

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-41352
(P2014-41352A)

(43) 公開日 平成26年3月6日(2014.3.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500	2H092
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H189
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 505	2H290

審査請求 未請求 請求項の数 34 O L (全 66 頁)

(21) 出願番号 特願2013-172544 (P2013-172544)
 (22) 出願日 平成25年8月22日 (2013.8.22)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0091796
 (32) 優先日 平成24年8月22日 (2012.8.22)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City
 , Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 110000408
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 蔡 景 泰
 大韓民国 京畿道 華城市 盤松洞 ナル
 マウルウォールドメルディアンアパートメ
 ント 638棟 802号

最終頁に続く

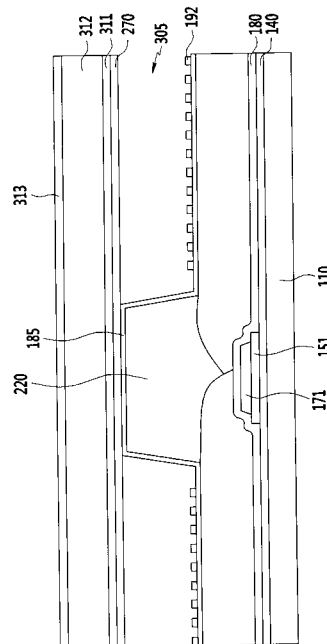
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】液晶分子が一定の方向に並ぶように制御可能な液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】液晶表示装置は、絶縁基板110と、絶縁基板110の上に配置されており、逆テーパ状のサイドウォールを有するマイクロキャビティ層305と、絶縁基板110の上であってマイクロキャビティ層305内に配置された画素電極192と、マイクロキャビティ層305内に配置された液晶層と、該液晶層を覆う共通電極270と、を備えている。また、マイクロキャビティ305層の逆テーパ状のサイドウォールに対応してテーパ状のサイドウォールを有する遮光部材220を備えている。

【選択図】 図12B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

絶縁基板と、
前記絶縁基板の上に配置され、逆テーパ状のサイドウォールを有するマイクロキャビティ層と、
前記マイクロキャビティ層内に配置された画素電極と、
前記マイクロキャビティ層内に配置された液晶層と、
前記液晶層を覆う共通電極と、
を備える液晶表示装置。

【請求項 2】

前記マイクロキャビティ層の逆テーパ状の前記サイドウォールに対応してテーパ状のサイドウォールを有する遮光部材をさらに備える請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記遮光部材の高さは、前記マイクロキャビティ層の高さに相当する請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記共通電極は、水平な構造を有する請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記遮光部材と前記共通電極との間に配置された第 2 保護膜をさらに備え、
前記遮光部材の上に配置された前記第 2 保護膜の高さと、前記マイクロキャビティ層の高さと、が等しい請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記共通電極は、前記遮光部材の上に位置する前記第 2 保護膜の高さを基準として水平である請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記共通電極は、前記遮光部材の近くで折れ曲がった構造を有する請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記共通電極は、前記遮光部材の近くで上側に折れ曲がった構造を有する請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記共通電極を覆うループ層をさらに備える請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記ループ層は、液晶注入口を備える請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記液晶注入口は、薄膜トランジスタ形成領域に位置している請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記共通電極は、前記液晶注入口の部分には配置されていない請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記共通電極は、一方向に延びた構造を有し、前記一方向に垂直な方向に前記共通電極を接続する共通電極接続部を備える請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記共通電極接続部は、前記遮光部材の上部に配設され、遮光部材によって支持されている請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記共通電極接続部は、前記ループ層によって支持されている請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記共通電極接続部は、前記ループ層によって支持されている請求項 13 に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

前記画素電極は、幹部と、前記幹部から延出された複数の微細枝部と、を備える請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

絶縁基板と、
前記絶縁基板の上に配置されたマイクロキャビティ層と、
前記マイクロキャビティ層内に配置された画素電極と、
前記マイクロキャビティ層内に配置された液晶層と、
前記マイクロキャビティ層の隣に位置している遮光部材と、
前記液晶層及び前記遮光部材を覆う共通電極と、

を備え、

前記遮光部材は、前記マイクロキャビティ層の高さよりも高いかあるいは等しい液晶表示装置。

【請求項 18】

前記マイクロキャビティ層は、逆テーパ状のサイドウォールを有する請求項 17 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記遮光部材は、前記マイクロキャビティ層の逆テーパ状の前記サイドウォールに対応してテーパ状のサイドウォールを有する請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記マイクロキャビティ層は、テーパ状のサイドウォールを有する請求項 17 に記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

前記遮光部材は、前記マイクロキャビティ層のテーパ状の前記サイドウォールに対応して逆テーパ状のサイドウォールを有する請求項 20 に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

前記遮光部材の高さは、前記マイクロキャビティ層の高さに相当する請求項 17 に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】

前記共通電極は、水平な構造を有する請求項 22 に記載の液晶表示装置。

【請求項 24】

前記遮光部材と前記共通電極との間に配置された第 2 保護膜をさらに備え、前記遮光部材の上に配置された前記第 2 保護膜の高さと、前記マイクロキャビティ層の高さとが等しい請求項 23 に記載の液晶表示装置。

【請求項 25】

前記共通電極は、前記遮光部材の上に位置する前記第 2 保護膜の高さを基準として水平である請求項 24 に記載の液晶表示装置。

【請求項 26】

前記共通電極は、前記遮光部材の近くで折れ曲がった構造を有する請求項 22 に記載の液晶表示装置。

【請求項 27】

前記共通電極は、前記遮光部材の近くで上側に折れ曲がった構造を有する請求項 26 に記載の液晶表示装置。

【請求項 28】

前記共通電極を覆うループ層をさらに備える請求項 17 に記載の液晶表示装置。

【請求項 29】

前記ループ層は、液晶注入口を備える請求項 28 に記載の液晶表示装置。

【請求項 30】

前記液晶注入口は、薄膜トランジスタ形成領域に位置している請求項 29 に記載の液晶表示装置。

【請求項 31】

10

20

30

40

50

前記共通電極は、前記液晶注入口の部分には配置されていない請求項 3 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 2】

前記共通電極は、一方向に延びた構造を有し、

前記一方向に垂直な方向に前記共通電極を接続する共通電極接続部を備える請求項 3 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 3】

前記共通電極接続部は、前記遮光部材の上部に配置され、遮光部材によって支持されている請求項 3 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 4】

前記共通電極接続部は、前記ループ層によって支持されている請求項 3 1 に記載の液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、さらに詳しくは、マイクロキャビティ (Microcavity) 内に存在する液晶層を有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

液晶表示装置は、現在最も幅広く用いられているフラットパネル表示装置の一つであり、画素電極と共通電極など電場生成電極が形成されている二枚の表示板と、これらの間に挟持されている液晶層と、を備える。

【0003】

液晶表示装置は、電場生成電極に電圧を印加して液晶層に電場を生成し、これにより液晶層の液晶分子の配向を決定し、入射光の偏光を制御することにより映像を表示する。

【0004】

埋め込み型マイクロキャビティ (EM: Embedded Microcavity) 構造を有する液晶表示装置は、フォトレジストで犠牲層を形成し、上部に支持部材をコーティングした後に、アッシング工程で犠牲層を除去し、犠牲層の除去により形成された隙間に液晶を注入してディスプレイを製作する装置である。しかしながら、EM構造のサイドウォールによって液晶層に印加される電界に歪みが発生し、これに伴い、液晶分子が誤整列する部分が発生するという問題がある。

30

【0005】

また、共通電極が犠牲層に沿って折れ曲がった構造に形成されるため、下部の画素電極と短絡されたり電界が歪んだりするという問題がある。

【0006】

一方、犠牲層を除去するためにEM構造の一方の側をエッチングしてオープンにする工程を有するが、このような工程によって、共通電極は一方向にのみ接続されているという構造を有する。その結果、一方向に印加される共通電圧は、電圧を供給する部分から遠い部分 (センター部分) において変化された共通電圧によってクロストークが発生するという問題がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明が解消しようとする技術的課題は、液晶分子が一定の方向に並ぶように制御可能な液晶表示装置を提供することである。また、共通電極が水平構造を維持して画素電極と短絡されることなく電界が歪まないようにする液晶表示装置を提供することである。また、一定の共通電圧を供給するクロストークがない液晶表示装置を提供することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解消するために、本発明の実施形態による液晶表示装置は、絶縁基板と、前記絶縁基板の上に配置され、逆テーパ状のサイドウォールを有するマイクロキャビティ層と、前記マイクロキャビティ層内に配置された画素電極と、前記マイクロキャビティ層内に位置する液晶層と、前記液晶層を覆う共通電極と、を備える。

【0009】

好ましくは、前記液晶表示装置は、前記マイクロキャビティ層の逆テーパ状の前記サイドウォールに対応してテーパ状のサイドウォールを有する遮光部材をさらに備える。

【0010】

また、好ましくは、前記遮光部材の高さは、前記マイクロキャビティ層の高さに相当する。

【0011】

さらに、好ましくは、前記共通電極は、水平な構造を有する。

【0012】

さらに、好ましくは、前記液晶表示装置は、前記遮光部材と前記共通電極との間に配置された第2保護膜をさらに備え、前記遮光部材の上に配置された前記第2保護膜の高さと、前記マイクロキャビティ層の高さとが等しい。

【0013】

さらに、好ましくは、前記共通電極は、前記遮光部材の上に位置する第2保護膜の高さを基準として水平である。

【0014】

さらに、好ましくは、前記共通電極は、前記遮光部材の近くで折れ曲がった構造を有する。

【0015】

さらに、好ましくは、前記共通電極は、前記遮光部材の近くで上側に折れ曲がった構造を有する。

【0016】

さらに、好ましくは、前記液晶表示装置は、前記共通電極を覆い、且つ、液晶注入口を有するループ層をさらに備える。

【0017】

さらに、好ましくは、前記ループ層は、液晶注入口を備える。

【0018】

さらに、好ましくは、前記液晶注入口は、薄膜トランジスタ形成領域に位置している。

【0019】

さらに、好ましくは、前記共通電極は、前記液晶注入口の部分には配置されていない。

【0020】

さらに、好ましくは、前記共通電極は、一方向に延びた構造を有し、前記一方向に垂直な方向に前記共通電極を接続する共通電極接続部を備える。

【0021】

さらに、好ましくは、前記共通電極接続部は、前記遮光部材の上部に配設され、遮光部材によって支持されている。

【0022】

さらに、好ましくは、前記共通電極接続部は、前記ループ層によって支持されている。

【0023】

さらに、好ましくは、前記画素電極は、幹部と、前記幹部から延出された複数の微細枝部と、を備える。

【0024】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、絶縁基板と、前記絶縁基板の上に配置されたマイクロキャビティ層と、前記マイクロキャビティ層内に配置された画素電極と、前記マ

10

20

30

40

50

マイクロキャビティ層内に配置された液晶層と、前記液晶層を覆う共通電極と、を備え、前記共通電極は、水平な構造を有する。

【0025】

好ましくは、前記マイクロキャビティ層は、逆テーパ状のサイドウォールを有する。

【0026】

また、好ましくは、前記液晶表示装置は、前記絶縁基板の上であって前記マイクロキャビティ層の逆テーパ状の前記サイドウォールに対応してテーパ状のサイドウォールを有する遮光部材をさらに備える。

【0027】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、絶縁基板と、前記絶縁基板の上に配置されたマイクロキャビティ層と、前記マイクロキャビティ層内に配置された画素電極と、前記マイクロキャビティ層内に位置する液晶層と、前記マイクロキャビティ層の隣に位置している遮光部材と、前記液晶層及び前記遮光部材を覆う共通電極と、を備え、前記遮光部材は、前記マイクロキャビティ層の高さよりも高いかあるいは等しい。

10

【0028】

好ましくは、前記マイクロキャビティ層は、逆テーパ状のサイドウォールを有する。

【0029】

また、好ましくは、前記液晶表示装置は、前記絶縁基板の上であって前記マイクロキャビティ層の逆テーパ状の前記サイドウォールに対応してテーパ状のサイドウォールを有する遮光部材をさらに備える。

20

【0030】

さらに、好ましくは、前記マイクロキャビティ層は、テーパ状のサイドウォールを有する。

【0031】

さらに、好ましくは、前記液晶表示装置は、前記絶縁基板の上であって前記マイクロキャビティ層のテーパ状の前記サイドウォールに対応して逆テーパ状のサイドウォールを有する遮光部材をさらに備える。

【0032】

本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法は、絶縁基板の上にテーパ状のサイドウォールを有する遮光部材を形成するステップと、絶縁基板の上に画素電極を形成するステップと、前記遮光部材のテーパ状のサイドウォールに対応する逆テーパ状のサイドウォールを有する犠牲層を形成するステップと、前記犠牲層の上に共通電極を形成するステップと、前記共通電極の上にループ層を形成するステップと、液晶注入口を形成するステップと、前記液晶注入口を介して前記犠牲層を除去してマイクロキャビティ層を形成するステップと、前記マイクロキャビティ層に液晶を注入するステップと、を含む。

30

【0033】

好ましくは、前記遮光部材を形成するステップは、前記マイクロキャビティ層の高さに相当するように形成する。

【0034】

また、好ましくは、前記遮光部材を形成するステップと前記画素電極を形成するステップとの間に第2保護膜を形成するステップをさらに含む。

40

【0035】

さらに、好ましくは、前記犠牲層を形成するステップにおいて、前記犠牲層の高さは、前記遮光部材の上に形成されている前記第2保護膜の高さに等しいように形成する。

【0036】

さらに、好ましくは、前記共通電極を形成するステップにおいて、前記共通電極は、前記遮光部材の上に位置する第2保護膜の高さを基準として水平に形成する。

【0037】

さらに、好ましくは、前記共通電極を形成するステップにおいて、前記共通電極は、前記遮光部材の近くで折れ曲がった構造を有するように形成する。

50

【0038】

さらに、好ましくは、前記共通電極は、前記遮光部材の近くで上側に折れ曲がるように形成する。

【0039】

さらに、好ましくは、前記ループ層を形成するステップにおいて、前記ループ層は、一方向に延びている液晶注入口形成領域にはループ層を形成しない。

【0040】

さらに、好ましくは、前記液晶注入口を形成するステップにおいて、前記液晶注入口は、前記液晶注入口形成領域に形成する。

【0041】

さらに、好ましくは、前記液晶注入口を形成するステップにおいて、前記共通電極もエッチングして前記液晶注入口を形成する。

【0042】

さらに、好ましくは、前記液晶注入口を形成するステップによって前記共通電極は一方向に延びた構造を有し、前記一方向に垂直な方向に形成されて前記共通電極を接続する共通電極接続部を形成する。

【0043】

さらに、好ましくは、前記犠牲層を形成するステップにおいて、前記共通電極接続部が形成される位置に犠牲層を形成しない。

【0044】

さらに、好ましくは、前記ループ層を形成するステップにおいて、前記ループ層は、一方向に延びている液晶注入口形成領域のうちの一部にループ層を形成しない開口部を形成する。

【0045】

さらに、好ましくは、前記液晶注入口を形成するステップにおいて、前記液晶注入口は、前記開口部に形成する。

【0046】

さらに、好ましくは、前記液晶注入口を形成するステップにおいて、前記共通電極もエッチングして前記液晶注入口を形成する。

【0047】

さらに、好ましくは、前記液晶注入口を形成するステップによって前記共通電極は一方向に延びた構造を有し、前記一方向に垂直な方向に形成されて前記共通電極を接続する共通電極接続部を形成する。

【0048】

さらに、好ましくは、前記犠牲層を形成するステップにおいて、前記共通電極接続部が形成される位置に犠牲層を形成し、前記犠牲層を除去するステップにおいて、前記共通電極接続部が形成される位置に形成された犠牲層を除去する。

【0049】

さらに、好ましくは、前記犠牲層を除去してマイクロキャピティ層を形成するステップは、絶縁基板の上に形成されているフォトレジストと前記犠牲層と一緒にウェットエッチングする。

【0050】

前記画素電極を形成するステップは、幹部と、前記幹部から延出された複数の微細枝部を有するように画素電極を形成する。

【0051】

本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法は、絶縁基板の上に遮光部材を形成するステップと、絶縁基板の上に画素電極を形成するステップと、前記遮光部材のサイドウォールに対応するサイドウォールを有する犠牲層を形成するステップと、前記犠牲層の上に水平構造を有する共通電極を形成するステップと、前記共通電極の上にループ層を形成するステップと、液晶注入口を形成するステップと、前記液晶注入口を介して前記犠牲層

10

20

30

40

50

を除去してマイクロキャビティ層を形成するステップと、前記マイクロキャビティ層に液晶を注入するステップと、を含む。

【0052】

好ましくは、前記遮光部材のサイドウォールはテーパ状であり、前記マイクロキャビティ層のサイドウォールは逆テーパ状である。

【0053】

また、好ましくは、前記遮光部材のサイドウォールは逆テーパ状であり、前記マイクロキャビティ層のサイドウォールはテーパ状である。

【発明の効果】

【0054】

逆テーパ状のサイドウォールを有するEM構造を形成して液晶層に印加される電界の歪みを減らし、液晶分子が誤整列する部分が発生しないようにして液晶分子が一定の方向に並ぶようにする。一方、共通電極が水平構造を維持して画素電極と短絡されることなく電界が歪まないようにする。一方、共通電極の延びた方向とは異なる方向（これに垂直な方向）にも共通電圧が印加されるようにして、共通電圧が一定の液晶表示装置を提供できるようにする。一方、液晶分子が誤整列する部分が発生する場合には、遮光部材の上部幅を広げて外部から視認されないようにする。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図2】図1のII-I線に沿って切り取った断面図である。

【図3】図1のIII-III線に沿って切り取った断面図である。

【図4】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図5】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図6】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図7A】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図7B】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図7C】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図8A】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図8B】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図9A】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図9B】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図10A】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図10B】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図11A】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図11B】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図11C】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図12A】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図12B】図1の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図13】比較例による液晶表示装置において液晶分子が誤整列される状況を示す図である。

【図14】比較例による液晶表示装置において液晶の衝突により発生したテクスチャ及び光漏れ現象を示す図である。

【図15】比較例による液晶表示装置において液晶の衝突により発生したテクスチャ及び光漏れ現象を示す図である。

【図16】本発明の実施形態による液晶表示装置において、液晶分子の整列状況を示す図である。

【図17】画素電極の構造による液晶分子の回転方向を示す図である。

【図18】画素電極の構造による液晶分子の回転方向を示す図である。

【図19】本発明の実施形態により形成された遮光部材の断面を撮影した図である。

10

20

30

40

50

- 【図 2 0】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の断面図である。
- 【図 2 1】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の断面図である。
- 【図 2 2】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の配置図である。
- 【図 2 3】図 2 2 の X X I I I - X X I I I 線に沿って切り取った断面図である。
- 【図 2 4】図 2 2 の X X I V - X X I V 線に沿って切り取った断面図である。
- 【図 2 5 A】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 5 B】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 5 C】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である 10
- 【図 2 5 D】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 5 E】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 5 F】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 5 G】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 6 A】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である 20
- 【図 2 6 B】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 6 C】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 7 A】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 7 B】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 7 C】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である 30
- 【図 2 8 A】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 8 B】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 8 C】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 9 A】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 9 B】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である 40
- 【図 2 9 C】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 2 9 D】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 3 0 A】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 3 0 B】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 【図 3 0 C】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である 50

- 。
- 【図30D】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図31】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の配置図である。
- 【図32】図31のXXXII-XXXII線に沿って切り取った断面図である。
- 【図33】図31のXXXIII-XXXIII線に沿って切り取った断面図である。
- 【図34A】図31の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図34B】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図34C】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図34D】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図34E】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図34F】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図34G】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図35A】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図35B】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図35C】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図36A】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図36B】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図36C】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図37A】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図37B】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図37C】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図38A】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図38B】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図38C】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図38D】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図39A】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。
- 【図39B】図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。
- 。

10

20

30

40

50

【図 3 9 C】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図 4 0】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図 4 1】図 2 2 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【図 4 2】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

以下、本発明の実施形態につき、本発明が属する技術分野において通常の知識を持った者が容易に実施できる程度に詳しく説明する。しかしながら、本発明は種々の異なる形態で実現可能であり、ここで説明する実施形態に限定されない。

10

【0057】

図中、複数の層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示す。明細書全般に亘って類似する部分に対しては同じ図面符号を付する。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上に」とあるとしたとき、これは、他の部分の「直上に」とある場合だけではなく、これらの間に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の「真上に」とあるとしたときには、これらの間に他の部分がないことを意味する。

【0058】

以下、図 1 乃至図 3 に基づき、本発明の実施形態による液晶表示装置について詳細に説明する。

【0059】

図 1 は、本発明の実施形態による液晶表示装置の配置図であり、図 2 は、図 1 の I I - I I 線に沿って切り取った断面図であり、図 3 は、図 1 の I I I - I I I 線に沿って切り取った断面図である。

20

【0060】

透明ガラス製またはプラスチック製の絶縁基板 1 1 0 の上にゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 が形成されている。ゲート線 1 2 1 は、第 1 ゲート電極 1 2 4 a と、第 2 ゲート電極 1 2 4 b 及び第 3 ゲート電極 1 2 4 c を備える。維持電圧線 1 3 1 は、維持電極 1 3 5 a、1 3 5 b 及びゲート線 1 2 1 に向かって突き出た突出部 1 3 4 を備える。維持電極 1 3 5 a、1 3 5 b は、第 1 副画素電極 1 9 2 h 及び前段画素の第 2 副画素電極 1 9 2 l を取り囲む構造を有する。図 1 の維持電極の水平部 1 3 5 b は、前段画素の水平部 1 3 5 b と分離されない一本の配線であってもよい。

30

【0061】

ゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 の上にゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されている。ゲート絶縁膜 1 4 0 の上には、データ線 1 7 1 の下部に位置する半導体 1 5 1 と、ソース/ドレイン電極の下部に位置する半導体 1 5 5 及び薄膜トランジスタのチャンネル部分に位置する半導体 1 5 4 が形成されている。

【0062】

図示されていないが、各半導体 1 5 1、1 5 4、1 5 5 上に、データ線 1 7 1 とソース/ドレイン電極との間に複数の抵抗性接触部材が形成されてもよい。

【0063】

各半導体 1 5 1、1 5 4、1 5 5 及びゲート絶縁膜 1 4 0 の上に、第 1 ソース電極 1 7 3 a 及び第 2 ソース電極 1 7 3 b を有する複数のデータ線 1 7 1 と、第 1 ドレイン電極 1 7 5 a と、第 2 ドレイン電極 1 7 5 b と、第 3 ソース電極 1 7 3 c 及び第 3 ドレイン電極 1 7 5 c を有する。

40

【0064】

第 1 ゲート電極 1 2 4 a と、第 1 ソース電極 1 7 3 a 及び第 1 ドレイン電極 1 7 5 a は半導体 1 5 4 と共に第 1 薄膜トランジスタ Q a を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第 1 ソース電極 1 7 3 a と第 1 ドレイン電極 1 7 5 a との間の半導体の部分 1 5 4 に形成される。これと同様に、第 2 ゲート電極 1 2 4 b と、第 2 ソース電極 1 7 3 b 及び第 2 ドレイン電極 1 7 5 b は半導体 1 5 4 と共に第 2 薄膜トランジスタ Q b を形成し、薄膜ト

50

ランジスタのチャンネルは第2ソース電極173bと第2ドレイン電極175bとの間の半導体の部分154に形成され、第3ゲート電極124cと、第3ソース電極173c及び第3ドレイン電極175cは半導体154と共に第3薄膜トランジスタQcを形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第3ソース電極173cと第3ドレイン電極175cの間の半導体の部分154に形成される。

【0065】

本実施形態のデータ線171は、第3ドレイン電極175cの拡張部175c'近くの薄膜トランジスタ形成領域において幅が狭くなる構造を有する。これは、隣り合う配線との間隔を維持して信号干渉を減らすための構造であるが、必ずしもこのように形成される必要はない。

10

【0066】

データ導電体171、173a、173b、173c、175a、175b、175c及び露出された半導体154部分の上には、第1保護膜180が形成されている。第1保護膜180は、窒化ケイ素(SiNx)と酸化ケイ素(SiOx)などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

【0067】

保護膜180の上には、カラーフィルタ230が形成されている。縦方向(データ線方向)に隣り合う画素には同じ色のカラーフィルタ230が形成されている。また、横方向(ゲート線方向)に隣り合う画素には異なる色のカラーフィルタ230、230'が形成されており、データ線171の上において前記二つのカラーフィルタ230、230'が重なり合っている。カラーフィルタ230、230'は、赤色と、緑色及び青色の三原色など基本色のうちの一つの色を表示することができる。しかしながら、赤色、緑色、及び青色の三原色に制限されることなく、青緑色、紫紅色、イエロー、ホワイト系の色のうちの一つを表示することもできる。

20

【0068】

カラーフィルタ230、230'の上には、遮光部材220が形成されている。遮光部材220は、ゲート線121と、維持電圧線131及び薄膜トランジスタが形成されている領域(以下、「トランジスタ形成領域」と称する。)と、データ線171が形成されている領域を中心として形成され、画像を表示する領域に対応する開口部を有する格子状に形成されている。遮光部材220の開口部には、カラーフィルタ230が形成されている。また、遮光部材220は、光が透過できない物質で形成されている。さらに、遮光部材220は、液晶層3が注入されるマイクロキャピティ層の高さに見合う高さをも有するため、マイクロキャピティ層の高さに見合う高さに形成する。マイクロキャピティ層の高さは、実施形態によって様々であるため、遮光部材220の高さも様々であるが、本実施形態において、遮光部材220は、2.0µm以上3.6µm以下の高さをも有していてもよい。

30

【0069】

また、遮光部材220は、サイドウォール(側面部)がテーパ構造に形成されてテーパ状のサイドウォールを有してもよく、テーパ状のサイドウォールの角度は、実施形態によって様々である。

40

【0070】

カラーフィルタ230及び遮光部材220の上には、これを覆う第2保護膜185が形成されている。第2保護膜185は、窒化ケイ素(SiNx)と酸化ケイ素(SiOx)などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。図2及び図3の断面図とは異なり、カラーフィルタ230と遮光部材220との間の厚さの差によって段差が生じた場合には、第2保護膜185に有機絶縁物を含めるなどして段差を低減又は除去してもよい。

【0071】

カラーフィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185には、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bの拡張部175b'をそれぞれ露出させる第1接触口186a及び第2接触口186bが形成されている。また、カラー

50

フィルタ 230 と、遮光部材 220 及び保護膜 180、第 2 保護膜 185 には、維持電圧線 131 の突出部 134 及び第 3 ドレイン電極 175 c の拡張部 175 c' を露出させる第 3 接触口 186 c が形成されている。

【0072】

本実施形態においては、遮光部材 220 及びカラーフィルタ 230 にも接触口 186 a、186 b、186 c が形成されているが、実際に遮光部材 220 及びカラーフィルタ 230 はその材質に応じて接触口のエッチングが保護膜 180、第 2 保護膜 185 に比べて困難になる場合がある。このため、遮光部材 220 またはカラーフィルタ 230 のエッチングに際して接触口 186 a、186 b、186 c が形成される位置に予め遮光部材 220 またはカラーフィルタ 230 を除去しておいてもよい。

10

【0073】

一方、実施形態によっては、遮光部材 220 の位置を変更してカラーフィルタ 230 及び保護膜 180、第 2 保護膜 185 のみをエッチングして接触口 186 a、186 b、186 c を形成してもよい。

【0074】

第 2 保護膜 185 の上には、第 1 副画素電極 192 h と第 2 副画素電極 192 l を有する画素電極 192 が形成されている。画素電極 192 は、ITO または IZO などの透明な導電物質から作製されてもよい。

【0075】

第 1 副画素電極 192 h と第 2 副画素電極 192 l は列方向に隣り合い、全体的な形状は四角形であり、横幹部及びこれと交差する縦幹部からなる十字状の幹部を備える。なお、横幹部と縦幹部によって四つの副領域に画成され、各副領域は複数の微細枝部を備える。

20

【0076】

第 1 副画素電極 192 h と第 2 副画素電極 192 l の微細枝部は、ゲート線 121 または横幹部と略 40°乃至 45°の角度をなす。また、隣り合う二つの副領域の微細枝部は、互いに直交してもよい。なお、微細枝部の幅は漸増してもよく、微細枝部同士の間隔が異なってもよい。

【0077】

第 1 副画素電極 192 h 及び第 2 副画素電極 192 l は、接触口 186 a、186 b を介してそれぞれ第 1 ドレイン電極 175 a 及び第 2 ドレイン電極 175 b と物理的・電氣的に接続されており、第 1 ドレイン電極 175 a 及び第 2 ドレイン電極 175 b からデータ電圧が印加される。

30

【0078】

一方、接続部材 194 は、第 3 接触口 186 c を介して第 3 ドレイン電極 175 c の拡張部 175 c' と維持電圧線 131 の突出部 134 を電氣的に接続される。その結果、第 2 ドレイン電極 175 b に印加されたデータ電圧のうちの一部は第 3 ソース電極 173 c を介して分圧されて、第 2 副画素電極 192 l に印加される電圧の大きさは第 1 副画素電極 192 h に印加される電圧の大きさよりも小さくてもよい。

【0079】

ここで、第 2 副画素電極 192 l の面積は、第 1 副画素電極 192 h の面積に比べて 1 倍以上 2 倍以下であってもよい。

40

【0080】

一方、第 2 保護膜 185 には、カラーフィルタ 230 から放出されるガスを溜める開口部が形成され、その上に画素電極 192 と同じ物質から当該開口部を覆う蓋体部が形成されていてもよい。開口部と蓋体部は、カラーフィルタ 230 から放出されるガスが他の素子に伝わることを遮断するための構造であり、必須的な構成要素ではない。

【0081】

第 2 保護膜 185 及び画素電極 192 の上であってマイクロキャピティ層 305 (図 12 B 参照) に注入された液晶層 3 の上部には、共通電極 270 が位置する。共通電極 27

50

0は、遮光部材220の上に位置する第2保護膜185の高さを基準として水平な構造を有する。その結果、共通電極270が画素電極192と一定の距離だけ離れていて短絡される恐れがなく、共通電極270がマイクロキャビティ層305の側面に沿って折れ曲がっていないため電界が歪まない。共通電極270がマイクロキャビティ層の上においても水平を維持しうる理由は、後述するループ層312が支持しているためである。なお、共通電極270が液晶注入口335の部分には形成されていないため、ゲート線の方(左右方向)に沿って延びた構造を有する。

【0082】

共通電極270は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質で形成され、画素電極192と共に電界を発生させて液晶分子310の配列方向を制御する役割を果たす。

10

【0083】

共通電極270の上には、下部絶縁層311が位置する。下部絶縁層311は、マイクロキャビティ層305に液晶を注入可能にするために一方の側面に液晶注入口335を有していてもよい。下部絶縁層311は、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。液晶注入口335は、マイクロキャビティ層305を形成するための犠牲層を除去するときにも使用可能である。これについては、製造方法を説明しながら詳述する。

【0084】

また、液晶層3が注入されるマイクロキャビティ層305は、サイドウォールが遮光部材220のテーパ状のサイドウォールに対応するため、マイクロキャビティ層305のサイドウォールは逆テーパ状のサイドウォールを有する。

20

【0085】

さらに、マイクロキャビティ層305に注入される液晶分子を並べるために、共通電極270の下部及び画素電極192の上部には、配向膜(図示せず)が形成されていてもよい。配向膜は、ポリアミック酸、ポリシロキサンまたはポリイミドなどの液晶配向膜として汎用される物質のうち少なくとも一つを含めて形成してもよい。

【0086】

マイクロキャビティ層305の内部(正確には、配向膜の内部)には、液晶層3が形成されている。液晶分子310は、配向膜によって初期配列され、印加される電界によって配列方向が変わる。液晶層3の高さはマイクロキャビティ層305の高さに対応し、マイクロキャビティ層305の高さは遮光部材220の高さに相当する。本実施形態において、マイクロキャビティ層305の高さは、遮光部材220の上に位置している第2保護膜185の高さに等しい。本実施形態における液晶層3の厚さは、2.0μm以上3.6μm以下であってもよい。液晶層3の厚さを増大させたい場合には、遮光部材220も高く形成する必要がある。

30

【0087】

マイクロキャビティ層305に形成される液晶層3は、毛管力を用いてマイクロキャビティ層305に注入してもよく、配向膜も毛管力によって形成してもよい。

【0088】

下部絶縁層311の上には、ループ層312が形成されている。ループ層312は、画素電極192と共通電極270との間の空間(マイクロキャビティ層)が形成可能に支持する役割を果たす。本実施形態によるループ層312は、共通電極270の上部に一定の厚さでマイクロキャビティ層305を支持する役割を果たし、マイクロキャビティ層305に液晶を注入可能にするために一方の側面に液晶注入口335を有していてもよい。

40

【0089】

ループ層312の上には、上部絶縁層313が形成されている。上部絶縁層313は、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。ループ層312と上部絶縁層313は、下部絶縁層311と共にパターニングされて液晶注入口335を形成する。

【0090】

50

実施形態によっては、下部絶縁層 3 1 1 及び上部絶縁層 3 1 3 は省略されてもよい。

【0091】

絶縁基板 1 1 0 の下部及び上部絶縁層 3 1 3 の上部には、偏光板（図示せず）が位置している。偏光板は、偏光を生成する偏光素子と、耐久性を確保するための T A C（トリアセチルセルロース）層を備えていてもよく、実施形態によっては、上部偏光板と下部偏光板は、透過軸の方向が垂直であってもよく、平行であってもよい。

【0092】

以下、図 4 乃至図 1 2 に基づき、本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0093】

図 4 乃至図 1 2 は、図 1 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【0094】

まず、図 4 は、絶縁基板 1 1 0 の上にゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 が形成された配置図である。

【0095】

図 4 を参照すると、透明ガラス製またはプラスチック製の絶縁基板 1 1 0 の上にゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 を形成する。ゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 は、同じ物質から同じマスクによって一緒に形成してもよい。また、ゲート線 1 2 1 は、第 1 ゲート電極 1 2 4 a と、第 2 ゲート電極 1 2 4 b 及び第 3 ゲート電極 1 2 4 c を備え、維持電圧線 1 3 1 は、維持電極 1 3 5 a、1 3 5 b 及びゲート線 1 2 1 の方向に突き出た突出部 1 3 4 を備える。維持電極 1 3 5 a、1 3 5 b は、第 1 副画素電極 1 9 2 h 及び前段画素の第 2 副画素電極 1 9 2 l を取り囲む構造を有する。ゲート線 1 2 1 にはゲート電圧が印加され、維持電圧線 1 3 1 には維持電圧が印加されるため、隔離されている。維持電圧は、一定の電圧レベルを有していてもよく、スイングする電圧レベルを有していてもよい。

【0096】

ゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 の上に、これらを覆うゲート絶縁膜 1 4 0 を形成する。

【0097】

次いで、図 5 及び図 6 に示すように、ゲート絶縁膜 1 4 0 の上に半導体 1 5 1、1 5 4、1 5 5、データ線 1 7 1 及びソース/ドレイン電極 1 7 3 a、1 7 3 b、1 7 3 c、1 7 5 a、1 7 5 b、1 7 5 c を形成する。

【0098】

図 5 は、半導体 1 5 1、1 5 4、1 5 5 を形成した配置図であり、図 6 は、データ線 1 7 1 及びソース/ドレイン電極 1 7 3 a、1 7 3 b、1 7 3 c、1 7 5 a、1 7 5 b、1 7 5 c を形成した配置図であるが、下記の工程によって半導体 1 5 1、1 5 4、1 5 5、データ線 1 7 1 及びソース/ドレイン電極 1 7 3 a、1 7 3 b、1 7 3 c、1 7 5 a、1 7 5 b、1 7 5 c が一緒に形成されてもよい。

【0099】

すなわち、半導体を形成する物質と、データ線/ソース/ドレイン電極を形成する物質をこの順に積層する。次いで、一枚のマスク（スリットマスクまたは半透過マスク）を介して露光、現像してエッチングする一回の工程によって二つのパターンを一緒に形成する。このとき、薄膜トランジスタのチャンネルの部分に位置する半導体 1 5 4 がエッチングされないようにするために、当該部分にはマスクのスリットまたは半透過領域を介して露光する。

【0100】

このとき、各半導体 1 5 1、1 5 4、1 5 5 の上であってデータ線 1 7 1 と、ソース/ドレイン電極との間には、複数の抵抗性接触部材が形成されていてもよい。

【0101】

データ導電体 171、173a、173b、173c、175a、175b、175c 及び露出された半導体 154 部分の上には、全領域に第 1 保護膜 180 を形成する。第 1 保護膜 180 は、窒化ケイ素 (SiNx) と酸化ケイ素 (SiOx) などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

【0102】

次いで、図 7A 乃至図 7C に示すように、第 1 保護膜 180 の上にはカラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 を形成する。ここで、図 7A は、図 1 に対応する配置図であり、図 7B 及び図 7C は、図 2 に対応する断面図であって、図 7B にはマスク 500 を用いて露光するステップが示されており、図 7C には、露光及びエッチング後に形成された遮光部材 220 が示されている。

10

【0103】

カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 を形成するに当たって、まず、カラーフィルタ 230 を形成する。単一色のカラーフィルタ 230 は縦方向 (データ線方向) に長く形成し、横方向 (ゲート線方向) に隣り合う画素には異なる色のカラーフィルタ 230、230' を形成する。その結果、各色のカラーフィルタ 230 別に露光、現像及びエッチング工程を行わなければならない。三原色を含む液晶表示装置は、それぞれ 3 回の露光、現像及びエッチング工程によってカラーフィルタ 230 を形成する。このとき、データ線 171 の上においては、先に形成したカラーフィルタ 230' は下部に位置し、その次に形成したカラーフィルタ 230 は上部に位置して重なり合ってもよい。

【0104】

カラーフィルタ 230 のエッチングに際して接触口 186a、186b、186c が形成される位置に予めカラーフィルタ 230 を除去しておいてもよい。

20

【0105】

カラーフィルタ 230 の上には、光が透過できない物質で遮光部材 220 を形成する。図 7A のハッチング部分 (遮光部材 220 を示す) を参照すると、遮光部材 220 は、画像を表示する領域に対応する開口部を有する格子状に形成する。開口部には、カラーフィルタ 230 が形成されている。

【0106】

遮光部材 220 は、図 7A に示すように、ゲート線 121 と、維持電圧線 131 及び薄膜トランジスタが形成されているトランジスタ形成領域に沿って横方向に形成された部分と、データ線 171 が形成されている領域を中心として縦方向に形成された部分を有する。

30

【0107】

遮光部材 220 は、一定の高さに形成されて液晶層 3 が注入されるマイクロキャビティ層 305 を確保する。遮光部材 220 は、スペーサを形成する有機物に光を遮断する黒色顔料を含めて形成してもよく、図 19 は、遮光部材 220 が様々な高さに形成されうことを示している。本実施形態において、遮光部材 220 は、2.0 μm 以上 3.6 μm 以下の高さを有していてもよい。

【0108】

また、遮光部材 220 のサイドウォールは、テーパ状に形成する。テーパ状のサイドウォールを形成するために、マスクに半透過パターンまたはスリットパターンを形成し、これを用いて露光量を調節して形成してもよい。しかしながら、半透過パターンやスリットパターンなしでも、エッチング工程で自然にテーパ状のサイドウォールが形成されてもよい。

40

【0109】

図 8A 及び図 8B を参照すると、カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 の上には、全領域に亘って第 2 保護膜 185 を形成する。第 2 保護膜 185 は、窒化ケイ素 (SiNx) と酸化ケイ素 (SiOx) などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

【0110】

次いで、カラーフィルタ 230 と、遮光部材 220 及び保護膜 180、第 2 保護膜 18

50

5に第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bの拡張部175b'をそれぞれ露出させる第1接触口186a及び第2接触口186bを形成する。また、カラーフィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185には、維持電圧線131の突出部134及び第3ドレイン電極175cの拡張部175c'を露出させる第3接触口186cを形成する。

【0111】

次いで、第2保護膜185の上に第1副画素電極192hと第2副画素電極192lを有する画素電極192を形成する。このとき、画素電極192は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質から作製されてもよい。また、第1副画素電極192h及び第2副画素電極192lは、接触口186a、186bを介してそれぞれ第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bと物理的・電氣的に接続する。さらに、第3接触口186cを介して第3ドレイン電極175cの拡張部175c'と維持電圧線131の突出部134を電氣的に接続させる接続部材194も形成する。その結果、第2ドレイン電極175bに印加されたデータ電圧のうちの一部は第3ソース電極173cを介して分圧されて、第2副画素電極192lに印加される電圧の大きさは第1副画素電極192hに印加される電圧の大きさよりも小さくてもよい。

10

【0112】

ここで、図8Bは、図2に対応する図であって、図8Aまで形成された断面図である。

【0113】

次いで、図9A及び図9Bに示すように、開口部301を有する犠牲層300を形成する。犠牲層300は、フォトレジスト(PR)などの有機物質で形成されてもよく、フォトレジスト(PR)を形成した後にマスク500で露光し、現像及びエッチングして犠牲層300を完成する。犠牲層300は、遮光部材220が形成されていない領域を中心として形成されて遮光部材220のサイドウォールと犠牲層300のサイドウォールは互に対応する関係を有する。その結果、犠牲層300のサイドウォールは遮光部材220のテーパ状のサイドウォールに対応して逆テーパ状のサイドウォールを有する。犠牲層300は、マイクロキャピティ層が形成される位置に、マイクロキャピティ層の構造に対応する本体と隣り合う本体の間に位置する開口部301を有する。開口部301の幅は、約2.5μmであってもよい。また、犠牲層300の高さは、遮光部材220の上部面に第2保護膜185が形成された高さに等しい。図9Bには、遮光部材220の上部面の上に犠牲層300用フォトレジスト(PR)が残っているように示されているが、これは、マスクで露光するステップであるため残っているのであり、エッチング後には犠牲層300が遮光部材220の上に残っていない。しかしながら、実施形態によっては残っている場合もある。

20

30

【0114】

次いで、図10A及び図10Bに示すように、共通電極270及び下部絶縁層311をこの順に形成する。すなわち、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質を表示パネルの全領域に形成した後、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含む下部絶縁層形成物質を表示パネルの全領域に形成する。その結果、下部絶縁層311は、共通電極270を覆いながら形成される。

40

【0115】

次いで、図11Aに示すように、ループ層312を形成する。ループ層312は、有機物質を含んで形成してもよく、液晶注入口335の形成工程でエッチングされる領域(以下、「液晶注入口オープン領域」と称する。)にはループ層312を形成しない。図11Aには、液晶注入口オープン領域は薄膜トランジスタ形成領域に対応して形成されることが示されており、ゲート線の形成方向に沿って延びた構造を有する。また、当該領域にはループ層312が形成されないため、図10A及び図10Bにおいて全体的に形成した共通電極270及び下部絶縁層311が露出されている領域に対して番号を付して間接的に示している。実際には、液晶注入口オープン領域においては実際に下部絶縁層311の上部面のみが露出されるが、層状関係を示すために共通電極270の番号も併記している。

50

【0116】

ループ層312の形成は、パネルの全領域に有機物質を含むループ層用物質を形成した後、マスクを用いて露光、現像した後に液晶注入口オープン領域に対応する領域のループ層用物質を除去して行う。このとき、ループ層312の下部に形成される共通電極270及び下部絶縁層311は、エッチングされずに露出される。液晶注入口オープン領域には、犠牲層300と、共通電極270及び下部絶縁層311のみが形成されており、その他の領域には犠牲層300または開口部301と、共通電極270と、下部絶縁層311及びループ層312が積層されている。

【0117】

次いで、図11Bと、図11Cと、図12A及び図12Bに示すように、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含む上部絶縁層用物質を形成(図11A、図11B参照)し、液晶注入口オープン領域をエッチング(図12A及び図12B参照)して上部絶縁層313及び液晶注入口335を形成する。

10

【0118】

具体的に、図11B及び図11Cに示すように、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含む上部絶縁層用物質を表示パネルの全領域に形成する。その結果、図11B及び図11Cに示すように、上部絶縁層用物質313がループ層312の上にも形成され、ループ層312が形成されていない液晶注入口オープン領域にも形成されて液晶注入口オープン領域の下部絶縁層311の上に上部絶縁層用物質313が形成されている。図11Bにおける270/311/313は、共通電極270と、下部絶縁層311及び上部絶縁層用物質313が液晶注入口オープン領域にこの順に積層されていることを示している。一方、図11Cには液晶注入口オープン領域は削除されて示されていないため、共通電極270と、下部絶縁層311と、ループ層312及び上部絶縁層用物質313がこの順に積層された構造が示されている。

20

【0119】

次いで、図12A及び図12Bに示すように、液晶注入口オープン領域をエッチングする工程を行う。液晶注入口オープン領域をエッチングするためには、フォトリソ(PR)を全領域に形成し、液晶注入口オープン領域に対応するフォトリソ(PR)が除去されたフォトリソパターンを形成し、次いで、フォトリソパターンを用いてエッチングして液晶注入口オープン領域をエッチングする。このとき、液晶注入口オープン領域においてエッチングされる層は、上部絶縁層用物質313と、下部絶縁層311と、共通電極270及び犠牲層300であり、その下の層はエッチングしない。実施形態によっては犠牲層300の一部のみがエッチングされてもよく、全くエッチングされなくてもよい。ここで、液晶注入口オープン領域をエッチングする工程は、ドライエッチング工程であってもよく、エッチングする層と一緒にエッチングしうるエッチング液がある場合にはウェットエッチング工程であってもよい。

30

【0120】

次いで、図12Bに示すように、液晶注入口オープン領域を介して犠牲層300を除去してマイクロキャビティ層305を形成する工程を行う。本実施形態においては、犠牲層300はフォトリソ(PR)で形成したため、上部絶縁層313の上に形成されたフォトリソパターンを除去する工程と同時に進められてもよい。すなわち、フォトリソパターンを除去するエッチング液(例えば、フォトリソストリッパ)に浸漬して犠牲層300と共に上部絶縁層313の上に形成されたフォトリソパターンをウェットエッチングしてもよい。このような工程によれば、上部絶縁層313の上に形成されたフォトリソ(PR)を除去する工程と、犠牲層300を除去する工程を同時に進めることができ製造工程が短くなるという長所を有する。一方で、犠牲層300をフォトリソ(PR)ではない物質で形成する場合には、二つの工程を別々に行ってもよい。なお、犠牲層300は、ウェットエッチングではなくドライエッチングで行ってもよい。

40

【0121】

次いで、図2及び図3に示すように、マイクロキャビティ層305に配向膜(図示せず

50

)または液晶層3を毛管力を用いて注入する。

【0122】

次いで、図示はしないが、マイクロキャビティ層305に注入された液晶層3が外部に漏れ出ること防ぐために、マイクロキャビティ層305を封止する工程を行ってもよい。

【0123】

以上の実施形態においては、液晶注入口オープン領域を形成するフォトレジスト(P R)と犠牲層300と一緒に除去して工程時間を短縮している。また、ループ層312を形成するに当たって、液晶注入口オープン領域からはループ層312を除去して、今後の液晶注入口のオープンに際して工程時間を短縮する。また、図11Aにおいて液晶注入口オープン領域のループ層312を除去するとき用いるマスクと、図12A及び図12Bにおいて液晶注入口オープン領域をエッチングするためにフォトレジスト(P R)を形成するマスクは、同じものであってもよい。また、以上の実施形態とは異なり、ループ層312を形成するときに液晶注入口オープン領域に対応するループ層312を除去しなくてもよく、この場合には、図12A及び図12Bに示すように、液晶注入口オープン領域をエッチングするとき、液晶注入口オープン領域に対応するループ層312も一緒にエッチングしてもよい。

10

【0124】

実施形態によっては、下部絶縁層311及び上部絶縁層313は省略されてもよい。

【0125】

また、絶縁基板110の下部及び上部絶縁層313の上部に偏光板(図示せず)を取り付ける工程がさらに行われてもよい。偏光板は、偏光を生成する偏光素子と耐久性を確保するためのトリアセチルセルロース(T A C)層を備えていてもよく、実施形態によっては、上部偏光板と下部偏光板は、透過軸の方向が垂直であってもよく、平行であってもよい。

20

【0126】

以上の実施形態においては、犠牲層300のサイドウォールが遮光部材220のテーパ状のサイドウォールに対応して逆テーパ構造を有する。その結果、マイクロキャビティ層305もサイドウォールが逆テーパ構造を有する。以上のマイクロキャビティ層305の構造によって液晶分子310が誤整列することを防ぐことができるという長所があるが、これについては、下記の図13乃至図18に基づいて詳述する。

30

【0127】

図13は、比較例による液晶表示装置において液晶分子が誤整列する状況を示す図である。

【0128】

図13に示すように、比較例による液晶表示装置は、液晶層を有しているマイクロキャビティ層のサイドウォールはテーパ構造を有する。すなわち、本発明の実施形態においては、マイクロキャビティ層305のサイドウォールが逆テーパ構造を有するのに対し、比較例のマイクロキャビティ層のサイドウォールはテーパ構造を有するところに相違点がある。比較例においては遮光部材が低く形成され、その上にループ層が支持台の役割を果たしながら形成されており、支持台の役割を果たすループ層のサイドウォールが逆テーパ構造を有し、マイクロキャビティ層のサイドウォールはテーパ構造を有する。

40

【0129】

図13のマイクロキャビティ層のサイドウォールの部分に並べられた液晶層は、サイドウォールの傾斜によって他の部分の液晶分子と配列方向がずれていることを確認することができる。

【0130】

このように液晶分子の配列方向がずれていることに起因して、図14及び図15に示すように、ディスクリネーションによるテクスチャ及び光漏れ現象が発生する。

【0131】

50

図14及び図15は、比較例による液晶表示装置において液晶の衝突により発生したテクスチャ及び光漏れ現象を示す図である。

【0132】

このような比較例の欠点は、本発明の実施形態でのように、マイクロキャビティ層305のサイドウォールに逆テーパ構造を持たせることにより克服され、図16にこれを示している。

【0133】

図16は、本発明の実施形態による液晶表示装置における液晶分子の整列状況を示す図である。

【0134】

図16によれば、マイクロキャビティ層305のサイドウォールが逆テーパ構造を有しているため、マイクロキャビティ層のサイドウォール近くの液晶分子が同じ配列方向を有することから、液晶分子が誤整列するという問題が発生しない(図16におけるP領域参照)

【0135】

図13に戻ると、比較例による液晶表示装置における共通電極270はループ層の下に位置し、遮光部材220の上においてはループ層312を支持している支持台と遮光部材220との間に降下して位置している。このような共通電極270の構造は、下部の画素電極192と短絡される恐れが高く、共通電極270が折れ曲がる部分及び遮光部材220側に降下している部分において電界を歪ませるという問題を発生させる。

【0136】

これに対し、本発明の実施形態においては、共通電極270が遮光部材220の上に一字状に形成されて下部の画素電極と短絡される恐れがなく、電界も歪まないという長所を有する。

【0137】

これらに加えて、本発明の実施形態によれば、図18に示す画素電極構造を用いてもよい。

【0138】

図17及び図18は、画素電極の構造による液晶分子の回転方向を示す図である。

【0139】

すなわち、比較例は、図13に示すように、マイクロキャビティ層のサイドウォールの部分において液晶分子が外方に向かって横たわるため、同様に液晶分子が全体的に外方に向かって横たわる構造の画素電極を用いてもよい。

【0140】

このような画素電極の構造は、図17に示されている。図17の画素電極192'は、外周縁を縁取る4つの辺から約45°の角度で延出するように微細枝部が突き出ており、画素電極の中央には開口部193が形成されている。開口部193は、十字状の幹開口部と、それから約45°の角度で伸びている枝開口部を有する。

【0141】

図17に示す構造は、液晶分子が自然に外方に向かって横たわるため、図13に示す比較例に適用すれば、液晶分子がマイクロキャビティ層のサイドウォール領域だけではなく、全領域に亘って外方に向かって横たわることで発生するディスクリネーションを抑制することができる。

【0142】

しかしながら、本発明の実施形態のように逆テーパ状のサイドウォールを有するマイクロキャビティ層305を用いる場合、マイクロキャビティ層305のサイドウォールの部分において液晶層は内方に向かって横たわるため(図16参照)、図17とは異なり、図18の構造を有する画素電極を用いることができる。

【0143】

図18に示す画素電極192は、画素電極の中央に十字状の枝電極193'が存在し、

10

20

30

40

50

そこから約45°の角度で微細枝部が延出している。本発明の実施形態によるマイクロキャビティ層305を用いれば、図18に示す画素電極においても、液晶分子が自然に内方に向かって横たわることができるため、マイクロキャビティ層305のサイドウォール領域の液晶分子の誤整列を抑制することができ、その結果、全領域に亘って液晶分子の誤整列を抑制することができる。

【0144】

以上述べたように、本発明の実施形態と比較例との基本的な相違点は、マイクロキャビティ層のサイドウォールが逆テーパ構造を有するか、それともテーパ構造を有するかにある。このようなサイドウォールの構造的な相違点は、遮光部材220の構造に起因する。すなわち、比較例においては、遮光部材がマイクロキャビティ層よりも低く形成されてマイクロキャビティ層の形成に影響しないが、本発明の実施形態においては遮光部材220がマイクロキャビティ層の高さに見合うようにテーパ状のサイドウォールを有して形成されるため、マイクロキャビティ層のサイドウォールがこれに対応して逆テーパ状の構造を有する。すなわち、遮光部材220が2.0μm以上3.6μm以下の高さを有する必要があるが、これについては、図19において遮光部材220の断面写真を用いて高さを示している。

10

【0145】

図19は、本発明の実施形態により形成された遮光部材の断面を撮った図である。

【0146】

図19の写真から明らかなように、遮光部材220は、1.5μm以上3μmの高さを有することができる。図19においては3μmまでの高さの場合のみが写真に示されているが、遮光部材220の材料及び工程条件を調節してそれ以上の高さまで形成してもよい。このため、遮光部材220が本発明の実施形態において要求する2.0μm以上3.6μm以下の高さを有することができる。

20

【0147】

以下の図20及び図21においては、本発明の実施形態の図2とは異なり、共通電極270が僅かに折れ曲がる構造を有している。図1に示すように、共通電極270が全く屈曲なしに水平な構造を有することが好ましいが、製造工程の誤差などによって一部が折れ曲がる構造を有していてもよい。このような図20及び図21の実施形態は、図1とは異なり、電界が僅かに歪むことがあるが、共通電極270がマイクロキャビティ層305の側面に沿って折れ曲がっている構造のように多大に折れ曲がらないため電界の歪みは僅かである。なお、共通電極270が依然として画素電極192と一定の距離だけ離れていて短絡される恐れがない。

30

【0148】

以下、図20及び図21に基づいて詳述する。

【0149】

図20及び図21は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の断面図である。

【0150】

図20及び図21は、図2に対応する図であって、共通電極270の遮光部材220における高さが図2における高さに比べて高くして共通電極270が遮光部材220の周りで折れ曲がる構造を有している。すなわち、犠牲層300の上部面の高さが遮光部材220の上部面の高さよりも低ければ、共通電極270が遮光部材220の周りで上方に折れ曲がる構造を有する。

40

【0151】

図20と図21との相違点は、図21の場合はカラーフィルタ230と遮光部材220との間に層間保護膜180'が形成されている実施形態を示している点にある。

【0152】

一方、図20及び図21とは異なり、共通電極270のマイクロキャビティ層305における高さが図2における高さに比べて高くして共通電極270が遮光部材220の周りで下方に折れ曲がる構造を有していてもよい。

50

【0153】

以上の構造は、犠牲層300及び遮光部材220の高さを工程上正確に一致させることが難しいため、発生する可能性がある。

【0154】

以上、マイクロキャピティ層305が逆テーパ状のサイドウォールを有する液晶表示装置について述べた。

【0155】

以下、これに加えて、液晶注入口335をエッチングすることで、共通電極が第1方向（例えば、垂直方向、データ線方向）だけにしか供給されないことで発生する共通電極の差は、共通電極270が第2方向（例えば、水平方向、ゲート線方向）に接続される構造を有することにより、十分に減少させられる又は効果的に除去することができる液晶表示装置について説明する。

【0156】

図22は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の配置図であり、図23は、図22のXXIII-XXIII線に沿って切り取った断面図であり、図24は、図22のXXIV-XXIV線に沿って切り取った断面図である。

【0157】

図22の実施形態においては、図1とは異なり、共通電極270を液晶注入口335の部分において上下方向（データ線方向）に接続する共通電極接続部271を有する。

【0158】

透明ガラス製またはプラスチック製の絶縁基板110の上にゲート線121及び維持電圧線131が形成されている。ゲート線121は、第1ゲート電極124aと、第2ゲート電極124b及び第3ゲート電極124cを備える。維持電圧線131は、維持電極135a、135b及びゲート線121の方向に突き出た突出部134を備える。維持電極135a、135bは、第1副画素電極192h及び前段画素の第2副画素電極192lを取り囲む構造を有する。

【0159】

ゲート線121及び維持電圧線131の上にゲート絶縁膜140が形成されている。ゲート絶縁膜140の上には、データ線171の下部に位置する半導体151と、ソース/ドレイン電極の下部に位置する半導体155及び薄膜トランジスタのチャンネルの部分に位置する半導体154が形成されている。

【0160】

図示されていないが、各半導体151、154、155上に、データ線171とソース/ドレイン電極との間に複数の抵抗性接触部材が形成されてもよい。

【0161】

各半導体151、154、155及びゲート絶縁膜140の上に、第1ソース電極173a及び第2ソース電極173bを有する複数のデータ線171と、第1ドレイン電極175aと、第2ドレイン電極175bと、第3ソース電極173c及び第3ドレイン電極175cを有する。

【0162】

第1ゲート電極124aと、第1ソース電極173a及び第1ドレイン電極175aは半導体154と共に第1薄膜トランジスタQaを形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第1ソース電極173aと第1ドレイン電極175aとの間の半導体の部分154に形成される。これと同様に、第2ゲート電極124bと、第2ソース電極173b及び第2ドレイン電極175bは半導体154と共に第2薄膜トランジスタQbを形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第2ソース電極173bと第2ドレイン電極175bとの間の半導体の部分154に形成され、第3ゲート電極124cと、第3ソース電極173c及び第3ドレイン電極175cは半導体154と共に第3薄膜トランジスタQcを形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第3ソース電極173cと第3ドレイン電極175cとの間の半導体の部分154に形成される。

10

20

30

40

50

【0163】

本実施形態のデータ線171は、第3ドレイン電極175cの拡張部175c'近くの薄膜トランジスタ形成領域において幅が狭くなる構造を有する。これは、隣り合う配線との間隔を維持して信号干渉を減らすための構造であるが、必ずしもこのように形成する必要はない。

【0164】

データ導電体171、173a、173b、173c、175a、175b、175c及び露出された半導体154部分の上には、第1保護膜180が形成されている。第1保護膜180は、窒化ケイ素(SiNx)と酸化ケイ素(SiOx)などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

10

【0165】

保護膜180の上には、カラーフィルタ230が形成されている。縦方向(データ線方向)に隣り合う画素には同じ色のカラーフィルタ230が形成されている。また、横方向(ゲート線方向)に隣り合う画素には異なる色のカラーフィルタ230、230'が形成されており、データ線171の上において二つのカラーフィルタ230、230'が重なっていてもよい。カラーフィルタ230、230'は、赤色と、緑色及び青色の三原色など基本色のうちの一つの色を表示することができる。しかしながら、赤色と、緑色及び青色の三原色に制限されることなく、青緑色、紫紅色、イエロー、ホワイト系の色のうちの一つを表示することもできる。

【0166】

カラーフィルタ230、230'の上には、遮光部材220が形成されている。遮光部材220は、ゲート線121と、維持電圧線131及び薄膜トランジスタが形成されている領域(以下、「トランジスタ形成領域」と称する。)と、データ線171が形成されている領域を中心として形成され、画像を表示する領域に対応する開口部を有する格子状に形成されている。遮光部材220の開口部には、カラーフィルタ230が形成されている。また、遮光部材220は、光が透過できない物質で形成されている。さらに、遮光部材220は、液晶層3が注入されるマイクロキャピティ層の高さに見合う高さをも有するため、マイクロキャピティ層の高さに見合う高さにも形成する。マイクロキャピティ層の高さは、実施形態によって様々であるため、遮光部材220の高さも様々であるが、本実施形態において、遮光部材220は2.0µm以上3.6µm以下の高さをも有していてもよい。

20

30

【0167】

また、遮光部材220は、サイドウォールがテーパ構造に形成されてテーパ状のサイドウォールを有してもよく、テーパ状のサイドウォールの角度は実施形態によって様々である。

【0168】

カラーフィルタ230及び遮光部材220の上には、これらを覆う第2保護膜185が形成されている。第2保護膜185は、窒化ケイ素(SiNx)と酸化ケイ素(SiOx)などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。図2及び図3の断面図とは異なり、カラーフィルタ230と遮光部材220との厚さの差によって段差が発生した場合には、第2保護膜185に有機絶縁物を含めて段差を低減又は除去してもよい。

40

【0169】

カラーフィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185には、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bの拡張部175b'をそれぞれ露出させる第1接触口186a及び第2接触口186bが形成されている。また、カラーフィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185には、維持電圧線131の突出部134及び第3ドレイン電極175cの拡張部175c'を露出させる第3接触口186cが形成されている。

【0170】

本実施形態においては、遮光部材220及びカラーフィルタ230にも接触口186a、186b、186cが形成されているが、実際に遮光部材220及びカラーフィルタ2

50

30はその材質に応じて接触口のエッチングが保護膜180、第2保護膜185に比べて困難になる場合がある。このため、遮光部材220またはカラーフィルタ230のエッチングに際して接触口186a、186b、186cが形成される位置に予め遮光部材220またはカラーフィルタ230を除去しておいてもよい。

【0171】

一方、実施形態によっては遮光部材220の位置を変更してカラーフィルタ230及び保護膜180、第2保護膜185のみをエッチングして接触口186a、186b、186cを形成してもよい。

【0172】

第2保護膜185の上には、第1副画素電極192hと第2副画素電極192lを有する画素電極192が形成されている。画素電極192は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質で形成されてもよい。

10

【0173】

第1副画素電極192hと第2副画素電極192lは列方向に隣り合い、全体的な形状は四角形であり、横幹部及びこれと交差する縦幹部からなる十字状幹部を備える。なお、横幹部と縦幹部によって四つの副領域に画成され、各副領域は複数の微細枝部を備える。

【0174】

第1副画素電極192hと第2副画素電極192lの微細枝部は、ゲート線121または横幹部と略40°以上略45°以下の角度をなす。また、隣り合う二つの副領域の微細枝部は互いに直交してもよい。なお、微細枝部の幅は漸増してもよく、微細枝部同士の間隔が異なってもよい。

20

【0175】

第1副画素電極192h及び第2副画素電極192lは、接触口186a、186bを介してそれぞれ第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bと物理的・電氣的に接続されており、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bからデータ電圧が印加される。

【0176】

一方、接続部材194は、第3接触口186cを介して第3ドレイン電極175cの拡張部175c'と維持電圧線131の突出部134を電氣的に接続される。その結果、第2ドレイン電極175bに印加されたデータ電圧のうちの一部は第3ソース電極173cを介して分圧されて、第2副画素電極192lに印加される電圧の大きさは第1副画素電極192hに印加される電圧の大きさよりも小さくてもよい。

30

【0177】

ここで、第2副画素電極192lの面積は、第1副画素電極192hの面積に比べて1倍以上2倍以下であってもよい。

【0178】

一方、第2保護膜185には、カラーフィルタ230から放出されるガスを溜める開口部が形成され、その上に画素電極192と同じ物質から当該開口部を覆う蓋体部が形成されていてもよい。開口部と蓋体部は、カラーフィルタ230から放出されるガスが他の素子に伝わることを遮断するための構造であり、必須的な構成要素ではない。

40

【0179】

第2保護膜185及び画素電極192の上であってマイクロキャビティ層305(図12B参照)に注入された液晶層3の上部には、共通電極270が位置する。共通電極270は、遮光部材220の上に位置する第2保護膜185の高さを基準として水平な構造を有する。共通電極270がマイクロキャビティ層の上においても水平を維持しうる理由は、後述するループ層312が支持しているためである。

【0180】

また、共通電極270が液晶注入口335の部分には形成されないためゲート線(左右方向)に沿って伸びた構造を有する。しかしながら、図22の実施形態においては、共通電極270を上下方向(データ線方向)に接続する共通電極接続部271を有する

50

。共通電極接続部 271 によって共通電圧がゲート線方向にのみ印加されることなく、データ線方向にも印加されて共通電圧が表示領域の中央の部分において変化しないようにする。その結果、表示品質が向上する。共通電極接続部 271 は、遮光部材 220 及び第 2 保護膜 185 によって支持される。

【0181】

共通電極 270 は、ITO または IZO などの透明な導電物質で形成され、画素電極 192 と共に電界を発生させて液晶分子 310 の配列方向を制御する役割を果たす。

【0182】

共通電極 270 の上には、下部絶縁層 311 が位置する。下部絶縁層 311 は、マイクロキャビティ層 305 に液晶を注入可能にするために一方の側面に液晶注入口 335 を有していてもよい。下部絶縁層 311 は、窒化ケイ素 (SiNx) などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。液晶注入口 335 は、マイクロキャビティ層 305 を形成するための犠牲層を除去するときにも使用可能である。これについては、製造方法を説明しながら詳述する。

【0183】

また、液晶層 3 が注入されるマイクロキャビティ層 305 は、サイドウォールが遮光部材 220 のテーパ状のサイドウォールに対応するため、マイクロキャビティ層 305 のサイドウォールは逆テーパ状のサイドウォールを有する。

【0184】

さらに、マイクロキャビティ層 305 に注入される液晶分子を並べるために、共通電極 270 の下部及び画素電極 192 の上部には配向膜 (図示せず) が形成されていてもよい。配向膜は、ポリアミック酸、ポリシロキサンまたはポリイミドなどの液晶配向膜であって、汎用される物質のうち少なくとも一つを含めて形成してもよい。

【0185】

マイクロキャビティ層 305 の内部 (正確には、配向膜の内部) には、液晶層 3 が形成されている。液晶分子 310 は、配向膜によって初期配列され、印加される電界によって配列方向が変わる。液晶層 3 の高さは、マイクロキャビティ層 305 の高さに対応し、マイクロキャビティ層 305 の高さは、遮光部材 220 の高さに相当する。本実施形態において、マイクロキャビティ層 305 の高さは、遮光部材 220 の上に位置している第 2 保護膜 185 の高さに等しい。本実施形態における液晶層 3 の厚さは、2.0 μm 以上 3.6 μm 以下であってもよい。液晶層 3 の厚さを増大させたい場合には、遮光部材 220 も高く形成する必要がある。

【0186】

マイクロキャビティ層 305 に形成される液晶層 3 は、毛管力を用いてマイクロキャビティ層 305 に注入してもよく、配向膜も毛管力によって形成してもよい。

【0187】

下部絶縁層 311 の上には、ループ層 312 が形成されている。ループ層 312 は、一定の厚さでマイクロキャビティ層 305 を支持する役割を果たす。なお、マイクロキャビティ層 305 及び液晶層 3 によって発生した段差を除去してもよい。ループ層 312 は、有機物質を含んでいてもよい。

【0188】

ループ層 312 の上には、上部絶縁層 313 が形成されている。上部絶縁層 313 は、窒化ケイ素 (SiNx) などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。ループ層 312 と上部絶縁層 313 は、下部絶縁層 311 と共にパターンニングされて液晶注入口 335 を形成する。

【0189】

実施形態によっては、下部絶縁層 311 及び上部絶縁層 313 は省略されてもよい。

【0190】

絶縁基板 110 の下部及び上部絶縁層 313 の上部には、偏光板 (図示せず) が位置している。偏光板は、偏光を生成する偏光素子と耐久性を確保するためのトリアセチルセル

10

20

30

40

50

コース（TAC）層を備えていてもよく、実施形態によっては、上部偏光板と下部偏光板は、透過軸の方向が垂直であってもよく、平行であってもよい。

【0191】

以下、図25乃至図30に基づき、本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0192】

図25乃至図30は、図22の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【0193】

まず、図25Aは図7Aに対応し、図4乃至図6の過程は図22の実施形態にも同様に適用される。

【0194】

すなわち、まず、絶縁基板110の上にゲート線121及び維持電圧線131を形成し、ゲート線121及び維持電圧線131の上にこれらを覆うゲート絶縁膜140を形成する。

【0195】

次いで、ゲート絶縁膜140の上に半導体151、154、155と、データ線171及びソース/ドレイン電極173a、173b、173c、175a、175b、175cを形成する。

【0196】

次いで、データ導電体171、173a、173b、173c、175a、175b、175c及び露出された半導体154部分の上には全領域に亘って第1保護膜180を形成する。次いで、第1保護膜180の上にはカラーフィルタ230を形成する。カラーフィルタ230のエッチングに際して接触口186a、186b、186cが形成される位置に予めカラーフィルタ230を除去しておいてもよい。

【0197】

次いで、図25A乃至図25Gに示すように、第1保護膜180及びカラーフィルタ230の上には、光が透過できない物質で遮光部材220を形成する。図25Aのハッチング部分（遮光部材220を示す）を参照すると、遮光部材220は、画像を表示する領域に対応する開口部を有する格子状に形成する。開口部には、カラーフィルタ230が形成されている。

【0198】

遮光部材220は、図25Aに示すように、ゲート線121と、維持電圧線131及び薄膜トランジスタが形成されているトランジスタ形成領域に沿って横方向に形成された部分と、データ線171が形成されている領域を中心として縦方向に形成された部分を有する。

【0199】

以下、遮光部材220の形成方法について、図25B乃至図25Gに基づいて詳述する。ここで、図25Bと、図25D及び図25Fは図23に対応し、図25Cと、図25E及び図25Gは図24に対応する。

【0200】

図25B及び図25Cに示すように、第1保護膜180及びカラーフィルタ230の上に光が透過できない物質を積層する。

【0201】

次いで、図25D及び図25Eのように、マスク500を用いて露光して、図25F及び図25Gに示す遮光部材220を形成する。図22の実施形態においては、図25Fから明らかなように、共通電極接続部271が通過する領域（以下、接続領域と称する。）における遮光部材220の高さが高く突き出ている。一方、図22の実施形態においても、マイクロキャピティ層305を確保するために遮光部材220が一定の高さに形成される。これは、図24における左右側に形成された遮光部材220から確認可能であり、本

10

20

30

40

50

実施形態において、マイクロキャピティ層 305 を確保するための遮光部材 220 は、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以上 $3.6\ \mu\text{m}$ 以下の高さを有していてもよい。このように遮光部材 220 の高さを様々に形成するために、マスク 500 は、光を一部のみ透過させる半透過領域やスリットパターンを備えていてもよい。

【0202】

遮光部材 220 は、スペーサを形成する有機物に光を遮断する黒色顔料を含めて形成してもよい。

【0203】

また、遮光部材 220 のサイドウォールは、テーパ状に形成する。テーパ状のサイドウォールを形成するために、マスクに半透過パターンまたはスリットパターンを形成し、これを用いて露光量を調節して形成してもよい。しかしながら、半透過パターンやスリットパターンなしでも、エッチング工程で自然にテーパ状のサイドウォールが形成されてもよい。

10

【0204】

図 25 F 及び図 25 G を参照すると、カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 の上には、全領域に亘って第 2 保護膜 185 を形成する。第 2 保護膜 185 は、窒化ケイ素 (SiNx) と酸化ケイ素 (SiOx) などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

【0205】

次いで、カラーフィルタ 230 と、遮光部材 220 及び保護膜 180、第 2 保護膜 185 に第 1 ドレイン電極 175 a 及び第 2 ドレイン電極 175 b の拡張部 175 b' をそれぞれ露出させる第 1 接触口 186 a 及び第 2 接触口 186 b を形成する。また、カラーフィルタ 230 と、遮光部材 220 及び保護膜 180、第 2 保護膜 185 には、維持電圧線 131 の突出部 134 及び第 3 ドレイン電極 175 c の拡張部 175 c' を露出させる第 3 接触口 186 c を形成する。

20

【0206】

次いで、図 26 A 乃至図 26 C に示すように、第 2 保護膜 185 の上に第 1 副画素電極 192 h と第 2 副画素電極 192 l を有する画素電極 192 を形成する。このとき、画素電極 192 は、ITO または IZO などの透明な導電物質で形成されてもよい。また、第 1 副画素電極 192 h 及び第 2 副画素電極 192 l は、接触口 186 a、186 b を介してそれぞれ第 1 ドレイン電極 175 a 及び第 2 ドレイン電極 175 b と物理的・電氣的に接続される。さらに、第 3 接触口 186 c を介して第 3 ドレイン電極 175 c の拡張部 175 c' と維持電圧線 131 の突出部 134 を電氣的に接続させる接続部材 194 も形成する。その結果、第 2 ドレイン電極 175 b に印加されたデータ電圧のうちの一部は第 3 ソース電極 173 c を介して分圧されて、第 2 副画素電極 192 l に印加される電圧の大きさは第 1 副画素電極 192 h に印加される電圧の大きさよりも小さくてもよい。

30

【0207】

次いで、図 27 A 乃至図 27 C に示すように、開口部 301 を有する犠牲層 300 を形成する。犠牲層 300 は、フォトレジスト (PR) などの有機物質で形成されてもよく、フォトレジスト (PR) を形成した後にマスク 500 で露光し、現像及びエッチングして犠牲層 300 を完成する。犠牲層 300 は、遮光部材 220 が形成されていない領域を中心として形成され、遮光部材 220 のサイドウォールと犠牲層 300 のサイドウォールは互いに対応する関係を有する。その結果、犠牲層 300 のサイドウォールは遮光部材 220 のテーパ状のサイドウォールに対応して逆テーパ状のサイドウォールを有する。犠牲層 300 は、マイクロキャピティ層が形成される位置に、マイクロキャピティ層の構造に対応する本体と隣り合う本体の間に位置する開口部 301 を有する。開口部 301 の幅は、約 $2.5\ \mu\text{m}$ であってもよい。なお、犠牲層 300 の高さは、遮光部材 220 の上部面に第 2 保護膜 185 が形成された高さに等しい。

40

【0208】

次いで、図 28 A 乃至図 28 C に示すように、共通電極 270 及び下部絶縁層 311 を

50

この順に形成する。すなわち、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質を表示パネルの全領域に形成した後、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含む下部絶縁層形成物質を表示パネルの全領域に形成する。その結果、下部絶縁層311は、共通電極270を覆いながら形成される。

【0209】

次いで、図29A乃至図29Dに示すように、ループ層312を形成する。ループ層312は、有機物質を含んで形成してもよく、液晶注入口335の形成工程でエッチングされる領域(以下、「液晶注入口オープン領域」と称する。)にはループ層312を形成しない。図29Aには、液晶注入口オープン領域が薄膜トランジスタ形成領域に対応して形成される場合が示されている。また、当該領域にはループ層312が形成されないため、図29A乃至図29Dにおいて、全体的に形成した共通電極270及び下部絶縁層311が露出されている領域に対して番号を付して間接的に示している。

10

【0210】

ループ層312の形成は、パネルの全領域に亘って有機物質を含むループ層用物質を形成した後、マスクを用いて露光、現像した後、液晶注入口オープン領域に対応する領域のループ層用物質を除去して行う。このとき、ループ層312の下部に形成される共通電極270及び下部絶縁層311は、エッチングされずに露出される。液晶注入口オープン領域には、犠牲層300と、共通電極270及び下部絶縁層311のみが形成されており、その他の領域には、犠牲層300または開口部301と、共通電極270と、下部絶縁層311及びループ層312が積層されている。

20

【0211】

次いで、図30A乃至図30Cに示すように、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含む上部絶縁層用物質313を形成する。

【0212】

次いで、図30Dに示すように、液晶注入口オープン領域をエッチングして上部絶縁層313及び液晶注入口335を完成し、共通電極接続部271も形成する。図30Dに示すように、液晶注入口オープン領域は、図1の実施形態とは異なり、共通電極接続部271が形成される部分はエッチングしない。その結果、共通電極270がデータ線の延長方向にも接続される。共通電極接続部271は、遮光部材220と第2保護膜185によって支持される。

30

【0213】

ここで、液晶注入口オープン領域をエッチングするためには、フォトリジスト(PR)を全領域に形成し、液晶注入口オープン領域に対応するフォトリジスト(PR)が除去されたフォトリジストパターンを形成し、次いで、フォトリジストパターンを用いてエッチングして液晶注入口オープン領域をエッチングする。このとき、液晶注入口オープン領域においてエッチングされる層は、上部絶縁層用物質313と、下部絶縁層311と、共通電極270及び犠牲層300であり、その下の層はエッチングしない。また、共通電極接続部271が形成される領域もエッチングしない。実施形態によっては、犠牲層300の一部のみがエッチングされてもよく、全くエッチングされなくてもよい。ここで、液晶注入口オープン領域をエッチングする工程は、ドライエッチング工程であってもよく、エッチングする層と一緒にエッチングしうるエッチング液がある場合に、ウェットエッチング工程であってもよい。

40

【0214】

次いで、液晶注入口オープン領域を介して犠牲層300を除去してマイクロキャビティ層305を形成する工程を行う。本実施形態においては、犠牲層300はフォトリジスト(PR)で形成したため、上部絶縁層313の上に形成されたフォトリジストパターンを除去する工程と同時にも行われてもよい。すなわち、フォトリジストパターンを除去するエッチング液(例えば、フォトリジストストリッパ)に浸漬して犠牲層300と共に上部絶縁層313の上に形成されたフォトリジストパターンをウェットエッチングしてもよい。このような工程によれば、上部絶縁層313の上に形成されたフォトリジスト(PR)を

50

除去する工程と犠牲層 300 を除去する工程を同時に行うことができ、製造工程が短くなるという長所を有する。一方で、犠牲層 300 をフォトレジスト (PR) ではない物質で形成する場合には、二つの工程を別々に行ってもよい。なお、犠牲層 300 の除去は、ウェットエッチングではなく、ドライエッチングにより行ってもよい。

【0215】

次いで、マイクロキャビティ層 305 に配向膜 (図示せず) または液晶層 3 を毛管力を用いて注入する。

【0216】

次いで、マイクロキャビティ層 305 に注入された液晶層 3 が外部に漏れ出ることを防ぐために、マイクロキャビティ層 305 を封止する工程を行ってもよい。

10

【0217】

以上の図 22 の実施形態は、共通電極接続部 271 が形成されるところに特徴があるため、液晶注入口オープン領域をエッチングするときに、共通電極接続部 271 に対応する位置はエッチングしないことが図 1 の実施形態との相違点である。

【0218】

図 22 の実施形態のように共通電極接続部 271 が形成されると、共通電圧がデータ線方向にも印加されて表示領域の中央において共通電圧が低下するという短所をなくすることができる。

【0219】

一方、以下、図 31 の実施形態によって、他の構造を有する共通電極接続部 271 を有する実施形態について説明する。図 31 の実施形態は、共通電極接続部 271 の上にループ層 312 が形成されている構造を有する。また、図 31 の実施形態においては、ループ層 312 はゲート線方向に全体がエッチングされるのではなく、液晶注入口オープン領域の上に開口部 312' を有するようにエッチングされ、当該開口部 312' に液晶注入口 335 が形成されてもよい。なお、開口部 312' の周りには共通電極接続部 271 と、下部絶縁層 311 と、ループ層 312 及び上部絶縁層 313 がこの順に積層されていてもよい。

20

【0220】

以下、図 31 の実施形態についてより具体的に説明する。

【0221】

図 31 は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の配置図であり、図 32 は、図 31 の XXXII-XXXII 線に沿って切り取った断面図であり、図 33 は、図 31 の XXXIII-XXXIII 線に沿って切り取った断面図である。

30

【0222】

図 31 の実施形態は、図 1 とは異なり、共通電極 270 を液晶注入口 335 の部分において上下方向 (データ線方向) に接続する共通電極接続部 271 を有する。

【0223】

透明ガラス製またはプラスチック製の絶縁基板 110 の上に、ゲート線 121 及び維持電圧線 131 が形成されている。ゲート線 121 は、第 1 ゲート電極 124a と、第 2 ゲート電極 124b 及び第 3 ゲート電極 124c を備える。維持電圧線 131 は、維持電極 135a、135b 及びゲート線 121 の方向に突き出た突出部 134 を備える。維持電極 135a、135b は、第 1 副画素電極 192h 及び前段画素の第 2 副画素電極 192l を取り囲む構造を有する。

40

【0224】

ゲート線 121 及び維持電圧線 131 の上に、ゲート絶縁膜 140 が形成されている。ゲート絶縁膜 140 の上には、データ線 171 の下部に位置する半導体 151 と、ソース/ドレイン電極の下部に位置する半導体 155 及び薄膜トランジスタのチャンネルの部分に位置する半導体 154 が形成されている。

【0225】

各半導体 151、154、155 上に、データ線 171 とソース/ドレイン電極との間

50

に複数の抵抗性接触部材が形成されてもよい。

【0226】

各半導体151、154、155及びゲート絶縁膜140の上に、第1ソース電極173a及び第2ソース電極173bを有する複数のデータ線171と、第1ドレイン電極175aと、第2ドレイン電極175bと、第3ソース電極173c及び第3ドレイン電極175cを有する。

【0227】

第1ゲート電極124aと、第1ソース電極173a及び第1ドレイン電極175aは半導体154と共に第1薄膜トランジスタQaを形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第1ソース電極173aと第1ドレイン電極175aとの間の半導体の部分154に形成される。これと同様に、第2ゲート電極124bと、第2ソース電極173b及び第2ドレイン電極175bは半導体154と共に第2薄膜トランジスタQbを形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第2ソース電極173bと第2ドレイン電極175bとの間の半導体の部分154に形成され、第3ゲート電極124cと、第3ソース電極173c及び第3ドレイン電極175cは半導体154と共に第3薄膜トランジスタQcを形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第3ソース電極173cと第3ドレイン電極175cとの間の半導体の部分154に形成される。

【0228】

本実施形態のデータ線171は、第3ドレイン電極175cの拡張部175c'近くの薄膜トランジスタ形成領域において幅が狭くなる構造を有する。これは、隣り合う配線との間隔を維持して信号干渉を減らすための構造であるが、必ずしもこのように形成される必要はない。

【0229】

データ導電体171、173a、173b、173c、175a、175b、175c及び露出された半導体154部分の上には、第1保護膜180が形成されている。第1保護膜180は、窒化ケイ素(SiNx)と酸化ケイ素(SiOx)などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

【0230】

保護膜180の上には、カラーフィルタ230が形成されている。縦方向(データ線方向)に隣り合う画素には、同じ色のカラーフィルタ230が形成されている。また、横方向(ゲート線方向)に隣り合う画素には、異なる色のカラーフィルタ230、230'が形成されており、データ線171の上において二つのカラーフィルタ230、230'が重なり合っている。カラーフィルタ230、230'は、赤色と、緑色及び青色の三原色など基本色のうちの一つの色を表示することができる。しかしながら、赤色と、緑色及び青色の三原色に制限されることはなく、青緑色、紫紅色、イエロー、ホワイト系の色のうちの一つを表示することもできる。

【0231】

カラーフィルタ230、230'の上には、遮光部材220が形成されている。遮光部材220は、ゲート線121と、維持電圧線131及び薄膜トランジスタが形成されている領域(以下、「トランジスタ形成領域」と称する。)とデータ線171が形成されている領域を中心として形成され、画像を表示する領域に対応する開口部を有する格子状に形成されている。遮光部材220の開口部には、カラーフィルタ230が形成されている。また、遮光部材220は、光が透過できない物質で形成されている。さらに、遮光部材220は、液晶層3が注入されるマイクロキャビティ層の高さに見合う高さをも有するため、マイクロキャビティ層の高さに見合う高さに形成する。マイクロキャビティ層の高さは、実施形態によって様々であるため、遮光部材220の高さも様々であるが、本実施形態において、遮光部材220は、2.0µm以上3.6µm以下の高さをも有していてもよい。

【0232】

また、遮光部材220は、サイドウォールがテーパ構造に形成されてテーパ状のサイドウォールを有し、テーパ状のサイドウォールの角度は実施形態によって様々である。

【0233】

カラーフィルタ230及び遮光部材220の上には、これらを覆う第2保護膜185が形成されている。第2保護膜185は、窒化ケイ素(SiNx)と酸化ケイ素(SiOx)などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。図2及び図3の断面図とは異なり、カラーフィルタ230と遮光部材220との厚さの差によって段差が発生した場合には、第2保護膜185に有機絶縁物を含めて段差を低減又は除去してもよい。

【0234】

カラーフィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185には、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bの拡張部175b'をそれぞれ露出させる第1接触口186a及び第2接触口186bが形成されている。また、カラー
10
フィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185には、維持電圧線131の突出部134及び第3ドレイン電極175cの拡張部175c'を露出させる第3接触口186cが形成されている。

【0235】

本実施形態においては、遮光部材220及びカラーフィルタ230にも接触口186a、186b、186cが形成されているが、実際に、遮光部材220及びカラーフィルタ230はその材質に応じて接触口のエッチングが保護膜180、第2保護膜185に比べて困難になる場合がある。このため、遮光部材220またはカラーフィルタ230のエッチングに際して接触口186a、186b、186cが形成される位置に予め遮光部材220またはカラーフィルタ230を除去しておいてもよい。
20

【0236】

一方、実施形態によっては、遮光部材220の位置を変更してカラーフィルタ230及び保護膜180、第2保護膜185のみをエッチングして接触口186a、186b、186cを形成してもよい。

【0237】

第2保護膜185の上には、第1副画素電極192hと第2副画素電極192lを有する画素電極192が形成されている。画素電極192は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質で形成されてもよい。

【0238】

第1副画素電極192hと第2副画素電極192lは列方向に隣り合い、全体的な形状は四角形であり、横幹部及びこれと交差する縦幹部からなる十字状の幹部を備える。なお、横幹部と縦幹部によって四つの副領域に画成され、各副領域は複数の微細枝部を備える。
30

【0239】

第1副画素電極192hと第2副画素電極192lの微細枝部は、ゲート線121または横幹部と略40°以上略45°以下の角度をなす。また、隣り合う二つの副領域の微細枝部は、互いに直交してもよい。さらに、微細枝部の幅は漸増してもよく、微細枝部同士の間隔が異なってもよい。

【0240】

第1副画素電極192h及び第2副画素電極192lは、接触口186a、186bを介してそれぞれ第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bと物理的・電氣的に接続されており、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bからデータ電圧が印加される。
40

【0241】

一方、接続部材194は、第3接触口186cを介して第3ドレイン電極175cの拡張部175c'と維持電圧線131の突出部134を電氣的に接続される。その結果、第2ドレイン電極175bに印加されたデータ電圧のうちの一部は第3ソース電極173cを介して分圧されて、第2副画素電極192lに印加される電圧の大きさは第1副画素電極192hに印加される電圧の大きさよりも小さくてもよい。

【0242】

10

20

30

40

50

ここで、第2副画素電極192lの面積は、第1副画素電極192hの面積に比べて1倍以上2倍以下であってもよい。

【0243】

一方、第2保護膜185には、カラーフィルタ230から放出されるガスを溜める開口部が形成され、その上に画素電極192と同じ物質から当該開口部を覆う蓋体部が形成されている。開口部と蓋体部は、カラーフィルタ230から放出されるガスが他の素子に伝わることを遮断するための構造であり、必須的な構成要素ではない。

【0244】

第2保護膜185及び画素電極192の上であってマイクロキャビティ層305（図12B参照）に注入された液晶層3の上には、共通電極270が位置する。共通電極270は、遮光部材220の上に位置する第2保護膜185の高さを基準として水平な構造を有する。共通電極270がマイクロキャビティ層の上においても水平を維持しう理由は、後述するループ層312が支持しているためである。

10

【0245】

また、共通電極270が液晶注入口335の部分には形成されないため、ゲート線方向（左右方向）に沿って延びた構造を有する。しかしながら、図31の実施形態においては、共通電極270を上下方向（データ線方向）に接続する共通電極接続部271を有する。図31の実施形態による共通電極接続部271は、図22の実施形態とは異なり、遮光部材220の上に形成されて遮光部材220によって支持されることなく、上部の下部絶縁層311と、ループ層312及び上部絶縁層313の下に形成されてループ層312によって支持される。図31の実施形態においては、下部絶縁層311と、ループ層312及び上部絶縁層313によって共通電極接続部271が支持されている。

20

【0246】

共通電極接続部271によって共通電圧がゲート線方向にのみ印加されるのではなく、データ線方向にも印加されて共通電圧が表示領域の中央の部分において変化しないようにする。その結果、表示品質が向上する。

【0247】

共通電極270は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質で形成され、画素電極192と共に電界を発生させて液晶分子310の配列方向を制御する役割を果たす。

【0248】

共通電極270の上には、下部絶縁層311が位置する。下部絶縁層311は、マイクロキャビティ層305に液晶を注入可能にするために、一方の側面に液晶注入口335を有していてもよい。下部絶縁層311は、窒化ケイ素（SiNx）などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。液晶注入口335は、マイクロキャビティ層305を形成するための犠牲層を除去するときにも使用可能である。これについては、製造方法を説明しながら詳述する。

30

【0249】

また、液晶層3が注入されるマイクロキャビティ層305は、サイドウォールが遮光部材220のテーパ状のサイドウォールに対応するため、マイクロキャビティ層305のサイドウォールは、逆テーパ状のサイドウォールを有する。

40

【0250】

さらに、マイクロキャビティ層305に注入される液晶分子を並べるために、共通電極270の下部及び画素電極192の上には、配向膜（図示せず）が形成されている。配向膜は、ポリアミック酸、ポリシロキサンまたはポリイミドなどの液晶配向膜であり、汎用される物質のうち少なくとも一つを含めて形成してもよい。

【0251】

マイクロキャビティ層305の内部（正確には、配向膜の内部）には、液晶層3が形成されている。液晶分子310は、配向膜によって初期配列され、印加される電界によって配列方向が変わる。液晶層3の高さは、マイクロキャビティ層305の高さに対応し、マイクロキャビティ層305の高さは、遮光部材220の高さに相当する。本実施形態にお

50

いて、マイクロキャピティ層 305 の高さは、遮光部材 220 の上に位置している第 2 保護膜 185 の高さに等しい。本実施形態における液晶層 3 の厚さは、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以上 $3.6\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。液晶層 3 の厚さを増大させたい場合には、遮光部材 220 も高く形成する必要がある。

【0252】

マイクロキャピティ層 305 に形成される液晶層 3 は、毛管力を用いてマイクロキャピティ層 305 に注入してもよく、配向膜も毛管力によって形成してもよい。

【0253】

下部絶縁層 311 の上には、ループ層 312 が形成されている。ループ層 312 は、マイクロキャピティ層 305 を支持し、マイクロキャピティ層 305 及び液晶層 3 によって発生した段差を除去することができる。ループ層 312 は、有機物質を含んでいてもよい。

10

【0254】

ループ層 312 の上には、上部絶縁層 313 が形成されている。上部絶縁層 313 は、窒化ケイ素 (SiNx) などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。図 31 の実施形態においては、共通電極接続部 271 の上には、下部絶縁層 311 と、ループ層 312 及び上部絶縁層 313 が形成されている。

【0255】

ループ層 312 と上部絶縁層 313 は、下部絶縁層 311 と共にパターンニングされて液晶注入口 335 を形成する。

20

【0256】

実施形態によっては、下部絶縁層 311 及び上部絶縁層 313 は省略されてもよい。

【0257】

絶縁基板 110 の下部及び上部絶縁層 313 の上部には、偏光板 (図示せず) が位置している。偏光板は、偏光を生成する偏光素子と耐久性を確保するためのトリアセチルセルロース (TAC) 層を備えていてもよく、実施形態によっては、上部偏光板と下部偏光板は、透過軸の方向が垂直であってもよく、平行であってもよい。

【0258】

以下、図 34 乃至図 41 に基づき、本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法について説明する。

30

【0259】

図 34 乃至図 41 は、図 31 の実施形態による液晶表示装置の製造方法を順番に示す手順図である。

【0260】

まず、図 34A は、図 7A 及び図 25A に対応し、図 4 乃至図 6 の過程は、図 31 の実施形態にも同様に適用される。

【0261】

すなわち、まず、絶縁基板 110 の上にゲート線 121 及び維持電圧線 131 を形成し、ゲート線 121 及び維持電圧線 131 の上にこれらを覆うゲート絶縁膜 140 を形成する。

40

【0262】

次いで、ゲート絶縁膜 140 の上に半導体 151、154、155 と、データ線 171 及びソース/ドレイン電極 173a、173b、173c、175a、175b、175c を形成する。

【0263】

次いで、データ導電体 171、173a、173b、173c、175a、175b、175c 及び露出された半導体 154 部分の上には、全領域に亘って第 1 保護膜 180 を形成する。次いで、第 1 保護膜 180 の上には、カラーフィルタ 230 を形成する。カラーフィルタ 230 のエッチングに際して、接触口 186a、186b、186c が形成される位置に予めカラーフィルタ 230 を除去しておいてもよい。

50

【0264】

次いで、図34A乃至図34Gに示すように、第1保護膜180及びカラーフィルタ230の上には、光が透過できない物質で遮光部材220を形成する。図25Aのハッチング部分（遮光部材220を示す）を参照すると、遮光部材220は、画像を表示する領域に対応する開口部を有する格子状に形成する。開口部には、カラーフィルタ230が形成されている。

【0265】

遮光部材220は、図34Aに示すように、ゲート線121と、維持電圧線131及び薄膜トランジスタが形成されているトランジスタ形成領域に沿って横方向に形成された部分と、データ線171が形成されている領域を中心として縦方向に形成された部分を有する。

10

【0266】

以下、遮光部材220の形成方法について、図34B乃至図34Gに基づいて詳述する。ここで、図34Bと、図34D及び図34Fは、図32に対応し、図34Cと、図34E及び図34Gは、図33に対応する。

【0267】

図34B及び図34Cに示すように、第1保護膜180及びカラーフィルタ230の上に光が透過できない物質を積層する。

【0268】

次いで、図34D及び図34Eに示すように、マスク500を用いて露光して、図34F及び図34Gに示すように、遮光部材220を形成する。図31の実施形態においては、図34Fから明らかなように、共通電極接続部271が通過する領域（以下、接続領域と称する。）における遮光部材220の高さが図22の実施形態よりも低く形成される。一方、図31の実施形態においても、マイクロキャビティ層305を確保するために、遮光部材220は一定の高さに形成される。これは、図33における左右側に形成された遮光部材220から確認可能であり、本実施形態において、マイクロキャビティ層305を確保するための遮光部材220は、 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $3.6\mu\text{m}$ 以下の高さを有していてもよい。このように遮光部材220の高さを様々に形成するために、マスク500は、光を一部のみ透過させる半透過領域やスリットパターンを備えていてもよい。

20

【0269】

遮光部材220は、スペーサを形成する有機物に光を遮断する黒色顔料を含めて形成してもよい。

30

【0270】

また、遮光部材220のサイドウォールは、テーパ状に形成する。テーパ状のサイドウォールを形成するために、マスクに半透過パターンまたはスリットパターンを形成し、これを用いて露光量を調節して形成してもよい。しかしながら、半透過パターンやスリットパターンなしでも、エッチング工程で自然にテーパ状のサイドウォールが形成されてもよい。

【0271】

図34F及び図34Gを参照すると、カラーフィルタ230及び遮光部材220の上には、全領域に亘って第2保護膜185を形成する。第2保護膜185は、窒化ケイ素（SiNx）と酸化ケイ素（SiOx）などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

40

【0272】

次いで、カラーフィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185に第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bの拡張部175b'をそれぞれ露出させる第1接触口186a及び第2接触口186bを形成する。また、カラーフィルタ230と、遮光部材220及び保護膜180、第2保護膜185には、維持電圧線131の突出部134及び第3ドレイン電極175cの拡張部175c'を露出させる第3接触口186cを形成する。

50

【0273】

次いで、図35A乃至図35Cに示すように、第2保護膜185の上に、第1副画素電極192hと第2副画素電極192lを有する画素電極192を形成する。このとき、画素電極192は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質で形成されてもよい。また、第1副画素電極192h及び第2副画素電極192lは、接触口186a、186bを介してそれぞれ第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bと物理的・電氣的に接続される。さらに、第3接触口186cを介して第3ドレイン電極175cの拡張部175c'と維持電圧線131の突出部134を電氣的に接続させる接続部材194も形成する。その結果、第2ドレイン電極175bに印加されたデータ電圧のうちの一部は第3ソース電極173cを介して分圧されて、第2副画素電極192lに印加される電圧の大きさは第1副画素電極192hに印加される電圧の大きさよりも小さくてもよい。

10

【0274】

次いで、図36A乃至図36Cに示すように、開口部301及び接続部302を有する犠牲層300を形成する。犠牲層300は、フォトレジスト(PR)などの有機物質で形成されてもよく、フォトレジスト(PR)を形成した後にマスク500で露光し、現像及びエッチングして犠牲層300を完成する。犠牲層300は、遮光部材220が形成されていない領域を中心として形成されて遮光部材220のサイドウォールと犠牲層300のサイドウォールは互いに対応する関係を有する。その結果、犠牲層300のサイドウォールは遮光部材220のテーバ状のサイドウォールに対応して逆テーバ状のサイドウォールを有する。犠牲層300は、マイクロキャピティ層が形成される位置に、マイクロキャピティ層の構造に対応する本体と隣り合う本体の間に位置する開口部301を有する。開口部301の幅は、約2.5 μ mであってもよい。また、犠牲層300の高さは、遮光部材220の上部面に第2保護膜185が形成された高さに等しい。一方、接続部302は、液晶注入口335の形成工程でエッチングされる領域(液晶注入口オープン領域)に対応する位置に形成されている。

20

【0275】

次いで、図37A乃至図37Cに示すように、共通電極270及び下部絶縁層311をこの順に形成する。すなわち、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質を表示パネルの全領域に形成した後、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含む下部絶縁層形成物質を表示パネルの全領域に形成する。その結果、下部絶縁層311は、共通電極270

30

【0276】

次いで、図38A乃至図38Dに示すように、液晶注入口オープン領域の上に開口部312'を有するループ層312を形成する。開口部312'の左右に形成された領域は、開口部周辺領域312-1として表示した。ループ層312は、有機物質を含んで形成されてもよく、液晶注入口335の形成工程でエッチングされる領域(液晶注入口オープン領域)のうちの一部の領域にはループ層312が存在しない開口部312'が形成されている。図38Aには、液晶注入口オープン領域が薄膜トランジスタ形成領域に対応して形成されることが示されている。なお、当該領域にはループ層312が一部形成されないため、図38A乃至図38Dにおいて、全面形成した共通電極270及び下部絶縁層311

40

【0277】

ループ層312の形成は、パネルの全体領域に有機物質を含むループ層用物質を形成した後、マスクを用いて露光、現像した後、液晶注入口オープン領域のうちの一部の領域にループ層用物質を除去して開口部312'を形成することにより行う。このとき、ループ層312の下部に形成される共通電極270及び下部絶縁層311は、エッチングされずに露出される。すなわち、開口部312'には、犠牲層300と、共通電極270及び下部絶縁層311のみが形成されており、その他の領域(開口部周辺領域312-1を含む)には犠牲層300または開口部301と、共通電極270と、下部絶縁層311及びループ層312が積層されている。

50

【0278】

次いで、図39A乃至図39Cに示すように、窒化ケイ素(SiNx)などの無機絶縁物質を含む上部絶縁層用物質313を形成する。

【0279】

次いで、図40及び図41に示すように、液晶注入口オープン領域に対応する領域を露光してエッチングして上部絶縁層313及び液晶注入口335を完成し、共通電極接続部271も形成する。図41に示すように、液晶注入口オープン領域は、図1の実施形態とは異なり、共通電極接続部271が形成される部分はエッチングしない。その結果、共通電極270がデータ線の延長方向にも接続される。

【0280】

ここで、液晶注入口オープン領域をエッチングするためには、フォトレジスト(PR)を全領域に形成し、液晶注入口オープン領域に対応するフォトレジスト(PR)が除去されたフォトレジストパターンを形成し、次いで、フォトレジストパターンを用いてエッチングして液晶注入口オープン領域をエッチングする。このとき、液晶注入口オープン領域においてエッチングされる層は、上部絶縁層用物質313と、下部絶縁層311と、共通電極270及び犠牲層300であり、その下の層はエッチングしない。なお、共通電極接続部271が形成される領域もエッチングしない。実施形態によっては、犠牲層300の一部のみがエッチングされてもよく、全くエッチングされなくてもよい。ここで、液晶注入口オープン領域をエッチングする工程は、ドライエッチング工程であってもよく、エッチングする層と一緒にエッチングしうるエッチング液がある場合に、ウェットエッチング工程であってもよい。

【0281】

次いで、液晶注入口オープン領域を介して犠牲層300を除去してマイクロキャビティ層305を形成する工程を行う。本実施形態においては、犠牲層300はフォトレジスト(PR)で形成したため、上部絶縁層313の上に形成されたフォトレジストパターンを除去する工程と同時に進められてもよい。すなわち、フォトレジストパターンを除去するエッチング液(例えば、フォトレジストストリッパ)に浸漬して犠牲層300と共に上部絶縁層313の上に形成されたフォトレジストパターンをウェットエッチングしてもよい。このような工程によれば、上部絶縁層313の上に形成されたフォトレジスト(PR)を除去する工程と犠牲層300を除去する工程を同時に行うことができ、製造工程が短くなるという長所を有する。一方で、犠牲層300をフォトレジスト(PR)ではない物質で形成する場合には、二つの工程を別々に行ってもよい。なお、犠牲層300の除去は、ウェットエッチングではなく、ドライエッチングにより行ってもよい。

【0282】

以上のようにして犠牲層300が除去されるときに、犠牲層300の接続部302も一緒に除去される。その結果、図32に示すように、共通電極接続部271が空中に浮き上がった構造を有し、上部の下部絶縁層311と、ループ層312及び上部絶縁層313により支持される。これは、図22の実施形態(共通電極接続部271が下の遮光部材220から支持される)とは異なる構造である。

【0283】

次いで、マイクロキャビティ層305に配向膜(図示せず)または液晶層3を毛管力を用いて注入する。

【0284】

次いで、マイクロキャビティ層305に注入された液晶層3が外部に漏れ出ることを防ぐために、マイクロキャビティ層305を封止する工程を行ってもよい。

【0285】

以上の図31の実施形態においては、共通電極接続部271が形成される場所に特徴があるため、液晶注入口オープン領域をエッチングするに際して共通電極接続部271に対応する位置はエッチングしないことが図1の実施形態との相違点である。

【0286】

10

20

30

40

50

図 3 1 の実施形態のように、共通電極接続部 2 7 1 が形成されると、共通電圧がデータ線方向にも印加されて表示領域の中央において共通電圧が低下するという短所をなくすることができる。

【 0 2 8 7 】

図 3 1 の実施形態は、図 2 2 の実施形態と同様に、共通電極接続部 2 7 1 を有する。しかしながら、図 2 2 の実施形態においては、共通電極接続部 2 7 1 が形成される位置の下に遮光部材 2 2 0 を高く形成し、その上に共通電極接続部 2 7 1 が位置するようにして共通電極接続部 2 7 1 が遮光部材 2 2 0 によって支持される構造を有する。これとは異なり、図 3 1 の実施形態においては、共通電極接続部 2 7 1 が形成される位置の下に犠牲層の接続部 3 0 2 を形成し、犠牲層 3 0 0 を除去するときに接続部 3 0 2 も除去されるため、共通電極接続部 2 7 1 の下には隙間が形成される。実施形態によっては、共通電極接続部 2 7 1 の下の隙間のうちの少なくとも一部に液晶層が充填されてもよい。図 3 1 に示す構造において、共通電極接続部 2 7 1 は、上部に形成されている下部絶縁層 3 1 1 と、ループ層 3 1 2 及び上部絶縁層 3 1 3 によって支持される。

10

【 0 2 8 8 】

以下、本発明の他の実施形態について図 4 2 に基づいて説明する。

【 0 2 8 9 】

図 4 2 は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の断面図である。

【 0 2 9 0 】

図 4 2 の実施形態は、図 1 3 の比較例のように、液晶分子が誤整列するテーパ状のサイドウォールを有するマイクロキャビティ層 3 0 5 を有していても、液晶分子が誤整列する領域 D を遮光部材 2 2 0 の上部面を介して遮る実施形態である。なお、図 4 2 の実施形態においては、共通電極 2 7 0 が水平をなしているため電界が歪まない。

20

【 0 2 9 1 】

以下、図 4 2 の実施形態を図 2 の実施形態と比較して説明する。

【 0 2 9 2 】

図 4 2 の実施形態は、図 2 の実施形態とは異なり、マイクロキャビティ層 3 0 5 のサイドウォールがテーパ状の構造を有し、遮光部材 2 2 0 のサイドウォールはマイクロキャビティ層 3 0 5 のサイドウォールに対応して逆テーパ状の構造を有する。

【 0 2 9 3 】

また、図 4 2 の実施形態においては、図 2 とは異なり、下部絶縁層 3 1 1 が共通電極 2 7 0 とループ層 3 1 2 との間に形成されていないが、実施形態によっては、下部絶縁層 3 1 1 が共通電極 2 7 0 とループ層 3 1 2 との間に形成されていてもよい。

30

【 0 2 9 4 】

図 4 2 の実施形態の平面構造は、図 1 と同じであってもよい。以下、図 1 及び図 4 2 に基づき、図 4 2 の実施形態について詳述する。

【 0 2 9 5 】

透明ガラス製またはプラスチック製の絶縁基板 1 1 0 の上に、ゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 が形成されている。ゲート線 1 2 1 は、第 1 ゲート電極 1 2 4 a と、第 2 ゲート電極 1 2 4 b 及び第 3 ゲート電極 1 2 4 c を備える。維持電圧線 1 3 1 は、維持電極 1 3 5 a、1 3 5 b 及びゲート線 1 2 1 の方向に突き出た突出部 1 3 4 を備える。維持電極 1 3 5 a、1 3 5 b は、第 1 副画素電極 1 9 2 h 及び前段画素の第 2 副画素電極 1 9 2 l を取り囲む構造を有する。維持電極の水平部 1 3 5 b は、前段画素の水平部 1 3 5 b と分離されない一本の配線であってもよい。

40

【 0 2 9 6 】

ゲート線 1 2 1 及び維持電圧線 1 3 1 の上に、ゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されている。ゲート絶縁膜 1 4 0 の上には、データ線 1 7 1 の下部に位置する半導体 1 5 1 と、ソース/ドレイン電極の下部に位置する半導体 1 5 5 及び薄膜トランジスタのチャンネルの部分に位置する半導体 1 5 4 が形成されている。

【 0 2 9 7 】

50

各半導体 151、154、155 上に、データ線 171 とソース/ドレイン電極との間に複数の抵抗性接触部材が形成されてもよい。

【0298】

各半導体 151、154、155 及びゲート絶縁膜 140 の上に、第 1 ソース電極 173a 及び第 2 ソース電極 173b を有する複数のデータ線 171 と、第 1 ドレイン電極 175a と、第 2 ドレイン電極 175b と、第 3 ソース電極 173c 及び第 3 ドレイン電極 175c を有する。

【0299】

第 1 ゲート電極 124a と、第 1 ソース電極 173a 及び第 1 ドレイン電極 175a は半導体 154 と共に第 1 薄膜トランジスタ Qa を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第 1 ソース電極 173a と第 1 ドレイン電極 175a との間の半導体の部分 154 に形成される。これと同様に、第 2 ゲート電極 124b と、第 2 ソース電極 173b 及び第 2 ドレイン電極 175b は半導体 154 と共に第 2 薄膜トランジスタ Qb を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第 2 ソース電極 173b と第 2 ドレイン電極 175b との間の半導体の部分 154 に形成され、第 3 ゲート電極 124c と、第 3 ソース電極 173c 及び第 3 ドレイン電極 175c は半導体 154 と共に第 3 薄膜トランジスタ Qc を形成し、薄膜トランジスタのチャンネルは第 3 ソース電極 173c と第 3 ドレイン電極 175c との間の半導体の部分 154 に形成される。

10

【0300】

本実施形態のデータ線 171 は、第 3 ドレイン電極 175c の拡張部 175c' 近くの薄膜トランジスタ形成領域において幅が狭くなる構造を有する。これは、隣り合う配線との間隔を維持して信号干渉を減らすための構造であるが、必ずしもこのように形成される必要はない。

20

【0301】

データ導電体 171、173a、173b、173c、175a、175b、175c 及び露出された半導体 154 部分の上には、第 1 保護膜 180 が形成されている。第 1 保護膜 180 は、窒化ケイ素 (SiNx) と酸化ケイ素 (SiOx) などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。

【0302】

保護膜 180 の上には、カラーフィルタ 230 が形成されている。縦方向 (データ線方向) に隣り合う画素には、同じ色のカラーフィルタ 230 が形成されている。また、横方向 (ゲート線方向) に隣り合う画素には、異なる色のカラーフィルタ 230、230' が形成されており、データ線 171 の上において二つのカラーフィルタ 230、230' が重なり合っている。カラーフィルタ 230、230' は、赤色と、緑色及び青色の三原色など基本色のうちの一つの色を表示することができる。しかしながら、赤色と、緑色及び青色の三原色に制限されることはなく、青緑色、紫紅色、イエロー、ホワイト系の色のうちの一つを表示することもできる。

30

【0303】

カラーフィルタ 230、230' の上には、これらを覆う第 2 保護膜 185 が形成されている。第 2 保護膜 185 は、窒化ケイ素 (SiNx) と酸化ケイ素 (SiOx) などの無機絶縁物または有機絶縁物を含んでいてもよい。実施形態によっては、第 2 保護膜 185 を有機絶縁物を含んでいてもよい。

40

【0304】

カラーフィルタ 230 及び保護膜 180、第 2 保護膜 185 には、第 1 ドレイン電極 175a 及び第 2 ドレイン電極 175b の拡張部 175b' をそれぞれ露出させる第 1 接触口 186a 及び第 2 接触口 186b が形成されている。また、カラーフィルタ 230 と、遮光部材 220 及び保護膜 180、第 2 保護膜 185 には、維持電圧線 131 の突出部 134 及び第 3 ドレイン電極 175c の拡張部 175c' を露出させる第 3 接触口 186c が形成されている。

【0305】

50

本実施形態においては、カラーフィルタ230にも接触口186a、186b、186cが形成されているが、実際にカラーフィルタ230はその材質に応じて接触口のエッチングが保護膜180、第2保護膜185に比べて困難になる場合がある。このため、カラーフィルタ230のエッチングに際して接触口186a、186b、186cが形成される位置に予めカラーフィルタ230を除去しておいてもよい。

【0306】

第2保護膜185の上には、第1副画素電極192hと第2副画素電極192lを有する画素電極192が形成されている。画素電極192は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質で形成されてもよい。

【0307】

第1副画素電極192hと第2副画素電極192lは列方向に隣り合い、全体的な形状は四角形であり、横幹部及びこれと交差する縦幹部からなる十字状の幹部を備える。なお、横幹部と縦幹部によって四つの副領域に画成され、各副領域は複数の微細枝部を備える。

【0308】

第1副画素電極192hと第2副画素電極192lの微細枝部は、ゲート線121または横幹部と略40°以上略45°以下の角度をなす。また、隣り合う二つの副領域の微細枝部は、互いに直交してもよい。なお、微細枝部の幅は漸増してもよく、微細枝部同士の間隔が異なってもよい。

【0309】

第1副画素電極192h及び第2副画素電極192lは、接触口186a、186bを介してそれぞれ第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bと物理的・電氣的に接続されており、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bからデータ電圧が印加される。

【0310】

一方、接続部材194は、第3接触口186cを介して第3ドレイン電極175cの拡張部175c'と維持電圧線131の突出部134を電氣的に接続される。その結果、第2ドレイン電極175bに印加されたデータ電圧のうちの一部は第3ソース電極173cを介して分圧されて、第2副画素電極192lに印加される電圧の大きさは第1副画素電極192hに印加される電圧の大きさよりも小さくてもよい。

【0311】

ここで、第2副画素電極192lの面積は、第1副画素電極192hの面積に比べて1倍以上2倍以下であってもよい。

【0312】

一方、第2保護膜185には、カラーフィルタ230から放出されるガスを溜める開口部が形成され、その上に画素電極192と同じ物質から当該開口部を覆う蓋体部が形成されていてもよい。開口部と蓋体部は、カラーフィルタ230から放出されるガスが他の素子に伝わることを遮断するための構造であり、必須的な構成要素ではない。

【0313】

第2保護膜185の上であって画素電極192が形成されていない領域には、遮光部材220が形成されている。遮光部材220は、ゲート線121と、維持電圧線131及び薄膜トランジスタが形成されている領域(以下、「トランジスタ形成領域」と称する。)と、データ線171が形成されている領域を中心として形成され、画像を表示する領域に対応する開口部を有する格子状に形成されている。遮光部材220の開口部には、カラーフィルタ230及び画素電極192が形成されている。また、遮光部材220は、光が透過できない物質で形成されている。なお、遮光部材220は、液晶層3が注入されるマイクロキャピティ層の高さよりも大きな高さを有する。

【0314】

また、遮光部材220は、サイドウォールが逆テーパ構造に形成されて逆テーパ状のサイドウォールを有し、逆テーパ状のサイドウォールの角度は実施形態によって様々である

10

20

30

40

50

。逆テーパ状のサイドウォールによって、遮光部材 220 は上部面がさらに広い構造を有する。その結果、遮光部材 220 によって液晶分子 310 が誤整列する領域 D を遮光部材 220 の上部面で遮ることができる。

【0315】

遮光部材 220 のサイドウォールは、マイクロキャビティ層 305 のサイドウォールに対応する。すなわち、液晶層 3 が位置するマイクロキャビティ層 305 のサイドウォールは、テーパ構造を有する。マイクロキャビティ層 305 は、犠牲層 300 を形成し、これを除去して形成されるが、図 42 の実施形態を製造するときには、犠牲層 300 をまずテーパ状構造に形成し、次いで、遮光部材 220 が犠牲層 300 のサイドウォール間の空間を埋めるように形成して、逆テーパ状のサイドウォールを有するように形成してもよい。

10

【0316】

第 2 保護膜 185 及び画素電極 192 の上であってマイクロキャビティ層 305 に注入された液晶層 3 の上部には、共通電極 270 が位置する。共通電極 270 は、遮光部材 220 の高さを基準として水平な構造を有する。その結果、共通電極 270 が画素電極 192 と一定の距離だけ離れていて短絡される恐れがなく、共通電極 270 がマイクロキャビティ層 305 の側面に沿って折れ曲がっていないため電界が歪まない。共通電極 270 がマイクロキャビティ層の上においても水平を維持しう理由は、後述するループ層 312 が支持しているためである。なお、共通電極 270 が液晶注入口 335 の部分には形成されていないため、ゲート線方向（左右方向）に沿って延びた構造を有する。

【0317】

共通電極 270 は、ITO または IZO などの透明な導電物質で形成され、画素電極 192 と共に電界を発生させて液晶分子 310 の配列方向を制御する役割を果たす。

20

【0318】

図 42 には示されていないが、実施形態によっては、共通電極 270 の上には下部絶縁層 311 が形成されていてもよい。下部絶縁層 311 は、マイクロキャビティ層 305 に液晶を注入可能にするために一方の側面に液晶注入口 335 を有していてもよい。下部絶縁層 311 は、窒化ケイ素 (SiNx) などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。液晶注入口 335 は、マイクロキャビティ層 305 を形成するための犠牲層を除去するときにも使用可能である。

【0319】

共通電極 270 または下部絶縁層 311 の上には、ループ層 312 が形成されている。ループ層 312 は、画素電極 192 と共通電極 270 との間の空間（マイクロキャビティ層）が形成できるように支持する役割を果たす。本実施形態によるループ層 312 は、共通電極 270 の上部に一定の厚さでマイクロキャビティ層 305 を支持する役割を果たし、マイクロキャビティ層 305 に液晶を注入可能にするために一方の側面に液晶注入口 335 を有していてもよい。

30

【0320】

ループ層 312 の上には、上部絶縁層 313 が形成されている。上部絶縁層 313 は、窒化ケイ素 (SiNx) などの無機絶縁物質を含んでいてもよい。ループ層 312 と上部絶縁層 313 は、下部絶縁層 311 と共にパターンングされて液晶注入口 335 を形成する。

40

実施形態によっては、上部絶縁層 313 は省略されてもよい。

【0321】

マイクロキャビティ層 305 に注入される液晶分子を並べるために、共通電極 270 の下部及び画素電極 192 の上部には配向膜（図示せず）が形成されていてもよい。配向膜は、ポリアミック酸、ポリシロキサンまたはポリイミドなどの液晶配向膜であり、汎用される物質のうち少なくとも一つを含めて形成してもよい。

【0322】

マイクロキャビティ層 305 の内部（正確には、配向膜の内部）には、液晶層 3 が形成されている。液晶分子 310 は、配向膜によって初期配列され、印加される電界によって

50

配列方向が変わる。液晶層 3 の高さは、マイクロキャビティ層 305 の高さに対応し、マイクロキャビティ層 305 の高さは、遮光部材 220 の高さに対応する。本実施形態における液晶層 3 の厚さは、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以上 $3.6\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。液晶層 3 の厚さを増大させたい場合には、遮光部材 220 も高く形成する必要がある。

【0323】

マイクロキャビティ層 305 に形成される液晶層 3 は、毛管力を用いてマイクロキャビティ層 305 に注入してもよく、配向膜も毛管力によって形成してもよい。

【0324】

絶縁基板 110 の下部及び上部絶縁層 313 の上部には、偏光板（図示せず）が位置している。偏光板は、偏光を生成する偏光素子と耐久性を確保するためのトリアセチルセルロース層を備えていてもよく、実施形態によっては、上部偏光板と下部偏光板は、透過軸の方向が垂直であってもよく、平行であってもよい。

10

【0325】

図 42 の実施形態においては、以上のように、マイクロキャビティ層 305 のサイドウォールがテーパ構造を有して液晶分子 310 が誤整列する部分がマイクロキャビティ層 305 のサイドウォールの近くに生じることがある。しかしながら、図 42 の実施形態は、図 13 の比較例とは異なり、遮光部材 220 の上部面が広くて液晶分子 310 が誤整列する領域を遮ってユーザにより視認されないようにする。なお、図 42 の実施形態においては、共通電極 270 が水平構造を有して電界が歪まない。

【0326】

以上、本発明の好適な実施形態について詳述したが、本発明はこれに何ら限定されるものではなく、次の特許請求の範囲において定義している本発明の基本概念を用いた当業者の種々の変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属するものである。

20

【符号の説明】

【0327】

- 110: 絶縁基板
- 121: ゲート線
- 124a、124b、124c: ゲート電極
- 131: 維持電圧線
- 135a、135b: 維持電極
- 140: ゲート絶縁膜
- 151、154、155: 半導体
- 171: データ線
- 173a、173b、173c: ソース電極
- 175a、175b、175c: ドレイン電極
- 180、185: 保護膜
- 186a、186b、186c: 接触口
- 220: 遮光部材
- 230: カラーフィルタ
- 192: 画素電極
- 270: 共通電極
- 271: 共通電極接続部
- 3: 液晶層
- 300: 犠牲層
- 301: 開口部
- 302: 接続部
- 305: マイクロキャビティ層
- 310: 液晶分子
- 311: 下部絶縁層
- 312: ループ層

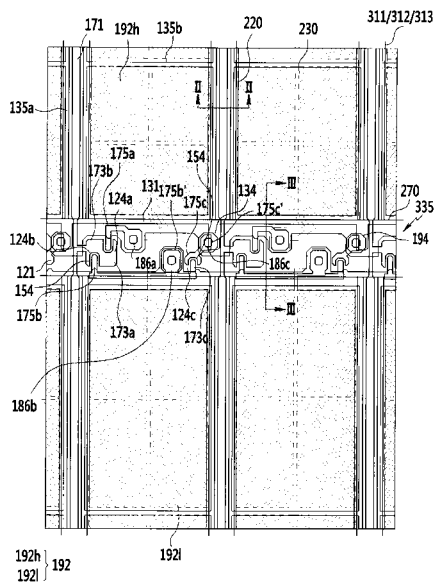
30

40

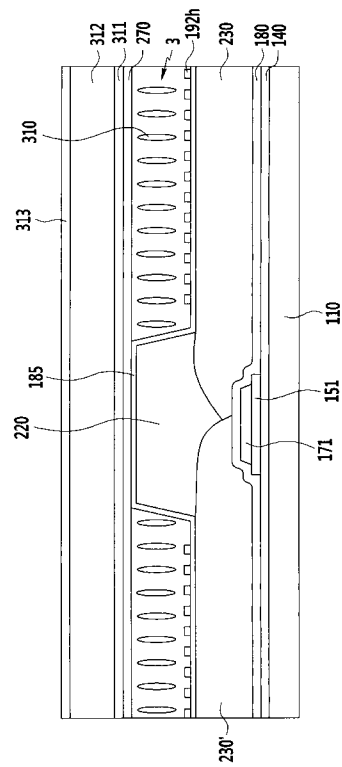
50

- 3 1 2' : ループ層開口部
- 3 1 3 : 上部絶縁層
- 3 3 5 : 液晶注入口

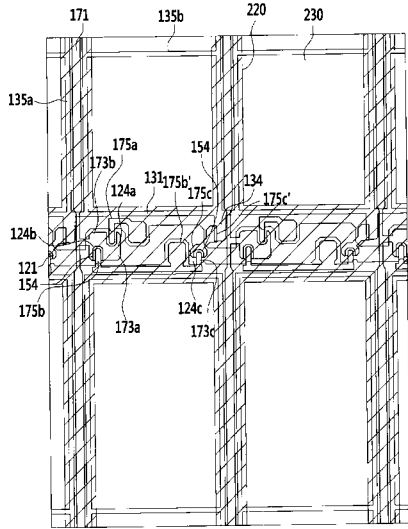
【 図 1 】



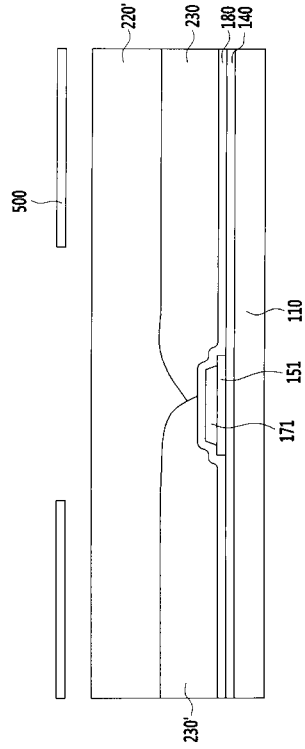
【 図 2 】



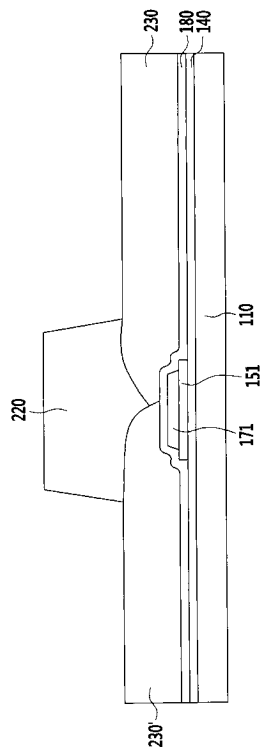
【 図 7 A 】



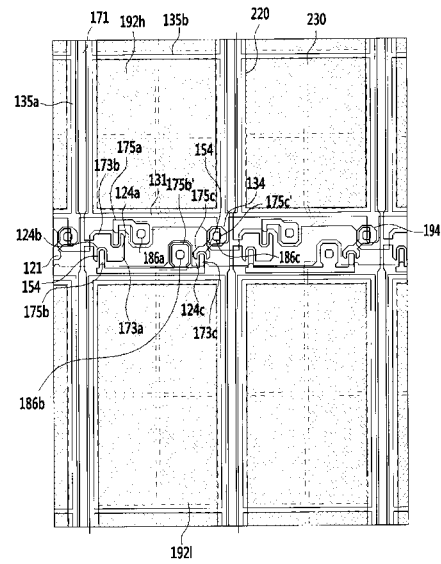
【 図 7 B 】



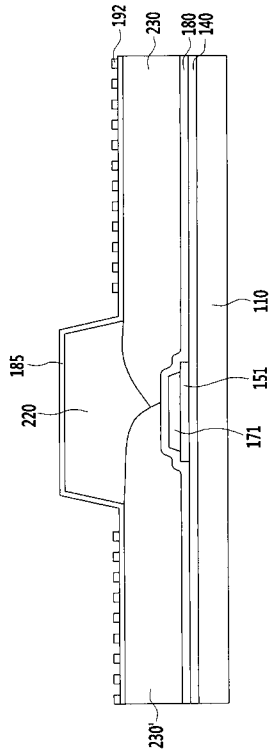
【 図 7 C 】



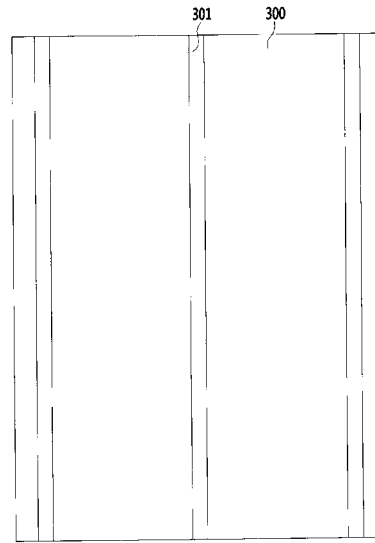
【 図 8 A 】



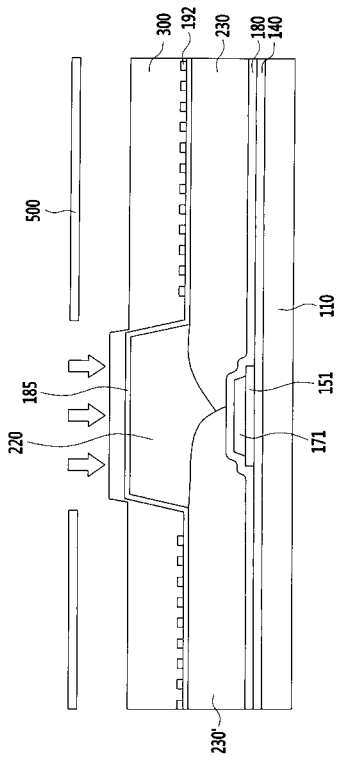
【 図 8 B 】



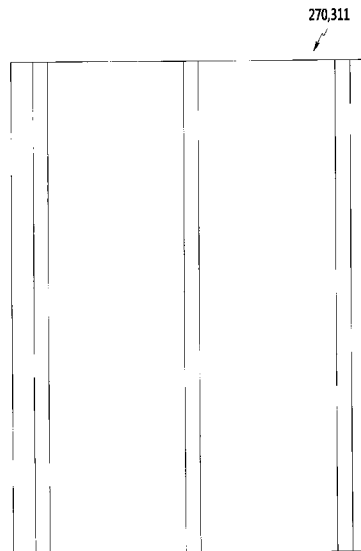
【 図 9 A 】



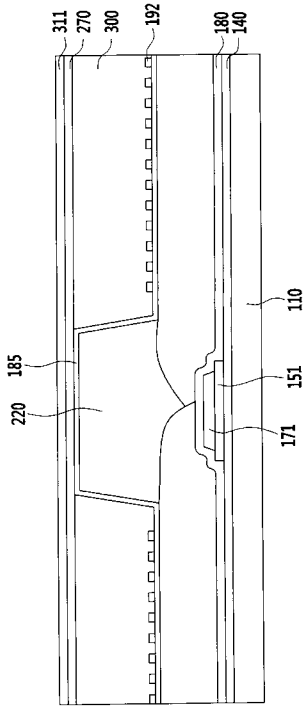
【 図 9 B 】



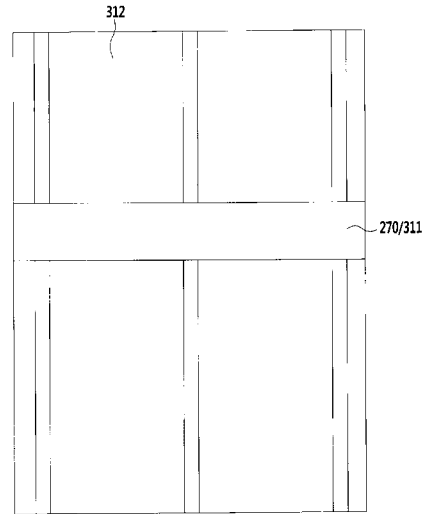
【 図 10 A 】



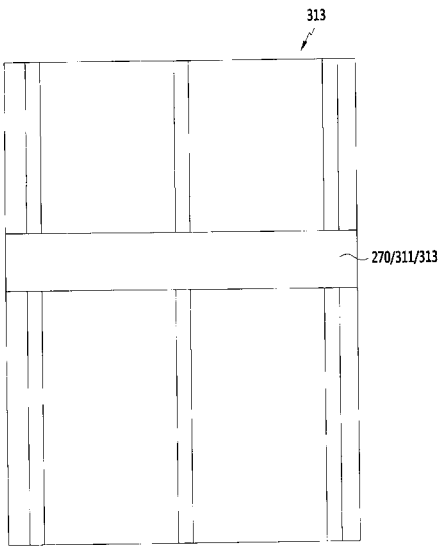
【図 10 B】



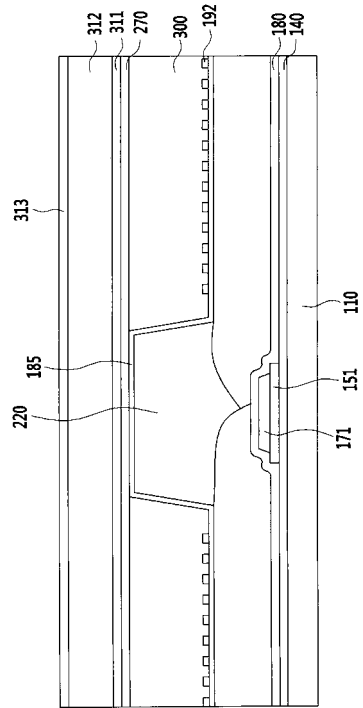
【図 11 A】



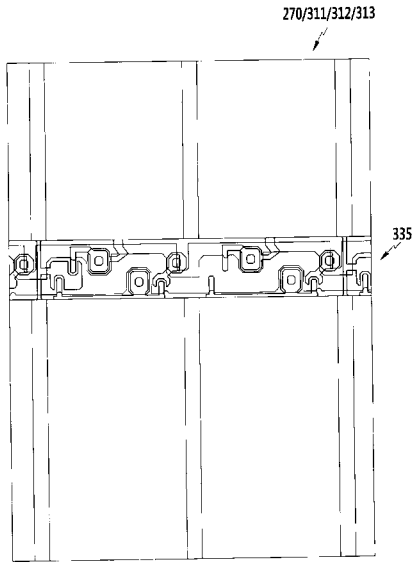
【図 11 B】



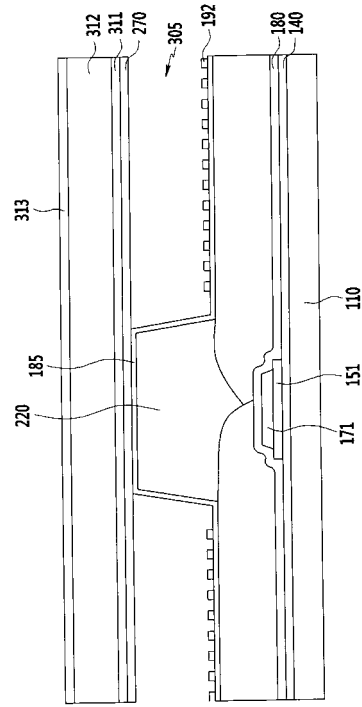
【図 11 C】



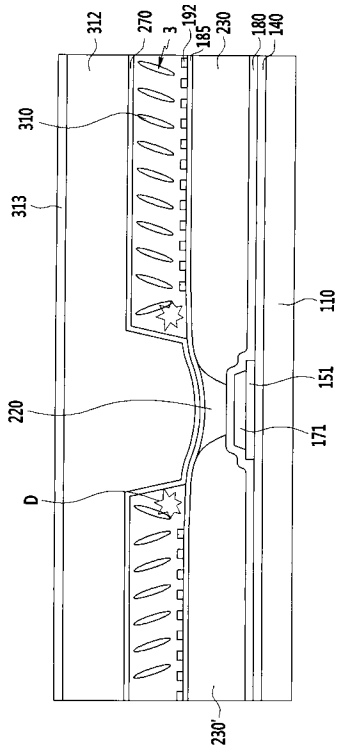
【 図 1 2 A 】



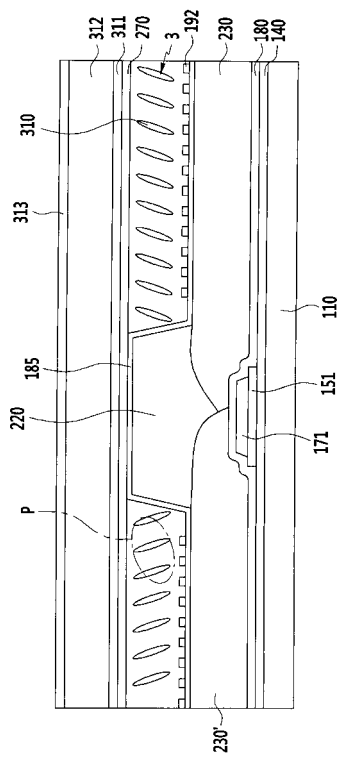
【 図 1 2 B 】



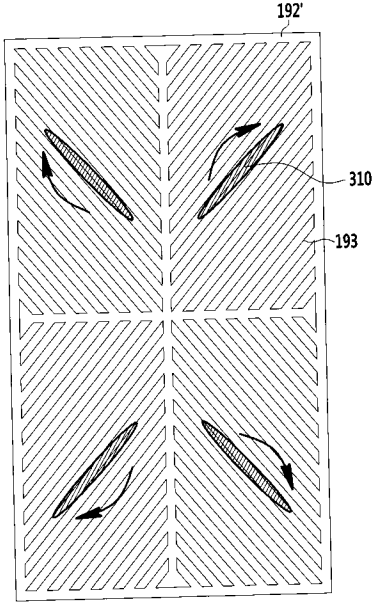
【 図 1 3 】



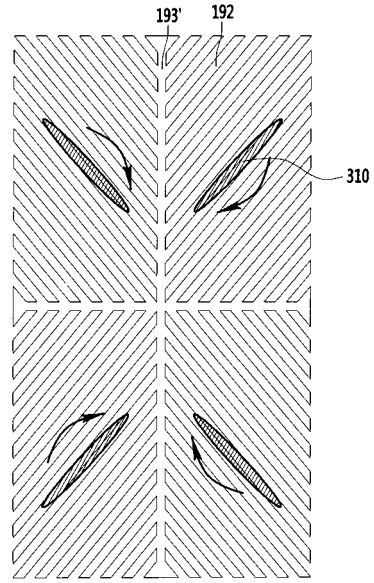
【 図 1 6 】



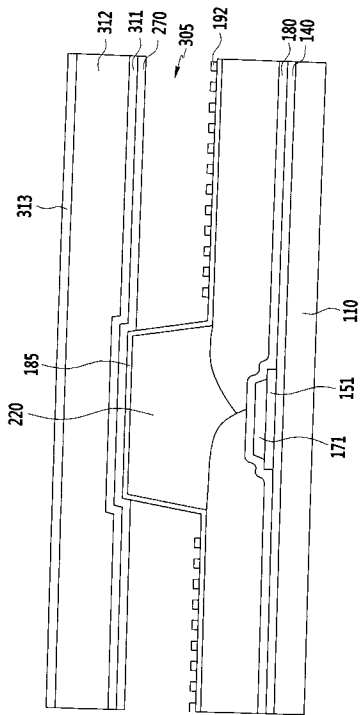
【 図 1 7 】



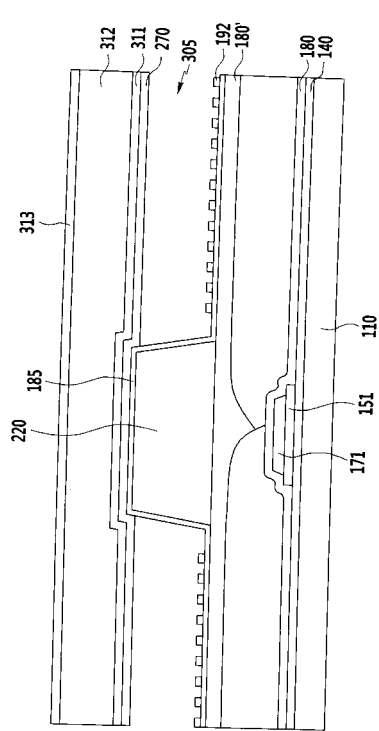
【 図 1 8 】



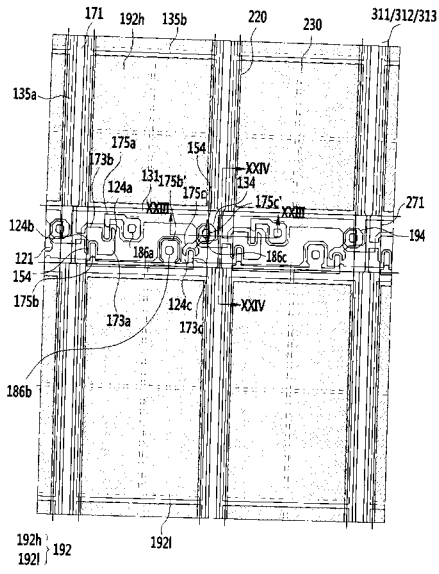
【 図 2 0 】



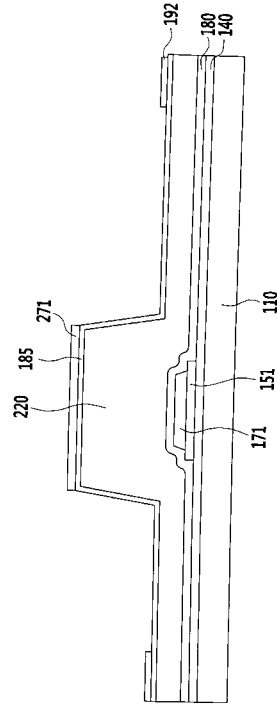
【 図 2 1 】



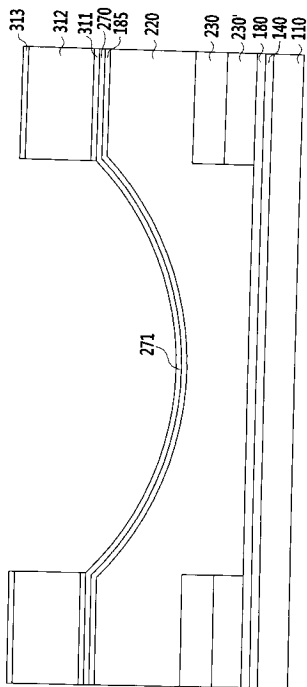
【 図 2 2 】



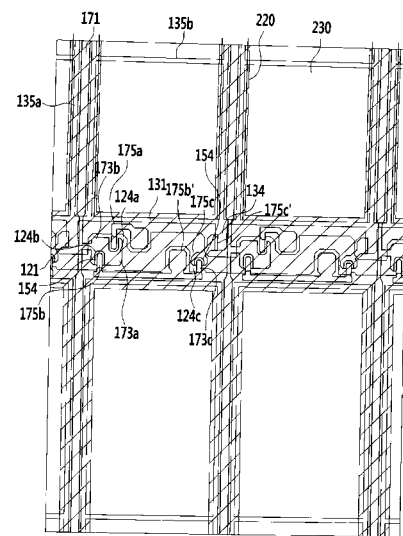
【 図 2 3 】



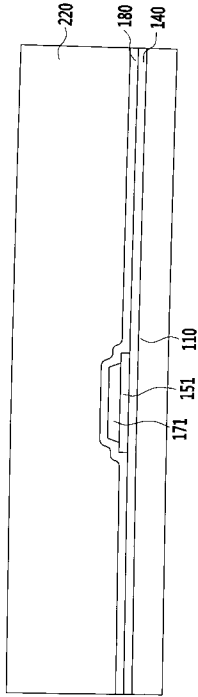
【 図 2 4 】



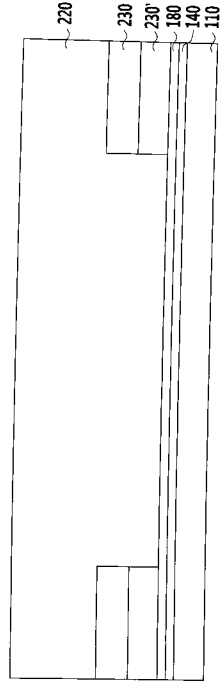
【 図 2 5 A 】



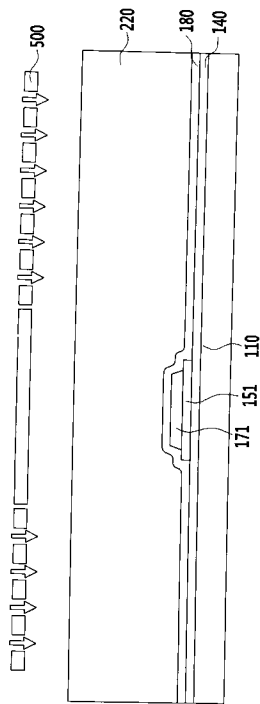
【 図 2 5 B 】



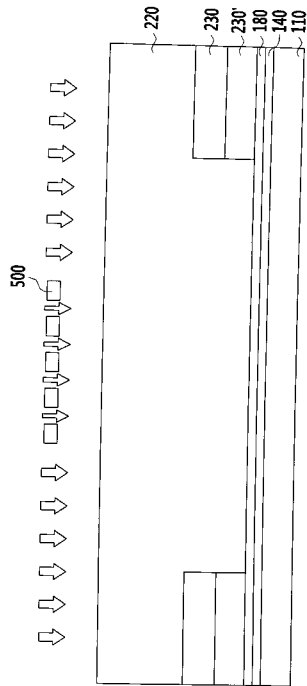
【 図 2 5 C 】



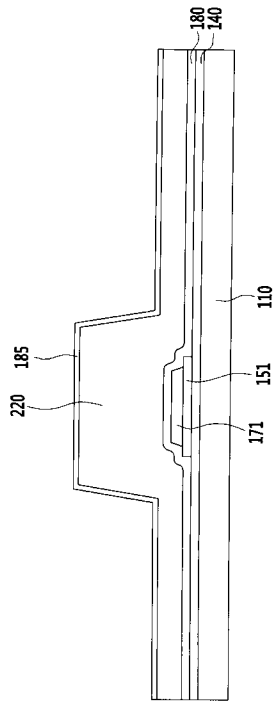
【 図 2 5 D 】



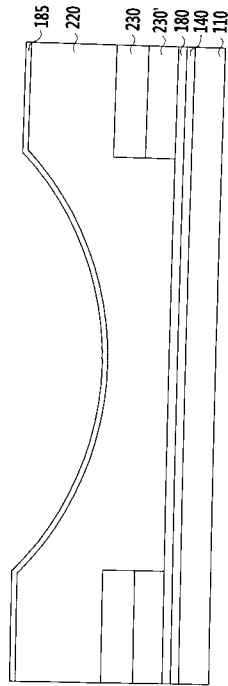
【 図 2 5 E 】



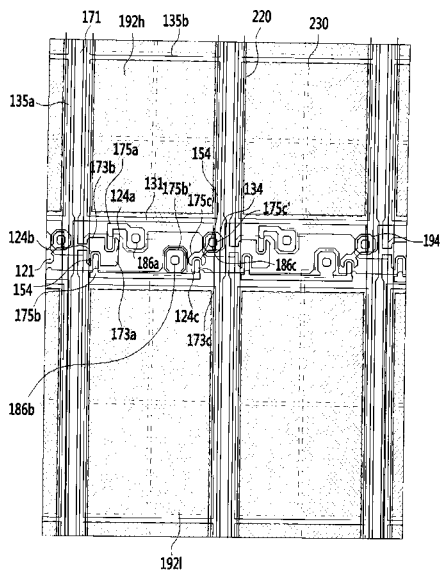
【 図 2 5 F 】



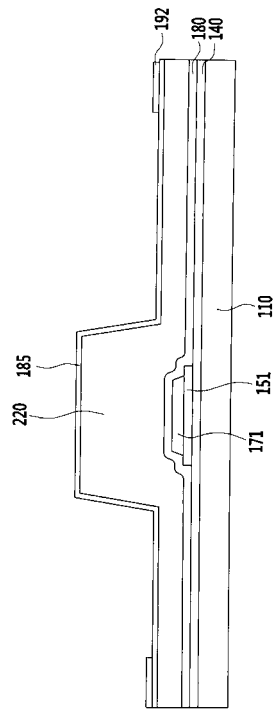
【 図 2 5 G 】



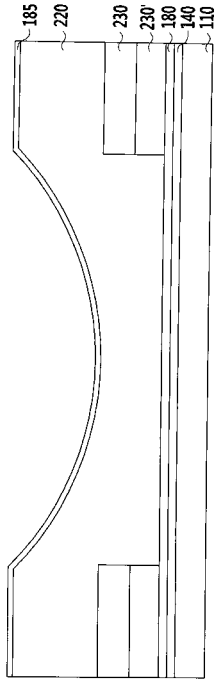
【 図 2 6 A 】



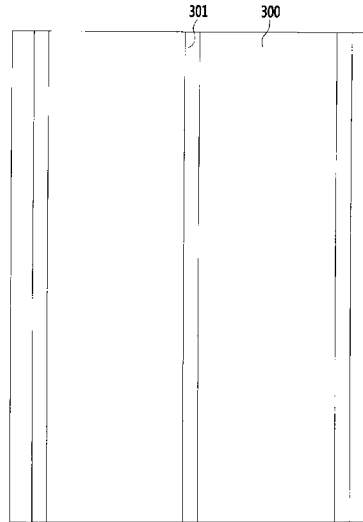
【 図 2 6 B 】



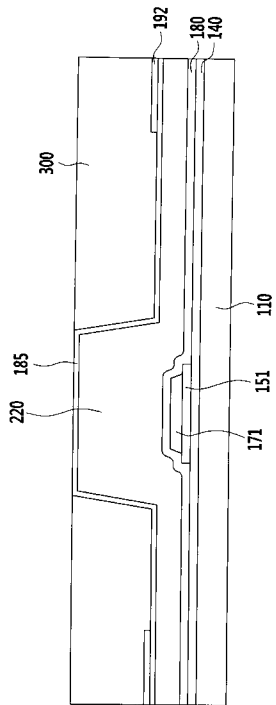
【図 26 C】



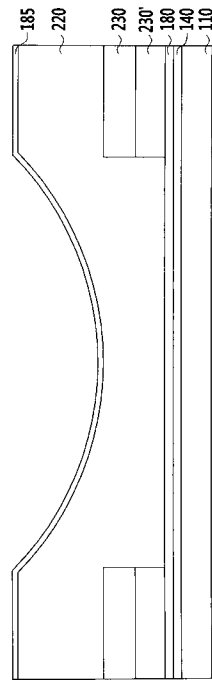
【図 27 A】



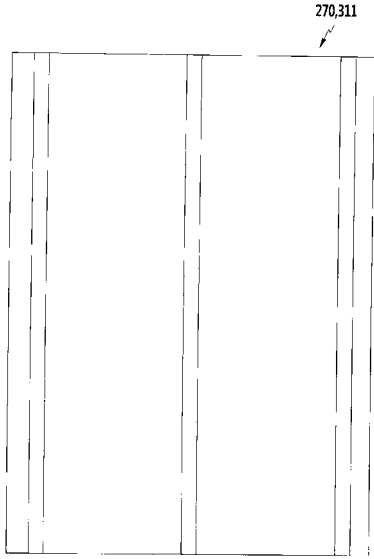
【図 27 B】



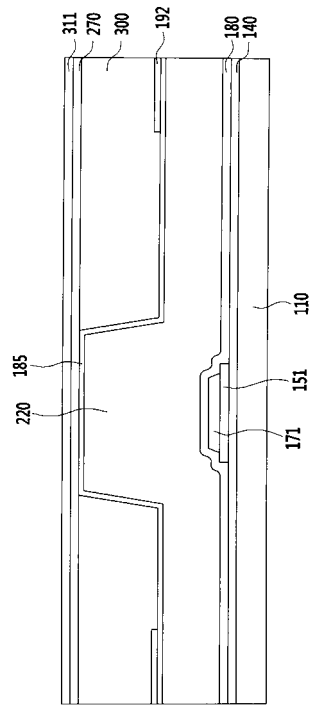
【図 27 C】



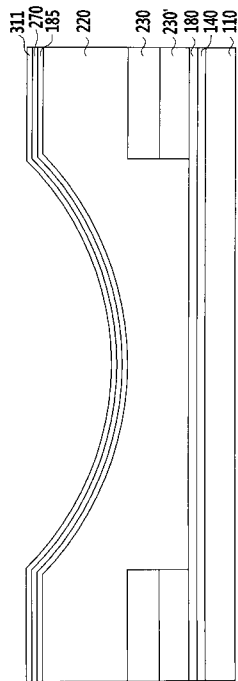
【 図 2 8 A 】



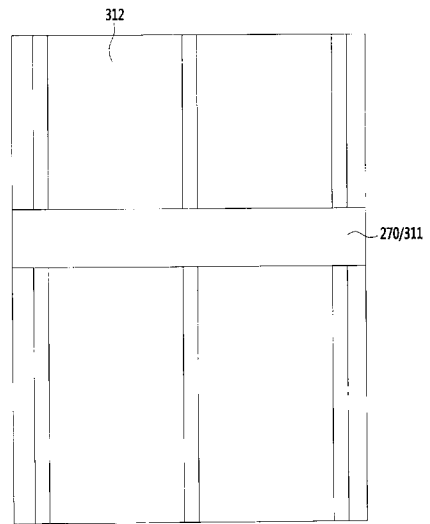
【 図 2 8 B 】



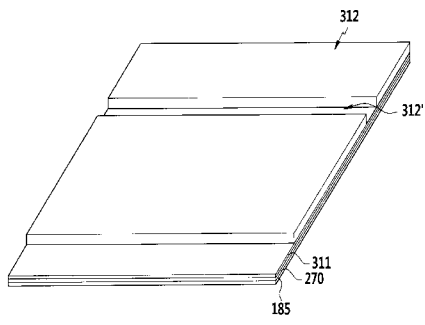
【 図 2 8 C 】



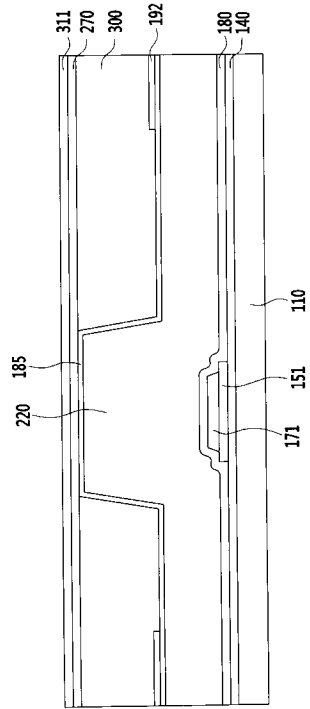
【 図 2 9 A 】



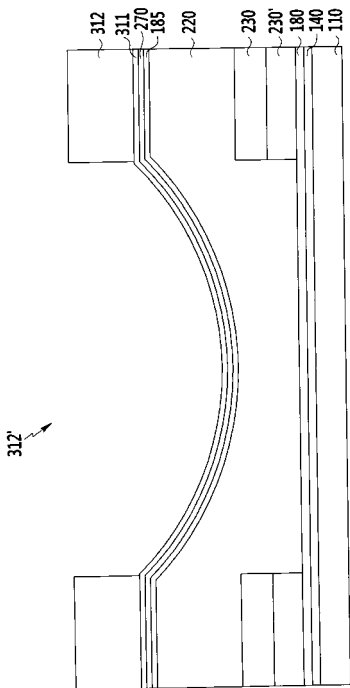
【 図 2 9 B 】



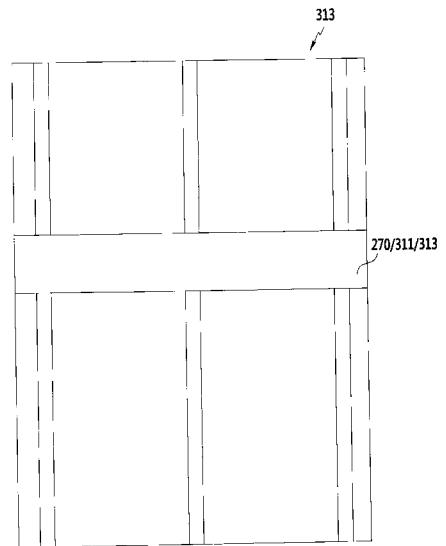
【 図 2 9 C 】



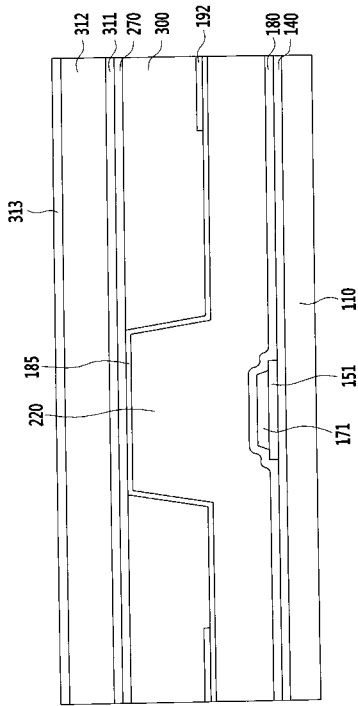
【 図 2 9 D 】



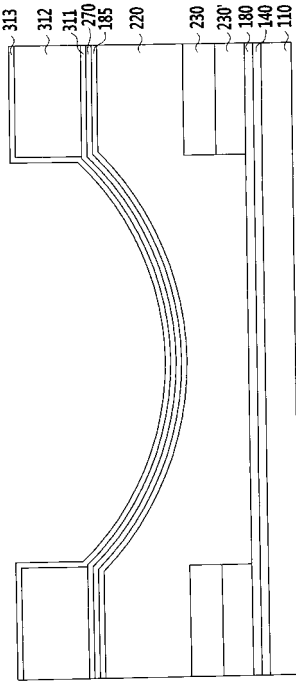
【 図 3 0 A 】



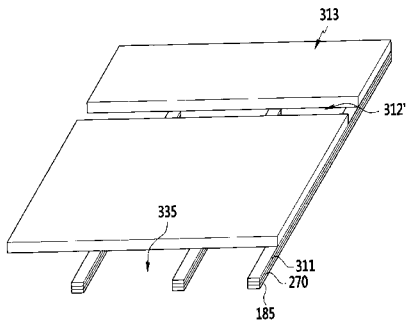
【図 30 B】



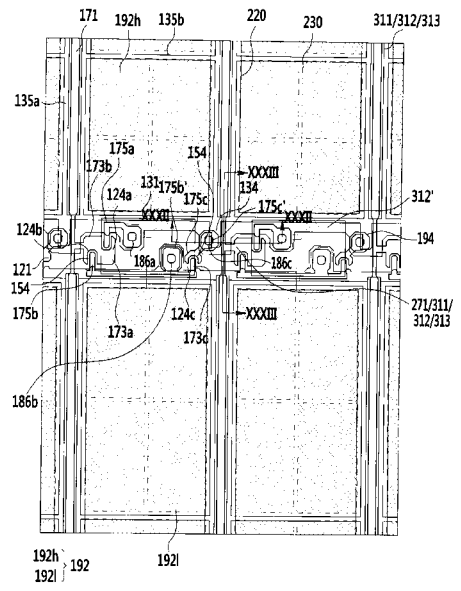
【図 30 C】



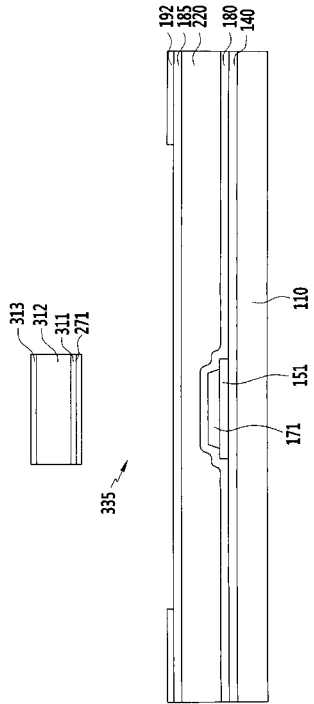
【図 30 D】



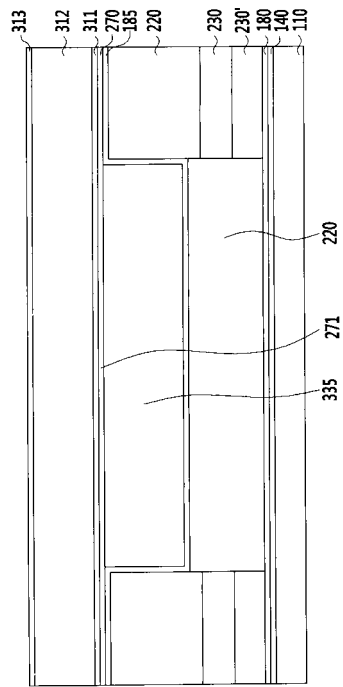
【図 31】



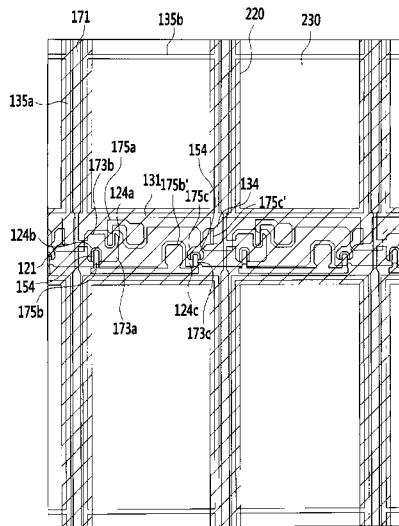
【 図 3 2 】



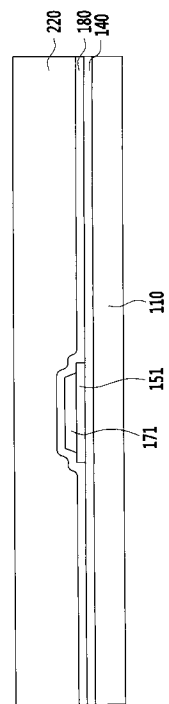
【 図 3 3 】



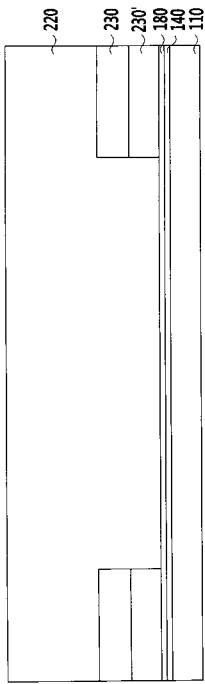
【 図 3 4 A 】



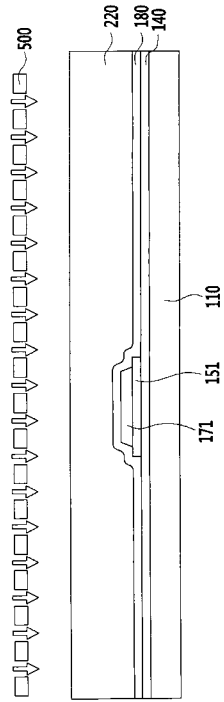
【 図 3 4 B 】



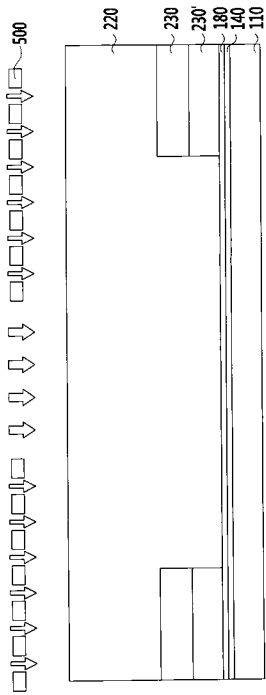
【 図 3 4 C 】



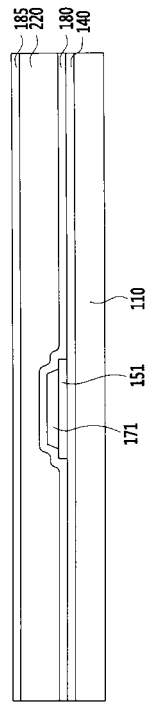
【 図 3 4 D 】



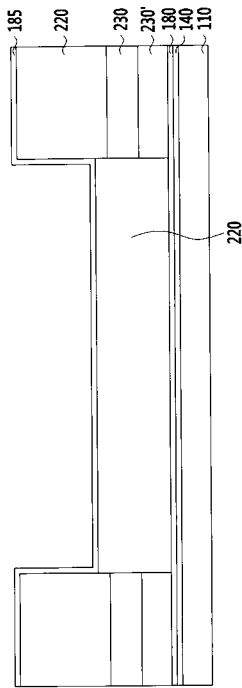
【 図 3 4 E 】



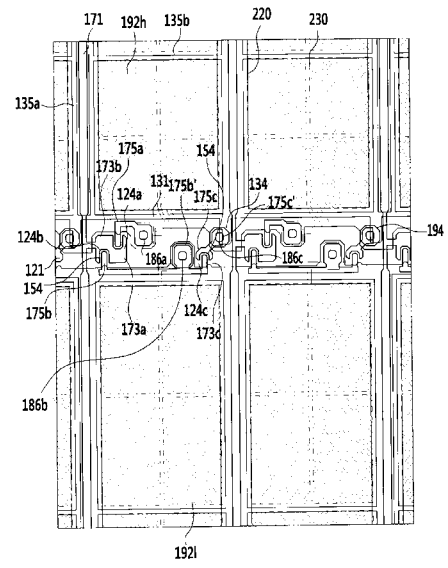
【 図 3 4 F 】



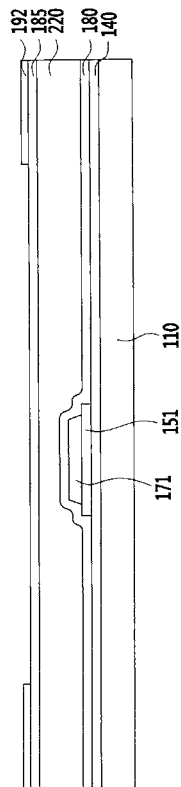
【 図 3 4 G 】



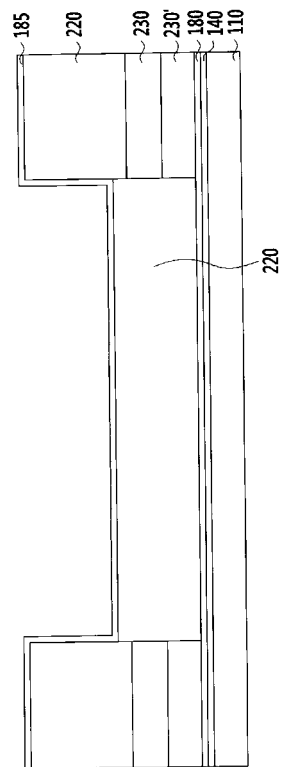
【 図 3 5 A 】



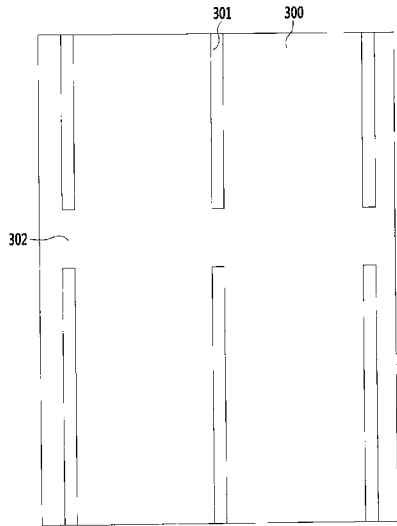
【 図 3 5 B 】



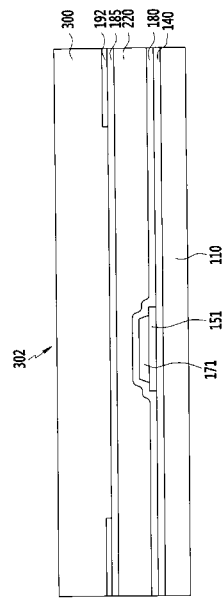
【 図 3 5 C 】



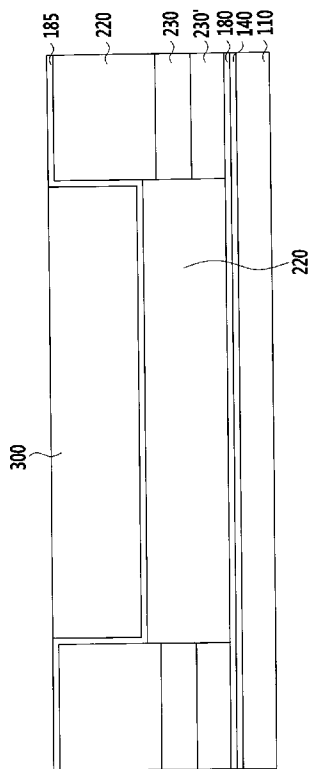
【図 36 A】



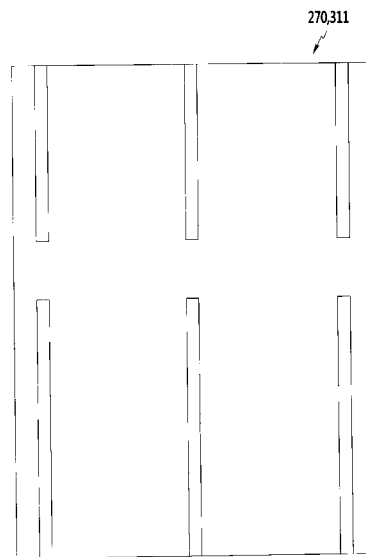
【図 36 B】



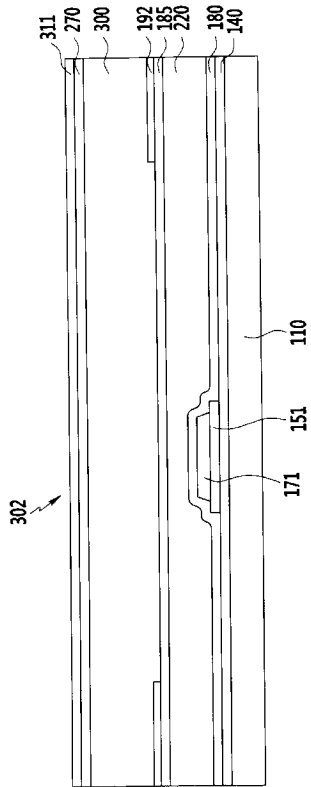
【図 36 C】



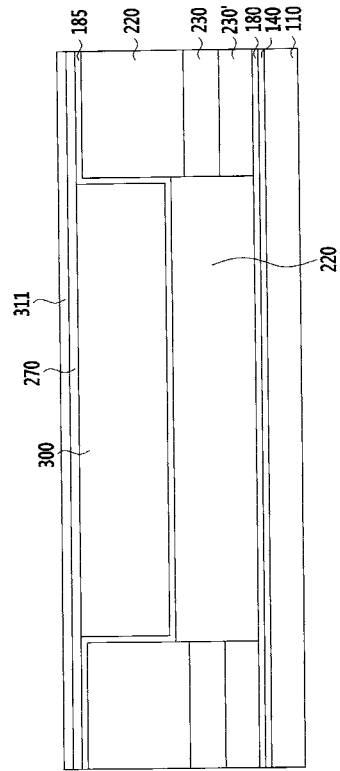
【図 37 A】



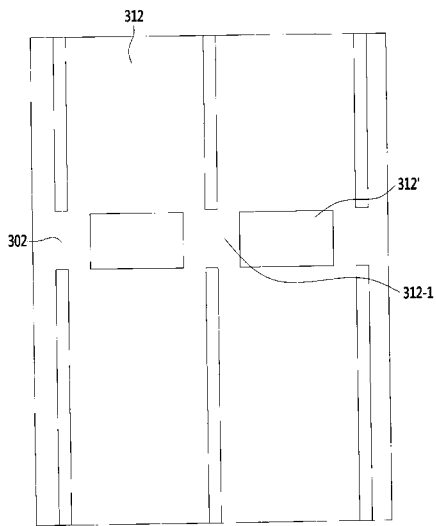
【 図 3 7 B 】



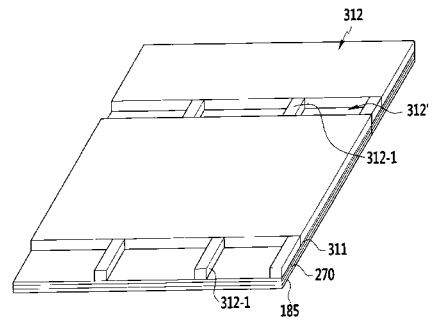
【 図 3 7 C 】



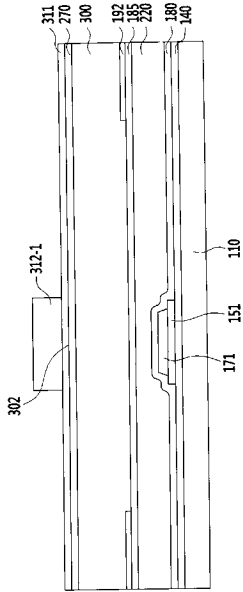
【 図 3 8 A 】



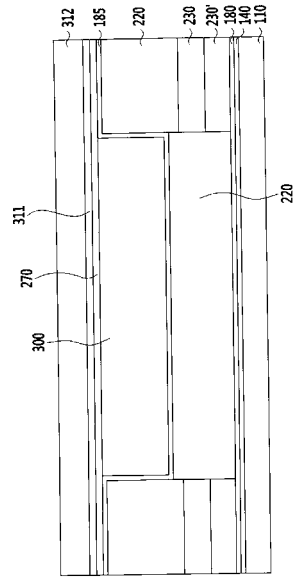
【 図 3 8 B 】



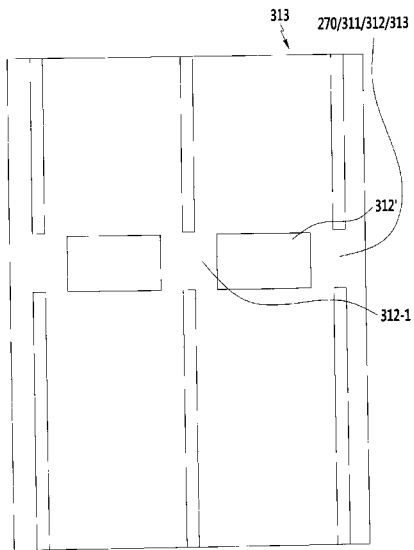
【図 38 C】



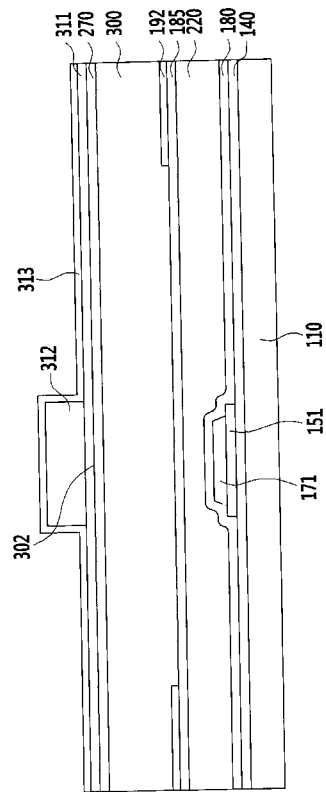
【図 38 D】



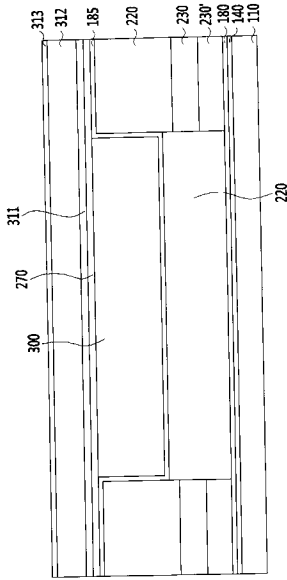
【図 39 A】



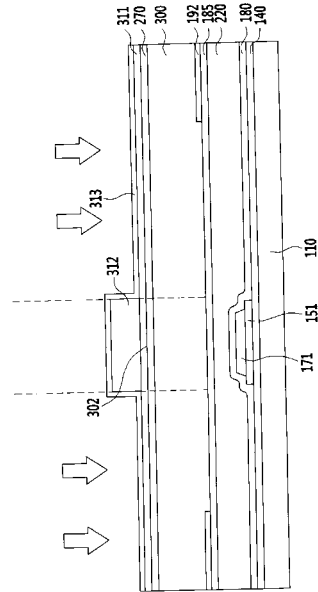
【図 39 B】



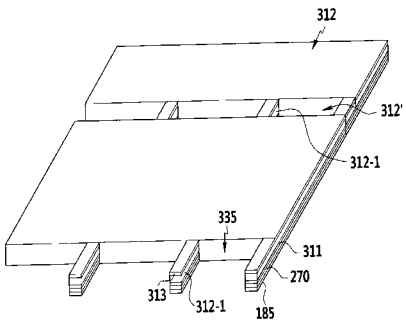
【 図 3 9 C 】



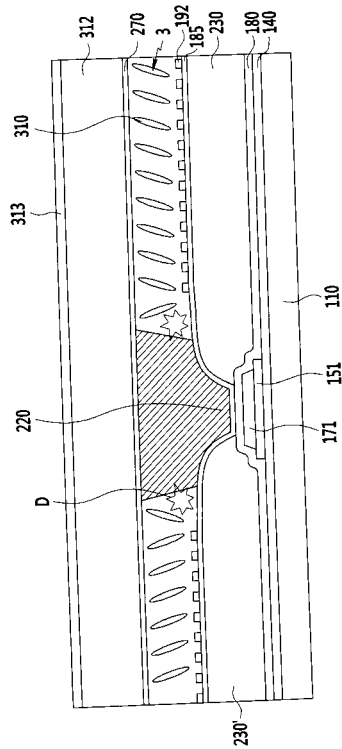
【 図 4 0 】



【 図 4 1 】

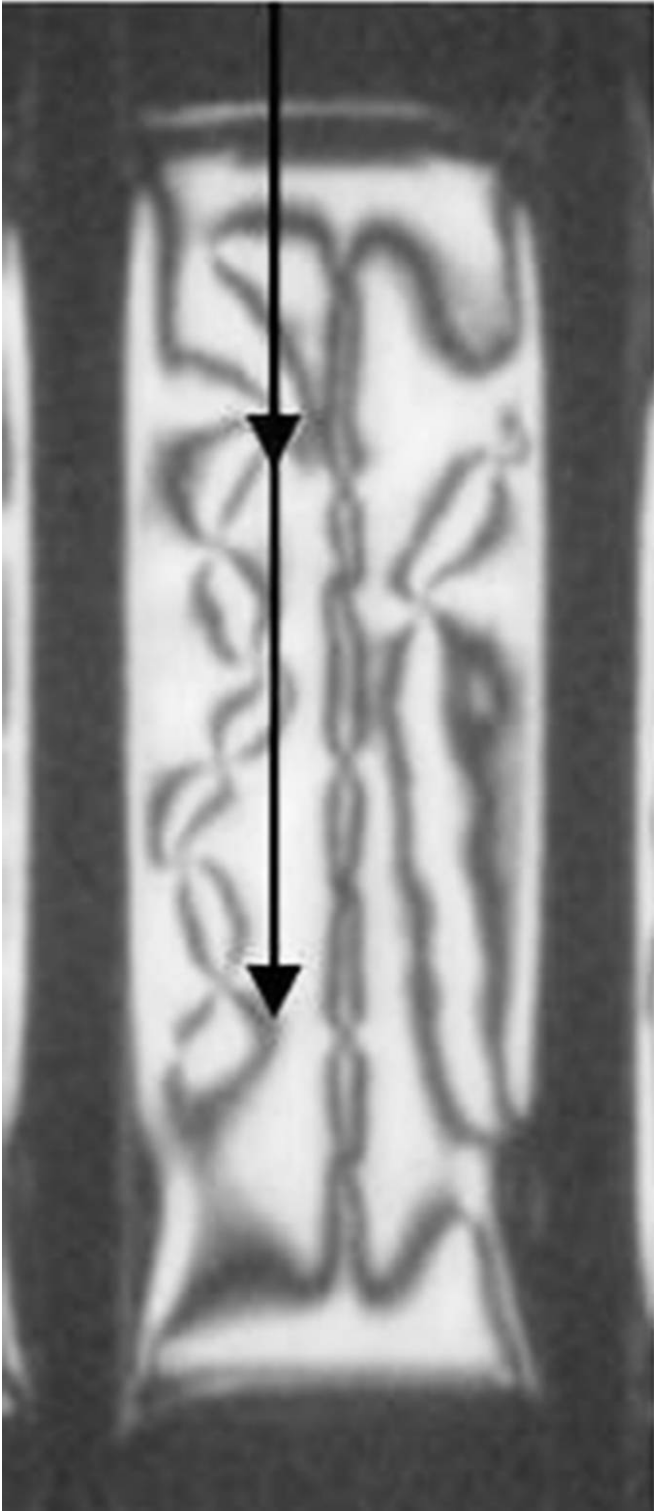


【 図 4 2 】

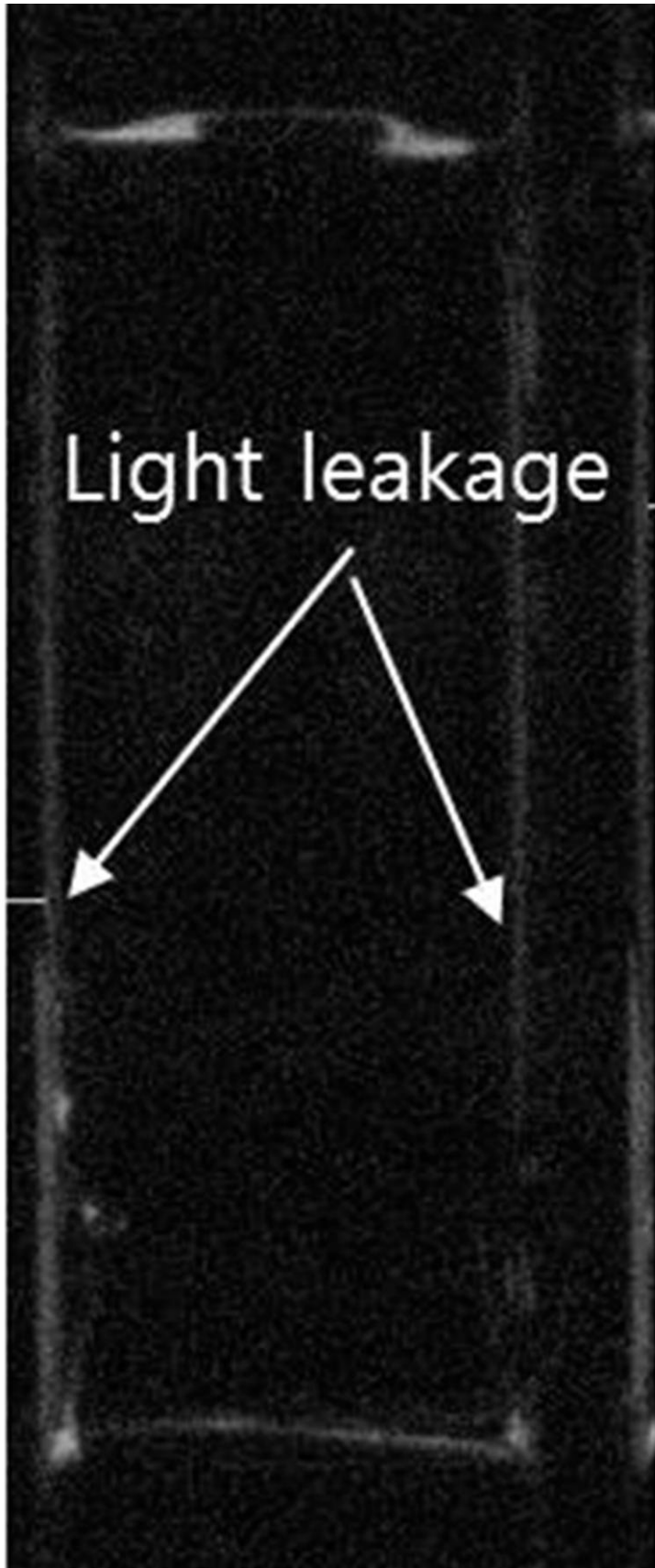


【 図 1 4 】

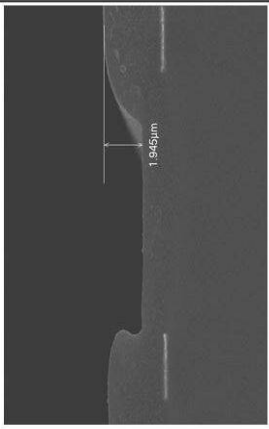
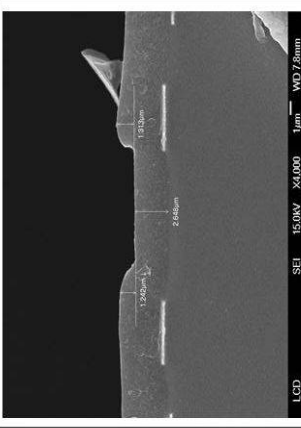
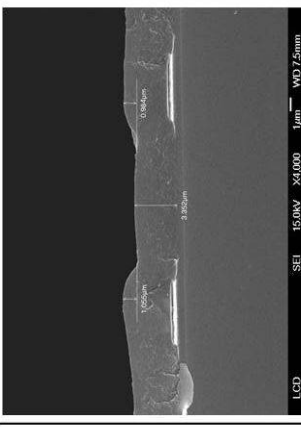
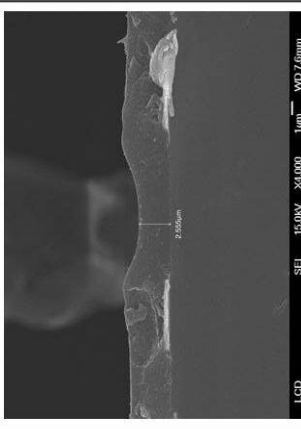
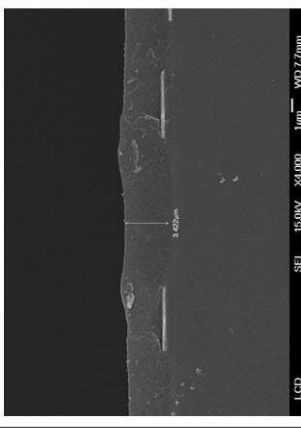
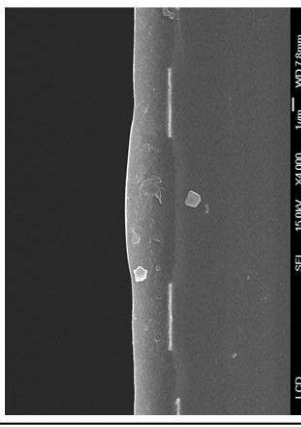
Disclination



【 図 1 5 】



【 図 19 】

	BM 1.5um  <p>1.945um</p>	BM 2.5um  <p>1.320um 1.550um 2.685um 3.302um</p>	BM 3.0um  <p>1.650um 3.302um 5.984um</p>
	BM 1.5um  <p>2.550um</p>	BM 2.0um  <p>3.422um</p>	BM 2.5um 

フロントページの続き

(72)発明者 元 盛 煥

大韓民国 京畿道 水原市 霊通区 梅灘4洞 三星2次アパートメント 1棟1107号

(72)発明者 金 筵 泰

大韓民国 京畿道 水原市 霊通区 梅灘洞 ウィブハヌルチェアアパートメント 117棟 10
04号

(72)発明者 金 源 泰

大韓民国 京畿道 水原市 霊通区 霊通洞 ビョクチョックコル住公アパートメント 836棟
1501号

(72)発明者 李 善 旭

大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 亭子洞 アイパーク盆唐アパートメント 102棟 310
4号

Fターム(参考) 2H092 GA14 GA20 JA24 JA38 JA42 JB04 JB06 JB23 JB43 JB46
 JB51 JB56 NA01 NA04 NA16 PA03 PA04 PA08 PA09 QA09
 2H189 AA10 DA08 DA18 DA19 DA20 DA31 DA32 DA48 DA52 DA57
 DA61 EA06X FA16 FA26 GA06 GA13 HA15 JA10 JA31 LA03
 LA06 LA10 LA14 LA15
 2H290 AA33 BA03 BA05 BB23 BB44 BB49 BD02 BF01

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2014041352A	公开(公告)日	2014-03-06
申请号	JP2013172544	申请日	2013-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	蔡景泰 元盛煥 金筵泰 金源泰 李善旭		
发明人	蔡景泰 元盛煥 金筵泰 金源泰 李善旭		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F1/133377 G02F1/133512 G02F1/1341 G02F1/136286 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1343 G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA20 2H092/JA24 2H092/JA38 2H092/JA42 2H092/JB04 2H092/JB06 2H092/JB23 2H092/JB43 2H092/JB46 2H092/JB51 2H092/JB56 2H092/NA01 2H092/NA04 2H092/NA16 2H092/PA03 2H092/PA04 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA09 2H189/AA10 2H189/DA08 2H189/DA18 2H189/DA19 2H189/DA20 2H189/DA31 2H189/DA32 2H189/DA48 2H189/DA52 2H189/DA57 2H189/DA61 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA26 2H189/GA06 2H189/GA13 2H189/HA15 2H189/JA10 2H189/JA31 2H189/LA03 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H290/AA33 2H290/BA03 2H290/BA05 2H290/BB23 2H290/BB44 2H290/BB49 2H290/BD02 2H290/BF01		
优先权	1020120091796 2012-08-22 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种可控制的液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置可被控制以使液晶分子沿特定方向取向。液晶显示装置包括绝缘基板（110），配置在绝缘基板（110）上且具有倒锥形侧壁的微腔层（305），以及在绝缘基板（110）上的微腔层。提供布置在305中的像素电极192，布置在微腔层305中的液晶层以及覆盖液晶层的公共电极270。另外，提供了具有与微腔305层的反锥形侧壁相对应的锥形侧壁的遮光构件220。[选择图]图12B

