

(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2006-184325

(P2006-184325A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H088
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H091
GO2F 1/139 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
	GO2F 1/139	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-374930 (P2004-374930)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成16年12月24日 (2004.12.24)		ソニー株式会社
			東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(74) 代理人	100094053
			弁理士 佐藤 隆久
		(72) 発明者	大山 毅
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	鵜飼 育弘
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		Fターム(参考)	2H088 GA02 HA02 HA21 JA11 KA17
			MA02 MA20

最終頁に続く

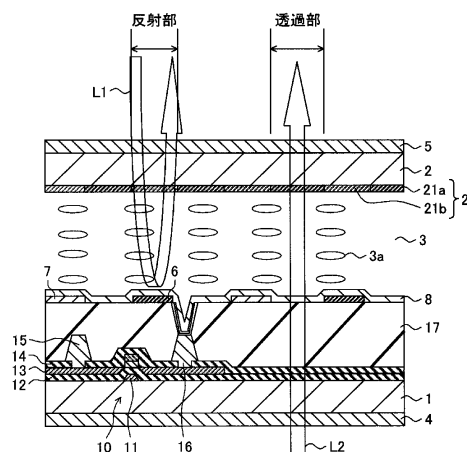
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】横電界駆動方式により反射型表示および透過型表示を実現することができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】第1の基板1には、光を反射する画素電極6と、共通電極7が形成されている。画素電極6および共通電極7を被覆して、第1の基板1上に偏光層8が形成されている。第1の基板1には第2の基板2が対向配置されており、第1の基板1と第2の基板2の間に、第1の基板1の主面に平行な配向方向をもつ液晶分子を含む液晶層3が保持されている。第1の基板1において液晶層3の配置側とは反対側に、偏光層8の透過軸と略平行な透過軸をもつ第1の偏光板4が配置されている。第2の基板2において液晶層3の配置側とは反対側に、偏光層8および第1の偏光板4の透過軸と略直交する透過軸をもつ第2の偏光板5が配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と、

前記第 1 の基板上に形成され、少なくとも一部が反射膜となっている画素電極および共通電極と、

前記画素電極および前記共通電極を被覆して前記第 1 の基板上に形成された偏光層と、

前記第 1 の基板に対向配置された第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の間に充填され、前記第 1 の基板の主面に平行な配向方向をもつ液晶分子を含む液晶層と、

前記第 1 の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置され、前記偏光層の透過軸と略平行な透過軸をもつ第 1 の偏光板と、 10

前記第 2 の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置され、前記偏光層および前記第 1 の偏光板の透過軸と略直交する透過軸をもつ第 2 の偏光板と

を有する液晶表示装置。

【請求項 2】

前記偏光層、前記第 1 の偏光板および前記第 2 の偏光板の各透過軸は、前記第 1 の基板の外形を構成する 2 辺のいずれかに略平行に設定されており、

前記画素電極と前記共通電極との間に前記各透過軸とは傾いた方向に電界がかかるように、前記各透過軸の方向とは傾いて前記画素電極と前記共通電極が配列された

請求項 1 記載の液晶表示装置。 20

【請求項 3】

前記液晶層中の液晶分子は、前記偏光層、前記第 1 の偏光板あるいは前記第 2 の偏光板の透過軸のいずれかに略平行な配向方向をもつ

請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記基板上に形成された平坦化層をさらに有し、

前記画素電極、前記共通電極および前記平坦化層の上面が略一致するように、前記画素電極および前記共通電極が、前記平坦化層に埋め込まれて形成された

請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記画素電極および前記共通電極は、前記第 1 の基板上の同一の層に形成されており、双方とも櫛歯状に形成された

請求項 1 記載の液晶表示装置。 30

【請求項 6】

前記画素電極および前記共通電極は、前記第 1 の基板上の異なる層に形成されており、一方が櫛歯状に形成され、他方が面状に形成された

請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記画素電極または共通電極の少なくとも一方が、有機導電性膜により形成された

請求項 1 記載の液晶表示装置。 40

【請求項 8】

第 1 の基板と、

前記第 1 の基板上に形成された画素電極および共通電極と、

前記第 1 の基板上において、少なくとも前記画素電極と前記共通電極の間に形成された反射層と、

前記画素電極および前記共通電極を被覆して前記第 1 の基板上に形成された偏光層と、

前記第 1 の基板に対向配置された第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の間に充填され、前記第 1 の基板の主面に平行な配向方向をもつ液晶分子を含む液晶層と、

前記第 1 の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置された、前記偏光層の透 50

過軸と略平行な透過軸をもつ第 1 の偏光板と、

前記第 2 の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置された、前記偏光層および前記第 1 の偏光板の透過軸と略直交する透過軸をもつ第 2 の偏光板とを有する液晶表示装置。

【請求項 9】

前記偏光層、前記第 1 の偏光板および前記第 2 の偏光板の各透過軸は、前記第 1 の基板の外形を構成する 2 辺のいずれかに略平行に設定されており、

前記画素電極と前記共通電極との間に前記各透過軸とは傾いた方向に電界がかかるように、前記各透過軸の方向とは傾いて前記画素電極と前記共通電極が配列された

請求項 8 記載の液晶表示装置。

10

【請求項 10】

前記液晶層中の液晶分子は、前記偏光層、前記第 1 の偏光板あるいは前記第 2 の偏光板の透過軸のいずれかに略平行な配向方向をもつ

請求項 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記反射層は、前記画素電極および前記共通電極とは異なる層に形成された

請求項 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記反射層は、前記画素電極あるいは前記共通電極と交差する領域をもつ

請求項 11 記載の液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、外部からの入射光を反射して表示を行う反射部と、後背部の光源からの光を透過させて表示を行う透過部を有する半透過型（併用型）の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、モバイル用途として、暗状態および外光下での双方の視認性を向上させた半透過型液晶表示装置が広く用いられるようになってきている。現在、TFT用途で主に用いられている半透過型液晶表示装置は、液晶をホモジニアス配向させて電界制御複屈折効果（ECB）で駆動するモードを使っているが、このECBモードでは、液晶分子を縦方向にスイッチングさせて表示を行うため、視野角が悪くなるという欠点がある。また、応答時間もあまり速くない。

30

【0003】

これに対して、高速かつ高視野角モードの一つとして、インプレーン方式が主にモニター用途で使用されている。インプレーン方式の液晶表示装置は、例えば特許文献 1 に記載されている。

【特許文献 1】特開 2003 - 344837 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、インプレーン方式を半透過型液晶表示装置に適用した場合には反射部において黒表示が得られないという問題がある。

【0005】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、横電界駆動方式により反射型表示および透過型表示を実現することができる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

上記の目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、第1の基板と、前記第1の基板上に形成され、少なくとも一部が反射膜となっている画素電極および共通電極と、前記画素電極および前記共通電極を被覆して前記第1の基板上に形成された偏光層と、前記第1の基板に対向配置された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の間に充填され、前記第1の基板の主面に平行な配向方向をもつ液晶分子を含む液晶層と、前記第1の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置され、前記偏光層の透過軸と略平行な透過軸をもつ第1の偏光板と、前記第2の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置され、前記偏光層および前記第1の偏光板の透過軸と略直交する透過軸をもつ第2の偏光板とを有する。

【0007】

10

上記の本発明の液晶表示装置では、画素電極および共通電極を被覆して、第1の基板上に形成された偏光層を備える。偏光層の透過軸は、第1の偏光板の透過軸と略平行であって、第2の偏光板の透過軸と略直交に設定されている。

透過型表示は、第1の基板側から入射した光の透過光量を制御することにより行われ、反射型表示は、第2の基板側から入射した光の反射光量を制御することにより行われる。偏光層の透過軸は、第1の偏光板の透過軸と略平行であるため、透過型表示においては、偏光層がない場合と同様の作用となる。

反射型表示においては、第2の偏光板の透過軸と略直交する偏光層が形成されていることにより、画素電極と共通電極との間への電圧の有無により、偏光層への光の通過が制御されて、白表示および黒表示が得られる。

20

【0008】

上記の目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、第1の基板と、前記第1の基板上に形成された画素電極および共通電極と、前記第1の基板上において、少なくとも前記画素電極と前記共通電極の間に形成された反射層と、前記画素電極および前記共通電極を被覆して前記第1の基板上に形成された偏光層と、前記第1の基板に対向配置された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の間に充填され、前記第1の基板の主面に平行な配向方向をもつ液晶分子を含む液晶層と、前記第1の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置された、前記偏光層の透過軸と略平行な透過軸をもつ第1の偏光板と、前記第2の基板において前記液晶層の配置側とは反対側に配置された、前記偏光層および前記第1の偏光板の透過軸と略直交する透過軸をもつ第2の偏光板とを有する。

30

【0009】

上記の本発明の液晶表示装置では、画素電極および共通電極を被覆して、第1の基板上に形成された偏光層を備える。偏光層の透過軸は、第1の偏光板の透過軸と略平行であって、第2の偏光板の透過軸と略直交に設定されている。

透過型表示は、第1の基板側から入射した光の透過光量を制御することにより行われ、反射型表示は、第2の基板側から入射した光の反射光量を制御することにより行われる。偏光層の透過軸は、第1の偏光板の透過軸と略平行であるため、透過型表示においては、偏光層がない場合と同様の作用となる。

反射型表示においては、第2の偏光板の透過軸と略直交する偏光層が形成されていることにより、画素電極と共通電極との間への電圧の有無により、偏光層への光の通過が制御されて、白表示および黒表示が得られる。

40

本発明では、画素電極と共通電極との間に電圧が印加されて横電界が生じた場合において、液晶分子の配向制御が最も良好な画素電極と共通電極との間の領域に、反射層が形成されている。

【発明の効果】

【0010】

本発明の液晶表示装置によれば、横電界駆動方式により反射型表示および透過型表示を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

50

以下に、本発明の液晶表示装置の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、各図において同一の構成要素には、同一の符号を付している。

【0012】

(第1実施形態)

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【0013】

本実施形態に係る液晶表示装置は、第1の基板1と、第1の基板1に対向配置された第2の基板2と、第1の基板1と第2の基板2との間に保持された液晶層3と、第1の基板1において液晶層3の配置側とは反対側に配置された第1の偏光板4と、第2の基板2において液晶層3の配置側とは反対側に配置された第2の偏光板5とを有する。図示はしないが、第1の偏光板4側にはバックライトが配置される。 10

【0014】

第1の基板1は、透明絶縁基板からなる。第1の基板1上には、スイッチング素子10が形成されている。すなわち、第1の基板1上には、ゲート電極11が形成されており、ゲート電極11を被覆して例えば酸化シリコンからなるゲート絶縁膜12が形成されている。ゲート絶縁膜12上には、例えばポリシリコンからなる半導体層13が形成されている。半導体層13には、不純物のイオン注入によりソース領域とドレイン領域が形成されている。

【0015】

半導体層13上には、例えば酸化シリコンからなる絶縁膜14が形成されている。絶縁膜14には、半導体層13のソース領域およびドレイン領域を露出するコンタクト開口が形成されており、コンタクト開口内に埋め込まれてソース電極15およびドレイン電極16が形成されている。 20

【0016】

以上のように、ゲート電極11、ゲート絶縁膜12、半導体層13、ソース電極15、ドレイン電極16を備えるボトムゲート型の薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)からなるスイッチング素子10が形成されている。

【0017】

スイッチング素子10を被覆して、平坦化層17が形成されている。平坦化層17は、例えば、有機樹脂からなる。平坦化層17には、ドレイン電極16を露出するコンタクト開口が形成されている。 30

【0018】

平坦化層17上には、画素電極6と共通電極7とが並んで形成されている。画素電極6は、ドレイン電極16に接続されている。

【0019】

画素電極6は、例えばアルミニウムなどの反射電極材料、あるいはITO(Indium Tin Oxide)などの透明電極材料や、AGFA製の有機透明導電性材料により形成される。例えば、画素電極6は、反射電極材料とする。したがって、画素電極6の領域が反射部となり、それ以外の領域が透過部となる。画素電極6には、スイッチング素子10がオン状態となると、ソース電極15から所望の画像に応じた電圧が供給される。 40

【0020】

共通電極7は反射電極材料により形成されていても、ITOなどの透明電極材料や、AGFA製の有機透明導電性材料により形成されていてもよい。有機透明導電性材料を採用する場合には、ITOなどを採用する場合に比べて低コスト化を図ることができる。なお、共通電極7が、反射電極材料により形成される場合には、共通電極7の領域も反射部となる。共通電極7が透明電極材料により形成される場合には、共通電極7の領域は透過部となる。第1の基板1上の全ての共通電極7は、共通電位に固定される。

【0021】

上記の画素電極6と共通電極7との間に電圧が印加されることにより、画素電極6と共通電極7との間に、第1の基板1の主面に略平行な横電界が生じる。この横電界により、 50

液晶層 3 中の液晶分子 3 a の方向が、第 1 の基板 1 の主面に平行な面内において制御される。

【0022】

画素電極 6 および共通電極 7 を被覆して、平坦化層 17 上には偏光層 8 が形成されている。偏光層 8 は、例えば、液晶ポリマからなる。偏光層 8 は、たとえばスリットコートを用いて形成される。スリットコートでは、液晶ポリマを供給しつつ、当該液晶ポリマに圧力をかけて塗布方向に液晶ポリマを延ばしていく。この結果、偏光層 8 の透過軸は、塗布方向（すなわち延伸方向）に沿って形成される。偏光層 8 の透過軸は、第 1 の偏光板 4 の透過軸と平行となるように形成される。なお、図示はしないが、偏光層 8 上には、液晶層 3 中の液晶分子 3 a の配向方向を制御する配向膜が形成されている。偏光層の材料として

10

【0023】

液晶層 3 の配置側における第 2 の基板 2 上には、カラーフィルタ 21 が形成されている。本実施形態では、反射部には反射部用カラーフィルタ 21 a が形成され、透過部には透過部用カラーフィルタ 21 b が形成されている例を示す。なお、図示はしないが、カラーフィルタ 21 上には、液晶層 3 中の液晶分子 3 a の配向方向を制御する配向膜が形成されている。

【0024】

液晶層 3 は、ホモジニアス配列をした液晶分子 3 a を有する。すなわち、液晶分子 3 a は、第 1 の基板 1 の主面に対して平行であり、かつ同じ方向に向いている。例えば、液晶層 3 中の液晶分子 3 a の配向方向は、偏光層 8 の透過軸と平行となるように形成される。液晶分子 3 a の配向方向は、第 1 の基板 1 および第 2 の基板 2 上の配向膜のラビング方向に沿ったものとなる。液晶層 3 のリタデーション（液晶層 3 の屈折率異方性を n 、厚みを d とすると、リタデーションは nd で示される）は、 $\pi/2$ に設定する。

20

【0025】

第 1 の偏光板 4 は、偏光層 8 の透過軸、および液晶分子 3 a の配向方向と平行な透過軸を備える。また、第 2 の偏光板 5 は、第 1 の偏光板 4 の透過軸とは、直交する透過軸を備える。

【0026】

図 2 (a) は、画素電極 6 および共通電極 7 の配置を示す平面図である。図 1 は、図 2 の A - A' 線における断面図に相当する。

30

【0027】

第 1 の基板 1 の外形（矩形）を構成する 2 辺の方向を x 方向および y 方向とする。本実施形態では、例えば偏光層 8 の塗布方向 D は、 y 方向に平行に設定される。すなわち、偏光層の透過軸 8 a の透過軸は、 y 方向に平行となる。

【0028】

画素電極 6 および共通電極 7 は、櫛歯状に形成されている。櫛歯状の画素電極 6 および共通電極 7 は、 y 方向、すなわち塗布方向 D に対して、 5° 以上 45° 以下の角度だけ傾いた方向に伸びており、交互に複数配列されている。画素電極 6 と共通電極 7 との間にかかる横電界 E は、画素電極 6 と共通電極 7 の配列方向に沿った方向となる。共通電極 7 により囲まれた領域が、1 つの画素領域となる。

40

【0029】

図 2 (b) は、第 1 の偏光板の透過軸 4 a、偏光層の透過軸 8 a、第 2 の偏光板の透過軸 5 a の方向を示す図である。図 2 (a) に示す構成とした場合には、偏光層の透過軸 8 a と、第 1 の偏光板の透過軸 4 a は、第 1 の基板 1 の外形を構成する一辺に平行となる。液晶分子 3 a の方向は、偏光層の透過軸 8 a と平行である。また、第 2 の偏光板の透過軸 5 a は、第 1 の基板 1 の外形を構成する他の一辺に平行となる。そして、画素電極 6 と共通電極 7 の間に係る横電界 E は、偏光層の透過軸 8 a とは傾いた方向となる。

【0030】

このように、横電界 E の方向が、第 2 の偏光板の透過軸 5 a とは傾いているため、液晶

50

分子 3 a の回転方向を制御できる。図 2 (b) に示す例では、画素電極 6 と共通電極 7 の間に横電界 E が発生すると、液晶分子 3 a の方向は、図中、左回りに回転して、横電界 E に沿ったものとなる。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、画素電極 6 および共通電極 7 の他の配置例を示す平面図である。この場合には、図 1 は、図 3 の B - B ' 線における断面図に相当する。

【 0 0 3 2 】

図 3 では、1 つの画素領域内において、画素電極 6 および共通電極 7 が屈曲して形成されている。このように、画素電極 6 と共通電極 7 の間にかかる横電界が、画素の上側の領域と下側の領域とで異なるようにしてもよい。この場合には、画素電極 6 と共通電極 7 との間にかかる横電界 E は、第 2 の偏光板の透過軸 5 a に対して、右回りあるいは左回りに所定の角度だけ回転した方向となる。

10

【 0 0 3 3 】

上記のように、第 1 の基板 1 の外形を構成する 2 辺のいずれかに平行に、偏光層の透過軸 8 a、第 1 の偏光板の透過軸 4 a、第 2 の偏光板の透過軸 5 a を設定し、画素電極 6 および共通電極 7 の配列を面内で斜めに傾けることにより、偏光層 8 の製造における利点が生じる。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、偏光層 8 の形成工程では、複数の第 1 の基板 1 を含む大型の基板に対して、例えばスリットコートを用いて偏光層 8 が塗布される。各第 1 の基板 1 は、画素電極 6 および共通電極 7 までの製造工程を経ているものである。

20

【 0 0 3 5 】

この場合に、偏光層の塗布方向 D は、第 1 の基板 1 の外形、すなわち大型の基板の外形を構成する 2 辺の方向 (x 方向および y 方向とする) のうち、図中、y 方向に沿ったものとなる。

【 0 0 3 6 】

これにより、偏光層材料を供給しつつ、偏光層材料を均一に伸ばすことが可能となる。仮に、大型の基板の外形を構成する 2 辺とは傾いた方向に偏光層材料を塗布していくと、塗布面積が徐々に変化していくため、偏光層 8 にスジが発生してしまう。スジが発生してしまうと、均一な偏光特性が得られないという問題がある。本実施形態では、偏光層 8 へのスジの発生を防止して、均一な偏光特性をもつ偏光層 8 を形成することができる。

30

【 0 0 3 7 】

次に、本実施形態に係る液晶表示装置の動作について説明する。

【 0 0 3 8 】

図 5 (a) および (b) は、透過部における電圧オフ時 (V o f f) および電圧オン時 (V o n) における光学配置を示す図であり、図 5 (c) および (d) は、反射部における電圧オフ時 (V o f f) および電圧オン時 (V o n) における光学配置を示す図である。なお、説明を容易にするため、便宜上、第 2 の偏光板の透過軸 5 a の角度を 0 ° とし、第 1 の偏光板の透過軸 4 a および偏光層の透過軸 8 a の角度を 9 0 ° とする。

【 0 0 3 9 】

40

透過部では、以下のように動作する。画素電極 6 と共通電極 7 との間に電圧が印加されない状態では (図 1 および図 5 (a) 参照)、第 1 の偏光板 4 を通過した直線偏光の光 L 2 (9 0 °) は、偏光層 8 を通過し、さらに、直線偏光 (9 0 °) のまま液晶層 3 を通過する。これにより、第 2 の偏光板 5 (透過軸 0 °) を通過できず、黒表示となる。

【 0 0 4 0 】

画素電極 6 と共通電極 7 との間に電圧が印加された状態では (図 1 および図 5 (b) 参照)、横電界により液晶分子 3 a は 0 ° あるいは 9 0 ° の方向に対して傾く。このため、液晶分子 3 a の複屈折性 (リタデーション = $\gamma / 2$) が作用する。すなわち、第 1 の偏光板 4 を通過した直線偏光の光 L 2 (9 0 °) は、偏光層 8 を通過した後に、液晶層 3 を通過して偏光軸が 9 0 ° の直線偏光となる。これにより、第 2 の偏光板 5 を通過することが

50

でき、白表示となる。

【0041】

反射部では、以下のように動作する。画素電極6と共通電極7との間に電圧が印加されない状態では(図1および図5(c)参照)、第2の偏光板5を通過した直線偏光の光L1(0°)は、偏光層8を通過できず、偏光層8により吸収される。これにより、黒表示となる。

【0042】

画素電極6と共通電極7との間に電圧が印加された状態では(図1および図5(d)参照)、第2の偏光板5を通過した直線偏光の光L1(0°)は、液晶層3を通過して偏光軸が90°の直線偏光となり、偏光層8を通過し画素電極6で反射される。画素電極6で反射された光(90°)は、偏光層8を通過し、液晶層3を通過して偏光軸が0°の直線偏光となる。これにより、第2の偏光板5を通過することができ、白表示となる。

10

【0043】

以上のように、電圧オフ時において透過部および反射部ともに黒表示となり、電圧オン時において透過部および反射部ともに白表示となる、ノーマリブラック型の半透過型液晶表示装置が得られる。

【0044】

図6は、比較例におけるインプレーン方式の半透過型液晶表示装置の断面図である。説明の簡略化のため、図1と同様の構成要素には同一の符号を付してあり、その説明は省略する。図6に示す比較例の構造で異なる点は、偏光層8が形成されていない点にある。

20

【0045】

図7(a)および(b)は、透過部における電圧オフ時(Voff)および電圧オン時(Von)における光学配置を示す図であり、図7(c)および(d)は、反射部における電圧オフ時(Voff)および電圧オン時(Von)における光学配置を示す図である。なお、説明を容易にするため、便宜上、第2の偏光板の透過軸5aの角度を0°とし、第1の偏光板の透過軸4aの角度を90°とする。

【0046】

透過部では、入射側の第1の偏光板の透過軸4aと平行な透過軸をもつ偏光層8がないことによる作用の相違はない。このため、電圧オフ時においては黒表示となり、電圧オン時において白表示となる。

30

【0047】

反射部では、画素電極6と共通電極7との間に電圧が印加されない状態では(図6および図7(c)参照)、第2の偏光板5を通過した直線偏光の光L1(0°)は、直線偏光の光(0°)のまま液晶層3を通過し、画素電極6により反射されて、第2の偏光板5に到達する。このため、第2の偏光板5を通過し、白表示となってしまう。なお、画素電極6と共通電極7との間に電圧が印加された状態では(図6および図7(d)参照)、本実施形態と同様に、白表示となる。

【0048】

このように、偏光層8がない場合では、反射部において黒表示が得られないことから、ノーマリブラック型の半透過型液晶表示装置を実現することができない。

40

【0049】

以上説明したように、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、画素電極6および共通電極7を被覆して第1の基板1上に偏光層8を形成し、偏光層8の透過軸を第1の偏光板4の透過軸と略平行に設定し、第2の偏光板5の透過軸とは略直交に設定することにより、横電界駆動方式であって、良好な反射型表示および透過型表示が得られる液晶表示装置を実現することができる。

【0050】

また、第1の基板1あるいは第2の基板2の外側(液晶層3の配置側とは逆側)に、位相差板等を設けることなく、第1の基板1の内側に偏光層8を形成することのみで足りることから、液晶表示装置の薄型化を図ることができる。

50

【 0 0 5 1 】

また、第 1 の基板 1 の外形を構成する 2 辺に対して画素電極 6 と共通電極 7 とを斜めに配列させ、偏光層 8 の透過軸を、上記 2 辺のいずれかに略平行に設定することにより、偏光層の塗布方向が上記 2 辺のいずれかに対して平行となることから、スジの発生を抑制して、偏光特性の均一な偏光層 8 を形成することができる。この結果、良好な反射型表示および透過型表示に寄与する。

【 0 0 5 2 】

また、平坦化層 17 として親水性の有機樹脂を採用することにより、偏光層の形成時に第 1 の基板 1 の最表面が親水性の膜で覆われていることから、塗布性を向上させることができ、均一な偏光特性をもつ偏光層 8 を形成することができる。

10

【 0 0 5 3 】

(第 2 実施形態)

図 8 は、本実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【 0 0 5 4 】

本実施形態では、平坦化層 17 には、凹部 17 a が形成されており、この凹部 17 a 内に画素電極 6 および共通電極 7 が形成されている。凹部 17 a の深さは、画素電極 6 および共通電極 7 の厚みにほぼ等しい。このように、画素電極 6 および共通電極 7 が平坦化層 17 に埋め込まれており、画素電極 6、共通電極 7 および平坦化層 17 の上面が略一致するように形成されている。

【 0 0 5 5 】

20

また、画素電極 6 および共通電極 7 は、曲面形状をもつ。これにより、画素電極 6 により反射される光の指向性を緩和することができる。なお、共通電極 7 を透明電極材料により形成する場合には、第 1 実施形態と同様に、共通電極 7 は平板状であってもよい。

【 0 0 5 6 】

本実施形態に係る液晶表示装置によれば、画素電極 6、共通電極 7、平坦化層 17 の表面段差を抑制することができることから、均一な偏光特性をもつ偏光層 8 を形成ことができ、良好な反射型表示および透過型表示を実現することができる。

【 0 0 5 7 】

また、画素電極 6 および共通電極 7 の表面形状を曲面形状にすることにより、散乱効果により、光の指向性を緩和することができる。その他、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

30

【 0 0 5 8 】

なお、第 1 実施形態において、平坦化層 17 に凹部 17 a を設けて、画素電極 6、共通電極 7、平坦化層 17 の上面を略一致させるようにしてもよい。

【 0 0 5 9 】

(第 3 実施形態)

図 9 は、本実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、画素電極 6 と共通電極 7 との間の領域に、専用の反射層 9 が形成されている。反射層 9 は、例えばアルミニウムにより形成される。反射層 9 の表面形状は、曲面形状となっており、反射光の指向性を緩和し得る構成となっている。反射層 9 は、平坦化層 17 に形成された凹部 17 a 内に埋め込まれて形成されている。

40

【 0 0 6 1 】

本実施形態では、画素電極 6 および共通電極 7 は、反射電極材料により形成されていても、透明電極材料により形成されていてもよい。

【 0 0 6 2 】

画素電極 6 と共通電極 7 の間の領域に、専用の反射層 9 を形成することによる効果を説明する。

【 0 0 6 3 】

図 10 (a) に示すように第 1 の基板 1 上に反射電極材料からなる画素電極 6 および共

50

通電極 7 が形成された場合における反射特性の測定結果を図 10 (b) に示す。

【0064】

画素電極 6 および共通電極 7 を反射電極材料により形成した場合、各反射部における反射率は 0.3 以下となり、かつ、画素電極 6 および共通電極 7 の中心部分における反射率が極小となる傾向がある。

【0065】

これは、画素電極 6 と共通電極 7 との間に横電界 E をかけて、その間の領域の液晶分子 3 の配向を制御するため、電極間における液晶分子は第 1 の基板 1 の主面に平行な面内で配向方向が制御されるのに対し、画素電極 6 および共通電極 7 上の液晶分子の配向方向は第 1 の基板 1 の主面から立ち上がってしまうからである。

10

【0066】

すなわち、反射電極材料自体の反射率の問題ではなく、液晶分子の配向が電極上では良好に制御できないために、反射部の反射率が低下してしまうのである。

【0067】

図 11 (a) に示すように、第 1 の基板 1 上に反射層 9 が形成されており、反射層 9 上に平坦化層 17 を介して画素電極 6 および共通電極 7 が形成された場合における反射特性を図 11 (b) に示す。なお、図 11 (a) では、画素電極 6 および共通電極 7 は、透明電極材料により形成している。

【0068】

この場合には、反射層 9 による反射率は、画素電極 6 と共通電極 7 の間の領域上で極大となっていることがわかる。この理由は、上述したように、電極間での液晶分子 3 a の分子の配向制御が最も良好となるためである。

20

【0069】

以上説明したように、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、画素電極 6 と共通電極 7 の間に専用の反射層 9 を設けることにより、反射部における反射特性を向上させることができ、反射型表示の表示特性を向上させることができる。

【0070】

また、反射層 9 を平坦化層 17 の凹部 17 a に埋め込んで形成することにより、偏光層 8 の形成時における第 1 の基板 1 の表面の平坦性を向上させることができ、均一な偏光特性をもつ偏光層 8 を形成することができる。さらに、反射層 9 の表面形状を曲面形状にすることにより、散乱効果により、光の指向性を緩和することができる。その他、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

30

【0071】

(第 4 実施形態)

図 12 は、第 4 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【0072】

本実施形態では、画素電極 6 および共通電極 7 とは異なる層、例えば、画素電極 6 および共通電極 7 よりも下層に、反射層 9 が形成されている。反射層 9 の表面形状は、曲面形状となっている。反射層 9 は、平坦化層 17 に埋め込まれて形成されており、画素電極 6 および共通電極 7 の間の領域に配置されている。

40

【0073】

上記のように、画素電極 6 および共通電極 7 よりも下層に反射層 9 を設けることにより、偏光層 8 の形成時における第 1 の基板 1 の表面の平坦性を向上させることができ、均一な偏光特性をもつ偏光層 8 を形成することができる。また、画素電極 6 と共通電極 7 の間の領域以外にも自由に反射層 9 を配置できるため、反射層 9 の配置の自由度を向上させることができる。例えば、反射層 9 を、図 11 (a) に示すように、画素電極 6 あるいは共通電極 7 と交差するように配置することもできる。

【0074】

さらに、反射層 9 の表面形状を曲面形状にすることにより、散乱効果により、光の指向性を緩和することができる。その他、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

50

【 0 0 7 5 】

(第 5 実施形態)

図 1 3 は、第 5 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。本実施形態では、画素電極 6 および共通電極 7 が異なる層に形成されているものである。

【 0 0 7 6 】

図 1 3 に示すように、平坦化層 1 7 上には、全面に面状の画素電極 6 が形成されている。なお、画素電極 6 は、例えば透明電極材料により形成される。

【 0 0 7 7 】

画素電極 6 上には、層間膜 1 8 を介して共通電極 7 が形成されている。共通電極 7 は、例えば、櫛歯形状をなしており、反射電極材料により形成される。共通電極 7 を被覆して、層間膜 1 8 上に、偏光層 8 が形成されている。

10

【 0 0 7 8 】

本実施形態では、櫛歯状の共通電極 7 上における液晶分子 3 a の方向も制御することができることから、反射特性を向上させることができる。

【 0 0 7 9 】

本発明は、上記の実施形態の説明に限定されない。

例えば、各層を構成する材料や数値は一例であり、これに限定されるものではない。

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

20

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【 図 2 】 (a) は画素電極および共通電極の配置例を示す平面図であり、(b) は光学配置を示す図である。

【 図 3 】 画素電極および共通電極の他の配置例を示す平面図である。

【 図 4 】 偏光層の形成工程を説明するための図である。

【 図 5 】 本実施形態に係る液晶表示装置の光学配置を示す図である。

【 図 6 】 比較例における液晶表示装置の断面図である。

【 図 7 】 比較例における液晶表示装置の光学配置を示す図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【 図 9 】 第 3 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

30

【 図 1 0 】 専用の反射層を設けない場合の反射特性の測定結果を示す図である。

【 図 1 1 】 専用の反射層を設けた場合の反射特性の測定結果を示す図である。

【 図 1 2 】 第 4 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

【 図 1 3 】 第 5 実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

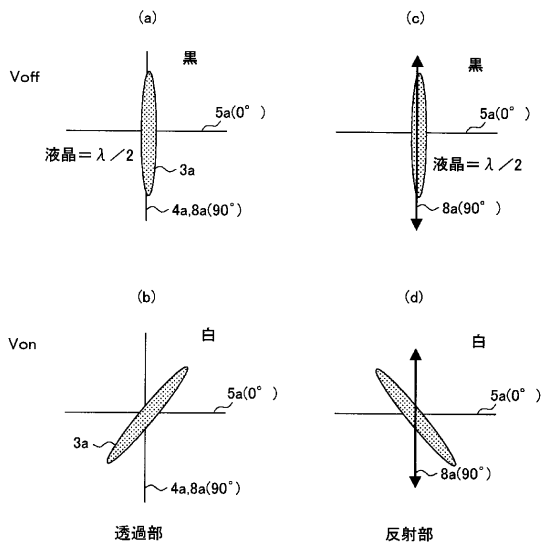
【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

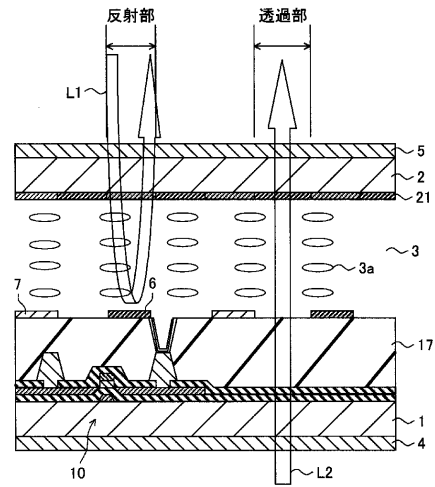
1 ... 第 1 の基板、2 ... 第 2 の基板、3 ... 液晶層、3 a ... 液晶分子、4 ... 第 1 の偏光板、4 a ... 第 1 の偏光板の透過軸、5 ... 第 2 の偏光板、5 a ... 第 2 の偏光板の透過軸、6 ... 画素電極、7 ... 共通電極、8 ... 偏光層、8 a ... 偏光層の透過軸、9 ... 反射層、1 0 ... スイッチング素子、1 1 ... ゲート電極、1 2 ... ゲート絶縁膜、1 3 ... 半導体層、1 4 ... 絶縁膜、1 5 ... ソース電極、1 6 ... ドレイン電極、1 7 ... 平坦化層、1 7 a ... 凹部、2 1 ... カラーフィルタ、2 1 a ... 反射部用カラーフィルタ、2 1 b ... 透過部用カラーフィルタ、L 1 ... 光、L 2 ... 光

40

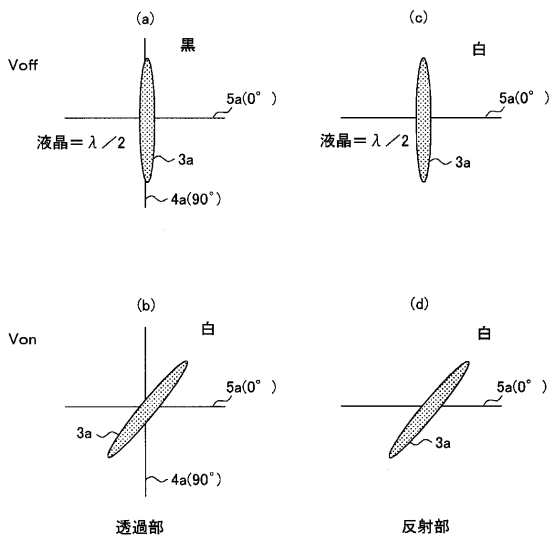
【図 5】



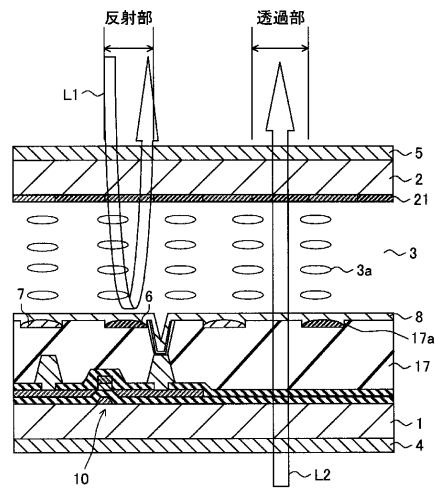
【図 6】



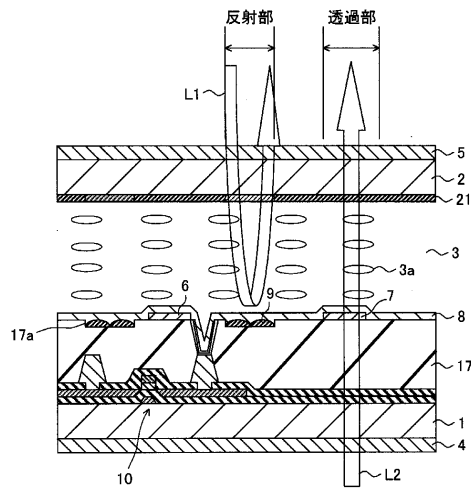
【図 7】



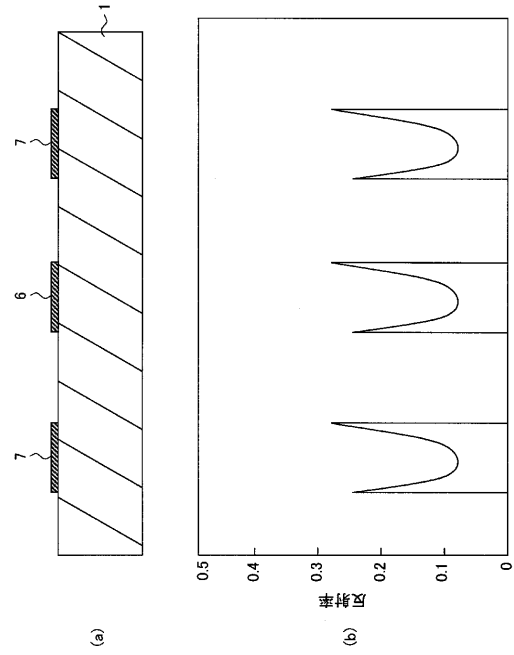
【図 8】



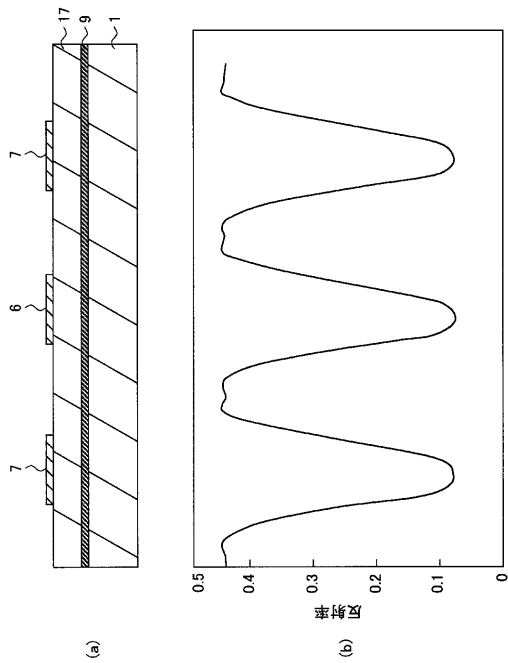
【図 9】



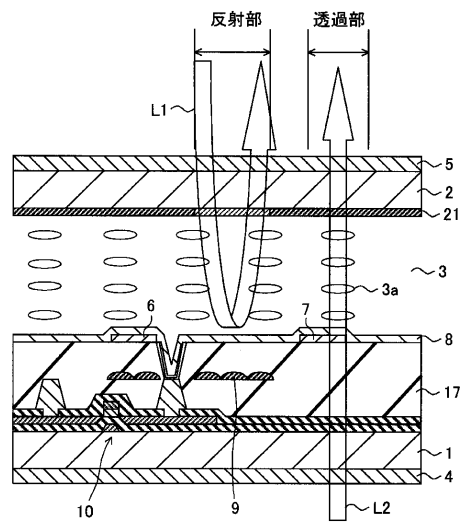
【図 10】



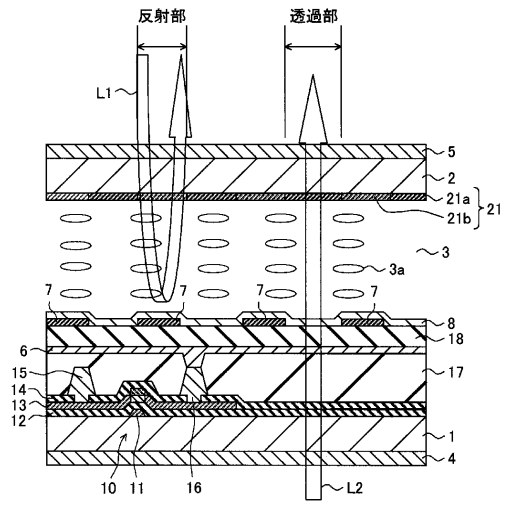
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA08X FA08Y FA08Z FA14Y FB02 FC08 FD09 FD22 FD23 GA02
HA06 LA17 LA30
2H092 GA14 HA03 HA05 JA24 JB13 MA10 NA01 NA25 PA02 PA11
PA12 QA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006184325A	公开(公告)日	2006-07-13
申请号	JP2004374930	申请日	2004-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	大山毅 鵜飼育弘		
发明人	大山 毅 鵜飼 育弘		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/139		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/139		
F-TERM分类号	2H088/GA02 2H088/HA02 2H088/HA21 2H088/JA11 2H088/KA17 2H088/MA02 2H088/MA20 2H091/FA08X 2H091/FA08Y 2H091/FA08Z 2H091/FA14Y 2H091/FB02 2H091/FC08 2H091/FD09 2H091/FD22 2H091/FD23 2H091/GA02 2H091/HA06 2H091/LA17 2H091/LA30 2H092/GA14 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB13 2H092/MA10 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA02 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/QA06 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA32 2H191/FA32Y 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FB05 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/GA04 2H191/HA15 2H191/LA25 2H191/NA34 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/NA38 2H191/PA82 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA32Y 2H291/FA34Y 2H291/FB05 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/GA04 2H291/HA15 2H291/LA25 2H291/NA34 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/NA38 2H291/PA82		
代理人(译)	佐藤隆久		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够通过横向电场驱动方法实现反射显示和透射显示的液晶显示装置。解决方案：在第一基板1上，形成用于反射光的像素电极6和公共电极7。在第一基板1上形成偏振层8，以覆盖像素电极6和公共电极7。第二基板2与第一基板1相对设置，并且在第一基板1和第二基板2之间，具有与第一基板1的主表面平行的排列方向的液晶保持含有分子的液晶层3。具有与偏振层8的透射轴基本平行的透射轴的第一偏振板4设置在第一基板1的与设置液晶层3的一侧相对的一侧上。具有与偏振层8和第一偏振板4的透射轴基本垂直的透射轴的第二偏振板5设置在第二基板2的与设置液晶层3的一侧相对的一侧上。点域1

