

(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2006-113260

(P2006-113260A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01) GO2F 1/1337 505 2H090

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2004-300116 (P2004-300116)	(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16年10月14日 (2004.10.14)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

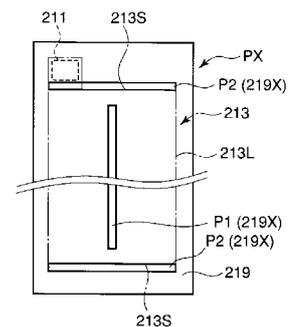
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造歩留まりの低下を招くことなく、広視野角で且つ安定なマルチドメイン型垂直配向モードの液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 絶縁基板上に、マトリクス状の表示画素に対応して配置された画素電極213と、これら画素電極213を覆うように配置され液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する特性を有した配向膜219と、を備え、配向膜219は、画素電極213上において、液晶分子を略垂直に配向する特性とは異なる配向特性を有した所定パターンの非垂直配向領域219Xを含むことを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

絶縁基板上に、マトリクス状の表示画素に対応して配置された画素電極と、これら画素電極を覆うように配置され液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する特性を有した第 1 配向膜と、を備えた第 1 基板と、

絶縁基板上に、全表示画素に共通に配置された対向電極と、前記対向電極を覆うように配置され液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する配向特性を有した第 2 配向膜と、を備えた第 2 基板と、

前記第 1 配向膜と前記第 2 配向膜との間に保持された液晶分子を含む液晶層と、を備え、

前記第 1 配向膜は、前記画素電極上において、液晶分子を略垂直に配向する特性とは異なる配向特性を有した所定パターンの非垂直配向領域を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記非垂直配向領域は、前記第 1 配向膜に形成された切欠部を有す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】

前記非垂直配向領域は、前記第 1 配向膜を変質した変質膜を有す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 4】

前記非垂直配向領域は、前記画素電極の長手方向に平行なパターンを有す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 5】

前記画素電極の長手方向に平行なパターンは、前記画素電極上の略中央に配置されたことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記非垂直配向領域は、前記画素電極の短辺に沿ったパターンを有す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 7】

前記非垂直配向領域は、前記画素電極上の略中央において前記画素電極の長手方向に平行な第 1 パターンを有するとともに、前記画素電極の短辺に沿った第 2 パターンを有し、

前記第 1 パターンと前記第 2 パターンとの間に液晶分子のチルト方向を制御する境界領域を形成す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 8】

絶縁基板上に、マトリクス状の表示画素に対応して画素電極を配置した第 1 基板を用意し、

これら画素電極上に、液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する特性を有した第 1 配向膜を配置し、

前記画素電極上における前記第 1 配向膜の一部に、液晶分子を略垂直に配向する特性とは異なる配向特性を有した所定パターンの非垂直配向領域を形成し、

絶縁基板上に全表示画素に共通の対向電極を配置し、前記対向電極上に液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する配向特性を有した第 2 配向膜を配置した第 2 基板を用意し、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合せ、

前記第 1 配向膜と前記第 2 配向膜との間に液晶分子を含む液晶層を形成する、ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、液晶表示装置及びその製造方法に係り、特にマルチドメイン型の垂直配向

10

20

30

40

50

モードを採用した液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置に代表される平面表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を生かして、OA機器、情報端末、時計、テレビなどの各種分野で利用されている。中でも薄膜トランジスタ(TFT)を用いた液晶表示装置は、その応答性の高さから携帯端末やコンピュータなど多くの情報を表示するモニタとして多用されている。

【0003】

近年、情報量の増加に伴い高精細化や高速応答性が要求され始めている。高精細化については、薄膜トランジスタ(TFT)などの能動素子を用いたアレイ構造の微細化により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方式、VAN方式、HAN方式、配列方式、スメクチック液晶を用いた界面安定型強誘電性液晶(SSFLC)方式、反強誘電性液晶方式が検討されている。

10

【0004】

特に、VAN方式、すなわち垂直配向モードは、従来のツイストネマチック(TN)配向モードより速い応答速度を得られ、しかも、垂直配向処理の採用により従来静電気破壊など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削除可能なことから、近年注目されている。さらに、垂直配向モードでは、視野角の補償設計が比較的容易なことから広い視野角を実現するためのマルチドメイン型の垂直配向モードを採用した液晶表示装置が注目されている(例えば、特許文献1参照。)

20

【特許文献1】特開平7-311383号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1によれば、突起や画素電極にスリットを設けることにより、配向膜の表面の凹凸構造で効率良く液晶分子配向を制御し、マルチドメイン型垂直配向モードを実現している。しかしながら、凹凸構造による回折散乱や屈折効果の影響により、視野角を十分に拡大できない点が指摘されている。

【0006】

また、最近では、アレイ基板側にカラーフィルタなどの主要構成を集約したいいわゆるカラーフィルタオンアレイ(COA)構造の液晶表示装置なども開発されている。この構造の液晶表示装置では、対向基板とアレイ基板との画素位置を正確に合わせる必要がないといった利点がある。しかしながら、対向基板側にも突起やスリットなどを設けて液晶分子配向を制御しようとする、アレイ基板との画素位置を性格に合わせる必要が生じ、製造歩留まりの低下を招くため、COA構造の利点を十分に生かすことができない。

30

【0007】

そこで、この発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、製造歩留まりの低下を招くことなく、広視野角で且つ安定なマルチドメイン型垂直配向モードの液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

この発明の第1の様態による液晶表示装置は、絶縁基板上に、マトリクス状の表示画素に対応して配置された画素電極と、これら画素電極を覆うように配置され液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する特性を有した第1配向膜と、を備えた第1基板と、

絶縁基板上に、全表示画素に共通に配置された対向電極と、前記対向電極を覆うように配置され液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する配向特性を有した第2配向膜と、を備えた第2基板と、

前記第1配向膜と前記第2配向膜との間に保持された液晶分子を含む液晶層と、を備え、

50

前記第1配向膜は、前記画素電極上において、液晶分子を略垂直に配向する特性とは異なる配向特性を有した所定パターンの非垂直配向領域を含むことを特徴とする。

【0009】

この発明の第2の様態による液晶表示装置の製造方法は、

絶縁基板上に、マトリクス状の表示画素に対応して画素電極を配置した第1基板を用意し、

これら画素電極上に、液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する特性を有した第1配向膜を配置し、

前記画素電極上における前記第1配向膜の一部に、液晶分子を略垂直に配向する特性とは異なる配向特性を有した所定パターンの非垂直配向領域を形成し、

絶縁基板上に全表示画素に共通の対向電極を配置し、前記対向電極上に液晶分子を絶縁基板に対して略垂直に配向する配向特性を有した第2配向膜を配置した第2基板を用意し、

前記第1基板と前記第2基板とを貼り合せ、

前記第1配向膜と前記第2配向膜との間に液晶分子を含む液晶層を形成する、

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、製造歩留まりの低下を招くことなく、広視野角で且つ安定なマルチドメイン型垂直配向モードの液晶表示装置及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置及びその製造方法について図面を参照して説明する。

【0012】

図1及び図2に示すように、液晶表示装置1は、液晶表示パネル100を備えて構成されている。すなわち、液晶表示パネル100は、アレイ基板(第1基板)200と、対向基板(第2基板)400と、アレイ基板200と対向基板400との間に保持された液晶層410と、を備えている。この液晶表示パネル100は、画像を表示する有効表示部102を有している。この有効表示部102は、マトリクス状に配置された複数の表示画素PXによって構成されている。

【0013】

液晶表示パネル100において、アレイ基板200は、ガラスなどの光透過性の絶縁基板201を用いて形成される。このアレイ基板200は、有効表示部102において、絶縁基板201の一方の主面(表面)上に、マトリクス状に配置された複数の信号線X及び複数の走査線Yと、各表示画素PXにおける信号線Xと走査線Yとの交点近傍に配置されたスイッチ素子211と、各表示画素PXのスイッチ素子211にそれぞれ接続された画素電極213と、を備えている。

【0014】

スイッチ素子211は、多結晶シリコン膜212を備えた薄膜トランジスタによって構成されている。この多結晶シリコン膜212は、チャンネル領域212c、及び、このチャンネル領域212cを挟んで配置されたソース領域212s及びドレイン領域212dを有している。スイッチ素子211のゲート電極215は、チャンネル領域212c上にゲート絶縁膜214を介して配置され、走査線Yに接続されている(ここでは、ゲート電極215は走査線Yと一体的に形成されている)。スイッチ素子211のソース電極216sは、ソース領域212sに接続されるとともに画素電極213に接続されている。スイッチ素子211のドレイン電極216dは、ドレイン領域212dに接続されるとともに信号線Xに接続されている(ここでは、ドレイン電極216dは信号線Xと一体的に形成されている)。

【0015】

10

20

30

40

50

画素電極 213 は、例えば、光透過性を有するITO（インジウム・ティン・オキシド）やIZO（インジウム・ジnk・オキシド）導電性部材などによって形成されている。この画素電極 213 は、カラーフィルタ層CF上に配置されている。このカラーフィルタ層CFは、スイッチ素子211及びゲート絶縁膜214を覆う層間絶縁膜217の上に配置されている。この実施の形態では、カラーフィルタ層CFは、例えば、赤、緑、青にそれぞれ着色されたネガタイプのカラーレジスト層によって形成されている。各色のカラーフィルタ層は、対応する色の表示画素PX毎に割り当てられている。

【0016】

配向膜（第1配向膜）219は、すべての画素電極213を覆うように有効表示部102の全面に配置されている。この配向膜219は、液晶層410に含まれる液晶分子を絶縁基板201（あるいはアレイ基板200）に対して略垂直に配向する特性を有している。また、この配向膜219は、液晶分子の配向制御に用いられているポリイミドやオクタデシルエトキシシラン（Octa Decyl Ethoxy Silane）などの垂直配向性を示す表面処理剤、あるいは酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化サマリウムなどの垂直配向性を示す金属酸化物膜を用いて形成可能であるが、基本的には垂直配向性を示す光透過性を有する薄膜であればその材質を限定するものではない。

10

【0017】

遮光層250は、アレイ基板200における有効表示部102の外側に額縁状に配置されている。この遮光層250は、遮光性を有する樹脂によって形成され、例えば黒色樹脂によって形成されている。柱状スペーサ104は、例えばアレイ基板200における少なくとも有効表示部102に配置されている。この柱状スペーサ104は、遮光層250と同様の黒色樹脂によって形成されている。

20

【0018】

対向基板400は、ガラスなどの光透過性の絶縁基板401を用いて形成される。この対向基板400は、有効表示部102において、絶縁基板401の一方の主面（表面）上に、全表示画素PXに共通の対向電極403を備えている。この対向電極403は、全画素電極213に対向して配置され、例えばITOやIZOなどの光透過性を有する導電性部材によって形成されている。

【0019】

配向膜（第2配向膜）405は、対向電極403全体を覆うように有効表示部102の全面に配置されている。この配向膜405は、液晶層410に含まれる液晶分子を絶縁基板401（あるいは対向基板400）に対して略垂直に配向する特性を有している。また、この配向膜405も同様に、液晶分子の配向制御に用いられているポリイミドやオクタデシルエトキシシランなどの垂直配向性を示す表面処理剤、あるいは酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化サマリウムなどの垂直配向性を示す金属酸化物膜を用いて形成可能であるが、基本的には垂直配向性を示す光透過性を有する薄膜であればその材質を限定するものではない。

30

【0020】

上述した構成のアレイ基板200及び対向基板400は、少なくとも有効表示部102内に配置された柱状スペーサ104によって所定のギャップ、例えば4 μ mのギャップを形成した状態で、シール材106によって貼り合せられている。液晶層410は、これら基板間のギャップに封止された液晶組成物によって形成される。すなわち、液晶層410は、アレイ基板200側の配向膜219と、対向基板400側の配向膜405との間に保持されている。これにより、液晶層410に含まれる液晶分子が配向膜219及び405による配向制御によって垂直配向された垂直配向モードが構成可能となる。

40

【0021】

液晶表示パネル100において、有効表示部102の周辺領域には、一体的に構成される駆動回路部110が配置されている。この駆動回路部110は、走査線Yの一端側に配置された走査線駆動回路部251、及び、信号線Xの一端側に配置された信号線駆動回路部261を備えている。走査線駆動回路部251は、各走査線Yに駆動信号（走査信号）

50

を供給する。また、信号線駆動回路部 261 は、各信号線 X に駆動信号（映像信号）を供給する。これら走査線駆動回路部 251 及び信号線駆動回路部 261 は、有効表示部 102 内のスイッチ素子 211 と同様に多結晶シリコン膜を含む薄膜トランジスタによって構成されている。

【0022】

また、液晶表示パネル 100 において、アレイ基板 200 の外面及び対向基板 400 の外面には、それぞれ液晶層 410 の特性に合わせて偏光方向を設定した一对の偏光板 220 及び 407 が設けられている。すなわち、偏光板 220 は、アレイ基板 200 を構成する絶縁基板 201 の他方の主面（裏面）上に、粘着剤 221 によって貼り付けられている。また、偏光板 407 は、対向基板 400 を構成する絶縁基板 401 の他方の主面（裏面）上に、粘着剤 406 によって貼り付けられている。

10

【0023】

ここで、少なくともアレイ基板 200 側の配向膜 219 は、図 2 及び図 3 に示すように、各表示画素 PX における画素電極 213 上において、液晶分子を略垂直に配向する特性とは異なる配向特性を有した所定パターンの非垂直配向領域 219X を含んでいる。すなわち、この非垂直配向領域 219X は、配向膜 219 の本来の特性である垂直配向性を示さないように構成されていれば良く、配向膜 219 に形成された切欠部を有するような構成であっても良いし、配向膜 219 を変質した変質膜を有するような構成であっても良い。

【0024】

この非垂直配向領域 219X は、1 表示画素 PX 内においてドメイン分割に必要なパターン形状に形成される。すなわち、液晶分子を所定方向に配向した領域（液晶分子の配向方向が揃った領域）をドメインと称するが、非垂直配向領域 219X のように垂直配向性を示さない領域が境界となってこれを挟んだ両側にそれぞれ液晶分子を異なる方向に配向した複数のドメインを形成することが可能となる。このため、所定パターンの非垂直配向領域 219X を形成することにより、1 表示画素 PX 内を複数のドメインに分割することが可能となる。

20

【0025】

非垂直配向領域 219X は、例えば、フォトリソグラフィ技術を用いて配向膜 219 に所定のパターン形状の切欠部をパターンングすることにより形成可能である。また、金属酸化物薄膜を用いて配向膜 219 を形成する場合には、非垂直配向領域 219X は、所定のパターン形状のマスクを介して金属酸化物薄膜を蒸着することにより形成することも可能である。後者の方法によれば、配向膜 219 の形成と同時に非垂直配向領域の形成（すなわち切欠部のパターンング）が可能であり、製造プロセスが簡素化できる。

30

【0026】

また、非垂直配向領域 219X は、成膜された垂直配向性を有する配向膜 219 の一部に強い紫外線を照射することにより変質させ、垂直配向性を失わせた変質膜として形成することも可能である。

【0027】

このような非垂直配向領域 219X は、一表示画素 PX 内での液晶分子の平均的な配向方向が一定となるようなパターンに設計することが好ましい。例えば、表示画素 PX の構成すなわち画素電極 213 の形状が図 3 に示したような長方形の場合、非垂直配向領域 219X は、画素電極 213 の長手方向（長辺 213L）に平行なパターン P1 を有し、しかも、画素電極 213 上の略中央に配置されることが望ましい。

40

【0028】

また、非垂直配向領域 219X は、画素電極 213 の周辺に沿ったパターンを有しても良い。例えば、図 3 に示すように、非垂直配向領域 219X は、1 表示画素 PX 内にパターン P1 に加えて、画素電極 213 の短辺 213S に沿ったパターン P2 を有しても良い。このようなパターン P2 は、画素電極 213 からの漏れ電場によって誘起される不要な液晶分子のチルトをキャンセルする機能を有している。

50

【0029】

この場合、画素電極213上の液晶配向状態は、図4に示すように、画素電極213の長辺213Lのエッジ効果によって、非垂直配向領域219XのパターンP1を挟んだ両側にそれぞれ異なる方向に液晶分子LQを配向した2つのドメインD1及びD2が形成される。ここで、画素電極213の短辺213Sのエッジ効果は、非垂直配向領域219XのパターンP2によってキャンセルされる。このため、各ドメインD1及びD2においては、液晶分子LQの配向状態が均一に維持される。加えて、非垂直配向領域219XのパターンP1によりそれぞれのドメインD1及びD2における液晶分子LQの配向状態が緩和されることで2つのドメインD1及びD2がお互いに干渉し合うことを防止することができる。

10

【0030】

非垂直配向領域219Xを構成する各パターンP1及びP2は、長形状や、一軸方向に長軸を有する楕円形状であることが望ましい。非垂直配向領域219Xが長形状の場合にはその長辺方向に、また、非垂直配向領域219Xが楕円形状の場合にはその長軸方向に液晶分子ダイレクターの配向が期待できるため、均一な配向状態の液晶分子からなるドメインに分割する境界領域として非垂直配向領域219Xを機能させるのに効果的である。

【0031】

特に、非垂直配向領域219Xを構成する各パターンP1及びP2の形状を縦横比が3:1以上の長方形(すなわち縦方向により長い長形状)を基本形状とすることにより、非垂直配向領域219Xでの水平面内の平均的な液晶分子ダイレクターが長方形の長手方向に制御され、この配向状態に引きずられるように電場応答が生じることで面内配向緩和時の応答時間短縮と変形過程の安定性が期待される。

20

【0032】

また、非垂直配向領域219Xは、画素電極213の略中央の第1パターンP1と画素電極213の短辺213Sに沿った第2パターンP2との間に液晶分子LQのチルト方向を制御する境界領域BRを形成しても良い。すなわち、図4に示すように、第1パターンP1と第2パターンP2とが交差することなく互いに離間して配置されることにより、これらの間に境界領域BRが形成される。

【0033】

この境界領域BR及び非垂直配向領域219Xにおけるチルト制御効果のイメージを図5を用いて説明する。なお、図5では、説明に不要な構成は図示していない。画素電極213と対向電極403との間に電場が印加されると、画素電極213の短辺(エッジ)213Sでは、パターンP2によって垂直配向性が失われているため、漏れ電場の影響により液晶分子LQの配列変形が生じ、電場に応じたチルトの液晶分子LQAが発生する。これに対して、境界領域BRでは、配向膜219の垂直配向性に応じたチルトの液晶分子LQBが発生する。

30

【0034】

境界領域BRにおける液晶分子LQBのうち、画素電極213の短辺213S近傍の液晶分子LQB1は、液晶分子LQAと互いに打ち消し合うように作用する。これにより、画素電極213の短辺213S付近において、不所望なチルトの液晶分子LQAによる不所望な作用の発生を防ぐことができる。

40

【0035】

また、画素電極213上では、境界領域BRにおける液晶分子LQBのうち、パターンP1近傍の液晶分子LQB2などの影響により、パターンP1内に一定方向にチルトした水平配向(基板面内にほぼ水平な配向)の液晶分子LQCが発生する。同様に、パターンP2内においても、同様の作用によって一定方向にチルトした水平配向の液晶分子が発生する。このため、1表示画素PX内の配向状態を2分割した場合の各ドメインD1及びD2は、その境界となる画素電極中央部において安定に緩和することができる。

【0036】

50

次に、各種実施例について製造方法に基づいて説明する。

(実施例1)

まず、絶縁基板201上における有効表示部102において、各表示画素PXに対応して多結晶シリコン膜を活性層として用いて構成されたスイッチ素子211を形成する。このスイッチ素子211を形成する際に、走査線Y、信号線X、走査線駆動回路部251、信号線駆動回路部261なども同時に形成される。

【0037】

続いて、各表示画素PXにカラーフィルタ層CFを形成する。このカラーフィルタ層CFは、例えば以下のようにして形成される。まず、赤色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCR-2000(富士フィルムオーリン(株)製)をスピンナーなどにより絶縁基板201の全面に塗布した後に、赤色画素に対応したパターンを有するフォトマスクを介して波長365nmの紫外光線を100mJ/cm²の露光量で露光する。そして、露光されたレジストをKOHの1%水溶液で20秒間現像した後、乾燥することにより赤色カラーフィルタ層が形成される。同様にして、緑色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCG-2000(富士フィルムオーリン(株)製)を用いて緑色カラーフィルタ層が形成され、また、青色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCB-2000(富士フィルムオーリン(株)製)を青色カラーフィルタ層が形成される。このとき、カラーフィルタ層CFの膜厚は3.2μmとした。

10

【0038】

続いて、カラーフィルタ層CF上にスパッタ法などによりITO膜を1500オングストロームの膜厚で成膜した後にパターンングすることにより、画素電極213が形成される。そして、黒色樹脂レジストを塗布した後にパターンングすることにより、遮光層250及び柱状スペーサ104が同時に形成される。

20

【0039】

続いて、配向膜材料として、酸化アルミニウム(Al₂O₃)を電子ビーム蒸着装置を用いて50nmの膜厚で成膜する。これにより、垂直配向性を有した配向膜219が形成される。

そして、この配向膜219をフォトリソグラフィ法によりパターンングして切欠部すなわち非垂直配向領域を形成する。すなわち、酸化アルミニウム膜からなる配向膜219上にレジスト膜を配置し、このレジスト膜に非垂直配向領域に対応した所定の開口パターンを形成する。そして、反応性イオンエッチング(RIE)装置を用いて配向膜219のエッチング処理を行い、配向膜219に所定パターンの切欠部を形成する。このとき、非垂直配向領域として、図6に示すように、画素電極213上の略中央のみに画素電極213の長手方向に平行なパターンP1の切欠部を形成した。また、このパターンP1は、画素電極213の短辺213Sに交差するよう画素電極213の端部まで延在し、境界領域BRは形成しなかった。

30

【0040】

続いて、絶縁基板401上における有効表示部102において、スパッタ法などによりITO膜を1500オングストロームの膜厚で成膜することにより、対向電極403が形成される。そして、配向膜材料として、酸化アルミニウム(Al₂O₃)を50nmの膜厚で成膜する。これにより、垂直配向性を有した配向膜405が形成される。この配向膜405には、切欠部などの非垂直配向領域は形成せず、ベタ膜とした。

40

【0041】

続いて、有効表示部102を囲むようにシール材106を枠状に塗布形成する。そして、アレイ基板200と対向基板400とを互いに接近する方向へ所定圧力で加圧しながら加熱してシール材106を硬化させることにより、アレイ基板200と対向基板400とを貼り合せる。

【0042】

続いて、アレイ基板200と対向基板400との間の空間にネガ型液晶材料としてMLC-2039(MERCK社製)を封入することにより、配向膜219及び405により

50

基板に対して略垂直な方向に配向制御された液晶分子 L Q を含む液晶層 4 1 0 が形成される。

【 0 0 4 3 】

続いて、アレイ基板 2 0 0 の外面すなわち絶縁基板 2 0 1 の外面に粘着剤 2 2 1 を介して偏光板 2 2 0 を接着するとともに、対向基板 4 0 0 の外面すなわち絶縁基板 4 0 1 の外面に粘着剤 4 0 6 を介して偏光板 4 0 7 を接着する。

【 0 0 4 4 】

以上の製造プロセスにより製造した液晶表示パネル 1 0 0 について、偏光顕微鏡により画素電極 2 1 3 上の液晶分子の配列変形を観察したところ、画素電極 2 1 3 の短辺 2 1 3 S 近傍においてエッジ効果によって誘起された不所望なチルトの液晶分子が確認されたが、画素電極 2 1 3 上の非垂直配向領域 2 1 9 X を境界としてその両側に異なる配向状態に分割された 2 つのドメインを確認することができた。

10

【 0 0 4 5 】

(実施例 2)

実施例 1 と同様の製造プロセスにより、酸化アルミニウム (Al_2O_3) を用いて 5 0 nm の膜厚の配向膜 2 1 9 を形成した後に、配向膜 2 1 9 をフォトリソグラフィ法によりパターニングして切欠部すなわち非垂直配向領域を形成する。すなわち、実施例 2 では、反応性イオンエッチング (R I E) 装置を用いて酸化アルミニウム膜からなる配向膜 2 1 9 のエッチング処理を行い、配向膜 2 1 9 に所定パターンの切欠部を形成する。このとき、非垂直配向領域として、画素電極 2 1 3 上の略中央に画素電極 2 1 3 の長手方向に平行なパターン P 1 の切欠部の他に、画素電極 2 1 3 の短辺 2 1 3 S に沿ったパターン P 2 の切欠部も同時に形成した。これらパターン P 1 及び P 2 の形状は、縦横比が 3 : 1 以上の長方形状になるように設定した。また、これらパターン P 1 とパターン P 2 とは互いに交差せず、これらの間に境界領域 B R を形成した。

20

【 0 0 4 6 】

これに続く製造プロセスを実施例 1 と同様にして製造した液晶表示パネル 1 0 0 について、偏光顕微鏡により画素電極 2 1 3 上の液晶分子の配列変形を観察したところ、画素電極 2 1 3 上の非垂直配向領域 2 1 9 X を境界としてその両側に均一な配向状態に分割された 2 つのドメインを確認することができた。また、画素電極 2 1 3 の短辺 2 1 3 S 近傍においては、不所望なチルトの液晶分子が確認されなかった。

30

【 0 0 4 7 】

(実施例 3)

実施例 1 と同様の製造プロセスにより、画素電極 2 1 3 を形成した後に、画素電極 2 1 3 上にポリイミド製の垂直配向膜 J A L S - 2 0 2 1 (日本合成ゴム社製) を 7 0 nm の膜厚に成膜し、配向膜 2 1 9 を形成する。その後、配向膜 2 1 9 をフォトリソグラフィ法によりパターニングして切欠部すなわち非垂直配向領域を形成する。すなわち、実施例 3 では、反応性イオンエッチング (R I E) 装置を用いてポリイミド膜からなる配向膜 2 1 9 のエッチング処理を行い、配向膜 2 1 9 に所定パターンの切欠部を形成する。このとき、非垂直配向領域として、画素電極 2 1 3 上の略中央に画素電極 2 1 3 の長手方向に平行なパターン P 1 の切欠部の他に、画素電極 2 1 3 の短辺 2 1 3 S に沿ったパターン P 2 の切欠部も同時に形成した。これらパターン P 1 及び P 2 の形状は、縦横比が 3 : 1 以上の長方形状になるように設定した。また、これらパターン P 1 とパターン P 2 とは互いに交差せず、これらの間に境界領域 B R を形成した。

40

【 0 0 4 8 】

これに続く製造プロセスを実施例 1 と同様にして製造した液晶表示パネル 1 0 0 について、偏光顕微鏡により画素電極 2 1 3 上の液晶分子の配列変形を観察したところ、画素電極 2 1 3 上の非垂直配向領域 2 1 9 X を境界としてその両側に均一な配向状態に分割された 2 つのドメインを確認することができた。また、画素電極 2 1 3 の短辺 2 1 3 S 近傍においては、不所望なチルトの液晶分子が確認されなかった。

【 0 0 4 9 】

50

以上詳述したように、この実施の形態によるマルチドメイン型垂直配向モードを採用した液晶表示装置においては、液晶分子の配向を制御する配向膜の一部が本来の配向特性とは異なる配向特性を示すように構成したことにより、1表示画素内を配向方向の異なる複数のドメインに分割するものである。ここで採用した配向膜は、本来、液晶分子を基板に対して略垂直な方向に配向制御するように画素電極上及び画素電極近傍に配置されているが、その配向膜の一部を、切欠部や変質膜などによって非垂直配向領域とするものである。つまり、配向膜自体にマルチドメイン構造を決めるための構成を付加している。

【0050】

これにより、対向基板やアレイ基板に突起や電極内のスリットを設ける必要がなくなり、配向膜表面の凹凸構造による回折散乱や屈折効果などの影響を回避することができるため、優れたコントラスト視野角を実現することができる。このような非垂直配向領域を備えた配向膜は、従来の配向膜形成技術を用いて高精度で容易に形成可能である。したがって、視野角が広く、安定などメイン分割が可能な液晶表示装置を高い生産性で提供することが可能となる。

10

【0051】

また、非垂直配向領域をアレイ基板側のみ形成する場合においても安定な配向状態の液晶分子からなる複数のドメインを形成することができるため、COA構造を採用した液晶表示装置においては、対向基板とアレイ基板とを精度良く位置合わせする必要もなくなり、COA構造の利点を十分に生かすことができる。つまり、製造歩留まりを改善することができる。

20

【0052】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【0053】

上述した実施の形態では、液晶表示パネルがアレイ基板側にバックライトユニットを備えた透過型であっても良いし、バックライトユニットを不要とし反射性金属部材によって画素電極を形成した反射型であっても良いし、さらには、各表示画素に光透過部と光反射部とがそれぞれ設けられた半透過型であっても良い。

30

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】図1は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置を構成する液晶表示パネルの構成を概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1に示した液晶表示パネルの構造を概略的に示す断面図である。

【図3】図3は、図1に示した液晶表示パネルにおいて、1表示画素内における非垂直配向領域のレイアウト例を示す図である。

【図4】図4は、図3に示した垂直配向領域のレイアウト例において、液晶分子の配向状態を説明するための図である。

40

【図5】図5は、図4に示した境界領域をA-A'線で切断したときの断面構造を示す図である。

【図6】図6は、図1に示した液晶表示パネルにおいて、1表示画素内における非垂直配向領域の他のレイアウト例を示す図である。

【符号の説明】

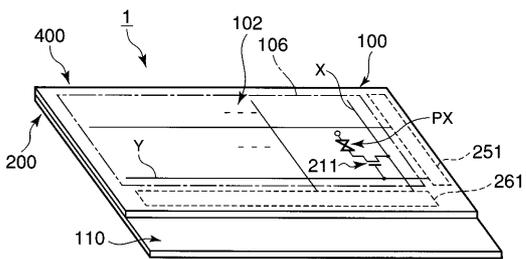
【0055】

1...液晶表示装置、100...液晶表示パネル、102...有効表示部、200...アレイ基板、201...ガラス基板、213...画素電極、219...配向膜、219X...非垂直配向領域、400...対向基板、401...ガラス基板、410...液晶層、PX...表示画素、LQ...液晶分子、D1...ドメイン、D2...ドメイン、BR...境界領域、P1...非垂直配向領域パ

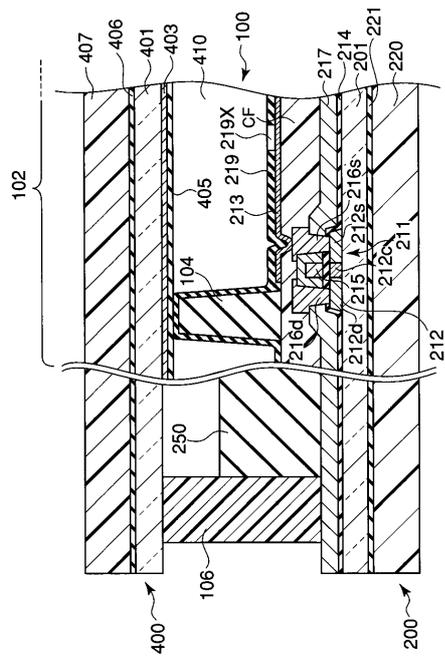
50

ターン、P 2 ... 非垂直配向領域パターン

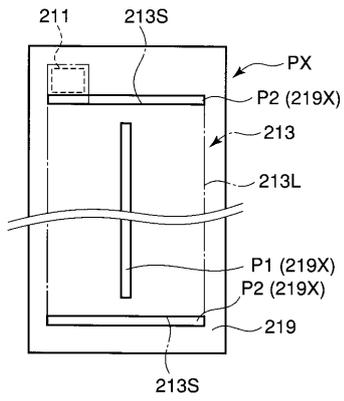
【図 1】



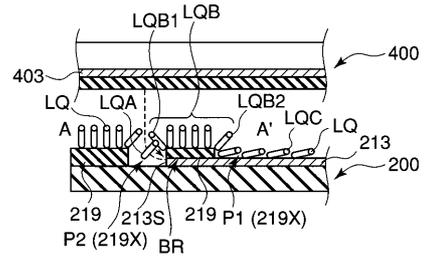
【図 2】



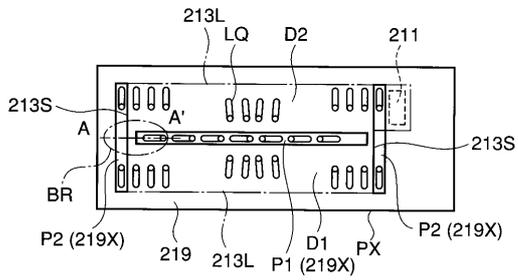
【 図 3 】



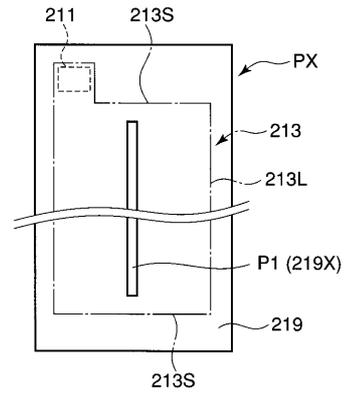
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(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) 2H090 HA14 HA15 HB06Y HB08Y LA01 LA02 LA04 MA01 MA07 MA15

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006113260A	公开(公告)日	2006-04-27
申请号	JP2004300116	申请日	2004-10-14
[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	川田靖 村山昭夫		
发明人	川田靖 村山昭夫		
IPC分类号	G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/HA14 2H090/HA15 2H090/HB06Y 2H090/HB08Y 2H090/LA01 2H090/LA02 2H090/LA04 2H090/MA01 2H090/MA07 2H090/MA15 2H290/AA34 2H290/BA54 2H290/BA64 2H290/BE03 2H290/BE04 2H290/BF04 2H290/CA46		
代理人(译)	河野哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种多域垂直取向模式的液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置具有宽的视角并且在不降低制造成品率的情况下是稳定的。像素电极213对应于在绝缘基板上的矩阵中的显示像素而布置，并且液晶分子被布置为覆盖这些像素电极213并且基本上垂直于绝缘基板排列的特征。取向膜219具有规定的图案，取向膜219在像素电极213上具有非垂直取向区域219X，该非垂直取向区域219X具有规定的图案，该取向图案与使液晶分子大致垂直取向的性质不同。的特点是。

[选择图]图3

