

(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2007-10843

(P2007-10843A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F I

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H089

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-189561 (P2005-189561)

(22) 出願日 平成17年6月29日 (2005.6.29)

(71) 出願人 502356528

株式会社 日立ディスプレイズ

千葉県茂原市早野3300番地

(74) 代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

(72) 発明者 川邊 俊一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

株式会社日立製作所

生産技術研究所内

Fターム(参考) 2H089 LA05 LA07 LA09 LA16 MA01X

MA04X NA14 PA06 QA14 TA13

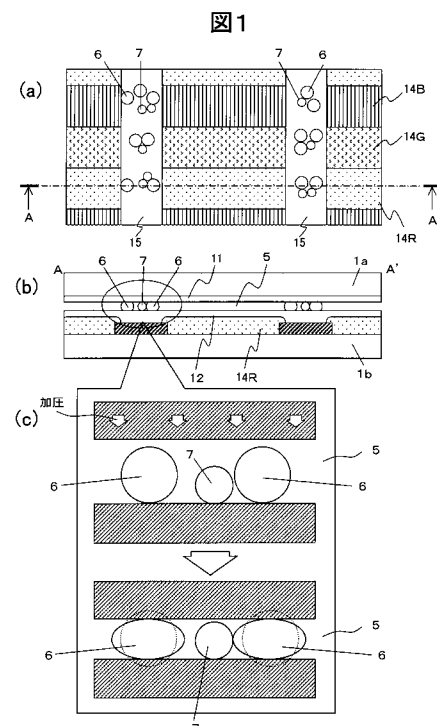
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示パネルに外力が加わった場合の耐性が高く且つ適正荷重範囲の中でスペーサの変形量の範囲が広い、かつ良品裕度範囲が広い液晶表示パネルを提供する。

【解決手段】 液晶表示パネル用のスペーサとして圧縮弾性率の大きいシリカのビーズスペーサ7とシリカのビーズスペーサ7よりも圧縮弾性率の小さい高分子材料製のビーズスペーサ6を用いる。シリカのビーズスペーサ7の径よりも高分子材料製のあビーズスペーサ6の径を大きくする。この2種類のビーズスペーサ6, 7を表示品質に影響を与えない画素部と画素部の間の非表示部である遮光層部15に定点配置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板、
前記一対の基板の間に挟持された液晶、及び
前記一対の基板の一方に形成された複数の画素を備えた液晶表示パネルであって、
前記液晶表示パネル内において前記複数の画素の間に位置する少なくとも一つの非表示エリアには、前記一対の基板とは独立した２種類のビーズスペーサが配置され、
前記２種類のビーズスペーサは互いに異なる圧縮弾性率を有し、
前記一対の基板は、前記２種類のビーズスペーサにより所定の間隙にて互いに離されていることを特徴とする液晶表示パネル。

10

【請求項 2】

前記２種類のビーズスペーサの内、圧縮弾性率の小さいビーズスペーサの直径が圧縮弾性率の大きいビーズスペーサの直径よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の液晶表示パネルに於いて、液晶表示パネル組立完の状態では圧縮弾性率の小さいビーズスペーサは弾性変形した状態で組み立てられているのに対し、圧縮弾性率の大きいビーズスペーサは弾性変形していない状態となっていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記液晶表示パネルの組立が完成した状態にて、前記圧縮弾性率の小さいビーズスペーサの弾性変形量が該圧縮弾性率の大きいビーズスペーサの弾性変形量より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

20

【請求項 5】

第 1 基板並びに第 2 基板、
前記第 1 基板並びに第 2 基板の間に挟持された液晶、及び
前記第 1 基板に形成された複数の画素を備えた液晶表示パネルであって、
前記液晶表示パネル内において前記複数の画素の間に位置する少なくとも一つの非表示エリアには、前記第 1 並びに第 2 基板の一方に直接フォトリソグラフィ法にて一体的に形成されたフォトスペーサと、該第 1 並びに第 2 基板とは独立したビーズスペーサが配置

30

され、
前記第 1 並びに第 2 基板は、前記フォトスペーサと前記ビーズスペーサにより所定の間隙にて互いに離されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 6】

前記フォトスペーサの前記第 1 並びに第 2 基板の前記間隙方向の高さは、前記ビーズスペーサの直径よりも小さいことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 7】

前記液晶表示パネルの組立が完成した状態にて、前記ビーズスペーサは弾性変形され、且つ前記フォトスペーサは弾性変形していないことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示パネル。

40

【請求項 8】

前記液晶表示パネルの組立が完成した状態にて、前記ビーズスペーサの弾性変形量は前記フォトスペーサの弾性変形量よりも大きいことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示パネルに係り、特に一対の基板間を所定の間隔に設定する構造を備えた液晶表示パネルに好適なものである。

50

【背景技術】

【0002】

各種のモニタやテレビ受像機の表示デバイスとして液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置は、液晶表示パネルにバックライトを組み込んで構成される。図6は、ビーズスペーサを用いた従来の液晶表示パネルの構造の説明図である。また、図7は、柱状スペーサを用いた従来の液晶表示パネルの構造の説明図である。図6と図7において、(a)は内部構造を示す斜視図、(b)は(a)のA-A'線における液晶表示パネルの断面を示す。

【0003】

液晶表示パネル9は、図6と図7に示すように、薄膜トランジスタ(TFT)を形成したTFT(Thin Film Transistor)基板1aと赤、緑、青の色フィルタ14R、14G、14Bを形成したCF(Color Filter)基板1bに代表される一対(又は2枚)の基板の間に液晶5の層を挟み込み、それら2枚の基板1aと1bを貼り合わせて、その周囲をシール材で囲み、接着固定した構造となっている。以下では、赤色フィルタ14R、緑色フィルタ14G、青色フィルタ14Bのそれぞれを画素部14として説明する。なお、符号11はTFT層(薄膜トランジスタ、画素電極、保護膜、配向膜等)、12は樹脂層(TN方式等では対向電極を含む、平坦化膜、配向膜等)である。

【0004】

液晶表示パネル9では、この液晶5が封入される2枚の基板1aと1bの間隔10(以下、セルギャップとも称する)が表示品質を決定づける重要な要素である。特に、このセルギャップ10の絶対寸法と液晶表示パネル9の表示領域全面でのセルギャップ10の均一性が重要となる。そのためこのような構成の液晶表示パネル9においては、2枚の基板の間隔を一定に保つために、図6に示すような粒径の均一なガラスまたは合成樹脂製の球形透明粒子からなるスペーサ3(以下、ビーズスペーサと呼ぶ)を2枚の基板の間に散布し利用するのが一般的である。

【0005】

しかし、ビーズスペーサ3を基板上に散布して用いる従来方式の液晶表示パネルでは、ビーズスペーサ3を一方の基板(例えば、CF基板1b)上に散布した後に組立作業を行う。そのため、製造時にビーズスペーサが当該基板からこぼれだし、これが製造ラインの汚染をもたらし、製品不良の原因となる。また、組立が完了した液晶表示パネルにおいても、表示画素内に液晶と一緒にビーズスペーサが入っていると、ビーズスペーサが液晶を排除するため、この部分では所定の光の偏向が起こらず表示不良となる。例えば、ビーズスペーサに透明な粒子を使用し、液晶表示パネルを黒色表示(ノーマリブラック)に設定したときには、ビーズスペーサ部分のみが輝点になってしまう。

【0006】

また、液晶にビーズスペーサが混入していると、そのビーズスペーサ近傍の液晶分子の配列が乱され、配列が乱された部分に光り漏れが発生する。これにより、液晶表示パネルのコントラストが低下し、表示品質に悪影響を及ぼすという問題が発生する。その為、図7に示すようにCF基板1b上の画素部と画素部の間(複数の画素部14を隔てる非表示エリア部15(以下、ブラックマトリクス:BM部と呼ぶ遮光層部)に柱状のスペーサ4(以下、フォトスペーサと呼ぶ)を設ける方法が提案され利用されている。

【0007】

このフォトスペーサ4は、一般的には次のように形成される。まず、基板の主面上にスペーサとなる感光性樹脂をスピンコート法やスリットコート法あるいは印刷等によって所定の厚みとなるよう調整しながら塗布する。そして、スペーサの部分が基板上で凸形状となるようなフォトマスクを用い、該フォトマスク越しに感光性樹脂を露光用光源を用いて露光する。その後、現像処理を実施し、スペーサとしない部分に塗布されている感光性樹脂の除去と基板に付着している現像液の洗浄及び基板の乾燥を行って基板上に凸状のスペーサ(フォトスペーサ)を形成する。

【0008】

10

20

30

40

50

このような方法にて形成されるフォトスペーサは、表示品質に影響を与えない画素部と画素部の間のBM部15の任意の位置に配置することが可能である為、ビーズスペーサで問題となっていたフォトスペーサ部分からの光抜けによる表示品質低下を防止することができる。また、同様の理由から、ビーズスペーサをインクジェット法や印刷法を用いて表示品質に影響を与えない画素部と画素部の間のBM部に定点配置する技術も検討され始めている。

【0009】

通常、液晶表示パネルは、その動作中に使用環境やバックライト等の発熱の影響により液晶表示パネル自体の温度が $50^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ にもなる場合がある。液晶表示パネルに使用されている液晶材料は、一般的に 30°C の温度上昇で液晶の体積が約 $2 \sim 3\%$ 増加する。一例として、セルギャップ $5\mu\text{m}$ の液晶パネルが 30°C 温度上昇し、液晶の体積が 2% 増加したと仮定すると、セルギャップは $0.1\mu\text{m}$ 広くなる。

10

【0010】

通常の液晶表示パネルは、使用環境の温度変化やバックライトによる当該パネルの温度上昇により液晶の体積膨張が発生した場合であっても、スペーサの働きによってパネル全面で液晶層の厚みが均一となっている必要がある。そのため、液晶表示パネルの作製時には、この温度変化による液晶の体積膨張分を考慮し、図8に示すようにスペーサを弾性変形させた状態となるよう組立を行うのが一般的である。

【0011】

図8は、ビーズスペーサ又はフォトスペーサを用いた場合の液晶表示パネルの部分断面図である。図8(a)，(b)はCF基板上にビーズスペーサを定点配置した場合の状態を、図8(c)，(d)はフォトリソプロセスを用いてCF基板上にフォトスペーサを直接形成した場合の状態を示す。

20

【0012】

ビーズスペーサを用いる場合、例えば、目標セルギャップ $5\mu\text{m}$ の液晶表示パネルを作製する場合は、図8(a)に示したビーズスペーサとして直径 $5\mu\text{m}$ のものをを用いることになる。しかし、セルギャップを規定するためのスペーサに図8(c)に示すフォトスペーサ4を用いる場合は、フォトリソグラフィプロセスにて安定した形状を形成するためには、図8(d)に示すようにフォトスペーサの直径(D)をスペーサの高さよりも大きく形成する必要がある。図8(c)にはこのフォトスペーサの直径をビーズスペーサの直径の5倍とした場合を示す(同図には、大きさを比較するために5個のビーズスペーサを仮想的に点線で示して大きさを表してある)。

30

【0013】

図8(b)に示すように、ビーズスペーサ3の場合は、点線で示す元々の直径HBに対し、液晶表示パネルの組立後はビーズスペーサ3が変形し、あるいは基板表面の配向膜等の膜に食い込み、見かけ上ビーズスペーサ3の高さがhbの状態となる。これは、ビーズスペーサ3が実線で示すようにHB-hbだけビーズスペーサ3が変形した状態で組み立てられることを示す。なお、図8(b)はビーズスペーサ3が変形した状態で組み立てられた場合を示す。

【0014】

同様に、図8(c)，(d)に示したフォトスペーサ4の場合は、当該フォトスペーサ4の元々の高さHFに対し、液晶表示パネルの組立後はフォトスペーサ4の高さがhfとなって、HF-hfだけフォトスペーサ4が変形した状態で組み立てられることになる。そしてこれらの値は、前述した温度変化に対するセルギャップの変化量以上でなければならない。

40

【0015】

図9は、柱状スペーサとビーズスペーサ単体の荷重-変化量特性の概念図である。一例として、紫外線/熱併用硬化形のレジスト材料を用いて、図8(c)，(d)に示すような直径(D)約 $30\mu\text{m}$ 、高さ(HF)約 $5\mu\text{m}$ のフォトスペーサ4を作製し、これをスペーサとして用いる場合を説明する。

50

【0016】

このフォトスペーサ4の荷重－変位特性は図9にAで示した曲線で示されたものとなる。定常状態では、前述した液晶表示パネルの温度変化によるセルギャップの変化量以上にスペーサを変形させておく必要が有る。これは、図9にFで示された領域に相当する。従って、スペーサの反力が図9にCで示された領域の下限值以下の場合には、前述した温度変化による不良が発生する。また、スペーサの反力が図9にCで示された領域の上限値以上の状態で液晶表示パネルが組み立てられていると、詳細は記載しないが別の不良が発生する。従って、液晶表示パネルの組み立て完了後のスペーサの反力を所定の範囲（図9にCで示された領域）に抑えることは非常に重要である。

【0017】

10

図9において、Aで示した曲線で示される特性を持つフォトスペーサを用いた場合、例えば、適正な荷重範囲（図9にCで示された領域）内の液晶表示パネルを作製するためには、フォトスペーサの変形量の許容値（図9にDで示された領域）の範囲が小さく、また製品の製造裕度が小さく、液晶表示パネルを作り難い材料で有ると言える。

【0018】

これに対し、ビーズスペーサには、その材料がガラスであるシリカスペーサと高分子材料のビーズスペーサとが有る。シリカスペーサはガラス材料であるため圧縮弾性率が4～6 N/mm²程度と、高分子材料のビーズスペーサの圧縮弾性率0.5 N/mm²程度よりも大きい。このように、シリカスペーサは高分子材料のビーズスペーサよりも固い材料であるため、前述した温度変化による液晶材料の体積膨張に対応可能なスペーサとしては不向きである。

20

【0019】

これに対し、高分子材料のビーズスペーサの特性は、そのビーズスペーサ単体の荷重－変位特性が図9にBで示した曲線となり、ビーズスペーサの変形量が大きくても荷重の変化量は小さいことが分かる。従って、高分子材料のビーズスペーサを用いた場合、例えば適正な荷重範囲（図9にC'で示された領域）内の液晶表示パネルを作製するためには、ビーズスペーサ変形量の許容値の範囲（図9にEで示された領域）はフォトスペーサよりも大きく、製品の製造裕度が大きい液晶表示パネルを作り易い材料で有ると言える。

【0020】

しかし、このビーズスペーサは、単体ではスペーサの変形量に対する荷重の変化量がフォトスペーサと比較すると少ないが、圧縮破壊強度（Compression Rupture Strength）が小さい。ビーズスペーサに加わる荷重が適正な範囲C'を越えると、ビーズスペーサ自体が潰れ易くなる。また、ビーズスペーサに加わる荷重が適正な範囲C'未満のときに、温度変化の影響を受ける変形量の範囲F'もフォトスペーサの変形量の許容範囲Dを呑みこむほど広い。前者の課題を解決するために、液晶表示パネルにおけるビーズスペーサの配置密度を増やすと、荷重－変位特性は図9における曲線Bから曲線B'へシフトし、フォトスペーサの荷重－変位特性（曲線A）に近づく。よって、ビーズスペーサは、これに加わる荷重が適正な範囲C'を越えても潰れ難くなるが、その反面、これに許容される変形量の範囲も狭まる。以上の事情から、液晶表示パネル用のスペーサは、以下に論じられる特徴を備えることが望ましい。

30

40

【0021】

図10は、液晶表示パネル用として理想的なスペーサの荷重－変形量特性の概念図である。図10に示された荷重－変位特性を示すスペーサは、その反力Bに比して、これに対応する変形量が小さい。このため、液晶表示パネルがベゼル（Bezel）やフレーム（Frame）状の筐体に据え付けられるときや、搬送されるとき、テレビジョン装置等に組み込まれて使用されるときに、当該液晶表示パネルに加わる外力に対して、これに備えられた当該スペーサは破壊されないだけの耐力を有し、当該液晶表示パネルのセルギャップの変化を抑える。

【0022】

また、適正な範囲（下限A～上限E）の荷重が加えられた当該スペーサの変形量の範囲

50

は広く、スペーサの変形量の広い変化範囲Cに対してスペーサ反力の変化量は少なく抑えられる。さらに、大きな荷重に対して変形量Dが余り増加しないことから、当該スペーサの塑性変形は小さいか又は無いに等しい。これらの性質により、図10に示される荷重－変位特性を有するスペーサは「理想的」とされる。

【0023】

液晶表示パネルを組み立てたときに、スペーサは最低限の反力を有している。この時のスペーサの変形量は液晶表示パネルの温度変化によるセルギャップ変化量より大きい必要がある(図10のA)。

【0024】

液晶表示パネルをフレーム等へ組み付ける場合の外力や搬送時及び使用時などに外力が加わってもスペーサが破壊してセルギャップが変化しない耐力を有している(図10のB)。また、スペーサの変形量が変化しても荷重の変化量が少なく、その範囲が広い(図10のC)。さらに、塑性変形が無い、或いは小さい(図10のD)。

【0025】

通常、液晶パネルを作製する場合には、前述した温度変化による液晶材料の体積膨張が発生した場合にも液晶表示パネルとして機能を果たさなくなる範囲(図10の適正荷重範囲)を設定し、スペーサの特性がその範囲となるよう液晶表示パネルを作製する。図10に示す様な特性のスペーサを用いた場合、液晶表示パネルを組み立てる場合にスペーサの変形量が図10のCに示した範囲の中央部となるよう、組立時に基板間に加える圧力や液晶量を調整することになる。

【0026】

図10にCで示された範囲が広ければ、製造ばらつきが有ったとしても、セルギャップが公差の範囲内であれば温度変化による液晶材料の体積膨張が発生したとしても品質が変わらない液晶表示パネルで有ると言える。しかし、現在用いられているフォトスペーサ及びビーズスペーサは、図9に示すような荷重－変位特性であり、理想的な特性とはかけ離れているのが実情である。

【0027】

ビーズスペーサの変形を考慮した従来技術を開示したものとしては特許文献1を、一对の基板間のセルギャップを規制するフォトスペーサに関しては特許文献2、特許文献3を、またフォトスペーサを用いた場合の基板ずれを考慮したものとして特許文献4を挙げることができる。

【特許文献1】特開平7-270805号公報

【特許文献2】特開昭61-173222号公報

【特許文献3】米国特許明細書第5963288号

【特許文献4】特開2002-182220号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0028】

従来の液晶表示パネルにおいては、一对の基板の間に封入される液晶の層厚を所定の値とするため、球形のビーズスペーサを基板全面に散布し、或いは画素部と画素部の間で表示品質に影響を与えない部分にインクジェット法や印刷法などを用いて定点配置し、このビーズスペーサによってセルギャップを決定する方法がある。また、予め基板上の画素部と画素部の間で表示品質に影響を与えない部分に感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィにて柱状のスペーサ(フォトスペーサ)を形成する方法などが用いられている。

【0029】

このようなスペーサを用いて作製した液晶表示パネルに外力が加わった場合、スペーサが弾性変形し、セルギャップが変化する。セルギャップが変化すると、その部分に表示むらが発生するが、外力が取り除かれるとスペーサの反力でセルギャップが元に戻り表示むらも解消される。このように、液晶表示パネルに使用されるスペーサには、外力が加わっても破壊(塑性変形)しない耐性が必要であり、この耐性が決められている。この耐性を

増すためには、ビーズスペーサを用いる場合はそのビーズスペーサの配置密度を増やす必要がある。また、フォトスペーサを用いる場合には圧縮弾性率の高いレジスト材料を用いるか、或いはフォトスペーサの径を太くするか配置密度を増やす必要がある。

【0030】

しかし、このように外力に対する耐性を増やしたスペーサを用いて図9のC及び図10に示す適正荷重範囲（スペーサの適正反力範囲）の液晶表示パネルを作製しようとした場合、スペーサの変形量の許容範囲が狭く、製造精度の厳しい作り難い製品になってしまう。

【0031】

そこで、本発明の目的は、液晶表示パネルに外力が加わった場合の耐性が高く、且つ適正荷重範囲の中でスペーサの変形量の範囲が広い、結果的に液晶表示パネルを製作し易い良品裕度範囲が広い液晶表示パネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0032】

上記目的を達成するための本発明の代表的手段の概略は以下のとおりである。

【0033】

〔手段1〕 圧縮弾性率の違う2種類のビーズスペーサを液晶表示パネルのスペーサとして用いる。

【0034】

〔手段2〕 手段1に記載した2種類のビーズスペーサの中で、圧縮弾性率の小さいビーズスペーサの直径D1を圧縮弾性率の大きいビーズスペーサの直径D2よりも大きくする（ $D1 > D2$ ）。

【0035】

〔手段3〕 液晶表示パネルの組立が完成した状態では、圧縮弾性率の小さいビーズスペーサを弾性変形させた状態とし、圧縮弾性率の大きいビーズスペーサを弾性変形させないか、或いはその弾性変形量を該圧縮弾性率の小さいビーズスペーサの弾性変形量よりも小さくする。本願明細書に記す圧縮弾性率（Compressive Elasticity Modulus）は、ヤング率（Young's modulus）として知られる静的な状態（時間で変化する力が加わらない状態）での弾性率と、動的な状態における複素剪断弾性率を含めて定義される。物質の圧縮弾性率は、当該物質をその厚みがゼロになるまで圧縮するに要する当該物質の単位面積あたりに加える力を示し、この値が大きいほど当該物質は硬い。手段3では、例えば、液晶表示パネルを構成する一対の基板の間において、圧縮弾性率の異なるビーズスペーサの一群が、当該一群より圧縮弾性率の大きい当該ビーズスペーサの他の群より大きく弾性変形される。

【0036】

〔手段4〕 ビーズスペーサとフォトスペーサの2種類のスペーサを液晶表示パネルのスペーサとして用いる。

【0037】

〔手段5〕 手段4に記載したビーズスペーサとフォトスペーサの中で、フォトスペーサを外力に対する耐性を満足する形状、或いは配置密度とし、且つビーズスペーサの直径Dをフォトスペーサの高さ：Hよりも大きくする（ $D > H$ ）。

【発明の効果】

【0038】

本発明により、液晶表示パネルを液晶表示装置のフレーム等へ組み付ける場合の外力や、搬送時及び使用時などの外力が加わっても、スペーサが破壊（あるいは塑性変形）してセルギャップが変化して不良になることが無い。且つ、液晶表示パネルとして不良が発生しないスペーサの反力を確保するためのスペーサの変形量の範囲が広いがため、高品質な液晶表示パネルを高歩留まりで製造することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、本発明の実施の最良の形態について、実施例により具体的に説明する。

【実施例 1】

【0040】

図 1 は、本発明の実施例 1 の説明図である。図 1 (a) は C F 基板側の内側平面図を、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A ' 線に沿った断面図を、図 1 (c) は図 1 (b) の要部を拡大した模式図である。実施例 1 では、一对の基板である T F T 基板と C F 基板の間隔を一定に保つためのスペーサに、圧縮弾性率の違う 2 種類のビーズスペーサを用いる点に特徴を有する。

【0041】

ビーズスペーサは T F T 基板と C F 基板の何れとも独立した部品である。実施例 1 では、2 種類のビーズスペーサの一方には圧縮弾性率の大きいシリカのビーズスペーサ 7 を、また他方にはシリカのビーズスペーサ 7 よりも圧縮弾性率の小さい高分子材料製のビーズスペーサ 6 を用いる。さらにシリカのビーズスペーサ 7 の径よりも高分子材料製のビーズスペーサ 6 の径を大きくする。

【0042】

このような圧縮弾性率の異なる 2 種類のビーズスペーサ 6, 7 を表示品質に影響を与えない画素部と画素部との間の非表示部である遮光層部 (ブラックマトリクス部: B M 部) 1 5 に定点配置する。2 種類のビーズスペーサ 6, 7 が配置された T F T 基板 1 a 及び C F 基板 1 b を用いて液晶表示パネルを組み立てる。図 1 には、画素部が、互いに色の異なるカラーフィルタ (C F) 1 4 R, 1 4 G, 1 4 B として示され、非表示部は、これらのカラーフィルタ 1 4 R, 1 4 G, 1 4 B が繰り返して並べられた画素列の間を隔てる複数の遮光層部 1 5 として示される。画素部は、カラーフィルタ 1 4 R, 1 4 G, 1 4 B にて定義するに限らず、T F T 型液晶表示装置の画素電極を以って定義してもよい。非表示部は、複数の画素部に対応して開口が形成された一つの遮光層部としても提供される。本願明細書で論じる非表示部は、液晶表示パネルの面内に配置された複数の画素からなる表示領域に位置し、一对の基板 1 a, 1 b 間に光の伝搬し難い暗い空間をなす。

【0043】

図 2 は、本発明の実施例 1 におけるスペーサの荷重-変形量特性の概念図である。実施例 1 の液晶表示パネルは、通常状態では図 1 (b), (c) に示すように、直径の大きい高分子材料製のビーズスペーサ 6 のみに変形した状態となる。このように、2 種類のビーズスペーサを用いた場合のスペーサとしての荷重-変形量特性は図 2 に示したようになる。液晶表示パネルは、組立完の状態ですペーサの反力が図 2 の C で示した範囲以下でもまた範囲以上の値でも表示不良が発生してしまう。このため、この範囲内となるよう、以下に示す組立条件を調整する必要がある。

【0044】

上記した C F 基板を用いて液晶表示パネルの製造における液晶の注入方法としては、大きくは真空注入方式と滴下注入方式の 2 つの方式が提案されている。真空注入方式は、T F T 基板と C F 基板を重ね合わせて貼り合わせし両基板の固定を行った後に、スペーサによって形成された T F T 基板と C F 基板との間の空間に液晶を注入する方法である。

【0045】

真空注入方式による液晶注入方法で液晶表示パネルを製造する場合、先ず初めに T F T 基板と C F 基板を重ね合わせ、セルギャップ出しを行って液晶の入っていない空の液晶表示パネルを作製する。その後、液晶表示パネルの一部に設けられた液晶注入口より毛細管現象と圧力差を用いて液晶を注入する。圧力差を用いたこの液晶注入方法は、T F T 基板と C F 基板を重ね合わせし、貼り合わせ固定してギャップ出しが終了した空の液晶表示パネル内部の空間を真空引きすることにより減圧雰囲気とする。

【0046】

その後、貼り合わせたパネルの周囲の一部に設けた注入口を液晶に接触させ液晶表示パネルの周囲を大気圧に戻すか或いは増圧することにより、液晶表示パネル内外の圧力差を利用して液晶表示パネルの内部に液晶を注入する。その後、液晶表示パネル全体に力を加

10

20

30

40

50

えて余分な液晶を排出すると共にビーズスペーサの変形量を所定の値とし、この状態を保持するため液晶の注入口を紫外線硬化型の封止材等で封止する。

【0047】

図3は、滴下注入方式による液晶注入プロセス例の説明図である。滴下注入方式是一对の基板（TFT基板とCF基板）の何れか一方に液晶を滴下後に上記一对の基板を貼り合わせる液晶表示パネルの組立と液晶の注入を同時に行う方法である。ここでは、複数の液晶表示パネル分のサイズの母基板（TFT基板用母基板100a、CF基板用母基板100b）で組み立てするものとして説明する。すなわち、図3（a）に示すように、TFT基板用母基板100aとCF基板用母基板100bの一方（ここでは、TFT基板用母基板100a）には、ディスペンサ16を用いて個別の液晶表示パネルとなる領域2のそれぞれを周回してシール材17aを塗布し、さらに当該TFT基板用母基板100aの外周にもシール材17bを塗布する。

10

【0048】

次に、図3（b）に示すように、CF基板用母基板100bの個別の液晶表示パネルとなる領域2のそれぞれにディスペンサ18を用いて液晶5を規定量滴下する。液晶5を滴下したCF基板用母基板100bにTFT基板用母基板100aを真空雰囲気中で重ね合わせる。このとき、図3（c）に示すように、TFT基板用母基板100aの主面、すなわちシール材17a、17bの塗布面をCF基板用母基板100bの主面に対向させて貼り合わせる。

【0049】

そして、TFT基板用母基板100aとCF基板用母基板100bの間の間隙すなわちセルギャップ出しを行って、紫外線等のシール材硬化用光源19を照射してシール材17a、17bを硬化し一对の基板を固定する（図3（d））。その後、個別の液晶表示パネル9に分割する（図3（e））。このようにして、液晶の注入と組立を同時に行う。

20

【0050】

この方式の場合、ビーズスペーサの変形量を所定の値とするためには、TFT基板とCF基板の重ね合目標間隔から封入する液晶の総量を算出し、その総量を正確に貼り合わせ前のTFT基板或いはCF基板に滴下する必要がある。このような製造方法の場合、液晶表示パネルのスペーサの反力を所定の範囲（図2にCで示した範囲）にするためには、スペーサの変形量の範囲は広い方が作りやすい液晶表示パネルと言うことになる。従って、実施例1により、外力に対する耐性は従来と変わらず、製品製造裕度が広がる。

30

【実施例2】

【0051】

図4は、本発明の実施例2におけるスペーサの荷重－変形量特性の概念図である。実施例2は、実施例1で説明したビーズスペーサ及び液晶表示パネル構成において、シリカのビーズスペーサ7の配置密度を増やすことによって、液晶表示パネルの通常状態での性能はそのまま、外力に対する耐性を向上させることが可能である。

【0052】

また、実施例1では、通常状態では図1（b）、（c）に示すように、シリカスのビーズスペーサ7はTFT基板1a及びCF基板1bによって加圧されていない状態に組み立てるものであった。しかし、通常状態でシリカのビーズスペーサ7がTFT基板1a及びCF基板1bによって若干加圧されて変形した状態であったとしても、シリカのビーズスペーサ7の径よりも高分子材料製のビーズスペーサ6の径が大きい条件下であれば、スペーサとしての荷重－変形量特性は図4に示したようになり、製品裕度はシリカのビーズスペーサ7を変形させない状態で組み立てた場合と比較すると低下する。しかし、従来のフォトスペーサ単体又はビーズスペーサ単体で組み立てた場合と比較すると製品裕度は広がる。

40

【実施例3】

【0053】

図5は、本発明の実施例3の説明図である。図5（a）はCF基板側の内側平面図を、図5（b）は図5（a）のA－A'線に沿った断面図を、図5（c）は図5（b）の要部

50

を拡大した模式図である。実施例 3 では、T F T 基板 1 a と C F 基板 1 b の間隔を一定に保つためのスペーサに、フォトリソグラフィ法で形成したフォトスペーサ 4 と高分子材料製ビーズスペーサ 6 を用いる。フォトスペーサ 4 は C F 基板 1 b の主面の最表面に感光性高分子樹脂を塗布し、マスク露光して C F 基板 1 b と一体的に形成される。

【0054】

このフォトスペーサ 4 は、複数の画素部を隔てる非表示領域である B M 部に液晶表示パネルに規定の外力が加わってもフォトスペーサ 4 自体が破壊又は塑性変形しない範囲以上となるよう、形状や配置密度を調整する。そして、その C F 基板 1 b にフォトスペーサ 4 の高さよりも外形（直径）の大きな高分子材料製のビーズスペーサ 6 を同様に B M 部に定点配置して、この C F 基板 1 b に T F T 基板 1 a を貼り合わせて液晶表示パネルを組み立てる。

10

【0055】

実施例 3 の液晶表示パネルでは、通常状態では図 5（c）に点線で示された加圧前の状態から実線で示す加圧後のように、高分子材料製のビーズスペーサ 6 のみに変形した状態となる。このように高さを変えたフォトスペーサ 4 と高分子材料製のビーズスペーサ 6 用いた場合のスペーサとしての荷重－変形量特性は図 2 に示されたようになる。

【0056】

液晶表示パネルは、組立完の状態ではスペーサの反力が図 2 に C で示された範囲以下でも、また範囲以上の値でも表示不良が発生してしまうため、この範囲内となるよう、以下に示す組立条件を調整する必要がある。実施例 3 により、外力に対する耐性は従来と変わらず、スペーサの変形量の範囲が広がるため、結果的に製品製造裕度が広い作りやすい液晶表示パネルを提供することが可能となる。

20

【実施例 4】

【0057】

実施例 4 は、実施例 3 で説明したフォトスペーサとビーズスペーサのパネル構成において、フォトスペーサ 4 の形状を高さは変えずに大きく又は配置密度を増やすことによって、液晶表示パネル通常状態での性能はそのまま、外力に対する耐性を向上させたものである。また、実施例 3 では、通常状態では図 3（b），（c）に示すように、フォトスペーサ 4 は T F T 基板 1 a 及び C F 基板 1 b によって加圧されていない状態に組み立てるものであった。しかし、通常状態でフォトスペーサ 4 が T F T 基板 1 a と接触させ若干加圧され変形した状態で有ったとしても、フォトスペーサ 4 の高さが高分子材料製のビーズスペーサ 6 の径よりも小さい条件下であれば、スペーサとしての荷重－変形量特性は図 4 に示されたようになる。そのため、製品裕度はフォトスペーサ 4 を変形させない状態で組み立てた場合と比較すると低下するが、従来のフォトスペーサ単体又はビーズスペーサ単体で組み立てた場合と比較すると製品裕度は広がる。

30

【0058】

以上の様に、本発明の各実施例によれば、外力に対する液晶表示パネルの耐性が損なわれることなく、製品の製造裕度の広い液晶表示パネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

40

【図 1】本発明の実施例 1 の説明図である。

【図 2】本発明の実施例 1 におけるスペーサの荷重－変形量特性の概念図である。

【図 3】滴下注入方式による液晶注入プロセス例の説明図である。

【図 4】本発明の実施例 2 におけるスペーサの荷重－変形量特性の概念図である。

【図 5】本発明の実施例 3 の説明図である。

【図 6】ビーズスペーサを用いた従来の液晶表示パネルの構造の説明図である。

【図 7】柱状スペーサを用いた従来の液晶表示パネルの構造の説明図である。

【図 8】ビーズスペーサ又はフォトスペーサを用いた場合の液晶表示パネルの部分断面図である。

【図 9】柱状スペーサとビーズスペーサ単体の荷重－変形量特性の概念図である。

50

【図 10】液晶表示パネル用として理想的なスペーサの荷重－変形量特性の概念図である。

【符号の説明】

【0060】

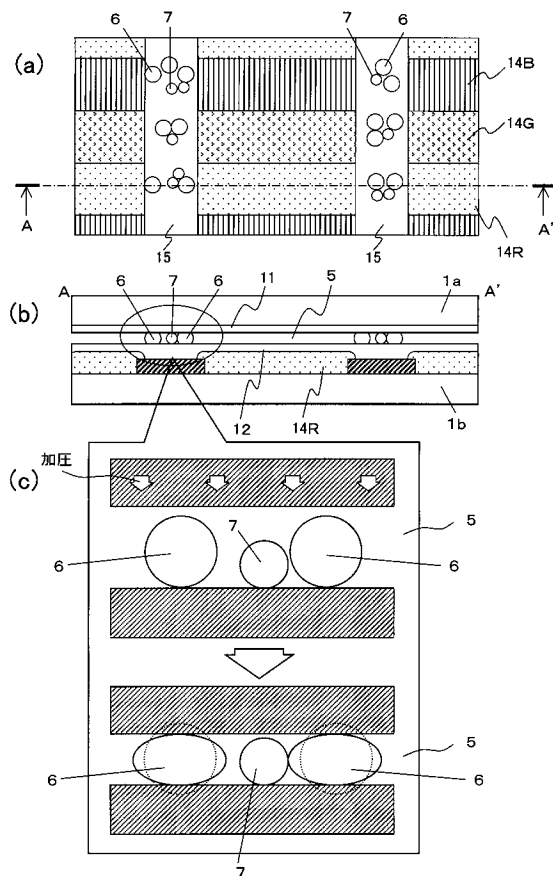
- 1 a . . . T F T 基板
- 1 b . . . C F 基板
- 2 . . . 液晶表示パネルとなる領域
- 3 . . . ビーズスペーサ
- 4 . . . フォトスペーサ
- 5 . . . 液晶
- 6 . . . 高分子材料製のビーズスペーサ
- 7 . . . シリカのビーズスペーサ
- 9 . . . 液晶表示パネル
- 10 . . . セルギャップ
- 11 . . . T F T 層（配向膜を含む）
- 12 . . . 樹脂層（配向膜を含む）
- 14 . . . 画素部
- 14 R . . . 赤色フィルタ
- 14 G . . . 緑色フィルタ
- 14 B . . . 青色フィルタ
- 15 . . . B M 部（非表示部）。

10

20

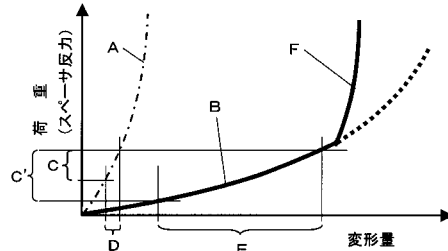
【図 1】

図1

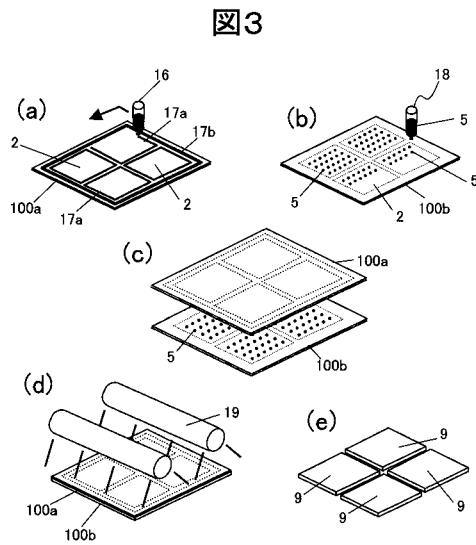


【図 2】

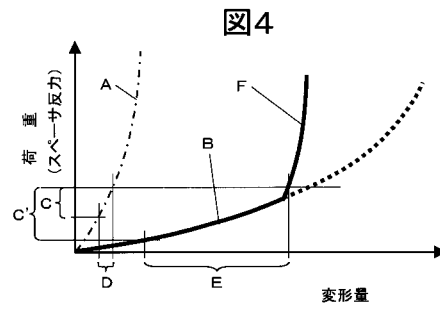
図2



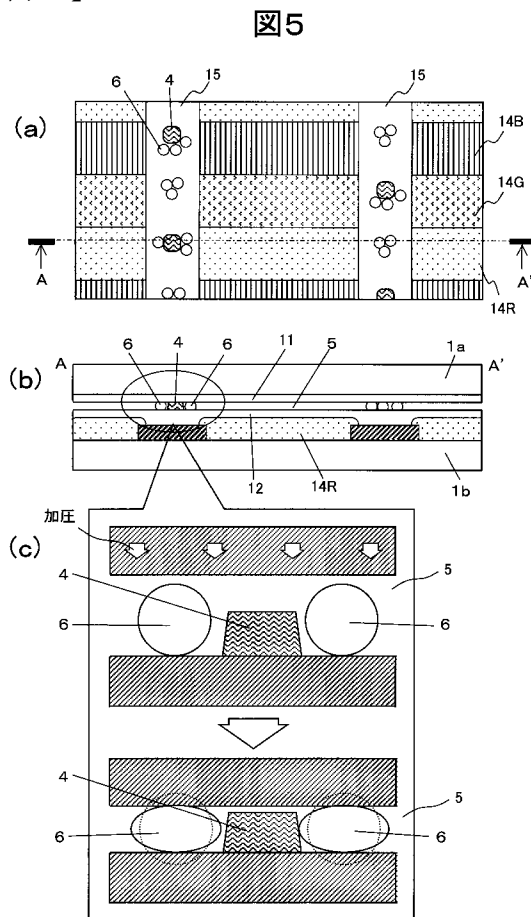
【図 3】



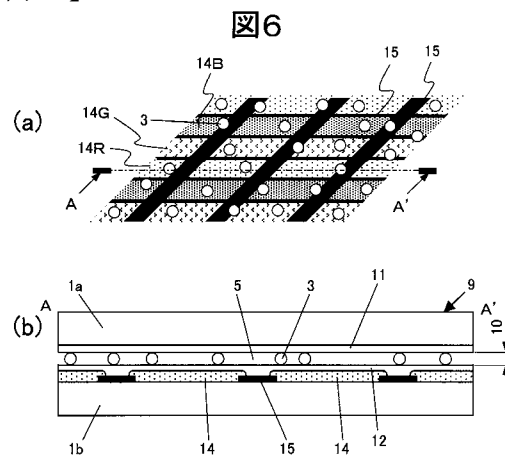
【図 4】



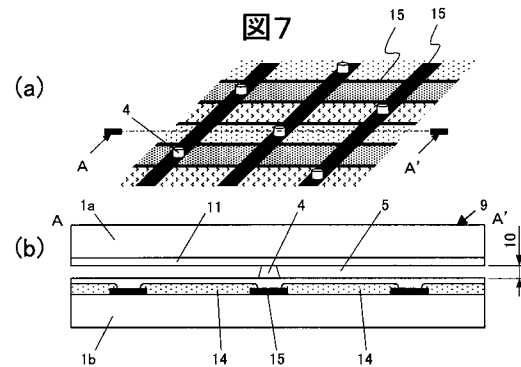
【図 5】



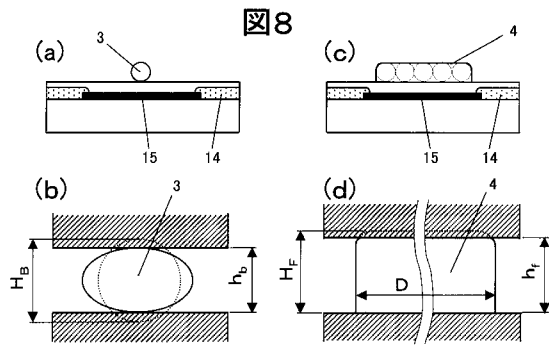
【図 6】



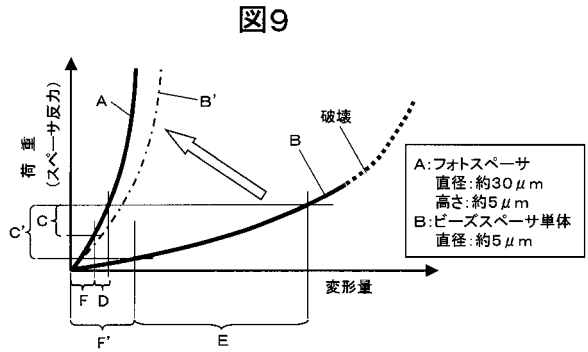
【図 7】



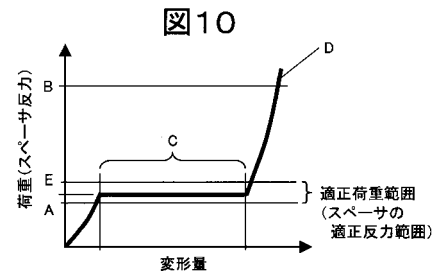
【図 8】



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	JP2007010843A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2005189561	申请日	2005-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	川邊 俊一		
发明人	川邊 俊一		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13392 G02F1/133512 G02F2001/13396		
FI分类号	G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/LA05 2H089/LA07 2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/MA01X 2H089/MA04X 2H089/NA14 2H089/PA06 2H089/QA14 2H089/TA13 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/DA04 2H189/DA32 2H189/DA44 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/DA72 2H189/EA02 2H189/EA02X 2H189/EA04 2H189/EA04Y 2H189/EA04Z 2H189/EA06 2H189/EA06X 2H189/EA07 2H189/EA07X 2H189/FA09 2H189/FA16 2H189/FA22 2H189/FA27 2H189/FA31 2H189/FA32 2H189/FA47 2H189/FA52 2H189/FA70 2H189/GA11 2H189/HA12 2H189/HA16 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
代理人(译)	小野寺杨枝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示面板，该液晶显示面板在外力施加于液晶显示面板时具有高电阻，在适当的载荷范围内具有较大的垫片变形量范围，并且具有多种无缺陷的产品。 解决方案：作为液晶显示面板的垫片，使用了具有高压缩弹性模量的二氧化硅珠垫片7和由聚合物材料制成的珠垫片6，该聚合物材料的压缩弹性模量小于二氧化硅珠垫片7的弹性模量。 由聚合物材料制成的胎圈隔离物6的直径大于二氧化硅胎圈隔离物7的直径。 在不影响显示质量的像素部分之间的非显示部分的遮光层部分15中，这两种珠状间隔物6和7被布置在固定点处。 [选型图]图1

