

(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2007-121643

(P2007-121643A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H091
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1343	
	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-313140 (P2005-313140)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成17年10月27日 (2005.10.27)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100062764
			弁理士 樺澤 襄
		(74) 代理人	100092565
			弁理士 樺澤 聡
		(74) 代理人	100112449
			弁理士 山田 哲也
		(72) 発明者	二ノ宮 希佐子
			東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
			ディスプレイテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

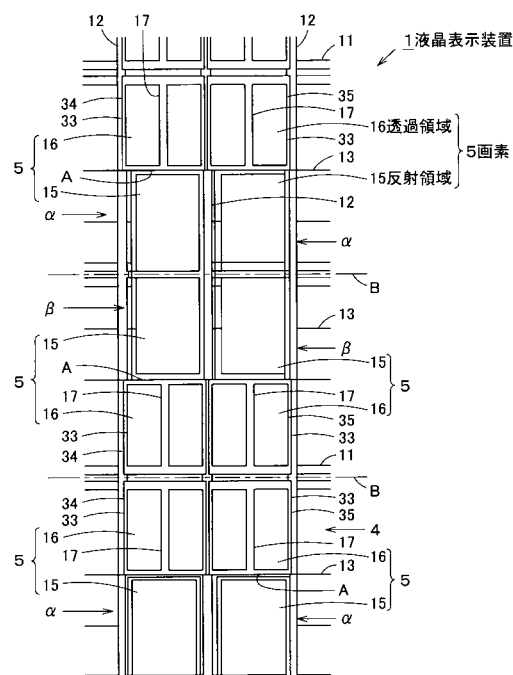
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 歩留まりの良い液晶セルを提供する。

【解決手段】 縦方向に沿って隣接する2つの画素5内の透過表示領域16を互いに隣接させる。透過表示領域16に対向するカラーフィルタ層33を2つの画素5内で一体化させる。カラーフィルタ層33の赤フィルタ部34、緑色フィルタ部35および青色フィルタ部の一個当たりの平面視の面積を大きくする。カラーフィルタ層33が剥れにくくなる。液晶セル1の製造歩留まりを向上できる。マルチドメイン型VA Nモードと半透過表示液晶モードとを組み合わせた液晶セル1の表示品位および製造コストを改善できる。広い視野角と良好な応答速度を有し屋内外での視認性に優れた液晶セル1を安価に提供できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光性基板、およびこの透光性基板の一主面上にマトリクス状に設けられた複数の画素を備えたアレイ基板と、

このアレイ基板の透光性基板の一主面に対向して配設された透光性基板を備えた対向基板と、

前記アレイ基板と前記対向基板との間に介在された液晶層とを具備し、

前記複数の画素は、光の反射を利用して視認可能な反射領域と、光の透過を利用して視認可能な透過領域とを有し、隣接する前記画素で前記反射領域および透過領域の同じ領域が隣り合って配設された

ことを特徴とした液晶表示装置。

10

【請求項 2】

複数の画素は、隣接する画素間の反射領域および透過領域のそれぞれが、これら画素間の境界線を基準とした線対称な位置に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

複数の画素は、反射領域が白黒表示可能で、透過領域がカラー表示可能である

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

液晶層は、負の誘電率異方性を有する液晶組成物を有する

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか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、アレイ基板と対向基板との間に液晶層が介在された液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の液晶表示装置は、液晶素子を用いており、軽量、薄型および低消費電力などの特徴を有することから、OA 機器や、情報端末装置、時計、テレビジョンなどの様々な分野に用いられている。特に、液晶表示装置の中で、薄膜トランジスタ (TFT) 素子を用いた液晶表示装置は、TFT 素子が応答性に優れている点から、携帯電話器や、テレビジョン、コンピュータなどの多くの表示装置として用いられており、高精細化や、高速応答化、広視野角化などが求められている。

30

【0003】

近年、この種の液晶表示装置の高精細化には、TFT 素子が設けられているアレイ基板の構造の微細化によって対応がなされている。一方、高速応答性については、ネマチック液晶を用いた OCB (Optically Compensated Bend) 方式や、VAN (Vertically Aligned Nematic: 垂直配向型ネマチック) 方式、HAN (Hybrid Aligned Nematic: 二周波駆動を用いたハイブリッド配列ネマチック) 方式、 π 配列方式、スメクチック液晶を用いた SSFLC (Surface Stabilized Ferroelectric Liquid Crystal: 界面安定型強誘電性液晶) 方式や、AFLC (Anti Ferroelectric Liquid Crystal: 反強誘電性液晶) 方式などを用いた表示装置が知られている。さらに、広視野角については、OCB 方式および VAN 方式に加え、IPS (In-Plane Switching: 横電界) 方式を用いた表示装置が知られている。

40

【0004】

これらのうち、VAN 方式を用いた液晶表示装置は、VAN 型配向モードとして、従来のツイストネマチック (TN) 型の液晶表示装置の配向モードより速い応答速度を得ることができるとともに、視野角の補償設計が比較的容易であることから、広視野角を実現することが可能であるだけでなく、垂直配向処理を用いたことにより、静電気破壊などの不良原因の発生が危惧されていたラビング配向処理工程を無くすることができるという特徴を

50

有している（例えば、特許文献 1 参照。）。)

【0005】

さらに近年では、液晶表示装置を用いた携帯端末の小型化や汎用化に伴って、これら携帯端末の屋外で使用する機会も増えており、屋内および屋外のそれぞれに対応した表示が可能な液晶表示装置が求められている。このため、光の透過によって表示が可能な透過表示方式に加え、部分的に反射する光によって表示が可能な反射表示方式を備えた反透過表示が可能な液晶モードを有する反透過型液晶表示方式の液晶表示装置が知られている。具体的に、この液晶表示装置では、各画素内に透過表示領域と反射表示領域とのそれぞれが設けられ、これら透過表示領域および反射表示領域のそれぞれにカラーフィルタ層が積層されてカラー表示可能に構成されている（例えば、特許文献 2 参照。）。)

10

【0006】

そして、これら高速応答性および広視野角な V A N 方式を用いた液晶モードと、反透過表示が可能な液晶モードとを組み合わせることによって、視野角が広く屋外での視認性に優れた高性能な液晶表示装置への要求が高まっている。

【特許文献 1】特開 2002 - 229028 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 283684 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した V A N 方式を用いた反透過型液晶表示方式の液晶表示装置では、この液晶表示装置の各画素の透過表示領域のみにカラーフィルタ層を積層させて、この液晶表示装置にて表示される画像の明るさを確保できるが、カラーフィルタ層が各画素内で独立した形状となるので、液晶表示装置の製造工程でカラーフィルタ層が剥れやすくなるから、歩留まりが低下するおそれあるという問題を有している。

20

【0008】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、歩留まりの良い液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、透光性基板、およびこの透光性基板の一主面上にマトリクス状に設けられた複数の画素を備えたアレイ基板と、このアレイ基板の透光性基板の一主面に対向して配設された透光性基板を備えた対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に介在された液晶層とを具備し、前記複数の画素は、光の反射を利用して視認可能な反射領域と、光の透過を利用して視認可能な透過領域とを有し、隣接する前記画素で前記反射領域および透過領域の同じ領域が隣り合って配設されたものである。

30

【0010】

そして、光の反射を利用して視認可能な反射領域と、光の透過を利用して視認可能な透過領域とを有する複数の画素を備えたアレイ基板の複数の画素を、隣接する画素で反射領域および透過領域の同じ領域を隣り合わせて配設させた。

【発明の効果】

40

【0011】

本発明によれば、アレイ基板の複数の画素を、隣接する画素で反射領域および透過領域の同じ領域を隣り合わせて配設させたことにより、これら各画素の反射領域および透過領域が隣接する画素で隣り合った状態となるから、これら反射領域および透過領域を画素毎に別個に設ける必要がなくなる。したがって、これら各画素の反射領域および透過領域のそれぞれを各画素毎に別個に設ける場合に比べ、歩留まり良くできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の液晶表示装置の一実施の形態の構成を図 1 および図 2 を参照して説明する。

50

【 0 0 1 3 】

図 1 および図 2 において、1 は液晶表示装置としての液晶セルで、この液晶セル 1 は、広視野の半透過型（反透過型）の液晶表示素子である。また、この液晶セル 1 は、V A N（Vertically Aligned Nematic：垂直配向型ネマチック）方式と呼ばれる広視野角モードを用いた垂直配向型の液晶モードを有する表示装置である。言い換えると、この液晶セル 1 は、マルチドメイン型 V A N モードを用いた半透過型である。

【 0 0 1 4 】

そして、この液晶セル 1 は、略矩形平板状のアレイ基板 2 を備えている。このアレイ基板 2 は、略透明な矩形平板状のガラス基板 3 を有している。このガラス基板 3 は、透光性を有するとともに電氣的な絶縁性を有する透明基板としての透光性基板である。そして、このガラス基板 3 の一主面である表面上の中央部には、矩形状の画素表示領域としての画像表示領域 4 が設けられており、この画像表示領域 4 に複数の画素 5 がマトリクス状に設けられて配置されている。

【 0 0 1 5 】

これら複数の画素 5 のそれぞれは、ガラス基板 3 の縦方向に沿った長尺状である平面視細長矩形状に形成されている。さらに、これら複数の画素 5 のそれぞれには、複数の図示しないスリットが設けられた画素電極 6、蓄積容量としての画素補助容量である図示しない補助容量、およびスイッチング素子としてのアクティブマトリクス素子である薄膜トランジスタ（T F T）7 のそれぞれが 1 画素構成素子として 1 つずつ配置されている。

【 0 0 1 6 】

また、このガラス基板 3 上には、第 1 の配線としてのゲート線である複数の走査線 11 が、このガラス基板 3 の幅方向に沿って配設されている。これら走査線 11 は、導電性膜にて構成されたゲート電極配線であって、ガラス基板 3 の横方向に向けて等間隔に平行に離間されている。さらに、このガラス基板 3 上には、第 2 の配線としての複数の信号線 12 が、このガラス基板 3 の縦方向に沿って配設されている。これら信号線 12 は、導電性膜にて構成された電極配線としての画像信号配線であって、ガラス基板 3 の横方向に向けて等間隔に平行に離間されている。そして、これら走査線 11 および信号線 12 は、導電性膜をスパッタ法などで成膜した後にパターンングして作成されている。

【 0 0 1 7 】

さらに、これら走査線 11 および信号線 12 は、ガラス基板 3 上に直交して交差して格子状に配線されている。そして、これら走査線 11 および信号線 12 にて囲まれた矩形状の各領域に画素 5 がそれぞれ設けられている。さらに、これら走査線 11 および信号線 12 の各交点に対応して、画素電極 6、補助容量および薄膜トランジスタ 7 のそれぞれが各画素 5 毎に設けられている。

【 0 0 1 8 】

また、ガラス基板 3 上の走査線 11 間には、これら走査線 11 の長手方向に沿った複数の金属電極である容量線としての補助容量（C s）線 13 が、このガラス基板 3 の幅方向に沿って配設されている。これら補助容量線 13 は、例えばモリブデン（M o）によるスパッタにて約 0.3 μ m の膜厚に形成されている。そして、これら補助容量線 13 は、走査線 11 間のガラス基板 3 の縦方向に沿った略中央部に、これら走査線 11 に対して平行に離間されて設けられている。さらに、これら補助容量線 13 は、各画素 5 内に設けられている画素電極 6 に対向し、この画素電極 6 との間の電位差にて補助容量を形成させる。

【 0 0 1 9 】

ここで、これら各画素 5 は、これら画素 5 の長手方向の中央部において、これら画素 5 の幅方向に沿って領域が 2 等分に分割され、これら各画素 5 の二等分された一方の領域が、光の反射を利用して視認可能な反射方式の表示が可能な反射領域としての反射表示部である反射表示領域 15 とされている。この反射表示領域 15 は、光の反射の有無によって視認可能となる領域である。さらに、これら各画素 5 の 2 等分された他方の領域が、光の透過を利用して視認可能な透過方式の表示が可能な透過領域としての透過表示部である透過表示領域 16 とされている。この透過表示領域 16 は、光の透過の有無によって視認可能となる

10

20

30

40

50

領域である。よって、液晶セル 1 は、一画素 5 内に反射表示領域 15 と透過表示領域 16 とのそれぞれが設けられていることにより、これら反射表示領域 15 および透過表示領域 16 を有する半透過型（反透過型）の液晶表示装置である。

【0020】

具体的に、これら反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれは、各画素 5 の長手方向の中心部において、これら画素 5 の幅方向に沿った基準線 A を中心とした線対称に設けられている。さらに、これら反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれは、ガラス基板 3 の上下方向である縦方向に隣接する画素 5 間で、これら反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれが、これら画素 5 間の横方向に沿った境界線 B を基準として対称に設けられている。言い換えると、これら複数の画素 5 は、隣接する画素 5 間の反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれが、これら画素 5 間の境界線 B を基準とした線対称な位置および形状に形成されている。

10

【0021】

そして、これら各画素 5 は、これら各画素 5 の縦方向に沿って隣接する他の画素 5 に対して、反射表示領域 15 および透過表示領域 16 をそれぞれ隣り合わせた状態で、これら反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれが設けられている。言い換えると、これら各画素 5 は、縦方向に沿って隣接する画素 5 で、反射表示領域 15 および透過表示領域 16 の同じ領域を隣り合わせた状態で配設されている。

【0022】

したがって、縦方向の上側に透過表示領域 16 が設けられ縦方向の下側に反射表示領域 15 が設けられた画素 5 である画素 α の下側に、縦方向の上側に反射表示領域 15 が設けられ縦方向の下側に透過表示領域 16 が設けられた画素 5 である画素 β が設けられている。さらに、この画素 β の下側には画素 α が設けられている。よって、これら画素 α および画素 β は、ガラス基板 3 の縦方向に沿って交互に設けられている。

20

【0023】

さらに、これら画素 5 は、ガラス基板 3 の横方向に沿って画素 α が連続して設けられて配置されているとともに、この画素 α の縦方向の上下に位置する画素 β もまた、ガラス基板 3 の横方向に沿って連続して設けられて配置されている。よって、これら画素 α および画素 β は、2 つの画素 5 内の反射表示領域 15 または透過表示領域 16 のそれぞれの同じ領域を隣り合わせた状態で隣接して設けられている。

30

【0024】

また、これら各画素 5 の反射表示領域 15 の透過表示領域 16 寄りの位置に、補助容量線 13 が配線されている。すなわち、これら補助容量線 13 は、各画素 5 の反射表示領域 15 と透過表示領域 16 との境界線 B に、幅方向の一端縁を沿わせた状態で、ガラス基板 3 の横方向に沿って配線されている。さらに、これら各画素 5 の透過表示領域 16 には、これら透過表示領域 16 の縦方向に沿った断面凸状の畝状突起である対向突起 17 が設けられている。

【0025】

これら対向突起 17 は、絶縁体である感光性レジストにて構成された絶縁層であって、配向制御のために設けられている。そして、これら対向突起 17 は、例えば約 $8\ \mu\text{m}$ ほどの幅寸法および約 $3.0\ \mu\text{m}$ ほどの高さ寸法を有する断面先細略三角形状に形成されている。具体的に、これら対向突起 17 は、各透過表示領域 16 を左右方向である横方向に 2 分割、すなわち 2 分の 1 となるように、これら各透過表示領域 16 の縦方向に沿って、これら各透過表示領域 16 の横方向の中間部に直線状に設けられている。すなわち、これら対向突起 17 は、各透過表示領域 16 内の縦方向に亘った全体に設けられ、主に 2 方向へ配向分割させる。

40

【0026】

一方、アレイ基板 2 のガラス基板 3 上には、図示しないアンダーコート層が積層されており、このアンダーコート層上には、トップゲート型の薄膜トランジスタ 7 が各画素 5 に対応したマトリクス状に設けられている。これら薄膜トランジスタ 7 は、アンダーコート層上に積層されたソース電極 22 およびドレイン電極 23 を備えており、これらソース電極 22 およびドレイン電極 23 は、所定の間隙を介して配設されている。また、これらソース電極

50

22およびドレイン電極23は、例えばアルミニウム（Al）にて約0.3μmの膜厚に形成されている。

【0027】

さらに、これらソース電極22およびドレイン電極23を跨ぐように半導体層としての活性層24が積層されている。この活性層24は、信号線12に一体的に接続されたソース電極22と、画素電極6に接続されたドレイン電極23との間のアンダーコート層上に積層されており、これらソース電極22およびドレイン電極23のそれぞれに接続されている。さらに、この活性層24上には、走査線11に電氣的に接続されたゲート線としてのゲート電極25が積層されている。このゲート電極25は、補助容量線13と同一材料および同一工程にて同時に形成されている。

10

【0028】

そして、アンダーコート層上に設けられている各薄膜トランジスタ7を覆うように、このアンダーコート層上に絶縁層としての層間絶縁膜26が積層されている。この層間絶縁膜26は、感光性レジストを図示しないスピナでアンダーコート層上の全面に塗布してからハーフ露光により各画素内の反射表示領域で所定の凹凸が形成されるようにパターン設計されたフォトリソマスクを用いた露光および現像によって形成されている。そして、この層間絶縁膜26には、各薄膜トランジスタ7のドレイン電極23を露出させる導通部としてのスルーホールであるコンタクトホール27が設けられている。さらに、層間絶縁膜26上には、各画素5内のコンタクトホール27を覆うように画素電極6が積層されている。

【0029】

ここで、この画素電極6は、透明なITO（Indium Tin Oxide）のスパッタリングおよびフォトリソグラフィにて約0.1μmの膜厚に形成された透過画素電極である。すなわち、この画素電極6は、コンタクトホール27を介して薄膜トランジスタ7のドレイン電極23に電氣的に接続されている。また、これら画素電極6は、各画素5内の透過表示領域16のみを覆うように設けられている。

20

【0030】

そして、これら各画素5の反射表示領域15の層間絶縁膜26上には、例えばアルミニウム薄膜にて構成された反射電極28が積層されている。これら反射電極28は、これら反射電極28が設けられている同一画素5内の画素電極6に電氣的に接続されている。さらに、これら反射電極28は、表面に凹凸形状が設けられ、各画素5の反射表示領域15へと入射した光を反射させる反射面として機能する。

30

【0031】

さらに、画素電極6上には、透明樹脂レジストにて構成された細長円柱状のスペーサ29が設けられている。これらスペーサ29は、ガラス基板3の画像表示領域4の縦方向および横方向のそれぞれに向けて所定個数ほど設けられている。さらに、層間絶縁膜26上には、各画素5の画素電極6および反射電極28のそれぞれを覆うように、ポリイミドの配向処理にて形成された垂直性を示す配向膜30が積層されている。この配向膜30は、例えば70nmほどの厚さ寸法に形成されている。そして、この配向膜30は、画素電極6を覆う層間絶縁膜26上に配向手段が施されて構成されており、一定の方向に配向処理され、各画素5内の画素電極6、反射電極28および層間絶縁膜26を覆っている。

40

【0032】

一方、アレイ基板2に対向してコモン基板としての矩形平板状の対向基板31が配設されている。この対向基板31は、略透明な矩形平板状のガラス基板32を備えている。このガラス基板32は、透光性を有するとともに電氣的な絶縁性を有する透明な透明基板としての透光性基板である。そして、このガラス基板32のアレイ基板2に対向した側の一主面である表面には、カラーフィルタ層33が積層されて設けられている。このカラーフィルタ層33は、ガラス基板32の表面より突出して設けられている。

【0033】

具体的に、このカラーフィルタ層33は、少なくとも2色以上である1組の色単位、例えば赤（Red: R）色の着色層である赤色フィルタ部34と、緑（Green: G）色の着色層である

50

緑色フィルタ部35と、青（Blue: B）色の着色層である図示しない青色フィルタ部との3つのドットが対向基板31の横方向に向けて繰り返し配置されて構成されている。そして、赤色フィルタ部34は、赤色の顔料を分散させた感光性レジストを塗布した後にフォトリソグラフィして形成されている。また、緑色フィルタ部35および青色フィルタ部もまた、緑色または青色の顔料を分散させた感光性レジストの塗布後のフォトリソグラフィにて形成されている。

【0034】

ここで、これら赤色フィルタ部34、緑色フィルタ部35および青色フィルタ部のそれぞれは、対向基板31の縦方向に沿った各画素5内の透過表示領域16のそれぞれに対向する位置に積層されている。すなわち、これら複数の赤色フィルタ部34、緑色フィルタ部35および青色フィルタ部にて構成されたカラーフィルタ層33は、アレイ基板2に対向基板31を対向させた際に、このアレイ基板2の各画素5の透過表示領域16に対応して対向するように設けられている。

【0035】

よって、縦方向に沿って隣接する2画素5内の互いに隣接した透過表示領域16では、カラーフィルタ層33の赤色フィルタ部34、緑色フィルタ部35および青色フィルタ部が、それぞれ一体化されて、これら赤色フィルタ部34、緑色フィルタ部35および青色フィルタ部それぞれの一個当たりの個々の平面視の面積が大きくされている。さらに、このアレイ基板2の各画素5の透過表示領域16は、カラーフィルタ層33が対向して設置されていることにより、カラー（色彩）表示可能に構成されている。

【0036】

また、ガラス基板32のアレイ基板2に対向した側の一主面である表面には、透明な構造体である高さ調整層37が設けられている。この高さ調整層37は、感光性透明レジストにて約3 μ mの膜厚に形成されている。すなわち、この高さ調整層37は、カラーフィルタ層33の厚さ寸法より大きな厚さ寸法を有しており、各画素5の反射表示領域15でのセルギャップCを各画素5の透過表示領域16でのセルギャップDの約2分の1にして、各画素5の反射表示領域15での反射電極28にて反射される光の光路と、各画素5の透過表示領域16の画素電極6を透過する光の光路とを等しくさせる。

【0037】

そして、この高さ調整層37は、カラーフィルタ層33の赤色フィルタ部34、緑色フィルタ部35および青色フィルタ部それぞれの間に設けられている。すなわち、この高さ調整層37は、アレイ基板2に対向基板31を対向させた状態で、このアレイ基板2の各画素5の反射表示領域15に対応して対向する位置に設けられている。したがって、このアレイ基板2の各画素5の反射表示領域15は、カラーフィルタ層33が対向して設置されていないことによって、モノクロ（白黒）表示可能に構成されている。

【0038】

また、これら高さ調整層37およびカラーフィルタ層33の表面には、これら高さ調整層37およびカラーフィルタ層33のそれぞれを覆うように、共通電極としてのコモン電極である矩形平板状の対向電極38が積層されて設けられている。この対向電極38は、透明電極としてのITO膜のスパッタリングにて約0.1 μ mの膜厚に形成されている。また、この対向電極38は、対向基板31の表面とアレイ基板2の表面とを対向させた際に、このアレイ基板2のガラス基板3の画像表示領域4全体に亘って対向する矩形状の大きな電極である。言い換えると、この対向電極38は、アレイ基板2に対向基板31を対向させた際に、このアレイ基板2の画素電極6および反射電極28のそれぞれに対向するように配置されている。

【0039】

さらに、この対向電極38上には、配向制御用の対向突起17が設けられている。すなわち、これら対向突起17は、対向基板31の表面とアレイ基板2の表面とを対向させた際に、このアレイ基板2の各画素5の透過表示領域16に対応して対向するように、対向電極38上にマトリクス状に設けられている。また、この対向電極38上には、各対向突起17を覆うように垂直性を示す配向膜39が積層されている。この配向膜39は、例えば70nmほどの厚さ

10

20

30

40

50

寸法に形成されている。そして、この配向膜39は、対向突起17を覆う対向電極38上に配向手段が施されて構成されており、一定の方向に配向処理され、これら対向突起17および対向電極38を覆っている。

【0040】

一方、対向基板31のガラス基板32上には、このガラス基板32上に設けられているカラーフィルタ層33の周縁を覆うように遮光層としての額縁部41が積層されて設けられている。この額縁部41は、例えば黒色顔料などが添加された樹脂などの遮光性を有する材料にて構成されている。そして、この額縁部41は、額縁状の遮光領域であって、カラーフィルタ層33の厚さ寸法より小さな厚さ寸法を有している。

【0041】

そして、対向基板31は、この対向基板31の対向電極38側をアレイ基板2の画素電極6側に対向させつつ、これらアレイ基板2および対向基板31それぞれの端面を図示しない治具にて合わせた状態で、このアレイ基板2に取り付けられている。すなわち、この対向基板31は、アレイ基板2に設けられている各スペーサ29を対向基板31の配向膜39に当接させて、これらアレイ基板2と対向基板31との間に所定の間隔である液晶封止領域Eが形成されるように、平行に離間された状態で取り付けられている。

【0042】

さらに、これら対向基板31の配向膜39とアレイ基板2の配向膜30との間には、液晶材料としての液晶組成物である液晶分子42が注入されて挟持されて光変調層としての液晶層43が形成されている。したがって、液晶セル1としては、液晶分子42を垂直に配向した垂直配向型の液晶モードが設けられている。すなわち、この液晶層43は、対向基板31の配向膜39とアレイ基板2の配向膜30との間に液晶分子42が介挿されて封止されて構成されている。さらに、この液晶層43は、アレイ基板2の画素電極6と対向基板31の対向電極38との間に液晶容量を形成させる。

【0043】

さらに、この液晶層43は、対向基板31上の高さ調整層37をカラーフィルタ層33より突出させたことによって、各画素5内の反射表示領域15での液晶層43の厚さであるセルギャップCが、各透過表示領域16それぞれでの液晶層43の厚さであるセルギャップDより小さく構成されている。言い換えると、この液晶層43は、反射表示領域15での厚さが各透過表示領域16での厚さより薄く構成されている。また、この液晶層43の液晶分子42としては、負の導電率異方性を有する液晶材料が用いられている。

【0044】

また、アレイ基板2と対向基板31との間の周縁部は、これらアレイ基板2と対向基板31との間の液晶封止領域Eに液晶層43を封止させる液晶封止部としてのシール材44が取り付けられている。このシール材44は、エポキシ系の熱硬化樹脂にて構成されており、アレイ基板2と対向基板31との間に接着されて、これらアレイ基板2と対向基板31とを貼り合わせている。また、このシール材44は、アレイ基板2の画像表示領域4の周縁を覆うように設けられており、このアレイ基板2の画像表示領域4と対向基板31との間に液晶封止領域Eを形成させる。そして、このシール材44は、対向基板31の額縁部41とアレイ基板2のガラス基板3の画像表示領域4より外側の部分と間に設けられている。

【0045】

さらに、このシール材44には、このシール材44の一部が切断されて図示しない液晶注入口が形成されている。この液晶注入口は、この液晶注入口からアレイ基板2と対向基板31との間の液晶封止領域Eに液晶分子42を注入した後に、紫外線硬化樹脂が塗布されて封止されている。

【0046】

一方、これらアレイ基板2のガラス基板3の裏面と対向基板31のガラス基板32の裏面とのそれぞれには、略矩形平板状の偏光板45,46が積層されて取り付けられている。これら偏光板45,46は、アレイ基板2のガラス基板3の裏面および対向基板31のガラス基板32の裏面の略全面を覆っている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

この結果、液晶セル 1 は、各画素 5 の薄膜トランジスタ 7 をスイッチングして画素電極 6 に映像用信号を印加して液晶層 43 中の液晶分子 42 の配向を制御して、これら各画素 5 内の画素電極 6 の反射表示領域 15 にて反射される光と、これら画素電極 6 の透過表示領域 16 を透過する光とのそれぞれを変調することによって、所定の画像を視認可能にさせる。

【 0 0 4 8 】

次に、上記一実施の形態の液晶表示装置の動作を説明する。

【 0 0 4 9 】

ここで、マルチドメイン型 V A N モードの液晶セル 1 の基本原理は、液晶分子 42 として負の誘電率異方性を有するネマチック液晶材料を用いた場合には、画素電極 6 と対向電極 38 との間に電圧が印加されていない状態で、液晶分子 42 が垂直方向に配向する。 10

【 0 0 5 0 】

また、これら画素電極 6 と対向電極 38 との間に所定の電圧を印加させた状態では、電界離散効果によって、これら画素電極 6 のスリットの外側に向けて電界が傾斜して、液晶分子 42 がスリットの内側に向けて傾斜する。一方、対向基板 31 側では、対向突起 17 の形状効果によって、液晶分子 42 が対向突起 17 の外側に向けて傾斜する。

【 0 0 5 1 】

したがって、この原理によれば、画素電極 6 のスリットおよび対向突起 17 の少なくともいずれか一方を、複数の方向に向けて異方性を有するパターンに形成することによって、液晶層 43 を容易に複数の領域、すなわちドメインに分割することが可能となる。 20

【 0 0 5 2 】

次に、上記一実施の形態の液晶表示装置の製造方法を説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、成膜工程とパターニング工程とを繰り返してガラス基板 3 上の画像表示領域 4 に画素電極 6、補助容量、薄膜トランジスタ 7、走査線 11、信号線 12 および補助容量線 13、反射電極 28 のそれぞれを形成する。

【 0 0 5 4 】

このとき、ガラス基板 3 上の各画素 5 内の透過表示領域 16 となる領域に画素電極 6 を積層させ、これら画素 5 内の反射表示領域 15 となる領域に反射電極 28 を積層させる。

【 0 0 5 5 】

この後、これら画素電極 6 上にスペーサ 29 を形成してから、これら画素電極 6 および反射電極 28 上に配向膜 30 を積層させてアレイ基板 2 を作製する。 30

【 0 0 5 6 】

次いで、ガラス基板 32 上に、赤色の顔料を分散させた感光性レジストを塗布してからフォトリソグラフィして、アレイ基板 2 の任意の画素 5 の透過表示領域 16 に対向する赤色フィルタ部 34 を形成する。

【 0 0 5 7 】

この後、この赤色フィルタ部 34 と同様に、ガラス基板 32 上に緑色フィルタ部 35 および青色フィルタ部をそれぞれ形成してカラーフィルタ層 33 を作製する。

【 0 0 5 8 】

さらに、このガラス基板 32 上のアレイ基板 2 の各画素 5 の反射表示領域 15 に対向する位置のそれぞれに感光性透明レジストにて高さ調整層 37 を形成する。 40

【 0 0 5 9 】

次いで、これら高さ調整層 37 およびカラーフィルタ層 33 上に、ITO 膜をスパッタして対向電極 38 を形成してから、この対向電極 38 上のアレイ基板 2 の各画素 5 の透過表示領域 16 に対向する位置に、感光性レジストにて配向制御用の対向突起 17 を形成する。

【 0 0 6 0 】

この後、これら対向突起 17 を含む対向電極 38 上に配向膜 39 を積層させてから、ガラス基板 32 上のカラーフィルタ層 33 の周縁に額縁部 41 を形成する。

【 0 0 6 1 】

次いで、これらアレイ基板 2 と対向基板 31 との間隙を確保しつつスペーサ 29 を介してシール材 44 にて貼り合わせる。

【 0 0 6 2 】

この後、これらアレイ基板 2 と対向基板 31 との間の液晶封止領域 E に液晶分子 42 を充填してから、これらアレイ基板 2 と対向基板 31 との間の液晶注入口を封止して、これらアレイ基板 2 と対向基板 31 との間の液晶封止領域 E に液晶層 43 を形成する。

【 0 0 6 3 】

さらに、これらアレイ基板 2 および対向基板 31 それぞれの裏面に偏光板 45, 46 をそれぞれ配置させて、反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれを各画素 5 内に有する半透過型の液晶セル 1 とする。

10

【 0 0 6 4 】

この結果、この液晶セル 1 のカラーフィルタ層 33 の剥れに起因する点欠点不良の発生が 0 % であった。また、この液晶セル 1 の表示特性を評価したところ、屋外でも十分に明るい表示を得ることができ、屋内外で優れた視認性と広い視野角特性を実現できた。

【 0 0 6 5 】

これに対し、図 3 および図 4 に示す第 1 の比較例のように、アレイ基板 2 の各画素 5 の縦方向の下側に反射表示領域 15 が設けられ、これら各画素 5 の縦方向の上側に透過表示領域 16 が設けられ、これら各画素 5 内での反射表示領域 15 および透過表示領域 16 それぞれの配置が同じ構成の液晶セル 1 の場合には、この液晶セル 1 の表示特性を評価したところ、屋内外で良好な表示を得ることができたが、この液晶セル 1 の画像表示領域 4 に設けられている画素 5 のうち、約 5 % の画素 5 に点欠点が発生した。さらに、これら画素 5 の点欠点が生じた不良部分を詳細に調べたところ、これら不良部分のうち、約 10 % の割合でカラーフィルタ層 33 の剥れが確認された。

20

【 0 0 6 6 】

さらに、図 5 に示す第 2 の比較例のように、アレイ基板 2 の各画素 5 の縦方向の下側に反射表示領域 15 が設けられ、これら各画素 5 の縦方向の上側に透過表示領域 16 が設けられ、これら各画素 5 内での反射表示領域 15 および透過表示領域 16 それぞれの配置が同じ構成であるとともに、これら各画素 5 内の反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれにカラーフィルタ層 33 を積層させてカラー表示可能にした液晶セル 1 の場合には、これら各画素 5 内の高さ調整層 37 の高さをカラーフィルタ層 33 の厚さ分を考慮して、 $1.5 \mu\text{m}$ に変更させた。

30

【 0 0 6 7 】

そして、この液晶セル 1 に屋外で画像を表示させた場合に得られた輝度は、上記一実施の形態および第 1 の比較例の約 10 分の 1 と低く、この液晶セル 1 の反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれでカラー表示が可能なフルカラー表示であるという利点があるものの、これら一実施の形態および第 1 の比較例に比べ、視認性が大幅に低下した。

【 0 0 6 8 】

ここで、上記第 2 の比較例のように、各画素 5 の反射表示領域 15 および透過表示領域 16 のそれぞれにカラーフィルタ層 33 を積層させた液晶セル 1 の場合には、屋内では優れた視認性を得ることができる一方で、屋外では表示される画素が暗く視認しにくい。

40

【 0 0 6 9 】

そこで、上記第 1 の比較例のように、この液晶セル 1 の各画素 5 の反射表示領域 15 では、カラー表示よりも表示したときの明るさを優先して、これら各画素 5 の反射表示領域 15 からカラーフィルタ層 33 を取り除いて、これら反射表示領域 15 をモノクロ表示とする構成とした。

【 0 0 7 0 】

この場合、液晶セル 1 として要求される性能は用途に応じて多岐に渡るが、主として屋外での使用を前提とした半透過型の液晶セル 1 においては、屋外では表示の明るさが他性能より優先される場合が多く、屋内での使用が主で、屋外ではっきりとした表示が確認できれば良い場合も多い。したがって、各画素 5 内にカラー表示とモノクロ表示とを組み合

50

わせた液晶セル１も可能である。

【００７１】

しかしながら、上記第１の比較例のように、各画素５の透過表示領域１６のみにカラーフィルタ層３３を設けた液晶セル１の場合には、上述のように、輝度向上には有効であり、屋内外で十分に明るく良好な表示を得ることができる一方で、点欠点不良の増加による歩留まりが低下し、これら画素５内の透過表示領域１６のカラーフィルタ層３３に剥れが多発したことによって、点欠点不良の増加による歩留まりが低下してしまう。すなわち、この歩留まりの低下は、対向基板３１上のカラーフィルタ層３３がガラス基板３２の縦方向に沿ったストライプ状からマトリクス状である島状になったことによって、製造工程におけるカラーフィルタ層３３の剥れが生じやすくなったことが原因と考えられた。

10

【００７２】

そこで、上記一実施の形態のように、縦方向に沿って隣接する２つの画素５内の透過表示領域１６を互いに隣接させて設け、これら透過表示領域１６に対向して設けられるカラーフィルタ層３３を、これら２つの画素５内で一体化させて、これらカラーフィルタ層３３の赤色フィルタ部３４、緑色フィルタ部３５および青色フィルタ部それぞれの一個当たりの平面視の面積を大きく構成した。

【００７３】

この結果、これら各画素５内の透過表示領域１６でのカラーフィルタ層３３が剥がれにくくなり、これらカラーフィルタ層３３の剥れのリスクを低減できるから、液晶セル１の製造歩留まりを向上できる。したがって、屋外でモノクロ表示させ屋内でカラー表示させる液晶セル１であるとともに、マルチドメイン型ＶＡＮモードと半透過表示液晶モードとを組み合わせた液晶セル１の表示品位と製造コストとを改善できるから、広い視野角と良好な応答速度を有し、屋内外での視認性に優れた液晶セル１を安価に提供できる。よって、屋内外での視認性に優れ、広い視野角と良好な表示品位を有する液晶セル１を安価に歩留まり良く製造できる。

20

【００７４】

なお、上記一実施の形態では、各画素５内の画素電極６を薄膜トランジスタ７にて制御する構成としたが、例えば薄膜ダイオードなどの薄膜トランジスタ７以外のスイッチング素子で画素電極６を制御する構成とすることもできる。さらに、アクティブマトリクス型の液晶セル１以外の、単純マトリクス型の液晶セル１であっても、対応させて用いることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００７５】

【図１】本発明の液晶表示装置の一実施の形態の一部を示す説明平面図である。

【図２】同上液晶表示装置の一部を示す説明断面図である。

【図３】第１の比較例の液晶表示装置の一部を示す説明平面図である。

【図４】同上液晶表示装置の一部を示す説明断面図である。

【図５】第２の比較例の液晶表示装置の一部を示す説明断面図である。

【符号の説明】

【００７６】

40

- １ 液晶表示装置としての液晶セル
- ２ アレイ基板
- ３ 透光性基板としてのガラス基板
- ５ 画素
- １５ 反射領域としての反射表示領域
- １６ 透過領域としての透過表示領域
- ３１ 対向基板
- ３２ 透光性基板としてのガラス基板
- ４２ 液晶組成物としての液晶分子
- ４３ 液晶層

50

フロントページの続き

(72)発明者 多胡 千種
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 吉田 典弘
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 久武 雄三
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 川田 靖
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 村山 昭夫
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA04Y FA16Y FB08 FD04 FD05 GA03 GA06 GA13 HA09 JA03
LA30
2H092 GA17 GA19 GA29 HA04 HA05 JA24 JA46 JB08 JB56 NA18
NA29 QA09

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007121643A	公开(公告)日	2007-05-17
申请号	JP2005313140	申请日	2005-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	二ノ宮希佐子 多胡千種 吉田典弘 久武雄三 川田靖 村山昭夫		
发明人	二ノ宮 希佐子 多胡 千種 吉田 典弘 久武 雄三 川田 靖 村山 昭夫		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA04Y 2H091/FA16Y 2H091/FB08 2H091/FD04 2H091/FD05 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/LA30 2H092/GA17 2H092/GA19 2H092/GA29 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB08 2H092/JB56 2H092/NA18 2H092/NA29 2H092/QA09 2H191/FA02Y 2H191/FA13Y 2H191/FA16Y 2H191/FA31Y 2H191/FC10 2H191/FD22 2H191/FD27 2H191/GA08 2H191/HA11 2H191/LA02 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/LA25 2H191/NA14 2H191/NA18 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/AA42 2H192/BA23 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB03 2H192/DA12 2H192/DA42 2H192/EA32 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/JA13 2H291/FA02Y 2H291/FA13Y 2H291/FA16Y 2H291/FA31Y 2H291/FC10 2H291/FD22 2H291/FD27 2H291/GA08 2H291/HA11 2H291/LA02 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/LA25 2H291/NA14 2H291/NA18 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	山田哲也		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供高产量的液晶盒。 解决方案：沿纵向方向的两个相邻像素5中的透明显示区域16彼此相邻。面向透射显示区域16的滤色器层33集成在两个像素5内。平面图中的每个红色滤光器部分34，绿色滤光器部分35和滤色器层33的蓝色滤光器部分的面积增加。滤色器层33几乎不会剥离。可以提高液晶单元1的制造成品率。结合多畴VAN模式和透反射显示液晶模式，可以改善液晶单元1的显示质量和制造成本。可以提供具有宽视角和良好响应速度并且以低成本在室内和室外可视性方面优异的液晶单元1。 点域1

