

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5906063号

(P5906063)

(45) 発行日 平成28年4月20日 (2016. 4. 20)

(24) 登録日 平成28年3月25日 (2016. 3. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 F 1/1337 (2006.01)

G 0 2 F 1/1337 5 2 5

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-253587 (P2011-253587)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成23年11月21日 (2011. 11. 21)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2013-109123 (P2013-109123A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成25年6月6日 (2013. 6. 6)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成26年11月17日 (2014. 11. 17)		ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	松井 慶枝
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	國松 登
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	園田 英博
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の方向に延在し、第2の方向に配列した走査線と、第2の方向に延在し、第1の方向に配列した映像信号線とで囲まれた領域に画素電極が形成されたTFT基板と、前記画素に対応したカラーフィルタを有する対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に挟持された液晶とを有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとを有する液晶表示装置であって、

前記走査線、前記映像信号線、前記画素電極と、前記液晶との間に配向膜が形成され、

前記配向膜は光配向処理を受けており、

前記配向膜は光導電特性を有しており、

前記走査線と前記配向膜との間にはフォトレジストが配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記フォトレジストの厚さは前記配向膜の厚さの10倍以上であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記フォトレジストの厚さは前記配向膜の厚さの20倍以上であることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記レジストは、フェノールノボラック系であることを特徴とする請求項1乃至3の何

れか 1 項に記載の液晶表示装置**【請求項 5】**

前記 T F T 基板と前記液晶との間にはコモン電極が形成されており、前記液晶は、前記画素電極と前記コモン電極との間に生じる電界によって駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項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、液晶表示装置に係り、特に配向膜に光の照射で配向制御能を付与した液晶表示パネルを具備した液晶表示装置に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ（T F T）等がマトリクス状に形成された T F T 基板と、T F T 基板に対向して、T F T 基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が設置され、T F T 基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置はフラットで軽量であることから、T V 等の大型表示装置から、携帯電話や D S C（Digital Still Camera）等、色々な分野で用途が広がっている。一方、液晶表示装置では視野角特性が問題である。視野角特性は、画面を正面から見た場合と、斜め方向から見た場合に、輝度に変化したり、色度に変化したりする現象である。視野角特性は、液晶分子を水平方向の電界によって動作させる I P S（In Plane Switching）方式が優れた特性を有している。

20

【0004】

液晶表示装置に使用する配向膜を配向処理すなわち配向制御能を付与する方法として、従来技術としてラビングで処理する方法がある。このラビングによる配向処理は、配向膜を布で擦ることで配向処理を行うものである。一方、配向膜に非接触で配向制御能を付与する光配向法という手法がある。I P S 方式はプレティルト角が必要無いために、光配向法を適用することが出来る。

30

【0005】

「特許文献 1」には紫外線に代表される光の照射による光分解型の光配向処理が開示されており、それによると光分解型の光配向処理においては（1）画素部の複雑な段差構造に起因する配向乱れを低減し、（2）ラビングによる配向処理における静電気による薄膜トランジスタの破損、ラビング布の毛先の乱れや塵による配向乱れを原因とする表示不良を解決し、均質な配向制御能を得るために要する頻繁なラビング布の交換によるプロセスの煩雑さ、を解決することが記載されている。

【0006】

「特許文献 2」には配向膜の上層を、分子量が大きく、効率的に光配向を行うことが出来る膜とし、下層を、光導電性を有する分子量の小さい膜によって形成し、残像を低減する構成が記載されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

【特許文献 1】特開 2 0 0 4－2 0 6 0 9 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 0－7 2 0 1 1 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら配向膜への配向制御能の付与という点において、光配向処理はラビング処

50

理と比較すると、一般的には配向安定性が低いということが知られている。配向安定性が低いと、初期配向方向が変動し、表示不良の原因となる。特に、高い配向安定性が要求される横電界方式の液晶表示パネルを用いた液晶表示装置では配向安定性が低いことで残像に象徴される表示不良が発生し易い。

【0009】

光配向処理ではラビング処理のような高分子の主鎖を延伸し、直線状にする工程がLCDプロセス中に存在しない。そのため、光配向処理においては偏光が照射されたポリイミドに代表される合成高分子の配向膜が、当該偏光方向と直交する方向で主鎖が切断されることで一軸性が付与される。液晶分子は切断されずに直線上に伸びて残った長い主鎖方向に沿って配向するが、この主鎖の長さが短くなると、一軸性が低下し、液晶との相互作用が弱くなって配向性が低下するために、前記した残像が発生し易くなる。

10

【0010】

従って、配向膜の一軸性を向上させ、配向安定性を向上させるためには、配向膜の分子量を大きくすることが必要であるが、これを解決する手法として、ポリアミド酸アルキルエステルをイミド化した光配向膜材料を使用することが出来る。これによると、ポリアミド酸アルキルエステル材料では、従来のポリアミド酸材料で起こっていたようなイミド化反応時のジアミンと酸無水物への分解反応を伴わず、イミド化後も分子量を大きく保つことができ、ラビング処理並みの配向安定性を得ることができる。

【0011】

また、ポリアミド酸アルキルエステル材料においては、その化学構造中にカルボン酸を含有しないため、ポリアミド酸材料と比較してLCDの電圧保持率が上がり、長期信頼性の向上も確保することができる。

20

【0012】

光配向膜の配向安定性、長期信頼性を得るためにはポリアミド酸アルキルエステル材料の適用が有効であるが、この材料は一般的に、ポリアミド酸材料と比較して配向膜比抵抗が高い。そのため、液晶分子を駆動する信号波形に直流電圧が重畳して残留DCとなった場合に、残留DCが緩和するまでの時定数が大きく、焼きつき(DC残像)の原因となり易い。

【0013】

「特許文献2」では、これを解決するために、下層にポリアミド酸を前駆体とし、光導電性を有するポリイミドを形成し、上層に上記のように、光配向特性に優れたポリアミド酸エステルを前駆体とするポリイミドを形成する構成を開示している。

30

【0014】

下層の光導電性を有するポリイミドは、バックライトからの光によって光導電性を得るものである。しかし、液晶表示パネルには、配線等が存在し、バックライトが照射されない領域が存在し、この領域は抵抗値が高いままである。したがって、光導電性を得ることが出来ない領域の存在によって、残像特性が全体的に低下するという問題が生じていた。

【0015】

本発明の目的は、バックライトの光が照射されない領域においても、蓄積電荷が移動しやすくすること、あるいは、配向膜の抵抗を小さくすることによって、液晶表示パネル全体として残像特性が改善される構成を実現することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は上記問題を克服するものであり、具体的な手段の主なものは次のとおりである。

【0017】

(1) 第1の方向に延在し、第2の方向に配列した走査線と、第2の方向に延在し、第1の方向に配列した映像信号線とで囲まれた領域に画素電極が形成されたTF基板と、前記画素に対応したカラーフィルタを有する対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの背面にバックライトが配置された液晶表示装置であって、

50

前記走査線、前記映像信号線、前記画素電極を覆って配向膜が形成され、前記配向膜は光配向処理を受けており、前記配向膜は光導電特性を有しており、前記走査線を覆う前記配向膜の下にはフォトレジストが配置されていることを特長とする液晶表示装置。

【0018】

(2) 第1の方向に延在し、第2の方向に配列した走査線と、第2の方向に延在し、第1の方向に配列した映像信号線とで囲まれた領域に画素電極が形成されたTFT基板と、前記画素に対応したカラーフィルタを有する対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの背面にバックライトが配置された液晶表示装置であって、前記走査線、前記映像信号線、前記画素電極を覆って配向膜が形成され、前記配向膜は光配向処理を受けており、前記配向膜は光導電特性を有しており、前記バックライトを消灯した状態における前記走査線を覆う前記配向膜の比抵抗は、前記画素電極を覆う前記配向膜の比抵抗よりも小さいことを特徴とする液晶表示装置。

10

(3) 第1の方向に延在し、第2の方向に配列した走査線と、第2の方向に延在し、第1の方向に配列した映像信号線とで囲まれた領域に画素電極が形成されたTFT基板と、前記画素に対応したカラーフィルタを有する対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの背面にバックライトが配置された液晶表示装置の製造方法であって、前記走査線、前記映像信号線、前記画素電極を覆って配向膜を塗布する工程と、前記配向膜を乾燥する工程と、前記配向膜を焼成してイミド化する工程と、前記配向膜に対して偏光紫外線を照射して光配向を行う工程と、前記偏光紫外線を照射後、加熱する工程と、前記配向膜を加熱しながら、前記走査線を覆う前記配向膜にのみ紫外線を照射する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、バックライトが照射されない領域において、電荷を移動しやすくする、あるいは、配向膜の抵抗を小さくするので、表示領域全体として残像特性を改善することが出来る。したがって、画質の優れた液晶表示装置を実現することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の第1の実施例を示す平面図である。

30

【図3】本発明のメカニズムを説明するための断面模式図である。

【図4】図3に続く形態を示す断面図である。

【図5】図4に続く形態を示す断面図である。

【図6】従来例を示す断面模式図である。

【図7】従来例の残像特性を示すシミュレーションである。

【図8】本発明の残像特性を示すシミュレーションである。

【図9】実施例1の他の形態を示す断面模式図である。

【図10】実施例1の製造工程を示す図である。

【図11】実施例2の構成を示す断面図である。

【図12】実施例2の構成を示す平面図である。

40

【図13】実施例2の他の形態を示す断面図である。

【図14】実施例2の製造工程を示す図である。

【図15】残像を評価するためのパターンである。

【図16】本発明と従来例における残像特性の比較を示すグラフである。

【図17】本発明が適用されるIPS方式の液晶表示装置の断面図である。

【図18】画素電極とコモン電極の例を示す平面図である。

【図19】2層配向膜の例である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の具体的な実施例を説明する前に、本発明が適用されるIPS方式の液晶表示装置

50

の構成について説明する。図17はIPS方式の液晶表示装置の表示領域における構造を示す断面図である。IPS方式の液晶表示装置の電極構造は種々のものが提案され、実用化されている。図17の構造は、現在広く使用されている構造であって、簡単に言えば、平面ベタで形成された対向電極108の上に絶縁膜を挟んで櫛歯状の画素電極110が形成されている。そして、画素電極110と対向電極108の間の電圧によって液晶分子301を回転させることによって画素毎に液晶層300の光の透過率を制御することにより画像を形成するものである。以下に図17の構造を詳しく説明する。なお、本発明は、図17の構成を例にとって説明するが、図17以外のIPSタイプの液晶表示装置にも適用することが出来る。

【0022】

10

図17において、ガラスで形成されるTFT基板100の上に、ゲート電極101が形成されている。ゲート電極101は走査線と同層で形成されている。ゲート電極101はAlNd合金の上にMoCr合金が積層されている。

【0023】

ゲート電極101を覆ってゲート絶縁膜102がSiNによって形成されている。ゲート絶縁膜102の上に、ゲート電極101と対向する位置に半導体層103がa-Si膜によって形成されている。a-Si膜はプラズマCVDによって形成される。a-Si膜はTFTのチャンネル部を形成するが、チャンネル部を挟んでa-Si膜上にソース電極104とドレイン電極105が形成される。なお、a-Si膜とソース電極104あるいはドレイン電極105との間には図示しないn+Si層が形成される。半導体層とソース電極104あるいはドレイン電極105とのオーミックコンタクトを取るためである。

20

【0024】

ソース電極104は映像信号線が兼用し、ドレイン電極105は画素電極110と接続される。ソース電極104もドレイン電極105も同層で同時に形成される。本実施例では、ソース電極104あるいはドレイン電極105はMoCr合金で形成される。ソース電極104あるいはドレイン電極105の電気抵抗を下げたい場合は、例えば、AlNd合金をMoCr合金でサンドイッチした電極構造が用いられる。

【0025】

TFTを覆って無機パッシベーション膜106がSiNによって形成される。無機パッシベーション膜106はTFTの、特にチャンネル部を不純物401から保護する。無機パッシベーション膜106の上には有機パッシベーション膜107が形成される。有機パッシベーション膜107はTFTの保護と同時に表面を平坦化する役割も有するので、厚く形成される。厚さは1μmから4μmである。

30

【0026】

有機パッシベーション膜107には感光性のアクリル樹脂、シリコン樹脂、あるいはポリイミド樹脂等が使用される。有機パッシベーション膜107には、画素電極110とドレイン電極105が接続する部分にスルーホール111を形成する必要があるが、有機パッシベーション膜107は感光性なので、フォトリソを用いずに、有機パッシベーション膜107自体を露光、現像して、スルーホール111を形成することが出来る。

【0027】

40

有機パッシベーション膜107の上には対向電極108が形成される。対向電極108は透明導電膜であるITO(Indium Tin Oxide)を表示領域全体にスパッタリングすることによって形成される。すなわち、対向電極108は面状に形成される。対向電極108を全面にスパッタリングによって形成した後、画素電極110とドレイン電極105を導通するためのスルーホール111部だけは対向電極108をエッチングによって除去する。

【0028】

対向電極108を覆って上部絶縁膜109がSiNによって形成される。上部電極が形成された後、エッチングによってスルーホール111を形成する。この上部絶縁膜109をレジストにして無機パッシベーション膜106をエッチングしてスルーホール111を

50

形成する。その後、上部絶縁膜 109 およびスルーホール 111 を覆って画素電極 110 となる ITO をスパッタリングによって形成する。スパッタリングした ITO をパターンニングして画素電極 110 を形成する。画素電極 110 となる ITO はスルーホール 111 にも被着される。スルーホール 111 において、TF T から延在してきたドレイン電極 105 と画素電極 110 が導通し、映像信号が画素電極 110 に供給されることになる。

【0029】

図 18 に画素電極 110 の 1 例を示す。画素電極 110 は、櫛歯状の電極である。櫛歯と櫛歯の間にスリット 112 が形成されている。画素電極 110 の下方には、平面状の対向電極 108 が形成されている。画素電極 110 に映像信号が印加されると、スリット 112 を通して対向電極 108 との間に生ずる電気力線によって液晶分子 301 が回転する。これによって液晶層 300 を通過する光を制御して画像を形成する。

10

【0030】

図 17 はこの様子を断面図として説明したものである。櫛歯状の電極と櫛歯状の電極の間は図 17 に示すスリット 112 となっている。対向電極 108 には一定電圧が印加され、画素電極 110 には映像信号による電圧が印加される。画素電極 110 に電圧が印加されると図 17 に示すように、電気力線が発生して液晶分子 301 を電気力線の方向に回転させてバックライトからの光の透過を制御する。画素毎にバックライトからの透過が制御されるので、画像が形成されることになる。

【0031】

図 17 の例では、有機パッシベーション膜 107 の上に、面状に形成された対向電極 108 が配置され、上部絶縁膜 109 の上に櫛歯電極 110 が配置されている。しかしこれとは逆に、有機パッシベーション膜 107 の上に面状に形成された画素電極 110 を配置し、上部絶縁膜 109 の上に櫛歯状の対向電極 108 が配置される場合もある。

20

【0032】

画素電極 110 の上には液晶分子 301 を配向させるための配向膜 113 が形成されている。本発明においては、後で説明するように、走査線等の金属配線の上に形成され、バックライトが照射されない領域の配向膜と、開口部のように、バックライトが照射される領域の配向膜とでは、構成を変えているが、図 17 では、同じように記載している。

【0033】

図 17 において、液晶層 300 を挟んで対向基板 200 が設置されている。対向基板 200 の内側には、カラーフィルタ 201 が形成されている。カラーフィルタ 201 は画素毎に、赤、緑、青のカラーフィルタ 201 が形成されており、カラー画像が形成される。カラーフィルタ 201 とカラーフィルタ 201 の間にはブラックマトリクス 202 が形成され、画像のコントラストを向上させている。なお、ブラックマトリクス 202 は TF T の遮光膜としての役割も有し、TF T に光電流が流れることを防止している。

30

【0034】

カラーフィルタ 201 およびブラックマトリクス 202 を覆ってオーバーコート膜 203 が形成されている。カラーフィルタ 201 およびブラックマトリクス 202 の表面は凹凸となっているために、オーバーコート膜 203 によって表面を平らにしている。

【0035】

オーバーコート膜 203 の上には、液晶の初期配向を決めるための配向膜 113 が形成されている。対向基板側の配向膜 113 は残像特性には大きな影響を与えないので、TF T 基板 100 側の配向膜のように、領域によって配向膜の構成を変えることはしていない。

40

【0036】

なお、本発明においても、図 19 に示すように、配向膜 113 を光配向特性に優れた上層配向膜 113 U と光導電性を有する下層配向膜 113 L によって構成することも出来る。しかし、本明細書では、下層と上層とを特に区別せず、配向膜全体として光導電性を有するものとして説明する。下層が光導電性を有すれば配向膜全体として光導電性を有すると考えられるからである。以下の実施例により本発明の内容を詳細に説明する。

50

【実施例 1】

【0037】

図1は本発明の実施例1の構成を示す断面図であり、図2は実施例1の平面図である。図1および図2を説明する前に、残像が長期に存在するメカニズムについて図3～図6を用いて説明する。残像には、同じ絵を出しているとそのパターンが焼き付き、徐々にパターンが消えるいわゆるDC残像と、配向膜の配向性能が低下することによって生ずる残像、いわゆるAC残像とがある。本発明は、いわゆるDC残像を対策するものである。

【0038】

図3は、所定のパターンを表示した直後に、配向膜130表面に電荷が蓄積した状態を示している。図3において、TFT基板100の上に走査線10が形成され、走査線10の上に、図17で説明したゲート絶縁膜、無機パッシベーション膜等、種々の絶縁層を含む中間層150が形成され、中間層150の上に配向膜113が形成されている。

10

【0039】

TFT基板100の背面からバックライトを照射すると、走査線10で遮光されない、開口部55における配向膜113の抵抗は、光導電特性のために低下する。一方、走査線10によって遮光された部分の配向膜113は、バックライトが照射されないために、抵抗は低下しない。

【0040】

図4は、所定のパターンを表示した後、ある時間 t_1 が経過した場合の配向膜130上の蓄積電荷の状態を示す図である。走査線10によって遮光されていない開口部55は光導電効果によって配向膜113の抵抗が小さくなっているため、電荷が速やかに消失するが、走査線10で遮光された部分に蓄積された電荷が開口部55に移動してくるために、開口部55に蓄積電荷が存在していることになる。

20

【0041】

図5は、所定のパターンを表示した後、より長い時間 t_2 が経過した場合の配向膜113上の蓄積電荷の状態を示す図である。開口部55の配向膜113の抵抗は光導電効果によって抵抗が小さくなって、電荷が早期に消失するにもかかわらず、遮光部分から電荷が供給されるために、開口部55の配向膜113に依然電荷が存在することになり、残像現象が現れている。

【0042】

遮光部分は画像形成には影響せず、開口部55のみが画像形成に関係する。つまり、開口部55に遮光部分の電荷が時間をかけて移動することが残像が長く続く原因となっている。図6は、この現象を模式的に示したものである。図6は液晶表示パネルの断面図であるが、構造は図3で説明したのと同様である。

30

【0043】

図6において、遮光部の配向膜113と開口部55の配向膜113との間に抵抗 R_1 が形成されているが、この抵抗は、大部分は、遮光部分の配向膜113抵抗である。遮光部分では、光導電効果がないので抵抗が大きいためである。つまり、抵抗 R_1 が大きいと電荷の移動が緩慢になり、長時間かけて遮光部の配向膜113から開口部55の配向膜113に向かって電荷が移動する。したがって、残像が長時間にわたって続くことになる。これを防止するには、遮光部の配向膜113から開口部55の配向膜113に向かう抵抗を小さくすればよい。

40

【0044】

図1に示す本発明の実施例1は、遮光部において、中間層150と配向膜113との間にフォトレジスト30を配置することによって遮光部の配向膜113から開口部55の配向膜113への電荷の流れを早くした構成である。図1において、遮光部の配向膜113と開口部55の配向膜113間の抵抗 R_1 と並列にフォトレジスト30と開口部55の配向膜113間の抵抗 R_2 が配置されている。フォトレジスト30は例えば、 $1.5\mu\text{m}$ 程度と厚いので、抵抗 R_2 は R_1 に比べて小さい。

【0045】

50

ちなみに、配向膜 113 の厚さは 70 nm 程度である。光導電効果が無い場合の配向膜 113 の比抵抗は $10^{15} \Omega \text{cm}$ であり、フォトレジスト 30 の比抵抗も同様である。しかし、フォトレジスト 30 の厚さは配向膜 113 の 20 倍以上なので、抵抗 R2 は抵抗 R1 の $1/20$ 以下となる。したがって、遮光部に蓄積された電荷が開口部 55 に移動する時間も早くなる。フォトレジスト 30 の厚さが配向膜 113 の厚さの 10 倍以上であっても、つまり、抵抗 R2 が抵抗 R1 の $1/10$ 以下程度であっても本発明の効果を発揮することが出来る。なお、光導電効果が生じた配向膜 113 の比抵抗は $10^{13} \Omega \text{cm}$ 程度である。

【0046】

図 2 は、表示領域における画素構成を示す平面図である。図 2 において、走査線 10 が横方向に延在し、縦方向に配列している。また、映像信号線 20 が縦方向に延在し、横方向に配列している。走査線 10 と映像信号線 20 で囲まれた領域が開口部 55 すなわち、画素電極を有する画素部となっている。図 2 において、TFT は省略されている。

【0047】

図 2 において、走査線 10 の上には、フォトレジスト 30 が形成されている。配向膜 113 は、開口部 55、映像信号線 20、および、走査線 10 の上に形成されたレジスト 30 の上に形成されている。走査線 10 によって遮光された部分の配向膜 113 からの電荷はレジスト 30 の影響によって速やかに開口部 55 に移動し、残像の時間を短くすることが出来る。

【0048】

図 2 において、映像信号線 20 も遮光部となるので、映像信号線 20 の上にもフォトレジスト 30 を形成することによって映像信号線 20 上の電荷を速やかに画素部に移動させる効果を得ることが出来る。しかし、映像信号線 20 に印加される映像信号は、交流駆動のために、ライン毎、あるいは、フレーム毎に極性が変化する。したがって、映像信号線 20 上には電荷が蓄積しにくい。一方、走査線 10 に印加される走査信号は常に同じ極性なので、電荷が蓄積されやすい。したがって、フォトレジスト 30 を形成する領域は、走査線 10 上が最も効果がある。

【0049】

図 7 および図 8 は、図 6 に示す従来構造と、図 1 に示す本発明の構造とで、残像をシミュレーションして比較した結果を示すグラフである。図 7 は、図 6 の従来例に対応し、図 8 は、図 1 の本発明に対応する。図 7 および図 8 の横軸は時間であり、縦軸は残像の強度である。残像の強度は、開口部における残留電荷の量と同義である。シミュレーションにおける単位は任意である。シミュレーションは、遮光部と開口部の面積が同じであるとして行っている。

【0050】

図 7 および図 8 において、一点鎖線は、開口部のみに蓄積された電荷による残像への影響を示したものである。開口部は、図 6 も図 1 も同じ構成なので、開口部のみに蓄積した電荷による残像時間は同じである。図 7 および図 8 において、点線は遮光部のみに蓄積した電荷の影響による残像への効果を示すものである。図 7 に示す従来例では、遮光部のみに蓄積した電荷は長時間かけて表示領域に移動するので、残像は長く生じている。一方、図 8 に示す本発明では、遮光部におけるフォトレジストの影響によって遮光部のみに蓄積した電荷は速やかに開口部に移動するので、残像は早く消失する。

【0051】

図 7 および図 8 において、実際の残像は、開口部のみに蓄積した電荷と遮光部のみに蓄積した電荷の影響の合成である。図 7 および図 8 の実線が実際の残像を示す曲線である。図 8 に示す本発明における実際の残像は、図 7 に示す従来例の残像に比較して、速やかに消失する。つまり、図 8 における本発明の効果においては、遮光部に形成されたフォトレジストの影響によって、実際の残像を早期に消失させることが出来る。

【0052】

図 9 は実施例 1 における液晶表示パネルの表示領域の周辺部を示す断面図である。図 9

10

20

30

40

50

において、T F T基板100の上に中間層150が形成され、その上に配向膜113が形成されている。T F T基板100は対向基板200とシール材60によって接着しており、T F T基板100と対向基板200との間に液晶層300が挟持されている。表示領域50の外側には、走査線10および映像信号線20の引出し線等が形成されており、バックライトからの光に対して遮光領域となっている。したがって、この部分の配向膜113は光導電効果を得られないので、抵抗が大きい。そうすると、表示領域50の外側に形成された配向膜113上に蓄積した電荷は、表示領域50に長時間かけて移動することになり、残像を引き起こす。

【0053】

図9では、表示領域50の外側において、中間層150の上にフォトレジスト30を配置し、その上に配向膜113を形成している。フォトレジスト30は1.5 μ m程度と厚く形成されるので、表示領域50内の配向膜113とフォトレジスト30間の抵抗R2は小さくすることが出来、その結果、表示領域50の外側に蓄積した電荷が表示領域50に速やかに移動することが出来るので、残像の時間を短くすることが出来る。したがって、図9の構成によれば、表示領域周辺部における残像現象を緩和することが出来る。

【0054】

図10は実施例1の構成を実現するためのプロセスを示す図である。図10において、T F T基板に画素電極を形成するまでは、従来と同じである。画素電極を形成後、レジストを塗布し、パターニングを行う。レジストは遮光部のみに残すので、透明度等の影響は問題とならない。したがって、レジスト材料はフェノールノボラック系等の比較的安価なレジストを使用することが出来る。レジストをパターニングして、遮光部のみにレジストを残したあと、140 $^{\circ}$ Cから150 $^{\circ}$ Cで焼成を行う。その後、配向膜を塗布する。その後の工程は従来と同様である。

【0055】

残像への影響は、T F T基板側の配向膜の状態が支配的なので、対向基板には、配向膜の比抵抗を低下させるために遮光部にフォトレジストを形成することはかならずしも必要ではない。

【実施例2】

【0056】

図11は表示領域における本発明の実施例2の構成を示す断面図であり、図12は、その平面図である。図6に示す従来例においては、遮光部における配向膜113が光導電効果を得られないので、抵抗が大きく、遮光部に蓄積した電荷が速やかに開口部に移動することが出来ないことが問題である。本実施例は、遮光部における配向膜113の抵抗を、光導電効果を得られなくとも、もともと小さくしておくことに特徴がある。

【0057】

図11に示す実施例2の構成は、配向膜113を形成後、フォトマスク80を用いて開口部55を遮蔽し、遮光部のみに紫外線を照射する。配向膜113が形成されたT F T基板100をホットプレート70上に配置し、紫外線の照射と同時に基板を200 $^{\circ}$ C~210 $^{\circ}$ Cで加熱する。このように、遮光部の配向膜113に対し、加熱しながら紫外線を照射することによって遮光部の配向膜113の構造が変化し、配向膜の比抵抗を小さくすることが出来る。一方、開口部55の配向膜113には紫外線は照射されないで、配向膜113の特性は変化せず、配向能力も変化しない。遮光部は、画像を表示する部分では無いので、配向膜113が変質し、配向能力が低下しても画像特性には影響を与えない。

【0058】

使用する紫外線は、配向膜113を変質させることが目的であるから、deep-UV（波長が300nm以下）で、偏光をしていない紫外線を用いることが最も効果を上げられる。しかし、製造装置の単純化のために、光配向に使用した偏光紫外線を用いることが出来る。つまり、波長が240nm~400nmの直線偏光された紫外線を用いることも出来る。しかし、光配向と同時に行うことは難しい。本実施例における紫外線の照射は基板の加熱とともに行うことが必須だからである。例えば、波長が250nmの偏光紫外線

を用いた場合、基板を200℃に加熱した場合は、配向膜の比抵抗が2/3に減少し、230℃で加熱した場合は、配向膜の比抵抗が1/2になった。

【0059】

紫外線の照射を2回行ったか否かは、配向膜に赤外線を照射して、その吸収スペクトルを評価することによって判別することが出来る。すなわち、紫外線を2回照射された遮光部における配向膜は、ポリイミド環の数が減少している。その結果、赤外線の吸収スペクトルが異なることになる。

【0060】

図12は、本実施例の平面図である。図12は配向膜113が形成されたTFT基板100の上にフォトマスク80が配置されている状態の平面図である。図12において、フォトマスク80には、TFT基板100の走査線10に対応した部分にフォトマスク孔85が形成されている。すなわち、紫外線は、走査線10の上に配向膜113にのみ照射される構成となっている。したがって、走査線10上の配向膜113のみが変質し、比抵抗が低下する。

【0061】

図12では、走査線10の上のみにフォトマスク孔85を形成したが、映像信号線20の上にもフォトマスク孔85を形成し、映像信号線20上の配向膜113を変質させてもよい。しかし、配向膜113を低抵抗化する効果は、実施例1において述べたように、走査線10上の配向膜113を低抵抗化するほうが大きい。

【0062】

図13は、実施例2における液晶表示パネルの断面図である。図13において、TFT基板100の上の中間層150の上に配向膜113が形成されている。シール材60によって対向基板200がTFT基板100と接着している。TFT基板100と対向基板200の間に液晶300が挟持されている。表示領域50においては、配向膜113はバックライトからの光を受けて低抵抗化しているが、表示領域50の外側では、走査線10あるいは映像信号線20等の引出し線の影響で遮光領域となっており、この部分の配向膜113には、光導電効果は生じないので抵抗が高い。

【0063】

本実施例では、表示領域50の外側の配向膜113に基板を加熱しながら紫外線を照射することによって、比抵抗を低下させ、電荷が遮光領域から表示領域50に速やかに移動できるようにしている。これによって、表示領域50周辺における残像を早期に消失させることが出来る。

【0064】

図14は、本実施例の構成を実現するためのプロセスを示す図である。図14において、画素電極まで形成されたTFT基板に配向膜を塗布する。その後、配向膜を乾燥し、レベリングして、均一な膜とする。その後、230℃で焼成して、イミド化を行う。その後、波長が230nm～400nmの直線偏光した紫外線を照射して光配向を行う。その後、230℃～240℃で加熱して、フェニレンビスマレイミドの単量体等を揮発させ、配向特性を改善する。その後、フォトマスクを用いてTFT基板における遮光部のみに紫外線を照射し、この部分の配向膜の比抵抗を低下させる。紫外線の照射と同時に、200℃～230℃で基板を加熱する。その後、対向基板と組み合わせて液晶表示パネルを形成する。残像への影響は、TFT基板側の配向膜の状態が支配的なので、対向基板には、配向膜の比抵抗を低下させるために紫外線の照射のプロセスは必ずしも必要ではない。

【0065】

本発明のDC残像に対する効果は、図15に示すような白黒による8×8のチェッカーフラグパターンを用いて行うことが出来る。すなわち、図15に示すような白黒による8×8のチェッカーフラグパターンを12時間表示し、その後、灰色ベタの中間調に戻す。中間調の階調は、64/256である。

【0066】

図16はDC残像の評価結果である。図16において、横軸は、灰色ベタの中間調に戻

10

20

30

40

50

したあとの時間である。縦軸は、残像のレベルである。縦軸において、RRは中間調に戻したときに、チェッカーフラグパターンが良く見える状態であり、NGである。Rは中間調に戻した時にチェッカーフラグパターンが薄いけれども見える状態である。図16において、曲線Aが本発明による配向膜を使用した場合のDC残像特性である。曲線Bは、光導電効果を持たない配向膜を使用した場合の残像特性である。

【0067】

中間調に戻したときに、残像のレベルがRであっても、これが短時間に消失すれば、実用上は問題ないといえる。配向膜に光導電効果が無い配向膜を用いた場合である曲線Bの場合は、中間調に戻したときのレベルRが長時間続くので、実用上問題が残る。一方、本発明による配向膜の構成によれば、DC残像が急激に減少し、中間調に戻したあと、13分程度で、DC残像は完全に消滅する。

10

【0068】

図16において、DC残像の目安となる、中間調に戻してから10分後のDC残像のレベルを比較すると、配向膜が光配向膜1層のみの場合は、DC残像が90%であるのに対し、本発明におけるDC残像は10%以下となり、本発明の効果は非常に大きいことがわかる。

【符号の説明】

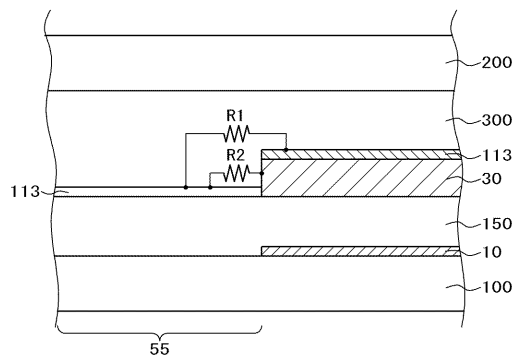
【0069】

10…走査線、 20…映像信号線、 30…フォトレジスト、 40…蓄積電荷、
50…表示領域、 55…開口部、 60…シール材、 70…ホットオペレート、 8
0…フォトマスク 100…TFT基板、 101…ゲート電極、 102…ゲート絶縁
膜、 103…半導体層、 104…ソース電極、 105…ドレイン電極、 106…
無機パッシベーション膜、 107…有機パッシベーション膜、 108…対向電極、
109…上部絶縁膜、 110…画素電極、 111…スルーホール、 112…スリッ
ト、 113…配向膜、 150…中間層、 200…対向基板、 201…カラーフィ
ルタ、 202…ブラックマトリクス、 203…オーバーコート膜、 210…表面導
電膜、 300…液晶層、 301…液晶分子、 113U…上層配向膜、 113L…下
層配向膜、 BL…バックライト、 R1…配向膜間抵抗、 R2…フォトレジストー配
向膜間抵抗

20

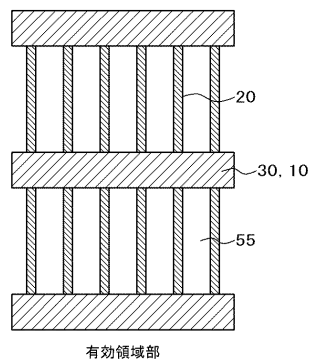
【図 1】

图 1



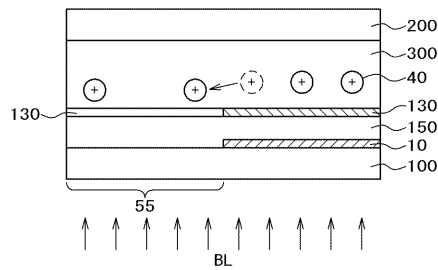
【図 2】

图 2



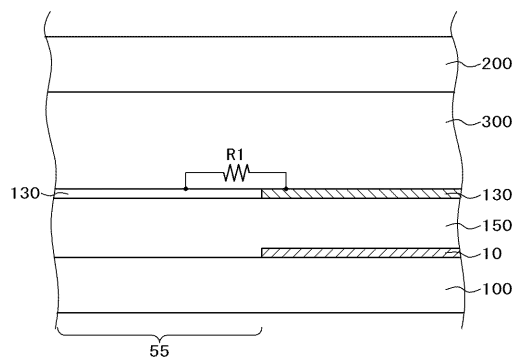
【図 5】

図 5



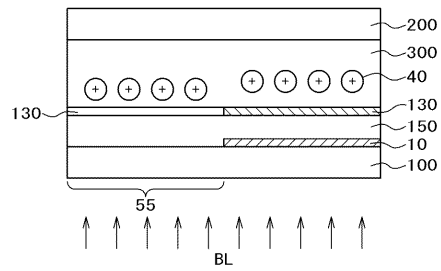
【図 6】

图 6



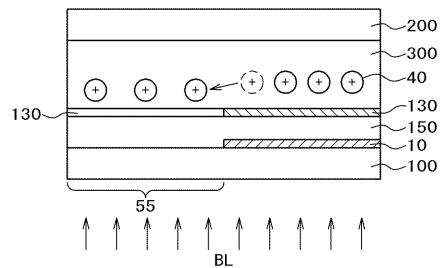
【図 3】

图 3



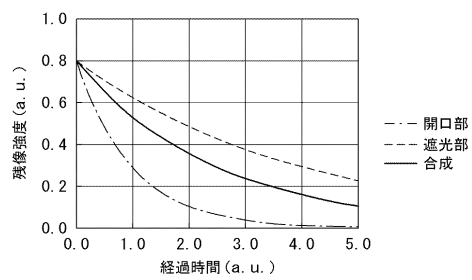
【図 4】

图 4



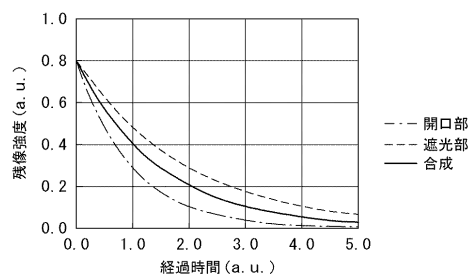
【図 7】

図 7



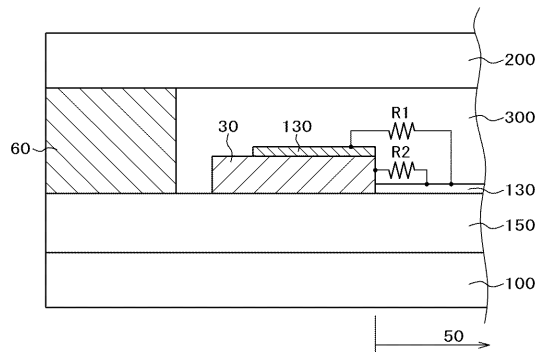
【図 8】

图 8



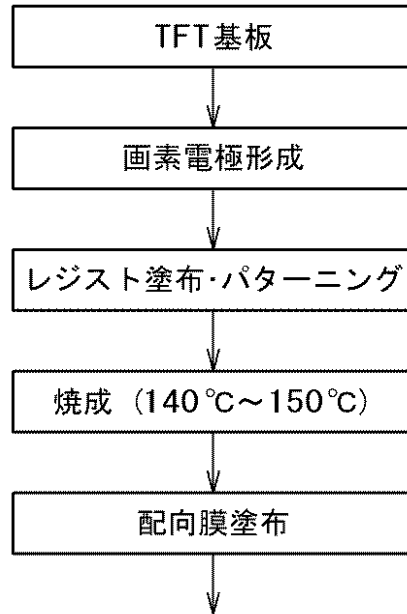
【図 9】

図 9



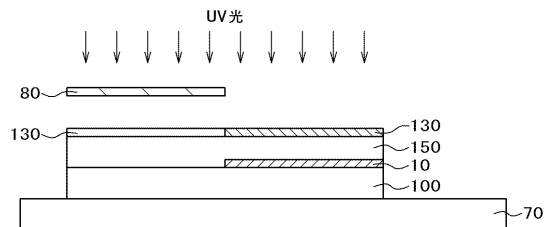
【図 10】

図 10



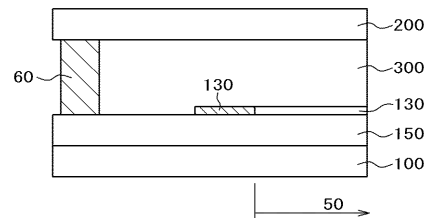
【図 11】

図 11



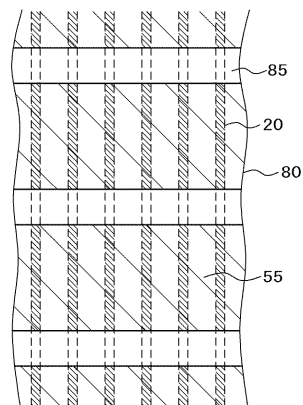
【図 13】

図 13



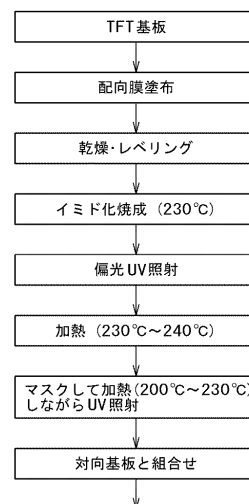
【図 12】

図 12



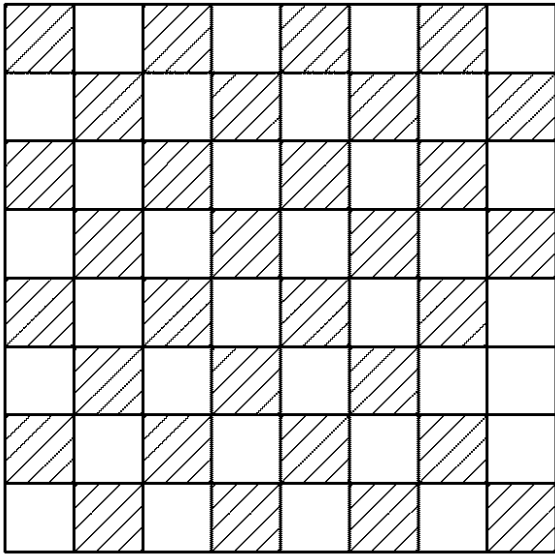
【図 14】

図 14



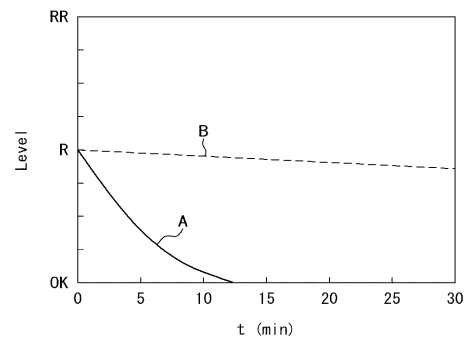
【図 15】

図 15



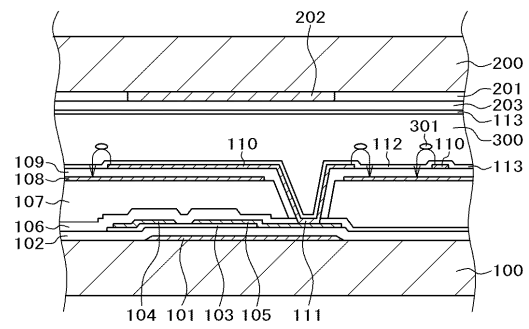
【図 16】

図 16



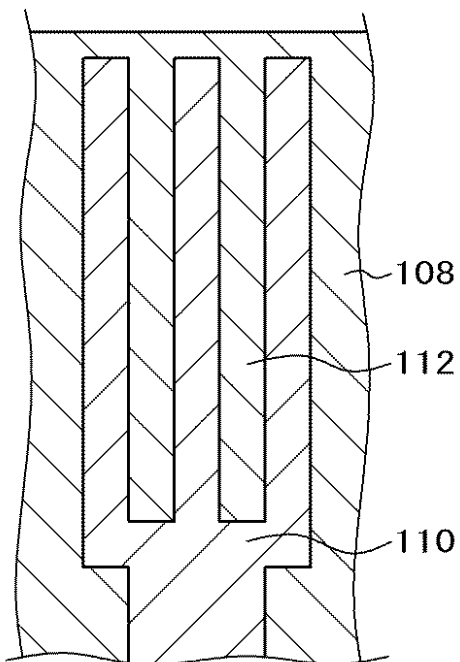
【図 17】

図 17



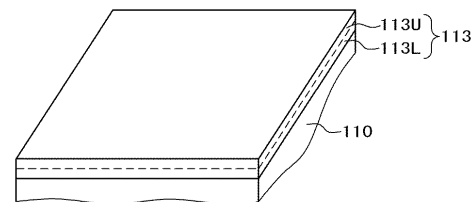
【図 18】

図 18



【図 19】

図 19



フロントページの続き

審査官 廣田 かおり

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 7 0 0 3 1 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 7

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5906063B2	公开(公告)日	2016-04-20
申请号	JP2011253587	申请日	2011-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器东股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	松井慶枝 國松登 園田英博		
发明人	松井 慶枝 國松 登 園田 英博		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133602 G02F1/1303 G02F1/133788 G02F2001/133388 G02F2001/133397		
FI分类号	G02F1/1337.525		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HA05 2H090/HA08 2H090/HA15 2H090/HB08Y 2H090/HC08 2H090/HC11 2H090/HC13 2H090/HC15 2H090/HD07 2H090/HD12 2H090/HD14 2H090/LA04 2H090/LA15 2H090/LA16 2H090/MB12 2H090/MB14 2H290/AA73 2H290/BA44 2H290/BB45 2H290/BD11 2H290/BE04 2H290/BF24 2H290/CA13 2H290/CA33 2H290/CA46 2H290/CA48		
其他公开文献	JP2013109123A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过在具有通过光取向对准的取向膜的液晶显示装置的早期消除残像来提供高质量的液晶显示装置。 解决方案：取向膜113具有光电导性质。由于扫描线10存在于下部的区域未被背光照射，因此不能获得光电导效应。光致抗蚀剂30布置在布置在扫描线10上方的取向膜113下方，以便将该部分的电荷提前移动到开口部分55的取向膜113，并在早期消除残像。由于光致抗蚀剂30的厚度为约1.5μm并且是取向膜113的厚度70nm的20倍或更多，因此在存在光致抗蚀剂30的部分中横向的电阻小。因此，存在于扫描线10上的取向膜113上的电荷早期移动到开口55中的取向膜113并消失，使得余像在早期消失。 点域1

(21) 出願番号	特願2011-253587 (P2011-253587)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成23年11月21日 (2011.11.21)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2013-109123 (P2013-109123A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成25年6月6日 (2013.6.6)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成26年11月17日 (2014.11.17)		ボレール特許業務法人
		(72) 発明者	松井 慶枝 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	國松 登 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	園田 英博 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内

最終頁に続く