

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4419502号
(P4419502)

(45) 発行日 平成22年2月24日 (2010. 2. 24)

(24) 登録日 平成21年12月11日 (2009. 12. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1337 (2006. 01)

G O 2 F 1/1337 5 0 5

G O 2 F 1/1333 (2006. 01)

G O 2 F 1/1333 5 0 5

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-344447 (P2003-344447)
 (22) 出願日 平成15年10月2日 (2003. 10. 2)
 (65) 公開番号 特開2005-107455 (P2005-107455A)
 (43) 公開日 平成17年4月21日 (2005. 4. 21)
 審査請求日 平成18年8月24日 (2006. 8. 24)

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 比嘉 政勝
 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
 ーエプソン株式会社内
 審査官 鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間に液晶層を挟持してなり、1つのドット領域内に透過表示を行う透過表示領域と反射表示を行う反射表示領域とが設けられた液晶表示装置であって、

前記液晶層は、誘電異方性が負の液晶からなり、

前記反射表示領域及び前記透過表示領域には、それぞれ所定のパターンにて構成された同一材料からなる絶縁層が形成され、

前記絶縁層は、前記反射表示領域においては、該反射表示領域の液晶層厚を前記透過表示領域の液晶層厚よりも小さくするための液晶層厚調整層として構成される一方、前記透過表示領域においては、前記液晶層側に突出する前記液晶層の液晶分子を配向制御するための凸状部として構成されてなり、

前記反射表示領域に形成された絶縁層は、該絶縁層の表面が部分的に窪んでなる前記液晶層の液晶分子を配向制御するための凹状部を具備していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶層厚調整層が形成された基板と対向する側の基板において、前記凹状部と対向する位置に電極が形成されており、

前記電極には、前記凹状部と対向する位置に、該電極を部分的に切り欠いたスリットが形成されてな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】

前記一対の基板の一方の基板の前記液晶層と反対側には、透過表示用のバックライトが設けられ、

前記一方の基板の前記液晶層側には、前記反射表示領域に選択的に形成された反射膜が設けられ、

前記反射表示領域には、前記反射膜に凹凸形状を付与するための凹凸付与層が形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記凸状部が形成された基板において、該凸状部上に開口を具備する電極が形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に垂直配向型の液晶を用いた液晶表示装置において高コントラスト、広視野角の表示が得られる技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置として反射モードと透過モードとを兼ね備えた半透過反射型液晶表示装置が知られている。このような半透過反射型液晶表示装置としては、上基板と下基板との間に液晶層が挟持されるとともに、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用の窓部を形成した反射膜を下基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射板として機能させるものが提案されている。この場合、反射モードでは上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後下基板の内面の反射膜で反射され、再び液晶層を通過して上基板側から出射され、表示に寄与する。一方、透過モードでは下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜の窓部から液晶層を通過した後、上基板側から外部に出射され、表示に寄与する。したがって、反射膜の形成領域のうち、窓部が形成された領域が透過表示領域、その他の領域が反射表示領域となる。

【0003】

ところが、従来の半透過反射型液晶装置には、透過表示での視角が狭いという課題があった。これは、視差が生じないように液晶セルの内面に半透過反射板を設けている関係で、観察者側に備えた 1 枚の偏光板だけで反射表示を行わなければならないという制約があり、光学設計の自由度が小さいためである。そこで、この課題を解決するために、Jisakiらは、下記の非特許文献 1 において、垂直配向液晶を用いる新しい液晶表示装置を提案した。その特徴は、以下の 3 つである。

(1) 誘電異方性が負の液晶を基板に垂直に配向させ、電圧印加によってこれを倒す「VA (Vertical Alignment) モード」を採用している点。

(2) 透過表示領域と反射表示領域の液晶層厚 (セルギャップ) が異なる「マルチギャップ構造」を採用している点。

(3) 透過表示領域を正八角形とし、この領域内で液晶が全方向に倒れるように対向基板上の透過表示領域の中央に突起を設けている点。すなわち、「配向分割構造」を採用している点。

【0004】

一方、このような垂直配向液晶を用いた場合の液晶分子の配向規制手段として、例えば特許文献 1 には、上述した突起の他、電極に対してスリットを形成する手法、或いは樹脂層を形成して該樹脂層に窪みを形成する手法が開示されている。

【特許文献 1】特開平 11 - 242225 号公報

【非特許文献 1】"Development of transreflective LCD for high contrast and wide viewing angle by using homeotropic alignment", M.Jisaki et al., Asia Display/IDW'01

10

20

30

40

50

, p.133-136(2001)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記非特許文献1では、透過表示領域において液晶分子の倒れる方向を、その中央に設けた突起を用いて制御している。このように構成するためには、製造プロセスが1回余分に必要であり、コスト高となる。かと言って、液晶分子の倒れる方向を制御せず、無秩序な方向に倒すと、異なる液晶配向領域間の境界にディスクリネーションと呼ばれる不連続線が現れ、残像等の原因となり得る。また、液晶の各々の配向領域は異なる視角特性を有するため、斜め方向から液晶装置を見たときに、ざらざらとしたしみ状のむらとして見えるという問題も生じる。

10

【0006】

また、特許文献1においても、液晶分子の倒れる方向を、突起を用いて制御したり、基板内面に樹脂層を形成して、この樹脂層に窪みを形成することで制御しているが、この場合も、これら突起又は樹脂層を構成するためには、製造プロセスが1回余分に必要であり、コスト高となる。

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、垂直配向モードの半透過反射型の液晶表示装置において、液晶分子の倒れる方向を簡便に制御することが可能な構成を提供することを目的としている。また、その結果、残像やしみ状のむら等の表示不良が抑えられ、さらには広視野角の表示が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。また、特に透過表示を行う領域において液晶が倒れる方向を制御するための簡便で且つ好適な手法を提供し、反射表示及び透過表示の双方において表示が均一で且つ視角の広い液晶表示装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、このような液晶表示装置を備える電子機器を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層を挟持してなり、1つのドット領域内に透過表示を行う透過表示領域と反射表示を行う反射表示領域とが設けられた液晶表示装置であって、前記液晶層は、誘電異方性が負の液晶からなり、前記反射表示領域には、該反射表示領域の液晶層厚を前記透過表示領域の液晶層厚よりも小さくするための液晶層厚調整層が具備され、前記透過表示領域には、前記液晶層側に突出する凸状部が具備され、前記液晶層厚調整層には、当該液晶層厚調整層の表面が部分的に窪んでなる凹状部が具備されており、前記液晶層厚調整層と前記凸状部とが同一部材にて構成されていることを特徴とする。

30

【0009】

本発明の液晶表示装置は、半透過反射型液晶表示装置に垂直配向モードの液晶を組み合わせたものであって、特に垂直配向モードの液晶における電界印加時の配向方向を制御するための好ましい構成を見い出したものである。垂直配向モードを採用した場合には一般にネガ型液晶を用いるが、初期配向状態で液晶分子が基板面に対して垂直に立っているものを、電界印加により倒すわけであるから、何も工夫をしなければ（プレチルトが付与されていなければ）液晶分子の倒れる方向を制御できず、配向の乱れ（ディスクリネーション）が生じて光抜け等の表示不良が生じ、表示特性を落としてしまう。そのため、垂直配向モードの採用にあたっては、電界印加時の液晶分子の配向方向の制御が重要な要素となる。

40

【0010】

そこで、本発明の液晶表示装置においては、特に透過表示領域について、液晶層の挟持面に対し凸状部（挟持面凸形状付与手段）により凸形状を付与したため、液晶分子が初期状態で垂直配向を呈した上で、この凸形状に応じたプレチルトを持つようになる。その結果、液晶分子の倒れる方向を規制ないし制御することが可能となり、配向の乱れ（ディス

50

クリネーション)が生じ難く、光抜け等の表示不良を回避することが可能となり、残像やしみ状のむら等の表示不良が抑えられ、さらには視野角の広い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0011】

また、反射表示領域に液晶層厚調整層を設けたことによって、反射表示領域におけるリタデーションと透過表示領域におけるリタデーションを略等しくすることができ、これによりコントラストの向上を図ることが可能となる。そして、この液晶層厚調整層に対して、当該液晶層厚調整層の表面が部分的に窪んでなる凹状部を形成したことにより、液晶分子が初期状態で垂直配向を呈した上で、この凹形状に応じたプレチルトを持つようになる。その結果、液晶分子の倒れる方向を規制ないし制御することが可能となり、配向の乱れ(ディスクリネーション)が生じ難く、光抜け等の表示不良を回避することが可能となり、残像やしみ状のむら等の表示不良が抑えられ、さらには視野角の広い液晶表示装置を提供することが可能となる。

10

【0012】

さらに、本発明の液晶表示装置では、透過表示領域の液晶層挟持面に凸形状を付与する手段たる凸状部(挟持面凸形状付与手段)を、反射表示領域に設けた液晶層厚調整層と同一部材にて構成するものとしたため、凸状部として別途部材を設ける必要もなく、液晶層厚調整層と同一プロセスにて製造可能で、その凸形状を簡便に付与することが可能となり、製造コスト削減に繋がるものとなる。つまり、本発明によると、液晶層厚調整層により反射表示領域と透過表示領域の液晶層厚の調整を行うとともに、該調整層に凹状部を形成することで広視野角の反射表示を実現し、該調整層と同一部材にて透過表示領域の液晶層挟持面に凸形状を付与することで、広視野角の透過表示を実現できる液晶表示装置を提供することが可能となるのである。なお、前記液晶層厚調整層と前記凸状部とは例えば同一層にて構成することによっても、凸状部と液晶層厚調整層とを同一プロセスにて製造可能で、同一部材で且つ同一層にて構成することによっても、凸状部と液晶層厚調整層とを同一プロセスにて製造可能となる。

20

【0013】

一方、本発明の液晶表示装置は、その異なる態様として、一对の基板間に液晶層を挟持してなり、1つのドット領域内に透過表示を行う透過表示領域と反射表示を行う反射表示領域とが設けられた液晶表示装置であって、前記液晶層は、誘電異方性が負の液晶からなり、前記反射表示領域及び前記透過表示領域には、それぞれ所定のパターンにて構成された絶縁層が形成され、前記絶縁層は、前記反射表示領域においては、該反射表示領域の液晶層厚を前記透過表示領域の液晶層厚よりも小さくするための液晶層厚調整層として構成される一方、前記透過表示領域においては、前記基板内面から前記液晶層に突出する凸状部として構成されてなり、前記反射表示領域に形成された絶縁層は、該絶縁層の表面が部分的に窪んでなる凹状部を具備していることを特徴とする。

30

【0014】

この場合も、上記同様、絶縁層を一の製造プロセスで所定パターンに形成し、これを反射表示領域及び透過表示領域のそれぞれにおいて、液晶層厚調整層及び凸状部(挟持面凸形状付与手段)とすることが可能となる。つまり、基板内面の全面にベタ状に絶縁層を形成し、反射表示領域においては凹状部を備える形にて液晶層厚調整層を形成し、透過表示領域においては凸状部を形成するように、エッチング等により所定の形状にパターンニングすることができる。

40

【0015】

上述した本発明の液晶表示装置において、前記液晶層厚調整層が形成された基板と対向する側の基板において、前記凹状部と対向する位置に前記凸状部が形成することができる。この場合、液晶層厚調整層に形成された凹状部と、それに対向して形成された凸状部との相乗効果により、該反射表示領域における液晶分子の配向規制を一層高めることが可能となり、ひいては配向の乱れ(ディスクリネーション)が一層生じ難く、光抜け等の表示不良を一層回避することが可能となり、残像やしみ状のむら等の表示不良が抑えられ、さ

50

らには一層視野角の広い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0016】

また、前記液晶層厚調整層が形成された基板と対向する側の基板において、前記凹状部と対向する位置に電極が形成されており、前記電極には、前記凹状部と対向する位置に、該電極を部分的に切り欠いたスリットが形成されてなる構成とすることができる。この場合、液晶層厚調整層に形成された凹状部と、それに対向して形成された電極へのスリットとの相乗効果により、該反射表示領域における液晶分子の配向規制を一層高めることが可能となる。このような電極へのスリット形成により液晶分子の配向規制が行われるのは、電極の一部を切り欠いてスリットを形成することで斜め電界が生じ、該斜め電界に応じて、初期状態で垂直配向した液晶分子の電圧印加時の傾倒方向が規制されることに基づくものである。また、このような液晶層厚調整層と対向する側の基板に形成する配向規制手段として、上述した凸状部よりも凹状部を形成することが好ましい。これは、反射表示領域には液晶層厚調整層を設けた関係で、液晶層厚が小さくなっており、十分な液晶配向規制を行うことが可能な高さの凸状部を形成することが困難な場合があるためである。

10

【0017】

本発明において前記凸状部は、前記液晶分子が電界変化に基づいて倒れる方向を規制する構成を具備しているものとすることができる。具体的には、円錐状、多角錐状の突起物として構成することが好ましく、凸形状の表面（傾斜面）を液晶分子の垂直配向方向に対して所定の角度だけ傾斜するように構成することが好ましい。凸状部の傾斜面については、その最大傾斜角が $5^{\circ} \sim 40^{\circ}$ であることが好ましい。この場合の傾斜角とは、基板と凸状部の傾斜面とのなす角度で、凸形状が曲表面を有している場合には、その曲表面に接する面と基板とのなす角度を指すものとする。この場合の最大傾斜角が 5° 未満の場合、液晶分子の倒れる方向を規制するのが困難となる場合があり、また最大傾斜角が 40° を超えると、その部分から光漏れ等が生じコントラスト低下等の不具合が生じる場合がある。

20

【0018】

また、本発明において前記凹状部は、前記液晶分子が電界変化に基づいて倒れる方向を規制する構成を具備しているものとすることができる。具体的には、液晶層厚調整層から円錐状、多角錐状に窪んだ凹状物として構成することが好ましく、凹形状の内面（傾斜面）を液晶分子の垂直配向方向に対して所定の角度だけ傾斜するように構成することが好ましい。凹状部の内面に形成する傾斜面については、その最大傾斜角が $5^{\circ} \sim 40^{\circ}$ であることが好ましい。この場合の傾斜角とは、基板と凹状部の傾斜面とのなす角度で、凹形状が曲表面を有している場合には、その曲表面に接する面と基板とのなす角度を指すものとする。この場合の最大傾斜角が 5° 未満の場合、液晶分子の倒れる方向を規制するのが困難となる場合があり、また最大傾斜角が 40° を超えると、その部分から光漏れ等が生じコントラスト低下等の不具合が生じる場合がある。

30

【0019】

また、上述した各液晶表示装置において、前記一对の基板の一方の基板の前記液晶層と反対側には、透過表示用のバックライトが設けられ、前記一方の基板の前記液晶層側には、前記反射表示領域に選択的に形成された反射膜が設けられ、前記反射表示領域には、前記反射膜に凹凸形状を付与するための凹凸付与層が形成されている構成とすることができる。この場合、反射膜の凹凸形状により反射光が効果的に散乱されることとなる。

40

【0020】

前記透過表示領域に形成された凸状部は、その突出高さが $0.5 \mu\text{m} \sim 2.5 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。突出の高さが $0.5 \mu\text{m}$ よりも小さいと液晶分子の倒れる方向を規制することが困難となる場合があり、また突出の高さが $2.5 \mu\text{m}$ よりも大きいと凸状部の近傍からの光漏れが大きくなって表示特性を損なう恐れがある。この凸状部の高さは、好ましくは $1.0 \mu\text{m} \sim 1.5 \mu\text{m}$ 程度とするのが良く、この場合、一層良好な表示を提供することが可能となる。

【0021】

50

また、前記凸状部が形成された基板の内面側には、該凸状部上に開口を具備する電極が形成されてなるものとすることができる。この場合、凸状部上には電極が存在しないため、該凸状部により液晶の倒れる方向と、電気力線の方向が逆方向に傾くため、液晶の倒れる方向が定まり易く、一層安定した液晶分子の配向規制を行うことが可能となる。

【0022】

次に、本発明の電子機器は、上記記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。このような電子機器によると、残像やしみ状のむら等の表示不良が抑えられ、さらには視野角の広い表示特性に優れた表示部を備えた電子機器を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

10

〔第1の実施の形態〕

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図において、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0024】

以下に示す本実施の形態の液晶表示装置は、スイッチング素子として薄膜ダイオード (Thin Film Diode, 以下、TFDと略記する) を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の例であり、特に反射表示と透過表示とを可能にした半透過反射型の液晶表示装置である。

図1は、本実施の形態の液晶表示装置100についての等価回路を示している。この液晶表示装置100は、走査信号駆動回路110及びデータ信号駆動回路120を含んでいる。液晶表示装置100には、信号線、すなわち複数の走査線13と、該走査線13と交差する複数のデータ線9とが設けられ、走査線13は走査信号駆動回路110により、データ線9はデータ信号駆動回路120により駆動される。そして、各画素領域150において、走査線13とデータ線9との間にTFD素子40と液晶表示要素160 (液晶層) とが直列に接続されている。なお、図1では、TFD素子40が走査線13側に接続され、液晶表示要素160がデータ線9側に接続されているが、これとは逆にTFD素子40をデータ線9側に、液晶表示要素160を走査線13側に設ける構成としても良い。

20

【0025】

次に、図2に基づいて、本実施の形態の液晶表示装置100に具備された電極の平面構造 (画素構造) について説明する。図2に示すように、本実施の形態の液晶表示装置100では、走査線13にTFD素子40を介して接続された平面視矩形状の画素電極31がマトリクス状に設けられており、該画素電極31と紙面垂直方向に対向して共通電極9が短冊状 (ストライプ状) に設けられている。共通電極9はデータ線からなり走査線13と交差する形のストライプ形状を有している。本実施の形態において、各画素電極31が形成された個々の領域が1つのドット領域であり、マトリクス状に配置された各ドット領域毎にTFD素子40が具備され、該ドット領域毎に表示が可能な構造になっている。

30

【0026】

ここでTFD素子40は走査線13と画素電極31とを接続するスイッチング素子であって、TFD素子40は、Taを主成分とする第1導電膜と、第1導電膜の表面に形成され、Ta₂O₃を主成分とする絶縁膜と、絶縁膜の表面に形成され、Crを主成分とする第2導電膜とを含むMIM構造を具備して構成されている。そして、TFD素子40の第1導電膜が走査線13に接続され、第2導電膜が画素電極31に接続されている。

40

【0027】

次に、図3に基づいて本実施の形態の液晶表示装置100の画素構成について説明する。図3(a)は、液晶表示装置100の画素構成、特に画素電極31の平面構成を示す模式図、図3(b)は、図3(a)のA-A'断面を示す模式図である。本実施の形態の液晶表示装置100は、図2に示したようにデータ線9及び走査線13等にて囲まれた領域の内側に画素電極31を備えてなるドット領域を有している。このドット領域内には、図3(a)に示すように一のドット領域に対応して3原色のうちの一の着色層が配設され、

50

3つのドット領域(D1, D2, D3)で各着色層22B(青色), 22G(緑色), 22R(赤色)を含む画素を形成している。

【0028】

一方、図3(b)に示すように、本実施の形態の液晶表示装置100は、上基板(素子基板)25とこれに対向配置された下基板(対向基板)10との間に初期配向状態が垂直配向をとる液晶、すなわち誘電異方性が負の液晶材料からなる液晶層50が挟持されている。

【0029】

下基板10は、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体10Aの表面にアルミニウム、銀等の反射率の高い金属膜からなる反射膜20が絶縁膜24を介して部分的に形成された構成をなしている。ここで、反射膜20の形成領域が反射表示領域Rとなり、反射膜20の非形成領域、すなわち反射膜20の開口部21内が透過表示領域Tとなる。このように本実施の形態の液晶表示装置100は、垂直配向型の液晶層50を備える垂直配向型の液晶表示装置であって、反射表示及び透過表示を可能にした半透過反射型の液晶表示装置である。

【0030】

基板本体10A上に形成された絶縁膜24は、その表面に凹凸形状24aを具備してなり、その凹凸形状24aに倣って反射膜20の表面は凹凸を有する。このような凹凸により反射光が散乱されるため、外部からの映り込みが防止され、広視野角の表示を得ることが可能とされている。なお、このような凹凸形状24aを具備する絶縁膜24は、例えば樹脂レジストをパターンニングし、その上にもう一層の樹脂を塗布することで得られる。また、パターンニングした樹脂レジストに熱処理を加えて形状を調整しても良い。

【0031】

また、反射表示領域R内に位置する反射膜20上、及び透過表示領域T内に位置する基板本体10A上には、これら反射表示領域R及び透過表示領域Tに跨って形成されるカラーフィルタ22(図3(b)では赤色着色層22R)が設けられている。ここで、着色層22Rの周縁は金属クロム等からなるブラックマトリクスBMにて囲まれ、ブラックマトリクスBMにより各ドット領域D1, D2, D3の境界が形成されている(図3(a)参照)。

【0032】

さらに、カラーフィルタ22上には、反射表示領域Rに対応する位置に絶縁膜26が形成されている。すなわち、カラーフィルタ22を介して反射膜20の上方に位置するように選択的に絶縁膜26が形成され、該絶縁膜26の形成に伴って液晶層50の層厚を反射表示領域Rと透過表示領域Tとで異ならしめている。絶縁膜26は例えば膜厚が0.5~2.5μm程度のアクリル樹脂等の有機膜からなり、反射表示領域Rと透過表示領域Tとの境界付近において、自身の層厚が連続的に変化するべく傾斜面を備えている。絶縁膜26が存在しない部分の液晶層50の厚みが1~5μm程度とされ、反射表示領域Rにおける液晶層50の厚みは透過表示領域Tにおける液晶層50の厚みの約半分とされている。このように絶縁膜26は、自身の膜厚によって反射表示領域Rと透過表示領域Tとの液晶層50の層厚を異ならせる液晶層厚調整層(液晶層厚制御層)として機能するものである。

【0033】

また、絶縁膜26の平面視略中央には、該絶縁膜26を逆円錐状に窪ませて構成した凹状部29が形成されている。この凹状部29は、絶縁膜26の表面が部分的に窪んで構成されたものであって、液晶層50の挟持面に傾斜面を付与する傾斜面付与手段として機能しており、具体的には絶縁膜26の表面から所定の深さ(例えば0.5μm~2.5μm、好ましくは1.0μm~1.5μm程度)窪んだ谷状の傾斜面を具備して構成されている。この凹状部29は、例えば絶縁膜26を形成した後に、該絶縁膜26の表面の一部をエッチング等により部分的に除去することで、部分的な窪みとして得ることができる。

【0034】

一方、カラーフィルタ 22 上には、透過表示領域 T に対応する位置に絶縁膜 26 と同一部材にて構成される凸状部 28 が形成されている。すなわち、液晶層厚調整層たる絶縁膜 26 と同一の製造プロセスで形成され、同一の材料であるアクリル樹脂等の有機膜からなる樹脂製の凸状部 28 が透過表示領域 T に形成されている。この凸状部 28 は、下基板 10 の内面から液晶層 50 に凸形状を付与する挟持面凸形状付与手段として機能しており、具体的にはカラーフィルタ 22 上から液晶層 50 に所定の高さ（例えば $0.5\ \mu\text{m} \sim 2.5\ \mu\text{m}$ 、好ましくは $1.0\ \mu\text{m} \sim 1.5\ \mu\text{m}$ 程度）突出した山状の傾斜面を具備して構成されている。

【0035】

このように本実施形態では、絶縁膜 26 及び凸状部 28 は同一層にて形成されており、つまり反射表示領域 R 及び透過表示領域 T のそれぞれに所定パターンの絶縁層（樹脂層）が形成され、該絶縁層が、反射表示領域 R においては液晶層厚調整層たる絶縁膜 26 として構成される一方、透過表示領域 T においては基板内面（一对の基板の対向面、液晶層の挟持面）から液晶層 50 に凸形状を付与する凸状部 28 として構成されている。なお、凸状部 28 及び凹状部 29 は、それぞれ透過表示領域 T 及び反射表示領域 R の略中心付近に形成されている。

【0036】

さらに、絶縁膜 26 及び凸状部 28 を含むカラーフィルタ 22 上には、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide, 以下、ITO と略記する）からなるストライプ状の共通電極 9 が形成され、共通電極 9 上にはポリイミド等からなる配向膜 27 が形成されている。配向膜 27 は液晶分子を膜面に対して垂直に配向させる垂直配向膜として機能するものであって、ラビングなどの配向処理は施されていない。なお、図 3 において共通電極 9 は、紙面垂直方向に延びる形のストライプ状に形成されており、該紙面垂直方向に並んで形成されたドット領域の各々に共通の電極として構成されている。なお、本実施の形態では、反射膜 20 と共通電極 9 とを別個に形成したが、反射表示領域 R においては金属膜からなる反射膜を共通電極の一部として用いることも可能である。

【0037】

次に、上基板 25 側においては、ガラスや石英等の透光性材料からなる基板本体 25A 上（基板本体 25A の液晶層側）に、ITO 等の透明導電膜からなるマトリクス状の画素電極 31 と、ポリイミド等からなる下基板 10 と同様の垂直配向処理がなされた配向膜 33 とが形成されている。

【0038】

また、下基板 10 の外面側（液晶層 50 を挟持する面とは異なる側）には位相差板 18 及び偏光板 19 が、上基板 25 の外面側にも位相差板 16 及び偏光板 17 が形成されており、基板内面側（液晶層 50 側）に円偏光を入射可能に構成されており、これら位相差板 18 及び偏光板 19、位相差板 16 及び偏光板 17 が、それぞれ円偏光板を構成している。偏光板 17（19）は、所定方向の偏光軸を備えた直線偏光のみを透過させる構成とされ、位相差板 16（18）としては $\lambda/4$ 位相差板が採用されている。このような円偏光板としては、その他にも偏光板と $\lambda/2$ 位相差板と $\lambda/4$ 位相差板を組み合わせた構成のもの（広帯域円偏光板）を用いることが可能で、この場合、黒表示をより無彩色にすることができるようになる。また、偏光板と $\lambda/2$ 位相差板と $\lambda/4$ 位相差板、及び c プレート（膜厚方向に光軸を有する位相差板）を組み合わせた構成のものを用いることも可能で、一層広視角化を図ることができるようになる。なお、下基板 10 に形成された偏光板 19 の外側には透過表示用の光源たるバックライト 15 が設けられている。

【0039】

ここで、本実施の形態の液晶表示装置 100 においては、液晶層 50 の液晶分子を配向規制するために、つまり初期状態において垂直配向にある液晶分子について、電極間に電圧を印加した際の傾倒方向を規制するために、透過表示領域 T においては、下基板 10 の内面側（液晶層側）に誘電体からなる突起として凸状部 28 が形成されている。具体的に、図 3 の例においては、透過表示領域 T 内であって、下基板 10 に形成されたカラーフィ

10

20

30

40

50

ルタ 22 の内面側（液晶層側）に、液晶層 50 内部に突出する形の凸状部 28 が形成されている。

【0040】

また、反射表示領域 R においては、液晶分子の傾倒方向を規制するために、液晶層厚調整層たる絶縁膜 26 に凹状部 29 が形成されている。具体的には、図 3 の例においては、反射表示領域 R 内であって、下基板 10 に形成された絶縁膜 26 の表面を部分的に窪ませた形の凹状部 29 が形成されている。

【0041】

以上のように形成された凸状部 28 は、図 4 に示すように、その傾斜面に沿って液晶分子の傾倒方向を規制するもので、同じく凹状部 29 も、その内面に形成された傾斜面に沿って液晶分子の傾倒方向を規制するものである。すなわち、電極間に電圧が印加されていない初期状態において垂直配向にある液晶分子は、電圧が印加されると、その電界方向に交わる方向に傾倒しようとするが、本実施の形態によると、その電圧印加時の液晶分子の傾倒方向が凸状部 28 及び凹状部 29 の傾斜面に沿って規制されるのである。

【0042】

以上のような構成を具備した液晶表示装置 100 によれば、以下のような好ましい作用・効果を発現することができるようになる。

まず、本実施形態の液晶表示装置 100 では、反射表示領域 R に対して選択的に絶縁膜 26 を設けたことによって反射表示領域 R の液晶層 50 の厚みを透過表示領域 T の液晶層 50 の厚みの略半分と小さくすることができるので、反射表示に寄与するリタデーションと透過表示に寄与するリタデーションを略等しくすることができ、これによりコントラストの向上が図られている。

【0043】

また、一般的には、ラビング処理を施さない垂直配向膜上に配向した負の誘電異方性を有する液晶分子に電圧を印加すると、液晶の倒れる方向に規制がないので無秩序な方向に倒れ、配向不良が生じることとなる。しかしながら、本実施の形態では、液晶分子の倒れる方向を規制する手段として、透過表示領域 T では共通電極 9 上に凸状部 28 を形成し、反射表示領域 R では絶縁膜 26 に凹状部 29 を形成したため、凸状部 28 の傾斜面（山状傾斜面）による配向規制、凹状部 29 の傾斜面（谷状傾斜面）による配向規制が生じ、初期状態で垂直配向した液晶分子の、電圧印加により倒れる方向が規制されることとなる。その結果、液晶配向不良に基づくディスクリネーションの発生が抑制されるため、ディスクリネーションの発生に伴う残像や、当該液晶表示装置 100 の表示面を斜め方向から観察したときにざらざらとしたしみ状のムラ等が発生し難い高品質な表示が得られるようになる。

【0044】

そして、本実施の形態の液晶表示装置 100 では、透過表示領域 T に凸状部 28 を、反射表示領域 R に凹状部 29 を形成しており、これら凸状部 28 と凹状部 29 とにおいて、図 4 に示したように凸状部 28 及び凹状部 29 の中心（中心軸）から見て、液晶分子の倒れる方向が互いに逆方向となる。つまり、凸状部 28 においては、該凸状部 28 の中心軸線を対称軸として外側に向かうように液晶分子が傾倒する一方、凹状部 29 においては、該凹状部 29 の中心軸線を対称軸として内側に向かうように液晶分子が傾倒する。したがって、透過表示領域 T と反射表示領域 R とにおいて液晶分子の傾倒方向が連続的に変化することとなり（図 4 参照）、これら凸状部 28 及び凹状部 29 のみで、具体的には上基板（素子基板）25 側に別途配向規制手段を形成することなく、凸状部 28 と凹状部 29 との中間領域でディスクリネーションの発生を防止ないし抑制することが可能となる。

【0045】

つまり、反射表示領域 R において絶縁膜 26 の表面を窪ませて凹状部 29 を形成する代わりに、絶縁膜 26 上に凸状部を形成することも可能であるが、その場合、透過表示領域 T の凸状部 28 との間で液晶分子の傾倒方向の不連続部分が形成されることとなる。しかしながら、反射表示領域 R の絶縁膜 26 において凹状部 29 を形成し、透過表示領域 T に

において凸状部 28 を形成して液晶分子の配向規制を行う本実施の形態の手法は、そのような不連続部分が両者の間に形成されないため、極めて効率の良い液晶分子の配向分割を行うことができるのである。

【0046】

また、本実施の形態では、凸状部 28 及び凹状部 29 の形成位置が、それぞれ透過表示領域 T 及び反射表示領域 R の中心付近であるため、仮にディスクリネーションが発生したとしても、その発生領域は透過表示領域 T と反射表示領域 R の境界付近に固定されるため、均一な配向分割を行うことが可能となる。

【0047】

さらに、本実施の形態では、透過表示領域 T における液晶分子の配向規制手段たる凸状部 28 を、反射表示領域 R における液晶層厚調整手段たる絶縁膜 26 と同一プロセスにて形成するものとしたため、余分な製造プロセスを増やすことなく効率良く製造することができ、コスト削減の寄与することも可能となる。

【0048】

なお、液晶層 50 の挟持面に形成される凸状部 28 の凸形状、及び / 又は凹状部 29 の凹形状は、その縦断面が略左右対称の形をなしている。具体的には、透過表示領域 T に形成した凸状部 28 は円錐台状に構成されているため、液晶分子が倒れる際には四方八方に倒れることとなり、表示面の上下左右とも広い視角特性を得ることができる。このような広い視角特性を得るためには、凸状部が、円錐状若しくは楕円錐状、又は多角錐状、円錐台状、楕円錐台状、多角錐台状、半球状に構成されていることが好ましい。なお、凹状部 29 についても同様で、円錐状若しくは楕円錐状、多角錐状に窪んだ構成のものが好ましい。

【0049】

[第 2 の実施の形態]

以下、本発明の第 2 の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

図 5 は、第 2 の実施の形態の液晶表示装置 200 について、平面図及び断面図を示すもので第 1 の実施の形態の図 3 に相当する模式図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 の実施の形態と同様であり、反射表示領域 R に形成した絶縁膜 26 が上基板 25 側に形成されている点が異なっている。したがって、図 5 においては図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0050】

図 5 に示すように、第 2 の実施の形態の液晶表示装置 200 においては、上基板 25 の基板本体 25A 上（液晶層 50 側、つまり内面側）に、カラーフィルタ 22（22R）が形成され、さらにその内面側に液晶層厚調整層たる絶縁膜 26 と、該絶縁膜 26 と同層の凸状部 28 とが、それぞれ反射表示領域 R と透過表示領域 T とに形成されている。また、この場合も、絶縁膜 26 には、その表面を窪ませた形の凹状部 29 が形成されている。

【0051】

このような液晶表示装置 200 においても、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 100 と同様、液晶分子の配向制御を効率良く行うことが可能である。そして、特に本実施の形態の液晶表示装置 200 においては、液晶層厚調整層たる絶縁膜 26 を上基板 25 側に形成してなるため、反射膜 20 に対して凹凸を付与するための絶縁膜 24 の凹凸形状に影響されることがなく、所望の形状の凹形状及び凸形状を形成し易くなる。つまり、第 1 の実施の形態に比して相対的に平坦な面に対して絶縁膜 26 及び凸状部 28 を形成できるため、その形成加工が容易となるのである。

【0052】

[第 3 の実施の形態]

以下、本発明の第 3 の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

図 6 は、第 3 の実施の形態の液晶表示装置 300 について、平面図及び断面図を示すもので第 1 の実施の形態の図 3 に相当する模式図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 の実施の形態と同様であり、透過表示領域 T に複数の凸状部 28 が形成され

ているとともに、上基板 25 側にも凸状部 30 が形成されている点が異なっている。したがって、図 6 においては図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0053】

図 6 に示すように、第 3 の実施の形態の液晶表示装置 300 においては、透過表示領域 T であって下基板 10 の内面側には、液晶分子の配向規制を行う凸状部 28 が 1 つのドット内に複数（本実施の形態では 2 つ）形成され、その対向側、つまり上基板 25 側には、隣合う凸状部 28、28 の間に位置するように凸状部 30 が形成されている。つまり、透過表示領域 T において、上基板 25 と下基板 10 とで互い違いの位置となるように凸状部 28、30、28 が交互に形成されている。なお、この場合、透過表示領域 T のセル厚（液晶層厚）は約 4 μm とし、上基板 25 側に形成した凸状部 30 の高さ（基板内面から液晶層 50 内部に突出する高さ）は約 1.5 μm としている。

10

【0054】

このような液晶表示装置 300 においても、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 100 と同様、液晶分子の配向制御を効率良く行うことが可能である。そして、特に本実施の形態では、一对の基板 10、25 のうち双方の基板において、液晶分子の配向規制手段たる凸状部 28、28、30 を形成し、それぞれ平面的に互い違いの位置となるように、つまり下基板 10 上の隣合う凸状部 28、28 の間に平面的に位置するように、上基板 25 の内面に凸状部 30 を形成したため、一層高効率に配向分割化を行うことが可能となる。

【0055】

20

このような平面的に互い違いの位置に配設された凸状部 28、30、28 により、図 7 に示すように、各凸状部 28、30、28 にて配向規制される液晶分子の傾倒方向が、隣合う凸状部同士の間で同一方向となり、液晶分子の不連続となる部分が形成されないようになるのである。なお、下基板 10 側に形成した凸状部 28、28 は、絶縁膜 26 と同一の製造プロセスにて形成するものとしており、上基板 25 側に形成した凸状部 30 は、電極 31 上にフォトリソグラフィ法等により単独で形成するものとしている。

【0056】

[第 4 の実施の形態]

以下、本発明の第 4 の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

図 8 は、第 4 の実施の形態の液晶表示装置 400 について、平面図及び断面図を示すもので第 1 の実施の形態の図 3 に相当する模式図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 の実施の形態と同様であり、透過表示領域 T に複数の凸状部 28 が形成されているとともに、上基板 25 側にも凸状部 30 が形成され、さらに反射表示領域 R の凹状部 29 の対向側の電極 31 にスリット 48 が形成されている点が異なっている。したがって、図 8 においては図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

30

【0057】

図 8 に示すように、第 4 の実施の形態の液晶表示装置 400 においては、透過表示領域 T であって下基板 10 の内面側には、液晶分子の配向規制を行う凸状部 28 が 1 つのドット内に複数（本実施の形態では 2 つ）形成され、その対向側、つまり上基板 25 側には、隣合う凸状部 28、28 の間に位置するように凸状部 30 が形成されている。つまり、透過表示領域 T において、上基板 25 と下基板 10 とで互い違いの位置となるように凸状部 28、30、28 が交互に形成されている。なお、透過表示領域 T のセル厚（液晶層厚）は約 4 μm とし、上基板 25 側に形成した凸状部 30 の高さ（基板内面から液晶層 50 内部に突出する高さ）は約 1.5 μm としている。

40

【0058】

また、反射表示領域 R の絶縁膜 26 には、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 100 と同様に凹状部 29 が形成され、その対向側、つまり上基板 25 の内面側に形成された電極 31 には、液晶分子の配向規制を目的としてスリット 48 が形成されている。このスリット 48 は、絶縁膜 26 の凹状部 29 に対向して形成され、電極 31 の一部を部分的に切り欠

50

いた形状のものである。

【 0 0 5 9 】

このような液晶表示装置 4 0 0 においても、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 と同様、液晶分子の配向制御を効率良く行うことが可能である。そして、特に本実施の形態では、一对の基板 1 0 , 2 5 のうち双方の基板において、液晶分子の配向規制手段たる凸状部 2 8 , 2 8 , 3 0 を形成し、それぞれ平面的に互い違いの位置となるように、つまり下基板 1 0 上の隣合う凸状部 2 8 , 2 8 の間に位置するように、上基板 2 5 の内面に凸状部 3 0 を形成したため、第 3 の実施の形態と同様、一層高効率に配向分割化を行うことが可能となる。

【 0 0 6 0 】

さらに、本実施の形態の液晶表示装置 4 0 0 では、電極 3 1 にスリット 4 8 を形成したことにより電極 3 1 , 9 間の電界が歪んで斜め電界が生じ、該斜め電界に応じて、初期状態で垂直配向した液晶分子の電圧印加に基づく傾倒方向が規制されることとなる。しかも、この斜め電界に基づく液晶分子の傾倒方向は、対向して形成された凹状部 2 9 により規制される液晶分子の傾倒方向と同一の方向であるため、一層確実に液晶分子の配向制御を行うことが可能となる。なお、反射表示領域 R では絶縁膜 2 6 を形成して液晶層厚を小さくしている関係で、凸状部を形成するのが比較的困難となるため、本実施の形態のように電極に対してスリットを形成することで簡便且つ確実に液晶分子の配向規制を行うことが可能となる。

【 0 0 6 1 】

[第 5 の実施の形態]

以下、本発明の第 5 の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

図 9 は、第 5 の実施の形態の液晶表示装置 5 0 0 について、平面図及び断面図を示すもので第 1 の実施の形態の図 3 に相当する模式図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 の実施の形態と同様であり、透過表示領域 T に複数の凸状部 2 8 a が形成されているとともに、上基板 2 5 側にも凸状部 3 0 a が形成され、さらに反射表示領域 R の凹状部 2 9 の対向側の電極 3 1 にスリット 4 8 が形成されており、且つ凸状部 2 8 a , 2 8 a , 3 0 a が電極に形成された開口部内に配設されている点が異なっている。したがって、図 9 においては図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 2 】

図 9 に示すように、第 5 の実施の形態の液晶表示装置 5 0 0 においては、透過表示領域 T であって下基板 1 0 の内面側には、液晶分子の配向規制を行う凸状部 2 8 a が 1 つのドット内に複数（本実施の形態では 2 つ）形成され、その対向側、つまり上基板 2 5 側には、隣合う凸状部 2 8 a , 2 8 a の間に位置するように凸状部 3 0 a が形成されている。つまり、透過表示領域 T において、上基板 2 5 と下基板 1 0 とで互い違いの位置となるように凸状部 2 8 a , 3 0 a , 2 8 a が交互に形成されている。

【 0 0 6 3 】

また、反射表示領域 R の絶縁膜 2 6 には、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 と同様に凹状部 2 9 が形成され、その対向側、つまり上基板 2 5 の内面側に形成された電極 3 1 には、液晶分子の配向規制を目的としてスリット 4 8 が形成されている。このスリット 4 8 は、絶縁膜 2 6 の凹状部 2 9 に対向して形成され、電極 3 1 の一部を部分的に切り欠いた形状のものである。

【 0 0 6 4 】

さらに、共通電極 9 に対し、透過表示領域 T に配設された凸状部 2 8 a , 2 8 a 上に対応して開口部を設け、つまり、透過表示領域 T の凸状部 2 8 a , 2 8 a 上に共通電極 9 が存在しない構成とした。また、画素電極 3 1 に対しても凸状部 3 0 a 上に当該画素電極 3 1 が存在しない構成とした。なお、このように凸状部 2 8 a , 3 0 a 上に電極が存在しない構成を得るためには、例えば電極を形成する際に該凸状部の形成位置にマスクを形成するものとすればよい。

【 0 0 6 5 】

このような液晶表示装置 5 0 0 においても、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 と同様、液晶分子の配向制御を効率良く行うことが可能である。特に、本実施の形態では、一对の基板 1 0 , 2 5 のうち双方の基板において、液晶分子の配向規制手段たる凸状部 2 8 , 2 8 , 3 0 を形成し、それぞれ平面的に互い違いの位置となるように、つまり下基板 1 0 上の隣合う凸状部 2 8 , 2 8 の間に位置するように、上基板 2 5 の内面に凸状部 3 0 を形成したため、第 3 の実施の形態と同様、一層高効率に配向分割化を行うことが可能となる。

【 0 0 6 6 】

また、電極 3 1 にスリット 4 8 を形成したことにより電極 3 1 , 9 間の電界が歪んで斜め電界が生じ、該斜め電界に応じて、初期状態で垂直配向した液晶分子の電圧印加に基づく傾倒方向が規制されることとなる。しかも、この斜め電界に基づく液晶分子の傾倒方向は、対向して形成された凹状部 2 9 により規制される液晶分子の傾倒方向と同一の方向であるため、一層確実に液晶分子の配向制御を行うことが可能となる。

【 0 0 6 7 】

さらに、本実施の形態では、凸状部 2 8 a , 2 8 a , 3 0 a 上に電極を形成しない構成としたために、以下のような効果を奏することとなる。つまり、図 1 0 (a) に模式的に示したように、凸状部 2 8 , 3 0 上に電極 9 , 3 1 を形成すると、液晶分子の倒れる方向と電気力線の方法が同じ側に傾くため、液晶分子を配向制御する力が小さくなる。しかしながら、図 1 0 (b) に模式的に示したように、凸状部 2 8 a , 3 0 a 上に電極 9 , 3 1 を形成しない場合には、液晶分子の倒れる方向と電気力線の方法が逆側に傾くため、液晶分子の倒れる方向が定まり易く、一層安定した液晶分子の配向規制を行うことが可能となる。

【 0 0 6 8 】

[第 6 の実施の形態]

以下、本発明の第 6 の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

図 1 1 は、第 6 の実施の形態の液晶表示装置 6 0 0 について、平面図及び断面図を示すもので第 1 の実施の形態の図 3 に相当する模式図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 の実施の形態と同様であり、絶縁膜 2 6 上に形成された共通電極 9 に対してスリット 4 9 a , 4 9 b が形成されている点が異なっている。したがって、図 1 1 においては図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 に示すように、第 6 の実施の形態の液晶表示装置 6 0 0 においては、反射表示領域 R に形成された絶縁膜 2 6 に、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 と同様に凹状部 2 9 が形成される一方、その凹状部 2 9 の周りにおいて、絶縁膜 2 6 上に配設された共通電極 9 に対してスリット 4 9 a , 4 9 b が形成されている。

【 0 0 7 0 】

このような本実施の形態の液晶表示装置 6 0 0 では、反射表示領域 R においては、凹状部 2 9 と電極スリット 4 9 a , 4 9 b によって液晶分子の傾倒方向が規制されることとなるが、凹状部 2 9 と電極スリット 4 9 a , 4 9 b とにおいて、それぞれの中心から見て液晶分子の倒れる方向が互いに逆方向となる。したがって、凹状部 2 9 と電極スリット 4 9 a , 4 9 b とにおいて液晶分子の傾倒方向が連続的に変化することとなり、液晶分子の配向規制が一層高効率にて行われるようになる。

【 0 0 7 1 】

なお、図 1 2 に示した液晶表示装置 7 0 0 のように、反射表示領域 R の絶縁膜 2 6 に対して 2 つの凹状部 2 9 a , 2 9 b を形成し、その凹状部 2 9 a , 2 9 b の間に電極スリット 4 9 を形成した場合にも、反射表示領域 R において上記と同様に液晶分子の配向規制を一層高効率にて行うことが可能となる。

【 0 0 7 2 】

[電子機器]

次に、本発明の上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

図13は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図13において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記液晶表示装置を用いた表示部を示している。このような携帯電話等の電子機器の表示部に、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた場合、使用環境によらずに明るく、コントラストが高く、広視野角の液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【0073】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記実施の形態ではTFDをスイッチング素子としたアクティブマトリクス型液晶表示装置に本発明を適用した例を示したが、スイッチング素子としてTFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の他、パッシブマトリクス型液晶表示装置などに本発明を適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の等価回路図。

【図2】同、液晶表示装置の電極構成を示す平面模式図。

【図3】同、液晶表示装置の要部を示す平面模式図及び断面模式図。

【図4】第1の実施の形態の液晶表示装置の作用を示すための説明図。

【図5】第2の実施の形態の液晶表示装置の要部を示す平面模式図及び断面模式図。

【図6】第3の実施の形態の液晶表示装置の要部を示す平面模式図及び断面模式図。

【図7】第3の実施の形態の液晶表示装置の作用を示すための説明図。

【図8】第4の実施の形態の液晶表示装置の要部を示す平面模式図及び断面模式図。

【図9】第5の実施の形態の液晶表示装置の要部を示す平面模式図及び断面模式図。

【図10】第5の実施の形態の液晶表示装置の作用を示すための説明図。

【図11】第6の実施の形態の液晶表示装置の要部を示す平面模式図及び断面模式図。

【図12】図12の液晶表示装置の変形例を示す平面模式図及び断面模式図。

【図13】本発明の電子機器の一例を示す斜視図。

【符号の説明】

【0075】

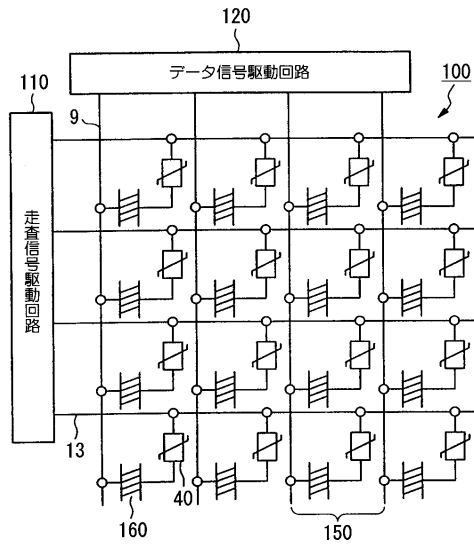
9...共通電極、10...TFTアレイ基板(基板)、10A...基板本体(基板)、20...反射膜、22...カラーフィルタ層、24...絶縁膜、25...対向基板、25A...基板本体(基板)、26...絶縁膜(液晶層厚調整層)、28...凸状部、29...凹状部、31...画素電極、50...液晶層、R...反射表示領域、T...透過表示領域、D1、D2、D3...ドット領域

10

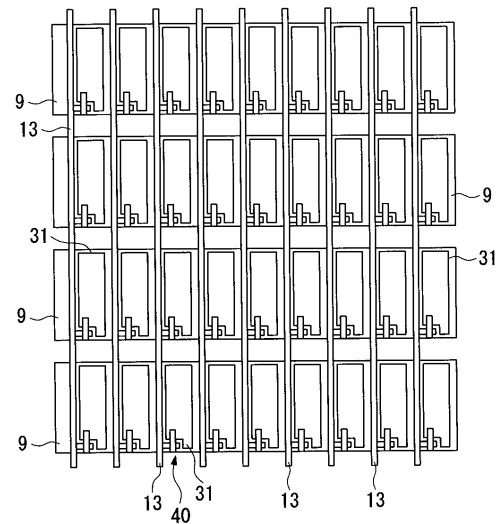
20

30

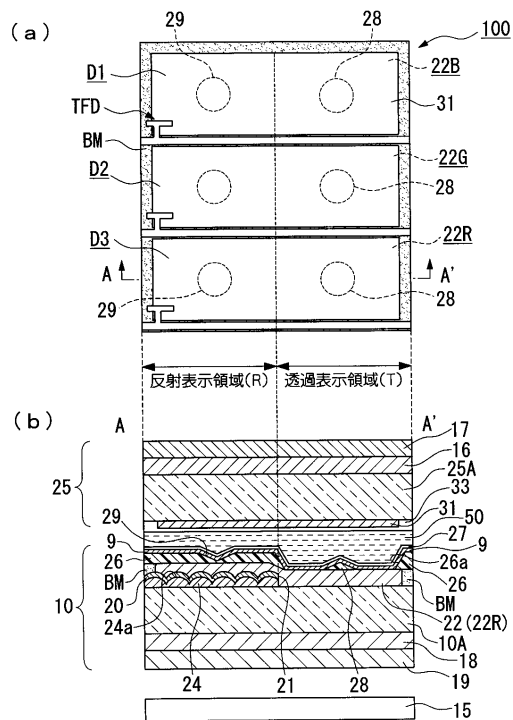
【図 1】



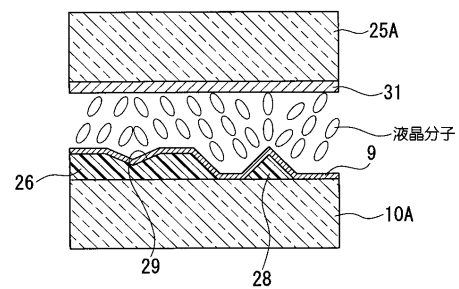
【図 2】



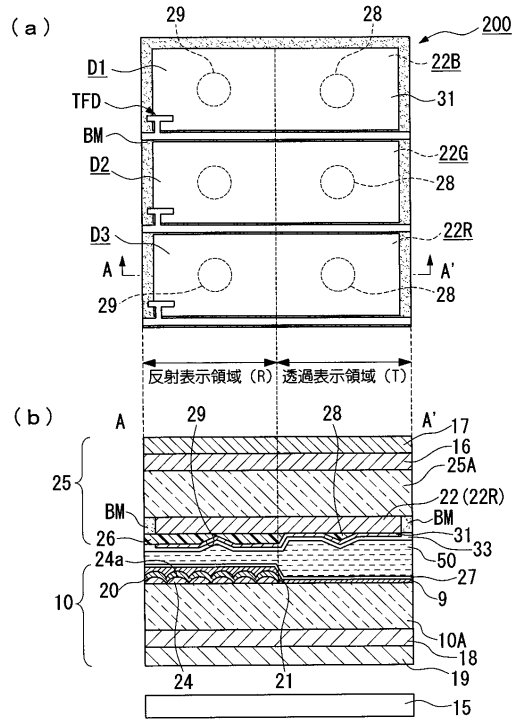
【図 3】



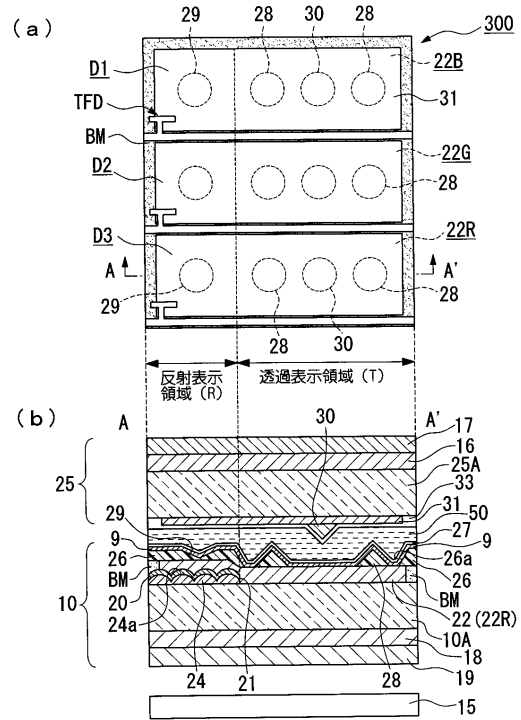
【図 4】



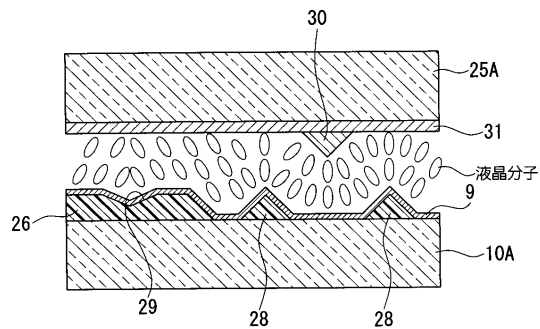
【図 5】



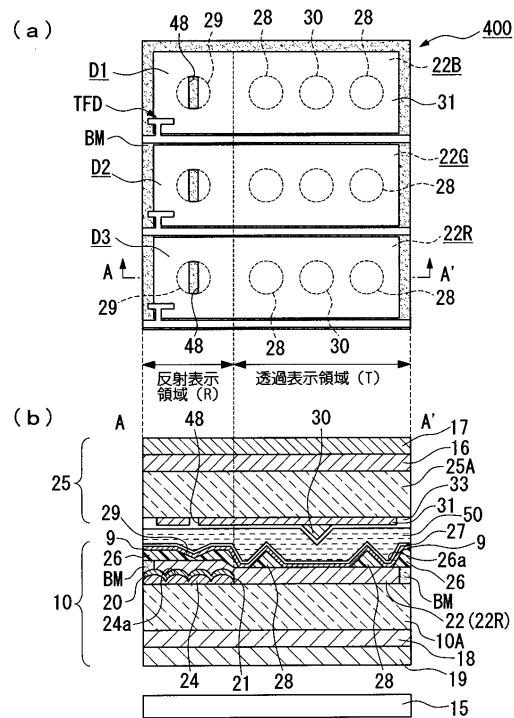
【図 6】



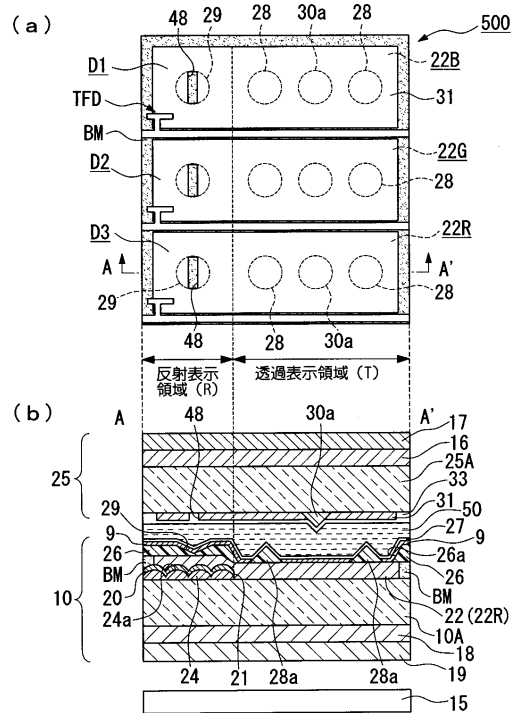
【図 7】



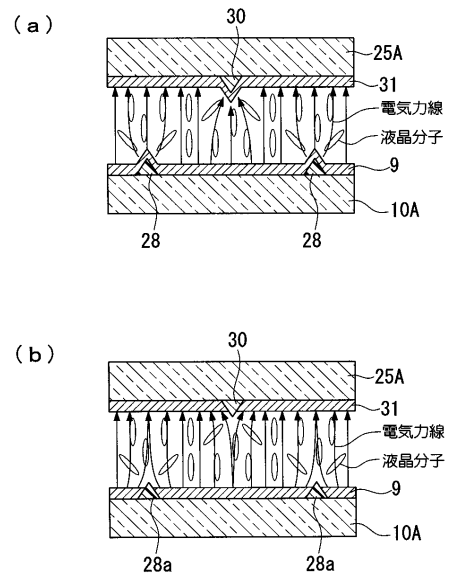
【図 8】



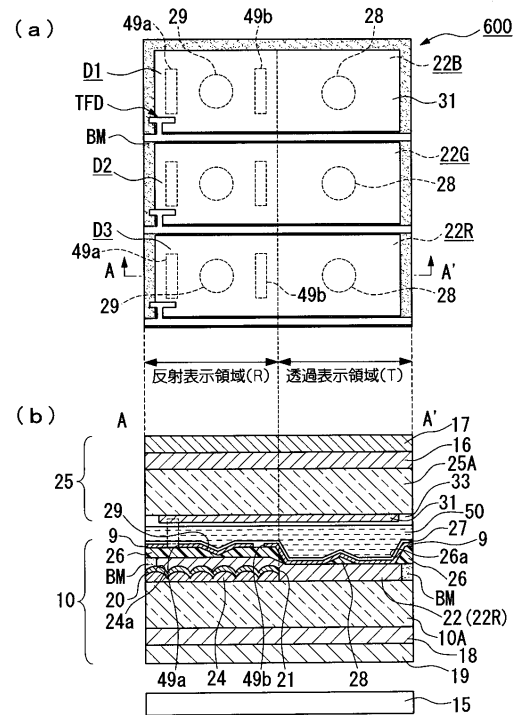
【 図 9 】



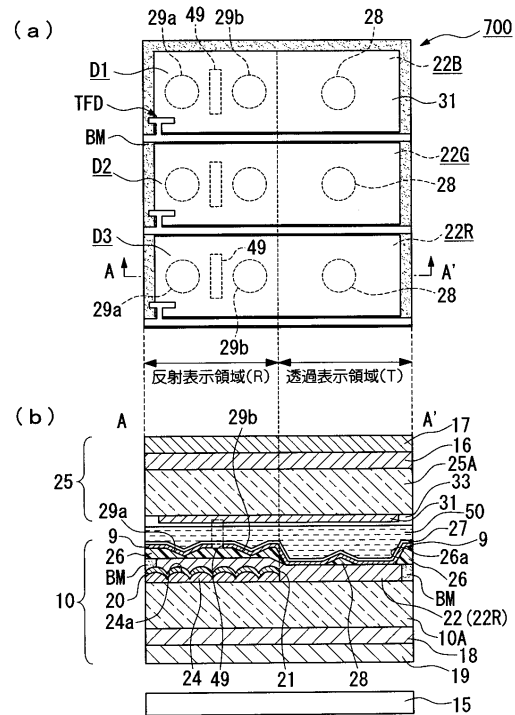
【 図 1 0 】



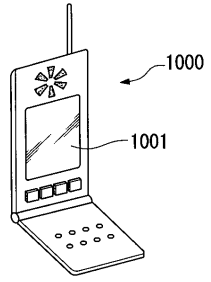
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-167253(JP,A)
特開平11-258605(JP,A)
特開2003-270631(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 3 7
G 0 2 F	1 / 1 3 3 3