一種顯示面板及其製作方法，且特別是有關於一種電子墨水顯示面板及其製作方法。

【先前技術】

一般而言，主動矩陣式電子墨水顯示裝置包括一第二基板、一共通電極、一電子墨水層以及一薄膜電晶體陣列基板(thin film transistor array substrate)。電子墨水層中具有多個電子墨水，電子墨水為一具有雙穩態(bi-stable)特性且是以帶電粒子作動的反射式顯示材料，其中帶電粒子可以為具有單一電性的粒子或分別具有正負電荷的同一或不同粒子。當一影像訊號輸入到電子墨水顯示裝置時，電子墨水將根據輸入的電場作動而使反射的光線顯示影像，且在不需額外輸入電源的情況下，此影像會繼續保留。

第 1A 圖係繪示了習知電子墨水顯示面板的剖面結構示意圖，第 1B 圖係繪示了第 1A 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。請同時參照第 1A 圖與第 1B 圖，電子墨水顯示面板 10 包括一薄膜電晶體陣列基板 20、一電子墨水層 30、一共同電極 44、一第二基板 42 以及一封止膠材(edge sealant)50。其中，薄膜電晶體陣列基板 20 包含一第一基板 21 以及配置在其上的多條掃描線 22、多條資料線 23、多個薄膜電晶體 24 以及多個畫素電極 26。掃描線 22、資料線 23 以及薄膜電晶體 24 上覆蓋有一介電層 25，介電層 25 具

有多個開孔 H，其中每一開孔 H 暴露對應的薄膜電晶體 24 的部份區域。畫素電極 26 配置於介電層 25 上，且每一畫素電極 26 會透過開孔 H 而與對應的薄膜電晶體 24 電性連接。薄膜電晶體陣列基板 20 上依序配置了電子墨水層 30、共同電極 44 以及前蓋板 42。封止膠材 50 圍繞電子墨水層 30 設置且完全重疊在介電層 25 上

一般而言，傳統之電子墨水顯示面板 10 的製作方式是在薄膜電晶體陣列基板 20 完成後，將包含了電子墨水層 30、共通電極 44 以及第二基板 42 三者在前層板(Front plane laminate; FPL)貼附在薄膜電晶體陣列基板 20 之上。之後，於電子墨水層 30 周圍塗佈封止膠材(edge sealing)50，在傳統技藝中，此一封止膠材 50 係採用具有電磁射線固化特性的膠材，例如紫外線固化膠或是可見光固化膠等。之後，進行照射電磁射線的固化製程，使具有電磁射線固化特性的封止膠材 50 固化。

值得注意的是，在前層板的上方通常會加上一保護膜(Protective Sheet, PS)43，可將前層板完全覆蓋且略大於前層板，因此封止膠材將分布於保護膜 43 與薄膜電晶體陣列基板 20 之間。此一保護膜 43 以及薄膜電晶體陣列基板上的介電層 25 皆為阻擋部分電磁射線尤其是紫外線的材料，且一般而言介電層 25 會佈滿整個第一基板 21 的周圍。在此一狀況下，介電層 25 與保護膜 43 會分別阻擋從薄膜電晶體陣列基板 20 下方入射的電磁射線以及從保護膜 43 上

方入射的電磁射線，僅有側向入射的電磁射線能照射到封止膠材 50。如此一來，必須耗費大量的時間來累積使封止膠材 50 完全固化的能量，否則部份較靠近電子墨水層 30 側壁的封止膠 50 將無法被固化。在此情形下，將使所需的製程時間耗費過多，若是控制不良更可能使電子墨水顯示面板 10 的信賴性(reliability)不佳。

【發明內容】

本發明的目的為提供一種封止膠材可被完全固化以及信賴性較佳的電子墨水顯示面板。

本發明的另一目的為提供一種製程控制較為容易的電子墨水顯示面板的製作方法。

根據本發明之上述目的，提出了一種電子墨水顯示面板。此電子墨水顯示面板包含一薄膜電晶體陣列基板。此薄膜電晶體陣列基板包含一第一基板、位於第一基板的各個薄膜電晶體、覆蓋薄膜電晶體的一層介電層以及介電層之上的多個畫素電極。一電子墨水層位於薄膜電晶體陣列基板之上，一共通電極與一第二基板依序位於電子墨水層上。封止膠材圍繞電子墨水層，且封止膠材至少有部份區域與介電層不重疊。一保護膜可選擇性地設置在第二基板上。

根據本發明之上述目的，提出了一種電子墨水顯示面板的製作方法。首先，先形成一薄膜電晶體陣列基板，此薄膜電晶體陣列基板具有一介電層部份覆蓋薄膜電晶體陣

列基板。接著再依序配置電子墨水層、共通電極以及第二基板於薄膜電晶體陣列基板之上，同時選擇性地設置一保護膜在第二基板上方。最後再塗佈一層紫外線固化膠於電子墨水層周圍，並使紫外線固化膠至少有部份區域與介電層不重疊。最後，再進一步固化此紫外線固化膠，完成了電子墨水顯示面板的製作。

根據本發明之上述目的，提出了一種電子墨水顯示面板的製作方法。首先，先形成一薄膜電晶體陣列基板，此薄膜電晶體陣列基板具有一第一基板以及一介電層部份覆蓋薄膜電晶體陣列基板。接著再依序配置電子墨水層、共通電極以及第二基板於薄膜電晶體陣列基板之上，同時選擇性地設置一保護膜在第二基板上方。最後再塗佈一層電磁射線固化膠於電子墨水層周圍，並使電磁射線固化膠至少有部份區域與介電層不重疊。最後，再進一步透過第一基板向電磁射線固化膠照射電磁射線以固化此電磁射線固化膠。

由上述可知本發明所提出之電子墨水顯示面板中，在固化封止膠材時，封止膠材的各部位皆可很容易地照射到電磁射線，因此可以採用簡單快速的製程將之完全固化。換言之，本發明所提出之電子墨水顯示面板可具有較簡易的製程與較佳的信賴性。

【實施方式】

第 2A 圖係繪示了本發明一實施例之電子墨水顯示面

板的剖面結構示意圖，第 2B 圖係繪示第 2A 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。請同時參照第 2A 圖與第 2B 圖，電子墨水顯示面板 100 包括一薄膜電晶體陣列基板 200、一電子墨水層 300、一共通電極 420、一第二基板 410 以及一封止膠材 500。薄膜電晶體陣列基板 200 具有一主動區 212、一與主動區 212 鄰接的周邊電路區 214 以及一位於主動區 212 上的介電層 220。其中，介電層 220 可以採用具有阻擋部分電磁射線尤其是紫外線的材料來製作。電子墨水層 300 配置於薄膜電晶體陣列基板 200 上之主動區 212 內。共通電極 420 覆蓋於電子墨水層 300 上。第二基板 410 配置於共通電極 420 上。封止膠材 500 圍繞電子墨水層 300，且至少有部份區域未重疊於介電層 220 之上。

在此實施例中，薄膜電晶體陣列基板 200 還包括一第一基板 230、多條掃描線 240、多條資料線 250、多個薄膜電晶體 260 以及多個畫素電極 270。其中，掃描線 240、資料線 250、薄膜電晶體 260 皆配置於第一基板 230 上，且每一薄膜電晶體 260 與對應之掃描線 240 及資料線 250 電性相連。介電層 220 覆蓋於這些掃描線 240、資料線 250 以及薄膜電晶體 260 上。畫素電極 270 配置於介電層 220 上，其中每一畫素電極 270 與對應之薄膜電晶體 260 電性連接。介電層 220 還具有多個開孔 222，每一開孔 222 暴露出這些薄膜電晶體 260 之部分區域。畫素電極 270 透過開孔 222 分別與這些薄膜電晶體 260 電性連接。

此外，每一薄膜電晶體 260 還具有一閘極 260a、一半導體層 260b、一源極 260c、一汲極 260d 以及一閘絕緣層 280。閘絕緣層 280 覆蓋每一薄膜電晶體 260 之閘極 260a。在每一薄膜電晶體 260 中，半導體層 260b 配置於閘極 260a 上方之閘絕緣層 280 上，源極 260c 以及汲極 260d 則配置於半導體層 260b 上。源極 260c 與對應之資料線 250 電性相連，汲極 260d 與畫素電極 270 電性相連。前述提及之薄膜電晶體 260 為一底閘極的薄膜電晶體。在本發明中，薄膜電晶體 260 亦可以為閘極位於半導體層之上的頂閘極結構(未繪示)。在本發明中，對於薄膜電晶體 260 的結構並不做任何限制。

在本發明的實施例中，封止膠材 500 圍繞電子墨水層 300，通常與電子墨水層 300 之側壁黏著。在一實施例中，封止膠材 500 為紫外線固化膠。在另一實施例中，介電層 220 的側壁與電子墨水層 300 之側壁對齊。此外，第二基板 410 為一透明膜層，可設置阻擋紫外線的功能，亦或是另外配置具有阻擋紫外線功能的保護膜(Protective Sheet; PS)430 於第二基板 410 之上。

類似於習知電子墨水顯示面板 10 之製作，上述之電子墨水顯示面板 100 的製作方式為將包含了電子墨水層 300、共通電極 420 以及第二基板 410 三者在前層板貼附在已完成的薄膜電晶體陣列基板 200 之上。然後選擇性地在層板上貼附一保護膜(Protective Sheet, PS)，此保護

膜一般多採用可將前層板(FPL)完全覆蓋而略大的尺寸。接著以圍繞電子墨水層 300 的方式，在側壁上塗佈封止膠材 500，並自封止膠材 500 所在位置下方，透過第一基板向封止膠材 500 照射電磁射線，使封止膠材 500 固化。電子墨水層 300、共通電極 420 以及第二基板 410 依序形成於薄膜電晶體陣列第一基板 200 之上的方式並不限於前述方法，在本發明並不對上述元件的形成做任何的限制。

在本發明的各實施例中，電子墨水層 300 具有多個電子墨水。電子墨水 310 為一具有雙穩態特性且是以帶電粒子作動的反射式顯示材料，其中帶電粒子可以為具有單一電荷或是分別帶有正負電荷的單一或不同粒子。第 2A 圖中，電子墨水層 300 具有多個暗色粒子 312、多個亮色粒子 314 以及一透明流體 316 中。暗色粒子 312 以及亮色粒子 314 帶有不同的電性且分佈在透明流體 316 中。在本發明的另一實施例中，該些暗色粒子 312、亮色粒子 314 以及透明流體 316 被包覆成一微膠囊，形成電子墨水 310。當畫素電極 270 與共通電極 420 之間的電場發生改變時，暗色粒子 312 以及亮色粒子 314 會根據電場的方向而做向上或向下的移動，進而使各畫素顯示不同粒子的顏色。在本發明的另一實施例中，該些暗色粒子 312、亮色粒子 314 以及透明流體 316 可被置於多個微凹槽 (microcup) 中(未繪示)。當然，電子墨水的形態並不限於前述所提及，在本發明中，對於電子墨水層 300 的結構不做任何的限制。

第 2C 圖係繪示了依照本發明另一實施之電子墨水顯示面板的剖面結構示意圖。第 2D 圖係繪示第 2C 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。在第 2C 圖與第 2D 圖中，電子墨水顯示面板 450 的製作方法類似於前一個實施例的製作方法。在此實施例中介電層 220 向電子墨水層 300 外側延伸，且在封止膠材 500 下方具有圖案化的區域，亦即在封止膠材 500 下方形成一圖案化的介電層 234。當採用下方照射的方式進行固化製程時，電磁射線可經由圖案化的介電層 234 處照射到封止膠材 500 而達到固化的效果。藉由圖案化的介電層 234 的形成，封止膠材 500 至少有部份區域未重疊於介電層 220 之上。

由以上的實施例，即使介電層 220 具有阻擋部分電磁射線尤其是紫外線特性，但藉由介電層 220 與電子墨水層 300 的側壁相互切齊或圖案化封止膠材 500 下方的介電層的方式，使得封止膠材 500 至少有部分區域未重疊於介電層 220 之上。因此，可經由第一基板 230 處下方照射電磁射線，用以固化封止膠材 500。根據上述本發明所提出之電子墨水顯示面板，封止膠材固化製程可以採用由下方照射的方式進行，不須採用側向照射的方式，如此可使封止膠材的各部位很容易地照射到電磁射線，因此可以採用簡單快速的製程將之完全固化。換言之，本發明所提出之電子墨水顯示面板可具有較簡易的製程與較佳的信賴性。

第 3A 圖繪示了本發明另一實施例之電子墨水顯示面

板的剖面結構示意圖，第 3B 圖繪示了第 3A 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。請同時參照第 3A 圖與第 3B 圖，電子墨水顯示面板 600 與前述實施例之電子墨水顯示面板 100 類似。兩者最大的不同之處在於，在本實施例之薄膜電晶體陣列基板 700 中，電子墨水層 300 之側壁相較於介電層 220 的側壁內縮一第一距離 D1。此第一距離 D1 例如介於 0 至 1500 微米之間。

類似於電子墨水顯示面板 100，在電子墨水顯示面板 600 中，封止膠材 500 的各部份皆可採用由下方照射的方式得到足夠之電磁射線能量。意即，封止膠材 500 可被簡便快速的製程完全固化。因此，電子墨水顯示面板 600 具有較佳的信賴性。

綜上所述，在本發明中所提出之電子墨水顯示面板，在固化封止膠材時，封止膠材的各個部位皆可被照射到紫外線，因此封止膠材可被完全固化。據此，本發明所提出之電子墨水顯示面板具有較佳的信賴性。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，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】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之詳細說明如下：

第 1A 圖係繪示了習知電子墨水顯示面板的剖面結構示意圖。

第 1B 圖係繪示了第 1A 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。

第 2A 圖係繪示依照本發明一實施例之電子墨水顯示面板的剖面結構示意圖。

第 2B 圖係繪示第 2A 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。

第 2C 圖係繪示依照本發明另一實施例之電子墨水顯示面板的剖面結構示意圖。

第 2D 圖係繪示第 2C 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。

第 3A 圖係繪示依照本發明另一實施例之電子墨水顯示面板的剖面結構示意圖。

第 3B 圖係繪示第 3A 圖中之薄膜電晶體陣列基板的俯視圖。

【主要元件符號說明】

10、100、450、600：電子墨水顯示面板	27、280：開絕緣層
	30、300：電子墨水層
20、200、700：薄膜電晶體陣列基板	42、410：第二基板
	43、430：保護膜
21、230：第一基板	44、420：共通電極
22、240：掃描線	50、500：封止膠材

23、250：資料線

24、260：薄膜電晶體

24a、260a：閘極

24b、260b：半導體層

24c、260c：源極

24d、260d：汲極

25、220：介電層

26、270：畫素電極

212：主動區

214：周邊電路區

234：圖案化的介電層

310：電子墨水

312：暗色粒子

314：亮色粒子

316：透明流體

H、222：開孔

D1：第一距離

五、中文發明摘要：

電子墨水顯示面板及其製作方法

一種電子墨水顯示面板及其製作方法。此電子墨水顯示面板包含一薄膜電晶體陣列基板。此薄膜電晶體陣列基板包含一第一基板、位於第一基板的多個薄膜電晶體、覆蓋薄膜電晶體的一層介電層以及介電層之上的多個畫素電極。一電子墨水層位於薄膜電晶體陣列基板之上，一共通電極與一第二基板依序位於電子墨水層上。封止膠材圍繞電子墨水層，且封止膠材至少有部份區域與介電層不重疊。一種形成上述電子墨水顯示面板的製作方法亦在此揭露。

六、英文發明摘要：

ELECTRONIC-INK DISPLAY PANEL AND THE FORMING METHOD THEREOF

An electronic-ink display panel is provided. The display panel includes a TFT array substrate. The TFT array substrate includes a first substrate, a plurality of TFT, a dielectric layer and a plurality of pixel electrodes. An electronic-ink layer is placed on the TFT array substrate. A transparent electrode and a second substrate are placed in sequence on the electronic-ink layer. An edge sealant surrounds the electronic-ink layer and at least some part of the edge sealant is not overlaid the dielectric layer. A forming method of such structure is disclosed in the specification too.

十、申請專利範圍：

1. 一種電子墨水顯示面板，包含：

一薄膜電晶體陣列基板，其中該薄膜電晶體陣列基板包含：

一第一基板，該第一基板上具有複數個薄膜電晶體；

一介電層，位於該第一基板之上且覆蓋該些薄膜電晶體；以及

複數個畫素電極，位於該介電層上，且每一該些畫素電極與對應的每一該些薄膜電晶體電性連接；

一電子墨水層，位於該薄膜電晶體陣列基板之上；

一共通電極，位於該電子墨水層上；

一第二基板，位於該共通電極上；以及

一紫外線固化膠，圍繞該電子墨水層，且該紫外線固化膠材至少有部份區域與該介電層不重疊。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子墨水顯示面板，更包含一保護膜，該保護膜位於該第二基板上。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之電子墨水顯示面板，其中該保護膜完全覆蓋該第二基板。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子墨水顯示面板，

其中該介電層具有多個開孔，且每一該些開孔暴露出每一該些薄膜電晶體之部分區域，每一該些畫素電極透過每一該些開孔與對應的每一該些薄膜電晶體電性連接。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子墨水顯示面板，其中該介電層的側壁與該電子墨水層之側壁大致對齊。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子墨水顯示面板，其中該紫外線固化膠與該電子墨水層側壁黏著。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子墨水顯示面板，其中位於該紫外線固化膠下方之該介電層為一圖案化之介電層。

8. 一種電子墨水顯示面板的製作方法，包含：

形成一薄膜電晶體陣列基板，該薄膜電晶體陣列基板具有一介電層，該介電層覆蓋部份該薄膜電晶體陣列基板；依序配置一電子墨水層、一共通電極以及一第二基板於該薄膜電晶體陣列基板之上；

塗佈一紫外線固化膠於該電子墨水層周圍，且該紫外線固化膠至少有部份未重疊在該介電層上；以及

固化該紫外線固化膠。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之電子墨水顯示面板的

製作方法，其中更包含設置一保護膜於該第二基板上。

10.如申請專利範圍第9項所述之電子墨水顯示面板的製作方法，其中該保護膜完全覆蓋該第二基板。

11.如申請專利範圍第8項所述之電子墨水顯示面板的製作方法，其中該薄膜電晶體陣列基板的形成方式包含：

形成複數個薄膜電晶體於一第一基板上；

形成該介電層於該第一基板之上，且覆蓋該些薄膜電晶體以及部份該第一基板；以及

配置複數個畫素電極於該介電層上方，且每一該些畫素電極電性連接至對應的每一該些薄膜電晶體。

12. 如申請專利範圍第8項所述之電子墨水顯示面板的製作方法，其中該介電層的側壁與該電子墨水層之側壁大致對齊。

13. 如申請專利範圍第8項所述之電子墨水顯示面板製作方法，其中位於該紫外線固化膠下方的該介電層為一圖案化的介電層，使該紫外線固化膠至少有部份未重疊於該介電層上。

14.如申請專利範圍第8項所述之電子墨水顯示面板的製作方法，其中固化該紫外線固化膠的方式為自該紫外線

固化膠所在位置的下方，透過該第一基板向該紫外線固化膠照射紫外線。

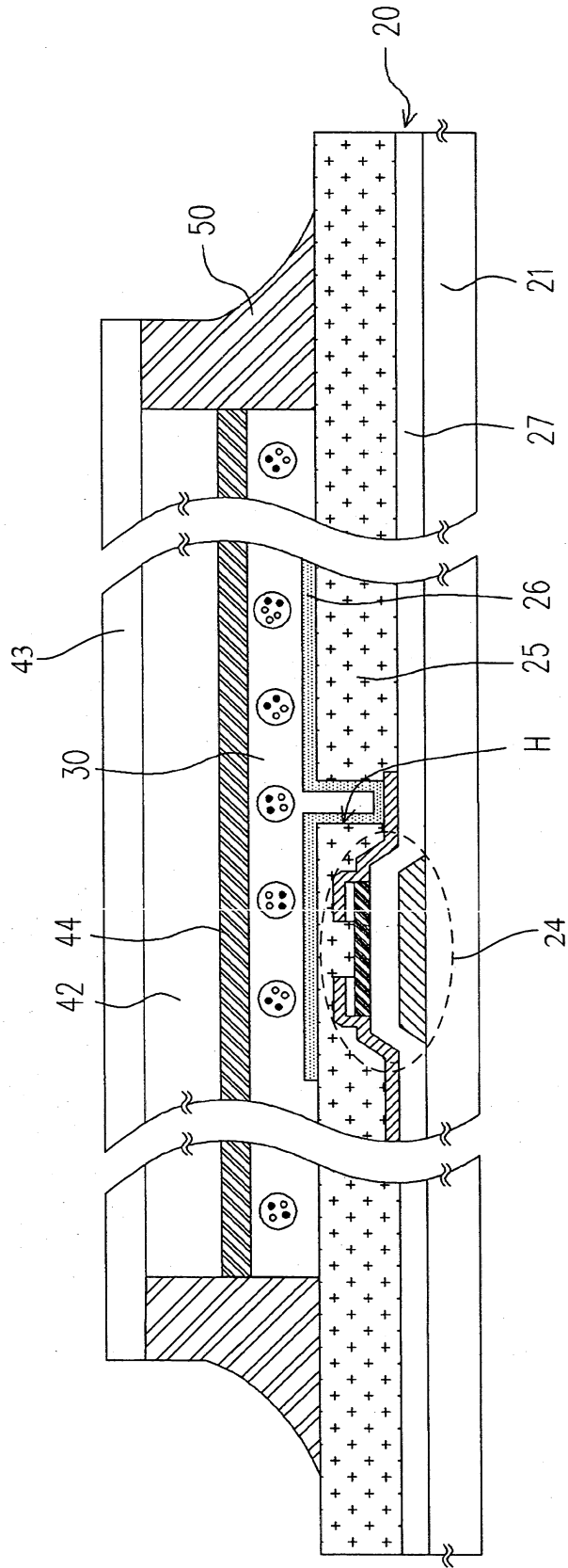
15.一種電子墨水顯示面板的製作方法，包含：

形成一薄膜電晶體陣列基板，該薄膜電晶體陣列基板具有一第一基板及一介電層，該介電層覆蓋部份該薄膜電晶體陣列基板；

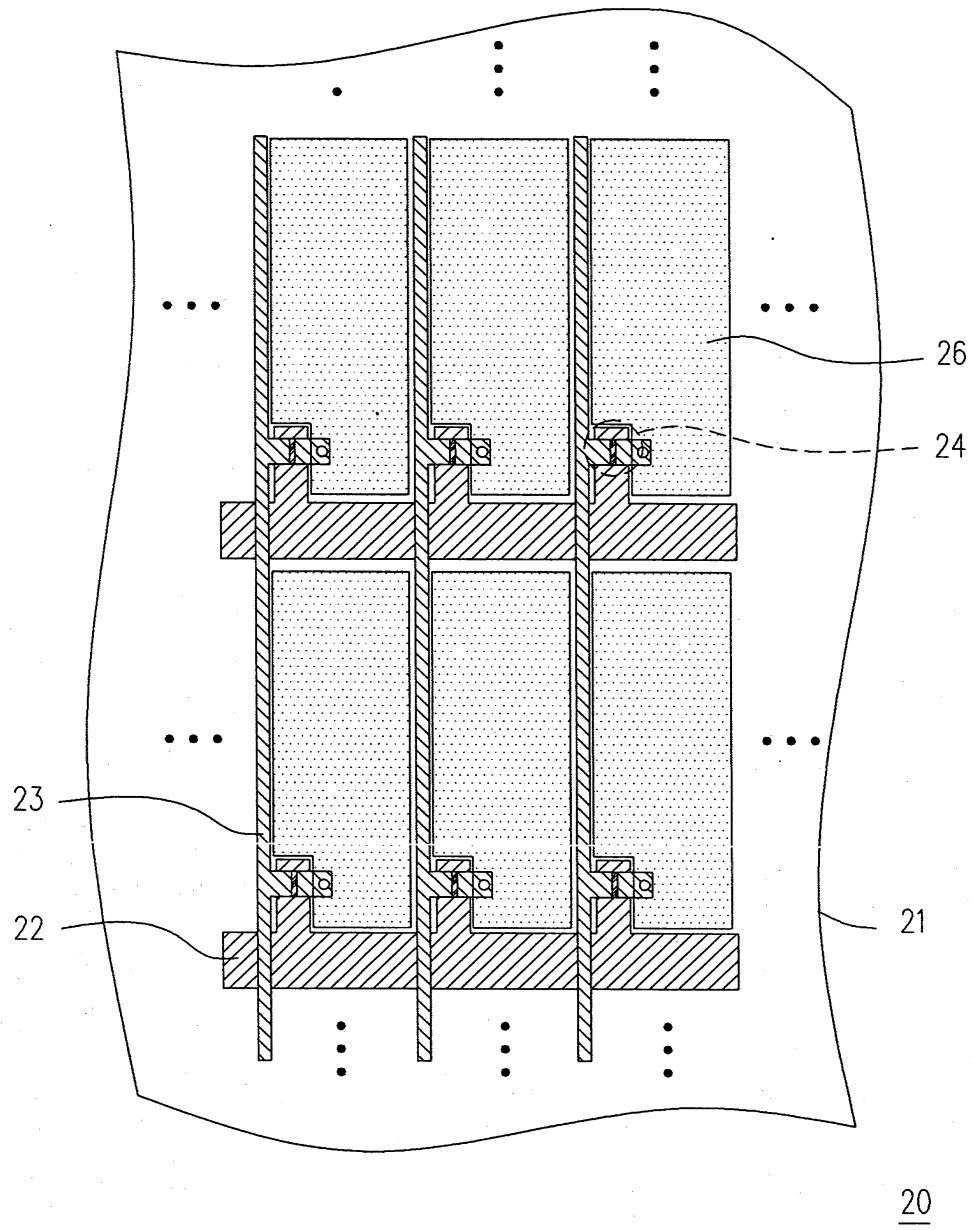
依序配置一電子墨水層、一共通電極以及一第二基板於該薄膜電晶體陣列基板之上；

塗佈一電磁射線固化膠於該電子墨水層周圍，且該電磁射線固化膠至少有部份未重疊在該介電層上；以及

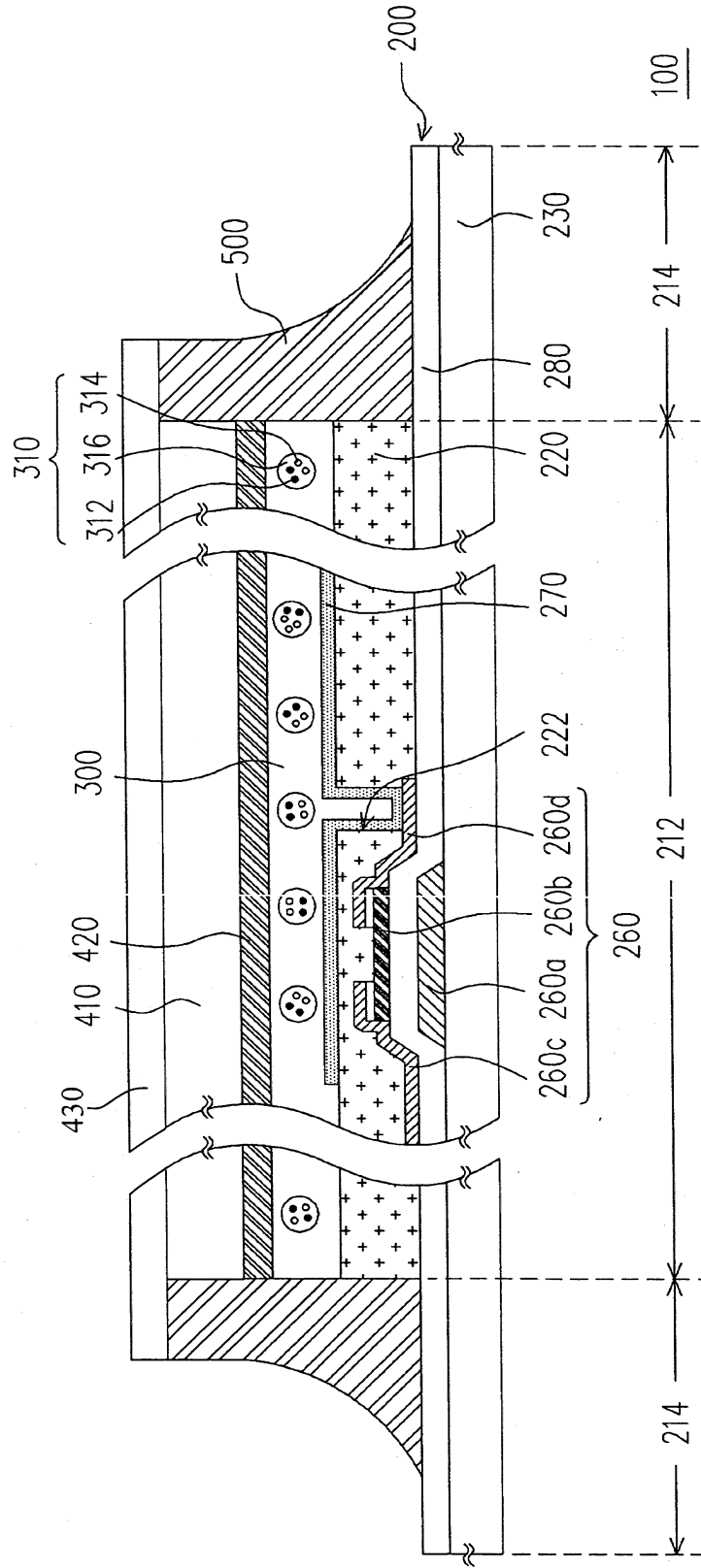
透過該第一基板向該電磁射線固化膠照射電磁射線以固化該電磁射線固化膠。



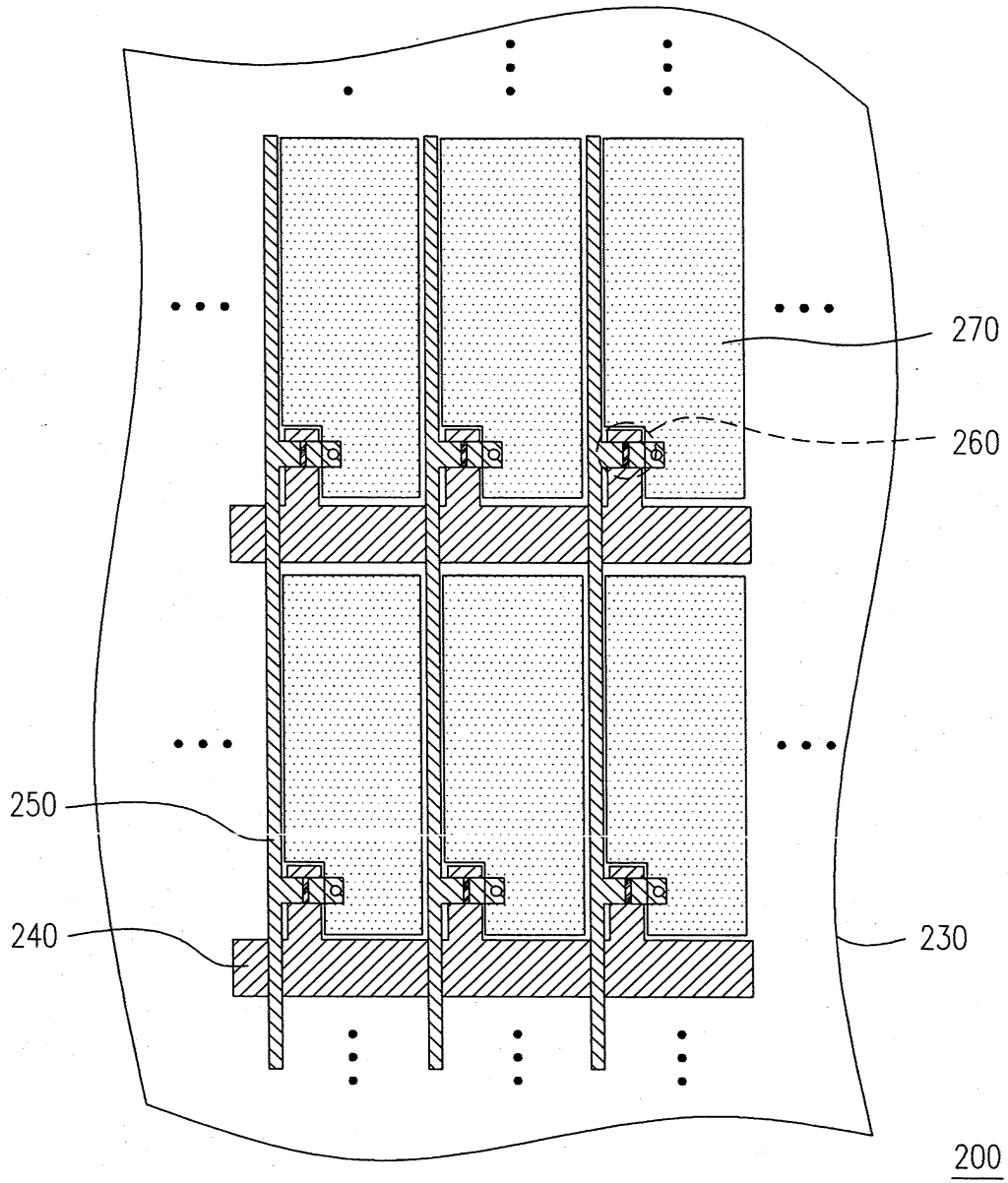
第 1A 圖



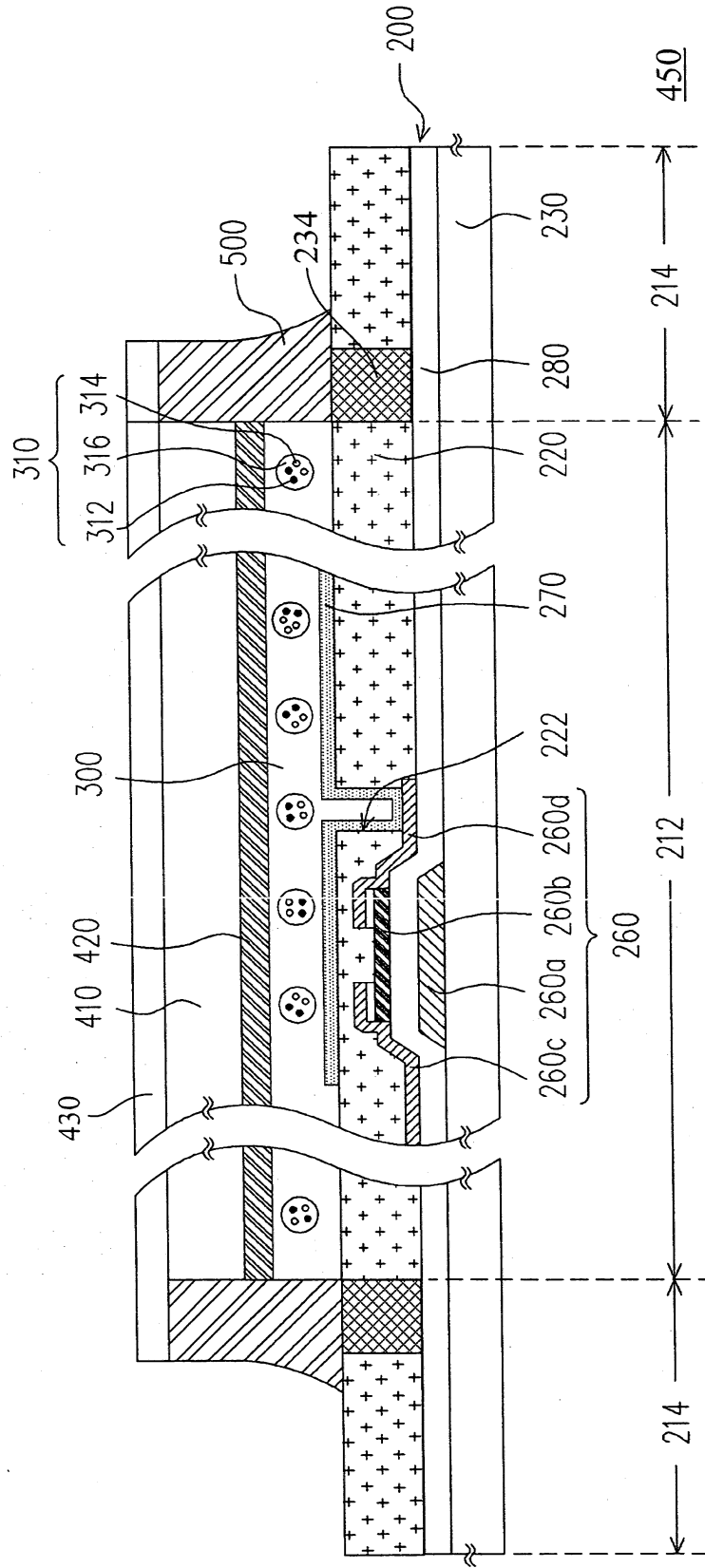
第 1B 圖



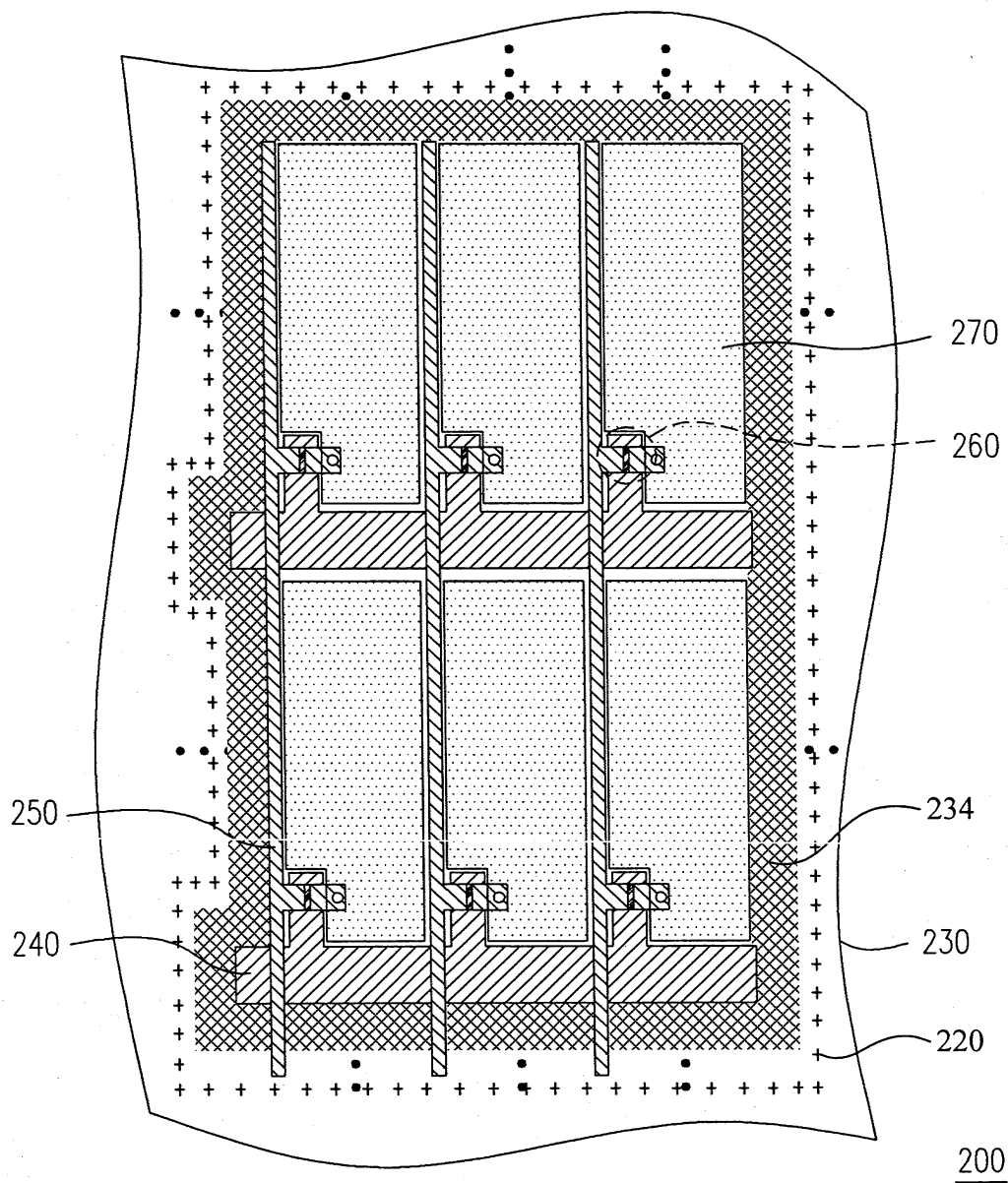
第 2A 圖



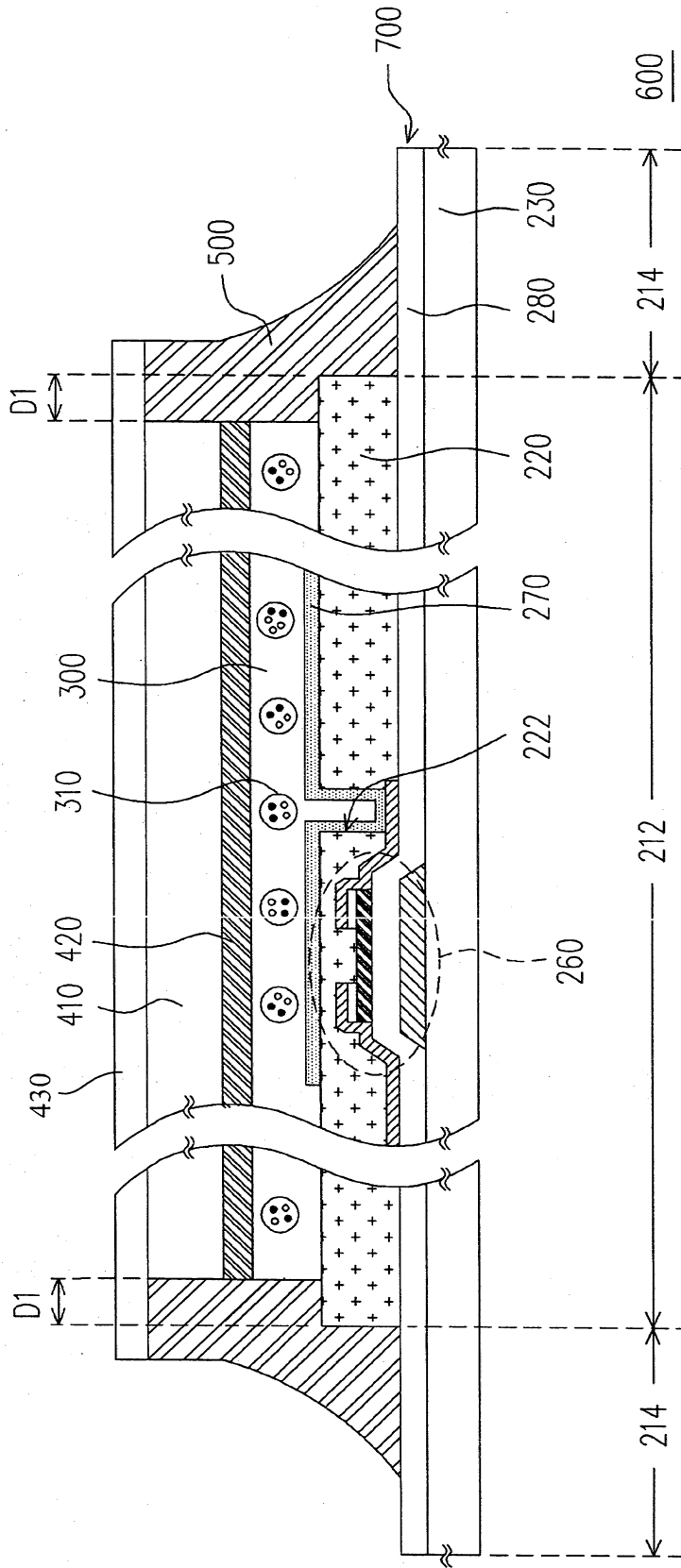
第 2B 圖



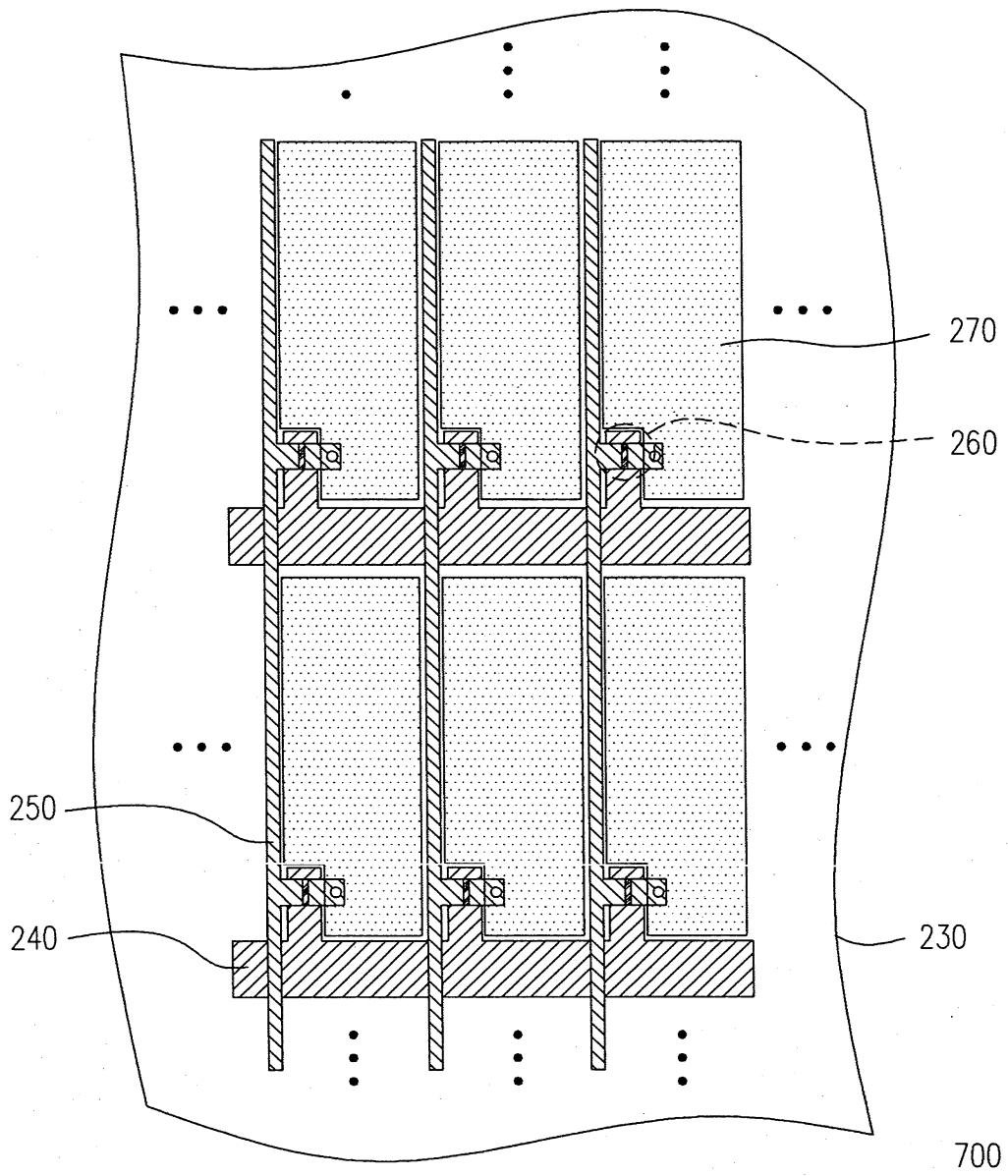
第 2C 圖



第 2D 圖



第 3A 圖



第 3B 圖

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(2A)圖

(二)、本案代表圖之元件符號簡單說明：

100：電子墨水顯示面板	270：畫素電極
200：薄膜電晶體陣列基板	280：閘絕緣層
212：主動區	300：電子墨水層
214：周邊電路區	310：電子墨水
220：介電層	312：暗色粒子
222：開孔	314：亮色粒子
230：第一基板	316：透明流體
260：薄膜電晶體	410：第二基板
260a：閘極	420：共通電極
260b：半導體層	430：保護膜
260c：源極	500：封止膠材
260d：汲極	

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