

(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2016-153913

(P2016-153913A)

(43) 公開日 平成28年8月25日 (2016. 8. 25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G O 2 F 1/1343	
G02F 1/1368 (2006.01)	G O 2 F 1/1368	
G02F 1/1335 (2006.01)	G O 2 F 1/1335	5 0 0

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 89 頁)

(21) 出願番号	特願2016-82625 (P2016-82625)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成28年4月18日 (2016. 4. 18)		株式会社半導体エネルギー研究所
(62) 分割の表示	特願2015-250730 (P2015-250730) の分割	(72) 発明者	木村 肇
原出願日	平成18年11月30日 (2006. 11. 30)		神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2005-350147 (P2005-350147)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成17年12月5日 (2005. 12. 5)	(72) 発明者	魚地 秀貴
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内

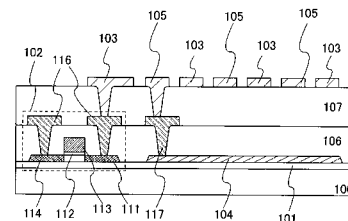
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 F F S 方式を代表とする横電界方式の液晶表示装置において、液晶材料にかかる電界を十分にすることを課題とする。

【解決手段】 横電界方式において、1組の電極ではなく、複数組の電極を用いて、共通電極直上や画素電極直上にある液晶材料に電界をかける。1組の電極は、櫛歯状に設けられた共通電極と、櫛歯状に設けられた画素電極との組である。その他の組の電極は、画素部に設けられた共通電極と、該櫛歯状に設けられた画素電極との組である。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板と、前記絶縁基板に対向する対向基板と、を有し、
前記絶縁基板と前対向基板との間に、半導体層と、第 1 の絶縁層と、第 1 乃至第 5 の導電層と、液晶材料と、ブラックマトリクスと、を有し、
前記第 1 の導電層は、ゲート電極として機能する領域を有し、
前記第 1 の絶縁層は、前記第 1 の導電層と前記半導体層との間に設けられ、且つゲート絶縁膜として機能する領域を有し、
前記第 2 の導電層は、前記半導体層の上面と接する領域を有し、
前記第 2 の導電層は、信号線として機能する領域を有し、
前記第 3 の導電層は、前記第 2 の導電層と同一層に設けられ、且つ同一材料を有し、
前記第 3 の導電層は、前記第 4 の導電層の上面と接する領域を有し、
前記第 5 の導電層は、第 3 の導電層上に配置され、
前記液晶材料は、前記第 5 の導電層上に配置され、
前記ブラックマトリクスは、前記液晶材料上に設けられ、且つ前記半導体層と重なる領域を有し、
前記第 4 の導電層及び前記第 5 の導電層の各々は、電極として機能する領域を有し、
前記第 5 の導電層は、前記第 4 の導電層と重なる第 1 の領域と、前記第 4 の導電層と重ならない第 2 の領域とを有し、
前記第 1 の領域及び前記第 2 の領域の各々は、前記ブラックマトリクスと重ならず、
前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを有する前記第 5 の導電層と、前記第 4 の導電層との間の電界によって、前記液晶材料の配向が制御されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

絶縁基板と、前記絶縁基板に対向する対向基板と、を有し、
前記絶縁基板と前対向基板との間に、半導体層と、第 1 の絶縁層と、第 1 の走査線として機能する第 1 の導電層と、前記第 1 の導電層と隣接して設けられた第 2 の走査線と、第 1 の信号線として機能する第 2 の導電層と、前記第 2 の導電層と隣接して設けられた第 2 の信号線と、第 3 乃至第 5 の導電層と、液晶材料と、ブラックマトリクスと、を有し、
前記第 1 の導電層と、前記第 2 の走査線と、前記第 2 の導電層と、前記第 2 の信号線と、で囲まれた領域において、
前記第 1 の導電層は、ゲート電極として機能する領域を有し、
前記第 1 の絶縁層は、前記第 1 の導電層と前記半導体層との間に設けられ、且つゲート絶縁膜として機能する領域を有し、
前記第 2 の導電層は、前記半導体層の上面と接する領域を有し、
前記第 3 の導電層は、前記第 2 の導電層と同一層に設けられ、且つ同一材料を有し、
前記第 3 の導電層は、前記第 4 の導電層の上面と接する領域を有し、
前記第 5 の導電層は、前記第 3 の導電層上に配置され、
前記液晶材料は、前記第 5 の導電層上に配置され、
前記ブラックマトリクスは、前記液晶材料上に設けられ、且つ前記半導体層と重なる領域を有し、
前記第 4 の導電層及び前記第 5 の導電層の各々は、電極として機能する領域を有し、
前記第 5 の導電層は、前記第 4 の導電層と重なる第 1 の領域と、前記第 4 の導電層と重ならない第 2 の領域とを有し、
前記第 1 の領域及び前記第 2 の領域の各々は、前記ブラックマトリクスと重ならず、
前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを有する前記第 5 の導電層と、前記第 4 の導電層との間の電界によって、前記液晶材料の配向が制御されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

絶縁基板と、前記絶縁基板に対向する対向基板と、を有し、
前記絶縁基板と前対向基板との間に、半導体層と、第 1 の絶縁層と、第 1 の走査線として機能する第 1 の導電層と、前記第 1 の導電層と隣接して設けられた第 2 の走査線と、第

1の信号線として機能する第2の導電層と、前記第2の導電層と隣接して設けられた第2の信号線と、第3乃至第5の導電層と、液晶材料と、ブラックマトリクスと、を有し、
前記第1の導電層と、前記第2の走査線と、前記第2の導電層と、前記第2の信号線と、で囲まれた領域において、

前記第1の導電層は、ゲート電極として機能する領域を有し、

前記第1の絶縁層は、前記第1の導電層と前記半導体層との間に設けられ、且つゲート絶縁膜として機能する領域を有し、

前記第2の導電層は、前記半導体層の上面と接する領域を有し、

前記第3の導電層は、前記第2の導電層と同一層に設けられ、同一材料を有し、

前記第3の導電層は、前記第4の導電層の上面と接する領域を有し、

前記第5の導電層は、前記第3の導電層上に配置され、

前記液晶材料は、前記第5の導電層上に配置され、

前記ブラックマトリクスは、前記液晶材料上に設けられ、且つ前記半導体層と重なる領域を有し、

前記囲まれた領域は、表示を行う部分を有し、

前記部分において、前記第4の導電層及び前記第5の導電層の各々は、電極として機能する領域を有し、

前記第5の導電層は、前記第4の導電層と重なる第1の領域と、前記第4の導電層と重ならない第2の領域とを有し、

前記第1の領域及び前記第2の領域の各々は、前記ブラックマトリクスと重ならず、

前記第1の領域と前記第2の領域とを有する前記第5の導電層と、前記第4の導電層との間の電界によって、前記液晶材料の配向が制御されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか一において、

前記第2の導電層および前記第3の導電層は、タンタル、タングステン、チタン、モリブデン、アルミニウム、クロム、銀、銅から選ばれた元素、または前記元素を含む合金材料を有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関する。特に、視野角の広い液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

表示装置には、自発光の表示装置と非発光の表示装置とがあり、液晶表示装置は、非発光の表示装置の最も代表的なものである。そして、液晶表示装置には、液晶の駆動方法に関して、基板に対して垂直に電圧を印加する縦電界方式と、基板に対して概ね平行に電圧を印加する横電界方式がある。縦電界方式と、横電界方式は、互いに利点、及び欠点を有する。例えば、TN方式に代表される縦電界方式に比べて、横電界方式は、広視野角、高コントラスト、高中間調表示といった特性を有し、モニターやテレビ用途として使用されている。このような各液晶表示装置は、液晶分野において共存しており、製品開発が行われている。また横電界方式用の液晶材料、縦電界方式用の液晶材料はそれぞれ開発が行われ、電圧の印加方向によって異なる材料特性を有する。

【0003】

さらに横電界方式の液晶表示装置には、IPS(In-Plane Switching)方式と、FFS(Fringe Field Switching)方式がある。IPS方式は、櫛歯状やスリットの入った画素電極と、櫛歯状やスリットの入った共通電極とが互い違いに配置されており、画素電極と共通電極との間で、基板に概ね平行な方向の電界を発生させて駆動する方式である(特許文献1参照)。一方、FFS方式は、画素部一面に形成された平面状の共通電極の上に、櫛歯状やスリットの入った画素電極が配置されている。そして、画素電極と共通電極との間で、基板に概ね平行な方向の電界を発生さ

10

20

30

40

50

せて駆動する方式である。

【０００４】

ＦＦＳ方式の液晶表示装置は、高透過率、広視野角、低消費電力、クロストークのないことが示されている（非特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開平９－１０５９１８号公報

【非特許文献】

【０００６】

【非特許文献１】Ultra-FFS TFT-LCD with Super Image Quality and Fast Response Time, 2001 The Society For Information Display, pp. 484-487

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

従来の横電界方式を代表とする横電界方式の液晶表示装置では、液晶材料にかかる電界が十分でなかった。これは、共通電極や画素電極直上にある液晶材料に電界が上手くかからなかったことによる。

20

【０００８】

また、IPS方式やFFS方式のような横電界方式を用いた広視野角技術は、主にテレビ向けに使用されていた。そのため、透過型に限定されていた。しかし、より消費電力を下げる場合や、屋外でも使用したい場合には、反射型や半透過型にする必要があった。しかし、反射型や半透過型は、TN方式に代表される縦電界方式を用いて実現されていた。

【０００９】

そこで本発明は、横電界方式の液晶表示装置において、液晶材料にかかる電界を十分なものとする構成を提供することを目的とする。

【００１０】

また、広視野角であり、また表示画面を見る角度に依存した色味の変化が少なく、さらに室内でも屋外でも良好に視認される画像表示をすることのできる液晶表示装置を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記課題を鑑み本発明は、横電界方式において、１組の電極ではなく、複数組の電極を用いて、液晶材料に電界をかけることを特徴とする。１組の電極は、櫛歯状に設けられた共通電極と、櫛歯状に設けられた画素電極との組である。その他の組の電極は、画素部に設けられた共通電極と、櫛歯状に設けられた画素電極との組がある。画素部に設けられた共通電極は、薄膜トランジスタ以外の領域に渡って設けることができる。さらに、画素部に設けられた共通電極の形状を櫛歯状としても構わない。このような液晶表示装置では、１組の電極に加えて、その他の組の電極を用いて液晶材料にかかる電界を制御することができる。

40

【００１２】

また、本発明の液晶表示装置は、光の透過によって表示を行う第１の部分と、光の反射によって表示を行う第２の部分とを有することを特徴としている。さらに、液晶層には、液晶層よりも下方に設けられた二つの液晶素子の電極の間に電位差が生じたときに電極面と平行な方向、つまり基板と平行な面内において、回転する液晶分子を含んでいることを特徴としている。

【００１３】

なお、本発明において「電極面と平行な方向に回転」とは、人間の目で視認できない程

50

度のずれを有していても良い程度に平行な回転も含む。言い換えると、面方向のベクトル成分を主とするが面方向のベクトル成分以外に法線方向のベクトル成分を僅かに有する回転も「電極面と平行な方向に回転」に含まれる。

【 0 0 1 4 】

液晶層 8 0 1 に含まれた液晶分子 8 0 2 は、液晶層の下方に設けられた電極 8 0 3 と電極 8 0 4 との間に電位差が生じたときに、横方向の電界の影響により、図 7 7 (A) のような状態から図 7 7 (B) のような状態へ、または、図 7 7 (B) のような状態から図 7 7 (A) のような状態へと回転する。図 7 7 (A) 、図 7 7 (B) は、断面図を示している。この回転を平面上からみると図 7 7 (C) の矢印で表される。

【 0 0 1 5 】

同様に、液晶層 9 8 0 1 に含まれた液晶分子 9 8 0 2 は、液晶層の下方に設けられた電極 9 8 0 3 と電極 9 8 0 5 との間、および、電極 9 8 0 4 と電極 9 8 0 5 との間に電位差が生じたときに、横方向の電界の影響により、図 1 1 2 (A) のような状態から図 1 1 2 (B) のような状態へ、または、図 1 1 2 (B) のような状態から図 1 1 2 (A) のような状態へと回転する。図 1 1 2 (A) 、図 1 1 2 (B) は、断面図を示している。この回転を平面上からみると図 1 1 2 (C) の矢印で表される。

【 0 0 1 6 】

なお、電極 8 0 3 と電極 8 0 4 の位置関係などは、図 7 7 に限定されない。

【 0 0 1 7 】

同様に、電極 9 8 0 3 と電極 9 8 0 4 と電極 9 8 0 5 の位置関係などは、図 1 1 2 に限定されない。

【 0 0 1 8 】

上記した第 1 の部分では、液晶層の下方にそれぞれ異なる層に設けられた一対の電極を有する。第 1 の部分において、液晶層の下方には液晶素子の電極が 2 つ設けられており、これらの電極は、それぞれ、異なる層に設けられている。そして、これらの電極のうちいずれか一方を反射体として機能させることによって、またはこれらの電極と重なるように反射体を設けることによって、光を反射させる。また、第 2 の部分において、液晶層の下方には液晶素子の電極が 2 つ設けられており、これらの電極は、いずれも透光性を有し、同じ層上に、若しくは絶縁層を介して異なる層上に設けられている。

【 0 0 1 9 】

以下に本発明の具体的な構成を示す。

【 0 0 2 0 】

本発明の一形態は、第 1 の共通電極と、第 1 の共通電極上に設けられた絶縁層と、絶縁層上に設けられた画素電極及び第 2 の共通電極と、画素電極及び第 2 の共通電極上に設けられた液晶材料と、を有し、画素電極と第 1 の共通電極との間の電界、及び画素電極と第 2 の共通電極との間の電界によって、液晶材料の傾きが制御されることを特徴とする液晶表示装置である。

【 0 0 2 1 】

本発明の別形態は、絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタが有する半導体層と同一層に設けられた第 1 の共通電極と、第 1 の共通電極を覆うように設けられた絶縁層と、絶縁層上に設けられた画素電極及び第 2 の共通電極と、画素電極及び第 2 の共通電極上に設けられた液晶材料と、を有し、画素電極は、薄膜トランジスタにより制御され、第 1 の共通電極と、第 2 の共通電極とは電氣的に接続され、画素電極と第 1 の共通電極との間の電界、及び画素電極と第 2 の共通電極との間の電界によって、液晶材料の傾きが制御されることを特徴とする液晶表示装置である。

【 0 0 2 2 】

本発明の別形態は、絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタが有するソース電極及びドレイン電極と同一層に設けられた第 1 の共通電極と、第 1 の共通電極に接続された導電層と、第 1 の共通電極及び導電層上に設けられた絶縁層と、絶縁層上に設けられた画素電極及び第 2 の共通電極と、画素電極及び第 2 の共通電極上に設けら

10

20

30

40

50

れた液晶材料と、を有し、画素電極と第１の共通電極との間の電界、及び画素電極と第２の共通電極との間の電界によって、液晶材料の傾きが制御されることを特徴とする液晶表示装置である。

【００２３】

本発明の別形態は、絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタが有する半導体層と同一層に設けられた第１の共通電極と、第１の共通電極に接続された導電層と、第１の共通電極及び導電層上に設けられた絶縁層と、絶縁層上に設けられた画素電極及び第２の共通電極と、画素電極及び第２の共通電極上に設けられた液晶材料と、を有し、画素電極と第１の共通電極との間の電界、及び画素電極と第２の共通電極との間の電界によって、液晶材料の傾きが制御されることを特徴とする液晶表示装置である。

10

【００２４】

本発明の構成において、薄膜トランジスタは結晶性の半導体層を有することができる。

【００２５】

本発明の構成において、第１の共通電極上及び薄膜トランジスタ上に設けられたパッシベーション層と、パッシベーション層を介して第１の共通電極上に設けられたカラーフィルタと、パッシベーション層を介して薄膜トランジスタ上に設けられたブラックマトリクスと、を有することができる。

【００２６】

本発明の構成において、第１の共通電極上及び薄膜トランジスタ上に設けられたパッシベーション層と、パッシベーション層を介して第１の共通電極上及び薄膜トランジスタ上に設けられたカラーフィルタと、絶縁基板に対向して設けられた対向基板と、対向基板に設けられたブラックマトリクスと、を有することができる。

20

【００２７】

本発明の構成において、薄膜トランジスタ上に設けられたパッシベーション層と、パッシベーション層を介して設けられたカラーフィルタと、カラーフィルタを介して設けられた第１の共通電極と、パッシベーション層を介して薄膜トランジスタ上に設けられたブラックマトリクスと、を有することができる。

【００２８】

本発明の別形態は、絶縁基板上に形成されたゲート電極、ゲート電極と同一層に形成された第１の共通電極と、ゲート電極及び第１の共通電極を覆って設けられた絶縁層と、絶縁層を介して、ゲート電極上に設けられた半導体層と、半導体層に設けられたソース電極及びドレイン電極と、ソース電極及びドレイン電極と同一層に形成され、第１の共通電極に接して設けられた導電層と、ソース電極又はドレイン電極に接続された画素電極と、導電層を介して、第１の共通電極と接続された第２の共通電極と、画素電極及び第２の共通電極上に設けられた液晶材料と、を有し、画素電極と第１の共通電極との間の電界、及び画素電極と第２の共通電極との間の電界によって、液晶材料の傾きが制御されることを特徴とする液晶表示装置である。

30

【００２９】

本発明の別形態は、絶縁基板上に形成されたゲート電極、及びゲート電極と同一層に形成された導電層と、導電層に接して設けられた第１の共通電極と、ゲート電極及び第１の共通電極を覆って設けられた絶縁層と、絶縁層を介して、ゲート電極上に設けられた半導体層と、半導体層に設けられたソース電極及びドレイン電極と、ソース電極又はドレイン電極に接続された画素電極と、導電層を介して、第１の共通電極と接続された第２の共通電極と、画素電極及び第２の共通電極上に設けられた液晶材料と、を有し、画素電極と第１の共通電極との間の電界、及び画素電極と第２の共通電極との間の電界によって、液晶材料の傾きが制御されることを特徴とする液晶表示装置である。

40

【００３０】

本発明の構成において、半導体層は非晶質半導体層を有することができる。

【００３１】

本発明の構成において、第１の共通電極上に設けられたパッシベーション層と、パッシ

50

ベーション層を介して第１の共通電極上に設けられたカラーフィルタート、ソース電極及びドレイン電極上に設けられたブラックマトリクスと、を有することができる。

【００３２】

本発明の構成において、第１の共通電極上及びゲート電極上に設けられたパッシベーション層と、ソース電極及びドレイン電極上、及びパッシベーション層を介して第１の共通電極上に設けられたカラーフィルタート、絶縁基板に対向して設けられた対向基板と、対向基板に設けられたブラックマトリクスと、を有することができる。

【００３３】

本発明の構成において画素電極は櫛歯形状を有することができる。

【００３４】

本発明の構成において、第１の共通電極は、櫛歯形状を有することができる。

【００３５】

本発明の構成において、第２の共通電極は、櫛歯形状を有することができる。

【００３６】

本発明の構成において、画素電極は、透光性を有する材料であってもよい。

【００３７】

本発明の構成において、第１の共通電極は、透光性を有する材料であってもよい。

【００３８】

本発明の構成において、第２の共通電極は、透光性を有する材料であってもよい。

【発明の効果】

【００３９】

このような本発明により、２組以上の電極を用いて液晶材料に十分な電界をかけることができる。そして２組の電極間に生じる電界によって、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。

【００４０】

また、本発明により、広視野角であり、また表示画面を見る角度に依存した色味の変化が少なく、さらに太陽光が照らされた外界においても暗い室内（若しくは夜の屋外）においても良好に視認される画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００４１】

【図１】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図２】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図３】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図４】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図５】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図６】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図７】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図８】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図９】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１０】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１１】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１２】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１３】本発明の液晶表示装置を示した上面図である。

【図１４】本発明の液晶表示装置を示した上面図である。

【図１５】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１６】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１７】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１８】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図１９】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図２０】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

10

20

30

40

50

50

- 【図 7 1】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 7 2】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 7 3】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 7 4】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 7 5】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 7 6】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 7 7】本発明の液晶表示装置を示した図である。
- 【図 7 8】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 7 9】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 0】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。 10
- 【図 8 1】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 2】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 3】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 4】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 5】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 6】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 7】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 8】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 8 9】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 0】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。 20
- 【図 9 1】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 2】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 3】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 4】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 5】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 6】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 7】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 8】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 9 9】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 1 0 0】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。 30
- 【図 1 0 1】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 1 0 2】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 1 0 3】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 1 0 4】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 1 0 5】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 1 0 6】本発明の液晶表示装置を示した図である。
- 【図 1 0 7】本発明の液晶表示装置を示した図である。
- 【図 1 0 8】本発明の液晶表示装置を示した図である。
- 【図 1 0 9】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【図 1 1 0】本発明の液晶表示装置を示した図である。 40
- 【図 1 1 1】本発明を適用した電子機器の一態様について説明する図である。
- 【図 1 1 2】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【 0 0 4 2】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0043】

なお、本発明において、適用可能なトランジスタの種類に限定はなく、非晶質シリコンや多結晶シリコンに代表される非単結晶半導体膜を用いた薄膜トランジスタ（TFT）、半導体基板やSOI基板を用いて形成されるトランジスタ、MOS型トランジスタ、接合型トランジスタ、バイポーラトランジスタ、有機半導体やカーボンナノチューブを用いたトランジスタ、その他のトランジスタを適用することができる。また、トランジスタが配置されている基板の種類に限定はなく、単結晶基板、SOI基板、ガラス基板などに配置することが出来る。

【0044】

なお、本発明において、接続されているとは、電氣的に接続されていることと同義である。したがって、本発明が開示する構成において、所定の接続関係に加え、その間に電氣的な接続を可能とする他の素子（例えば、別の素子やスイッチやトランジスタや容量素子や抵抗素子やダイオードなど）が配置されていてもよい。

【0045】

なお、本発明において示すスイッチは、電氣的スイッチであっても機械的なスイッチであっても良い。電流の流れを制御できるものであれば良い。トランジスタでもよいし、ダイオードでもよいし、それらを組み合わせた論理回路でもよい。よって、スイッチとしてトランジスタを用いる場合、そのトランジスタは、単なるスイッチとして動作するため、トランジスタの極性（導電型）は特に限定されない。ただし、オフ電流が少ない方が望ましい場合、オフ電流が少ない方の極性のトランジスタを用いることが望ましい。オフ電流が少ないトランジスタとしては、LDD領域を設けているものや、マルチゲート構造にしたもの等がある。また、スイッチとして動作させるトランジスタのソース端子の電位が、低電位側電源（V_{ss}、V_{gnd}、0Vなど）に近い状態で動作する場合はnチャネル型を、反対に、ソース端子の電位が、高電位側電源（V_{dd}など）に近い状態で動作する場合はpチャネル型を用いることが望ましい。なぜなら、ゲートとソース間の電圧の絶対値を大きくできるため、スイッチとして、機能しやすくなるからである。なお、nチャネル型とpチャネル型の両方を用いて、CMOS型のスイッチにしてもよい。

【0046】

なお、すでに述べたように、本発明におけるトランジスタは、どのようなタイプのトランジスタでもよいし、どのような基板上に形成されていてもよい。したがって、画素を駆動する回路が、全てガラス基板上に形成されていてもよいし、プラスチック基板上に形成されていてもよいし、単結晶基板上に形成されていてもよいし、SOI基板上に形成されていてもよいし、どのような基板上に形成されていてもよい。あるいは、画素を駆動する回路の一部が、ある基板に形成されており、画素を駆動する回路の別の一部が、別の基板に形成されていてもよい。つまり、画素を駆動する回路の全てが同じ基板上に形成されていなくてもよい。例えば、画素部とゲート線駆動回路とは、ガラス基板上にTFTを用いて形成し、信号線駆動回路（もしくはその一部）は、単結晶基板上に形成し、そのICチップをCOG（Chip On Glass）で接続してガラス基板上に配置してもよい。あるいは、そのICチップをTAB（Tape Auto Bonding）やプリント基板を用いてガラス基板と接続してもよい。

【0047】

なお、画素に配置するのは、特定の素子に限定されない。画素に配置する表示素子の例としては、EL素子（エレクトロルミネッセンス（Electro Luminescence：EL）；有機発光ダイオード（OLED（Organic Light Emitting Diode））、有機EL素子、無機ELなどとも言う）やフィールドエミッションディスプレイ（FED）で用いる素子、FEDの一種であるSED（Surface-conduction Electron-emitter Display）、液晶ディスプレイ（LCD）、GLV（グレーティングライトバルブ）プラズマディスプレイ（PDP）、電子ペーパーディスプレイ、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD）、圧電セラミックディスプレイなど、どのような表示素子でもよい。

【 0 0 4 8 】

なお、半導体装置とは、トランジスタやダイオードなどの半導体素子を有する装置のことをいう。なお、表示装置とは、液晶素子やＥＬ素子などの表示素子を有する装置のことをいう。なお、液晶表示装置とは、液晶素子を有する表示装置のことをいう。発光装置とは、ＥＬ素子やＦＥＤで用いる素子などの発光素子を有する装置のことをいう。

【 0 0 4 9 】

（実施の形態１）

本発明の液晶表示装置の一態様について図７８を参照して説明する。液晶表示装置にはマトリクス状に配列された複数の画素が設けられおり、図７８には、一画素の断面構造の一態様が示されている。

10

【 0 0 5 0 】

図７８に示すように、光を反射させて表示を行う部分（反射部）１００１と光を透過させて表示を行う部分（透過部）１００２とを有する。各々の領域において、画素電極として機能する電極と、共通電極として機能する電極とを有する。

【 0 0 5 1 】

画素電極として機能する電極は、櫛歯状やスリット状などになっている。一方、共通電極として機能する電極は、平面状などになっている部分と、櫛歯状やスリット状などになっている部分とがある。ただし、これらの組み合わせに限定されない。

【 0 0 5 2 】

そして、画素電極として機能する電極と、共通電極として機能する電極に電圧が供給され、それによって電界が生じる。その電界は、基板に平行な成分を多く含んでいる。そして、液晶分子は、その電界に応じて、基板と平行方向な面内で回転する。それにより、光の透過率や反射率を制御することができ、階調を表示することが出来る。

20

【 0 0 5 3 】

共通電極として機能する電極が複数ある場合は、絶縁層に開口部（コンタクトホール）を開けたり、電極を重ねたりすることにより、互いに電氣的に接続させることが望ましい。

【 0 0 5 4 】

また、画素電極として機能する電極と共通電極として機能する電極とが、絶縁層を介して配置されている場合、その部分は、容量として機能することができる。容量は、画像信号を保持するための保持容量として機能させることが出来る。

30

【 0 0 5 5 】

光を反射させて表示を行う部分（反射部）１００１においては、反射電極を有しており、反射電極で光を反射させて、表示が行われる。反射電極は、共通電極を兼ねる場合があり、この場合、反射電極は共通電極と接続されて、電圧が供給されている場合がある。勿論、反射電極と、共通電極とを別々の電極とする場合もある。このように反射電極と共通電極とが別々に存在する場合には、反射電極には電圧が供給されていなかったり、別の電圧が供給されている場合もある。

【 0 0 5 6 】

光を透過させて表示を行う部分（透過部）１００２においては、透明電極を有している場合があり、そこで光を透過させたり、電極の隙間から光を透過させて、表示が行われる。透明電極は、共通電極を兼ねる場合もあり、この場合、透明電極は共通電極と接続されて、電圧が供給されている場合がある。勿論、透明電極と、共通電極とを別々の電極とする場合もある。このように透明電極が共通電極とは別々に存在する場合には、透明電極には電圧が供給されていなかったり、別の電圧が供給されている場合もある。また、透明電極は、画素電極を兼ねる場合もある。

40

【 0 0 5 7 】

次に、図７８の構成について述べる。反射部１００１においては、液晶素子の電極９１０３と、液晶素子の電極９３０５とは間に絶縁層９２０４、９３０４を挟んで重なっている。また、透過部１００２においては、液晶素子の電極９１０３と液晶素子の電極９１０

50

4 とは間に絶縁層 9304 を挟んで重なっている。

【0058】

また、反射部 1001、透過部 1002 において、液晶素子の電極 9103 と液晶素子の電極 9105 とは、互い違いとなるように交互に配置されている。

【0059】

液晶素子の電極 9103、9105 は、櫛歯状に形成されており、液晶素子の電極 9305、液晶素子の電極 9104 は、平面状に形成されている。ただし、これに限定されない。液晶素子の電極 9305、液晶素子の電極 9104 に、スリットのような隙間があったり、穴があいていたり、櫛歯状になっていてもよい。

【0060】

液晶素子の電極 9103 が、画素電極として機能し、液晶素子の電極 9305、液晶素子の電極 9104、液晶素子の電極 9105 は、共通電極として機能する。ただし、これに限定されない。液晶素子の電極 9103 が、共通電極として機能し、液晶素子の電極 9305、液晶素子の電極 9104、液晶素子の電極 9105 が画素電極として機能してもよい。

【0061】

共通電極として機能する電極は、絶縁層にコンタクトホールを開けたり、電極を重ねたりすることにより、各々の電極を電氣的に接続されることが望ましい。

【0062】

液晶素子の電極 9305 は、導電性を有すると共に光を反射する材料で形成されている。よって、反射電極として機能している。また、液晶素子の電極 9104 は、透光性を有すると共に光を透過する材料で形成されている。よって、透明電極として機能している。

【0063】

液晶素子の電極 9103、9105 は、導電性を有すると共に光を透過する材料で形成されていることが望ましい。なぜなら、光を透過できるため、画像を表示する部分に寄与できるためである。ただし、液晶素子の電極 9103、9105 は、光を反射する材料で形成されていてもよい。その場合は、例えば、透過部 1002 であっても、光を反射するため、反射部として機能させることが出来る。

【0064】

なお、液晶素子の電極 9103、9105 は、同時に形成されていることが望ましい。同時に形成することにより、プロセス工程を簡略化でき、マスク（レチクル）数を低減することができ、コストを下げる事が出来るためである。ただし、これに限定されず、別々に形成してもよい。その場合、液晶素子の電極 9103、9105 のいずれか一方が透過性を有し、他方が反射性を有していても良い。

【0065】

また、画素電極として機能する電極（液晶素子の電極 9103）と共通電極として機能する電極（液晶素子の電極 9305、液晶素子の電極 9104、液晶素子の電極 9105）とが、絶縁層を介して配置されている場合、その部分は、容量として機能する。よって、画像信号を保持するための保持容量として機能させることも出来る。

【0066】

図 78 や図 79 に示すように、液晶素子の電極 9103 と液晶素子の電極 9305、液晶素子の電極 9105 の間に電位差が生じたとき、液晶層 9303 に含まれている液晶分子（9303a、9303b）は、液晶素子の電極 9103、9305、9104 の電極面と平行な方向（つまり基板と平行な面内において）に回転し、光が、液晶層 9303 を通る量を制御できるようになる。すなわち、光の偏光状態を制御できるようになり、基板の外部に設けられている偏光板を通過できる光の量を制御することが出来るようになる。図 79 は、図 77（A）や図 112（A）に相当し、図 79 に示した液晶分子（9303a、9303b）も図 77（A）及び（B）、図 112（A）及び（B）と同様に回転する。外界から液晶表示装置内に入射した光は液晶層 9303 を通った後、液晶素子の電極 9103 や絶縁層 9204、9304 を透過して、液晶素子の電極 9305 において反射

10

20

30

40

50

した後、再び、絶縁層 9 2 0 4、9 3 0 4 や液晶素子の電極 9 1 0 3 や液晶層 9 3 0 3 を通って液晶表示装置内から射出する。

【0067】

なお、図 7 9 における電極 9 0 0 4 は、図 7 8 における液晶素子の電極 9 3 0 5 や液晶素子の電極 9 1 0 4 に相当し、図 7 9 における絶縁層 9 0 0 5 は、図 7 8 における絶縁層 9 2 0 4 や絶縁層 9 3 0 4 に相当する。

【0068】

図 7 9 に示したように、画素電極として機能する電極の下方や横方向や斜め方向（斜め上方向や斜め下方向も含む）に、共通電極として機能する電極が存在することにより、領域 9 0 0 2 や領域 9 0 0 3 において、基板に平行な電界成分が、より多く生じるようになる。その結果、視野角特性がさらに向上する。

10

【0069】

なお、絶縁層 9 2 0 4、9 3 0 4 は、屈折率異方性をほとんど有しないため、そこを光が通っても、偏光状態は変化しない。

【0070】

なお、光を反射させて表示を行う部分（反射部）1 0 0 1 や光を透過させて表示を行う部分（透過部）1 0 0 2 において、光が通る光路上にはカラーフィルターが設けられており、所望の色の光に変換される。このようにして各画素から射出された光が合成されることによって画像が映し出される。

【0071】

よって、液晶層 9 3 0 3 の上に配置される対向基板上にカラーフィルターが設けられていてもよいし、液晶素子の電極 9 1 0 3 の上方に設けられていてもよいし、絶縁層 9 3 0 4 の中やその一部に設けられていても良い。

20

【0072】

なお、カラーフィルターと同様に、ブラックマトリクスが設けられていても良い。

【0073】

なお、光を反射させて表示を行う部分（反射部）1 0 0 1 においては、液晶層 9 3 0 3 の中を光が 2 回通る。つまり、外光が対向基板側から液晶層 9 3 0 3 に入り、液晶素子の電極 9 3 0 5 で反射されて、再度、液晶層 9 3 0 3 に入って、対向基板側の外に出て行くので、液晶層 9 3 0 3 を 2 回通ることになる。

30

【0074】

一方、光を透過させて表示を行う部分（透過部）1 0 0 2 においては、光は、液晶素子の電極 9 1 0 4 を通って液晶層 9 3 0 3 に入り、対向基板から出て行く。つまり、液晶層 9 3 0 3 の中を光が 1 回通る。

【0075】

ここで、液晶層 9 3 0 3 は、屈折率異方性を有しているため、液晶層 9 3 0 3 を通る距離によって、光の偏光状態が変わってくる。そのため、画像を表示する場合に、正しく表示できなくなってしまう。そこで、光の偏光状態を調整する必要がある。そのための方法として、光を反射させて表示を行う部分（反射部）1 0 0 1 の液晶層 9 3 0 3 の厚さ（いわゆるセルギャップ）を薄くすることにより、2 回通っても、距離が長くなりすぎないようにすればよい。

40

【0076】

なお、絶縁層 9 2 0 4、9 3 0 4 は、屈折率異方性をほとんど有しないため、そこを光が通っても、偏光状態は変化しない。よって、絶縁層 9 2 0 4、9 3 0 4 の有無や厚さなどは、大きな影響は与えない。

【0077】

そこで、液晶層 9 3 0 3 の厚さ（いわゆるセルギャップ）を薄くするために、厚さを調整する膜を配置すればよい。図 7 8 においては、絶縁層 9 2 0 4 がそれに相当する。つまり、光を反射させて表示を行う部分（反射部）1 0 0 1 において、絶縁層 9 2 0 4 は液晶層の厚さを調整する為に設けられている層である。絶縁層 9 2 0 4 を設けることによって

50

反射部 1 0 0 1 における液晶層の厚さを、透過部 1 0 0 2 における液晶層の厚さよりも薄くすることが出来る。

【 0 0 7 8 】

なお、反射部 1 0 0 1 での液晶層 9 3 0 3 の厚さは、透過部 1 0 0 2 における液晶層 9 3 0 3 の厚さの 2 分の 1 となることが望ましい。ここで、2 分の 1 とは、人間の目で視認できない程度のずれを有していても良い程度のずれ量も含む。

【 0 0 7 9 】

ただし、光は基板と垂直な方向、つまり法線方向のみから入射するわけではない。斜めから入射する場合も多い。よって、それらの場合を総合して、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 とで、光の通る距離が概ね同じ程度になればよい。したがって、反射部 1 0 0 1 での液晶層 9 3 0 3 の厚さは、透過部 1 0 0 2 における液晶層 9 3 0 3 の厚さの概ね 3 分の 1 以上、3 分の 2 以下となることが望ましい。

10

【 0 0 8 0 】

このように、液晶素子の電極 9 1 0 3 が設けられている基板側に、厚さを調整する膜を配置することにより、膜の形成が容易になる。つまり、液晶素子の電極 9 1 0 3 が設けられている基板側では、様々な配線や電極や膜を形成している。従って、それらの配線や電極や膜を用いて厚さを調整する膜を形成できるので、膜の形成する上で、困難が少なくすむ。また、他の機能を有する膜を同一工程により形成することも可能となるため、プロセス工程を簡略化でき、コストを低減することが出来る。

【 0 0 8 1 】

20

以上のような構成を有する本発明の液晶表示装置は、広視野角であり、また表示画面を見る角度に依存した色味の変化が少なく、さらに太陽光が照らされた外界においても暗い室内（若しくは夜の屋外）においても良好に視認される画像を提供することができる。

【 0 0 8 2 】

なお、図 7 8 において、液晶素子の電極 9 3 0 5 と液晶素子の電極 9 1 0 4 とは、同一平面の上に配置されているが、これに限定されない。異なる平面の上に形成されていてもよい。

【 0 0 8 3 】

なお、図 7 8 において、液晶素子の電極 9 3 0 5 と液晶素子の電極 9 1 0 4 とは、離れて配置されているが、これに限定されない。接触させて配置されていてもよいし、同じ電極で形成されていてもよい。また、液晶素子の電極 9 3 0 5 と液晶素子の電極 9 1 0 4 とは、電氣的に接続されていてもよい。また、液晶素子の電極 9 3 0 5 と液晶素子の電極 9 1 0 5 とは、電氣的に接続されていてもよい。また、液晶素子の電極 9 1 0 5 と液晶素子の電極 9 1 0 4 とは、電氣的に接続されていてもよい。

30

【 0 0 8 4 】

なお、図 7 8 において、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整するための膜として、絶縁層 9 2 0 4 が配置されているが、これに限定されない。対向基板側に液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整するための膜が配置されていてもよい。

【 0 0 8 5 】

なお、液晶層 9 3 0 3 の厚さを薄くするために、膜が配置されているが、逆に、液晶層 9 3 0 3 の厚さを厚くするために、所定の領域において、膜を除去するようにしてもよい。

40

【 0 0 8 6 】

なお、反射電極は、その表面が平坦であってもよいが、凹凸を有していることが望ましい。凹凸を有することによって、光を拡散して反射させることが出来る。その結果、光を散らすことができるため、輝度を向上させることが出来る。

【 0 0 8 7 】

なお、図 8 0 に示すように、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 9 1 0 4 は、なくともよい。

【 0 0 8 8 】

その場合は、図 8 1 に示すように、液晶素子の電極 9 1 0 5、液晶素子の電極 9 1 0 3

50

の間に電圧を加えて、液晶分子（９３０３ a , ９３０３ b ）を制御する。

【００８９】

このように、透過部１００２において、液晶素子の電極９１０４を配置しないため、その分だけ、プロセス工程を簡略化でき、マスク（レチクル）数を低減することができ、コストを下げる事が出来る。

【００９０】

（実施の形態２）

実施の形態１と構成の異なる本発明の液晶表示装置の態様について説明する。なお、実施の形態１と同じ機能を有するものについては同じ符号を用いて表す。

【００９１】

図８２には、液晶素子の電極９３０５と液晶素子の電極９１０４が積層しているという点で、図７８の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。液晶素子の電極９３０５と液晶素子の電極９１０４を共に同じ電位としたい場合、このように積層させ電氣的に接続させてもよい。

【００９２】

なお、液晶素子の電極９３０５の下に液晶素子の電極９１０４が配置されているが、これに限定されない。液晶素子の電極９３０５の上に液晶素子の電極９１０４が配置されていてもよい。

【００９３】

なお、液晶素子の電極９３０５の下の全域にわたって、液晶素子の電極９１０４が配置されているが、これに限定されない。液晶素子の電極９１０４が、液晶素子の電極９３０５の下や上に、一部のみ配置されていてもよい。

【００９４】

なお、液晶素子の電極９３０５の下の全域にわたって、液晶素子の電極９１０４が配置されている場合、液晶素子の電極９３０５と液晶素子の電極９１０４とを１枚のマスクで形成することが可能である。通常、液晶素子の電極９３０５と液晶素子の電極９１０４とは、別々のマスクで形成されるが、この場合は、ハーフトーン、グレートーン等というマスクを作って、レジストの厚さを領域によって変えることにより、１枚のマスクで形成することが可能である。その結果、プロセス工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マスク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

【００９５】

図８３では、液晶素子の電極９３０５及び液晶素子の電極９１０４のそれぞれの一部を積層させて、両電極を電氣的に接続させている液晶表示装置の態様が示されている。このような構成によって、両電極を電氣的に接続させてもよい。

【００９６】

なお、液晶素子の電極９３０５の上に、液晶素子の電極９１０４を配置して接触させているが、これに限定されない。液晶素子の電極９１０４の上に、液晶素子の電極９３０５を配置して接触させてもよい。

【００９７】

このように、液晶素子の電極９３０５の上の多くの領域において、液晶素子の電極９１０４を上配置しないことにより、そこでの光の損失を低減することが出来る。

【００９８】

図８４では、液晶素子の電極９３０５及び液晶素子の電極９１０４は、絶縁層９３０６を挟んで異なる層に設けられている。このように、液晶素子の電極９３０５、９１０４はそれぞれ異なる層に設けられていてもよい。

【００９９】

このように、液晶素子の電極９３０５と液晶素子の電極９１０４とを異なる層に配置することにより、反射部１００１における液晶素子の電極９３０５と液晶素子の電極９１０３との距離と、透過部１００２における液晶素子の電極９１０４と液晶素子の電極９１０

10

20

30

40

50

3との距離とを、概ね同程度にすることが出来る。そのため、反射部1001と透過部1002とにおいて、電極の間隔を同程度にすることが出来る。電界のかかり方や強度は、電極間の距離によって変化するため、電極の間隔を同程度とすることにより、反射部1001と透過部1002とにおいて、液晶層9303に加わる電界も同程度にすることが出来るため、液晶分子の制御を正確に行うことが出来る。また、反射部1001と透過部1002とで、液晶分子の回転度合いが概ね等しくなるので、透過型として表示・閲覧する場合と、反射型として表示・閲覧する場合とで、概ね等しい階調として画像を閲覧することが出来る。

【0100】

なお、液晶素子の電極9104は、液晶素子の電極9305の下方の領域全体に配置されているが、これに限定されない。液晶素子の電極9104は、少なくとも、透過部1002に配置されていけばよい。

10

【0101】

なお、絶縁層9306にコンタクトホールを形成し、液晶素子の電極9104と液晶素子の電極9305とを接続させてもよい。

【0102】

図85には、液晶素子の電極9305の方が液晶素子の電極9104よりも下層（液晶層9303よりも遠い方）に設けられている点で図84の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【0103】

なお、液晶素子の電極9104は、反射部1001にも形成されているが、これに限定されない。少なくとも、透過部1002に配置されていけばよい。

20

【0104】

なお、液晶素子の電極9104が反射部1001にも形成されている場合、反射部1001においても、液晶素子の電極9104と液晶素子の電極9103の間の電圧によって、液晶層9303を制御することになる。その場合は、液晶素子の電極9305は、反射電極としてのみ機能することとなり、反射部1001における共通電極は液晶素子の電極9104が役割を担うこととなる。

【0105】

したがって、その場合、液晶素子の電極9305に供給される電圧は任意となる。液晶素子の電極9104と同じ電圧を供給してもよいし、液晶素子の電極9103と同じ電圧を供給してもよい。その場合、液晶素子の電極9305と液晶素子の電極9104との間で容量素子が形成されたこととなり、画像信号を保持するための保持容量として機能させることも出来る。

30

【0106】

なお、絶縁層9306にコンタクトホールを形成し、液晶素子の電極9104と液晶素子の電極9305とを接続させてもよい。

【0107】

図86には、絶縁層9304上に、反射部1001の液晶素子の電極9305と透過部1002の液晶素子の電極9103、9105が形成されている。そして、絶縁層9204が、液晶素子の電極9305の上に形成され、その上に、反射部の液晶素子の電極9103、9105が形成されている。液晶素子の電極9104は、絶縁層9304の下に形成されている。

40

【0108】

なお、液晶素子の電極9104は、反射部1001にも形成されているが、これに限定されない。少なくとも、透過部1002に配置されていけばよい。

【0109】

なお、絶縁層9304にコンタクトホールを形成し、液晶素子の電極9104と液晶素子の電極9305とを接続させてもよい。

【0110】

50

なお、図 9 3 に示すように、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 9 1 0 4 は、なくても良い。

【 0 1 1 1 】

その場合は、図 8 1 に示すように、液晶素子の電極 9 1 0 5、液晶素子の電極 9 1 0 3 の間に電圧を加えて、液晶分子 (9 3 0 3 a , 9 3 0 3 b) を制御する。

【 0 1 1 2 】

このように、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 9 1 0 4 を配置しないため、その分だけ、プロセス工程を簡略化でき、マスク (レチクル) 数を低減することができ、コストを下げる事が出来る。

【 0 1 1 3 】

なお、図 7 8 から図 8 6、図 9 3 において、電極の表面には、凹凸は記載していなかったが、液晶素子の電極 9 1 0 3、液晶素子の電極 9 3 0 5、液晶素子の電極 9 1 0 4、液晶素子の電極 9 1 0 5 に関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

【 0 1 1 4 】

また、図 7 8 から図 8 6、図 9 3 において、絶縁層 9 2 0 4 , 9 3 0 4、9 3 0 6 の表面には、凹凸は記載していなかったが、絶縁層 9 2 0 4 , 9 3 0 4、9 3 0 6 に関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

【 0 1 1 5 】

なお、反射電極の表面に、大きな凹凸を多く設けることにより、光を拡散させることができる。その結果、表示装置の輝度を向上させることが出来る。そこで、図 7 8 から図 8 6、図 9 3 に示した反射電極や透明電極 (液晶素子の電極 9 3 0 5、液晶素子の電極 9 1 0 4) は、表面に凹凸があってもよい。

【 0 1 1 6 】

なお、反射電極の表面の凹凸の形状は、出来るだけ光が拡散されやすくなっていればよい。

【 0 1 1 7 】

透過部 1 0 0 2 においては、電界のかかり方が乱れないようにするため、透明電極に凹凸がない方が望ましい。ただし、凹凸があっても、表示に影響がなければ問題ない。

【 0 1 1 8 】

図 7 8 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 8 7 に示し、図 8 2 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 8 8、図 8 9 に示し、図 8 3 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 9 0 に示し、図 8 4 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 9 1 に示し、図 8 5 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 9 2 に示す。

【 0 1 1 9 】

よって、図 7 8 から図 8 6、図 9 3 において、反射電極の表面に凹凸がない場合に述べた内容は、図 8 6 から図 9 2 の場合にも適用できる。

【 0 1 2 0 】

図 8 7 には、液晶素子の電極 9 3 0 5 の下方に convex 形の散乱体 9 3 0 7 が設けられているという点で図 7 8 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このように convex 形の散乱体を設け、液晶素子の電極 9 3 0 5 の表面に凹凸を設けることによって、光を散乱させることができ、光の反射に起因したコントラストの低下や、映り込みを防ぐことができ、輝度を向上させることが出来る。

【 0 1 2 1 】

なお、散乱体 9 3 0 7 の形状は、出来るだけ光が拡散されやすくなっていることが望ましい。ただし、その上に電極や配線を配置する場合があるため、電極や配線が断線してしまわないような、滑らかな形状が望ましい。

【 0 1 2 2 】

図 8 9 には、液晶素子の電極 9 3 0 5 と液晶素子の電極 9 1 0 4 が積層しているという

10

20

30

40

50

点で、図 8 8 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 2 3 】

液晶素子の電極 9 1 0 4 と液晶素子の電極 9 3 0 5 とを密着させる面積が多いため、接触抵抗を低くすることが出来る。

【 0 1 2 4 】

図 9 0 には、散乱体 9 2 0 3 が液晶素子の電極 9 3 0 5 と液晶素子の電極 9 1 0 4 との間に設けられているという点で、図 8 9 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 2 5 】

液晶素子の電極 9 1 0 4 を形成した後に、散乱体 9 2 0 3 を形成するため、反射部 1 0 0 1 において、液晶素子の電極 9 1 0 4 を平坦にすることが出来る。

【 0 1 2 6 】

図 9 0 には、液晶素子の電極 9 3 0 5 の下方に convex 形の散乱体 9 2 0 3 が設けられているという点で図 8 3 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 2 7 】

図 9 1 には、絶縁層 9 3 0 6 の表面の一部に凹凸を有するという点で図 8 4 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このような絶縁層 9 3 0 6 の形状を反映して液晶素子の電極 9 3 0 5 の表面に凹凸が設けられる。

【 0 1 2 8 】

図 9 2 には、液晶素子の電極 9 3 0 5 の下に、表面の一部に凹凸を有する絶縁層 9 3 0 8 を設けることによって液晶素子の電極 9 3 0 5 の表面に凹凸が設けられているという点で、図 8 5 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 2 9 】

これまで、図 7 8 から図 9 3 において、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する膜は、液晶素子の電極 9 1 0 3 の下に形成されていたが、これに限定されない。図 9 4 に示すように、液晶素子の電極 9 1 0 3、9 1 0 5 の上に、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する絶縁層 9 2 0 4 が配置されていてもよい。

【 0 1 3 0 】

なお、このとき、図 9 5 に示すように、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 9 1 0 4 は、なくても良い。

【 0 1 3 1 】

その場合は、図 8 1 に示すように、液晶素子の電極 9 1 0 5、液晶素子の電極 9 1 0 3 の間に電圧を加えて、液晶分子 (9 3 0 3 a , 9 3 0 3 b) を制御する。

【 0 1 3 2 】

このように、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 9 1 0 4 を配置しないため、その分だけ、プロセス工程を簡略化でき、マスク (レチクル) 数を低減することができ、コストを下げる事が出来る。

【 0 1 3 3 】

ここで、図 9 4 は、図 7 8 に対応するものである。図 8 2 から図 9 2 の場合においても、図 9 4 と同様、液晶素子の電極 9 1 0 3 の上に、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する絶縁層 9 2 0 4 を配置することが出来る。

【 0 1 3 4 】

これまで、図 7 8 から図 9 4 の中の多くの図において、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する膜は、液晶素子の電極 9 1 0 3 が形成されている基板側に配置されていたが、これに限定されない。対向基板側に配置されていてもよい。

【 0 1 3 5 】

対向基板側に、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する膜を配置することにより、液晶素子の電極 9 1 0 3 を、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 において、同一平面上に配置することが可能となる。そのため、画素電極と共通電極との距離が、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0

10

20

30

40

50

02とで、概ね等しくすることが可能となる。電界のかかり方や強度は、電極間の距離によって変化するため、電極の間隔を同程度とすることにより、反射部1001と透過部1002とにおいて、液晶層9303に加わる電界も同程度にすることが出来るため、液晶分子の制御が正確に行うことが出来る。また、反射部1001と透過部1002とで、液晶分子の回転度合いが概ね等しくなるので、透過型として表示・閲覧する場合と、反射型として表示・閲覧する場合とで、概ね等しい階調として画像を閲覧することが出来る。

【0136】

また、液晶層9303の厚さを調整する膜があると、その近傍において、液晶分子の配向状態が乱れてしまう可能性があり、ディスクリネーションなどの不良を生んでしまう可能性がある。しかし、対向基板上に液晶層9303の厚さを調整する膜を配置することにより、対向基板9202を液晶素子の電極9103から離すことができるので、液晶層にかかる電界が弱くなるために液晶分子の配向状態が乱れ、見にくくなってしまうことを防ぐことが出来る。

10

【0137】

また、対向基板は、カラーフィルターやブラックマトリクスなどを形成するだけなので、工程数が少ない。よって、対向基板9202に液晶層9303の厚さを調整する膜を形成しても、歩留まりを低下させにくくなる。仮に、不良が出ても、工程数が少なく、コストも安いので、製造コストが無駄になる量を少なくすることが出来る。

【0138】

なお、対向基板9202に液晶層9303の厚さを調整する膜を形成する場合、厚さ調整膜の中に、光を拡散させて輝度を向上させることができるように散乱材として機能する粒子を含ませてもよい。粒子は、ギャップ調整膜を構成している基材（例えばアクリル樹脂など）と屈折率が異なると共に、透光性を有する樹脂材料から成る。このように粒子を含ませることによって、光を散乱させることができ、表示画像のコントラスト、輝度も向上する。

20

【0139】

そこで、図78において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図96に示し、図82において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図97に示し、図83において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図98に示し、図84において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図99に示し、図85において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図100に示し、図80において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図101に示す。

30

【0140】

よって、図78から図86において述べた内容は、図96から図101の場合にも適用できる。

【0141】

図96には、液晶層9303の厚さを調整する為の絶縁層9201が液晶層9303を挟んで、液晶素子の電極9103と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極9103が絶縁層9304上に設けられているという点で図78の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

40

【0142】

図97には、液晶層9303の厚さを調整する為の絶縁層9201が液晶層9303を挟んで、液晶素子の電極9103と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極9103が絶縁層9304上に設けられているという点で図82の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【0143】

図98には、液晶層9303の厚さを調整する為の絶縁層9201が液晶層9303を挟んで、液晶素子の電極9103と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極9103が絶縁層9304上に設けられているという点で図83の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【0144】

50

図 9 9 には、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する為の絶縁層 9 2 0 1 が液晶層 9 3 0 3 を挟んで、液晶素子の電極 9 1 0 3 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 9 1 0 3 が絶縁層 9 3 0 4 上に設けられているという点で図 8 4 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 4 5 】

図 1 0 0 には、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する為の絶縁層 9 2 0 1 が液晶層 9 3 0 3 を挟んで、液晶素子の電極 9 1 0 3 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 9 1 0 3 が絶縁層 9 3 0 4 上に設けられているという点で図 8 7 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 4 6 】

図 1 0 1 には、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する為の絶縁層 9 2 0 1 が液晶層 9 3 0 3 を挟んで、液晶素子の電極 9 1 0 3 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 9 1 0 3 が絶縁層 9 3 0 4 上に設けられているという点で図 8 0 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 4 7 】

なお、図 9 6 から図 1 0 1 までにおいて、電極の表面には、凹凸は記載していなかったが、液晶素子の電極 9 1 0 3、液晶素子の電極 9 3 0 5、液晶素子の電極 9 1 0 4、液晶素子の電極 9 1 0 5 に関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

【 0 1 4 8 】

また、図 9 6 から図 1 0 1 までにおいて、絶縁層 9 2 0 1、絶縁層 9 3 0 4、絶縁層 9 3 0 6 の表面には、凹凸は記載していなかったが、絶縁層 9 2 0 1、絶縁層 9 3 0 4、絶縁層 9 3 0 6 などに関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

【 0 1 4 9 】

なお、反射電極の表面に、大きな凹凸を多く設けることにより、光を拡散させることができる。その結果、表示装置の輝度を向上させることが出来る。そこで、図 9 6 から図 1 0 1 に示した反射電極や透明電極（液晶素子の電極 9 3 0 5、液晶素子の電極 9 1 0 4）は、表面に凹凸があってもよい。

【 0 1 5 0 】

なお、反射電極の表面の凹凸の形状は、出来るだけ光が拡散されやすくなっていればよい。

【 0 1 5 1 】

透過部 1 0 0 2 においては、液晶層における電界のかかり方が乱れないようにするため、透明電極に凹凸がない方が望ましい。ただし、凹凸があっても、表示に影響がなければ問題ない。

【 0 1 5 2 】

なお、これは、図 7 8 から図 8 6 に対して、凹凸のある場合を示した図 8 7 から図 9 2 と同等である。つまり、図 9 6 から図 1 0 1 に対して、反射電極の表面に凹凸があってもよい。そこで図 9 6 に対して、凹凸がある場合の例を、図 1 0 2 に示す。また、図 9 7 から図 1 0 1 に対しても、同様に適用させることができる。

【 0 1 5 3 】

なお、図 9 6 において、反射電極の表面に凹凸がない場合に述べた内容は、図 1 0 2 の場合にも適用できる。

【 0 1 5 4 】

図 1 0 2 には、液晶層 9 3 0 3 の厚さを調整する為の絶縁層 9 2 0 1 が液晶層 9 3 0 3 を挟んで、液晶素子の電極 9 1 0 3 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 9 1 0 3 が絶縁層 9 3 0 4 上に設けられているという点で図 9 6 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 5 5 】

これまで、図 78 から図 102 において、液晶層 9303 の厚さを調整する膜は、液晶素子の電極 9103 が形成されている基板側や対向基板側に配置されていたことがあるが、これに限定されない。液晶層 9303 の厚さを調整する膜自体が配置されていなくてもよい。その場合を図 103 に示す。図 103 は、図 78、図 96 に対応するものである。図 78、図 96 以外の場合の図 79 から図 95、図 97 から図 102 の場合においても、図 103 と同様、液晶層 9303 の厚さを調整する膜自体が配置されていなくてもよい。

【0156】

液晶層 9303 の厚さを調整する膜自体が配置されていない場合は、反射部と透過部とで、光が液晶層を通る距離が異なってくる。したがって、光の偏光状態を変化させるもの、例えば、位相差板（ $\lambda/4$ 板など）や屈折率異方性を有する材料（液晶など）を光が通る経路に配置することが望ましい。例えば、対向基板の液晶層と接しない側で、偏光板と対向基板との間に、位相差板を配置することにより、反射部と透過部とで、同様な光の透過状態を作ることが出来る。

【0157】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、透過部 1002 において、液晶素子の電極 9103 は、同じ平面の上に形成されていたことがあるが、これに限定されない。液晶素子の電極 9103 が、各々異なる平面の上に形成されていてもよい。

【0158】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、透過部 1002 において、液晶素子の電極 9105 は、同じ平面の上に形成されていたことがあるが、これに限定されない。液晶素子の電極 9103 が、各々異なる平面の上に形成されていてもよい。

【0159】

同様に、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 9103 は、同じ平面の上に形成されていたことがあるが、これに限定されない。液晶素子の電極 9103 が、各々異なる平面の上に形成されていてもよい。

【0160】

同様に、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 9105 は、同じ平面の上に形成されていたことがあるが、これに限定されない。液晶素子の電極 9103 が、各々異なる平面の上に形成されていてもよい。

【0161】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 9305 や液晶素子の電極 9104 は、平面状で配置されていたことがあるが、これに限定されない。櫛歯状や、スリットや隙間があるような形状でもよい。

【0162】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、透過部 1002 において、液晶素子の電極 9104 は、平面状で配置されていたことがあるが、これに限定されない。櫛歯状や、スリットや隙間があるような形状でもよい。

【0163】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 9305 や液晶素子の電極 9104 は、液晶素子の電極 9103 の下側に配置されていたことがあるが、これに限定されない。櫛歯状や、スリットや隙間があるような形状であれば、液晶素子の電極 9103 と同じ平面上であったり、液晶素子の電極 9103 よりも上方に配置されていてもよい。

【0164】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 9305 や液晶素子の電極 9104 は、液晶素子の電極 9105 の下側に配置されていたことがあるが、これに限定されない。櫛歯状や、スリットや隙間があるような形状であれば、液晶素子の電極 9105 と同じ平面上であったり、液晶素子の電極 9105 よりも上方に配置されていてもよい。

【0165】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、透過部 1002 において、液晶素子の電極 9305 や液晶素子の電極 9104 は、液晶素子の電極 9103 の下側に配置されていた場合があるが、これに限定されない。櫛歯状や、スリットや隙間があるような形状であれば、液晶素子の電極 9103 と同じ平面上であったり、液晶素子の電極 9103 よりも上方に配置されていてもよい。

【0166】

なお、図 78 から図 103 までや、これまでの説明において、透過部 1002 において、液晶素子の電極 9305 や液晶素子の電極 9104 は、液晶素子の電極 9105 の下側に配置されていた場合があるが、これに限定されない。櫛歯状や、スリットや隙間があるような形状であれば、液晶素子の電極 9105 と同じ平面上であったり、液晶素子の電極 9105 よりも上方に配置されていてもよい。

10

【0167】

なお、図 78 から図 103 までや、それらの図の組み合わせなど、これまでに述べてきた構成において、液晶層 9303 の上に配置される対向基板上にカラーフィルタが設けられていてもよいし、液晶素子の電極 9103 の設けられた基板に設けられていてもよい。

【0168】

例えば、絶縁層 9304、9204、9306、9308 などに関して、その中やその一部にカラーフィルタが設けられていても良い。

【0169】

なお、カラーフィルタと同様に、ブラックマトリクスが設けられていても良い。もちろん、カラーフィルタとブラックマトリクスの両方が設けられていてもよい。

20

【0170】

このように、絶縁層をカラーフィルタやブラックマトリクスとすることにより、材料費を節約することが出来る。

【0171】

また、液晶素子の電極 9103 の設けられた基板にカラーフィルタやブラックマトリクスなどを配置することにより、対向基板との位置合わせのマージンが向上する。

【0172】

なお、液晶素子の電極の位置や種類や形状、絶縁層の位置や形状などは、様々な形態をとることが出来る。つまり、ある図の液晶素子の電極の位置と、別の図の絶縁層の位置とを組み合わせることにより、さまざまな形態をとることが出来る。例えば、図 79 における液晶素子の電極 9305 の形状を凹凸状にしたものを図 88 に示し、図 79 における液晶素子の電極 9104 の位置と形状を変更したものを図 87 に示す。これまで述べた図において、各々の部分に関して、各々を組み合わせることにより、非常に多くの図を構成させることが出来る。

30

【0173】

(実施の形態 3)

実施の形態 1 から 2 においては、反射部と透過部とを有する場合、つまり、半透過型の場合について述べた。ただし、これに限定されない。

40

【0174】

液晶素子の電極 9305、液晶素子の電極 9104 のいずれか一方を除去し、他方を全面に配置することにより、反射型や透過型にすることが出来る。

【0175】

液晶素子の電極 9305 を除去し、液晶素子の電極 9104 を全面に配置した場合は透過型となる。屋内で使用する場合は、透過型を用いることにより、開口率が高くなるため、明るい、綺麗な表示を行うことが出来る。

【0176】

液晶素子の電極 9104 を除去し、液晶素子の電極 9305 を全面に配置した場合は反射型となる。屋外で使用する場合は、反射率が高いため、見やすい表示を行うことができ

50

、消費電力が少ない表示装置を実現することが出来る。屋内で使用する場合は、フロントライトを表示部の上側に配置することにより、表示させることができる。

【0177】

なお、反射型、透過型として用いる場合は、1画素内において、液晶層の中で、光の通る距離が大きく異なる場所がない。よって、液晶層の厚さ（セルギャップ）を調整するための絶縁層9204は、必要ない。

【0178】

そこで、図78を透過型にした場合を図104、図87を反射型にした場合を図105に示す。

【0179】

図104、図105に示すように、絶縁層9304にコンタクトホールを開けることにより、液晶素子の電極9305や液晶素子の電極9104と、液晶素子の電極9105とを接続してもよい。これらは、共通電極として動作するため、電氣的に接続されていることが望ましい。

【0180】

なお、図77から図103までの図や説明に関しても、図104、図105と同様に、透過型や反射型とすることが出来る。

【0181】

したがって、実施の形態1から実施の形態2で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0182】

（実施の形態4）

アクティブマトリクス型の本発明の液晶表示装置の一態様について説明する。

【0183】

本実施の形態では、実施の形態1から3において述べた構成や、そこで示した図の各々のパーツから組み合わせにより実現できる構成について、トランジスタも一緒に形成した場合の実現例について示す。

【0184】

なお、本発明において、トランジスタは必須ではないため、トランジスタが配置されていない、いわゆるパッシブマトリクス型の表示装置にも適用可能である。

【0185】

本実施の形態では、透過型として動作し、トップゲート型トランジスタを用いて制御した場合について述べる。

【0186】

ただし、これに限定されない。ボトムゲート型トランジスタを用いてもよい。

【0187】

図1には、絶縁表面を有する基板（以下、絶縁基板と記す）100上に、薄膜トランジスタ102と、薄膜トランジスタに接続された第1電極103、第2電極104、第3電極105を有する液晶表示装置を示す。第1電極103は、画素電極として機能する。第2電極104は、共通電極として機能する。第3電極105は、共通電極として機能する。

【0188】

なお、ゲート電極は、ゲート線の一部である。ゲート線のなかで、特に薄膜トランジスタ102をスイッチングさせる為の電極として機能する部分がゲート電極である。

【0189】

コモン配線（共通配線）は、液晶表示装置に設けられた複数の画素に含まれている液晶素子の電極が同じ電位となるように引き回されている配線であり、液晶素子の電極と電氣的に接続している。このようにコモン配線と電氣的に接続した液晶素子の電極は、一般的に共通電極とも呼ばれる。これに対し、ソース線からの伝わる電位によって電位が随時変化する液晶素子の電極は、一般的に画素電極とも呼ばれる。

10

20

30

40

50

【0190】

薄膜トランジスタ102は、絶縁基板100上に、下地層101を介して形成するとよい。下地層101を設けることにより、絶縁基板100から、薄膜トランジスタ102、特に半導体層への不純物元素の侵入を防止することができる。このような下地層101には、酸化珪素又は窒化珪素、もしくはそれらの積層を用いることができ、窒化珪素は不純物侵入を防止する効果が高く好ましい。酸化珪素は、半導体層と直接接しても、電荷のトラップや電気特性のヒステリシスを起こさないため、好ましい。

【0191】

なお、薄膜トランジスタ102は、トップゲート型であるが、これに限定されない。ボトムゲート型でもよい。

10

【0192】

薄膜トランジスタ102は、所定の形状に加工された半導体層111、半導体層を覆う、又は半導体層上に設けられたゲート絶縁層112、ゲート絶縁層を介して半導体層上に設けられたゲート電極113、ソース電極及びドレイン電極116を有する。

【0193】

半導体層を覆うように設けられたゲート絶縁層によって、プロセス工程途中、半導体層が大気にふれる場合があっても、半導体層への不純物の付着又は侵入を防止することができる。また半導体層上に設けられたゲート絶縁層は、ゲート電極をマスクとして加工することができ、マスク枚数を減らすことができる。このようにゲート絶縁層112の形状は、プロセス工程等に応じて決定することができ、ゲート絶縁層112をゲート電極の下にのみ配置してもよいし、全面に配置してもよいし、ゲート電極の下や近傍では厚くなっていて、それ以外では薄くなっていてもよい。

20

【0194】

半導体層には、不純物領域114が設けられており、不純物領域の極性によりN型又はP型の薄膜トランジスタとなる。不純物領域は、ゲート電極113をマスクとして、不純物元素を自己整合的に添加する方法により、形成することができる。ただし、別途マスクを用意して、形成してもよい。

【0195】

不純物領域は、濃度を異ならせることができ、例えば低濃度不純物領域と、高濃度不純物領域とを設けることができる。低濃度不純物領域は、ゲート電極113の端にテーパ形状を設け、このようなゲート電極を用いた自己整合的な不純物元素添加によって形成することができる。また、ゲート絶縁層112の厚さを変えて、テーパ形状にして、低濃度不純物領域を形成してもよい。その他、ゲート電極113の側面に設けられたサイドウォール構造により、不純物領域の濃度を異ならせることができる。低濃度不純物領域と、高濃度不純物領域を有する構造をLDD(Lightly Doped Drain)構造と呼び、低濃度不純物領域とゲート電極とが重なっている構造をGOLD(Gate-drain Overlapped LDD)構造と呼ぶ。このような低濃度不純物領域を有する薄膜トランジスタは、ゲート長が短くなるにつれて生じる短チャネル現象を防止することができる。また、オフ電流を低減させたり、ドレイン領域での電界の集中を抑制できるため、トランジスタの信頼性を向上させることが出来る。

30

40

【0196】

半導体層111及びゲート電極113を覆うように絶縁層106が設けられる。絶縁層106は単層構造又は積層構造とすることができる。絶縁層106には無機材料又は有機材料を用いることができる。無機材料には、酸化珪素又は窒化珪素を用いることができる。有機材料には、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジスト又はベンゾシクロブテン、シロキサン、ポリシラザンを用いることができる。シロキサンは、シリコン(Si)と酸素(O)との結合で骨格構造が構成される。置換基として、少なくとも水素を含む有機基(例えばアルキル基、芳香族炭化水素)が用いられる。置換基として、フルオロ基を用いてもよい。または置換基として、少なくとも水素を含む有機基と、フルオロ基とを用いてもよい。ポリシラザンは、珪素(Si)と窒素(N)の結合を有す

50

るポリマー材料を出発原料として形成される材料である。絶縁層 106 に有機材料を用いると、その表面の平坦性を高めることができ、好ましい。絶縁層 106 に無機材料を用いると、半導体層やゲート電極の表面形状に沿うような表面を有し、この場合であっても、厚膜化することにより平坦性を有しうる。

【0197】

このような絶縁層 106 に開口部を形成し、不純物領域を露出させ、開口部に導電層を形成することにより、ソース電極及びドレイン電極 116 を形成する。ソース電極又はドレイン電極に適用される導電層は、タンタル (Ta)、タングステン (W)、チタン (Ti)、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、銀 (Ag)、銅 (Cu)、ネオジウム (Nd) 等から選ばれた元素、または当元素を主成分とする合金材料、及び窒化チタン、窒化タンタル、窒化モリブデン等の金属窒化物等の導電性を有する材料を用いて形成される。導電層は、これら材料の単層構造又は積層構造とすることができる。積層構造とすることにより、低抵抗化を図ることができる。ソース電極又はドレイン電極と同一導電層から、その他の電極 117 等も形成される。

10

【0198】

ソース電極及びドレイン電極 116 を覆って、絶縁層 107 を形成する。絶縁層 107 は、絶縁層 106 と同様に形成することができる。すなわち、有機材料を用いて絶縁層 107 を形成すると平坦性を高めることができる。絶縁層 107 上には、第 1 電極 103 や第 3 電極 105 を形成するため、絶縁層 107 の平坦性は高いことが望まれる。第 1 電極 103 や第 3 電極 105 は、液晶材料に電圧を印加するための電極であり、これら電極に平坦性が必要とされるため絶縁層 107 の平坦性は高いことが望まれる。

20

【0199】

第 1 電極 103 や第 3 電極 105 は、櫛歯状やスリットが入った状態などに加工されている。そして、第 1 電極 103 と、第 3 電極 105 は交互になるように配置される。つまり、互い違いに配置されることが可能なように、第 1 電極 103 や第 3 電極 105 が加工されていればよい。第 1 電極 103 と、第 3 電極 105 との間隔は、2 μm から 8 μm 、より望ましくは、3 μm から 4 μm とするとよい。このような第 1 電極 103 と、第 3 電極 105 とに電圧を印加すると、これら電極間に電界が生じ、液晶材料の向きを制御することができる。このときに生じる電界は、基板と平行方向の成分を多く含む。よって、概ね基板と平行な面内において、液晶分子が回転する。これにより、光の透過を制御することが出来る。

30

【0200】

絶縁層 107 上に形成された第 1 電極 103、第 3 電極 105 は、導電性材料を用いて形成される。例えば、タンタル (Ta)、タングステン (W)、チタン (Ti)、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、銀 (Ag) 等から選ばれた元素、または当元素を主成分とする合金材料を用いて形成される。また第 1 電極 103 や第 3 電極 105 に透光性が必要な場合、インジウム錫酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO)、酸化珪素を添加したインジウム錫酸化物 (ITSO)、酸化亜鉛 (ZnO)、リンやボロンが含まれるシリコン (Si) 等の導電性材料であって、透光性を有する材料を用いることができる。

40

【0201】

次に、第 2 電極 104 について説明する。第 2 電極 104 は、下地層 101、あるいは、ゲート絶縁層 112 上に設けられ、一画素領域、具体的には一画素領域であって薄膜トランジスタ形成領域以外に形成される。すなわち第 2 電極 104 は、櫛歯状の第 3 電極 105 とは異なり、一画素領域に渡って、つまり、櫛歯状の第 3 電極 105 や第 1 電極 103 が設けられる領域下方に渡って、設けられている。つまり、平面状に設けられている。なお第 2 電極 104 は、一画素領域に渡って形成されることを特徴とし、その形状には限定されない。例えば、一画素領域に渡って全面に第 2 電極 104 を形成しても、一画素領域に渡って櫛歯形状やスリットや穴を有する第 2 電極 104 を形成してもよい。

【0202】

50

第2電極104は、導電性材料を用いて形成され、導電性材料として、タンタル(Ta)、タングステン(W)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、銀(Ag)、インジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、酸化珪素を添加したインジウム錫酸化物(ITSO)、酸化亜鉛(ZnO)、リンやボロンが含まれるシリコン(Si)が挙げられる。第2電極104は、半導体層111と同一層に形成されてもよい。但し、導電性を有する必要があるため、結晶化された半導体層、又は不純物元素が添加された半導体層、または、結晶化されて不純物元素が添付された半導体層を用いる。

【0203】

その場合、薄膜トランジスタ102の有する半導体層と、半導体層で形成された第2電極104とは、同時に形成されることが望ましい。その結果、製造プロセスを簡略化でき、コストを低減することが出来る。

【0204】

このような第2電極104は、電極117を介して第3電極105と電氣的に接続されている。

【0205】

透過型の液晶表示装置を形成する場合、第2電極104、第3電極105はインジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、酸化珪素を添加したインジウム錫酸化物(ITSO)、酸化亜鉛(ZnO)、リンやボロンが含まれるシリコン(Si)等の導電性材料であって、かつ透光性を有する材料から形成する。このような透光性も有する材料は、Al等の他の導電性材料と比較すると抵抗が高くなる。そのため、タンタル(Ta)、タングステン(W)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、銀(Ag)等の抵抗の低い導電性材料から形成される電極117や、ゲート電極113と同時に形成できる配線などを用いて、第2電極104及び第3電極105を接続することにより、第2電極104、第3電極105の補助電極や補助配線として機能させることができる。その結果、第2電極104、第3電極105へ均一な電圧を印加することができる。すなわち第2電極104、第3電極105において、電極の抵抗により生じる電圧降下を防止することができる。

【0206】

このとき、補助配線は、ゲート電極113と同時に形成される導電層を用いることが望ましい。その場合、ゲート配線と概ね平行に配置することが望ましい。それにより、効率的にレイアウトすることが出来る。

【0207】

このような第2電極104と、櫛歯状の第1電極103とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じる。すなわち、第2電極104と第1電極103、及び櫛歯状の第3電極105と第1電極103とに電界が生じる。このような2組の電極間に生じる電界によって、液晶材料の傾きや回転角度を制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第3電極105と、櫛歯状の第1電極103の1組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。具体的には、櫛歯状の第3電極105直上や、櫛歯状の第1電極103の直上に配置する液晶材料に対して上手く傾きを制御することはできなかったが、第2電極104を設けたことにより、上記のような液晶材料に対しても上手く傾きを制御することができる。これは櫛歯状の第3電極105と、櫛歯状の第1電極103との間に生じる電界の方向に加えて、第2電極104と、櫛歯状の第1電極103との間に電界が生じるからである。このように複数の組の電極を設け、これら電極間に生じる電界の方向を複数とすることにより、液晶材料の傾きの制御は十分なものとなる。

【0208】

なお、絶縁基板100と対向するように設けられた基板には、トランジスタと重畳するように、遮光層が設けられていてもよい。遮光層は、例えばタングステン、クロム、およ

10

20

30

40

50

びモリブデン等の導電物、タンゲテンシリサイド等のシリサイド、または黒色の顔料若しくはカーボンブラックを含む樹脂材料を用いて形成されている。また、櫛歯状の第1電極103、第3電極105と重畳するようにカラーフィルターが設けられている。カラーフィルターの上には、さらに配向膜が設けられている。

【0209】

絶縁基板100と対向基板との間には液晶層が設けられている。また、絶縁基板100と対向基板の上には、それぞれ偏光板が設けられている。偏光板は、それぞれ、絶縁基板100と対向基板を中心として液晶層が設けられている側とは逆側に設けられている。

【0210】

なお、本実施の形態は、実施の形態1から実施の形態3で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示している。したがって、実施の形態1から実施の形態3で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0211】

(実施の形態5)

本実施の形態では、上記実施の形態とは異なり、共通電極を薄膜トランジスタのソース電極又はドレイン電極と同一層に設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【0212】

なお、ボトムゲート型トランジスタを用いてもよい。

【0213】

図2に示すように、絶縁層106上に配線121に接して共通電極122が設けられている。共通電極122は、上記実施の形態4で示した第2電極104と同様に作製することができる。

【0214】

図1と同様に、絶縁層107上に櫛歯状の第3電極105及び櫛歯状の第1電極103が設けられており、第3電極105は絶縁層107に設けられた開口部を介して、共通電極122に接続されている。

【0215】

共通電極122は、配線121に接して設けられ、第3電極105も電氣的に配線121に接続される。そのため、共通電極122、第3電極105にインジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、酸化珪素を添加したインジウム錫酸化物(ITSO)、酸化亜鉛(ZnO)、リンやボロンが含まれるシリコン(Si)等の、Al等と比較して抵抗の高い導電性材料を用いる場合、Al等を用いて形成された配線121や、ゲート電極113と同時に形成できる配線などを用いて、補助配線として機能させることができる。その結果、上述したように、共通電極122、第3電極105の配線抵抗による電圧降下を防止することができる。

【0216】

このとき、補助配線は、ゲート電極113と同時に形成される導電層を用いることが望ましい。その場合、ゲート配線と概ね平行に配置することが望ましい。それにより、効率的にレイアウトすることが出来る。

【0217】

その他の構成は、図1と同様であるため説明を省略する。

【0218】

このような共通電極122と、櫛歯状の第1電極103とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じる。すなわち、共通電極122と第1電極103、及び櫛歯状の第3電極105と第1電極103とに電界が生じる。このような2組の電極間に生じる電界によって、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第3電極105と、櫛歯状の第1電極103の1組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。具体的には、櫛歯状の第3電極105直上や、櫛歯状の第1電極103の直上に配置する液晶材料に対して上手く傾きを制御すること

10

20

30

40

50

はできなかったが、共通電極 1 2 2 を設けたことにより、上記のような液晶材料に対しても上手く傾きを制御することができる。

【0219】

このように複数の組の電極を設け、これら電極間に生じる電界の方向を複数とすることにより、液晶材料の傾きの制御は十分なものとなる。さらに本実施の形態では、共通電極 1 2 2 は絶縁層 1 0 6 上に形成されるため、第 1 電極 1 0 3 との距離が近くなり、印加する電圧を低くおさえることが可能となる。

【0220】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 4 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

10

【0221】

(実施の形態 6)

本実施の形態では、上記実施の形態と異なり、共通電極を下地層 1 0 1 上に設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【0222】

図 3 に示すように、絶縁基板 1 0 0 上に下地層 1 0 1 が設けられ、下地層 1 0 1 上に共通電極 1 3 2 が設けられている。共通電極 1 3 2 は、上記実施の形態で示した第 2 電極 1 0 4 と同様に作製することができる。共通電極 1 3 2 上には、絶縁層 1 0 6 が設けられ、絶縁層 1 0 6 に設けられた開口部を介して第 3 電極 1 0 5 と接続されている。そのため、共通電極 1 3 2、第 3 電極 1 0 5 にインジウム錫酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO)、酸化珪素を添加したインジウム錫酸化物 (ITSO)、酸化亜鉛 (ZnO)、リンやボロンが含まれるシリコン (Si) 等の、Al 等と比較して抵抗の高い導電性材料を用いる場合、Al 等を用いて形成された配線 1 3 1 を補助配線として機能させることができる。その結果、上述したように、共通電極 1 3 2、第 3 電極 1 0 5 の配線抵抗による電圧降下を防止することができる。配線 1 3 1 は、薄膜トランジスタ 1 0 2 のゲート電極 1 1 3 と同一導電層から形成することができる。その場合、ゲート配線と概ね平行に配置することが望ましい。それにより、効率的にレイアウトすることが出来る。

20

【0223】

なお本実施の形態において、ボトムゲート型トランジスタを用いてもよい。

30

【0224】

その他の構成は、図 1 と同様であるため説明を省略する。

【0225】

このような共通電極 1 3 2 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じる。すなわち、共通電極 1 3 2 と第 1 電極 1 0 3、及び櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 と第 1 電極 1 0 3 とに電界が生じる。このような 2 組の電極間に生じる電界によって、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。具体的には、櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 直上や、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 の直上に配置する液晶材料に対して上手く傾きを制御することはできなかったが、共通電極 1 3 2 を設けたことにより、上記のような液晶材料に対しても上手く傾きを制御することができる。

40

【0226】

このように複数の組の電極を設け、これら電極間に生じる電界の方向を複数とすることにより、液晶材料の傾きの制御は十分なものとなる。さらに本実施の形態では、共通電極 1 3 2 は下地層 1 0 1 上に形成されるため、絶縁層 1 0 6 を単層構造として適用することができる。その結果、共通電極 1 3 2 と、第 1 電極 1 0 3 との距離が近くなり、印加する電圧を低くおさえることが可能となる。

50

【0227】

なお、本実施の形態は、実施の形態1から実施の形態3で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態4や実施の形態5を変形したものを示している。したがって、実施の形態1から実施の形態5で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0228】

(実施の形態7)

本実施の形態では、上記実施の形態と異なり、薄膜トランジスタの半導体層に非晶質半導体層を用いる場合について説明する。

【0229】

図4に示すように、下地層101上に非晶質半導体層を有する薄膜トランジスタ160を形成する。薄膜トランジスタ160は、半導体層よりゲート電極が下方に設けられた、所謂ボトムゲート型である。

【0230】

下地層101上に、ゲート電極113を形成し、ゲート電極113を覆うようにゲート絶縁層112を形成する。ゲート絶縁層112を介して、ゲート電極上に非晶質半導体層411を形成する。珪素を有する材料を用いて形成することができる。

【0231】

非晶質半導体層411の両端を覆うように、ソース電極及びドレイン電極116を形成する。配線抵抗を低くするため、非晶質半導体層のソース電極及びドレイン電極に接する領域にN型不純物領域を形成するとよい。N型不純物領域は、非晶質半導体層411の表面に不純物を添加することにより形成することができる。

【0232】

その後、ソース電極及びドレイン電極を用いて、非晶質半導体層411を所定の形状となるように加工する。このとき、薄膜トランジスタ160において、半導体層のチャネル形成領域の上側がエッチング除去され、このような形状を有する薄膜トランジスタをチャネルエッチ型と呼ぶ。

【0233】

このように形成された薄膜トランジスタ160を覆って、絶縁層106を形成する。絶縁層106に有機材料を用いることで、その表面の平坦性を高めることができる。勿論、絶縁層106に無機材料を用いることもでき、無機材料と有機材料の積層構造を用いてもよい。このような絶縁層106に開口部を形成し、ソース電極及びドレイン電極116を露出させ、絶縁層106に形成される第1電極103と、ソース電極及びドレイン電極116とを電氣的に接続する。第1電極103は、上記実施の形態と同様に、絶縁層106上に櫛歯状に形成されている。

【0234】

次いで、共通電極401の構造について説明する。下地層101上に共通電極401を形成する。共通電極401は、上記実施の形態で示した第2電極104と同様に作製することができる。共通電極401は、画素領域に渡って形成されるように、その形状を加工する。加工された共通電極401の一部に、導電層402を形成する。導電層402は、薄膜トランジスタ160のゲート電極113と同一導電層を加工することにより得ることができる。共通電極401と、導電層402とは、ゲート絶縁層112によって覆われる。

【0235】

絶縁層106及びゲート絶縁層112に開口部を設けて、導電層402を露出させる。そして、絶縁層106上に櫛歯状に形成された第3電極105と、導電層402とを電氣的に接続し、結果として第3電極105と、共通電極401とが接続される。このとき、導電層402が共通電極401、第3電極105に接続しているため、導電層402を補助配線として機能させることができる。そして、上述したように、共通電極401、第3電極105の配線抵抗による電圧降下を防止することができる。

【0236】

本実施の形態は、非晶質半導体層を用いたボトムゲート型の薄膜トランジスタを用いており、上記実施の形態で示したトップゲート型の薄膜トランジスタと比較して、全体の膜厚を薄くすることができる。特に、絶縁層106、107を積層した構成と比較すると、本実施の形態は絶縁層106のみの構成であるため、全体の膜厚が薄くなる。その結果、液晶表示装置の薄型化、軽量化を図ることができる。

【0237】

なお本実施の形態では、チャネルエッチ型を用いて説明したが、チャネル保護型を適用することもできる。チャネル保護型とは、半導体層上に保護層があり、保護層の両端にソース電極及びドレイン電極が設けられる。ソース電極及びドレイン電極を用いて半導体層を加工するとき、半導体層の表面が除去されない構成をする薄膜トランジスタを指す。

10

【0238】

なお本実施の形態において、ボトムゲート型でもよい。

【0239】

なお、本実施の形態は、実施の形態1から実施の形態3で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態4から6を変形したものを示している。したがって、実施の形態1から実施の形態6で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0240】

(実施の形態8)

20

本実施の形態では、上記実施の形態と異なり、補助配線として機能する導電層を、共通電極の下方に設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【0241】

図5に示すように、下地層101上に、先に導電層502を形成する。その後、導電層502と接するように、共通電極501を形成する。共通電極501は、上記実施の形態で示した第2電極104と同様に作製することができる。導電層502は、薄膜トランジスタ160のゲート電極113、又はソース電極及びドレイン電極116と同一導電層を加工することにより得ることができる。導電層502及び共通電極501は、絶縁層106により覆われる。

【0242】

30

絶縁層106及びゲート絶縁層112に開口部を設けて、共通電極501を露出させる。そして、絶縁層106上に櫛歯状に形成された第3電極105と、共通電極501とを電氣的に接続する。このとき、導電層502が共通電極401、第3電極105に接続しているため、導電層502を補助配線として機能させることができる。そして、上述したように、共通電極501、第3電極105の配線抵抗による電圧降下を防止することができる。

【0243】

その他の構成は、図4と同様であるため説明を省略する。

【0244】

本実施の形態においても、絶縁層106のみの構成であるため、絶縁層106、107を積層した構成と比較すると、全体の膜厚が薄くなる。その結果、液晶表示装置の薄型化、軽量化を図ることができる。

40

【0245】

また本実施の形態ではチャネルエッチ型の薄膜トランジスタを用いて説明したが、上記実施の形態で示したように、チャネル保護型の薄膜トランジスタを用いてもよい。

【0246】

なお、本実施の形態は、実施の形態1から実施の形態3で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態4から7を変形したものを示している。したがって、実施の形態1から実施の形態7で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

50

【 0 2 4 7 】

(実施の形態 9)

本実施の形態では、上記実施の形態 1 で示した構造において、カラーフィルター及びブラックマトリクスを設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【 0 2 4 8 】

図 6 (A) に示すように、実施の形態 1 (図 1) に示した液晶表示装置の構造において、絶縁層 1 0 7 の代わりに、カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける。カラーフィルター 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 とは、それらの一部が重なるように設けられる。

【 0 2 4 9 】

カラーフィルター 1 5 0 は、所定の色を呈するような材料を用いて形成する。所定の色とは、赤、緑、青が一般的であり、これらを組み合わせることでフルカラー表示が可能となる。一方、モノカラー表示を行う場合、赤、緑、青のいずれか、又はオレンジや黄色といった色を呈する材料を用いて形成することができる。モノカラー表示は、単純な文字や図形を表示するのに適し、車載オーディオや携帯型オーディオの表示画面として使用することがある。

【 0 2 5 0 】

ブラックマトリクス 1 5 1 は、薄膜トランジスタ 1 0 2 に光が照射されることを防止させたり、薄膜トランジスタ 1 0 2 が有する電極の反射を抑えたり、液晶分子が画像信号によって制御されない部分において、光が漏れてしまうのを防いだり、一画素を区分けするために設けられる。ブラックマトリクス 1 5 1 は、黒色を呈すればよく、例えばクロムを有する導電層、顔料やブラックカーボンを有する有機材料から形成することができる。その他、アクリルやポリイミド等の有機材料を染色した材料を用いて形成することができる。

【 0 2 5 1 】

ただし、電界のかかり方に影響を及ぼさないようにするため、ブラックマトリクス 1 5 1 は、非導電材料で形成されることが望ましい。

【 0 2 5 2 】

カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける場合、絶縁層 1 0 6 を積層構造とし、その上層には無機材料や有機材料を用いて絶縁層を形成することが望まれる。

カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 は、有機材料から形成されることが多く、これらの材料には薄膜トランジスタの電気特性にとって好ましくない不純物元素が含まれる。不純物元素が、薄膜トランジスタの半導体層 1 1 1 に侵入することを防止するため、絶縁層を形成することが望まれる。

【 0 2 5 3 】

そのため、絶縁層を作製する無機材料として、窒化珪素を用いるとよい。このような絶縁層をパッシベーション層とも呼ぶ。パッシベーション層は、積層構造を有する絶縁層 1 0 6 の上層として設けることに限定されず、半導体層 1 1 1 と、カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 との間に設けられればよい。例えば、積層構造を有する絶縁層 1 0 6 の下層として、パッシベーション層を設けてもよい。

【 0 2 5 4 】

ただし、カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を形成する前に、窒化珪素などの無機材料を形成しておいてもよい。

【 0 2 5 5 】

その後、カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を覆うように絶縁層 1 5 2 を形成する。絶縁層 1 5 2 により、表面が平坦化される。特に、カラーフィルター 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 とが重なった領域は、ブラックマトリクス 1 5 1 の膜厚によって段差が生じる。この段差を絶縁層 1 5 2 によって、平坦化することができる。

【 0 2 5 6 】

その他の構成は、図 1 と同様であるため説明を省略する。

【0257】

図 6 (B) には、図 6 (A) と異なり、カラーフィルター 150 と、ブラックマトリクス 151 とが重ならないように設ける。カラーフィルター 150 は光が透過する領域に積極的に設け、ブラックマトリクス 151 は薄膜トランジスタ 102 を覆う領域に積極的に設ける。その結果、薄膜トランジスタ 102 と、第 2 電極 104 との境界領域を境にして、第 2 電極 104 が形成される領域にカラーフィルター 150 が形成され、薄膜トランジスタ 102 が形成される領域にブラックマトリクス 151 が形成される。そして、カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を覆うように絶縁層 152 を形成する。

【0258】

このようにカラーフィルター 150 と、ブラックマトリクス 151 とが重ならないように設けることにより、重なった領域で全体の膜厚が厚くなることなく、好ましい。

【0259】

その他の構成は、図 6 (A) と同様であるため説明を省略する。

【0260】

図 6 (C) には、図 6 (A) (B) と異なり、ブラックマトリクス 151 を対向基板 155 側に設けた構造を示す。ブラックマトリクス 151 を設ける領域は、少なくとも薄膜トランジスタ 102 上方であればよい。

【0261】

なお、この場合、隣り合う画素の、異なる色のカラーフィルターを重ねて配置してもよい。これにより、カラーフィルターが重なった領域は、光の透過率が低減するので、ブラックマトリクスとして機能させることも出来る。

【0262】

ブラックマトリクス 151 を対向基板 155 に設けたことにより、カラーフィルター 150 を薄膜トランジスタ 102 及び第 2 電極 104 に渡って形成することができる。上述したようにカラーフィルター 150 は有機材料を用いて形成するため、平坦化膜としての機能も有する。すなわち、絶縁層 107 の代わりに、カラーフィルター 150 を設け、その表面も平坦化することが可能となる。

【0263】

なおブラックマトリクス 151 は、絶縁基板 100 の裏面側に設けてもよい。

【0264】

なお、絶縁基板 100 側にブラックマトリクスを設けて、対向基板側にカラーフィルターを配置してもよい。絶縁基板 100 側にブラックマトリクスを設けることにより、基板の合わせマージンを向上させることが出来る。

【0265】

その他の構成は、図 6 (A) と同様であるため説明を省略する。

【0266】

本実施の形態であっても、実施の形態 1 と同様に、第 2 電極 104 と、櫛歯状の第 1 電極 103 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じるため、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。

その結果、櫛歯状の第 3 電極 105 と、櫛歯状の第 1 電極 103 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0267】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 から 8 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 8 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0268】

(実施の形態 10)

10

20

30

40

50

本実施の形態では、上記実施の形態 1 で示した構造において、絶縁層 106 の代わりに、カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【0269】

図 7 (A) に示すように、実施の形態 1 (図 1) に示した液晶表示装置の構造において、絶縁層 106 の代わりに、カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を設ける。カラーフィルター 150 と、ブラックマトリクス 151 とは、それらの一部が重なるように設けられる。カラーフィルター 150 やブラックマトリクス 151 は、上記実施の形態と同様に作製することができる。カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を覆うように、絶縁層 152 を形成する。絶縁層 152 により、表面を平坦化することができる。

10

【0270】

カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を設ける場合、カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 と薄膜トランジスタ 102 が有する半導体層 111 との間に、パッシベーション層を設けることが望ましい。本実施の形態では、ゲート電極 113 及び第 2 電極 104 を覆うように、パッシベーション層 154 を形成する。

【0271】

このように、絶縁層 106 の代わりにカラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を設けた構成は、薄膜トランジスタ 102 に近接してブラックマトリクス 151 が形成される。そのため、薄膜トランジスタ 102 に照射される光の遮光効果が高く好ましい。

20

【0272】

その他の構成は、図 6 (A) と同様であるため説明を省略する。

【0273】

図 7 (B) には、図 7 (A) と異なり、カラーフィルター 150 と、ブラックマトリクス 151 とが重ならないように設ける。

【0274】

その他の構成は、図 6 (B) と同様であるため説明を省略する。

【0275】

図 7 (C) には、図 7 (A)、(B) と異なり、ブラックマトリクス 151 を対向基板 155 側に設けた構造を示す。

30

【0276】

その他の構成は、図 7 (B) と同様であるため説明を省略する。

【0277】

本実施の形態であっても、実施の形態 1 と同様に、第 2 電極 104 と、櫛歯状の第 1 電極 103 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じるため、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。

その結果、櫛歯状の第 3 電極 105 と、櫛歯状の第 1 電極 103 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

40

【0278】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 から 9 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 9 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0279】

(実施の形態 11)

本実施の形態では、上記実施の形態 2 で示した構造において、カラーフィルター及びブラックマトリクスを設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【0280】

50

図 8 (A) に示すように、実施の形態 2 (図 2) に示した液晶表示装置の構造において、絶縁層 1 0 7 の代わりに、カラーフィルタ 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける。カラーフィルタ 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 とは、それらの一部が重なるように設けられる。カラーフィルタ 1 5 0 やブラックマトリクス 1 5 1 は、上記実施の形態と同様に作製することができる。カラーフィルタ 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を覆うように、絶縁層 1 5 2 を形成する。絶縁層 1 5 2 により、表面を平坦化することができる。

【 0 2 8 1 】

カラーフィルタ 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける場合、カラーフィルタ 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 と薄膜トランジスタ 1 0 2 が有する半導体層 1 1 1 との間に、パッシベーション層を設けることが望ましい。本実施の形態では、絶縁層 1 0 6 を積層構造とし、その上層には無機材料を用いてパッシベーション層 1 5 3 を形成する。パッシベーション層は、積層構造を有する絶縁層 1 0 6 の上層として設けることに限定されず、半導体層 1 1 1 と、カラーフィルタ 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 との間に設けられればよい。例えば、積層構造を有する絶縁層 1 0 6 の下層として、パッシベーション層を設けてもよい。

【 0 2 8 2 】

このようなカラーフィルタ 1 5 0 、ブラックマトリクス 1 5 1 、絶縁層 1 5 2 、パッシベーション層 1 5 3 の構造は、図 6 (A) と同様である。その他の構成は、図 2 と同様であるため説明を省略する。

【 0 2 8 3 】

図 8 (B) には、図 8 (A) と異なり、カラーフィルタ 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 とが重ならないように設ける。重ならないカラーフィルタ 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 の構成は図 6 (B) と同様である。

【 0 2 8 4 】

その他の構成は、図 8 (A) と同様であるため説明を省略する。

【 0 2 8 5 】

図 8 (C) には、図 8 (A) (B) と異なり、ブラックマトリクス 1 5 1 を対向基板 1 5 5 側に設けた構造を示す。ブラックマトリクス 1 5 1 を設ける領域は、少なくとも薄膜トランジスタ 1 0 2 上方であればよい。

【 0 2 8 6 】

ブラックマトリクス 1 5 1 を対向基板 1 5 5 に設けたことにより、カラーフィルタ 1 5 0 を薄膜トランジスタ 1 0 2 及び第 2 電極 1 0 4 に渡って形成することができる。上述したようにカラーフィルタ 1 5 0 は有機材料を用いて形成するため、平坦化膜としての機能も有する。すなわち、絶縁層 1 0 7 の代わりに、カラーフィルタ 1 5 0 を設け、その表面も平坦化することが可能となる。このようなブラックマトリクス 1 5 1 を対向基板 1 5 5 側に設ける構造は、図 6 (C) と同様である。

【 0 2 8 7 】

なおブラックマトリクス 1 5 1 は、絶縁基板 1 0 0 の裏面側に設けてもよい。

【 0 2 8 8 】

その他の構成は、図 8 (A) と同様であるため説明を省略する。

【 0 2 8 9 】

本実施の形態であっても、実施の形態 2 と同様に、共通電極 1 2 2 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じるため、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 2 9 0 】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタ

10

20

30

40

50

と共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 から 10 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 10 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0291】

(実施の形態 12)

本実施の形態では、上記実施の形態 2 で示した構造において、絶縁層 106 の代わりに、カラーフィルター及びブラックマトリクスを設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【0292】

図 9 (A) に示すように、実施の形態 2 (図 2) に示した液晶表示装置の構造において、絶縁層 106 の代わりに、カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を設ける。カラーフィルター 150 と、ブラックマトリクス 151 とは、それらの一部が重なるように設けられる。カラーフィルター 150 やブラックマトリクス 151 は、上記実施の形態と同様に作製することができる。カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を覆うように、絶縁層 152 を形成する。絶縁層 152 により、表面を平坦化することができる。

10

【0293】

カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を設ける場合、カラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 と薄膜トランジスタ 102 が有する半導体層 111 との間に、パッシベーション層を設けることが望ましい。本実施の形態では、ゲート電極 113 及び第 2 電極 104 を覆うように、パッシベーション層 154 を形成する。

20

【0294】

このようなカラーフィルター 150 及びブラックマトリクス 151 を設ける構造は、図 7 (A) と同様である。その他の構成は、図 2 と同様であるため説明を省略する。

【0295】

図 9 (B) には、図 9 (A) と異なり、カラーフィルター 150 と、ブラックマトリクス 151 とが重ならないように設ける。重ならないカラーフィルター 150 と、ブラックマトリクス 151 の構成は図 7 (B) と同様である。

【0296】

その他の構成は、図 9 (A) と同様であるため説明を省略する。

30

【0297】

図 9 (C) には、図 9 (A) (B) と異なり、ブラックマトリクス 151 を対向基板 155 側に設けた構造を示す。ブラックマトリクス 151 を設ける領域は、少なくとも薄膜トランジスタ 102 上方であればよい。

【0298】

ブラックマトリクス 151 を対向基板 155 に設けたことにより、カラーフィルター 150 を薄膜トランジスタ 102 及び第 2 電極 104 に渡って形成することができる。上述したようにカラーフィルター 150 は有機材料を用いて形成するため、平坦化膜としての機能も有する。すなわち、絶縁層 106 の代わりに、カラーフィルター 150 を設け、その表面も平坦化することが可能となる。このようなブラックマトリクス 151 を対向基板 155 側に設ける構造は、図 7 (C) と同様である。

40

【0299】

なおブラックマトリクス 151 は、絶縁基板 100 の裏面側に設けてもよい。

【0300】

その他の構成は、図 9 (A) と同様であるため説明を省略する。

【0301】

本実施の形態であっても、実施の形態 2 と同様に、共通電極 122 と、櫛歯状の第 1 電極 103 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じるため、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第 3 電極 105 と、櫛歯状の第 1 電極 103 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液

50

晶材料に対しても、２組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【０３０２】

なお、本実施の形態は、実施の形態１から実施の形態３で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態４から１１を变形したものを示している。したがって、実施の形態１から実施の形態１１で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【０３０３】

（実施の形態１３）

本実施の形態では、上記実施の形態３で示した構造において、絶縁層１０６の代わりに、カラーフィルタ及びブラックマトリクスを設けた液晶表示装置の構造について説明する。

10

【０３０４】

図１０（Ａ）に示すように、実施の形態３（図３）に示した液晶表示装置の構造において、絶縁層１０６の代わりに、カラーフィルタ１５０及びブラックマトリクス１５１を設ける。カラーフィルタ１５０と、ブラックマトリクス１５１とは、それらの一部が重なるように設けられる。カラーフィルタ１５０やブラックマトリクス１５１は、上記実施の形態と同様に作製することができる。カラーフィルタ１５０及びブラックマトリクス１５１を覆うように、絶縁層１５２を形成する。絶縁層１５２により、表面を平坦化することができる。

20

【０３０５】

カラーフィルタ１５０及びブラックマトリクス１５１を設ける場合、カラーフィルタ１５０及びブラックマトリクス１５１と薄膜トランジスタ１０２が有する半導体層１１１との間に、パッシベーション層を設けることが望ましい。本実施の形態では、ゲート電極１１３及び第２電極１０４を覆うように、パッシベーション層１５４を形成する。

【０３０６】

このようなカラーフィルタ１５０及びブラックマトリクス１５１を設ける構造は、図７（Ａ）と同様である。その他の構成は、図３と同様であるため説明を省略する。

【０３０７】

図１０（Ｂ）には、図１０（Ａ）と異なり、カラーフィルタ１５０と、ブラックマトリクス１５１とが重ならないように設ける。重ならないカラーフィルタ１５０と、ブラックマトリクス１５１の構成は図７（Ｂ）と同様である。

30

【０３０８】

その他の構成は、図１０（Ａ）と同様であるため説明を省略する。

【０３０９】

図１０（Ｃ）には、図１０（Ａ）（Ｂ）と異なり、ブラックマトリクス１５１を対向基板１５５側に設けた構造を示す。ブラックマトリクス１５１を設ける領域は、少なくとも薄膜トランジスタ１０２上方であればよい。

【０３１０】

ブラックマトリクス１５１を対向基板１５５に設けたことにより、カラーフィルタ１５０を薄膜トランジスタ１０２及び第２電極１０４に渡って形成することができる。上述したようにカラーフィルタ１５０は有機材料を用いて形成するため、平坦化膜としての機能も有する。すなわち、絶縁層１０６の代わりに、カラーフィルタ１５０を設け、その表面も平坦化することが可能となる。このようなブラックマトリクス１５１を対向基板１５５側に設ける構造は、図７（Ｃ）と同様である。

40

【０３１１】

なおブラックマトリクス１５１は、絶縁基板１００の裏面側に設けてもよい。

【０３１２】

その他の構成は、図１０（Ａ）と同様であるため説明を省略する。

【０３１３】

50

本実施の形態であっても、実施の形態 3 と同様に、共通電極 1 2 2 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じるため、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0314】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 から 1 2 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 1 2 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

10

【0315】

(実施の形態 1 4)

本実施の形態では、上記実施の形態 4 で示した構造において、絶縁層 1 0 6 の代わりにカラーフィルター及びブラックマトリクスを設けた液晶表示装置の構造について説明する。

【0316】

図 1 1 (A) に示すように、実施の形態 4 (図 4) に示した液晶表示装置の構造において、絶縁層 1 0 6 の代わりに、カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける。カラーフィルター 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 とは、それらの一部が重なるように設けられる。カラーフィルター 1 5 0 やブラックマトリクス 1 5 1 は、上記実施の形態と同様に作製することができる。カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を覆うように、絶縁層 1 5 2 を形成する。絶縁層 1 5 2 により、表面を平坦化することができる。

20

【0317】

本実施の形態において、薄膜トランジスタ 1 6 0 は、非晶質半導体層 4 1 1 上に絶縁層 4 0 3 を有するチャネル保護型であるとよい。チャネル保護のための絶縁層 4 0 3 の両端を覆うように、ソース電極及びドレイン電極 1 1 6 が設けられる。絶縁層 4 0 3 によって、非晶質半導体層 4 1 1 が露出されない。そのため、薄膜トランジスタ 1 6 0 を覆ってブラックマトリクス 1 5 1 が設けられる場合、ブラックマトリクスからの不純物元素が非晶質半導体層 4 1 1 に侵入することを防止できる。勿論、実施の形態 4 で示したチャネルエッチ型の薄膜トランジスタ 1 6 0 を用いてもよいが、非晶質半導体層 4 1 1 とブラックマトリクス 1 5 1 とが接しないように、絶縁層 4 0 3 を設けることが望ましい。

30

【0318】

カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける場合、カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 と薄膜トランジスタ 1 6 0 が有する非晶質半導体層 4 1 1 との間に、パッシベーション層を設けることが望ましい。本実施の形態では、ゲート電極 1 1 3、共通電極 4 0 1、及び導電層 4 0 2 を覆うように、パッシベーション層 1 5 4 を形成する。

【0319】

このようなカラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける構造は、図 7 (A) と同様である。その他の構成は、図 4 と同様であるため説明を省略する。

40

【0320】

図 1 1 (B) には、図 1 1 (A) と異なり、カラーフィルター 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 とが重ならないように設ける。重ならないカラーフィルター 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 の構成は図 7 (B) と同様である。

【0321】

その他の構成は、図 1 1 (A) と同様であるため説明を省略する。

【0322】

図 1 1 (C) には、図 1 1 (A) (B) と異なり、ブラックマトリクス 1 5 1 を対向基

50

板 1 5 5 側に設けた構造を示す。ブラックマトリクス 1 5 1 を設ける領域は、少なくとも薄膜トランジスタ 1 6 0 上方であればよい。

【 0 3 2 3 】

ブラックマトリクス 1 5 1 を対向基板 1 5 5 に設けたことにより、カラーフィルター 1 5 0 を薄膜トランジスタ 1 6 0、共通電極 4 0 1、及び導電層 4 0 2 に渡って形成することができる。

【 0 3 2 4 】

本実施の形態において、薄膜トランジスタ 1 6 0 は、非晶質半導体層 4 1 1 上に絶縁層 4 0 3 を有するチャネル保護型であるとよい。チャネル保護のための絶縁層 4 0 3 の両端を覆うように、ソース電極及びドレイン電極 1 1 6 が設けられる。絶縁層 4 0 3 によって、非晶質半導体層 4 1 1 が露出されない。そのため、薄膜トランジスタ 1 6 0 を覆ってカラーフィルター 1 5 0 が設けられる場合、カラーフィルターからの不純物元素が非晶質半導体層 4 1 1 に侵入することを防止できる。勿論、実施の形態 4 で示したチャネルエッチ型の薄膜トランジスタ 1 6 0 を用いてもよいが、非晶質半導体層 4 1 1 とカラーフィルター 1 5 0 とが接しないように、絶縁層 4 0 3 を設けることが望ましい。

10

【 0 3 2 5 】

上述したようにカラーフィルター 1 5 0 は有機材料を用いて形成するため、平坦化膜としての機能も有する。すなわち、絶縁層 1 0 6 の代わりに、カラーフィルター 1 5 0 を設け、その表面も平坦化することが可能となる。このようなブラックマトリクス 1 5 1 を対向基板 1 5 5 側に設ける構造は、図 7 (C) と同様である。

20

【 0 3 2 6 】

なおブラックマトリクス 1 5 1 は、絶縁基板 1 0 0 の裏面側に設けてもよい。

【 0 3 2 7 】

その他の構成は、図 1 1 (A) と同様であるため説明を省略する。

【 0 3 2 8 】

本実施の形態であっても、実施の形態 4 と同様に、共通電極 4 0 1 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じるため、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

30

【 0 3 2 9 】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 から 1 3 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 1 3 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 3 3 0 】

(実施の形態 1 5)

本実施の形態では、上記実施の形態 5 で示した構造において、絶縁層 1 0 6 の代わりに、カラーフィルター及びブラックマトリクスを設けた液晶表示装置の構造について説明する。

40

【 0 3 3 1 】

図 1 2 (A) に示すように、実施の形態 5 (図 5) に示した液晶表示装置の構造において、絶縁層 1 0 6 の代わりに、カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を設ける。カラーフィルター 1 5 0 と、ブラックマトリクス 1 5 1 とは、それらの一部が重なるように設けられる。カラーフィルター 1 5 0 やブラックマトリクス 1 5 1 は、上記実施の形態と同様に作製することができる。カラーフィルター 1 5 0 及びブラックマトリクス 1 5 1 を覆うように、絶縁層 1 5 2 を形成する。絶縁層 1 5 2 により、表面を平坦化することができる。

【 0 3 3 2 】

50

本実施の形態において、薄膜トランジスタ１６０は、非晶質半導体層４１１上に絶縁層４０３を有するチャネル保護型であるとよい。チャネル保護のための絶縁層４０３の両端を覆うように、ソース電極及びドレイン電極１１６が設けられる。絶縁層４０３によって、非晶質半導体層４１１が露出されない。そのため、薄膜トランジスタ１６０を覆ってブラックマトリクス１５１が設けられる場合、ブラックマトリクスからの不純物元素が非晶質半導体層４１１に侵入することを防止できる。勿論、実施の形態４で示したチャネルエッチ型の薄膜トランジスタ１６０を用いてもよいが、非晶質半導体層４１１とブラックマトリクス１５１とが接しないように、絶縁層４０３を設けることが望ましい。

【０３３３】

カラーフィルター１５０及びブラックマトリクス１５１を設ける場合、カラーフィルター１５０及びブラックマトリクス１５１と薄膜トランジスタ１６０が有する非晶質半導体層４１１との間に、パッシベーション層を設けることが望ましい。本実施の形態では、ゲート電極１１３、共通電極４０１、及び導電層４０２を覆うように、パッシベーション層１５４を形成する。

10

【０３３４】

このようなカラーフィルター１５０及びブラックマトリクス１５１を設ける構造は、図７（Ａ）と同様である。その他の構成は、図５と同様であるため説明を省略する。

【０３３５】

図１２（Ｂ）には、図１２（Ａ）と異なり、カラーフィルター１５０と、ブラックマトリクス１５１とが重ならないように設ける。重ならないカラーフィルター１５０と、ブラックマトリクス１５１の構成は図７（Ｂ）と同様である。

20

【０３３６】

その他の構成は、図１２（Ａ）と同様であるため説明を省略する。

【０３３７】

図１２（Ｃ）には、図１２（Ａ）（Ｂ）と異なり、ブラックマトリクス１５１を対向基板１５５側に設けた構造を示す。ブラックマトリクス１５１を設ける領域は、少なくとも薄膜トランジスタ１６０上方であればよい。

【０３３８】

ブラックマトリクス１５１を対向基板１５５に設けたことにより、カラーフィルター１５０を薄膜トランジスタ１６０、共通電極４０１、及び導電層４０２に渡って形成することができる。

30

【０３３９】

本実施の形態において、薄膜トランジスタ１６０は、非晶質半導体層４１１上に絶縁層４０３を有するチャネル保護型であるとよい。チャネル保護のための絶縁層４０３の両端を覆うように、ソース電極及びドレイン電極１１６が設けられる。絶縁層４０３によって、非晶質半導体層４１１が露出されない。そのため、薄膜トランジスタ１６０を覆ってカラーフィルター１５０が設けられる場合、カラーフィルターからの不純物元素が非晶質半導体層４１１に侵入することを防止できる。勿論、実施の形態４で示したチャネルエッチ型の薄膜トランジスタ１６０を用いてもよいが、非晶質半導体層４１１とカラーフィルター１５０とが接しないように、絶縁層４０３を設けることが望ましい。

40

【０３４０】

上述したようにカラーフィルター１５０は有機材料を用いて形成するため、平坦化膜としての機能も有する。すなわち、絶縁層１０６の代わりに、カラーフィルター１５０を設け、その表面も平坦化することが可能となる。このようなブラックマトリクス１５１を対向基板１５５側に設ける構造は、図７（Ｃ）と同様である。

【０３４１】

なおブラックマトリクス１５１は、絶縁基板１００の裏面側に設けてもよい。

【０３４２】

その他の構成は、図１２（Ａ）と同様であるため説明を省略する。

【０３４３】

50

本実施の形態であっても、実施の形態 5 と同様に、共通電極 4 0 1 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 とに電圧を印加すると、これら電極の間にも電界が生じるため、液晶材料の傾きを制御し、階調表示を行うことができる。その結果、櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 と、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 の 1 組の電極によって生じる電界では、上手く傾きが制御されなかった液晶材料に対しても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0344】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 から 1 4 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 1 4 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

10

【0345】

(実施の形態 1 6)

本実施の形態では、液晶表示装置の画素部の上面図について説明する。

【0346】

図 1 3 には、上記実施の形態 4 (図 4) に示す断面構造に相当する上面図を示す。薄膜トランジスタ (TFT とも記す) 1 6 0 は、非晶質半導体層 4 1 1 を有し、ゲート電極 1 1 3 が下方に設けられたボトムゲート型構造をとる。ゲート電極 1 1 3 と同一層で、走査線 4 1 3 を形成することができる。

20

【0347】

ゲート電極 1 1 3 を覆って、非晶質半導体層 4 1 1 を形成する。また、非晶質半導体層 4 1 1 を用いて、共通電極 4 0 1 を形成することができる。但し、共通電極 4 0 1 は導電性が高い材料から形成されることが望まれるため、半導体層に不純物元素を添加するとよい。また非晶質半導体層 4 1 1 を用いることなく、導電性材料を用いて共通電極 4 0 1 を形成してもよい。

【0348】

非晶質半導体層 4 1 1 の両端を覆うようにソース電極及びドレイン電極 1 1 6 を形成する。ソース電極及びドレイン電極 1 1 6 と同一層で、信号線 4 1 6 を形成することができる。

30

【0349】

第 1 電極 1 0 3 と、第 3 電極 1 0 5 とを同一層から形成する。第 1 電極 1 0 3 及び第 3 電極 1 0 5 は、櫛歯状に加工されており、交互になるように配置される。第 1 電極 1 0 3 は、開口部を介してソース電極及びドレイン電極 1 1 6 のいずれか一方に接続される。第 3 電極 1 0 5 は、開口部を介して共通電極 4 0 1 に接続される。

【0350】

また第 3 電極 1 0 5 と同一層 (図 1 3 中 A で示す領域) で、一画素中に設けられた共通電極 4 0 1 同士を、電氣的に接続する。

【0351】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 から実施の形態 3 で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態 4 から 1 5 を変形したものを示している。したがって、実施の形態 1 から実施の形態 1 5 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

40

【0352】

よって、本実施の形態の画素部の構造は、上記実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【0353】

(実施の形態 1 7)

本実施の形態では、上記実施の形態と異なる画素部の上面図について説明する。

【0354】

図 1 4 には、図 1 3 と異なり、櫛歯状の第 1 電極 1 0 3 及び櫛歯状の第 3 電極 1 0 5 が

50

長辺の中心部で曲がったくの字型を有する。曲げられる箇所は中心部でなくともよい。また複数箇所曲げられてもよい。このようにくの字型に曲げられた第1電極103及び第3電極105により、視野角を広くすることができ好ましい。くの字型の第1電極103及び第3電極105の第1の方向に沿う液晶分子と、第2の方向に沿う液晶分子が存在するからである。

【0355】

また、同様の効果を得るために、画素の中心線から2つの領域にわけ、第1の領域では直線状の第1電極103及び第3電極105が一定の角度をもって配置されており、第2の領域では中心線を基準に線対称とするように直線状の第1電極103及び第3電極105が配置される形態であってもよい。

10

【0356】

なお、本実施の形態は、実施の形態1から実施の形態3で述べた内容を、トランジスタと共に具現化した場合の一例を示しており、実施の形態4から16を変形したものを示している。したがって、実施の形態1から実施の形態16で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0357】

(実施の形態18)

本実施の形態では、図1に示した構成において、反射領域Aと透過領域Bとを有する液晶表示装置の構造について説明する。

【0358】

20

図15に示すように、反射領域には反射電極652が設けられている。透過領域には反射電極652と接続された透光性電極654が設けられている。透光性電極654は共通電極としても機能する。また液晶材料653を介して対向基板155が設けられている。

【0359】

また液晶材料653を介して設けられた対向基板155の外側に位相差板650を配置する。つまり、対向基板155と偏光板の間に、位相差板650を配置する。位相差板には、 $\lambda/4$ 板や $\lambda/2$ 板がある。位相差板を設けることにより、反射領域と、透過領域とで、光の透過量を適切に制御することができる。そのため、透過型として表示させるときと、反射型として表示させるときとで、概ね同様な画像を表示させることができる。

【0360】

30

その他の構成は図1と同様であるため説明を省略する。

【0361】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0362】

なお、実施の形態1から実施の形態17で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0363】

(実施の形態19)

本実施の形態では上記実施の形態と異なり、位相差板を対向基板の内側に設ける構造を説明する。

40

【0364】

図16に示すように、対向基板155の内側、つまり液晶材料653側に位相差板650を配置する。このような構成により、反射領域と、透過領域とで、光の透過量を適切に制御することができる。そのため、透過型として表示させるときと、反射型として表示させるときとで、概ね同様な画像を表示させることができる。

【0365】

その他の構成は図15と同様であるため説明を省略する。

【0366】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制

50

御することができる。

【0367】

なお、実施の形態1から実施の形態18で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0368】

(実施の形態20)

本実施の形態では、反射領域と透過領域とにおけるセルギャップを制御する構成について説明する。

【0369】

図17に示すように、対向基板155側に、セルギャップを調整するための膜657を設ける。膜657の上(液晶に近い側)に、配向膜を形成する。このような膜657はアクリルなどの有機材料によって作製される。セルギャップは、反射領域の方が、透過領域より小さくなるようにする。このような構成により、反射領域と、透過領域とで、光の透過量を適切に制御することができる。そのため、透過型として表示させるときと、反射型として表示させるときとで、概ね同様な画像を表示させることができる。

10

【0370】

その他の構成は図15と同様であるため説明を省略する。

【0371】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

20

【0372】

なお、実施の形態1から実施の形態19で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0373】

(実施の形態21)

本実施の形態では、上記実施の形態と異なり、セルギャップを調整するための膜に、光散乱用粒子を混在させた構成について説明する。

【0374】

図18に示すように、セルギャップを調整するための膜657に、光散乱用粒子658を混在させる。光散乱用粒子658とは、セルギャップ調整膜とは異なる屈折率を有する材質で出来ている。このような光散乱用粒子を、セルギャップを調整するための膜に混在させて作製すればよい。

30

【0375】

このような構成により、光を拡散させることが出来るため、輝度を向上させることが出来る。

【0376】

その他の構成は図15と同様であるため説明を省略する。

【0377】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

40

【0378】

なお、実施の形態1から実施の形態20で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0379】

(実施の形態22)

本実施の形態では、図1に示した構成において、反射領域を設けた構成について説明する。

【0380】

図19に示すように、本実施の形態は、ゲート電極113と同時に形成した電極を反射電極652としている反射型である。この反射電極652を、ゲート配線と概ね平行に配

50

置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。また、ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

【0381】

なお、実施の形態1から実施の形態21で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0382】

(実施の形態23)

本実施の形態では、上記実施の形態22と、反射領域と、透過領域を設けた点異なる構成について説明する。

【0383】

図20に示すように、本実施の形態の構成は、ゲート電極113と同時に形成した電極を反射電極652としている半透過型である。この反射電極652を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。また、ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

【0384】

なお、実施の形態1から実施の形態22で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0385】

(実施の形態24)

本実施の形態では、上記実施の形態23と、反射電極と、透光性電極との作製順序異なる構成について説明する。

【0386】

図21に示すように、先に透光性電極654を形成し、透光性電極654上の一部に反射電極652を形成する。そして反射電極652には、電極117が接続される。

【0387】

このような構成により、反射電極652をゲート電極113と同時に形成できる。この反射電極652を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

【0388】

その他の構成は図20と同様であるため説明を省略する。

【0389】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0390】

なお、実施の形態1から実施の形態23で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0391】

(実施の形態25)

本実施の形態では、上記実施の形態24と、透光性電極を設けない点異なる構成について説明する。

【0392】

図22に示すように、反射領域には反射電極652を形成するが、透過領域には電極を形成しない。そして反射電極652には、電極117が接続される。

【0393】

このような構成により、反射電極652をゲート電極113と同時に形成できる。この反射電極652を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

10

20

30

40

50

【 0 3 9 4 】

その他の構成は図 2 1 と同様であるため説明を省略する。

【 0 3 9 5 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 3 9 6 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 2 4 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 3 9 7 】

(実施の形態 2 6)

本実施の形態では、上記実施の形態 2 2 と、コモン配線として機能する導電層 6 5 9 を設けた点が異なる構成について説明する。

【 0 3 9 8 】

図 2 3 に示すように、反射領域において、下地層 1 0 1 上に導電層 6 5 9 を形成する。導電層 6 5 9 はゲート電極と同時に作製することができる。そして、導電層 6 5 9 に接続した反射電極として機能する電極 1 1 7 を有する。

【 0 3 9 9 】

このような構成により、この導電層 6 5 9 を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

【 0 4 0 0 】

その他の構成は図 1 9 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 0 1 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 0 2 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 2 5 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 4 0 3 】

(実施の形態 2 7)

本実施の形態では、上記実施の形態 2 6 と、コモン配線として機能する導電層 6 5 9 を反射領域に有し、さらに透過領域を設けた点が異なる構成について説明する。

【 0 4 0 4 】

図 2 4 に示すように、反射領域において、下地層 1 0 1 上に導電層 6 5 9 を形成し、導電層 6 5 9 に接続された反射電極として機能させる電極 1 1 7 を形成する。さらに透過領域には、電極 1 1 7 に接続された透光性電極 6 5 4 を形成する。

【 0 4 0 5 】

このような構成により、この導電層 6 5 9 を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

【 0 4 0 6 】

その他の構成は図 2 3 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 0 7 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 0 8 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 2 6 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

10

20

30

40

50

【 0 4 0 9 】

(実施の形態 2 8)

本実施の形態では、上記実施の形態 2 7 と、反射電極と、透光性電極との作製順序が異なる構成について説明する。

【 0 4 1 0 】

図 2 5 に示すように、先に透光性電極 6 5 4 を形成し、透光性電極 6 5 4 上の一部に反射電極として機能させる電極 1 1 7 を形成する。

【 0 4 1 1 】

このような構成により、導電層 6 5 9 を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

10

【 0 4 1 2 】

その他の構成は図 2 4 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 1 3 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 1 4 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 2 7 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 4 1 5 】

20

(実施の形態 2 9)

本実施の形態では、上記実施の形態 2 8 と、コモン配線として機能する導電層 6 5 9 を反射領域に形成し、透光性電極を設けない点が異なる構成について説明する。

【 0 4 1 6 】

図 2 6 に示すように、反射領域には導電層 6 5 9 を形成するが、透過領域には電極を形成しない。そして導電層 6 5 9 には、反射電極として機能する電極 1 1 7 が接続される。

【 0 4 1 7 】

このような構成により、導電層 6 5 9 を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。ゲート配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

30

【 0 4 1 8 】

その他の構成は図 2 5 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 1 9 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 2 0 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 2 8 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 4 2 1 】

(実施の形態 3 0)

40

本実施の形態では、上記実施の形態 2 9 と、透過領域に透光性電極を形成する点が異なる構成について説明する。

【 0 4 2 2 】

図 2 7 に示すように、反射領域に形成された導電層 6 5 9 を有し、透過領域には、導電層 6 5 9 に接続された透光性電極 6 5 4 を形成する。そして導電層 6 5 9 には、電極 1 1 7 が接続される。導電層 6 5 9 は、反射電極としても機能し、コモン配線としても機能する。

【 0 4 2 3 】

このような構成により、導電層 6 5 9 を、コモン配線として使用できる。また、ゲート配線と概ね平行に配置することにより、レイアウトが効率的にできるようになる。ゲート

50

配線と同時に形成できるため、プロセス工程を低減し、コストを低減することが出来る。

【0424】

その他の構成は図25と同様であるため説明を省略する。

【0425】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0426】

なお、実施の形態1から実施の形態29で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0427】

(実施の形態31)

本実施の形態では、上記実施の形態30と、反射領域において、絶縁層に凹凸形状部を形成した点異なる構成について説明する。

【0428】

図28に示すように、反射領域において、絶縁層106に凹凸部を形成する。

【0429】

絶縁層106の凹凸部に沿うように、導電層660を形成する。導電層660は、反射性の高い材料を使用する。導電層660は、電極117と同一材料から形成してもよい。絶縁層106の凹凸部に沿うように形成された導電層660により、反射率を高めることができる。

【0430】

また、凹凸部は、絶縁層106にコンタクトホールを開けるのと同時に形成することが出来る。よって、プロセス工程の増加が必要なく、反射領域に凹凸を形成することができる。

【0431】

また透過領域において、導電層659に接続された透光性電極654を形成する。透光性電極654は、導電層660とも接続される。導電層659は、反射電極として機能する。

【0432】

その他の構成は図27と同様であるため説明を省略する。

【0433】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0434】

なお、実施の形態1から実施の形態30で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0435】

(実施の形態32)

本実施の形態では、上記実施の形態31と、反射電極と、透光性電極との作製順序が異なる構成について説明する。

【0436】

図29に示すように、先に、透光性電極654を形成する。そして、反射領域のみに、透光性電極654に接続される導電層659を形成する。導電層659は、反射電極として機能する。その後、絶縁層106に凹凸部を設け、この凹凸部に沿うように、導電層660を形成する。導電層660は、導電層659に接続される。

【0437】

また、凹凸部は、絶縁層106にコンタクトホールを開けるのと同時に行うことが出来る。よって、プロセス工程の増加が必要なく、反射領域に凹凸を形成することができる。

【0438】

その他の構成は図28と同様であるため説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0439】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0440】

なお、実施の形態1から実施の形態31で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0441】

(実施の形態33)

本実施の形態では、上記実施の形態32と、透光性電極を形成しない点が異なる構成について説明する。

10

【0442】

図30に示すように、反射領域に導電層659を形成する。導電層659は反射電極として機能する。そして、透過領域には、透光性電極を形成しない。その後絶縁層106に凹凸部を設け、この凹凸部に沿うように導電層660は設けられ、導電層659と接続される。このとき、導電層660の下面、つまり凹部に設けられた導電層660の底面は、すべて導電層659に接する構成とする。

【0443】

また、凹凸部は、絶縁層106にコンタクトホールを開けるのと同様に行うことが出来る。よって、プロセス工程の増加が必要なく、反射領域に凹凸を形成することができる。

【0444】

その他の構成は図29と同様であるため説明を省略する。

20

【0445】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0446】

なお、実施の形態1から実施の形態32で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0447】

(実施の形態34)

本実施の形態では、上記実施の形態33と、凹部に設けられた導電層660の底面の一部のみが、導電層659に接する点が異なる構成について説明する。

30

【0448】

図31に示すように、導電層660の下面、つまり凹部に設けられた導電層660の底面の一部のみ、導電層659に接し、導電層の底面の他部は、下地層101に接する。

【0449】

また、この凹凸部は、絶縁層106にコンタクトホールを開けるのと同様に行うことが出来る。よって、プロセス工程の増加が必要なく、反射領域に凹凸部を形成することができる。

【0450】

その他の構成は図31と同様であるため説明を省略する。

40

【0451】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0452】

なお、実施の形態1から実施の形態33で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0453】

(実施の形態35)

本実施の形態では、上記実施の形態25と、絶縁層107に開口部を設けた点が異なる構成について説明する。

50

【 0 4 5 4 】

図 3 2 に示すように、絶縁層 1 0 7 に開口部を形成する。開口部を形成する領域は、透過領域とする。

【 0 4 5 5 】

このような構成により、透過領域でのセルギャップを厚くすることが出来る。

【 0 4 5 6 】

また反射領域に設けられた導電層 6 5 9 は、反射電極として機能し、電極 1 1 7 を介して第 3 電極 1 0 5 に接続される。

【 0 4 5 7 】

その他の構成は図 2 2 と同様であるため説明を省略する。

10

【 0 4 5 8 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 5 9 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 3 4 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 4 6 0 】

(実施の形態 3 6)

本実施の形態では、上記実施の形態 3 5 と、透過領域に透光性電極を形成した点が変わる構成について説明する。

20

【 0 4 6 1 】

図 3 3 に示すように、透過領域に透光性電極 6 5 4 を形成する。透光性電極 6 5 4 は、反射領域に設けられた導電層 6 5 9 と接続される。

【 0 4 6 2 】

このような構成により、透過領域でのセルギャップを厚くすることが出来る。

【 0 4 6 3 】

その他の構成は図 3 2 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 6 4 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

30

【 0 4 6 5 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 3 5 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 4 6 6 】

(実施の形態 3 7)

本実施の形態では、上記実施の形態 3 6 と、反射電極と、透光性電極との作製順序が異なる構成について説明する。

【 0 4 6 7 】

図 3 4 に示すように、下地層 1 0 1 上に、透光性電極 6 5 4 を形成する。その後、反射領域のみに、導電層 6 5 9 を形成する。導電層 6 5 9 は、反射電極として機能する。

40

【 0 4 6 8 】

このような構成により、透過領域でのセルギャップを厚くすることが出来る。

【 0 4 6 9 】

その他の構成は図 3 3 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 7 0 】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 7 1 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 3 6 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

50

【 0 4 7 2 】

(実施の形態 3 8)

本実施の形態では、上記実施の形態 3 7 と、反射電極を絶縁層 1 0 6 上に形成した点が異なる構成について説明する。

【 0 4 7 3 】

図 3 5 に示すように、絶縁層 1 0 6 に開口部を形成し、導電層 6 5 9 と接続された電極 1 1 7 を形成する。電極 1 1 7 を反射電極として機能させるため、反射領域にのみ形成される。その後、電極 1 1 7 を覆うように、絶縁層 1 0 7 を形成し、透過領域において、絶縁層 1 0 7 に開口部を形成する。

【 0 4 7 4 】

このような構成により、透過領域でのセルギャップを厚くすることが出来る。

【 0 4 7 5 】

その他の構成は図 3 4 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 7 6 】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 7 7 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 3 7 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 4 7 8 】

(実施の形態 3 9)

本実施の形態では、上記実施の形態 3 8 と、絶縁層 1 0 6 に凹凸部を設けた点が異なる構成について説明する。

【 0 4 7 9 】

図 3 6 に示すように、下地層 1 0 1 上に設けられた導電層 6 5 9 と、導電層 6 5 9 を覆う絶縁層 1 0 6 を有する。絶縁層 1 0 6 は、導電層 6 5 9 上方にて、凹凸部が形成される。この凹凸部を沿うように導電層 6 6 0 が形成される。導電層 6 6 0 は、導電層 6 5 9 と接続される。導電層 6 6 0 は、電極 1 1 7 と同一材料から形成してもよい。このとき、導電層 6 6 0 の下面、つまり凹部に設けられた導電層 6 6 0 の底面全体が、導電層 6 5 9 に接する。

【 0 4 8 0 】

このような構成により、透過領域でのセルギャップを厚くすることが出来る。

【 0 4 8 1 】

その他の構成は図 3 5 と同様であるため説明を省略する。

【 0 4 8 2 】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【 0 4 8 3 】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 3 8 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【 0 4 8 4 】

(実施の形態 4 0)

本実施の形態では、上記実施の形態 3 9 と、凹部に設けられた導電層 6 6 0 の底面の一部のみ、導電層 6 5 9 に接した点が異なる構成について説明する。

【 0 4 8 5 】

図 3 7 に示すように、絶縁層 1 0 6 は、導電層 6 5 9 上方にて、凹凸部が形成される。この凹凸部に沿うように形成された導電層 6 6 0 を有する。導電層 6 6 0 は、その下面、つまり凹部に設けられた導電層 6 6 0 の底面の一部のみ、導電層 6 5 9 に接する。また導電層 6 5 9 に接して透光性電極 6 5 4 が設けられており、導電層の底面の他部は、透光性電極 6 5 4 に接する。

10

20

30

40

50

【0486】

このような構成により、透過領域でのセルギャップを厚くすることが出来る。

【0487】

その他の構成は図36と同様であるため説明を省略する。

【0488】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0489】

なお、実施の形態1から実施の形態39で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

10

【0490】

(実施の形態41)

本実施の形態では、上記実施の形態30と、導電層660が、同一絶縁層上に形成された導電層659と、透光性電極654とに接続した点が異なる構成について説明する。

【0491】

図38に示すように、下地層101上に形成された導電層659、及び透光性電極654を覆って、絶縁層106は形成される。絶縁層106には、導電層659、及び透光性電極654が露出されるような開口部が形成される。開口部に導電層660を形成することにより、導電層659と、透光性電極654とに接続する。

20

【0492】

このような構成により、導電層659をコモン配線として用いることが出来る。

【0493】

その他の構成は図27と同様であるため説明を省略する。

【0494】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0495】

なお、実施の形態1から実施の形態40で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0496】

30

(実施の形態42)

本実施の形態では、上記実施の形態41と、絶縁層107に開口部を設けた点が異なる構成について説明する。

【0497】

図39に示すように、透過領域において、絶縁層107に開口部が設けられ、一部の第1電極103、第3電極105は、絶縁層106上に形成される。

【0498】

このような構成により、導電層659をコモン配線として用いることが出来る。

【0499】

その他の構成は図38と同様であるため説明を省略する。

40

【0500】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0501】

なお、実施の形態1から実施の形態41で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0502】

(実施の形態43)

本実施の形態では、上記実施の形態42と、絶縁層106に凹凸形状の開口部を形成する点が異なる構成について説明する。

50

【0503】

図40に示すように、反射領域において、絶縁層106に凹凸部を形成する。この凹凸部を沿うように、導電層660を形成する。そして導電層660の一部に第3電極105が接続され、導電層660の他部に導電層659と、透光性電極654とが接続される。

【0504】

このような構成により、導電層659をコモン配線として用いることが出来る。

【0505】

その他の構成は図39と同様であるため説明を省略する。

【0506】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0507】

なお、実施の形態1から実施の形態42で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0508】

(実施の形態44)

本実施の形態では、図2の構成において、反射領域と透過領域を設け、反射領域のみに反射電極652を有する構成について説明する。

【0509】

図41に示すように、反射領域において、反射電極652を絶縁層106上に形成する。そして、反射電極652と、第3電極105とが接続される。

【0510】

その他の構成は図2と同様であるため説明を省略する。

【0511】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0512】

なお、実施の形態1から実施の形態43で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0513】

(実施の形態45)

本実施の形態では、上記実施の形態44と、凹凸部を有する絶縁層106に反射電極を形成する点が異なる構成について説明する。

【0514】

図42に示すように、反射領域において、絶縁層106に凹凸部を形成する。この凹凸部を沿うように、反射電極652を形成する。そして反射電極652と、第3電極105とが接続される。

【0515】

また、この凹凸部は、絶縁層106にコンタクトホールを開けるのと同時に形成することが出来る。よって、プロセス工程の増加が必要なく、凹凸形状の反射電極を形成することができる。

【0516】

その他の構成は図41と同様であるため説明を省略する。

【0517】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0518】

なお、実施の形態1から実施の形態44で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0519】

10

20

30

40

50

(実施の形態 4 6)

本実施の形態では、上記実施の形態 4 4 と、絶縁層 1 0 7 に開口部を形成した点が異なる構成について説明する。

【0 5 2 0】

図 4 3 に示すように、透過領域において、絶縁層 1 0 7 に開口部を形成する。また反射電極 6 5 2 は、絶縁層 1 0 6 上に形成される。

【0 5 2 1】

その他の構成は図 4 1 と同様であるため説明を省略する。

【0 5 2 2】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0 5 2 3】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 4 5 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0 5 2 4】

(実施の形態 4 7)

本実施の形態では、図 2 に示した構成において、反射領域のみを設けた構成について説明する。

【0 5 2 5】

図 4 4 に示すように、図 2 に示した配線 1 2 1 を形成せず、反射領域において、絶縁層 1 0 6 上に反射電極 6 5 2 を形成する。

【0 5 2 6】

その他の構成は図 2 と同様であるため説明を省略する。

【0 5 2 7】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0 5 2 8】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 4 6 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0 5 2 9】

(実施の形態 4 8)

本実施の形態では、上記実施の形態 4 7 と、絶縁層 1 0 6 に凹凸形状の開口部を設け、凹凸形状に沿うように反射電極を形成した点が異なる構成について説明する。

【0 5 3 0】

図 4 5 に示すように、反射領域において、絶縁層 1 0 6 の表面に凹凸部を設け、この凹凸部に沿うように反射電極 6 5 2 を形成する。絶縁層 1 0 6 に形成する凹凸形状は、開口部でなくても構わない。また薄膜トランジスタのソース電極、及びドレイン電極用の開口部と同時に形成することもできる。なお、凹凸形状により反射率を高めることを目的としており、その範囲を逸脱しない形状であれば、どのような形状であってもよい。

【0 5 3 1】

また、この凹凸部は、絶縁層 1 0 6 にコンタクトホールを開けるのと同時に形成することが出来る。よって、プロセス工程の増加が必要なく、反射電極に凹凸を形成することができる。

【0 5 3 2】

その他の構成は図 4 4 と同様であるため説明を省略する。

【0 5 3 3】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0 5 3 4】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 4 7 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させた

10

20

30

40

50

り、組み合わせたりすることが出来る。

【0535】

(実施の形態49)

本実施の形態では、上記実施の形態47と、絶縁層106上に突起物を形成した点が異なる構成について説明する。

【0536】

図46に示すように、反射領域において、絶縁層106上に導電層602を形成する。導電層602は、ソース電極及びドレイン電極116と同一層で形成することができる。

【0537】

導電層602上に凹凸形状を形成するため、突起物603を形成する。突起物603は、有機層をパターンングすることにより形成する。突起物603を覆うように、導電層604を形成する。導電層602と、導電層604とは、突起物603の間で、接続される。導電層604は、反射電極として機能する。

10

【0538】

導電層604は、絶縁層107に設けられた開口部を介して、第3電極105と接続される。

【0539】

その他の構成は図44と同様であるため説明を省略する。

【0540】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

20

【0541】

なお、実施の形態1から実施の形態48で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0542】

(実施の形態50)

本実施の形態では、上記実施の形態49と、導電層602を形成しない点が異なる構成について説明する。

【0543】

図47に示すように、絶縁層106上に、突起物603を形成し、突起物603を覆うように、導電層604を形成する。導電層604は、反射電極として機能する。

30

【0544】

その他の構成は図46と同様であるため説明を省略する。

【0545】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0546】

なお、実施の形態1から実施の形態49で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0547】

(実施の形態51)

本実施の形態では、上記実施の形態47と、反射領域と、透過領域とを設けた点が異なる構成について説明する。

【0548】

図48に示すように、反射領域において、絶縁層106上に反射電極652を形成する。反射電極652に接続された透光性電極654を、透過領域において形成する。

【0549】

その他の構成は図44と同様であるため説明を省略する。

【0550】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制

40

50

御することができる。

【0551】

なお、実施の形態1から実施の形態50で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0552】

(実施の形態52)

本実施の形態では、上記実施の形態51と、反射電極と、透光性電極との作製順序が異なる構成について説明する。

【0553】

図49に示すように、反射領域及び透過領域に渡って、透光性電極654を形成する。その後反射領域に、透光性電極654に接続された反射電極652を形成する。

10

【0554】

その他の構成は図48と同様であるため説明を省略する。

【0555】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0556】

なお、実施の形態1から実施の形態51で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0557】

20

(実施の形態53)

本実施の形態では、上記実施の形態51と、透過領域において、絶縁層106、107に開口部を設けた点異なる構成について説明する。

【0558】

図50に示すように、透過領域の絶縁層106に開口部を形成する。反射領域では、絶縁層106上に反射電極652を形成する。反射電極652に接続された透光性電極654を、絶縁層106の開口部に形成する。

【0559】

その後、透過領域において、絶縁層107にも開口部を形成する。開口部を形成することにより、透光性電極654が露出する。露出された透光性電極654に、一部の第1電極103、第3電極105を形成する。

30

【0560】

その他の構成は図48と同様であるため説明を省略する。

【0561】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0562】

なお、実施の形態1から実施の形態52で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0563】

40

(実施の形態54)

本実施の形態では、上記実施の形態51と、反射領域において、絶縁層106に凹凸形状を設けた点異なる構成について説明する。

【0564】

図51に示すように、反射領域において、絶縁層106に凹凸部を設け、この凹凸部に沿うように、反射電極652を形成する。凹凸形状により、反射電極652の反射率を高めることができる。

【0565】

また、この凹凸形状は、絶縁層106にコンタクトホールを開けるのと同時に形成することが出来る。よって、プロセス工程の増加が必要なく、反射電極に凹凸を形成すること

50

ができる。

【0566】

そして、反射領域、及び透過領域に渡って、透光性電極654を形成する。透光性電極654は、反射領域に設けられた反射電極652に接続される。また透光性電極654は、第3電極105と接続される。

【0567】

その他の構成は図48と同様であるため説明を省略する。

【0568】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

10

【0569】

なお、実施の形態1から実施の形態53で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0570】

(実施の形態55)

本実施の形態では、上記実施の形態51と、反射領域において、突起物を形成した点が異なる構成について説明する。

【0571】

図52に示すように、反射領域において、絶縁層106上に突起物603を形成する。突起物603を覆うように、導電層604を形成する。導電層604は、反射電極として機能する。

20

【0572】

透過領域において、透光性電極654を形成する。透光性電極654は、反射領域に形成された導電層604と接続される。

【0573】

その他の構成は図48と同様であるため説明を省略する。

【0574】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0575】

30

なお、実施の形態1から実施の形態54で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0576】

(実施の形態56)

本実施の形態では、上記実施の形態55と、反射電極652と、透光性電極654との作製順序が異なる構成について説明する。

【0577】

図53に示すように、反射領域、及び透過領域に渡って、透光性電極654を形成する。反射領域において、透光性電極654と接続するように、反射電極652を形成する。本実施の形態では、透光性電極654の一部と重なるように反射電極652を形成する。

40

【0578】

反射領域において、反射電極652上に、突起物603を形成する。突起物603を覆うように、導電層604を形成する。導電層604と、反射電極652は、突起物の間で接続される。

【0579】

その他の構成は図52と同様であるため説明を省略する。

【0580】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0581】

50

なお、実施の形態 1 から実施の形態 5 5 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0582】

(実施の形態 5 7)

本実施の形態では、上記実施の形態 5 6 と、反射電極 6 5 2 を形成しない点が異なる構成について説明する。

【0583】

図 5 4 に示すように、反射領域、及び透過領域に渡って、透光性電極 6 5 4 を形成する。反射領域において、突起物 6 0 3 を形成する。一部の突起物 6 0 3 は、透光性電極 6 5 4 上にも形成される。

10

【0584】

これら突起物 6 0 3 を覆うように、導電層 6 0 4 を形成する。導電層 6 0 4 は、反射電極として機能する。

【0585】

その他の構成は図 5 3 と同様であるため説明を省略する。

【0586】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0587】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 5 6 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

20

【0588】

(実施の形態 5 8)

本実施の形態では、上記実施の形態 5 1 と、反射領域において絶縁層 1 0 6 上に突起物 6 0 3 を形成した点が異なる構成について説明する。

【0589】

図 5 5 に示すように、反射領域において、絶縁層 1 0 6 上に反射電極 6 5 2 を形成する。反射電極 6 5 2 上には、突起物 6 0 3 を形成する。突起物 6 0 3 を覆うように、導電層 6 0 4 を形成する。

30

【0590】

その他の構成は図 4 8 と同様であるため説明を省略する。

【0591】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0592】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 5 7 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0593】

(実施の形態 5 9)

本実施の形態では、上記実施の形態 5 8 と異なり、反射電極 6 5 2 を形成しない構成について説明する。

40

【0594】

図 5 6 に示すように、反射領域において、突起物 6 0 3 を形成する。これら突起物 6 0 3 を覆うように、導電層 6 0 4 を形成する。導電層 6 0 4 は、反射電極として機能する。

【0595】

その他の構成は図 5 5 と同様であるため説明を省略する。

【0596】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0597】

50

なお、実施の形態 1 から実施の形態 5 8 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0598】

(実施の形態 6 0)

本実施の形態では、上記実施の形態 5 9 と反射領域のみを有する点が異なる構成について説明する。

【0599】

図 5 7 に示すように、反射領域のみを有し、反射領域に突起物 6 0 3 を形成する。突起物 6 0 3 を覆って、導電層 6 0 4 が形成される。導電層 6 0 4 は、ソース電極及びドレイン電極 1 1 6 と同一層から形成することができる。

10

【0600】

その他の構成は図 5 6 と同様であるため説明を省略する。

【0601】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0602】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 5 9 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0603】

(実施の形態 6 1)

本実施の形態では、上記実施の形態 5 9 と反射領域に形成する突起物及び導電層を形成した後、透過領域に導電層を形成した点が異なる構成について説明する。

20

【0604】

図 5 8 に示すように、反射領域において、突起物 6 0 3 を形成する。突起物 6 0 3 を覆うように、導電層 6 0 4 を形成する。導電層 6 0 4 は、反射電極として機能する。

【0605】

反射領域、及び透過領域に渡って、透光性電極 6 5 4 を形成する。透光性電極 6 5 4 は、導電層 6 0 4 と接続される。

【0606】

その他の構成は図 5 6 と同様であるため説明を省略する。

30

【0607】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0608】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 0 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0609】

(実施の形態 6 2)

本実施の形態では、上記実施の形態 6 1 とは、導電層 6 0 4 と、透光性電極 6 5 4 との作製順序が異なる構成について説明する。

40

【0610】

図 5 9 に示すように、反射領域に突起物 6 0 3 を形成する。一部の突起物 6 0 3 を覆いつつ、透過領域に透光性電極 6 5 4 を形成する。その後、反射領域に、透光性電極 6 5 4 に接続された導電層 6 0 4 を形成する。導電層 6 0 4 は、反射電極として機能する。

【0611】

その他の構成は図 5 8 と同様であるため説明を省略する。

【0612】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0613】

50

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 1 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0614】

(実施の形態 6 3)

本実施の形態では、上記実施の形態 5 9 と反射領域に突起物 6 0 3 を形成し、突起物 6 0 3 を覆う導電層に、ソース電極及びドレイン電極と同一層を用いた点異なる構成について説明する。

【0615】

図 6 0 に示すように、反射領域に突起物 6 0 3 を形成する。突起物 6 0 3 を覆うように導電層 6 0 4 を形成する。導電層 6 0 4 は、ソース電極及びドレイン電極と同一層を用い

10

【0616】

その他の構成は図 5 6 と同様であるため説明を省略する。

【0617】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0618】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 2 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0619】

20

(実施の形態 6 4)

本実施の形態では、図 3 に示した構成において、反射領域を設けた構成について説明する。

【0620】

図 6 1 に示すように、図 3 で示した配線 1 3 1 を形成せず、下地層 1 0 1 上に反射電極 6 5 2 を形成する。

【0621】

その他の構成は図 3 と同様であるため説明を省略する。

【0622】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

30

【0623】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 3 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0624】

(実施の形態 6 5)

本実施の形態では、上記実施の形態 6 4 と、反射領域と透過領域を設けた点異なる構成について説明する。

【0625】

図 6 2 に示すように、反射領域において反射電極 6 5 2 を形成した後、反射領域、及び透過領域に渡って、透光性電極 6 5 4 を形成する。

40

【0626】

その他の構成は図 6 1 と同様であるため説明を省略する。

【0627】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0628】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 4 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0629】

50

(実施の形態 6 6)

本実施の形態では、上記実施の形態 6 5 とは、反射電極と、透光性電極との作製順序が異なる構成について説明する。

【0 6 3 0】

図 6 3 に示すように、反射領域、及び透過領域に渡って透光性電極 6 5 4 を形成する。その後、反射領域にのみ、反射電極 6 5 2 を形成する。

【0 6 3 1】

その他の構成は図 6 2 と同様であるため説明を省略する。

【0 6 3 2】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0 6 3 3】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 5 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0 6 3 4】

(実施の形態 6 7)

本実施の形態では、上記実施の形態 6 5 と反射電極を反射領域のみに選択的に形成した点が異なる構成について説明する。

【0 6 3 5】

図 6 4 に示すように、反射領域にのみ、反射電極 6 5 2 を形成する。

【0 6 3 6】

その他の構成は図 6 1 と同様であるため説明を省略する。

【0 6 3 7】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0 6 3 8】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 6 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0 6 3 9】

(実施の形態 6 8)

本実施の形態では、図 4 に示した構成において、反射領域を設けた構成について説明する。

【0 6 4 0】

図 6 5 に示すように、図 4 で示した導電層 4 0 2 を形成せず、反射領域において、反射電極 6 5 2 を形成する。その後、反射電極 6 5 2 は、薄膜トランジスタ 1 6 0 のゲート絶縁層 4 1 2 に覆われる。ゲート絶縁層 4 1 2、絶縁層 1 0 6 に開口部を設け、開口部を介して、反射電極 6 5 2 と、第 3 電極 1 0 5 とが接続される。

【0 6 4 1】

このような構成により、反射電極 6 5 2 をコモン配線として用いることが出来る。

【0 6 4 2】

その他の構成は図 4 と同様であるため説明を省略する。

【0 6 4 3】

本実施の形態であっても、2 組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0 6 4 4】

なお、実施の形態 1 から実施の形態 6 7 で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0 6 4 5】

(実施の形態 6 9)

本実施の形態では、上記実施の形態 6 8 と、反射領域及び透過領域を設けた点が異なる

10

20

30

40

50

構成について説明する。

【0646】

図66に示すように、反射領域、及び透過領域に渡って、透光性電極654を形成する。そして、反射領域にのみ、透光性電極654と接続される反射電極652を形成する。透光性電極654及び反射電極652は、ゲート絶縁層412によって覆われる。ゲート絶縁層412、絶縁層106に開口部を設け、開口部を介して、反射電極652と、第3電極105とが接続される。

【0647】

このような構成により、反射電極652をコモン配線として用いることが出来る。

【0648】

その他の構成は図65と同様であるため説明を省略する。

【0649】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0650】

なお、実施の形態1から実施の形態68で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0651】

(実施の形態70)

本実施の形態では、上記実施の形態68と、反射領域にのみ選択的に反射電極を形成した点が異なる構成について説明する。

【0652】

図67に示すように、反射領域にのみ選択的に反射電極652を形成する。反射電極652は、ゲート絶縁層412によって覆われる。ゲート絶縁層412、絶縁層106に開口部を設け、開口部を介して、反射電極652と、第3電極105とが接続される。

【0653】

このような構成により、反射電極652をコモン配線として用いることが出来る。

【0654】

その他の構成は図65と同様であるため説明を省略する。

【0655】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0656】

なお、実施の形態1から実施の形態69で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0657】

(実施の形態71)

本実施の形態では、上記実施の形態69と、透過領域において、絶縁層106に開口部を形成した点が異なる構成について説明する。

【0658】

図68に示すように、透過領域、及び反射領域に渡って、透光性電極654を形成する。そして反射領域にのみ選択的に反射電極652を形成する。透光性電極654、及び反射電極652は、ゲート絶縁層412によって覆われる。

【0659】

透過領域において、絶縁層106に開口部を形成する。開口部において、ゲート絶縁層412上に、一部の第1電極103、第3電極105を形成する。

【0660】

このような構成により、反射電極652をコモン配線として用いることが出来る。

【0661】

その他の構成は図66と同様であるため説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0662】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0663】

なお、実施の形態1から実施の形態70で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0664】

(実施の形態72)

本実施の形態では、上記実施の形態69と異なり、透過領域において、絶縁層106に開口部を形成し、透光性電極を形成しない構成について説明する。

10

【0665】

図69に示すように、反射領域にのみ反射電極652を形成する。反射電極652は、ゲート絶縁層412によって覆われる。

【0666】

透過領域において、絶縁層106に開口部を形成する。開口部において、ゲート絶縁層412上に、一部の第1電極103、第3電極105を形成する。本実施の形態において、透過領域には、透光性電極は形成しない。

【0667】

このような構成により、反射電極652をコモン配線として用いることが出来る。

【0668】

その他の構成は図66と同様であるため説明を省略する。

20

【0669】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0670】

なお、実施の形態1から実施の形態71で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0671】

(実施の形態73)

本実施の形態では、図5に示した構成において、反射領域を設けた構成について説明する。

30

【0672】

図70に示すように、図5で示した導電層502を形成せず、反射領域に、反射電極652を形成する。反射電極652は、薄膜トランジスタ160のゲート絶縁層412上に設けられる。絶縁層106に開口部を設け、開口部を介して、反射電極652と、第3電極105とが接続される。

【0673】

またコモン配線として導電層601を形成する。導電層601は、ゲート絶縁層412、絶縁層106の開口部を介して、第3電極105が接続される。

【0674】

その他の構成は図5と同様であるため説明を省略する。

40

【0675】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0676】

なお、実施の形態1から実施の形態72で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0677】

(実施の形態74)

本実施の形態では、上記実施の形態73と反射領域に突起物を設けた点異なる構成に

50

について説明する。

【0678】

図71に示すように、反射領域において、導電層661を形成する。導電層661は、ソース電極及びドレイン電極116と同一層から形成することができる。

【0679】

導電層661上に突起物603を形成する。突起物603を覆うように導電層604を形成する。導電層604は、反射電極として機能する。導電層604と、導電層661は、突起物603の間で接続される。

【0680】

導電層604を覆って設けられた絶縁層106に開口部を形成する。開口部を介して導電層604と、第3電極105とは接続する。

【0681】

その他の構成は図70と同様であるため説明を省略する。

【0682】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0683】

なお、実施の形態1から実施の形態73で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0684】

(実施の形態75)

本実施の形態では、上記実施の形態74と、導電層661を形成しない点が異なる構成について説明する。

【0685】

図72に示すように、反射領域において、ゲート絶縁層412上に突起物603を形成する。突起物603を覆うように、導電層604を形成する。導電層604を覆って設けられた絶縁層106に開口部を形成する。開口部を介して導電層604と、第3電極105とは接続する。

【0686】

その他の構成は図71と同様であるため説明を省略する。

【0687】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0688】

なお、実施の形態1から実施の形態74で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0689】

(実施の形態76)

本実施の形態では、上記実施の形態73と、透過領域及び反射領域を有し、反射領域にのみ反射電極を形成する点が異なる構成について説明する。

【0690】

図73に示すように、反射領域において、ゲート絶縁層412上に、選択的に反射電極652を形成する。そして、反射領域、及び透過領域に渡って、透光性電極654を形成する。

【0691】

このような構成により、ゲート電極113と同時に形成する導電層601をコモン配線として用いることが出来る。

【0692】

その他の構成は図70と同様であるため説明を省略する。

【0693】

10

20

30

40

50

本実施の形態であっても、２組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【０６９４】

なお、実施の形態１から実施の形態７５で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【０６９５】

（実施の形態７７）

本実施の形態では、上記実施の形態７６と、反射領域にのみ反射電極を形成し、透光性電極を形成しない点が異なる構成について説明する。

【０６９６】

図７４に示すように、反射領域において、ゲート絶縁層４１２上に、選択的に反射電極６５２を形成する。透過領域には、透光性電極６５４は形成しない。

【０６９７】

このような構成により、ゲート電極１１３と同時に形成する導電層６０１をコモン配線として用いることが出来る。

【０６９８】

その他の構成は図７３と同様であるため説明を省略する。

【０６９９】

本実施の形態であっても、２組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【０７００】

なお、実施の形態１から実施の形態７６で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【０７０１】

（実施の形態７８）

本実施の形態では、上記実施の形態７７と、反射領域にのみ反射電極を形成し、反射電極上に突起物を形成する点が異なる構成について説明する。

【０７０２】

図７５に示すように、反射領域において、ゲート絶縁層４１２上に、選択的に反射電極６５２を形成する。反射電極６５２上に、突起物６０３を形成する。突起物６０３を覆うように、導電層６０４を形成する。導電層６０４は、第３電極１０５と接続される。

【０７０３】

このような構成により、ゲート電極１１３と同時に形成する導電層６０１をコモン配線として用いることが出来る。

【０７０４】

その他の構成は図７４と同様であるため説明を省略する。

【０７０５】

本実施の形態であっても、２組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【０７０６】

なお、実施の形態１から実施の形態７７で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【０７０７】

（実施の形態７９）

本実施の形態では、上記実施の形態７８と、反射電極６５２を形成しない点が異なる構成について説明する。

【０７０８】

図７６に示すように、反射領域において、ゲート絶縁層４１２上に、突起物６０３を形成する。突起物６０３を覆うように、導電層６０４を形成する。導電層６０４は、反射電極として機能する。

【0709】

このような構成により、ゲート電極113と同時に形成する導電層601をコモン配線として用いることが出来る。

【0710】

その他の構成は図75と同様であるため説明を省略する。

【0711】

本実施の形態であっても、2組の電極による電界によって、液晶材料の傾きを上手く制御することができる。

【0712】

なお、実施の形態1から実施の形態78で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

10

【0713】

(実施の形態80)

図13、図14の上面図では、ソース線からの電位を伝えられる液晶素子の電極(第1電極103)と、コモン配線からの電位を伝えられる液晶素子の電極(第3電極105)との少なくとも一方が櫛歯形である態様が表されているが、第1電極及び第3電極の形状は、図13、図14で表されるものに限定されるわけではなく、例えばジグザグ形であってもよいし、波のようにくねくねと曲がっていても良い。本形態では、図13、図14に示した態様とは異なる電極形状を有する液晶表示装置の態様について図106、107を用いて説明する。

20

【0714】

図106には、ソース線からの電位を伝えられる液晶素子の電極204と、コモン配線からの電位を伝えられる液晶素子の電極203とがいずれもジグザグ形である液晶表示装置の態様について表されている。なお、図106の液晶表示装置の液晶素子の電極形状は、図13、図14の液晶表示装置と異なるが、その他の構成については同様である。

【0715】

また、図107(A)のように第1電極103と第3電極をそれぞれ櫛歯形にさせたり、図107(B)のように、第1電極と第3電極のどちらか一方を櫛歯型にし、隣り合う櫛歯の一端がつながっていたり、図107(C)のように第1電極と第3電極のどちらか一方を櫛歯型にし、隣り合う櫛歯の一端がつながっており、他端が次の櫛歯の一端とつながっている形状にさせたり、図107(C)の形状の最初の櫛歯の一端と最後の櫛歯の一端をつなげた図107(D)の形状にすることも可能である。

30

【0716】

このような配置にすることにより、液晶分子の回転する方向などを、1画素内で異なる領域が存在できるようになる。つまり、マルチドメイン構造にすることが出来る。マルチドメイン構造にすることにより、ある特定の角度から見たときに、表示を正しく行えないということを低減することが出来る。

【0717】

なお、実施の形態1から実施の形態79で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

40

【0718】

(実施の形態81)

本発明の液晶表示装置に含まれる画素の構成について図13、14の上面図を用いて説明したが、画素部に設けられた配線の引き回し方については、図108で表される回路を含む構成であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することない範囲では、異なる態様も許容される。本発明の液晶表示装置の画素回路について図108を用いて説明する。

【0719】

図108において、ゲート線7001は、ソース線7002と交差している。また、コモン配線7003a及びコモン配線7003bは縦横に引き回されている。ゲート線7001は、トランジスタ7004のゲート電極に接続している。また、ソース線7002は

50

、トランジスタ7004のソース電極又はドレイン電極に接続している。なお、液晶表示装置を交流駆動させる場合は、トランジスタ7004のソース電極及びドレイン電極は、ソース線7002から伝えられる電位によって入れ替わる為、本形態では、ソース電極又はドレイン電極という表記をしている。液晶素子 C_{LC} は、トランジスタ7004のソース電極又はドレイン電極とコモン配線7003aとの間に設けられている。トランジスタ7004がオン状態のときソース線7002からの電位は液晶素子 C_{LC} へ伝えられ、トランジスタ7004がオフ状態のときソース線7002からの電位は液晶素子 C_{LC} へは伝えられない。このようにトランジスタ7004がオフ状態でありソース線7002からの電位が液晶素子 C_{LC} へ伝えられないときにも液晶層を光が通るような状態にしたい場合は、液晶素子 C_{LC} と並列に容量素子 C_s を設けておくことが好ましい。容量素子に電圧を保持させることによって、トランジスタ7004がオフ状態でも液晶層を光が通るような状態にすることができる。

10

【0720】

本実施の形態で示す表示装置の上面図を図109(A)に示し、図109(A)において線K-Lに対応する断面図を図109(B)に示す。図109(A)(B)における表示装置は、外部端子接続領域852、封止領域853、信号線駆動回路を有する走査線駆動回路854を有している。

【0721】

本実施の形態における図109(A)(B)に示す表示装置は、基板851、薄膜トランジスタ827、薄膜トランジスタ829、薄膜トランジスタ825、シール材834、対向基板830、配向膜831、対向電極832、スペーサー833、偏光板835a、偏光板835b、第1の端子電極層838a、第2の端子電極層838b、異方性導電層836、FPC837によって構成されている。表示装置は、外部端子接続領域852、封止領域853、走査線駆動回路854、画素領域856、信号線駆動回路857を有している。

20

【0722】

基板851上に設けられた画素領域856と、走査線駆動回路854とを囲むようにしてシール材834が設けられる。よって画素領域856と走査線駆動回路854の上に対向基板830が設けられる。よって画素領域856と走査線駆動回路854とは、基板851とシール材834と対向基板830とによって、液晶材料と共に封止される。

30

【0723】

基板851上に設けられた画素領域856と、走査線駆動回路854は、薄膜トランジスタを複数有し、図109(B)では、画素領域856に含まれる薄膜トランジスタ825を例示している。

【0724】

なお、実施の形態1から実施の形態80で述べた内容は、本実施の形態にも適用させたり、組み合わせたりすることが出来る。

【0725】

(実施の形態82)

図110に表されているのは、実施の形態1から81で説明したような本発明の液晶表示装置を含むモジュールの態様について表す図である。基板900上には画素部930及びゲートドライバ920及びソースドライバ940が設けられている。ゲートドライバ920及びソースドライバ940には、フレキシブルプリントサーキット960を介して集積回路950から信号が入力され、入力された信号に従って画素部930にて画像が表示される。

40

【0726】

(実施の形態83)

本発明の液晶表示装置を表示部に含む本発明の電子機器について図111を用いて説明する。

【0727】

50

図 1 1 1 (A) はディスプレイであり、筐体 2 0 0 1、支持台 2 0 0 2、表示部 2 0 0 3、スピーカー部 2 0 0 4、ビデオ入力端子 2 0 0 5等を有し、表示部 2 0 0 3に実施の形態 1 から 8 2 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

【 0 7 2 8 】

図 1 1 1 (B) はカメラであり、本体 2 1 0 1、表示部 2 1 0 2、受像部 2 1 0 3、操作キー 2 1 0 4、外部接続ポート 2 1 0 5、シャッター 2 1 0 6等を有し、表示部 2 1 0 2に実施の形態 1 から 8 2 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

【 0 7 2 9 】

図 1 1 1 (C) はコンピュータであり、本体 2 2 0 1、筐体 2 2 0 2、表示部 2 2 0 3、キーボード 2 2 0 4、外部接続ポート 2 2 0 5、ポインティングマウス 2 2 0 6等を有し、表示部 2 2 0 3に実施の形態 1 から 8 2 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

10

【 0 7 3 0 】

図 1 1 1 (D) はモバイルコンピュータであり、本体 2 3 0 1、表示部 2 3 0 2、スイッチ 2 3 0 3、操作キー 2 3 0 4、赤外線ポート 2 3 0 5等を有し、表示部 2 3 0 2に実施の形態 1 から 8 2 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

【 0 7 3 1 】

図 1 1 1 (E) は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的には DVD 再生装置）であり、本体 2 4 0 1、筐体 2 4 0 2、表示部 A 2 4 0 3、表示部 B 2 4 0 4、記録媒体（DVD 等）読み込み部 2 4 0 5、操作キー 2 4 0 6、スピーカー部 2 4 0 7等を有し、表示部 A 2 4 0 3に実施の形態 1 から 8 2 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

20

【 0 7 3 2 】

図 1 1 1 (F) は電子書籍であり、本体 2 5 0 1、表示部 2 5 0 2、操作キー 2 5 0 3を有し、表示部 2 5 0 2に実施の形態 1 から 8 2 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

【 0 7 3 3 】

図 1 1 1 (G) はビデオカメラであり、本体 2 6 0 1、表示部 2 6 0 2、筐体 2 6 0 3、外部接続ポート 2 6 0 4、リモコン受信部 2 6 0 5、受像部 2 6 0 6、バッテリー 2 6 0 7、音声入力部 2 6 0 8、操作キー 2 6 0 9等を有し、表示部 2 6 0 2に実施の形態 1 から 8 4 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

30

【 0 7 3 4 】

図 1 1 1 (H) は携帯電話機であり、本体 2 7 0 1、筐体 2 7 0 2、表示部 2 7 0 3、音声入力部 2 7 0 4、音声出力部 2 7 0 5、操作キー 2 7 0 6、外部接続ポート 2 7 0 7、アンテナ 2 7 0 8等を有し、表示部 2 7 0 3に実施の形態 1 から 8 2 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。

【 0 7 3 5 】

以上のように本発明の液晶表示装置を表示部に組み込むことで本発明の電子機器が完成する。このような本発明の電子機器は、屋内でも屋外でも良好な画像を提供することができる。特にカメラや撮像装置等、屋外でも屋内でも使用頻度が高い電子機器においては、屋内及び屋外の両方において広視野角であり、画面を見る角度に依存した色味の変化が少ないという有利な効果を存分に発揮することができる。

40

【 符号の説明 】

【 0 7 3 6 】

- 1 0 0 絶縁基板
- 1 0 1 下地層
- 1 0 2 薄膜トランジスタ
- 1 0 3 第 1 電極
- 1 0 4 第 2 電極
- 1 0 5 第 3 電極

50

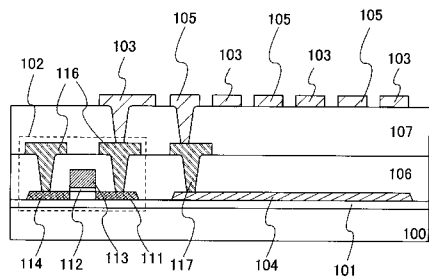
1 0 6	絶縁層	
1 0 7	絶縁層	
1 1 1	半導体層	
1 1 2	ゲート絶縁層	
1 1 3	ゲート電極	
1 1 4	不純物領域	
1 1 6	ソース電極及びドレイン電極	
1 1 7	電極	
1 2 1	配線	
1 2 2	共通電極	10
1 3 1	配線	
1 3 2	共通電極	
1 5 0	カラーフィルター	
1 5 1	ブラックマトリクス	
1 5 2	絶縁層	
1 5 3	パッシベーション層	
1 5 4	パッシベーション層	
1 5 5	対向基板	
1 6 0	薄膜トランジスタ	
2 0 3	電極	20
2 0 4	電極	
4 0 1	共通電極	
4 0 2	導電層	
4 0 3	絶縁層	
4 1 1	非晶質半導体層	
4 1 2	ゲート絶縁層	
4 1 3	走査線	
4 1 6	信号線	
5 0 1	共通電極	
5 0 2	導電層	30
6 0 1	導電層	
6 0 2	導電層	
6 0 3	突起物	
6 0 4	導電層	
6 5 0	位相差板	
6 5 2	反射電極	
6 5 3	液晶材料	
6 5 4	透光性電極	
6 5 7	膜	
6 5 8	光散乱用粒子	40
6 5 9	導電層	
6 6 0	導電層	
6 6 1	導電層	
8 0 1	液晶層	
8 0 2	液晶分子	
8 0 3	電極	
8 0 4	電極	
8 2 5	薄膜トランジスタ	
8 2 7	薄膜トランジスタ	
8 2 9	薄膜トランジスタ	50

8 3 0	対向基板	
8 3 1	配向膜	
8 3 2	対向電極	
8 3 3	スペーサー	
8 3 4	シール材	
8 3 5 a	偏光板	
8 3 5 b	偏光板	
8 3 6	異方性導電層	
8 3 7	F P C	
8 3 8 a	第 1 の端子電極層	10
8 3 8 b	第 2 の端子電極層	
8 5 1	基板	
8 5 2	外部端子接続領域	
8 5 3	封止領域	
8 5 4	走査線駆動回路	
8 5 6	画素領域	
8 5 7	信号線駆動回路	
9 0 0	基板	
9 2 0	ゲートドライバ	
9 3 0	画素部	20
9 4 0	ソースドライバ	
9 5 0	集積回路	
9 6 0	フレキシブルプリントサーキット	
1 0 0 1	反射部	
1 0 0 2	透過部	
2 0 0 1	筐体	
2 0 0 2	支持台	
2 0 0 3	表示部	
2 0 0 4	スピーカ部	
2 0 0 5	ビデオ入力端子	30
2 1 0 1	本体	
2 1 0 2	表示部	
2 1 0 3	受像部	
2 1 0 4	操作キー	
2 1 0 5	外部接続ポート	
2 1 0 6	シャッター	
2 2 0 1	本体	
2 2 0 2	筐体	
2 2 0 3	表示部	
2 2 0 4	キーボード	40
2 2 0 5	外部接続ポート	
2 2 0 6	ポインティングマウス	
2 3 0 1	本体	
2 3 0 2	表示部	
2 3 0 3	スイッチ	
2 3 0 4	操作キー	
2 3 0 5	赤外線ポート	
2 4 0 1	本体	
2 4 0 2	筐体	
2 4 0 3	表示部 A	50

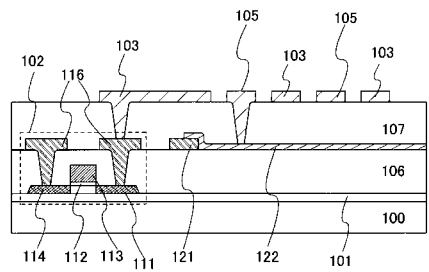
2 4 0 4	表示部 B	
2 4 0 5	部	
2 4 0 6	操作キー	
2 4 0 7	スピーカ部	
2 5 0 1	本体	
2 5 0 2	表示部	
2 5 0 3	操作キー	
2 6 0 1	本体	
2 6 0 2	表示部	
2 6 0 3	筐体	10
2 6 0 4	外部接続ポート	
2 6 0 5	リモコン受信部	
2 6 0 6	受像部	
2 6 0 7	バッテリー	
2 6 0 8	音声入力部	
2 6 0 9	操作キー	
2 7 0 1	本体	
2 7 0 2	筐体	
2 7 0 3	表示部	
2 7 0 4	音声入力部	20
2 7 0 5	音声出力部	
2 7 0 6	操作キー	
2 7 0 7	外部接続ポート	
2 7 0 8	アンテナ	
7 0 0 1	ゲート線	
7 0 0 2	ソース線	
7 0 0 4	トランジスタ	
9 0 0 2	領域	
9 0 0 3	領域	
9 0 0 4	電極	30
9 0 0 5	絶縁層	
9 1 0 3	電極	
9 1 0 4	電極	
9 1 0 5	電極	
9 2 0 1	絶縁層	
9 2 0 2	対向基板	
9 2 0 3	散乱体	
9 2 0 4	絶縁層	
9 3 0 3	液晶層	
9 3 0 4	絶縁層	40
9 3 0 5	電極	
9 3 0 6	絶縁層	
9 3 0 7	散乱体	
9 3 0 8	絶縁層	
9 8 0 1	液晶層	
9 8 0 2	液晶分子	
9 8 0 3	電極	
9 8 0 4	電極	
9 8 0 5	電極	
7 0 0 1	ゲート線	50

7002 ソース線
 7003 a コモン配線
 7003 b コモン配線
 7004 トランジスタ

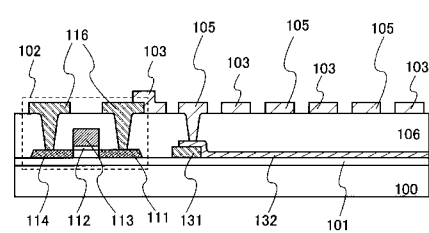
【図1】



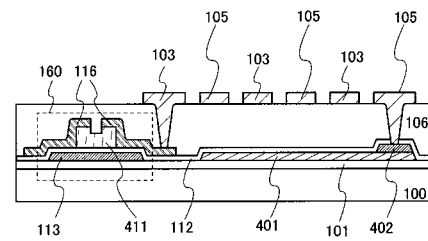
【図2】



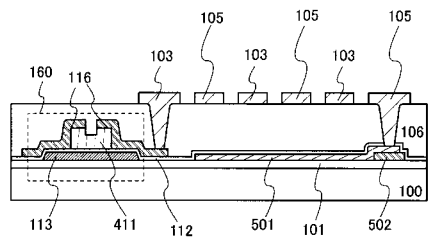
【図3】



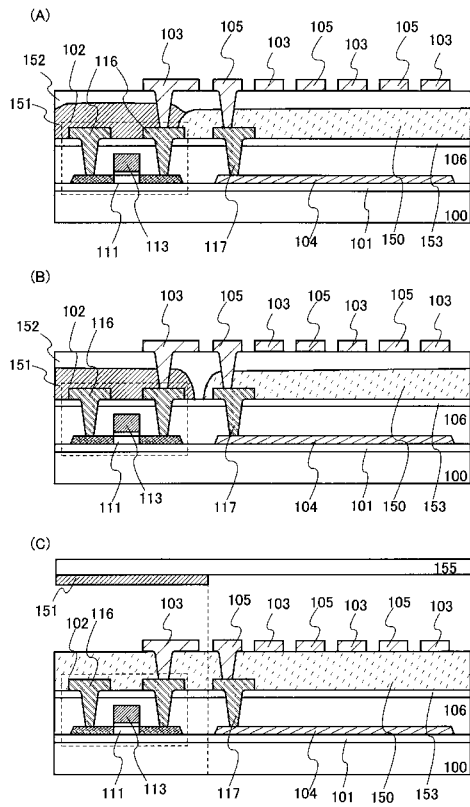
【図4】



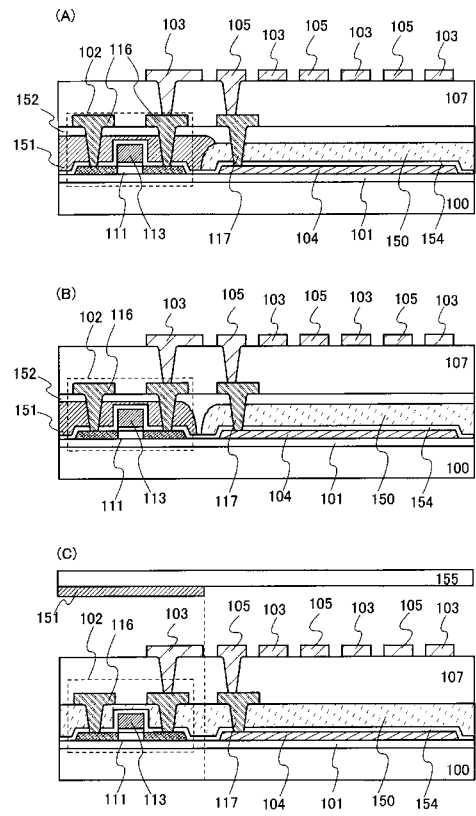
【図5】



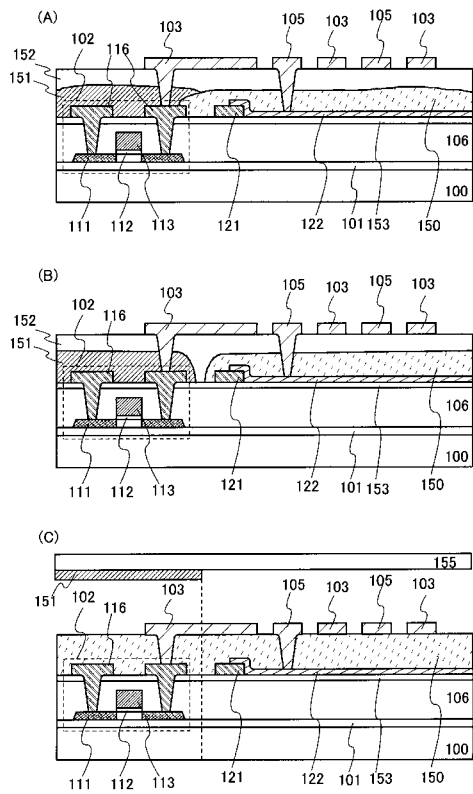
【図 6】



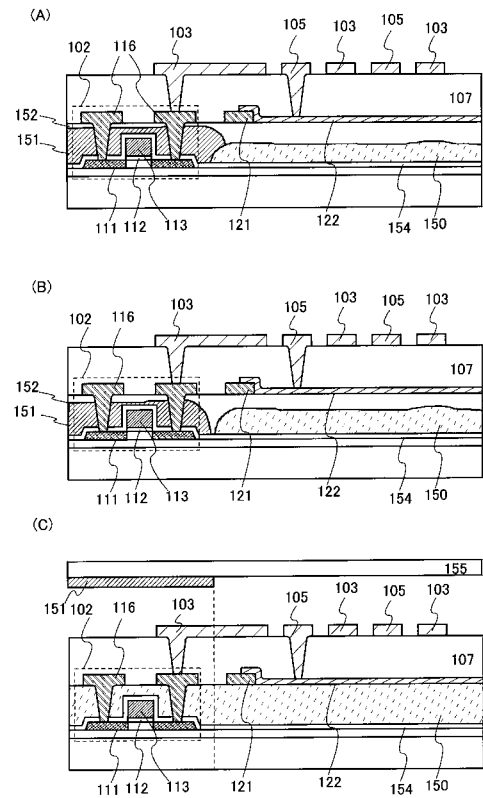
【図 7】



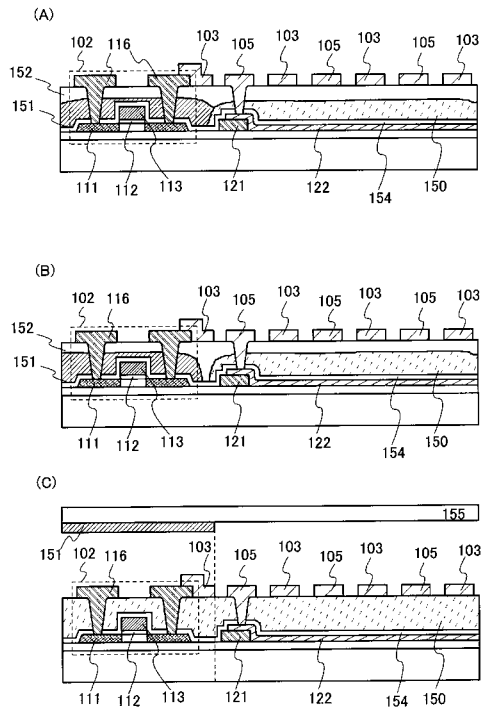
【図 8】



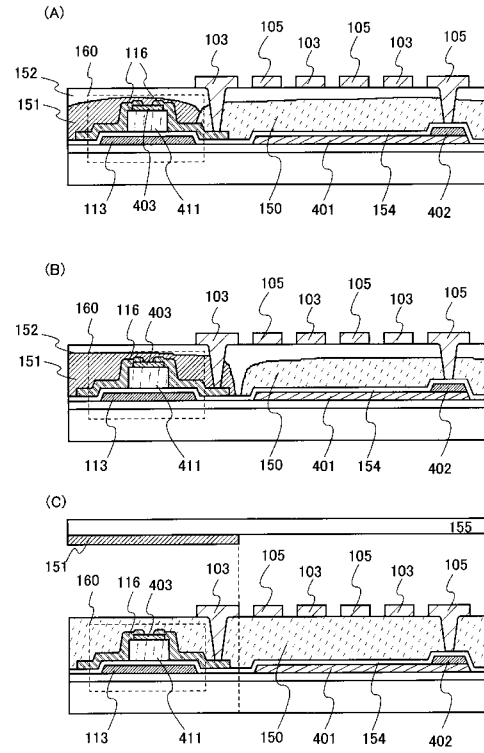
【図 9】



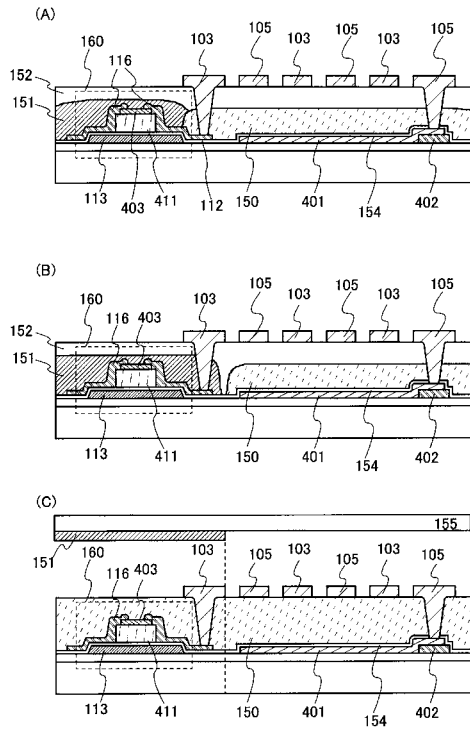
【図 10】



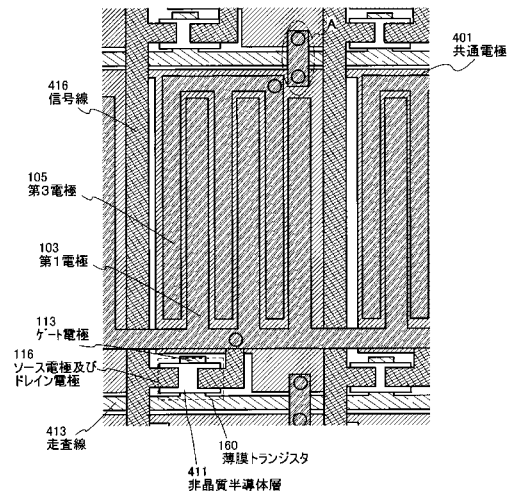
【図 11】



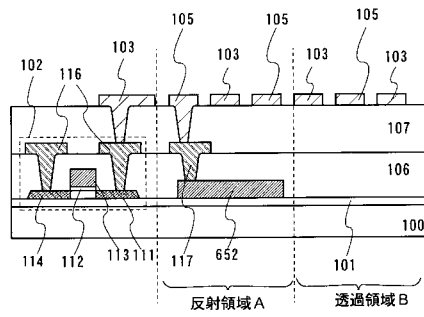
【図 12】



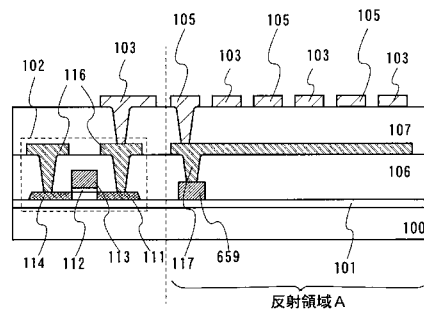
【図 13】



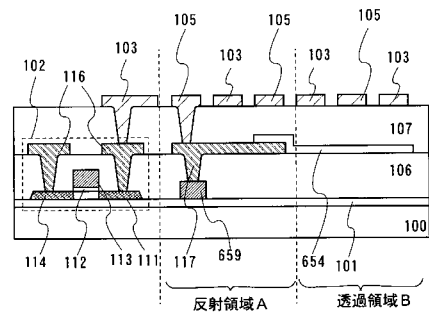
【図 2 2】



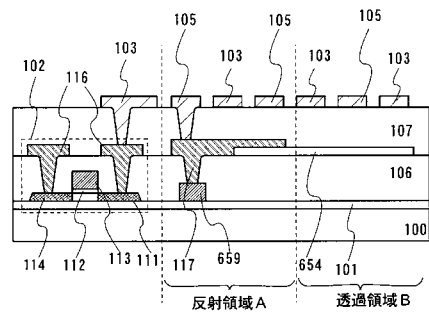
【図 2 3】



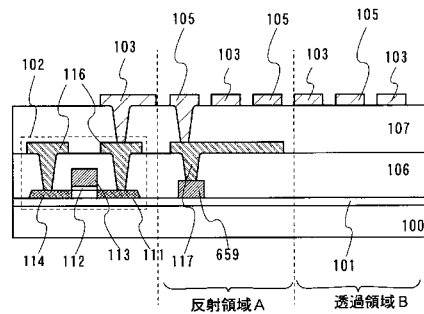
【図 2 4】



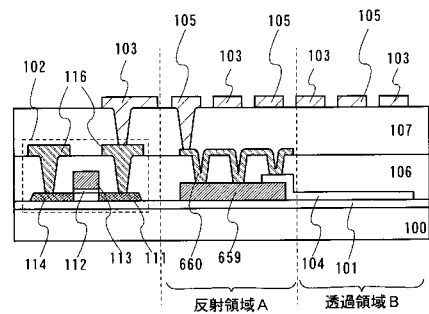
【図 2 5】



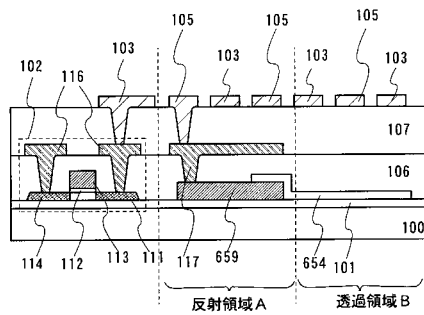
【図 2 6】



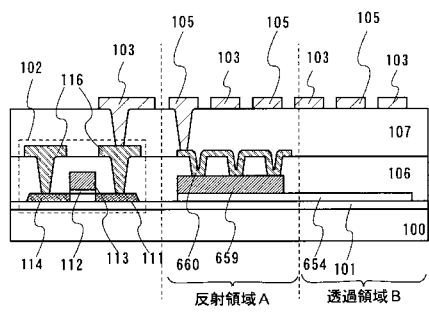
【図 2 8】



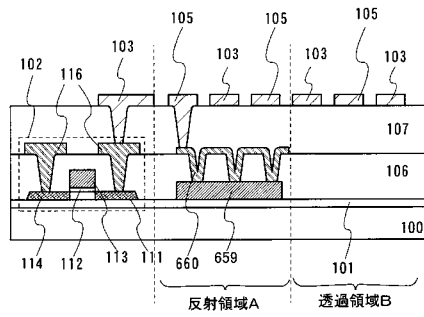
【図 2 7】



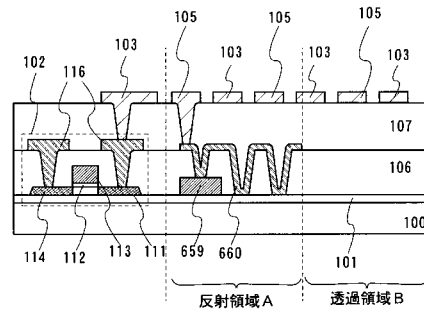
【図 2 9】



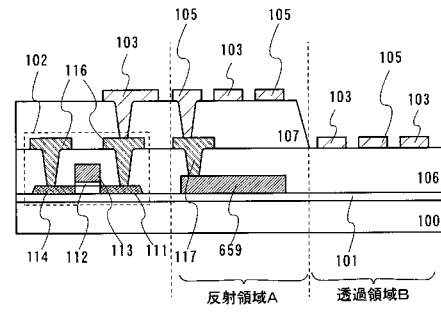
【図 30】



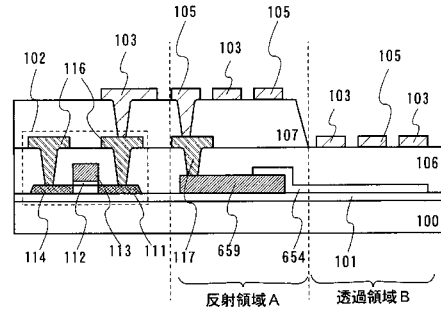
【図 31】



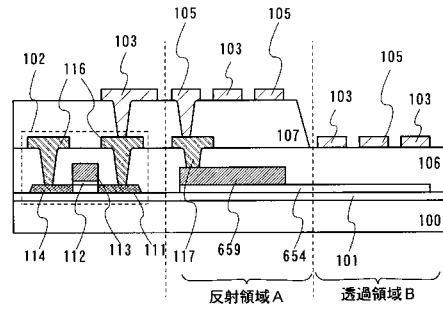
【図 32】



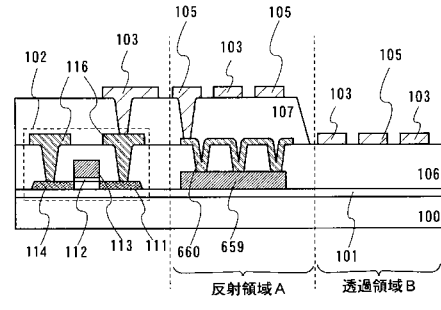
【図 33】



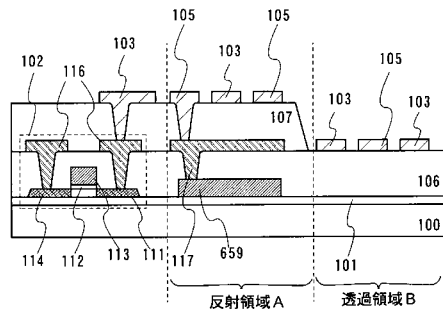
【図 34】



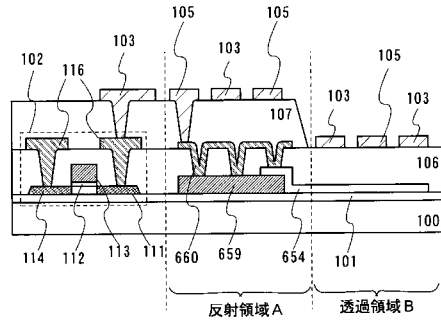
【図 36】



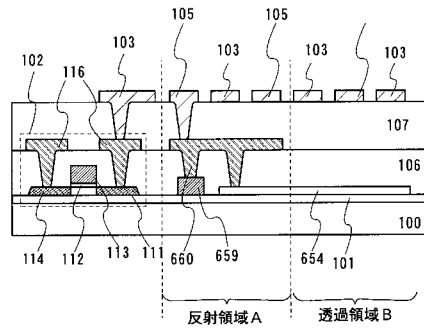
【図 35】



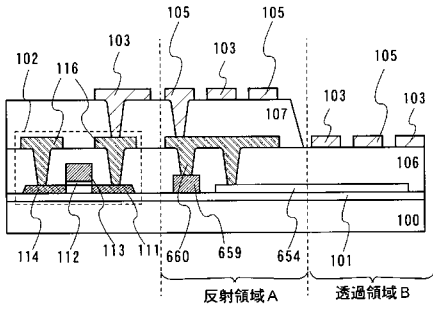
【図 37】



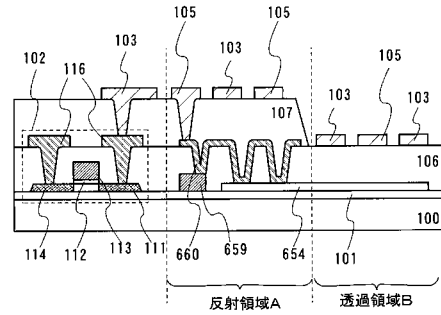
【図 38】



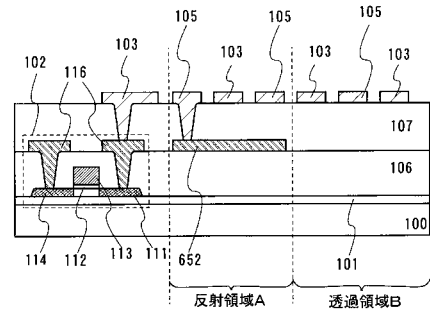
【図 39】



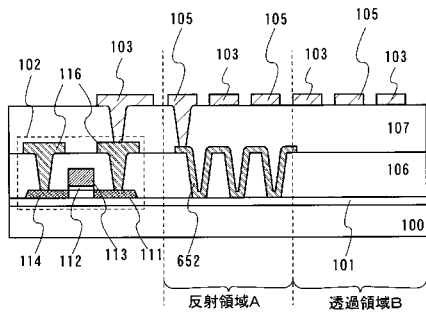
【図 40】



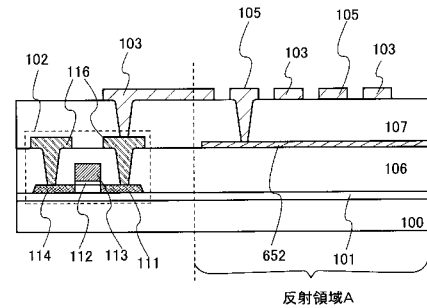
【図 41】



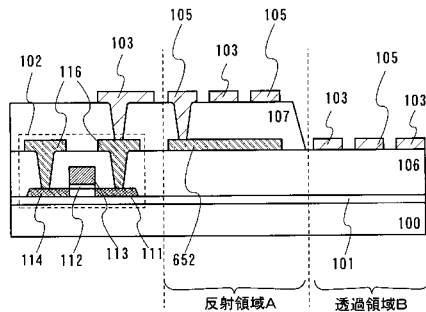
【図 42】



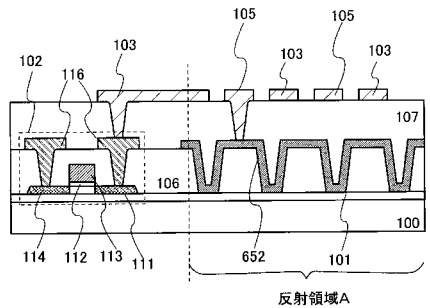
【図 44】



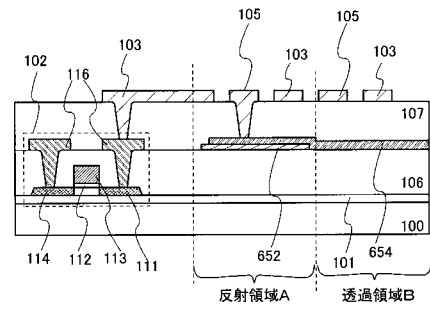
【図 43】



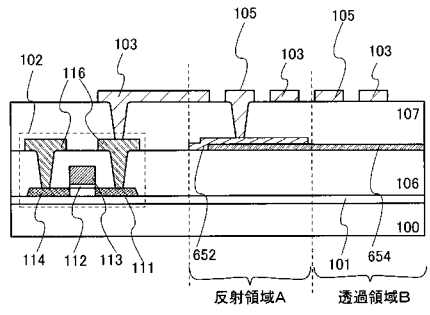
【図 45】



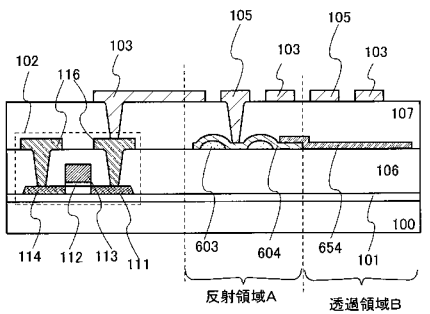
【 図 4 8 】



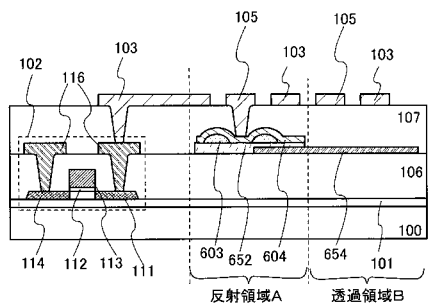
【 図 4 9 】



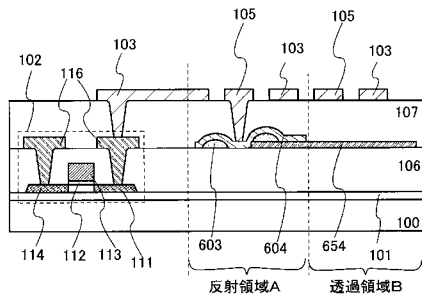
【 ㊦ 5 2 】



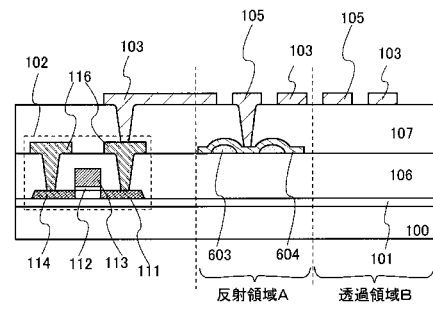
【 ㄨ 5 3 】



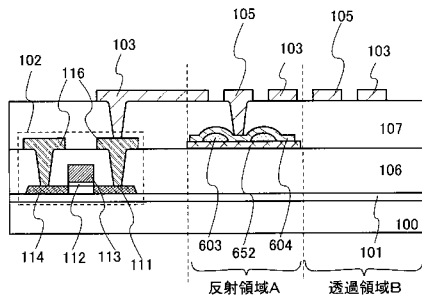
【図 5 4】



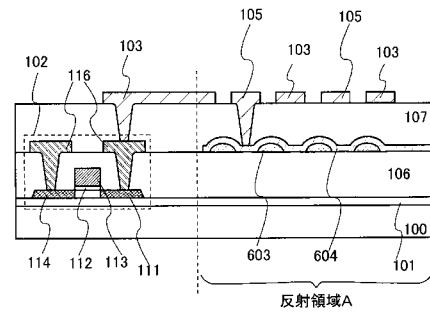
【図 5 6】



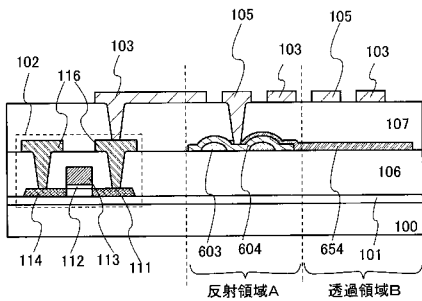
【図 5 5】



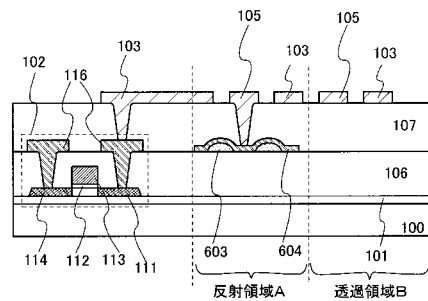
【図 5 7】



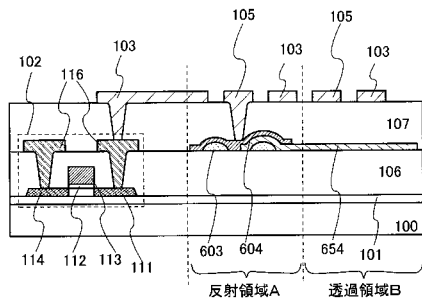
【図 5 8】



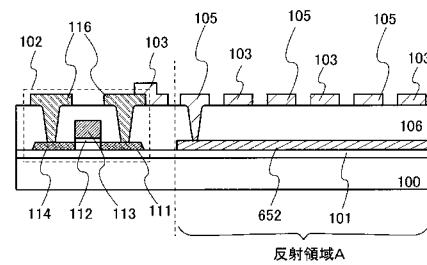
【図 6 0】



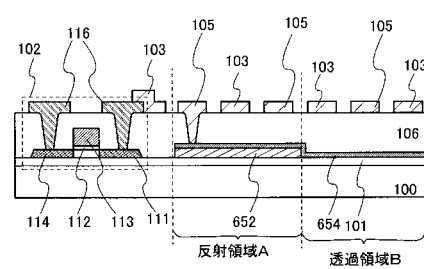
【図 5 9】



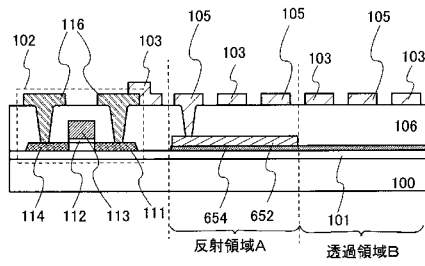
【図 6 1】



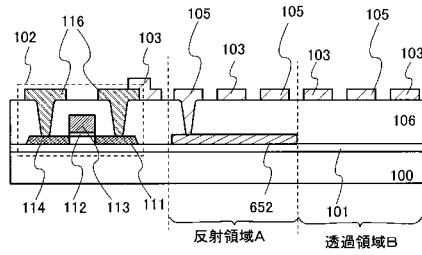
【図 6 2】



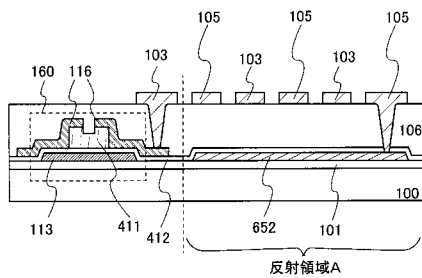
【図 6 3】



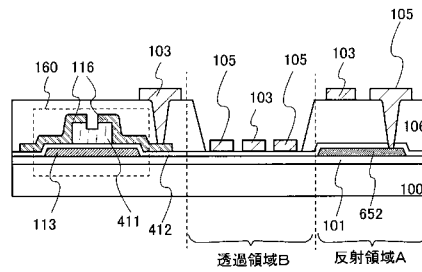
【図 6 4】



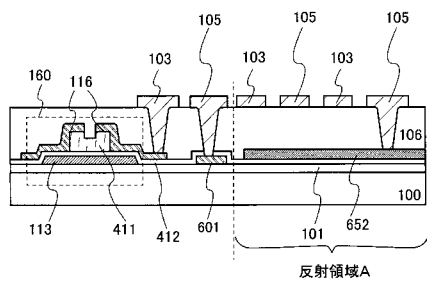
【図 6 5】



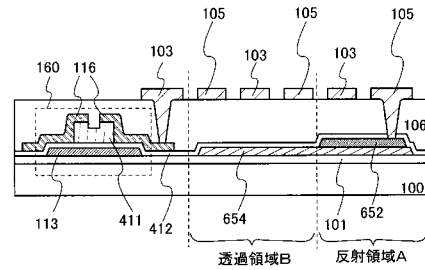
【図 6 9】



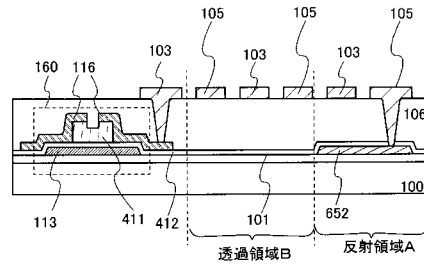
【図 7 0】



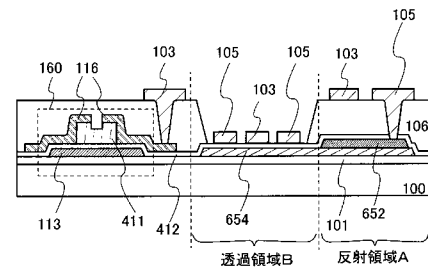
【図 6 6】



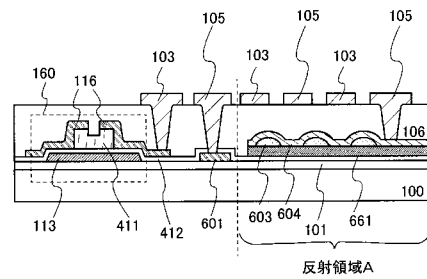
【図 6 7】



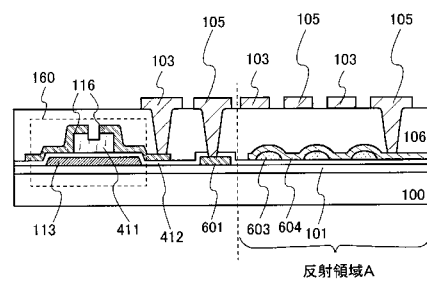
【図 6 8】



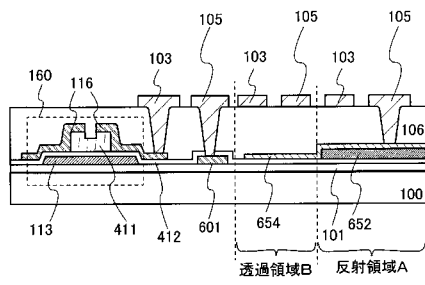
【図 7 1】



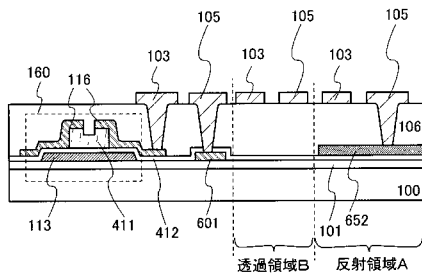
【図 7 2】



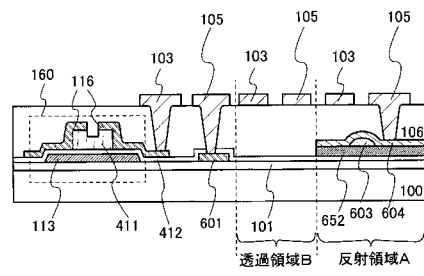
【図 7 3】



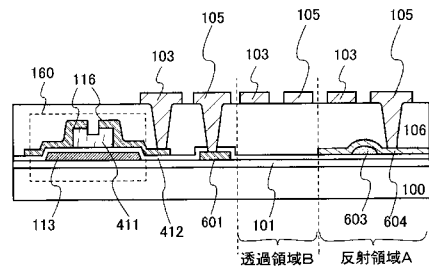
【図 7 4】



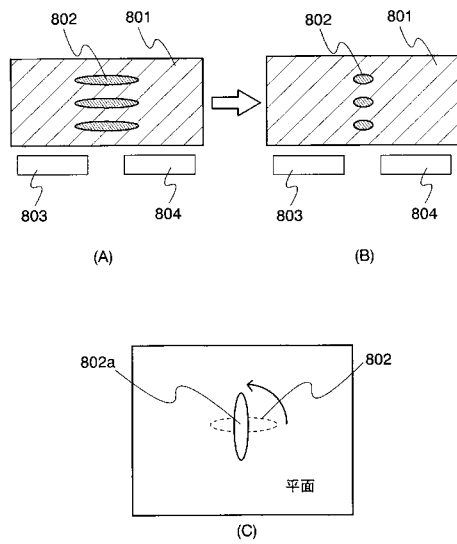
【図 7 5】



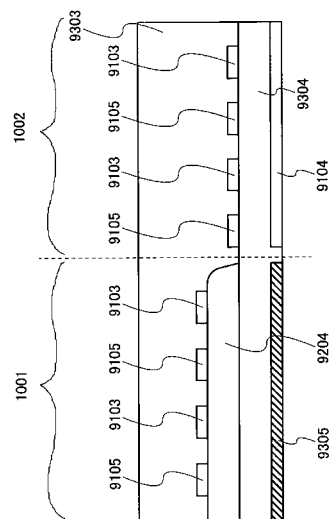
【図 7 6】



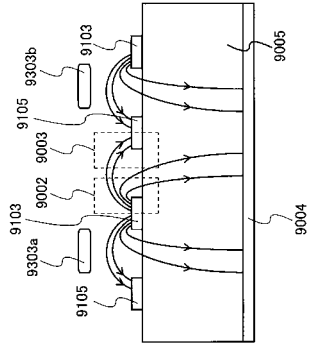
【図 7 7】



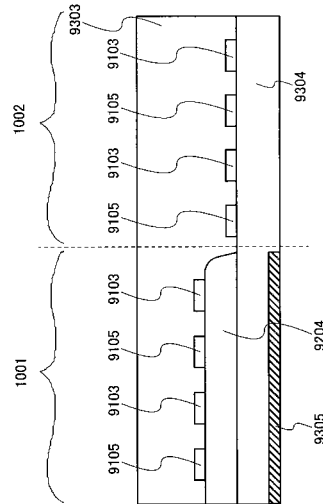
【図 7 8】



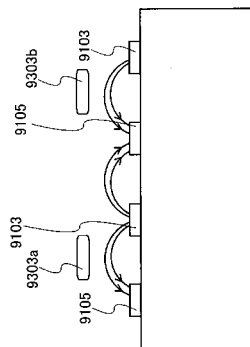
【図 79】



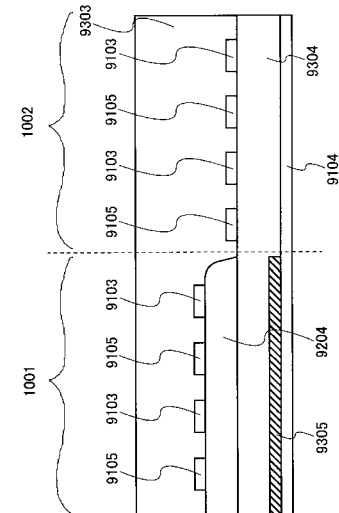
【図 80】



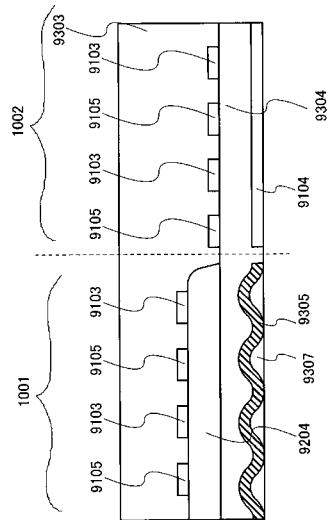
【図 81】



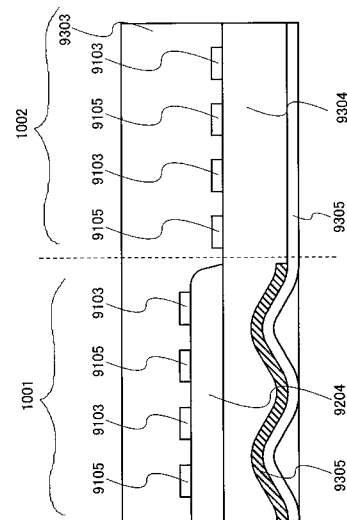
【図 82】



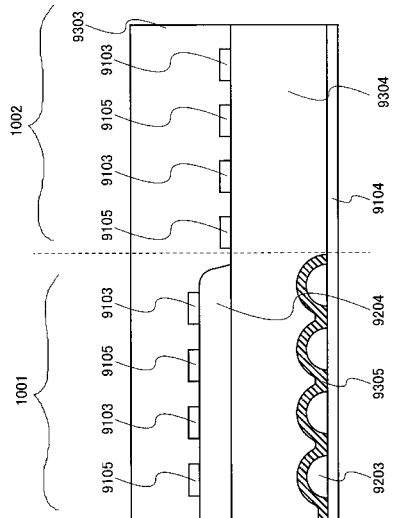
【 図 8 7 】



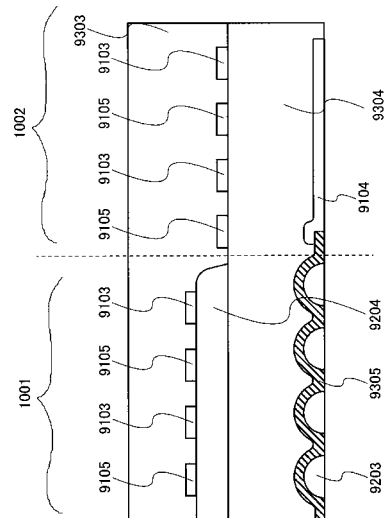
【 図 8 8 】



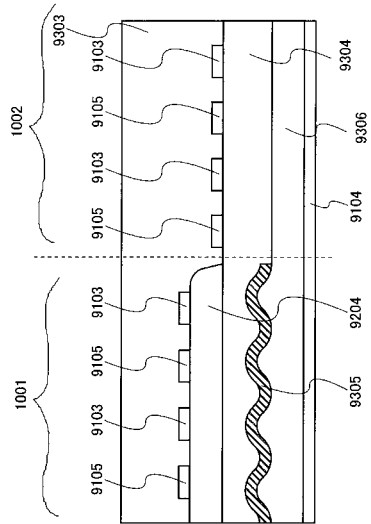
【 図 8 9 】



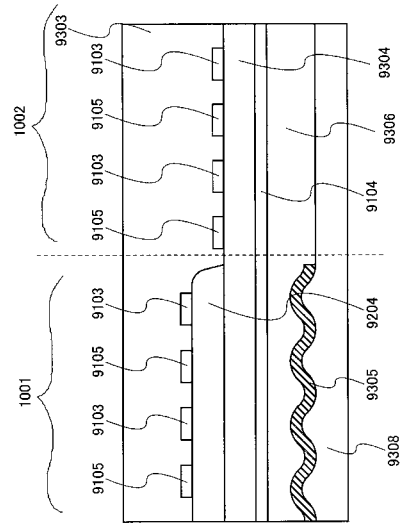
【 図 9 0 】



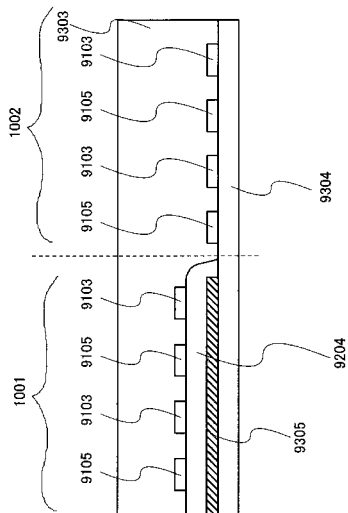
【図 9 1】



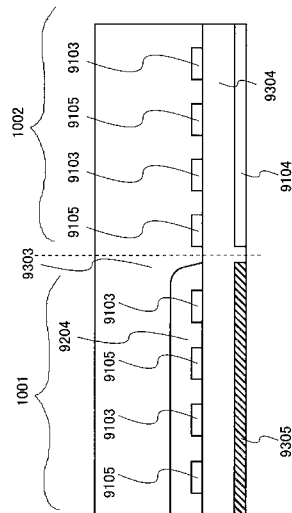
【図 9 2】



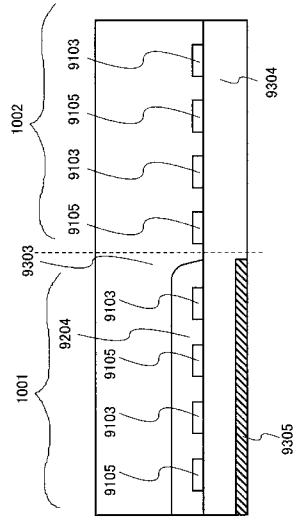
【図 9 3】



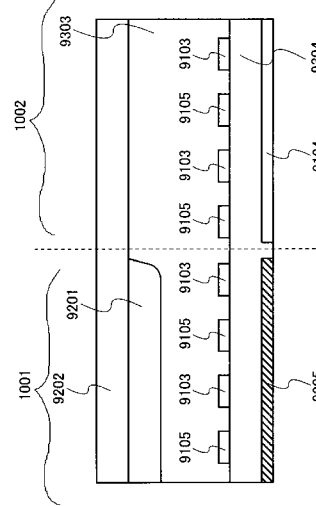
【図 9 4】



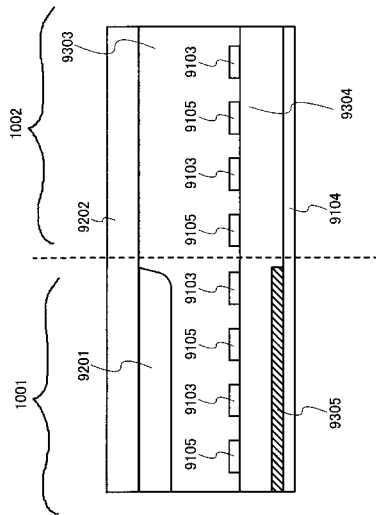
【図 9 5】



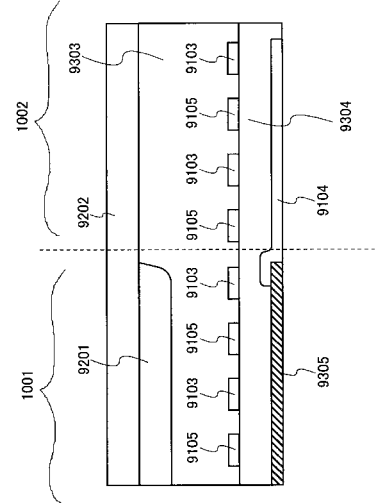
【図 9 6】



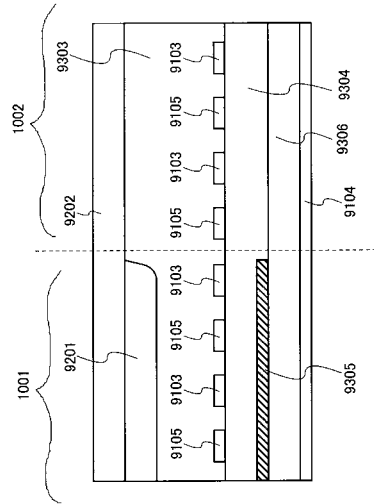
【図 9 7】



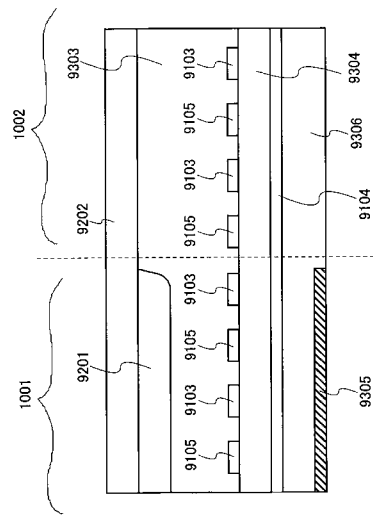
【図 9 8】



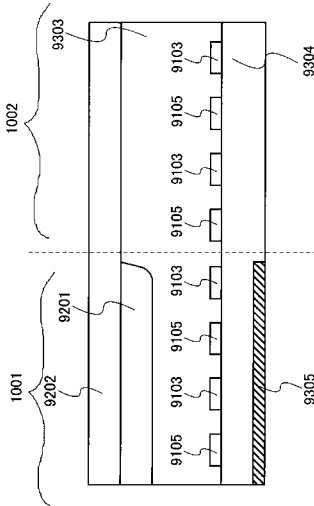
【図 99】



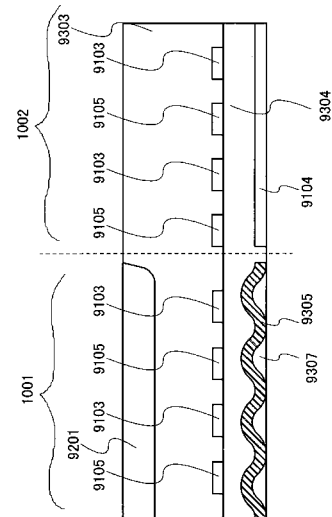
【図 100】



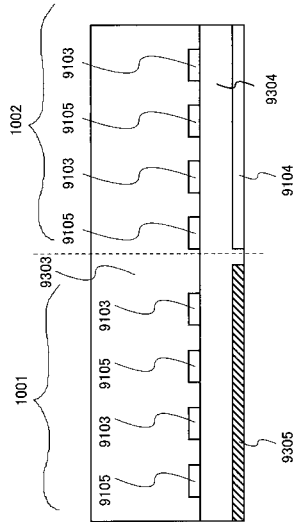
【図 101】



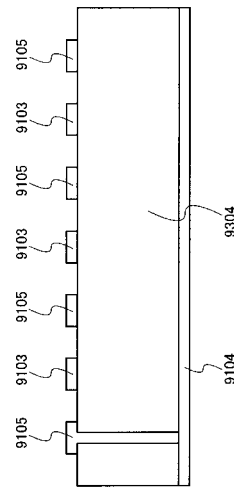
【図 102】



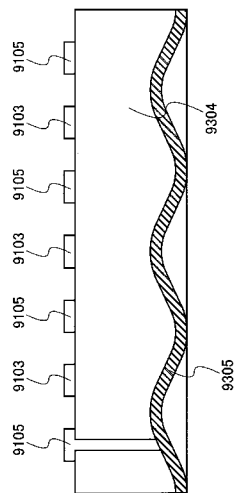
【図 103】



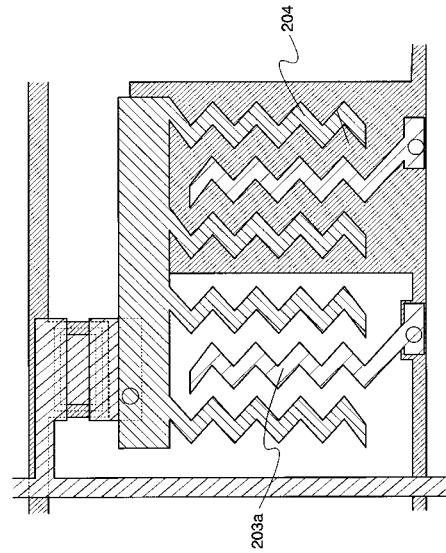
【図 104】



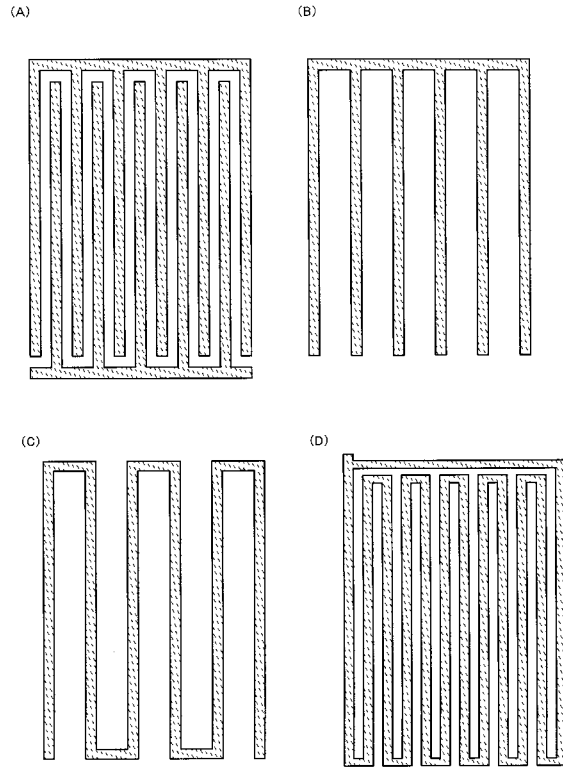
【図 105】



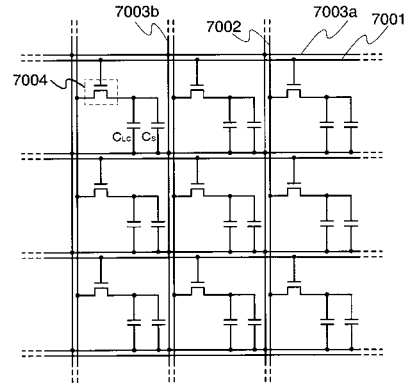
【図 106】



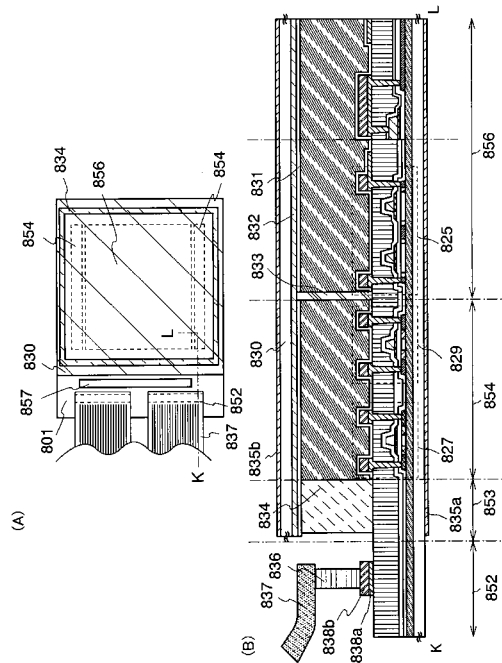
【図107】



【図108】

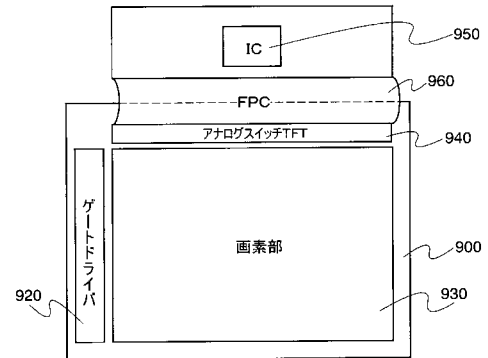


【図109】

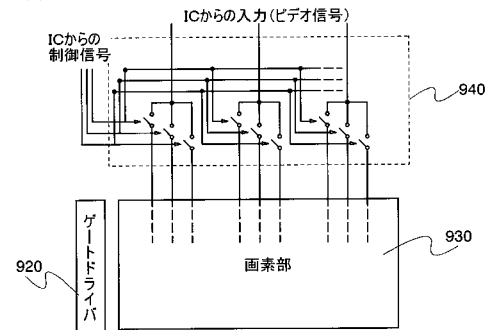


【図110】

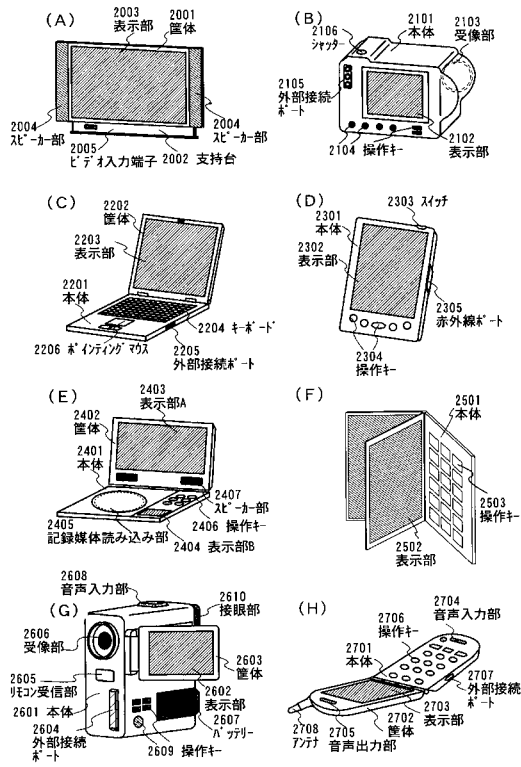
(A) FPCでICを接続



(B) FPC、COG等でICを形成(スイッチ部)



【図 1 1 1】



【図 1 1 2】

