



(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 I479249 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：101114677

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 25 日

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

G02F1/19 (2006.01)

G02F1/1343 (2006.01)

(71)申請人：蔡熊光 (中華民國) TSAI, HSIUNG KUANG (TW)

臺北市南港區經貿二路 157 巷 70 號 11 樓

(72)發明人：蔡熊光 TSAI, HSIUNG KUANG (TW)

(74)代理人：邱珍元；劉正格

(56)參考文獻：

TW 201106080A

TW 201205176A

TW 201207540A

US 2012/0069064A1

審查人員：蔡偉隆

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：5 共 23 頁

(54)名稱

反射式視覺介面裝置

REFLECTIVE VISUAL INTERFACE APPARATUS

(57)摘要

一種反射式視覺介面裝置具有一顯示面，並包含一矩陣驅動基板以及一電子紙本體。矩陣驅動基板包含一透明基板、複數第一電極及複數第二電極，該等第一電極與該等第二電極係相互交錯。電子紙本體設置於矩陣驅動基板之一側，顯示面位於矩陣驅動基板之另一側。

A reflective visual interface apparatus with a display surface includes a matrix driving substrate and an e-paper body. The matrix driving substrate includes a transparent substrate, a plurality of first electrodes, and a plurality of second electrodes. The first electrodes and the second electrodes are intersected. The e-paper body is disposed on one side of the matrix driving substrate, and the display surface is located on the other side of the matrix driving substrate.

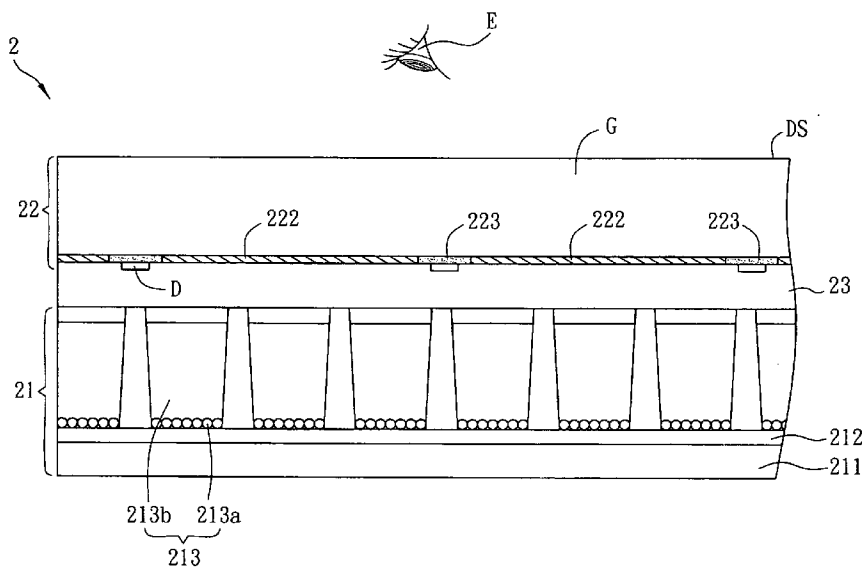


圖3

- 2 . . . 反射式視覺介面裝置
- 21 . . . 電子紙本體
- 211 . . . 基板
- 212 . . . 電極層
- 213 . . . 顯示材料
- 213a . . . 有色粒子
- 213b . . . 介電溶液
- 22 . . . 矩陣驅動基板
- 222 . . . 畫素電極層
- 223 . . . 高反射層
- 23 . . . 黏著材
- D . . . 第一電極
- DS . . . 顯示面
- E . . . 眼睛
- G . . . 透明基板

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：107114677

※申請日：101. 4. 25

※IPC 分類：

G027 1/67

G027 1/19

G027 1/34

一、發明名稱：(中文/英文)

反射式視覺介面裝置/REFLECTIVE VISUAL
INTERFACE APPARATUS

二、中文發明摘要：

一種反射式視覺介面裝置具有一顯示面，並包含一矩陣驅動基板以及一電子紙本體。矩陣驅動基板包含一透明基板、複數第一電極及複數第二電極，該等第一電極與該等第二電極係相互交錯。電子紙本體設置於矩陣驅動基板之一側，顯示面位於矩陣驅動基板之另一側。

三、英文發明摘要：

A reflective visual interface apparatus with a display surface includes a matrix driving substrate and an e-paper body. The matrix driving substrate includes a transparent substrate, a plurality of first electrodes, and a plurality of second electrodes. The first electrodes and the second electrodes are intersected. The e-paper body is disposed on one side of the matrix driving substrate, and the display surface is located on the other side of the matrix driving substrate.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2：反射式視覺介面裝置

21：電子紙本體

211：基板

212：電極層

213：顯示材料

213a：有色粒子

213b：介電溶液

22：矩陣驅動基板

222：畫素電極層

223：高反射層

23：黏著材

D：第一電極

DS：顯示面

E：眼睛

G：透明基板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種反射式視覺介面裝置，特別關於一種具有電子紙之視覺介面裝置。

【先前技術】

電子紙如其外型，具有傳統紙張的輕巧、以及攜帶方便等特性，另外電子紙採用電子螢幕可重複刪除寫入、也能儲存大量資訊。它無須插電，可以長久保存，資料穩定不易流失，且不必浪費任何森林資源，在講求節能環保的現代，是頗為吸引人的一項產品。

目前，發展中的主要電子紙技術，包括具有雙穩態特性的微粒顯像的電泳顯示器（Electrophoretic Display, EPD）與液晶顯像的膽固醇液晶顯示器（Cholesteric Liquid Crystal Display, Ch-LCD）等，或具特殊的反射結構符合綠色節能特性的電潤濕顯示器（Electro-wetting Display, EWD）。

其中，電泳顯示器的原理是在兩片透明玻璃或是塑膠基板之間設置帶有電荷的有色粒子，當基板通電時，不同顏色之粒子會受吸引而上浮或是下沈，藉此形成畫面，與薄膜電晶體-液晶顯示器（TFT-LCD）不同，無須背光模組或偏光片等其他零件，加上電子紙可以反射環境光以及具有雙穩態特性，可以用極低或甚至零的功率維持一畫面，因此相對在成本上與耗電量上都將比 TFT-LCD 低。

請參照圖 1 所示，一種習知之電子紙裝置 1 係包含一電子紙本體 11、一驅動基板 12 以及一黏著材 13，電子紙本體 11 藉由黏著材 13 而黏設於驅動基板 12 之一側。於此，電子紙裝置 1 係利用電泳原理，以外加電場驅動懸浮在溶液中的帶電粒子，利用粒子存在位置的改變，產生顏色對比。

電子紙本體 11 係設置於驅動基板 12 上，驅動基板 12 係具有複數個薄膜電晶體 121 及一圖案化之畫素電極層 122，而畫素電極層 122 係藉由薄膜電晶體 121 驅動。電子紙本體 11 係包含一基板 111、一共同電極層 112 及一電泳性物質 113。其中，共同電極層 112 係為一透明電極層且與畫素電極層 122 相對設置，電泳性物質 113 係以微杯狀（micro-cup）結構密封於基板 111 與黏著材 13 之間，電泳性物質 113 係包含複數個有色粒子 113a 及一介電溶液 113b，該等有色粒子 113a 係為帶電粒子。

當驅動薄膜電晶體 121 時，畫素電極層 122 與設置於基板 111 上的共同電極層 112 間會產生一電壓差，當電極的極性改變時，有色粒子 113a 會根據電極的正負向而向上或向下移動。有色粒子 113a 驅向帶有與有色粒子 113a 相反極性電荷的畫素電極層 122 或共同電極層 112 移動。因此可以藉由改變施加電壓，決定顯示在共同電極層 112 的是介電溶液 113b 或是有色粒子 113a 的顏色。

隨著觸控技術不斷發展，其與顯示模組結合，能在產品與使用者間提供了一套包括顯示與輸入的人性化互動

介面，並具有直接且簡單操作的特性，故其應用範圍也越來越廣泛。目前，常見之觸控電子紙技術為在顯示模組背後直接加一電磁板，或在顯示模組前加一電阻式或電容式觸控面板。因此，對於反射式顯示裝置而言，因為是利用環境光，在添加各式功能之後如何保持裝置具有高的反射率，以呈現一明亮畫面是一必須克服的因素。

【發明內容】

有鑑於上述課題，本發明之目的為提供一種創新設計的反射式視覺介面裝置。

緣是，為達上述目的，依據本發明一種反射式視覺介面裝置具有一顯示面，並包含一矩陣驅動基板以及一電子紙本體。矩陣驅動基板包含一透明基板、複數第一電極及複數第二電極，該等第一電極與該等第二電極係相互交錯。電子紙本體設置於矩陣驅動基板之一側，顯示面位於矩陣驅動基板之另一側。

在一實施例中，透明基板之材質包含玻璃、石英、塑膠或樹脂。

在一實施例中，矩陣驅動基板更包含複數薄膜電晶體及一畫素電極層，該等第一電極與該等第二電極經由該等薄膜電晶體與畫素電極層電性連接。

在一實施例中，畫素電極層之材質係為銦錫氧化物、鋁鋅氧化物、銦鋅氧化物或鎘錫氧化物。

在一實施例中，畫素電極層與透明基板之間有一折射

率匹配層。折射率匹配層之折射率係介於透明基板之折射率與畫素電極層之折射率之間。

在一實施例中，此折射率匹配層為一多層薄膜結構或一奈米結構。

在一實施例中，電子紙本體更包含一電泳性物質或一電濕潤性物質，電泳性物質或電濕潤性物質鄰設於矩陣驅動基板。

在一實施例中，反射式視覺介面裝置更包含一黏著材，其係連接電子紙本體及矩陣驅動基板。

在一實施例中，電子紙本體係包含一電極層，電極層包含遮光材質或吸光材質。

在一實施例中，電子紙本體更包含一基板，電極層係設置於基板及矩陣驅動基板之間。

在一實施例中，反射式視覺介面裝置更包含一高反射層，設置於矩陣驅動基板，並位於畫素電極以外之區域。

在一實施例中，高反射層係設置於該等第一電極或該等第二電極之其中之一與透明基板之間。

在一實施例中，高反射層之材質係包含氧化鈦、氧化鋅或氧化鉛。

在一實施例中，反射式視覺介面裝置更包含一驅動模組，其將一顯示資料及一非顯示資料轉換成至少一驅動訊號並傳送至該等第一電極與該等第二電極。

在一實施例中，反射式視覺介面裝置更包含一感應模組，其係與驅動模組電性連接並接收非顯示資料。

在一實施例中，電子紙本體係包含一電極層，電極層由透光材質製成。

承上所述，依本發明之反射式視覺介面裝置，其矩陣驅動基板係設置於電子紙本體之一入光側，而形成一反置結構。另外，為了避免反置結構之驅動基板之畫素電極層遮蔽顯示畫面，影響使用者觀看的品質，故本發明之反射式視覺介面裝置可將畫素電極層設計成為透明電極層，使得畫素電極層不會遮蔽顯示畫面。此外，本發明可採用透明材質之共同電極層以形成透視效果，或是將共同電極層改為不透光，以提高光線的反射率，並且可在矩陣驅動基板之兩兩相鄰畫素之間的區域（例如畫素電極層以外之區域）設置一高反射層（非習知的黑色遮光層），進而使反射式視覺介面裝置具有亮度較高的畫面。

【實施方式】

以下將參照相關圖式，說明依據本發明較佳實施例之一種反射式視覺介面裝置，其中相同的元件將以相同的參照符號加以說明。

本發明較佳實施例之一種反射式視覺介面裝置係為包含一電子紙本體之電子紙裝置（e-paper apparatus），並且特別是可應用於觸控技術之電子紙裝置。電子紙裝置（e-paper apparatus）是指具有雙穩態（bi-stable states）或多穩態的顯示裝置，在低耗電或甚至不供應電源的情況下，電子紙裝置仍能維持在其中一穩態，故電子紙裝置能

夠大幅節省耗電量。其中，電子紙本體具有一非揮發型顯示材料，例如電泳性物質（electrophoretic material）、旋轉球（rotating balls）、電濕潤性物質（electrowetting material）、膽固醇液晶（cholesteric liquid crystal）或微機電結構等等。

請同時參照圖 2 及圖 3 所示，圖 2 為本發明較佳實施例之反射式視覺介面裝置之矩陣驅動基板的仰視示意圖（即由電子紙本體向矩陣驅動基板方向看），圖 3 為圖 2 沿 A-A' 切線之反射式視覺介面裝置的剖面示意圖。反射式視覺介面裝置 2 具有一顯示面 DS，並包含一電子紙本體 21 及一矩陣驅動基板 22。電子紙本體 21 位於矩陣驅動基板 22 之一側，而顯示面 DS 位於矩陣驅動基板 22 之另一側，其中矩陣驅動基板 22 可為主動式或被動式，於此係以主動式為例。電子紙本體 21 與矩陣驅動基板 22 可例如藉由一黏著材 23 連結。由圖 3 可知，本發明之反射式視覺介面裝置 2，其矩陣驅動基板 22 係為反置，而使得矩陣驅動基板 22 係設置於電子紙本體 21 之一入光側，而形成一反置結構。

電子紙本體 21 包含一基板 211、一電極層 212、及一顯示材料 213。其中，基板 211 之材質係可為玻璃、塑膠、樹脂、或石英。電極層 212 係設置於基板 211 與矩陣驅動基板 22 之間。於此，電極層 212 設置於基板 211 與顯示材料 213 之間，且電極層 212 係可作為共同電極。針對不同的顯示特性需求，電極層 212 可以有不同態樣。例如電

極層 212 可為一透明電極（由透光材質，例如透明金屬氧化物製成）以達成具透視（see through）的效果的反射式顯示；或者，電極層 212 亦可為一包含遮光材質或吸光材質之電極，以達成傳統的反射式顯示效果。此遮光材質可以是一般的金屬材料或是由一透明導體與一遮光材料組合而成。另外，為提高反射式視覺介面裝置 2 之畫面亮度，此電極層 212 亦可具有高反射之特性，例如為具高反射特性之金屬（如鋁）或是由一金屬或是透明導體而與一高反射材料（例如二氧化鈦）組合而成。

另外，若反射式視覺介面裝置 2 應用橫向電場效應，而以水平方式驅動電子紙本體 21 的話，則電極層 212 係位於矩陣驅動基板 22 上並與畫素電極層 212 同一側（圖中未顯示），且可呈梳狀。此時，電極層 212 需由透光材質製成，以使光線通過。

再回到圖 3，顯示材料 213 係鄰設於矩陣驅動基板 22，並設置於電極層 212 與矩陣驅動基板 22 之間，於此，顯示材料 213 係設置於電極層 212 與黏著材 23 之間。顯示材料 213 例如包含一電泳性物質或一電濕潤性物質。

矩陣驅動基板 22 係設置於電子紙本體 21 之一入光側，並包含一透明基板 G、複數第一電極 D 及複數第二電極 S。矩陣驅動基板 22 之材質可例如包含玻璃、石英、塑膠或樹脂。該等第一電極 D 與該等第二電極 S 係相互交錯，且實質上相互垂直。於此，矩陣驅動基板 22 係以主動式為例，因此，矩陣驅動基板 22 可更包含複數薄膜電

晶體 221 及一畫素電極層 222，該等第一電極 D 與該等第二電極 S 經由該等薄膜電晶體 221 與畫素電極層 222 電性連接，以驅動畫素電極層 222 的各畫素電極。畫素電極層 222 係由透光材質製成，例如銦錫氧化物、鋁鋅氧化物、銦鋅氧化物或鎘錫氧化物。

另外，如圖 5 所示，反射式視覺介面裝置 2 可更包含一驅動模組 24，驅動模組 24 將一顯示資料及一非顯示資料轉成驅動訊號並傳遞至該等第一電極與該等第二電極。其中，驅動模組 24 可以整合至矩陣驅動基板 22。反射式視覺介面裝置 2 可更包含一感應模組 25，感應模組 25 可與矩陣驅動基板 22 耦接，並用以接收上述的非顯示資料，此資料可以源自反射式視覺介面裝置 2 之驅動模組 24 或是另一裝置所傳送來的資料。非顯示資料可為例如一檔案資料用於兩裝置之間互傳；或是同一裝置發出例如一座標資料以偵測在透明基板 G 上被接觸位置，故使用者可利用手或觸控筆碰觸矩陣驅動基板 22 之透明基板 G，藉由手或觸控筆與矩陣驅動基板 22 電性耦合，而將該訊號經由感應模組 25 傳送至驅動模組 24，驅動模組 24 即可依訊號解讀手或觸控筆碰觸的位置。於本實施例中，顯示面 DS 即為矩陣驅動基板 22 之一表面，並可由使用者進行觸控；而在其他實施例中，顯示面 DS 可在矩陣驅動基板 22 之上。

在反射式視覺介面裝置 2 中，電極層 212 係對應於畫素電極層 222 設置，而顯示材料（此以微杯結構之電泳性物質為例）213 分別容置於微杯結構，微杯結構亦可由複

數個微膠囊取代，並將其設置於電極層 212 與畫素電極層 222 之間，本實施例以電泳性物質 213 為例，並包含複數個有色粒子 213a 與一介電溶液 213b，該等有色粒子 213a 係為帶電粒子且分散於介電溶液 213b 之中。當薄膜電晶體 221 驅動畫素電極層 222 時，電極層 212 與畫素電極層 222 間會產生一電壓差，使有色粒子 213a 受相反極性電荷之電極吸引而上浮或下沉，藉此形成畫面，因此可以通過對兩電極層選擇性的施加電壓，決定顯現於畫素電極層 222 的顏色是介電溶液 213b 或是有色粒子 213a 的顏色，再藉由施以反向電壓來改變顯現的顏色。

本實施例中，環境光係由矩陣驅動基板 22 側照射於反射式視覺介面裝置 2，由於畫素電極層 222 係為透明電極層，所以環境光可以經此穿透矩陣驅動基板 22 而入射電子紙本體 21。此外，為提高畫面背景的亮度，反射式視覺介面裝置 2 可更包含一高反射層 223，從顯示面觀之，其係設置於矩陣驅動基板 22 上畫素電極以外之區域，(例如第一電極 D 或第二電極 S 所在之區域)；以垂直顯示面的方向觀之，高反射層 223 可以設置在電極 (D 或 S) 之同一側或是透明基板 G 之另一側。於此，高反射層 223 位於矩陣驅動基板 22 之畫素電極層 222 之相鄰的畫素電極之間，即高反射層 223 設置於各畫素電極的周圍 (如圖 2 所示)，其中高反射層 223 可部分與各畫素電極重疊或不重疊。藉此可提高背景即環境光照到畫素電極層 222 (可視區) 以外區域的亮度，例如可作為一白底，使反射式視

覺介面裝置 2 之畫面亮度更高，其中高反射層 223 之材質係包含氧化鈦、氧化鋅或氧化鉛。本實施例中，係以高反射層 223 設置於至少二相鄰的畫素電極之間，並設置於第一電極 D 或第二電極 S 之其中之一與透明基板 G 之間為例。

在一實施例中，電極層 212 可採用透明材質，如此一來，穿過畫素電極層 222 之光線亦可穿過電極層 212 而產生透視效果。

需注意的是，利用矩陣驅動基板 22 的反置，也可將矩陣驅動基板 22 設計為一觸控基板，如此一來，本發明的反射式視覺介面裝置 2，即可成為一觸控式之反射式視覺介面裝置，並可提升顯示的視覺效果（亮度增加）。

再請參照圖 4 所示，畫素電極層 222 與透明基板 G 之間更可設置一折射率匹配層 224，折射率匹配層 224 之折射率係介於透明基板 G 之折射率與畫素電極層 222 之折射率之間，以降低環境光在此介面因為折射率不同而產生的反射。因畫素電極層 222 是用於調變環境光，此反射效果會降低調變的動態範圍（及對比度），因此降低反射可以提升畫質的表現。其中，此折射率匹配層可以是一多層薄膜結構或是一奈米微結構，以使折射率漸變至畫素電極層 222 之折射率。

承上所述，依本發明之反射式視覺介面裝置，其矩陣驅動基板係設置於電子紙本體之一入光側，而形成一反置結構。另外，為了避免反置結構之驅動基板之畫素電極層

遮蔽顯示畫面，影響使用者觀看的品質，故本發明之反射式視覺介面裝置可將畫素電極層設計成為透明電極層，使得畫素電極層不會遮蔽顯示畫面。此外，本發明可採用透明材質之共同電極層以形成透視效果，或是將共同電極層改為不透光，以提高光線的反射率，並且可在矩陣驅動基板之兩兩畫素之間的區域（例如畫素電極層以外之區域）設置一高反射層（非習知的黑色遮光層），進而使反射式視覺介面裝置具有亮度較高的畫面。

以上所述僅為舉例性，而非為限制性者。任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

圖 1 為一種習知之電子紙裝置的示意圖；

圖 2 為依據本發明較佳實施例之一種反射式視覺介面裝置之矩陣驅動基板的仰視示意圖；

圖 3 為圖 2 沿 A-A' 切線之反射式視覺介面裝置的剖面示意圖；

圖 4 為圖 2 沿 A-A' 切線之反射式視覺介面裝置具有折射率匹配層的剖面示意圖；以及

圖 5 依據本發明較佳實施例之一種反射式視覺介面裝置之驅動模組與感應模組的方塊示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1：電子紙裝置
- 11、21：電子紙本體
- 111、211：基板
- 112：共同電極層
- 113：電泳性物質
- 113a、213a：有色粒子
- 113b、213b：介電溶液
- 12：驅動基板
- 121、221：薄膜電晶體
- 122、222：畫素電極層
- 13、23：黏著材
- 2：反射式視覺介面裝置
- 212：電極層
- 213：顯示材料
- 22：矩陣驅動基板
- 223：高反射層
- 224：折射率匹配層
- 24：驅動模組
- 25：感應模組
- A-A'：切線
- D：第一電極
- DS：顯示面
- E：眼睛
- G：透明基板

S : 第二電極

七、申請專利範圍：

- 1、一種反射式視覺介面裝置，具有一顯示面，該反射式視覺介面裝置包含：
 - 一矩陣驅動基板，包含一透明基板、複數第一電極及複數第二電極，該等第一電極與該等第二電極係相互交錯；
 - 一電子紙本體，設置於該矩陣驅動基板之一側，該顯示面位於該矩陣驅動基板之另一側；
 - 一驅動模組，該驅動模組將一顯示資料及一非顯示資料轉換成至少一驅動訊號並傳送至該等第一電極與該等第二電極；以及
 - 一感應模組，係與該驅動模組電性連接並接收該非顯示資料。
- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該透明基板之材質包含玻璃、石英、塑膠或樹脂。
- 3、如申請專利範圍第 1 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該矩陣驅動基板更包含複數薄膜電晶體及一畫素電極層，該等第一電極與該等第二電極經由該等薄膜電晶體與該畫素電極層電性連接。
- 4、如申請專利範圍第 3 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該畫素電極層之材質係為銦錫氧化物、鋁鋅氧化物、銦鋅氧化物或鎢錫氧化物。
- 5、如申請專利範圍第 3 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該畫素電極層與該透明基板之間更包含一折射率

匹配層，該折射率匹配層之折射率係介於該透明基板之折射率與該畫素電極層之折射率之間。

6、如申請專利範圍第 1 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該電子紙本體更包含一電泳性物質或一電濕潤性物質，該電泳性物質或該電濕潤性物質鄰設於該矩陣驅動基板。

7、如申請專利範圍第 1 項所述之反射式視覺介面裝置，更包含：

一黏著材，係連接該電子紙本體及該矩陣驅動基板。

8、如申請專利範圍第 1 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該電子紙本體係包含一電極層，該電極層包含遮光材質或吸光材質。

9、如申請專利範圍第 8 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該電子紙本體更包含一基板，該電極層係設置於該基板及該矩陣驅動基板之間。

10、如申請專利範圍第 3 項所述之反射式視覺介面裝置，更包含：

一高反射層，設置於該矩陣驅動基板，並位於該畫素電極層以外之區域。

11、如申請專利範圍第 10 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該高反射層係設置於該等第一電極或該等第二電極之其中之一與該透明基板之間。

12、如申請專利範圍第 10 項所述之反射式視覺介面裝置，其中該高反射層之材質係包含氧化鈦、氧化鋅或氧化

鉛。

- 13、如申請專利範圍第 1 項所述之反射式視覺介面裝置，
其中該電子紙本體係包含一電極層，該電極層由透光
材質製成。

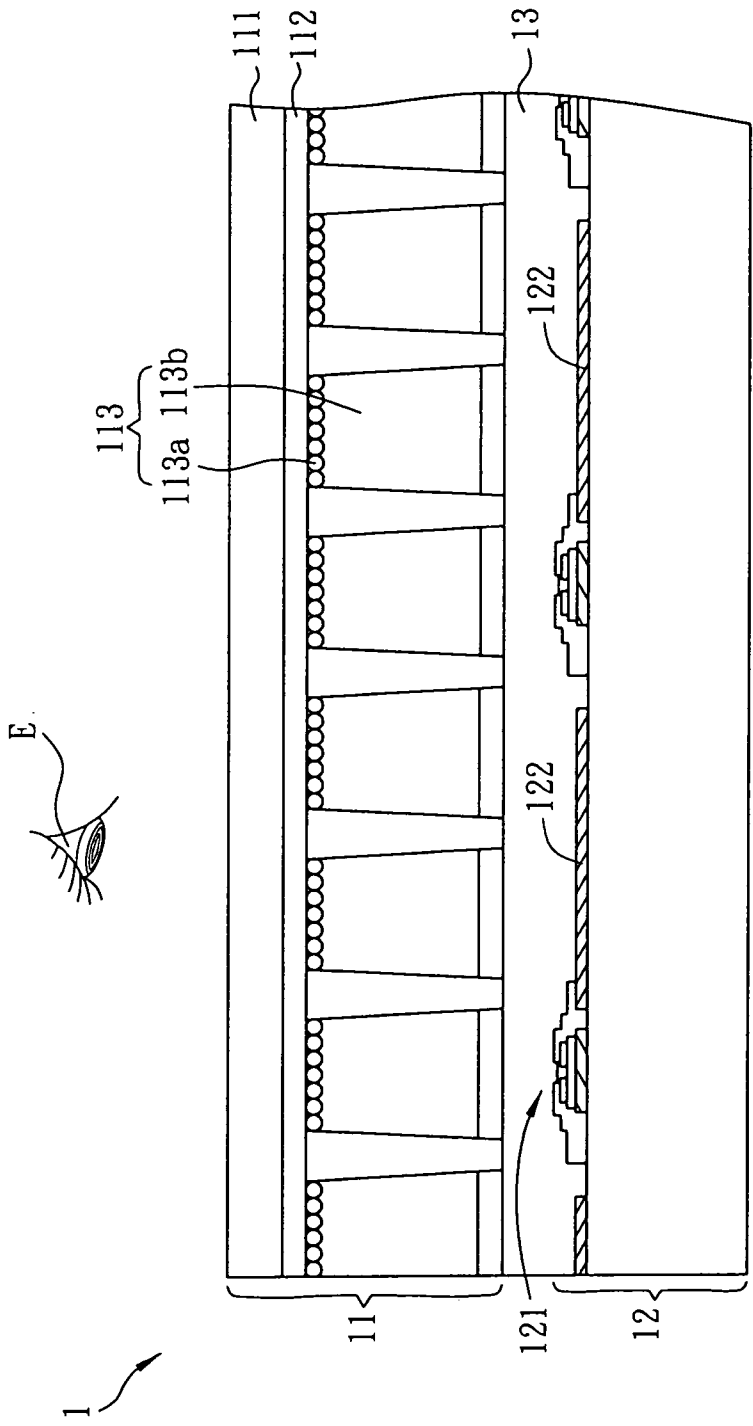


圖1

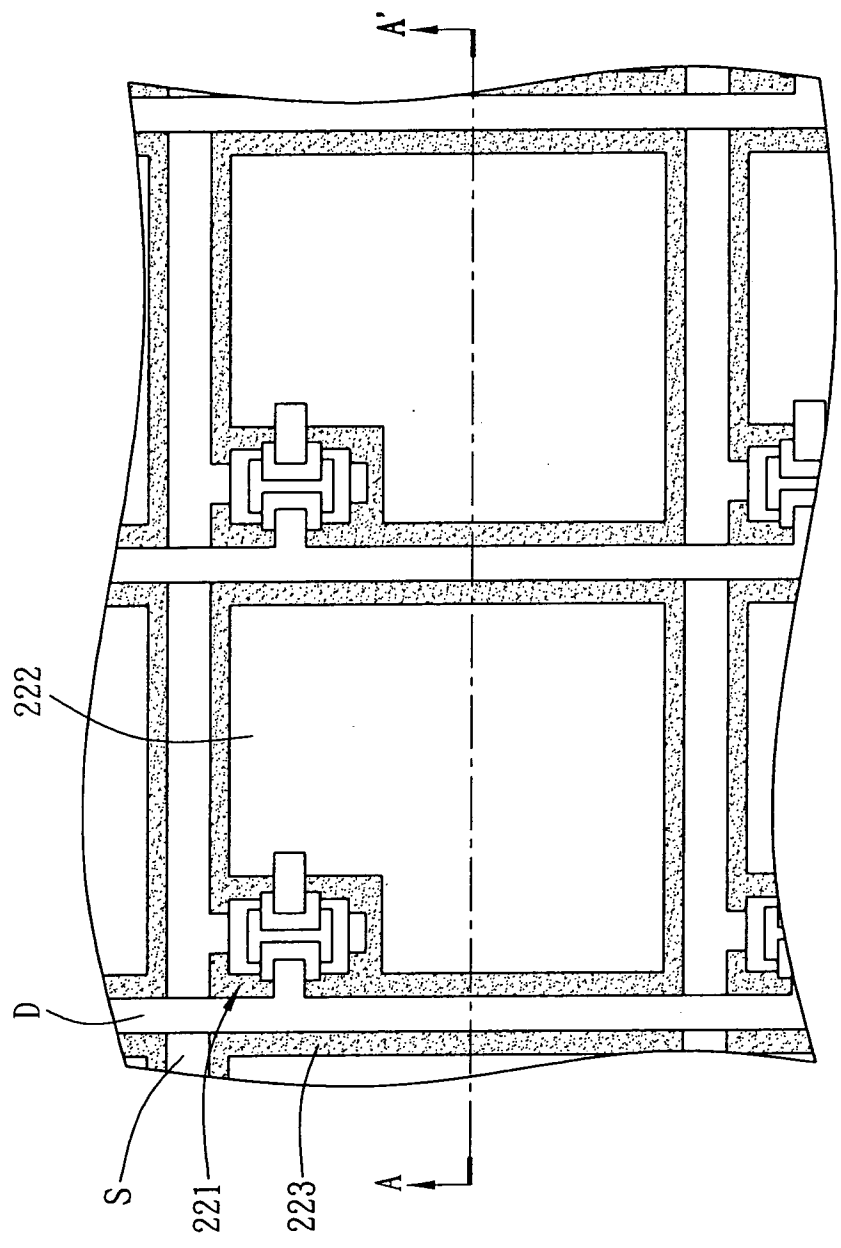
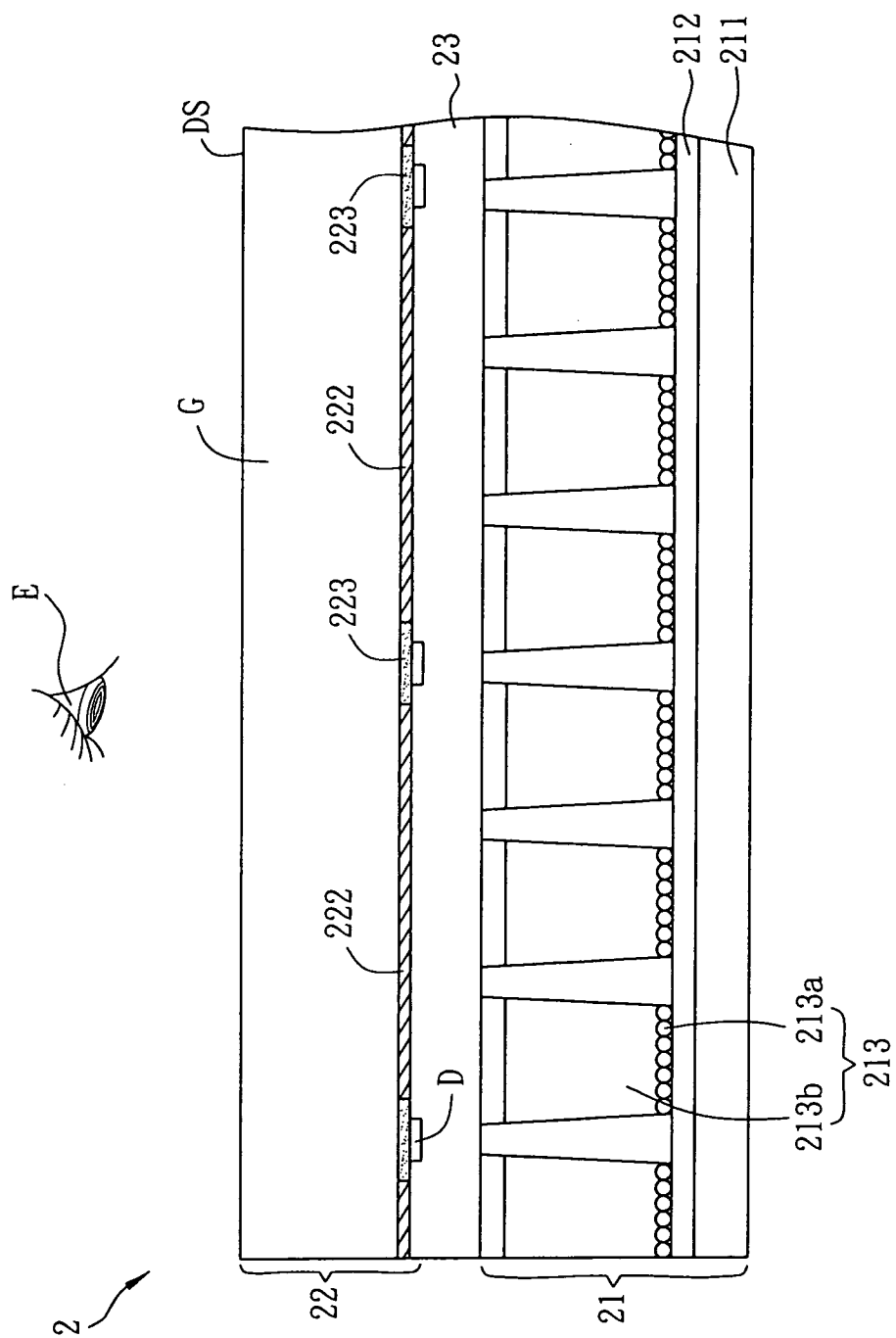


圖2



3

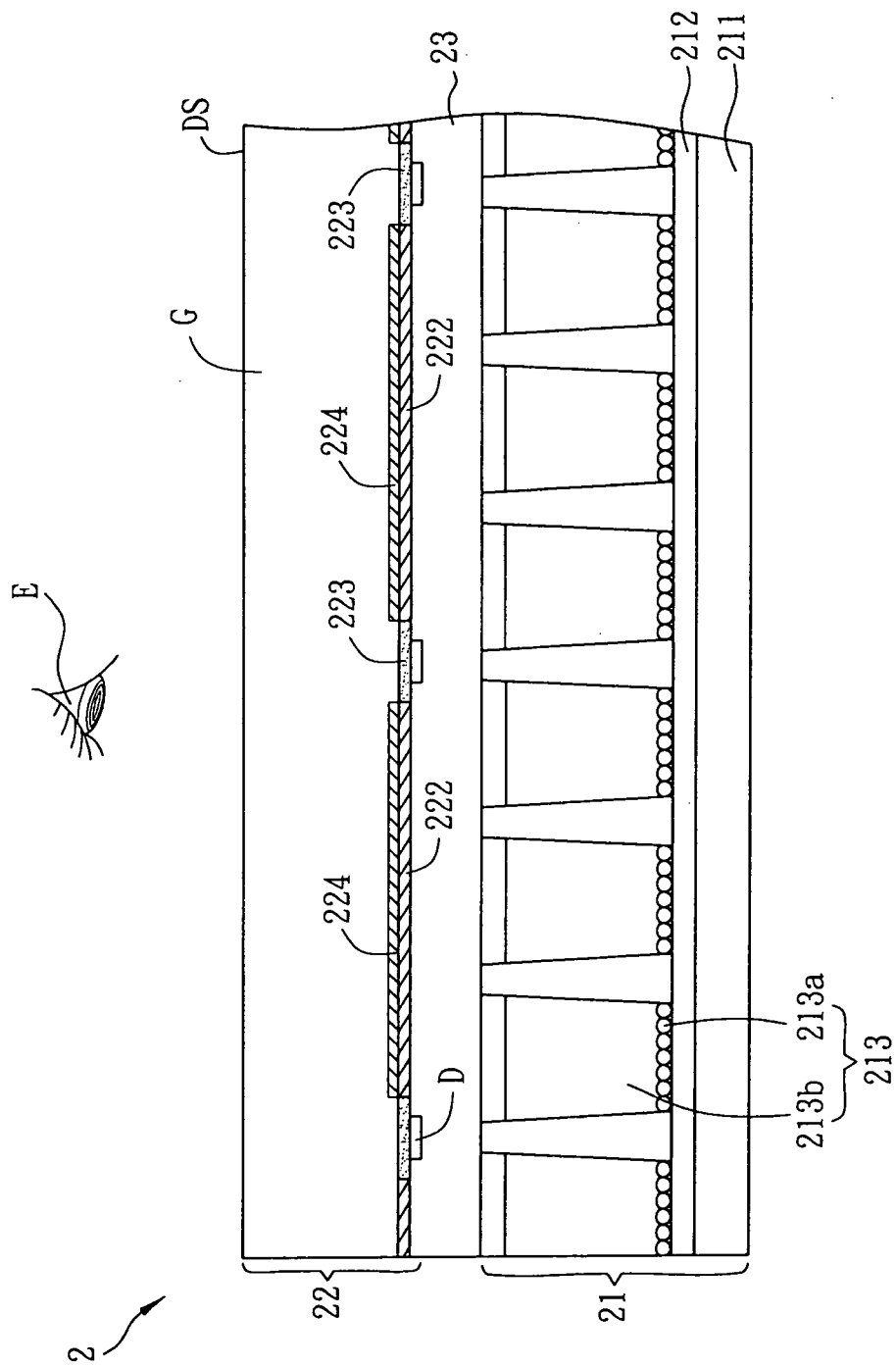


圖4

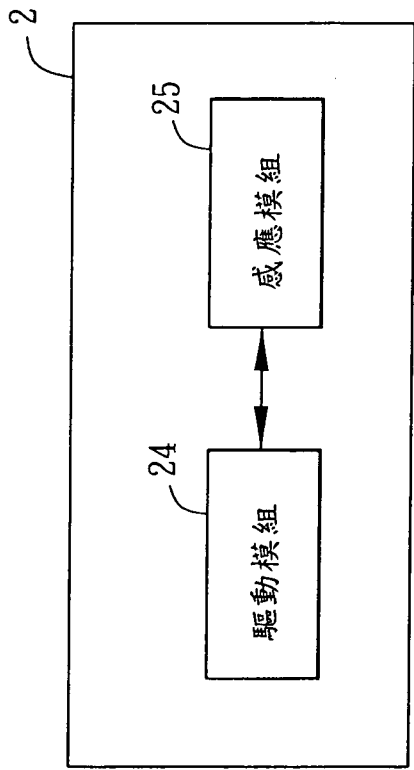


圖5