

公告本

申請日期	88.10.26
案 號	88118441
類 別	H05B 33/26

A4
C4

441224

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	彩色電激光顯示裝置
	英 文	COLOR ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE
二、發明 創作人	姓 名	橫山良一
	國 籍	日本國
	住、居所	日本國岐阜縣大垣市綾野5丁目125-176
三、申請人	姓 名 (名稱)	三洋電機股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號
	代 表 人 姓 名	近藤定男

裝

訂

線

441224

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權

1998年12月1日 特願平10-341860 (主張優先權)

1999年10月4日 特願平11-283177 (主張優先權)

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明所屬的技術領域]

本發明係關於採用薄膜電晶體(TFT)以驅動電激發光(Electro luminescent/EL)元件之有源(active)型彩色 EL 顯示裝置。

[習用技術]

由於有機 EL 元件能自行發光，而不需如液晶顯示裝置所需之背光(back light)故最適合於薄型化，且因無視角限制而被期待於第二代顯示裝置的實用化。

使用有機 EL 元件顯示裝置以實現彩色顯示的方法有三種提案。

第 1 種方法係對 RGB 三原色的每一發光層使用不同發光材料，形成直接發出 RGB 光之各畫素獨立的方法，第 2 種方法係由發光層發出白色光，然後用色過濾器分析出三原色的方法，而第 3 種方法係以藍色發光層發光由色變換層(CCM)變換為三原色的方法。上述三種方法之中，第 2 種及第 3 種方法係因使用色過濾器或色變換層而有光的損失，惟第 1 種方法則由於直接發出需要的光而效率最佳。

用於驅動有機 EL 顯示裝置之方式有採用單純矩陣之無源(passive)型與採用 TFT 之有源型兩種類，有源型如第 11 圖所示係一般使用的電路構成。

第 11 圖為一畫素份電路構成，係具備：有機 EL 元件 20；於汲極施加顯示訊號 Data 而由施加在閘極之選擇訊號 Scan 使其導通/間斷(on/off)之交換(switching)用之第

五、發明說明(2)

1 TFT21；又於 TFT21 導通時由供給的顯示訊號 Data 充電，而於 TFT21 間斷時保持充電電壓 V_h 的電容器 22，及將汲極連於驅動電源電壓 COM，源極連於有機 EL 元件 20 陽極，同時，由電容器 22 之保持電壓 V_h 供其閘極以驅動有機 EL 元件 20 之第 2 TFT23 者。

選擇訊號 Scan 係在被選擇的 1 水平掃描期間(1H)成為 H 電位，由此使 TFT21 導通，將顯示訊號 Data 供於電容器 22 的一端，由此，以對應於顯示訊號 Data 的電壓 V_h 在電容器 22 充電。該電壓 V_h 即使於 Scan 變為 L 電位而 TFT21 為間斷亦由電容器 22 繼續保持 1 垂直掃描(1V)期間。由於該電壓 V_h 係供於 TFT23 閘極，因此，對 EL 元件進行控制以發出對應於電壓 V_h 的亮度。

以下說明於有源型 EL 顯示裝置中，以上述第 1 方法實現彩色顯示的習用構成。

第 8 圖為表示習用構成之正視圖，第 9 圖係表示第 8 圖中沿 C-C 線的剖視圖，並表示 RGB 三畫素者。

圖中所示 50 為供給顯示訊號 Data 的汲極線(drain line)，51 為供給電源電壓 COM 的電源線，52 為供給選擇訊號 Scan 的閘極線(gate line)，而 53 係表示第 11 圖中之第 1 TFT21，54 係表示第 11 圖中之電容器 22，55 則表示第 11 圖中之第 2 TFT23，又以 56 表示構成畫素電極之 EL 元件 20 的陽極。陽極 56 是在平坦化絕緣膜 60 上，依各畫素分離狀形成，然後依序於其上推積電洞(hole)轉送層 61、發光層 62、電子輸送層 63 及陰極 64 予以形成 EL

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

元素。由陽極 56 注入的電洞及由陰極 64 注入的電子，在發光層 62 內部再結合時發光，該光係如第 9 圖中箭頭所示，由透明陽極側向外放射。又因電洞輸送層 61、發光層 62、電子輸送層 63 係以大略同於陽極 56 形狀依每畫素分離形成，發光層 62 則依 RGB 分別使不同發光材料使 RGB 各光由各 EL 元件發出。陰極 64 施加共通電壓於各畫素，因此，遍及各畫素延伸設置。發光層 62 互相間係以隔板 68 隔開。65 為透明玻璃基板，66 為閘極絕緣膜，67 為層間絕緣膜。

[發明所欲解決的課題]

然而，習用彩色 EL 顯示裝置是依每畫素形成電洞輸送層 61、發光層 62、電子輸送層 63，又形成隔板 68，再於全面形成陰極 64，其製造步驟繁多，因此，希望能有構造簡易的彩色 EL 顯示裝置。

本發明即以提供製造步驟容易之彩色 EL 顯示裝置為目的者。

[解決課題的手段]

為要解決上述的課題，本發明之彩色 EL 顯示裝置係以具備：含有陽極、電洞輸送層、發光層、電子輸送層及陰極之 EL 元件；驅動 EL 元件之薄膜電晶體，及用以保持供給薄膜電晶體電壓的電容器之有源型彩色 EL 顯示裝置中，其陽極、發光層、薄膜電晶體係按每畫素形成，而電洞輸送層、電子輸送層、及陰極則係對複數畫素共同形成者。

五、發明說明(4)

又，發光層係依 RGB 分別使用不同發光材料使 EL 元件 RGB 分別以直接發光者。

又，陽極與發光層係以略同的平面形狀形成者。

又，發光層係以較陽極為大，且以陽極端部覆蓋狀態形成者。

[發明的實施形態]

第 1 圖為表示本發明之彩色 EL 顯示裝置之一實施形態的正視圖，係表示 RGB 三畫素份。第 2 圖係表示沿第 1 圖中 A-A 線的剖視圖。本實施形態為表示第 10 圖(a)之條紋(stripe)配列例。

各畫素之驅動電路與第 11 圖所示之電路完全相同，其與第 8、9 圖之習用例之差異係在於圖案(pattern)配置及其剖面。

於第 1、2 圖中，1 為由鋁形成以供給顯示訊號 Data 之汲極線，2 為由鋁形成以供給電源電壓 COM 之電源線，3 為由鉻形成以供給選擇訊號 Scan 之閘極線，4 為第 11 圖中之第 1 TFT21，5 為第 11 圖中之電容器 22，6 為第 11 圖中之第 2 TFT23，而 7 係表示由 ITO 形成以構成畫素電極之 EL 元件 20 的陽極。又於第 1 圖中，點線表示鉻，一點鎖線表示 ITO，又汲極線 1 及電源線 2 以外之實線則表示多晶矽(polysilicon)薄膜。

首先，如下所述方式形成第 2 TFT6。即於透明玻璃基板 8 上以鉻形成閘極 9，又於其上面形成閘極絕緣膜 10。其次於閘極絕緣膜 10 上形成多晶矽薄膜 11，以層間絕緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

膜 12 覆蓋後在上面形成汲極線 1 及電源線 2。再次積層形成平坦化絕緣膜 13，於其上方用 ITO 形成陽極 7。然後，將多晶矽薄膜 11 之汲極領域接於電源線 2，而將源極領域接於陽極 7。

第 1 TFT4 之構造與第 2 TFT6 相同，又連接於第 1 TFT4 之電容器 5 係由挾持閘極絕緣膜之鉻電極與多晶矽薄膜構成。

陽極 7 係在平坦化絕緣膜 13 上按各畫素分開形成，於其上全面形成電洞輸送層 14，發光層 15 係依各畫素分開形成，電子輸送層 16、陰極 17 則形成於全面，而由上述順序積層以形成 EL 元件。然後，使由陽極 7 注入的電洞與由陰極注入的電子在發光層 15 內部形成再結合而發光，該光則依箭頭所示，由透明陽極側向外放射。又，發光層 15 係以略同於陽極 7 的形狀依每畫素分開形成，再由每一 RGB 分別使用不同的發光材料以使 RGB 各光由各 EL 元件發出。

電洞輸送層 14、電子輸送層 16、陰極 17 的材料可用 MTDATA、Alq3、MgIn 合金，又 R、G、B 之各個發光層 15 則使用含 DCM 系為摻質之 Alq、含喹吖酮(quinacridone)為摻質的 Alq、以及含二苯乙烯基丙炔(distyrye allylene)系為摻質的 DPVBi 系。

本實施形態中，如圖所示，係於畫素電極之陽極 7 水平方向配置第 2 TFT6 及電容器之一部分，因此，較第 8、9 圖之習用例可將畫素電極之形狀作成縱向較長者。如上

五、發明說明(6)

述，畫素電極 7 與發光層 15 為略相同之形狀，因此，畫素之發光領域亦與畫素電極大致相同。如設發光領域水平方向及垂直方向之尺寸分別為 EH 及 EV，而畫素間距之水平方向及垂直方向尺寸分別為 PH 及 PV 時，則 $EH/EV < PH/PV$ 。

因此，於擲動金屬遮罩形成 RGB 各發光層時，其擲動金屬遮罩於水平方向的容許度增加，故以同樣精確度成膜時，發生混色的可能性減小。又得以第 2 TFT6 代替第 1 TFT4 配置在陽極 7 水平方向。

又因陽極 7 與發光層係成為略同形狀，故可將發光層 15 之形成面積抑制於必要之最小限。亦即，因發光層 15 係於陽極 7 與陰極 17 間流通電流而發光，若在陽極外領域形成發光層 15，亦無電流流通故不發光，因而對顯示無用。相反地縮小不同色發光層 15 互相間的距離可使不同色發光層 15 互相混合，有降低色純度之虞。如將發光層 15 設定在必要之最小限，則能確保顯示所必要的發光層 15 面積，其不同色發光層 15 互相混合的可能性亦減小。

其次，參照第 2 圖說明本實施形態的剖面。於本實施形態中電洞輸送層 14、電子輸送層 16 係遍及於各畫素延伸而成。發光層 15 則依流通於此的電流而發光。發光層 15 需形成使各畫素發出不同的色光，係以各畫素獨立設置，然而，電洞輸送層 14 與電子輸送層 16 雖係依各畫素之獨立設置，或遍及於複數畫素之延伸設置，在其動作上無太大差別。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(7)

若將電洞輸送層 14 及電子輸送層 16 遍及於複數畫素延伸設置，則可簡化製造之步驟。因為如按每一畫素形成電洞輸送層 14 及電子輸送層 16，有需要使用於該領域開口之金屬遮罩予以選擇形成，或於全面形成後，再實施回蝕之任一方法。對此，本實施形態係於包括每畫素形成之陽極 7 上，全面形成電洞輸送層 14 後，依上述方法形成發光層 15，再於其上全面形成電子輸送層 16 及陰極 17 即可。由此，可節省對電洞輸送層 14、電子輸送層 16 實行回蝕的步驟。

又於本實施形態，可不需第 9 圖所示的隔板 68。設置隔板 68 的理由係於陽極 7 與陰極 17 之間構成絕緣及防止鄰接不同色之畫素發光層 15 混合以致降低色純度。對此，在本實施形態中係如上述，將發光層 15 形成與陽極 7 略同一之形狀，因此，在發光層 15 互相間發生混合的可能性低。又，電洞輸送層 14 與電子輸送層 16 係形成於陽極 7 與陰極 17 間。由於電洞輸送層 14 與電子輸送層 16 具高電阻，因而，將其配置在陽極 7 與陰極 17 間可防止發生短路。因此不需隔板 68 亦可節省形成隔板 68 的步驟。

其次，參照第 3、4 圖說明第 2 實施形態於後；

第 3 圖為表示另一實施形態的正視圖，第 4 圖係沿第 3 圖中 B-B 線的剖視圖。其中與第 1、2 圖相同的構成則註以同一符號，本實施形態與上述實施形態之差異係在於圖案配置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(8)

立即於第 3、4 圖中，4 為第 11 圖中之第 1 TFT21，5 為第 11 圖中之電容器 22，6 為第 11 圖中之第 2 TFT23，而 7 係表示以 ITO 作成之構成畫素電極的 EL 元件 20 的陽極。特別係於第 4 圖中明確表示電容器 5 係由鉻電極 500 與多晶矽薄膜 501 挾持間極絕緣膜 10 構成者。

如圖所示，本實施形態係將電容器 5 配置在畫素電極之陽極 7 水平方向，因此較第 8、9 圖之習用例能將畫素電極的形狀作成縱向較長者。於此，亦如上述實施形態一樣設發光領域之水平方向及垂直方向的尺寸分別為 EH 及 EV，畫素間距之水平方向與垂直方向的尺寸分別為 PH 及 PV，則可為 $EH/EV < PH/PV$ 。

因此，於挪動金屬遮罩形成 RGB 之各發光層時，金屬遮罩挪動於水平方向的容許度增加，故能以同樣精確度成膜時，發生混色的可能性減小。

本實施形態中亦係將電洞輸送層 14 與電子輸送層 16 予以全面形成，而將陽極 7 與發光層 15 則依各畫素個別形成。

其次，參照第 5、6 圖說明第 3 實施形態如下：

第 5 圖係表示另一實施形態的正視圖，第 6 圖為沿第 5 圖 A-A 線及 B-B 線的剖視圖。其中與第 1、2 圖相同的構成則註以同一符號，本實施形態與上述實施形態差異係在於其圖案配置。

第 5、6 圖中，4 為第 11 圖中之第 1 TFT21，5 為第 11 圖中之電容器 22，6 為第 11 圖中之第 2 TFT23，而 7 係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

表示以 ITO 作成之構成畫素電極之 EL 元件 20 的陽極。

如圖所示，本實施形態係將電容器 5 配置在畫素電極之陽極 7 垂直方向，如以三角(δ)配列，在垂直方向鄰接之畫素以不同色畫素配列時，垂直方向的容許度增加，以同樣精確度成膜時，其混色得以減小。

於本實施形態中，亦將電洞輸送層 14 與電子輸送層 16 以全面形成，且將陽極 7 及發光層 15 以各畫素分別形成。

於上述實施形態中，係將陽極 7 與發光層 15 形成為完全相同的形狀，然可如第 7 圖所示，將發光層 15 作成較陽極稍大較佳。如此，則於形成發光層 15 時，如於金屬遮罩發生位置偏差亦能將發光層 15 確實配置在陽極 7 上。又，電洞輸送層 14 及電子輸送層 16 雖具高電阻值，但並非為完全的絕緣膜，若不介由發光層 15 而使陽極 7 面對陰極 17 時，則可能由陽極 7 端部發生漏電流或有發生不正常電場集中之虞。故如上述將發光層 15 形成為稍大時則可由發光層 15 覆蓋陽極 7 端部，因此，能防止漏電流及電場集中。唯如上述，發光層 15 應局限於必要之最小限面積，因此，陽極 7 與發光層 15 之尺寸差，需視金屬遮置之較合精確度及陽極 7 之膜厚等予以適當決定。
[發明的效果]

如依本發明由於可將電洞輸送層、電子輸送層、陰極以複數畫素共通形成，因此，可減少製造步驟。又，由於電洞輸送層及電子輸送層必然地存在於陽極與陰極間，陽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(10)

極、發光層、薄膜電晶體得以每一畫素形成，陽極及發光層即為彩色 EL 顯示裝置。

又因陽極與發光層具有略同的平面形狀，因此，能將形成發光層的領域規限於必要之最小限，以防止鄰接畫素互相間的發光層混合，而提高發光色純度。

再則，可將發光層作成較陽極大後，由發光層覆蓋陽極端部，於形成發光層時即使發生偏差，亦能將發光層確實配置在陽極上，以防止陽極端部發生漏電流或不正常的電場集中現象。

由上述效果，在構造上不需如習用裝置之隔板，得使製造步驟更加減少。

[圖面的簡單說明]

第 1 圖表示本發明之第 1 實施形態的正視圖。

第 2 圖表示本發明第 1 實施形態的剖視圖。

第 3 圖表示本發明第 2 實施形態的正視圖。

第 4 圖表示本發明第 2 實施形態的剖視圖。

第 5 圖表示本發明第 3 實施形態的正視圖。

第 6 圖表示本發明第 3 實施形態的剖視圖。

第 7 圖表示本發明各實施形態之另一剖視圖。

第 8 圖表示習用彩色 EL 顯示裝置之構造正視圖。

第 9 圖表示習用彩色 EL 顯示裝置之構造剖視圖。

第 10 圖說明彩色 EL 顯示裝置之彩色配列狀況圖。

第 11 圖表示有源型彩色 EL 顯示裝置之電路構成圖。

[符號的說明]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(11)

1、50	汲極線	2、51	電源線
3、52	閘極線	4、21、53	第1 TFT
5、22、54	電容器	6、23、55	第2 TFT
7、56	陽極	20	EL 元件
14	電洞輸送層	15	發光層
16	電子輸送層	17	陰極
68	隔板		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：彩色電激光顯示裝置)

本發明係以提供製造步驟較少之彩色電激光顯示裝置為目的。

本發明之裝置係將陽極 7 與發光層 15 以每一畫素個別形成，且將電洞輸送層 14、電子輸送層 16、陰極 17 遍及於複數畫素予以延伸形成。由此，可減少電洞輸送層 14 及電子輸送層 16 回蝕步驟。又因不形成習用設置之隔板 68，故可減少該形成步驟。又因陽極 7 及陰極 17 係由電洞輸送層 14 與電子輸送層 16 的隔離，雖不設隔板 68 亦不發生短路。又因發光層 15 係較陽極為大之同一形狀故可防止於陽極端部發生漏電流或電場集中。

英文發明摘要(發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

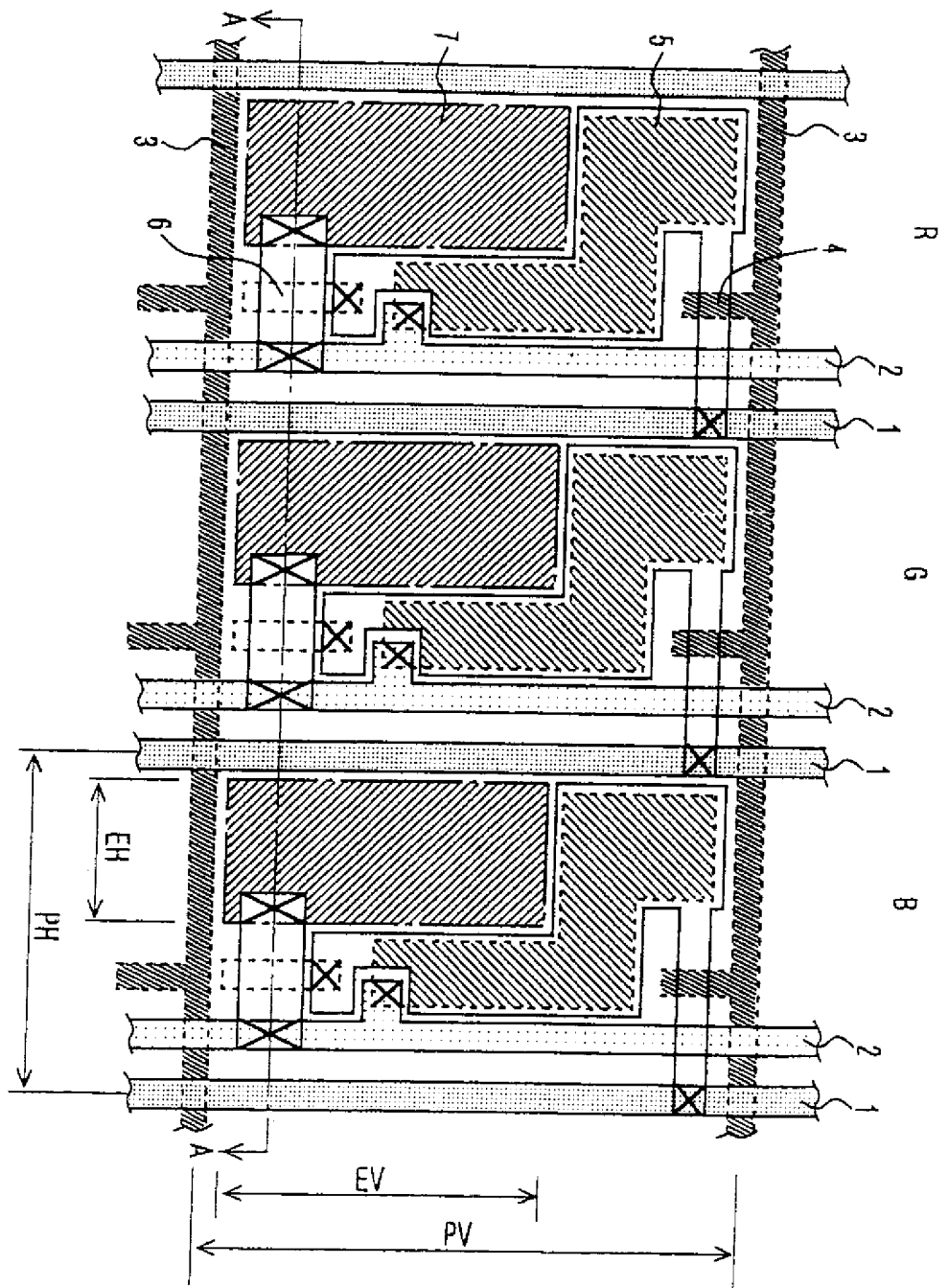
1. 一種彩色電激光顯示裝置，係具備：推積形成陽極、電洞輸送層、發光層、電子輸送層、陰極之 EL 元件，及驅動該 EL 元件之薄膜電晶體的有源(active)型彩色 EL 顯示裝置，其中，

將前述陽極、發光層、薄膜電晶體以每一畫素個別形成，

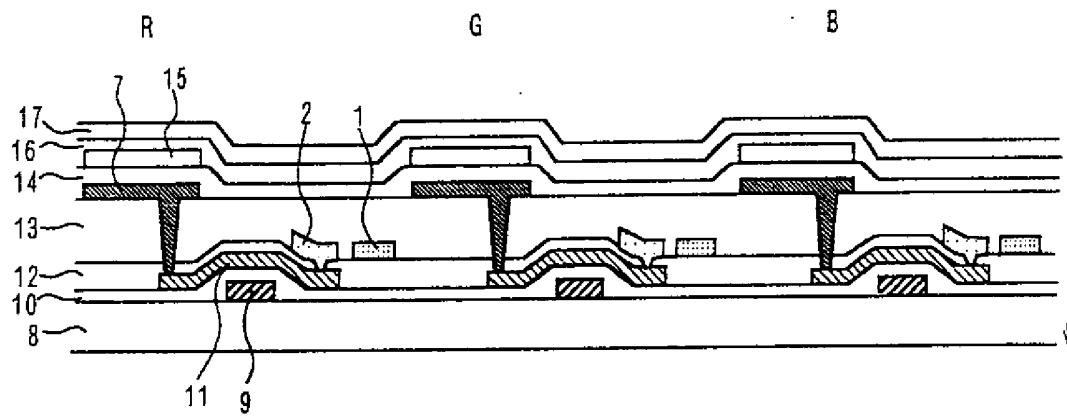
且將前述電洞輸送層、電子輸送層、陰極遍及於複數畫素形成者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之彩色電激光顯示裝置，其中，前述發光層係依 RGB 使用不同發光材料，使前述 EL 元件得以個別直接發出 RGB 光者。
3. 如申請專利範圍第 1 或第 2 項之彩色電激光顯示裝置，其中，前述陽極與發光層係具有略同平面形狀者。
4. 如申請專利範圍第 1 或第 2 項之彩色電激光顯示裝置，其中，前述發光層之形成係較前述陽極為大，且以前述發光層覆蓋前述陽極端部者。

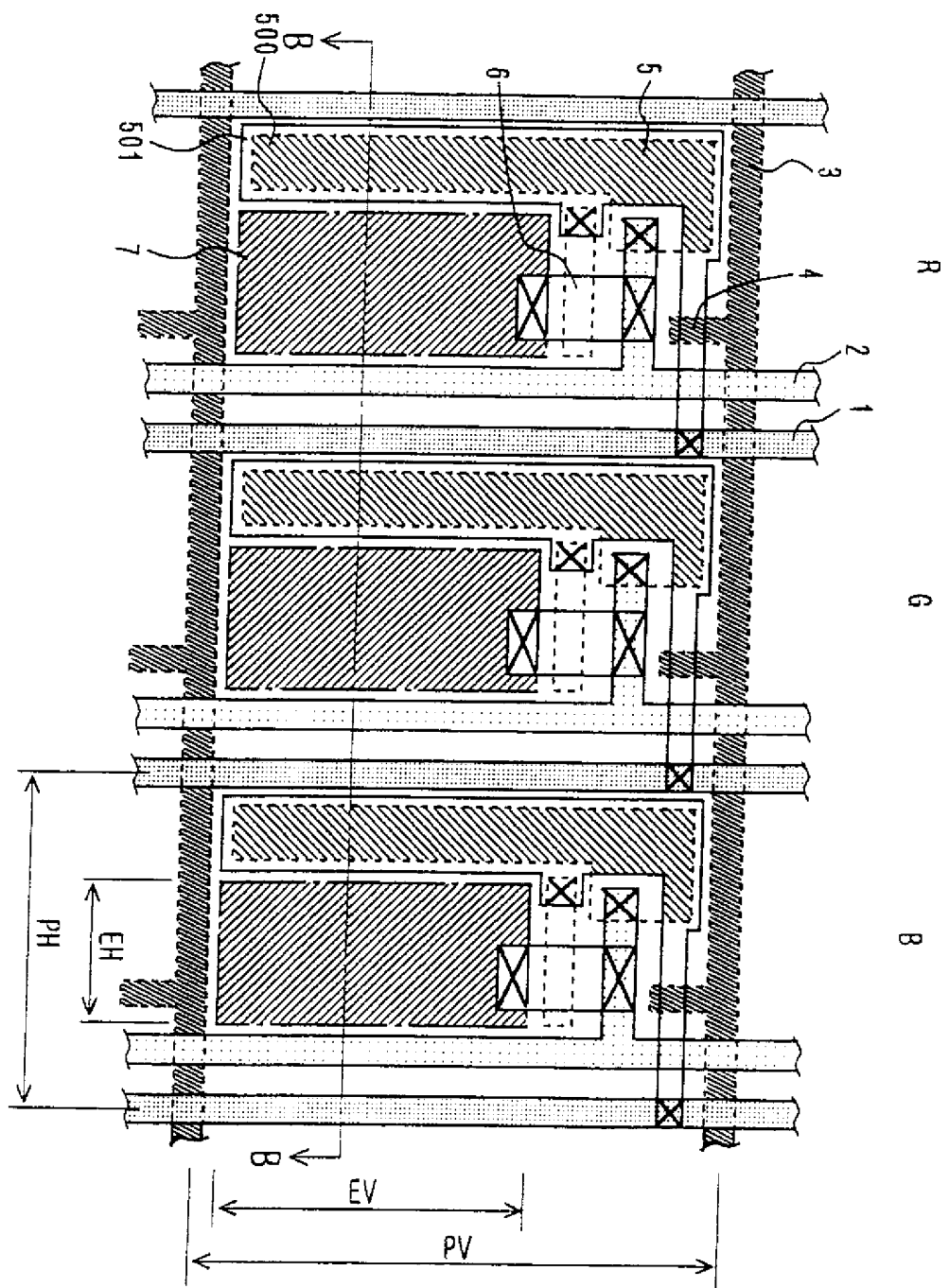
38118441



第1圖

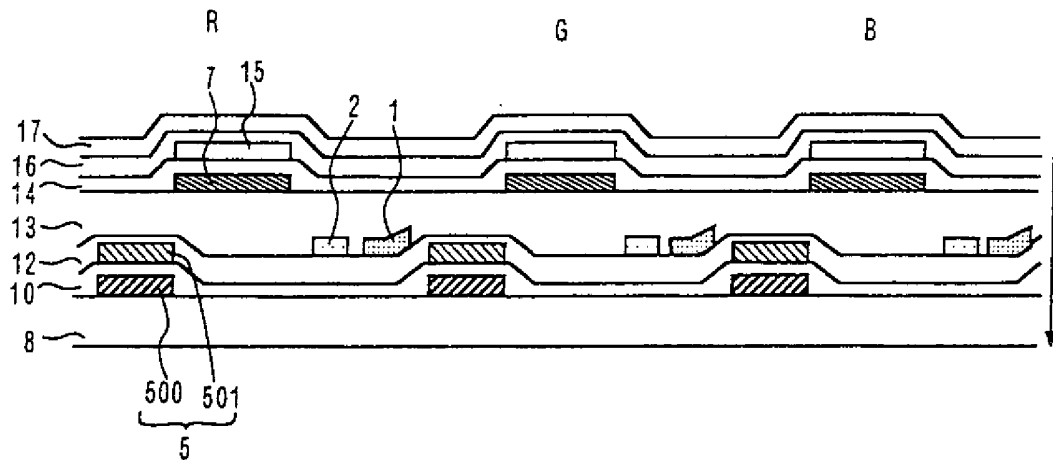


第 2 圖

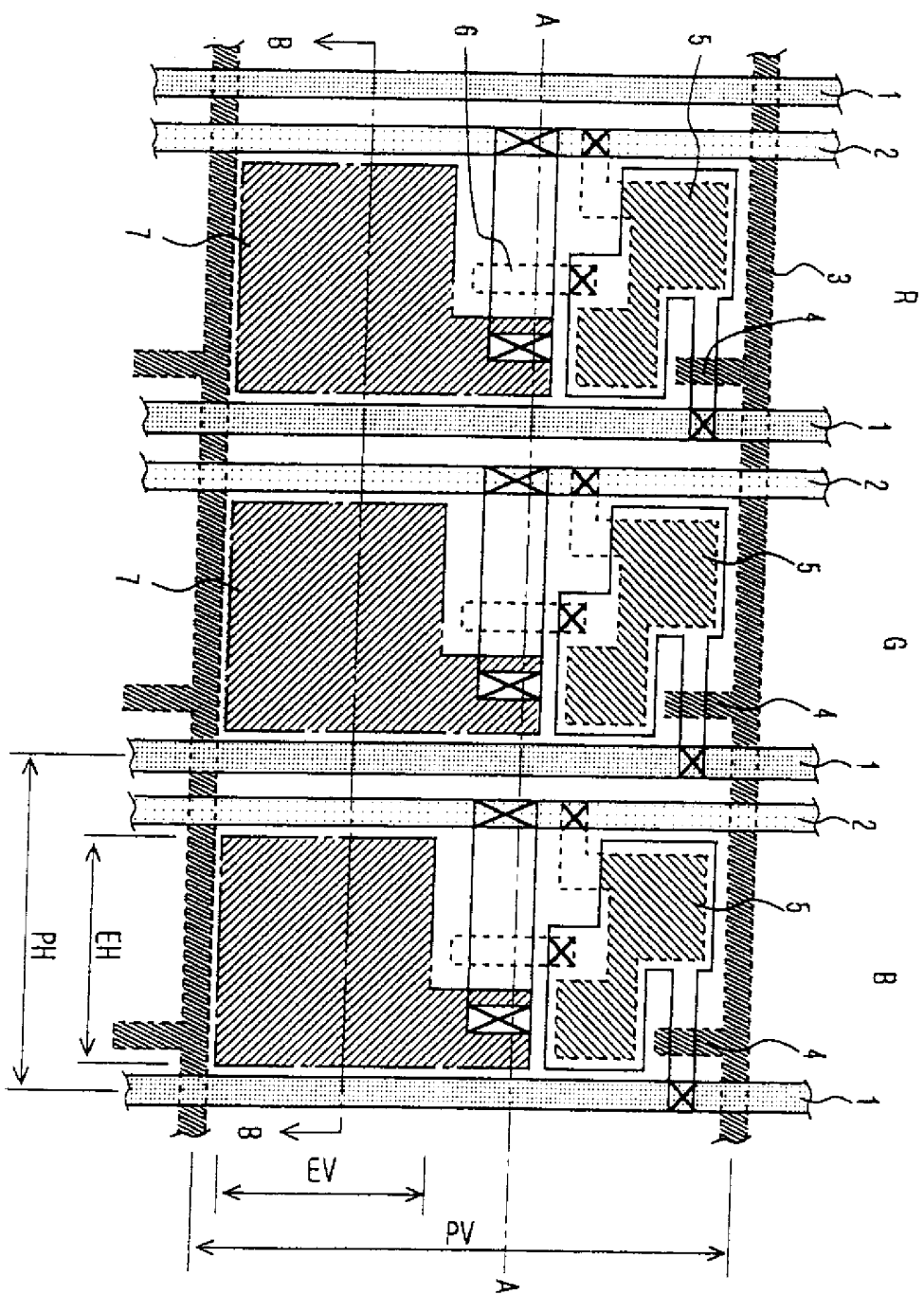


第 3 圖

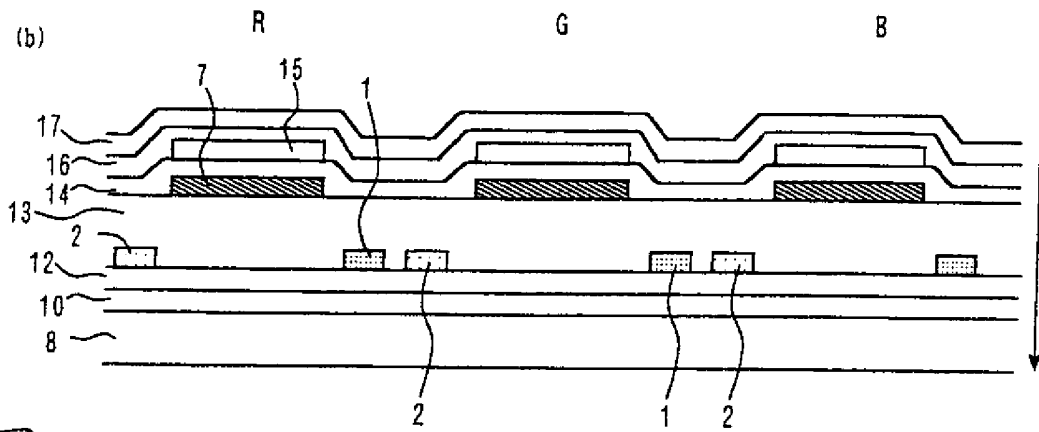
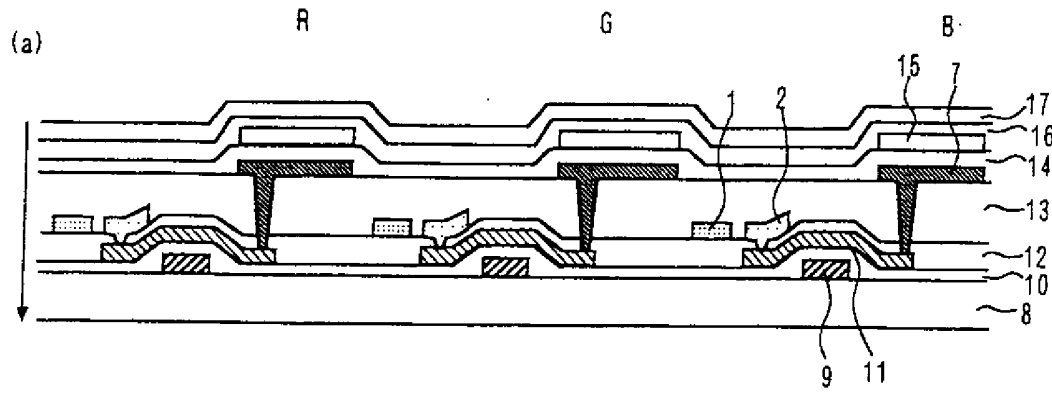
441224



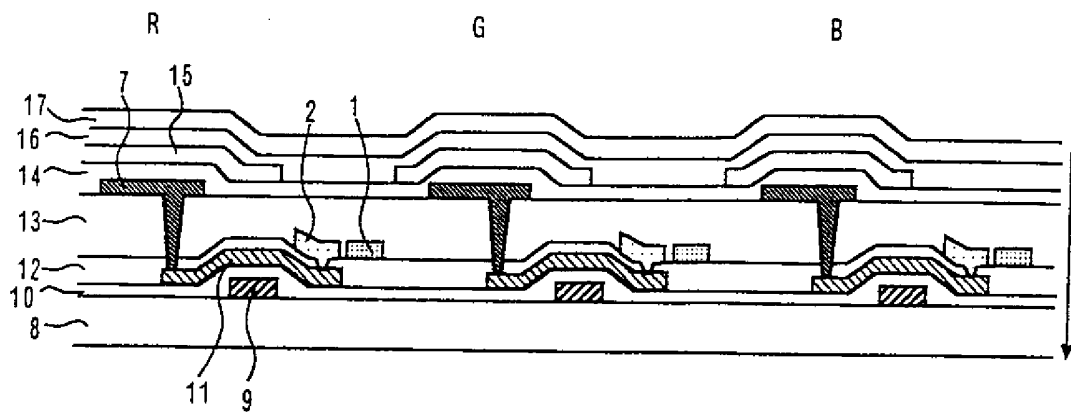
第 4 圖



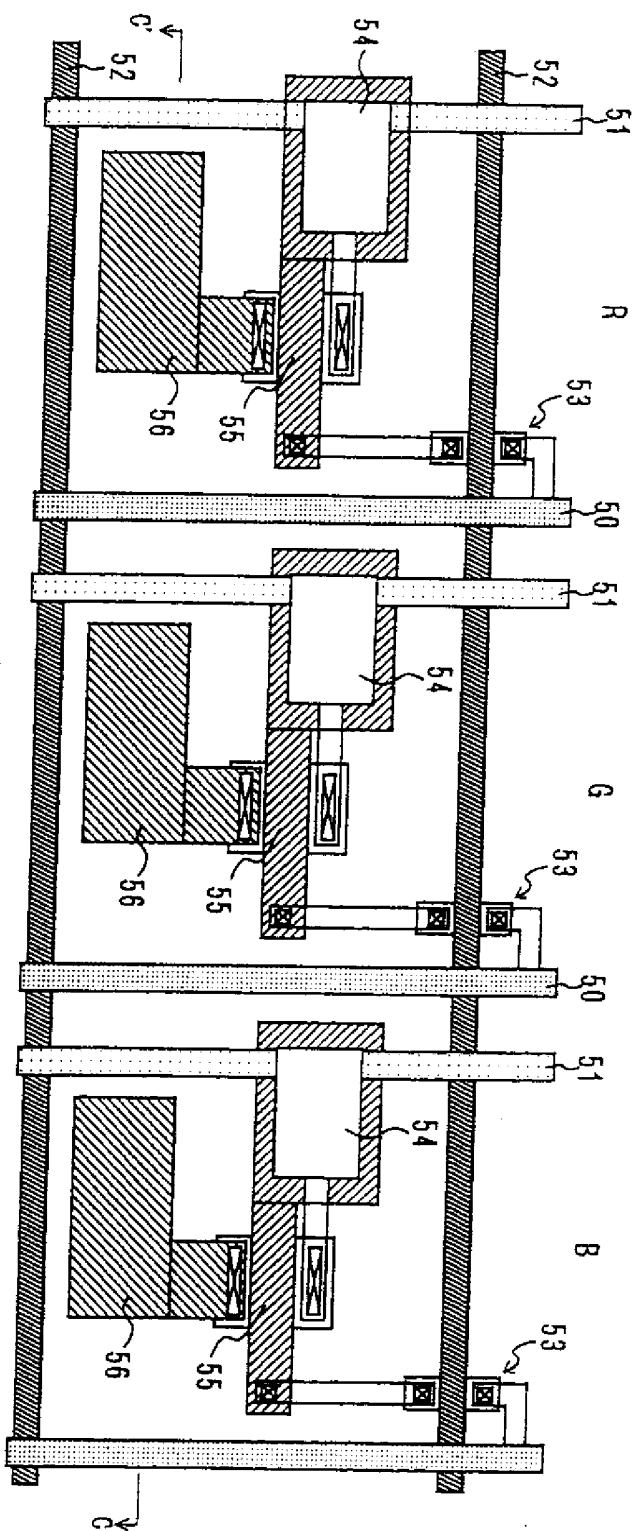
第 5 圖



第 6 圖

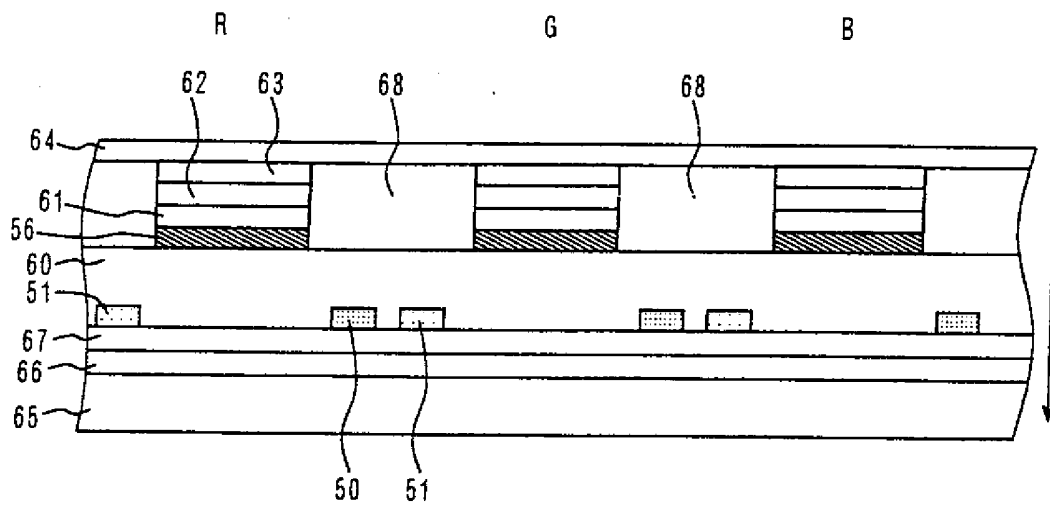


第 7 圖

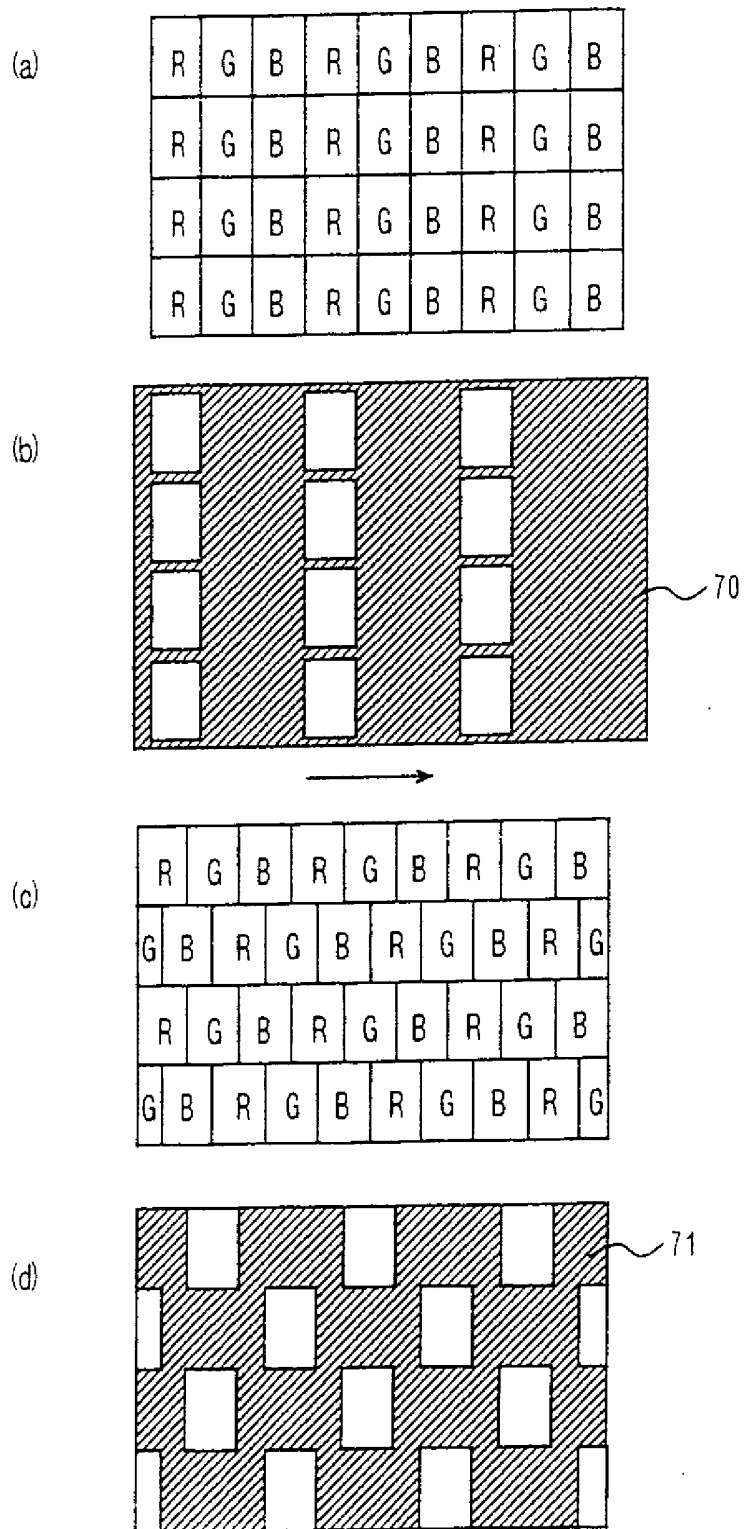


第 8 圖

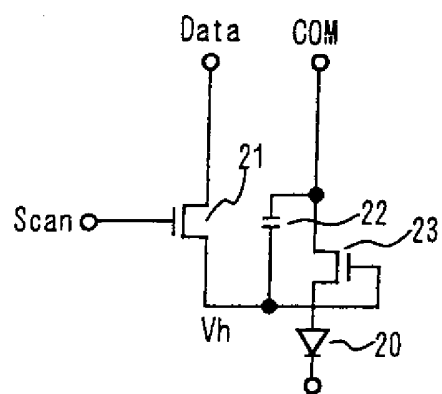
441224



第 9 圖



第10圖



第11圖