

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4720139号
(P4720139)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 505
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-289338 (P2004-289338)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成16年9月30日(2004.9.30)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2006-106137 (P2006-106137A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年4月20日(2006.4.20)	(74) 代理人	100092152
審査請求日	平成19年7月27日(2007.7.27)		弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	田中 慎一郎
			鳥取県鳥取市立川町7丁目101番地 鳥取三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	中原 多恵
			鳥取県鳥取市立川町7丁目101番地 鳥取三洋電機株式会社内
		審査官	金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一及び第二の基板からなる一対の基板において、前記第一基板上にマトリクス状に配置された信号線及び走査線により区画される位置に反射部と透過部とが形成されると共に、前記一対の基板上各々に積層された垂直配向処理を施した配向膜と、前記一対の基板間に配置された誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記一対の基板上各々に形成される配向規制手段によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する半透過型液晶表示パネルにおいて、

前記反射部及び前記透過部における前記第一基板上には、前記液晶層に電界を印加する画素電極が形成されており、

前記反射部における前記第一基板上には、補助容量電極を用いて補助容量が形成されており、

前記配向規制手段は、前記反射部において前記第二基板上に形成されており、前記透過部において前記第一基板上に形成されており、

前記透過部において前記第一基板上に形成された前記配向規制手段は、前記透過部の前記画素電極の中心部に形成されたスリットであり、

前記反射部において前記第二基板上に形成された前記配向規制手段は、前記反射部の中心部に形成された突起である、

半透過型液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記配向規制手段は、十字状或は Y 字状のスリット或は突起からなる、
請求項 1 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記透過部の周辺には、平面視の際に前記信号線に重なる位置に突起からなる配向規制手段が形成されている、

請求項 1 または 2 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記反射部と前記透過部において、前記液晶層の厚さが異なる、
請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の半透過型液晶表示パネル。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示パネル関し、特にディスクリネーションが抑制され、表示品質の良好な MVA (Multi-domain Vertically Aligned) 方式の透過型ないし半透過型の液晶表示パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に液晶表示装置には薄型軽量、低消費電力という特徴があり、特に、TFT (Thin Film Transistor) 型の液晶表示装置は携帯端末から大型テレビに至るまで幅広く利用されている。この液晶表示装置に使用する液晶表示パネルとして、VA (vertically aligned) 方式の液晶表示パネルが、広視野角を保ちながら応答が早い液晶表示方式として、広く知られている。

20

【0003】

この VA 方式の液晶表示パネル 60 は、図 4 に示したように、一对の基板 62、64 間に誘電率異方性が負の液晶が封入され、一方の基板 62 には画素電極 61 が、他方の基板 64 には共通電極 63 が配置されている。両基板 62、64 上の配向膜 66、67 には共に垂直配向処理が施され、電極 61、63 に電界を印加しないときは、図 4 (a) に示したように、液晶分子 65 は垂直に配列している。両基板 62、64 の外側には偏光板 68、69 がクロスニコル配置されている。そして両電極 61、63 間に電界を印加していないときは基板間の液晶分子 65 が垂直に配列しているので、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光がそのまま液晶層を通過して他方の偏光板によって遮られ、暗状態すなわち黒表示となる。また両電極 61、63 間に電界を印加したときは、図 4 (b) に示したように、基板間の液晶分子 65 が水平に配列するので、一方の偏光板を通過した直線偏光の透過光は液晶層を通過するときに複屈折され楕円偏光の透過光になり、他方の偏光板を通過し、明状態すなわち白表示となる。

30

【0004】

この VA 方式の液晶表示パネル 60 は、電極 61、63 間に電界を印加しないときに全ての液晶分子 65 は配向膜 66、67 上に垂直に完全に立った状態で整列するが、電界を印加したときは、各液晶分子 65 が水平方向に倒れる向きを制御できないために、そのままでは液晶分子 65 はそれぞれランダムな方向に倒れて水平に配列するので、表示ムラが目立ってしまい、各画素周辺部でも液晶分子の配向が乱れてディスクリネーションが発生するという問題点が存在していた。

40

【0005】

電極間に電界を印加したときに垂直に立っていた液晶分子が倒れる方向を規制して均一な表示状態となすには、電極間に電界を印加しないときに、液晶分子が完全に垂直とはならず垂直軸からわずかな角度だけ、すなわちプレチルト角だけ傾いて立っているようになすと共に、その傾き方向の分布状態も各画素ごとにほぼ同等となす必要がある。

【0006】

この VA 型液晶表示パネルの視野角を更に改善するために、画素内に突起や溝を設けて

50

一画素内に複数のドメインを形成するMVA (Multi-domain vertically aligned) 方式が提案されている。(下記特許文献1、2参照)

この従来のMVA方式の液晶表示パネルの画素構成を図5及び図6を用いて説明する。なお、図5は従来のMVA方式の液晶表示パネル70の画素の平面図であり、図6は図5のC-C線に沿った断面図である。

【0007】

ガラス基板等の透明な第一基板71上には、ゲート絶縁膜71'を介して、走査線72と信号線73がマトリクス状に配線されている。走査線72と信号線73で囲まれる領域が一画素に相当し、この領域内に画素電極74が配置され、走査線72と信号線73の交差部には画素電極74と接続するスイッチング素子であるTFT75が形成される。画素電極74の一部分は絶縁膜71''を介在させて隣接する走査線72と重なっており、この部分が保持容量として作用する。画素電極74には後述するスリット76が複数形成されている。画素電極74を覆う配向膜77には、垂直配向処理が施されている。

10

【0008】

ガラス基板等の透明な第二基板78上には、各画素を区切るようにブラックマトリクス79が形成され、各画素に対応してカラーフィルタ80が積層されている。カラーフィルタ80は各画素に対応して赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のうち何れか一色のカラーフィルタ80が配置されている。カラーフィルタ80上にはたとえばITOなどの透明電極からなる共通電極81が積層され、共通電極81上には所定パターンの突起82が形成され、共通電極81及び突起82を垂直配向処理が施された配向膜83で覆っている。

20

【0009】

両基板71、78間には誘電率異方性が負の液晶層84が介在する。そして画素電極74と共通電極81の間に電界が生じないときは液晶分子84'が配向膜77、83に規制されて垂直配列し、画素電極74と共通電極81の間に電界が発生したときは液晶分子84'が水平方向に傾斜する。このとき液晶分子84'はスリット76や突起82に規制されて所定の方向に傾斜し、一画素内に複数のドメインを形成することができる。なお、図6は画素電極74と共通電極81の間に電界が発生した状態を模式的に示している。

【0010】

第一基板71の外側には第一偏光板85が、第二基板78の外側には第二偏光板86がそれぞれ配置され、第一偏光板85と第二偏光板86は互いの透過軸が直交するように設定されている。両偏光板85、86の向きはその透過軸と傾斜したときの液晶分子84'の向きとの関係により設定されるが、偏光板85、86の透過軸と液晶分子84'の傾斜方向との関係については後述するため、ここでは便宜上、第一偏光板85の透過軸が走査線72の延在方向と一致し、第二偏光板86の透過軸が信号線73の延在方向と一致するように設定する。

30

【0011】

そして画素電極74と共通電極81の間に電界が生じないときは液晶分子84'が垂直配列するため、第一偏光板85を通過した直線偏光の透過光が液晶層84を直線偏光のまま通過して第二偏光板86で遮断され、黒表示になる。また画素電極74に所定の電圧が印加されて画素電極74と共通電極81の間に電界が発生したとき、液晶分子84'が水平方向に傾斜するため、第一偏光板85を通過した直線偏光の透過光が液晶層84で楕円偏光になり第二偏光板86を通過して、白表示になる。

40

【0012】

次に、スリット76と突起82の形状について説明する。スリット76は画素電極74の一部分をフォトリソグラフィ法等によって取除いて形成され、突起82はたとえばアクリル樹脂等からなるレジストをフォトリソグラフィ法によって所定パターンにして形成される。

【0013】

突起82は複数の画素にまたがってジグザグ状に形成され、その直線部分は第二基板7

50

8の法線方向から見たときに信号線73に対して45°の方向に延在している。一画素の略中央部分では一方の隣接する画素から伸びる突起82aが90°屈曲して再び隣接する画素まで延在し、他方の隣接する画素から伸びる突起82bは直角に屈曲した突起82aの直線部分と平行に配置され、画素の隅部付近に位置している。

【0014】

スリット76は、複数の突起82の中間にそれぞれ位置するように形成され、この例では、図5に示すように、各画素電極74に3個のスリット76が形成されている。突起82aと突起82bの間にそれぞれスリット76aが形成され、突起82aと画素電極74のエッジ部との間にスリット76bが形成されている。スリット76aはその中心線が隣接する突起82と平行であり、信号線73に対して45°方向になっている。このスリット76aの中心線がスリット76aの延在方向に相当する。また、スリット76bについても同様に、その延在方向は隣接する突起82aと平行である。なおスリット76bに隣接する突起82aは延在方向が画素内で直角に屈曲しているため、スリット76bの延在方向も屈曲している。

10

【0015】

液晶分子84'は、突起82及びスリット76に対して90°方向に傾斜し、突起82やスリット76を境にして逆方向に傾斜する。一对のガラス基板の外側にはクロスニコル配置の一对の偏光板が配置され、偏光板の透過軸と突起82の方向との成す角度が45°になるように設定し、偏光板の法線方向から見たときに傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との成す角度が45°になるようにしている。傾斜した液晶分子と偏光板の透過軸との角度が45°になるとき、最も効率よく偏光板から透過光を得ることができる。

20

【0016】

このMVA方式の液晶表示パネルでは、配向膜のラビング処理が不要で、しかも線状の構造物の配置により配向分割を達成することができるという利点がある。従って、このMVA方式の液晶表示パネルは、広い視野角と高いコントラストを得ることが可能となる。また、ラビングを行う必要がないので、液晶表示パネルの製造が簡単であり、ラビング時の配向膜の削りかす等による汚染がなく、液晶表示パネルの信頼性が向上する。

【0017】

しかしながら、従来のMVA方式の液晶表示パネルでは、実際の液晶分子の傾斜状態が理想的な状態になっていないために、最適な表示状態が得られなかった。特に画素電極74の周辺部分では、液晶分子84'が傾斜するときに突起82やスリット76だけでなく画素電極74のエッジ部の影響も受けるため、表示ムラ等が発生しやすい。

30

【0018】

図7に液晶分子の傾斜状態を模式的に示す。画素電極74内の矢印は液晶分子の傾斜方向を示し、その矢印の向きは、液晶分子が傾斜したときに、突起82を有するガラス基板に近い側の端部から画素電極74を有するガラス基板に近い側の端部への向きを示している。

【0019】

液晶分子84'は突起82やスリット76に対して約90°方向に傾斜するように規制され、その向きはスリット76や突起82を境界としてその両側の輪郭部分で互いに逆方向になり、隣接する突起82とスリット76の互いに向かい合う輪郭部分では同一方向になっている。画素電極74のエッジ部では液晶分子が90°方向に傾斜するように影響し、またエッジ部がスリット76や突起82に対して平行でないため、液晶分子84'の傾斜状態に悪影響を及ぼす。このエッジ部による影響はエッジ部付近のスリット76と突起82の配置位置関係により大きく差がある。たとえば図7の領域A1ではスリット76や突起82付近の矢印の向きとエッジ部付近の矢印の向きとが約45°程度ずれているが、領域A2ではスリット76や突起82付近の矢印の向きとエッジ部付近の矢印の向きが約135°程度ずれており、領域A2の方が液晶分子の傾斜状態が大きく乱れる。そのため領域A1より領域A2の方に表示ムラが発生しやすい。

40

【0020】

50

このように、従来のMVA方式の液晶表示パネルでは、各画素の一方のプレチルト方向の端部周辺部で画素電極74のエッジ部の存在により液晶分子84'の配向が乱れてしまい、その周辺部分でディスクリネーションが生じてしまうという問題点が存在していた。

【0021】

このMVA方式の液晶表示パネルに特有の問題（配向不良領域の発生）を解決するために、下記特許文献2には新たな構造が提案されている。以下、下記特許文献2に開示されているMVA方式の液晶表示パネル90について図8及び図9を用いて説明するが、図5及び図6に記載のMVA方式の液晶表示パネル70と同一の構成部分には同一の参照符号を付与することとして、その部分の詳細な説明は省略する。なお、図8は下記特許文献2に開示されているMVA方式の液晶表示パネルの画素の平面図であり、また、図9は図8のD-D線に沿った断面図であり、図9(a)は電界を印加する前、図9(b)は電界を印加した後の状態を示す。

10

【0022】

図8及び図9に示したようなMVA方式の液晶表示パネル90が図5及び図6に記載のMVA方式の液晶表示パネル70と相違している点は、液晶分子の配向を制御するための突起82に、有効画素範囲外に補助突起89を設けた点であり、その他の構成は図5及び図6に記載のMVA方式の液晶表示パネル70の構成と実質的に同一である。係るMVA方式の液晶表示パネル90によれば、画素電極74のエッジ部分や隣接する画素からの電界による液晶分子84'への影響が低減され、一応有効にディスクリネーションの生成を抑制することができるものである。

20

【0023】

また、液晶表示パネルを使用する携帯型の機器においては、消費電力を減少させるために、透過型と反射型の性質を併せ持つ半透過型の液晶表示パネルの開発が進められてきているが、このような半透過型の液晶表示パネルにおいても上述のようなMVA方式の適用が見られるようになっており、下記特許文献3には、半透過型液晶表示装置において、カラーフィルタ側の反射部及び透過部の共通電極にそれぞれスリットを設けるとともに、反射部の画素電極と透過部の画素電極の近傍に液晶分子の配向を分割する配向手段として、開口領域や凸状体を設けたものが開示されている。

【特許文献1】特開平11-024225号公報（特許請求の範囲、図10～12）

【特許文献2】特開2001-083517号公報（段落[0007]～[0037]）、
図32～図34）

30

【特許文献3】特開2004-069767号公報（特許請求の範囲、段落[0043]～[0078]、図1～図14）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

デジタルカメラや携帯電話などのモバイル機器向けの表示部に用いられる小型の液晶表示パネルについても非常に高精細なものが望まれるようになってきており、2.2インチ程度のサイズで320×240画素（QVGA）の液晶表示パネルはあたり前ようになってきており、精細度が300ppiを超えるような2.2インチ程度で画素数640×480画素（VGA）の液晶表示パネルも開発されるようになってきている。このような小型で高精細な液晶表示パネルは、当然一画素のサイズについても40インチ等のTV用の液晶表示パネル等に比べるとかなり小さなものとなっている。

40

【0025】

通常画素にはアクティブ素子がオフになった後にも電圧を保持するため補助容量が形成されているが、一画素のサイズが小さくなると、補助容量の容量を十分に確保することが難しくなる。

【0026】

またモバイル機器向けの液晶表示パネルには、野外や室内での使用が想定されているため、高輝度化が特徴の透過型の液晶表示パネルと、低消費電力化が特徴の反射型の液晶表

50

示パネルの特徴を併せ持った、半透過型液晶表示パネルが多く用いられている。しかしこの半透過型液晶表示パネルは、反射部と透過部とを一画素内に備えており、突起やスリットを利用して液晶分子の配向を規制する上述のMVA方式において、表示への影響も考慮して突起やスリットを形成しなければならない。

【0027】

そこで、半透過型液晶表示パネルにおいて上述のようなMVA方式の半透過型液晶表示パネルにおいても十分な補助容量を確保することができるとともに、表示品質の良好なMVA方式の半透過型の液晶表示パネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0028】

本発明の上記目的は、以下の構成により達成し得る。すなわち、半透過型液晶表示パネルの発明は、第一及び第二の基板からなる一対の基板において、前記第一基板上にマトリクス状に配置された信号線及び走査線により区画される位置に反射部と透過部とが形成されると共に、前記一対の基板上各々に積層された垂直配向処理を施した配向膜と、前記一対の基板間に配置された誘電率異方性が負の液晶層とを有し、前記液晶層に電界を印加しないときは液晶分子が垂直配列し、前記液晶層に電界を印加したときは前記一対の基板上各々に形成される配向規制手段によって規制される方向に液晶分子が傾斜して配列する半透過型液晶表示パネルにおいて、前記反射部及び前記透過部における前記第一基板上には、前記液晶層に電界を印加する画素電極が形成されており、前記反射部における前記第一基板上には、補助容量電極を用いて補助容量が形成されており、前記配向規制手段は、前記反射部において前記第二基板上に形成されており、前記透過部において前記第一基板上に形成されており、前記透過部において前記第一基板上に形成された前記配向規制手段は、前記透過部の前記画素電極の中心部に形成されたスリットであり、前記反射部において前記第二基板上に形成された前記配向規制手段は、前記反射部の中心部に形成された突起であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0033】

MVA方式の半透過型液晶表示パネルにおいても、反射部の大部分を占める補助容量電極を確保することが可能となるため、十分な補助容量を確保することができる。また反射部において容量の大きな補助容量を確保しながら、反射部においても液晶分子を配向規制することができ、さらに透過部と反射部との境界近傍で、液晶分子同士の配向がぶつかり合い生じるディスクリネーションの発生を抑えることができ、表示品質の良好なMVA方式の半透過型の液晶表示パネルを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、図面を参照にして本発明の実施例を説明するが、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための半透過型の液晶表示パネルの実施形態を示すものであるが、本発明をここに記載したものに限定することを意図するものではない。また実施例にて示す液晶表示パネルは、主にデジタルカメラや携帯電話などのモバイル機器向けの表示部に用いられる小型の液晶表示パネルについて示しており、精細度が300ppiを超えるような2.2インチ程度の画素数640×480画素(VGA)のパネルや、320×240画素(QVGA)について示しており、一画素のサイズについても40インチ等のTV用の液晶表示パネル等に比べるとかなり小さなものとなっている。

【実施例】

【0035】

実施例に係る半透過型の液晶表示パネルを図1及び図2に示す。なお、図1は、半透過型液晶表示パネルの1画素部分をカラーフィルタを透視して表した概略平面図であり、図2は図1のA-A線に沿った断面図である。

【0036】

図1及び図2において、半透過型液晶表示パネル10は、ガラス基板等の透明な第一基

10

20

30

40

50

板 1 1 上に、ゲート絶縁膜 1 2 を介して走査線 1 3 及び信号線 1 4 がマトリクス状に配線されている。走査線 1 3 と信号線 1 4 で囲まれる領域が一画素に相当し、この領域内に画素電極 1 5 が配置されている。この画素は、中間部で反射部と透過部とに区分されており、透過部の画素電極 1 5 の中心部には後述するスリット 1 7 が形成されている。走査線 1 3 と信号線 1 4 の交差部には画素電極 1 5 と接続するスイッチング素子である T F T 1 6 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

T F T 1 6 のゲート電極 G は走査線 1 3 に、ソース電極 S は信号線 1 4 にそれぞれ接続されており、ドレイン電極 D は、反射部のほぼ全体にわたって設けられた補助容量電極 3 1 の上部にゲート絶縁膜 1 2 を介して設けられている。このよう補助容量電極 3 1 を大きく確保し、ドレイン電極 D も大きく確保することにより、一画素における補助容量をも大きく確保することが可能となる。

そして、T F T 1 6 の表面及びゲート絶縁膜 1 2 の表面には全体にわたって透明な絶縁膜 3 2 及び層間絶縁膜 3 3 が設けられ、セルギャップを一定にするために表面が平坦となされている。なお、反射部に位置する層間絶縁膜 3 3 の表面は、指向性をなくした拡散反射光を得るために、表面が僅かな凹凸状態となっており、この反射部の層間絶縁膜 3 3 の表面には、銀、アルミニウム等の反射率の高い金属からなる反射電極 3 4 が設けられ、この反射電極 3 4 の表面及び透過部の層間絶縁膜 3 3 の表面には I T O 等の透明な導電性部材からなる画素電極 1 5 が設けられている。そして、画素電極 1 5 の表面及びスリット 1 7 には垂直配向処理された配向膜 1 8 で被覆されている。なお、反射部の画素電極 1 5 と T F T 1 6 のドレイン電極 D とはコンタクトホール 3 5 により電氣的に接続されている。

【 0 0 3 8 】

また、ガラス基板等の透明な第二基板 1 9 上には、各画素を区切るようにブラックマトリクス（図示せず）が形成され、各画素に対応してカラーフィルタ 2 1 が積層されている。カラーフィルタ 2 1 は各画素に対応して赤色（R）、緑色（G）、青色（B）のうち何れか一色のカラーフィルタ 2 1 が配置されている。カラーフィルタ 2 1 上にはたとえば I T O などの透明電極からなる共通電極 2 2 が積層され、共通電極 2 2 上には所定パターンの突起 2 3 が形成され、共通電極 2 2 及び突起 2 3 は垂直配向処理が施された配向膜 2 4 で覆われている。

【 0 0 3 9 】

この実施例では、反射部と透過部とで同じ厚さのカラーフィルタ 2 1 を使用するため、反射部のカラーフィルタ 2 1 の一部分にカラーフィルタが存在しない切り欠き部 3 6 及び所定厚さのトップコート 3 7 が設けられている。このトップコート 3 7 は、反射部全体にわたって設けられている。また、切り欠き部 3 6 は、反射部では入射光は入射時と出射時の 2 回カラーフィルタを通過するため、一部分に色が無い部分を設けて色調が透過部と同じようになるように設けられているものである。

【 0 0 4 0 】

また、両基板 1 1、1 9 間には誘電率異方性が負の液晶層 2 5 が介在する。そして画素電極 1 5 と共通電極 2 2 の間に電界が生じないときは液晶分子が配向膜 1 8、2 4 に規制されて垂直配列し、画素電極 1 5 と共通電極 2 2 の間に電界が発生したときは液晶分子が水平方向に傾斜する。このとき透過部における液晶分子はスリット 1 7 や突起 2 3 に規制されて所定の方向に傾斜し、一画素内に複数のドメインを形成することができる。また、両基板 1 1、1 9 の外側にはそれぞれ / 4 位相差板 3 9 及び 4 0 が配置されている。

【 0 0 4 1 】

次に、スリット 1 7 と突起 2 3 の形状について説明する。スリット 1 7 は画素電極 1 5 の一部分をフォトリソグラフィ法等によって取除いて形成され、突起 2 3 はたとえばアクリル樹脂等からなるレジストをフォトリソグラフィ法によって所定パターンにして形成される。突起 2 3 は方形の透過部の画素電極 1 5 の延在方向に沿って両側に位置するように、図 1 では信号線 1 4 上に対向するように設けた例が示されている

スリット 1 7 は、突起 2 3 の中間に位置するように、透過部の画素電極 1 5 の中心部に

10

20

30

40

50

形成されており、この例では、太めのYの文字と逆Yの文字とを上下対象になるように組み合わせた例である。

【0042】

このような構成の半透過型液晶表示パネル10によれば、透過部の画素電極15に対向する中央部分には実質的に突起が存在しないので、透過部の画素電極15を透過した光の一部が突起23により吸収されることがなくなり、しかも、突起23とスリット17との配置関係から、液晶分子の配向方向が360°にわたって広がっているため、ディスクリネーションの生成が少なく、表示ムラ及び輝度ムラも少なく、透過部の表示品質が良好なMVA方式の半透過型液晶表示パネル10が得られる。

【0043】

さらに、反射部で必要とされる液晶の性質はMVA方式の液晶表示パネルで使用される液晶と同じように、画素電極15と共通電極22の間に電界が生じないときは液晶分子が配向膜18、24に規制されて垂直配列し、画素電極15と共通電極22の間に電界が発生したときは液晶分子が水平方向に傾斜する性質を有するものであるから、透過部だけでなく反射部に配向規制手段を設けることによりMVA方式の特徴を備えさせることができる。すなわち、反射部においては、透過部のように画素電極15にスリットを設けても、ドレイン電極がほぼ反射部の全領域を占めており、ドレイン電極と画素電極15とは同電位であるため、ドレイン電極の影響のために配向規制ができないので、共通電極22に突起41を設けることにより液晶を所定方向に配向させることができるようになる。本実施例では突起41として透過部のスリット17と同様の太めのYの文字と逆Yの文字とを上下対象になるように組み合わせた形状のものが示されている。

【0044】

したがって、本実施例の半透過型液晶表示パネル10によれば、反射部と透過部との間には液晶分子の配向の障害となる部材が存在しておらず、透過部と反射部の間でも連続的に配向が変化しているため、ディスクリネーションの生成が少なく、表示ムラ及び輝度ムラも少なく、表示品質の良好なMVA方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。なお輝度の低下防止という観点から、突起23の幅は信号線14の幅に収まり、平面視の際に信号線からあまりはみ出ない程度の大きさが好ましい。

【0045】

なお、本発明では、スリット17、透過部の突起23及び反射部の突起41の形状として、実施例で使用した図1に示したような形状のものだけでなく、種々の変形が可能である。たとえば、図3(a)には、実施例のスリット17、透過部の突起23及び反射部の突起41の形状よりも全て細くしたものが示されている。また、図3(b)には、透過部のスリット17として実施例のものよりも細くし、反射部の突起41として画素電極15の延在方向には太く長く、その直角方向には細く短い十字状としたものが示されている。また、図3(c)には、透過部のスリット17を片端が二股に分かれたほぼY字状のものとこれを逆にした形状のものが互いに繋がらないように画素電極15の延在方向に対して対象に配置し、反射部の突起41として画素電極の延在方向には長く、その直角方向には短く、太さは同じとしたものが示されている。また、図3(d)には、透過部のスリット17として実施例のスリットよりも細くし、反射部の突起41として画素電極の延在方向には長く、その直角方向には短く、太さは同じにしたものが示されている。また、図3(e)には、透過部のスリットとして図3(d)に記載のものよりも細くし、反射部の突起41として図3(a)の突起よりも小型にしたものが示されている。

【0046】

さらにまた、図3(f)及び図3(g)に示したように、透過部のスリット17及び反射部の突起41として太さや長さが異なる画素電極15の延在方向に長い十字状とすることもできるし、また、透過部の突起23として反射部と透過部の境界を除く周囲を「コ」字状に囲んだものとする 것도可能である。

【0047】

これらの図3(a)～図3(g)に記載の半透過型液晶表示装置においても、反射部に

10

20

30

40

50

において従来のMVA方式と同様の配向特性を与えることができ、しかも、反射部と透過部との間には液晶分子の配向の障害となる部材が存在していないから、透過部と反射部の間でも連続的に配向が変化しているため、ディスクリネーションが少なく、表示品質の良好な半透過型液晶表示パネルが得られる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明による半透過型液晶表示パネルの1画素部分をカラーフィルタを透視して表した概略平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】本発明による半透過型液晶表示パネルの他の具体例の1画素部分をカラーフィルタを透視して表した概略平面図である。

10

【図4】従来のVA方式の液晶表示装置の概略平面図である。

【図5】従来のMVA方式の液晶表示パネル70の画素の平面図である。

【図6】図5のC-C線に沿った断面図である。

【図7】従来のMVA方式の液晶表示パネルにおける液晶分子の傾斜状態を模式的に示す図である。

【図8】別の従来のMVA方式の液晶表示パネルの画素の平面図である。

【図9】図8のD-D線に沿った断面図であり、図8(a)は電界を印加する前、図8(b)は電界を印加した後の状態を示す。

【符号の説明】

20

【0049】

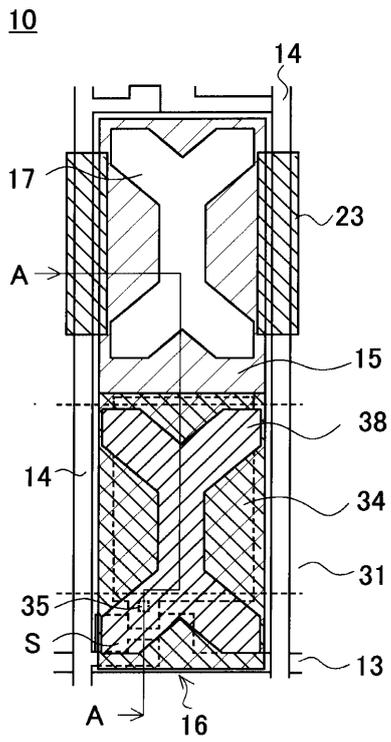
- 10 半透過型液晶表示パネル
- 11 第一基板
- 12 ゲート絶縁膜
- 13 走査線
- 14 信号線
- 15 画素電極
- 16 TFT
- 17 スリット
- 19 第二基板
- 21 カラーフィルタ
- 22 共通電極
- 23、38 突起
- 25 液晶層
- 31 補助容量電極
- 33 層間絶縁膜
- 34 反射電極
- 36 切欠部

30

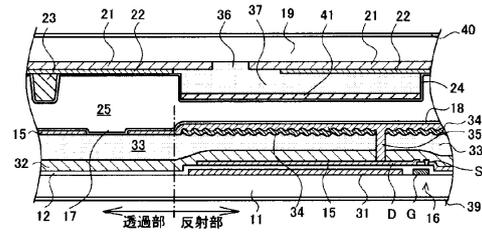
40

50

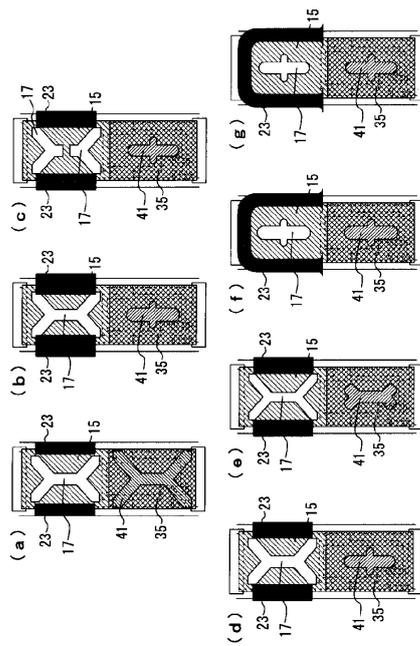
【 図 1 】



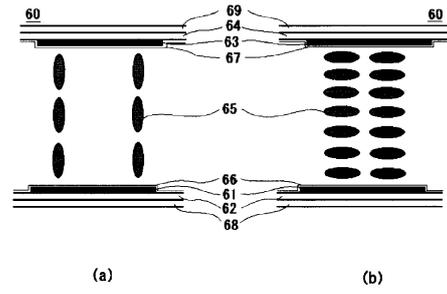
【 図 2 】



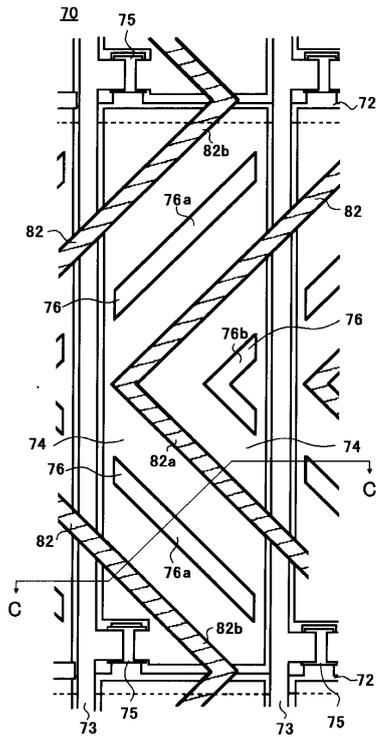
【 図 3 】



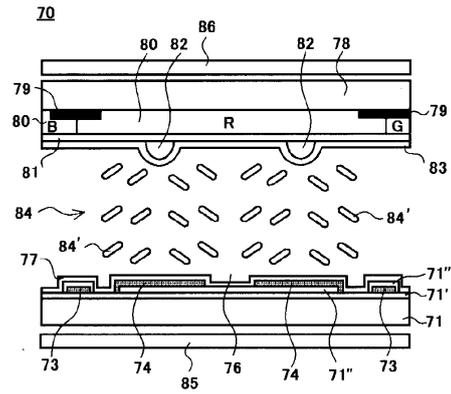
【 図 4 】



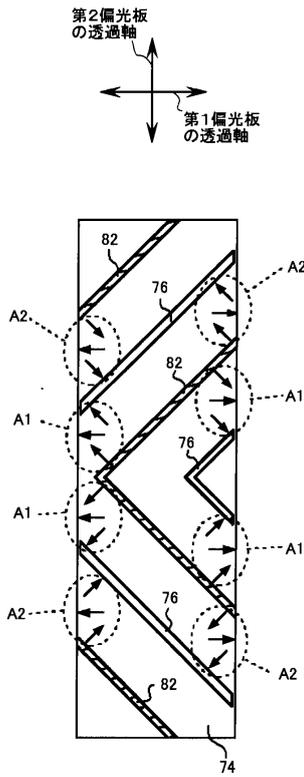
【 図 5 】



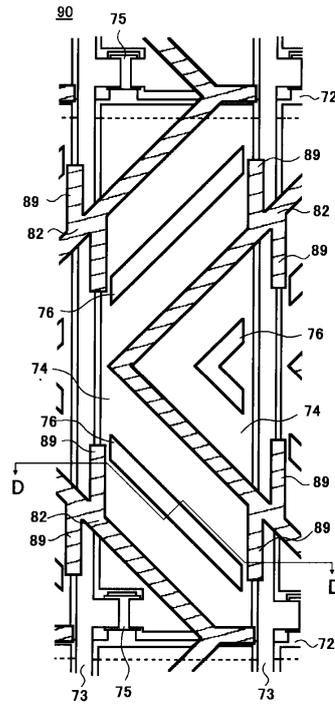
【 図 6 】



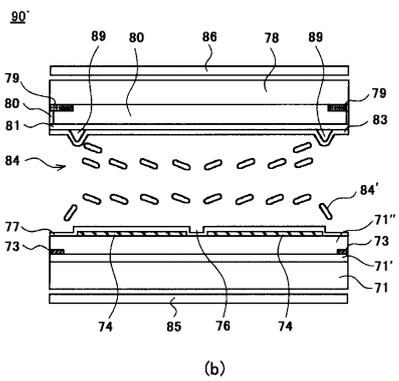
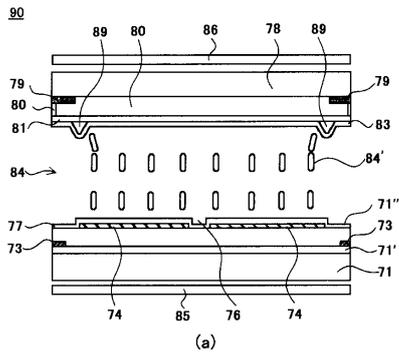
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-219996(JP,A)
特開2004-085918(JP,A)
特開2001-154200(JP,A)
特開2000-075302(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343
G02F 1/1335
G02F 1/1337
G02F 1/1368