(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6292995号
(P6292995)

(45)発行日　平成30年3月14日(2018.3.14)　(24)登録日　平成30年2月23日(2018.2.23)

(51)Int.Cl.			F I		
G02F	1/1343	(2006.01)	G02F	1/1343	
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	101
G02F	1/1339	(2006.01)	G02F	1/1339	505
G02F	1/1345	(2006.01)	G02F	1/1345	

請求項の数 8　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2014-127810(P2014-127810)
(22)出願日　平成26年6月23日(2014.6.23)
(65)公開番号　特開2016-8993(P2016-8993A)
(43)公開日　平成28年1月18日(2016.1.18)
審査請求日　平成29年5月12日(2017.5.12)

(73)特許権者　000002303
スタンレー電気株式会社
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号
(74)代理人　100091340
弁理士　高橋　敬四郎
(74)代理人　100141302
弁理士　鵜飼　伸一
(72)発明者　鈴木　孝一
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内
(72)発明者　岩本　宜久
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内

審査官　横井　亜矢子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示素子の製造方法と液晶表示素子

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
異方性導電材を含む枠状のシールパターンを挟んで対向配置されたセグメント基板とコモン基板であって、表示面の逆側に配置され、セグメント電極と、前記セグメント電極に接続され、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するセグメント引き回し部と、前記シールパターンと交差して外部まで延在する外部取出し配線とを備えたセグメント基板と、前記セグメント電極とのオーバーラップ領域で表示を行い、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するコモン電極と、前記コモン電極を延長し、前記外部取出し配線のいずれかに対向する位置で、前記シールパターンとオーバーラップするパッドとを備えたコモン基板と、前記セグメント基板と前記コモン基板の間に挟持された液晶層と、を有する液晶表示素子をマザー基板上に多面取り配置し、搬送方向に沿ってマザー基板を搬送する製造方法であって、
前記マザー基板の搬送方向に沿う辺に近い面付けに配置される、第１種の液晶表示素子においては、前記セグメント基板上においては、前記セグメント電極、前記セグメント引き回し部、を前記シールパターンから細隙を挟んで内側に離して配置し、前記コモン基板上においては、前記コモン電極、を前記シールパターンから細隙を挟んで内側に離して配置し、
前記マザー基板を重ね合わせて積層基板を形成し、前記マザー基板の内の第１のマザー基板をステージに吸着させて前記マザー基板の内の第２のマザー基板をスクライブし、搬送方向に沿う積層基板の辺を手で持ち上げてステージから積層基板を剥離し、搬送方向に

沿う辺を軸として裏返し、前記第２のマザー基板をステージに吸着させて前記第１のマザー基板をスクライブし、搬送方向に沿う積層基板の他の辺を手で持ち上げてステージから剥離する、液晶表示素子の製造方法。

【請求項２】

前記マザー基板の搬送方向に沿う辺から離れた面付けに配置される、第２種の液晶表示素子においては、前記セグメント基板上においては、前記セグメント引き回し部と前記シールパターンとをオーバーラップさせて配置し、前記コモン基板上においては、前記コモン電極と前記シールパターンとをオーバーラップさせて配置している、請求項１に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項３】

異方性導電材を含む枠状のシールパターンを挟んで対向配置されたセグメント基板とコモン基板であって、表示面の逆側に配置され、セグメント電極と、前記セグメント電極に接続され、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するセグメント引き回し部と、前記シールパターンと交差して外部まで延在する外部取出し配線とを備えたセグメント基板と、前記セグメント電極とのオーバーラップ領域で表示を行い、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するコモン電極と、前記コモン電極を延長し、前記外部取出し配線のいずれかに対向する位置で、前記シールパターンとオーバーラップするパッドとを備えたコモン基板とであって、前記コモン基板は、前記セグメント基板の外部取出し配線と対向する領域に切り欠き領域を有するものと、前記セグメント基板と前記コモン基板の間に挟持された液晶層と、を有する液晶表示素子をマザー基板上に多面取り配置し、搬送方向に沿ってマザー基板を搬送する製造方法であって、

前記マザー基板の搬送方向に沿う辺に近い面付けに配置される、第１種の液晶表示素子においては、対向する前記セグメント電極と前記コモン電極とを電気的に短絡できる短絡構造を前記コモン基板の前記切り欠き領域上を含んで形成し、

前記マザー基板を重ね合わせて積層基板を形成し、前記マザー基板の内の第１のマザー基板をステージに吸着させて前記マザー基板の内の第２のマザー基板をスクライブし、搬送方向に沿う積層基板の辺を手で持ち上げてステージから積層基板を剥離し、搬送方向に沿う辺を軸として裏返し、前記第２のマザー基板をステージに吸着させて前記第１のマザー基板をスクライブし、搬送方向に沿う積層基板の他の辺を手で持ち上げてステージから剥離し、

前記コモン基板の前記切り欠き領域はブレーキングにより除去する、液晶表示素子の製造方法。

【請求項４】

前記短絡構造は、前記外部取出し配線上に、前記シールパターンと同一材料で形成された短絡用パターンと、前記コモン基板上で前記パッドに接続され、前記短絡用パターンと重なる位置まで前記切り欠き領域上に延在する短絡用配線とを含む、請求項３に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項５】

前記短絡用パターンは、前記シールパターンと分離された点状パターンである、請求項４に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項６】

前記短絡用パターンは、前記シールパターンから張り出した張り出しパターンである、請求項４に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項７】

異方性導電材を含む枠状のシールパターンを挟んで対向配置されたセグメント基板とコモン基板であって、表示面の逆側に配置され、セグメント電極と、前記セグメント電極に接続され、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するセグメント引き回し部と、前記シールパターンと交差して外部まで延在する外部取出し配線とを備えたセグメント基板と、前記セグメント電極とのオーバーラップ領域で表示を行い、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するコモン電極と、前記コモン電極を延長し、前記外部取出

し配線のいずれかに対向する位置で、前記シールパターンとオーバーラップするパッドとを備えたコモン基板とであって、前記コモン基板は、前記セグメント基板の外部取出し配線と対向する切り欠き領域が除去されたものと、前記セグメント基板と前記コモン基板の間に挟持された液晶層と、を有する液晶表示素子であって、

前記コモン基板上に、前記パッドのいずれかに接続され、前記切り欠き領域に達する配線、を有する液晶表示素子。

【請求項８】

異方性導電材を含む枠状のシールパターンを挟んで対向配置されたセグメント基板とコモン基板であって、表示面の逆側に配置され、セグメント電極と、前記セグメント電極に接続され、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するセグメント引き回し部と、前記シールパターンと交差して外部まで延在する外部取出し配線とを備えたセグメント基板と、前記セグメント電極とのオーバーラップ領域で表示を行い、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するコモン電極と、前記コモン電極を延長し、前記外部取出し配線のいずれかに対向する位置で、前記シールパターンとオーバーラップするパッドとを備えたコモン基板とであって、前記コモン基板は、前記セグメント基板の外部取出し配線と対向する切り欠き領域が除去されたものと、前記セグメント基板と前記コモン基板の間に挟持された液晶層と、を有する液晶表示素子であって、

前記シールパターンの一部が張り出し、前記切り欠き領域に達する、液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、セグメント型の液晶表示素子の製造方法と得られる液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶表示素子は、枠状シールパターンによって、電極を備えた対向基板を接着し、内部空間に液晶を封止した構成を有する。駆動方式として、表示領域全面にドット状画素を分布配置し、画素単位の制御により、任意の形状を表示するドット型、所定形状のセグメント電極とこの所定形状を含む形状のコモン電極とを対向させ、セグメント電極の形状を表示するセグメント型がある。

【０００３】

ドット型としては、平行配置したセグメント電極と平行配置したコモン電極とを直交配置した単純マトリックス型、行列状に配置したドット状画素電極を広いコモン電極と対向させ、薄膜トランジスタで制御するアクティブマトリックス型等が知られている。セグメント型は、連続した固定形状を高精度に表示するのに適している。セグメント電極の数は限られ、表示パターンの面積は、通常、シールパターン内側面積の１／２未満である。

【０００４】

表示部の開口率が７０％以下であるパッシブマトリックス型の液晶表示素子では、静電気による表示不良の問題が顕在化しやすいとの指摘がされている(例えば、特許文献１)。ここで表示不良とは、本来表示したい部分とは異なる部分が表示される現象を指す。

【０００５】

図４Ａは、セグメント型液晶表示素子の構成例を概略的に示す断面図である。コモン電極５１を有するコモン基板５０とセグメント電極６１を有するセグメント基板６０を対向配置し、シール７１で両基板を接着するとともに、絶縁スペーサ７２でギャップを制御し、液晶材料７３を収容する空間を画定している。コモン電極、セグメント電極は、通常、インジウム錫酸化物（ＩＴＯ）等の金属酸化物で形成される透明電極である。シール７１と交差して、外部に延在するセグメント電極が、外部取出し配線６３を構成している。

【０００６】

図４Ｂに示すように、セグメント基板６０上において、表示パターンを画定する表示部（セグメント電極）６１に引き回し配線(セグメント電極)６２が接続され、シール７１と交差する外部取出し配線(セグメント電極)６３に接続される。コモン電極にも同様の外部

取出し配線を形成することはできるが、その場合は両基板上に接続端子が分布することになる。

【０００７】

図４Ｃに示すように、コモン電極５１に引き回し配線５２を接続し、シール７１と重なる位置まで引き回し、パッド５３に接続する。シール７１に導電性ボール７５を混入して上下方向の導通を与え、コモン電極のパッド５３を、セグメント基板６０上に形成した外部取出し配線６３に接続することができる。コモン電極の外部取出し接続もセグメント基板上で行えるので、接続構造を簡単化できる。

【０００８】

一対のマザー基板に複数の液晶表示素子を面付けして、同時に製造する、多面取りの製造方法が広く用いられている(例えば特許文献２)。マザー基板上で、複数の液晶表示素子は、通常、同一配向で面付けされ、マザー基板は所定方向に搬送される。

【０００９】

図４Ｄは、マザー基板内の多面取りの配置を概略的に示す平面図である。複数の液晶表示素子８１が、マザー基板８０上において、矢印で示す搬送方向に沿って５面、搬送方向に直角な横方向に沿って６面、面付けした構成を示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】特開２０１１－２２７１６６号公報、

【特許文献２】特開２０１３－１４０１９４号公報。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

多面付けしたセグメント型液晶表示素子において、特定位置に欠陥が発生する。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

実施例によれば、

異方性導電材を含む枠状のシールパターンを挟んで対向配置されたセグメント基板とコモン基板であって、表示面の逆側に配置され、セグメント電極と、前記セグメント電極に接続され、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するセグメント引き回し部と、前記シールパターンと交差して外部まで延在する外部取出し配線とを備えたセグメント基板と、前記セグメント電極とのオーバーラップ領域で表示を行い、前記シールパターンに沿って配置された部分を有するコモン電極と、前記コモン電極を延長し、前記外部取出し配線のいずれかに対向する位置で、前記シールパターンとオーバーラップするパッドとを備えたコモン基板と、前記セグメント基板と前記コモン基板の間に挟持された液晶層と、を有する液晶表示素子をマザー基板上に多面取り配置し、搬送方向に沿ってマザー基板を搬送する製造方法であって、

前記マザー基板の搬送方向に沿う辺に近い面付けに配置される、第１種の液晶表示素子においては、前記セグメント基板上においては、前記セグメント電極、前記セグメント引き回し部、を前記シールパターンから細隙を挟んで内側に離して配置し、前記コモン基板上においては、前記コモン電極、を前記シールパターンから細隙を挟んで内側に離して配置し、

前記マザー基板を重ね合わせて積層基板を形成し、前記マザー基板の内の第１のマザー基板をステージに吸着させて前記マザー基板の内の第２のマザー基板をスクライブし、搬送方向に沿う積層基板の辺を手で持ち上げてステージから積層基板を剥離し、搬送方向に沿う辺を軸として裏返し、前記第２のマザー基板をステージに吸着させて前記第１のマザー基板をスクライブし、搬送方向に沿う積層基板の他の辺を手で持ち上げてステージから剥離する、液晶表示素子の製造方法

が提供される。

【発明の効果】
【００１３】
欠陥の発生が抑制される。
【図面の簡単な説明】
【００１４】
【図１】図１Ａ－１Ｃは、第１の実施例を示す平面図であり、図１Ａはセグメント基板、図１Ｂはコモン基板、図１Ｃはコモン基板をセグメント基板上に重ねた積層構造を示す。
【図２】図２Ａ－２Ｅは第２の実施例を示し、図２Ａはセグメント基板、図２Ｂはコモン基板、図２Ｃはブレーキング工程前の、コモン基板をセグメント基板上に重ねた積層構造、図２Ｅはブレーキング工程後の、コモン基板をセグメント基板上に重ねた積層構造を示す平面図であり、図２Ｄはブレーキング工程前の、外部取出し配線上の、点状シールパターン、短絡用配線の積層構造を示す部分断面図である。
【図３】図３Ａ－３Ｅは第３の実施例を示し、図３Ａはセグメント基板、図３Ｂはコモン基板、図３Ｃはブレーキング工程前の、コモン基板をセグメント基板上に重ねた積層構造、図３Ｅはブレーキング工程後の、コモン基板をセグメント基板上に重ねた積層構造を示す平面図であり、図３Ｄはブレーキング工程前の、外部取出し配線上の、張り出しシールパターン、短絡用配線の積層構造を示す部分断面図である。
【図４】図４Ａは従来技術による液晶表示セルの概略断面図、図４Ｂはセグメント電極の構成を示す概略平面図、図４Ｃはシールによるコモン電極と外部取出し配線との間の接続を示す概略断面図、図４Ｄは多面取り配置を示すマザー基板の概略平面図である。
【図５】図５Ａ－５Ｄは比較例による液晶表示セルを示す平面図であり、図５Ａは表示するパターン、図５Ｂはセグメント基板、図５Ｃはコモン基板、図５Ｄはコモン基板をセグメント基板上に重ねた積層構造を示す。
【符号の説明】
【００１５】
５０　コモン基板、５１　コモン電極、５２　引き回し配線、６０　セグメント基板、６１　セグメント電極(表示部)、６２　引き回し配線、６３　外部取出し配線、７１　シール、７２　スペーサ、７３　液晶材料、７５　導電性ボール、８０　マザー基板、８１　液晶表示素子、９１－９４　表示パターン、９５　最も外側の引き回し配線、９６－９９　コモン電極、１０１　点状シールパターン、１０２　短絡用配線、１０３　張り出しシールパターン。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
セグメント型液晶表示素子は、基本的に、セグメント電極とコモン電極が対向する表示部、一方の電極のみが存在する引き回し配線部、電極が存在しない無電極部を有し、図４Ａ中のｄ１、ｄ２、ｄ３で示すように、各部で液晶層の厚さが異なる。液晶層の厚さが異なると、リターデーション等の光学的特性も異なり、液晶表示素子が動作していない状態でも、表示パターンが観察される場合がある。液晶層の厚さは均一化することが望ましい。このためには、無電極部はなるべく形成しないようにすることが好ましい。
【００１７】
透明電極は、通常、ガラス等の透明基板より高い屈折率を有し、観察者にその輪郭が見えてしまう可能性がある。輪郭が見えないようにするには、表示面側の基板中央部には電極の輪郭自身をなるべく配置しないことが有効である。セグメント電極は、輪郭を変更しにくいので、この要請を満たしにくい。表示面側にコモン基板を配置し、コモン電極をなるべく広く設計し、表示領域の外端まで延在させることが考えられる。シールは表示領域外側に配置され、厚さ方向の導電性は有しても、機能上横方向（面内）の導電性は有さない。そこで、コモン電極をシールとオーバーラップさせると、短絡は生じずに、コモン電極の輪郭は表示領域外に外れることになる。セグメント電極の引き回し配線は、なるべくコモン電極を分断しないようにし、一旦、表示領域の外周まで引き回した後、外周に沿って引き回すことが考えられる。

【００１８】
図５Ａ－５Ｄは、このような方針に沿って設計した、比較例によるセグメント型液晶表示素子を示す平面図である。図５Ａは表示するパターンを示す。自動運転を示す「ＡＵＴＯ」のパターン９１、吹き出しを示す風車のパターン９２は、それぞれ１セグメントであり、風量を示す３段階のパターン９３は３セグメント独立のパターン、７セグメント表示部９４は７セグメントで構成される。セグメントの数は１２となる。
【００１９】
図５Ｂは、セグメント基板６０上の、表示部、引き回し配線、外部取出し配線を含むセグメント電極パターンを示す。表示領域の下辺に、シール７１から外部に延在する９本の外部取出し配線６３が配置されている。「ＡＵＴＯ」９１、風車９２の引き回し配線は、３段階風量パターンの最短パターンの引き回し配線と共通にされている。３段階風量パターンの３セグメントの引き回し配線は、１組に近接配置されて、一旦右方向に引き出されて、表示領域右辺に達し、下方に折れて下方向に移行し、右下角で左に曲げられ、下辺に沿って移行し、外部取出し配線６３に接続されている。最も外側の引き回し配線９５は、シール７１と重なるように配置されている。７セグメント用の表示部９４は２つの部分で構成されている。
【００２０】
図５Ｃは、コモン基板５０上のコモン電極パターンを示す。表示部９１，９３に対応して、シール７１まで達し、さらに重複する、広いコモン電極９６，９８が配置されている。表示部９２に対応するコモン電極９７は、３本の引き回し配線と重ならないように、内側に配置され、引き回し配線の切れたところでシール７１に重ねられている。コモン電極９６，９７、９８の左側部分は、７セグメント用セグメント電極９４と重なる領域を形成し、シールと重なるパッドに達している。コモン電極９９は、７セグメントの左下側部分と重なり、シールと重なるパッドに達している。コモン電極は、シールに混在される導電ボールを介して、パッドからセグメント基板上の外部取出し配線６３へ接続される。コモン基板の下部は切り欠かれて、上下方向の寸法は、セグメント基板より短く、外部取出し配線６３を露出する。
【００２１】
図５Ｄは、セグメント基板上にコモン基板を積層した構成のパターンを示す。セグメント電極とコモン電極との重なり領域が表示パターンを形成している。セグメント電極もコモン電極もない領域は白抜きの極めて狭い領域であり、表示パターン以外の領域にも、ほとんどコモン電極か、セグメント電極が配置されている。
【００２２】
図５Ｂ－５Ｄに示した液晶表示素子のサンプルを試作した製造工程を以下に説明する。まず、一対の透明電極（ＩＴＯ層）付きマザーガラス基板を準備した。各マザーガラス基板の透明電極上に、フォトリソグラフィによりパターニングされたフォトレジスト層を形成し、露出部をエッチングして、図５Ｂに示すセグメント電極、図５Ｃに示すコモン電極を形成した。基板洗浄後、外部取出し電極以外の領域に、日産化学製水平配向膜ＳＥ５１０をフレキソ印刷し、２１５℃、６０分の焼成をした。配向膜をラビング綿布で１方向にラビングした。
【００２３】
セグメント基板にシール材(三井化学製ＨＣ１９２０)を枠状にスクリーン印刷した。シール材は、２ｗｔ％のガラスファイバーギャップ材と、２ｗｔ％の導電性ボールを含む。コモン基板上にプラスチックスペーサ(積水化学製)を均一に散布した。ここまでの工程は、平行に配置したコモン基板用搬送路、セグメント基板用搬送路に分離されるインライン工程を含めて、全て同じ方向にマザー基板を搬送した。
【００２４】
セグメント基板の裏面をアームロボットで吸着し、基板搬送方向を軸として裏返し、位置合わせしてコモン基板上に重ねた。両基板を重ねる前にコモン基板上のマザーガラス端部にＵＶ接着剤を４か所ポッティングして紫外線照射して両基板を仮止めした後、操作者

が両手で、重ねたマザーガラス基板対を２０セット、ホットプレス機に装填した。ホットプレスしてシールを熱焼成した。ホットプレス後、操作者が両手でマザーガラス基板対を取り出し、クリーンオーブンに装填した。クリーンオーブン内で、常圧で焼成した。

【００２５】

操作者が両手でマザーガラス基板対の搬送方向と平行な両辺を持ち、ステージ上に置き、吸着させた。上側のマザーガラス基板に、各面付けが分断できるようにスクライブ機でクラックを入れ、吸着を外し、マザーガラス基板対の搬送方向と平行な片方の辺を手で持ち上げ、その後他方の辺を手で持ち上げてマザーガラス基板をステージから剥離した。

【００２６】

操作者が、片面処理後のマザーガラス基板対の搬送方向に平行な両方の辺を両手で持って、搬送方向を軸にして反転させ、ステージ上に配置し、再び吸着させた。表側になったマザーガラス基板に対して、スクライブ工程を行った後、先にスクライブした面と同じように吸着を外した後、ステージへ吸着を行わずに両面をブレーキングすることにより、各面付けが分断され、１セルごとに、マザーガラス基板対から剥離した。スクライブ後の剥離は、マザーガラス基板対の搬送方向と平行な他の辺で行ったことになる。

【００２７】

セルに液晶材料を真空注入し、紫外線硬化樹脂で注入口を封止し、熱処理して液晶セルを完成させた。液晶セルをパラレルニコル配置の偏光板で挟み、液晶表示素子を完成させた。電圧無印加状態で液晶表示素子の外観を、目視検査した。正常であれば、全面遮光状態となる。一部の液晶表示素子は白点欠陥を有し、表示品位が不合格であった。

【００２８】

図４Ｄに示すようなマザーガラス基板上では、基板搬送方向に平行な２つの辺に近い面付けで白点欠陥が観察された。搬送方向に直角な横方向の中央部には、ほとんど欠陥は発生しなかった。

【００２９】

白点欠陥は、液晶セルの同じ領域に複数観察される場合が多い。その場所は、図５Ｂにおいて、セグメント電極の最も外側の引き回し配線９５がシール７１と重なる、風量表示部９３の一番長いパターンであった。図５Ｃにおいて、風量表示パターンに対向するコモン電極９８もシール７１と重なって配置されている。

【００３０】

白点欠陥は、静電気放電により配向膜が溶解し、配向機能が劣化してあらわれたものと考えられる。１つの表示部内で複数の白点が点在することから、静電気放電はコモン電極とセグメント電極との間で発生していると考えられる。搬送方向に平行な辺の近くの面付けにおいて白点欠陥が観察されることから、スクライブ後にこの辺を手で剥離する工程で静電気の放電が生じていることが考えられる。さらにシールと重なる電極が、静電気放電を引き起こすことが考えられる。

【００３１】

以下、想定を記載する。シールは導電性ボールを含む。導電性ボールの径は、液晶層厚に相当し、電極の厚さより格段に大きい。従って、表面積の大きな導電性ボールは電荷蓄積能力も高い。ステージからマザーガラス基板対を手で剥離する際、静電気が生じる。

【００３２】

発生した静電気がシール内の導電性ボールに蓄積される可能性は高いであろう。近接配置された導電性ボール間で電荷の移動も生じ得るであろう。電極をシールと重なるように配置すると、電極に接する、又は近接する導電性ボールに蓄積された電荷は、電極にも分布し、シールと重ならない電極の電荷密度より高い電荷密度を形成し、放電を生じさせる可能性が高い。

【００３３】

上記比較例のサンプルにおいては、最大風量セグメントの引き出し配線を一番近くのシールまで延在させた後、外部取出し配線まで長距離をシールと重ねて配置し、このセグメントに対向するコモン電極も表示面積外端まで延在させ、上辺、左辺のシール全長、右辺

、下辺のシールの一部と重ねて配置している。電極とシールの重なりが、かなり大面積で行われ、電荷蓄積能の高い対向電極対を形成していると言えよう。

【００３４】

仮にこの想定のような過程で静電気の放電が生じるとするなら、電極とシールが広い面積で重なることを避ければ、静電気の放電は抑制されるであろう。電極の配置を変更し、シールと電極（配線）の重なりを避けるようにすれば、導電性ボールに起因する電荷蓄積能を抑制できるであろう。

【００３５】

外部取出し配線はシールと交差する必要がある。しかし外部取出し配線とシールとの重なり面積は限られたものであり、従来も同様の構成を用いていた。静電気の放電による白点発生はノーマリブラックであるために目立って観察されるのであって従来のノーマリホワイト型の水平配向液晶表示素子では問題となっていなかった。そこで、外部取出し配線は変更なしとする。

【００３６】

以下、第１の実施例によるセグメント型液晶表示素子の構成、製造工程を説明する。表示パターンは比較例と同じとし、基本的工程も比較例と同じとし、比較例と異なる点を主に説明する。

【００３７】

図１Ａ－１Ｃは、第１の実施例によるセグメント型液晶表示セルを示す。図１Ａに示すように、セグメント基板６０上に、パターニングしたセグメント電極を形成する。図５Ｂに示した比較例と異なる点は、最も外側に配置された、最大風量セグメントの引き回し配線９５をシール７１と重ねず、シール７１の内縁から内側に１ｍｍ離して配置したことである。

【００３８】

図１Ｂに示すように、コモン基板５０上にパターニングしたコモン電極を形成する。図５Ｃに示した比較例と異なる点は、風量パターンに対向配置されるコモン電極９６をシール７１の４辺と重ねず、他のコモン電極９７，９８もシールと重ねず、コモン電極の外縁をシールの内縁から１ｍｍ内側に離して配置したことである。なお、上述のように、外部取出し配線部分は変更せず従来通りとしている。

【００３９】

図１Ｃは、コモン基板５０をセグメント基板６０上に積層配置した構成を示す。外部引き出し配線部以外、電極の全領域はシール７１から離隔配置されている。シール内の導電性ボールに静電気が蓄積されても、導電性ボールから電極への静電気の移動は制限されるであろう。

【００４０】

第１の実施例に従って、実際にサンプルを試作した。試作した液晶表示素子を、電圧無印加状態で外観観察した。欠陥は全く生じなかった。外部取出し配線以外で、電極をシールから離隔配置することで、電極の帯電を抑制でき、欠陥の発生を抑制することができると判明した。

【００４１】

電極に静電気が帯電しにくくなる構成に代え、又はその構成に加え、対向配置されるセグメント電極とコモン電極間に短絡用導電構成をコモン基板の切り欠き領域を利用して形成することもできる。放電を生じ得る電極間を短絡し、ブレーキング工程においてコモン基板の切り欠き領域を除去すると共に、短絡用導電構成を破壊する。

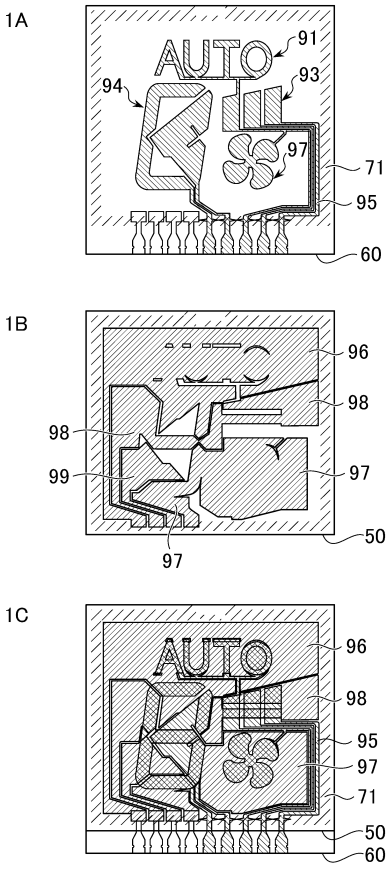
【００４２】

図２Ａ－２Ｅは、第２の実施例によるセグメント型液晶表示素子の構成を示す。図２Ａは、セグメント基板の構成を示す。図１Ａに示すセグメント基板同様の構成に加え、シール７１形成工程において、右端の外部引き出し配線６３の上に点状シールパターン１０１を追加した構成である。点状シールパターン１０１は、例えば、直径０．１ｍｍ～０．５ｍｍ程度の円形パターンで、枠状シール７１と同時に印刷する。

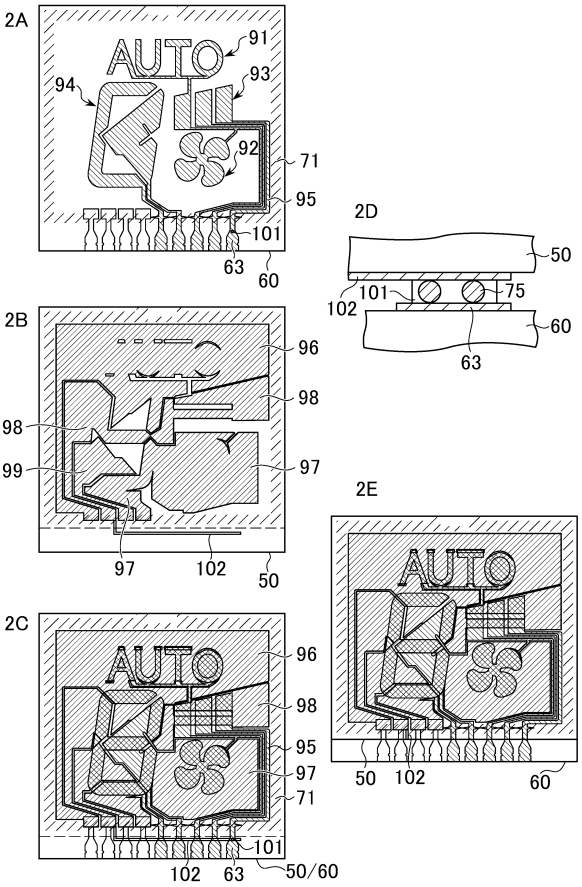
【００４３】
図２Ｂは、コモン基板の構成を示す。コモン基板は、切り欠かれる下側部分も示している。図１Ｂのコモン基板同様の構成に加え、コモン電極パターニング工程において、左から２番目のパッドに接続され、切り欠き領域上で右方向に延在して、セグメント基板上の右端の外部引き出し配線６３上に形成した点状シールパターン１０１と重なる位置まで短絡用配線１０２をパターニングしている。短絡用配線１０２は導電性を有し、点状シールパターン１０１と位置合わせでき、切り欠き領域と共に除去できればよい。例えば、点状シールパターン１０１とオーバーラップする部分で幅０．２ｍｍ～１ｍｍ程度の形状とする。
【００４４】
図２Ｃ、２Ｄは、コモン基板５０をセグメント基板６０上に積層配置した構成を示す平面図と断面図である。セグメント基板の右端の外部引き出し配線６３上に、点状シールパターン１０１、短絡用配線１０２が重ねて配置され、シールパターン１０１内の導電性ボール７５によって短絡用配線１０２が外部引き出し配線６３に電気的に接続されている。右端の外部引き出し配線と左から２番目のパッド間が短絡される。短絡された電極間には放電は生じない。従って欠陥の発生は防止される。但し、短絡したままでは、液晶表示素子が機能しない。
【００４５】
図２Ｅは、スクライビング、ブレーキングにより、短絡用配線１０２をコモン基板５０の下側不要部（切り欠き領域）と共に除去した構成を示す。コモン基板５０の下端には、左端から２番目のパッドに接続された短絡用配線１０２の一部が残存する。
【００４６】
図３Ａ－３Ｅは、第３の実施例によるセグメント型液晶表示素子を示す。図３Ａは、セグメント基板の構成を示す。図１Ａに示すセグメント基板同様の構成に加え、シール７１の印刷工程において、シール７１から連続し、右端の外部引き出し配線６３の上に重なる、張り出しシールパターン１０３を追加した構成である。
【００４７】
図３Ｂは、コモン基板の構成を示す。図２Ｂ同様、コモン基板は、切り欠かれる下側部分も示している。図２Ｂのコモン基板同様、左から２番目のパッドに接続され、切り欠き領域上で右方向に延在して、セグメント基板上の右端の外部引き出し配線６３と重なる位置まで短絡用配線１０２をパターニングした構成を有する。
【００４８】
図３Ｃ、３Ｄは、コモン基板５０をセグメント基板６０上に積層配置した構成を示す平面図と断面図である。セグメント基板の右端の外部引き出し配線６３上に、張り出しシールパターン１０３、短絡用配線１０２が重ねて配置され、シールパターン１０３内の導電性ボール７５によって短絡用配線１０２が外部引き出し配線６３に電気的に接続されている。右端の外部引き出し配線と左から２番目のパッド間が短絡される。短絡された電極間には放電は生じない。従って欠陥の発生は防止される。但し、短絡したままでは、液晶表示素子が機能しない。
【００４９】
図３Ｅは、スクライビング、ブレーキングにより、短絡用配線１０２をコモン基板５０の下側不要部（切り欠き領域）と共に除去した構成を示す。コモン基板５０の下端には、左端から２番目のパッドに接続された短絡用配線１０２の一部が残存する。
【００５０】
なお、マザー基板の搬送方向と平行な２辺に近い面付けにおいて白点欠陥が発生したが、横方向中央部の面付けにおいては白点欠陥が生じていない。従って、マザー基板の搬送方向と平行な２辺に近い面付けにおいては、いずれかの実施例に従った構成を採用し、横方向中央部の面付けにおいては比較例の構成を採用してもよい。
【００５１】
なお、以上説明した実施例は制限的な意味を有するものではない、例えば、水平配向膜

の代わりに垂直配向膜を用いた垂直配向のセグメント型液晶表示素子を作成することもできる。実施例１では、電極をシールパターンから１ｍｍ離す場合を説明したが、１ｍｍに限定されるものではない。例えば、離間距離は、０．５ｍｍ～１．５ｍｍの範囲としてもよい。その他種々の変更、置換、修正、組み合わせなどが可能なことは、当業者に自明であろう。

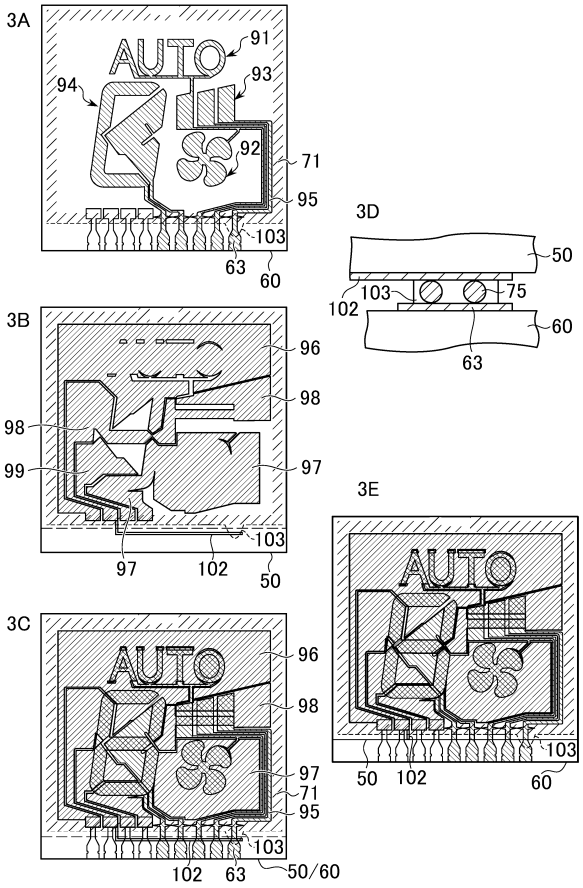
【図１】



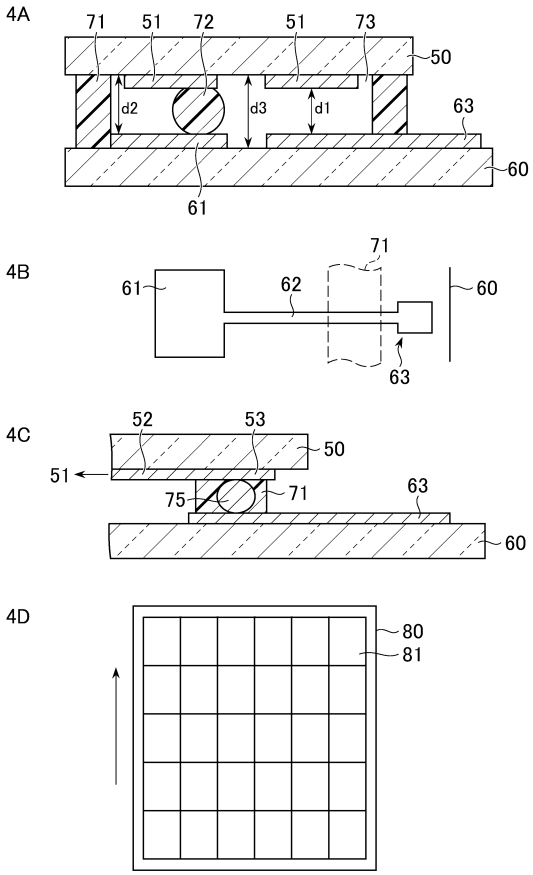
【図２】



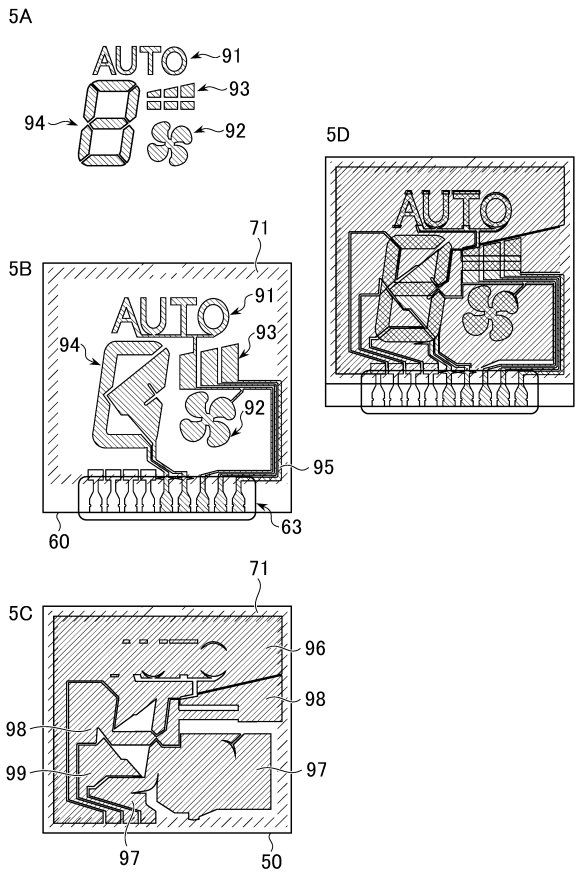
【図３】


3A
AUTO
91
93
94
92
71
95
103
63
60
3D
50
103
75
102
60
63
3B
96
98
98
99
97
103
97
102
50
3E
AUTO
103
50
102
60
3C
AUTO
96
98
97
71
95
103
102
63
50/60

【図４】


4A
71
51
72
51
73
50
d2
d3
d1
63
60
61
4B
71
61
62
60
63
4C
52
53
50
51
75
71
63
60
4D
80
81

【図５】


5A
AUTO
91
93
94
92
5D
AUTO
71
5B
AUTO
91
94
93
92
95
60
63
71
5C
96
98
98
99
97
97
50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－１６１０７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１００６６０（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０４０３０７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５０－１０４６６２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０９５６９８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１３／０１６９９０８（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｆ １／１３４３－１／１３４５，１／１３６－１／１３６８
Ｇ０２Ｆ １／１３，１／１３７－１／１４１，１／１３３，１／１３３３
Ｇ０２Ｆ １／１３３４，１／１３３９－１／１３４１，１／１３４７
Ｊａｐｉｏ－ＧＰＧ／ＦＸ