

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 305557

(P2001 - 305557A)

(43)公開日 平成13年10月31日(2001.10.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/1339	500	G 0 2 F 1/1339 500	2 H 0 8 9
1/1335	505	1/1335 505	2 H 0 9 1
1/1368		1/136 500	2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13数)

(21)出願番号 特願2000 - 121605(P2000 - 121605)

(22)出願日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 松本 公一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式
会社内

(74)代理人 100102864

弁理士 工藤 実 (外 1 名)

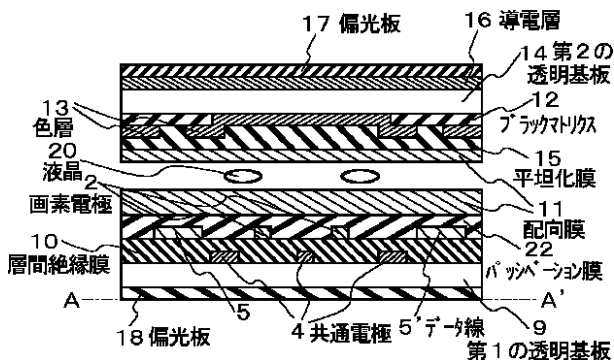
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、スペーサ支柱の固定強度を向上させ、セルギャップを均一に形成することで表示ムラの少ない液晶表示装置を提供することを特徴とする。

【解決手段】 本発明による液晶表示装置は、液晶層のギャップを保持するスペーサ支柱(100)と、スペーサ支柱(100)の下部が整合する凹部を備え、凹部は、層間絶縁膜(10)及びパッシベーション膜(22)の一部を除去して形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層のギャップを保持するスペーサ支柱と、

前記スペーサ支柱の下部が整合する凹部を備え、

前記凹部は、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）及びパッシベーション膜の一部を除去して形成される薄膜トランジスタ（TFT）を用いた液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、遮光層の下方に位置する平坦化膜の一部から形成される液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、有機物から形成される液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、カラーフィルタの一部から形成される液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、無機物から形成される液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、金属から形成される液晶表示装置。

【請求項 7】 液晶層のギャップを保持するスペーサ支柱と、

前記スペーサ支柱の上部が整合する凹部を備え、

前記凹部は、遮光層の下方に位置する平坦化膜の一部を除去して形成される液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、パッシベーション膜の一部から形成される液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、有機物から形成される液晶表示装置。

【請求項 10】 請求項 7 に記載の液晶表示装置において、

前記スペーサ支柱は、感光性樹脂から形成される液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶層を形成するセルギャップを保持するスペーサを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置の透明基板に液晶層からなるセルギャップを直接形成する場合、スペーサが使用される。スペーサの使用により、大型基板の面内セルギャップの均一性が向上する。薄膜トランジスタ（TFT）を用いた液晶表示装置は、形式に応じて種々のものが存在する。その形式の一つに逆スタガ型の薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置が挙げられる。ここでは、この逆スタガ型の薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置を例に話を進める。

【0003】図 20 は、従来のスペーサに係る概念を示す。図は支柱型のスペーサが利用される構造を示す。図に示されたスペーサ支柱 200c、200d は、遮光層（ブラックマトリクス）12 の近傍に設けられる。遮光層 12 の側部には、カラーフィルタ（色層）13 が配置される。カラーフィルタ 13 の上部には、第 2 の透明基板 14 が設けられる。

【0004】図 21 は、従来のスペーサに係る横電極駆動 LCD の概略断面を示す。図に示されたセル 201 は、偏光板 17 と、導電層 16 と、第 2 の透明基板 14 と、カラーフィルタ 13 と、平坦化膜若しくは遮光層 12 と、スペーサ支柱 200c、200d と、パッシベーション膜 22 と、層間絶縁膜 10 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、第 1 の透明基板 9 と、偏光板 18 を備える。

【0005】スペーサ支柱 200c、200d は、遮光層 12 とパッシベーション膜 22 に接着される。カラーフィルタ基板側の接着強度と、TFT 基板側の接着強度を比べた場合、遮光層 12 側の接着強度が高い。このため、パッシベーション膜 22 側において、スペーサ支柱 200c、200d が、外部の押圧により所定の位置からずれる恐れがある。スペーサ支柱 200c、200d がずれると、色むらが発生する。

【0006】図 22 は、従来の横電界駆動 LCD の表示セルに係る第 1 の平面を示す。図に示されたセル 202 は、アモルファスシリコン 1 と、画素電極 2 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、データ線 5 と、ソース電極 6 と、ドレイン電極 7 と、スペーサ支柱 200 を備える。図に示されたセル 202 は、ゲート電極 3 上にスペーサ支柱 200 を備える。

【0007】スペーサ支柱 200 部分の断面 E-E' を図 23 に示す。図 23 は、従来の横電界駆動 LCD の表示セルに係る第 1 の断面を示す。図において、上部構造体は、偏光板 17 と、導電層 16 と、第 2 の透明基板 14 と、ブラックマトリクス 12 と、色層（カラーフィルタ）13 と、平坦化膜 15 と、配向膜 11 からなる。平坦化膜 15 の一部は、スペーサ支柱 200 を形成する。

【0008】図において、下部構造体は、配向膜 11 と、パッシベーション膜 22 と、層間絶縁膜 10 と、ゲート電極 3 と、第 1 の透明基板 9 と、偏光板 18 からなる。

【0009】スペーサ支柱 200 により形成されるセルギ

ャップには、液晶 20 が配置される。

【0010】図に示されたスペーサ支柱200は、その下部の接着強度が低い。セル表面が押圧されると、スペーサ支柱200が移動する恐れがある。スペーサ支柱200が移動すると、色むらが発生する。

【0011】図24は、従来の横電界駆動LCDの表示セルに係る第2の平面を示す。図に示されたセル203は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、スペーサ支柱200を備える。図に示されたセル203は、ゲート電極1上にスペーサ支柱が配置される。

【0012】スペーサ支柱200部分の断面F-F'を図25に示す。図25は、従来の横電界駆動LCDの表示セルに係る第2の断面を示す。図において、上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。平坦化膜15の一部は、スペーサ支柱200を形成する。

【0013】図において、下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、層間絶縁膜10と、ゲート電極3と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。パッシベーション膜22は、凹部を形成する。その凹部には、スペーサ支柱200が載置される。スペーサ支柱200により形成されるセルギャップには、液晶20が配置される。

【0014】図に示されたスペーサ支柱200は、凹部に載置されているため、横方向の移動に対する抗力が、図22及び図23に示されたスペーサ支柱よりも高い。しかしながら、凹部の深さが非常に浅いため、大幅な強度向上が望めない。このため、セル表面が押圧されると、スペーサ支柱200が移動する恐れがある。スペーサ支柱200が移動すると、色むらが発生する。

【0015】図26は、従来の横電界駆動LCDの表示セルに係る第3の平面を示す。図に示されたセル204は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、スペーサ支柱200を備える。図に示されたセル204は、データ線5上にスペーサ支柱200a, 200bを備える。

【0016】スペーサ支柱200a, 200b部分の断面G-G'を図27に示す。図27は、従来の横電界駆動LCDの表示セルに係る第3の断面を示す。図において、上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。平坦化膜15の一部は、スペーサ支柱200a, 200bを形成する。

【0017】図において、下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、データ線5, 5'と、

画素電極2と、層間絶縁膜10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0018】スペーサ支柱200a, 200bにより形成されるセルギャップには、液晶20が配置される。

【0019】図に示されたスペーサ支柱200a, 200bは、図22及び図23に示されたスペーサ支柱200と同様に、その下部の接着強度が低い。セル表面が押圧されると、スペーサ支柱200a, 200bが移動する恐れがある。スペーサ支柱200a, 200bが移動すると、色むらが発生する。

【0020】スペーサ支柱に係る技術は、例えば特開平6-175156号公報、特開平10-96955号公報、そして特開平10-228023号公報に開示されている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、スペーサ支柱の固定強度を向上させ、セルギャップを均一に形成することで表示ムラの少ない液晶表示装置を提供することを特徴とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】その課題を解決するための手段が、下記のように表現される。その表現中に現れる技術的事項には、括弧()付きで、番号、記号等が添記されている。その番号、記号等は、本発明の実施の複数の形態又は複数の実施例のうちの少なくとも1つの実施の形態又は複数の実施例を構成する技術的事項、特に、その実施の形態又は実施例に対応する図面に表現されている技術的事項に付せられている参照番号、参照記号等に一致している。このような参照番号、参照記号は、請求項記載の技術的事項と実施の形態又は実施例の技術的事項との対応・橋渡しを明確にしている。このような対応・橋渡しは、請求項記載の技術的事項が実施の形態又は実施例の技術的事項に限定されて解釈されることを意味しない。

【0023】本発明による液晶表示装置は、液晶層のギャップを保持するスペーサ支柱(100)と、スペーサ支柱(100)の下部が整合する凹部を備え、凹部は、層間絶縁膜(10)及びパッシベーション膜(22)の一部を除去して形成される。

【0024】本発明による更なる液晶表示装置は、スペーサ支柱(100)が、遮光層(12)の下方に位置する平坦化膜(15)の一部から形成される。

【0025】本発明による更なる液晶表示装置は、スペーサ支柱(100)が、有機物から形成される。

【0026】本発明による更なる液晶表示装置は、スペーサ支柱(100)が、カラーフィルタの一部から形成される。

【0027】本発明による更なる液晶表示装置は、スペーサ支柱(100)が、無機物から形成される。

【0028】本発明による更なる液晶表示装置は、スペー

ーサ支柱(100)が、金属から形成される。

【0029】本発明による他の液晶表示装置は、液晶層のギャップを保持するスペーサ支柱(300)と、スペーサ支柱(300)の上部が整合する凹部を備え、凹部は、遮光層(12)の下方に位置する平坦化膜(15)の一部を除去して形成される。

【0030】本発明による他の更なる液晶表示装置は、スペーサ支柱(300)が、パッシベーション膜(22)の一部から形成される。

【0031】本発明による他の更なる液晶表示装置は、10 スペーサ支柱(300)が、感光性樹脂から形成される。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明は、以下に図面を参照して、逆スタガ型の薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置に適用された場合を例に詳細に説明される。図1は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第1の平面を示す。図に示されたセル101は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、スペーサ支柱100を備える。図に示されたセル101は、ゲート電極3上にスペーサ支柱100を備える。20

【0033】本発明の表示セル101のA-A'断面を図2に示す。図2は、本発明に係る第1の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、層間絶縁膜10と、ゲート電極3と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。30

【0034】本発明の表示セル101のスペーサ支柱100部分の断面B-B'を図3に示す。図3は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第2の断面を示す。図において、上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。平坦化膜15の一部は、スペーサ支柱100を形成する。

【0035】図において、下部構造体は、配向膜1140と、パッシベーション膜22と、層間絶縁膜10と、ゲート電極3と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0036】パッシベーション膜22と、層間絶縁膜10は、凹部を形成する。その凹部には、スペーサ支柱100が載置される。スペーサ支柱100は、ゲート電極3上に載置される。スペーサ支柱100により形成されるセルギャップには、液晶20が配置される。

【0037】図に示されたスペーサ支柱100は、全高のおよそ10%が凹部に埋まる。このため、横方向の移動50

に対する高い抗力が得られる。なお、液晶層の厚みが4.5 μm 、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)及びパッシベーション膜の厚みが0.7 μm 、そして電極の高さが0.2 μm の場合、スペーサ支柱が全く潰れずにセルギャップが形成されると、スペーサ支柱の高さは、5.0 μm に設定される。このセルギャップが狭くなる程、凹部による効果が顕著になる。

【0038】図4は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第2の平面を示す。図に示されたセル102は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、スペーサ支柱100a, 100bを備える。図に示されたセル102は、データ線5上にスペーサ支柱100a, 100bを備える。

【0039】スペーサ支柱100a, 100b部分の断面C-C'を図5に示す。図5は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第3の断面を示す。図において、上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。平坦化膜15の一部は、スペーサ支柱100a, 100bを形成する。

【0040】図において、下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、データ線5と、画素電極2と、層間絶縁膜10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。パッシベーション膜22と層間絶縁膜10は、スペーサ支柱100a, 100bに整合する凹部を形成する。スペーサ支柱100a, 100bにより形成されるセルギャップには、液晶20が配置される。

【0041】図に示されたスペーサ支柱100a, 100bは、全高のおよそ10%が凹部に埋まる。このため、横方向の移動に対する高い抗力が得られる。

【0042】図6は、本発明に係る凹部とスペーサ支柱の関係を示す。図は、図3に示された凹部の直径W(h)とスペーサ支柱100の直径W(sp)を簡略化したものである。本発明においては、直径W(sp)と直径W(h)の関係が設定される。これらの直径差が大きすぎると、スペーサ支柱100のずれが発生し易くなる。直径W(sp)の値が直径W(h)の値に近づく程、スペーサ支柱100のずれに対する抗力が増大する。

【0043】ここで、図7及び図8を参照して、本発明に係る凹部の形成について説明する。図7は、本発明に係る第1の概略工程図である。図7(a)に示されるように、第1の透明基板9上にゲート電極が設けられる。次に、図7(b)に示されるように、層間絶縁膜10が設けられる。次に、図7(c)に示されるよう、ゲート電極3上の層間絶縁膜10が除去される。次に、図7(d)に示されるように、パッシベーション膜22が設けられる。最後に、ゲート電極3上のパッシベーション膜22が除去され、凹部が形成される。その凹部には、

スペーサ支柱が載置される。

【0044】図8は、本発明に係る第2の概略工程図である。図8(a)に示されるように、第1の透明基板9上に、層間絶縁膜10が設けられる。次に、図8(b)に示されるように、層間絶縁膜10の一部が取り除かれ、1次凹部が形成される。1次凹部には、データ線3が設けられる。次に、図8(c)に示されるように、1次凹部にデータ線3が設けられる。次に、図8(d)に示されるように、パッシベーション膜22が設けられる。次に、図8(e)に示されるように、データ線3上のパッシベーション膜22が除去され、凹部が形成される。その凹部には、スペーサ支柱が載置される。図9は、本発明の縦電界駆動LCDの表示セルに係る第3の平面を示す。図に示されたセル103は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、スペーサ支柱100と、コンタクトホール21を備える。図に示されたセル103は、ゲート電極3上にスペーサ支柱100を備える。

【0045】本発明の表示セル103のA-A'断面を図10に示す。図10は、本発明に係る第4の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、共通電極4と、スペーサ支柱(膜)100と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、データ線5、5'と、画素電極2と、層間絶縁膜10と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0046】本発明の表示セル103のスペーサ支柱100部分の断面B-B'を図11に示す。図11は、本発明の表示セルに係る第5の断面を示す。図において、上部構造体は、偏光板17と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、共通電極4と、スペーサ支柱(膜)100と、配向膜11からなる。

【0047】図において、下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、層間絶縁膜10と、ゲート電極3と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0048】パッシベーション膜22と、層間絶縁膜10は、凹部を形成する。その凹部には、スペーサ支柱100が載置される。スペーサ支柱100は、ゲート電極3上に載置される。スペーサ支柱100により形成されるセルギャップには、液晶20が配置される。

【0049】図に示されたスペーサ支柱100は、全高のおよそ10%が凹部に埋まる。このため、横方向の移動に対する高い抗力が得られる。図12は、本発明の縦電界駆動LCDの表示セルに係る第4の平面を示す。図に示

されたセル104は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、スペーサ支柱100a、100bと、コンタクトホール21を備える。図に示されたセル102は、データ線5上にスペーサ支柱100a、100bを備える。

【0050】スペーサ支柱100a、100b部分の断面C-C'を図13に示す。図13は、本発明の表示セルに係る第6の断面を示す。図において、上部構造体は、偏光板17と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、共通電極4と、スペーサ支柱100a、100bと、配向膜11からなる。

【0051】図において、下部構造体は、配向膜11と、画素電極2と、パッシベーション膜22と、データ線5、5'と、画素電極2と、層間絶縁膜10と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。パッシベーション膜22と層間絶縁膜10は、スペーサ支柱100a、100bに整合する凹部を形成する。スペーサ支柱100a、100bにより形成されるセルギャップには、液晶20が配置される。

【0052】図に示されたスペーサ支柱100a、100bは、全高のおよそ10%が凹部に埋まる。このため、横方向の移動に対する高い抗力が得られる。

【0053】本発明に係るスペーサ支柱は、単独で形成することができる。図14は、本発明に係るスペーサの概念を示す。図に示されたスペーサ支柱100c、100dは、遮光層(ブラックマトリクス)12の近傍に設けられる。遮光層12の側部には、カラーフィルタ(色層)13が配置される。カラーフィルタ13の上部には、透明基板14が設けられる。

【0054】図15は、本発明に係るスペーサの概略断面を示す。図に示されたセルは、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、カラーフィルタ13と、遮光層12と、スペーサ支柱100c、100dと、パッシベーション膜22と、画素電極2と、層間絶縁膜10と、ゲート電極3と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18を備える。パッシベーション膜22及び層間絶縁膜10は、スペーサ支柱100c、100dに整合する凹部を形成する。

【0055】スペーサ支柱100c、100dは、遮光層12とゲート電極3上に接着される。遮光層12側の接着強度と、ゲート電極3側の接着強度を比べた場合、遮光層12側の接着強度が高い。しかしながら、ゲート電極3側に形成された凹部の作用により、スペーサ支柱100c、100dのずれに対する抗力は高い。このため、接着強度が比較的低いゲート電極3側において、スペーサ支柱100c、100dがずれる事態を回避することができる。

【0056】ここで、図16及び図17を参照して、本発明に係る凹部が形成されるプロセスを説明する。図1

6は、本発明に係る第1の工程を示す。図は、図1に示されたB-B'断面の変化を示す。図16(a)に示されるように、第1の透明基板9上(L1)にクロム層(Cr)からなるゲート電極層(L2)が形成される。この工程では、洗浄、クロムスパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、クロムエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0057】次に図16(b)に示されるように、ゲート電極の形状が設定される。次に図16(c)において、ゲート電極上に層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10(SiO₂及びSiNx:L3)が形成される。次に図16(d)に示されるように、層間絶縁膜10上にパッシベーション膜22の下部層(SiNx:L4)と、シリコン層(a-Si, n⁺-aSi:L5, L6)が形成される。次に図16(e)に示されるように、ゲート電極3上方から、シリコン層(a-Si, n⁺-aSi:L5, L6)が除去される。図16(b)~(e)に示された工程では、洗浄、SiO₂及びSiNx成膜、洗浄、3層連続P-CVD、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、アイランド-ドライエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0058】次に図16(f)に示されるように、ゲート電極3の上方に、クロム層が形成される。次に図16(g)に示されるように、ゲート電極3上方からクロム層が除去される。次に図16(h)に示される工程では、チャネルドライエッチングが実行される。図16(f)~(h)に示された工程では、洗浄、クロムスパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、クロムエッチング、クロムドライエッチング、レジスト剥離、そしてチャネルドライエッチングが実行される。

【0059】次に図16(i)に示されるように、ゲート電極3の上方に、パッシベーション膜22の上部層(SiNx)が形成される。次に図16(j)に示されるように、パッシベーション膜22の上部層及び下部層、そして層間絶縁膜10の一部が除去され、凹部が形成される。図16(i), (j)に示される工程では、洗浄、パッシベーションCVD、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、コンタクトエッチング、コンタクトドライエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0060】次に図16(k)に示される工程では、ITOのスパッタリング処理が実行される。次に図16(l)に示される工程では、ITOの除去処理が実行される。図16(k), (l)に示される工程では、洗浄、ITOスパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、ITOエッチング、レジスト剥離、洗浄、アニール、そして検査が実行される。

【0061】図17は、本発明に係る第2の工程を示す。図は、図4に示されたC-C'断面の変化を示す。図17(a)に示されるように、第1の透明基板9(L1)上にクロム層(Cr)からなるゲート電極層(L2)が形成される。次に図17(b)に示されるよう

に、クロム層が除去される。図17(a), (b)に示された処理は、ゲート(Cr)工程を表す。その工程では、洗浄、クロムスパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、クロムエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0062】次に図17(c)に示されるように、第1の透明電極基板9上に、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10(SiO₂及びSiNx:L3)が形成される。次に図17(d)に示されるように、層間絶縁膜10上にパッシベーション膜22の下部層(SiNx:L4)と、シリコン層(a-Si, n⁺-aSi:L5, L6)が形成される。次に図17(e)に示されるように、第1の透明電極基板9の上方から、シリコン層(a-Si, n⁺-aSi)が除去される。図17(c)~(e)に示された処理は、アイランド工程を表す。その工程では、洗浄、SiO₂及びSiNx成膜、洗浄、3層連続P-CVD、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、アイランド-ドライエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0063】次に図17(f)に示されるように、パッシベーション膜22の下部層及び層間絶縁膜10の一部が除去される。図17(f)に示された処理は、コンタクト工程を表す。その工程では、レジスト塗布、露光、現像、コンタクトドライエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0064】次に図17(g)に示されるように、クロム層(L7)が形成される。次に図17(h)に示される工程では、データ線5を形成するクロム層が形成される。次に図17(i)に示される工程では、チャネルドライエッチングが実行される。図17(g)~(i)に示された工程は、ドレイン工程を表す。その工程では、洗浄、クロムスパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、クロムエッチング、クロムドライエッチング、レジスト剥離、そしてチャネルドライエッチングが実行される。

【0065】次に図17(j)に示されるように、パッシベーション膜22の上部層(SiNx:L8)が形成される。次に図17(k)に示されるように、データ線5上から、パッシベーション膜22の上部層が除去される。図17(i), (k)に示される工程では、洗浄、パッシベーションCVD、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、コンタクトエッチング、コンタクトドライエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0066】次に図17(l)に示されるように、ITO(配向膜11:L9)のスパッタリング処理が実行される。次に図17(m)に示される工程では、ITOの除去処理が実行される。図17(l), (m)に示される工程は、ピクセル工程を表す。その工程では、洗浄、ITOスパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、ITOエッチング、レジスト剥離、洗浄、アニール、そして検査が実行される。

【0067】図18及び図19を参照して、本発明に係る縦電界型LCDの他の実施例を説明する。図18は、本発明に係る他の実施例の平面を示す。図に示されたセル105は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、スペーサ支柱300を備える。図に示されたセル105は、ゲート電極3上にスペーサ支柱300を備える。

【0068】本発明の表示セル105のD-D'断面を図19に示す。図19は、本発明に係る他の実施例の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、層間絶縁膜10と、ゲート電極3と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。上部構造体の平坦化膜15には、凹部が形成される。その凹には、スペーサ支柱300が整合する。上部構造体に凹部が形成されると、スペーサ支柱300の上部の固定強度が向上する。この場合、スペーサ支柱300は、パッシベーション膜22の一部から形成されてもよい。

【0069】本発明は以上の実施例に限定されない。実施例では、スペーサ支柱の上部又は下部に整合する凹部について説明された。その凹部は、スペーサ支柱の上部に対する凹部と下部に対する凹部が形成されると、スペーサ支柱の固定強度を大幅に向上させることができる。また、本発明は逆スタガ型の薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置への適用に限定されない。本発明は、セルギャップの維持にスペーサ支柱が使用される液晶表示装置ならば、種々のものに適用することができる。

【0070】

【発明の効果】本発明による液晶表示装置は、スペーサ支柱の固定強度が向上するため、スペーサ支柱の移動に伴う色むらが発生しにくい。即ち、外部からの応力に強い液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第1の平面図である。

【図2】図は、本発明に横電界駆動LCDの係る第1の断面図である。

【図3】図は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第2の断面図である。

【図4】図は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第2の平面図である。

【図5】図は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第3の断面図である。

【図6】図は、本発明に係る凹部とスペーサ支柱の関係図である。

【図7】図は、本発明に係る第1の概略工程図である。

【図8】図は、本発明に係る第2の概略工程図である。

【図9】図は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第3の平面図である。

【図10】図は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルの第4の断面図である。

【図11】図は、本発明の横電界駆動LCDの表示セルに係る第5の断面図である。

【図12】図は、本発明の縦電界駆動LCDの表示セルに係る第4の平面図である。

【図13】図は、本発明の縦電界駆動LCDの表示セルに係る第6の断面図である。

【図14】図は、本発明に係るスペーサの概念図である。

【図15】図は、本発明に係るスペーサの概略断面図である。

【図16】図は、本発明に係る第1の工程図である。

【図17】図は、本発明に係る第2の工程図である。

【図18】図は、本発明の縦電界駆動LCDの他の実施例の平面図である。

【図19】図は、本発明の縦電界駆動LCDの実施例の断面図である。

【図20】図は、従来のスペーサに係る概念図である。

【図21】図は、従来のスペーサに係る概略断面図である。

【図22】図は、従来の横電界駆動LCDの表示セルに係る第1の平面図である。

【図23】図は、従来の表示セルに係る第1の断面図である。

【図24】図は、従来の横電界駆動LCDの表示セルに係る第2の平面図である。

【図25】図は、従来の表示セルに係る第2の断面図である。

【図26】図は、従来の横電界駆動LCDの表示セルに係る第3の平面図である。

【図27】図は、従来の表示セルに係る第3の断面を示す。

【符号の説明】

1：アモルファスシリコン

2：画素電極

3：ゲート電極

4：共通電極

5：データ線

6：ソース電極

7：ドレイン電極

9：第1の透明基板

10：層間絶縁膜

11：配向膜

12：ブラックマトリクス

13：色層

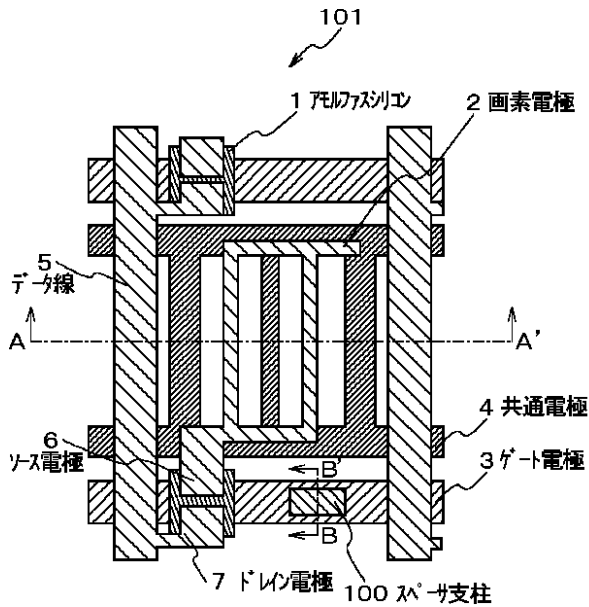
14: 第2の透明基板

15: 平坦化膜

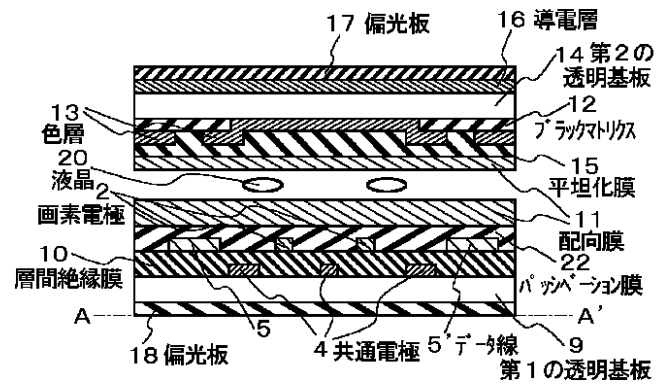
* 16: 導電層

* 17, 18: 偏光板

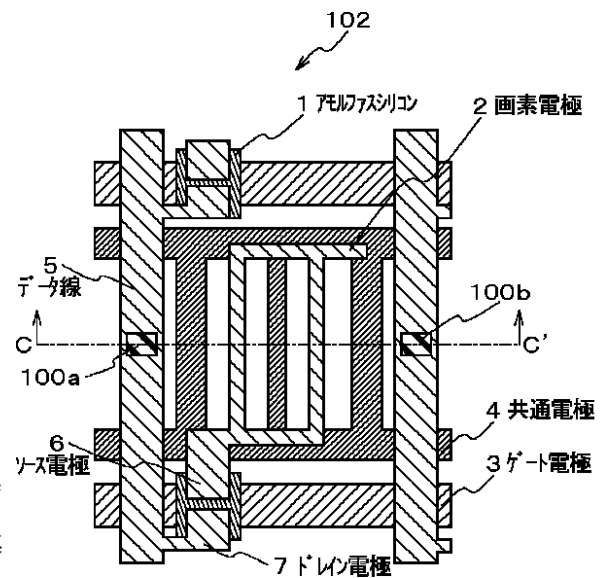
【図1】



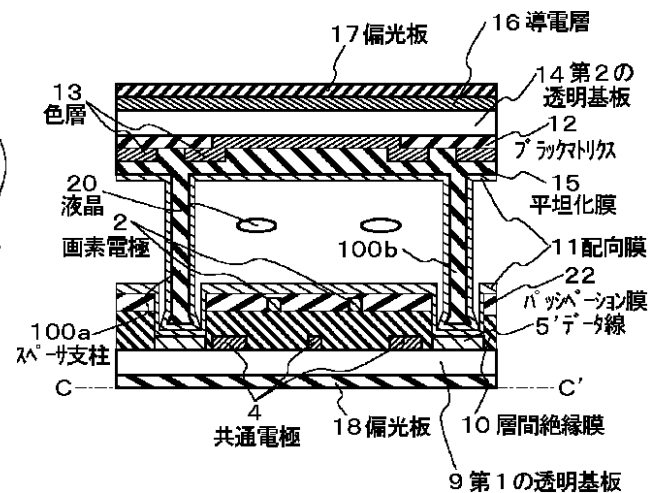
【図2】



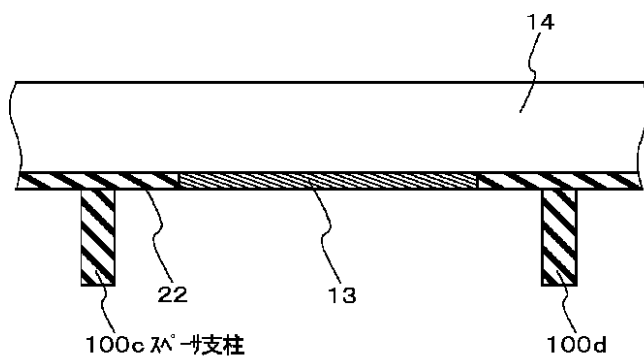
【図4】



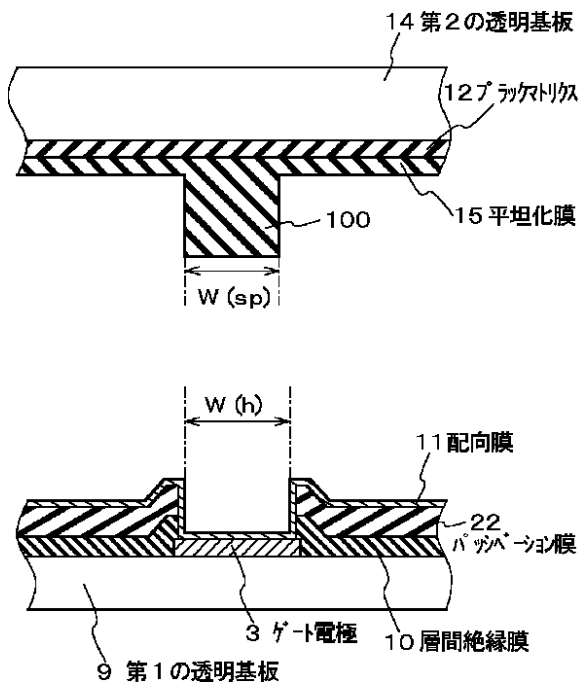
【図5】



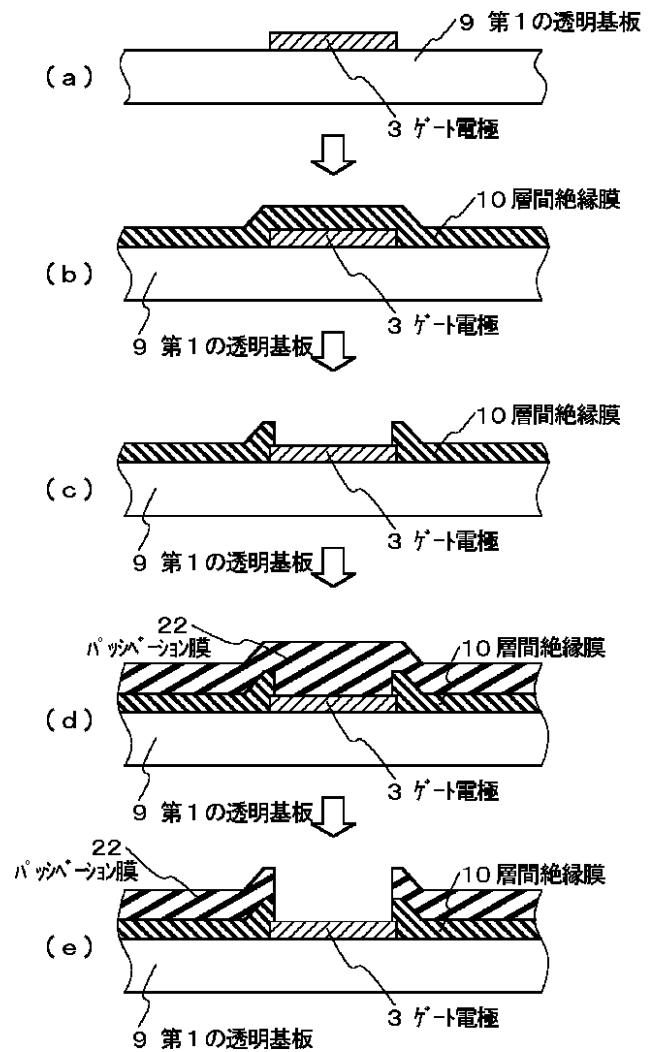
【図14】



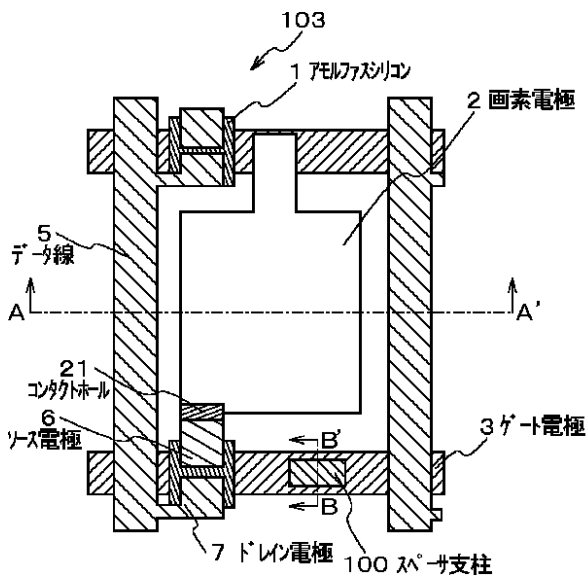
【図6】



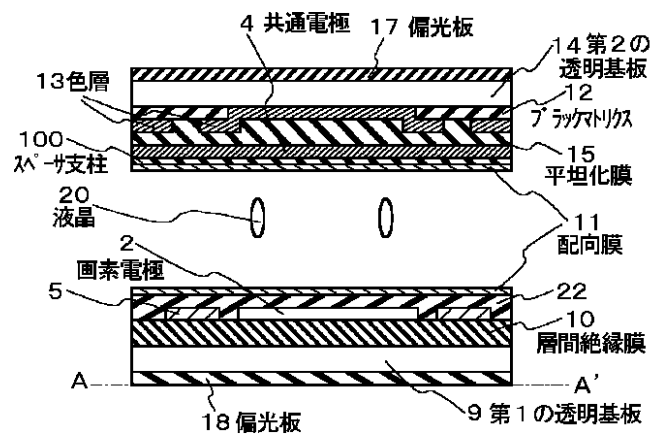
【図7】



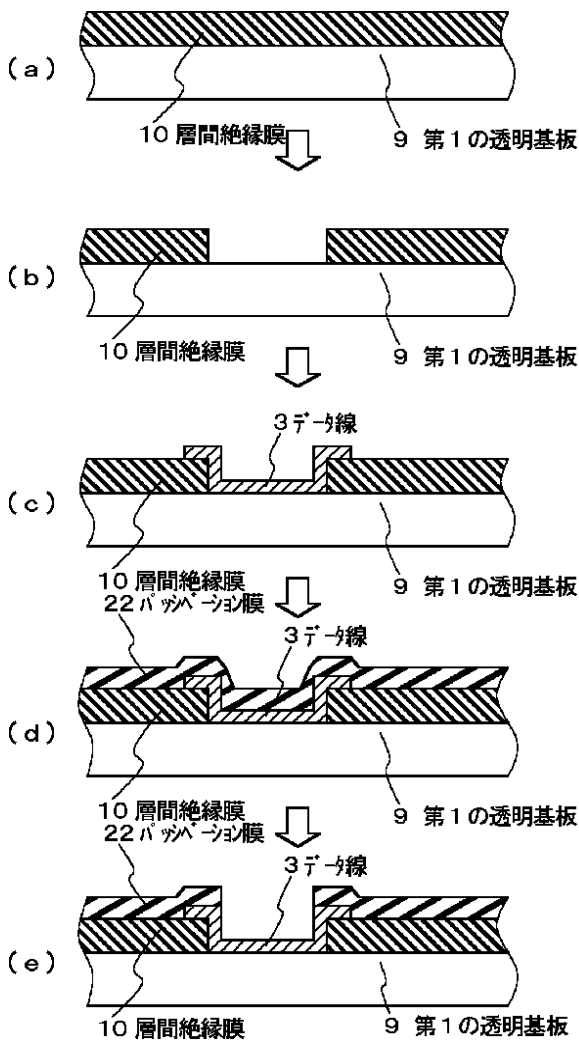
【図9】



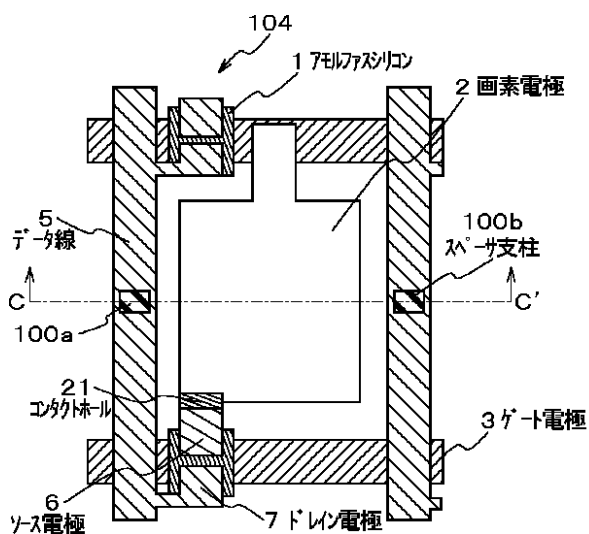
【図10】



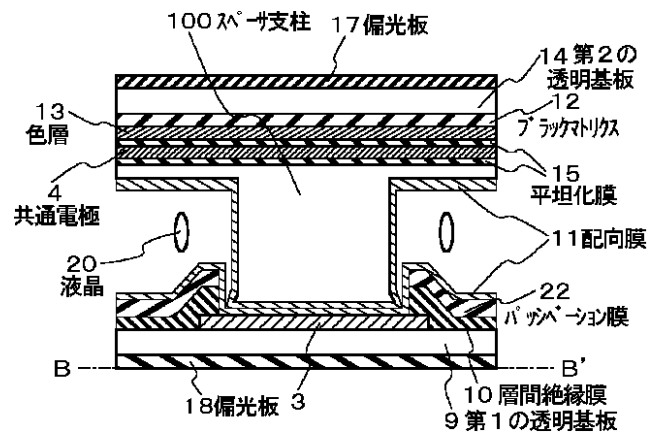
【図8】



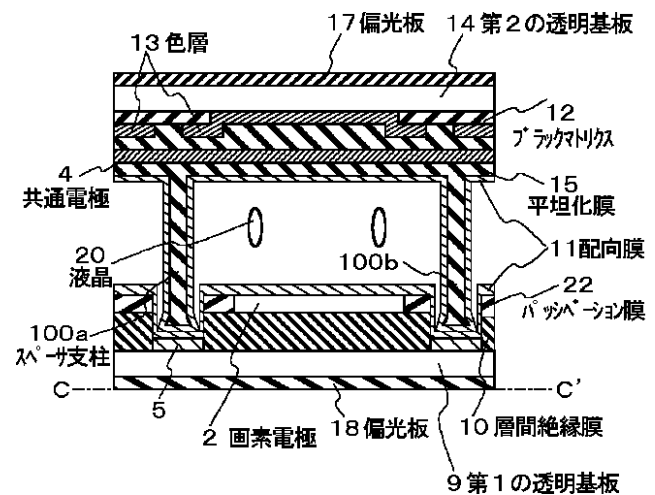
【図12】



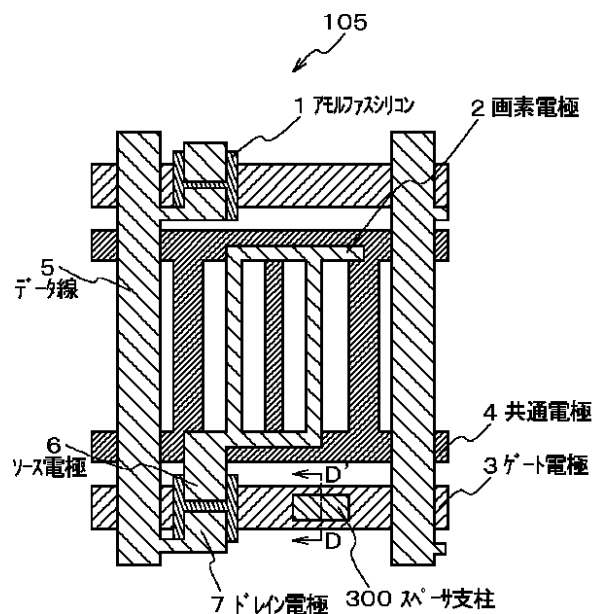
【図11】



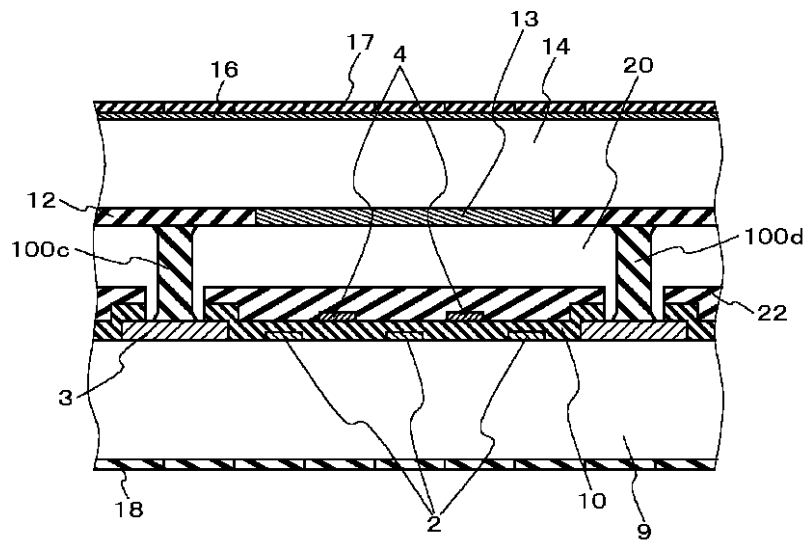
【図13】



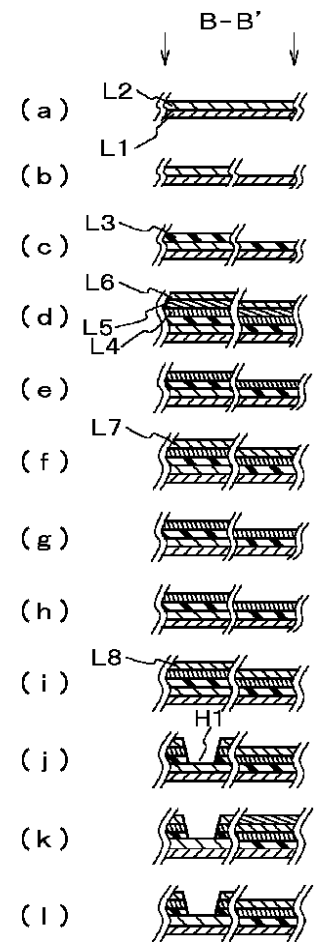
【図18】



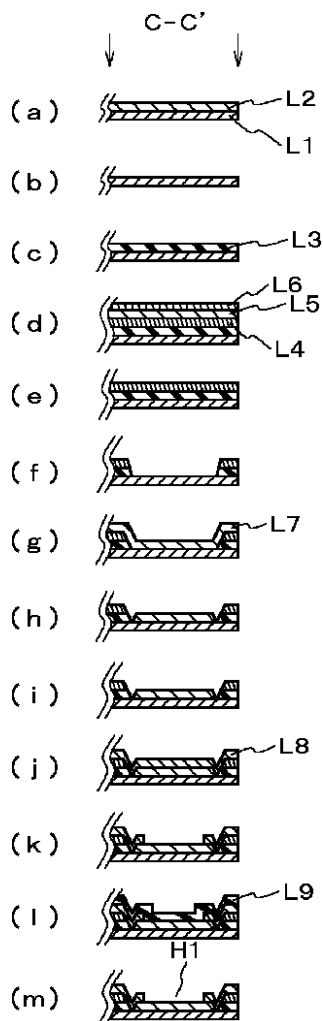
【図15】



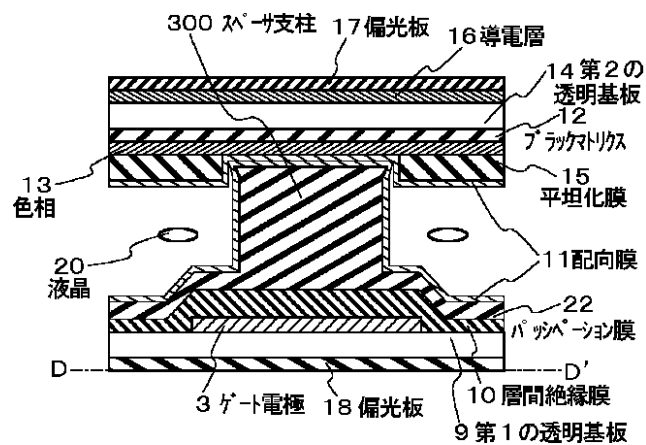
【図16】



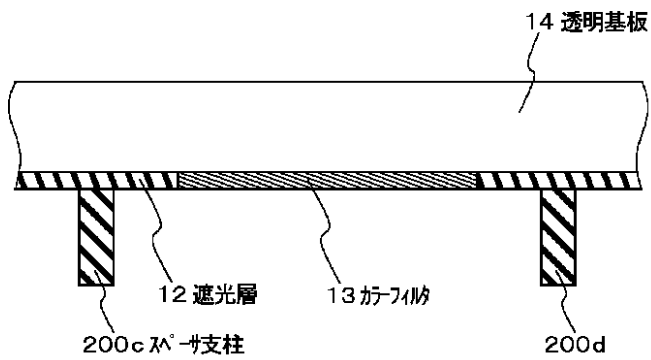
【図17】



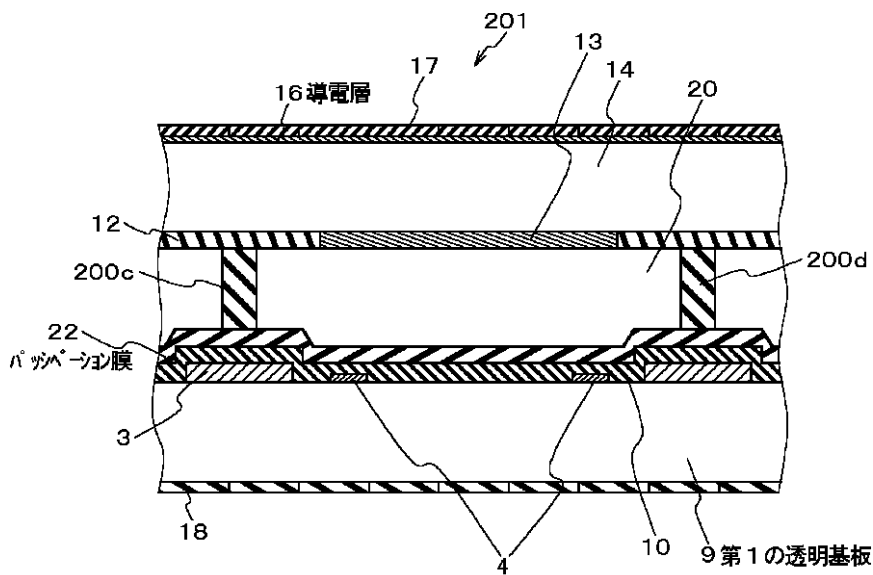
【図19】



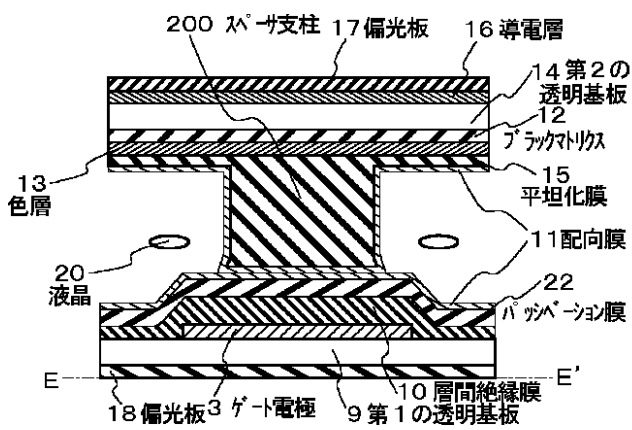
【図20】



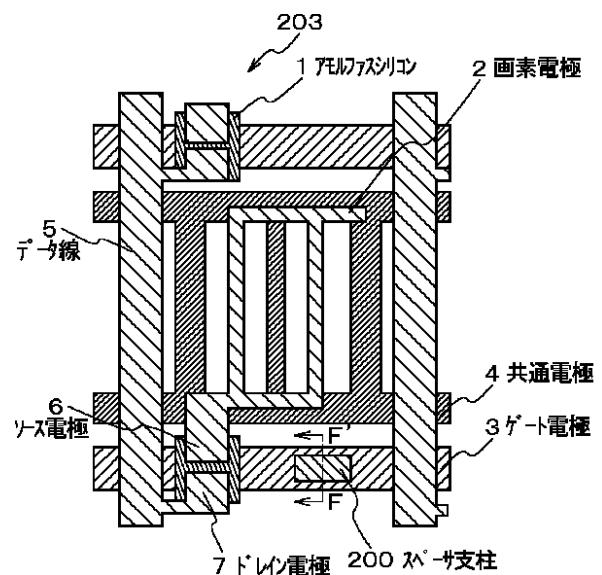
【図21】



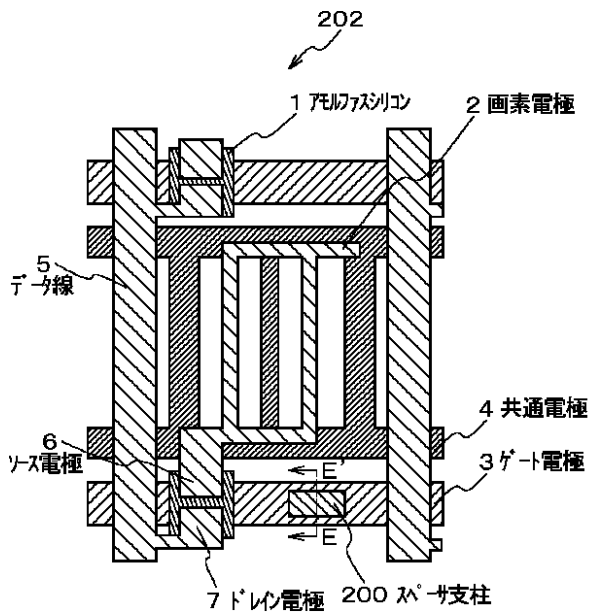
【図23】



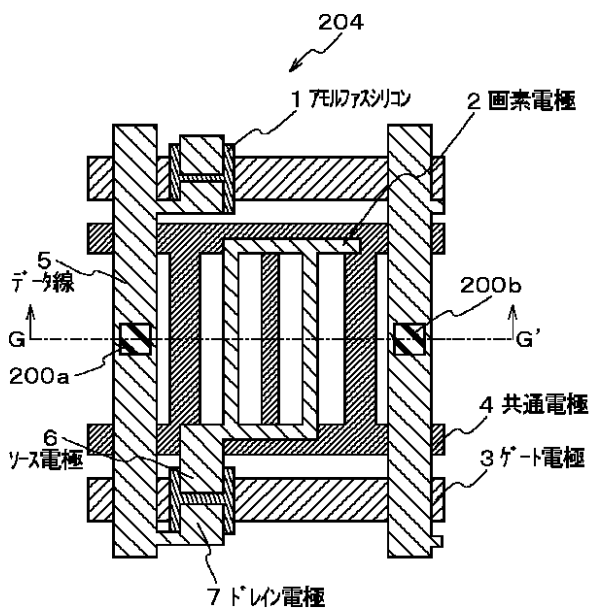
【図24】



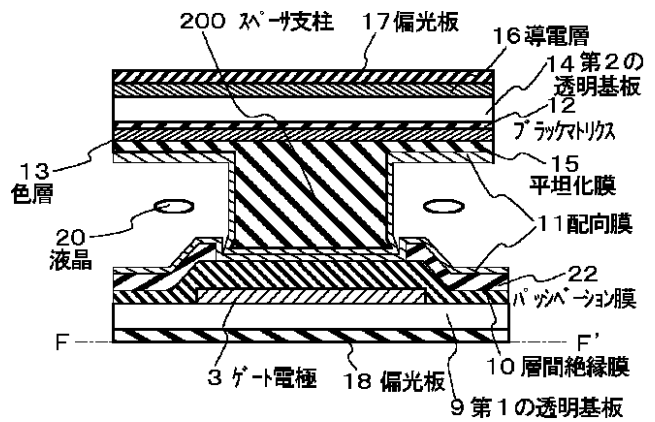
【図22】



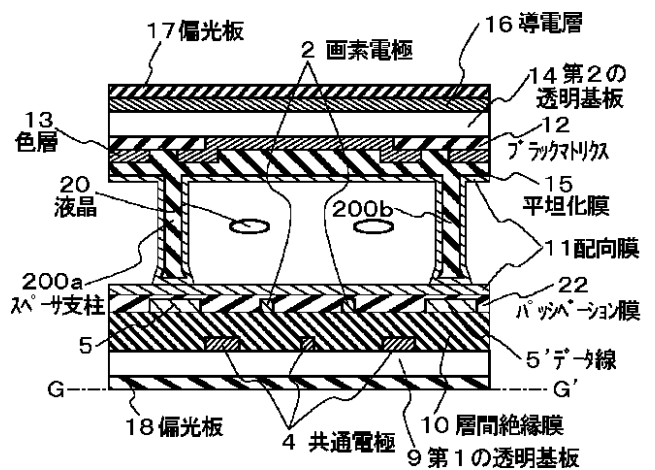
【図26】



【図25】



【図27】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 LA01 MA03X MA11X QA14
 QA16 TA12 TA15
 2H091 FA02Y GA07 GA08 LA20
 2H092 JA25 JA26 JA34 JA37 JB51
 JB57 KA05 KB24 KB25 MA05
 MA07 MA19 MA29 NA03 PA03
 PA09 PA11

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001305557A	公开(公告)日	2001-10-31
申请号	JP2000121605	申请日	2000-04-21
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	松本公一		
发明人	松本 公一		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/13394 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1335.505 G02F1/136.500 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H089/LA01 2H089/MA03X 2H089/MA11X 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/TA12 2H089/TA15 2H091/FA02Y 2H091/GA07 2H091/GA08 2H091/LA20 2H092/JA25 2H092/JA26 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JB51 2H092/JB57 2H092/KA05 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/MA05 2H092/MA07 2H092/MA19 2H092/MA29 2H092/NA03 2H092/PA03 2H092/PA09 2H092/PA11 2H092/GA14 2H189/DA07 2H189/DA22 2H189/DA25 2H189/DA32 2H189/DA39 2H189/EA02X 2H189/EA06X 2H189/EA07X 2H189/EA15X 2H189/HA02 2H189/HA14 2H189/JA14 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA15 2H191/FA02Y 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/LA27 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC52 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA66 2H192/GD23 2H192/JA33 2H291/FA02Y 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/LA27		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置通过提高间隔柱的固定强度并形成均匀的单元间隙而显示不均少。根据本发明的液晶显示装置包括：间隔柱（100），用于保持液晶层的间隙；以及凹入部分，其中间隔柱（100）的下部对准，并且所述凹入部分包括层间绝缘膜（10）和通过去除钝化膜（22）的一部分来形成。

