

(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2005-258137

(P2005-258137A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1339

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 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-70377 (P2004-70377)

(22) 出願日 平成16年3月12日(2004.3.12)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(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

最終頁に続く

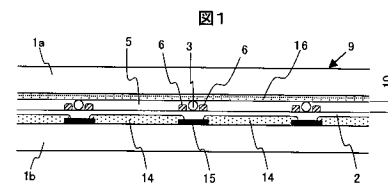
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スペース起因により発生する表示不良の抑止するとともに、パネル組立時のセルギャップの良品裕度範囲が広く、液晶層の厚みが均一な液晶表示パネル及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 液晶層の厚みを決定するスペースには、ビーズスペース3を使用し、かつ画素14と画素14との間にのみに配置する。ビーズスペース3が配置される基板1bには、画素14とブラックマトリクス15の境界に、ビーズスペース3が画素14内に移動するのを防止する隔壁6を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶を挟持している一对の基板を有する液晶表示パネルにおいて、前記一对の基板の間隔が所定の間隔となるようにビーズスペーサを画素部と画素部との間の表示領域以外の部分に粘着剤を介して配置することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記粘着剤が、紫外線を照射することにより粘着力が減少する粘着剤である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】

前記表示領域以外の部分に、フォトリソグラフィ法又はエッチング法により凸状の隔壁を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。 10

【請求項 4】

前記表示領域以外の部分であって、該表示領域の周辺に、ブラックマトリクスを形成する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 5】

前記表示領域以外の部分に、凸状の隔壁が 2 本以上形成されている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 6】

前記表示領域以外の部分に、2 本以上配置された凸状の隔壁の間のみにビーズスペーサを配置した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 7】

液晶を挟持している一对の基板の間隔が所定の間隔となるようにビーズスペーサを画素部と画素部との間の表示領域以外の部分のみに、紫外線を照射することにより粘着力が減少する粘着剤を介して配置する液晶表示パネルの製造法において、

前記粘着剤をビーズスペーサの表面にコーティングし、このビーズスペーサを基板全面に散布した後に、画素部に配置されたビーズスペーサのみを除去することによって、ビーズスペーサを表示領域以外の部分のみに配置することを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記画素部に配置されたビーズスペーサのみの除去は、散布したビーズスペーサを残しておきたい部分以外に紫外線を照射することによりビーズスペーサの粘着力を低下させ、その後、基板全面を洗浄することによって、粘着力が低下したビーズスペーサのみを除去することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示パネルの製造方法。 30

【請求項 9】

液晶を挟持している一对の基板の間隔が所定の間隔となるようにビーズスペーサを画素部と画素部との間の表示領域以外の部分のみに紫外線を照射することにより粘着力が減少する粘着剤を介して配置する液晶表示パネルの製造法において、

前記ビーズスペーサが散布される側の基板上にビーズスペーサを散布する前若しくは散布した後又はその前後に、前記粘着剤を塗布した後、画素部に配置されたビーズスペーサのみを除去することによって、ビーズスペーサを表示領域以外の部分のみに配置することを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。 40

【請求項 10】

前記画素部に配置されたビーズスペーサのみの除去は、散布したビーズスペーサを残しておきたい部分以外に紫外線を照射することによりビーズスペーサの粘着力を低下させ、その後、基板全面を洗浄することによって、粘着力が低下したビーズスペーサのみを除去することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示パネル及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネル9は、図12示すように、トランジスタ16を形成したTFT(Thin Film Transistor)基板1aと、赤、青、緑の色を形成したCF(Color Filter)基板1bとの間に、スペーサ3を介して液晶5を挟み込み、それら基板1a,1b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。なお、2はオーバーコート膜、14は色画素、15はブラックマトリクス(以下「BM」という。)であり、同図(a)は、スペーサ3から見た上面図、同図(b)は、同図(a)におけるA-A'断面図である。

【0003】

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,1bの間隔10(以下「セルギャップ」という。)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全面でのセルギャップ10の均一性が重要となる。

【0004】

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、粒径の均一なガラス又は合成樹脂製の球形透明粒子スペーサ3(以下「ビーズスペーサ」という。)を基板1a,1bの間に散布し利用するのが一般的である。

【0005】

しかし、ビーズスペーサを基板上に散布し用いる方式の液晶表示パネルでは、ビーズスペーサを基板上に多数散布した後に組立作業を行うため、製造時にビーズスペーサがこぼれだして製造ラインを汚染するパーティクルとなり不良の原因となるばかりでなく、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、ビーズスペーサ部分には液晶が無い場合、ここでは所定の光の偏向が起こらず、例えば、ビーズスペーサに透明な粒子を使用した場合、液晶表示パネルを黒色表示に設定したときに、ビーズスペーサ部分のみ輝点となってしまう。また、ビーズスペーサ近傍の液晶分子の配列が乱され、この部分に光り漏れが発生し、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問題もある。

【0006】

また、2枚の基板の組立時や液晶の封入時等に、ビーズスペーサが初期の散布位置から移動してしまった場合には、配向膜に傷が付きこの部分では液晶の配向制御が行われな

【0007】

さらに、液晶表示パネルに使用されるCF基板1bは、図13に示すように、画素部の膜厚が同じでない場合が殆どである。これは赤、緑、青の各色画素部を製造する上でやむを得なく発生してしまう場合と、最適な色を表示するため、あえて各色画素部の膜厚を変える場合とがある。例えば、緑色の画素部14G上に散布されたビーズスペーサ3は2枚の基板1a,1bに接触・固定されているが、赤色の画素部14R及び青色画素部14Bに散布されたビーズスペーサ3は、他方の基板1aとの間に間隔があるため、ビーズスペーサ3の固定力が弱く、振動等によってビーズスペーサ3が移動してしまう。このような場合も移動の際に配向膜に傷が付きこの部分では液晶の配向制御が行われな

【0008】

このようなビーズスペーサの移動を防止する方法としては、下記特許文献1にあるように、配向剤にスペーサ部材を混入した溶剤を基板上に形成し、この基板を乾燥、焼成することによりスペーサを配向剤によって固定する方法や、下記特許文献2にあるように、基板上に配向剤を塗布後、この配向剤が固化しない状態でスペーサ基板上に散布し、その後配向剤を固化することによってスペーサを固定する方法、さらに、下記特許文献3にあるように、ホットメルトタイプの接着剤或いはエポキシ系接着剤をコーティングしたスペーサを基板上に散布し、その後加熱等の固化処理を施しスペーサを固定する方法が提案されている。

10

20

30

40

【0009】

しかし、これらの方法は、スペーサの移動は抑えることが可能であるが、スペーサが画素部に配置されてしまうため、スペーサによる光抜けやスペーサ周辺の配向異常による表示不良を抑制する効果はない。

【0010】

これを解決する技術としては、図14に示すようにCF基板1b上の画素部14と画素部14の間の非表示エリア部15(BM塗布部)に柱状のスペーサ4を設ける方法が下記特許文献4, 5で提案されている。

【0011】

この柱状スペーサ4は、一般的に基板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したのち、スペーサの部分が基板上で凸形状となるようなフォトリソグラフィを用い、該フォトリソグラフィ越しに露光用光源を用いて感光性樹脂を露光する。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を形成する。

【0012】

このような方法にて作製される柱状スペーサは、表示品質に影響を与えない画素部と画素部との間のBM塗布部の任意の位置に配置することが可能であるため、ビーズスペーサで問題となっていた柱状スペーサ部からの光抜けによる表示品質低下を防止することが出来る。しかし、表示品質に影響を与える液晶層の厚み(2枚の基板の間隔)は、柱状スペーサの高さによって決定されるため、液晶層の厚みを均一にするために柱状スペーサ製造時に感光性樹脂の塗布膜厚を基板全面で均一かつ膜厚を目標値に合わせ込む必要がある。

【0013】

しかし、実際の感光性樹脂材料の塗布工程では、材料の粘度変化、乾燥時の収縮率のばらつき、露光量のばらつきによる収縮率の変動等により、基板全面で所定の高さで、かつ高さばらつきの小さい柱状スペーサを形成するのは非常に難しい。

【0014】

また、フォトリソグラフィ法を用いて作製する柱状スペーサ4は、その製法上直径の最小化には限界がある。たとえば4 μ mのセルギャップの液晶表示パネルを作製する場合、ビーズスペーサ3を使用する液晶表示パネルでは、直径4 μ mのビーズスペーサ3を用いるのに対し、柱状スペーサ4を使用する液晶表示パネルでは、柱状スペーサ4の高さは4 μ mで作製しても、その直径は、図15(c)に示すように、15 μ m~30 μ mになってしまう場合が一般的である。

【0015】

通常液晶パネルは、使用環境の温度変化やバックライトによるパネルの温度上昇による液晶の体積膨張が有った場合でも、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である必要がある。そのため液晶表示パネル作製時には、この温度変化による液晶の体積膨張分を考慮し、図15(b), (d)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。

【0016】

図15に示すように、ビーズスペーサ3と柱状スペーサ4では、その直径及び先端形状の違いにより、スペーサ自体の応力と歪みは、図16に示すような関係となる。これは、同じ応力を加えたときに弾性変形の範囲が柱状スペーサ4よりビーズスペーサ3の方が広く、スペーサが正常に機能する範囲が広いことを表している。なお、ビーズスペーサの変形量 = $H_b - h_b$ 、柱状スペーサの変形量 = $H_f - h_f$ であり、弾性変形域でのスペーサ最大変形量: $T_2 > T_1$ である。

【0017】

以上の結果より、図17に示すように、ビーズスペーサ3と柱状スペーサ4では、正常に機能する弾性変形域での最大変形量($T_2 > T_1$)が異なるため、ビーズスペーサ3と柱状スペーサ4を用いた液晶表示パネルでは、常温(MB)からの温度変化($M_2 > M_1$)

10

20

30

40

50

）に対する製品裕度がビーズスペーサ 3 を用いた液晶表示パネルの方が広いといえる。そのため液晶層を均一に組み立てる観点から見ると、ビーズスペーサを使用した液晶表示パネルの方が製造しやすい方式であるといえる。

【特許文献 1】特開昭 60 - 262129 号公報

【特許文献 2】特開昭 61 - 2129 公報

【特許文献 3】特開平 4 - 243230 公報

【特許文献 4】特開昭 61 - 173222 公報

【特許文献 5】米国特許第 5963288 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0018】

背景技術の液晶表示パネルにおいては、2枚の基板の間に封入される液晶層の厚みを所定の厚みにするため、球形のビーズスペーサを基板全面に散布し、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や、予め基板上の画素部と画素部と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法にて柱状のスペーサを形成し、この基板を用いる方法が主に用いられている。

【0019】

ビーズスペーサを用いた液晶表示パネルは、柱状スペーサを用いた方式よりも作りやすいという特徴を持っている反面、ビーズスペーサが画素部にも配置されてしまうため、ビーズスペーサ起因の光抜けや配向不良等の表示不良が発生する問題があった。

20

【0020】

これに対し、柱状スペーサを用いた液晶表示パネルでは、柱状スペーサを任意の位置に配置することが可能なことから、通常は画素と画素の間で表示品質に影響を与えない表示領域以外の部分であって、この表示領域の周辺に形成されるBM上に配置するのが一般的であるため、柱状スペーサ部の光抜けによる表示不良の発生は抑えることが可能である。

【0021】

しかし、その製造方法の特徴から基板全面で高さが均一で、かつ寸法精度の高い柱状スペーサを作製するのは非常に難しい。また、この柱状スペーサが形成された基板を用いて液晶表示パネルを作製する場合、柱状スペーサの直径がビーズスペーサより大きく、かつ先端部の形状もフラットとなるため、スペーサ変形量の良品裕度範囲が小さく、ビーズスペーサを用いた方式と比較し製造しにくいといった問題があった。

30

【0022】

本発明の目的は、液晶層の厚みを決定するスペーサによって、光り抜けなどの表示不良の発生がなく、かつ液晶表示パネル組立時の良品裕度範囲が広い液晶表示パネル及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明の液晶表示パネルは、表示品質に影響を与えるTFT基板とCF基板の間隔を決定するスペーサを画素部と画素部との間の表示領域以外の位置にのみ配置することとした。このような配置とするために、ビーズスペーサの表面に紫外線を照射することにより粘着力が低下する粘着剤をコーティングし、このビーズスペーサを全面に散布した後にビーズスペーサを残しておきたい部分以外に紫外線を照射することによりビーズスペーサの粘着力を低下させ、その後基板全面を洗浄することにより、ビーズスペーサの粘着力が低下した画素部に散布されていたビーズスペーサのみが除去されて、表示領域以外の位置にのみビーズスペーサが配置される。

40

【0024】

また、他の態様として、紫外線を照射することにより粘着力が低下する粘着剤をビーズスペーサにコーティングするのではなく、ビーズスペーサを散布する側の基板に、ビーズスペーサ散布前又は散布後、或いはその両方のタイミングで粘着剤を塗布し、その後同様にビーズスペーサを残しておきたい部分以外に紫外線を照射することによりビーズスペー

50

サの粘着力を低下させ、その後基板全面を洗浄することにより、ビーズスペーサの粘着力が低下した画素部に散布されていたビーズスペーサのみが除去される。

【0025】

さらに、他の態様として、画素部と画素部との間に配置したビーズスペーサが、液晶表示パネル組立時や液晶表示パネル取り扱い時及び使用時等にビーズスペーサが表示画素内に移動して表示品質に悪影響を与えることがないように、ビーズスペーサが表示画素内に移動するのを防止する隔壁を有効画素部と非画素部（BM）の境界に備えた。

【0026】

このように、セルギャップを決定するスペーサに、ビーズスペーサを使用し、かつ該ビーズスペーサを画素部と画素部との間の表示領域以外にのみ配置することにより、ビーズスペーサ起因の配向異常による表示不良を抑えることが可能となる。

10

【0027】

また、画素部と画素部との間の表示領域以外にのみ配置したビーズスペーサが、液晶表示パネルの組立時や取り扱い時及び液晶表示パネル使用中に表示画素内に移動して配向異常を引き起こすことがないように、ビーズスペーサ移動防止用隔壁を有効画素部と非画素部（BM）の境界に配置することによりビーズ移動による表示画素部の配向異常を抑えることが可能となる。

【発明の効果】

【0028】

以上説明したように、本発明では、表示品質に影響を与えるTFT基板とCF基板の間隔を決定するビーズスペーサを画素部と画素部との間の表示領域以外の位置（BM部）にのみ配置する構成としたことにより、ビーズスペーサ起因の光漏れや配向異常による表示不良を抑えることができる。

20

【0029】

また、画素部と画素部との間の表示領域以外にのみ配置したビーズスペーサが、液晶表示パネルの組立時や取り扱い時及び使用中に表示画素内に移動することがないように、ビーズスペーサ移動防止用隔壁を有効画素部と非画素部（BM）との境界に配置することにより、ビーズスペーサの移動が抑制され、ビーズスペーサ起因の光漏れや配向異常による表示不良を抑えることができる。

【0030】

30

さらに、液晶表示パネルの液晶層の厚みを決定するスペーサには、ビーズスペーサを使用するため液晶層の厚みが均一で、かつ液晶表示パネル組立時のセルギャップの良品裕度範囲が広がるため、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である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明の実施例を説明する。

【実施例】

【0032】

以下、本発明の実施の形態について、図1、2を用いて説明する。図1は、本発明による液晶表示パネルの一実施例を示す断面図、図2(a)及び(b)は、本発明の液晶表示素子（CF基板側）を示す平面図及び断面図である。

40

【0033】

本発明を用いて作製される液晶表示パネル9は、トランジスタを形成したTFT基板1aとオーバーコート膜2下に赤、青、緑の色を形成したCF基板1b、この2枚の基板を所定の間隔に調整するためのビーズスペーサ3、このビーズスペーサ3の移動を防止する働きを持つ隔壁6及び液晶5で主に構成され、図では省略したが、2枚の基板1a、1bの固定と液晶表示パネル9内部の液晶5が周辺に溢れ出ないようにする働きを持つシール材によって構成される。

【0034】

本発明では、液晶層の厚みを規定するためのスペーサには、ビーズスペーサ3を用いる

50

。ビーズスペーサ 3 は BM 1 5 上に形成されたビーズスペーサ 3 の移動を防止する働きを持つ隔壁 6 の間にのみ配置され、画素部 1 4 上には存在しない。

【 0 0 3 5 】

まず、図 3 を用いて、ビーズスペーサ 3 の移動を防止する働きを持つ隔壁 6 をフォトリソグラフィ法を用いて作製する場合の製造方法の一例を以下に説明する。

【 0 0 3 6 】

1) CF 基板 1 b 上に隔壁となる感光性樹脂 2 0 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 (図 3 (a)) 。

【 0 0 3 7 】

2) 隔壁 6 の部分が CF 基板 1 b 上で凸形状となるようなフォトマスク 2 1 a を用い、該フォトマスク 2 1 a 越しに露光用光源 2 2 を用いて感光性樹脂膜 2 0 を露光する (図 3 (b)) 。

【 0 0 3 8 】

3) 現像処理を実施し隔壁 6 としない部分に塗布されている感光性樹脂 2 0 を除去する (図 3 (c)) 。

【 0 0 3 9 】

4) CF 基板 1 b に付着している現像液を洗い流し、CF 基板 1 b の乾燥を行う。 (図 3 (d)) 。以上の工程により CF 基板 1 b 上に凸状にビーズスペーサ 3 の移動を防止する働きを持つ隔壁 6 が形成される

【 0 0 4 0 】

本説明では、隔壁を形成する基板には CF 基板 1 b を用いて説明したが、基板組み合わせ時に、画素部と画素部との間 (BM 部) となる位置に隔壁を配置するのであれば、図 9 に示すように、隔壁 6 を配置する基板は TFT 側の基板 1 a でも効果は同じである。

【 0 0 4 1 】

次に、図 4 に示すように、エッチング法を用いて隔壁 6 を作製する場合の製造方法の一例を以下に説明する。

【 0 0 4 2 】

1) CF 基板 1 b 上に隔壁 6 となる樹脂材料 1 9 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しプリベークを行い樹脂材料 1 9 を乾燥する (図 4 (a)) 。

【 0 0 4 3 】

2) 隔壁 6 となる樹脂材料 1 9 の上にポジレジスト 1 8 等の感光性樹脂を上記と同様に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塗布する (図 4 (b)) 。

【 0 0 4 4 】

3) 隔壁の部分が CF 基板 1 b 上で凸形状となるようなフォトマスク 2 1 b を用い、該フォトマスク 2 1 b 越しに露光用光源 2 2 を用いてポジレジスト 1 8 を露光する (図 4 (c)) 。

【 0 0 4 5 】

4) アルカリ現像液を用いてポジレジスト 1 8 の現像と隔壁 6 となる樹脂材料 1 9 のエッチング処理を行い、隔壁 6 としない部分に塗布されているポジレジスト 1 8 と樹脂材料 1 9 を除去する (図 4 (d)) 。

【 0 0 4 6 】

5) 隔壁 6 材料上部に残っているポジレジスト材料 1 8 を剥離し、CF 基板に付着しているレジスト剥離液等を洗い流し、CF 基板 1 b の乾燥を行う (図 4 (e)) 。以上の工程により基板 1 b 上に凸状に隔壁 6 が形成される。

【 0 0 4 7 】

この方式の特徴は、フォトリソグラフィ法と比べ、微細パターンの形成に優れているため、作製したビーズスペーサの移動を防止する働きを持つ隔壁のエッジ部の曲率を小さくできる特徴を有している。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

本説明では、隔壁を形成する基板にはCF基板 1 b を用いて説明したが、基板組み合わせ時に、画素部と画素部との間 (BM部) となる位置に隔壁 6 を配置するので有れば、図 9 に示すように、隔壁 6 を配置する基板はTFT側の基板 1 a でも効果は同じである。

【 0 0 4 9 】

さらに、上記手法の他にビーズスペーサの移動を防止する働きを持つ隔壁を凸形状となるよう、感光性樹脂膜や熱硬化性樹脂を印刷法用いて直接基板上に塗布後、所定の後処理を施して硬化させ形状を形成する方法もある。

【 0 0 5 0 】

以上の説明では、画素部 1 4 と画素部 1 4 との間に形成する隔壁 6 の数は 2 本として説明を行ったが、図 1 1 に示すように、隣接する隔壁 6 との間にビーズスペーサ 3 が配置できる空間が確保できるのであれば、無論、隔壁 6 の本数は 2 本以上形成されていてもよい。

10

【 0 0 5 1 】

次に、図 5 に示すように、BM 1 5 上に隔壁 6 を形成した基板 1 b を用いて、液晶表示パネルを作製する場合、2 枚の基盤の間隔を所定の値とするための働きを持つビーズスペーサの移動を防止する働きを持つ隔壁 6 の間にのみに配置する方法を説明する。

【 0 0 5 2 】

本発明に使用されるビーズスペーサには、表面に粘着性を有する材料をコーティングしたものを使用する。この粘着剤は、通常状態では $2.5 \sim 13.0 \text{ N} / 25\text{mm}$ 程度の接着強度を有しているが、ここに $500 \sim 1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 程度の紫外線を照射することにより粘着剤が硬化し、接着強度が $0.1 \sim 0.4 \text{ N} / 25\text{mm}$ 以下に低下する材料である。

20

【 0 0 5 3 】

このような機能を有する粘着剤としては、例えば、古河電工 (株) 社製のダイシング用 UV テープ UC シリーズに使用されているアクリル系粘着剤や積水化学工業 (株) 社製のダイシング用自己剥離型粘着テープセルフアに用いられている粘着剤等が候補に挙げられる。

【 0 0 5 4 】

以下、図 5 を用いて、ビーズスペーサ 3 を隔壁 6 の間にのみに配置する方法を説明する。

【 0 0 5 5 】

1) 粘着剤 1 3 がコーティングされたビーズスペーサ 3 を CF 基板 1 b 全面に散布する。ビーズスペーサ 3 の散布方法としては、スプレーノズルを用いて CF 基板 1 b 全面に散布してもよいし、インクジェットなどを用いて BM 1 5 上に形成されている隔壁 6 の近傍あるいは間に選択的に散布しても良い。この状態の時には、ビーズスペーサ 3 は CF 基板 1 b に対し $2.5 \sim 13.0 \text{ N} / 25\text{mm}$ ($\text{N} / 25\text{mm}$ は、JIS Z - 0237 等で決められた接着力 (粘着力) を表す表記方法で、試験片の幅を 25mm としたときの値) 程度の強度で接着していることになる。(図 5 (a))

30

【 0 0 5 6 】

2) BM 1 5 上に形成されている隔壁 6 間のみに光が遮光されるようにパターンニングされたフォトマスク 2 1 c を CF 基板 1 b に位置を合わせて固定し、該フォトマスク 2 1 c 越しに露光用光源 2 2 を用いて紫外線光を照射する。(図 5 (b))

40

【 0 0 5 7 】

3) CF 基板 1 b 全面を純水等の洗浄液 2 3 を用いて洗浄することにより、紫外線の照射によって CF 基板 1 b との接着力が低下したビーズスペーサ 3 を洗い流す。すなわち、BM 1 5 上に形成されている隔壁 6 の間に散布されているビーズスペーサ 3 が残る。(図 5 (c))

【 0 0 5 8 】

4) 再度 CF 基板 1 b 全面に露光用光源 2 2 を用いて紫外線を照射し、隔壁 6 の間に散布されているビーズスペーサ 3 表面の粘着剤 1 3 を硬化させる。この処理は、粘着剤 1 3 が硬化していない状態のまま液晶表示パネルを作製したときに、粘着剤 1 3 の成分によって液晶の汚染が発生し、これにより表示不良が発生するのを防止するために行うものである

50

。なお、粘着剤 1 3 が硬化していない状態であっても液晶の汚染が発生しない材料である場合には、この処理は省略することが可能である。また、紫外線照射による画素部 1 4 のダメージを最低限に抑える必要が有る場合には、フォトマスク 2 1 d を介して紫外線を照射しても効果は同じである。(図 5 (d))

【0059】

次に、図 6 を用いて、上記粘着剤 1 3 をビーズスペーサ 3 にコーティングするのではなく、ビーズスペーサ 3 の移動を防止する働きを持つ隔壁 6 が形成された CF 基板に上記接着剤 1 3 を塗布することにより、BM 1 5 上に形成された隔壁 6 の間のみにビーズスペーサ 3 を配置する方法を説明する。

【0060】

10

1) まず、粘着剤 1 3 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に塗布する。(図 6 (a))

【0061】

2) ビーズスペーサ 3 を CF 基板 1 b 全面に散布する。ビーズスペーサ 3 の散布方法としては、スプレーノズルを用いて CF 1 b 基板全面に散布してもよいし、インクジェットなどを用いて BM 1 5 上に形成されている隔壁 6 の近傍あるいは隔壁 6 の間に選択的に散布してもよい。この状態の時には、ビーズスペーサ 3 は CF 基板 1 b に対し $2.5 \sim 13.0 \text{ N} / 25 \text{ mm}$ 程度の強度で接着する。(図 6 (b))

【0062】

3) BM 1 5 上に形成されている隔壁 6 間のみに光が遮光されるようにパターンニングされたフォトマスク 2 1 c を CF 基板 1 b に位置を合わせて固定し、該フォトマスク 2 1 c 越しに露光用光源 2 2 を用いて紫外線を照射する。(図 6 (c))

20

【0063】

4) CF 基板 1 b 全面を純水等の洗浄液 2 3 を用いて洗浄することにより、紫外線の照射によって CF 基板 1 b との接着力が低下したビーズスペーサ 3 を洗い流す。すなわち、BM 1 5 上に形成されている隔壁 6 の間に散布されたビーズスペーサ 3 を残す。(図 6 (d))

【0064】

5) 再度 CF 基板 1 b 全面あるいは前工程にて紫外線が当たらず粘着剤が硬化していない部分に露光用光源 2 2 を用いて紫外線を照射し、残りの部分の粘着剤 1 3 を硬化する。この処理も、粘着剤 1 3 が硬化していない状態のまま液晶表示パネルを作製したときに、粘着剤 1 3 の成分によって液晶の汚染が発生し、これにより表示不良が発生するのを防止するために行うものである。なお、粘着剤 1 3 が硬化していない状態であっても液晶の汚染が発生しない材料である場合には、この処理は省略することが可能である。また、紫外線照射による画素部 1 4 のダメージを最低限に抑える必要が有る場合には、フォトマスク 2 1 d を介して紫外線を照射しても効果は同じである。(図 6 (e))

30

【0065】

この図 6 においては、ビーズスペーサ 3 を CF 基板 1 b 全面に散布する前に、粘着剤 1 3 を基板 1 b に塗布しているが、ビーズスペーサ 3 を CF 基板 1 b 全面に散布した後に、粘着剤 1 3 を塗布する例を図 7 に示す。また、ビーズスペーサ 3 を散布する前と散布した後に粘着剤 1 3 を塗布する例を図 8 に示す。図 7, 8 における他の工程は図 6 と同様であるから説明を省略する。したがって、粘着剤 1 3 は、ビーズスペーサ 3 を散布する前後の何れか一方のとき、又は両方のときに塗布すればよい。

40

【0066】

以上の説明では、CF 基板 1 b 上に隔壁 6 を形成するのを前提に説明を行ったが、図 9 に示すように、液晶表示パネル 9 組立時に、画素部 1 4 と画素部 1 4 の間の対向する位置に隔壁 6 を形成するのであれば、隔壁 6 は TFT 基板 1 a 側に形成しても同様の効果が得られる。

【0067】

以上説明したように、表示エリア外で、かつビーズスペーサの移動を防止する働きを持つ隔壁の間に、ビーズスペーサを配置し、2 枚の基板の組立を行って液晶表示パネルを完

50

成させる。

【0068】

上記基板を用いて液晶表示パネルを作製する製造方法としては、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、TFT基板とCF基板とをスペーサを介しての組立を行った後に、該TFT基板とCF基板との間に設けられた空間に液晶を注入する方式である。これに対し滴下注入方式は、TFT基板又はCF基板のどちらか一方に液晶を規定量滴下し、その後他方の基板を重ね合わせ、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。

【0069】

BM上に形成した隔壁は、TFT基板及びCF基板の組立時、TFT基板及びCF基板の空間への液晶注入時及び液晶表示パネル使用時に、ビーズスペーサが初期の散布位置より移動するのを防止する働きを持っている。そのため、BM上に形成する隔壁の高さはこれらの状態の時に、ビーズスペーサが移動しない高さで有ればよい。隔壁の高さは、液晶表示パネルの製造方法や隔壁の形成方法（隔壁角部の形状）によって適正值が違ふ。確認実験の結果を図10に示す。

【0070】

真空注入方式にて液晶表示パネルを作製する場合、まず初めにTFT基板とCF基板を重ね合わせ、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した後、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。圧力差を用いた液晶注入方法とは、重ね合わせ、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し、その後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ある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方法である。

【0071】

この組立方式の場合、液晶注入時は、常にTFT基板及びCF基板によってビーズスペーサは挟み込まれかつ加圧されている状態のため、ビーズスペーサの移動は殆ど発生しない。ビーズスペーサが移動する可能性としては、TFT基板及びCF基板の重ね合わせ、ギャップ出し時と液晶パネル使用時等パネル変形時や、熱による液晶の体積膨張時が考えられる。

【0072】

図10に示す実験の結果では、真空注入法によって作製した液晶表示パネルの場合には、隔壁の高さはビーズスペーサの直径の約30%以上有れば殆どビーズ移動は観測されなかった。なお、エッチング法においては、20%以上有ればよい。

【0073】

これに対し、滴下注入方式にて液晶表示パネルを作製する場合、まず初めにTFT基板あるいはCF基板のどちらか一方に規定量の液晶を滴下し、この基板を真空雰囲気中で重ね合わせ、ギャップ出しを行って液晶の注入と組立を同時に行う方法である。この組立方式の場合、液晶表示パネル組立時に、基板上に滴下した液晶が基板全面に濡れ広がっていく際にビーズスペーサを移動させてしまう恐れがある。

【0074】

図10に示す実験の結果では、隔壁の高さがビーズスペーサの直径の約70%以上有れば組立時のビーズスペーサの移動は殆ど観測されなかった。なお、エッチング法においては、60%以上有ればよい。

【0075】

以上、本発明によれば、紫外線を照射することによって接着力が低下する粘着剤を用いることにより、ビーズスペーサの配置位置を自由に選択することが可能となる。また、液晶表示パネルの画素部と画素部との間の表示領域以外の位置（BM部）に2本以上の隔壁を配置し、その隔壁の間にビーズスペーサを配置することにより液晶表示パネルの組立時や取り扱い時及び使用中に表示画素内に移動するのを抑えることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

10

20

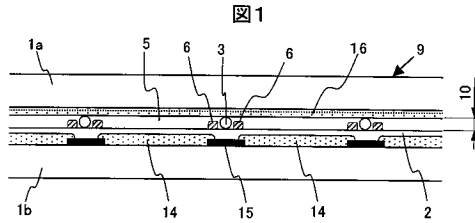
30

40

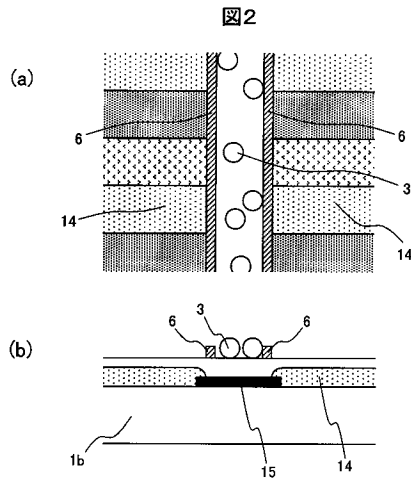
50

- 【図 1】本発明に係る液晶表示パネルの構造を示す断面図
- 【図 2】本発明に係る液晶表示パネルの構造を示す平面図及び断面図
- 【図 3】フォトリソグラフィ法にて隔壁を作製する工程図
- 【図 4】エッチング法にて隔壁を作製する工程図
- 【図 5】粘着剤が塗布されたビーズスペーサを隔壁間に配置する工程図
- 【図 6】ビーズスペーサを粘着剤が塗布された隔壁間に配置する工程図
- 【図 7】ビーズスペーサを散布した後に粘着剤を塗布してビーズスペーサを隔壁間に配置する工程図
- 【図 8】ビーズスペーサを散布する前と後に粘着剤を塗布してビーズスペーサを隔壁間に配置する工程図 10
- 【図 9】本発明の他の実施例を示す液晶表示パネルの断面図
- 【図 10】液晶表示パネルの製造方法と隔壁の高さとの関係を表す図
- 【図 11】本発明の他の実施例を示す液晶表示素子の平面図及び断面図
- 【図 12】従来の液晶表示パネルにおいてビーズスペーサを用いた構造を示す斜視図及び断面図
- 【図 13】従来の画素段差付き液晶表示パネルにおいてビーズスペーサを用いた構造を示す斜視図及び断面図
- 【図 14】従来の画素段差付き液晶表示パネルにおいて柱状スペーサを用いた構造を示す斜視図及び断面図
- 【図 15】スペーサの変形を示す断面図 20
- 【図 16】スペーサの応力 - 歪み線図
- 【図 17】スペーサの変形量と液晶表示パネル温度との関係を表すグラフ
- 【符号の説明】
- 【0077】
- 1 a ... TFT基板、1 b ... CF基板、2 ... オーバーコート膜、3 ... ビーズスペーサ、4 ... 柱状スペーサ、5 ... 液晶、6 ... 隔壁、9 ... 液晶表示パネル、13 ... 粘着剤、14 ... 色画素、15 ... BM、16 ... TFT、18 ... ポジレジスト、19 ... 樹脂材料、20 ... 感光性樹脂、21 ... フォトマスク、22 ... 露光用光源

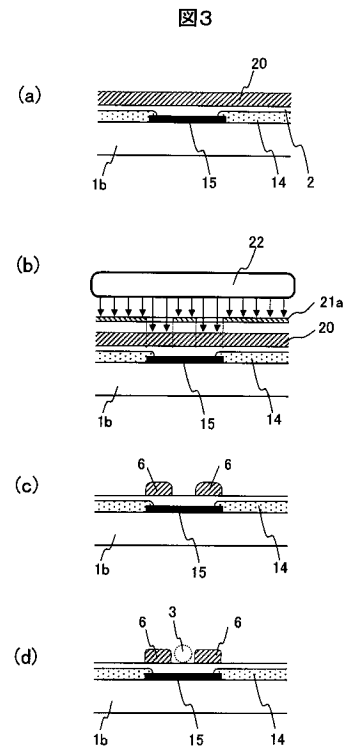
【 図 1 】



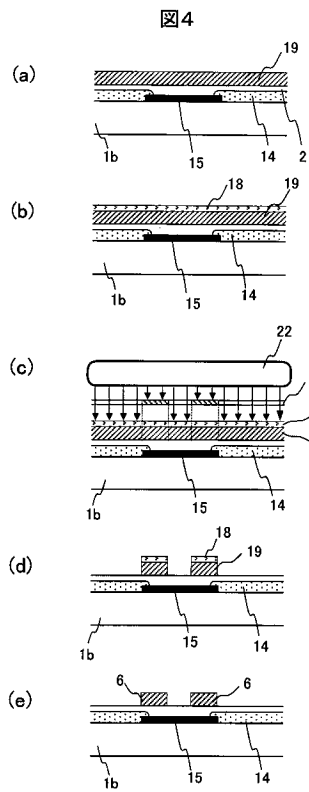
【 図 2 】



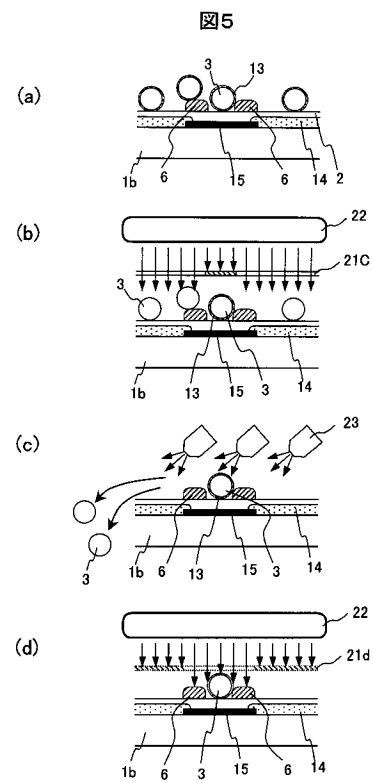
【 図 3 】



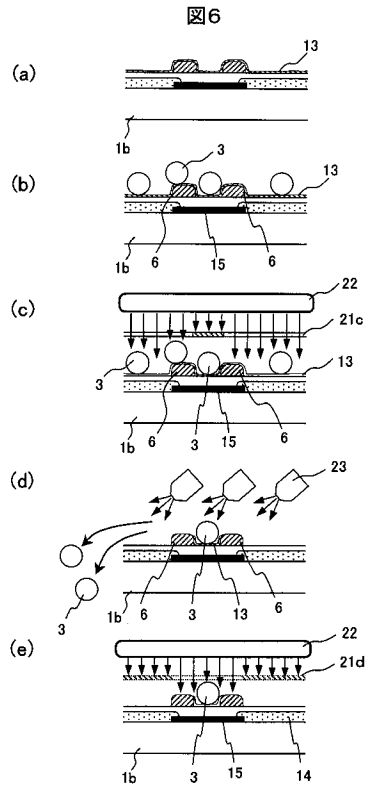
【 図 4 】



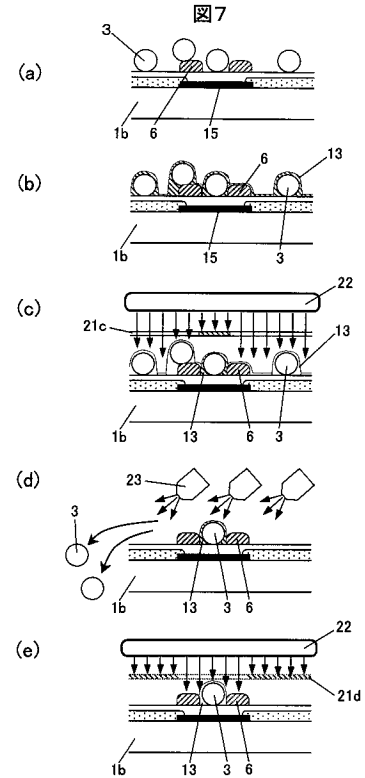
【 図 5 】



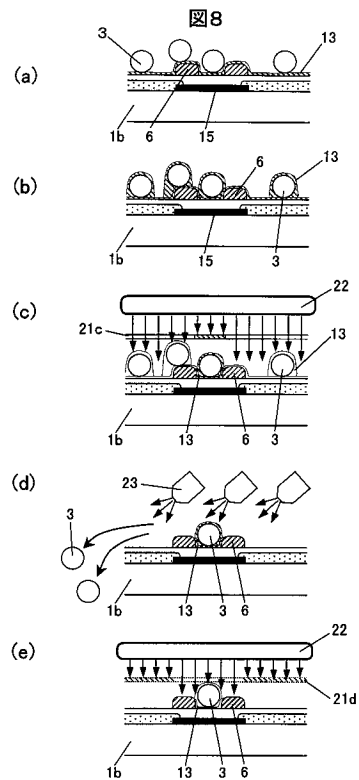
【 図 6 】



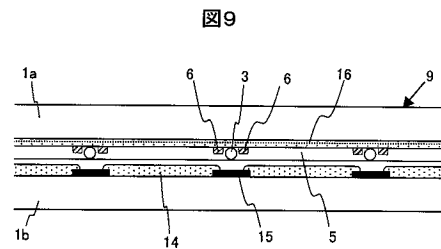
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



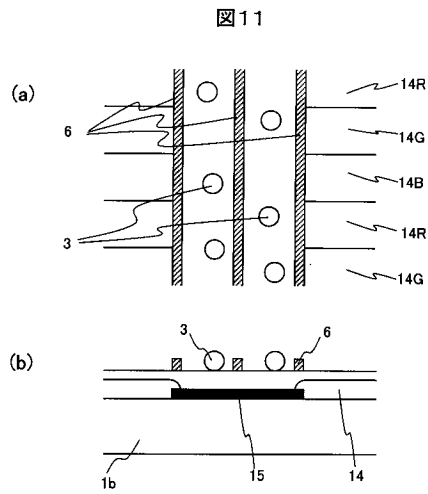
【 ㊦ 1 0 】

图10

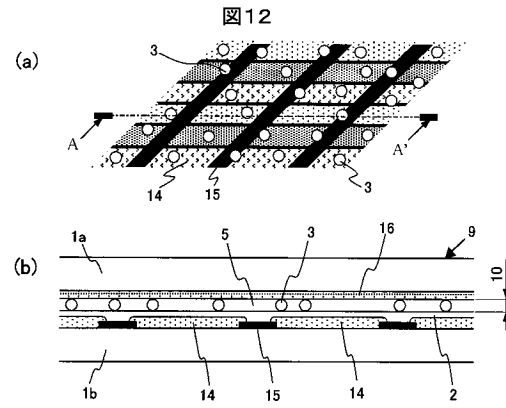
隔壁高さの一例

	フォトリソ法	エッチング法
真空注入法	ビーズスペーサ径の 約30%以上	約20%以上
滴下注入法	70%以上	60%以上

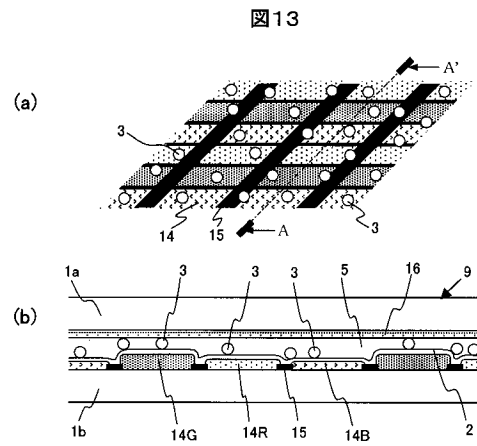
【図 1 1】



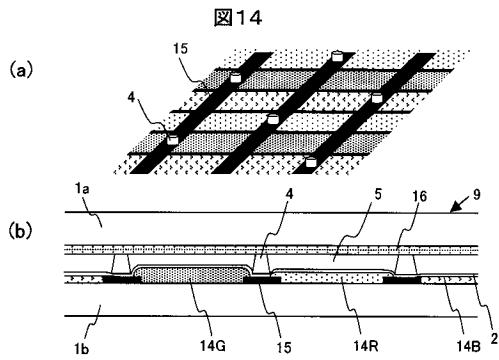
【図 1 2】



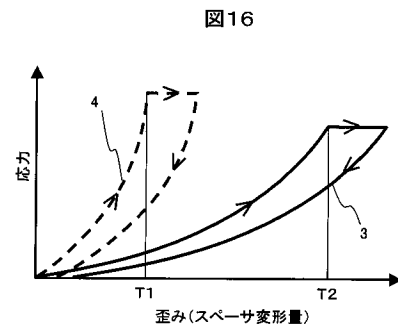
【図 1 3】



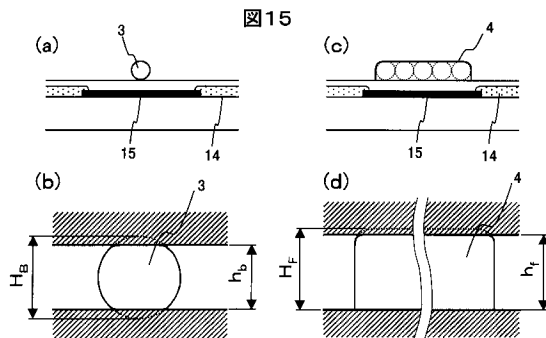
【図 1 4】



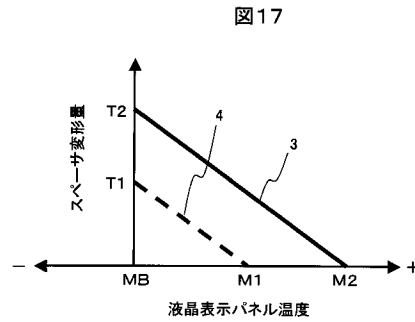
【図 1 6】



【図 1 5】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 朴木 秀行

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地
所内

株式会社日立製作所生産技術研究

F ターム(参考) 2H089 HA08 HA15 LA07 LA16 NA10 NA15 PA01 QA14 TA18

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2005258137A	公开(公告)日	2005-09-22
申请号	JP2004070377	申请日	2004-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 日立显示器有限公司		
[标]发明人	川邊俊一 朴木秀行		
发明人	川邊 俊一 朴木 秀行		
IPC分类号	G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/HA08 2H089/HA15 2H089/LA07 2H089/LA16 2H089/NA10 2H089/NA15 2H089/PA01 2H089/QA14 2H089/TA18 2H189/DA04 2H189/DA15 2H189/DA32 2H189/DA39 2H189/FA09 2H189/FA10 2H189/FA17 2H189/FA18 2H189/FA22 2H189/FA31 2H189/FA64 2H189/GA14 2H189/HA05 2H189/HA14 2H189/HA15 2H189/LA07 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及其制造方法，该液晶显示面板抑制由隔离物引起的显示缺陷，在面板组装时具有宽的单元间隙公差范围，并且具有均匀的液晶层厚度。珠间隔物（3）用作确定液晶层的厚度的间隔物，并且仅布置在像素（14）之间。在布置有磁珠间隔物3的基板1b上，在像素14和黑矩阵15之间的边界处形成有防止磁珠间隔物3移动到像素14中的分隔壁6。[选型图]图1

