

(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2013-137549

(P2013-137549A)

(43) 公開日 平成25年7月11日(2013.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H088
G02F 1/137 (2006.01)	G02F 1/137 500	2H189

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-10969 (P2013-10969)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成25年1月24日 (2013.1.24)		株式会社半導体エネルギー研究所
(62) 分割の表示	特願2005-347543 (P2005-347543) の分割	(72) 発明者	西 毅
原出願日	平成17年12月1日 (2005.12.1)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2004-352264 (P2004-352264)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成16年12月6日 (2004.12.6)	(72) 発明者	石谷 哲二
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		(72) 発明者	久保田 大介
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		Fターム (参考)	2H088 GA02 GA06 GA08 HA03 HA06 HA08 JA10 MA10

最終頁に続く

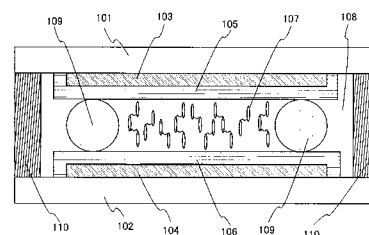
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】液晶素子の応答速度、特に立ち下がりの場合における応答速度を向上させることにより、表示品位の向上を図ることができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置における液晶素子の応答速度を向上させる手法として、液晶分子が存在する液晶層108に液晶骨格を含む化合物を混合することにより、液晶層108に含まれる液晶分子の配向を乱すことなく、液晶層108を実質的に複数の領域(ドメイン)に分割することを特徴とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の片面にそれぞれ電極が形成された一对の基板、液晶層および一对の偏光板を有し、
電極が形成された面を内側に対向するように前記一对の基板が配置され、
前記液晶層は前記一对の基板によって挟持され、
前記一对の基板は前記一对の偏光板によって挟持され、
前記液晶層は、液晶分子および液晶骨格を有する化合物を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は液晶を利用した表示装置（液晶素子を含む）の応答速度向上の技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

軽量薄型の表示装置として液晶材料を利用した表示装置が広く利用されている。この表示装置は、液晶材料をガラス基板などからなる2枚の平板に挟み、平板の液晶が配置されている少なくとも一方の平面に配置された電極によって電界が印加され、電界の強度、有無により液晶分子をスイッチングさせて、それに連動して液晶の光学的性質が変化するので、この光学的な性質の変化を利用して、画像の表示などを行っている。

20

【0003】

液晶素子に用いられる液晶材料としてネマティック液晶が一般的に用いられている。ネマティック液晶とは液晶材料を構成する液晶分子の配列状態から区別される分類の一つを指しており、そのほかに例えばスメクティック液晶といった材料もあるが、ネマティック液晶は使用温度範囲では液状、流動性があり、液晶分子の初期配向の容易さと配向状態の安定性、使用温度範囲の広さの点でディスプレイ用として広く使用されている。

【0004】

ディスプレイの表示性能を決める要素の一つとしてコントラストの高さがある。コントラストは明状態の輝度と暗状態の輝度の比で表され、その比率が高いほど高品位な画像を提供することができる。

30

【0005】

しかし、従来のTN（ツイステッド・ネマティック）モードなどは液晶材料が示すわずかな位相差の影響を受けるため理想的な暗状態を得ることが難しかった。TNモードの場合には、電界を印加することによって液晶分子の配向状態を分子長軸が基板平面に平行な状態から垂直な状態へ移行させているが、とくに基板面に近いところの分子を基板に対して垂直にさせるのが容易ではないため、その部分での液晶の複屈折が残留してしまうためである。

【0006】

そこで、コントラスト比をよくする方法として垂直配向モードを利用した液晶表示装置が提案されている。（例えば、非特許文献1参照）。

40

【0007】

垂直配向モードは、液晶表示装置の基板面に対して液晶分子があらかじめ垂直方向に配向されているため、電極に電界が印加されない場合には、偏光板により透過光が遮断され、電極に電界が印加される場合（駆動時）には、液晶分子が垂直方向から傾いた状態で存在するため、これらの液晶分子の複屈折によって透過性が得られることを利用した表示方法である。

【0008】

なお、垂直配向モードの場合には、電界が印加されていない状態が垂直配向状態であり、黒表示が得られる。垂直配向状態では液晶の複屈折は現れないので、光もれが少なく、原理的に黒表示を得やすい動作モードである。

50

【 0 0 0 9 】

また、ネマティック液晶を利用した液晶表示装置の場合、前の表示状態から次の表示状態に表示信号が切り替わる際に液晶分子の動作に要する時間（以下、応答時間）の短縮化が課題であった。なお、表示がOFFの状態からONの状態に切り替わる時に必要な応答時間を「立ち上がり応答時間」と呼び、ON状態からOFF状態に切り替わる時に必要な応答時間を「立ち下がり応答時間」と呼ぶ。これまでに「立ち上がり応答時間」を駆動波形により短縮化する方法が提案されている。（例えば、非特許文献2参照）。

【 0 0 1 0 】

表示をOFFの状態からONの状態にする場合（立ち上がりの場合）には、電界により液晶分子の配向方向が制御されるため、電界を強くすれば応答速度を速くすることができる。しかし、表示をONの状態からOFFの状態にする場合（立ち下がりの場合）には、電界による制御が解除された液晶分子が、電界が印加される前の配向状態に戻ることにによりOFF状態が得られるため、立ち上がりに比べると応答速度を向上させるための制御が困難であり、より一層の改善を必要としていた。

10

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 非特許文献 1 】 S I D ' 9 7 D i g e s t o f T e c h . P a p e r s , (1 9 9 7) p 8 4 5 - 8 4 8

【 非特許文献 2 】 S I D ' 0 4 D i g e s t o f T e c h . P a p e r s , (2 0 0 4) p 7 6 0 - 7 6 3

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明では液晶表示装置における液晶素子の応答速度、特に立ち下がりの場合における応答速度を向上させることにより、表示品位の向上を図ることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

本発明では、上記課題を解決するために液晶表示装置における液晶素子の応答速度を向上させる手法として、液晶分子が存在する液晶層に液晶骨格を含む化合物を混合することにより、液晶層を実質的に複数の領域（ドメイン）に分割することを特徴とする。また、液晶骨格とは液晶と重合性官能基を含む液晶性モノマーの構造部分のことである。重合性官能基だけでは液晶骨格とは呼ばない。

30

【 0 0 1 4 】

具体的には、本発明による液晶表示装置は、基板の片面にそれぞれ電極が形成された一対の基板、液晶層、および一対の偏光板を有し、電極が形成された面を内側にして、対向するように前記一対の基板が配置され、前記液晶層は前記一対の基板によって挟持され、前記一対の基板は前記一対の偏光板によって挟持され、前記液晶層は、液晶分子および液晶骨格を有する化合物を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

40

本発明の別の構成による液晶表示装置は、基板の片面にそれぞれ電極が形成された一対の基板、液晶層および一対の偏光板を有し、前記電極の一方には突起物が形成され、前記電極が対向するように前記一対の基板が配置され、前記液晶層が前記一対の基板によって挟持され、前記一対の基板は前記一対の偏光板によって挟持され、前記液晶層は、液晶分子および液晶骨格を有する化合物を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、上記各構成において、前記一対の基板のいずれか一方に前記電極と電気的に接続された能動素子が形成された構成でもよいし、前記基板の一方に複数の電極が形成されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

50

上記各構成において、前記液晶骨格を有する化合物は、前記液晶材料に対する重量比が 5 w t % ~ 1 5 w t % の割合であってもよい。

【 0 0 1 8 】

また、液晶骨格を有する化合物は、液晶性モノマーまたは液晶性ポリマーを含み、液晶性モノマーは、液晶骨格にアクリロイルオキシ基を結合させたものであり、液晶性ポリマーは、液晶性モノマーを紫外線（U V）照射などにより重合させたものである。

【 0 0 1 9 】

また、液晶骨格は、ビフェニル系骨格、トラン系骨格、エステル系骨格、アルケニル系骨格、シクロヘキセン系骨格、アジン系骨格、含フッ素縮合環系骨格、ナフタレン系骨格のいずれかである。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明を実施することにより、液晶層における液晶分子の配向に影響する力（摩擦力など）を抑えることができるので、応答時間（特に電界を印加しない場合の立ち下がり）の応答時間を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明において液晶層に液晶骨格を有する化合物を混合させる場合には、液晶層に含まれる液晶分子の配向を乱すことなく液晶層に複数のドメイン領域を形成することができ、液晶分子間での影響を抑えることができる。

【 0 0 2 2 】

したがって、本発明の構成において応答速度が向上するため、残像の低減や表示品位の向上にさせることができる。なお、応答速度が向上するため、高速動作が要求される表示方法、例えばフィールドシーケンシャル駆動に本発明を用いることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】液晶素子の断面を説明する図。

【図 2】液晶素子の断面を説明する図。

【図 3】液晶表示装置の断面を説明する図。

【図 4】液晶素子の電気特性について測定した結果を示す図。

【図 5】液晶素子の電気特性について測定した結果を示す図。

【図 6】液晶素子の液晶層の状態および電気特性についての測定結果を示す図。

【図 7】液晶素子の電気特性についての測定結果を示す図

【図 8】液晶素子の液晶層の状態を示す図。

【図 9】液晶表示装置を用いた電子機器を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

（実施の形態 1）

本実施の形態では、液晶の応答速度を向上させる手法として、液晶分子が存在する液晶層を複数の領域に分割させる場合について説明する。図 1 は本発明の液晶表示装置における液晶素子の断面を示しており、本発明の一つの実施形態を示している。1 0 1、1 0 2 は基板、1 0 3、1 0 4 は電極、1 0 5、1 0 6 は配向膜、1 0 8 は液晶層、1 0 7 は液晶骨格を有する化合物、1 0 9 はスペーサ、1 1 0 はシール材である。

【 0 0 2 5 】

基板 1 0 1、1 0 2 は可視光を透過することができる材料であり、例えばガラス、プラスチック、石英を用いることができる。本発明のように液晶材料の光学変調を電気信号で制御する場合は、後述する電極や、電極を絶縁するための誘電体膜を前記基板の表面に任意の形状で配置することもあるが、所望の仕様で加工形成するため耐熱性、耐薬液性を満足するような材料を選択する。また、基板の厚みは加工工程において、さらに表示素子として完成した後にもそれ自身が物理的な衝撃による破損が生じない程度の厚みであればよい。例えばガラス基板であれば厚さ 2 m m 以下の材料が好んで用いられている。この点で

10

20

30

40

50

は、プラスチック基板であればガラスよりも薄板化が可能である。

【0026】

また、101、102の光透過性について、液晶表示装置を透過型として利用する場合は両方の基板が光透過性を有する必要がある、反射型として利用する場合は少なくともいづれか一方がその性質を有していればよい。

【0027】

また、基板については光透過性以外に屈折率の異方性の実質的に無視できるぐらいに小さい基板を利用することが望ましい。これは液晶材料以外の光学的異方性が基板に含まれると、視野角によって色調が異なる表示になるなど不要な表示特性を示すことを避けるためである。

10

【0028】

電極103、104には、インジウム錫酸化物などの可視光の透過性を有する材料を利用する。特に液晶材料の光学変調を利用する部分においては透明性を有することが望ましい。また、いづれか一方の電極が可視光の透明性を有していれば、他方の電極は導電性があればよく、光透過性は必要条件ではない。

【0029】

また、表示に寄与しない部分、あるいは電気信号を供給するための配線は必ずしも透明な電極である必要はない。

【0030】

また、図1には液晶が満たされた領域内に画素電極が一つしかない構造の素子を示したが、必ずしもこれにとらわれる必要はなく、液晶が満たされた領域の基板上に複数の画素が形成されていても何ら問題はない。

20

【0031】

配向膜105、106として、ポリイミドなどの有機物や、DLC（ダイヤモンドライクカーボン）や、SiO₂等の無機物を利用することができる。配向膜105、106の表面には必要に応じて液晶を所望の方向に配向させるための配向処理を行う。配向膜の表面の平坦性は利用する液晶によって適宜調整される。ネマティック液晶は粘性が低いので平坦でもよく、配向膜が凹凸でも配向膜の表面形状に追従するので、図に示すように配向膜に凹凸をつけても良い。なお、本発明における配向膜の配向処理としては、液晶分子の長軸が垂直になるような垂直配向処理を行う。

30

【0032】

液晶層108の液晶としては、ネマティック材料を利用することができる。この液晶の誘電率異方性は負であることが必要である。

【0033】

液晶層108中には、液晶骨格を有する化合物107が含まれる。なお液晶骨格を有する化合物107には、液晶性モノマーおよび液晶性ポリマーが含まれる。

【0034】

液晶性モノマーは、単量体（モノマー）状態では液晶と同じように通常の液晶配向手段で配向が可能な材料である。通常の液晶材料は、とくに反応性が無いのに対し、液晶性モノマーは、重合反応によるポリマー化が可能である。そこで、液晶性モノマーを配向させた状態で重合反応させると、配向状態はそのまま液晶骨格の分子配列が固定化された重合体、すなわち液晶性ポリマーを形成することができる。

40

【0035】

なお、本発明における液晶性モノマーは、アクリロイルオキシ基に液晶骨格を結合させたものであり、ここでいう液晶骨格には、ビフェニル系骨格、トラン系骨格、エステル系骨格、アルケニル系骨格、シクロヘキセン系骨格、アジン系骨格、含フッ素縮合環系骨格、ナフタレン系骨格等が含まれる。

【0036】

本発明において、液晶骨格を有する化合物107は、液晶層108を形成する液晶材料に対して重量比で5wt%～15wt%の割合で混合することが望ましい。なお、この状

50

態で液晶性モノマーとして用いても良いが、液晶性モノマーを混合した液晶材料に対して紫外線を照射する、あるいは加熱することにより、液晶性モノマーを重合させ液晶性ポリマーを形成しても良い。なお、液晶性ポリマーは、液晶層 108 中において点在、あるいはネットワーク状に配置した状態で存在する。ネットワーク状に配置した状態とは、液晶層中に点在している液晶性モノマーの重合性官能基が重合することにより、液晶性ポリマーを形成している状態を示す。

【0037】

なお、液晶骨格を有する化合物 107 が液晶層 108 中に存在する場合には、点在、あるいはネットワーク状に配置した液晶骨格を有する化合物 107 により液晶層 108 が分割され、ドメインが形成される。なお、ドメインの大きさは $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。すなわち、本発明では、複数のドメインを有する液晶層 108 中に液晶分子がそれぞれ分離して存在する状態が得られる。これにより、液晶層 108 全体に液晶分子が存在する場合に比べて液晶分子間での影響を抑えることができるため、配向を変える際、特に電界を印加しないで垂直配向させる場合における応答の鈍さを改善することができる。

【0038】

スペーサ 109 は、基板間隔を一定に保持する物であって、希望する基板間隔の大きさを維持できるようなものを利用する。スペーサは球形、柱状であればよい。台形状の断面の構成物でも良い。

【0039】

シール材 110 は、基板を接着する目的と液晶材料がシール材の外側に流出しないようにするために液晶材料を取り囲むように形成する。シール材は接着材であればよいが、熱硬化型、光硬化型の材料を利用できる。またエポキシ樹脂、アクリル樹脂、などを利用できる。

【0040】

液晶素子の電極 104 上には、図 2 に示すように突起物 111 を形成しても良い。なお、突起物 111 は画素電極面の高さからさらに突き出した形状の構成物であって、円筒形でも良いし、壁状でも良い。なお、本明細書では突起物の形状をたとえるために柱状、あるいは壁状という文言を用いるがそれらはすべて本明細書でいうところの突起物に含まれる。壁状の突起物は、表示領域内で、上面から見て直線状であり、断面から見て平行な複数の壁状に形成しても良いし、一つ一つの画素電極を完全に囲むように井桁状に配置されていても良い。また、完全に閉じた壁状ではなく、壁と壁の間に空隙があっても良い。図 2 の (A) に示すように対向基板に対して接触させても良いし、図 2 の (B) のように対向基板と突起物の間に液晶が存在しても良い。突起物、柱、壁は画素と同一周期であっても良い。また、表示の妨げにならない範囲で突起物の一部分が画素電極の一部の領域にはみ出てもよいが、画素電極全体には広がらないようにしなければならない。

【0041】

突起物 111 を形成する材料としては、無機物や有機物が利用できる。無機物としては SiO_2 、 SiN 、 SiON など、有機物はアクリル樹脂、エポキシ樹脂、レジスト、ジビニルベンゼンなどが挙げられる。なお、隣接する画素電極は絶縁されていないと表示不能となるので、突起物 111 は絶縁物であることを要する。

【0042】

また、突起物 111 は、CVD 法、スパッタ法により突起物の構成材料を一旦成膜した後フォトリソグラフィにて形成しても良いし、印刷、インクジェット法、蒸着法などを利用して形成してもよい。

【0043】

第 1 の基板 101、及び第 2 の基板 102 の間に液晶層 108 を配置する。液晶層 108 は、真空中で配置するとよい。また第 1 の基板 101 へ液晶層を滴下した後、第 2 の基板 102 を貼り合わせてもよい。特に、大型基板になると液晶層を注入するより、滴下する方が好ましい。

【0044】

10

20

30

40

50

(実施の形態 2)

本実施の形態 2 では、液晶の応答速度を向上させる手法として、液晶表示装置に連続的なパルス印加する場合について説明する。なお、液晶表示装置の構成、及び作製方法については、液晶層が液晶材料のみ（液晶骨格を有する化合物は含まない）で形成される以外は、実施の形態 1 で説明した図 1 を参照すれば良い。

【0045】

すなわち、液晶表示装置に一定時間毎にパルスを繰り返し印加することにより、液晶層に存在する液晶分子に対してある一定の振動が与えられるため、電界を印加したり、印加しなかったりする際の液晶分子の応答速度を向上させることができる。なお、ここでいうパルスは液晶が応答するのに必要な電圧であり、且つパルスのデューティー比（パルスを印加する周期に対するパルス印加時間の比）が 10 % 以下であることが必要である。

10

【実施例 1】

【0046】

本実施例では、実施の形態 1 で示したように液晶層に液晶骨格を有する化合物が含まれた液晶素子を作製し、光学的な特性を評価した結果を示す。

【0047】

本実施例における液晶素子の作製には、厚さ 0.7 mm、外形 2 cm × 2 cm のガラス基板を用いた。このガラス基板の上方には、透明電極としてインジウム錫酸化物膜を形成した。インジウム錫酸化物膜は液晶を動作させるために 7 mm × 7 mm の形状に形成されている電極部分と、液晶に外部から電界を印加するための取り出し電極部分とに用いた。液晶材料を配向させるための配向膜として垂直配向用配向膜（日産化学製 SE1211）を用いた。前記基板上方に前記垂直配向膜の薄膜を形成し、その膜厚は 60 nm とした。

20

【0048】

次に一对の基板を基板上方の電極部分に対向させて貼り合わせた。一对の基板の間隔は 5 μm とした。基板同士を接着固定する手段としてエポキシ樹脂からなるシール材を用いた。シール材に SiO₂ を主成分とする円筒形のファイバーを混合したものを用いた。ファイバーの直径は 5 μm である。対向基板を貼り合わせた後、ガラススクライバーとブレードを用いて基板の表示に直接寄与しない余分な部分を切り落として素子とした。

【0049】

ネマティック液晶として市販の MLC2038（メルク製）を用いた。この液晶に液晶性モノマー UCL003（大日本インキ化学工業製）を添加した。混合比率は重量比で液晶に対して 10 wt % となるように調整した。この材料を前記貼り合わせた基板間に注入した。注入は、液晶素子作製にて一般的に行われている、真空注入法で行った。注入後紫外線を照射した。紫外線は中心波長が 365 nm、照射強度が 1.2 mW/cm² であった。これにより、液晶層に液晶性ポリマーを含む液晶素子を形成した。

30

【0050】

上記液晶素子を用いてその応答速度について評価を行った。なお、本実施例において、液晶素子の応答速度は、クロスニコルに配置された一对の偏光板の間に液晶素子を配置し、下側の偏光板の下方に光源、上側の偏光板の上方に光電子増倍管を配置した後、偏光板の間の液晶素子に駆動電圧を印加し、光源からの透過光強度の変化の様子を測定することにより評価した。

40

【0051】

図 4 に測定結果を示す。図 4 では、横軸に時間（応答時間）、縦軸（右側）に透過光強度、縦軸（左側）に印加電圧をそれぞれプロットしている。なお、ここで示す透過光強度（V）は、液晶素子中に含まれる液晶分子の複屈折性により得られる光源からの透過光強度の変化（光量の変化）を光電子増倍管の光電変化及び増幅により電位として測定した値を示している。

【0052】

本実施例では、液晶素子を印加電圧 6 V で、4 ms のパルスで駆動させたところ、パルス印加による液晶の応答時間（立ち上がり応答時間）が 2 ms、パルス電位除去による液

50

晶の応答時間（立ち下がり応答時間）が 2 m s であった。

【 0 0 5 3 】

（比較例 1）

本比較例では、液晶層に液晶骨格を有する化合物（液晶性ポリマー）を添加せずに実施例 1 で示した方法により作製した素子を用いて、実施例 1 と同様の方法で測定を行った。その結果を図 5 に示す。その結果、実施例 1 に比べて応答速度が時間経過に伴い遅くなっていく様子が確認できた。

【実施例 2】

【 0 0 5 4 】

本実施例では、実施の形態 2 で示したように液晶素子を作製し、連続的なパルス印加させた場合における光学的な特性を評価した結果を示す。

【 0 0 5 5 】

なお、液晶素子の液晶層には、ネマティック液晶である市販の M L C 2 0 3 8 （メルク製）を用いた。

【 0 0 5 6 】

この液晶素子に印加電圧を 6 V で固定し、パルス幅 4 m s のパルスで駆動させた。パルスは繰り返し印加され、パルスの間隔を調節して応答時間を測定したところ、パルス駆動波形 1 周期におけるデューティー比（パルス印加時間とパルス駆動波形 1 周期分の時間の比）が 1 0 % 以下の関係になるところで、液晶の配向が微小領域に分割された。このときの液晶の配向状態を図 6 （ A ）に示す。

【 0 0 5 7 】

このときのパルス印加による液晶の応答時間（立ち上がり応答時間）は、デューティー比 8 % のとき、図 6 （ B ）に示すように 2 m s 、パルス電位除去による液晶の応答時間（立ち下がり応答時間）が 2 m s であった。

【 0 0 5 8 】

（比較例 2）

一方、実施例 2 におけるデューティー比を 1 0 % 以上にした場合の液晶の応答時間は立ち下がり応答時間が 2 0 m s 以上になる場合もあった。デューティー比 1 8 % のときの結果を図 7 に示す。またこのときの液晶の配向状態は、図 8 に示すように一般的にシュリーレンテクスチャーと呼ばれる配向を示していた。なお、図 8 （ A ）のシュリーレンテクスチャー写真における液晶分子 8 0 0 の拡大イメージを図 8 （ B ）に示す。

【実施例 3】

【 0 0 5 9 】

本実施例では、本発明をアクティブマトリクス型の液晶表示装置に適用した場合の一例を示す。図 3 （ A ）には、第 1 の基板 2 0 0 上に信号線駆動回路 2 3 0 、走査線駆動回路 2 3 8 、及び画素部 2 3 1 が形成された液晶表示装置を示す。

【 0 0 6 0 】

図 3 （ B ）は液晶表示装置の A - A ' の断面図を示し、第 1 の基板 2 0 0 上に、n チャネル型 T F T 2 2 1 と p チャネル型 T F T 2 2 2 とを有する C M O S 回路を備えた信号線駆動回路 2 3 0 を示す。n チャネル型 T F T 2 2 1 と p チャネル型 T F T 2 2 2 は、結晶性半導体膜を有するように形成されるとよい。信号線駆動回路 2 3 0 や走査線駆動回路 2 3 8 を形成する T F T は、C M O S 回路、P M O S 回路又は N M O S 回路で形成してもよい。

【 0 0 6 1 】

画素部 2 3 1 は、スイッチング用 T F T 2 2 3 及び容量素子 2 5 8 を有する。スイッチング用 T F T 2 2 3 は、結晶性半導体膜を有するように形成されるとよい。容量素子 2 5 8 は、不純物が添加された半導体膜と、ゲート電極とに挟まれたゲート絶縁膜により構成される。

【 0 0 6 2 】

なお、画素部 2 3 1 の T F T は信号線駆動回路 2 3 0 や走査線駆動回路 2 3 8 と比べる

10

20

30

40

50

と、高い結晶性を有する必要はない。

【0063】

また画素部231は、スイッチング用TFT223の一方の電極と接続された画素電極211を有する。そして、nチャネル型TFT221、pチャネル型TFT222、画素電極211、及びスイッチング用TFT223等を覆うように第3の絶縁膜209が設けられている。

【0064】

また、対向基板となる第2の基板245を用意する。第2の基板245には、少なくとも信号線駆動回路230に相当する位置にブラックマトリクス251が設けられ、少なくとも画素部に相当する位置にカラーフィルタ252が設けられ、さらに対向電極253が設けられている。本発明は必ずしも、第2の基板245にブラックマトリクス、カラーフィルタ、又は対向電極を設ける必要はなく、第1の基板200側へ設けてもよい。この後、基板間隔を保持するためのスペーサ256を形成しても良い。また、液晶層254に含まれる液晶骨格を有する化合物（液晶性モノマー、液晶性ポリマー）の分布の偏りが生じるのを防止することを目的とした液晶材料の対流防止のための突起物250を同時に形成してもよい。

【0065】

スペーサ256は、球状のものを利用しても良いし、絶縁膜をエッチングして形成される所謂柱状スペーサを用いることができる。さらに突起物250の高さを液晶層254の厚みと同じにして、スペーサ256と同じ機能を持たせても良く、スペーサ256と突起物250を別にするか同じにするかは適宜選択する。次に第2の基板245に、配向処理を施し、第1の基板200とシール材243を用いて貼り合わせる。シール材243はエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。またシール材243を形成する位置に、第3の絶縁膜209を一部残しておいてもよい。その結果、接着面積が大きくなり、接着強度を高めることができる。なお、基板間隔を保持するためのスペーサ256は配向膜に配向処理を行った後に形成しても良い。

【0066】

第1の基板200、及び第2の基板245の間に液晶層254を注入する。液晶層254を注入する場合は、真空中で行うとよい。また第1の基板200へ液晶層を滴下した後、第2の基板245を貼り合わせてもよい。特に、大型基板になると液晶層を注入するより、滴下する方が好ましい。なお、本発明における液晶層には、液晶骨格を有する化合物255が含まれるが、液晶骨格を有する化合物255としては液晶性モノマーの他にも液晶性モノマーを重合させて得られる液晶性ポリマーを用いることができる。本実施例では、液晶性モノマーを用いることとする。

【0067】

第1の基板200と、第2の基板245とへ、適宜偏光板又は円偏光板を設け、コントラストを高めるとよい。

【0068】

また、第1の接続領域232に設けられた導電膜208には、異方性導電樹脂（ACF）によりフレキシブルプリント基板（FPC）246が接続されている。そして、FPC246を介して外部入力信号となるビデオ信号やクロック信号を受け取る。ここではFPCしか図示されていないが、このFPCを介して、プリント配線基板（PWB）が取り付けられている。そしてプリント配線基盤には、外部信号生成回路が搭載されている。

【0069】

また、加圧や加熱によりACFを接着するときに、基板のフレキシブル性や加熱による軟化のため、クラックが生じないように注意する。例えば、少なくとも第1の接続領域232の下方に硬性の高い基板を補助として配置したりすればよい。

【0070】

本実施例では、第1の基板200上に信号線駆動回路230及び走査線駆動回路238を設けた、ドライバー体型の液晶表示装置を示すが、信号線駆動回路及び走査線駆動回路

10

20

30

40

50

はＩＣにより形成し、ＳＯＧ法やＴＡＢ法により信号線、又は走査線等と接続しても構わない。

【００７１】

以上のように、アクティブマトリクス基板を有する液晶表示装置を作製することができる。

【実施例４】

【００７２】

本発明の液晶表示装置を備えた電子機器として、テレビジョン装置（単にテレビ、又はテレビジョン受信機ともよぶ）、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等のカメラ、携帯電話装置（単に携帯電話機、携帯電話ともよぶ）、ＰＤＡ等の携帯情報端末、携帯型ゲーム機、コンピュータ用のモニター、コンピュータ、カーオーディオ等の音響再生装置、家庭用ゲーム機等の記録媒体を備えた画像再生装置等が挙げられる。その具体例について、図９を参照して説明する。

【００７３】

図９（Ａ）に示す携帯情報端末機器は、本体９２０１、表示部９２０２等を含んでいる。表示部９２０２は、本発明の液晶表示装置を適用することができる。その結果高速応答が可能になり動画表示性能が改善された携帯情報端末機器を提供することができる。

【００７４】

図９（Ｂ）に示すデジタルビデオカメラは、表示部９７０１、表示部９７０２等を含んでいる。表示部９７０１に本発明の液晶表示装置を用いることにより、高速応答が可能になり動画表示性能が改善されたデジタルビデオカメラを提供することができる。

【００７５】

図９（Ｃ）に示す携帯電話機は、本体９１０１、表示部９１０２等を含んでいる。表示部９１０２に本発明の液晶表示装置を用いることにより、高速応答が可能になり動画表示性能が改善された携帯電話機を提供することができる。

【００７６】

図９（Ｄ）に示す携帯型のテレビジョン装置は、本体９３０１、表示部９３０２等を含んでいる。表示部９３０２に本発明の液晶表示装置を用いることにより、高速応答が可能になり動画表示性能が改善された携帯型のテレビジョン装置を提供することができる。またテレビジョン装置としては、携帯電話機などの携帯端末に搭載する小型のものから、持ち運びをすることができる中型のもの、また、大型のもの（例えば４０インチ以上）まで、幅広いものに、本発明の液晶表示装置を適用することができる。

【００７７】

図９（Ｅ）に示す携帯型のコンピュータは、本体９４０１、表示部９４０２等を含んでいる。表示部９４０２に本発明の液晶表示装置を用いることにより、高速応答が可能になり動画表示性能が改善された携帯型のコンピュータを提供することができる。

【００７８】

図９（Ｆ）に示すテレビジョン装置は、本体９５０１、表示部９５０２等を含んでいる。表示部９５０２に本発明の液晶表示装置を用いることにより、高速応答が可能になり動画表示性能が改善されたテレビジョン装置を提供することができる。

【００７９】

このように本発明の液晶表示装置を用いることにより、高速応答が可能になり動画表示性能が改善された電子機器を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【００８０】

動画表示を主に行うディスプレイなど、高速応答を求められる表示装置に利用可能である。

【符号の説明】

【００８１】

１０１ 基板

10

20

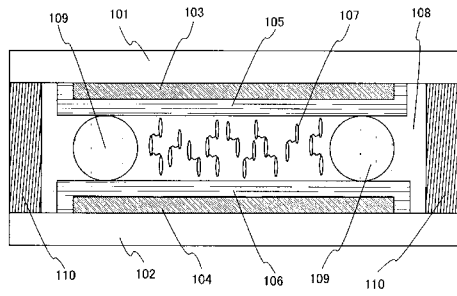
30

40

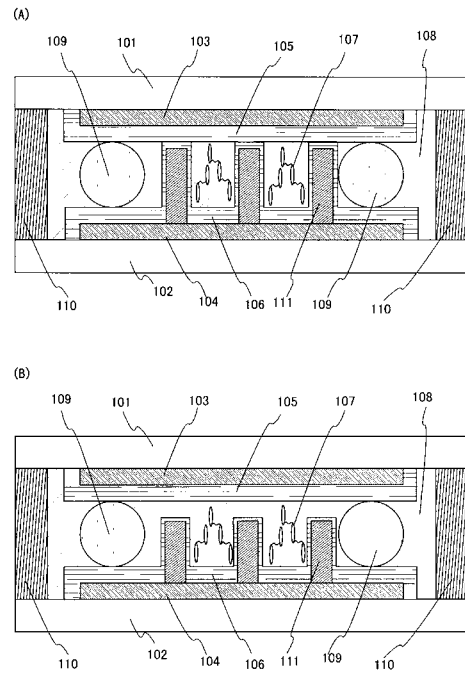
50

1 0 2	基板	
1 0 3	電極	
1 0 4	電極	
1 0 5	配向膜	
1 0 7	化合物	
1 0 8	液晶層	
1 0 9	スペーサ	
1 1 0	シール材	
1 1 1	突起物	
2 0 0	基板	10
2 0 8	導電膜	
2 0 9	絶縁膜	
2 1 1	画素電極	
2 2 1	nチャネル型TFT	
2 2 2	pチャネル型TFT	
2 2 3	スイッチング用TFT	
2 3 0	信号線駆動回路	
2 3 1	画素部	
2 3 2	接続領域	
2 3 8	走査線駆動回路	20
2 4 3	シール材	
2 4 5	基板	
2 4 6	FPC	
2 5 0	突起物	
2 5 1	ブラックマトリクス	
2 5 2	カラーフィルタ	
2 5 3	対向電極	
2 5 4	液晶層	
2 5 6	スペーサ	
2 5 8	容量素子	30
9 2 0 1	本体	
9 2 0 2	表示部	
9 7 0 1	表示部	
9 7 0 2	表示部	
9 1 0 1	本体	
9 1 0 2	表示部	
9 3 0 1	本体	
9 3 0 2	表示部	
9 4 0 1	本体	
9 4 0 2	表示部	40
9 5 0 1	本体	
9 5 0 2	表示部	

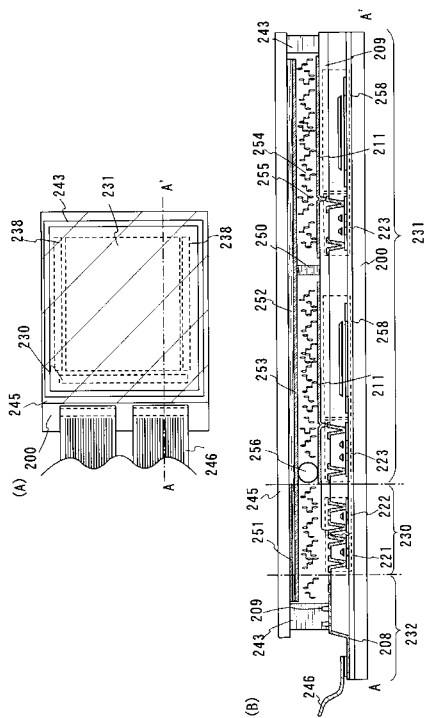
【図 1】



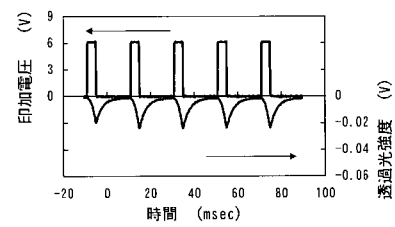
【図 2】



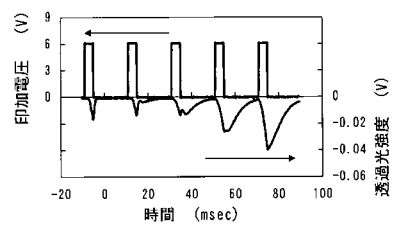
【図 3】



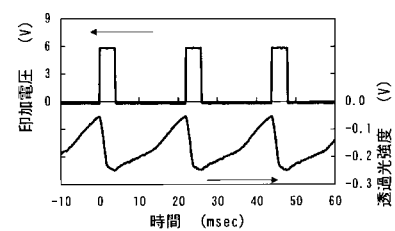
【図 4】



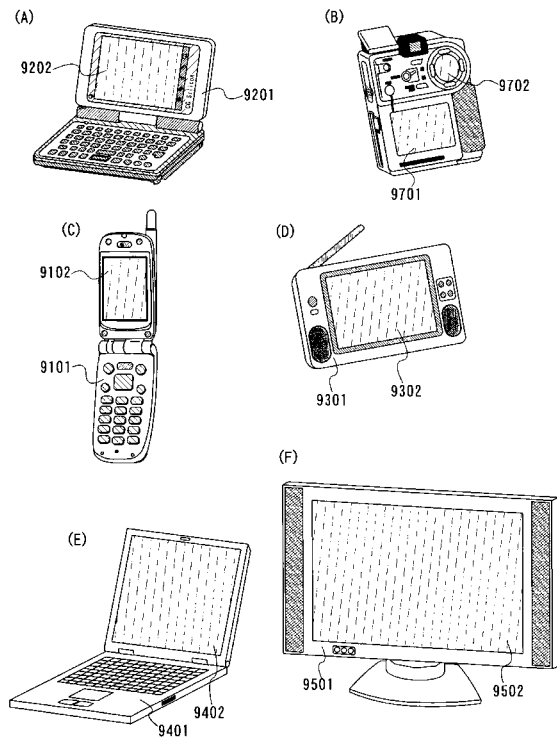
【図 5】



【図 7】

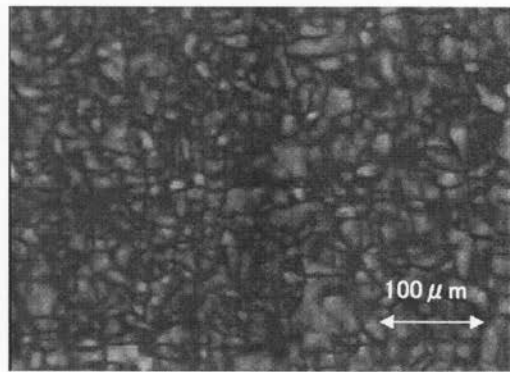


【図 9】



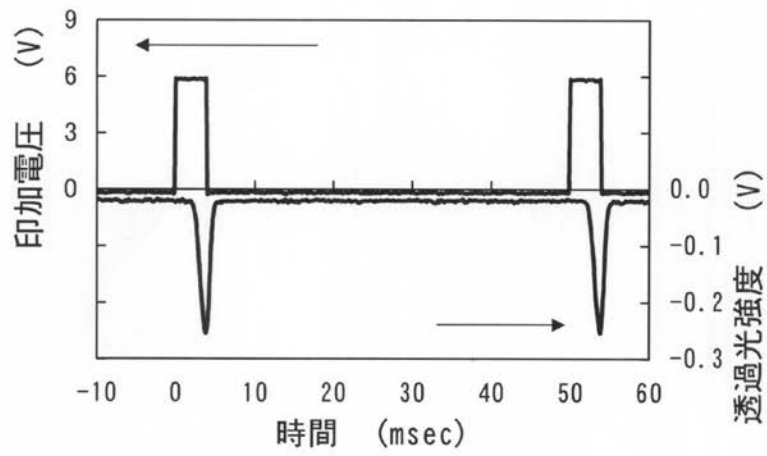
【 図 6 】

(A)



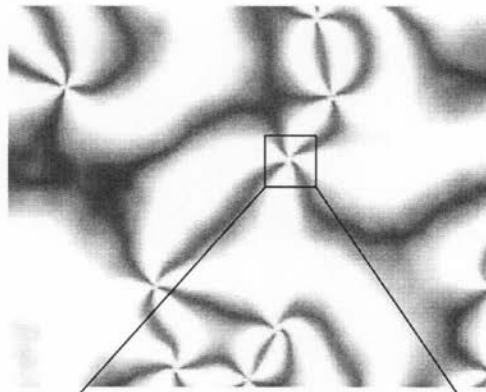
マイクロドメイン(200倍)

(B)

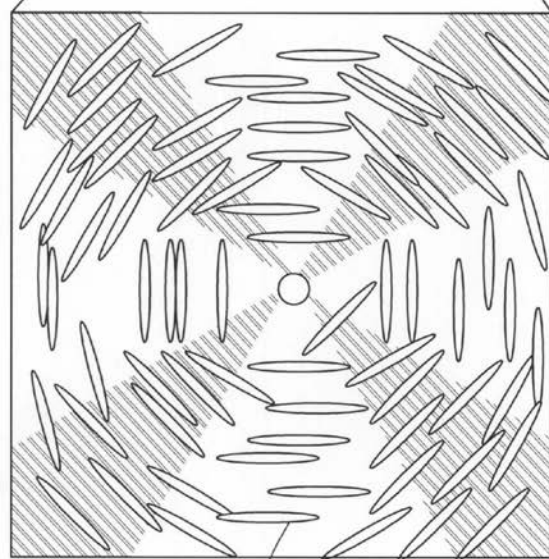


【図 8】

(A)



(B)



偏光板透過軸方向

800 液晶分子

【手続補正書】

【提出日】平成25年2月7日(2013.2.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の基板に挟持された液晶層を有する液晶表示装置であって、
前記液晶層は、液晶材料と、液晶骨格を有する化合物を有し、
前記液晶骨格を有する化合物は、液晶性モノマーまたは液晶性ポリマーを有し、
前記液晶層は、前記液晶骨格を有する化合物を、液晶材料に対する重量比で5wt%以上15wt%以下の割合で含み、
前記液晶骨格を有する化合物は、前記液晶材料中にネットワーク状に配置した状態で存在することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

一对の基板に挟持された液晶層を有する液晶表示装置であって、
前記液晶層は、液晶材料と、液晶骨格を有する化合物を有し、
前記液晶骨格を有する化合物は、液晶性モノマーまたは液晶性ポリマーを有し、
前記液晶層は、前記液晶骨格を有する化合物を、液晶材料に対する重量比で5 w t % 以
上15 w t % 以下の割合で含み、
前記液晶材料は、前記液晶骨格を有する化合物によりドメインに区切られていることを
特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

一对の基板に挟持された液晶層を有する液晶表示装置であって、
前記液晶層は、液晶材料と、液晶骨格を有する化合物を有し、
前記液晶骨格を有する化合物は、液晶性モノマーまたは液晶性ポリマーを有し、
前記液晶層は、前記液晶骨格を有する化合物を、液晶材料に対する重量比で5 w t % 以
上15 w t % 以下の割合で含み、
前記液晶材料は、前記液晶骨格を有する化合物により100 μ m以下のドメインに区切
られていることを特徴とする液晶表示装置。

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 AA14 BA01 DA04 DA07 DA32 EA02X EA07X FA02 FA07 FA09
FA16 JA04 LA08 LA10

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2013137549A	公开(公告)日	2013-07-11
申请号	JP2013010969	申请日	2013-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	西毅 石谷哲二 久保田大介		
发明人	西 毅 石谷 哲二 久保田 大介		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133377 G02F1/0045 Y10T428/10 Y10T428/1005 Y10T428/1036		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/137.500 G02F1/13.500 G02F1/1337.505 G02F1/1337.520		
F-TERM分类号	2H088/GA02 2H088/GA06 2H088/GA08 2H088/HA03 2H088/HA06 2H088/HA08 2H088/JA10 2H088/MA10 2H189/AA14 2H189/BA01 2H189/DA04 2H189/DA07 2H189/DA32 2H189/EA02X 2H189/EA07X 2H189/FA02 2H189/FA07 2H189/FA09 2H189/FA16 2H189/JA04 2H189/LA08 2H189/LA10 2H290/AA33 2H290/BB27 2H290/BB35 2H290/BF52 2H290/CA51		
优先权	2004352264 2004-12-06 JP		
其他公开文献	JP5521065B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，一个目的是通过提高液晶显示装置中液晶元件的响应速度，特别是在下降的情况下的响应速度来改善显示质量。在本发明中，其特征在于，基本上通过在液晶分子的液晶层中混合包含液晶骨架的化合物将液晶层分成多个区域（区域），作为提高液体响应速度的技术。用于解决上述问题的液晶显示装置中的晶体元件。

