

(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2004-61775
(P2004-61775A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 520	2H090
GO2F 1/1333	GO2F 1/1335 505	2H091
GO2F 1/1365	GO2F 1/1333 505	2H092
GO2F 1/1368	GO2F 1/1365	5C094
GO9F 9/30	GO2F 1/1368	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-218931 (P2002-218931)	(71) 出願人	000010098
(22) 出願日	平成14年7月26日 (2002.7.26)		アルプス電気株式会社
			東京都大田区雪谷大塚町1番7号
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		最終頁に続く	

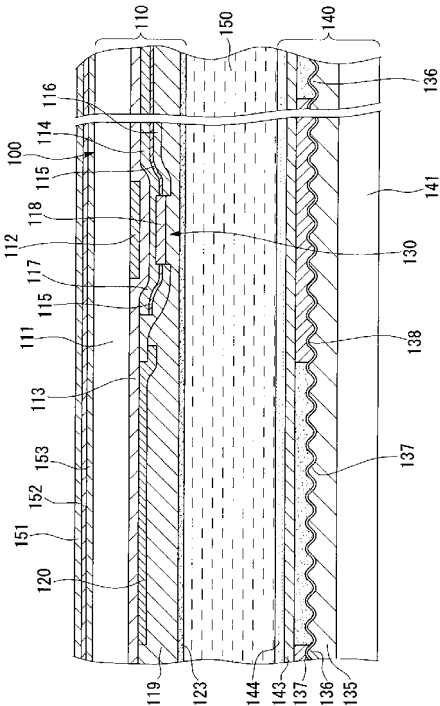
(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、実使用状態で最も重要な液晶パネルの法線から観察者側に近い受光領域での明るさを出来る限り得られるようにした表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、基板111、141と、これらの基板間に挟持された光変調層150と、前記一方の基板に複数形成された画素電極120と、これらの画素電極の近傍に設けられて各画素電極を駆動するためのスイッチング素子130と、少なくとも観察側から遠い側の基板に形成された反射型または半透過反射型の反射層138とを具備してなり、反射層に非対称な反射特性が具備されたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一对の基板と、これらの基板間に挟持された光変調層と、前記一方の基板に複数形成された画素電極と、これらの画素電極の近傍に設けられて各画素電極を駆動するためのスイッチング素子と、少なくとも観察側から遠い側の基板に形成された反射型または半透過反射型の反射層とを具備してなり、
前記反射層に非対称な反射特性が具備されたことを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 2】

光入射方向から受光方向に沿った面に関して前記反射層の断面形状が、基板法線に対する非対称な曲率を有する凹凸面とされてなることを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス型表示装置。 10

【請求項 3】

前記反射層の断面の曲線が曲率の異なる少なくとも 2 つの曲線からなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 4】

前記反射層の断面の曲線の曲率の傾斜角分布が最大 30° とされてなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 5】

前記スイッチング素子が薄膜トランジスタからなることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置。 20

【請求項 6】

前記スイッチング素子が逆スタガ型とされてなることを特徴とする請求項 5 に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 7】

前記スイッチング素子が観察側に近い側の基板に形成され、カラーフィルタが他方の基板に形成されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 8】

前記スイッチング素子が観察側から遠い側の基板に形成され、カラーフィルタが同じ側の基板に形成されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置。 30

【請求項 9】

前記画素電極が前記反射層と兼用され、これらの画素電極に非対称な曲率を有する凹凸面が形成されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 6 または 8 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 10】

前記スイッチング素子を覆って絶縁層が形成され、該絶縁層上に前記非対称な曲率を有する凹凸面が形成され、該凹凸面に沿って画素電極が形成されて画素電極に非対称な曲率を有する凹凸面が形成されてなることを特徴とする請求項 9 に記載のアクティブマトリクス型表示装置。 40

【請求項 11】

前記画素電極と前記スイッチング素子とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホールに形成された導通部を介して接続されてなることを特徴とする請求項 10 に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 12】

前記スイッチング素子が非線形型 2 端子素子であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 及び 7 ~ 11 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 13】

前記反射層の非対称な曲率を有する凹凸面が前記反射層の下地として形成される絶縁層に 50

対する型の判押しにより形成された凹凸面により形成されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外光反射を利用して表示を行なう反射型あるいは半透過型等の表示装置に用いて好適なアクティブマトリクス型の表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

表示デバイスの分野では、高表示品質の得られるアクティブマトリクス型の液晶表示装置が広く用いられている。この種の液晶表示装置では、一对の基板間に液晶層を挟持して構成され、一方の基板上にマトリクス状に配置した多数の画素電極の一つ一つに薄膜トランジスタあるいは薄膜ダイオードを用いたスイッチング素子が設けられており、画素電極毎の確実なスイッチングにより大型化、高精細化等の特性を容易に得ることができるようになっている。

【0003】

このような液晶表示装置を反射型あるいは半透過型で用いる場合、一对の基板のうち観察者から遠い側の下側の基板に拡散反射性の反射膜を形成し、視差を少くして、より広い範囲で明るい表示を可能としたものが提供されている。

この種の液晶表示装置の一例として従来、特開平 5 - 281533 号公報に開示されているように、図 20 に示す平面視マトリクス状に多数配列形成された光反射性の画素電極 200 上に図 21 に示すような微細なドーナツ状の凸部 201 と、微細な円柱状の凸部 202 を多数形成した構成の液晶表示装置が知られている。この例の液晶表示装置は、薄膜トランジスタ 204 を覆うように形成された絶縁層の表面部に高さ 1 μ m 程、外径 20 μ m 程度、内径 5 μ m 程度のドーナツ状の凸部 201 と、高さ 1 μ m 程度、直径 14 μ m 程度の円柱状の凸部 202 を複数形成し、これらの上に導電膜からなる画素電極 200 を被覆形成することで、前記凸部 201、202 に合致する形状の光反射性の凸部を複数形成したものである。

【0004】

その他の構成例として特許第 3019058 号公報に開示されている如く、図 22 に示す上下で対になる基板 210、211 において、下側の基板 211 側に薄膜トランジスタ 212 を形成し、この部分を覆う絶縁層 213 上に光反射性の画素電極 215 を形成し、絶縁層 213 に凹凸部を形成しておくことでその上の画素電極 215 上面に光散乱の指向性が互いに異なる 2 種以上の領域 216、217 を形成し、各領域 216、217 の最大寸法を規定の面積以下（例えば 5 mm 角以下）に設定した液晶表示装置が知られている。

なお、この特許の画素電極 215 は、サンドブラスト法により絶縁層 213 の膜面を荒らす方法、フッ素によりガラスの上面を予めエッチングして荒らしておく方法、ポリイミド膜の表面をドライエッチングして膜面を荒らす等の方法で形成されている。

また、図 22 に示す領域 216 では表面の凹凸を傾斜の緩い山形とし、領域 217 では傾斜の大きな山形とすることによって反射光の状態を変えるようにしており、領域 216 では図 22 の矢印に示す如く比較的指向性の強い散乱光が得られ、領域 217 では図 22 の矢印に示す如く比較的散乱性の強い散乱光を得ることができるよう構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述のサンドブラスト法あるいはエッチング法などの方法で形成される反射膜は、入射光の反射特性がパネル面に対する入射光から反射光の経路を含む鉛直面において中心角を基本としてほぼ左右対照的な図 23 に示す曲線 A₁、B₁、C₁ のようなガウス分布型の反射特性を有することになる。

しかし、液晶表示装置を観察する場合、観察者に対して液晶パネルを傾けた状態で観察することが一般的であるので、単なるガウス分布型の反射特性の液晶表示装置では、図 23

10

20

30

40

50

に示す如くある狭い範囲で1つのピークを有するような明るさの表示状態が得られるものの、実使用状態で最も重要な液晶パネルの法線から観察者側に近い受光領域において明るさが不足する傾向にあった。また、実使用状態で最も重要な液晶パネルの法線から観察者側に近い受光領域において広い範囲で明るさを確保できない問題があった。

また、反射層を構成するために下地となる絶縁膜に対し、サンドブラスト処理を施したり、エッチング処理を行う場合、反射層の下側に形成されている各種の配線や薄膜トランジスタあるいは薄膜ダイオードのスイッチング素子にダメージを与えてしまうおそれがあった。

一方、図20と図21に示す構成の凸部201、202を有した構成の液晶表示装置においても反射特性は前記の場合と同様に規定の角度から左右対照的なガウス分布型の反射特性を有し、前述の場合と同じ問題を有している。 10

【0006】

本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、非対称の反射特性を具備し、実使用状態で最も重要な液晶パネルの法線から観察者側に近い受光領域での明るさを出来る限り得られるようにしたアクティブマトリクス型表示装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、実使用状態で最も重要な液晶パネルの法線から観察者側に近い受光領域での明るさを出来る限り得られるようにした上でカラー表示が可能なアクティブマトリクス型表示装置の提供を目的とする。

更に本発明は、実使用状態で最も重要な液晶パネルの法線から観察者側に近い受光領域での明るさを出来る限り得られるようにした上でスイッチング素子や配線に悪影響を与える事なく製造が可能な構造のアクティブマトリクス型表示装置の提供を目的とする。 20

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、一对の基板と、これらの基板間に挟持された光変調層と、前記一方の基板に複数形成された画素電極と、これらの画素電極の近傍に設けられて各画素電極を駆動するためのスイッチング素子と、少くとも観察側から遠い側の基板に形成された反射型または半透過反射型の反射層とを具備してなり、前記反射層に非対称な反射特性が具備されたことを特徴とする。

非対称な反射特性を具備した反射層を有するアクティブマトリクス型表示装置であるならば、単純なガウス分布型の反射特性ではなく、目的の方向により多くの光を集めて目的の方向においてより明るい表示状態とした表示装置を提供することができる。この目的の方向を観察側とすれば、ガウス分布型の反射特性を具備する表示装置よりも実使用状態で明るい表示の表示装置が得られる。 30

【0008】

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、光入射方向から受光方向に沿った面に関して前記反射層の断面形状は、基板法線に対し、非対称な曲率を有する凹凸面とされてなることを特徴とする。

光入射方向から受光方向に沿った面に関して基板法線に対し、非対称な曲率を有する凹凸面を有することにより、光入射方向から受光方向に沿った面に関して単純なガウス分布型の反射特性ではなく、光入射方向から受光方向に沿って目的の方向により多くの光を集めて目的の方向においてより明るい表示状態とした液晶表示装置を提供することができる。この目的の方向を観察側とすれば、ガウス分布型の反射特性を具備する表示装置よりも実使用状態で明るい表示の表示装置が得られる。 40

【0009】

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記反射層の断面の曲線が曲率の異なる少なくとも2つの曲線からなる。

これにより、単純なガウス分布型の反射特性ではなく、光入射方向から受光方向に沿って目的の方向により多くの光を集めて目的の方向においてより明るい表示状態とした液晶表示装置を提供することができる。

【0010】

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記反射層の断面の曲線の曲率の傾斜角分布が最大 30° とされてなる。

曲率の傾斜角が 30° を越えるようであると、反射光の拡散角が広がりすぎて反射強度が低下し、明るい表示が得られ難くなる。

【0011】

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記スイッチング素子が薄膜トランジスタからなること、あるいは、前記スイッチング素子が逆スタガ型とされてなることを特徴とする。

本発明はスイッチング素子が薄膜トランジスタからなるもの、あるいは、スイッチング素子が逆スタガ型からなるアクティブマトリクス型表示装置にも適用できる。

10

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記スイッチング素子が観察側に近い側の基板に形成され、カラーフィルタが他方の基板に形成されてなることを特徴とする。

本発明はカラーフィルタを設けた構造に適用することができ、その場合に目的の方向により多くの光を集めて目的の方向においてより明るい表示状態としたカラー表示が可能となる。

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記スイッチング素子が観察側から遠い側の基板に形成され、カラーフィルタが同じ側の基板に形成されてなることを特徴とする。

本発明はカラーフィルタを設けた構造に適用することができ、その場合に目的の方向により多くの光を集めて目的の方向においてより明るい表示状態としたカラー表示が可能となる。

20

【0012】

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記画素電極が前記反射層と兼用され、これらの画素電極に非対称な曲率を有する凹凸面が形成されてなることを特徴とする。

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記スイッチング素子を覆って絶縁層が形成され、該絶縁層上に前記非対称な曲率を有する凹凸面が形成され、該凹凸面に沿って画素電極が形成されて画素電極に非対称な曲率を有する凹凸面が形成されてなることを特徴とする。

30

【0013】

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記画素電極と前記スイッチング素子とが前記絶縁層に形成されたコンタクトホールに形成された導通部を介して接続されてなることを特徴とする。

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記スイッチング素子が非線形型2端子素子であることを特徴とする。

前記目的を達成するために本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、前記反射層の非対称な曲率を有する凹凸面が前記反射層の下地として形成される絶縁層に対する型の判押しにより形成された凹凸面により形成されたものであることを特徴とする。

絶縁層に形成される凹凸が型の判押しにより形成されたものである構造を採用した場合、薄膜トランジスタや薄膜ダイオードあるいは配線を損傷させる可能性のあるサンドブラストやエッチングを採用することなく凹凸面の形成が実現できる。従って薄膜トランジスタや薄膜ダイオードあるいは配線部分に損傷の無い表示装置の提供ができる。

40

【0014】

更に本発明において、前記一对の基板とこれらの基板間に挟持された光変調層とから構成されるセルのリタレーション値 $\Delta n d$ が $180\text{ nm} \sim 280\text{ nm}$ の範囲、光変調層が液晶であり、該液晶のツイスト角が $60^\circ \sim 90^\circ$ の範囲とすることが好ましい。

更に本発明において、前記一对の基板の観察側外方に外側から順に偏光板と第1の位相差板と第2の位相差板が配置されるとともに、前記偏光板の吸収軸の角度が観察側から見て反時計回りに $75^\circ \sim 90^\circ$ の範囲、第1の位相差板の $\Delta n d$ が前記セルの $\Delta n d$ の10

50

0%～140%の範囲、遅相軸角度が 0° ～ 20° の範囲、第2の位相差板の $\Delta n d$ が前記セルの $\Delta n d$ の40%～70%の範囲、遅相軸角度が 55° ～ 75° の範囲とすることが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明に係るアクティブマトリクス表示装置の一実施形態である反射型液晶表示装置について説明する。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

図1は本実施形態の反射型液晶表示装置の断面構造を示し、図2は画素部分の平面構造を示すが、図1に示すように本実施形態の反射型液晶表示装置において液晶パネル100は、素子側の基板110と、対向基板140と、基板110、140の間に挟持された光変調層としての液晶層150と、基板110の外側に外側から順に配置された偏光板151、第1の位相差板152、第2の位相差板153を備えて構成されている。なお、図1では略したが、基板110と基板140は平面視矩形状とされてそれらの周縁部間にシール材が介在され、基板110と基板140とシール材に囲まれた状態でこれらの基板間に液晶層150が挟持されている。

【0016】

素子側の基板110は、図1に示すようにガラスやプラスチック等からなる基板本体111上に（図1では基板本体111の下面側に、換言すると液晶層側に）、それぞれ図2の行方向（x方向）、列方向（y方向）にそれぞれ複数の走査線126、信号線125が相互に電氣的に絶縁状態で形成され、各走査線126、信号線125の交差部近傍にTFT（スイッチング素子）130が形成され、各走査線126、信号線125とで囲まれた領域に対応するように画素電極120が形成されている。以下では、基板110上において、画素電極120が形成された領域、TFT130が形成された領域、走査線126及び信号線125が形成された領域を、それぞれ画素領域、素子領域、配線領域と呼ぶ。

【0017】

本実施形態のTFT130は逆スタガ型の構造を有し、本体となる基板111の最下層部から順にゲート電極112、ゲート絶縁膜113、半導体層114、115、ソース電極116及びドレイン電極117が形成されている。即ち、走査線126の一部が延出されてゲート電極112が形成され、これを覆ったゲート絶縁層113上にゲート電極112を平面視で跨るようにアイランド状の半導体層114が形成され、この半導体層114の両端側の一方に半導体層115を介してソース電極116が、他方に半導体層115を介してドレイン電極117が形成されている。なお、半導体層114上にアイランド状の絶縁膜118が被覆形成され、この絶縁膜118を介して先のソース電極116の先端部とドレイン電極117の先端部が対向されている。この絶縁膜118は半導体層114を製造する際にエッチングストッパ層として機能し、半導体層114を保護するためのものである。

【0018】

基板111には、ガラスの他、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂類や天然樹脂等の絶縁基板を用いることができる。また、これら以外にもステンレス鋼板等の導電性の基板に絶縁層を設け、この絶縁層の上に各種配線や素子等を形成してもよい。

前記ゲート電極112は、アルミニウム（Al）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、タンタル（Ta）、チタン（Ti）、銅（Cu）、クロム（Cr）等の金属或いはこれら金属を一種以上含んだMo-W等の合金からなり、図2に示すように、行方向に配設される走査線125と一体に形成されている。

前記ゲート絶縁層113は酸化シリコン（ SiO_x ）や窒化シリコン（ SiN_y ）等のシリコン系の絶縁膜からなり、走査線126及びゲート電極112を覆うように基板111のほぼ全面に形成されている。

【0019】

10

20

30

40

50

前記半導体層 114 は、不純物ドーブの行なわれていないアモルファスシリコン (a-Si) 等からなる i 型の半導体層であり、ゲート絶縁層 113 を介してゲート電極 112 と対向する領域がチャンネル領域として構成される。

前記ソース電極 116 及びドレイン電極 117 は、Al、Mo、W、Ta、Ti、Cu、Cr 等の金属及びこれら金属を一種類以上含んだ合金からなり、半導体層 114 上に、チャンネル領域を挟むように対向して形成されている。また、ソース電極 116 は列方向に配設される信号線 125 から延出されて形成されている。前記半導体層 114 とソース電極 116 及びドレイン電極 117 との間で良好なオーミック接触を得るために、半導体層 114 と各電極 116、117 との間には、リン (P) 等の V 族元素を高濃度にドーブした n 型半導体層 115 が設けられている。

10

また、前記ドレイン電極 117 は Al や Ag 等の高反射率の金属材料画素電極 120 に接続されている。この画素電極 120 は、ゲート絶縁層 113 上にマトリクス状に複数形成され、本実施形態では走査線 126 と信号線 125 とによって区画された領域に対応させて一つずつ設けられている。そして、この画素電極 120 は、その端辺が走査線 126 及び信号線 125 に沿うように配されており、TFT 130 及び走査線 126、信号線 125 を除く領域を画素領域とするようになっている。

そして、上述のように構成された基板 111 上には絶縁層 119 を覆うようにラビング等の所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる配向膜 123 が形成されている。

【0020】

一方、対向基板 140 はカラーフィルタアレイ基板として構成され、ガラスやプラスチック等からなる基板本体 141 上に、図 1 に示す絶縁層 135 とカラーフィルタ層 142 が形成されている。

20

前記絶縁層 135 は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ベンゾシクロブテンポリマ (BCB) 等の有機絶縁材料からなる。この有機絶縁層 135 は基板 141 上に比較的厚く積層され、この絶縁層 135 の表面側 (液晶層側) には少くとも画素領域に対応する位置に、転写型を絶縁層 135 表面に圧着する等して形成された複数の凹凸部 136 が図 4 にも示すように設けられ、これらの凹凸部 136 上には更に Al や Ag 等の高反射率の金属材料からなる反射層 137 が形成され、反射層 137 にも先の凹凸部 136 に合致する形状の凹部 138 が形成されている。この反射層 137 の凹凸部 138 により液晶パネル 100 に入射した光は一部散乱反射され、より広い観察範囲でより明るい表示が得られるようになっている。

30

【0021】

前記カラーフィルタ層 142 は、図 3 に示すように、それぞれ赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の波長の光を透過するカラーフィルタ 142R、142G、142B が周期的に配列された構成となっており、各カラーフィルタ 142R、142G、142B は各画素電極 120 に対向する位置に設けられている。

前記カラーフィルタ層 142 において、カラーフィルタ 142R、142G、142B が形成されていない領域には、遮光層 142S、142T が形成されている。これらの遮光層 142S は、図 2 の 2 点鎖線に示すように、平面視で走査線 126 を覆うように配置され、遮光層 142T は平面視で信号線 125 を覆うように配置されている。

40

前記カラーフィルタ層 142 上には、ITO や IZO 等の透明な対向電極 (共通電極) 143 が形成され、更に、基板 140 の少なくとも表示領域に対応する位置に、所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる配向膜 144 が形成されている。

【0022】

一方、図 5 は前述の凹凸部 138 のうちの 1 つの凹部 138g の斜視図、図 6 は 1 つの凹部 138g の形成部分を y 軸に沿った面で切った Y 断面図、図 7 はその反射特性を示す図である。

具体的には、凹部 138g の Y 断面形状は曲率の小さい第 1 曲面と曲率の大きい第 2 曲面とから構成され、第 1 曲面及び第 2 曲面はそれぞれ図 6 に示す Y 断面において、凹部 138g の一方の周辺部 S1 から最深点 D に至る第 1 曲線 A と、第 1 曲線 A になだらかに連続

50

して凹部 138g の最深点 D から他方の周辺部 S2 に至る第 2 曲線 B とで示される形状を有している。また、図 4 に示すように絶縁層 135 の面方向に隣接する複数の凹部 138g ... のピッチはランダムとなるように配置されており、凹部 138g ... の配列に起因するモアレの発生を防止できるようになっている。

【0023】

ここで、「凹部 138g の深さ」とは凹部 138g が形成されていない部分の反射層 137 の表面から凹部 138g の底部までの距離をいい、「隣接する凹部 138g のピッチ」とは平面視したときに円形状を有する複数の凹部 138g の中心間距離をいう。また、「凹部 138g の内面の傾斜角」とは、図 5 に示すように、凹部 138g の内面の任意の箇所において例えば $0.5\mu\text{m}$ 幅の微小な範囲をとったときに、その微小範囲内における斜面の水平面（反射層 137 の表面）S に対する角度 δa のことである。 10

【0024】

この形態の凹部 138g の最深点 D は凹部 138g の中心 O から y 方向側にずれた位置にあり、反射層 137 の表面 S（水平面 S）に対する第 1 曲線 A の傾斜角と第 2 曲線 B の傾斜角の平均値はそれぞれ $1^\circ \sim 89^\circ$ 、 $0.5^\circ \sim 88^\circ$ の範囲に設定され、第 1 曲線 A の傾斜角の平均値は第 2 曲線 B のものに比べて大きくなっている。また、最大傾斜角を示す第 1 曲線 A の周辺部 S1 における傾斜角 δa は、各凹部 138g において概ね $4^\circ \sim 35^\circ$ の範囲内、好ましくは $4^\circ \sim 30^\circ$ の範囲で不規則にばらついている。これにより、各凹部 138g の深さ d は $0.25\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついて即ちランダムに構成され、更に製造の容易性から凹部 138g の直径は $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲に 20

なお、これは、凹部 138g の深さが $0.25\mu\text{m}$ に満たない場合には反射光の拡散効果を十分得ることができず、又、深さが $3\mu\text{m}$ を超える場合には上記内面の傾斜角の条件を満たすために凹部 138g のピッチを広げなければならず、モアレを発生させるおそれがあるためである。

【0025】

図 7 は、上述のように構成された図 5 と図 6 に示す非対称形状の反射層 137 に上記 y 方向側から入射角 30° で光を照射した場合の反射角度と反射輝度との関係を示している。なお、比較のために反射層 137 の形状を Y 断面において円弧状とした対称形状の反射層の反射特性を併記した。 30

この対称形状の反射層は図 8 に示すように円弧状の凹部 138f 有する反射層 138' を形成した場合の例である。この例の凹部 138f の内面の傾斜角 θg は $-18^\circ \sim +18^\circ$ の範囲に設定し、凹部 138f の深さ d は $0.25\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついて即ちランダムに構成し、更に凹部 138f の直径を $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲に設定し、隣接する凹部 138f のピッチもランダムとなるように配置した。

【0026】

図 7 に示すように、この形態の非対称形状の反射層 137 では、y 方向側から 30° の角度で液晶パネルに入射させた光（入射光）の反射光は、正反射方向である反射角度 30° よりも小さい角度（ 20° 付近）において対称形状のものよりも輝度が大きくなり、逆に反射角度 30° よりも大きい角度（ 40° 付近）において前記対称形状の反射層よりも輝度が小さくなっている。つまり、凹部 138g の最深点 D が凹部 138g の中心 O から y 方向側にずれているため、第 2 曲面で反射される光の割合が第 1 曲面で反射されるものよりも大きくなり、y 方向側の反射表示がより明るくなっている。 40

なお、図 7 に示す対称形状の反射層 138' による反射光においては、図 23 に示すガウス分布型の反射特性のものよりも広い範囲（約 $15^\circ \sim 45^\circ$ の範囲）で均一な明るさが得られるような反射特性を有し、このような反射特性のものでも図 23 に示すガウス分布型の反射特性よりも実使用状態の観察者に対してより明るい表示状態が得られ、優れていると言える。即ち、ガウス分布型の反射特性では、ある狭い角度のみで非常に明るい表示が得られるが、その狭い角度を少しでも外れると表示の明るさが極端に低下してしまう特性を発揮する。これに対して先の非対称形状の反射層 138 による反射特性であれば、実 50

使用状態の観察者の観察方向に対して $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 付近の輝度のピークを向けるように配置すれば、実使用状態の観察者に対して広い角度範囲（約 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲）である程度均一の明るさの表示を維持できる上に、観察者の観察方向に対して $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 付近において更に明るい表示状態を得ることができる。

【0027】

上述のように構成された基板110、140は、スペーサ（図示略）によって互いに一定に離間された状態で保持されるとともに、基板周辺部に矩形枠状に塗布された熱硬化性のシール材（図示略）によって接着されている。そして、基板110、140及びシール材によって密閉された空間に液晶が封入されて光変調層としての液晶層150が形成され、液晶パネル100が構成されている。

10

【0028】

以上の如く構成された凹部138gを備えた液晶パネル100にあつては、基板110の外側から入射された光が基板110の画素電極120部分と液晶層150とを通過して反射層137にて反射され、再度液晶層150と画素電極120部分を通過して観察者側に戻り、その過程において画素電極120が液晶層150中の液晶分子の配向状態を制御して液晶層150を透過する光の状態を制御し、画素毎に表示、非表示状態あるいは中間調表示状態を制御することができる。

この際、先の図7に示した如く正反射方向である反射角度 30° よりも小さい角度範囲（ $15 \sim 25^{\circ}$ の範囲）において対称形状の凹部を有する反射層よりも輝度が大きくなるので、この方向に観察者の目の位置、即ち観察方向を合わせることで、対称形状の凹部を備えた液晶パネルより明るい表示を観察することができる。

20

また、図1に示すように反射層137の直上にカラーフィルタ142が配置されているので、光を反射する層と色付けを行うカラーフィルタとの距離が短くなり、視差による色のにじみ、濁りの少ない鮮明な表示を得ることができる。

【0029】

一方、前述の凹部138gは絶縁層135にマスターの型から凹凸形状を転写することで製造されるが、この際に対向基板140側の絶縁層135に転写することで、TFT130側への転写時の損傷を考慮する事なく凹部138gを形成できる特徴を有する。また、カラーフィルタ142の間の部分であつてTFT130に対向する部分に遮光層を形成しておくならば、液晶パネル100の底面側例えば対向基板140の外面側からの外光によるTFT130の動作不安定性を防止できるのみではなく、カラーフィルタ142R、142G、142Bの間で色素の混色を防止することができ、コントラストの高い表示状態を得ることができる。

30

【0030】

前述の如く構成された液晶パネル100は、例えば、図9に示すように液晶パネル100の上面側に配されるフロントライト200とを備えて液晶表示装置として構成される。この例で適用されるフロントライト200は、図9に示すように、液晶パネル100に対向して設けられたアクリル系樹脂等の透明部材からなる平板状の導光体220と、この導光体220の側端面に配されたアクリル系樹脂等の透明部材からなる四角柱状の中間導光体212と、この中間導光体212の長手方向の一端面に配されたLED（Light Emitting Diode）等からなる発光素子211とを備えて構成されている。

40

【0031】

この例の中間導光体212は空気層を介して導光体220に略平行に配置されており、この空気層と導光体212との境界面に浅く入射した光を全反射させて導光体212内を伝播させるようになっている。また、導光体212内を伝播した光を導光体220に向けて出射させるために、導光体212の導光体220と反対側の面には図示しない楔形の溝が形成され、この溝にAlやAg等の光反射性の高い金属薄膜が形成されている。

【0032】

前記導光体220は空気層を介して液晶パネル100の表示面に略平行に配置されており、中間導光体212と対向する側端面が光の入射面220aとされ、液晶パネル100に

50

対向する面（下面）が光の出射面 220b として構成されている。また、この入射面 220a から入射した光を出射面 220b 側に向けて落射させるために、導光体 220 の上面（液晶パネル 100 と反対側の面）には、プリズム状の溝 221 がストライプ状に形成されている。

【0033】

これらの溝 221 は、緩斜面 221a と急斜面 221b からなる楔形の形状を有している。さらに、図 3 に示すように、溝 221 の延在方向は液晶パネルの画素 120A の配列方向（x 方向）に対して所定角度 α だけ傾斜しており、溝 221 と画素 120A との干渉によるモアレの発生を防止するようになっている。この傾斜角度 α は 0° より大きく 15° 以下の範囲となるように構成され、 6.5° 以上 8.5° 以下とすることが望ましい。また、溝 221 のピッチ P_1 は画素ピッチ P_0 よりも小さく構成されており、溝 221 のピッチ P_1 を周期とする照明ムラが画素 120A 内で平準化され、観察者に認識されないようになっている。特に、溝 221 のピッチ P_1 と画素ピッチ P_0 とが、 $0.5P_0 < P_1 < 0.75P_0$ なる関係を満たすように構成することが望ましい。

10

なお、図 9 に示すように中間導光体 212 と導光体 220 とは、内面に A_1 や A_g 等の高反射率の金属薄膜の形成されたケース状の筐体 213 によって一体に固定されていることが好ましい。

【0034】

次に、本発明の反射層の凹部形状の他の形態について、図 10 ~ 図 13 を用いて説明する。図 10 は本形態の液晶パネルにおける画素電極上の一つの凹部を示す斜視図、図 11、図 12 はそれぞれ本凹部を y 方向、x 方向に平行な面で切った断面図、図 13 は凹部の反射特性を示す図である。

20

本実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置は、前記実施形態の液晶パネル 100 における反射層 138 の凹部 138g の内面形状を変形したものであり、前記第 1 の実施形態と同様に、反射層の凹部形状に非対称形状を導入して反射光に指向性を持たせたようになっている。

【0035】

具体的には、この形態の反射層 139 の凹部 139g は、前記の例と同様に、曲率の小さい第 1 曲面と曲率の大きい第 2 曲面とから構成され、第 1 曲面及び第 2 曲面はそれぞれ図 11 に示す Y 断面において、凹部 139g の一方の周辺部 S1 から最深点 D に至る第 1 曲線 A' と、第 1 曲線 A' になだらかに連続して凹部 139g の最深点 D から他方の周辺部 S2 に至る第 2 曲線 B' とで示される形状を有している。

30

【0036】

この形態における凹部 139g の最深点 D は凹部 139g の平面視での中心 O から y 方向側にずれた位置にあり、基板 111 の水平面に対する第 1 曲線 A' の傾斜角の平均値、及び第 2 曲線 B' の傾斜角の平均値はそれぞれ $1^\circ \sim 89^\circ$ 、 $0.5^\circ \sim 88^\circ$ の範囲に設定され、第 1 曲線 A' の傾斜角の平均値は第 2 曲線 B' のものに比べて大きくなっている。また、最大傾斜角を示す第 1 曲線 A' の周辺部 S1 における傾斜角 δ_a は、各凹部 139g において概ね $4^\circ \sim 35^\circ$ の範囲内、好ましくは $4^\circ \sim 30^\circ$ の範囲で不規則にばらついている。これにより、各凹部 139g の深さ d は $0.25\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついて構成されている。

40

【0037】

一方、第 1 曲面及び第 2 曲面はいずれも図 12 に示す X 断面において中心 O に対して略左右対称な形状をなしている。この X 断面の形状は、最深点 D の周辺において曲率の大きい（即ち、直線に近いなだらかな）曲線 E となっており、その基板 111 の水平面に対する傾斜角は概ね 10° 以下に構成されている。また、最深点 D の深さ d は $0.1\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついて構成されている。

【0038】

図 13 は、上述のように構成された反射層 139 に上記 y 方向側から入射角 30° で光を照射した場合の反射角度と反射輝度との関係を示している。本変形例の反射層 139 では

50

、y方向側から30°の角度で液晶パネルに入射した光の反射光は、正反射方向である反射角度30°付近からそれよりも小さい角度(20°付近)において、対称形状の反射層のものよりも輝度が大きくなっている。つまり、凹部139gの最深点Dが凹部139gの中心Oからy方向側にずれているため、第2曲面で反射される光の割合が第1曲面で反射されるものよりも大きくなり、y方向側の反射表示がより明るくなっている。また、凹部139gの最深点D近傍がなだらかな曲面となっているため、正反射方向の反射率も高められている。

【0039】

そして、これ以外の構成については前記の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。従って、本実施形態でも前記の実施形態と同様の効果が得られる他、反射角度30°~40°の特定の観察方向の表示の明るさを高めて反射光を有効利用することができる。なお、本発明は上述の実施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で種々変形して実施することができる。

例えば、上記のTF T 130は逆スタガ型の構造に限定されず、正スタガ型のTF Tであってもよい。

【0040】

図14と図15は本発明に係る液晶パネルの第2の実施形態を示すもので、この形態の液晶パネルは画素電極と反射層を兼用し、画素電極を下側の基板に設けた構成とされている。

この形態の液晶パネル155は、素子側(下側：観察者から遠い側)の基板160と、観察者に近い側の対向基板170と、基板160、170の間に挟持された光変調層としての液晶層150と、基板170の外側に外側から順次配置された偏光板151と第1の位相差板152と第2の位相差板153とを備えて構成されている。なお、基板間に液晶層150が挟持された構造、その他液晶パネルとしての基本構成については先の第1実施形態の液晶パネル100と同等であり、同じ構成要素には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。なお、液晶パネル155においては基板160、170と液晶層150により液晶セルが構成されている。

【0041】

この形態においては、基板160上にTF T 130が形成され、基板160上に形成されている走査線126及び信号線125とソース電極116及びドレイン電極117を覆って基板160上に有機材料あるいは無機材料の絶縁層165が形成され、この絶縁層160の上面側(液晶層側)に複数の凹部166が形成され、これらの凹部166を覆うように画素電極167が形成され、画素電極167自体に凹部167gが形成されている。この形態の画素電極167は図15に示すように複数の走査線126と複数の信号線125とで区画される領域のほぼ全域を覆うように矩形状に形成されている。

また、前記絶縁層165においてドレイン電極117を覆う部分にコンタクトホール168が形成され、このコンタクトホール168の部分を介して画素電極167の構成材料の一部を流用してなる導通部169が形成されて画素電極167とドレイン電極117が導通部169を介して電氣的に接続されている。

【0042】

なお、図15では画素電極167に形成されている凹部167gの形状を略しているが、円形状の大きさのランダムな凹部167gがランダムに配列されている状態を図15の2点鎖線で示した。

また、対向側の基板170においては、カラーフィルタ層142と共通電極層143と配向膜144が形成され、対向する画素電極167との間の液晶層150に対して液晶分子の配向制御ができるとともにカラー表示ができるように構成されている。

【0043】

次にこの形態の液晶パネル155においては、図16に示すように、その液晶セルとしてのリタレーション値 $\Delta n d$ (Δn ：屈折率異方性、 d ：液晶層厚またはセルギャップ)の値を180nm~280nmの範囲、好ましくは200~250nm、液晶層150を構

10

20

30

40

50

成する液晶のツイスト角を $60 \sim 90^\circ$ 、好ましくは $65^\circ \sim 80^\circ$ の範囲とすることが好ましい。ここで、配向膜のラビング方向は、基板170側のものにおいて、水平方向から $45 \sim 60^\circ$ の範囲とする。

また、偏光板151の吸収軸を反時計回りに $75^\circ \sim 90^\circ$ 、好ましくは $80 \sim 87^\circ$ 、第1の位相差板152のリタレーション値 $\Delta n d$ を前記セルの $\Delta n d$ の $100\% \sim 140\%$ 、遅相軸を $0^\circ \sim 20^\circ$ の範囲、第2の位相差板153のリタレーション値 $\Delta n d$ を前記セルの $\Delta n d$ の $40\% \sim 70\%$ 、遅相軸を $55 \sim 70^\circ$ の範囲とするのが好ましい。

【0044】

この形態の構造においては、画素電極167自体が光反射性を具備する上に、先の実施形態で説明した凹部138gと同等の形状の凹部167gが形成されているので、先の実施形態の場合と同等の効果を得ることができる。

また、この実施形態においては、TF T 130の位置に関係なく、TF T 130の形成位置の絶縁層165の直上に画素電極167を形成できるので、画素電極167の形成面積をできる限り大きくすることができ、これにより開口率を高めた明るい液晶表示装置を提供できる。

更に、この例においてはTF T 130の上方を絶縁層118で覆い更に絶縁層165で覆ってなるので、絶縁層118の上面に凹部166を形成する際の型の転写工程において異物を巻き込んでTF T 130や配線部分に損傷を与えるおそれを少なくすることができる。即ち、絶縁層118はエッチングストッパ層として機能する上に型の転写工程の際の保護機能も奏する。

【0045】

また、先に説明した偏光板151の吸収軸と位相差板152、153のリタレーション値と遅相軸とを前述の範囲とすることで、より明るく、高コントラストな表示が可能となる。

【0046】

次に、図14に示す構造の素子側の基板160上の絶縁層部分の形成方法について説明する。

基板160上に走査線126、信号線125、TF T 130を形成した後、プラズマCVD等の成膜法によりSiN_xの絶縁層を例えば1000 厚で形成し、この絶縁膜の上に判押しにより凹凸形状を転写し、この後にコンタクトホール(20 μ m角程度)をドライエッチングで形成し、例えば厚さ1200 のアルミ製の画素電極をスパッタ法で形成する。これにより絶縁層上に反射型の画素電極を形成することができる。

また、絶縁層に有機材料を用いるには、基板160上に走査線126、信号線125、TF T 130を形成した後、NN700(JSR製)などの有機材料溶液をスピンコート法により塗布し、ホットプレート等の加熱装置を用いて80 で3分程度ベークして厚さ2 μ m程度の絶縁層を得、コンタクトホールを形成するために例えば300mJ/cm²で露光し、0.14% TMA水溶液で1分程度現像し、オープン等の加熱装置で220 程度で1時間程度ベークし、絶縁膜に20 μ m角程度のコンタクトホールを形成する。この後に例えば厚さ1200 のアルミ製の画素電極をスパッタ法で形成する。これにより絶縁層上に反射型の画素電極を形成することができる。

【0047】

図17～図19はメタル層間に絶縁層を挟んでなるMIM(Metal Insulator or Metal)構造の薄膜ダイオード(TFD)を2端子型スイッチング素子として備えた液晶装置に本発明構造を適用した例である。

図17に示すようにMIM構造のスイッチング素子を備えた液晶パネル180は、その上面に絶縁層181が形成され、絶縁層181上にAlやAg等の光反射性の金属材料からなる画素電極182が、X方向およびY方向にマトリクス状に配列され、同一列のY方向に配列する画素電極182が1本のデータ線183に個々に薄膜ダイオード185を介して接続されている。薄膜ダイオード185は基板181側から見ると、タンタル単体やタンタル合金からなり、データ線185から枝分かれした第1の導電層186とこの第1の

10

20

30

40

50

導電層 186 を陽極酸化してなる絶縁層 187 と、クロム等の第 2 の導電層 188 とから構成されて、導電体 / 絶縁体 / 導電体のサンドイッチ構造とされている。

【0048】

そして、図 17 では略されているが、図 18 で示すように画素電極 182 の下地となる絶縁層 181 に先の第 2 実施形態で適用したものと同等の凹部 181g がランダムに複数形成され、画素電極 182 の上面にも凹部 182g が複数形成されて先の第 2 実施形態の場合と同様に画素電極 182 が非対称な反射特性を発揮できるように構成されている。

次に、これらの薄膜ダイオード 185 と画素電極 182 を覆って絶縁層 189 が形成され、この絶縁層 189 上に配向膜 190 が形成されている。

また、対向側の基板 181 には X 方向に沿う複数の画素電極 182 に対応するように短冊状の走査線 192 が行方向に複数延在形成されている。この構成から走査線 192 は先の画素電極 182 の対向電極として機能する。 10

【0049】

図 17 ~ 図 19 に示す構造の MIM 型の薄膜ダイオード 185 を備えた液晶パネルにおいても、画素電極 182 が非対称反射特性を発揮するので、先の第 2 実施形態の場合と同様に非対称性を有する反射特性を得ることができ、先の第 2 実施形態の場合と同等の効果を得ることができる。

【0050】

図 19 は 2 端子型線形素子としての MIM 構造の薄膜ダイオードをスイッチング素子に備えた液晶表示装置に本発明構造を適用した他の例である。 20

この例では絶縁性の基板 193 上に先の構造と同等の薄膜ダイオード 185 が直接複数形成され、薄膜ダイオード 185 の近傍の基板 193 上に画素電極と同じ平面形状の絶縁層 194 が形成され、該絶縁層 194 上に Al や Ag 等の高光反射性の金属材料からなる反射層 195 が形成されて凹部を有する画素電極が構成されている。

図 19 に示す構造の MIM 型の薄膜ダイオード 185 を備えた液晶パネルにおいても、先の第 2 実施形態の場合と同様に非対称性を有する反射特性を得ることができ、先の第 2 実施形態の場合と同等の効果を得ることができる。

【0051】

これらの図のような薄膜ダイオード 185 を備えた液晶パネルにおいては、データ線 183 を基板上に形成した後、その表面に酸化層を形成して絶縁層 187 を形成した後、拡散反射層とするべき絶縁層を均一塗布し、この後に断面非対称形状とするべき判押し加工を行って凹部を複数形成すれば良い。この絶縁層をフォトリソグラフィ技術により所望の形状にパターニングし、第 2 の導電層 188 を全体に形成し、続いてスイッチング素子となるべき部分と画素電極に相当する部分とを兼用してパターニングすることでスイッチング素子を備えた基板を得ることができる。 30

以上の構成を採用することで、スイッチング素子と非対称反射特性の反射層を有する液晶パネルを簡便なプロセスで製造可能となる。

【0052】

以上説明した各実施形態では、反射層と兼用した画素電極を用いるか、画素電極とは別に反射層を設けた反射型の液晶表示装置の例を説明したが、本発明を半透過型の液晶表示装置に適用しても良いのは勿論である。 40

半透過型の液晶表示装置とするためには、液晶パネルの裏面側にバックライト装置を設置し、凹凸部を有する反射膜を薄く形成してバックライトの光で裏側から照明できるように構成すれば良い。また、凹凸部を有する反射層に微細な透孔を複数形成してバックライトの光を一部透過するようにして透過表示を行う構造としても良いのは勿論である。この構成の場合にバックライトを消灯して外光を利用して反射型としての表示も行うことができる。

【0053】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、非対称な反射特性を具備した反射層を有するアクテ 50

ィブマトリクス型表示装置であるので、単純なガウス分布型の反射特性ではなく、目的の方向により多くの光を集めて目的の方向においてより明るい表示状態とした表示装置を提供することができる。この目的の方向を観察者の観察方向とするならば、ガウス分布型の反射特性を具備する表示装置よりも実使用状態で明るい表示の表示装置が得られる。本発明において非対称な反射特性の反射層として、光入射方向から受光方向に沿った面に関して基板法線に対し、非対称な曲率を有する凹凸面を有する形状で実現できる。

【0054】

本発明において、前記反射層の断面の曲線の曲率の傾斜角分布を最大 30° とすることで、反射光の余分な拡散角を抑え、強度の高い反射光を従来のガウス分布型反射光よりも広い角度範囲で得ることができる。

10

【0055】

本発明は、スイッチング素子が観察側に近い側の基板に形成され、カラーフィルタが他方の基板に形成されてなる構成を採用することができ、スイッチング素子が観察側から遠い側の基板に形成され、カラーフィルタが同じ側の基板に形成されてなる構成を採用することもでき、いずれの構成においても目的の方向により多くの光を集めて目的の方向においてより明るい表示状態としたカラー表示が可能となる。

【0056】

本発明は、反射層の非対称な曲率を有する凹凸面が前記反射層の下地として形成される絶縁層に対する型の判押しにより形成された凹凸面により形成されたものであるので、サンドブラスト法やエッチング法で形成した凹凸部を備えた構成とは異なり、絶縁層の下地側に形成されているスイッチング素子や配線に損傷を与えることなく製造し、実用に供することができる特徴を有する。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成する液晶パネルの全体構成を示す断面図である。

【図2】同液晶パネルの平面図である。

【図3】同液晶パネルのカラーフィルタ部分の平面図である。

【図4】同液晶パネルを構成する反射層の凹凸部の形状を示す斜視図である。

【図5】同液晶パネルを構成する反射層の凹凸部のうち1つの凹部の形状を示す斜視図である。

30

【図6】図5に示す凹部の形状を示す拡大断面図である。

【図7】同液晶パネルの反射層による反射特性を示す図である。

【図8】比較例の液晶パネルの反射特性を示す図である。

【図9】本発明の一実施形態の液晶パネルを備えたアクティブマトリクス型表示装置の全体構成の一例を示す斜視図である。

【図10】本発明の他の形態に係るアクティブマトリクス型表示装置の凹部の斜視図である。

【図11】図10に示す凹部の構成を説明するためのY方向に沿う拡大断面図である。

【図12】図10に示す凹部の構成を説明するためのX方向に沿う拡大断面図である。

【図13】図10～図12に示す反射層の反射特性を示す図である。

40

【図14】本発明の第2実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成する液晶パネルの全体構成を示す断面図である。

【図15】同液晶パネルの平面図である。

【図16】偏光板と位相差板を備えた液晶パネルにおけるリタレーション値と偏光軸位相差軸の関係を示す図である。

【図17】スイッチング素子を薄膜ダイオードとした本発明に係る第3の実施形態の液晶パネルの分会斜視図である。

【図18】同液晶パネルの薄膜ダイオード部分の拡大断面図である。

【図19】スイッチング素子を薄膜ダイオードとした本発明に係る第4の実施形態の液晶パネルの薄膜ダイオード部分の拡大断面図である。

50

【図 20】画素電極部分にドーナツ状の凸部と円柱状の凸部を形成した従来の表示装置の画素電極部分の一例を示す平面図である。

【図 21】同画素電極に形成された凸部の断面図である。

【図 22】画素電極部分に拡散率の異なる 2 つの領域を形成した液晶パネルの他の例を示す断面図である。

【図 23】図 22 に示す液晶パネルで得られる反射特性を示す図である。

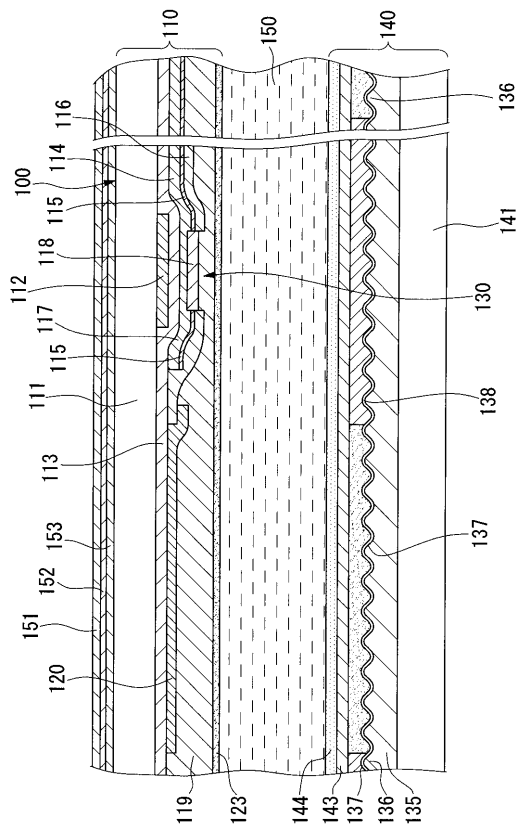
【符号の説明】

100 ... 液晶パネル、A、A' ... 第 1 曲線、B、B' ... 第 2 曲線、
 110 ... アクティブマトリクス基板（素子側基板）、112 ... ゲート電極、
 113 ... ゲート絶縁層、116 ... ソース電極、117 ... ドレイン電極、
 118 ... 絶縁層、120 ... 画素電極、138g ... 凹部、125 ... 信号線、
 126 ... 走査線、130 ... TFT（スイッチング素子）、135 ... 絶縁層、
 137 ... 反射層、138 ... 凹凸部、139g ... 凹部、
 140 ... 対向基板、142 ... カラーフィルタ層、
 142R、142G、142B ... カラーフィルタ、142S ... 遮光層、
 143 ... 対向電極、150 ... 液晶層（光変調層）、
 167 ... 画素電極、167g ... 凹部、168 ... コンタクトホール、
 182 ... 画素電極、185 ... 薄膜ダイオード、186 ... 第 1 の導電層、
 187 ... 絶縁層、188 ... 第 2 の導電層、182g ... 凹部、
 195 ... 反射層、

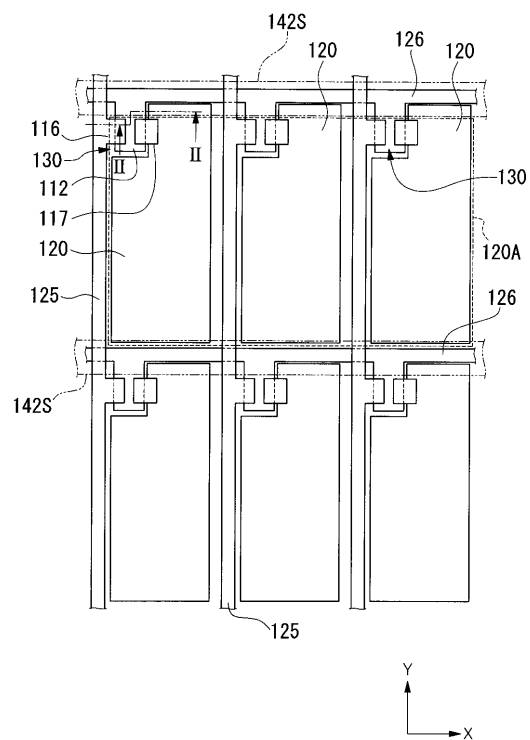
10

20

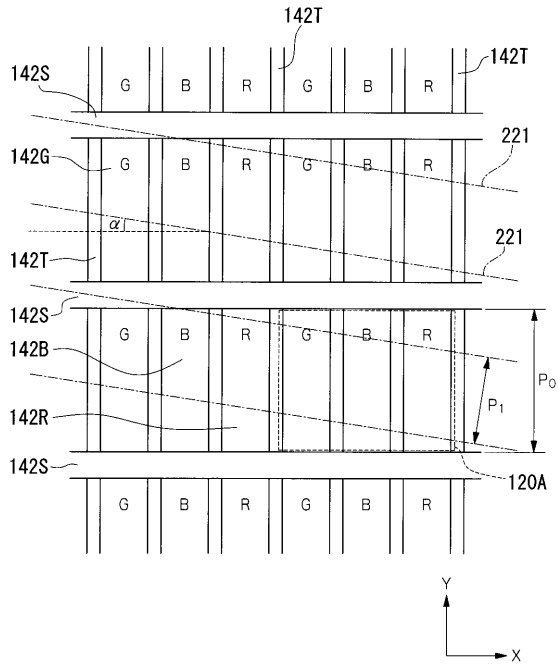
【図 1】



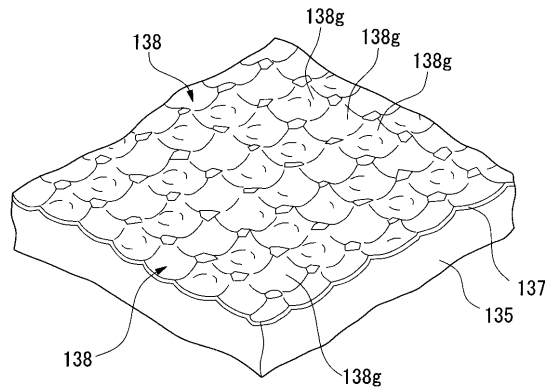
【図 2】



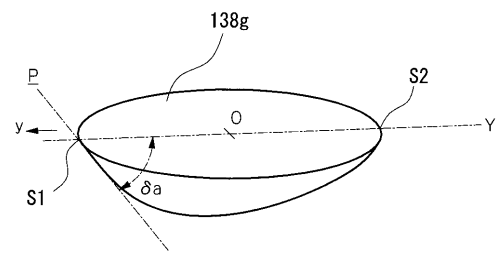
【図 3】



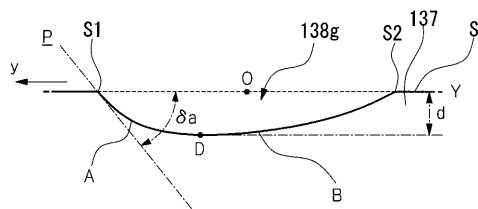
【図 4】



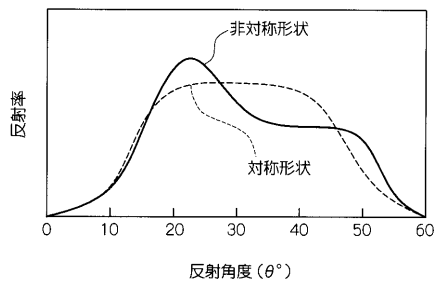
【図 5】



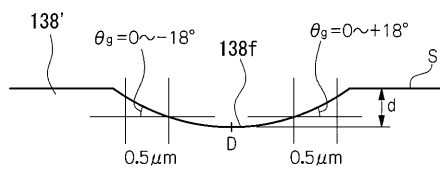
【図 6】



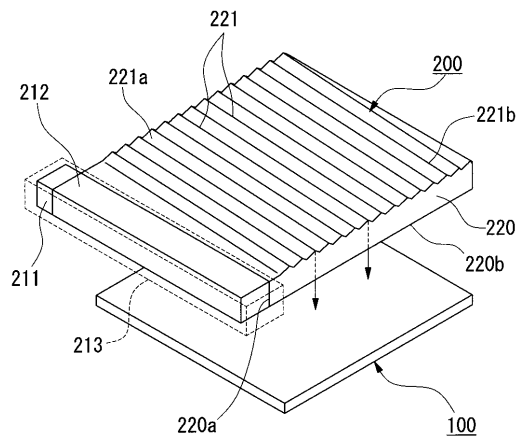
【図 7】



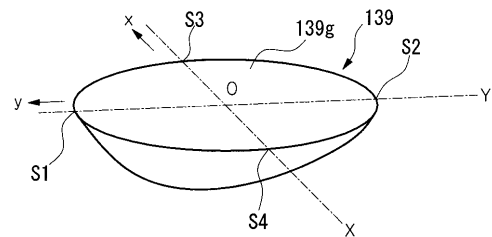
【図 8】



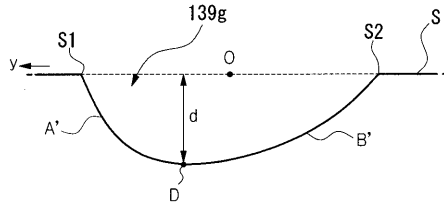
【図 9】



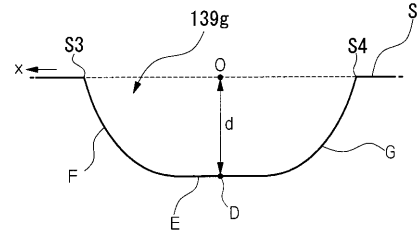
【図 10】



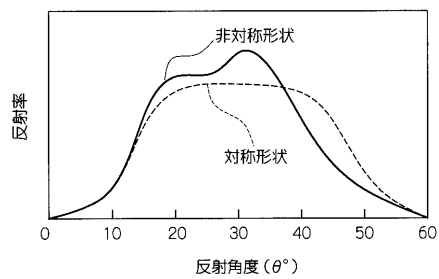
【図 1 1】



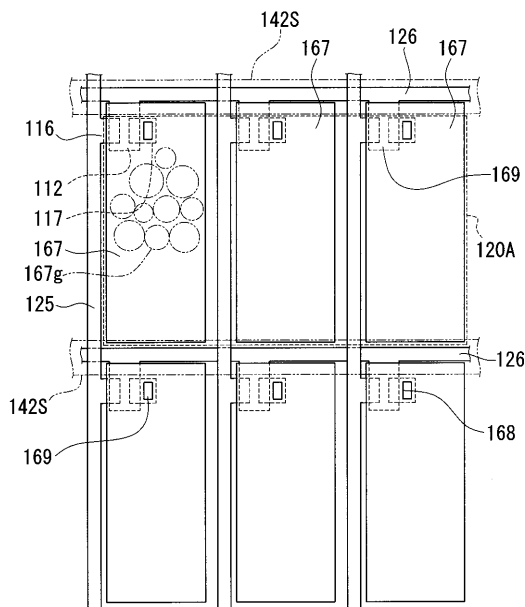
【図 1 2】



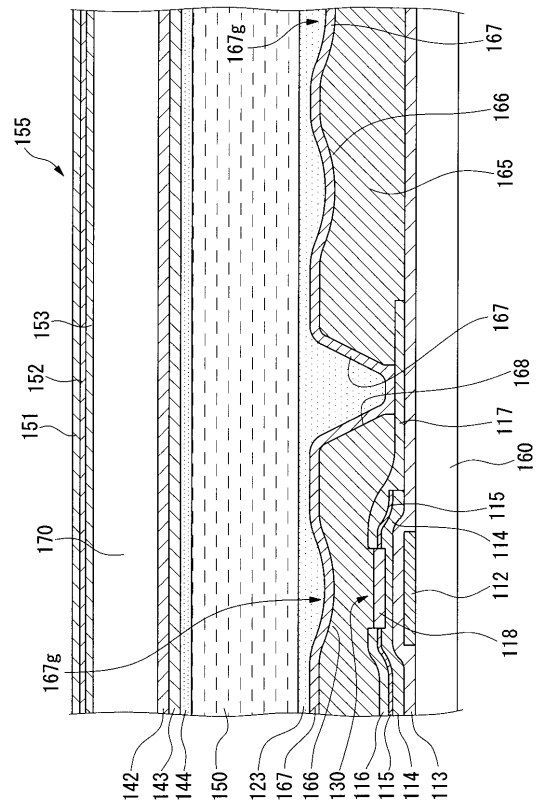
【図 1 3】



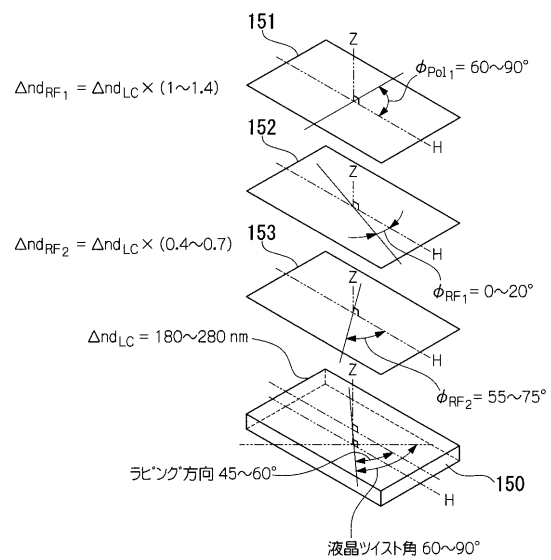
【図 1 5】



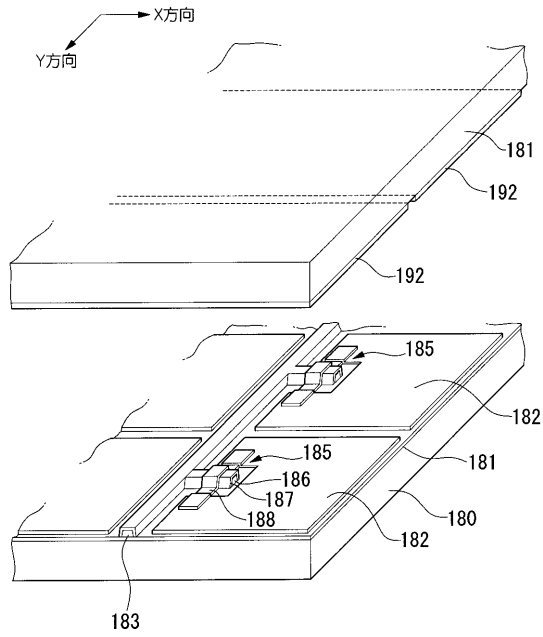
【図 1 4】



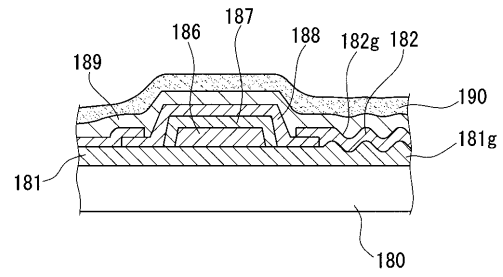
【図 1 6】



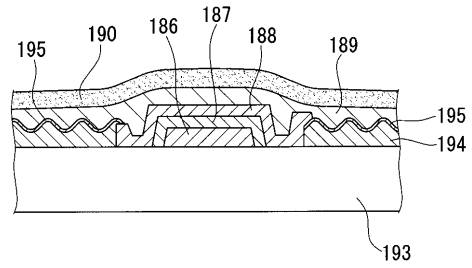
【 図 1 7 】



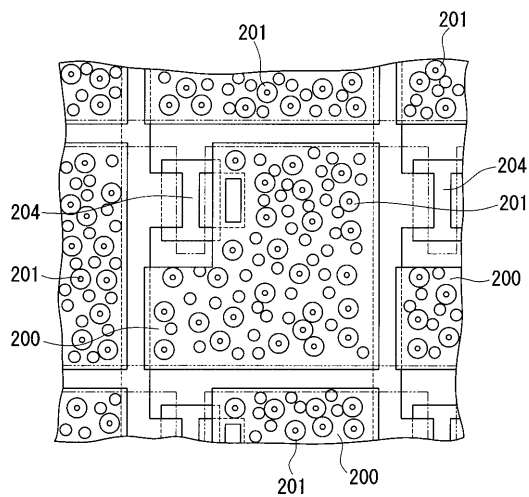
【 図 1 8 】



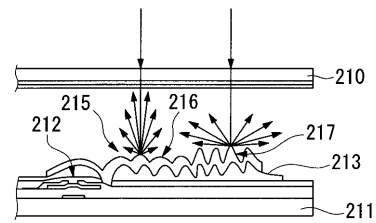
【 図 1 9 】



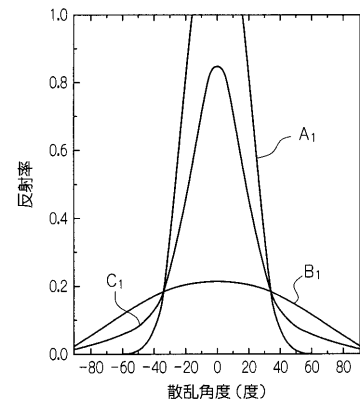
【 図 2 0 】



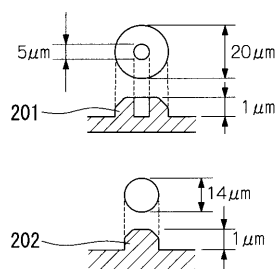
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 F 9/30 3 3 8	
	G 0 9 F 9/30 3 4 9 B	
	G 0 9 F 9/30 3 4 9 D	

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 鹿野 満

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 吉井 克昌

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 林 祐三

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 蛇口 広行

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 山口 雅彦

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

F ターム(参考) 2H090 HA05 HB07X HB08Y LA01 LA10 LA15 LA20

2H091 FA02Y FA14Y FA23X FA31Y FA41X GA01 GA02 GA06 GA13 LA12
LA15 LA172H092 JA01 JA26 JA46 JB07 JB22 JB31 NA01 NA29 PA01 PA02
PA08 PA12 PA135C094 AA10 AA12 AA43 BA03 BA04 BA43 CA19 CA24 DA13 DB04
EA04 EA06 ED03 ED11 FA04 GB10 JA09

专利名称(译)	有源矩阵显示		
公开(公告)号	JP2004061775A	公开(公告)日	2004-02-26
申请号	JP2002218931	申请日	2002-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气有限公司		
[标]发明人	鹿野 満 吉井 克昌 林 祐三 蛇口 広行 山口 雅彦		
发明人	鹿野 満 吉井 克昌 林 祐三 蛇口 広行 山口 雅彦		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1365 G02F1/1368 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133504		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.505 G02F1/1333.505 G02F1/1365 G02F1/1368 G09F9/30.338 G09F9/30.349.B G09F9/30.349.D		
F-TERM分类号	2H090/HA05 2H090/HB07X 2H090/HB08Y 2H090/LA01 2H090/LA10 2H090/LA15 2H090/LA20 2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FA23X 2H091/FA31Y 2H091/FA41X 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA17 2H092/JA01 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB07 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/NA01 2H092/NA29 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA12 2H092/PA13 5C094/AA10 5C094/AA12 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA04 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA06 5C094/ED03 5C094/ED11 5C094/FA04 5C094/GB10 5C094/JA09 2H190/HA05 2H190/HB07 2H190/LA01 2H190/LA10 2H190/LA15 2H190/LA20 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA30X 2H191/FA35Y 2H191/FA74X 2H191/FA85X 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/LA13 2H191/LA28 2H191/NA43 2H191/NA44 2H191/NA49 2H191/PA58 2H191/PA64 2H192/AA23 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC62 2H192/BC72 2H192/BC77 2H192/BC83 2H192/BC85 2H192/CA02 2H192/CB05 2H192/EA22 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/HA72 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA30X 2H291/FA35Y 2H291/FA74X 2H291/FA85X 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/LA13 2H291/LA28 2H291/NA43 2H291/NA44 2H291/NA49 2H291/PA58 2H291/PA64		
代理人(译)	渡边 隆 正和青山 村山彦		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

要解决的问题：提供一种显示装置，能够在实际使用状态下从最重要的液晶面板的法线在观察者侧附近的光接收区域中获得尽可能多的亮度。

解决方案：显示装置包括基板111,141，保持在基板111,141之间的光学调制层150，形成在基板111,141之一上的多个像素电极120，位于像素电极120附近的开关元件130驱动每个像素电极120，至少在远离观察者侧的基板111,114上形成的反射型或半透反射型反射层138，并且反射层138具有不对称的反射特性。 Ž

