(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2007-249248
(P2007-249248A)
(43)公開日　平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337	2H090
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092

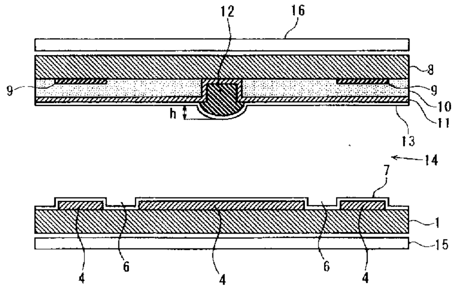
審査請求 有　請求項の数３　ＯＬ　（全８頁）

(21)出願番号　特願2007-179343 (P2007-179343)
(22)出願日　平成19年7月9日 (2007.7.9)
(62)分割の表示　特願2003-187477 (P2003-187477)の分割
原出願日　平成15年6月30日 (2003.6.30)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(72)発明者　田中　慎一郎
鳥取県鳥取市南吉方３丁目２０１番地　鳥取三洋電機株式会社内
(72)発明者　山内　隆夫
鳥取県鳥取市南吉方３丁目２０１番地　鳥取三洋電機株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置

(57)【要約】
【課題】　突起の高さを低くしても液晶の配向性を維持し、最適な表示状態が得られる液晶表示装置を提供することである。
【解決手段】　液晶表示装置は、画素電極４をマトリクス状に配置した第一基板１と、画素電極４に形成されたスリット６と、透明電極１１を形成した第二基板８と、スリット６に対応して透明電極１１の一部に溝状の段部が形成され、該溝状の段部の上に形成された帯状の突起１２と、両基板上に積層した垂直配向処理を施した配向膜７、１３と、両基板間に挟持した誘電率異方性が負の液晶層１４と、第一基板１の外側に配置した第一偏光板１５と、第二基板８の外側に配置されると共に第一偏光板１５の透過軸と直交関係にある透過軸を有する第二偏光板１６とを備える構成とする。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】

【請求項１】

画素電極をマトリクス状に配置し、該画素電極上に垂直配向処理を施した配向膜が積層された第一基板と、

透明電極を形成し、該透明電極を覆う垂直配向膜処理を施した配向膜が積層された第二基板と、

前記両基板間に挟持した液晶層と、

を有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記電界によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、

前記透明電極に溝状の段部を設け、該溝状の段部と前記配向膜との間に誘電体材料を配置することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２】

画素電極をマトリクス状に配置し、該画素電極上に垂直配向処理を施した配向膜が積層された第一基板と、

透明電極を形成し、該透明電極を覆う垂直配向膜処理を施した配向膜が積層された第二基板と、

前記両基板間に挟持した液晶層と、

を有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記電界によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、

前記透明電極に溝状の段部を設け、前記液晶中の等電位面を前記溝状の段部の形状に合わせて発生させ、前記溝状の段部と前記配向膜との間に誘電体材料を配置することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項３】

前記第二基板側に孔部を有するカラーフィルタを設け、前記溝状の段部は、該孔部に前記透明電極を形成することにより設けられることを特徴とする請求項１または２の何れか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、１画素内に複数のドメインを設けた広視野角の液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

一般に液晶表示装置には薄型軽量、低消費電力という特徴があり、携帯端末から大型テレビに至るまで幅広く利用されている。この液晶表示装置としてＴＮ型の液晶表示装置がよく使われ、表示装置として高い性能、品質を維持している。

【０００３】

しかしＴＮ型液晶表示装置等は視角依存性が大きい等の問題があった。そこでＴＮ型よりも広視野角なＶＡ（vertically aligned）型の液晶表示装置が提案されている。ＶＡ型の液晶表示装置の場合、一対のガラス基板間に誘電率異方性が負の液晶を封入し、一方のガラス基板に画素電極を、他方のガラス基板に共通電極を配置している。両ガラス基板上には垂直配向膜を積層し、両ガラス基板の外側に互いの透過軸方向が直交するように一対の偏光板を配置している。そして両電極間に電界が発生しないときは液晶分子が垂直配向膜に規制されて垂直配列し、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光がそのまま液晶層を通過して他方の偏光板によって遮られる。また両電極間に電界が発生するときはガラス基板間の液晶分子が電界に対して垂直方向に傾斜して水平配列するので、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光は液晶層を通過するときに複屈折され楕円偏光の通過光になり、他方の偏光板を通過する。

【０００４】
このＶＡ型液晶表示装置の視野角を更に改善するために、画素内に突起や溝を設けて１画素内に複数のドメインを形成するＭＶＡ（Multi-domain vertically aligned）方式が提案されている。これは例えば特許文献１に記載されている。
【０００５】
この従来のＭＶＡ型液晶表示装置の画素構成について説明する。平行に対向配置する一対のガラス基板のうち、一方のガラス基板上には画素電極、走査線、信号線、ＴＦＴが形成され、他方のガラス基板にはカラーフィルタ、共通電極、突起が形成される。複数の走査線と信号線がガラス基板上にマトリクス状に配線され、その交差部分にＴＦＴを、走査線と信号線で囲まれる領域内に画素電極をそれぞれ配置する。ＴＦＴのゲート電極は走査線に、ソース電極は信号線に、ドレイン電極は画素電極にそれぞれ接続される。画素電極に形成されるスリットは、ガラス基板の法線方向から見たときに複数の突起がジグザグ状に形成され、スリットはこの複数の突起の間に位置し、隣り合う突起と略平行に形成されている。液晶分子は突起及びスリットに対して９０°方向に傾斜し、突起やスリットを境にして逆方向に傾斜する。一対のガラス基板の外側には直交ニコルの一対の偏光板が配置され、偏光板の透過軸と突起の方向との成す角度が４５°になるように設定し、偏光板の法線方向から見たときに傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との成す角度が４５°になるようにしている。傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との角度が４５°になるとき、最も効率よく偏光板から透過光を得ることができる。
【０００６】
しかしながら従来のＭＶＡ型の液晶表示装置では、実際の液晶分子の傾斜状態が理想的な状態になっていないために、最適な表示状態が得られなかった。この対策として、例えば特許文献２では、突起の断面形状を好適化することにより、透過率を高めている。
【特許文献１】特許第２９４７３５０号公報
【特許文献２】特開２０００－２６７１０２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、特許文献１や特許文献２において、液晶中に分散した球状のスペーサが突起部分に存在すると、その周辺の液晶層が厚くなりセルギャップにムラが生じ、突起部分を中心に輝度ムラが発生する。この点より、突起はできるだけ低いことでセルギャップのムラは小さくなるが、突起を低くすることにより液晶の配向性が悪くなり、残像等の問題が生じる。従って、従来は輝度ムラの発生と残像の発生等とが妥協できる範囲で突起の高さを決めていた。
【０００８】
本発明は、上記の問題点に鑑み、突起の高さを低くしても液晶の配向性を維持し、最適な表示状態が得られる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】
上記目的を達成するために本発明は、画素電極をマトリクス状に配置し、該画素電極上に垂直配向処理を施した配向膜が積層された第一基板と、透明電極を形成し、該透明電極を覆う垂直配向膜処理を施した配向膜が積層された第二基板と、前記両基板間に挟持した液晶層と、を有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記電界によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、前記透明電極に溝状の段部を設け、該溝状の段部と前記配向膜との間に誘電体材料を配置することを特徴とする。
【００１０】
また上記目的を達成するために本発明は、画素電極をマトリクス状に配置し、該画素電極上に垂直配向処理を施した配向膜が積層された第一基板と、透明電極を形成し、該透明電極を覆う垂直配向膜処理を施した配向膜が積層された第二基板と、前記両基板間に挟持

した液晶層と、を有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記電界によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する液晶表示装置において、前記透明電極に溝状の段部を設け、前記液晶中の等電位面を前記溝状の段部の形状に合わせて発生させ、前記溝状の段部と前記配向膜との間に誘電体材料を配置することを特徴とする。

【００１１】

この構成によると、溝の作用により等電位面を溝に沿って形成させ、この溝と配向膜との間に誘電体材料が配置されるので、物理的に液晶分子を傾斜させる作用を弱くさせても、液晶の配向性を維持でき、最適な表示状態が得ることができる。

【００１２】

また、前記第二基板側に孔部を有するカラーフィルタを設け、前記溝状の段部は、該孔部に前記透明電極を形成することにより設けることができる。

【００１３】

この構成によると、溝状の段部を形成するための層を別途設ける必要がなく、カラーフィルタに形成した溝状の段部により液晶を配向させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下に本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図１は液晶表示装置の平面図であり、図２は図１のＡ－Ａ線断面図である。

【００１５】

１はガラス基板などの透明な第一基板であり、この第一基板１上には走査線２と信号線３がマトリクス状に配線されている。走査線２と信号線３で囲まれる領域が１画素に相当し、この領域内に画素電極４が配置され、走査線２と信号線３の交差部には画素電極４と接続するスイッチング素子であるＴＦＴ５が形成される。画素電極４の一部分は絶縁膜を介在させて隣接する走査線２と重なり、この部分が保持容量として作用する。画素電極４には後述するスリット６が複数形成されている。７は画素電極４を覆う配向膜であり、垂直配向処理が施されている。なお、図２では画素電極４の下方に存在する絶縁膜を省略している。

【００１６】

８はガラス基板などの透明な第二基板であり、第二基板８上には各画素を区切るようにブラックマトリックス９が形成され、カラーフィルタ１０が積層されている。カラーフィルタ１０上には例えばＩＴＯ（Indium Tin Oxide）などの透明電極１１が積層され、透明電極１１上には所定パターンの突起１２が形成され、透明電極１１及び突起１２を垂直配向処理が施された配向膜１３で覆っている。

【００１７】

両基板１、８間には誘電率異方性が負の液晶層１４が介在する。そして画素電極４と透明電極１１の間に電界が生じないときは液晶分子が配向膜７、１３に規制されて垂直配列し、画素電極４と透明電極１１の間に電界が発生したときは液晶分子が水平方向に傾斜する。このとき液晶分子はスリット６や突起１２に規制されて所定の方向に傾斜し、１画素内に複数のドメインを形成することができる。

【００１８】

第一基板１の外側には第一偏光板１５が、第二基板８の外側には第二偏光板１６がそれぞれ配置され、第一偏光板１５と第二偏光板１６は互いの透過軸が直交するように設定されている。第二基板８の法線方向から観察したときに、偏光板１５、１６の透過軸と液晶分子の傾斜方向が約４５°を成すとき、最も効率良く透過光が第二偏光板１６を通過することができる。そして液晶分子は突起１２やスリット６に対して約９０°方向に傾斜するため、画素内のスリット６や突起１２の延在方向と第二偏光板１６の透過軸とが約４５°を成すように両偏光板１５、１６は配置する。この実施例では第一偏光板１５の透過軸が走査線２の延在方向と一致し、第二偏光板１６の透過軸が信号線３の延在方向と一致するように設定する。

【００１９】
そして画素電極４と透明電極１１の間に電界が生じないときは液晶分子が垂直配列するため、第一偏光板１５を通過した直線偏光の透過光が液晶層１４を直線偏光のまま通過して第二偏光板１６で遮断され、黒表示になる。また画素電極４に所定の電圧が印加されて画素電極４と透明電極１１の間に電界が発生したとき、液晶分子が水平方向に傾斜するため、第一偏光板１５を通過した直線偏光の透過光が液晶層１４で楕円偏光になり第二偏光板１６を通過して、白表示になる。

【００２０】
次に、突起１２の形状について説明する。カラーフィルタ１０の突起が形成される部分に長孔が形成され、カラーフィルタ１０の表面及び長孔を覆うように透明電極１１が形成されている。即ち、透明電極１１に溝状の段部が形成された状態である。そして、この溝状の段部を埋めるように突起１２が形成されている。突起１２は例えばアクリル樹脂等からなるレジストをフォトリソグラフィー法によって所定パターンに形成される。なお、突起１２はネガ材料で形成するよりもポジ材料で形成した方が、透過率が向上する。これはポジ材料の方が突起１２の表面が滑らかになり、より液晶分子に対する傾斜方向への規制力が向上するためである。また、突起の比誘電率は３～４とすることができる。

【００２１】
一般に、突起を高く（約１．５μｍ以上）すると液晶の配向性が向上して残像が出にくくなるが、球状のスペーサが突起に乗ったときのセルギャップのムラが大きくなり輝度ムラが発生する。一方、突起を低く（約１μｍ以下）するとセルギャップのムラは小さくなり輝度ムラは低減するが、逆に液晶の配向性は低下して残像等が生じやすくなる。そこで従来は、残像等の発生と輝度ムラの発生を考慮して、突起の高さは１．２μｍ程度としていた。

【００２２】
それに対して本発明は、透明電極１１に溝状の段部を形成している。これにより、液晶層１４中の等電位面が溝の形状に合わせて発生する。図３は、等電位面及び液晶の配向を説明する液晶表示装置の断面図である。なお、図３は画素電極４と透明電極１１の間に電界が発生した状態を模式的に示している。図中、破線が等電位面を示す。突起１２の近傍において、この等電位面に平行になるように液晶分子１４ａが傾く。その影響を受けて周囲の液晶分子１４ａも同じ方向に傾斜する。

【００２３】
また、突起１２は物理的に液晶分子１４ａを傾ける作用がある。従来はこの物理的な作用を低下させないために突起の高さがある程度必要となり、突起を低くすることができなかったが、本発明によれば、上記のカラーフィルタ１０の溝状の段部の作用により液晶分子１４ａを十分に傾斜させることができるので、突起１２の高さｈ（透明電極１１の溝状の段部以外の平坦部から突起１２の最高部まで）を従来よりも低くすることが可能となる。

【００２４】
そこで、具体的な突起１２の高さｈを決定するための実験を行った。従来例及び本発明の液晶表示装置のサンプルとして、それぞれ突起の高さが０．６～１．２μｍの液晶表示装置を作製した。そして、各サンプルの輝度ムラ及び残像を測定した。

【００２５】
輝度ムラはセルギャップのムラに依存し、従来例及び本発明の液晶表示装置の何れにおいても、突起の高さが高くなるに従って同様に輝度ムラの発生が見られ、突起の高さが１μｍ以下の場合が良好であった。これは、セルギャップのムラが液晶層１４中のスペーサが突起部分で狭持されることによって生じるため、突起の高さに依存することを示している。

【００２６】
残像の発生などは液晶の配向性に依存し、従来例の液晶表示装置では、突起の高さが１．２μｍの場合は良好であったが、０．６μｍの場合は鑑賞に耐えられなかった。一方、

本発明の液晶表示装置では、突起の高さｈが０．９～１．２μｍの場合は従来例よりも残像が少なく、０．８μｍの場合は従来例の１．２μｍ時の残像と同等であり、０．６～０．７μｍの場合は従来例の１．２μｍ時よりもやや残像が多い程度であった。

【００２７】

上記の輝度ムラ及び残像の測定結果より、本発明の液晶表示装置の突起１２の高さは輝度ムラが良好な１μｍ以下であることが好ましく、残像の程度を従来と同等に保ちながら輝度ムラを低減できる点から０．８μｍであることが更に好ましい。

【００２８】

なお、本発明の液晶表示装置は、携帯端末や大型テレビをはじめ、表示部を有する種々の装置に利用することができる。

【００２９】

このような本発明によれば、透明電極の一部に溝が形成され、この溝の作用により等電位面を溝に沿って形成させ、この溝と配向膜との間に誘電体材料が配置されるので、液晶分子を十分に傾斜させることができ、物理的に液晶分子を傾斜させる作用を弱くさせても、液晶の配向性を維持でき、最適な表示状態が得ることができる。

【００３０】

また本発明によれば、第二基板側に孔部を有するカラーフィルタを設け、溝は、該孔部に沿って透明電極を形成することにより設けることができ、液晶を配向させるのに十分な深さの溝を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明の液晶表示装置の平面図である。

【図２】図１のＡ－Ａ線断面図である。

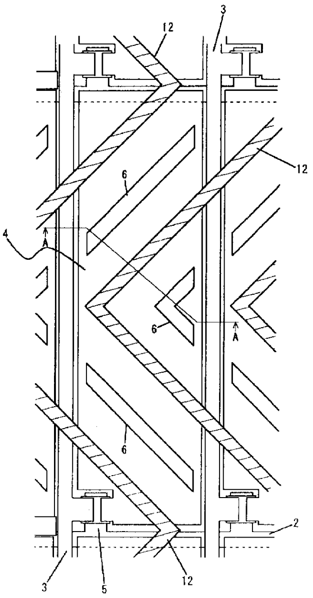
【図３】本発明の等電位面及び液晶の配向を説明する液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

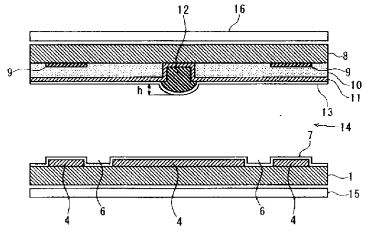
【００３２】

１　第一基板
４　画素電極
６　スリット
７、１３　配向膜
８　第二基板
１０　カラーフィルタ
１１　透明電極
１２　突起
１４　液晶層

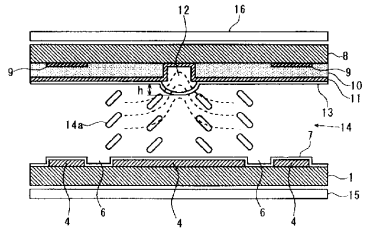
【図１】


12
3
12
4
A
6
6
A
6
2
3
5
12

【図２】


12
16
8
9
9
10
11
h
13
14
7
1
15
4
6
4
6
4

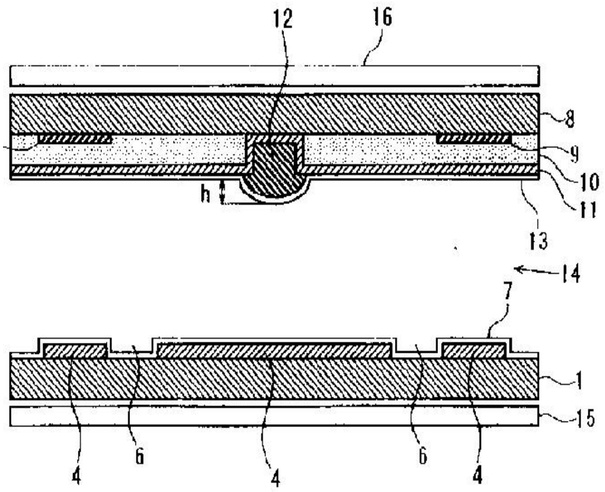
【図３】


12
16
8
9
9
10
11
h
13
14a
14
7
1
15
4
6
4
6
4

フロントページの続き

(72)発明者　小田　幸平
鳥取県鳥取市南吉方３丁目２０１番地　鳥取三洋電機株式会社内
Ｆターム(参考) 2H090 HA16 HB19Y HD14 KA04 LA15 MA01
2H092 GA13 HA04 NA04 PA08 QA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007249248A	公开(公告)日	2007-09-27
申请号	JP2007179343	申请日	2007-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	田中慎一郎 山内隆夫 小田幸平		
发明人	田中 慎一郎 山内 隆夫 小田 幸平		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HB19Y 2H090/HD14 2H090/KA04 2H090/LA15 2H090/MA01 2H092/GA13 2H092/HA04 2H092/NA04 2H092/PA08 2H092/QA06 2H290/AA33 2H290/BB24 2H290/BB44 2H290/CA46		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
其他公开文献	JP4470965B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使降低突起的高度也要保持液晶的取向，并获得最佳的显示状态。 提供一种液晶显示装置。 液晶显示装置具备：第一基板1，在该第一基板1中，像素电极4呈矩阵状配置， 在像素电极4上形成的狭缝6，形成有透明电极11的第二基板8以及该狭缝 对应于6，在透明电极11的一部分中形成有槽状台阶，并且在该槽状台阶上形成有槽状台阶。 在两个基板以及两个基板上层叠有经过垂直取向处理的带状突起12，取向膜7、13。 具有负介电各向异性的液晶层14夹在板之间，并且第一偏振光布置在第一基板1的外部。 板15设置在第二基板8的外侧，并且与第一偏振板15的透射轴正交。 第二偏振板16具有透射轴。 [选择图]图2