

(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2007-58045

(P2007-58045A)

(43) 公開日 平成19年3月8日(2007.3.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337 505	2H089
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H090
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H091
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-245921 (P2005-245921)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成17年8月26日 (2005.8.26)		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	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	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

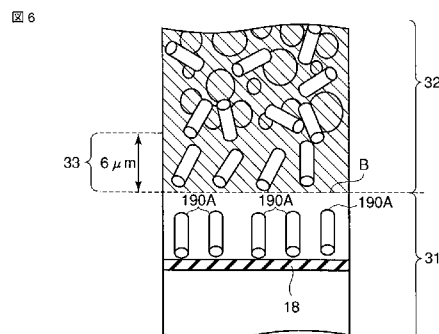
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 安定したドメイン分割による広い視野角特性を有するとともに、液晶分子190Aの配向方向の乱れ等による光透過率低下を抑制した、表示品位の高い透過表示ならびに反射表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

【解決手段】 アレイ基板101及び対向基板102と、アレイ基板101及び対向基板102によって挟持されるとともに、境界Bを介して隣接する透過表示部31及び反射表示部32を含み、液晶分子190Aの配列状態が透過表示部31及び反射表示部32においてアレイ基板101及び対向基板102からの印加電圧に対応して制御される液晶層190と、反射表示部32において境界B付近に存在する液晶分子190Aの配向方向を、透過表示部31における境界B付近の液晶分子190Aの配向方向に揃える制御手段と、を備える液晶表示装置。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1及び第2電極基板と、

前記第1及び第2電極基板によって挟持されるとともに、境界を介して隣接する透過表示部及び反射表示部を含み、液晶分子の配列状態が前記透過表示部及び前記反射表示部において前期第1及び第2電極基板からの印加電圧に対応して制御される液晶層と、

前記反射表示部において前記境界付近に存在する液晶分子の配向方向を、前記透過表示部において前記境界付近に存在する液晶分子の配向方向に略一致させる制御手段と、を備える液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1電極基板は、前記透過表示部及び前記反射表示部に対して形成される画素電極を有し、

前記第2電極基板は、前記画素電極に対向する対向電極を有する請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記反射表示部において前記境界付近に対応して前記画素電極に設けられる平坦な領域によって構成される請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記反射表示部において前記境界付近に対応して前記画素電極に設けられる欠落部によって構成される請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記透過表示部及び前記反射表示部の少なくとも一方において前記境界付近に対向して前記対向電極上に設けられる誘電体によって構成される請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記反射表示部において前記境界付近に対抗して前記画素電極に設けられる凹部により構成される請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記画素電極の凹部は、前記画素電極の下地として配置される絶縁層の起伏に依存する請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記液晶層は誘電異方性が負の液晶材料を含む請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第1及び第2電極基板は、前記液晶材料に対して垂直配向性を有する一対の配向膜を含む請求項8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、液晶表示装置に関し、特に、反射表示領域と透過表示領域とを備えた半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶素子を用いた表示装置は、CRT（ブラウン管）やEL（エレクトロルミネッセンス）とは異なり自らは発光しないため、バックライトを液晶表示素子の背面に設置して照明する透過型液晶表示装置が用いられている。しかしながら、バックライトは通常液晶表示装置の全消費電力のうち50%以上を消費するため、屋外や常時携帯して使用する機会が多い携帯情報機器では、周囲光のみで表示をおこなう反射型液晶表示装置も実現されている。反射型液晶表示装置は、周囲の光が暗い場合に表示に用いる反射光が低下し視認性が極端に低下するという欠点を有し、一方透過型液晶表示装置はこれとは逆に周囲光が非常に明るい晴天下等での視認性が低下する問題があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

上記の問題を解決するために、一画素中に反射表示部と透過表示部とが分割して形成された液晶表示装置が知られている。液晶層厚を変更することで反射表示ならびに透過表示を実現している（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 4 】

このような半透過型液晶表示装置は、暗所においては、画素内の透過表示部を利用してバックライト光を選択的に透過することによって画像を表示する透過型液晶表示装置として機能する。明所においては、画素内の反射表示部を利用して外光を選択的に反射することによって画像を表示する反射型液晶表示装置として機能する。これにより、消費電力を大幅に低減することができる。

10

【 0 0 0 5 】

液晶表示装置に用いられる液晶表示方式は、液晶の配向変化を表示に用いる方式であればよく、例えば、反射型液晶表示装置で用いられている T N（ツイステッドネマティック）モード、S T N（スーパーツイステッドネマティック）モードといった偏光板を利用するタイプの他、偏光板を用いないために明るい表示が実現できる相転移型ゲストホストモードも近年開発が行われている（特許文献 2 及び特許文献 3 参照）。

【 0 0 0 6 】

マルチドメイン型 V A N（M V A）モードは、垂直配向処理の採用により、配向膜表面付近の液晶分子が基板に対して垂直で液晶層の複屈折率はほぼ 0 となるため十分な黒が表示でき高いコントラストを得ることができる。また、視野角の補償設計が比較的容易で広い視野角を実現可能なことと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液晶表示モードである。

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 1 4 4 1 9 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 7 5 0 2 2 号公報

【特許文献 3】特願平 7 - 2 2 8 3 6 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかし、上記の半透過型液晶表示装置に M V A モードを採用すると、液晶層に印加される電場方向および界面形状による弾性エネルギーが複雑になるため、畝状突起およびスリット等の配置に対する液晶分子の配向状態についての一定の指針を得ることが難しかった。このため、各ドメインでの液晶分子配列が乱れる場合があり、一画素内に複数のドメインを安定して形成することが難しかった。

30

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、安定したドメイン分割による広い視野角特性を有するとともに、液晶分子 1 9 0 A の配向方向の乱れ等による光透過率低下を抑制した、表示品位の高い透過表示ならびに反射表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の態様による液晶表示装置は、第 1 及び第 2 電極基板と、前記第 1 及び第 2 電極基板によって挟持されるとともに、境界を介して隣接する透過表示部及び反射表示部を含み、液晶分子の配列状態が前記透過表示部及び前記反射表示部において前期第 1 及び第 2 電極基板からの印加電圧に対応して制御される液晶層と、前記反射表示部において前記境界付近に存在する液晶分子の配向方向を、前記透過表示部における前記境界付近の液晶分子の配向方向にそろえる制御手段と、を備える。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、安定したドメイン分割による広い視野角特性を有するとともに、液晶分子 1 9 0 A の配向方向の乱れ等による光透過率低下を抑制した、表示品位の高い透過表

50

示ならびに反射表示が可能な液晶表示装置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、本発明の一実施の形態に係わる液晶表示装置について図面を参照して説明する。この発明の一実施の形態に係わる液晶表示装置、例えばアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶表示パネル100を備えている。

【0012】

液晶表示パネル100は、図1に示すように、アレイ基板101と、このアレイ基板101に対向配置された対向基板102と、アレイ基板101と対向基板102との間に配置された液晶層190とを備えている。このような液晶表示パネル100において、画像を表示する表示領域103は、アレイ基板101と対向基板102とを貼り合わせる外縁シール部材106によって囲まれた領域内に形成されている。表示領域103の外周に沿って配置された周辺領域104は、外縁シール部材106の外側の領域に形成され、額縁状に形成された遮光領域141を有している。

10

【0013】

表示領域103において、アレイ基板101は、図2に示すように、マトリクス状に配置された $m \times n$ 個の画素電極151、これら画素電極151の行方向に沿って形成された m 本の走査線 $Y_1 \sim Y_m$ 、これら画素電極151の列方向に沿って形成された n 本の信号線 $X_1 \sim X_n$ 、 $m \times n$ 個の画素電極151に対応して走査線 $Y_1 \sim Y_m$ および信号線 $X_1 \sim X_n$ の交差位置近傍にスイッチング素子として配置された $m \times n$ 個の薄膜トランジスタ、すなわち、画素TF T 121を有している。

20

【0014】

また、周辺領域104において、アレイ基板101は、走査線 $Y_1 \sim Y_m$ を駆動する走査線駆動回路118、信号線 $X_1 \sim X_n$ を駆動する信号線駆動回路119などを有している。

【0015】

図3に示すように、液晶表示パネル100のアレイ基板101は、表示領域103において、ガラス基板などの透明な絶縁性基板111上に、マトリクス状に配置された複数の画素にそれぞれ対応して形成されたスイッチング素子、すなわち画素TF T 121、画素TF T 121を含む表示領域103を覆って形成される絶縁層123、絶縁層123上に画素毎に配置された画素電極151、絶縁層123上に形成された複数の柱状スペーサ131、及び、複数の画素電極151全体を覆うように形成された配向膜113Aを備えている。また、アレイ基板101は、周辺領域104において、表示領域103の外周を取り囲み、透明基板の遮光領域141に配置された遮光層SPを備えている。

30

【0016】

画素電極151は、絶縁層123上にITO (Indium Tin Oxide) 等の透過性導電部材によって形成され、これら絶縁層123を貫通するスルーホール126を介して画素TF T 121にそれぞれ接続されている。各画素TF T 121は、画素電極151の行に沿って形成される走査線および画素電極151の列に沿って形成される信号線に接続され、走査線からの駆動電圧により導通し、信号電圧を画素電極151に印加する。

40

【0017】

アレイ基板101は、画素電極151の行に沿って形成された走査線 Y 、画素電極151の列に沿って形成された信号線 X 、画素電極151に対応して走査線 Y および信号線 X の交差位置近傍に配置された画素TF T 121を有している。

【0018】

さらに、アレイ基板101は、補助容量を形成するためにゲート絶縁膜162を介して対向配置された画素電極151と同電位の補助容量電極161と、所定の電位に設定された補助容量線152とを備えている。

【0019】

信号線 X は、層間絶縁膜176を介して、走査線 Y および補助容量線152に対して略

50

直交するように配置されている。補助容量線 152 は、走査線 Y と同一の層に同一の材料によって形成されているとともに、走査線 Y に対して略平行に形成されている。補助容量線 152 の一部は、ゲート絶縁膜 162 を介して補助容量電極 161 に対向配置されている。この補助容量電極 161 は、不純物ドーパされたポリシリコン膜によって形成されている。

【0020】

これら信号線 X、走査線 Y、及び補助容量線 152 等の配線部は、アルミニウムや、モリブデン・タングステンなどの遮光性を有する低抵抗材料によって形成されている。この実施の形態では、走査線 Y 及び補助容量線 152 は、モリブデン・タングステンによって形成され、信号線 X は、主にアルミニウムによって形成されている。

10

【0021】

画素 TFT121 は、補助容量電極 161 と同層のポリシリコン膜によって形成された半導体層 112 を有している。この半導体層 112 は、ガラス基板上に配置されたアンダーコート層上に配置され、チャンネル領域 112C の両側にそれぞれ不純物をドーパすることによって形成されたドレイン領域 112D 及びソース領域 112S を有している。この画素 TFT121 は、ゲート絶縁膜 162 を介して半導体層 112 に対向して配置された走査線 Y と一体のゲート電極 163 を備えている。

【0022】

画素 TFT121 のドレイン電極 188 は、信号線 X と一体に形成され、ゲート絶縁膜 162 及び層間絶縁膜 176 を貫通するコンタクトホール 177 を介して半導体層 112 のドレイン領域 112D に電氣的に接続されることによって形成されている。画素 TFT121 のソース電極 189 は、ゲート絶縁膜 162 及び層間絶縁膜 176 を貫通するコンタクトホールを介して半導体層 112 のソース領域 112S に電氣的に接続されることによって形成されている。

20

【0023】

アレイ基板 101 の層間絶縁膜 176 上に、絶縁層 123 が設けられている。そして、絶縁層 123 上には、画素電極 151 が設けられている。画素電極 151 は、スルーホール 126 を介して画素 TFT121 のソース電極 189 に電氣的に接続されている。

【0024】

補助容量電極 161 は、ゲート絶縁膜 162 及び層間絶縁膜 176 を貫通するコンタクトホール 179 を介して信号線 X と同一材料によって形成されたコンタクト電極 180 に電氣的に接続されている。これにより、画素 TFT121 のソース電極 189、画素電極 151、及び補助容量電極 161 は、同電位となる。

30

【0025】

また、図 3 に示すように、液晶表示パネル 100 は、アレイ基板 101 と対向基板 102 との間に所定のギャップを形成するための柱状スペーサ 131 を備えている。配向膜 113A は、液晶層 190 に含まれる液晶分子をアレイ基板 101 に対して略垂直な方向に配向する。

【0026】

対向基板 102 は、ガラス基板などの透明な絶縁性基板 111 上に形成されたカラーフィルタ層 124 (R、G、B)、対向電極 153、及び、この対向電極 153 を覆う配向膜 113B を有している。対向電極 153 は、アレイ基板 101 側の複数の画素電極 151 全体に対向するように配置される ITO 等の光透過性導電部材によって形成されている。配向膜 113B は、液晶層 190 に含まれる液晶分子を対向基板 102 に対して略垂直な方向に配向する。

40

【0027】

次に、上述したような液晶表示装置において、透過表示と反射表示とを実現する画素構成について説明する。図 4 及び図 5 に示すように、液晶層 190 は、透過表示部 31 と反射表示部 32 とを有している。画素電極 151 は、絶縁層 123 上に配置された透過電極 41 と、液晶層 190 の反射表示部 32 に対応する透過電極 41 上に配置された反射電極

50

40とを有している。反射電極40は、絶縁性基板111上に配置された絶縁層123及び透過電極41の表面に形成された凹凸形状に沿って、凹凸形状を成している。

【0028】

反射電極40は、アルミニウム等の光反射性を有する金属によって形成され、対向基板102側から反射表示部32に入射した光を対向基板102側に反射させる。透過電極41はITO等の光透過性を有する金属によって形成されている。

【0029】

すなわち、反射電極40は反射表示部32において対向基板102側から入射した入射光を対向基板102側に反射する。透過電極41は、透過表示部31においてアレイ基板101側から入射した光を対向基板102側に透過する。このことによって、液晶表示パネル100は、透過表示と反射表示とを実現している。

10

【0030】

対向基板102は、液晶層190の反射表示部32に対向する対向電極153の下に、透過表示部31と反射表示部32との液晶層190の厚さを異ならせるための透明樹脂層35を有している。透明樹脂層35によって、反射表示部32の液晶層190の厚さは透過表示部31の液晶層190の厚さに対して約半分となっている。

【0031】

図4に示すように、液晶層190の透過表示部31と反射表示部32との境界Bは、画素電極151の長辺に略直交する方向に略直線状に延びている。対向基板102は、液晶層190に生成される電場を制御する制御手段としての畝状突起18(誘電体)を有している。畝状突起18は、液晶層190の透過表示部31に対向する対向電極153上に配置されるとともに、境界Bに対して略平行に延びている。

20

【0032】

上記のように畝状突起18を形成すると、液晶分子190Aは、略基板法線方向の電気力線34に沿ってその誘電異方性を揃えるように一定方向への傾き(チルト)を生じるが、液晶層190の誘電異方性が負である場合には方位角方向は電気力線によっては決まらずに配列の弾性エネルギーを最小にするように配向方向が決定される。そのため、拡散反射のための凹凸構造の溝に沿うように液晶が配列する。結果として、反射表示部32及び透過表示部31の境界Bにおいて液晶分子190Aは種々の方位角に配向するため、透過表示部31において所望の配向方向を向かない部分が発生する。

30

【0033】

一方、反射表示部32において境界B付近に存在する液晶分子190Aの配向方向を、透過表示部31において境界B付近に存在する液晶分子190Aの配向方向に略一致させる制御手段を形成することにより、透過表示部31の境界B付近において液晶層190を所望の配向状態とすることができる。

【0034】

すなわち、境界B付近の反射表示部32における液晶分子190Aの配向方向と、境界B付近の透過表示部31における液晶分子190Aの配向方向とを揃えることによって、反射表示部32及び透過表示部31の境界B付近で配向緩和を生じない。

【0035】

上記のことから、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、安定したドメイン分割による広い視野角特性を有するとともに、液晶分子190Aの配向方向の乱れ等による光透過率低下を抑制した、表示品位の高い透過表示ならびに反射表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

40

【0036】

以下に本発明の好ましい実施例について説明する。本発明の第1実施例に係る液晶表示装置において、対向基板102は、図6に示すように液晶層190の透過表示部31に対向する対向電極153の下に配置された液晶層厚変更用の透明樹脂層35を有している。本実施例では、透明樹脂層35の厚さは約1.8μmである。

【0037】

50

アレイ基板 101 は、図 6 に示すように、反射表示部 32 の境界 B 付近に画素電極 151 の平坦な領域 33 を制御手段として有している。画素電極 151 の平坦な領域 33 は反射表示部 32 において境界 B から 6 μm の範囲に設けた。

【0038】

対向基板 102 は、透過表示部 31 に対向する対向電極 153 の上に境界 B に対して略平行に延びる畝状突起 18 を有している。本実施例では、畝状突起 18 の厚さは約 1.2 μm である。

【0039】

液晶表示パネル 100 は、上記の対向基板 102 とアレイ基板 101 とを用いて構成されている。アレイ基板 101 と対向する対向基板 102 上には垂直性を示す配向膜（図示せず）を 70 nm 厚さで塗布した。アレイ基板 101 と対向基板 102 との間には、直径 3.8 μm の樹脂ビーズをスペーサ（図示せず）として用い、スペーサによってアレイ基板 101 と対向基板 102 との間に形成された空間に、誘電率異方性が負の液晶材料を充填し、反射表示ならびに透過表示が可能な液晶表示パネル 100 を形成した。

【0040】

上記の第 1 実施例にかかる液晶表示装置によれば、反射表示部 32 に設置された拡散反射のための凹凸構造領域において、液晶分子 190 A は排除体積効果より凹凸構造の溝に対して平行に揃おうと種々の方位に配向する。これに対し、反射表示部 32 における透過表示部 31 側の平坦な領域 33 では、液晶層 190 の局所的な変形は弾性エネルギーが大きいため最小となるように緩和し一方に揃おうとする。したがって、平坦な領域 33 における液晶分子 190 A は、隣接する透過表示部 31 での配向方向に矛盾しない方向に配向する。

【0041】

特に、局所的な変形を緩和するには 6 μm 程度の平坦な領域 33 が必要で、透過表示部 31 の端から約 6 μm 以上の平坦な領域 33 を設ければよいが、透過表示を重視する場合には約 10 μm 程度が好ましい。結果として、透過表示部 31 において略所望の配向方向に揃えることができる。

【0042】

上記のことから、本実施例に係る液晶表示装置によれば、安定したドメイン分割による広い視野角特性と、液晶分子 190 A の配向方向の乱れ等による光透過率低下を抑制し、表示品位の高い透過表示ならびに反射表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

【0043】

上記の第 1 実施例に係る液晶表示装置を試作し、透過率と応答時間についての評価結果を図 10 に示す。

【0044】

本発明の第 2 実施例に係る液晶表示装置について説明する。図 7 に示すようにアレイ基板 101 は、制御手段として画素電極 151 の欠落部であるスリット部 15 を有している。スリット部 15 は、反射表示部 32 において、境界 B と略直交する方向に延びる端辺に、境界 B に対して略平行に延びるストライプ状に配置されている。

【0045】

対向基板 102 は、透過表示部 31 に対向する対向電極上に、境界 B に対して略直交する方向に延びた畝状突起 18 を有している。

【0046】

本実施例の液晶表示パネル 100 は、上記の画素電極 151 及び対向電極 153 上の畝状突起 18 の構成以外は第 1 実施例の液晶表示パネル 100 と同様であり、第 1 実施例と同様の効果を得ることができる。また、スリット部 15 を制御手段として用いる場合には、電極欠落部であるスリット部 15 を画素内で比較的自由に設計できる。このことによって、比較的容易に液晶表示装置の好ましい透過率、応答速度及び視野角を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

上記の液晶表示パネル 1 0 0 を備えた液晶表示装置の透過率と応答時間についての評価結果を図 1 0 に示す。

【 0 0 4 8 】

本発明の第 3 実施例に係る液晶表示装置において、図 8 に示すように、対向基板 1 0 2 は、制御手段として透過表示部 3 1 に対向する対向電極 1 5 3 上と反射表示部 3 2 に対向する対向電極 1 5 3 上にそれぞれ第 1 畝状突起 1 8 A と第 2 畝状突起 1 8 B とを有している。

【 0 0 4 9 】

透過表示部 3 1 に対向する対向電極 1 5 3 上の第 1 畝状突起 1 8 A は、境界 B に対して略直交する方向に延びている。反射表示部 3 2 に対向する対向電極 1 5 3 上の第 2 畝状突起 1 8 B は、境界 B に対して略平行に延びている。 10

【 0 0 5 0 】

上記のように第 1 畝状突起 1 8 A 及び第 2 畝状突起 1 8 B を配置することによって、境界 B 付近の液晶分子 1 9 0 A は、第 2 畝状突起 1 8 B に対して略直交する方向に配向する。すなわち、上記の第 3 実施例に係る液晶表示装置によれば、境界 B 付近の液晶分子 1 9 0 A の配向方向を透過表示部 3 1 と反射表示部 3 2 と略一致させることができる。

【 0 0 5 1 】

本実施例に係る液晶表示パネル 1 0 0 は、上記の画素電極 1 5 1 及び対向電極 1 5 3 の構成以外は第 1 実施例と同様であり、第 1 実施例と同様の効果を得ることができる。この液晶表示パネル 1 0 0 を用いて試作した液晶表示装置の透過率と応答時間についての評価結果を図 1 0 に示す。 20

【 0 0 5 2 】

本発明の第 4 実施例に係る液晶表示装置において、アレイ基板 1 0 1 は、図 9 に示すように、制御手段として画素電極 1 5 1 にストライプ状の凹部 3 7 を有している。凹部 3 7 は、反射表示部 3 2 において透過表示部 3 1 と反射表示部 3 2 との境界 B と略直交する画素電極 1 5 1 の端辺から境界 B に対して略平行に延びている。

【 0 0 5 3 】

凹部 3 7 は、画素電極 1 5 1 の下地として配置された絶縁層 1 2 3 の起伏に依存する。すなわち、凹部 3 7 は、画素電極 1 5 1 の下地としての絶縁層 1 2 3 に形成された起伏上に画素電極 1 5 1 が配置されることによって形成される。絶縁層 1 2 3 の起伏は、反射表示部 3 2 において対向基板 1 0 2 側から入射した光を拡散反射させるための凹凸構造と同時に形成するプロセスが好ましい。絶縁層 1 2 3 の起伏と凹凸構造とを同時に形成することによって、製造工程数を増加させることなく液晶表示パネル 1 0 0 を形成することができる。 30

【 0 0 5 4 】

絶縁層 1 2 3 には、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ノボラック系樹脂などを用いることが可能である。凹部 3 7 を凹凸構造と同時に形成することによって、製造工程数を増加させることなく、安定したドメイン分割による広い視野角特性を有するとともに、液晶分子 1 9 0 A の配向方向の乱れ等による光透過率低下を抑制した、表示品位の高い透過表示ならびに反射表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。 40

【 0 0 5 5 】

対向基板 1 0 2 は、透過表示部 3 1 に対向する対向電極 1 5 3 上に、境界 B に対して略直交する方向に延びた畝状突起 1 8 を有している。

【 0 0 5 6 】

上記のように凹部 3 7 と畝状突起 1 8 とを配置することによって、境界 B 付近の反射表示部 3 2 及び透過表示部 3 1 の液晶分子 1 9 0 A は、境界 B に対して略平行に配向する。つまり、境界 B 付近において透過表示部 3 1 と反射表示部 3 2 との液晶分子 1 9 0 A の配向方向を揃えることができる。

【 0 0 5 7 】

本実施例に係る液晶表示パネル 100 は、上記の画素電極 151 及び対向電極 153 の構成以外は第 1 実施例と同様であり、前述の実施形態と同様の効果を得ることができる。この液晶表示パネル 100 を用いて試作した液晶表示装置の透過率と応答時間についての評価結果を図 10 に示す。

【0058】

図 10 に示すように、本発明の液晶表示装置によれば、安定したドメイン分割による広い視野角特性と液晶分子 190A の配向状態の乱れ等、光透過率低下要因の少ない表示品位の高い透過表示及び反射表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

【0059】

以上詳述したように、半透過型液晶表示装置において、反射表示部 32 の透過表示部 31 側の領域に液晶分子 190A の配向方向を反射表示部 32 側の透過表示部 31 における液晶分子 190A の配向方向に揃えるための制御手段が配置されていることによって、表示品位の高い透過表示ならびに反射表示が可能な液晶表示装置を提供できる。

【0060】

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、実施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。

【0061】

例えば、画素電極 151 の上に誘電体材料を用いてパターン配置することによっても反射表示部 32 の透過表示部 31 側の領域に液晶分子 190A の配向方向を透過表示部 31 における反射表示部 32 側の液晶分子 190A の配向方向に揃えることが可能である。

【0062】

この場合には、例えば反射表示部 32 の境界 B 付近に、境界 B に対して略直交する端辺から境界 B に対して略平行に延びた誘電体を配置する。対向基板 102 には、透過表示部 31 において境界 B に対して略直交する方向にのびる畝状突起 18 を配置する。このことによって、液晶分子 190 は、透過表示部 31 と反射表示部 32 との境界 B 付近で境界 B に対して略平行に配向し、上記の各実施例と同様の効果を得ることができる。

【0063】

なお、誘電体材料としては、液晶材料の誘電率より小さい誘電率を示すアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ノボラック系樹脂などを用いることが可能である。特に、液晶層透過率を重視する設計では微細加工の可能な樹脂材料を用いることが好ましい。

【0064】

また、上記の実施形態では、画素電極 151 及び対向電極 153 上には、配向膜 113 のみを配置したが、構造によっては、これらの電極上に種々の用途に応じて絶縁膜を配置してもよい。この場合、絶縁膜は、例えば SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 などの無機系薄膜、ポリイミド、フォトレジスト樹脂、高分子液晶など有機系薄膜などを用いることができる。

【0065】

絶縁膜が無機系薄膜の場合には、蒸着法、スパッタ法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、あるいは溶液塗布法などによって形成できる。また、絶縁膜が有機系薄膜の場合には、有機物質を溶かした溶液またはその前駆体溶液を用いて、スピンナー塗布法、スクリーン印刷塗布法、ロール塗布法などで塗布し、所定の硬化条件 (加熱、光照射など) で硬化させ形成する方法、あるいは蒸着法、スパッタ法、CVD 法、LB (Langmuir-Blodgett) 法などで形成することもできる。

【0066】

画素 TFT 121 は、a-Si や p-Si および ITO などの半導体層と Al、Mo、Cr、Cu、Ta などのメタル層とを重ねて構成することができる。液晶分子 190A のチルト制御をする手段としての電場の強弱領域は、画素電極 151 を形成する ITO や信号電圧を印加するためのメタル配線 (Al、Mo、Cu) などを用いることができる。

【0067】

また、液晶のモードとしては誘電異方性が正の液晶を用いる事も可能であるが、電場の

強弱による配向方向とチルト方向の制御を効果的に行うには、誘電異方性が負の液晶を垂直配向させたV A N型モードが最も好ましい。特にコントラストを重視する表示装置においてはV A N型モードのノーマリブラック設定と本発明の配向分割状態との組み合わせにより、500：1以上の高いコントラストと高透過率設計による明るい画面の設計が可能である。

【0068】

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。

【0069】

例えば、上記の実施形態及び第2実施例では、対向基板102の畝状突起18とスリット部15とが制御手段として設けられていたが、対向基板102の畝状突起18と他の構成との対であってもよい。畝状突起18と画素電極151上の誘電体との対を制御手段としても良い。その場合にも上記の実施形態及び実施例と同様の効果を得ることができる。

【0070】

また、上記の第2実施例ではスリット部15は反射表示部32の凹凸構造が配置された領域に形成されているが、第1実施例の平坦な領域33にスリット部15を配置しても良い。このことによって、反射表示部32における境界B付近の液晶分子190Aの配向方向をより効果的に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置が備える液晶表示パネルの一構成例を概略的に示す図。

【図2】図1に示す液晶表示パネルの一構成例を説明する図。

【図3】図1に示す液晶表示パネルの一構成例を説明する断面図。

【図4】半透過型液晶表示装置にMVAモードを採用した場合の一画素構成例を説明する図。

【図5】図4に示す透過表示部及び反射表示部をA-A'で切断した一断面図。

【図6】本発明の第1実施例に係る液晶表示装置の一画素構成例を説明する図。

【図7】本発明の第2実施例に係る液晶表示装置の一画素構成例を説明する図。

【図8】本発明の第3実施例に係る液晶表示装置の一画素構成例を説明する図。

【図9】本発明の第4実施例に係る液晶表示装置の一画素構成例を説明する図。

【図10】本発明の第1乃至第4実施例に係る液晶表示装置の一評価結果を示す図。

【符号の説明】

【0072】

Y1～Ym…走査線、X1～Xn…信号線、B…境界、15…スリット部、18…畝状突起、18A…第1畝状突起、18B…第2畝状突起、31…透過表示部、32…反射表示部、33…平坦な領域、34…電気力線、35…透明樹脂層、37…凹部、40…反射電極、41…透過電極、100…液晶表示パネル、101…アレイ基板、102…対向基板、121…画素TFE、123…絶縁層、151…画素電極、153…対向電極、190A…液晶分子、190…液晶層

10

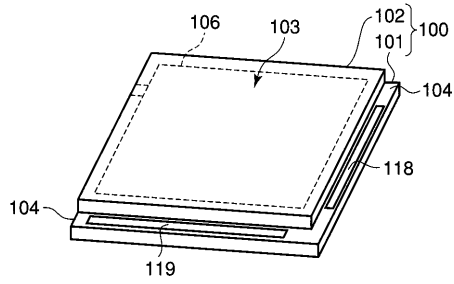
20

30

40

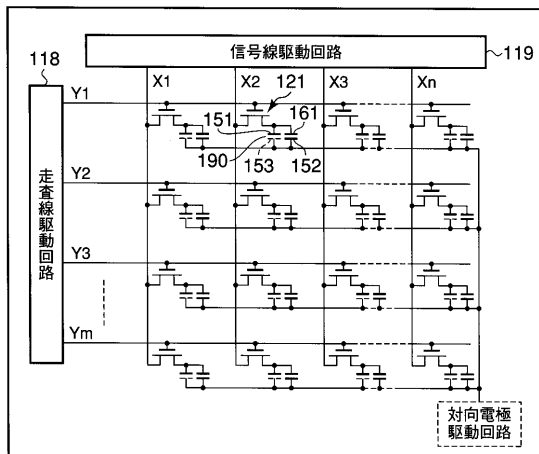
【図 1】

図 1



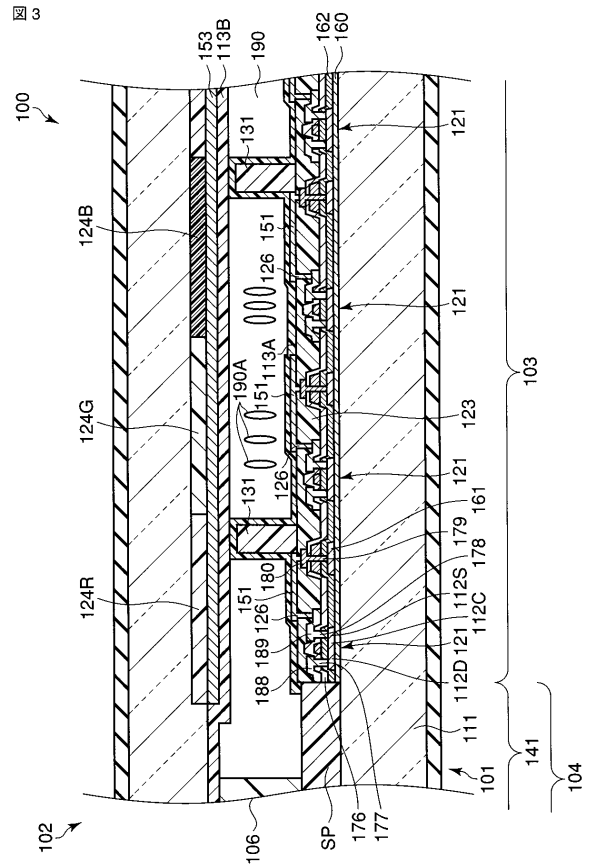
【図 2】

図 2



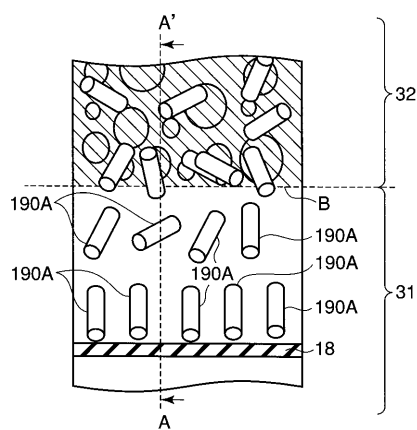
【図 3】

図 3



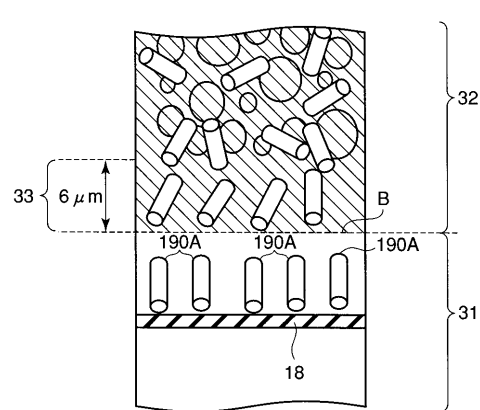
【図 4】

図 4



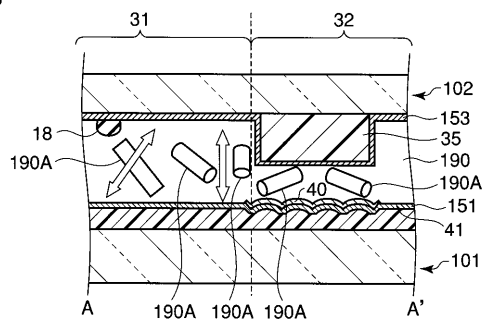
【図 6】

図 6



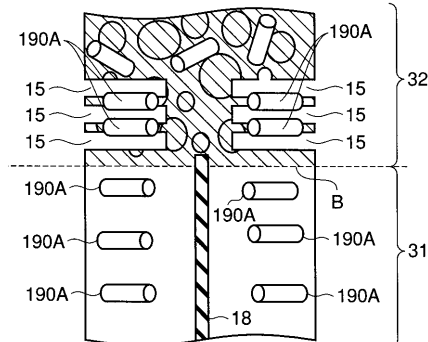
【図 5】

図 5



【図 7】

図 7



 フロントページの続き

(74)代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74)代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74)代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (72)発明者 山口 剛史
 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 ニノ宮 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
 (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 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 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
 (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 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
 F ターム(参考) 2H089 HA07 HA15 QA15 RA08 TA02 TA04 TA05 TA09 TA17
 2H090 HA16 HC10 HD14 KA07 LA01 LA04 LA20 MA01 MB14
 2H091 FA16Y FB08 FC02 FD04 GA03 GA06 GA07 GA13 HA09 JA03
 LA17 LA19
 2H092 GA13 GA19 GA29 HA04 HA05 JA24 JB05 JB08 MA05 MA07
 MA10 MA13 NA04 PA02 PA12 QA09

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007058045A	公开(公告)日	2007-03-08
申请号	JP2005245921	申请日	2005-08-26
[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	山口剛史 二ノ宮希佐子 川田靖 久武雄三 村山昭夫 吉田典弘 多胡千種		
发明人	山口 剛史 二ノ宮 希佐子 川田 靖 久武 雄三 村山 昭夫 吉田 典弘 多胡 千種		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133707 G02F2001/133742		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1333 G02F1/1335.520 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H089/HA07 2H089/HA15 2H089/QA15 2H089/RA08 2H089/TA02 2H089/TA04 2H089/TA05 2H089/TA09 2H089/TA17 2H090/HA16 2H090/HC10 2H090/HD14 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA20 2H090/MA01 2H090/MB14 2H091/FA16Y 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FD04 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/GA13 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/LA17 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/GA19 2H092/GA29 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/MA05 2H092/MA07 2H092/MA10 2H092/MA13 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA12 2H092/QA09 2H189/AA07 2H189/AA14 2H189/HA15 2H189/JA10 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA19 2H191/FA02Y 2H191/FD22 2H191/GA05 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/JA03 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA40 2H191/NA14 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H290/AA33 2H290/BB25 2H290/BB29 2H290/BB45 2H290/BB49 2H290/CA46 2H290/CB04 2H291/FA02Y 2H291/FD22 2H291/GA05 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/JA03 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA40 2H291/NA14 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供一种执行具有高显示质量的透射显示和反射显示的液晶显示装置，该装置通过稳定的区域划分具有宽视角特性并且抑制由于例如干扰引起的透射率的降低。液晶分子190A的排列方向。ŽSOLUTION：液晶显示装置包括：阵列基板101;对衬底102;液晶层190夹在阵列基板101和对向基板102之间，并包括在边界B上彼此相邻的透射显示部分31和反射显示部分32，其中控制液晶分子190A的取向状态根据施加到透射显示部分31和反射显示部分32中的阵列基板101和对向基板102的电压;控制装置将反

射显示部分32中存在于边界B附近的液晶分子190A的排列方向与透射显示部分31中边界B附近存在的液晶分子190A的排列方向对准。

