(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3558413号
(P3558413)
(45)発行日　平成16年8月25日(2004.8.25)　(24)登録日　平成16年5月28日(2004.5.28)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02F 1/1333　G02F 1/1333 500
G02F 1/1343　G02F 1/1343

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-144960
(22)出願日　平成7年6月12日(1995.6.12)
(65)公開番号　特開平8-338989
(43)公開日　平成8年12月24日(1996.12.24)
審査請求日　平成12年2月4日(2000.2.4)
審判番号　不服2002-4082(P2002-4082/J1)
審判請求日　平成14年3月7日(2002.3.7)

(73)特許権者　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　雅誉
(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　小野　陽一
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
(72)発明者　小林　幸久
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示素子、及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
一対の基板間に液晶を狭持してなる液晶表示素子において、
前記一対の基板のうち少なくとも一方の前記基板は可とう性を有する基板であり、
前記一方の基板の内面側には複数の透明電極が形成されてなり、
前記一方の基板の外面側であって、少なくとも隣り合う前記透明電極の間に対応する位置には無機酸化物を含む薄膜層が形成されてなり、
前記一方の基板の外面側であって、前記透明電極の位置に対応する位置には前記薄膜層が部分的に形成されていないことを特徴とする液晶表示素子。
【請求項２】
請求項１に記載の液晶表示素子において、
他方の前記基板は可とう性を有する基板であり、
前記他方の基板の内面側には複数の第２の透明電極が形成されてなり、
前記他方の基板の外面側であって、少なくとも隣り合う前記第２の透明電極の間に対応する位置には無機酸化物を含む第２の薄膜層が形成されてなり、
前記他方の基板の外面側であって、前記第２の透明電極の位置に対応する位置には前記第２の薄膜層が部分的に形成されていないことを特徴とする液晶表示素子。
【請求項３】
請求項１に記載の液晶表示素子において、
他方の前記基板は可とう性を有する基板であり、

前記他方の基板の内面側には複数の第２の透明電極が形成されてなり、
前記他方の基板の外面の全面に無機酸化物を含む第２の薄膜層が形成されてなることを特徴とする液晶表示素子。
【請求項４】
液晶表示素子の製造方法において、
可とう性基板の一方の面側に複数の透明電極を形成する工程と、
前記可とう性基板の他方の面側に該透明電極と同じ物質を含む薄膜層を形成する工程と、
を備え、
前記薄膜層は、少なくとも隣り合う前記透明電極の間に対応する位置に形成されてなるとともに、前記透明電極の位置に対応する位置には部分的に形成されていないことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は可とう性のある基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子及び該液晶表示素子を搭載した電子機器に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、プラスチックフィルム等の可とう性のある基板を用いた液晶表示素子は、色ムラを防止するために例えば、特告平１－２４３１５号公報に記載されているように、可とう性基板の内側にのみ透明電極と同じ物質から成るダミー電極を形成してあり、該ダミー電極として透明無機酸化物が形成されていた。
【０００３】
図面を用いて説明すると、図７、図８は従来の液晶表示素子の断面図及び一方の可とう性基板の平面図である。ここで２は可とう性基板、３は透明電極、１３はダミー電極、１４は透明電極がエッチングされて残らない部分である。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら従来の液晶表示素子においては、透明電極のパターン設計及びパターン加工能力上、どうしても透明電極またはダミー電極が形成される部分と形成されない部分とが生じてしまう。透明電極またはダミー電極の形成された部分と形成されない部分とでは、透明電極の内部応力が可とう性基板へ加わる度合やパターン化された可とう性基板の熱伸縮の度合が異なる。そのため、可とう性基板が局部的に変形し基板間のギャップが不均一になるため、表示に色ムラが生じてしまう場合があった。更にはダミー電極を形成する際に、イ）電極間ショート不良が増加して歩留まりが低下する、ロ）基板間の導伝性異物による上下ショート発生の確率が格段に高まり信頼性が低下する、等の問題が発生する場合もあった。つまり、基板内側に形成した薄膜層（ダミー電極）によって、透明電極の内部応力から生じる可とう性基板の局部的な変形を緩和し、液晶層のギャップをなくすことには限度があり、可とう性の透明基板を用いた液晶表示素子の信頼性、歩留まりを低下させることなく液晶層のギャップをなくし色ムラを改善する方法が長い間待ち望まれていた。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明の液晶表示素子は、一対の基板間に液晶を狭持してなる液晶表示素子において、前記一対の基板のうち少なくとも一方の前記基板は可とう性を有する基板であり、前記一方の基板の内面側には複数の透明電極が形成されてなり、前記一方の基板の外面側であって、少なくとも隣り合う前記透明電極の間に対応する位置には無機酸化物を含む薄膜層が形成されてなり、前記一方の基板の外面側であって、前記透明電極の位置に対応する位置には前記薄膜層が部分的に形成されていないことを特徴とする。
【０００６】
他方の前記基板は可とう性を有する基板であり、前記他方の基板の内面側には複数の第２

の透明電極が形成されてなり、前記他方の基板の外面側であって、少なくとも隣り合う前記第２の透明電極の間に対応する位置には無機酸化物を含む第２の薄膜層が形成されてなり、前記他方の基板の外面側であって、前記第２の透明電極の位置に対応する位置には前記第２の薄膜層が部分的に形成されていないことを特徴とする。

【０００７】

他方の前記基板は可とう性を有する基板であり、前記他方の基板の内面側には複数の第２の透明電極が形成されてなり、前記他方の基板の外面の全面に無機酸化物を含む第２の薄膜層が形成されてなることを特徴とする。

【０００８】

本発明の液晶表示素子の製造方法は、液晶表示素子の製造方法において、可とう性基板の一方の面側に複数の透明電極を形成する工程と、前記可とう性基板の他方の面側に該透明電極と同じ物質を含む薄膜層を形成する工程と、を備え、前記薄膜層は、少なくとも隣り合う前記透明電極の間に対応する位置に形成されてなるとともに、前記透明電極の位置に対応する位置には部分的に形成されていないことを特徴とする。

【００１０】

また、本発明の電子機器は上記した液晶表示素子のうちいずれかに記載の液晶表示素子を搭載している。

【００１１】

【作用】

本発明の液晶表示素子は、可とう性の透明基板内側の面に透明電極を有し、外側の面に無機酸化物の薄膜層が形成されているため、電極間ショート不良が増加による歩留まりの低下や、基板間の導伝性異物による上下ショートによる信頼性の低下が、透明電極を有する面と同じ面にダミー電極を形成する方法にくらべて格段に少ない。

【００１２】

また、透明電極と薄膜層とが同一の物質により形成されるため、その製造工程が簡略化できる。

【００１３】

また、透明電極が形成されている面と相対向する面の全面に薄膜層が形成されるので、マスクの必要がなく製造工程が簡略化できる。

【００１４】

また、可とう性の透明基板の内側の面に特定のパターンで形成された透明電極を有し、外側の面のうち前記透明電極が形成された部分と相対向する部分以外の場所に無機酸化物からなる薄膜層が形成されているため、透明基板の内側に形成された透明電極により生じる内部応力の不均一を、基板外側に部分的に形成された薄膜層によって是正できるため、基板の変形を防止することができる。特定のパターンは、ドットマトリクスパネルに使用されるストライプ形状のものや、７セグメント形状のもの等が考えられるが、どのようなパターンの透明電極をに対しても同様の作用・効果が得られる。

【００１５】

また、本発明の電子機器は上記記載のうちいずれかの液晶表示素子を搭載しているので、色ムラのない高画質な表示が可能な電子機器が実現する。

【００１６】

【実施例】

〔実施例１〕

図１に本実施例の液晶表示素子の断面図を示す。ここで１は上基板、２は下基板、３はＩＴＯ（インジウム・スズ酸化物）膜からなる透明電極、４は配向膜、５は液晶、６はスペーサー、７はシール材、８は端子電極、９は透明無機酸化物、１０は上偏光板、１１は下偏光板、１２は反射板である。

【００１７】

本液晶表示素子の製造方法は、プラスチックフィルム基板１、２にポリアリレート（ＰＡＬ）系のフィルム（厚み１００μｍ　）を用い、低温スパッタリング法により、プラスチ

ックフィルム基板１の透明電極（ＩＴＯ）３を形成する面と逆側面に透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を形成した後、同じ低温スパッタリング法によりプラスチックフィルム基板１、２に透明電極（ＩＴＯ）３を形成しフォトリソグラフィー法により所定のパターンに加工する。この時に透明電極によるダミー電極は形成してもしなくてもよい。透明無機酸化物（ＩＴＯ）９の厚みは５０～４０００Å好ましくは透明電極（ＩＴＯ）３の２倍程度とした。所定のパターンに加工した透明電極上にポリイミド等の配向膜４をオフセット印刷により膜付けし焼成することにより成膜する。次に前記配向膜４を布で所定の方向に擦って配向処理を行った後、一方の基板上にシール材７として所定のギャップ材（例えば日本電気ガラス（株）製ＰＦ－８０）を入れたエポキシ系接着剤をスクリーン印刷し、基板上へスペーサー６を湿式スプレー法により散布し２枚の基板を対向接着した。スペーサーの散布密度は５０～４００コ／mm^2 好ましくは１００～２００コ／mm^2 とした。次に液晶５を真空注入法により充填し、注入部をエポキシ系接着剤で封止した。このようにして液晶セルを作製した後、該セルの上基板面側に上偏光板１０を貼付け、更に下基板面側に下偏光板１１及び反射板１２を貼付け液晶表示素子を完成させた。また同時に従来品としてプラスチックフィルム基板１上に透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を形成しない液晶表示素子も作製した。

【００１８】

上記のようにして作製した本発明の液晶表示素子と前記従来品の液晶表示素子の非点灯外観を正面視角から比較したところ、本発明の液晶表示素子には全く色ムラが見られなかった。これに対し従来品の液晶表示素子には色ムラが見られ、特に透明電極（ＩＴＯ）３のない部分に集中して色ムラがみられた。この結果、本発明の液晶表示素子が従来品に比べて色ムラ防止に対して効果があることが確認された。

【００１９】

さらに図６に示すようにカード型電卓へ組み込みしても、色ムラの全くない外観品質の高い商品の提供が達成できた。さらに電子手帳、ページャー等の電子機器への組み込みでも同様の結果が得られた。

【００２０】

〔実施例２〕

図２に示すように透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を部分的に形成した以外は、実施例１と同様にして液晶表示素子を作製した。上記透明無機酸化物の形成方法として、低温スパッタリング法によりプラスチックフィルム基板１の透明電極（ＩＴＯ）３を形成する面と逆側面に全面に上記透明無機酸化物を形成した後、フォトリソグラフィー法により所定のパターンに加工し部分的に形成した。さらに透明無機酸化物の部分的形成方法として、プラスチックフィルム基板に所定のパターンを有するマスク板を設置して、低温スパッタリングすることでも可能である。ここで、上記部分的に形成する透明無機酸化物（ＩＴＯ）９のパターン形状としては、上記透明電極（ＩＴＯ）３の残っていない対向部分に形成されることが好ましい。このようにして作製した本発明の液晶表示素子と従来品の液晶表示素子の非点灯外観を正面視角から比較評価したところ、実施例１と同様の結果が得られた。さらに視野角を広げて非点灯外観を比較評価したところ、本発明の液晶表示素子は僅かに透明電極（ＩＴＯ）３のない部分に色ムラが見られた。これに対し従来品の液晶表示素子には、正面視角の色ムラよりさらにレベルの悪い色ムラが顕著に見られた。

〔実施例３〕

図３に示すように透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を低温スパッタリング法によりプラスチックフィルム基板１、２両基板の透明電極（ＩＴＯ）３を形成する面と逆側面に全面に形成した以外は、実施例１と同様に液晶表示素子を作製した。このようにして作製した本発明の液晶表示素子と従来品の液晶表示素子の非点灯外観を正面視角から比較評価したところ、実施例１と同様の結果が得られた。さらに視野角を広げて非点灯外観を比較評価したところ、本発明の液晶表示素子には全く色ムラが見られなかった。これに対し従来品の液晶表示素子には、正面視角の色ムラよりさらにレベルの悪い色ムラが顕著に見られた。

〔実施例４〕

図４に示すように透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を低温スパッタリング法によりプラスチックフィルム基板１、２両基板の透明電極（ＩＴＯ）３を形成する面と逆側面に部分的に形成した以外は、実施例１と同様に液晶表示素子を作製した。透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を部分的に形成する方法として実施例２と同様に行った。このようにして作製した本発明の液晶表示素子と従来品の液晶表示素子の非点灯外観を正面視角及び視野角を広げて比較評価したところ、実施例３と同様の結果が得られた。

〔実施例５〕

図５に示すように透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を低温スパッタリング法によりプラスチックフィルム基板１には、透明電極（ＩＴＯ）３を形成する面と逆側面に部分的に形成し、プラスチックフィルム基板２には透明電極（ＩＴＯ）３を形成する面と逆側面に全面に形成した以外は、実施例１と同様に液晶表示素子を作製した。透明無機酸化物（ＩＴＯ）９を部分的に形成する方法として実施例２と同様に行った。。このようにして作製した本発明の液晶表示素子と従来品の液晶表示素子の非点灯外観を正面視角及び視野角を広げて比較評価したところ、実施例３と同様の結果が得られた。

〔実施例６〕

実施例１の透明無機酸化物のＩＴＯの代わりに酸化珪素（ＳｉＯｘ：ｘは１～２）を形成した液晶表示素子を作製した。このようにして作製した本発明の液晶表示素子と従来品の液晶表示素子の非点灯外観を正面視角から比較評価したところ、実施例１と同様の結果が得らた。

【００２１】

〔実施例７〕

実施例３のプラスチックフィルム基板１の透明無機酸化物であるＩＴＯの代わりに酸化珪素を形成した液晶表示素子を作製した。このようにして作製した本発明の液晶表示素子と従来品の液晶表示素子の非点灯外観を正面視角及び視野角を広げて比較評価したところ、実施例３と同様の結果が得られた。さらに本発明は、液晶表示素子の表示モードとしてＴＮ（ツイストネマチック）型、ＳＴＮ（スーパーツイストネマチック）型、ＰＤＬＣ（高分子分散）型、または位相差板を用いたＳＴＮ型の総てに於いて有効なのは明かである。

【００２２】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、プラスチックフィルム等の可とう性のある基板を用いた液晶表示素子の少なくとも上下一方の可とう性基板の外側面に透明無機酸化物から成る薄膜層を形成したことにより、透明電極の内部応力等による可とう性基板の変形を緩和させることができ、さらに液晶表示素子の製造工程での歩留まり及び上下ショート等の信頼性を低下させずに、色ムラの発生を防止して外観品質の高い液晶表示素子を提供できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例１の液晶表示素子の断面を示す図。

【図２】本発明の実施例２の液晶表示素子の断面を示す図。

【図３】本発明の実施例３の液晶表示素子の断面を示す図。

【図４】本発明の実施例４の液晶表示素子の断面を示す図。

【図５】本発明の実施例５の液晶表示素子の断面を示す図。

【図６】液晶表示素子を組み込んだカード型電卓。

【図７】従来の液晶表示素子の断面を示す図。

【図８】従来の液晶表示素子の透明電極を形成した可とう性基板の平面を示す図。

【符号の説明】

１．　プラスチックフィルム基板

２．　プラスチックフイルム基板

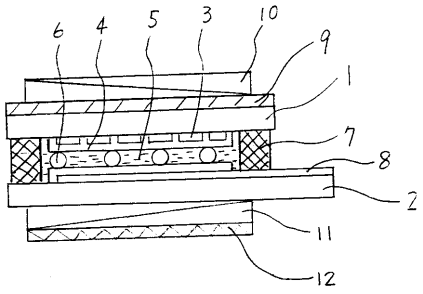
３．　透明電極

４．　　配向膜

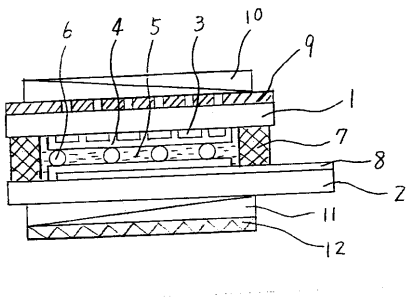
５．　液晶

６．　スペーサー
７．　シール材
８．　端子電極
９．　透明無機酸化物
１０．　上偏光板
１１．　下偏光板
１２．　反射板
１３．　ダミー電極
１４．　透明電極がエッチングされて残らない部分
１５．　ヒートシールコネクター
２０．　液晶表示素子
３０．　ケース
３１．　化粧板
３２．　入力用導電層
３３．　表示部

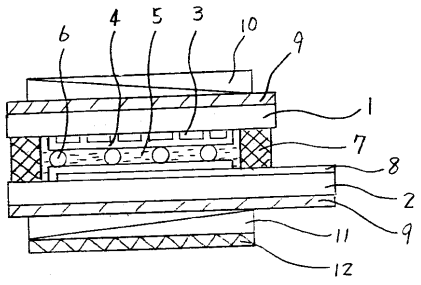
【図１】



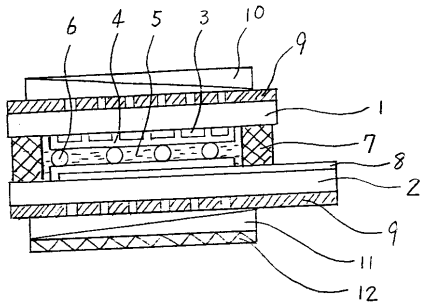
【図２】



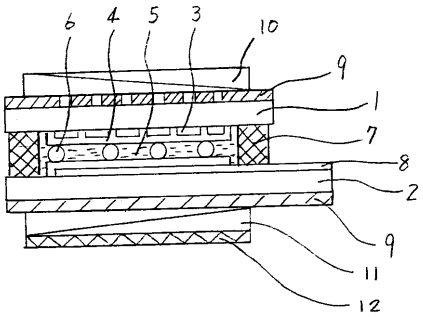
【図３】



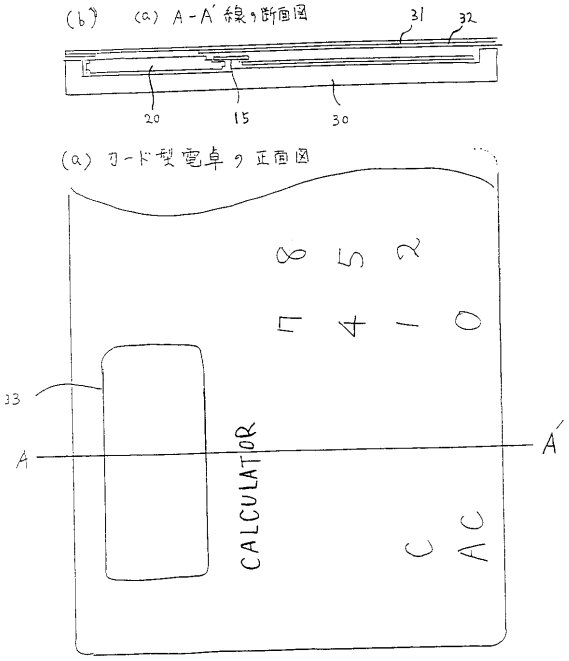
【図４】



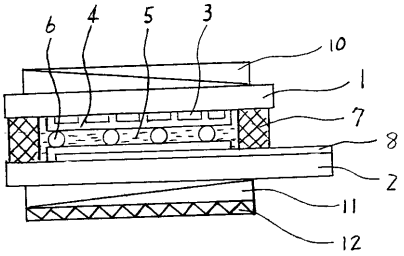
【図５】


6
4
5
3
10
9
1
7
8
2
9
11
12

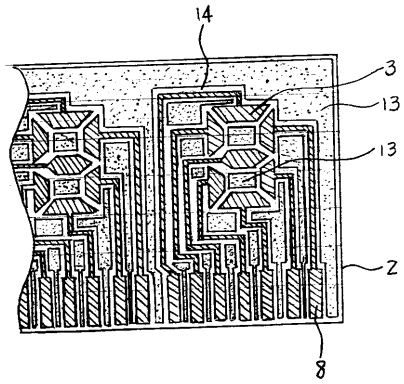
【図６】


(b)
(a) A-A´線の断面図
31
32
20
15
30
(a) カード型電卓の正面図
8 5 2
7 4 1 0
33
A
A´
CALCULATOR
C
AC

【図７】


6
4
5
3
10
1
7
8
2
11
12

【図８】


14
3
13
13
2
8

フロントページの続き

合議体
審判長　瀧本　十良三
審判官　吉田　禎治
審判官　向後　晋一

(56)参考文献　特開平５－３２３３０１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/1333