

(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2006-301089

(P2006-301089A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 505	2H048
<b>GO2B 5/20 (2006.01)</b>	GO2B 5/20 101	2H090
<b>GO2F 1/1333 (2006.01)</b>	GO2F 1/1333 505	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-119717 (P2005-119717)	(71) 出願人	302020207 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
(22) 出願日	平成17年4月18日(2005.4.18)	(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	緑川 輝行 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)	2H048 BB02 BB07 BB08 BB42 2H090 HA05 HD06 LA15

最終頁に続く

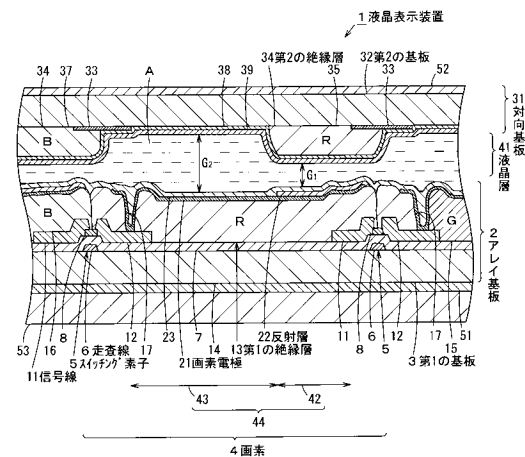
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 視認性を向上できる液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 アレイ基板2の各画素4毎に反射方式領域42および透過方式領域43を設ける。アレイ基板2の画素電極21とゲート絶縁膜7との間に、各画素4の反射方式領域42に設けた第2のカラーフィルタ層34に対応した分光特性を有する第1のカラーフィルタ層13を設ける。反射方式領域42は、第2のカラーフィルタ層34を透過して反射層22で反射された光にて画像表示が可能である。透過方式領域43は、第1のカラーフィルタ層13を透過したバックライト53からの光にて画像表示が可能である。第1のカラーフィルタ層13および第2のカラーフィルタ層34による分光にて液晶表示素子1の画像表示が可能となる。

【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 の基板の一主面上に交差して設けられた複数の信号線および走査線と、前記信号線および前記走査線にて仕切られた領域に設けられ所定の開口面積を有する複数の画素と、前記画素に設けられたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を含む前記第 1 の基板の一主面上に設けられた第 1 の絶縁層と、前記画素の前記第 1 の絶縁層上に設けられ前記スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、を備えたアレイ基板と、

第 2 の基板と、前記第 2 の基板の一主面上に設けられた第 2 の絶縁層と、を備え、前記アレイ基板に対向して配設された対向基板と、

10

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、を具備する液晶表示装置であって、

前記アレイ基板の前記第 1 の絶縁層は、少なくとも赤、緑および青の三色以上の色のいずれか一色の分光特性を有し、

前記対向基板の前記第 2 の絶縁層は、前記アレイ基板の前記画素電極の少なくとも一部に対向し前記第 1 の絶縁層に対応した分光特性を有する

ことを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記アレイ基板は、前記第 1 の絶縁層上の少なくとも一部に設けられ前記画素の前記開口面積の 50 % 以下の面積を有する反射層を備える

20

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】**

前記対向基板の前記第 2 の絶縁層は、前記画素の前記開口面積の 50 % 以下の面積を有する

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記アレイ基板は、前記第 1 の絶縁層上の少なくとも一部であるとともに前記対向基板の前記第 2 の絶縁層に重なる位置に設けられた反射層を備える

ことを特徴とする請求項 2 または 3 記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記反射層の表面反射率は、400 nm 以上 700 nm 以下の波長の光に対して 90 % 以上である

30

ことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

**【請求項 6】**

前記第 1 の絶縁層は、感光性を有する樹脂で形成されている

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

**【請求項 7】**

アレイ基板と、前記アレイ基板に対向して配設された対向基板と、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た液晶表示装置の製造方法であって、

第 1 の基板上にスイッチング素子を設け、前記スイッチング素子を含む前記第 1 の基板上に少なくとも赤、緑および青の三色以上の色のいずれか一色の分光特性を有する第 1 の絶縁層を設け、前記第 1 の絶縁層上に前記スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極を設けて前記アレイ基板とする工程と、

40

第 2 の基板上の前記アレイ基板の前記画素電極の少なくとも一部に対向する位置に前記第 1 の絶縁層に対応した分光特性を有する第 2 の絶縁層を設けて前記対向基板とする工程と

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

**【請求項 8】**

前記第 1 の絶縁層を設ける工程は、感光性を有する樹脂で形成する工程である

ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の製造方法。

50

## 【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およびその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の液晶を用いた液晶表示装置は、軽量および薄型化が可能であるとともに、低駆動電圧および低消費電力であり、発光型の表示装置には見られない特徴を有することから、ラップトップや、ポータブルタイプのパーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのディスプレイとして広く用いられている。特に近年は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置は、カラーブラウン管に変わる表示装置となりつつある。

10

## 【0003】

そして、この種のアクティブマトリクス型の液晶表示装置としては、透明絶縁性基板上にスイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT)が設けられており、この薄膜トランジスタを含む透明絶縁基板上に層間絶縁膜が積層されている。さらに、この層間絶縁膜上に画素電極が積層されており、この画素電極はコンタクトホールを介して薄膜トランジスタのドレイン電極に電氣的に接続されてアクティブマトリクス基板が構成されている。そして、このアクティブマトリクス基板に対向基板が対向して配設され、これらアクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶組成物が封止されて液晶層が形成された構成が知られている(例えば、特許文献1参照)。

20

【特許文献1】特開2001-296559号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上述の液晶表示装置は、非発光型の表示装置であるため、屋外などの明るい環境下では表示させた画像の視認性が低下してしまうという問題を有している。

## 【0005】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、視認性を向上できる液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明は、第1の基板と、前記第1の基板の一主面上に交差して設けられた複数の信号線および走査線と、前記信号線および前記走査線にて仕切られた領域に設けられ所定の開口面積を有する複数の画素と、前記画素に設けられたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を含む前記第1の基板の一主面上に設けられた第1の絶縁層と、前記画素の前記第1の絶縁層上に設けられ前記スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、を備えたアレイ基板と、第2の基板と、前記第2の基板の一主面上に設けられた第2の絶縁層と、を備え、前記アレイ基板に対向して配設された対向基板と、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、を具備する液晶表示装置であって、前記アレイ基板の前記第1の絶縁層は、少なくとも赤、緑および青の三色以上の色のいずれか一色の分光特性を有し、前記対向基板の前記第2の絶縁層は、前記アレイ基板の前記画素電極の少なくとも一部に対向し前記第1の絶縁層に対応した分光特性を有するものである。

40

## 【0007】

そして、第1の基板の一主面上の複数の画素に設けられたスイッチング素子を含む第1の基板の一主面上に所定の分光特性を有する第1の絶縁層を設けてから、各画素の第1の絶縁層上に画素電極を設けてスイッチング素子に電氣的に接続させてアレイ基板とする。また、第2の基板上のアレイ基板の画素電極の少なくとも一部に対向する位置に第1の絶縁層に対応した分光特性を有する第2の絶縁層を設けて対向基板とする。この後、これらアレイ基板と対向基板とを対向させて配設してから、これらアレイ基板と対向基板との間

50

に液晶層を介在させる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、アレイ基板の第1の基板と画素電極との間に赤、青および緑の三色以上の色のいずれか一色の分光特性を有する第1の絶縁層を設けたことにより、アレイ基板の画素電極のうち対向基板の第2の絶縁層が対向して設けられていない部分が、第1の絶縁層への光の透過にて画像表示が可能な領域となるとともに、このアレイ基板の画素電極のうち対向基板の第2の絶縁層が対向して設けられている部分が、第2の絶縁層への光の透過にて画像表示が可能な領域となる。したがって、これら第1の絶縁層あるいは第2の絶縁層による分光にて画像表示が可能となるので、視認性を向上できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

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を参照して説明する。

【0010】

図1において、1は液晶表示装置としての液晶表示素子で、この液晶表示素子1は、マルチギャップ方式であるとともに非発光型の表示装置である。さらに、この液晶表示素子1は、アクティブマトリクス型であるとともに半透過型の液晶パネルであって、ボトムゲートタイプの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透光性を有する絶縁性板としての第1の基板であるガラス基板3を有している。このガラス基板3の一主面である表面上には、図示しないアンダーコート層が積層されて成膜されている。

20

【0011】

そして、このアンダーコート層上には、複数の画素4がマトリクス状に設けられており、これら複数の画素4のそれぞれには、スイッチング素子としてのボトムゲート型の薄膜トランジスタ(TFT)5が設けられている。これら薄膜トランジスタ5は、アクティブマトリクス素子であるとともにTFT素子であって、走査線としてのゲート線である線状のゲート電極6を備えている。このゲート電極6は、例えばアルミニウム(Al)にて構成されており、アンダーコート層上に積層されて成膜されている。また、このゲート電極6は、ガラス基板3の横方向に沿って平行に等間隔に離間されて配線されている。

【0012】

さらに、これらゲート電極6を含むアンダーコート層上の全面には、絶縁性を有する絶縁層であるゲート絶縁膜7が積層されている。このゲート絶縁膜7は、例えば二酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )あるいは窒化ケイ素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )にて構成されている。さらに、ゲート電極6に対向したゲート絶縁膜7上には、活性層としての島状の半導体層8が積層されている。この半導体層8は、例えばアモルファスシリコン(a-Si)にて構成されている。さらに、この半導体層8は、ゲート絶縁膜7を介したゲート電極6上に設けられており、このゲート電極6より若干大きな幅寸法を有している。

30

【0013】

また、半導体層8上には、互いに電氣的に絶縁されて信号線としてのソース電極11およびドレイン電極12のそれぞれが積層されている。これらソース電極11およびドレイン電極12は、例えばクロム(Cr)にて構成されている。ここで、このソース電極11は、ガラス基板3の縦方向に沿って平行に等間隔に離間されて配線されている。したがって、これらソース電極11は、各ゲート電極6に対して直交して配線されており、これらソース電極11およびゲート電極6にて仕切られて囲まれた矩形状の領域のそれぞれに画素4がそれぞれ設けられている。

40

【0014】

そして、このソース電極11は、長手方向の他端部である右側部が半導体層8上に積層されており、この半導体層8上に積層されている以外の部分はゲート絶縁膜7上に積層されている。さらに、ドレイン電極12は、ソース電極11に相対する側の長手方向の一端部である左側部が、このソース電極11の右側部に対して電氣的に絶縁された状態で、半導体層8

50

上に積層されており、この半導体層 8 上に積層されている以外の部分がソース電極 11 とは反対側のゲート絶縁膜 7 上に積層されている。

【0015】

さらに、これら半導体層 8、ソース電極 11 およびドレイン電極 12 を含むゲート絶縁膜 7 上の全面には、第 1 の絶縁層である第 1 のカラーフィルタ層 13 が設けられている。この第 1 のカラーフィルタ層 13 は、図示しないフォトマスクを介したフォトエッチングによるパターンニングが容易であることから感光性を有する有機樹脂であるとともに染色可能な物質にて形成されている。さらに、この第 1 のカラーフィルタ層 13 は、顔料を分散させた光吸収型の着色層である。

【0016】

具体的に、この第 1 のカラーフィルタ層 13 は、少なくとも赤、緑および青の光の三原色以上のである 1 組の色単位、例えば赤 (Red: R) 色の分光特性を有するとともに分光透過率を有する着色層である第 1 の赤色部 14 と、緑 (Green: G) 色の分光透過率を有する着色層である第 1 の緑色部 15 と、青 (Blue: B) 色の分光透過率を有する着色層である第 1 の青色部 16 との 3 つのドットが、アレイ基板 2 上の各画素 4 に対応して、このアレイ基板 2 のガラス基板 3 の縦方向および横方向のそれぞれに向けて繰り返し配置されて構成されている。すなわち、これら第 1 の赤色部 14、第 1 の緑色部 15 および第 1 の青色部 16 は、アレイ基板 2 の各画素 4 の大きさに略等しい平面視矩形形状に形成されている。また、これら第 1 の赤色部 14、第 1 の緑色部 15 および第 1 の青色部 16 は、互いに等しい厚さ寸法に形成されているとともに、着色されている色によって透過させる光の波長が異なる。

10

20

【0017】

さらに、これら複数の第 1 の赤色部 14、第 1 の緑色部 15 および第 1 の青色部 16 にて構成された第 1 のカラーフィルタ層 13 には、この第 1 のカラーフィルタ層 13 を貫通して薄膜トランジスタ 5 のドレイン電極 12 に導通した導通部としての開口部であるコンタクトホール 17 が設けられている。このコンタクトホール 17 は、スルーホールであって、薄膜トランジスタ 5 の半導体層 8 より外側に離間した位置で、この薄膜トランジスタ 5 のドレイン電極 12 に貫通している。

【0018】

そして、このコンタクトホール 17 を含む第 1 のカラーフィルタ層 13 上には、ITO (Indium Tin Oxide) にて構成された透明な画素電極 21 が積層されて設けられている。この画素電極 21 は、コンタクトホール 17 を介して薄膜トランジスタ 5 のドレイン電極 12 に電氣的に接続されている。したがって、この画素電極 21 は、薄膜トランジスタ 5 にて駆動が制御される。また、この画素電極 21 は各画素 4 に対応して設けられているとともに、この画素電極 21 の下に第 1 のカラーフィルタ層 13 が設けられている。すなわち、この画素電極 21 は、各画素 4 内の薄膜トランジスタ 5 の半導体層 8 寄りのドレイン電極 12 の内側部から所定距離離間した位置から、この薄膜トランジスタ 5 のドレイン電極 12 側に隣接する他の薄膜トランジスタ 5 のソース電極 11 の半導体層 8 寄りの内側部の位置までに亘って一体的に連続して設けられている。

30

【0019】

さらに、この画素電極 21 上には、ガラス基板 3 の表面側から入射する光を反射する反射層 22 が積層されて設けられている。この反射層 22 は、各画素電極 21 の幅方向の中間部から、この画素電極 21 を駆動させる薄膜トランジスタ 5 のドレイン電極 12 側に隣接した他の薄膜トランジスタ 5 側の一端部である左側部上までである画素電極 21 の左側部までに亘って一体的に連続して設けられている。そして、この反射層 22 は、この反射層 22 の上方から入射する光を反射するとともに、この反射層 22 の下方から入射する光も反射する反射特性を有している。さらに、この反射層 22 は、400 nm 以上 700 nm 以下の波長の光、すなわち赤色光から紫色光までの可視光に対して 90% 以上の表面反射率を有するモリブデン (Mo) 層とアルミニウム (Al) 層の 2 層構造で構成されている。また、これら反射層 22 および画素電極 21 を含む第 1 のカラーフィルタ層 13 上の全面には、ポリイミドの配向処理にて形成された配向膜 23 が積層されている。

40

50

## 【0020】

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透光性を有する絶縁基板としての第2の基板であるガラス基板32を備えている。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、このガラス基板32をアレイ基板2のガラス基板3に対向させた際に、このアレイ基板2の各画素4に対応した遮光層33が設けられている。この遮光層33は、対向基板31のガラス基板32をアレイ基板2のガラス基板3に対向させた状態で、このガラス基板3上の各画素4の第1のカラーフィルタ層13の画素電極21にて覆われていない部分を覆うように設けられている。すなわち、この遮光層33は、アレイ基板2の各薄膜トランジスタ5のソース電極11の幅方向の中央部から、この薄膜トランジスタ5のドレイン電極12の幅方向の中央部までに亘って一体的に連続して設けられている。

10

## 【0021】

さらに、対向基板31のガラス基板32上には、このガラス基板32をアレイ基板2のガラス基板3に対向させた状態で、このアレイ基板2の各画素4の反射層22に対向する第2の絶縁層としての第2のカラーフィルタ層34が設けられている。この第2のカラーフィルタ層34は、対向基板31をアレイ基板2に対向させた状態で、このアレイ基板2の各画素4の反射層22のそれぞれに対向して上下方向に重なる位置に設けられている。言い換えると、この第2のカラーフィルタ層34は、液晶表示素子1をガラス基板3の法線方向である鉛直方向から観察した際に、各画素4の反射層22に重なる位置に設置されている。

## 【0022】

具体的に、この第2のカラーフィルタ層34は、第1のカラーフィルタ層13と同様に、少なくとも赤、緑および青の光の三原色以上の1組の色単位、例えば赤(Red:R)色の分光特性を有するとともに分光透過率を有する着色層である第2の赤色部35と、緑(Green:G)色の分光特性を有する着色層である図示しない第2の緑色部と、青(Blue:B)色の分光特性を有する着色層である第2の青色部37との3つのドットが、アレイ基板2上の各画素4の第1のカラーフィルタ層13の第1の赤色部14、第1の緑色部15および第1の青色部16のそれぞれに対応して、この対向基板31のガラス基板32の縦方向および横方向のそれぞれに向けて繰り返し配置されて構成されている。

20

## 【0023】

すなわち、これら第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37のそれぞれは、対向基板31のガラス基板32をアレイ基板2のガラス基板3に対向させた状態で、このアレイ基板2の画素電極21の少なくとも一部に対向するとともに、このアレイ基板2上の各画素4内の第1の赤色部14、第1の緑色部15および第1の青色部16のそれぞれに対向するように設けられている。具体的に、第2の赤色部35は、第1の赤色部14の幅方向の中央部である反射層22の幅方向の左側部から、この第1の赤色部14の幅方向の他端部としての右側部である反射層22の幅方向の右側部までに亘って対向して覆っている。また、第2の緑色部は、第1の緑色部15の幅方向の中央部である反射層22の左側部から、この第1の緑色部15の幅方向の右側部である反射層22の幅方向の右側部までに亘って対向して覆っている。さらに、第2の青色部37は、第1の青色部16の幅方向の中央部である反射層22の幅方向の左側部から、この第1の青色部16の幅方向の右側部である反射層22の幅方向の右側部までに亘って対向して覆っている。

30

40

## 【0024】

また、これら第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37のそれぞれは、対向基板31のガラス基板32上の遮光層33の中央部から、この遮光層33に対向する薄膜トランジスタ5のソース電極11側である一端部としての左側部までを覆っている。すなわち、これら第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37のそれぞれは、これら第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37のそれぞれの幅方向の他側である右側が遮光層33の約2分の1の領域上に積層されている。また、これら第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37のそれぞれは、互いに等しい厚さ寸法に形成されているとともに、着色されている色によって透過させる光の波長が異なる。

50

## 【0025】

さらに、これら第2の赤色部35、第2の緑色部、第2の青色部37および遮光層33を含むガラス基板32上の全面には、ITOにて構成された共通電極としての共通電極である対向電極38が積層されている。この対向電極38上には、ポリイミドの配向処理にて形成された配向膜39が積層されている。

## 【0026】

そして、この対向基板31の配向膜39とアレイ基板2の配向膜29とが基板間隙材としての図示しないスペーサを介して所定の間隙である液晶封止領域Aが形成されるように対向して配設されて貼り合わされている。このとき、これら対向基板31の配向膜39とアレイ基板2の配向膜23との間の液晶封止領域Aの幅寸法が、セルギャップ $G_1$ 、 $G_2$ となる。さら

10

## 【0027】

ここで、アレイ基板の各画素4の反射層22にて覆われ遮光層33にて覆われていない領域が、光の反射にて視認可能である反射方式の表示が可能な反射領域としての反射方式領域42となる。よって、この反射方式領域42は、各画素4の反射層22の一端縁である左側縁から、この反射層22上の第2のカラーフィルタ層34が積層されている遮光層33の他縁である左側縁までに亘った領域である。

## 【0028】

さらに、各画素4の反射層22および遮光層33のそれぞれにて覆われていない領域が、光の透過にて視認可能である透過方式の表示が可能な透過領域としての透過方式領域43となる。よって、この透過方式領域43は、各画素4の薄膜トランジスタ5上の遮光層33の他端縁である右側縁から、この画素4内の反射層22の左側縁までに亘った領域である。

20

## 【0029】

したがって、これら反射方式領域42および透過方式領域43のそれぞれは、アレイ基板2の各画素4内にそれぞれ設けられている。そして、これら各画素4内の反射方式領域42および透過方式領域43によって、各画素4内に所定の色を再現可能にさせる色再現領域44が構成される。よって、これら各画素4は、反射方式領域42と透過方式領域43とを加えた各画素の開口部となる色再現領域44の平面視での面積に等しい所定の開口面積を有している。このとき、これら各画素4内の反射方式領域42は、これら反射方式領域42内の反射層22

30

## 【0030】

さらに、この反射方式領域42は、アレイ基板2の反射層22上の配向膜23から対向基板31の第2のカラーフィルタ層34上の配向膜39までの距離のセルギャップ $G_1$ となる。また、透過方式領域43は、アレイ基板2の画素電極21の反射層22にて覆われていない部分上の配向膜23から、対向基板31の対向電極38の遮光層33および第2のカラーフィルタ層34にて覆われていない部分上の配向膜39までの間の距離のセルギャップ $G_2$ となる。したがって、このセルギャップ $G_2$ は、反射層22および第2のカラーフィルタ層34それぞれの厚さ寸法ほどセルギャップ $G_1$ より大きい。具体的に、このこのセルギャップ $G_2$ は、セルギャップ $G_1$ の約2倍程度の大きさを有している。

40

## 【0031】

そして、アレイ基板2および対向基板31それぞれのガラス基板3、32の他主面である裏面には、矩形平板状の偏光板51、52が積層されて貼り付けられている。また、アレイ基板2のガラス基板3の裏面に取り付けられた偏光板51の裏面には、背面光源としての面状光源である矩形平板状のバックライト53が対向して配設されている。このバックライト53は、面状の光をアレイ基板2の裏面側へと入射させて、このアレイ基板2上の薄膜トランジスタ5による画素電極21の制御によって、このアレイ基板2の各画素4の透過方式領域43

50

に表示される各色を視認可能にする。

【0032】

この結果、液晶表示素子1は、各画素4の薄膜トランジスタ5をスイッチングして画素電極21に映像用信号を印加して液晶層41中の液晶組成物の配向を制御することによって、各透過表示領域内の第1のカラーフィルタ層13を透過する光と、各反射方式領域内の第2のカラーフィルタ層34を透過して反射層にて反射される光を変調することで所定の画像を視認可能にさせる。

【0033】

次に、上記一実施の形態の液晶表示素子の製造方法を説明する。

【0034】

まず、ガラス基板3上にアンダーコート層を形成してから、このアンダーコート層上にアルミニウムを膜厚約0.3μmほどスパッタリングにて成膜してからフォトリソグラフィにて所定の形状にパターンニングしてゲート電極6を形成する。

【0035】

次いで、このゲート電極6を含むアンダーコート層上に、二酸化ケイ素あるいは窒化ケイ素で膜厚約0.15μmのゲート絶縁膜7を形成してから、このゲート絶縁膜7上のゲート電極6に対向した位置に、アモルファスシリコンにて半導体層8を形成する。

【0036】

さらに、この半導体層8上の両側に、クロムを膜厚約0.3μmほど成膜してソース電極11およびドレイン電極12を形成して薄膜トランジスタ5とする。

【0037】

この後、この薄膜トランジスタ5を含むゲート絶縁膜7上に、アルカリ現像可能な光硬化型アクリル系レジスト液に有機性の赤色顔料を20質量%ほど分散させたものを、図示しないスピナにて塗布してから、90℃で5分間初期焼成してプリベークした後に、例えば150mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線を用いて図示しないフォトマスクを介して露光する。

【0038】

次いで、この露光後のガラス基板3を、0.1質量%のテトラメチルアンモニウムハイドライド(Tetra Methyl Ammonium Hydroxide: TMAH)水溶液で60秒間現像してから水洗した後に、200℃の温度で1時間本焼成してポストベークすることによって、各画素4の開口部上の厚さが約4μm程度の第1の赤色部14を形成する。

【0039】

この後、この薄膜トランジスタ5を含むゲート絶縁膜7上に、二色目の緑色および三色面の青色の順に、第1の赤色部14と同様の方法で第1の緑色部15および第1の青色部16のそれぞれを形成して第1のカラーフィルタ層13とする。

【0040】

この後、この第1のカラーフィルタ層13の各第1の赤色部14、第1の緑色部15および第1の青色部16のそれぞれにコンタクトホール17を形成して、各薄膜トランジスタ5それぞれのドレイン電極12を露出させる。

【0041】

そして、このコンタクトホール17を含み薄膜トランジスタ5の半導体層8上を除く各第1の赤色部14、第1の緑色部15および第1の青色部16それぞれ上に、ITOを膜厚約0.1μmほど成膜して画素電極21を形成して、この画素電極21を薄膜トランジスタ5のドレイン電極12に電氣的に接続させる。

【0042】

この後、この画素電極21上の一部に、モリブデン層およびアルミニウム層の2層を成膜してからパターンニングして、この画素電極21の面積に対して約40%の面積を有する反射層22を設ける。

【0043】

次いで、この反射層22および画素電極21を含む第1のカラーフィルタ層13上の全面に、配向膜23を設けてアレイ基板2とする。

10

20

30

40

50

## 【0044】

一方、ガラス基板32上にクロムを成膜してからフォトリソグラフィにて各画素4の開口部以外の部分を覆うようにパターンニングして遮光層33を形成する。

## 【0045】

この後、この遮光層33を含むガラス基板32上に、フォトリソグラフィにて第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37を形成して、第2のカラーフィルタ層34とする。このとき、このガラス基板32をアレイ基板2のガラス基板3に対向させた際に、このアレイ基板2の第1のカラーフィルタ層13の各第1の赤色部14、第1の緑色部15および第1の青色部16に対向する位置に、第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37のそれぞれを形成する。

10

## 【0046】

さらに、これら第2の赤色部35、第2の緑色部および第2の青色部37にて構成された第2のカラーフィルタ層34および遮光層33を含むガラス基板32上の全領域を覆うように、ITOを成膜して対向電極38を形成した後に、この対向電極38上に配向膜39を設けて対向基板31とする。

## 【0047】

この後、対向基板31の配向膜39とアレイ基板2の配向膜23との間にスペーサを介して液晶封止領域Aが形成されるように、これら対向基板31の配向膜39とアレイ基板2の配向膜23とを対向させて貼り合わせる。

## 【0048】

次いで、これら対向基板31の配向膜39とアレイ基板2の配向膜23との間の液晶封止領域Aに、液晶組成物を注入して封止して液晶層41を形成する。

20

## 【0049】

さらに、これらアレイ基板2および対向基板31それぞれのガラス基板3,32の裏面に偏光板51,52を貼り付けてから、アレイ基板2側の偏光板51の裏面にバックライト53を対向させて取り付け液液晶表示素子1とする。

## 【0050】

このとき、この液晶表示素子1の各画素4の反射層22にて覆われ遮光層33にて覆われていない領域が反射方式領域42となるとともに、これら各画素4の反射層22および遮光層33のそれぞれにて覆われていない領域が透過方式領域43となる。さらに、これら反射方式領域42と透過方式領域43とを加えた領域が色再現領域44となる。

30

## 【0051】

上述したように、上記第1の実施の形態によれば、各画素4に反射方式領域42および透過方式領域43のそれぞれを設けた液晶表示素子1のアレイ基板2の画素電極21とゲート絶縁膜7との間に、この液晶表示素子1の各画素4の反射方式領域42に設けられている第2のカラーフィルタ層34に対応した分光特性を有する第1のカラーフィルタ層13を設けた。

## 【0052】

この結果、この液晶表示素子1の反射方式領域42は、対向基板31側の第2のカラーフィルタ層34を透過して反射層22にて反射された光によって画像表示が可能な領域となる。さらに、この反射方式領域42のセルギャップ $G_1$ は、アレイ基板2の反射層22上の配向膜23から対向基板31の第2のカラーフィルタ層34上の配向膜39までの距離となる。

40

## 【0053】

また、この液晶表示素子1の透過方式領域43は、アレイ基板2側に設けられている第1のカラーフィルタ層13を透過したバックライト53からの光によって画像表示が可能な領域となる。さらに、この透過方式領域43のセルギャップ $G_2$ は、アレイ基板2の画素電極21の反射層22にて覆われていない部分上の配向膜23から、対向基板31の対向電極38の遮光層33および第2のカラーフィルタ層34にて覆われていない部分上の配向膜39までの間の距離となる。

## 【0054】

したがって、これら第1のカラーフィルタ層13および第2のカラーフィルタ層34のそれ

50

ぞれによる分光によって液晶表示素子 1 の画像表示が可能となるので、この液晶表示素子 1 の視認性を向上できる。

【0055】

さらに、第 1 のカラーフィルタ層 13 の膜厚を調整することによって、この第 1 のカラーフィルタ層 13 での分光透過率や、反射方式領域 42 のセルギャップ  $G_1$  および透過方式領域 43 のセルギャップ  $G_2$  のそれぞれを最適な幅に調整できるから、これら反射方式領域 42 および透過方式領域 43 それぞれでのセルギャップ  $G_1, G_2$  による光路差を変化できる。したがって、これら反射方式領域 42 および透過方式領域 43 それぞれをマルチギャップ化するための新たな層が不要になるとともに、画素電極 21 と薄膜トランジスタ 5 との絶縁性の確保のための新たな層も不要になる。

【0056】

同時に、第 1 のカラーフィルタ層 13 の膜厚の調整によって反射方式領域 42 と透過方式領域 43 とを加えた色再現領域 44 をより広くできる。このため、屋外および屋内などあらゆる状況下においても、従来に比べ大幅に視認性が向上した液晶表示素子 1 にできる。よって、視認性に優れた液晶表示素子 1 の信頼性および歩留まりを向上できるので、この視認性に優れた液晶表示素子 1 を安価に提供できる。

【0057】

また、この液晶表示素子 1 の各画素 4 の開口面積の 40% に反射層 22 を設けたが、この反射層 22 の面積が各画素 4 の開口面積の 5% 以下の場合には、直射日光が当たるような屋外での視認性が良くない。また、この反射層 22 の面積が各画素 4 の開口面積の 50% より大きい場合には、これら各画素 4 の開口面積および透過方式領域 43 の面積が狭くなって開口率が小さくなるので、暗いところで視認し難くなるとともに、バックライト 53 からの光を透過させて夜間などの暗い環境下でも視認できる透過型の液晶表示素子 1 として使用する場合に、このバックライト 53 の消費電力が増大してしまう。したがって、この反射層 22 の面積は、各画素 4 の開口面積に対して 5% 以上 50% 以下の範囲が好ましい。

【0058】

さらに、アレイ基板 2 の反射層 22 を、対向基板 31 の第 1 のカラーフィルタ層 13 に重なる位置に設けたことにより、このアレイ基板 2 の各画素 4 内の反射方式領域 42 の面積を狭くできる。したがって、これら反射方式領域 42 が設けられている各画素 4 の開口率を確保できる。また、この第 1 のカラーフィルタ層 13 を、染色可能な物質にて構成したことにより、この第 1 のカラーフィルタ層 13 を、顔料で染色などして製造できる。よって、この第 1 のカラーフィルタ層 13 の製造性を向上できるとともに、より確実に効率良く分光できる。

【0059】

なお、上記一実施の形態では、アモルファスシリコンにて構成された半導体層 8 としたが、この半導体層 8 が所定の特性を有すれば、アモルファスシリコンをレーザアニールしたポリシリコンや、アモルファスシリコンの表面にランプ光を照射して加熱溶解させる高速熱アニール (Rapid Thermal Annealing: R T A) 法および固層成長法などで改質させたアモルファスシリコン、化学気相生長 (Chemical Vapor Deposition: C V D) 法や物理気相成長 (Physical Vapor Deposition: P V D) 法などで直接形成されたポリシリコンで半導体層 8 を形成してもよい。

【0060】

また、各画素 4 内の画素電極 21 を薄膜トランジスタ 5 にて制御する構成としたが、例えば薄膜ダイオード (Thin Film Diode: T F D) などの薄膜トランジスタ 5 以外のスイッチング素子でもよい。また、アクティブマトリクス型の液晶表示素子 1 以外の、単純マトリクス型の液晶表示素子 1 でもよい。さらに、薄膜トランジスタ 5 の半導体層 8 としてアモルファスシリコンを用いたが、この半導体層 8 としてポリシリコンを用いた場合には、アレイ基板 2 上に駆動回路を実装させて内蔵させることもできる。

【0061】

そして、アレイ基板 2 上の第 1 のカラーフィルタ層 13 を、感光性を有する有機樹脂にて構成したが、この第 1 のカラーフィルタ層 13 を、非感光性を有する絶縁層で構成してもよ

10

20

30

40

50

い。また、この第1のカラーフィルタ層13を、顔料を分散させた着色層としたが、染料を用いた着色層など、所望する分光特性が得られればよい。さらに、この第1のカラーフィルタ層13を、顔料を分散させた光吸収型の着色層としたが、所望の分光特性が得られれば、所定の波長の光を干渉する光干渉型や、光を選択的に反射させる選択反射型などの、非光吸収型の着色層などであってもよい。

【0062】

また、液晶表示素子1の第1のカラーフィルタ層13と第2のカラーフィルタ層34とを対応させて顔料分散量が等しい感光性樹脂にて形成したが、この液晶表示素子1の反射方式領域42および透過方式領域43のセルギャップ $G_1$ 、 $G_2$ によっては、これら反射方式領域42および透過方式領域43にて表示される色が同じになるように、第1のカラーフィルタ層13と第2のカラーフィルタ層34との顔料分散量を変化させることもできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の液晶表示装置の一実施の形態を示す説明断面図である。

【符号の説明】

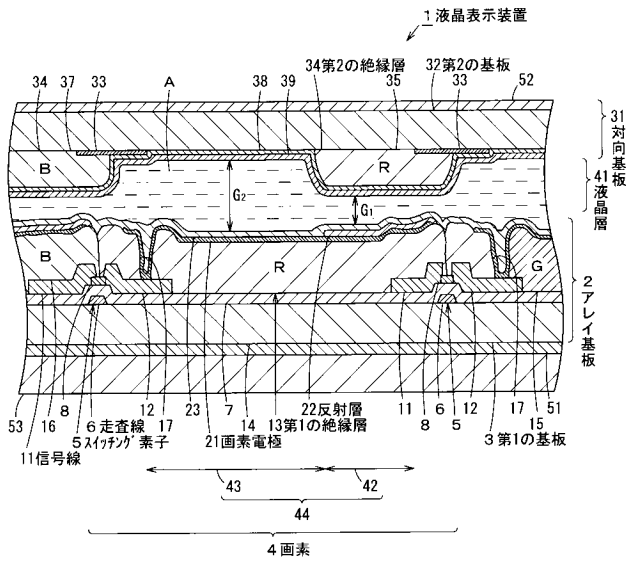
【0064】

- 1 液晶表示装置としての液晶表示素子
- 2 アレイ基板
- 3 第1の基板としてのガラス基板
- 4 画素
- 5 スイッチング素子としての薄膜トランジスタ
- 6 走査線としてのゲート電極
- 11 信号線としてのソース電極
- 13 第1の絶縁層としての第1のカラーフィルタ層
- 21 画素電極
- 22 反射層
- 31 対向基板
- 32 第2の基板としてのガラス基板
- 34 第2の絶縁層としての第2のカラーフィルタ層
- 41 液晶層

20

30

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA15Y FD04 LA15 LA16 LA20

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006301089A</a>	公开(公告)日	2006-11-02
申请号	JP2005119717	申请日	2005-04-18
[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	緑川輝行		
发明人	緑川 輝行		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133371 G02F1/133555 G02F2001/136222 G02F2203/09		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101 G02F1/1333.505		
F-TERM分类号	2H048/BB02 2H048/BB07 2H048/BB08 2H048/BB42 2H090/HA05 2H090/HD06 2H090/LA15 2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FD04 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA20 2H148/BD04 2H148/BD05 2H148/BD23 2H148/BF03 2H148/BG05 2H148/BH03 2H190/HA05 2H190/HD06 2H190/LA15 2H191/FA02Y 2H191/FA15Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FB04 2H191/FB14 2H191/FC13 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD20 2H191/FD22 2H191/FD25 2H191/FD35 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/NA14 2H191/NA16 2H191/NA17 2H191/NA30 2H191/NA35 2H291/FA02Y 2H291/FA15Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FB04 2H291/FB14 2H291/FC13 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD20 2H291/FD22 2H291/FD25 2H291/FD35 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/NA14 2H291/NA16 2H291/NA17 2H291/NA30 2H291/NA35		
代理人(译)	山田哲也		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够提高可视性的液晶显示元件。解决方案：为阵列基板2的每个像素4提供反射系统区域42和透射系统区域43。具有与设置在反射系统区域42中的第二滤色器层34对应的光谱特性的第一滤色器层13每个像素4设置在阵列基板2的像素电极21和栅极绝缘膜7之间。在反射系统区域42中，通过由第二滤色器层34透射并通过反射反射的光使图像显示成为可能。在传输系统区域43中，通过第一滤色器层13从背光53传输的光使得图像显示成为可能。液晶显示元件1的图像显示可以通过第一和第二层的光谱特性实现。第二滤色器层13和34之

