

申請日期： 90.4.18	案號： 90/09303
類別： G02H1/33	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

公告本

一、 發明名稱	中文	透過型液晶顯示裝置及其製造方法
	英文	TRANSMISSION LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD OF FORMING THE SAME
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 鹽田國弘
	姓名 (英文)	1. Kunihiro SHIOTA
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 東京都港區芝五丁目7番1號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本電氣股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. 日本電氣株式會社
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 東京都港區芝五丁目七番一號
	代表人 姓名 (中文)	1. 西垣浩司
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

2000/04/19 2000-117585

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

本發明係有關透過型液晶顯示裝置及其製造方法，特別是有關於具有改良接觸孔結構之透過型液晶顯示裝置及形成此接觸孔於其中的方法。

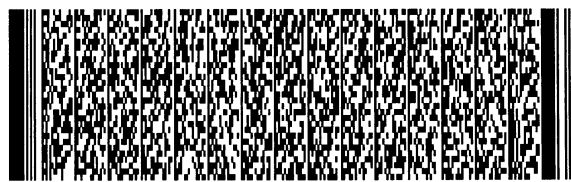
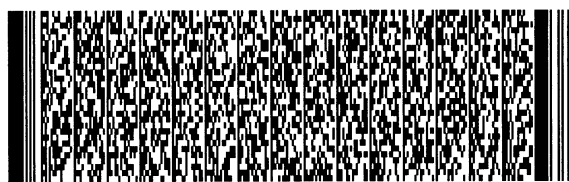
近年來，液晶顯示裝置由於其輕的重量和低的功率消耗，已被廣泛地使用於各種領域。透過型液晶顯示裝置為高度引人注意的液晶顯示裝置。此顯示裝置具有主動矩陣基板和相對基板，其一同定義出以液晶填充的內部空間。主動矩陣基板具有複數個薄膜電晶體，其作為開關元件，用以開關畫素，其中顯示畫素位在主動矩陣基板上。相對基板為透明的，以容許光透過。此顯示裝置具有改良的對比和色彩，以及增加的顯示螢幕區域是重要的。

為了得到此改良，需要增加自照射液晶顯示面板之背光照射器所射出的背光的透過率。

先進液晶顯示裝置減少了重量，厚度，和功率消耗。為了減少功率消耗，節省或減少背光照射器之功率消耗是相當有效的。

關於改良背光的透過率，增加包括畫素之顯示部份的開口效率是有效的。由增加開口效率的觀點，顯示裝置具有下列結構元件。

液晶顯示裝置具有覆蓋包括與電極和薄膜電晶體偶合的連接線之整個區域之平坦化透明有機絕緣膜，其中一開口，包括容許光透過的透明膜。進一步提供作為保護層之間層絕緣膜，其位於基板之上而位於平坦化透明有機絕緣膜之下。提供透明畫素電極於此平坦化透明膜上。形成接



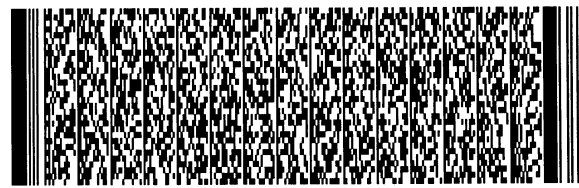
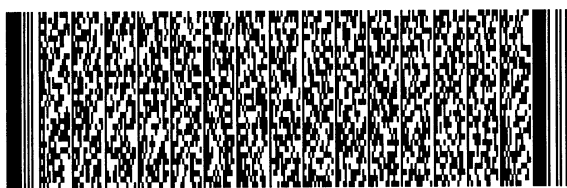
五、發明說明 (2)

觸孔，穿透平坦化透明有機絕緣膜和間層絕緣膜的疊合，使得接觸插栓接著形成在接觸孔中，藉以經由接觸插栓而電性連接平坦化透明膜上方的透明畫素電極，至位在間層絕緣膜下方的連接線，其中連接線與基板上方之薄膜電晶體之電極。

上述間層絕緣膜包括非有機絕緣膜，而平坦化透明膜包括有機絕緣膜。此意謂接觸孔穿透有機和非有機膜的疊合。在接觸孔以接觸插栓用濺鍍製程填滿之前，以蝕刻製程用以選擇性地蝕刻此疊合而形接觸孔。然而，蝕刻和後續的濺鍍製程會破壞平坦化透明有機絕緣膜，因而使光透過率變差。此意謂開口之光透過率減少。

日本專利公開申請編號10-20342中揭露了穿透上覆之感光有機絕緣層和下置之非有機絕緣層之接觸孔。在使用經過理之上覆層做為用以形成接觸孔之遮罩，而實行乾性蝕刻之前，可利用光學微影技術，在上覆之感光有機絕緣層中形成接觸孔。該乾性蝕刻製程使用包括碳，氟和氫之蝕刻氣體，以避免上覆之感光有機絕緣膜劣化，亦避免下置層受到側邊蝕刻。

日本專利公開申請編號10-20342中揭露了另一習知技術，以避免任何接觸孔中接觸插栓之阻值的大量增加。接觸孔以蝕刻製程形成於透明樹脂間層絕緣層，而留存留在接觸孔的底部上。因殘留可能增加阻值，實行進一步濺鍍清潔製程以自接觸孔的底部除去殘留，其中以氫，氮，或氬氣氛中的濺鍍顆粒衝擊而除去殘留。



五、發明說明 (3)

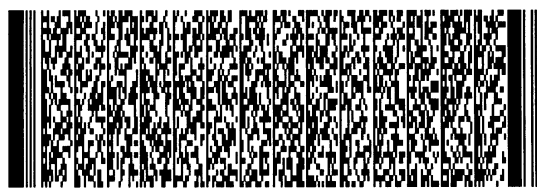
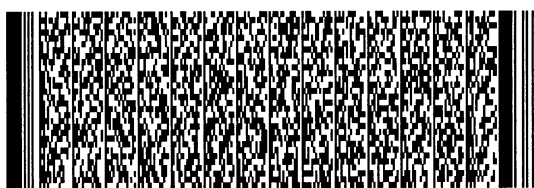
第1A圖為此自接觸孔除去殘留物之濺鍍製程的碎形剖面放大圖。透明有機膜8之平坦化上表面直接曝露在濺鍍顆粒中，藉以使平坦化表面變成粗糙表面17a，並破壞透明有機膜8的上區域17b，且使膜品質劣化。第1B圖為具有受第1A圖之濺鍍製程破壞之上區域的透明有機膜的碎形剖面放大圖。上述有機膜8具有碳-碳鍵結結構。在有機膜8的上區域17b中，此碳-碳鍵結結構可被濺鍍顆粒所破壞，因而改變上區域17b的分子結構，例如，破壞分子結構的側鏈。因此，形成上述粗糙表面17a。此粗糙表面17a造成透明有機膜8之光透過率的明顯減少。

在上述情況下，以開發新型透過型液晶顯示裝置及其製造方法，而沒有上述問題較佳。

因此，本發明的目的之一，在提供一種新型透過型液晶顯示裝置及其製造方法，而沒有上述問題。

根據本發明，用以清潔具有平坦化透明有機表面之層次結構中的接觸孔的方法，包括在覆蓋除了該孔洞範圍以外該平坦化透明有機表面之透明保護存在之下，曝露該孔洞至濺鍍顆粒或電漿顆粒，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒影響的步驟。

本發明之第一型態，為一種用以清潔在具有平坦化透明有機表面之層次結構中之孔洞的方法，包括在覆蓋該平坦化透明有機表面之透明保護層存在的情況下，將該孔洞曝露至濺鍍顆粒或電漿顆粒的步驟，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒污染。



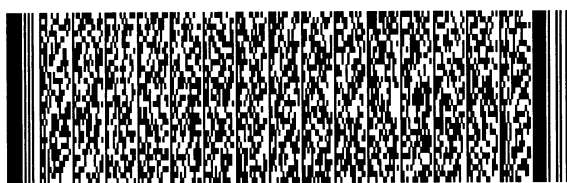
五、發明說明 (4)

該透明保護層保護平坦化透明有機表面不受在用以自孔洞中去除殘留物之清潔製程中的濺鍍顆粒或電漿灰化製程中的電漿顆粒污染，因而該平坦化透明有機表面，在膜的品質上，不會受到破壞分子結構的任何破壞或任何劣化。在此清潔製程之後，該層次結構保持該平坦化透明有機表面沒有任何獨立物或大粗糙度。此平坦化透明有機表面具有高光透過度。

以該透明保護層在具有波長在範圍400至800微米之光垂直入射的狀況下，具有不小於90%的光透過度較佳，假設光透過度以透過的光量對垂直入射光的比率表示。

亦以該透明保護層具有氣體可透性較佳。在該透明保護層形成之後，可能實行熱處理，因而氣體自該透明保護層下方的透明有機材料中產生。然而，因所產生的氣體穿過該透明保護層並釋放至空氣中，因而不會造成所產生的氣體累積在該透明保護層與該平坦化透明有機表面之間的介面上。此無所產生氣體之累積，不會造成該透明保護層自該平坦化透明有機表面剝離。以該透明保護層具有相對膜密度在50至90%範圍內而得到上述效果較佳。

以該透明保護層具有至少約15微米的厚度較佳，以展現足夠保護該平坦化透明有機表面免於濺鍍顆粒或電漿顆粒的效果。該厚度為在至少20微米到至多約40微米的範圍內更佳。若該透明保護層的厚度甚薄於15微米，則該透明保護層可能無法展現該平坦化透明有機表面免於濺鍍顆粒或電漿顆粒的效果。若該透明保護層的厚度比40微米增加



五、發明說明 (5)

太多，也不會得到更大的好處。

亦以該層次結構包括下置非有機間層絕緣層與具有平坦化透明有機表面的上置透明有機絕緣層的疊合較佳，假設該孔洞穿透該下置非有機絕緣間層層與該上置透明有機絕緣層。該下置非有機間層絕緣層，具有如階梯表面之準位變化的表面，而該上置透明有機絕緣層具有平坦化透明有機表面。

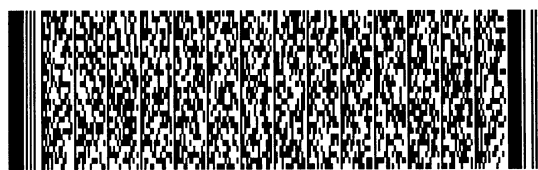
該孔洞可包括接觸孔或穿透孔。

上述清潔製程可包括具有濺鍍顆粒的濺鍍清潔製程或具有電漿顆粒的電漿灰化製程。

本發明之第二型態，為一種在具有平坦化透明有機表面之層次結構中形成孔洞的方法。該方法包括下列步驟：形成透明保護層，其覆蓋該平坦化透明有機表面；實行非等向蝕刻，以選擇性蝕刻該透明保護層與該層次結構，以形成在該層次結構中的孔洞；以及在覆蓋該平坦化透明有機表面之透明保護層存在的情況下，將該孔洞曝露至濺鍍顆粒或電漿顆粒的步驟，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒污染。

本發明的第二型態具有與上述本發明之第一型態之清潔方法相關連的相同特性。

本發明之第三型態，為一種用以在具有平坦化透明有機表面之層次結構中之形成孔洞的方法。該方法包括下列步驟：實行非等向蝕刻，以選擇性蝕刻該層次結構，以形成在該層次結構中的孔洞；形成透明保護層於該平坦化透



五、發明說明 (6)

明有機表面上與該孔洞的底部和側牆上；選擇性地自該孔洞的底部和側牆移除該透明保護層，以只在該平坦化透明有機表面上留下該透明保護層；以及在覆蓋該平坦化透明有機表面之透明保護層存在的情況下，將該孔洞曝露至濺鍍顆粒或電漿顆粒的步驟，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒污染。

本發明的第三型態具有與上述本發明之第一型態之清潔方法相關連的相同特性。

本發明的第四型態為一層次結構，包括：一透明有機層，具有一平坦化透明有機表面和一孔洞；以及一第一透明層，只置於該平坦化透明有機表面上，除了在該孔洞的範圍以外。

以進一步包括一第二透明層較佳，其具有電導性，延伸至該透明保護層的上方與該孔洞的底部和側牆上。該第一和第二透明層可由相同材料製成。此材料可為銦錫氧化物或二氧化矽。該第一透明層可包括一透明保護層，而該第二透明層可包括一透明畫素電極層。

以進一步包括一配向膜較佳，延伸至該透明保護層的上方與該孔洞內，其中該配向膜與液晶接觸。

提供該透明保護層的效果，其覆蓋除了該孔洞範圍內的該平坦透明有機表面，與上述本發明之第一型態相關連的相同特性。

本發明的第五型態為一透明液晶顯示裝置，包括：一第一基板；一非有機間層絕緣膜，延伸相接於該第一基



五、發明說明 (7)

板；一透明有機層，具有一平坦化透明有機表面和一孔洞；一透明保護層，覆蓋該平坦化透明有機表面上，除了在該孔洞的範圍以外；一透明畫素電極層，延伸相接於該透明保護層與該孔洞的底部和側牆上；一第一配向膜，延伸至該透明畫素電極層的上方與該孔洞內；一液晶，相接於該第一配向膜；一第二配向膜，相接於該液晶；一相對電極膜，相接於該第二配向膜；以及一第二基板，相接於該相對電極膜。

本發明的第五型態，具有與上述本發明之第一和第四型態相關連的相同特性。

在此規格中，"濺鍍清潔製程"的字眼，意謂用以自孔洞以濺鍍顆粒去除殘留物的製程。

本發明之上述及其他目的，特徵，和優點，將就後文作更明白的說明。

以下將參照所附圖式，對本發明作更詳細的說明。

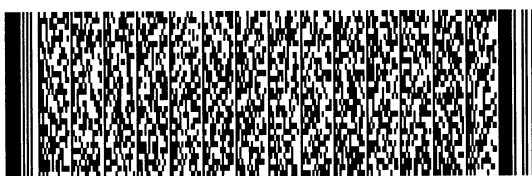
圖式簡單說明

第1A圖係顯示自接觸孔除去殘留物之濺鍍製程的碎形剖面放大圖；

第1B圖所示為具有受第1A圖之濺鍍製程破壞之上區域的透明有機膜的碎形剖面放大圖；

第2圖所示為根據本發明之透明液晶顯示器的碎形剖面放大圖；

第3A至3K圖所示為根據本發明之第一較佳實施例之新型製造方法中，所採用之連續步驟中，液晶顯示器的碎形



五、發明說明 (8)

剖面放大圖；

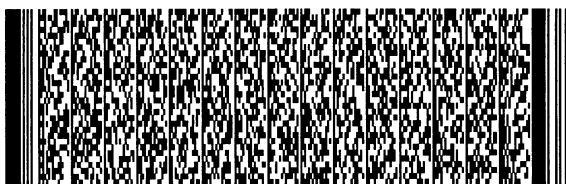
第4圖係顯示根據本發明之修改實施例的透明液晶顯示器之替代可用的電漿灰化製程之碎形剖面放大圖；

第5A至5E圖所示為由第3A至3K圖之連續步驟之替代步驟中，在不同的連續步驟中，液晶顯示器的碎形剖面放大圖；以及

第6圖係顯示根據本發明之修改實施例的透明液晶顯示器之替代可用的電漿灰化製程之碎形剖面放大圖。

[符號說明]

- 1~ 薄膜電晶體矽層；
- 2~ 閘極絕緣膜；
- 3~ 閘極電極連線；
- 4~ 第一間層絕緣膜；
- 5a, 10, 10a, 10b~ 接觸孔；
- 5b~ 接觸孔；
- 6a~ 源極電極；
- 6b~ 汲極電極；
- 7~ 第二間層絕緣膜；
- 8~ 透明有機膜；
- 9a~ 透明保護層；
- 11, 11a, 11b~ 殘留；
- 12~ 透明畫素電極；
- 13-1~ 第一配向膜；



五、發明說明 (9)

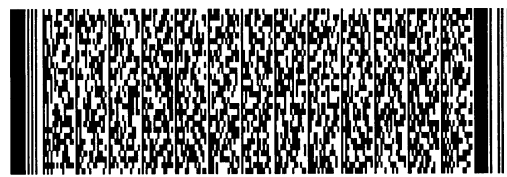
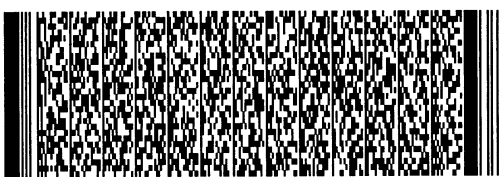
- 13-2~ 第二配向膜；
- 14~ 相對電極；
- 15~ 液晶層；
- 16a~ 第一絕緣基板；
- 16b~ 第二絕緣基板；
- 17a~ 粗糙表面；
- 17b~ 上區域；
- 60~ 第一級連線層。

實施例

第一實施例

本發明之第一實施實，將參照所附圖式，詳細說明。第2圖所示為根據本發明之透明液晶顯示器的碎形剖面放大圖。該透明液晶顯示器具有第一絕緣基板和第二絕緣基板16a和16b。選擇性地在第一絕緣基板16a的上表面的預設區域上，提供薄膜電晶體矽層1。該薄膜電晶體用之矽層1具有厚度在30至100微米的範圍內。該矽層1可包括單晶矽層或多晶矽層。

提供閘極絕緣膜2，其延伸至薄膜電晶體矽層1和第一絕緣基板16a之上表面的剩餘區域上。閘極絕緣膜2具有厚度在10至100微米的範圍內。閘極絕緣膜2可由如二氧化矽之矽基絕緣層製成。在閘極絕緣膜2上選擇性地提供閘極電極連線3，使得閘極電極連線3間接地位在矽層1上方，其中閘極電極連線3以閘極絕緣膜2自矽層1隔開。閘極電極連線3可具有單層結構，或疊合結構。閘極電極連線3可



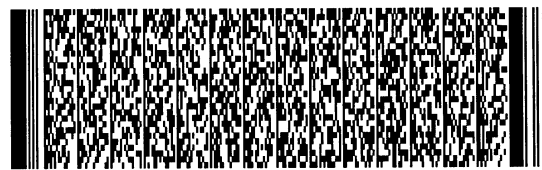
五、發明說明 (10)

包括各種金屬層之任一，例如，鋁，鉬，鎢，和鈹層，以及各種矽化物層，例如，矽化鋁，矽化鋁銅，矽化鈦，矽化鉬，和矽化鎢之單層或組合。

提供第一間層絕緣膜4，其延伸至閘極絕緣膜2之上表面的上方，以及閘極電極連線3的上方。第一間層絕緣膜4可由如二氧化矽之矽基絕緣層製成。第一間層絕緣膜4可具有厚度在100至500微米的範圍內。在第一間層絕緣膜4和閘極絕緣膜2之疊合中形成一對接觸孔5a和5b，使得接觸孔5a和5b到達矽層1之上表面的部份。

在第一間層絕緣膜4之上表面上，選擇性地提供源極和汲極電極6a和6b，其中源極和汲極電極6a和6b經由在接觸孔5a和5b中的第一和第二接觸插栓，電性地連接至矽層1。源極和汲極電極6a和6b連接至第一級連線層60，其延伸至第一間層絕緣膜4之上表面的上方。源極和汲極電極6a和6b，第一間層絕緣膜4，第一和第二接觸插栓，以及第一級連線層60，可包括如鋁層之整體形成導電層。

提供第二間層絕緣膜7，其延伸至第一間層絕緣膜4的上方，且亦至源極和汲極電極6a和6b與第一級連線層60的上方。第二間層絕緣膜7可由非有機絕緣材料製成，例如，如二氧化矽之矽基絕緣層。第二間層絕緣膜7可具有厚度在300至800微米的範圍內。閘極絕緣層2具有單階表面。第一間層絕緣膜4具有雙階表面。第二間層絕緣膜7具有三階表面。如上所述，第二間層絕緣膜7可由非有機絕緣材料製成。

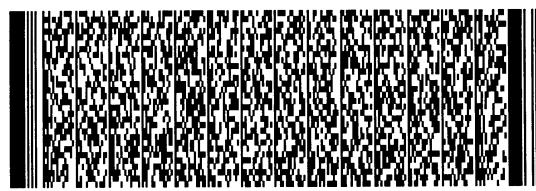
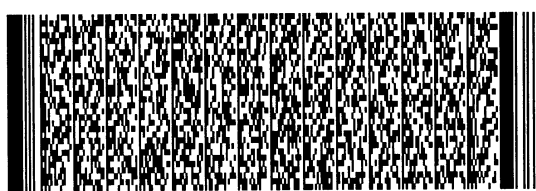


五、發明說明 (11)

提供具有平坦化上表面之透明有機絕緣層8於第二間層絕緣膜7的上方。可直接在第一間層絕緣膜4的上表面上方，且亦在源極和汲極電極6a和6b與第一級連線層60的上方，直接提供透明有機絕緣膜8，而不提供第二間層絕緣膜7。然而，以直接在第一間層絕緣膜4的上表面上方，且亦在源極和汲極電極6a和6b與第一級連線層60的上方，提供第二間層絕緣膜7，且提供具有平坦化上表面之透明有機絕緣層8於第二間層絕緣膜7的上方較佳。在透明有機絕緣層8和第二間層絕緣膜7的疊合中形成接觸孔10，使得接觸孔10到達第一級連線層60的上表面的部份。

在透明有機絕緣層8的平坦化上表面上，提供透明保護層9a，假設透明保護層9a不在接觸孔10的側牆上和底部延伸。透明保護層9a可由銻錫氧化物製成。透明保護層9a可在具有在400至800微米的範圍內之波長的光之垂直入射的情況下，具有不小於90%之光透過度，假設光透過度以穿透光對垂直入射光的量之比值表示。

透明保護層9a亦可具有氣體可透性。在透明保護層製成之後，可實行熱處理，因而氣體自透明保護層下方的透明有機材料產生。然而，因透明保護層9a具有氣體可透性，所產生的氣體經由透明保護層9a透過，且釋放至大氣中，因而不會在透明保護層與平坦化透明有機表面之間的介面上，造成所產生的氣體累積。此所產生的氣體不累積，不會造成透明保護層自平坦化透明有機表面剝離。為了得到上述效果，透明保護層9a可具有在50至90%範圍內



五、發明說明 (12)

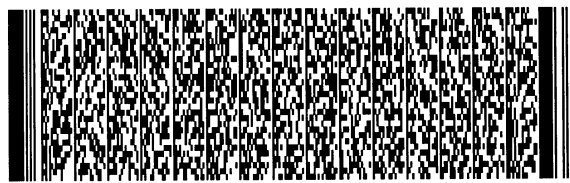
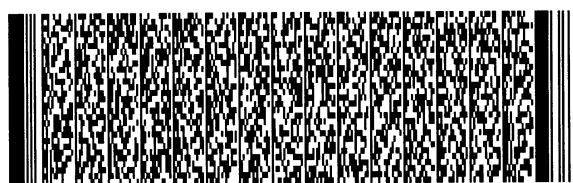
的相對膜密度，其中相對膜密度以在膜中除了空穴或空洞以外的體積比率表示。

透明保護層9a可具有至少約15微米的厚度，以展現保護透明有機絕緣層8之平坦化上表面，不受濺鍍清潔製程中之濺鍍顆粒，或電漿灰化製程中之電漿顆粒污染的效果。以厚度在至少約20微米至至多約40微米的範圍內更佳。若透明保護層的厚度甚薄於15微米，則該透明保護層可能無法展現該平坦化透明有機表面免於濺鍍顆粒或電漿顆粒的效果。若透明保護層的厚度比40微米增加太多，也不會得到更大的好處。

進一步在透明保護層9a的上表面上，和接觸孔10的側牆和底部上，提供透明畫素電極層12，使得透明畫素電極層12與第一級連線層60的上表面接觸，因而透明畫素電極層12經由第一級連線層60，電性地連接至汲極電極6b。較佳地，透明畫素電極層12可以和透明保護層9a相同的材料製成，例如，銻錫氧化物。透明畫素電極層12可具有厚度在30至100微米的範圍內。

在透明畫素電極層12的上表面上，與在接觸孔10的範圍內，提供第一配向膜13-1。顯示裝置具有相對基板16b。在第二絕緣基板16b的上表面上，提供相對電極14。在相對電極14上，提供第二配向膜13-2。液晶層15插置於第一和第二配向膜13之間。

顯示裝置的結構特性為如上所述之透明保護層9a。提供透明保護層9a以保護平坦化透明有機表面，不受在自接



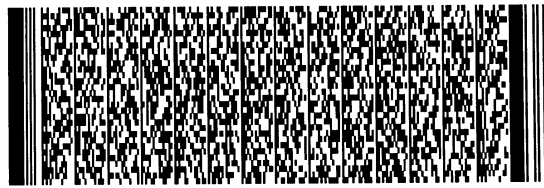
五、發明說明 (13)

觸孔10去除殘留物之濺鍍清潔製程中，濺鍍顆粒的污染，因而平坦化透明有機表面，不會受到破壞分子結構而在膜的品質上有任何破壞或任何劣化。在此清潔製程之後，層次結構保持平坦化透明有機表面，其沒有任何獨立物或大粗糙度。此平坦化透明有機表面具有高光透過度。

將參照第3A至3K圖針對製造製程作說明，其為在此第一實施例中新型製造方法所採用的連續步驟之液晶顯示裝置的碎形剖面放大圖。

請參照第3A圖，具有厚度在30至100微米範圍內的矽層，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，沈積在第一絕緣基板16a的整個區域上。在矽層的上表面的選擇區域上形成光阻遮罩，以後續對矽層以該光阻遮罩作非等向蝕刻，藉以形成薄膜電晶體矽層1，其位在第一絕緣基板16a的上表面之預設區域上。矽層1可包括單晶矽層或多晶矽層。去除使用的光阻遮罩。

具有厚度在10至100微米範圍內的閘極絕緣膜2，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，沈積在薄膜電晶體矽層1和板16a之上表面的整個區域上。具有厚度在50至300微米範圍內的金屬或合金膜，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，非選擇性地沈積在閘極絕緣膜2的上表面的整個區域上。在金屬或合金層的上表面的選擇區域上形成光阻遮罩，以後續對金屬或合金層以該光阻遮罩作非等向蝕刻，藉以形成在閘極絕緣膜2的上表面之預設區域上，形成閘極電極3。去除使用的光阻遮罩。

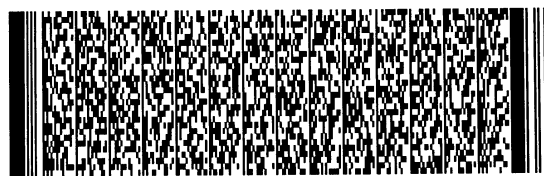
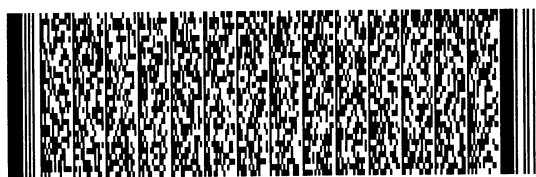


五、發明說明 (14)

請參照第3B圖，具有厚度在100至500微米範圍內的第一間層絕緣膜4，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，非選擇性地沈積在閘極電極3和閘極絕緣膜2上。第一間層絕緣膜4具有階梯表面，其包括三階平臺。在第一間層絕緣膜4的上表面的選擇區域上形成光阻遮罩，以後續對第一間層絕緣膜4以該光阻遮罩作非等向蝕刻，藉以在上置之第一間層絕緣膜4和下置之閘極絕緣膜2之疊合中，形成一對接觸孔5a和5b，使得接觸孔5a和5b到達矽層1的上表面的部份。去除使用的光阻遮罩。

請參照第3D圖，如鋁層之金屬層，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，非選擇性地沈積在第一間層絕緣膜4上和接觸孔5a和5b的範圍內。在金屬層的上表面的選擇區域上形成光阻遮罩，以後續對金屬層以該光阻遮罩作非等向蝕刻，藉以形成具有接觸插栓的源極和汲極電極6a和6b與第一級連線層60，其中源極和汲極電極6a和6b經由接觸孔5a和5b中的第一和第二接觸插栓，而電性地連接至矽層1。第一級連線層60延伸至第一間層絕緣膜4的上表面上方。

請參照第3E圖，具有厚度在300至800微米範圍內的第二間層絕緣膜7，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，非選擇性地沈積，其中第二間層絕緣膜7位在第一間層絕緣膜4的上方，且亦在源極和汲極電極6a和6b與第一級連線層60的上方。第二間層絕緣膜7可由非有機絕緣材料製成，例如，如二氧化矽之矽基絕緣層。第二間層絕緣膜7具有三階表面，其包括四階平臺。

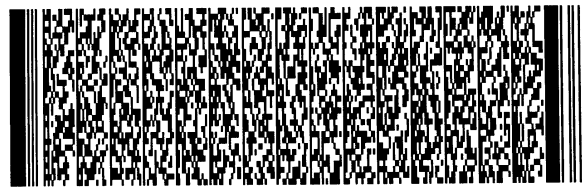


五、發明說明 (15)

請參照第3F圖，具有平坦化上表面的透明有機絕緣層8，以旋轉塗佈方法，非選擇性地形成在第二間層絕緣膜7的整個表面上。

請參照第3G圖，透明保護層9a，以濺鍍方法或化學氣相沈積方法，沈積在透明有機絕緣層8的平坦化之上表面的整個區域上。透明保護層9a可在400至800微米的範圍內之波長的光之垂直入射的情況下，具有不小於90%之光透過度，光透過度以透過的光量對垂直入射光的比率表示。透明保護層9a亦可具有氣體可透性。在透明保護層形成之後，可實行熱處理，因而氣體自透明保護層下方的透明有機材料產生。然而，因透明保護層具有氣體可透性，所產生的氣體經由透明保護層透過，且釋放至大氣中，因而不會在透明保護層與平坦化透明有機表面之間的介面上，造成所產生的氣體累積。此所產生的氣體不累積，不會造成透明保護層自平坦化透明有機表面剝離。為了得到上述效果，透明保護層9a可具有在50至90%範圍內的相對膜密度，其中相對膜密度以在膜中除了空穴或空洞以外的體積比率表示。若透明保護層9a以濺鍍方法形成，以濺鍍靶材具有與透明保護層9a相似的相對密度較佳。若透明保護層9a以電漿輔助化學氣相沈積方法形成，則可以降低溫度，例如，在最多300度C，且亦增加壓力，例如，至少1Pa，而減少膜密度。透明保護層9a可由銻錫氧化物或二氧化矽製成。

透明保護層9a可具有至少約15微米的厚度，以展現足



五、發明說明 (16)

夠保護透明有機層8的平坦化上表面免於在濺鍍清潔程中之濺鍍顆粒或電漿灰化製程中之電漿顆粒的效果。該厚度為在至少20微米到至多約40微米的範圍內更佳。若該透明保護層的厚度甚薄於15微米，則該透明保護層可能無法展現的平坦化上表面免於濺鍍顆粒或電漿顆粒的足夠效果。若該透明保護層9a的厚度比40微米增加太多，也不會得到更大的好處。

請參照第3H圖，光阻遮罩形成在透明保護層9a之上表面的選擇區域上，以後續對透明保護層9a，透明有機絕緣層8，和第二間層絕緣膜7的疊合，以該光阻遮罩作非等向蝕刻，藉以在此疊合中形成接觸孔10a，使得接觸孔10a到達第一級連線層60的上表面。在非等向蝕刻製程期間，殘留物11a殘留在接觸孔10a中。

參照第3I圖，實行濺鍍清潔製程，以自具有濺鍍顆粒之接觸孔10中去除殘留物11a。濺鍍清潔製程在其技術意義上等效於濺鍍蝕刻製程。在濺鍍清潔製程期間，透明保護層9a保護透明有機絕緣層8的平坦化表面不受濺鍍顆粒污染，使得該平坦化表面不會受到破壞分子結構的任何破壞或任何劣化。透明有機絕緣層8的平坦化表面沒有任何獨立物或大粗糙度。此平坦化透明有機表面具有高光透過度。

第4圖係顯示替代可用的電漿灰化製程之碎形剖面放大圖。就清潔製程而言，電漿灰化製程亦可用以替代濺鍍蝕刻製程。在電漿灰化製程期間，透明保護層9a亦保護透



五、發明說明 (17)

明有機絕緣層8的平坦化表面不受濺鍍顆粒污染，使得該平坦化表面不會受到破壞分子結構的任何破壞或任何劣化。

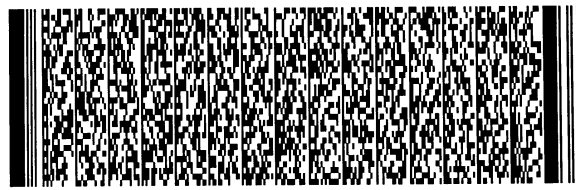
請參照回第3J圖，具有厚度在30至100微米範圍內的透明畫素電極層12，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，非選擇性地沈積，其中透明畫素電極層12位在透明保護層9a的上表面的整個區域上方，且進一步延伸至已清潔之接觸孔10的底部和側牆上，使得透明畫素電極層12與第一級連線層60的上表面接觸，因而透明畫素電極層12經由第一級連線層60電性地連接至汲極電極6b。透明畫素電極層12可由銻錫氧化物製成，其為透明且電性導通。

請參照第3K圖，實行已知製造製程而完成液晶顯示裝置。

如上所述，以非等向性蝕刻而形成上述三個疊合層9a，8，和7，然而，其具有不同的蝕刻率。此不同造成不希望之透明有機絕緣層8之側向蝕刻，因而透明保護層9a懸吊。在此情況下，以避免透明畫素電極層12之不連續較佳，透明保護層9a由和透明畫素電極層12相同的材料製成。

不僅銻錫氧化物，還有二氧化矽，可用作為氣體可透之透明保護層。若以濺鍍方法形成透明保護層，使用銻錫氧化物較合適，以得到比二氧化矽低的膜密度。

上述閘極電極膜可在至多350度C的低溫下形成。透明有機絕緣層8可在至多450度C形成。透明保護層9a在至多



五、發明說明 (18)

200 度C 形成以保持高光透過度。

若使用二氧化矽作為透明保護層，與銦錫氧化物相比，可在濺鍍蝕刻製程中得到較高的蝕刻停止功能，造成減少的準位差別，其可抑制液晶的反相傾斜，其中複數個液晶區域同時存在，其具有不同傾斜方向，因而使其難以得到顯示裝置的均勻視角相依性。

另外，由高光透過度的觀點，以透明保護層9a由和透明畫素電極層12相同較佳。

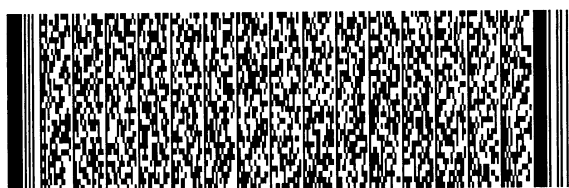
為了避免透明保護層9a懸吊，上述後續製程可部份修改。

第5A至5E圖為液晶顯示裝置在替代第3A至第3K圖中之後續步驟的不同後續步驟之碎形剖面圖。

在第3F圖的步驟之後，如第5A圖中所示，光阻遮罩形成在透明保護層9a之上表面的選擇區域上，以對透明有機絕緣層8和第二間層絕緣膜7的疊合，以該光阻遮罩作非等向蝕刻，藉以在此疊合中形成接觸孔10b，使得接觸孔10b到達第一級連線層60的上表面。在非等向蝕刻製程期間，殘留物11b殘留在接觸孔10b中。

如第5B圖中所示，透明保護層9a以濺鍍方法或化學氣相沈積方法，非選擇性地形成在透明有機絕緣層8的平坦化上表面上，且亦在接觸孔10b的側牆和底部上。

如第5C圖中所示，透明保護層9a選擇性地自接觸孔10b蝕刻，使得透明保護層9a只存留在透明有機絕緣層8的平坦化上表面上方。



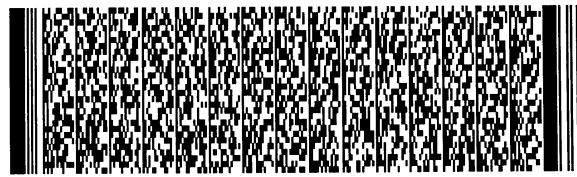
五、發明說明 (19)

如第5D圖中所示，實行濺鍍清潔製程，以自具有濺鍍顆粒之接觸孔10中去除殘留物11b。濺鍍清潔製程在其技術意義上等效於濺鍍蝕刻製程。在濺鍍清潔製程期間，透明保護層9a保護透明有機絕緣層8的平坦化表面不受濺鍍顆粒污染，使得該平坦化表面不會受到破壞分子結構的任何破壞或任何劣化。透明有機絕緣層8的平坦化表面沒有任何獨立物或大粗糙度。此平坦化透明有機表面具有高光透過度。

第6圖係顯示替代可用的電漿灰化製程之碎形剖面放大圖。就清潔製程而言，電漿灰化製程亦可用以替代濺鍍蝕刻製程。在電漿灰化製程期間，透明保護層9a亦保護透明有機絕緣層8的平坦化表面不受濺鍍顆粒污染，使得該平坦化表面不會受到破壞分子結構的任何破壞或任何劣化。

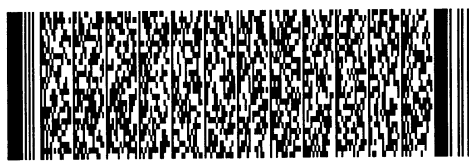
如第5E圖中所示，具有厚度在30至100微米範圍內的透明畫素電極層12，以化學氣相沈積方法或濺鍍方法，非選擇性地沈積，其中透明畫素電極層12位在透明保護層9a的上表面的整個區域上方，且進一步延伸至已清潔之接觸孔10的底部和側牆上，使得透明畫素電極層12與第一級連線層60的上表面接觸，因而透明畫素電極層12經由第一級連線層60電性地連接至汲極電極6b。透明畫素電極層12可由銻錫氧化物製成，其為透明且電性導通。

根據上述修改後續製程，在形成透明保護層9a之前形成接觸孔10，使得透明保護層不會有任何懸吊。



五、發明說明 (20)

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。

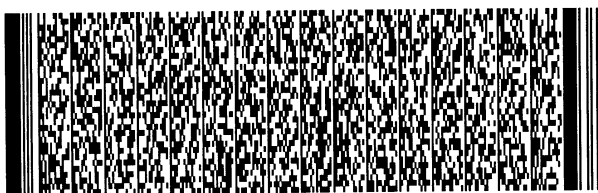


四、中文發明摘要 (發明之名稱：透過型液晶顯示裝置及其製造方法)

一種用以清潔在具有平坦化透明有機表面之層次結構中之孔洞的方法，包括在覆蓋該平坦化透明有機表面之透明保護層存在的情況下，將該孔洞曝露至濺鍍顆粒或電漿顆粒的步驟，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒污染。

英文發明摘要 (發明之名稱：TRANSMISSION LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD OF FORMING THE SAME)

A method for cleaning a hole in a layered structure having a planarized transparent organic surface comprises the step of exposing said hole to sputtered particles or plasma particles in the presence of a transparent protection layer which covers said planarized transparent organic surface, except within said hole, for protecting said planarized transparent organic surface from said particles.



六、申請專利範圍

1. 一種用以清潔在具有平坦化透明有機表面之層次結構中之孔洞的方法，包括在覆蓋該平坦化透明有機表面之透明保護層存在的情況下，將該孔洞曝露至濺鍍顆粒或電漿顆粒的步驟，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒污染。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該透明保護層在具有波長在範圍400至800微米之光垂直入射的狀況下，具有不小於90%的光透過度。

3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該透明保護層具有氣體可透性。

4. 如申請專利範圍第3項所述之方法，其中該透明保護層具有相對膜密度在50至90%範圍內。

5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該透明保護層具有至少約15微米的厚度。

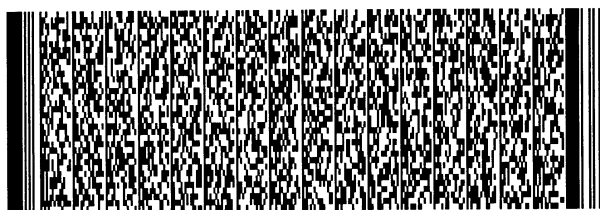
6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該層次結構包括下置非有機間層絕緣層與具有平坦化透明有機表面的上置透明有機絕緣層的疊合。

7. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該孔洞包括接觸孔。

8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該孔洞包括穿透孔。

9. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該曝露步驟包括使用該濺鍍顆粒的濺鍍清潔製程。

10. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該曝露步



六、申請專利範圍

驟包括使用電漿顆粒的電漿灰化製程。

11. 一種在具有平坦化透明有機表面之層次結構中形成孔洞的方法，該方法包括下列步驟：

形成透明保護層，其覆蓋該平坦化透明有機表面；

實行非等向蝕刻，以選擇性蝕刻該透明保護層與該層次結構，以形成在該層次結構中的孔洞；以及

在覆蓋該平坦化透明有機表面之透明保護層存在的情況下，將該孔洞曝露至濺鍍顆粒或電漿顆粒的步驟，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒污染。

12. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該透明保護層在具有波長在範圍400至800微米之光垂直入射的狀況下，具有不小於90%的光透過度。

13. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該透明保護層具有氣體可透性。

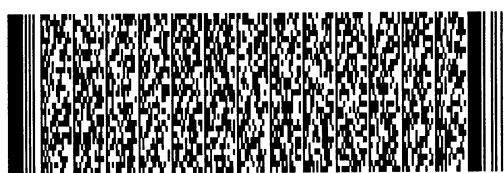
14. 如申請專利範圍第13項所述之方法，其中該透明保護層具有相對膜密度在50至90%範圍內。

15. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該透明保護層具有至少約15微米的厚度。

16. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該層次結構包括下置非有機間層絕緣層與具有平坦化透明有機表面的上置透明有機絕緣層的疊合。

17. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該孔洞包括接觸孔。

18. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該孔洞



六、申請專利範圍

包括穿透孔。

19. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該曝露步驟包括使用該濺鍍顆粒的濺鍍清潔製程。

20. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該曝露步驟包括使用電漿顆粒的電漿灰化製程。

21. 一種用以在具有平坦化透明有機表面之層次結構中之形成孔洞的方法，該方法包括下列步驟：

實行非等向蝕刻，以選擇性蝕刻該層次結構，以形成在該層次結構中的孔洞；

形成透明保護層於該平坦化透明有機表面上與該孔洞的底部和側牆上；

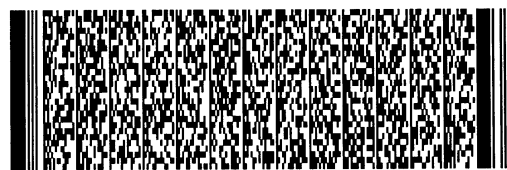
選擇性地自該孔洞的底部和側牆移除該透明保護層，以只在該平坦化透明有機表面上留下該透明保護層；以及在覆蓋該平坦化透明有機表面之透明保護層存在的情況下，將該孔洞曝露至濺鍍顆粒或電漿顆粒的步驟，以保護該平坦化透明有機表面不受該等顆粒污染。

22. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該透明保護層在具有波長在範圍400至800微米之光垂直入射的狀況下，具有不小於90%的光透過度。

23. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該透明保護層具有氣體可透性。

24. 如申請專利範圍第23項所述之方法，其中該透明保護層具有相對膜密度在50至90%範圍內。

25. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該透明



六、申請專利範圍

保護層具有至少約15微米的厚度。

26. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該層次結構包括下置非有機間層絕緣層與具有平坦化透明有機表面的上置透明有機絕緣層的疊合。

27. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該孔洞包括接觸孔。

28. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該孔洞包括穿透孔。

29. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該曝露步驟包括使用該濺鍍顆粒的濺鍍清潔製程。

30. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該曝露步驟包括使用電漿顆粒的電漿灰化製程。

31. 一種層次結構，包括：

一透明有機層，具有一平坦化透明有機表面和一孔洞；以及

一第一透明層，只置於該平坦化透明有機表面上，除了在該孔洞的範圍以外。

32. 如申請專利範圍第31項所述之結構，進一步包括一第二透明層，其具有電導性，延伸至該透明保護層的上方與該孔洞的底部該和側牆上。

33. 如申請專利範圍第32項所述之結構，其中該第一和第二透明層由相同材料製成。

34. 如申請專利範圍第33項所述之結構，其中該材料為銻錫氧化物或二氧化矽。



六、申請專利範圍

35. 如申請專利範圍第33項所述之結構，其中該第一透明層可包括一透明保護層，而該第二明層可包括一透明畫素電極層。

36. 如申請專利範圍第35項所述之結構，進一步包括一配向膜，延伸至該透明保護層的上方與該孔洞內，其中該配向膜與液晶接觸。

37. 如申請專利範圍第35項所述之結構，其中該第一透明層可包括一透明保護層，而該第二明層可包括一透明畫素電極層。

38. 如申請專利範圍第35項所述之結構，其中該透明保護層在具有波長在範圍400至800微米之光垂直入射的狀況下，具有不小於90%的光透過度。

39. 如申請專利範圍第38項所述之結構，其中該透明保護層具有氣體可透性。

40. 如申請專利範圍第35項所述之結構，其中該透明保護層具有相對膜密度在50至90%範圍內。

41. 如申請專利範圍第35項所述之結構，其中該透明保護層具有至少約15微米的厚度。

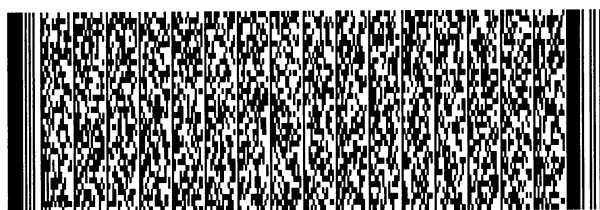
42. 一種透明液晶顯示裝置，包括：

一第一基板；

一非有機間層絕緣膜，延伸相接於該第一基板；

一透明有機層，具有一平坦化透明有機表面和一孔洞；

一透明保護層，覆蓋該平坦化透明有機表面上，除了



六、申請專利範圍

在該孔洞的範圍以外；

一透明畫素電極層，延伸相接於該透明保護層與該孔洞的底部和側牆上；

一第一配向膜，延伸至該透明畫素電極層的上方與該孔洞內；

一液晶，相接於該第一配向膜；

一第二配向膜，相接於該液晶；

一相對電極膜，相接於該第二配向膜；以及

一第二基板，相接於該相對電極膜。

43. 如申請專利範圍第42項所述之顯示裝置，其中該透明保護層和該透明畫素電極層由相同材料製成。

44. 如申請專利範圍第43項所述之顯示裝置，其中該材料為銦錫氧化物或二氧化矽。

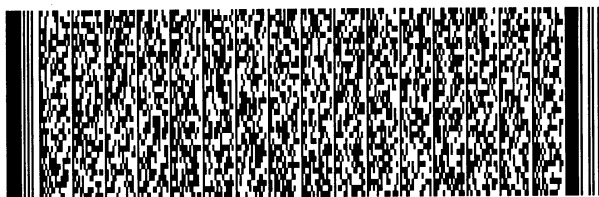
45. 如申請專利範圍第41項所述之顯示裝置，其中該透明保護層在具有波長在範圍400至800微米之光垂直入射的狀況下，具有不小於90%的光透過度。

46. 如申請專利範圍第41項所述之顯示裝置，其中該透明保護層具有氣體可透性。

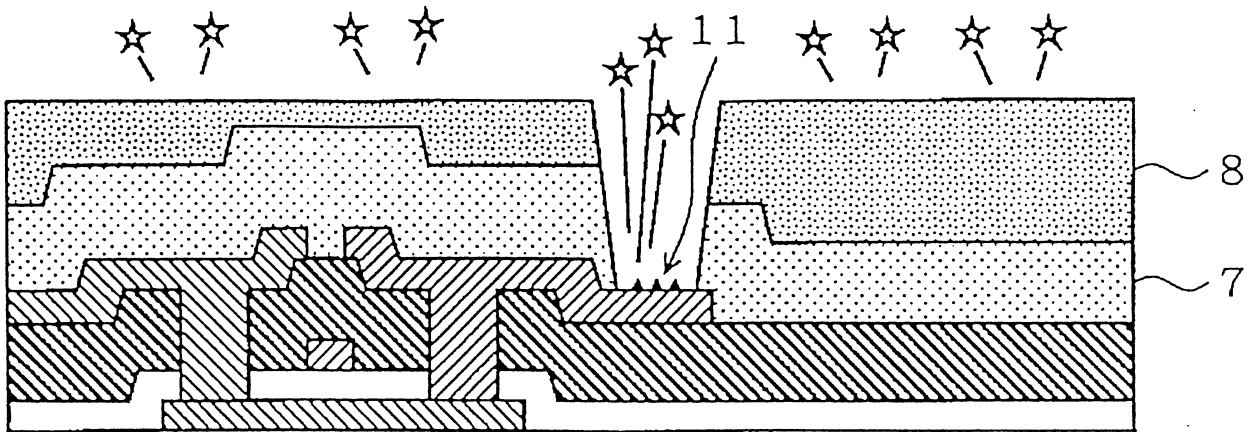
47. 如申請專利範圍第46項所述之顯示裝置，其中該透明保護層具有相對膜密度在50至90%範圍內。

48. 如申請專利範圍第41項所述之顯示裝置，其中該透明保護層具有至少約15微米的厚度。

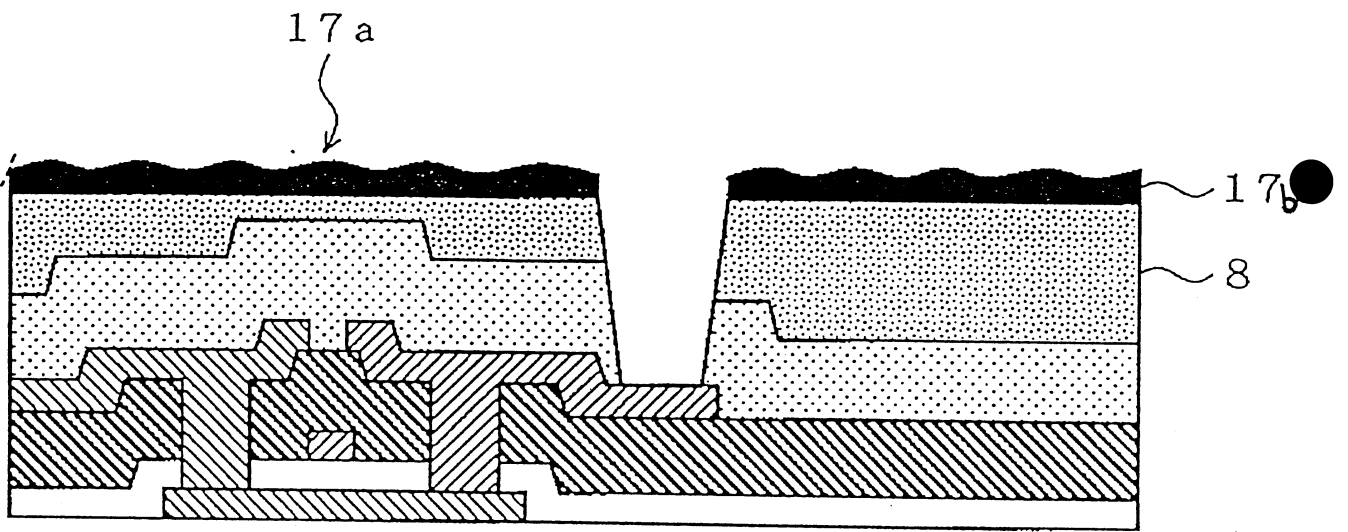
49. 如申請專利範圍第41項所述之顯示裝置，其中該透明畫素電極膜具有在30至100微米範圍內的厚度。



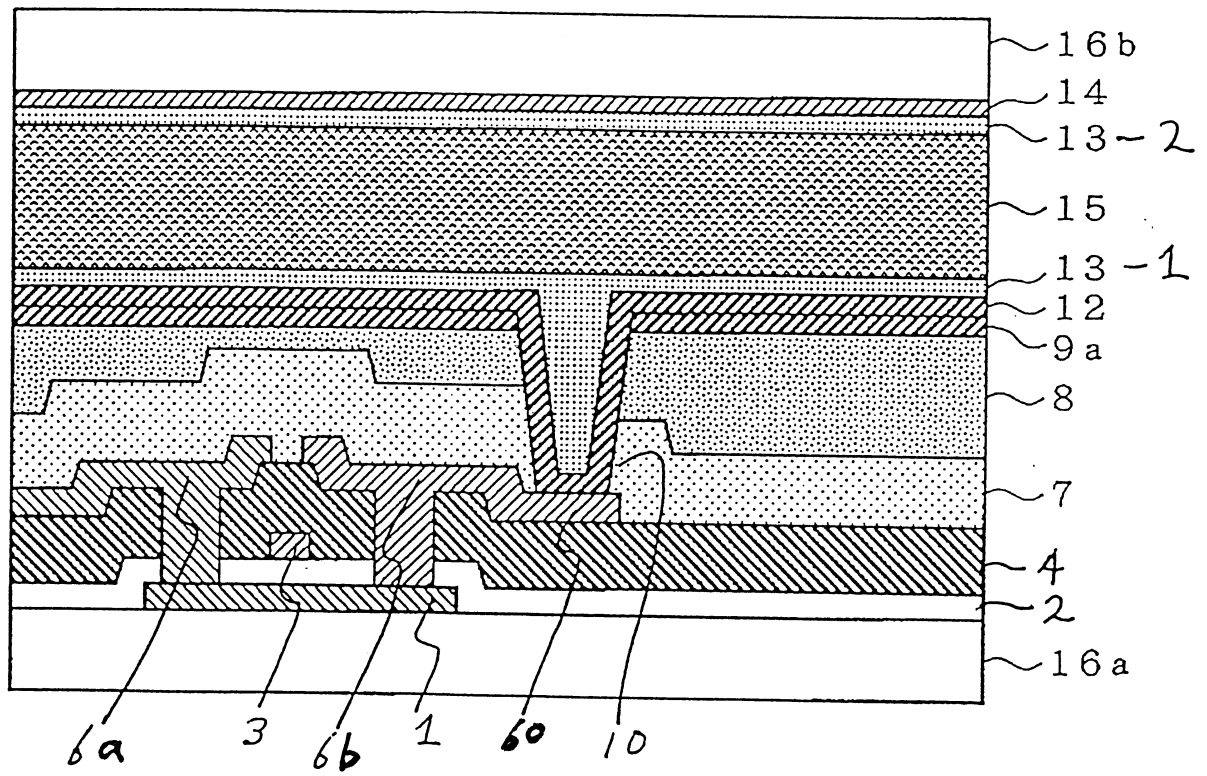
公告本



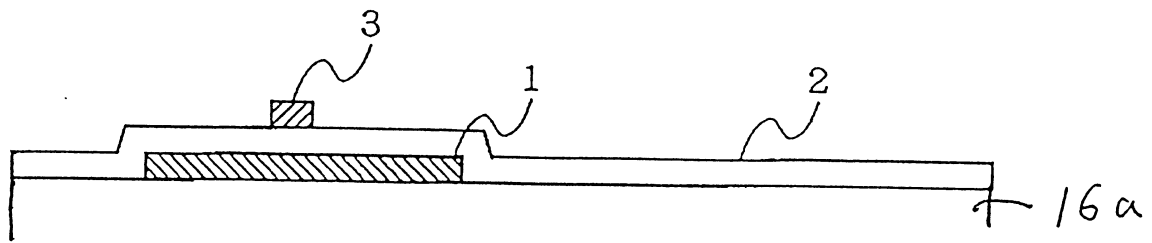
第 1A 圖



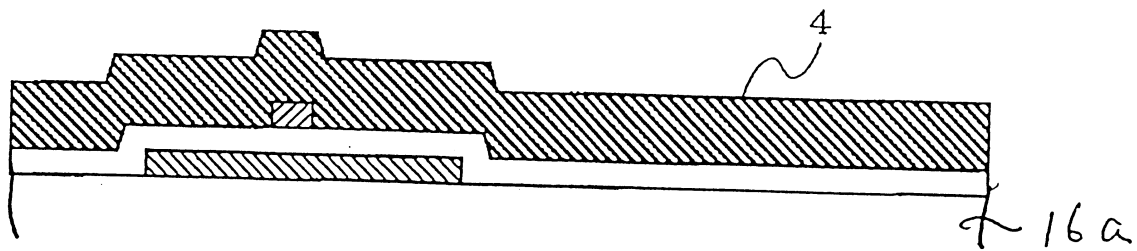
第 1B 圖



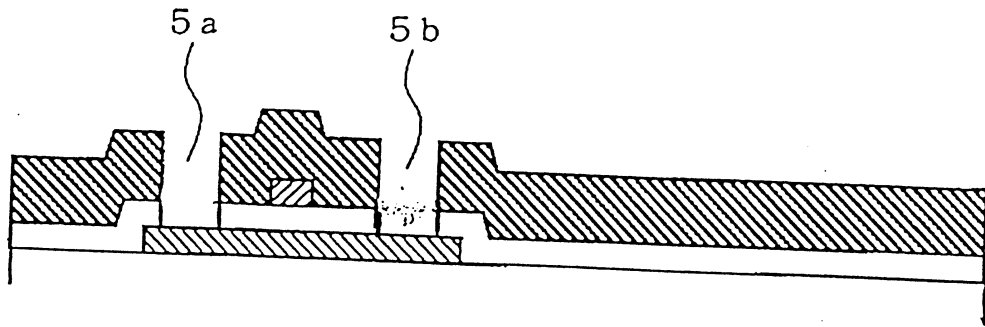
第 2 圖



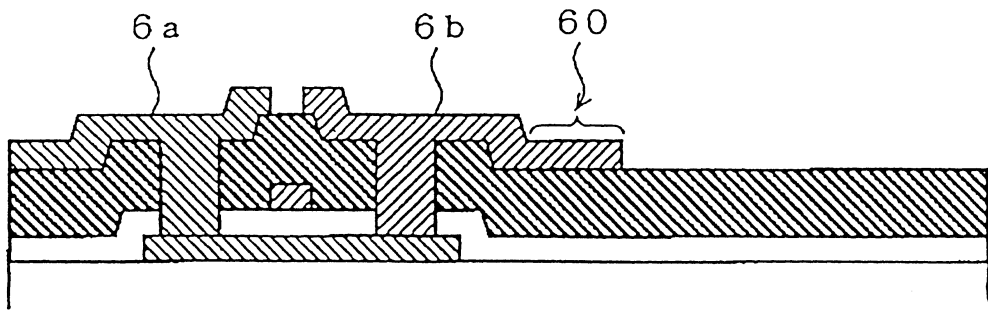
第 3A 圖



第 3B 圖

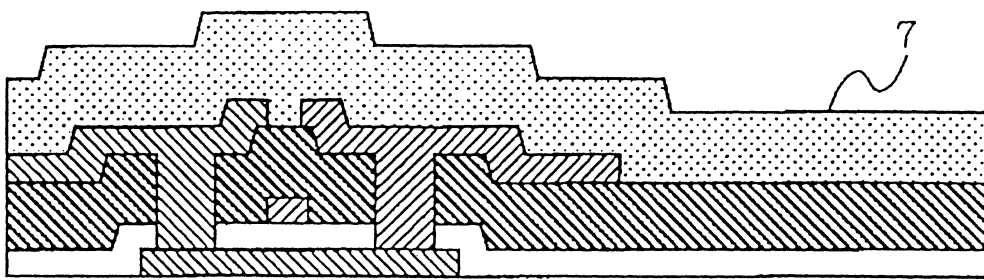


第 3C 圖

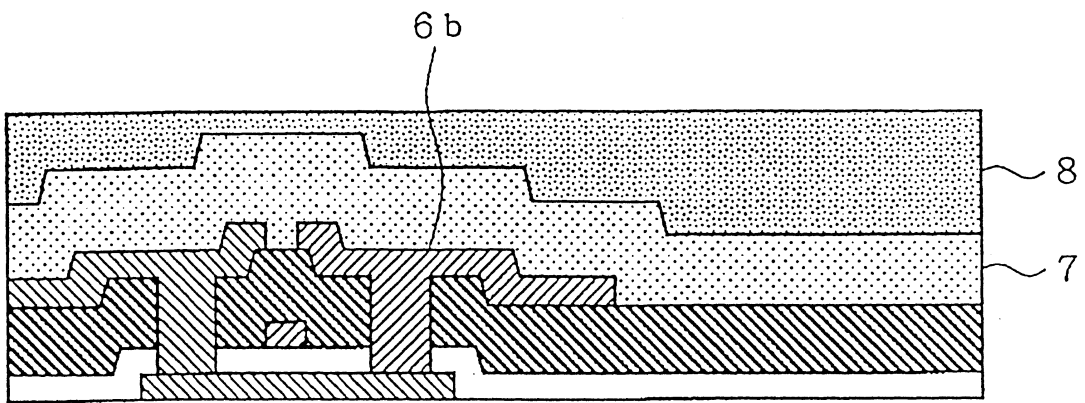


第 3D 圖

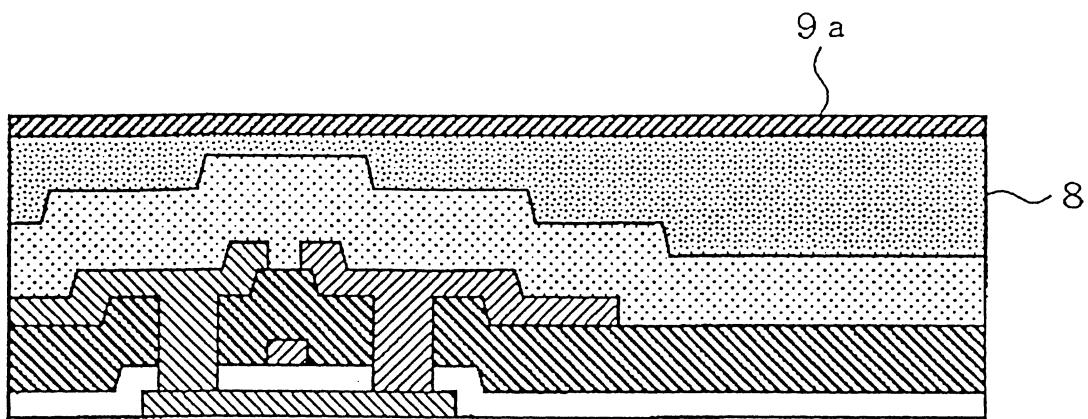
I282460



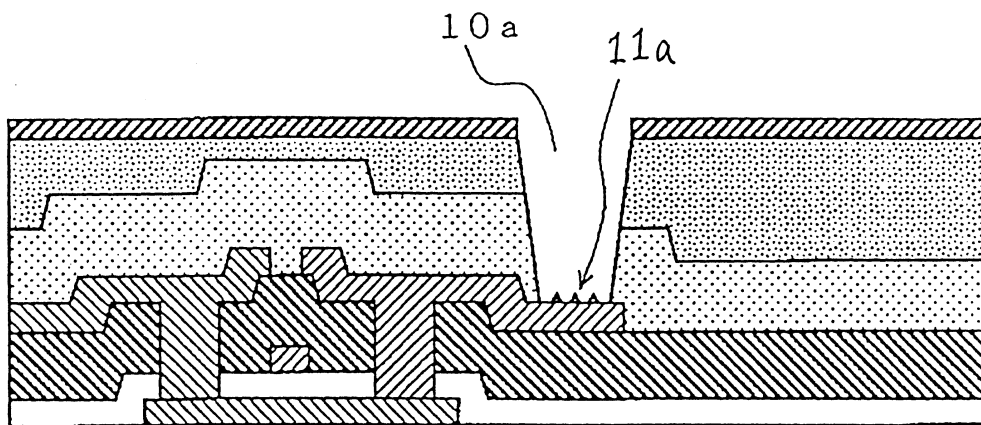
第 3E 圖



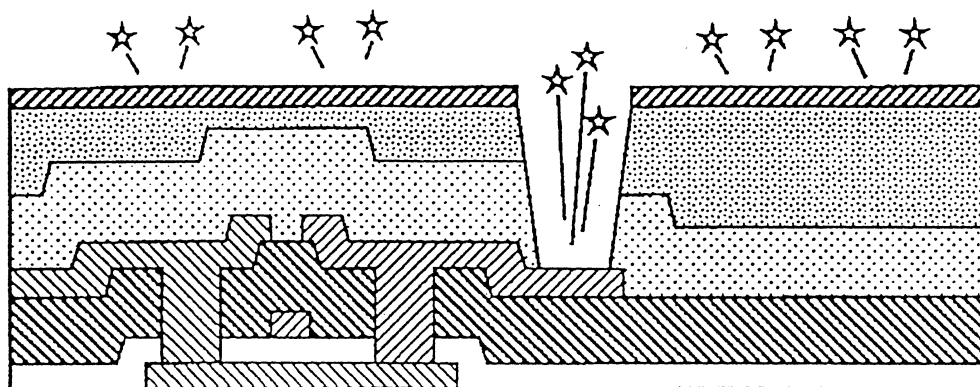
第 3F 圖



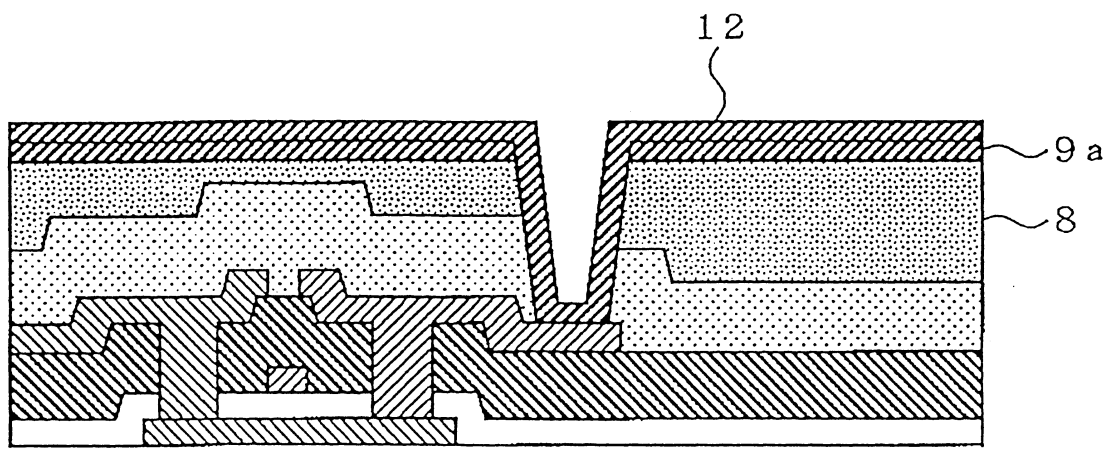
第 3G 圖



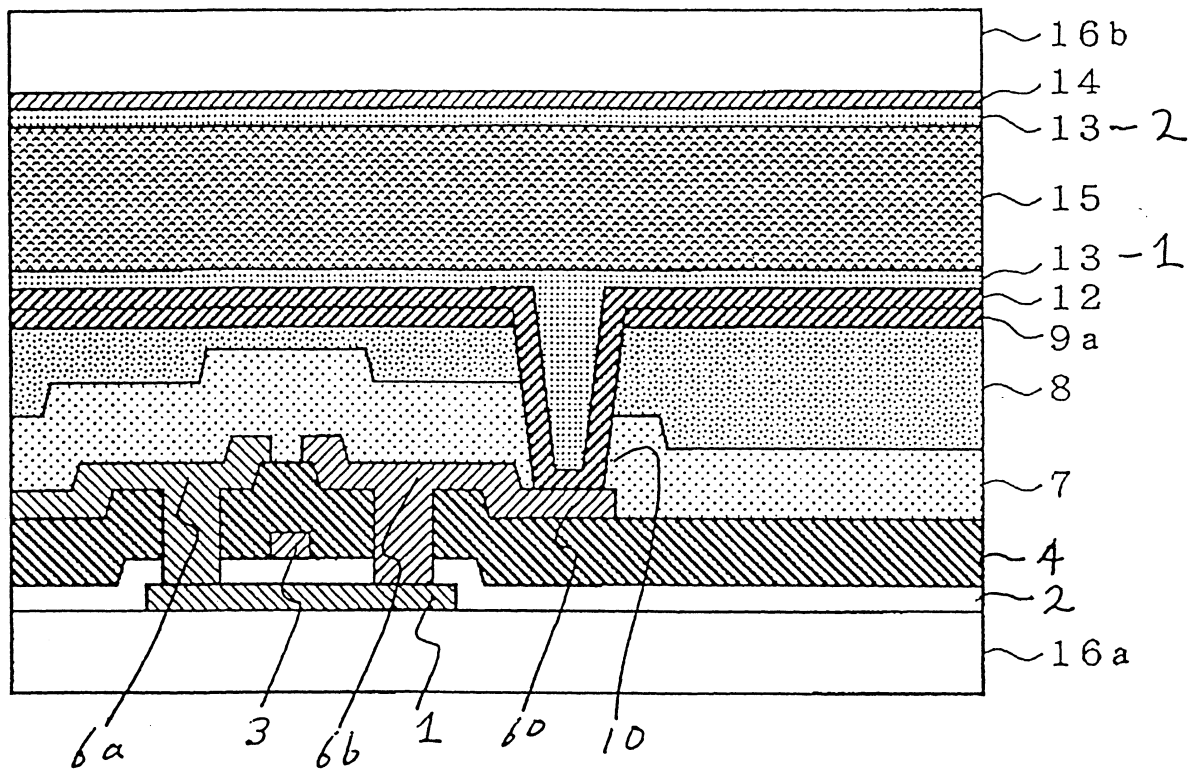
第 3H 圖



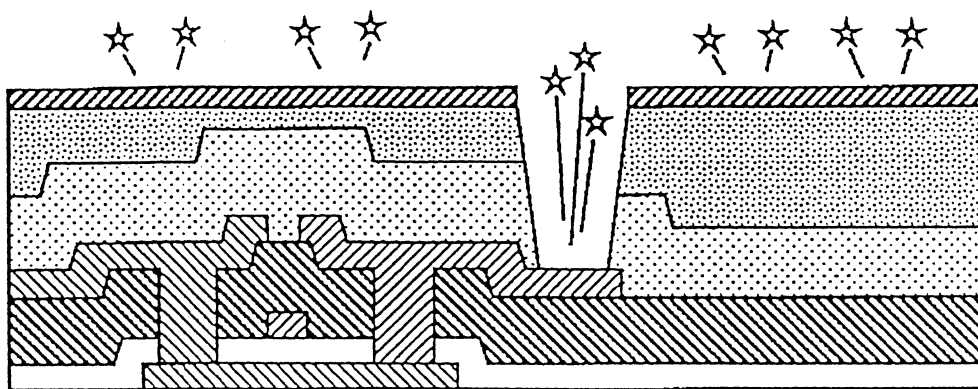
第 3I 圖



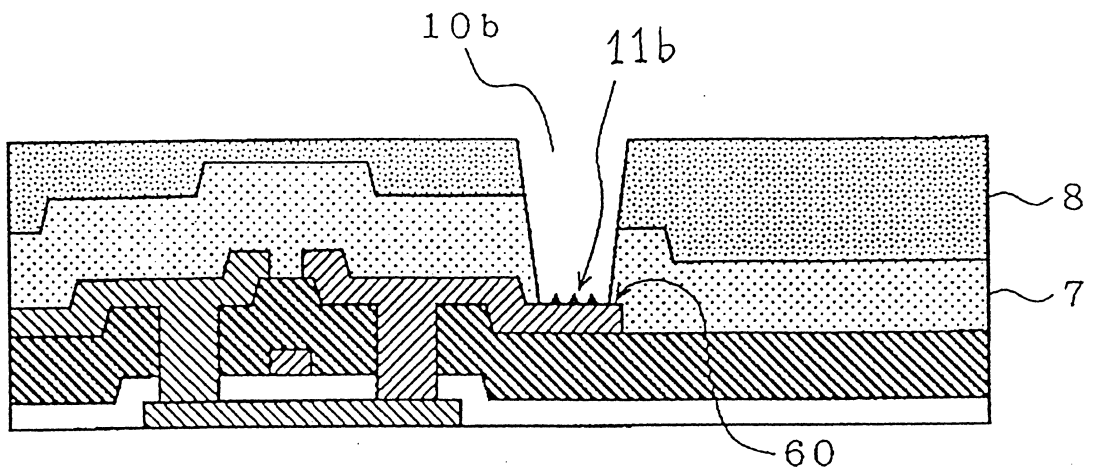
第 3J 圖



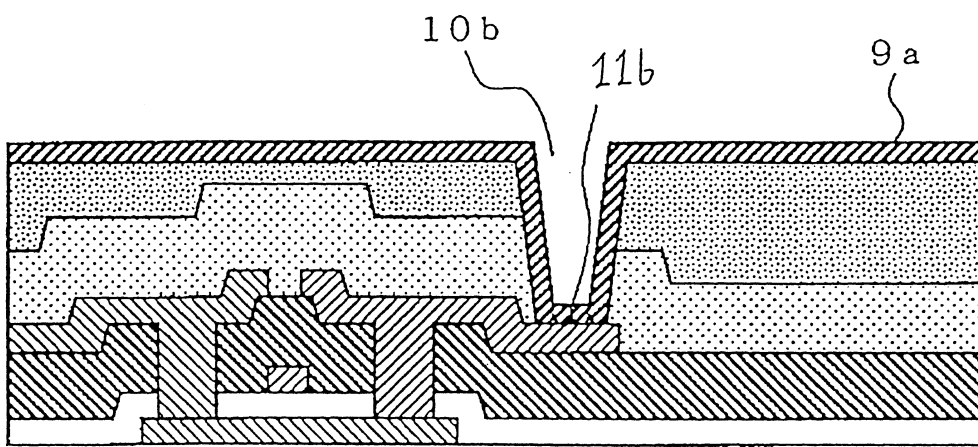
第 3K 圖



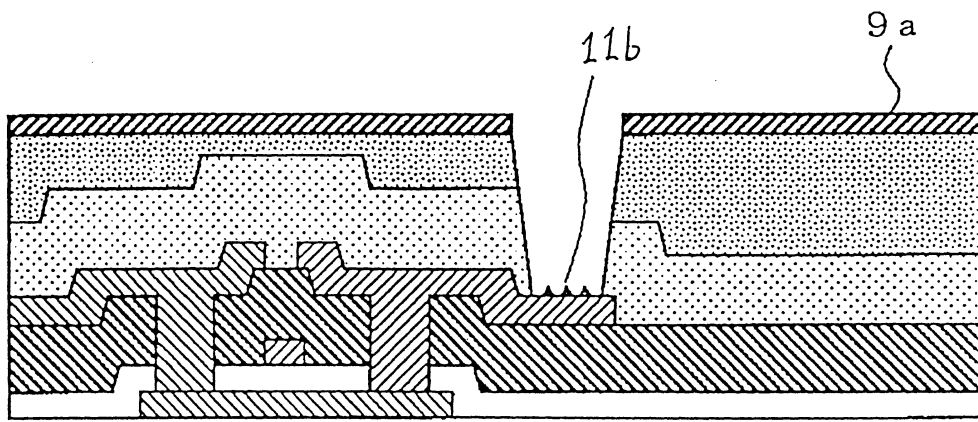
第 4 圖



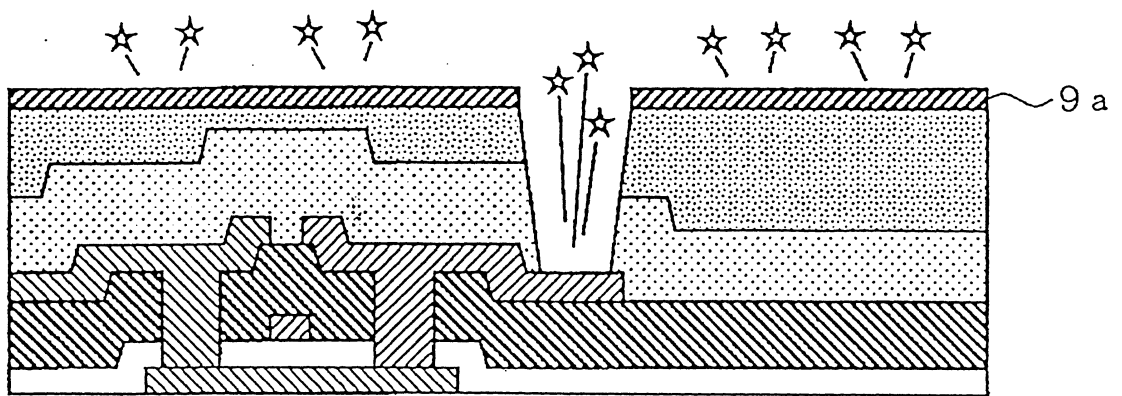
第 5A 圖



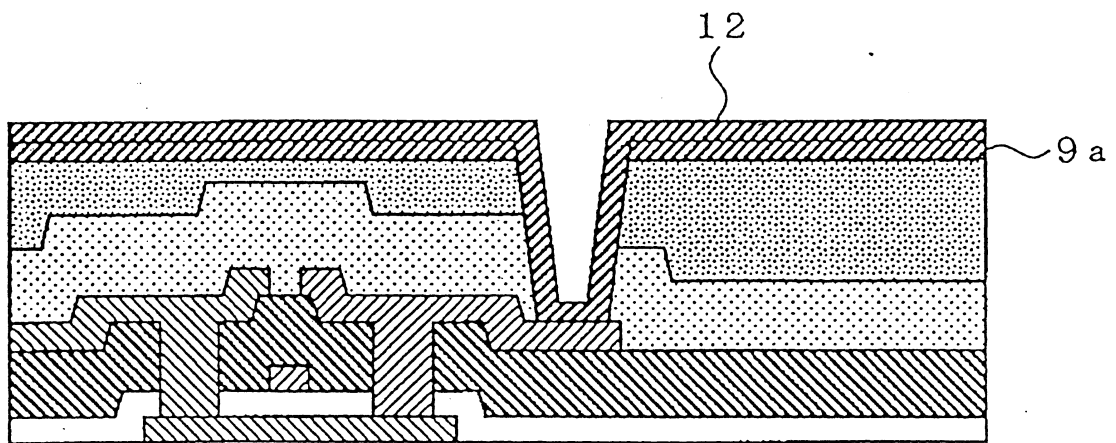
第 5B 圖



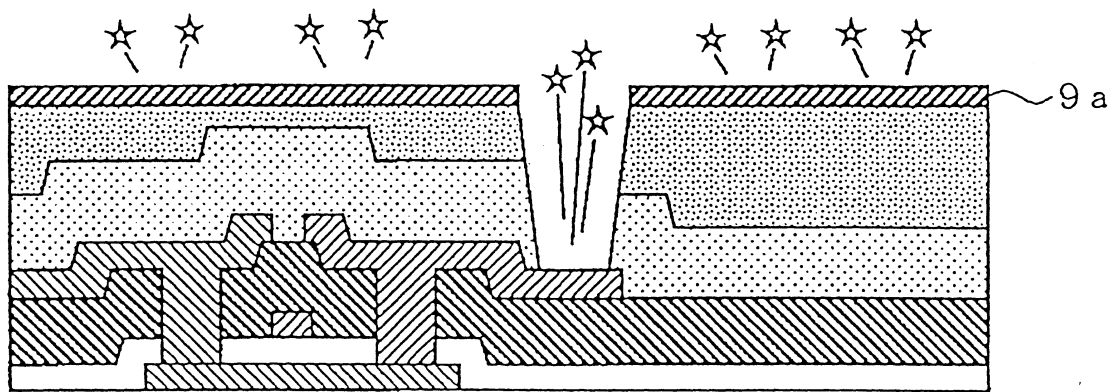
第 5C 圖



第 5D 圖



第 5E 圖



第 6 圖