

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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
 1999年7月14日 特願平11-200600(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)

[發明領域]

本發明係有關於一種使用薄膜電晶體(Thin Film Transistor, 以下簡稱「TFT」)作為開關元件, 且具有與該 TFT 連接之反射顯示電極之反射型液晶顯示裝置。

[背景技術]

近年來, 有一種將從觀察者之一方入射之光以反射顯示電極反射而顯示以供觀察之反射型液晶顯示裝置(Liquid Crystal Display: 「LCD」)正進行開發中。

第 2 圖顯示習知之反射型液晶顯示裝置之顯示像素領域附近之俯視圖, 而第 3 圖則顯示沿第 2 圖中之 A-A 線之製程剖視圖。

如第 2 圖所示, 於一部份具有閘極 11 並將閘極信號供給於閘極之信號線 51, 以及於一部份具有汲極 16 並將汲極信號供給於汲極之汲極信號 52 之交叉點附近設置有 TFT。該 TFT 之閘極 11 係與閘極信號線 51 連接, 汲極 13d 與汲極信號線 52 連接, 源極 13s 則與反射顯示電極 28 連接。

該反射顯示電極 28 之表面, 係與其平坦不如形成凹凸以使入射光得以多方向反射, 所以可擴大反射型液晶顯示裝置之顯示的可觀察範圍, 亦即可以擴大其視角。

基於第 3 圖, 茲說明習知之反射型液晶顯示裝置之製程。

步驟 1(第 3 圖(a)): 於石英玻璃、無鹼玻璃等絕緣性基板 10 之上, 依序形成由 Cr、Mo 等高熔點金屬所構成之第一閘極 11, 由 SiN 膜以及 SiO₂ 膜所構成之閘極絕緣膜 12,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(2)

以及由島狀之多結晶矽膜所構成之主動層 13。

於該主動層 13 設置有位於第一閘極電極 11 上方之通道 13c，及於該通道 13c 之兩側佈植離子所形成之源極 13s 以及汲極 13d。

於通道 13c 之上則設置有當進行離子佈植時，為防止離子進入通道 13c 而具有覆蓋於通道 13c 之遮罩機能之由 SiO_2 膜所構成之栓止絕緣膜 14。

然後，於閘極絕緣膜 12、主動層 13 以及栓止絕緣膜 14 之上全面形成由 SiO_2 膜、或 SiN 膜以及 SiO_2 膜積層而成之層間絕緣膜 15。

其次，分別於與該層間絕緣膜 15 之汲極 13d 以及源極 13s 相對應之位置設置接觸孔 16、17。在相對應於汲極 13d 之接觸孔 16 填充 Al 單一金屬，或 Mo 以及 Al 依序積層而成之金屬而形成汲極 18。此時在汲極 18 形成的同時，在通道 13c 上方的層間絕緣膜 15 上亦形成第二閘極 19。亦即，形成由 Al 單一金屬，或 Mo 以及 Al 依序積層等所得之金屬所構成之第二閘極 19。還有，接觸孔 17 係不予填充任何物質。

第二閘極 19 係經由閘極絕緣膜 12 以及層間絕緣膜 15 內所設置之接觸孔 20，連接於絕緣性基板 10 上之閘極信號線 51。汲極信號線 52 則係設置於層間絕緣膜 15 之上。

步驟 2(第 3 圖(b))：然後全面形成例如有機樹脂所構成之第一平坦化絕緣膜 21。並於其上塗布第一抗蝕膜 22。然後，使用在對應於接觸孔 17 之處具有開口部之第一光罩 23

(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)

進行曝光以及顯像，接著將第一平坦化絕緣膜 21 蝕刻，而形成對應於接觸孔 17 之接觸孔 24。

步驟 3(第 3 圖(c))：於外露之第一平坦化絕緣膜 21 以及接觸孔 24 之半導體膜 13 上形成第二平坦化絕緣膜 25。並於其上塗布第二抗蝕膜 26。之後，使用在對應於第二平坦化絕緣膜 25 之將形成反射顯示電極 28 之領域所設置之凹部 27 之位置具有開口部之第二光罩 32 進行曝光以及顯像，接著，將第二平坦化絕緣膜 25 加以蝕刻形成凹部 27。

然後去除第二抗蝕膜 26，形成與反射顯示電極 28 及源極 13s 接觸之接觸孔 24，以及反射顯示電極形成領域之凹部 29。藉此，可以在反射顯示電極 28 之表面形成凹凸，並將入射光反射於多方向，而得寬廣之視角。

[發明所欲解決之課題]

然而，上述反射型液晶顯示裝置之製造方法中，為形成接觸孔 24 以及凹部 29，必須先在第一平坦化絕緣膜 21 形成接觸孔 24，其後以另一步驟形成第二平坦化絕緣膜 25 而形成凹部 29，因而有手續繁雜，且成本增大之相關缺點。

在此，本發明係有鑑於上述習知之缺點而成者，其目的在於提供一種可在抑制製程擴大而容易地取得與反射顯示電極以及源極之接觸的同時，在反射顯示電極形成領域形成凹部之反射型液晶顯示裝置之製造方法。

[解決課題之手段]

本發明之反射型液晶顯示裝置之製造方法，係製造具備有薄膜電晶體，及經由表面具有凹部之絕緣膜而連接於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(4)

上述薄膜電晶體之源極，且形成於該薄膜電晶體之更上層的反射材料所構成之反射顯示電極之反射型液晶顯示裝置者，此製造方法包括：形成上述絕緣膜之感光性樹脂膜的塗布步驟；於形成上述反射顯示電極的領域之上述感光性樹脂膜上，配置對應於形成凹部之處的位置具有開口部之第一光罩(mask)，並以第一曝光量曝光之步驟；取代上述第一光罩，於形成上述反射顯示電極的領域之上述感光性樹脂上，配置對應於形成用以接觸上述源極及上述反射顯示電極之接觸孔之處的位置具有開口部之第二光罩，並以第二曝光量進行曝光之步驟；去除上述第二光罩而使上述感光性樹脂顯像之步驟；而於上述顯像後之感光性樹脂上形成上述反射顯示電極者。

再者，本發明之反射型液晶顯示裝置之製造方法，係製造具備有薄膜電晶體，及經由表面具有凹部之絕緣膜而連接於上述薄膜電晶體之源極，且形成於該薄膜電晶體之更上層的反射材料所構成之反射顯示電極之反射型液晶顯示裝置者；此製造方法包括：形成上述絕緣膜之感光性樹脂膜的塗布步驟；於形成上述反射顯示電極的領域之上述感光性樹脂膜上，配置對應於形成用以接觸上述源極以及上述反射顯示電極之接觸孔之處的位置具有開口部之第二光罩，並以上述第二曝光量進行曝光之步驟；取代上述第二光罩，於形成上述顯示電極領域之上述感光性樹脂膜上，配置對應於形成凹部之處的位置具有開口部之第一光罩，並以上述第一曝光量進行曝光之步驟；去除上述第一

(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)

光罩而使上述感光性樹脂顯像之步驟；而於上述顯像後之感光性樹脂上形成上述反射顯示電極者。

又，上述本發明之反射型液晶顯示裝置之製造方法，係於使上述感光性樹脂顯像之步驟以後，附加有加熱步驟者。

再者，上述本發明之反射型液晶顯示裝置之製造方法，係上述第一曝光量小於第二曝光量者。

[發明之實施形態]

以下就本發明之反射型液晶顯示裝置之製造方法加以說明。

第1圖顯示沿第2圖A-A線之本發明之反射型液晶顯示裝置的製造過程剖視圖。

如第2圖所示，在一部份具有第一閘極電極11之閘極信號線51及一部份具有汲極電極16之汲極信號線52之交叉點附近，設置有與反射材料所構成之反射顯示電極28連接之TFT。該反射顯示電極28係設置成延伸到TFT之上。於反射顯示電極28之表面則形成有凹部27。

步驟1(第1圖(a))：於石英玻璃、無鹼玻璃等所構成之絕緣性基板10上，依序形成由Cr、Mo等高熔點金屬所構成且成為閘極信號線51之一部份的第一閘極11，SiN膜以及SiO₂膜所構成之閘極絕緣膜12以及多結晶矽膜所構成之主動層13。

於該主動層13，設置有位於第一閘極11上方之通道13c，及在該通道13c之兩側以離子佈植而形成之源極13s

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(6)

以及汲極 13d。

於通道 13c 之上，則設置有形成源極 13s 以及汲極 13d 之際，於離子佈植時用以防止離子進入通道 13c 而具有將通道 13c 覆蓋之遮罩機能的 SiO_2 膜所形成的栓止絕緣膜 14。

然後，於閘極絕緣膜 12、主動層 13 以及栓止絕緣膜 14 上全面形成由 SiO_2 膜或 SiN 膜以及 SiO_2 膜積層而成之層間絕緣膜 15。該層間絕緣膜 15 可以係 SiO 、 SiN 或壓克力等有機材料所構成之有機膜之各單一膜，或者係由這些任意組合之多層體所形成者。

其次，在分別對應於該層間絕緣膜 15 之汲極 13d 以及源極 13s 之位置設置接觸孔 16、17。在相對於汲極 13d 之接觸孔 16 填充以 Al 單一金屬，或者依序將 Mo 以及 Al 積層之金屬而形成汲極 18。此時，在形成汲極 18 之同時，於通道 13c 上方之層間絕緣膜 15 之上形成第二閘極 19。亦即，形成由 Al 單一金屬，或者將 Mo 以及 Al 依序積層等之金屬所構成之第二閘極 19。

該第二閘極 19，係經由設置在閘極絕緣膜 12 以及層間絕緣膜 15 之接觸孔 20，與絕緣性基板 10 上之閘極信號線 51 連接。

汲極信號線 52 係於構成其一部份之汲極 18 形成之同時設置於層間絕緣膜 15 之上。

步驟 2(第 1 圖(b))：於包含接觸孔 17 之層間絕緣膜 15、汲極信號線 52、汲極 18、第二閘極 19 上全面塗布具有感光性且表面具有平坦性之絕緣性樹脂所組成之感光性樹脂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(7)

膜 70。並於其上配置對應於稍後將形成反射顯示電極 28 之領域上所形成的凹部 27 之位置具有開口部之第一光罩 71。然後進行第一曝光 75。此時之曝光量，以曝光之光線可達感光性樹脂膜 70 之表面下之淺領域之曝光量為佳，該曝光量為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $60\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，而以 $25\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $50\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為佳，以 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。

步驟 3(第 1 圖(c))：其次，移除第一光罩 71，取代而配置以第二光罩 72。該第二光罩 72 係在對應於形成用以接觸主動層 13 之源極 13s 及反射顯示電極 28 之接觸孔 73 之位置具有開口部之光罩。

配置第二光罩 72 之後，進行第二曝光 76。該第二曝光 76 之曝光量係較第一曝光量為大。此乃由於接觸孔 73 之深度較凹部 74 之深度為大之故。為使此一曝光之光線能深入照射，具體來說就是要使曝光之光線能抵達源極 13s 而能深及接觸孔 73 之深度，第二曝光 76 之曝光量必須加大。具體來說，該第二曝光 76 之曝光量為 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，而以 $250\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為佳，以 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。

步驟 4(第 1 圖(d))：其次移除第二光罩 72，藉由使感光性樹脂膜 70 顯像，便可蝕刻感光性樹脂膜 70，並形成凹部 74 以及接觸孔 73。

如此，在形成凹部 74 以及接觸孔 73 之後，於其上再形成以 Al 等之反射材料構成之反射顯示電極 28。

進而，於反射顯示電極 28 之上形成用以將液晶定向

(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)

(orientation)之定向膜，而完成所請之 TFT 基板。與該 TFT 基板相向，設置將對向電極、定向膜形成於配置液晶之一側，並且，於未配置液晶之一側形成相位基板以及偏光板之對向電極基板。將這些 TFT 基板及對向電極基板之周圍接著，並於其間隙填充液晶而完成反射型液晶顯示裝置。

如以上所述，係使用感光性樹脂，同時，於形成所希望之接觸孔及凹部時，藉由調整感光性樹脂之曝光量使其個別相異，所以不須如習知二度形成平坦化絕緣膜，而可以容易地形成接觸孔及凹部，製程得以簡化且可縮減成本。

還有，上述之本發明之實施形態中，係藉由顯像形成凹部以及接觸孔，而本發明並非限定為此，進而於顯像後加熱，例如以 220°C 左右加熱的話，能使凹部 74 之凹部底端之傾斜更為緩和，使入射光反射至更多方向，且可以獲致明亮之顯示。

再者，於本實施形態中，係就凹部於反射顯示電極形成領域，形狀二個相似之四角形狀之情況作說明，然而本發明並非限定於此，設置成圓形或其他任何形狀皆可。

並且，凹部 27 之形成領域，係不限於閘極信號線 51 及汲極信號線 52 所圍成之領域內，形成於與閘極信號線 51 或與汲極信號線 52 重疊之領域亦可。

再者，本實施形態中，係就相鄰之反射顯示電極 28 之周圍側邊與閘極信號線 51 以及汲極信號線 52 重疊之情況作說明，但本發明並非受限於此，只與任何其一之信號線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(10)

13d 汲極

13c 通道

14 柙止絕緣膜

15 層間絕緣膜

19 第二閘極

28 反射顯示電極

36 液晶

70 感光性樹脂膜

71 第一光罩

72 第二光罩

75 第一曝光

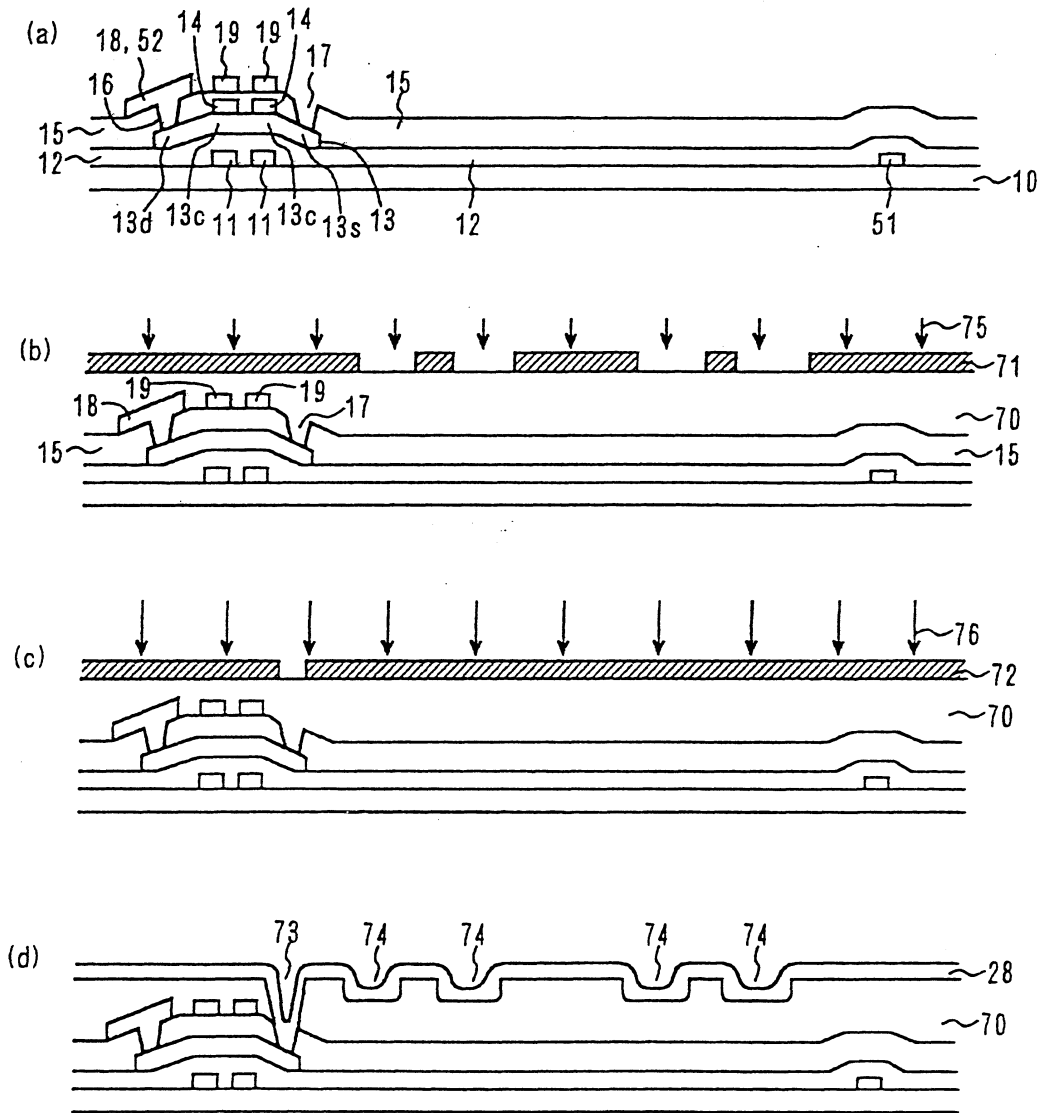
76 第二曝光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

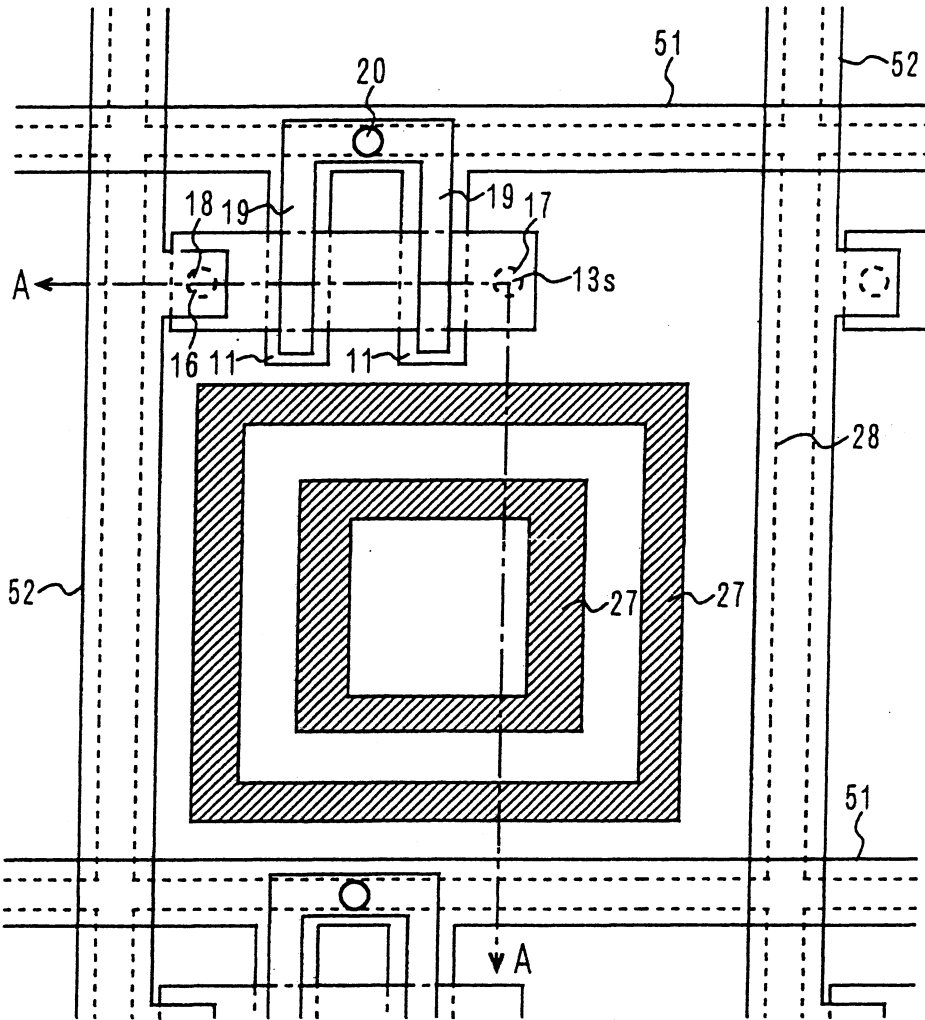
裝

訂

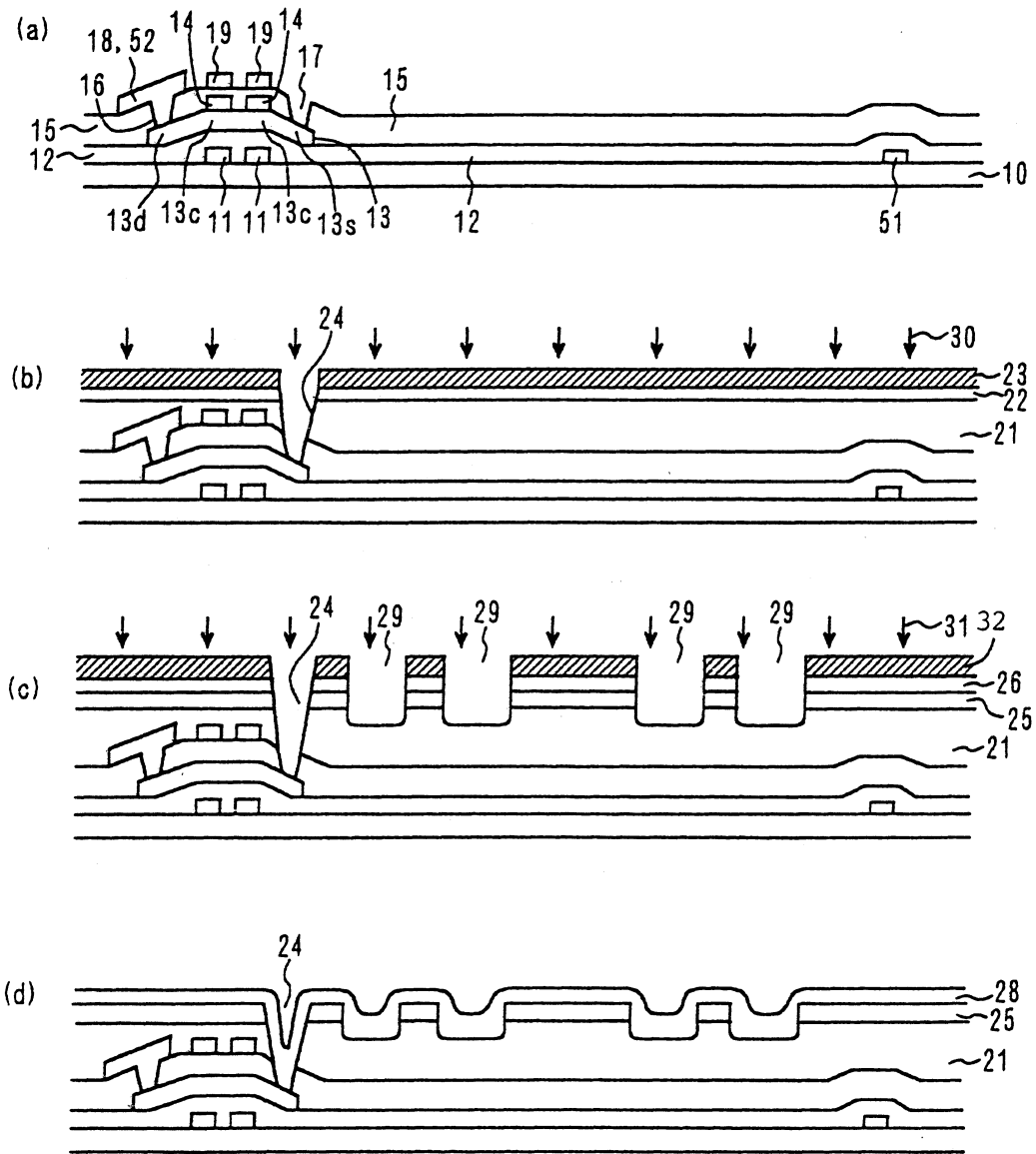
線



第 1 圖



第 2 圖

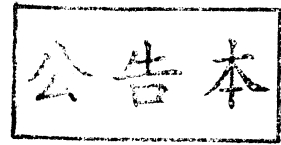


第 3 圖

93年7月6日修正/更正/補充

申請日期	89.6.28
案號	89112675
類別	G01F 1/333

A4
C4



(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		I224227
一、發明 名稱	中 文	反射型液晶顯示裝置之製造方法
	英 文	METHOD FOR MAKING A REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
二、發明 人	姓 名	1. 則武和人 2. 山路敏文
	國 籍	日本國
	住、居所	1. 日本國岐阜縣岐阜市神樂町45番地 LM加納公園601號 2. 日本國愛知縣葉栗郡木曾川町黑田城西36-2
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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

93年7月6日修正/更正/補充

A7

B7

五、發明說明(9)

重疊亦可，或與任何其一均不重疊亦可。至於反射顯示電極 28，不延伸到 TFT 上亦可。

又再者，設置於第二閘極 19 及主動層 13 之間的絕緣膜，例如本實施形態之情況下為栓止絕緣膜 14、層間絕緣膜 15 以及平坦化絕緣膜 12，可以係 SiO 膜、SiN 膜或有機膜之各單一膜所構成，亦可以係將各膜積層而成之積層體所構成。

而且，在本實施形態中，雖係揭示使用具備二個閘極之所謂雙重閘極構造之 TFT，但亦可以係只有一個閘極之單一閘極構造或者具備 3 個以上之閘極之多重閘極構造。

[發明效果]

依據本發明，可在抑制製程之擴大而容易地取得與反射顯示電極及源極之接觸之同時，於反射顯示電極形成領域形成凹部。

[圖式之簡單說明]

第 1 圖 (a) 至 (d) 係本發明實施形態的反射型液晶顯示裝置之製造過程剖視圖。

第 2 圖係本發明實施形態的反射型液晶顯示裝置之俯視圖。

第 3 圖 (a) 至 (d) 係習知之反射型液晶顯示裝置之製造過程剖視圖。

[符號之說明]

10	絕緣性基板	11	第一閘極
13	主動層	13s	源極

(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: 反射型液晶顯示裝置之製造方法)

本發明提供一種可抑制製程擴大而容易地形成反射顯示電極及源極之接觸孔，及反射顯示電極形成領域之凹部之反射型液晶顯示裝置之製造方法。係於絕緣性基板 10 上具備有第一閘極 11、閘極絕緣膜 12、半導體膜 13、以及層間絕緣膜 15，且於該層間絕緣膜 15 上方形成具有與第一閘極 11 之第二閘極 19 連接之 TFT；於其全面塗布感光性樹脂膜 70，並利用在對應於設置在反射顯示電極 28 形成領域之凹部 27 之位置具有開口部之光罩 71 進行第一曝光 75；然後取代該第一光罩 71，利用在相對應於源極 13s 之位置具有開口部之第二光罩 72，以大於第一曝光 75 之曝光量曝光之後，使感光性樹脂膜 70 顯像，而形成接觸孔 73 以及凹部 74。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

製

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱: METHOD FOR MAKING A REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

The present invention provides a method for making a reflection type liquid crystal display device of which the contact hole for reflection display electrode and source as well as the recess at the formation area of reflective display electrode are easy to form without increasing the process. The insulation substrate 10 is provided with a first gate electrode 11, a gate insulation film 12, a semiconductor film 13 and an interlayer insulation film 15. A TFT having a second gate electrode 19 connected to the first gate electrode 11 is formed above the interlayer insulation film 15. The TFT is coated all over with a photosensitive resin film 70. Conducting a first exposing 75 with a mask 71 having an opening at the place corresponding to the recess 27 formed at the formation area of reflective display electrode 28. Replacing the first mask 71 with a second mask 72 having openings at the place corresponding to source 13s, and exposing with the exposure being more than the first exposing 75. Then developing the photosensitive resin film 70 so as to form contact hole 73 and recess 74.

93年7月6日修正/更正/補充
附件5

H3

第 89112675 號專利申請案

申請專利範圍修正本

(93年7月6日)

1. 一種反射型液晶顯示裝置之製造方法，該反射型液晶顯示裝置具備有：薄膜電晶體；及經由表面具有凹部之絕緣膜而與上述薄膜電晶體之源極連接，且形成在該薄膜電晶體更上層的反射材料所構成之反射顯示電極，該製造方法包括：

形成上述絕緣膜之感光性樹脂膜之塗布步驟；

於形成上述反射顯示電極之領域的上述感光性樹脂膜上，配置對應於形成凹部之處的位置具有開口部之第一光罩，並以第一曝光量實施曝光之步驟；

取代上述第一光罩，於形成上述反射顯示電極之領域的上述感光性樹脂膜上，配置對應於形成用以接觸上述源極及上述反射顯示電極之接觸孔部位的位置具有開口部之第二光罩，並以大於前述第一曝光量之第二曝光量實施曝光之步驟；及

移除上述第二光罩，使上述感光性樹脂顯像之步驟，

而於上述顯像後之感光性樹脂上形成上述反射顯示電極者。

2. 一種反射型液晶顯示裝置之製造方法，該反射型液晶顯示裝置具備有：薄膜電晶體；及經由表面具有凹部之絕緣膜而與上述薄膜電晶體之源極連接，且形成在該薄膜

93年7月6日修正/更正/補充

H3

電晶體更上層的反射材料所構成之反射顯示電極，該製造方法包括：

形成上述絕緣膜之感光性樹脂膜之塗布步驟；

於形成上述反射顯示電極之領域的上述感光性樹脂膜上，配置對應於形成用以接觸上述源極及上述反射顯示電極之接觸孔部位的位置具有開口部之第二光罩，並以上述第二曝光量實施曝光之步驟；

取代上述第二光罩，於形成上述反射顯示電極之領域的上述感光性樹脂膜上，配置對應於形成凹部之處的位置具有開口部之第一光罩，並以小於上述第二曝光量之第一曝光量實施曝光之步驟；及

移除上述第一光罩，使上述感光性樹脂顯像之步驟，

而於上述顯像後之感光性樹脂上形成上述反射顯示電極者。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項之反射型液晶顯示裝置之製造方法，其中，在使上述感光性樹脂顯像的步驟之後，附加有加熱步驟。