

(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2007-4174

(P2007-4174A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 51O	2H091
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/1335 52O	
	GO2F 1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-173207 (P2006-173207)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 416
(22) 出願日	平成18年6月22日 (2006.6.22)	(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(31) 優先権主張番号	10-2005-0054848	(72) 発明者	金宰賢 大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 972 -2番地 ビヨックチョックゴル住公アパートメント839棟104号
(32) 優先日	平成17年6月24日 (2005.6.24)		F ターム (参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA14X FA14Y FA14Z FA41Z FB08 FC07 GA01 GA13 KA01 KA10 LA16
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

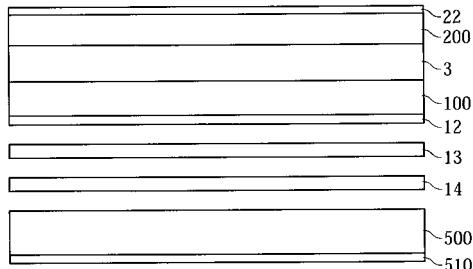
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】バックライトユニットから供給される光の利用効率を大幅に向上させ、表示輝度を大幅に改善した液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】本発明による液晶表示装置は、下部偏光板とバックライトユニットとの間に反射偏光板及び位相遅延層を形成して、下部偏光板に吸収されて消滅する光を反射させて、偏光方向に変化を与えて薄膜トランジスタ表示板に再び入射するようとする。こうすることにより、バックライトユニットから供給される光の利用効率を大幅に向上させ、液晶表示装置の表示輝度を大幅に改善することができる。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示パネルと、

前記表示パネルの下部に設けられ、第1方向の直線偏光を透過させ、前記第1方向と直交する第2方向の直線偏光を反射させる反射偏光板と、

前記反射偏光板の下部に設けられる位相遅延層と、

前記位相遅延層の下部に設けられ、前記表示装置に光を供給する光源を含むバックライトユニットとを含む液晶表示装置。

【請求項 2】

前記表示パネルと前記反射偏光板との間には、第1吸收型偏光板が設けられている請求項 10
1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第1吸收型偏光板の透過軸は、前記第1方向である請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記表示パネルの上部には、第2吸收型偏光板が設けられている請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第2吸收型偏光板の透過軸は、前記第2方向である請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記位相遅延層は、遅相軸及び進相軸を有し、遅相軸方向の光と進相軸方向の光との間の位相差が $1/4\pi$ になるようにし、円偏光を直線偏光に変換し、または、直線偏光を円偏光に変換する請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 7】

前記位相遅延層の遅相軸または進相軸は、前記第1方向または前記第2方向と $\pm 45^\circ$ をなす請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記反射偏光板は、基板、及び前記基板上に形成された複数の金属線を含み、前記複数の金属線の間の間隔は、可視光線の波長より狭い請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記複数の金属線は、前記第2方向に沿って互いに平行に形成されている請求項 8 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 10】

前記バックライトユニットは、光を上部の前記表示装置に反射させる反射板をさらに含む請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

表示パネルと、

前記表示パネルの下部に設けられ、第1方向の直線偏光を透過させ、前記第1方向と直交する第2方向の直線偏光を反射させる反射偏光板と、

前記反射偏光板の下部に設けられ、前記表示装置に光を供給する光源を含むバックライトユニットとを含み、

前記反射偏光板は、基板、複数の金属線、及び前記金属線の下部に形成された位相遅延膜を含み、且つ、

前記複数の金属線は、前記第2方向に沿って互いに平行に形成されていて、前記金属線の間の間隔は、可視光線の波長より狭い液晶表示装置。 40

【請求項 12】

前記表示パネルと前記反射偏光板との間には、第1吸收型偏光板が設けられている請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第1吸收型偏光板の透過軸は、前記第1方向である請求項 12 に記載の液晶表示装置。
。

【請求項 1 4】

前記表示パネルの上部には、第2吸収型偏光板が設けられている請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記第2吸収型偏光板の透過軸は、前記第2方向である請求項14に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記位相遅延膜は、遅相軸及び進相軸を有し、遅相軸方向の光と進相軸方向の光との間の位相差が $1/4\pi$ になるようにし、円偏光を直線偏光変換し、または、直線偏光を円偏光に変換する請求項11に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 7】

前記位相遅延膜の遅相軸または進相軸は、前記第1方向または前記第2方向と $\pm 45^\circ$ をなす請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記基板は、前記複数の金属線の上部に設けられ、且つ前記位相遅延膜の下部に設けられる請求項17に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】

前記位相遅延膜は、液晶を硬化することによって形成される請求項11に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 2 0】

前記バックライトユニットは、上部の前記表示装置に光を反射する反射板をさらに含む請求項11に記載の液晶表示装置。

【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。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は、現在最も広く使用されている平板表示装置のうちの一つである。液晶表示装置は、画素電極や共通電極などの電界生成電極が形成されている二枚の表示板、及びその間に挿入されている液晶層からなり、電界生成電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、これによって液晶層の液晶分子の配向を決定して、入射光の偏光を制御することによって、画像を表示する。

30

【0003】

液晶表示装置は、光源の種類によって幾つかに区分される。一つは、液晶セルの背面に設けられたバックライトを用いて画像を表示する透過型液晶表示装置である。もう一つは、自然外部光を用いて画像を表示する反射型液晶表示装置である。もう一つは、透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置を結合させたもので、室内や外部光源が存在しない低照度環境では表示素子そのものに内蔵された光源を用いて画像を表示する透過モードで作動し、室外などの高照度環境では外部光を用いて画像を表示する反射モードで作動する半透過型液晶表示装置である。

40

【0004】

このうち、バックライトを用いて画像を表示する透過型または半透過型液晶表示装置は、表示輝度が高いという長所があるため、一般的に使用されている。

【0005】

しかし、バックライトから入射される光は、液晶表示装置の下部に設けられた偏光板によって50%程度が吸収され、残りの50%程度だけが画像の表示に用いられるに過ぎない。よって、光の利用効率が悪く、表示輝度も低くなるという問題点がある。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【 0 0 0 6 】

本発明が目的とする技術的課題は、バックライトユニットから供給される光の利用効率を大幅に向上させ表示輝度を大幅に改善した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 】**【 0 0 0 7 】**

このような課題を解決するために、本発明では、下部偏光板とバックライトユニットとの間に反射偏光板及び位相遅延層を形成する。

【 0 0 0 8 】

具体的には、本発明による液晶表示装置は、表示パネルと、前記表示パネルの下部に設けられ、第1方向の直線偏光成分を透過し、前記第1方向と直交する第2方向の直線偏光成分を反射する反射偏光板と、前記反射偏光板の下部に設けられた位相遅延層と、前記位相遅延層の下部に設けられ、前記表示装置に光を供給する光源を含むバックライトユニットとを含む。10

【 0 0 0 9 】

前記表示パネルと前記反射偏光板との間には、第1吸収型偏光板が設けられているようにしてよい。

【 0 0 1 0 】

前記第1吸収型偏光板の透過軸は、前記第1方向であるようにしてもよい。

【 0 0 1 1 】

前記表示パネルの上部には、第2吸収型偏光板が設けられるようにしてよい。20

【 0 0 1 2 】

前記第2吸収型偏光板の透過軸は、前記第2方向であるようにしてよい。

【 0 0 1 3 】

前記位相遅延層は、遅相軸及び進相軸を有し、遅相軸方向の光と進相軸方向の光との間の位相差が $1/4\pi$ になるようにし、円偏光を直線偏光に変換し、または、直線偏光を円偏光に変換する。

【 0 0 1 4 】

前記位相遅延層の遅相軸または進相軸は、前記第1方向または前記第2方向と $\pm 45^\circ$ をなすようにしてよい。30

【 0 0 1 5 】

前記反射偏光板は、基板、及び前記基板上に形成された複数の金属線を含み、前記複数の金属線の間の間隔は、可視光線の波長より狭いようにしてよい。

【 0 0 1 6 】

前記複数の金属線は、前記第2方向に沿って互いに平行に形成されているようにしてよい。

【 0 0 1 7 】

前記バックライトユニットは、光を上部の前記表示装置に反射させる反射板をさらに含んでいてよい。

【 0 0 1 8 】

本発明による液晶表示装置は、表示パネルと、前記表示パネルの下部に設けられ、第1方向の直線偏光成分を透過し、前記第1方向と直交する第2方向の直線偏光成分を反射する反射偏光板と、前記反射偏光板の下部に設けられ、前記表示装置に光を供給する光源を含むバックライトユニットとを含み、前記反射偏光板は、基板、複数の金属線、及び前記金属線の下部に形成された位相遅延膜を含み、且つ、前記複数の金属線は、前記第2方向に沿って互いに平行に形成されていて、前記金属線の間の間隔は、可視光線の波長より狭い。40

【 0 0 1 9 】

前記表示パネルと前記反射偏光板との間には、第1吸収型偏光板が設けられるようにしてよい。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

前記第1吸収型偏光板の透過軸は、第1方向であるようにしてもよい。

【0021】

前記表示パネルの上部には、第2吸収型偏光板が設けられるようにしてもよい。

【0022】

前記第2吸収型偏光板の透過軸は、第2方向であるようにしてもよい。

【0023】

前記位相遅延膜は、遅相軸及び進相軸を有し、遅相軸方向の光と進相軸方向の光との間の位相差が $1/4\pi$ になるようにし、円偏光を直線偏光に変換し、または、直線偏光を円偏光に変換する。

【0024】

前記位相遅延膜の遅相軸または進相軸は、前記第1方向または前記第2方向と $\pm 45^\circ$ をなすようにしてもよい。

【0025】

前記基板は、前記複数の金属線の上部に設けられ、且つ前記位相遅延膜の下部に設けられるようにしてもよい。

【0026】

前記位相遅延膜は、液晶を硬化して形成されるようにしてもよい。

【0027】

前記バックライトユニットは、光を上部の前記表示装置に反射させる反射板をさらに含むようにしてもよい。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、下部偏光板とバックライトユニットとの間に反射偏光板及び位相遅延層を形成し、下部偏光板に吸収されて消滅する光を反射させて、偏光方向に変化を与えて薄膜トランジスタ表示板に再び入射するようとする。その結果、光の利用効率が向上し、液晶表示装置の表示輝度も向上するという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

添付した図面を参照して、本発明の実施例について、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるよう詳細に説明する。しかし、本発明は多様な相異する形態で実現でき、ここで説明する実施例に限定されない。

【0030】

図面では、各層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示した。明細書全体を通して同一の部分については、同一の図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上”にあるとするとき、これは他の部分の“真上”にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も意味する。反対に、ある部分が他の部分の“真上”にあるとするとき、これはその中間に他の部分がない場合を意味する。

【0031】

まず、本発明の一実施例による液晶表示装置について、図1乃至図5を参照して詳細に説明する。

【0032】

図1は本発明の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板のレイアウト図である。図2は本発明の実施例による液晶表示装置用共通電極表示板のレイアウト図である。図3は図1に示した薄膜トランジスタ表示板及び図2に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置のレイアウト図である。図4は図3の液晶表示装置のIV-IV'線に沿った断面図である。図5は図3の液晶表示装置のV-V'線及びV'-V''線の各々に沿った断面図である。

【0033】

図1乃至図5を参照する。本発明の一実施例による液晶表示装置は、互いに対向する薄膜トランジスタ表示板100及び共通電極表示板200、そしてこれら二つの表示板100

10

20

30

40

50

、200の間に挿入されている液晶層3を含む。

【0034】

まず、図1、及び図3乃至図5を参照して、薄膜トランジスタ表示板100について説明する。

【0035】

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板110上に、複数のゲート線(gate line)121及び複数の蓄積電極線(storage electrode lines)131が形成されている。

【0036】

ゲート線121は、ゲート信号を伝達し、主に横方向に延びている。各ゲート線121は下方に突出した複数のゲート電極(gate electrode)124及び他の層または外部駆動回路との接続のために幅の広い端部129を含む。ゲート信号を生成するゲート駆動回路(図示せず)は、基板110上に設けられるフレキシブルプリント回路フィルム(flexible printed circuit film)(図示せず)上に装着されたり、基板110上に直接装着されたり、基板110上に集積されたりする。ゲート駆動回路が基板110上に集積されている場合には、ゲート線121が延びて、これと直接接続される。

【0037】

蓄積電極線131は、所定の電圧の印加を受け、ゲート線121とほぼ平行な幹線、及びこれから分かれた複数対の第1及び第2蓄積電極133a、133bを含む。蓄積電極線131の各々は、隣接する二つのゲート線121の間に位置し、幹線は二つのゲート線121のうちの下側近くに形成されている。蓄積電極133a、133bの各々は、幹線と接続された固定端、及びその反対側の自由端を有している。第1蓄積電極133aの固定端は面積が広く、自由端は直線部分及び曲線部分の二股に分かれ。なお、蓄積電極線131の形状及び配置は、これらに限定されるわけではなく、多様に変更することができる。

【0038】

ゲート線121及び蓄積電極線131は、アルミニウム(A1)やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀(Ag)や銀合金などの銀系金属、銅(Cu)や銅合金などの銅系金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、及びチタニウム(Ti)などからなるようにしてもよい。また、これらゲート線121及び蓄積電極線131は、物理的性質が異なる二つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造からなるようにしてもよい。多重膜構造からなる導電膜のうちの一方の導電膜は、信号遅延や電圧降下を低減することができるよう、比抵抗(resistivity)が低い金属、例えばアルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などからなるようにしてもよい。これに対して、他方の導電膜は、他の物質、特にITO(indium tin oxide)及びIZO(indium zinc oxide)との物理的、化学的、電気的コンタクト特性が優れている物質、例えばモリブデン系金属、クロム、タンタル、チタニウムなどからなる。これらの組み合わせの好ましい例としては、クロムの下部膜及びアルミニウム(合金)の上部膜や、アルミニウム(合金)の下部膜及びモリブデン(合金)の上部膜がある。しかし、ゲート線121及び蓄積電極線131は、その他にも多様な金属または導電体からなることができる。

【0039】

ゲート線121及び蓄積電極線131の側面は、基板110の表面に対して傾いていて、その傾斜角は約30°乃至約80°であるのが好ましい。

【0040】

ゲート線121及び蓄積電極線131上には、窒化シリコン(SiNx)または酸化シリコン(SiOx)などからなるゲート絶縁膜(gate insulating layer)140が形成されている。

【0041】

10

20

30

40

50

ゲート絶縁膜 140 上には、水素化非晶質シリコン (hydrogenated amorphous silicon) (非晶質シリコンは略して「a-Si」とする。) または多結晶シリコン (polycrystalline silicon) などからなる複数の線状半導体 151 が形成されている。線状半導体 151 は、主に縦方向に伸びていて、周期的に曲がっている。各々の線状半導体 151 は、ゲート電極 124 に向かって伸びた複数の突出部 (projection) 154 を有している。線状半導体 151 は、ゲート線 121 及び蓄積電極線 131 付近で幅が広くなっている、これらゲート線 121 及び蓄積電極線 131 を幅広く覆っている。

【0042】

半導体 151 上には、複数の線状及び島型オーミックコンタクト部材 (ohmic contact) 161、165 が形成されている。オーミックコンタクト部材 161、165 は、リンなどのn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどからなったり、シリサイド (silicide) からなるようにしてもよい。線状オーミックコンタクト部材 161 は、複数の突出部 163 を有しており、この突出部 163 及び島型オーミックコンタクト部材 165 が対をなして、半導体 151 の突出部 154 上に配置されている。

【0043】

線状半導体 151 及びオーミックコンタクト部材 161、165 の側面も、基板 110 の表面に対して傾いており、その傾斜角は30°乃至80°であるのが好ましい。

【0044】

オーミックコンタクト部材 161、165 及びゲート絶縁膜 140 上には、複数のデータ線 (data line) 171 及び複数のドレイン電極 (drain electrode) 175 が形成されている。

【0045】

データ線 171 は、データ電圧を伝達し、主に縦方向に伸びてゲート線 121 と交差している。各データ線 171 は、また、蓄積電極線 131 と交差して、隣接する蓄積電極 133a、133b が集合している間を通過する。各データ線 171 は、ゲート電極 124 に向かって伸びた複数のソース電極 (source electrode) 173 及び他の層または外部駆動回路との接続のために幅の広い端部 179 を含む。データ電圧を生成するデータ駆動回路 (図示せず) は、基板 110 上に設けられるフレキシブルプリント回路フィルム (図示せず) 上に装着されたり、基板 110 上に直接装着されたり、基板 110 上に集積される。データ駆動回路が基板 110 上に集積されている場合には、データ線 171 が伸びて、これと直接接続される。

【0046】

ドレイン電極 175 は、データ線 171 と分離されていて、ゲート電極 124 を中心にソース電極 173 と対向している。各ドレイン電極 175 は、広い一側端部及び棒形状の他側端部を有して、棒形状の端部は、曲がったソース電極 173 で一部が囲まれている。

【0047】

一つのゲート電極 124、一つのソース電極 173、及び一つのドレイン電極 175 は、半導体 151 の突出部 154 と共に、一つの薄膜トランジスタ (thin film transistor, TFT) を構成する。薄膜トランジスタのチャネル (channel) は、ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の突出部 154 に形成される。

【0048】

データ線 171 及びドレイン電極 175 は、モリブデン、クロム、タンタル、及びチタニウムなどの高融点金属 (refractory metal)、またはこれらの合金からなるのが好ましく、高融点金属膜 (図示せず) 及び低抵抗導電膜 (図示せず) を含む多重膜構造からなるようにしてもよい。多重膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン (合金) の下部膜及びアルミニウム (合金) の上部膜の二重膜、モリブデン (合金) の下部膜、アルミニウム (合金) の中間膜、及びモリブデン (合金) の上部膜の三重膜がある。しかし、データ線 171 及びドレイン電極 175 は、その他にも多様な金属または導電体

10

20

30

40

50

からなるようにしてもよい。

【0049】

データ線 171 及びドレイン電極 175 の側面も、基板 110 の表面に対して傾いており、その傾斜角は約 30° 乃至 80° であるのが好ましい。

【0050】

オーミックコンタクト部材 161、165 は、その下の半導体 151 と、その上のデータ線 171 及びドレイン電極 175 との間にだけ形成されており、これらの間のコンタクト抵抗を低くする。大部分の所では線状半導体 151 の幅がデータ線 171 の幅より狭いが、上述したように、ゲート線 121 または蓄積電極線 131 と交差する部分で幅が広くなり、表面のプロファイルをスムーズにすることによって、データ線 171 が断線するのを防止する。半導体 151 には、ソース電極 173 及びドレイン電極 175 の間をはじめとして、データ線 171 及びドレイン電極 175 で覆われずに露出された部分がある。

10

【0051】

データ線 171、ドレイン電極 175、及び露出された半導体 151 部分上には、保護膜 (passivation layer) 180 が形成されている。保護膜 180 は、無機絶縁物または有機絶縁物などからなり、表面が平坦であるのが好ましい。無機絶縁物の例としては、窒化シリコン及び酸化シリコンがある。有機絶縁物は、感光性 (photosensitivity) を有し且つ誘電定数 (dielectric constant) が約 4.0 以下であるのが好ましい。しかし、保護膜 180 は、有機絶縁物の優れた絶縁特性を生かしつつ、露出した半導体 151 部分に悪影響を及ぼさないように、下部無機膜及び上部有機膜の二重膜構造からなるようにしてもよい。

20

【0052】

保護膜 180 には、データ線 171 の端部 179 及びドレイン電極 175 の広い端部を各々露出する複数のコンタクトホール (contact hole) 182、185 が形成されている。保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 には、ゲート線 121 の端部 129 を露出する複数のコンタクトホール 181 が形成されている。

20

【0053】

保護膜 180 上には、複数の画素電極 (pixel electrode) 191、複数の連結橋 (overpass) 83、及び複数のコンタクト補助部材 (contact assistant) 81、82 が形成されている。これらは、ITO またはIZO などの透明な導電体や、アルミニウム、銀、クロム、またはその合金などの反射性金属からなるようにしてもよい。

30

【0054】

画素電極 191 は、コンタクトホール 185 を通してドレイン電極 175 と物理的、電気的に接続されていて、ドレイン電極 175 からデータ電圧の印加を受ける。データ電圧の印加を受けた画素電極 191 は、共通電圧 (common voltage) の印加を受ける共通電極表示板 200 の共通電極 (common electrode) 200 と共に電場を生成することによって、二つの電極 191、270 の間の液晶層 3 の液晶分子の配向を決定する。このように決定された液晶分子の配向によって、液晶層 3 を通過する光の偏光が変下する。画素電極 191 及び共通電極 270 は、キャパシタ (以下「液晶キャパシタ (liquid crystal capacitor)」とする。) を構成して、薄膜トランジスタがターンオフされた後にも印加された電圧を保持する。

40

【0055】

画素電極 191 及びこれに接続されたドレイン電極 175 の端部は、蓄積電極 133a、133b をはじめとする蓄積電極線 131 と重畳する。画素電極 191 及びこれに電気的に接続されたドレイン電極 175 が蓄積電極線 131 と重畳して構成するキャパシタをストレージキャパシタ (storage capacitor) といい、ストレージキャパシタは、液晶キャパシタの電圧保持能力を強化する。

【0056】

コンタクト補助部材 81、82 は、各々コンタクトホール 181、182 を通してゲート

50

線 1 2 1 の端部 1 2 9 及びデータ線 1 7 1 の端部 1 7 9 に接続される。コンタクト補助部材 8 1、8 2 は、ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 及びデータ線 1 7 1 の端部 1 7 9 と外部装置との接続性を補完して、これらを保護する。

【 0 0 5 7 】

連結橋 8 3 は、ゲート線 1 2 1 を横切って、ゲート線 1 2 1 を間において反対側に位置するコンタクトホール 1 8 3 a、1 8 3 b を通して蓄積電極線 1 3 1 の露出した部分及び蓄積電極 1 3 3 b の自由端の露出した端部に接続されている。蓄積電極 1 3 3 a、1 3 3 b をはじめとする蓄積電極線 1 3 1 は、連結橋 8 3 と共に、ゲート線 1 2 1 やデータ線 1 7 1 または薄膜トランジスタの欠陥を修理するのに用いられる。

【 0 0 5 8 】

次に、図 2 乃至図 4 を参照して、共通電極表示板 2 0 0 について説明する。

【 0 0 5 9 】

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板 2 1 0 上に、遮光部材 (l i g h t b l o c k i n g m e m b e r) 2 2 0 が形成されている。遮光部材 2 2 0 は、ブラックマトリクス (b l a c k m a t r i x) ともいい、光漏れを防ぐ。遮光部材 2 2 0 は、画素電極 1 9 1 と対向し、遮光部材 2 2 は、ゲート線 1 2 1 及びデータ線 1 7 1 に対応する部分及び薄膜トランジスタに対応する部分からなり、画素電極 1 9 1 の間の光漏れを防止する。

【 0 0 6 0 】

基板 2 1 0 上には、また、複数のカラーフィルター 2 3 0 が形成されている。カラーフィルター 2 3 0 は、遮光部材 2 3 0 で囲まれた領域内に大部分が位置して、画素電極 1 9 1 の列に沿って縦方向に長くのびている。各カラーフィルター 2 3 0 は、赤色、緑色、及び青色の三原色など、基本色 (p r i m a r y c o l o r) のうちの一つを表示することができる。

【 0 0 6 1 】

カラーフィルター 2 3 0 及び遮光部材 2 2 0 上には、オーバーコート膜 (o v e r c o a t) 2 5 0 が形成されている。オーバーコート膜 2 5 0 は、(有機)絶縁物からなるようにもよく、カラーフィルター 2 3 0 が露出するのを防止して、平坦面を提供する。オーバーコート膜 2 5 0 は、省略することもできる。

【 0 0 6 2 】

オーバーコート膜 2 5 0 上には、共通電極 2 7 0 が形成されている。共通電極 2 7 0 は、ITO、IZOなどの透明な導電体などからなる。

【 0 0 6 3 】

表示板 1 0 0、2 0 0 の内側面には、配向膜 (a l i g n m e n t l a y e r) 1 1、2 1 が塗布されており、これらは垂直配向膜であるようにしてもよい。表示板 1 0 0、2 0 0 の外側面には、偏光板 (p o l a r i z e r) 1 2、2 2 が設けられており、二つの偏光板 1 2、2 2 の偏光軸は直交し、このうちの一つの偏光軸は、ゲート線 1 2 1 に対して平行であるのが好ましい。

【 0 0 6 4 】

液晶層 3 は、負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子は、電場が生成されていない状態で、その長軸が二つの表示板 1 0 0、2 0 0 の表面に対して垂直をなすように配向している。したがって、入射光は、直交偏光板 1 2、2 2 を通過できずに遮断される。

【 0 0 6 5 】

共通電極 2 7 0 に共通電圧を印加し、画素電極 1 9 1 にデータ電圧を印加すれば、表示板 1 0 0、2 0 0 の表面にほぼ垂直な電場 (電界) が生成される。液晶分子は、電場に応答して、その長軸が電場の方向に対して垂直をなすように方向を変えようとする。

【 0 0 6 6 】

図 6 は本発明の実施例による液晶表示装置の断面を簡単に示した断面図である。

【 0 0 6 7 】

液晶表示装置は、図 1 乃至図 5 に示した薄膜トランジスタ表示板 1 0 0、共通電極表示板

10

20

30

40

50

200、及び液晶層3の他にも、反射偏光板13、位相遅延層14、及びバックライトユニット500を含む。

【0068】

本発明の実施例による液晶表示装置において、薄膜トランジスタ表示板100の下部には、下部偏光板12が設けられており、その下には、反射偏光板13及び位相遅延層14が順に設けられている。位相遅延層14の下には、バックライトユニット500が形成され、バックライトユニット500の下部面には、反射板510が設けられている。

【0069】

反射偏光板13は、X軸(図7に示す紙面に平行な矢印の方向)方向の直線偏光は透過させ、これに直交するY軸(図7に示す紙面に垂直な矢印の方向)方向の直線偏光は反射させる。反射偏光板13の構造は、図11に示しており、後述する。一方、下部偏光板12は、X軸(図7に示す紙面に平行な矢印の方向)方向の直線偏光は透過させ、Y軸(図7に示す紙面に垂直な矢印の方向)方向の直線偏光は吸収する吸収型偏光板である。したがって、反射偏光板13を透過した光は、下部偏光板12も透過する。

【0070】

反射偏光板13の下部に位置する位相遅延層14は、遅相軸及び進相軸を有し、これを透過した光のうちの遅相軸方向の光と進相軸方向の光との間の位相差が $1/4\pi$ になるようにし、円偏光を直線偏光に変換し、または、直線偏光を円偏光に変換する役割を果たす。この時、遅相軸及び進相軸は互いに直交しており、各々偏光板12、22及び反射偏光板の透過軸と $\pm 45^\circ$ をなすのが好ましい。

【0071】

図7は本発明によって使用される透過光の効率及び経路を比較する図面である。

【0072】

図7に示したように、単純に下部偏光板12のみを設けた場合には、バックライトユニット500から入射される光のうちのX軸(図7に示す紙面に平行な矢印の方向)方向の光だけを使用して画像を表示するが、本発明のように液晶表示装置を構成する場合には、Y軸(図7に示す紙面に垂直な矢印の方向)方向の光も画像の表示に再使用することができる。

【0073】

図8は図6に示した液晶表示装置における透過光の偏光状態を示した図面である。

【0074】

図8は図6に示した本実施例による液晶表示装置の構造において、光の偏光に影響を与えて薄膜トランジスタ表示板100に入射するようとする構造のみを簡略に示している。

【0075】

バックライトユニット500から入射される光(T)は、全ての方向の光を含む。この光(T)が位相遅延層14を通過しても、全ての方向の光を含む。しかし、この光(T)が反射偏光板13に入射すれば、X軸(図8に示す紙面に平行な矢印の方向)方向の光は透過し、Y軸(図8に示す紙面に垂直な矢印の方向)方向の光は反射する。以下では、透過した光(T1)及び反射した光(T2)を各々別々に説明する。

【0076】

まず、透過した光(T1)は、下部偏光板12に入射し、下部偏光板12の透過軸もX軸(図8に示す紙面に平行な矢印の方向)方向であるので、これを通過して薄膜トランジスタ表示板100に入射するようになる。

【0077】

一方、反射した光(T2)は、位相遅延層14に再び入射し、位相遅延層14によって左円偏光に変換され透過する。左円偏光の光は、バックライトユニット500の反射板510で反射するが、反射しながら右円偏光に変換される。変換された右円偏光は、位相遅延層14に入射し、位相遅延層14によってX軸(図8に示す紙面に平行な矢印の方向)方向の直線偏光に変換される。

【0078】

10

20

20

30

40

50

上述したように、反射した光(T 2)が X 軸(図 8 に示す紙面に平行な矢印の方向) 方向の直線偏光に変換されるので、反射した光(T 2)も、反射偏光板 1 3 及び下部偏光板 1 2 を通過して、薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 に入射するようになる。このように、吸収されて消滅する光を活用して、画像の表示に再使用することができるようすることによって、光の利用効率が高まり、表示輝度も向上する。

【 0 0 7 9 】

図 9 は本発明の他の実施例による液晶表示装置の断面を簡単に示した断面図である。

【 0 0 8 0 】

図 9 は図 6 に示した液晶表示装置とは異なって、下部偏光板 1 2 が薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 の下部に設けられていない。これは、反射偏光板 1 3 及び下部偏光板 1 2 の透過軸が X 軸(図 8 に示す紙面に平行な矢印の方向) 方向で同一で、反射偏光板 1 3 だけで下部偏光板 1 2 として機能することができるため、別途に下部偏光板 1 2 を設けない実施例である。10

【 0 0 8 1 】

図 9 のように下部偏光板 1 2 を設けない場合には、次のような特徴(長所及び短所) がある。

【 0 0 8 2 】

下部偏光板 1 2 のような吸収型偏光板は、本発明の実施例による反射偏光板 1 3 に比べて偏光効率が高い。したがって、下部偏光板 1 2 を設けた場合の方が、付着しない場合に比べて明確な画像の表示が可能である。しかし、下部偏光板 1 2 を設けない場合には、経済的な面で利点があり、別途に下部偏光板 1 2 を設ける工程が不要である。20

【 0 0 8 3 】

したがって、下部偏光板 1 2 を設ける実施例は、費用が多くかかっても優れた表示品質が要求される液晶表示装置に使用するのが好ましく、下部偏光板 1 2 を設けていない実施例は、表示品質よりも費用の面がより重視される液晶表示装置に使用するのが好ましい。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 は図 9 に示した液晶表示装置における透過光の偏光状態を示した図面である。

【 0 0 8 5 】

図 1 0 は図 8 の下部偏光板 1 2 が省略されているだけで、透過光の偏光状態は同一である。30

【 0 0 8 6 】

以下、反射偏光板 1 3 について詳細に説明する。

【 0 0 8 7 】

図 1 1 は本発明による反射偏光板を示した斜視図である。

【 0 0 8 8 】

反射偏光板 1 3 は、基板 1 3 - 1 、及び基板 1 3 - 1 の一面に形成された金属線 1 3 - 2 を含む。金属線 1 3 - 2 は、一定の方向に複数形成されていて、複数の金属線の間の間隔は、可視領域の光の波長よりはるかに狭く形成されている。このように、間隔が可視領域の光の波長よりはるかに狭い場合には、金属線 1 3 - 2 の方向に平行な光(Y 軸方向の光) を反射し、金属線 1 3 - 2 の方向に垂直な光(X 軸方向の光) を透過する。この時、基板 1 3 - 1 は、ガラスまたはプラスチックなどからなり、金属線 1 3 - 2 は、光を反射させることができる金属からなるようにし、一例として、アルミニウム(A 1) がある。40

【 0 0 8 9 】

一方、上述した本発明による実施例では、反射偏光板 1 3 の下部に位相遅延層 1 4 が形成されている。しかし、これとは異なって、反射偏光板及び位相遅延層を一体化して、一つの反射偏光板 1 5 を形成することもできる。これについては、図 1 2 及び図 1 3 に示した。

【 0 0 9 0 】

図 1 2 及び図 1 3 は本発明の他の実施例による反射偏光板を示した断面図である。

【 0 0 9 1 】

図12に示したように、反射偏光板15は、基板15-1の下部に金属線15-2が形成され、その下に位相遅延膜15-3が形成されている。ここで、位相遅延膜15-3は、金属線15-2と同一なパターンを有するのが好ましく、工程の単純化のために、金属線15-2及び位相遅延膜15-3を共にパターニングすることができる。ここで、位相遅延膜15-3は、液晶(liquid crystal)を硬化させることによって形成することができる。液晶を用いた位相遅延膜15-3は、感光性配向膜を塗布し、配向膜を露光して配向軸を形成した後、液晶を塗布して硬化させることによって完成する。このように形成すれば、位相遅延層14を別途に形成する場合(粘着剤を含み、約60~80μmの厚さである)に比べて、厚さを1μm以下に形成することができる。このとき、位相遅延膜15-3も、遅相軸及び進相軸を有し、遅相軸または進相軸は、金属線15-2の方向と±45°をなすのが好ましい。

【0092】

一方、図13には、図12とは異なって、基板15-1を下にして、その上に位相遅延膜15-3が形成され、その上に金属線15-2が形成されている構造が示されている。

【0093】

以上では、共通電極が上部基板に形成されている構造からなる液晶表示装置の実施例について説明したが、共通電極及び画素電極が同一な基板に形成される液晶表示装置にも、本発明を適用することができる。

【0094】

以上で、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態も、本発明の権利範囲に属する。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】本発明の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図2】本発明の実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図3】図1に示した薄膜トランジスタ表示板及び図2に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図4】図3の液晶表示装置のI-V-I-V線に沿った断面図である。

【図5】図3の液晶表示装置のV-V'線及びV'-V''線の各々に沿った断面図である。

【図6】本発明の実施例による液晶表示装置の断面を簡単に示した断面図である。

【図7】本発明によって使用される透過光の効率及び経路を比較する図面である。

【図8】図6に示した液晶表示装置における透過光の偏光状態を示した図面である。

【図9】本発明の他の実施例による液晶表示装置の断面を簡単に示した断面図である。

【図10】図9で示した液晶表示装置における透過光の偏光状態を示した図面である。

【図11】本発明による反射偏光板を示した斜視図である。

【図12】本発明の他の実施例による反射偏光板を示した断面図である。

【図13】本発明の他の実施例による反射偏光板を示した断面図である。

【符号の説明】

【0096】

3 液晶層

12 下部偏光板

13、15 反射偏光板

13-1、15-1 基板

13-2、15-2 金属線

15-3 位相遅延膜

14 位相遅延層

22 上部偏光板

100 薄膜トランジスタ表示板

10

20

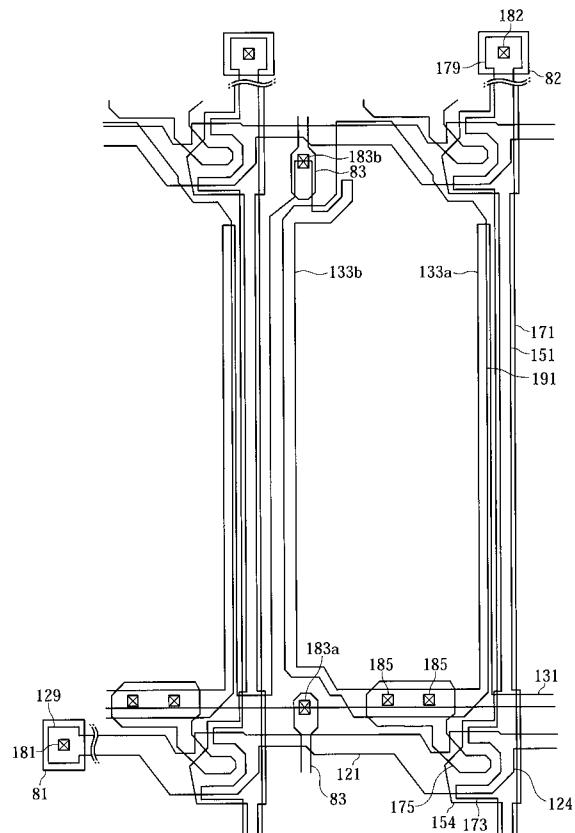
30

40

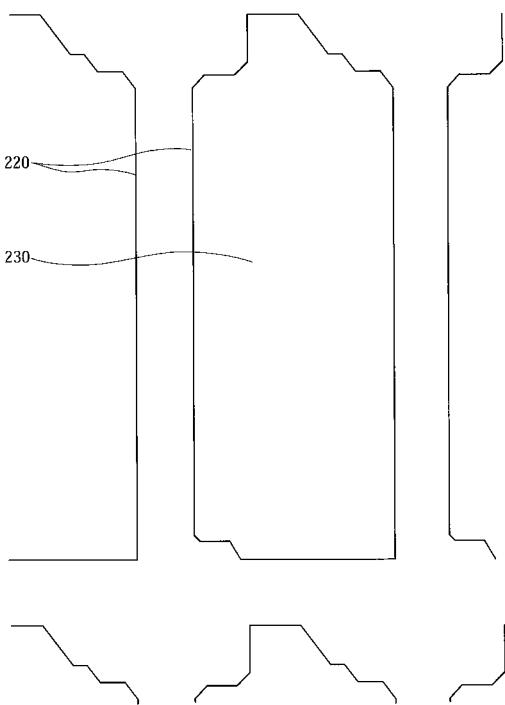
50

- 1 1 0 下部絶縁基板
 1 2 1 ゲート線
 1 2 4 ゲート電極
 1 3 1 蓄積電極線
 1 3 3 a、1 3 3 b 蓄積電極
 1 4 0 ゲート絶縁膜
 1 5 1、1 5 4 半導体
 1 6 1、1 6 3、1 6 5 オームコンタクト層
 1 7 1 データ線
 1 7 3 ソース電極
 1 7 5 ドレイン電極
 1 8 0 保護膜
 1 8 1、1 8 2、1 8 3 a、1 8 3 b、1 8 5 コンタクトホール
 8 1、8 2 コンタクト補助部材
 8 3 連結橋
 1 9 1 画素電極
 2 0 0 共通電極表示板
 2 1 0 上部絶縁基板
 2 2 0 ブラックマトリックス(遮光部材)
 2 3 0 カラーフィルター
 2 5 0 オーバーコート膜
 2 7 0 共通電極
 5 0 0 バックライトユニット
 5 1 0 反射板
- 10
20

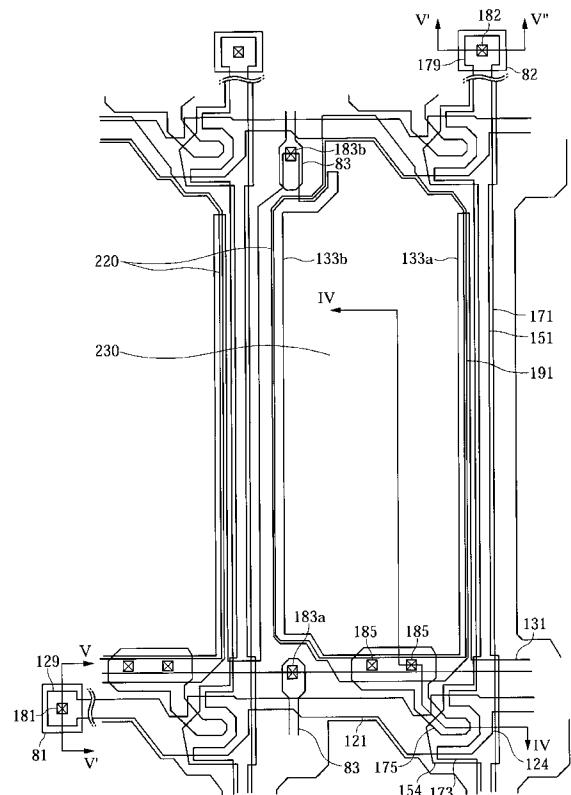
【図1】



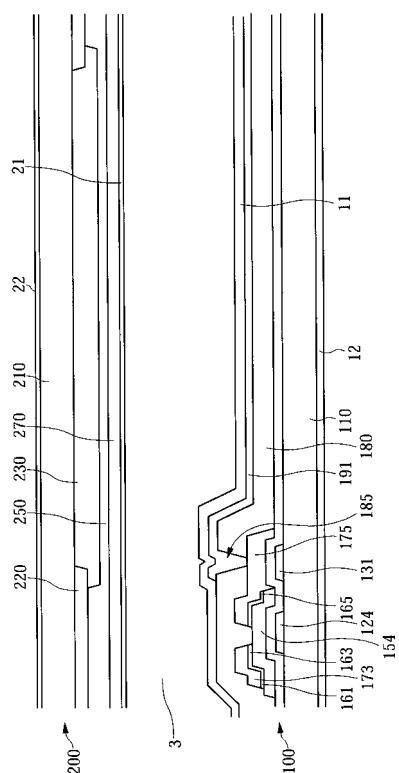
【図2】



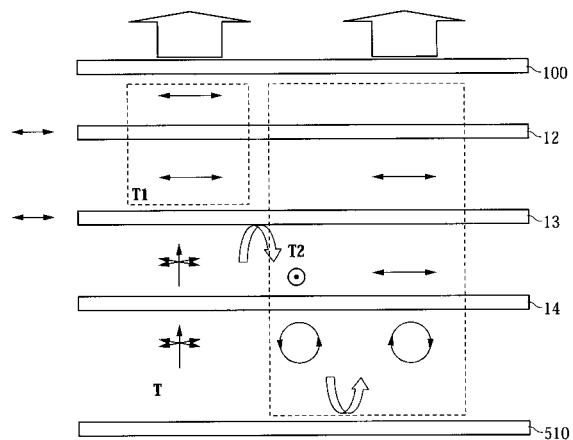
【図3】



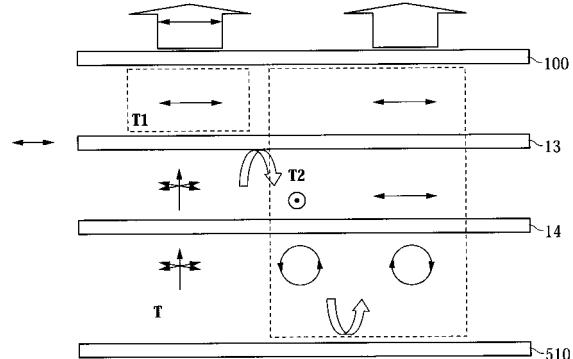
【図4】



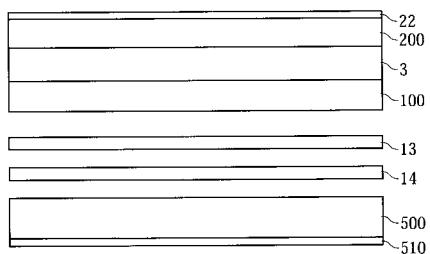
【図8】



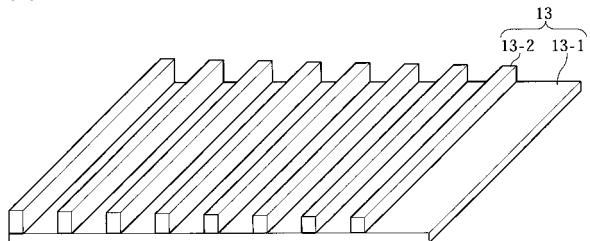
【図10】



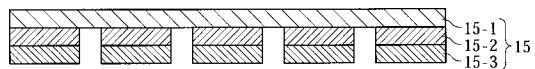
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

