

(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2005-128083

(P2005-128083A)

(43) 公開日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1337

G02F 1/1343

F I

G02F 1/1337

G02F 1/1343

テーマコード (参考)

2H090

2H092

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-360751 (P2003-360751)

(22) 出願日 平成15年10月21日 (2003.10.21)

(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 雅普

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 奥村 治

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

Fターム(参考) 2H090 LA01 LA02 MA01 MA07 MA11

MA15 MB11 MB14

2H092 GA13 GA21 HA05 NA01 NA05

PA02 PA03

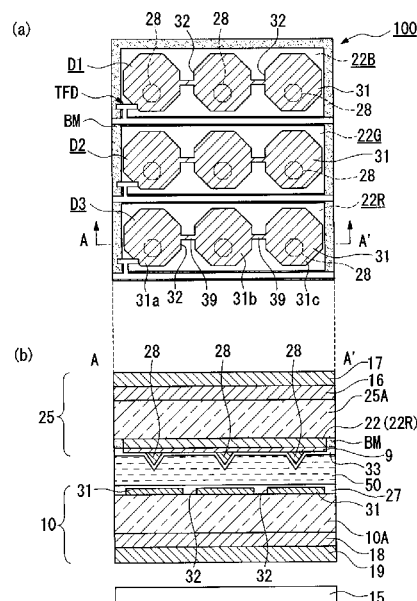
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 垂直配向タイプの液晶表示装置において、特定の視角方向の特性を改善し、且つ応答速度を向上する手法を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に垂直配向タイプの液晶層50を挟持してなり、所定のドット領域D1、D2、D3毎に表示を行う液晶表示装置であって、一つのドット領域D1には複数のサブドット領域(島状部)が構成され、該複数のサブドット領域が一つのドット領域D1内において連結部39にて連結されてなる。各サブドット領域には、該サブドット領域毎に垂直配向状態にある液晶分子の傾倒方向を、自身の周りに略放射状に傾倒するように規制する凸状部28が形成され、該凸状部28は、サブドット領域の中心から離れて配設されてなることを特徴とする。

【選択図】 図3



【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、所定のドット領域毎に表示を行う液晶表示装置であって、

前記液晶層は、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶にて構成され、一つのドット領域には複数のサブドット領域が構成され、該複数のサブドット領域が一つのドット領域内においてそれぞれ連結部にて電氣的に接続されてなる一方、

前記各サブドット領域には、垂直配向状態にある液晶分子の傾倒方向を自身の周りに略放射状に傾倒するように規制する配向規制手段が形成されて、各サブドット領域毎に液晶分子の配向規制が行われるとともに、

前記配向規制手段は、そのサブドット領域の中心から離れて配設されてなることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記配向規制手段は、前記一対の基板のうちの少なくとも一方の基板の液晶層側に形成された凸状部であ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】

前記一対の基板の液晶層側にはそれぞれ電極が配設されてなり、

前記配向規制手段は、前記電極のうちの少なくとも一方を部分的に切り欠いてなる電極スリットであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記配向規制手段の平面形状が、中心点に対して点対称若しくは略点対称な形状を有す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。

20

【請求項 5】

前記配向規制手段の平面形状が、円形又は正多角形若しくは略円形又は略正多角形であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記サブドット領域の平面形状が、中心点に対して点対称若しくは概ね点対称な形状を有することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記サブドット領域の平面形状が、円形若しくは正多角形若しくは略円形又は略正多角形であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記配向規制手段の平面形状と、前記サブドット領域の平面形状とが相似若しくは概ね相似の関係にあることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記配向規制手段は、当該液晶表示装置の表示において視角を広げる方向に対応して、前記サブドット領域の中心から離れて配設されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記一対の基板として上基板と下基板とを含み、前記下基板の液晶層と反対側にはバックライトが設けられ、前記上基板の外側から表示が視認されるとともに、

前記配向規制手段は、前記上基板の内側側面であって、且つ前記サブドット領域の中心から当該液晶表示装置の表示において視角を広げる方向とは反対側の方向に離れて配設されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 11】

前記一対の基板として上基板と下基板とを含み、前記下基板の液晶層と反対側にはバックライトが設けられ、前記上基板の外側側面から表示が視認されるとともに、

前記配向規制手段は、前記下基板の内側側面であって、且つ前記サブドット領域の中心から当該液晶表示装置の表示において視角を広げる方向と同一の方向に離れて配設されてな

50

ることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記サブドット領域の中心から前記配向規制手段の中心を通して該サブドット領域の外端に至るまでの距離を y としたときに、前記配向規制手段の中心が、前記サブドット領域の中心から $0.05y \sim 0.7y$ だけ離間して配設されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記一对の基板として上基板と下基板とを含み、前記下基板の液晶層側には反射層が設けられ、前記上基板の外側から前記反射層にて反射された光に基づく表示が視認されることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 4】

前記サブドット領域の中心から前記配向規制手段の中心を通して該サブドット領域の外端に至るまでの距離を y としたときに、前記配向規制手段の中心が、前記サブドット領域の中心から $0.5y \sim 0.7y$ だけ離間して配設されてなることを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記複数のサブドット領域のうち少なくとも 2 以上のサブドット領域において、各配向規制手段は、各サブドット領域の中心から離間する距離及び / 又は離間する方向が異なることを特徴とする請求項 1 ないし 1 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記複数のサブドット領域は、透過表示を行う透過表示用サブドット領域と、反射表示を行う反射表示用サブドット領域とを含み、該透過表示用サブドット領域と反射表示用サブドット領域とにおいて、各配向規制手段は、各サブドット領域の中心から離間する距離及び / 又は離間する方向が異なることを特徴とする請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 1 7】

請求項 1 ないし 1 6 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、特定の視角方向の表示特性を向上させる技術に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来の TN モードを採用した液晶表示装置には、視角が狭いという課題があったため、近年は視角が広い VA (垂直配向) モードが採用されている。この VA モードでは、液晶が電圧によって倒れる方向を何らかの方法で制御する必要がある。つまり、VA 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、電圧印加により倒すわけであるから、何も工夫をし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。そこで、垂直配向した液晶分子の倒れる方向を規制する技術として、例えば特許文献 1 のような技術が開示されている。

40

【特許文献 1】特開 2003 - 43525 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献 1 では、表示を構成する最小単位である 1 ドットを、さらに複数のサブドットに分割して互いを連結し、各サブドットの中心部に突起を形成している。このように構成することによって、液晶分子は電圧印加時に突起を中心に放射状に配向することとなり、 360° 全方位にわたってコントラストが高い広視角な表示を実現している。しかし

50

ながら、このような構成を採用したとしても、CRTやPDP等の発光型の表示装置と比べると決して十分なものではなかった。例えば、上述のような突起を形成した液晶表示装置の視角依存性について、極角（パネル法線方向からの傾き角）40°で透過率が2割、60°で同じく透過率が4割も損なわれる場合がある。その一方で、全く利用されない視角方向にも光が分配されていることは大きな無駄であった。さらに、VAモードに限らず液晶表示装置全体に共通する課題であるが、動画を表示するには応答速度が十分ではなく、表示に尾引きが生じるという問題もある。

【0004】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであって、垂直配向タイプの液晶表示装置において、特定の視角方向の特性を改善し、且つ応答速度を向上させる手法を提供す

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層を挟持してなり、所定のドット領域毎に表示を行う液晶表示装置であって、前記液晶層は、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶にて構成され、一つのドット領域には複数のサブドット領域が構成され、該複数のサブドット領域が一つのドット領域内においてそれぞれ連結部にて電氣的に接続されてなる一方、前記各サブドット領域には、垂直配向状態にある液晶分子の傾倒方向を自身の周りに略放射状に傾倒するように規制する配向規制手段が形成されて、各サブドット領域毎に液晶分子の配向規制が行われるとともに、

20

【0006】

本発明は、垂直配向タイプの液晶表示装置、つまり初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶にて構成された液晶層を備える液晶表示装置において、液晶分子の電圧印加により倒れる方向を好適に規制し、且つ所定の視角方向の表示特性を向上させる手法を提供するものである。つまり、表示単位であるドット領域をさらに複数のサブドット領域に分割して互いを連結し、各サブドット領域に上記配向規制手段を形成することで、液晶分子の傾倒方向をサブドット領域単位で配向規制手段を中心に放射状に規制可能とするとともに、その配向規制手段をサブドット領域の中心から離れた位置に配設（偏心）す

30

【0007】

さらに、本発明では配向規制手段を偏心させているため、該配向規制手段とサブドット領域の外端との距離が小さい領域と、該距離が大きい領域とが形成されることとなる。ここで、液晶分子は配向規制手段を起点として順々に傾倒していくため、該距離が小さい領域では液晶分子の応答速度は早くなる一方、該距離が大きい領域では液晶分子の応答速度は遅くなる。この応答特性をドット全体で平均して見ると、サブドットの中心に配向規制手段を配設した場合に比して、入射光に対する出射光の割合（光出射率）が0%から90%となる応答速度は遅くなるものの、0%から60%となる応答速度は速くなる結果が得られた。つまり、配向規制手段を偏心させることで、60%程度の光出射率が得られるまでの応答速度を速めることが可能となり、これは動画表示に際して非常に有利となり、例えば高速で動く物体のコントラストを向上させることが可能となる。

40

【0008】

このような本発明の液晶表示装置は、例えばナビゲーションシステム用やパソコン用等に好適な表示装置となる。つまり、これら表示装置では動画表示が採用される場合が多く、またナビゲーションシステム用の表示装置では、2時方向視角（運転席）と10時方向視角（助手席）から観察することが多い為、その視角方向に液晶分子が指向するべく配向

50

規制手段を偏心するものとすれば良い。また、パソコン用の表示装置では、主に正面から観察し、10時方向、12時方向、2時方向から覗き込む場合もあるが、殆ど6時方向から覗き込むことがないため、該6時方向に液晶分子が指向しないように配向規制手段を偏心するものとすれば良い。

【0009】

本発明の液晶表示装置において、前記配向規制手段として、前記一对の基板のうちの少なくとも一方の基板の液晶層側に形成された凸状部が具備されてなるものとすることができ。この場合、凸状部の凸形状に沿って液晶分子の傾倒方向を規制することが可能となり、このような凸状部は、垂直配向した液晶分子について、電界（電極間の電界）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。具体的には、基板内面から液晶層に突出する形にて、基板面に対して所定の傾斜面を備えた凸状部、例えば円錐状、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 $2^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 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 2° 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 20° 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。

10

【0010】

また、前記一对の基板の液晶層側にはそれぞれ電極が配設されてなり、前記配向規制手段として、前記電極のうちの少なくとも一方を部分的に切り欠いてなる電極スリットが具備されてなるものとすることができ。このような電極へのスリット形成により液晶分子の傾倒方向が規制されるのは、電極の一部を切り欠いてスリットを形成することで、該スリットから対向側の電極に対して斜め電界が生じ、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。

20

【0011】

前記配向規制手段の平面形状は、中心点に対して点対称若しくは概ね点対称な形状を有するものとすることができ。このような配向規制手段を配設することにより、液晶分子の傾倒方向が配向規制手段を中心として放射状に一層確実に規制されることとなる。なお、配向規制手段の平面形状は、具体的には円形又は正多角形若しくは略円形又は略正多角形とすることができ。

30

【0012】

また、前記サブドット領域の平面形状は、中心点に対して点対称若しくは概ね点対称な形状を有するものとすることができ。この場合、サブドット領域内の液晶分子の傾倒方向を一層確実に放射状に指向させることが可能となる。なお、サブドット領域の平面形状は、具体的には円形又は正多角形若しくは略円形又は略正多角形とすることができ。

【0013】

さらに、前記配向規制手段の平面形状と、前記サブドット領域の平面形状とが概ね相似の関係にあるものとすることができ。この場合、配向規制手段を中心として傾倒した液晶分子が、サブドット領域内で配向の乱れを生じることなく一層確実に放射状に傾倒することとなる。また、配向規制手段の平面形状とサブドット領域の平面形状とが多角形で構成されている場合、該配向規制手段の各辺とサブドット領域の各辺が互いに平行となるように配設されていれば、液晶分子の配向乱れが一層生じ難いものとなる。

40

【0014】

次に、前記複数のサブドット領域のうち少なくとも2以上のサブドット領域において、各配向規制手段を、各サブドット領域の中心から離間する方向及び/又は離間する距離が異なるように構成することができ。この場合、各サブドット領域毎に異なる視角特性を得ることが可能となる。そこで、例えば各サブドット領域が透過表示用サブドット領域と反射表示用サブドット領域とを含み、該透過表示用サブドット領域と反射表示用サブドット

50

ト領域とにおいて、各配向規制手段を、各サブドット領域の中心から離間する方向及び／又は離間する距離が異なるように構成することで、透過表示と反射表示の視角特性を異ならしめることが可能となる。

【0015】

前記配向規制手段は、当該液晶表示装置の表示において視角を広げる方向に対応して、前記サブドット領域の中心から離れて配設されてなるものとすることができる。つまり、サブドット領域内の配向規制手段の位置と視角を広げる方向とには相関があり、例えば一对の基板として上基板と下基板とを含み、前記下基板の液晶層と反対側にバックライトが設けられ、前記上基板の外側から表示が視認される液晶表示装置においては、前記配向規制手段を前記上基板の内側面に配設する場合、該配向規制手段は、前記サブドット領域の中心から当該液晶表示装置の表示において視角を広げる方向とは反対側の方向に離れて配設されてなるものとすることができる。一方、前記配向規制手段を前記下基板の内側面に配設する場合、該配向規制手段は、前記サブドット領域の中心から当該液晶表示装置の表示において視角を広げる方向と同一の方向に離れて配設されてなるものとすることができる。

【0016】

本発明の配向規制手段は、液晶分子が自身の周りに略放射状に傾倒するように規制するものであるため、これを上基板と下基板のいずれに配設するかによって液晶分子の傾倒方向が逆向きとなる。したがって、配向規制手段を上基板に配設する場合には、サブドット領域の中心から視角を広げる方向とは反対側の方向に離れて配設すればよく、下基板に配設する場合には、サブドット領域の中心から視角を広げる方向と同一の方向に離れて配設すればよい。なお、視角を広げる方向と反対側の方向に配設するか、或いは同一の方向に配設するかは、液晶分子の倒れる方向に拠り、特に配向規制手段として、液晶分子を自身の周りに略放射状に傾倒させるような、さらに具体的には液晶分子を自身の外側に向けて放射状に傾倒するような凸状部や電極スリットを適用する場合には、上述のような態様でサブドット領域の中心から離れて配設すればよい。

【0017】

また、前記サブドット領域の中心から前記配向規制手段の中心を通して該サブドット領域の外端に至るまでの距離を y としたときに、前記配向規制手段の中心は、前記サブドット領域の中心から $0.05y \sim 0.7y$ だけ離間して配設されてなるものとすることができる。このような距離だけ配向規制手段の中心をサブドット領域の中心から離間させることで、一層確実に特定の視角方向の表示特性を向上させることが可能となる。上記距離が $0.05y$ 未満の場合、明るさ（透過率）が最大となるとところが正面からずれていることが認識できない場合があり、また、 $0.7y$ を超えると、偏心が大きくなりすぎて、液晶分子の配向乱れが生じる場合がある。

【0018】

また、前記一对の基板として上基板と下基板とを含み、前記下基板の液晶層側には反射層が設けられ、前記上基板の外側から表示が視認されるものとすることができる。このように本発明の配向規制手段の構成は、透過型の液晶表示装置のみならず、反射型の液晶表示装置にも適用することができる。このような反射型の液晶表示装置においては、前記サブドット領域の中心から前記配向規制手段の中心を通して該サブドット領域の外端に至るまでの距離を y としたときに、前記配向規制手段の中心は、前記サブドット領域の中心から $0.5y \sim 0.7y$ だけ離間して配設されてなるものとするのが良い。反射型の液晶表示装置では、光の入射時と出射時の双方において、液晶分子の配向が視角特性に影響するため、上記のように偏心する距離をできるだけ大きくすることが好ましく、 $0.5y$ 未満の場合は、明るさ（入射光に対する出射光の割合）の最大となるとところが正面からずれていることを認識できない場合がある。

【0019】

また、半透過反射型の液晶表示装置に本発明の構成を採用することも可能である。つまり、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

とを具備してなる液晶表示装置、具体的には前記一对の基板として上基板と下基板とを含み、前記下基板の液晶層と反対側にバックライトを設けるとともに、該下基板の液晶層側に所定領域のみに選択的に形成された反射層を設け、該反射層が形成された領域を反射表示領域として、該反射層が形成されていない領域を透過表示領域として含む液晶表示装置に本発明の構成を適用することができる。

【0020】

なお、半透過反射型の液晶表示装置においては、前記反射表示領域であって、前記一对の基板のうちの少なくとも一方の基板と前記液晶層との間に、前記反射表示領域と前記透過表示領域とで前記液晶層の層厚を異ならせる液晶層厚調整層を設けるものとすることができる。このように反射表示領域に対して選択的に液晶層厚調整層を設けることによって、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。

10

【0021】

本発明の配向規制手段として凸状部を採用する場合、その突出高さが $0.05\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。突出の高さが $0.05\mu\text{m}$ 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 $1.5\mu\text{m}$ よりも大きいと凸状部の頂部分と底部分とで液晶層のリタデーション差が大きくなりすぎて表示特性を損なう恐れがある。

【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、さらには特定の視野方向において高い表示特性を示す表示部を備えた電子機器を提供することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明に係る実施の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】

[第1の実施の形態]

30

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、特に垂直配向タイプの液晶を用いた透過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。

40

【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

50

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。

【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。

【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と走査線13とが交差する領域付近に画素電極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、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。 10

【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、下基板(素子基板)10と、これに対向配置された上基板(対向基板)25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。なお、透過率向上のために、液晶材料にカイラル剤を添加するものとしても良い。 20

【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、インジウム錫酸化物(Indium Tin Oxide, 以下、ITOと略記する)からなる画素電極31が形成され、画素電極31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。

【0030】

ここで、画素電極31は、図3(a)に示すように1つのドット領域(例えばD3)内において複数(本実施形態では3つ)の島状部31a, 31b, 31cを含んで構成されており、各島状部31a, 31b, 31cは連結部39, 39にて電氣的に接続されている。つまり、本実施形態では、下基板10側の画素電極31が、複数の島状部31a, 31b, 31cと、隣接する各島状部を互いに電氣的に接続する連結部39, 39とを含んで構成されており、各島状部31a, 31b, 31cがそれぞれサブドット領域を構成しているのである。 30

【0031】

このように各ドット領域D1, D2, D3は、それぞれ略同じ形状(相似形状)の複数のサブドット領域を有してなり、各サブドット領域(島状部31a, 31b, 31c)の形状は図3では正八角形状であるが、これに限らず、例えば円形状、その他多角形状、好ましくは正多角形状のものとすることができ、すなわち中心点に対して点対称若しくは略点対称な形状を採用することができる。また、1ドット領域中のサブドット領域の数は、3つに限定されるものではない。サブドット領域には応答速度と透過率の観点で最適な大きさがあり、それは概ね直径40μm~50μm程度の大きさであるため、ドット領域の大きさによっては、1ドット領域の中にサブドット領域を2個乃至12個並べた方が良い場合もある。 40

【0032】

なお、画素電極31において、各島状部31a, 31b, 31cの間には、該画素電極31を部分的に切り欠いた形状のスリット32(連結部39, 39を除いた部分)が形成されることとなる。このようなスリット32を形成することで、該スリット形成領域において各電極9, 31間に斜め電界が生じることとなる。その結果、該斜め電界に応じて、 50

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。

【0033】

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の内面側（基板本体25Aの液晶層側）に、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）。

【0034】

また、カラーフィルタ22の内面側には、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が形成されている。なお、共通電極9は図3（b）において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。

【0035】

さらに、共通電極9の内面側には、該共通電極9（下基板25）の内面から液晶層50に突出してなる凸状部28が形成され、該凸状部28及び共通電極9の内面側を覆う形にて配向膜33が形成されている。なお、配向膜33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。

【0036】

ここで、凸状部28は、アクリル樹脂等の透光性の誘電体から構成されてなり、上基板25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、具体的には共通電極9上から液晶層50に所定の高さ（例えば $0.05\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ 程度）突出して構成されている。さらに詳しくは、凸状部28は共通電極9の内面に対して所定の傾斜面を備える正八角錐状の突起物として構成され、その傾斜面は最大傾斜角が $2^\circ \sim 20^\circ$ となるように設計されている。なお、この場合の傾斜角とは、共通電極9の内面と凸状部28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共通電極9の内面とのなす角度を指すものとする。なお、凸状部28は正八角錐状に限らず、例えば円錐状、円錐台状、多角錐台状、半球状の突起物として構成することもできる。

【0037】

また、凸状部28は各サブドット領域（島状部31a、31b、31c）に1つ配設され、各サブドット領域毎に液晶分子の配向分割が行われている。凸状部28の平面形状は、図3（a）に示すように正八角形とされており、つまりサブドット領域（島状部31a、31b、31c）の平面形状と相似若しくは略相似に構成されている。そして、凸状部28を平面視した場合に、その外形の各辺がサブドット領域の外形の各辺と平行若しくは略平行となるように配設されている。なお、凸状部28の平面形状も正八角形に限らず、例えば円形状、その他多角形状、好ましくは正多角形状のものとすることができ、すなわち中心点に対して点対称若しくは略点対称な形状を採用することができる。

【0038】

さらに、凸状部28は、自身の属するサブドット領域（島状部31a、31b、31c）の中心から離れて位置するよう偏心して配設されており、詳しくは図6に示すように、サブドット領域の中心Oから距離xだけ離れて配設されている。ここで、距離xは、サブドット領域の中心Oから凸状部28の中心を通して該サブドット領域の外端に至るまでの距離をyとしたときに、 $0.05y \leq x \leq 0.7y$ （本実施の形態では $x = 0.3y$ ）を満たすものとされている。また、この凸状部28は、サブドット領域の中心Oから表示画面において6時の方向にずれた構成とされている。

【0039】

このような構成の凸状部28を配設したことにより、該凸状部28の傾斜面に沿って、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。

10

20

30

40

50

なお、凸状部 28 は、下基板 10 側に形成された電極スリット 32, 32 の間に平面的に位置するように配設されており、つまり凸状部 28 と電極スリット 32 とは一つのドット領域内において互い違いの位置に配設されている。

【0040】

次に、図 3 に示すように、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ある。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。

10

【0041】

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手段として、上述の通り上基板 25 の内面側（液晶層側）に凸状部 28 が形成され、下基板 10 の内面側（液晶層側）に電極スリット 32 が形成されている。凸状部 28 は自身の傾斜面に沿って液晶分子の傾倒方向を規制し、電極スリット 32 は対向する電極との間で斜め電界を生じさせ、該斜め電界に基づいて液晶分子の傾倒方向を規制している。なお、共通電極 9 に形成した凸状部 28 は、画素電極 31 に形成したスリット 32 との間で平面視した場合に交互の位置関係となるように構成されており、その結果、該凸状部 28 とスリット 32 との間において同一方向に液晶分子の傾倒方向を規制することが可能となる。

20

【0042】

そして、本実施の形態の液晶表示装置 100 では、特に凸状部 28 が、そのサブドット領域内で液晶分子を自身の周りに略放射状に傾倒することができるよう、その縦断面が略左右対称の形をなしている。つまり電圧印加時に液晶分子を略 360° 全方向に倒すことが可能なように、その縦断面が略左右対称な形状であって、その平面形状が中心点に対して略点対称な形状を有する配向規制手段として構成されている。なお、このようにサブドット領域内で液晶分子の傾倒方向を略放射状に規制するためには、凸状部 28 のような誘電体突起を基板内面に形成する他、該凸状部 28 と同一の平面形状を有する電極スリットを形成するものとしても良い。つまり、サブドット領域（島状部 31a, 31b, 31c）毎に、画素電極 31 に対して正多角形や円形等の開口部を形成するものとしても、液晶分子を開口部周りに略放射状に傾倒させることが可能となる。

30

【0043】

一方、本実施の形態では、配向規制手段たる凸状部 28 をサブドット領域の中心 O から偏心して配設しているため、特定の視角方向において透過率が高くなる特性を有している。つまり、本実施の形態では、凸状部 28 をサブドット領域の中心 O から表示画面において 6 時方向に、 $x = 0, y = 3$ （図 6 参照）を満たすようにずらして配設しているため、表示画面上において高透過率のピークが 12 時方向にずれて観察されることとなる。

40

【0044】

図 8 は本実施の形態の液晶表示装置 100 において、透過率の視角依存性を示す説明図であって、極角（パネル法線方向からの傾き角）毎に等透過率となる範囲を示したものである。このように、高透過率のピークが正面から 12 時方向に移動しており、その結果、12 時方向を中心に 10 時から 2 時方向の透過率が高くなっていることが分かる。これは、液晶分子が凸状部 28 を中心に放射状に傾倒するとともに、6 時方向に凸状部 28 を偏

50

心させることで、液晶分子のうち、バックライト 15 側から表示画面側に向かう方向が 6 時方向となる光に対して、平行になるように傾倒する液晶分子が相対的に多くなることに拠るものである。

【0045】

なお、上基板 25 側に島状部を備えた画素電極を配設し、下基板 10 側に凸状部を備えたストライプ状の共通電極を配設する場合にも、該凸状部を偏心させることで特定の視角方向の透過率を高めることが可能である。この場合、下基板 10 側の凸状部の偏心方向を 12 時方向とすれば、表示画面上の高透過率のピークが 12 時方向に移動することとなる。これは、液晶分子の傾倒方向が、凸状部を上基板 25 側或いは下基板 10 のいずれに形成するかによって異なるためである。

10

【0046】

さらに、本実施の形態では、凸状部 28 を偏心させて配設しているため、凸状部 28 と画素電極 31 の周縁（島状部 31a, 31b, 31c の周縁）との距離が狭くなった領域の応答速度が速くなり、逆に広がった領域の応答速度が遅くなる。これは、垂直配向した液晶分子が、凸状部 28 を起点として順々に動作するためである。そこで、本実施の形態の液晶表示装置 100 の応答速度を測定したところ、図 9 に示すような結果が得られた。図 9 は、時間と透過率の関係を示すグラフであり、実線は本実施の形態の液晶表示装置であって凸状部 28 を偏心させたもの、破線は比較例の液晶表示装置であって凸状部を偏心させずサブドット領域の中心に配設したものの結果を示している。

【0047】

20

図 9 に示すように、本実施の形態の液晶表示装置では、サブドット領域の中心に凸状部を配設した比較例に比して、透過率が 0 % から 90 % となる応答速度は遅くなるものの、0 % から 60 % となる応答速度は速くなる結果が得られた。つまり、配向規制手段たる凸状部を偏心させることで、中間の透過率（例えば 60 % 程度）に至るまでの応答速度を速めることが可能となり、これは動画表示に際して非常に有利となり、例えば高速で動く物体のコントラストを向上させることが可能となる。

【0048】

このように応答速度が速く、12 時方向において透過率が高くなる視角特性を示す本実施の形態の液晶表示装置 100 は、例えばナビゲーションシステム用やパソコン用等に好適な表示装置となる。これら表示装置では動画表示が採用される場合が多く、またナビゲーションシステム用の表示装置では、2 時方向視角（運転席）と 10 時方向視角（助手席）から観察することが多いためである。また、パソコン用の表示装置では、主に正面から観察し、10 時方向、12 時方向、2 時方向から覗き込む場合もあるが、殆ど 6 時方向から覗き込むことがないため、本実施の形態の液晶表示装置 100 を採用することが好ましい。

30

【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 4 は、第 2 の実施の形態の液晶表示装置について、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、画素電極を反射膜にて構成した点が主に異なっている。したがって、図 4 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。

40

【0050】

図 4 に示すように、第 2 の実施の形態の液晶表示装置 200 は反射型の液晶表示装置であって、下基板 10 の内面に形成された画素電極 310 がアルミニウム等の金属反射膜にて構成してなり、その表面には凹凸形状が付与されている。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る。なお、反射型の液晶表示装置のため、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、偏光板、及びバックライトは設けられていない。

50

【 0 0 5 1 】

また、上基板 25 の内面に形成された共通電極 9 のさらに内面側には、第 1 の実施の形態と同様に誘電体からなる凸状部 28 a が形成されている。ここで、本実施の形態の凸状部 28 a は、図 4 (a) 及び図 7 に示すように、サブドット領域の中心 O から離間して配設されており、その離間距離 x' が、サブドット領域の中心 O から凸状部 28 a の中心を通過して該サブドット領域の外端に至るまでの距離を y' としたときに、 $0.5 y' < x' < 0.7 y'$ (本実施の形態では $x' = 0.5 y'$) を満たすものとされている。なお、この凸状部 28 a は、サブドット領域の中心 O から表示画面において 6 時の方向にずれた構成とされている。

【 0 0 5 2 】

このような第 2 の実施の形態の液晶表示装置 200 においても、配向規制手段たる凸状部 28 a をサブドット領域の中心 O から偏心して配設したため、特定の視角方向の光反射率が高くなる表示特性を示すこととなる。特に、凸状部 28 a を 6 時方向にずらしているため、高透過率のピークが 12 時方向に移動し、該 12 時方向を中心に 10 時から 2 時方向の透過率が高くなる。

【 0 0 5 3 】

また、本実施の形態の液晶表示装置 200 は反射型であるため、光の入射時と出射時の双方において、液晶分子の配向が視角特性に影響するため、上記のように凸状部 28 a の偏心する距離をできるだけ大きくしている。なお、偏心距離 x' が $0.5 y'$ 未満の場合は、明るさ (入射光に対する出射光の割合) の最大となるところが正面からずれていること

10

20

【 0 0 5 4 】

[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 5 は、第 3 の実施の形態の液晶表示装置について、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、画素電極を反射膜にて構成した点が主に異なっている。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。

【 0 0 5 5 】

図 5 に示すように、第 3 の実施の形態の液晶表示装置 300 は半透過反射型の液晶表示装置であって、下基板 10 の内面に形成される画素電極が、アルミニウム等の金属反射膜 310 と、ITO 等の透明電極膜 32 にて構成されている。これら金属反射膜 310 と透明電極膜 32 は、それぞれサブドット領域を構成する島状部を形成し、具体的には金属反射膜 310 が島状部 31 a を構成し、透明電極膜 32 が島状部 31 b , 31 c を構成している。そして、金属反射膜 310 と透明電極 31 とは連結部 39 にてそれぞれ電氣的に接続されている。金属反射板と透明電極が、例えばアルミニウムと ITO のように仕事関数差が大きな組み合わせの場合は、その起電力が表示と信頼性に悪影響を及ぼすため、金属反射板全体を覆って透明電極を設ける構成が好ましい。なお、金属反射膜 310 の表面には凹凸形状が付与されており、これ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る。ここで、金属反射膜 310 の形成領域が反射表示領域 R となり、透明電極 31 の形成領域が透過表示領域 T となる。

30

40

【 0 0 5 6 】

また、上基板 25 の内面側に形成されたカラーフィルタ 22 の内面側には、反射表示領域 R に対応する位置に絶縁膜 26 が選択的に形成されている。すなわち、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 $0.5 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 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 $2 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度とされ、反射

50

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。そして、このような絶縁膜 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、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。

【0057】

さらに、絶縁膜 26 を含むカラーフィルタ 22 の内面側には共通電極 9 が形成され、さらに該共通電極 9 の内面側には、配向規制手段たる凸状部 28a, 28 が形成されている。これら凸状部 28a, 28 は、サブドット領域の中心から離れて配設されるとともに、その偏心位置（サブドット領域の中心からの離間距離）が、透過表示領域 T に形成された凸状部 28 と、反射表示領域 R に形成された凸状部 28a とで異なるものとされている。

【0058】

具体的には図 6 に示すように透過表示領域 T に配設した凸状部 28 の離間距離 x は、 $0.05y \leq x \leq 0.7y$ （本実施の形態では $x = 0.3y$ ）を満たすものとされており、反射表示領域 R に配設した凸状部 28a の離間距離 x' は、図 7 に示すように $0.5y' \leq x' \leq 0.7y'$ （本実施の形態では $x' = 0.5y'$ ）を満たすものとされている。なお、本実施の形態では、 $y = y'$ である。さらに、凸状部 28, 28a は、それぞれサブドット領域の中心 O から表示画面において 6 時の方向にずれた構成とされている。

【0059】

このような第 3 の実施の形態の液晶表示装置 300 においても、配向規制手段たる凸状部 28, 28a をサブドット領域の中心 O から偏心して配設したため、特定の視角方向の光透過率又は光反射率が高くなる表示特性を示すこととなる。特に、凸状部 28, 28a を 6 時方向にずらしているため、高透過率のピークが 12 時方向に移動し、該 12 時方向を中心に 10 時から 2 時方向の透過率が高くなる。

【0060】

また、本実施の形態の液晶表示装置 300 は半透過反射型であるため、透過表示用サブドット領域（島状部 31b, 31c）と、反射表示用サブドット領域（島状部 31a）とにおいて、それぞれの凸状部 28, 28a を、各サブドット領域の中心から離間する距離が異なるように構成している。つまり、透過表示用サブドット領域においては、バックライト 15 から出射した光は液晶層 50 を 1 回のみ通過する一方、上基板 25 の外面から入射した光は液晶層 50 を 2 回通過するため、上述の通り、透過表示領域 T と反射表示領域 R とで各凸状部 28, 28a の離間する距離を異ならせ、液晶分子の倒れる方向の割合を異ならしめるものとしている。例えば、反射表示領域では観察者の上方から照射される光を有効利用するために透過率のピークが 12 時方向になるように構成し、透過表示領域では透過率のピークが正面（パネル法線方向）になるように構成することができる。

【0061】

なお、第 1～第 3 の実施の形態の液晶表示装置において、サブドット領域毎に、凸状部のサブドット領域の中心から離間する方向を異ならしめることも可能である。この場合、サブドット領域毎に視角特性が異なり、例えば 3 時方向と 9 時方向の双方に光出射率の高い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0062】

〔実施例〕

以下、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 100 について、凸状部 28 の偏心位置を幾つか異ならせ、透過率の視角依存性の違いを検討した。図 10～図 12 は、その結果を示すものであって、第 1 の実施の形態で検討した図 8 と同様、透過率の視角依存性を示す説明図である。図 10 は凸状部 28 の離間距離 x を $0.05y$ とした場合の透過率の視角依存性を示し、図 11 は凸状部 28 の離間距離 x を $0.5y$ とした場合の透過率の視角依存性を、図 12 は凸状部 28 の離間距離 x を $0.7y$ とした場合の透過率の視角依存性を示し

10

20

30

40

50

たものである。

【0063】

図10に示すように偏心させる距離が小さいと、視角と応答速度の改善効果が小さくなり、特に $x < 0.05y$ の条件では、高透過率のピークが正面からずれていることを認識できない場合があった。

【0064】

一方、図11や図12に示すように偏心させる距離を大きくすると、高透過率のピークが正面からずれていることが明確に認識できるようになるが、サブドット領域のうち、凸状部28に対して該凸状部28の偏心方向とは反対側の領域において、液晶分子の配向乱れが生じる惧れが高くなる。しかしながら、凸状部28の偏心方向側の領域では液晶分子の配向規制力が高まるため、その正常な配向が反対側の領域にも波及し、凸状部28の偏心させる距離を比較的大きくした場合にも液晶分子の配向乱れは生じ難いものとなる。

10

【0065】

なお、偏心距離が極端に大きくなって、サブドット領域のうち上記偏心方向側の領域が狭くなると、正常な配向の波及も生じ難くなり、液晶層50のスペーサーやゴミの存在、温度変化、隣接画素の電位等の僅かな要因で液晶分子の配向乱れが生じ易くなる。特に $x > 0.7y$ を超えて偏心させた場合には、液晶分子の配向乱れが一層生じ易くなる。

【0066】

以上のような結果より、第1の実施の形態の透過型液晶表示装置100においては、配向規制手段たる凸状部28の離間距離 x は、 $0.05y \leq x \leq 0.7y$ とするのが好ましいことが分かる。

20

【0067】

一方、第1の実施の形態では、凸状部28の離間方向（偏心方向）を6時方向としたが、この離間方向（偏心方向）を8時方向とした場合について透過率の視角依存性を検討した。図13はその結果を示す説明図である。図13に示すように、凸状部28の離間方向（偏心方向）を8時方向とすることで、高透過率のピークが2時方向に移動しており、その結果、2時方向を中心に12時方向から4時方向の透過率が高くなっていることが分かる。このような視角特性を示す液晶表示装置は、2時方向視角（運転席）から観察することの多いナビゲーションシステムの表示装置として好適である。

【0068】

30

[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14は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図14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、特定の視角方向において表示特性の高い液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【0069】

40

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にも本発明の構成を適用することが可能である。なお、スイッチング素子としてTFTを用いる場合、上記実施の形態において、下基板10の内面側に配設された画素電極にTFT素子を接続する一方、上基板25の内面側に配設された共通電極9を全面ベタ状に構成するものとすれば良い。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【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。

50

【図 2】同、液晶表示装置のドットの構造を示す平面図。
 【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 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 5】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 6】第 1 の実施の形態の液晶表示装置における凸状部の偏心態様を示す説明図。
 【図 7】第 2 の実施の形態の液晶表示装置における凸状部の偏心態様を示す説明図。
 【図 8】第 1 の実施の形態の液晶表示装置における透過率の視角依存性を示す説明図。
 【図 9】第 1 の実施の形態の液晶表示装置と比較例の液晶表示装置における応答速度の違いを示す説明図。

【図 10】凸状部の偏心距離を変化させた実施例における透過率の視角依存性を示す説明図。 10

【図 11】凸状部の偏心距離を変化させたその他の実施例における透過率の視角依存性を示す説明図。

【図 12】凸状部の偏心距離を変化させたその他の実施例における透過率の視角依存性を示す説明図。

【図 13】凸状部の偏心方向を変化させた実施例における透過率の視角依存性を示す説明図。

【図 14】本発明の電子機器の一例を示す斜視図。

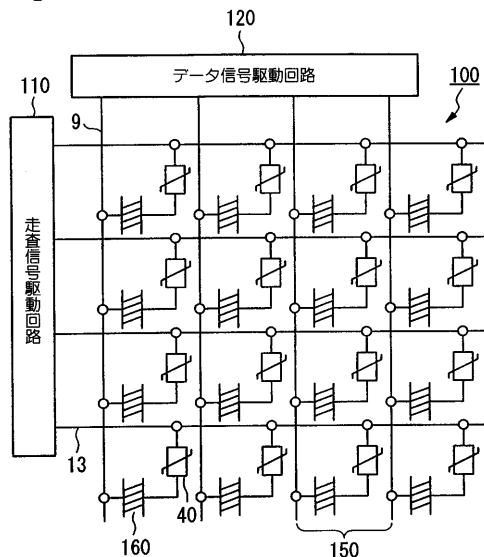
【符号の説明】

【0071】

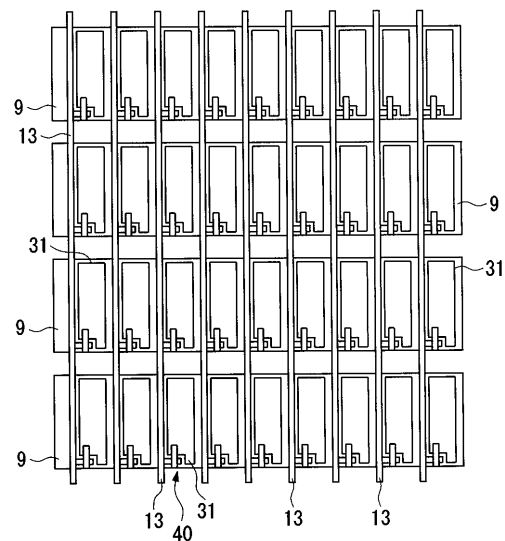
9 ... 共通電極、28 ... 凸状部、31 ... 画素電極、32 ... 電極スリット、50 ... 液晶層、B M ... ブラックマトリクス、D 1 , D 2 , D 3 ... ドット領域

20

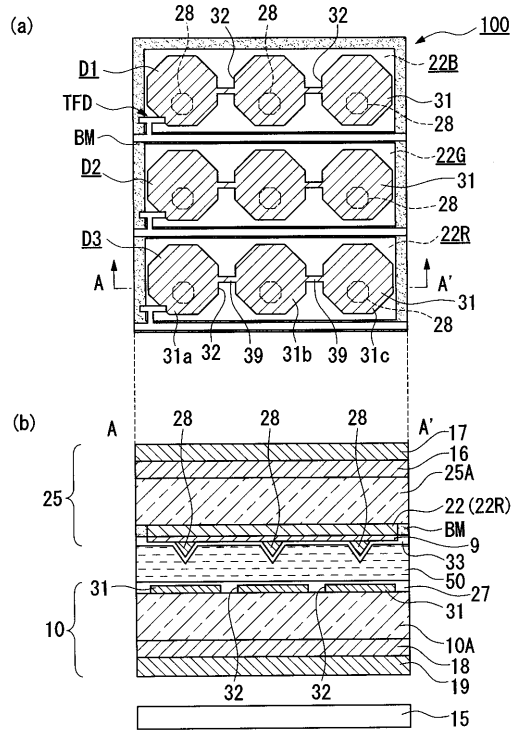
【図 1】



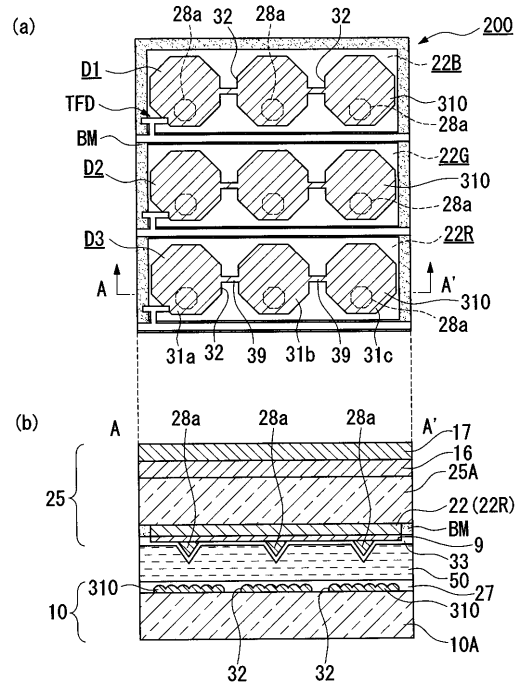
【図 2】



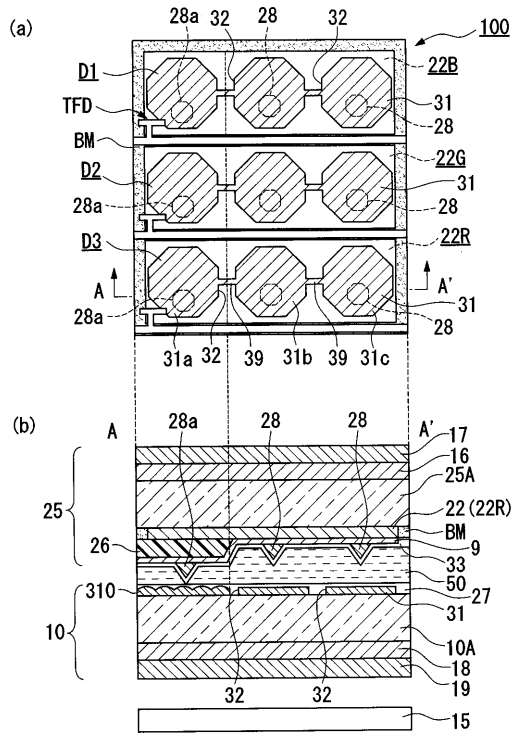
【 図 3 】



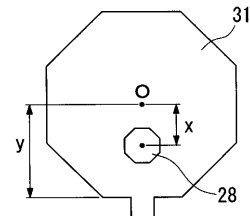
【 図 4 】



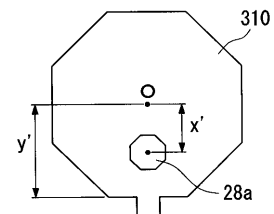
【 図 5 】



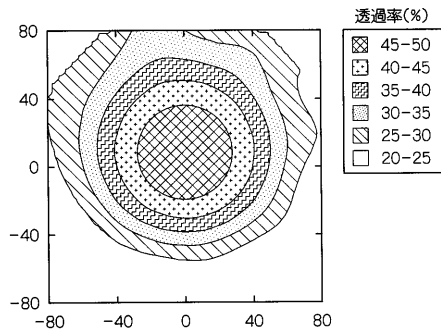
【 図 6 】



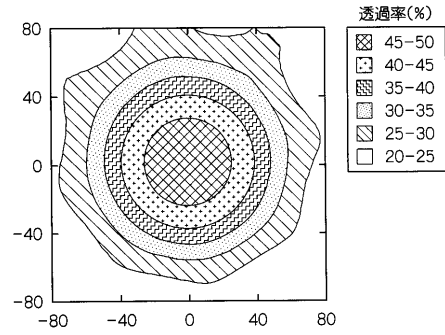
【 図 7 】



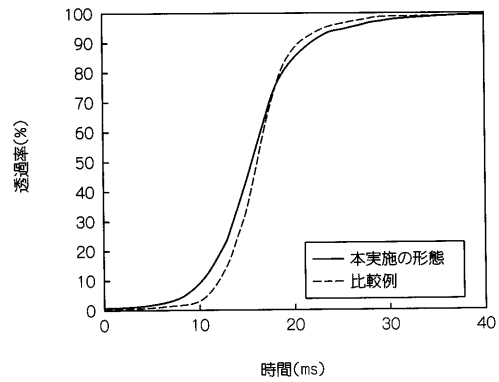
【図 8】



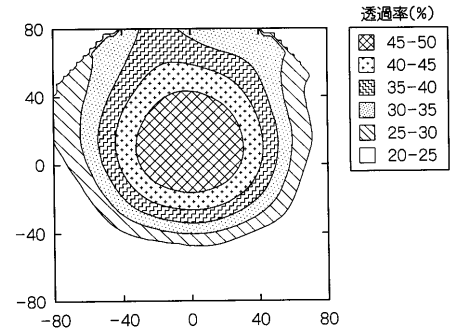
【図 10】



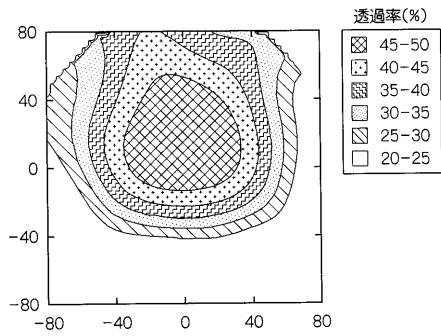
【図 9】



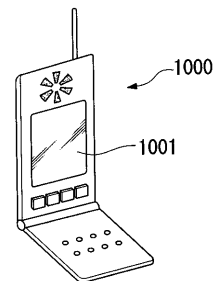
【図 11】



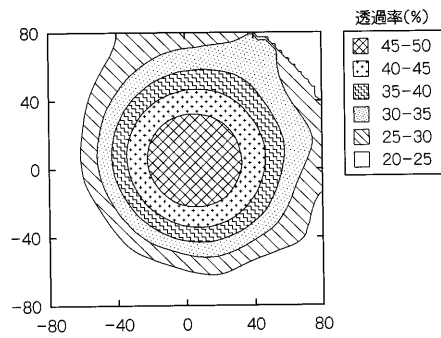
【図 12】



【図 14】



【図 13】



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP2005128083A	公开(公告)日	2005-05-19
申请号	JP2003360751	申请日	2003-10-21
[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	奥村治		
发明人	奥村 治		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H090/LA01 2H090/LA02 2H090/MA01 2H090/MA07 2H090/MA11 2H090/MA15 2H090/MB11 2H090/MB14 2H092/GA13 2H092/GA21 2H092/HA05 2H092/NA01 2H092/NA05 2H092/PA02 2H092/PA03 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FD16 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/HA38 2H191/KA05 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/MA04 2H191/NA14 2H191/NA20 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/NA43 2H191/NA45 2H191/NA48 2H191/PA06 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA62 2H191/PA64 2H191/PA65 2H191/PA67 2H191/PA73 2H191/PA74 2H290/AA34 2H290/BB22 2H290/BB42 2H290/BB83 2H290/BB84 2H290/CB02 2H290/CB04 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FD16 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/HA38 2H291/KA05 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/MA04 2H291/NA14 2H291/NA20 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/NA43 2H291/NA45 2H291/NA48 2H291/PA06 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA62 2H291/PA64 2H291/PA65 2H291/PA67 2H291/PA73 2H291/PA74		
代理人(译)	须泽 修		
其他公开文献	JP3858882B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种改善特定视角方向上的特性并改善垂直取向型液晶显示装置的响应速度的方法。本发明的液晶显示装置是将垂直取向型液晶层50夹在一对基板之间，对规定的点区域D1，D2，D3分别进行显示的液晶显示装置。在一个点区域D1中形成有多个子点区域（岛部），并且在一个点区域D1中通过连接部39连接了多个子点区域。每个子点区域形成有凸出部分28，该凸出部分调节每个子点区域在垂直排列状态下的液晶分子的倾斜方向，使得液晶分子围绕其自身基本径向地倾斜。图28的特征在于，其布置成远离子点区域的中心。[选择图]图3

