

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5095858号
(P5095858)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1334 (2006.01)

G O 2 F 1/1334

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 9 F 9/30 3 3 8

G O 9 F 9/30 3 4 9 C

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-503573 (P2011-503573)
 (86) (22) 出願日 平成21年10月30日 (2009.10.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/005793
 (87) 国際公開番号 W02010/103589
 (87) 国際公開日 平成22年9月16日 (2010.9.16)
 審査請求日 平成23年6月30日 (2011.6.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-61617 (P2009-61617)
 (32) 優先日 平成21年3月13日 (2009.3.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110001427
 特許業務法人前田特許事務所
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (72) 発明者 浅岡 康
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 英次
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置された第1基板及び第2基板と、
 上記第1基板及び第2基板の間に設けられた高分子分散型の液晶層と、
 上記第1基板に設けられたブラックマトリクスとを備え、
 画像表示を行う表示領域、及び該表示領域の周囲に額縁領域が規定された液晶表示装置であって、

上記額縁領域では、上記ブラックマトリクスが互いに離間する複数の遮光部により構成され、

上記額縁領域には、遮光性を有する遮光部材が枠状に設けられ、

上記複数の遮光部は、上記額縁領域の外周側よりも該額縁領域の内周側で多く配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項1に記載された液晶表示装置において、
 上記各遮光部は、上記額縁領域に配置する半導体素子に重なるように設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項1に記載された液晶表示装置において、
 上記各遮光部は、上記額縁領域に配置する半導体素子の上記表示領域側にシフトして設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

10

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 つに記載された液晶表示装置において、
上記半導体素子は、薄膜トランジスタであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載された液晶表示装置において、
上記表示領域では、各々、薄膜トランジスタを有する複数の画素がマトリクス状に設けられ、上記ブラックマトリクスが互いに離間すると共に上記各薄膜トランジスタに重なる複数の遮光部により構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 つに記載された液晶表示装置において、
上記ブラックマトリクスは、樹脂製であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 7】

ブラックマトリクスが形成された第 1 基板、及び該第 1 基板に対向して配置される第 2 基板を作製する基板作製工程と、
上記第 1 基板及び第 2 基板の間に、液晶材料、及び光重合性を有するモノマーを含む混合材料を配置する液晶配置工程と、

上記混合材料に光照射して、高分子分散型の液晶層を形成する光照射工程とを備え、
画像表示を行う表示領域、及び該表示領域の周囲に額縁領域が規定された液晶表示装置を製造する方法であって、

上記基板作製工程では、上記ブラックマトリクスを上記額縁領域において互いに離間すると共に上記額縁領域の外周側よりも該額縁領域の内周側で多く配置する複数の遮光部により形成し、

20

上記光照射工程の後に、上記額縁領域に遮光性を有する枠状の遮光部材を配置することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載された液晶表示装置の製造方法において、

上記液晶配置工程では、上記第 1 基板及び第 2 基板を貼り合わせた貼合体に対して、上記混合材料を注入することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、高分子分散型液晶を用いた液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

高分子分散型液晶 (Polymer Dispersed Liquid Crystal、以下「P D L C」と称する) を用いた液晶表示パネルを備えた液晶表示装置は、高分子マトリクス中にネマチック液晶を分散させた高分子分散型の液晶層を有し、例えば、ポリマーネットワーク型液晶 (P N L C) もその一種である。そして、P D L C を用いた液晶表示装置は、液晶層に電圧が印加されていないときに、高分子部分と液晶部分との屈折率が異なることにより、液晶表示パネルに入射する入射光が散乱すると共に、液晶層に電圧が印加されているときに、高分子部分と液晶部分との屈折率が一致することにより、液晶表示パネルに入射する入射光が透過するように構成されている。また、P D L C を用いた液晶表示装置は、液晶表示パネル内で入射光の透過 / 散乱を制御することができ、偏光板が不要であるので、明るい表示が得られるという長所を有している。

40

【0003】

上記のような構成の P D L C を用いた液晶表示装置は、例えば、液晶材料と光重合性を有するモノマーとの混合材料を液晶セルに注入した後に、その混合材料に光照射してモノマーを重合し、その重合による相分離により、高分子マトリクス中に液晶材料を微小粒として分散させることにより、製造することができる。

50

【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献 1 には、光散乱性液晶層を有する液晶表示装置において、光硬化性樹脂の未重合残存部分が残存することを解消するために、対向基板の遮光層が信号線に沿って画素電極と信号線との間隙部分を遮光する形状に形成されていることが記載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 8 - 1 0 1 4 0 5 号公報

【 発明の概要 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、液晶表示パネルを構成する一対の基板の一方には、表示用配線の近傍における光漏れや薄膜トランジスタ（以下、「TFT」と称する）の光照射によるリーク電流の発生を抑制するために、ブラックマトリクスと呼ばれる遮光層が設けられている。このブラックマトリクスは、画像表示を行う表示領域において、格子状に設けられていると共に、表示領域の外側の額縁領域において、枠状に設けられている。

【 0 0 0 7 】

図 1 3 は、従来の P D L C を用いた液晶表示パネル 1 4 0 の角部の平面図であり、図 1 4 は、液晶表示パネル 1 4 0 における額縁領域 F のブラックマトリクス 1 2 1 の内周端部の経時変化を観察した顕微鏡写真である。具体的に、図 1 4 (a) は、液晶表示パネル 1 4 0 を製造した日の顕微鏡写真であり、図 1 4 (b) は、液晶表示パネル 1 4 0 を製造してから 1 日後の顕微鏡写真であり、図 1 4 (c) は、液晶表示パネル 1 4 0 を製造してから 4 日後の顕微鏡写真である。

20

【 0 0 0 8 】

従来の P D L C を用いた液晶表示パネルでは、図 1 4 に示すように、表示領域 D (図 1 3 参照) の周端部において、時間の経過と共に暗色部 (図中矢印部) が拡大しているので、等方相の未反応モノマーが時間の経過と共に額縁領域 F (図 1 3 参照) から表示領域 D に染み出していることが推察される。そうすると、表示領域 D の周端部に染み出しによる表示むらが発生するので、表示品位が低下してしまう。ここで、額縁領域 F のブラックマトリクス 1 2 1 は、通常、数 mm 程度の幅に形成されているので、モノマーを重合させるための光が遮断されることにより、額縁領域 F には、表示領域 D よりも多くの未反応モノマーが残留するおそれがある。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、表示領域の周端部における染み出しによる表示むらを抑制することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために、本発明は、額縁領域において、互いに離間する複数の遮光部によりブラックマトリクスを構成するようにしたものである。

40

【 0 0 1 1 】

具体的に本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向して配置された第 1 基板及び第 2 基板と、上記第 1 基板及び第 2 基板の間に設けられた高分子分散型の液晶層と、上記第 1 基板に設けられたブラックマトリクスとを備え、画像表示を行う表示領域、及び該表示領域の周囲に額縁領域が規定された液晶表示装置であって、上記額縁領域では、上記ブラックマトリクスが互いに離間する複数の遮光部により構成され、上記額縁領域には、遮光性を有する遮光部材が枠状に設けられ、上記複数の遮光部は、上記額縁領域の外周側よりも該額縁領域の内周側で多く配置されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記の構成によれば、額縁領域では、第 1 基板に設けられたブラックマトリクスが、互

50

いに離間する複数の遮光部により構成されているので、額縁領域は、従来のような遮光性を有していなく、複数の遮光部の間で光透過性を有している。そのため、高分子分散型の液晶層を構成する光重合性を有するモノマーに光が照射されるので、液晶層における未反応モノマーの残留が抑制される。これにより、額縁領域の未反応モノマーの表示領域への染み出しが抑制されるので、表示領域の周端部における染み出しによる表示むらが抑制される。

【0013】

また、上記の構成によれば、額縁領域に枠状の遮光部材が設けられているので、額縁領域に配置する周辺回路などが遮蔽され、液晶表示装置の見映えが良好になる。

【0014】

10

さらに、上記の構成によれば、額縁領域に枠状の遮光部材が設けられ、複数の遮光部が額縁領域の外周側よりも額縁領域の内周側で多く配置されているので、半導体素子に対して、枠状の遮光部材の端部からの回折光や第1基板内の多重反射光などの斜方から光が入射することが効果的に抑制される。

【0015】

上記各遮光部は、上記額縁領域に配置する半導体素子に重なるように設けられていてもよい。

【0016】

上記の構成によれば、各遮光部が額縁領域に配置する半導体素子に重なるように設けられているので、半導体素子に対して、正面からの光が入射することが抑制される。

20

【0017】

上記各遮光部は、上記額縁領域に配置する半導体素子の上記表示領域側にシフトして設けられていてもよい。

【0018】

上記の構成によれば、各遮光部が額縁領域に配置する半導体素子の表示領域側にシフトして設けられているので、半導体素子に対して、例えば、額縁領域を覆う遮光部材の端部からの回折光や第1基板内の多重反射光などの斜方からの光が入射することが抑制される。

【0019】

上記半導体素子は、薄膜トランジスタであってもよい。

30

【0020】

上記の構成によれば、半導体素子が薄膜トランジスタであるので、薄膜トランジスタの光照射によるリーク電流の発生が抑制される。

【0021】

上記表示領域では、各々、薄膜トランジスタを有する複数の画素がマトリクス状に設けられ、上記ブラックマトリクスが互いに離間すると共に上記各薄膜トランジスタに重なる複数の遮光部により構成されていてもよい。

【0022】

上記の構成によれば、表示領域において、ブラックマトリクスを構成する各遮光部が各画素に設けられた薄膜トランジスタに重なっている所以、各画素の薄膜トランジスタにおいて、光照射によるリーク電流の発生が具体的に抑制される。

40

【0023】

上記ブラックマトリクスは、樹脂製であってもよい。

【0024】

上記の構成によれば、ブラックマトリクスが樹脂製であるので、ブラックマトリクスが比較的厚く形成され、ブラックマトリクスの裏側における回折光の発生が抑制される。

【0025】

また、本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、ブラックマトリクスが形成された第1基板、及び該第1基板に対向して配置される第2基板を作製する基板作製工程と、上記第1基板及び第2基板の間に、液晶材料、及び光重合性を有するモノマーを含む混合材料を

50

配置する液晶配置工程と、上記混合材料に光照射して、高分子分散型の液晶層を形成する光照射工程とを備え、画像表示を行う表示領域、及び該表示領域の周囲に額縁領域が規定された液晶表示装置を製造する方法であって、上記基板作製工程では、上記ブラックマトリクスを上記額縁領域において互いに離間すると共に上記額縁領域の外周側よりも該額縁領域の内周側で多く配置する複数の遮光部により形成し、上記光照射工程の後に、上記額縁領域に遮光性を有する枠状の遮光部材を配置することを特徴とする。

【0026】

上記の方法によれば、基板作製工程において、第1基板の額縁領域のブラックマトリクスを、互いに離間する複数の遮光部により形成するので、額縁領域は、従来のような遮光性を有していなく、複数の遮光部の間で光透過性を有している。そのため、光照射工程において、高分子分散型の液晶層を構成する光重合性を有するモノマーに光が照射されるので、液晶層における未反応モノマーの残留が抑制される。これにより、額縁領域の未反応モノマーの表示領域への染み出しが抑制されるので、表示領域の周端部における染み出しによる表示むらが抑制される。

【0027】

また、上記の方法によれば、光照射工程の後に、額縁領域に枠状の遮光部材を配置するので、額縁領域に配置する周辺回路などが遮蔽され、液晶表示装置の見映えが良好になる。

【0028】

さらに、上記の方法によれば、額縁領域に枠状の遮光部材を配置し、複数の遮光部が額縁領域の外周側よりも額縁領域の内周側で多く配置するので、半導体素子に対して、枠状の遮光部材の端部からの回折光や第1基板内の多重反射光などの斜方から光が入射することが効果的に抑制される。

【0029】

上記液晶配置工程では、上記第1基板及び第2基板を貼り合わせた貼合体に対して、上記液晶材料及びモノマーを注入してもよい。

【0030】

上記の方法によれば、液晶配置工程において、第1基板及び第2基板を貼り合わせた貼合体に対して、液晶材料及び光重合性のモノマーを含む混合材料を注入するので、液晶表示装置が真空注入法を用いて具体的に製造される。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、額縁領域において、互いに離間する複数の遮光部によりブラックマトリクスが構成されているので、表示領域の周端部における染み出しによる表示むらを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】図1は、実施形態1に係る液晶表示装置50aの断面図である。

【図2】図2は、液晶表示装置50aを構成するTFT基板20の平面図である。

【図3】図3は、TFT基板20の各画素Pを示す平面図である。

【図4】図4は、TFT基板20を構成する保護回路4aの等価回路図である。

【図5】図5は、保護回路4aの平面図である。

【図6】図6は、TFT基板20を構成する保護回路4bの平面図である。

【図7】図7は、TFT基板20を構成する検査用TFT5bの平面図である。

【図8】図8は、液晶表示装置50aを構成する液晶表示パネル40aの角部の平面図である。

【図9】図9は、図8中の縦方向に延びる遮光部21bを拡大した平面図である。

【図10】図10は、図8中の横方向に延びる遮光部21bを拡大した平面図である。

【図11】図11は、実施形態2に係る液晶表示装置50bの断面図である。

【図12】図12は、実施形態3に係る液晶表示装置50cの断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】図 1 3 は、従来の P D L C を用いた液晶表示パネル 1 4 0 の平面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、液晶表示パネル 1 4 0 における額縁領域 F のブラックマトリクス 1 2 1 の内周端部の経時変化を観察した顕微鏡写真である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 3 4 】

《発明の実施形態 1》

図 1 ~ 図 1 0 は、本発明に係る液晶表示装置及びその製造方法の実施形態 1 を示している。具体的に、図 1 は、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a の断面図であり、図 2 は、液晶表示装置 5 0 a を構成する T F T 基板 2 0 の平面図である。また、図 3 は、T F T 基板 2 0 の各画素 P を示す平面図である。また、図 4 は、T F T 基板 2 0 を構成する保護回路 4 a の等価回路図であり、図 5 は、その保護回路 4 a の平面図である。また、図 6 は、T F T 基板 2 0 を構成する保護回路 4 b の平面図であり、図 7 は、T F T 基板 2 0 を構成する検査用 T F T 5 b の平面図である。

【 0 0 3 5 】

液晶表示装置 5 0 a は、図 1 に示すように、画像表示を行う表示領域 D 及びその周囲に枠状の額縁領域 F が規定された液晶表示パネル 4 0 a と、液晶表示パネル 4 0 a の下面に透明接着層 4 4 a を介して設けられたアクリル樹脂製の保護板 4 2 a と、保護板 4 2 a の下面に液晶表示パネル 4 0 a の表示領域 D が露出するように枠状に設けられた遮光性を有する下側フレーム 4 1 a と、液晶表示パネル 4 0 a の上面に透明接着層 4 4 b を介して設けられたアクリル樹脂製の導光板 4 2 b と、導光板 4 2 b の下面に液晶表示パネル 4 0 a の表示領域 D が露出するように枠状に設けられた遮光膜 4 6 と、導光板 4 2 b の上面に遮光膜 4 6 よりも外側に枠状に設けられた上側フレーム 4 1 b と、導光板 4 2 b の 1 辺に沿って光源として設けられた L E D (Light Emitting Diode) 4 3 とを備えている。

【 0 0 3 6 】

液晶表示パネル 4 0 a は、図 1 に示すように、第 1 基板として設けられた C F (Color Filter) 基板 3 0 a と、C F 基板 3 0 a に対向して配置する第 2 基板として設けられた T F T (Thin Film Transistor) 基板 2 0 と、C F 基板 3 0 a 及び T F T 基板 2 0 の間に設けられた高分子分散型の液晶層 2 5 と、C F 基板 3 0 a 及び T F T 基板 2 0 を互いに接着すると共に C F 基板 3 0 a 及び T F T 基板 2 0 の間に液晶層 2 5 を封入するためのシール材 2 6 とを備えている。

【 0 0 3 7 】

T F T 基板 2 0 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、表示領域 D において、絶縁基板 1 0 a 上に互いに平行に延びるように設けられた複数のゲート線 1 1 a と、各ゲート線 1 1 a の間に互いに平行に延びるように設けられた複数の容量線 1 1 b と、各ゲート線 1 1 a 及び各容量線 1 1 b と直交する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数のソース線 1 4 a と、各ゲート線 1 1 a 及び各ソース線 1 4 a の交差部毎にそれぞれ設けられた複数の T F T 5 a と、各 T F T 5 a を覆うように設けられた層間絶縁膜 1 5 と、層間絶縁膜 1 5 上にマトリクス状に設けられた複数の画素電極 1 6 とを備えている。

【 0 0 3 8 】

また、T F T 基板 2 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、額縁領域 F において、静電気から基板を保護するためのゲート線 1 1 a 用の保護回路 4 a 及び 4 b と、ソース線 1 4 a 用の保護回路 (不図示) と、各ゲート線 1 a の端部にそれぞれ設けられた検査用 T F T 5 c a 及び 5 c b と、各ソース線 1 4 a の上端部にそれぞれ設けられた検査用 T F T 5 b とを備えている。

【 0 0 3 9 】

T F T 5 a は、図 1 及び図 3 に示すように、各ゲート線 1 1 a の側方に突出した部分であるゲート電極 1 1 a a と、ゲート電極 1 1 a a を覆うように設けられたゲート絶縁膜 1

10

20

30

40

50

2 と、ゲート絶縁膜 1 2 上でゲート電極 1 1 a a に対応する位置に島状に設けられた半導体層 1 3 a と、半導体層 1 3 a 上で互いに対峙するように設けられたソース電極 1 4 a a 及びドレイン電極 1 4 a b とを備えている。ここで、半導体層 1 3 a は、上面にチャンネル領域（不図示）が規定された下層の真性アモルファスシリコン層（不図示）と、その上層に設けられた n^+ アモルファスシリコン層（不図示）とを備えている。また、ソース電極 1 4 a a は、各ソース線 1 4 a の側方に突出した部分である。さらに、ドレイン電極 1 4 a b は、層間絶縁膜 1 5 に形成されたコンタクトホール（図 3 中の粗破線参照）を介して画素電極 1 6 に接続されている。また、ドレイン電極 1 4 a b は、各容量線 1 1 b の矩形状の幅広部にゲート絶縁膜 1 2 を介して重なるように設けられ、補助容量を構成している。

10

【0040】

保護回路 4 a は、図 4 及び図 5 に示すように、検査用ゲート信号入力端子（不図示）にそれぞれ導通しているゲートメタル層 1 1 c a 及び 1 1 c b と、ゲートメタル層 1 1 c a 及び 1 1 c b を覆うように設けられたゲート絶縁膜 1 2 と、ゲート絶縁膜 1 2 上でゲートメタル層 1 1 c a に対応する位置に島状に設けられた一対の半導体層 1 3 c a 及び 1 3 c b と、ゲート絶縁膜 1 2 上でゲートメタル層 1 1 c b に対応する位置に島状に設けられた一対の半導体層 1 3 c c 及び 1 3 c d と、各半導体層 1 3 c a、1 3 c b、1 3 c c 及び 1 3 c d 上で互いに突出部が対峙するように設けられたソースメタル層 1 4 c a 及び 1 4 c b とを備えている。ここで、ソースメタル層 1 4 c a は、ゲート絶縁膜 1 2 に形成されたコンタクトホール（図 5 中の粗破線参照）を介してゲートメタル層 1 1 c a に接続されていると共に、検査用 T F T 5 c a を介して奇数行のゲート線 1 1 a のうち、例えば、1、5、9、・・・行目、すなわち、 $4n - 3$ （ n は自然数）行目のゲート線 1 1 a に導通している。また、ソースメタル層 1 4 c b は、ゲート絶縁膜 1 2 に形成されたコンタクトホール（図 5 中の粗破線参照）を介してゲートメタル層 1 1 c b に接続されていると共に、検査用 T F T 5 c b を介して奇数行のゲート線 1 1 a のうち、例えば、3、7、11、・・・行目、すなわち、 $4n - 1$ （ n は自然数）行目のゲート線 1 1 a に導通している。そして、保護回路 4 a は、製造工程や検査工程において、ゲートメタル層 1 1 c a 又は 1 1 c b に所定値以上の電荷が溜まったときに、T F T 素子内の半導体層の特性が変化することを防ぐように構成されている。

20

【0041】

30

保護回路 4 b は、図 6 に示すように、一方端が奇数行のゲート線 1 1 a にそれぞれ導通しているゲートメタル層 1 1 d a 及び 1 1 d b と、ゲートメタル層 1 1 d a 及び 1 1 d b を覆うように設けられたゲート絶縁膜 1 2 と、ゲート絶縁膜 1 2 上でゲートメタル層 1 1 d a に対応する位置に島状に設けられた一対の半導体層 1 3 d a 及び 1 3 d b と、ゲート絶縁膜 1 2 上でゲートメタル層 1 1 d b に対応する位置に島状に設けられた一対の半導体層 1 3 d c 及び 1 3 d d と、各半導体層 1 3 d a、1 3 d b、1 3 d c 及び 1 3 d d 上で互いに突出部が対峙するように設けられたソースメタル層 1 4 d a 及び 1 4 d b とを備えている。ここで、ソースメタル層 1 4 d a は、ゲート絶縁膜 1 2 に形成されたコンタクトホール（図 6 中の粗破線参照）を介してゲートメタル層 1 1 d a に接続されていると共に、 $4n - 3$ （ n は自然数）行目のゲート線 1 1 a 及びゲートドライバチップ（不図示）に電氣的に接続されている。また、ソースメタル層 1 4 d b は、ゲート絶縁膜 1 2 に形成されたコンタクトホール（図 6 中の粗破線参照）を介してゲートメタル層 1 1 d b に接続されていると共に、 $4n - 1$ （ n は自然数）行目のゲート線 1 1 a 及びゲートドライバチップ（不図示）に電氣的に接続されている。そして、保護回路 4 b は、製造工程や検査工程において、各ゲート線 1 1 a に所定値以上の電荷が局所的に溜まったときに、その電荷を近傍のゲート線 1 1 a に逃して、強電界による T F T 素子の特性変化を防ぐように構成されている。

40

【0042】

検査用 T F T 5 b は、図 1 及び図 7 に示すように、検査用 T F T オン信号入力端子に導通しているゲート電極 1 1 e と、ゲート電極 1 1 e を覆うように設けられたゲート絶縁膜

50

12と、ゲート絶縁膜12上でゲート電極11eに対応する位置に島状に設けられた半導体層13eと、半導体層13e上で互いに対峙するように設けられたソース電極14ea及びドレイン電極14ebとを備えている。ここで、ソース電極14eaは、各ソース線14aに接続されている。また、ドレイン電極14ebは、検査用ソース信号入力端子に導通している。そして、検査用TF T5bは、液晶表示パネル40aの点灯検査の際に、各ソース線14aに対する検査用ソース信号の入力を制御するように構成されている。

【0043】

透明接着層44a及び44bは、例えば、接着剤や糊などにより形成されている。

【0044】

遮光膜46は、導光板42bの表面に、遮光性を有する樹脂膜を印刷したり、遮光性を有する金属膜を蒸着したり、又は両者を併用したりすることにより、形成されている。

10

【0045】

CF基板30aは、図1に示すように、表示領域Dにおいて、TF T基板20上の各TF T5aに重なるように絶縁基板10b上に設けられた複数の遮光部21a（図3参照）、並びに額縁領域Fにおいて、TF T基板20上の保護回路4a、4b、及び各検査用TF T5bに重なるように絶縁基板10b上に設けられた複数の遮光部21b（図2参照）により構成されたブラックマトリクス21と、TF T基板20上の各画素電極16に重なるように絶縁基板10b上に設けられた赤色層、緑色層及び青色層などからなるカラーフィルター層22と、各遮光部21a及びカラーフィルター層22を覆うように設けられた共通電極23と、共通電極23上に柱状に設けられたフォトスペーサ（不図示）とを備えている。

20

【0046】

ここで、図8は、液晶表示パネル40aの角部をCF基板30a側から見た平面図である。そして、図9は、図8中の縦方向に延びる遮光部21bを拡大した平面図であり、図10は、図8中の横方向に延びる遮光部21bを拡大した平面図である。

【0047】

遮光部21bは、図8～図10に示すように、保護回路4a及び4b並びに検査用TF T5bなどの半導体素子に重なりと共に、互いに離間するように、略矩形のドットパターン状に設けられている。ここで、保護回路4aに重なる遮光部21bの大きさは、例えば、0.13mm×0.04mmである。また、検査用TF T5b、5ca及び5cbに重なる遮光部21bの大きさは、例えば、0.09mm×0.04mmである。さらに、保護回路4bに重なる遮光部21bの大きさは、例えば、0.05mm×0.05mmである。

30

【0048】

液晶層25は、図1に示すように、光重合された高分子マトリクス25aと、高分子マトリクス25a中に分散された微小粒状の複数の液晶材料25bとを備えている。

【0049】

上記構成の液晶表示装置50aは、TF T基板20上の各画素電極16と対向基板30a上の共通電極23との間に配置する液晶層25に各画素P毎に所定の電圧を印加して、液晶層25に分散された液晶材料25bの配向状態を変えることにより、各画素P毎に液晶表示パネル40aを透過する光の散乱具合を調整して、又は導光板42を介して液晶表示パネル40aに入射する光の散乱具合を透過率を調整して、画像を表示するように構成されている。

40

【0050】

次に、本実施形態の液晶表示パネル50aを製造する方法について、説明する。ここで、本実施形態の製造方法は、TF T基板作製工程、CF基板作製工程、液晶配置工程、光照射工程及び導光板貼付工程を備える。

【0051】

<TF T基板作製工程>

まず、ガラス基板などの絶縁基板10aの基板全体に、スパッタリング法により、例え

50

ば、チタン膜、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、ゲート線 1 1 a、容量線 1 1 b、ゲート電極 1 1 a a 及び 1 1 e、並びにゲートメタル層 1 1 c a、1 1 c b、1 1 d a 及び 1 1 d b を厚さ 0 . 2 μ m 程度に形成する。

【 0 0 5 2 】

続いて、ゲート線 1 1 a、容量線 1 1 b、ゲート電極 1 1 a a 及び 1 1 e、並びにゲートメタル層 1 1 c a、1 1 c b、1 1 d a 及び 1 1 d b が形成された基板全体に、プラズマ C V D (Chemical Vapor Deposition) 法により、例えば、窒化シリコン膜などを成膜し、ゲート絶縁膜 1 2 を厚さ 0 . 4 μ m 程度に形成する。ここで、額縁領域 F では、ゲート絶縁膜 1 2 をフォトリソグラフィによりパターニングして、ゲートメタル層 1 1 c a、1 1 c b、1 1 d a 及び 1 1 d b とソースメタル層 1 4 c a、1 4 c b、1 4 d a 及び 1 4 d b とをそれぞれ接続するためのコンタクトホールを形成する。

10

【 0 0 5 3 】

さらに、ゲート絶縁膜 1 2 が形成された基板全体に、プラズマ C V D 法により、真性アモルファスシリコン膜、及びリンがドーパされた n^+ アモルファスシリコン膜を連続して成膜し、その後、フォトリソグラフィによりゲート電極 1 1 a a 及び 1 1 e、並びにゲートメタル層 1 1 c a、1 1 c b、1 1 d a 及び 1 1 d b 上に島状にパターニングして、厚さ 0 . 1 μ m 程度の真性アモルファスシリコン層、及び厚さ 0 . 0 5 μ m 程度の n^+ アモルファスシリコン層が積層された半導体層 1 3 a、1 3 c a、1 3 c b、1 3 c c、1 3 c d、1 3 d a、1 3 d b、1 3 d c、1 3 d d 及び 1 3 e を形成する。

20

【 0 0 5 4 】

そして、半導体層 1 3 a、1 3 c a、1 3 c b、1 3 c c、1 3 c d、1 3 d a、1 3 d b、1 3 d c、1 3 d d 及び 1 3 e が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、ソース線 1 4 a、ソース電極 1 4 a a 及び 1 4 e a、ドレイン電極 1 4 a b 及び 1 4 e b、並びにソースメタル層 1 4 c a、1 4 c b、1 4 d a 及び 1 4 d b を厚さ 0 . 3 5 μ m 程度に形成する。

【 0 0 5 5 】

続いて、ソース電極 1 4 a a 及び 1 4 e a、ドレイン電極 1 4 a b 及び 1 4 e b、並びにソースメタル層 1 4 c a、1 4 c b、1 4 d a 及び 1 4 d b をマスクとして半導体層 1 3 a、1 3 c a、1 3 c b、1 3 c c、1 3 c d、1 3 d a、1 3 d b、1 3 d c、1 3 d d 及び 1 3 e の n^+ アモルファスシリコン層をエッチングすることにより、チャネル部をパターニングして、T F T 5 a、検査用 T F T 5 b、5 c a 及び 5 c b 並びに保護回路 4 a 及び 4 b を形成する。

30

【 0 0 5 6 】

さらに、T F T 5 a、検査用 T F T 5 b、5 c a 及び 5 c b 並びに保護回路 4 a 及び 4 b が形成された基板全体に、プラズマ C V D 法により、例えば、窒化シリコン膜などの無機絶縁膜を厚さ 0 . 3 μ m 程度で成膜した後に、スピコート法により、例えば、アクリル系の感光性樹脂などを厚さ 2 . 5 μ m 程度に塗布する。その後、塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光及び現像することにより、ドレイン電極 1 4 a b 上にコンタクトホールがパターニングされた有機絶縁膜を形成した後に、その有機絶縁膜から露出する無機絶縁膜をエッチングしてコンタクトホールを形成することにより、層間絶縁膜 1 5 を形成する。

40

【 0 0 5 7 】

最後に、層間絶縁膜 1 5 上の基板全体に、スパッタリング法により、I T O (Indium Tin Oxide) 膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、画素電極 1 6 を厚さ 0 . 1 μ m 程度に形成する。

【 0 0 5 8 】

以上のようにして、T F T 基板 2 0 を作製することができる。

【 0 0 5 9 】

50

< C F 基板作製工程 >

まず、ガラス基板などの絶縁基板 1 0 b の基板全体に、スピンコート法により、例えば、カーボンなどの微粒子が分散されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することにより、遮光部 2 1 a 及び 2 1 b からなるブラックマトリクス 2 1 を厚さ 1 . 5 μ m 程度に形成する。

【 0 0 6 0 】

続いて、ブラックマトリクス 2 1 が形成された基板の上に、例えば、赤、緑又は青に着色されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することによりパターンニングして、選択した色の着色層（例えば、赤色層）を厚さ 1 . 5 μ m 程度に形成する。さらに、他の 2 色についても同様な工程を繰り返して、他の 2 色の着色層（例えば、緑色層及び青色層）を厚さ 1 . 5 μ m 程度に形成して、カラーフィルター層 2 2 を形成する。

【 0 0 6 1 】

さらに、カラーフィルター層 2 2 が形成された基板の上に、スパッタリング法により、例えば、ITO 膜を成膜して、共通電極 2 3 を厚さ 0 . 1 μ m 程度に形成する。

【 0 0 6 2 】

最後に、共通電極 2 3 が形成された基板全体に、スピンコート法により、感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することにより、フォトスペーサを厚さ 6 . 5 μ m 程度に形成する。

【 0 0 6 3 】

以上のようにして、C F 基板 3 0 a を作製することができる。

【 0 0 6 4 】

< 液晶配置工程 >

まず、例えば、上記 C F 基板作製工程で作製された C F 基板 3 0 a の額縁領域 F に、C F 基板 3 0 a 上の共通電極 2 3 と T F T 基板 2 0 上のコモン転移部（不図示）とを導通させるための導電性粒子が含有された熱硬化性樹脂からなるシール材 2 6 を印刷法により形成する。ここで、シール材 2 6 は、その一辺に液晶材料を真空注入するための液晶注入口を有している。

【 0 0 6 5 】

続いて、シール材 2 6 が形成された C F 基板 3 0 a と、上記 T F T 基板作製工程で作製された T F T 基板 2 0 とを貼り合わせた後に、加熱して T F T 基板 2 0 及び C F 基板 3 0 a の間のシール材 2 6 を硬化させることにより、貼合体 4 5 を作製する。

【 0 0 6 6 】

最後に、貼合体 4 5 の T F T 基板 2 0 及び C F 基板 3 0 a の間に、液晶注入口を介して液晶材料（2 5 b）及び光重合性を有するモノマー（2 5 a）を含む混合材料（2 5）を真空注入法により配置した後に、液晶注入口を、後述する混合材料に含まれる開始剤が反応しない波長、例えば、4 2 0 n m の光で反応する可視光硬化性樹脂からなる封止材により封止する。

【 0 0 6 7 】

< 光照射工程 >

上記液晶配置工程で液晶材料（2 5 b）、モノマー（2 5 a）及び UV 光反応開始剤を含む混合材料（2 5）が配置された貼合体 4 5 の混合材料（2 5）に対して、UV 光を照射することにより、モノマー（2 5 a）を重合して、液晶層 2 5 を形成する。

【 0 0 6 8 】

以上のようにして、液晶表示パネル 4 0 a を作製することができる。

【 0 0 6 9 】

< 導光板貼付工程 >

上記光照射工程で作製された液晶表示パネル 4 0 a に LED 4 3 を取り付け、その液晶表示パネル 4 0 a の表面に透明接着層 4 4 a 及び 4 4 b を介して保護板 4 2 a 及び導光板 4 2 b を貼り付けた後に、保護板 4 2 a 及び導光板 4 2 b の額縁領域 F に下側フレーム 4

10

20

30

40

50

1 a 及び上側フレーム 4 1 b を取り付け。

【 0 0 7 0 】

以上のようにして、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a を製造することができる。

【 0 0 7 1 】

以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a 及びその製造方法によれば、C F 基板作製工程において、C F 基板 3 0 a の額縁領域 F のブラックマトリクス 2 1 を、互いに離間する複数の遮光部 2 1 b により形成するので、額縁領域 F は、従来のような遮光性を有していなく、複数の遮光部 2 1 b の間で光透過性を有している。そのため、光照射工程において、高分子分散型の液晶層 2 5 を構成する光重合性を有するモノマー (2 5 a) に U V 光を照射することができるので、液晶層 2 5 における未反応モノマーの残留を抑制することができる。これにより、額縁領域 F の未反応モノマーの表示領域 D への染み出しを抑制することができるので、表示領域 D の周端部における染み出しによる表示むらを抑制することができる。

10

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a によれば、各遮光部 2 1 b が額縁領域 F に配置する保護回路 4 a 及び 4 b 並びに各検査用 T F T 5 b 、 5 c a 及び 5 c b などの半導体素子に重なるように設けられているので、半導体素子に対して、正面からの光が入射することを抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a によれば、額縁領域 F に配置する半導体素子が保護回路 4 a 及び 4 b 並びに各検査用 T F T 5 b 、 5 c a 及び 5 c b であるので、光照射によるリーク電流の発生を抑制することができる。

20

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a によれば、額縁領域 F に遮光性の下側フレーム 4 1 a 、上側フレーム 4 1 b 及び遮光膜 4 6 が設けられているので、額縁領域 F に配置する周辺回路などを遮蔽することができ、装置の見映えを良好にすることができる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a によれば、表示領域 D において、ブラックマトリクス 2 1 を構成する各遮光部 2 1 a が各画素 P に設けられた T F T 5 a に重なっているので、各画素 P の T F T 5 a において、光照射によるリーク電流の発生を抑制することができる。

30

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態の液晶表示装置 5 0 a によれば、ブラックマトリクス 2 1 が樹脂製であるので、ブラックマトリクス 2 1 が比較的厚く形成され、ブラックマトリクス 2 1 の裏側における回折光の発生を抑制することができる。

【 0 0 7 7 】

《 発 明 の 実 施 形 態 2 》

図 1 1 は、本実施形態の液晶表示装置 5 0 b の断面図である。なお、以下の各実施形態において、図 1 ~ 図 1 0 と同じ部分については同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 7 8 】

上記実施形態 1 の液晶表示装置 5 0 a では、各遮光部 2 1 b が半導体素子にずれなく重なるように設けられていたが、本実施形態の液晶表示装置 5 0 b では、各遮光部 2 1 c が半導体素子に対してずれて設けられている。

【 0 0 7 9 】

具体的に、液晶表示装置 5 0 b では、図 1 1 に示すように、液晶表示パネル 4 0 b を構成する C F 基板 3 0 b において、各遮光部 2 1 c が検査用 T F T 5 b の表示領域 D 側にシフトして設けられ、その他の構成が上記実施形態 1 の液晶表示装置 5 0 a の構成と実質的に同じになっている。

【 0 0 8 0 】

50

本実施形態の液晶表示装置 50b によれば、上記実施形態 1 と同様に、CF 基板 30b の額縁領域 F のブラックマトリクス 21 が互いに離間する複数の遮光部 21c により構成されているので、表示領域 D の周端部における染み出しによる表示むらを抑制することができる。各遮光部 21c が額縁領域 F に配置する検査用 TFT 5b の表示領域 D 側にシフトして設けられているので、検査用 TFT 5b に対して、額縁領域 F を覆う下側フレーム 41a 及び遮光膜 46 の内周端からの回折光や CF 基板 30b 内の多重反射光などの斜方からの光が入射することを抑制することができる。

【0081】

《発明の実施形態 3》

図 12 は、本実施形態の液晶表示装置 50c の断面図である。

10

【0082】

上記実施形態 1 及び 2 の液晶表示装置 50a 及び 30b では、各遮光部 21b 及び 21c が半導体素子毎に設けられていたが、本実施形態の液晶表示装置 50c では、各遮光部 21d が内側の半導体素子に対してずれて設けられている。

【0083】

具体的に、液晶表示装置 50c では、図 12 に示すように、液晶表示パネル 40c を構成する CF 基板 30c において、各遮光部 21d が内側（図中左側）の検査用 TFT 5b に対して表示領域 D 側にシフトして設けられ、外側（図中右側）の検査用 TFT 5b に対して遮光部が設けられていなく、その他の構成が上記実施形態 1 の液晶表示装置 50a の構成と実質的に同じになっている。すなわち、液晶表示装置 50c では、額縁領域 F の複数の遮光部 21d が、額縁領域 F の外周側よりもその内周側で多く配置されている。

20

【0084】

本実施形態の液晶表示装置 50c によれば、上記実施形態 1 と同様に、CF 基板 30b の額縁領域 F のブラックマトリクス 21 が互いに離間する複数の遮光部 21d により構成されているので、表示領域 D の周端部における染み出しによる表示むらを抑制することができる。複数の遮光部 21d が額縁領域 F の外周側よりもその内周側で多く配置されているので、検査用 TFT 5b に対して、下側フレーム 41a 及び遮光膜 46 の内周端からの回折光や CF 基板 30c 内の多重反射光などの斜方から光が入射することを効果的に抑制することができる。

【0085】

30

上記各実施形態では、アモルファスシリコンを用いた半導体素子を例示したが、本発明は、ポリシリコンを用いた半導体素子、具体的には、モノリシック型のドライバ回路などの半導体素子にも適用することができる。

【0086】

上記各実施形態では、真空注入法を用いた液晶表示装置の製造方法を例示したが、本発明は、液晶滴下注入法、いわゆる、ODF (One Drop Filling) 法を用いた液晶表示装置の製造方法にも適用することができる。ここで、ODF 法では、光硬化型のシール材を用いるので、額縁領域のブラックマトリクスが複数の遮光部により構成された各実施形態の構成は、シール材の硬化にも有利である。

【0087】

40

上記各実施形態では、ブラックマトリクスが CF 基板側に設けられた構成を例示したが、本発明は、ブラックマトリクスが TFT 基板側に設けられた構成にも適用することができる。

【0088】

上記各実施形態では、カラーフィルター層 22 を有するカラー表示が可能な液晶表示装置を例示したが、本発明は、白黒表示が可能な液晶表示装置にも適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0089】

以上説明したように、本発明は、高分子分散型液晶を用いた液晶表示装置において、表示領域の周端部における染み出しによる表示むらが抑制されるので、表示領域において透

50

過と散乱とを切り換えて表示を行う液晶表示パネル、及び偏光板を用いて表示領域において吸収と散乱とを切り換えて表示を行う液晶表示パネルなどについて有用である。

【符号の説明】

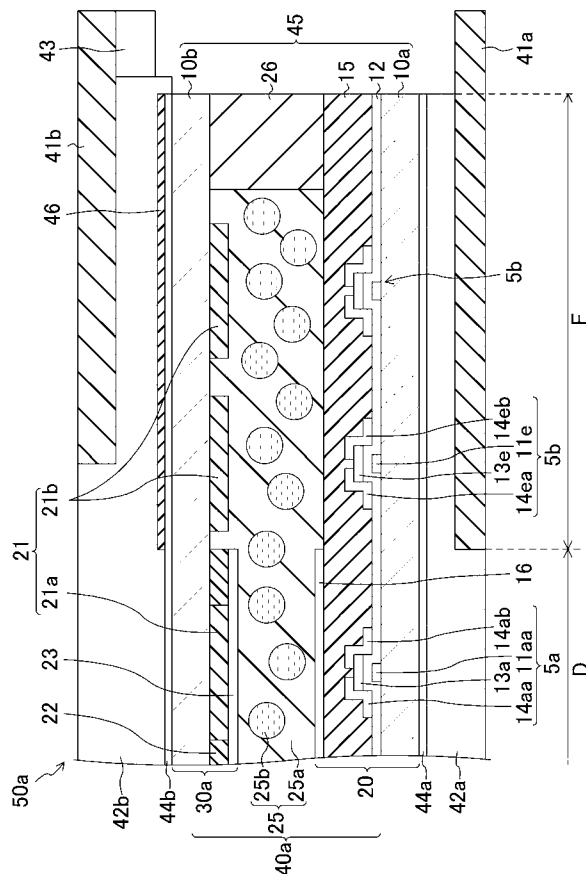
【 0 0 9 0 】

D	表示領域
F	額縁領域
P	画素
4 a , 4 b	保護回路 (半導体素子)
5 a	T F T
5 b , 5 c a , 5 c b	検査用 T F T (半導体素子)
2 0	T F T 基板 (第 2 基板)
2 1	ブラックマトリクス
2 1 a ~ 2 1 d	遮光部
2 5	液晶層 (混合材料)
2 5 a	液晶材料
2 5 b	高分子マトリクス (モノマー)
3 0 a ~ 3 0 c	C F 基板 (第 1 基板)
4 1 a	下側フレーム (遮光部材)
4 1 b	上側フレーム (遮光部材)
4 5	貼合体
4 6	遮光膜 (遮光部材)
5 0 a ~ 5 0 c	液晶表示装置

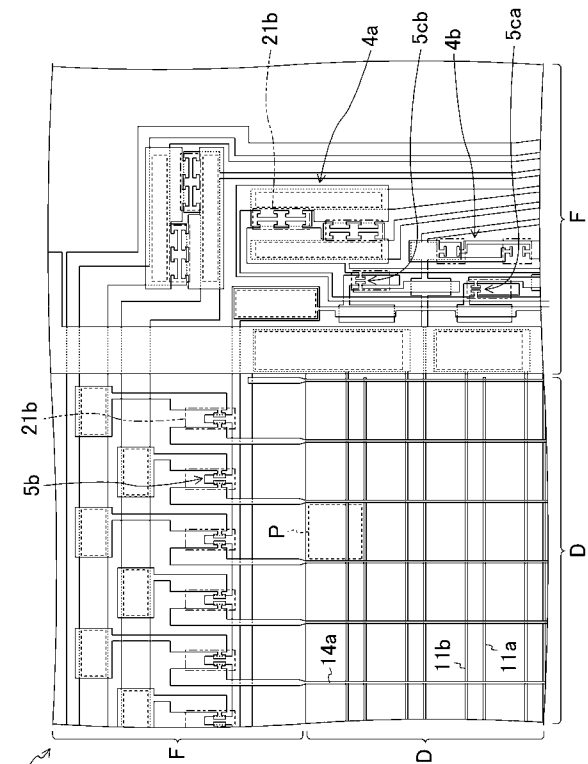
10

20

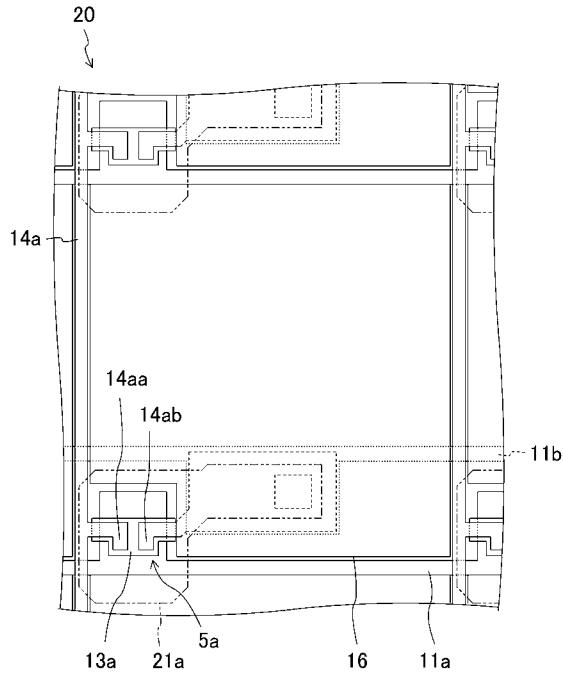
【 図 1 】



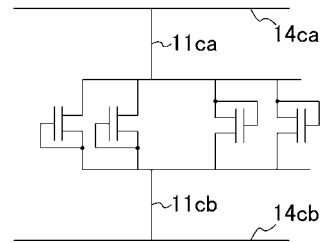
【 図 2 】



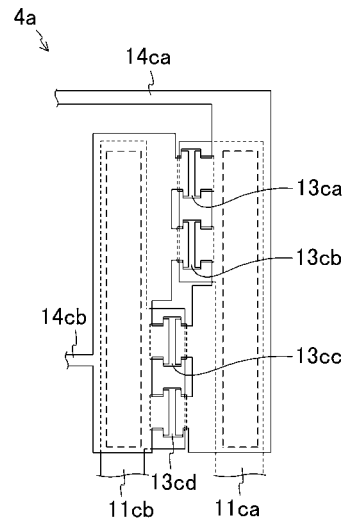
【図 3】



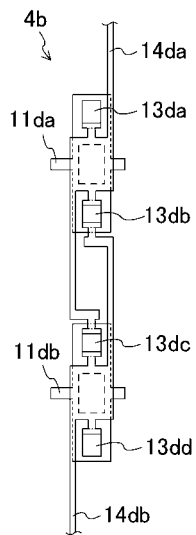
【図 4】



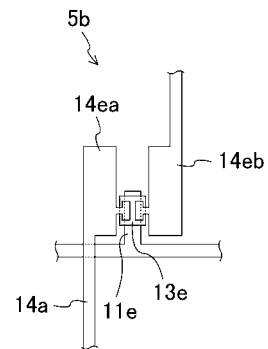
【図 5】



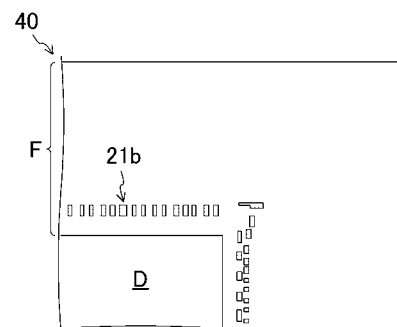
【図 6】



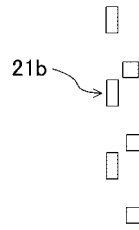
【図 7】



【図 8】



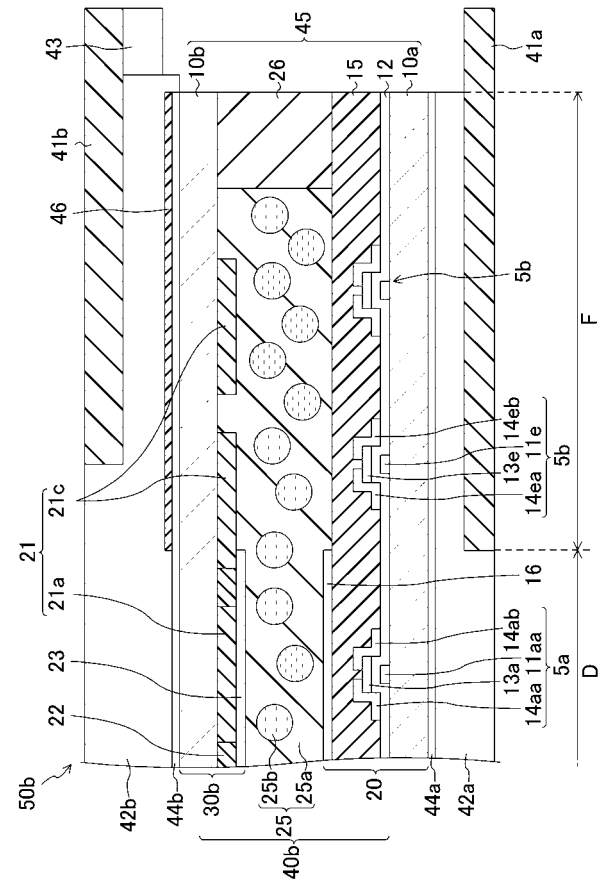
【図 9】



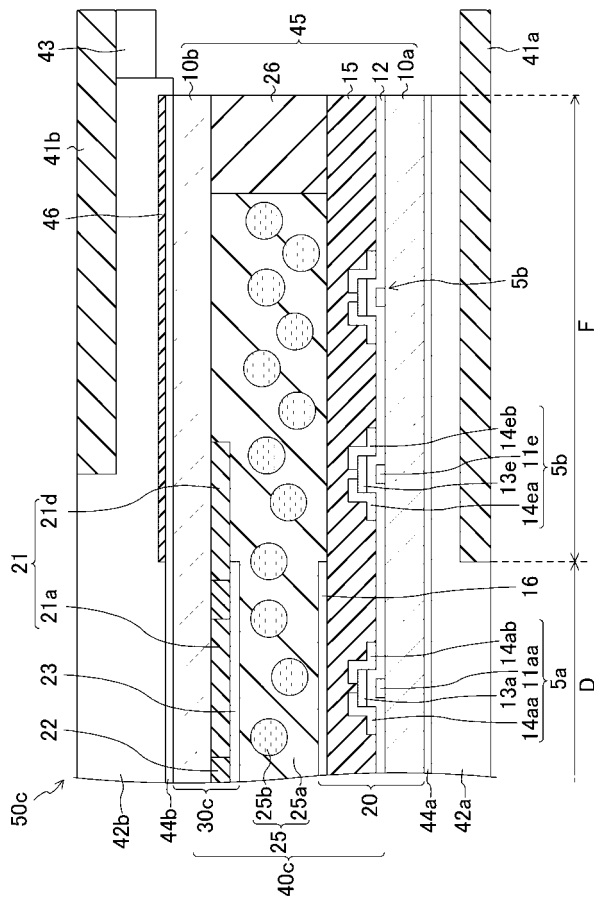
【図 10】



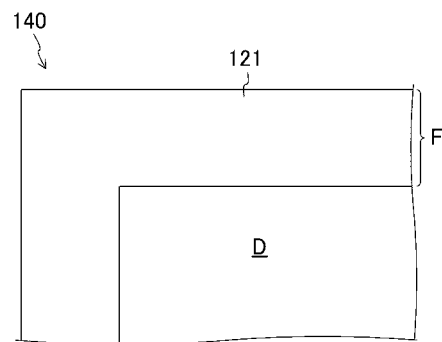
【図 11】



【図 12】

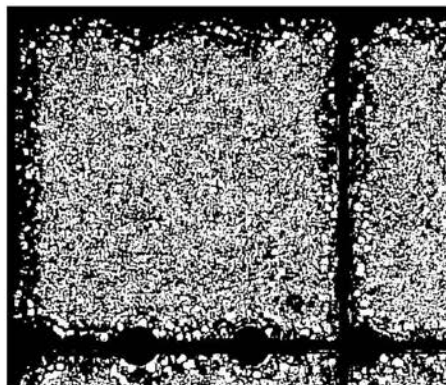


【図 13】

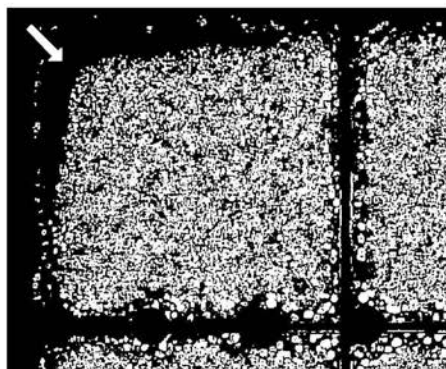


【図 14】

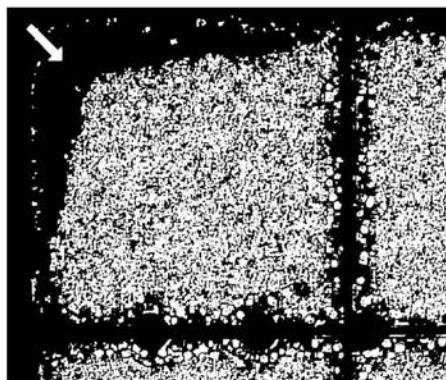
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

- (72)発明者 出口 和広
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 藤原 小百合
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 松田 毅文
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 三雲 勝広
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 谷本 和憲
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

審査官 藤田 都志行

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 4 8 6 8 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 9 0 3 8 3 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 0 3 3 8 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1334
G02F 1/1335
G02F 1/1368
G09F 9/30

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5095858B2	公开(公告)日	2012-12-12
申请号	JP2011503573	申请日	2009-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	浅岡康 佐藤英次 出口和広 藤原小百合 松田毅文 三雲勝広 谷本和憲		
发明人	浅岡 康 佐藤 英次 出口 和広 藤原 小百合 松田 毅文 三雲 勝広 谷本 和憲		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/1368 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/1334 G02F2001/133388		
FI分类号	G02F1/1334 G02F1/1335.500 G02F1/1368 G09F9/30.338 G09F9/30.349.C		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
优先权	2009061617 2009-03-13 JP		
其他公开文献	JPWO2010103589A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及使用聚合物分散液晶 (PDLC) 的液晶显示装置及其制造方法。设置在彼此面对的第一基板 (30a) 和第二基板 (20) 之间的聚合物分散的液晶层 (25) , 以及第一基板 (30a) 和第二基板 (20) 并且, 在第一基板 (30a) 上设置黑矩阵 (21) , 在显示区域 (D) 的周围形成用于图像显示的显示区域 (D) 和框架区域 (F) 。在液晶显示装置 (50a) 中, 在框区域 (F) 中, 黑矩阵 (21) 由彼此分开的多个遮光部分 (21b) 构成。根据本发明, 由于抑制了框架区域中未反应单体向显示区域的渗出, 因此抑制了由于显示区域的外周端的渗出引起的显示不均匀性。本发明可用于液晶显示板, 该液晶显示板通过在显示区域中的透射和散射之间切换来进行显示。

