

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 0 6 F 3/033	350	G 0 6 F 3/033 350 A	2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	2 H 0 9 1
1/1335	520	1/1335 520	5 B 0 8 7
1/1339	500	1/1339 500	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	366	G 0 9 F 9/00 366 A	5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数 32 O L (全 23数) 最終頁に続く			

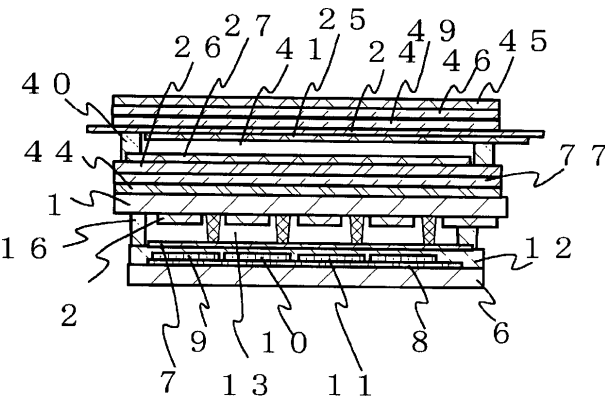
(21)出願番号	特願2000－311420(P2000－311420)	(71)出願人	000001960 シチズン時計株式会社 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(22)出願日	平成12年10月12日(2000.10.12)	(72)発明者	関口 金孝 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シチズン時計株式会社技術研究所内
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 液晶表示パネルの視認側に入力装置であるタッチパネルタッチパネルの入力の際に発生する液晶表示の変化を防止し、液晶表示装置の表示品質の向上を目的とする。

【解決手段】 第1の基板と第2の基板とを所定の間隙を設けるためのスペーサーを少なくとも一方の基板と接着または粘着により固定化するとともに、液晶表示パネルを構成する第1の基板とタッチパネルを構成する下基板とは粘着材により接着していることを特徴とする液晶表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な第1の基板上に設ける第1の電極と第2の基板上に設ける第2の電極とは所定の間隙を設けるために、スペーサーを設け、前記スペーサーは、少なくとも一方の基板と接着または粘着により固定化されたスペーサーであり、第1の基板と第2の基板との間には、液晶層を封入して液晶表示パネルを構成し、さらに第1の基板の観察者側には、上基板上に設ける上電極と下基板上に設ける下電極とを所定の間隙を設けて対向し、前記上電極と下電極とを上基板側からの押し圧により接触させ、位置情報を検出するタッチパネルを設け、さらに、液晶表示パネルを構成する第1の基板とタッチパネルを構成する下基板とは粘着材により接着していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 透明な第1の基板上に設ける第1の電極と第2の基板上に設ける第2の電極とは所定の間隙を設けるために、少なくとも2種類のスペーサーを設け、一方のスペーサーは、少なくとも一方の基板と接着または粘着により固定化されたスペーサーであり、他方のスペーサーは、第1の基板あるいは第2の基板と接着または粘着することなく、第1の基板と第2の基板との間隙にあり、第1の基板と第2の基板との間には、液晶層を封入して液晶表示パネルを構成し、さらに第1の基板の観察者側には、観察者側より透明な上基板上に設ける上電極と下基板上に設ける下電極とを所定の間隙を設けて対向し、前記上電極と下電極とを上基板側からの押し圧により接触させ、位置情報を検出するタッチパネルを設け、さらに、液晶表示パネルを構成する第1の基板とタッチパネルを構成する下基板とは粘着材により接着していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 液晶表示パネルの前記固定化されたスペーサーは、前記第1の基板および前記第2の基板との両方の基板に接着または粘着により固定化されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 液晶表示パネルの固定化されたスペーサーは、前記第1の基板および前記第2の基板との両方の基板に接着または粘着により固定化され、さらに、いずれか一方の基板と接触する基板との面積が他方の基板と接触する面積より大きいことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶表示パネル内に設けるスペーサーは透明であり、球状であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項6】 前記液晶表示パネル内に設けるスペーサーは透明であり、柱状であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項7】 前記液晶表示パネル内に設けるスペーサーは透明であり、柱状の中に球状のボールを含んでいることを特徴とする請求項6に記載する液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶表示パネル内に設けるスペーサーは第1の電極と第2の電極の交点からなる画素部の周囲に配置し、さらに、複数の画素部からなる表示領域の中央と周辺とでは密度が異なることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項9】 前記第2の基板の液晶層と対向する反対側には、少なくとも拡散層と偏光板と反射板とを有することを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項10】 前記第2の基板は開口部付き反射板を有し、前記第1の電極と前記第2の電極との交点が画素部となり、複数の画素部より表示領域を構成し、前記反射板の開口部は、各画素部毎に配置し、前記固定化されたスペーサーは、反射板に設ける開口部とは異なる位置に設置されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記第2の基板はカラーフィルターを有し、前記第1の電極と前記第2の電極との交点が画素部となり、複数の画素部より表示領域を構成し、前記カラーフィルターは、画素部の周囲で一部重なり合い、前記固定化されたスペーサーは前記カラーフィルターの重なり合う部分に設けることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記第2の基板はブラックマトリクスを有し、前記第1の電極と前記第2の電極との交点が画素部となり、複数の画素部より表示領域を構成し、前記固定化されたスペーサーは前記ブラックマトリクスと重なり合う部分に設けることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記第2の基板は開口部付き反射板と反射板上に設けるブラックマトリクスとを有し、前記第1の電極と第2の電極との交点が画素部となり、複数の画素部より表示領域を構成し、前記反射板の開口部は、各画素部毎に配置し、前記反射板に設ける開口部の位置は、ブラックマトリクスとは異なる位置であり、さらに、前記固定化されたスペーサーはブラックマトリクス上に設けることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記タッチパネルを構成する上基板の観察者側には、少なくとも偏光板を有することを特徴とする請求項1から13のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項15】 前記タッチパネルを構成する上基板の観察者側には、偏光板と位相差板とを有することを特徴とする請求項1から13のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項16】 前記タッチパネルを構成する上基板の観察者側には、偏光板と位相差板を有し、前記位相差板は偏光板と異なる位相差値を有することを特徴とする請求項1から13のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】 前記タッチパネルの上基板と偏光板との間に位相差板を設け、前記位相差板は少なくともねじれ位相差板を有することを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】 前記タッチパネルを構成する上基板と下基板との間隙には、空気より屈折率の大きい封入媒体を有することを特徴とする請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】 前記タッチパネルの下基板と液晶表示パネルの第 1 の基板との間の粘着層は、散乱性を有する 10 ことを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】 前記液晶表示パネルの第 2 の基板の液晶層と反対側には、少なくとも一枚の位相差板と偏光板と補助光源とを有することを特徴とする請求項 1 から 19 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 21】 前記第 1 の基板、あるいは第 2 の基板はスイッチング素子を有し、スイッチング素子を介して液晶層に信号を印加することにより表示を行うことを特徴とする請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載の液晶 20 表示装置。

【請求項 22】 前記第 2 の基板は、スイッチング素子とスイッチング素子に接続する反射電極あるいは半透過反射電極を有することを特徴とする請求項 21 に記載する液晶表示装置。

【請求項 23】 前記第 2 の基板上には、スイッチング素子とスイッチング素子に接続する反射電極には、各画素部に相当する領域内に透過性を有する開口部を設けることを特徴とする請求項 21 あるいは 22 のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項 24】 前記タッチパネルを構成する上基板は、位相差板であることを特徴とする請求項 1 から 23 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 25】 前記タッチパネルを構成する上基板と下基板はいずれも位相差板であることを特徴とする請求項 1 から 24 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 26】 前記タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第 1 の基板との間には、少なくとも 1 枚の位相差板を有することを特徴とする請求項 1 から 25 のいずれか一項に記載する液晶表示装置。 40

【請求項 27】 前記タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第 1 の基板との接着は、複数の画素部からなる表示領域の外周部のみであり、下基板と第 1 の基板との間には、透明な液体あるいはゲル状物質を封入していることを特徴とする請求項 1 から 26 のいずれか一項に記載する液晶表示装置。

【請求項 28】 前記タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第 1 の基板との接着は、複数の画素部からなる表示領域の外周部のみであり、下基板と第 1 の基板との間には、透明な液体あるいはゲル状物 50

*質を封入し、タッチパネルの上基板と下基板との間隙にも透明な液体あるいはゲル状物質を封入していることを特徴とする請求項 27 に記載する液晶表示装置。

【請求項 29】 前記タッチパネルの上電極上または下電極上に凸部を設け、前記固定されたスペーサーのピッチは、上電極上あるいは下電極上に設けた凸部のピッチより小さいことを特徴とする請求項 1 から 28 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 30】 前記液晶表示パネルの第 2 の基板の液晶層と対向する反対の面の少なくとも複数の画素部から構成する表示領域内では、第 2 の基板と粘着材で積層する以外の液晶表示装置の構成部材とは間隙を有し、前記間隙はタッチパネルの入力するための外力による液晶表示パネルの反り量より僅かに大きいことを特徴とする請求項 1 から 29 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 31】 前記タッチパネルを構成する上基板と下基板とは、透明フィルムからなることを特徴とする請求項 1 から 30 のいずれか一項に記載する液晶表示装置。

【請求項 32】 前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の両方に接着あるいは粘着することなく、前記固定化されたスペーサーより僅かに大きい直径からなる透明ボールあるいは柱状ファイバーの少なくとも一方からなるギャップ材とを有することを特徴とする請求項 1 から 31 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、第 1 の基板と第 2 の基板の間隙に液晶層を封入してなる液晶表示パネルの観察者側に上基板上に設ける上電極と下基板上に設ける下電極を利用して観察者の入力情報を検知するタッチパネル（入力装置）を具備する液晶表示装置の構造に関するものである。特に反射型液晶表示装置あるいは、半透過反射型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、各種情報端末用、計測器、パーソナルコンピュータ用のディスプレイに数多くのマトリクス型液晶表示パネルが利用されている。特に携帯情報機器の消費電力を低減するために、液晶表示装置を使用する周囲からの光源を利用して表示を行う反射型液晶表示装置、あるいは液晶表示装置を使用する周囲が明るい場合には反射型液晶表示装置として使用し、周囲が暗い場合には、液晶表示装置が保有する光源を点灯して使用する半透過反射型液晶表示装置がある。

【0003】また、携帯情報機器の場合には、軽量、薄型が携帯性の面で重要であり、さらに視認性の面では、大きい面積の液晶表示パネルを使用することが好ましい。そのため、液晶表示パネルの表示面上に入力部（入力装置）を設け、入力部を透かして表示を認識することにより、液晶表示装置の小型化、表示面積の大幅化が

可能となった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】入力装置では、上基板上に上電極を設け、下基板上に下電極を設け、上基板あるいは、下基板を加圧により可動することにより、上電極と下電極とが加圧により接触することを利用し、加圧部の座標位置を読み取る抵抗膜方式のタッチパネル（入力装置）がある。この方式は簡便であり、広く利用されており、低コストであるが、液晶表示パネルの表示面（表示領域）上に重ねて配置するため、タッチパネルからの光の反射あるいは、吸収により視認性を低下する欠点がある。

【0005】理由として、タッチパネルは、液晶表示パネルの観察者側に複数の構成材料を設けるため、各材料の光の吸収、あるいは接する材料間の屈折率差による反射、吸収あるいは干渉による色つきが発生するため、液晶表示パネルを単独で使用する場合に比較して暗いあるいはコントラスト比の低下、あるいは色付、タッチパネルからの反射で液晶表示パネルへの光の入射が低減する問題が発生してしまっている。

【0006】改良方法としては、各材料間に屈折率差を低減する光学部材を挿入して、反射を低減する方法、各材料を薄膜化して吸収量を低減する方法、あるいは吸収率を低減する材料の選択する方法、あるいは構成部材数を低減する方法がある。また、タッチパネルの上基板側の観察者側に、偏光板を配置し、偏光板の観察者と逆側に1/4波長（ラムダ： λ ）板を配置して、タッチパネルの反射を防止する方式もあるが、タッチパネルの反射を防止するための目的であり、液晶表示パネルとタッチパネルの間には、偏光板をもう一枚配置するため、反射型として使用する場合には、2枚の反射板を2回透過するため、吸収が発生して暗い表示となってしまふ。

【0007】タッチパネルの反射防止として、上基板と下基板との間に、透明導電膜からなる上電極と下電極の屈折率と空気の屈折率の間の屈折率を有する封入媒体を設ける構造もあるが、タッチパネルの下基板と液晶表示パネルの第1の基板との間での反射が発生するため、反射を低減する方法が必要であった。

【0008】また、特にスーパーツイストネマティック（STN）液晶の場合には、偏光板と位相差板とが必要であり、また、スイッチング素子たとえば、三端子型として薄膜トランジスタ（TFT）、二端子型として薄膜ダイオードを有するツイストネマティック（TN）液晶、平行配向液晶の場合に、第2の基板上に反射板あるいは半透過反射板を設け、外部光源を利用して表示を行う反射型液晶表示装置、あるいは半透過反射型液晶表示装置の場合には、反射板の観察者側には、1枚の偏光板と位相差板により、明表示と暗表示を行うため、タッチパネルの反射防止と液晶表示パネルの偏光板あるいは位相差板との共用により、吸収部材の低減、表示品質の改

善、重さの低減、薄型化、低コスト化の要望があった。

【0009】そのため、タッチパネルと液晶表示パネルを粘着材あるいは接着材により接着することも可能であったが、タッチパネルの上基板側から観察者が入力を行うために、上基板を加圧することにより、液晶表示パネルの液晶層の厚さ（ d ）が変化することによる位相差値に相当する液晶の屈折率差との積（ $\Delta n d$ ）の変化、さらに、液晶層の保持を行うスペーサーの場所の移動による厚さの変化により表示の不均一化が発生してしまう。また、液晶層に印加する電界強度（ E ）は、液晶層の厚さ（ d ）が大きくなると電界強度は小さくなり、液晶層の厚さ（ d ）が小さくなると電界強度（ E ）は大きくなり、液晶の光学特性に変化が発生してしまう。

【0010】＜発明の目的＞本発明は、かかる点に着目しその目的とするところは、タッチパネル（入力装置）を液晶表示パネルの観察者側に重ねて配置し、タッチパネルを液晶表示パネルと接着あるいは、粘着することにより、タッチパネルによる液晶表示パネルの視認性の低下を防止するとともに、液晶表示パネルの表示を機能するための偏光板、位相差板と、タッチパネルの反射を防止する機能部材とを兼用し、吸収部材の低減、表示品質の改善、重さの低減、薄型化、低コスト化を達成する際に、タッチパネルの入力時に発生する液晶層の厚さの変化、液晶層の流れ、電界分布変化を防止し、表示の不均一化を防止することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を解決するために本発明は、以下の構造を採用する。

【0012】本発明の液晶表示装置は、透明な第1の基板上に設ける第1の電極と第2の基板上に設ける第2の電極とは所定の間隙を設けるために、スペーサーを設け、前記スペーサーは、少なくとも一方の基板と接着または粘着により固定化し、外力により所定の位置から移動することを規制し、第1の基板と第2の基板とはシール材にて貼り合わせ液晶層を封入し、液晶表示パネルを構成し、さらに第1の基板の観察者側には、観察者側より透明な上基板上に設ける上電極と下基板上に設ける下電極とを所定の間隙を設けて対向し、前記上電極と下電極とを上基板側からの押し圧により接触させ、位置情報を検出するタッチパネルを設け、さらに、液晶表示パネルを構成する第1の基板とタッチパネルを構成する下基板とは粘着材により接着していることを特徴とする。

【0013】本発明の液晶表示装置は、透明な第1の基板上に設ける第1の電極と第2の基板上に設ける第2の電極とは所定の間隙を設けるために、スペーサーを設け、前記スペーサーは、第1の基板および第2の基板と接着または粘着により固定化し、外力により所定の位置から移動することを規制し、第1の基板と第2の基板とはシール材にて貼り合わせ液晶層を封入し、液晶表示パネルを構成し、さらに第1の基板の観察者側には、観察

者側より透明な上基板上に設ける上電極と下基板上に設ける下電極とを所定の間隙を設けて対向し、前記上電極と下電極とを上基板側からの押し圧により接触させ、位置情報を検出するタッチパネルを設け、さらに、液晶表示パネルを構成する第1の基板とタッチパネルを構成する下基板とは粘着材により接着していることを特徴とする。

【0014】液晶表示パネルの固定化されたスペーサーは、第1の基板および第2の基板との両方の基板に接着または粘着により固定化されていることを特徴とする。 10

【0015】液晶表示パネルの固定化されたスペーサーは、第1の基板および第2の基板との両方の基板に接着または粘着により固定化され、さらに、いずれか一方の基板と接触する基板との面積が他方の基板と接触する面積より大きいことを特徴とする。

【0016】さらに液晶表示パネル内に設けるスペーサーは透明であり、球状または柱状であることを特徴とする。または柱状のスペーサーの中に球状のボールを含んでいることを特徴とする。

【0017】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネル 20 内に設けるスペーサーは第1の電極と第2の電極の交点からなる画素部の周囲に配置し、さらに、複数の画素部からなる表示領域の中央と周辺とでは密度が異なり、少なくとも第1の基板あるいは第2の基板のいずれかと接着あるいは粘着していることを特徴とする。

【0018】本発明の液晶表示装置は、第2の基板の液晶層と対向する反対側には、少なくとも拡散層と偏光板と反射板とを有する特徴とする。

【0019】または反射板として開口部付き反射板を有し、反射板の開口部は、各画素部毎に配置し、固定化さ 30 れたスペーサーは、反射板に設ける開口部とは異なる位置に設置されることを特徴とする。

【0020】本発明の液晶表示装置は、第2の基板はカラーフィルターを有し、第1の電極と前記第2の電極との交点が画素部となり、複数の画素部より表示領域を構成し、カラーフィルターは、画素部の周囲で一部重なり合い、固定化されたスペーサーはカラーフィルターの重なり合う部分に設けることを特徴とする。

【0021】または第2の基板はブラックマトリクスを有し、第1の電極と第2の電極との交点が画素部とな 40 り、複数の画素部より表示領域を構成し、固定化されたスペーサーはブラックマトリクスと重なり合う部分に設けることを特徴とする。

【0022】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルの上基板と偏光板との間に設ける位相差板には、少なくともねじれ位相差板を有することを特徴とする。

【0023】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルを構成する上基板と下基板との間隙には、空気より屈折率の大きい封入媒体を有することを特徴とする。

【0024】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルの 50

下基板と液晶表示パネルの第1の基板との間の粘着層は、散乱性を有することを特徴とする。

【0025】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルの第2の基板の液晶層と反対側には、少なくとも一枚の位相差板と偏光板と補助光源とを有することを特徴とする。

【0026】本発明の液晶表示装置は、第1の基板上、あるいは第2の基板上には、スイッチング素子を有し、スイッチング素子を介して液晶層に信号を印加することにより表示を行うことを特徴とする。

【0027】本発明の液晶表示装置は、第2の基板上には、スイッチング素子とスイッチング素子に接続する反射電極あるいは半透過反射電極を有することを特徴とする。

【0028】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルを構成する第2の基板上には、スイッチング素子とスイッチング素子に接続する反射電極には、各画素部に相当する領域内に透過性を有する開口部を設けることを特徴とする。

【0029】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルを構成する上基板は、位相差板であることを特徴とする。

【0030】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルを構成する上基板と下基板はいずれも位相差板であることを特徴とする。

【0031】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との間には、少なくとも1枚の位相差板を有することを特徴とする。

【0032】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との接着は、複数の画素部からなる表示領域の外周部のみであり、下基板と第1の基板との間には、透明な液体あるいはゲル状物質を封入していることを特徴とする。

【0033】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との接着は、複数の画素部からなる表示領域の外周部のみであり、下基板と第1の基板との間には、透明な液体あるいはゲル状物質を封入し、タッチパネルの上基板と下基板との間隙にも透明な液体あるいはゲル状物質を封入していることを特徴とする。

【0034】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネル内に設けるスペーサーのピッチは、タッチパネルの上電極上あるいは下電極上に設ける凸部のピッチより小さいことを特徴とする。

【0035】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルの第2の基板の液晶層と対向する反対の面の少なくとも複数の画素部から構成する表示領域内では、第2の基板と粘着材で積層する以外の液晶表示装置の構成部材とは間隙を有し、前記間隙はタッチパネルの入力するための外力による液晶表示パネルの反り量より僅かに大きいこ

とを特徴とする。

【0036】本発明の液晶表示装置は、タッチパネルを構成する上基板と下基板とは、透明フィルムからなることを特徴とする。

【0037】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板との間には、少なくとも一方の基板と接着または粘着により固定化し、外力により所定の位置から移動することを規制するスペーサーと、第1の基板と第2の基板の両方に接着あるいは粘着することなく、前記スペーサーより僅かに大きい直径からなる透明ボールあるいは柱状ファイバーの少なくとも一方からなるギャップ材とを有することを特徴とする。

【0038】＜作用＞本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板との間隙を一定に維持するためのスペーサーを少なくとも第1の基板、あるいは第2の基板の少なくとも一方の基板に接着または、粘着により固定化する。以上により、タッチパネルの入力により外力が液晶層に加わり、液晶層に流動、あるいは波動が伝達してもスペーサーが液晶層により移動することがなくなり、液晶層の厚さを変化することがなく、液晶層の厚さによる表示品質の不均一化を防止できる。以上の効果のため、タッチパネルと液晶表示パネルの間隙を小さくでき、タッチパネルの下基板と液晶表示パネルの第1の基板を粘着材により接着することが可能となる。

【0039】また、スペーサーを第1の基板、あるいは第2の基板と接着または粘着により固定化することにより、タッチパネルの入力による外力が液晶表示パネルに加わる場合に、スペーサーが固定化している基板の外力による振動は、スペーサーが固定化していない基板の振動に比較してスペーサーから離れることがないため、小さく、さらに短時間に振動を停止することができる。特に、第1の基板と第2の基板の両側の基板とスペーサーを固定化することにより、基板の振動は非常に小さく、さらに短時間とすることができるため、液晶表示パネル上にタッチパネルを積層し、タッチパネルと液晶表示パネルを接着する構造に非常に有効である。

【0040】また、スペーサーの形状は、固定化する基板面との接触面積を他方の基板と接触する面積より大きくすることにより、スペーサーと基板との固定化の強度を増強できるため、有効である。また、スペーサーは、透明であることにより、特に反射型、あるいは半透過反射型液晶表示装置の場合に、光を遮ることがないため、明るい表示が可能となる。また、スペーサーは、球状とすることにより、基板上に散布法等で簡単、均一に分散配置することができ、表示の均一性を確保できる。

【0041】さらに、基板に固定するスペーサーをフォトリソ工程で作成する場合には、柱状とすることにより、基板上に安定に作成でき、さらに、第1の基板と第

2の基板との重ね合わせ、熱あるいは紫外線で両方の基板と接着、あるいは粘着する工程で安定化することが可能となる。

【0042】さらに、スペーサーは、直径の均一性の良好な透明ボールと透明粘着材あるいは透明接着剤との混合部材とすることにより、液晶層の厚さを一定にすることが可能となり、さらに、第1の基板あるいは第2の基板とスペーサーの固定化も可能となる。透明ボールは、従来の液晶表示パネルの液晶層を均一にするために使用するギャップ材を使用すればよい。

【0043】さらに、スペーサーは、接着または、粘着により第1の基板あるいは第2の基板の少なくとも一方と固定化されたスペーサーを固着型スペーサーと称し、固着型スペーサーの場合には、粘着剤あるいは接着剤により液晶の配向膜の配向力への影響、さらに液晶層への不純物の拡散の問題が発生するため、多くを配置することは出来ないため、第1の基板と第2の基板の固定化を固着型スペーサーで行い、通常時の第1の基板と第2の基板の間隙の保持を未固着型スペーサーで行うことにより、通常時の液晶層の厚さの均一化とタッチパネルの加圧時の表示の不均一化防止を達成することができる。

【0044】さらに、固着型スペーサーは、ブラックマトリクス上あるいは、カラーフィルターの重なり部に設けることにより、反射表示には、反射強度が弱く、透過表示では、補助光源からの光の出射がないため、固着型スペーサーは観察者にはほとんど認識されないため、表示品質を改善することができる。

【0045】また、固着型スペーサーは、液晶表示パネルを半透過反射型として使用する場合に、反射板に開口部を設けて、補助光源の光を反射板の開口部から液晶表示パネル側に射出する開口部とは異なる位置に設けることにより、反射型に比較してコントラストに敏感である透過表示の表示品質の改善を行うことができる。

【0046】さらに、固着型スペーサーは、第1の電極と第2の電極が液晶層を介して重なり合う画素部内では、密度が少なく、画素部の周囲では密度を多くすることで、表示に対する影響を防止すると同時に、タッチパネルの加圧時の表示の不均一化を防止できる。

【0047】また、液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板との間隙を一定に保つためのスペーサーを少なくとも第1の基板、あるいは第2の基板の少なくとも一方の基板に接着または、粘着により固定化する。以上により、タッチパネルの入力により外力が液晶層に加わり、液晶層に流動、あるいは波動が伝達してもスペーサーが液晶層により移動することがなくなり、液晶層の厚さを変化することがなく、液晶層の厚さによる表示品質の不均一化を防止できる。以上の効果のため、タッチパネルと液晶表示パネルの間隙を小さくでき、タッチパネルの下基板と液晶表示パネルの第1の基板を粘着材により接着することが可能となる。

【0048】タッチパネルを構成する下基板と液晶表示装置を構成する第1の上基板と下基板との間に封入媒体を封入し、上基板上に設ける上電極と下基板上に設ける下電極と封入媒体との反射を防止する。さらに、タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との間に相互接着層を設ける。相互接着層は、液晶表示パネルの表示領域をほぼ同等の面積として、表示領域の下基板と空気層、あるいは第1の基板と空気層との反射を防止しする。

【0049】以上の反射を防止することは、タッチパネルの観察者側に設ける偏光板あるいは位相差板を透過し、タッチパネルに入射した偏光をタッチパネルの構成部材、あるいはタッチパネルと液晶表示パネルの中間で液晶表示パネルで変調する以外の目的以外の偏光方向あるいは位相差を含む偏光を観察者側に射出することを防止でき、色付、コントラストの低下を低減できるとともに、液晶表示パネルの表示に必要とする機能部材でタッチパネル付液晶表示装置の表示品質の改善が可能となる。

【0050】また、タッチパネルと液晶表示パネルの間に設ける相互接着層に光拡散性を持たせることにより、液晶表示パネルを構成する反射板に拡散性を設けることがないため、反射板に凹凸形状を作成する必要がなく、反射板の構成が簡単となる。前記拡散性を有する相互接着層は、異方性を有することなく、偏光方向、位相差を維持した状態で伝達できる。

【0051】さらに、本発明の液晶表示装置は、タッチパネルの上基板の観察者側に、上基板側から、第1の位相差板と第1の偏光板、液晶表示パネルを構成する第2の基板の液晶層と反対の面には、第2の基板側から第2の位相差板と第2の偏光板と補助光源を設け、液晶表示パネルを構成する反射板に半透過性を設けることにより、観察者側からの外部光源を使用する状況では、外部光源を使用する反射型表示が可能となり、液晶表示装置を使用する環境が暗い場合には、補助光源を点灯することにより、色々な環境で液晶表示装置が使用でき、さらに、補助光源使用時にも、液晶表示装置を使用する周囲からの光のタッチパネル表面からの反射の防止、補助光源と第1の偏光板間に光吸収部材を低減しているため、明るい表示が可能となる。

【0052】さらに、本発明の液晶表示装置は、タッチパネルの上基板の観察者側に、上基板側から、少なくとも一枚の位相差板と偏光板を設け、下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との間に、位相差板を設けることにより、タッチパネルの上基板上に設ける構成部材数を低減し、上基板の可動性の低下を防止することができる。そのため、タッチパネルの感度を低下することを防止できる。

【0053】また、タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との間に、光拡散性

を有する相互接着層を設けているが、光拡散性をタッチパネルの下基板と最も観察者側に設ける偏光板との間、あるいは偏光板上に設けることにより、外部光源の反射をタッチパネル内でも低減できる。光拡散強度は、相互接着層を大きくし、他を小さくすることで、液晶表示パネルの表示のずれを防止することができる。特にカラーフィルターを有する表示の場合の近接する画素部の色の混ざりを防止することができる。

【0054】また、液晶表示パネルの表示する画素部数を多くする場合に、液晶層の駆動にスイッチング素子を利用するアクティブマトリクス型が有効であり、本願発明も液晶表示パネルを構成する位相差板の選択範囲を広くでき、位相差板と反射板の角度、位相差値も色々選択可能であり、さらに、ツイスト配向、平行配向等の利用も可能となり、本発明の構成を有効に活用できる。

【0055】また、スイッチング素子を有するアクティブマトリクス型の場合には、第2の基板上にスイッチング素子とスイッチング素子に接続する反射板、あるいは半透過反射板を設け、第1の基板上にカラーフィルターと第1の電極とを設け、第1の電極を比較的薄くし、タッチパネルと反射板、あるいは半透過反射板の間の構成部材を少なくすることにより、明るい表示が可能となる。

【0056】さらに、液晶表示パネルの第1の基板と最も観察者側に形成する偏光板との間に位相差板を設ける場合に、タッチパネルを構成する上基板と前記偏光板との間に位相差板を設けることが可能であるが、位相差板の内、最も液晶表示パネル側に設ける位相差板とタッチパネルの上基板とを兼用することにより、上基板上に設ける部材の薄型化が可能となり、同時にタッチパネルの入力感度の向上が可能となる。

【0057】また、液晶表示パネルの第1の基板と最も観察者側に形成する偏光板との間に複数の位相差板を設ける場合に、タッチパネルを構成する上基板と下基板をいずれも位相差板とすることにより、薄型化が可能となる。これは、従来タッチパネルの上基板側は偏光板あるいは、偏光板と位相差板が補強し、下基板側は液晶表示パネルの第1の基板により補強されているため、可能となり、さらに、位相差板の間にタッチパネルを設けても上基板と下基板の間に封入媒体を設け、反射を低減し、さらに、下基板と第1の基板との間に、相互接着層あるいは相互間封入媒体を設けることにより達成できる構造である。

【0058】

【発明の実施の形態】＜第1の実施形態＞

〔第1の実施形態における液晶表示装置の構成：図1から図13〕以下に本発明を実施するための最良の形態における入力装置付液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。第1の実施形態の特徴はスーパーツイストネマティック（STN）液晶を用いて、タッチパネル

と液晶表示パネルの間に光拡散性の相互接着層を使用し、液晶表示パネルには、円柱状の固着型スペーサーを有する点である。図1は、本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の立体模式図である。図2は、図1に示すA-A線における液晶表示装置の断面図である。図3は、図2に示す入力装置であるタッチパネルと液晶表示パネルの一部を示す拡大断面図である、図4は、タッチパネルの構造を示す立体模式図である。図5は入力装置であるタッチパネルの一部を示す拡大断面図である。

【0059】〔表示品質を説明する図：図6から図9〕 10
図6は、第1の実施形態の液晶表示装置のタッチパネルに入力ペンにて圧力をかけた状態を示す断面図である。図7は、従来例における液晶表示装置のタッチパネルに入力ペンにて圧力をかけた状態を示す断面図である。図8は、タッチパネル上を入力ペンで押しながら移動させた場合の表示不均一性を示す平面模式図である。図9は、本第1の実施形態と従来例の表示特性を示すグラフである。

【0060】〔偏光板と位相差板を説明する図：図10から図13〕 20
図10は、液晶表示パネルの液晶層の分子方向を示す平面図である。図11は、タッチパネルの観察者側に設ける第3の位相差板と第1の位相差板との遅相軸と、第1の偏光板の吸収軸を示す平面図である。図12は、液晶表示パネルとタッチパネルとの間に設けるねじれ位相差板の分子方向を示す平面図である、図13は、本発明の第1の実施形態と従来例のタッチパネル付き液晶表示装置の明状態と暗状態の反射率の波長依存性を示すグラフである。以下に、図1から図13を交互に用いて第1の実施形態を説明する。

【0061】本発明の液晶表示パネルの構成は、図3に 30
示すように、0.5mmのガラス板からなる第2の基板6には、第2の基板6上に設けるアルミニウム膜からなる0.1μmの反射板8と、反射板8上に設ける赤(R)色カラーフィルター9と緑(G)色カラーフィルター10と青(B)色カラーフィルター11と、カラーフィルターおよび、反射板8の特性を保持し、平坦化を行う平坦化保護層12とストライプ状の透明導電膜からなる第2の電極7とを設ける。

【0062】また、第1の基板1上には、ストライプ状の透明導電膜からなる第1の電極を設ける。第1の電極 40
2と第2の電極7との交点が画素部となる。第1の基板1と第2の基板6とは、感光性アクリル樹脂からなる粘着性スペーサー3を5.5μmの高さに設け、加圧と200℃の熱処理により第1の基板1と第2の基板6の両基板とに粘着し、所定の位置に固着する。また、第1の基板1と第2の基板6とは、エポキシ樹脂からなるシール材16により所定の間隙を設けて張り合わせ、前記間隙に液晶層15を注入し、封孔材(図示せず)により封止する。以上により液晶素子が完成する。前記液晶層15は、第1の基板1側の液晶分子が3時方向から6時方 50

向に30度ずれており、第2の基板6側の液晶分子は、3時方向から12時方向に210度すなわち、9時方向から6時方向に30度ずれており、第1の基板1側から第2の基板6側に反時計回りに240度ツイストする240度スーパーツイストネマティック(STN)液晶を採用している。

【0063】液晶表示パネルの第1の基板1の液晶層15と対向する面と逆側には、プラスチック製の透明スペーサーと屈折率の異なる透明粘着材からなる粘着層からなる相互接着層44を設ける。今回使用したものは、住友スリーエム社製、商品名EDAである。他に薄膜プラスチック基板内に、屈折率の異なる透明スペーサーを混ぜた白色拡散板と白色拡散板の両面に設ける粘着層からなる複合体でも可能であった。実験では、薄型化が可能である粘着層の相互接着層44一層の方が表示のにじみに関して有効であった。

【0064】また、入力装置であるタッチパネルは、図4と図5に示すように、透明なトリアセチルセルロース(TAC)フィルム、あるいはポリエチルセルロース(PES)フィルムからなる上基板21に設ける透明導電膜からなる上電極22と、上電極22のX軸方向の両端に設ける銀ペーストからなるX電極28と、X電極28に接続するX配線電極29とX転写電極30とを設ける。前記上電極22の抵抗は、数百オーム(Ω)であり、X電極28の抵抗は、数オーム(Ω)である。前記X転写電極30は、上基板21の周辺に設けてあり、下基板26上に設ける銀ペーストからなるX接続電極34と導電性ペースト38により電気的に接続している。導電性ペースト38は、上基板21に設ける転写用孔37から下基板26上に設けるX接続電極34に導電性ペースト38を流し込むことにより導通する。

【0065】また、上基板21上には、下基板26上に設ける電極との電気的短絡を防止するために、ショート防止絶縁膜35を設ける。ショート防止絶縁膜35を設ける領域は、上電極22の外周部とX電極28とX配線電極29上とする。

【0066】上基板21と対向する、透明なテレフタレート(TAC)フィルム、あるいはポリエチルセルロース(PES)フィルムからなるプラスチック基板、あるいはガラス板からなる下基板26に上には、透明導電膜からなる下電極27と、下電極27のY軸方向の両端に設ける銀ペーストからなるY電極31と、Y電極31に接続するY配線電極32とY接続電極33とを設ける。

【0067】また、下基板26の基板外周部には、図3に示す回路基板64に接続するフレキシブルプリント基板(FPC)からなるタッチパネル用FPC61と接続を行うために、Y接続電極33とX接続電極34とを有する。接続電極33と34とタッチパネル用FPC61との接続は、熱硬化性樹脂に導電粒を混ぜた異方性導電接着剤(図示せず)を利用して行っている。前記下電極

27の抵抗は、数百オーム(Ω)であり、Y電極31の抵抗は、数オーム(Ω)である。前記下電極27上には、ドーム状スペーサー39を設ける。ドーム状スペーサー39は、フォトリソ工程あるいは印刷工程で形成し、高さは、5から10 μm 、大きさは、10から15 μm とした。

【0068】また、上基板21と下基板26とは、ウレタン樹脂からなるタッチパネル用シール材40により50 μm の間隙を設けて接着し、ポリジメチルシロキサン、グリセリンあるいはパラフィンからなる封入媒体41を封入する構造とする。ポリジメチルシロキサンの屈折率は、約1.4程度であり、ガラス板の屈折率は、約1.5、透明導電膜として酸化インジウムスズ膜(ITO膜)の屈折率は、1.7から1.9程度であり、空気が1のため、空気とITO膜の屈折率の差に比較して、封入媒体41を封入することにより界面反射が大きく低減できる。

【0069】タッチパネルの上基板21上の観察者側には、上基板21側からねじれ位相差板46と偏光板45の順に積層する。ねじれ位相差板46は、タッチパネル側(下側)の分子が3時方向から12時方向に58度の角度を有し、上分子が3時方向から6:00方向に125度(6時方向から9時方向に35度)であり、ツイスト角が上分子から時計方向に177度ツイストしている。偏光板45は、吸収軸が3時方向から12時方向に35度に配置している。以上の構成により、タッチパネルの上基板21上に偏光板45と位相差板46の2層のみで良好なコントラストとカラー表示が可能となるため、タッチパネルの入力感度を落とすことなく、良好は表示品質を確保できる。

【0070】にじれ位相差板は、にじれ構造をもつ液晶性高分子ポリマーをトリアセチルセルロース(TAC)フィルムやポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムに配向処理してから塗布し、150 $^{\circ}\text{C}$ 程度の高温で液晶状態にして、ツイスト角を調整後、室温まで冷却して、そのねじれ状態を固定化したフィルムを使用する。

【0071】あるいは、別に用意した配向処理を施したフィルムに、ねじれ状態を固定後、TACフィルムに液晶性高分子ポリマーを転写して形成したフィルムを利用し、ツイスト角が-177度、複屈折性を示す $\Delta n d$ 値が730ナノメートル(nm)の右回りねじれ位相差板を用いている。

【0072】また、偏光板45には、偏光度が高く、高透過率のものが好ましいため、透過率45%、偏光度99.9%の材料を使用した。さらに、偏光板45の観察者側には、屈折率の異なる無機薄膜を真空蒸着法やスパッタリング法で複数層コートする、あるいは1層から2層の有機材料をコートすることで偏光板45表面での反射率を低減することにより、液晶表示装置の表示品質を改善できる。さらに、偏光板45の表面から入力するた

め、観察者が偏光板45に触れるため、偏光板45の表面の汚れを防止するために、フッ素樹脂をコートする。さらに、偏光板45の傷等を防止するために、酸化シリコン膜からなるハードコート層を形成する方法が有効である。

【0073】偏光板45上に処理を行うことが高価な場合には、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム上に反射防止処理とハードコート処理を行い、偏光板45上にアクリル系接着材にて接着することも有効である。

【0074】以上の構成のタッチパネルと液晶表示パネルの積層機能部を携帯情報機器ケース51と裏蓋52内に配置した構成を図2に示してある。タッチパネルは、タッチパネル用FPC61より回路基板64と接続し、所定の信号を送受信する。液晶表示パネルは、液晶表示パネル用FPC63により回路基板64と接続し、所定の信号の送受信を行っている。また、液晶表示パネルを構成する第2の基板6上には、回路基板64の信号を液晶表示パネルの表示信号に変換するための集積化回路62をチップ・オン・ガラス(COG)法により実装している。

【0075】回路基板64には、電池72と接続するために、電池用端子(+)73と電池用端子(-)74が接続している。また、外部機器との通信を行うための通信センサー58と回路基板64とは、通信用接続端子71により接続している。」

【0076】携帯情報機器は、図1と図2に示すように、携帯情報機器ケース51に表示内容を変更するための第1のボタン55、第2のボタン56、第3のボタン57、通信センサー58、オン・オフスイッチ59とを有する。通信センサーは送受信あるいは受信であり、位置情報用のGPSセンサー、あるいはブルートゥース送受信センサーあるいは赤外線送受信センサーである。

【0077】また、液晶表示パネルの画素部からなる表示領域75では、入力ペン80がタッチパネル上に加圧することにより、入力文字76を回路がタッチパネルを介して認識し、液晶表示パネルに認識した文字を表示する。図1では、Mを認識した状態を示している。

【0078】〔タッチパネルへの加圧による液晶表示パネルの歪みを示す図：図6から図8〕つぎに、本発明の固着型スペーサーを用いる液晶表示パネルと従来の非固着型スペーサーを用いる液晶表示パネルのタッチパネルへの入力時の液晶層の変化の様子を図面に基づいて説明する。図6は、固着型スペーサーを用いる液晶表示パネルの場合であり、図7は、従来例を示している。図8は、入力ペンを移動した際に発生する画像変化を示している。

【0079】タッチパネル付き液晶表示装置の構造は、第1の実施形態と同様であり、概略の構成は、液晶表示パネルは、透明基板からなる第1の基板1と第2の基板

6と第1の基板1と第2の基板6とに粘着する固着型スペーサーa3と液晶層13からなる。タッチパネルは、可動性基板からなる上基板24と上基板24上に設ける上電極25と50 μ m程度の間隙を設けて対向する下基板26と下基板26上に設ける下電極27とからなる。液晶表示パネルの第1の基板1とタッチパネルの下基板26とは、光の散乱性を有する相互接着層44により粘着している。

【0080】タッチパネルの上基板24を入力ペン80により加圧を行い、可動基板である上基板24と上電極25が変形し、下基板26上に設ける下電極27と接触することにより、上電極25と下電極27との接触点までの電気回路により入力ペン80の位置情報が決定する。

【0081】したがって、入力ペン80の圧力は、タッチパネルの下基板26も変形させ、下基板26に粘着しているため、液晶表示パネルを構成する第1の基板1も変形させる。そのため、液晶層15の厚さが変化することで、液晶層15の位相差値の変化、電界強度の変化、液晶の流動が発生する。図7に示す従来構造では、未固着型スペーサー5は、入力ペン80の位置で圧縮されるため、歪みbの幅43まで変形する。その周囲では、第1の基板1は、液晶層15の厚さを大きくする方向に歪み、未固着型スペーサー5は、第1の基板1あるいは第2の基板6と接触していない状態となる。そのため、第1の基板1の反りは、入力ペン80の位置から周囲に伝搬し、液晶の流動性も伴い、大きな面積での表示品質の不均一化、画像変化が発生してしまう。

【0082】また、入力ペン80を点線部で加圧すると、まず同心円状の画像変化a121が発生する。入力ペン80を図面右側(矢印)方向に移動することにより、画像変化b122は、入力ペン80の移動してきた方向に尾引きが発生し、さらに、入力ペン80の移動スピード、加圧力により、大きな領域に画像変化が発生する。

【0083】これに対し、本発明では、図6に示すように、固着型スペーサー3は、第1の基板1と第2の基板6とに固着している。入力ペン80の加圧により発生する第1の基板1の図面上下方向(入力ペン80方向と液晶層13方向)への歪み、あるいは振幅では、破損しない程度の強度を有するため、まず、入力ペン80の加圧による第1の基板1の反りは、固着型スペーサー3の移動がなく、加圧力を固着型スペーサー3が保持するため、第1の基板1の歪み幅a42は、小さくできる。さらに、第1の基板1の歪みの発生部の周囲でも、固着型スペーサー3が第1の基板1と第2の基板6との幅を一定とすべく、両基板に粘着しているため、液晶層13の厚さを変化することなく、歪みを周囲に伝搬することもない。すなわち、液晶層13の厚さの変化が小さく、周囲への伝搬がなく、液晶の流動も発生せず、電界強度の

変化も小さいため、表示品質の不均一化は小さい範囲となり、画像変化は入力ペン80のペン先で隠れる程度になる。

【0084】また、従来例でも固着型スペーサーを使用する液晶表示パネルの提案はあるが、タッチパネルに用いる固着型スペーサーは、タッチパネルの加圧強度に耐えるため、0.8Rのポリアセタール製入力ペンで1から2kgの荷重に耐え、第1の基板1と第2の基板6の振動にも耐える必要がある。そのため、従来の単純に液晶層の厚さを保持する固着型スペーサーとは、強度的に耐久性を必要とし、粘着性を有することも必要となる。さらに、密度的にも従来に比較してピッチを大きくすることも可能となり、従来の液晶層には使用できなかった材料も使用可能となる。

【0085】また、タッチパネルを用いずに液晶表示パネル内に設ける電極により位置情報を検出する場合にも固着型スペーサーを使用する可能性があるが、直接第1の基板に加圧するため、タッチパネルを設ける場合に比較して、第1の基板の歪み幅が大きく、また極率が小さいため、固着型スペーサーの密度を多くする必要がある。そのため、本発明の実施形態と比較して、液晶層の配向の乱れを生じやすく、特にツイスト角が大きいスーパーツイストネマティック(STN)液晶においては、本発明の方が有効であった。

【0086】つぎに、図9に3条件のタッチパネル付液晶表示装置の表示品質を示す。固着型スペーサーを用いずにタッチパネルを液晶表示パネル上に単純に設置する従来構造の液晶表示装置の表示品質を従来-1(89)で示し、タッチパネル上に偏光板を用い固着型スペーサーを用いない液晶表示パネルを従来-2(90)で示し、本発明の特性を本発明(88)に示す。評価項目は、反射表示を行う液晶表示装置の表示品質に重要である、明るさ、コントラスト、および入力ペンでタッチパネル上の加圧した場合に発生する画像変化である。

【0087】図9に示すように、明るさは、従来-1は、タッチパネルが直接観察者側に配置されるため、タッチパネルの反射が表示の反射に加算されるため、見かけ上明るく認識され、本願発明および、従来-2は、液晶表示パネルからの反射分は増加しているが、タッチパネルからの反射分は低下しているため、僅かに明るさが低下している。また、本発明は、タッチパネルと液晶表示パネルを接着しているため、透過率が高く、液晶表示パネルを透過した偏光が乱れずに偏光板へ到達し、明るい表示が可能である。コントラストは、明るさの項目で記載したように、従来-1は、タッチパネルからの直接的な反射があり、液晶表示パネルからの表示内容に加算されるため、タッチパネルからの反射が常時あるため、コントラストは大きく低下する。すなわち、タッチパネルからの反射は液晶表示パネルの表示に対してノイズ成分として作用してしまっている。従来-1に比較し、本発

明の構成および従来-2は、タッチパネルからの反射が極めて防止でき、さらに、タッチパネルからの反射による偏光方向、位相差値の変化も防止できるため、液晶層の偏光方向と位相差値を観察者側に設ける偏光板45に効率良く伝達できるため、コントラストは向上する。しかし、従来-2は、タッチパネルと液晶表示パネルの間の空気層により反射があり、ノイズとしてコントラストを僅かに低下する。

【0088】さらに、従来-1では、タッチパネルからの反射、タッチパネルと液晶表示パネルとの間での反射が発生するため、例えばITOと空気層界面での干渉色による液晶表示パネル表示へのノイズ加算、あるいは、多重反射による画素部のエッジボケが発生し、彩度の低下と像のにじみが発生する。これに対し、本第1の実施形態の液晶表示装置は、タッチパネルからの反射、タッチパネルと液晶表示パネルとの間の反射を極めて小さくできるため、界面での干渉による色ずれ、像のにじみを改善できる。

【0089】また、従来-1は、タッチパネルと液晶表示パネルが離れているため、タッチパネルを加圧しても歪みが液晶表示パネルまで到達しないため、画像変化はほとんどない。これに対して、従来-2は、タッチパネルと液晶表示パネルが近接し、タッチパネルの歪みが液晶表示パネルの第1の基板に達し、液晶層の厚さの変化等が発生し、大きな画像変化をもたらす。これに対し、本発明では、タッチパネルと液晶表示パネルを粘着するが、液晶層の厚さ変化等を非常に小さく押さえることができるため、画像変化を非常に小さくすることができる。

【0090】以上の説明から明らかなように、本発明の第1の実施形態を採用することにより、タッチパネルの内部での反射の防止、タッチパネルと液晶表示パネルの間での反射の防止、構成部材の低減による、反射、色付、光吸収による透過率の低下を防止することができるため、反射表示を行う液晶表示装置の表示品質の改善を行い、特にコントラストの改善と彩度の改善が可能となる。さらに、タッチパネルへの加圧時にも液晶層の厚さ、電界強度、液晶の流動、スペーサーの移動が発生しないため、良好な表示品質を維持することができる。

【0091】また、図10に示すように、液晶層13は、第1の基板1側の液晶分子が3時方向から6時方向に30°ずれており、第2の基板6側の液晶分子は、3時方向から12時方向に30°ずれており、第1の基板1側から第2の基板6側に反時計回りに240°ツイストするスーパーツイストネマティック（STN）液晶を採用している。

【0092】図11に示すように、第1の位相差板46の遅相軸方向17は3時から12時方向に120°反時計（左）方向に回転した方向であり、位相差値は、0.55mm波長の1/2波長に概ね相当する0.27mm

である1/2波長板を用いる。第2の位相差板65の遅相軸方向18は、3時から60°回転した方向であり、位相差値は、0.55mm波長の1/4波長に概ね相当する0.135mmである1/4波長板を用いる。第1の位相差板46と第2の位相差板65の遅相軸の交差角は、60°であり、第1の位相差板46と第2の位相差板65の積層からなる複合位相差板の位相差値は、概ね1/4波長分となる。

【0093】第1の位相差板46の観察者側に設ける偏光板45は、吸収軸が3時方向から12時方向に135°反時計方向に回転した位置とする。以上の構成により、タッチパネルの上基板24上に偏光板45と位相差板46の2層のみで良好なコントラストとカラー表示が可能となるため、タッチパネルの入力感度を落とすことなく、良好な表示品質を確保できる。

【0094】また、相互接着層44のタッチパネル側には、第5の位相差板77としてねじれ位相差板を設ける。図12に示すように、ねじれ位相差板は、液晶表示パネル側の液晶ポリマー下分子方向20は、3時から12時方向に60°の方向であり、タッチパネル側の液晶ポリマー上分子方向21は、3時から6時方向に55°の方向であり、液晶ポリマーの上分子21から下分子20の方向に、時計（右）回りに245°ツイストしている。ねじれ位相差板は、ねじれ構造をもつ液晶性高分子ポリマーをトリアセチルセルロース（TAC）フィルムやポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに配向処理してから塗布し、130℃程度の高温で液晶状態にして、ツイスト角を調整後、室温まで冷却して、そのねじれ状態を固定化したフィルムを使用する。

【0095】あるいは、別に用意した配向処理を施したフィルムに、ねじれ状態を固定後、TACフィルムに液晶性高分子ポリマーを転写して形成したフィルムを利用し、ツイスト角が-177度、複屈折性を示す $\Delta n d$ 値が780ナノメートル（nm）の右回りねじれ位相差板を用いている。

【0096】つぎに、図13に示すように、従来の1/4波長板を一層のみ使用した場合には、1/4波長板の波長依存性があり、液晶表示パネルの波長依存性を補償することが出来ないため、暗表示では、本第1の実施形態と比較して、短波長側と長波長側で大きく反射率が増加している。暗表示の反射率が大きいことは、コントラストを大きく低下し、色付きのある黒表示となってしまう。明表示では、緑色相当する波長領域で反射率が低下しており、明るさの低下と色付きのある白表示となってしまう。以上の説明から明らかなように、偏光板とタッチパネルとの間、あるいはタッチパネルと液晶表示パネルとの間に、複数の位相差板を設け、液晶表示パネルの位相差値の波長依存性を低減することで良好なコントラストと無彩色の黒と白表示が可能となり、特にカラーフィルターを設ける場合には、彩度の高い表示が可能とな

る。

【0097】以上の説明から明らかなように、本発明の第1の実施形態を採用することにより、タッチパネルの内部での反射の防止、タッチパネルと液晶表示パネルの間での反射の防止、構成部材の低減による、反射、色付、光吸収による透過率の低下を防止することができるため、反射表示を行う液晶表示装置の表示品質の改善を行い、特にコントラストの改善と彩度の改善が可能となる。さらに、固着型スペーサーを設けることにより、タッチパネルへの入力ペンによる加圧時に液晶層の変化を非常に低減できるため、画像変化もなく、良好は表示となる。

【0098】＜第2の実施形態＞

〔第2の実施形態における液晶表示装置の構造：図14〕以下に本発明の第2の実施形態における入力装置付液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。第2の実施形態の特徴は液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板の間隙を一定にするための未固着型スペーサーとタッチパネルの入力時の液晶層の厚さを保持する固着型スペーサーとの2種類のスペーサーを用いる点である。図14は、本発明の第1の実施形態における液晶表示装置のA-A線における別の発明を示す断面図である。以下に、図14を用いて第2の実施形態を説明する。なお第1の実施形態と同様な構成に関しては同一の符号を用いて説明する。

【0099】第2の実施形態における液晶表示パネルの構成は、0.5mmのガラス板からなる第2の基板6には、第2の基板6上に設けるアルミニウム膜からなる0.02μmの反射板8と、反射板8上に設ける赤

(R)色カラーフィルター9と緑(G)色カラーフィルター10と青(B)色カラーフィルター11と、カラーフィルターおよび、反射板8の特性を保持し、平坦化を行う平坦化保護層12とストライプ状の透明導電膜からなる第2の電極7とを設ける。反射板8は、一部の光を透過し、残りの光を反射する、いわゆるハーフミラーにしてある。この実施形態では、アルミニウム膜厚が0.02μmとしたことで、10から20%程度の光を透過し、残りの80から90%の光を反射する特性を採用した。

【0100】また、第1の基板1上には、ストライプ状の透明導電膜からなる第1の電極を設ける。第1の電極2と第2の電極7との交点が画素部となる。第1の基板1上には、印刷法により所定の位置に固着型スペーサー3を設ける。また、スプレー散布法によりランダムな位置に未固着型スペーサー5を設ける。固着スペーサーの厚さは5.6μmであり、円柱状をしており、円柱の底面の直径は、5μmである。また、未固着型スペーサー5は、透明プラスチック製ボールであり、直径は、5.8μmであり、液晶層13の厚さは、5.5μmである。固着型スペーサー3と未固着型スペーサー5とは圧

縮する状態としてあり、エポキシ樹脂からなるシール材16により張り合わせ、封孔材(図示せず)により封止する。以上により液晶素子(液晶表示パネル)が完成する。前記液晶層15は、第1の基板1側の液晶分子が3時方向から6時方向に30度ずれており、第2の基板6側の液晶分子は、3時方向から12時方向に210度すなわち、9時方向から6時方向に30度ずれており、第1の基板1側から第2の基板6側に反時計回りに240度ツイストする240度スーパーツイストネマティック(STN)液晶を採用している。

【0101】液晶表示パネルの第1の基板1の液晶層15と対向する面と逆側には、相互接着層44を設ける。今回使用したものは、住友スリーエム社製、商品名EDAである。また、入力装置であるタッチパネルの構造は、第1の実施形態に示す構造と同様であるため、説明を省略する。

【0102】タッチパネルの上基板21上の観察者側には、上基板21側からねじれ位相差板46と偏光板45の順に積層する。ねじれ位相差板46は、タッチパネル側(下側)の分子が3時方向から12時方向に58度の角度を有し、上分子が3時方向から6:00方向に125度(6時方向から9時方向に35度)であり、ツイスト角が上分子から時計方向に177度ツイストしている。偏光板45は、吸収軸が3時方向から12時方向に35度に配置している。以上の構成により、タッチパネルの上基板21上に偏光板45と位相差板46の2層のみで良好なコントラストとカラー表示が可能となるため、タッチパネルの入力感度を落とすことなく、良好は表示品質を確保できる。

【0103】以上の第2の実施形態を採用することにより、タッチパネルに入力を行う時に発生する液晶層13の厚さに代表される変形は、固着型スペーサー3により保持することができる。また、通常の液晶層13の厚さの均一性は、未固着型スペーサー5により確保できる。すなわち、未固着型スペーサー5は、固着型スペーサー3に比較して3倍から10倍程度の密度で分布しているため、液晶層13の厚さの厳しいスーパーツイストネマティック(STN)液晶を利用する液晶表示装置においても均一なセルギャップを確保することができる。特に、6インチ以上の大きな表示領域の場合には有効である。

【0104】また、液晶分子を所定の方向に揃える配向膜への影響も、従来の未固着型スペーサー5を主体に構成でき、補足として固着型スペーサー3を使用できるため、スペーサーの周囲に発生する液晶分子の逆ツイスト、逆チルトの発生を防止でき、良好なコントラストを達成でき、信頼性も向上できる。

【0105】＜第3の実施形態＞

〔第3の実施形態における液晶表示装置の構造：図15と図16〕以下に本発明の第3の実施形態における入力

装置付液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。第3の実施形態の特徴は、反射板に透過率の大きい開口部を設け、第1の基板に粘着するスペーサーの形状を2種類とし、大きい接触面を有するスペーサーはブラックマトリクスと重なる部分に設け、小さい接触面を有するスペーサーは、画素部に配置する。小さい接触面を有するスペーサーは、反射板の開口部とは異なる位置に設ける点である。図15は、本発明の第3の実施形態におけるスイッチング素子を有する液晶表示装置の平面図である。図16は、第3の実施形態における図4の液晶表示装置のB-B線における断面図である。以下に、図15と図16とを交互に用いて第3の実施形態を説明する。なお第1の実施形態と同様な構成に関しては同一の符号を用いて説明する。

【0106】第3の実施形態における液晶表示パネルの構成は、0.7mmのガラス板からなる第2の基板6には、タンタル膜からなるゲート電極105とゲート電極105上に設けるゲート絶縁膜106とゲート絶縁膜106上と第2の基板6上に設けるアモルファスシリコン(a-Si)膜からなる半導体層107を設ける。半導体層107上と第2の基板6上には、クロム膜からなるソース電極108とドレイン電極109とを有する。ゲート電極105は、液晶表示パネルのX軸方向の電極であり、ソース電極108はY軸方向の電極である。また、薄膜トランジスター(TFT)上と第2の基板6上には、表面が凹凸形状をしており、さらに、ドレイン電極109上に層間絶縁膜110を有する凹凸表面絶縁膜115を設ける。

【0107】また、凹凸表面絶縁膜115は、感光性アクリル樹脂からなり、凸部に光を照射し、溶解性を向上するフォトリソ工程と現像工程、および、凸部と凹部をなだらかにするための熱処理を行い、表面の凹凸を形成する。層間絶縁膜110は、凹凸を形成する前に、凹凸を形成する紫外線量より強い紫外線の照射と長い現像時間により感光性アクリル樹脂を全て溶解することによりドレイン電極109上の膜を除去することにより形成する。

【0108】ドレイン電極109は、凹凸表面絶縁膜115に設ける層間絶縁膜110を介して電氣的に接続し、凹凸表面絶縁膜115上に設ける反射電極116を設ける。半導体層107とソース電極108あるいはドレイン電極109との間に設ける不純物を含む半導体層、あるいは薄膜トランジスター(TFT)上に設けるパッシベーション膜は、および液晶分子を所定方向に揃えるは図面では省いている。

【0109】また、第1の基板1上には、黒色顔料あるいは染料を含む樹脂からなるブラックマトリクス112と、ブラックマトリクス112に一部画素部の周囲で重なる赤(R)色カラーフィルター9と緑(G)色カラーフィルター10と青(B)色カラーフィルター(図示せ

ず)と、カラーフィルターの特性を保持し、平坦化を行う透明な平坦化保護層12と透明導電膜からなる第2の電極7とを設ける。第2の電極7と反射電極116の交点が画素部となる。

【0110】また、第1の基板1と第2の基板6とは、スクリーン印刷法で設けるアクリル樹脂からなる2種類の大きさの固着型スペーサー3, 4を第1の基板1上に設け、エポキシ樹脂からなるシール材16により接着を行い、固着型スペーサー3, 4は第2の基板6とも接着する。2種類の固着型スペーサー3, 4の特徴は、基板1, 6と接触する面積の大きい固着型スペーサーa3は、ブラックマトリクス112と重なる領域に設け、固着型スペーサーa3自体を目立たなくすると同時に、液晶分子の配向の乱れる領域をブラックマトリクス112で見えなくしている。

【0111】ブラックマトリクス112の観察者とは反対の面に固着型スペーサーa3を配置するため、反射型、および透過型表示において固着型スペーサーa3の遮蔽効果がある。

【0112】また、基板1, 6との接触面積の小さい固着型スペーサーb4は、画素電極113と重なり合う領域に複数個設ける。また、反射板116の開口部111とは重なり合わない領域に設ける。すなわち、小さいサイズの固着型スペーサーb4は、タッチパネルから第1の基板1への歪みに対して1個当りの機械的強度は弱い、固着型スペーサーa3よりピッチを小さく設け、画素単位での歪みの低減化に効果があると共に、サイズが小さいため、表示への影響を低減することができる。本第3の実施形態では、円柱状の固着型スペーサーを採用し、大きいサイズの固着型スペーサーa3の直径は、15μm、小さいサイズの固着型スペーサーb4の直径は、5μmである。円柱状の他に、多角柱、多角錐、円錐を用いても当然良いが、スクリーン印刷法の場合には、多角柱、多角錐では、円柱、円錐に近い形状となっていた。

【0113】第1の基板1と第2の基板6との間隙に封入する液晶層15は、第1の基板1側の液晶分子が3時方向から6時方向に112.5度ずれており、第2の基板6側の液晶分子は、3時方向から6時方向に67.5度すなわち、第1の基板1側から第2の基板6側に反時計回りに45度ツイストするツイストネマティック(TN)液晶を採用している。スイッチング素子を採用することにより、液晶の分子変化を大きくできるため、スーパーツイストネマティック(STN)液晶に比較して、明るく、位相差板の枚数も少なくできるため、タッチパネルの感度低下、液晶表示装置の厚さを低減することができる。

【0114】液晶表示パネルの第1の基板1とタッチパネルとの間には、アクリル樹脂からなる相互接着層44により接着する。散乱性は持たせていない。また、相互接着層44上に設ける入力装置であるタッチパネルの構

造は、第1の実施形態に示す構造と同様であるため、説明を省略する。

【0115】タッチパネルの上基板21上の観察者側には、タッチパネル側から第1の位相差板46と偏光板45の順に積層する。第1の位相差板46は、ポリカーボネート（PC）を延伸した厚さ70 μ mの透明フィルムからなり、波長0.55 μ mの位相差値が0.137 μ mの1/4波長板である。偏光板45は、一方の偏光軸が透過軸であり、ほぼ透過軸にほぼ直交する偏光軸が吸収軸からなる吸収型偏光板を採用する。偏光板45の表面には、反射防止処理、汚れ防止処理、ハードPコート処理を行うことにより、液晶表示装置の表示品質の構造とタッチパネルの耐久性の向上を達成することができる。

【0116】また、凹凸表面絶縁膜115上に反射板116を設け、反射板116を電極とする場合には、反射板116上に平坦化を行うための保護層を設けると、保護層により液晶層13に印加できる電圧がドロップしてしまうため、宜しくない。保護層上に再度透明導電膜を形成し、画素電極とし、反射板116と画素電極を保護層のコンタクトホールにより接続することも可能であるが、平坦化に必要な保護層の厚さ、工程の複雑さを考慮すると、反射板116を直接画素電極とするkとが好ましい。そのため、大きいサイズの固着型スペーサーa3を反射板116の設けていない領域に配置し、タッチパネルからの外力に対して保持を行うことは非常に有効である。反射板116上に薄い絶縁膜を設け、反射板116が液晶層13と接触することを防止する場合でも有効である。

【0117】＜第4の実施形態＞

〔第4の実施形態における液晶表示装置の構造：図17〕以下に本発明の第4の実施形態における入力装置付液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。第4の実施形態の特徴は液晶表示パネルに使用する反射板に透過性を具備し、液晶表示パネルの第2の基板の液晶層と反対側に位相差板と偏光板と補助光源を設ける点である。図17は、図1の液晶表示装置のA-A線における別の発明を示す断面図である。以下に、図17を用いて説明する。なお第1の実施形態と同様な構成に関しては同一の符号を用いて説明する。

【0118】本実施の形態における液晶表示パネルの構成は、0.5mmのガラス板からなる第2の基板6には、第2の基板6上に設けるアルミニウム膜からなる0.02 μ mの反射板8と、反射板8上に設ける赤（R）色カラーフィルター9と緑（G）色カラーフィルター10と青（B）色カラーフィルター11と、カラーフィルターの段差を表面では平坦とするための平坦化保護膜12と、透明導電膜からなる第2の電極7とを設ける。カラーフィルター9、10、11は、画素部の周囲で互いのカラーフィルターが一部重なり合い透過率を

低減するカラーフィルター重なり部118を設ける。

【0119】前記カラーフィルター重なり部118上には、熱硬化性樹脂からある固着型スペーサー3を設ける。カラーフィルター重なり部118での膜厚を各固着型スペーサー3で一定とするため、各カラーフィルター9、10、11の膜厚を一定とするために、カラーフィルターの透過率と彩度のバランスは、カラーフィルターの基材に混ぜるカラーフィルター顔料濃度で調整している。さらに、カラーフィルター上に設ける平坦化保護膜12の膜厚は、固着型スペーサー3の保持強度と平坦化のバランスから2から2.5 μ mを採用している。平坦化保護膜12の膜厚が厚いと平坦化は達成できるが、タッチパネルからの圧力で平坦化保護膜が変形するため、表示ムラが発生する原因となった。

【0120】また、本実施形態では、固着型スペーサー3は、カラーフィルター重なり部118との位置合わせに有利であるため、第2の基板6側のみに、粘着し、第1の基板1とは、接触するだけである。カラーフィルターを第1の基板側に設ける場合には、第1の基板側に固着型スペーサー3を設ける。

【0121】つぎに、平坦化保護層12上には、ストライプ状の透明導電膜からなる第2の電極7を設ける。反射板8は、一部の光を透過し、残りの光を反射する、いわゆるハーフミラーにしてある。この実施形態では、アルミニウム膜厚が0.02 μ mとしたことで、10から20%程度の光を透過し、残りの80から90%の光を反射する特性を採用した。

【0122】また、第1の基板1上には、ストライプ状の透明導電膜からなる第1の電極を設ける。第1の電極2と第2の電極7との交点が画素部となる。第1の基板1と第2の基板6とは、エポキシ樹脂からなるシール材14により所定の間隙を設けて張り合わせ、前記間隙に液晶層13を注入し、封孔材（図示せず）により封止する。以上により液晶素子（液晶表示パネル）が完成する。液晶層13は、第1の基板1側の液晶上分子16は、3時から6時の方向にに30°回転した方向であり、第2の基板6側の液晶下分子15は、3時から12時30°回転した方向であり、第1の基板1側から第2の基板6側に反時計（左）回りに240°ツイストするスーパーツイストネマティック（STN）液晶を採用している。

【0123】液晶表示パネルの第1の基板1の液晶層13と対向する面と逆側には、相互接着層44を設ける。今回使用したものは、住友スリーエム社製、商品名EDAである。相互接着層44により、第5の位相差板77が接着されている。

【0124】第5の位相差板77は、ねじれ位相差板である。ねじれ位相差板は、液晶表示パネル側の液晶ポリマー下分子方向20は、3時から12時方向に60°の方向であり、タッチパネル側の液晶ポリマー上分子方向

21は、3時から6時方向に60°の方向であり、液晶ポリマーの上分子21から下分子20の方向に、時計（右）回りに240°ツイストしている。ねじれ位相差板は、ねじれ構造をもつ液晶性高分子ポリマーをトリアセチルセルロース（TAC）フィルムやポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに配向処理してから塗布し、130℃程度の高温で液晶状態にして、ツイスト角を調整後、室温まで冷却して、そのねじれ状態を固定化したフィルムを使用する。

【0125】あるいは、別に用意した配向処理を施したフィルムに、ねじれ状態を固定後、TACフィルムに液晶性高分子ポリマーを転写して形成したフィルムを利用し、ツイスト角が-177度、複屈折性を示す $\Delta n d$ 値が780ナノメートル（nm）の右回りねじれ位相差板を用いている。

【0126】また、第5の位相差板77は、タッチパネルを構成する下基板26と粘着材により接着する構造を採用する。また、入力装置であるタッチパネルの構造は、第1の実施形態に示す構造と同様であるため、説明を省略する。

【0127】また、第1の位相差板46の遅相軸方向17は3時方向であり、位相差値は、0.55mm波長の1/2波長に概ね相当する0.27mmである1/2波長板を用いる。第2の位相差板65の遅相軸方向18は、12時方向であり、位相差値は、0.55mm波長の1/4波長に概ね相当する0.135mmである1/4波長板を用いる。第1の位相差板46と第2の位相差板65の遅相軸の交差角は、90°であり、第1の位相差板46と第2の位相差板65の積層からなる複合位相差板の位相差値は、ほぼ1/4波長分となる。

【0128】第1の位相差板46の観察者側に設ける偏光板45は、吸収軸が3時方向から12時方向に45°反時計方向に回転した位置とする。偏光板45には、偏光度が高く、高透過率のものが好ましいため、透過率45%、偏光度99.9%の材料を使用した。さらに、偏光板45の観察者側には、屈折率の異なる無機薄膜を真空蒸着法やスパッタリング法で複数層コートする、あるいは1層から2層の有機材料をコートすることで偏光板45表面での反射率を低減することにより、液晶表示装置の表示品質を改善できる。さらに、偏光板45の表面から入力するため、観察者が偏光板45に触れるため、偏光板45の表面の汚れを防止するために、フッ素樹脂をコートする。さらに、偏光板45の傷等を防止するために、酸化シリコン膜からなるハードコート層を形成する方法が有効である。

【0129】偏光板45上に処理を行うことが高価な場合には、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に反射防止処理とハードコート処理を行い、偏光板45上にアクリル系接着材にて接着することも有効である。

【0130】液晶表示パネルの第2の基板6の液晶層13と反対の面には、第2の基板6側から第2の位相差板65と第2の偏光板66と、補助光源70をこの順に配置する。第2の実施形態に使用する補助光源70は、冷陰極69と反射鏡（図示せず）と拡散板68とからなるバックライトユニットを採用している。他の補助光源70としては、白色エレクトロルミネッセント（EL）素子、ライトエミテッドダイオード（LED）素子と導光板からなるバックライトユニットがある。

【0131】補助光源70と第2の偏光板66との間には、200から500 μm の相互間隙124を設ける。液晶表示パネルと補助光源70の外周部に緩衝材からなる枠を設け、液晶表示パネルと補助光源70を保持することにより、前記相互間隙124を明けることで、タッチパネルの入力の際に発生する液晶表示パネルのたわみによるニュートンリングの発生と液晶表示パネルの局所的なたわみによる液晶層13の厚さの変化を緩和することができる。

【0132】第2の位相差板65は、ポリカーボネート（PC）を延伸した厚さ70 μm で、光の波長0.55 μm の位相差値が0.14 μm で、1/4波長（ λ ）となっている。また、屈折率は、x方向の屈折率（ n_x ）がy方向の屈折率（ n_y ）より大きく、z方向の屈折率（ n_z ）は、 n_y と等しい関係である通常の位相差板を用いている。第2の偏光板第1の偏光板45と同等な吸収型偏光板を採用している。

【0133】第3の位相差板49の遅相軸は、3時方向であり、第2の偏光板66の吸収軸は、3時方向から6時方向に45°に配置しており、第1の偏光板45と概ね直交する。

【0134】以上の構成を採用することにより、液晶表示装置を使用する環境が明るい場合には、外部光源を利用する反射表示モードで使用する。この状況は、第1の実施形態で説明した効果と同様な効果が達成できる。液晶表示装置を使用する環境が暗い場合には、液晶表示装置に備える補助光源70を点灯し、補助光源70の光を第2の偏光板66から入射し、第1の偏光板45から液晶層13の印加電圧に対する光学変化を利用して表示を行うことができる。

【0135】液晶表示装置を利用する外部環境が真っ暗ではなく、多少の明かりがある状況で液晶表示装置を使用する場合には、外部光源からの光が液晶表示装置の表示面で反射し、観察者側に射出することは、補助光源70の光と加算するため、コントラストの低下になる。そのため、タッチパネルの内部での反射の防止、タッチパネルと液晶表示パネルの間での反射の防止、構成部材の低減による、反射、色付、光吸収による透過率の低下を防止することにより、透過表示を行う場合においても、液晶表示装置の表示品質の改善を行い、特にコントラストの改善と彩度の改善が可能となる。

【0136】＜第5の実施形態＞

〔第5の実施形態における液晶表示装置の構造：図18〕以下に本発明の第5の実施形態における入力装置付液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。本実施形態の特徴は液晶表示パネルに使用する偏光板を一方の偏光軸が反射軸で、ほぼ直行する偏光軸が透過軸からなる反射型偏光板と平面補助光源であるエレクトロルミネッセント（EL）素子を液晶表示パネルの裏側に配置している点である。図18は、図1の液晶表示装置のA-A線における別の発明を示す断面図である。以下

【0137】第5の実施形態における液晶表示パネルの構成は、0.2mmの透明プラスチック基板からなる第1の基板1には、透明導電膜からなるストライプ状の第1の電極2を設ける。また、第1の基板1と所定の間隙を設けて対向する0.2mmの透明プラスチック基板からなる第2の基板6上には、赤（R）色カラーフィルター9と緑（G）色カラーフィルター10と青（B）色カラーフィルター11と、カラーフィルターの段差を表面では平坦とするための平坦化保護膜12と、透明導電膜からなる第2の電極7とを設ける。カラーフィルター9、10、11は、画素部の周囲で互いのカラーフィルターが一部重なり合い透過率を低減するカラーフィルター重なり部118を設ける。第1の電極2と第2の電極7との交点が画素部となる。

【0138】第1の基板1と第2の基板6との間には、第1の基板1と第2の基板6との間隙を一定に保ち、さらに、第1の基板1と第2の基板6とに粘着する紫外線の照射により固化し、粘着性を有する粘着材に、透明球状ビーズを練り込む固着型スペーサーa3を設ける。粘着材に球状ビーズを練りこんでいるため、第1の基板1と第2の基板6との間隙を球状ビーズで均一にできる。さらに、タッチパネルへの入力時の外圧に対して、第1の基板1と第2の基板6との間隙を変化は、球状ビーズとその周囲の粘着材により、防止できる。また、実験の結果、1個の固着型スペーサーa3に球状ビーズを2から4個を含むように設定し、印刷版に孔を設け、印刷法により前記孔から球状ビーズを含む固着型スペーサーa3を基板上に印刷する方法が良好であった。

【0139】また、本第5の実施形態では、球状ビーズのみの未固着型スペーサーは用いていないが、未固着型スペーサーを従来の液晶表示パネル作成工程で基板上に散布し、球状ビーズを含む固着型スペーサーa3を印刷することにより、液晶層13の間隙をより安定化かつ均一化でき、さらに、固着型スペーサーa3の密度を低減できるため、固着型スペーサーa3の配向への影響を低減することができ、有効であった。

【0140】第1の基板1と第2の基板6とは、エポキ

シ樹脂からなるシール材14により所定の間隙を設けて張り合わせ、前記間隙に液晶層13を注入し、封孔材（図示せず）により封止する。以上により液晶素子（液晶表示パネル）が完成する。液晶層13は、第1の基板1側の液晶上分子16は、3時から6時の方向に30°回転した方向であり、第2の基板6側の液晶下分子15は、3時から12時30°回転した方向であり、第1の基板1側から第2の基板6側に反時計（左）回りに240°ツイストするスーパーツイストネマティック（STN）液晶を採用している。

【0141】液晶表示パネルの第1の基板1の液晶層13と対向する面と逆側には、透明で散乱性をもたない、アクリル系相互接着層44を設ける。今回使用したものは、一般的に偏光板と液晶表示パネルとの接着に使用している粘着材を使用する。相互接着層44により、第5の位相差板77が接着されている。散乱性は、反射板と散乱層を近づけることにより、像のボケの防止、さらに、反射型表示の場合に、外部光源側に散乱層を設けることによる後方散乱による白ノイズの発生、さらに、光の透過性の減少が発生するため、本実施形態では、第2の基板6と反射型偏光板67との間に設ける。

【0142】第5の位相差板77は、ねじれ位相差板である。ねじれ位相差板は、液晶表示パネル側の液晶ポリマー下分子方向20は、3時から12時方向に60°の方向であり、タッチパネル側の液晶ポリマー上分子方向21は、3時から6時方向に60°の方向であり、液晶ポリマーの上分子21から下分子20の方向に、時計（右）回りに240°ツイストしている。ねじれ位相差板は、ねじれ構造をもつ液晶性高分子ポリマーをトリアセチルセルロース（TAC）フィルムやポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに配向処理してから塗布し、130℃程度の高温で液晶状態にして、ツイスト角を調整後、室温まで冷却して、そのねじれ状態を固定化したフィルムを使用する。

【0143】あるいは、別に用意した配向処理を施したフィルムに、ねじれ状態を固定後、TACフィルムに液晶性高分子ポリマーを転写して形成したフィルムを利用し、ツイスト角が177度、複屈折性を示す $\Delta n d$ 値が780ナノメートル（nm）の右回りねじれ位相差板を用いている。

【0144】また、第5の位相差板77は、タッチパネルを構成する下基板26と粘着材により接着する構造を採用する。また、入力装置であるタッチパネルの構造は、第1の実施形態に示す構造と同様であるため、説明を省略する。

【0145】また、第1の位相差板46の遅相軸方向17は3時方向であり、位相差値は、0.55mm波長の1/2波長に概ね相当する0.27mmである1/2波長板を用いる。第2の位相差板65の遅相軸方向18は、12時方向であり、位相差値は、0.55mm波

長の1/4波長に概ね相当する0.135mmである1/4波長板を用いる。第1の位相差板46と第2の位相差板65の遅相軸の交差角は、90°であり、第1の位相差板46と第2の位相差板65の積層からなる複合位相差板の位相差値は、ほぼ1/4波長分となる。

【0146】第1の位相差板46の観察者側に設ける偏光板45は、吸収軸が3時方向から12時方向に45°反時計方向に回転した位置とする。偏光板45には、偏光度が高く、高透過率のものが好ましいため、透過率45%、偏光度99.9%の材料を使用した。さらに、偏光板45の観察者側には、屈折率の異なる無機薄膜を真空蒸着法やスパッタリング法で複数層コートする、あるいは1層から2層の有機材料をコートすることで偏光板45表面での反射率を低減することにより、液晶表示装置の表示品質を改善できる。さらに、偏光板45の表面から入力するため、観察者が偏光板45に触れるため、偏光板45の表面の汚れを防止するために、フッ素樹脂をコートする。さらに、偏光板45の傷等を防止するために、酸化シリコン膜からなるハードコート層を形成する方法が有効である。

【0147】偏光板45上に処理を行うことが高価な場合には、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に反射防止処理とハードコート処理を行い、偏光板45上にアクリル系接着材にて接着することも有効である。

【0148】液晶表示パネルの第2の基板6の液晶層13と反対の面には、第2の基板6側から一方の偏光軸は透過軸であり、ほぼ直交している偏光軸は反射軸である反射型偏光板67を設ける。第2の基板6の下側に反射型偏光板67を設けることにより、反射型表示を行う場合には、反射板として機能し、透過型表示を行う場合には、反射軸に入射する光を補助光源70側に反射し、観察者側への光を遮蔽することが可能となる。また、反射型偏光板67と第2の基板6との間には、光の拡散性を有する下側散乱層79を設け、反射型偏光板67と第2の基板6とを接着する。本第5の実施形態で使用する散乱層付き反射型偏光板67は、住友スリーエム社製、商品名DEF-Cである。

【0149】反射型偏光板67の下側には、補助光源70として、薄型に有効である白色エレクトロルミネッセント（EL）素子を設ける。前記補助光源70も反射型偏光板67と粘着層（図示せず）で接着することにより、液晶表示パネルの強度を高めることが可能となり、タッチパネルに入力する際の外圧に対して液晶層13の厚さの変化、たわみの防止、液晶の流動性の抑制が可能となる。特に、本第5の実施形態では、基板にプラスチック基板を使用しており、基板厚さも薄いため、反射型偏光板67、補助光源70を補強材とする構造は、有効である。

【0150】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板との間隙を一定に維持するためのスペーサーを少なくとも第1の基板、あるいは第2の基板の少なくとも一方の基板に接着または、粘着により固定化する。以上により、タッチパネルの入力により外力が液晶層に加わり、液晶層に流動、あるいは波動が伝達してもスペーサーが液晶層により移動することがなくなり、液晶層の厚さを変化することがなく、液晶層の厚さによる表示品質の不均一化を防止できる。以上の効果のため、タッチパネルと液晶表示パネルの間隙を小さくでき、タッチパネルの下基板と液晶表示パネルの第1の基板を粘着材により接着することが可能となる。

【0151】また、スペーサーを第1の基板、あるいは第2の基板と接着または粘着により固定化することにより、タッチパネルの入力による外力が液晶表示パネルに加わる場合に、スペーサーが固定化している基板の外力による振動は、スペーサーが固定化していない基板の振動に比較してスペーサーから離れることがないため、小さく、さらに短時間に振動を停止することができる。特に、第1の基板と第2の基板の両側の基板とスペーサーを固定化することにより、基板の振動は非常に小さく、さらに短時間とすることができるため、液晶表示パネル上にタッチパネルを積層し、タッチパネルと液晶表示パネルを接着する構造に非常に有効である。

【0152】また、スペーサーの形状は、固定化する基板面との接触面積を他方の基板と接触する面積より大きくすることにより、スペーサーと基板との固定化の強度を増強できるため、有効である。また、スペーサーは、透明であることにより、特に反射型、あるいは半透過反射型液晶表示装置の場合に、光を遮ることがないため、明るい表示が可能となる。また、スペーサーは、球状とすることにより、基板上に散布法等で簡単、均一に分散配置することができ、表示の均一性を確保できる。

【0153】さらに、基板に固定するスペーサーをフォトリソ工程で作成する場合には、柱状とすることにより、基板上に安定に作成でき、さらに、第1の基板と第2の基板との重ね合わせ、熱あるいは紫外線で両方の基板と接着、あるいは粘着する工程で安定化することが可能となる。

【0154】さらに、スペーサーは、直径の均一性の良好な透明ボールと透明粘着材あるいは透明接着剤との混合部材とすることにより、液晶層の厚さを一定にすることが可能となり、さらに、第1の基板あるいは第2の基板とスペーサーの固定化も可能となる。透明ボールは、従来の液晶表示パネルの液晶層を均一にするために使用するギャップ材を使用すればよい。

【0155】さらに、スペーサーは、接着または、粘着により第1の基板あるいは第2の基板の少なくとも一方と固定化する固着型スペーサーの場合には、粘着剤ある

いは接着剤により液晶の配向膜の配向力への影響、さらに液晶層への不純物の拡散の問題が発生するため、多くを配置することは出来ないため、第1の基板と第2の基板の固定化を固着型スペーサーで行い、通常時の第1の基板と第2の基板の間隙の保持を未固着型スペーサーで行うことにより、通常時の液晶層の厚さの均一化とタッチパネルの加圧時の表示の不均一化防止を達成することができる。

【0156】さらに、固着型スペーサーは、ブラックマトリクス上あるいは、カラーフィルターの重なり部に設けることにより、反射表示には、反射強度が弱く、透過表示では、補助光源からの光の出射がないため、固着型スペーサーは観察者にはほとんど認識されないため、表示品質を改善することができる。

【0157】また、固着型スペーサーは、液晶表示パネルを半透過反射型として使用する場合に、反射板に開口部を設けて、補助光源の光を反射板の開口部から液晶表示パネル側に出射する開口部とは異なる位置に設けることにより、反射型に比較してコントラストに敏感である透過表示の表示品質の改善を行うことができる。

【0158】さらに、固着型スペーサーは、第1の電極と第2の電極が液晶層を介して重なり合う画素部内では、密度が少なく、画素部の周囲では密度を多くすることで、表示に対する影響を防止すると同時に、タッチパネルの加圧時の表示の不均一化を防止できる。

【0159】また、液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板との間隙を一定にじするためのスペーサーを少なくとも第1の基板、あるいは第2の基板の少なくとも一方の基板に接着または、粘着により固定化する。以上により、タッチパネルの入力により外力が液晶層に加わり、液晶層に流動、あるいは波動が伝達してもスペーサーが液晶層により移動することがなくなり、液晶層の厚さを変化することがなく、液晶層の厚さによる表示品質の不均一化を防止できる。以上の効果のため、タッチパネルと液晶表示パネルの間隙を小さくでき、タッチパネルの下基板と液晶表示パネルの第1の基板を粘着材により接着することが可能となる。

【0160】タッチパネルを構成する下基板と液晶表示装置を構成する第1の上基板と下基板との間に封入媒体を封入し、上基板上に設ける上電極と下基板上に設ける下電極と封入媒体との反射を防止する。さらに、タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との間に相互接着層を設ける。相互接着層は、液晶表示パネルの表示領域をほぼ同等の面積として、表示領域の下基板と空気層、あるいは第1の基板と空気層との反射を防止しする。

【0161】以上の反射を防止することは、タッチパネルの観察者側に設ける偏光板あるいは位相差板を透過し、タッチパネルに入射した偏光をタッチパネルの構成部材、あるいはタッチパネルと液晶表示パネルの中間で

液晶表示パネルで変調する以外の目的以外の偏光方向あるいは位相差を含む偏光を観察者側に出射することを防止でき、色付、コントラストの低下を低減できるとともに、液晶表示パネルの表示に必要とする機能部材でタッチパネル付液晶表示装置の表示品質の改善が可能となる。

【0162】また、タッチパネルと液晶表示パネルの間に設ける相互接着層に光拡散性を持たせることにより、液晶表示パネルを構成する反射板に拡散性を設けることがないため、反射板に凹凸形状を作成する必要がなく、反射板の構成が簡単となる。前記拡散性を有する相互接着層は、異方性を有することなく、偏光方向、位相差を維持した状態で伝達できる。

【0163】さらに、本発明の液晶表示装置は、タッチパネルの上基板の観察者側に、上基板側から、第1の位相差板と第1の偏光板、液晶表示パネルを構成する第2の基板の液晶層と反対の面には、第2の基板側から第2の位相差板と第2の偏光板と補助光源を設け、液晶表示パネルを構成する反射板に半透過性を設けることにより、観察者側からの外部光源を使用する状況では、外部光源を使用する反射型表示が可能となり、液晶表示装置を使用する環境が暗い場合には、補助光源を点灯することにより、色々な環境で液晶表示装置が使用でき、さらに、補助光源使用時にも、液晶表示装置を使用する周囲からの光のタッチパネル表面からの反射の防止、補助光源と第1の偏光板間に光吸収部材を低減しているため、明るい表示が可能となる。

【0164】さらに、本発明の液晶表示装置は、タッチパネルの上基板の観察者側に、上基板側から、少なくとも一枚の位相差板と偏光板を設け、下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との間に、位相差板を設けることにより、タッチパネルの上基板上に設ける構成部材数を低減し、上基板の可動性の低下を防止することができる。そのため、タッチパネルの感度を低下することを防止できる。

【0165】また、タッチパネルを構成する下基板と液晶表示パネルを構成する第1の基板との間に、光拡散性を有する相互接着層を設けているが、光拡散性をタッチパネルの下基板と最も観察者側に設ける偏光板との間、あるいは偏光板上に設けることにより、外部光源の反射をタッチパネル内でも低減できる。光拡散強度は、相互接着層を大きくし、他を小さくすることで、液晶表示パネルの表示のずれを防止することができる。特にカラーフィルターを有する表示の場合の近接する画素部の色の混ざりを防止することができる。

【0166】また、液晶表示パネルの表示する画素部数を多くする場合に、液晶層の駆動にスイッチング素子を利用するアクティブマトリクス型が有効であり、本願発明も液晶表示パネルを構成する位相差板の選択範囲を広くでき、位相差板と反射板の角度、位相差値も色々選択

可能であり、さらに、ツイスト配向、平行配向等の利用も可能となり、本発明の構成を有効に活用できる。

【0167】また、スイッチング素子を有するアクティブマトリクス型の場合には、第2の基板上にスイッチング素子とスイッチング素子に接続する反射板、あるいは半透過反射板を設け、第1の基板上にカラーフィルターと第1の電極とを設け、第1の電極を比較的薄くし、タッチパネルと反射板、あるいは半透過反射板の間の構成部材を少なくすることにより、明るい表示が可能となる。

【0168】さらに、液晶表示パネルの第1の基板と最も観察者側に形成する偏光板との間に位相差板を設ける場合に、タッチパネルを構成する上基板と前記偏光板との間に位相差板を設けることが可能であるが、位相差板の内、最も液晶表示パネル側に設ける位相差板とタッチパネルの上基板とを兼用することにより、上基板上に設ける部材の薄型化が可能となり、同時にタッチパネルの入力感度の向上が可能となる。

【0169】また、液晶表示パネルの第1の基板と最も観察者側に形成する偏光板との間に複数の位相差板を設ける場合に、タッチパネルを構成する上基板と下基板をいずれも位相差板とすることにより、薄型化が可能となる。これは、従来タッチパネルの上基板側は偏光板あるいは、偏光板と位相差板が補強し、下基板側は液晶表示パネルの第1の基板により補強されているため、可能となり、さらに、位相差板の間にタッチパネルを設けても上基板と下基板の間に封入媒体を設け、反射を低減し、さらに、下基板と第1の基板との間に、相互接着層あるいは相互間封入媒体を設けることにより達成できる構造である。

【0170】本発明の実施形態においては、液晶層を所定の方向に揃える配向膜を図示していないが、当然配向膜を有するものである。また、カラーフィルターを有する液晶表示パネルを用いて説明を行ったが、カラーフィルターを有する液晶表示装置がカラーフィルターを設けるため、モノクロ液晶表示装置に比較して暗く、本発明の効果がより有効であるため使用しており、モノクロ液晶表示装置においても本発明の効果は当然有効である。

【0171】本発明の液晶表示装置は、補助光源を液晶表示パネルの観察者側と反対の面に設け、半透過反射型として使用する例に関して説明を行ったが、液晶表示パネルの外周部に光源を設け、導光板により液晶表示パネルの第1の基板側から光を導入する反射型表示で使用する光源を液晶表示装置に設ける場合においても本発明の効果は当然有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の立体模式図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の一部を示す拡大断面図である。

【図4】本発明のタッチパネルの構造を示す立体模式図である。

【図5】本発明のタッチパネルの一部を示す拡大断面図である。

【図6】本発明のタッチパネル付き液晶表示装置の入力状態を示す拡大断面模式図である。

【図7】従来例におけるタッチパネル付き液晶表示装置の入力状態を示す拡大断面模式図である。

【図8】タッチパネル付き液晶表示装置の入力状態を示す平面模式図である。

【図9】本発明の液晶表示装置と従来における液晶表示装置の表示品質の比較を示すグラフである。

【図10】本発明の液晶層の液晶分子方向を示す平面図である。

【図11】本発明のタッチパネル上に設ける偏光板の吸収軸の方向と位相差板の遅相軸の方向を示す平面図である。

【図12】本発明のねじれ位相差板の分子の方向を示す平面図である。

【図13】本発明の液晶表示装置と従来における液晶表示装置の反射率の波長依存性を示すグラフである。

【図14】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の一部を示す拡大断面図である。

【図15】本発明の第3の実施形態における液晶表示装置の一部を示す拡大平面図である。

【図16】本発明の第3の実施形態における液晶表示装置の一部を示す拡大断面図である。

【図17】本発明の第4の実施形態における液晶表示装置の一部を示す拡大断面図である。

【図18】本発明の第5の実施形態における液晶表示装置の一部を示す拡大断面図である。

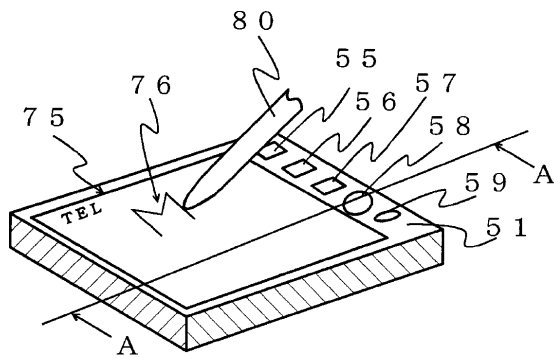
【符号の説明】

- 1 第1の基板
- 2 第1の電極
- 3 固着型スペーサー a
- 4 固着型スペーサー b
- 5 未固着型スペーサー
- 6 第2の基板
- 7 第2の電極
- 8 反射板
- 9 赤色カラーフィルター
- 10 緑色カラーフィルター
- 11 青色カラーフィルター
- 13 液晶層
- 16 シール材
- 24 上基板
- 25 上電極
- 26 下基板
- 27 下電極
- 40 タッチパネル用シール材

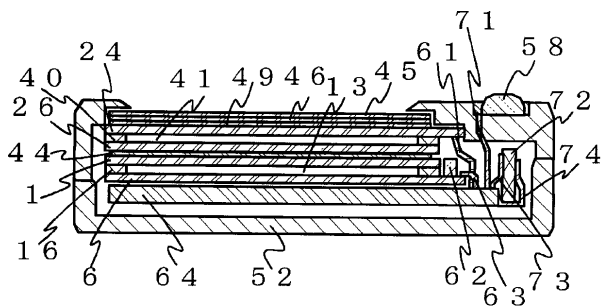
- 41 封入媒体
42 歪みa
43 歪みb
44 相互接着層
45 偏光板（第1の偏光板）

- *46 位相差板（第1の位相差板）
47 粘着層
101 相互シール材
115 凹凸表面絶縁膜
* 116 反射電極

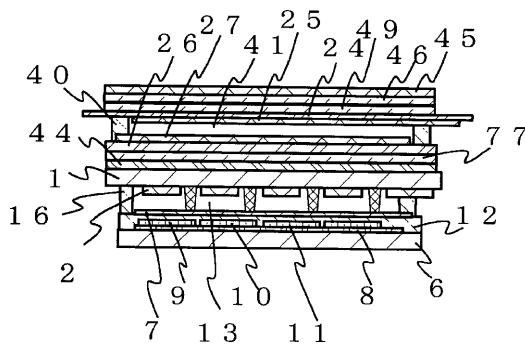
【図1】



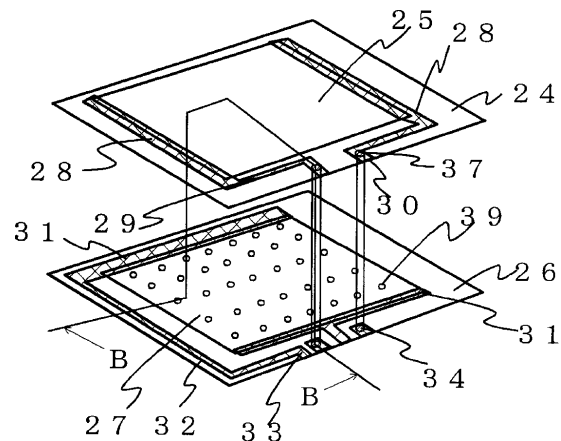
【図2】



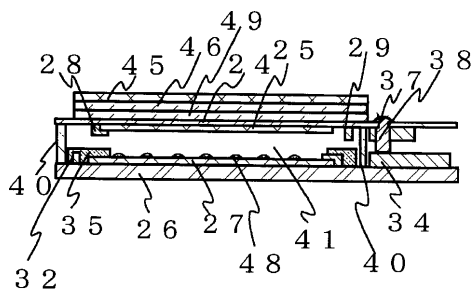
【図3】



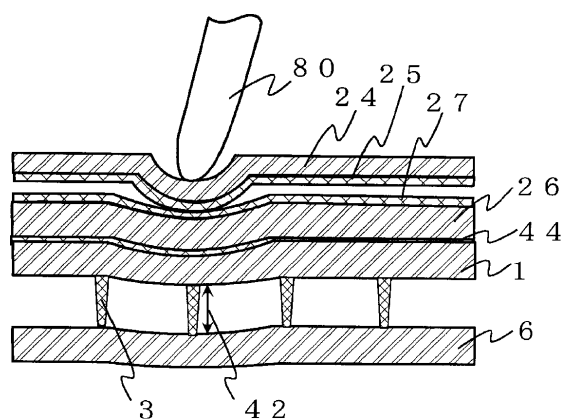
【図4】



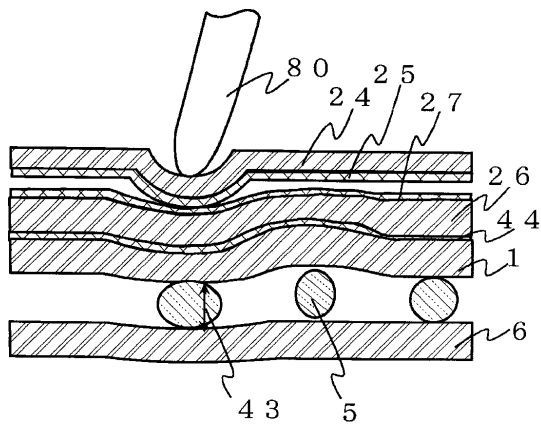
【図5】



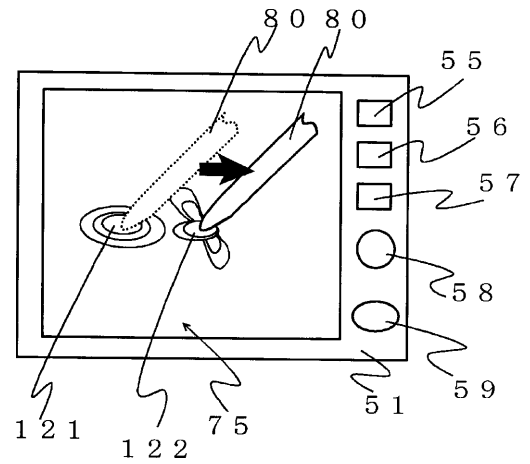
【図6】



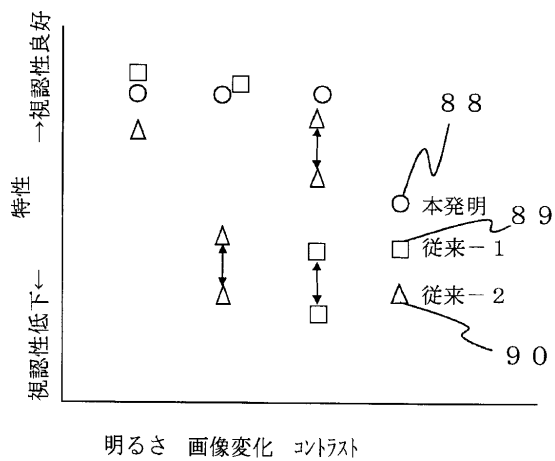
【図7】



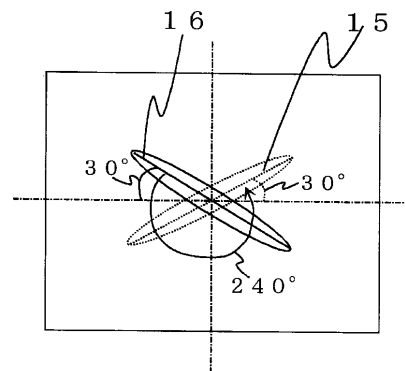
【図8】



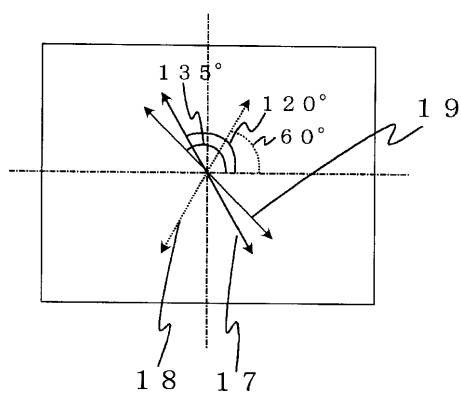
【図9】



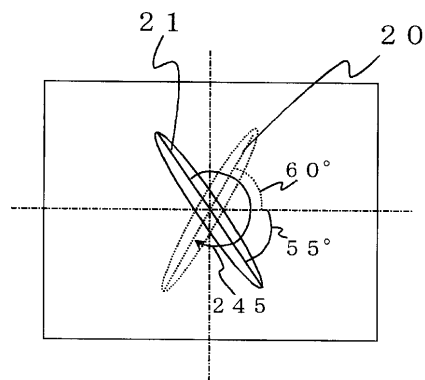
【図10】



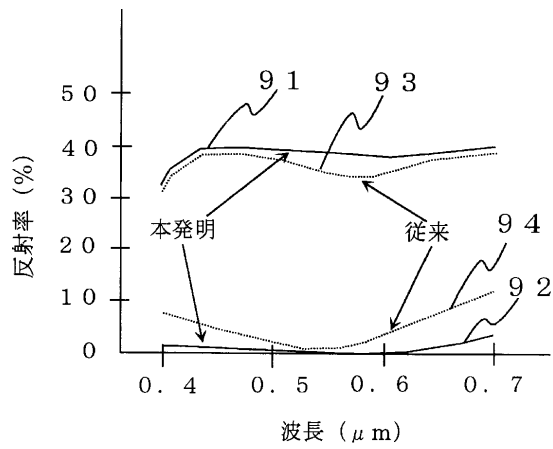
【図11】



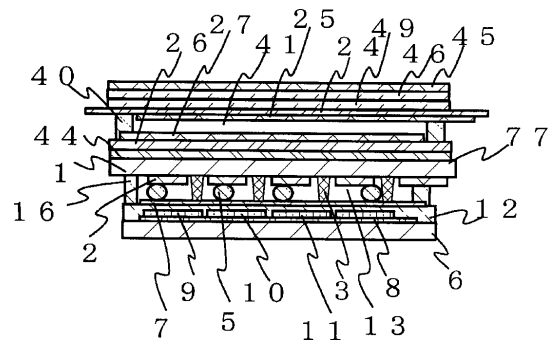
【図12】



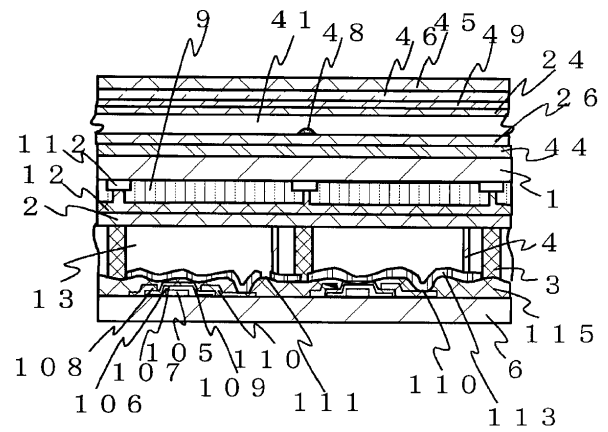
【図13】



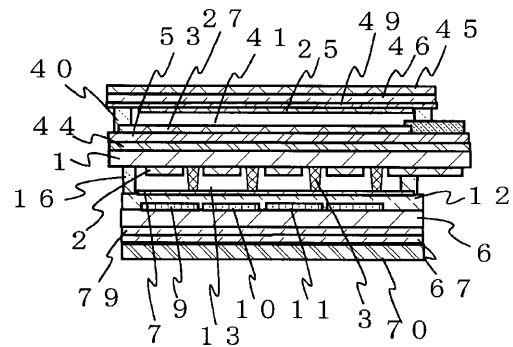
【図14】



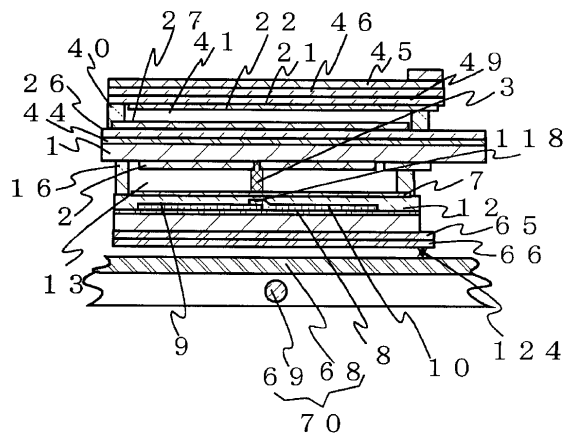
【図16】



【図18】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 9 F 9/30	3 2 0	G 0 9 F 9/30	3 2 0

Fターム(参考) 2H089 HA18 HA40 LA07 LA09 LA16
 NA15 QA02 QA14 RA10 TA17
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X
 FA14Y FA37X FA41Z FD15
 GA08 HA10 LA02 LA13 LA16
 5B087 AA06 AB04 BC03 CC02 CC11
 CC18
 5C094 AA01 AA44 AA45 AA55 BA43
 CA19 EC03 ED11 ED14 HA08
 HA10
 5G435 AA01 AA17 AA18 BB12 FF03
 FF05 FF15 LL07 LL08

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2002116877A	公开(公告)日	2002-04-19
申请号	JP2000311420	申请日	2000-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	西铁城控股株式会社		
申请(专利权)人(译)	西铁城钟表有限公司		
[标]发明人	関口金孝		
发明人	関口 金孝		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1339 G06F3/033 G06F3/041 G09F9/00 G09F9/30		
FI分类号	G06F3/033.350.A G02F1/1333 G02F1/1335.520 G02F1/1339.500 G09F9/00.366.A G09F9/30.320 G06F3/041.320.A G06F3/041.662		
F-TERM分类号	2H089/HA18 2H089/HA40 2H089/LA07 2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/NA15 2H089/QA02 2H089/QA14 2H089/RA10 2H089/TA17 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA14Y 2H091/FA37X 2H091/FA41Z 2H091/FD15 2H091/GA08 2H091/HA10 2H091/LA02 2H091/LA13 2H091/LA16 5B087/AA06 5B087/AB04 5B087/BC03 5B087/CC02 5B087/CC11 5B087/CC18 5C094/AA01 5C094/AA44 5C094/AA45 5C094/AA55 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/EC03 5C094/ED11 5C094/ED14 5C094/HA08 5C094/HA10 5G435/AA01 5G435/AA17 5G435/AA18 5G435/BB12 5G435/FF03 5G435/FF05 5G435/FF15 5G435/LL07 5G435/LL08 2H189/AA17 2H189/DA04 2H189/DA07 2H189/DA15 2H189/DA19 2H189/DA31 2H189/DA32 2H189/DA42 2H189/DA43 2H189/DA45 2H189/DA48 2H189/EA02X 2H189/EA02Y 2H189/EA06X 2H189/FA06 2H189/FA07 2H189/FA08 2H189/FA10 2H189/FA18 2H189/FA25 2H189/FA61 2H189/FA81 2H189/GA14 2H189/HA02 2H189/HA11 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/JA08 2H189/KA01 2H189/KA07 2H189/KA18 2H189/LA01 2H189/LA02 2H189/LA03 2H189/LA07 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/LA28 2H189/LA30 2H189/MA15 2H189/NA02 2H189/NA03 2H189/NA05 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA24Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA32Y 2H191/FA35Y 2H191/FA37Z 2H191/FA82Z 2H191/FA84Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94X 2H191/FA95X 2H191/FA99X 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FD12 2H191/FD35 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/GA23 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/KA04 2H191/KA05 2H191/LA03 2H191/LA11 2H191/LA22 2H191/NA03 2H191/NA04 2H191/NA43 2H191/PA04 2H191/PA13 2H191/PA44 2H191/PA74 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA24Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA32Y 2H291/FA35Y 2H291/FA37Z 2H291/FA82Z 2H291/FA84Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA95X 2H291/FA99X 2H291/FB02 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FD12 2H291/FD35 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/GA23 2H291/HA06 2H291/HA09 2H291/KA04 2H291/KA05 2H291/LA03 2H291/LA11 2H291/LA22 2H291/NA03 2H291/NA04 2H291/NA43 2H291/PA04 2H291/PA13 2H291/PA44 2H291/PA74		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了防止在输入作为液晶显示面板的观看侧的输入装置的触摸面板时发生的液晶显示的变化，提高液晶显示装置的显示质量。 解决方案：用于在第一基板和第二基板之间提供预定间隙的垫片，通过粘合或粘合固定在至少一个基板上，并构成液晶显示面板的第一基板和触摸面板。 一种液晶显示装置，其特征在于，其通过粘接剂粘接在构成上述的下部基板上。

