

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4488674号
(P4488674)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl.		F I	
GO2F	1/1339 (2006.01)	GO2F	1/1339 500
CO8F	291/00 (2006.01)	CO8F	291/00
GO2B	5/20 (2006.01)	GO2B	5/20 101
GO3F	7/027 (2006.01)	GO3F	7/027 502

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2002-360296 (P2002-360296)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成14年12月12日(2002.12.12)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2003-241199 (P2003-241199A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年8月27日(2003.8.27)	(74) 代理人	100104499
審査請求日	平成17年12月5日(2005.12.5)		弁理士 岸本 達人
(31) 優先権主張番号	特願2001-378258 (P2001-378258)	(74) 代理人	100101203
(32) 優先日	平成13年12月12日(2001.12.12)		弁理士 山下 昭彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	林 慎二
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	角野 友信
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		審査官	高松 大
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光硬化性樹脂組成物、液晶パネル用基板、及び、液晶パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パターン形成用の光硬化性樹脂組成物において、少なくとも多官能アクリレートモノマー、ポリマー及び光重合開始剤を含有し、前記多官能アクリレートモノマーの含有量が50重量%以上である光硬化性樹脂組成物であって、

前記多官能アクリレートモノマーの少なくとも一部が1つ以上の酸性基及び3つ以上のエチレン性不飽和結合を有し、

硬化後に室温において2.0GPaの圧縮荷重に対して弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が60%以上を示すことを特徴とする、光硬化性樹脂組成物。

【請求項2】

液晶パネル用基板上の非表示部領域に設けられる柱状スペーサーを形成するために用いられることを特徴とする、請求項1に記載の光硬化性樹脂組成物。

【請求項3】

基板上の非表示部領域に複数の柱状スペーサーを設けてなり、当該柱状スペーサーは、前記請求項1又は2に記載の光硬化性樹脂組成物を硬化させて形成され、室温において2.0GPaの圧縮荷重に対して弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が60%以上であることを特徴とする、液晶パネル用基板。

【請求項4】

前記基板の表示領域に画素部を設けてなるカラーフィルターであることを特徴とする、請求項3に記載の液晶パネル用基板。

【請求項 5】

前記柱状スペーサーの上面面積 (S 2) と下面面積 (S 1) との比 (S 2 / S 1) が 1 以下で且つ 0 . 3 以上である、請求項 3 又は請求項 4 に記載の液晶パネル用基板。

【請求項 6】

表示側基板と液晶駆動側基板とを対向させ、両者の間に液晶を封入してなる液晶パネルであって、前記表示側基板及び液晶駆動側基板の少なくとも一方が前記請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載の液晶パネル用基板であることを特徴とする、液晶パネル。

【請求項 7】

前記表示側基板はカラーフィルターであって前記請求項 4 又は請求項 5 に記載の液晶パネル用基板により構成されていることを特徴とする、請求項 6 に記載の液晶パネル。

10

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、均一なセルギャップを維持し得る液晶パネル用基板、及び、当該液晶パネル用基板を用いる表示品質に優れた液晶パネルに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

液晶パネルは、表示側基板と液晶駆動側基板とを対向させ、両者の間に液晶化合物を封入して薄い液晶層を形成し、液晶駆動側基板により液晶層内の液晶配列を電気的に制御して表示側基板の透過光又は反射光の量を選択的に変化させることによって表示を行う。

20

【 0 0 0 3 】

液晶パネルには、スタティック駆動方式、単純マトリックス方式、アクティブマトリックス方式など種々の駆動方式があるが、近年、パーソナルコンピューターや携帯情報端末などのフラットディスプレイとして、アクティブマトリックス方式又は単純マトリックス方式の液晶パネルを用いたカラー液晶表示装置が急速に普及してきている。

【 0 0 0 4 】

図 1 は、アクティブマトリックス方式の液晶パネルの一構成例である。液晶パネル 1 0 1 は、表示側基板であるカラーフィルター 1 と液晶駆動側基板である T F T アレイ基板 2 とを対向させて 1 ~ 1 0 μ m 程度の間隙部 3 を設け、当該間隙部 3 内に液晶 L を充填し、その周囲をシール材 4 で密封した構造をとっている。カラーフィルター 1 は、透明基板 5 上に、画素間の境界部を遮光するために所定のパターンに形成されたブラックマトリックス層 6 と、各画素を形成するために複数の色 (通常、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 原色) を所定順序に配列した画素部 7 又は最近ではホログラムを利用した画素部と、保護膜 8 と、透明電極膜 9 とが、透明基板に近い側からこの順に積層された構造をとっている。一方、T F T アレイ基板 2 は、透明基板上に T F T 素子を配列し、透明電極膜を設けた構造をとっている (図示せず)。また、カラーフィルター 1 及びこれと対向する T F T アレイ基板 2 の内面側には配向膜 1 0 が設けられる。そして、各色に着色された画素の背後にある液晶層の光透過率を制御することによってカラー画像が得られる。

30

【 0 0 0 5 】

間隙部 3 の厚さ、すなわちセルギャップ (表示側基板と液晶駆動側基板の間隙距離) は液晶層の厚さそのものであり、色ムラやコントラストムラといった表示ムラを防止し、均一な表示、高速応答性、高コントラスト比、広視野角等の良好な表示性能をカラー液晶表示装置に付与するためには、セルギャップを一定且つ均一の維持する必要がある。

40

【 0 0 0 6 】

セルギャップを維持する方法としては、間隙部 3 内にスペーサーとしてガラス、アルミナ又はプラスチック等からなる一定サイズの球状又は棒状粒子 1 1 を多数散在させ、カラーフィルター 1 と T F T アレイ基板 2 とを貼り合わせ、液晶を注入する方法がある。この方法においては、スペーサーの大きさをもってセルギャップが決定され、維持される。

【 0 0 0 7 】

しかし、間隙部内にスペーサーとして粒子を散在させる方法では、スペーサーの分布が偏

50

り易い。また、粒子状のスペーサーは、ブラックマトリックス層6の背後であるか画素の背後であるかは関係なく、ランダムに散在する。スペーサーが表示領域すなわち画素部に存在する場合、スペーサーの部分をバックライトの光が透過した後、スペーサー周辺の液晶の配向が乱れたり、スペーサー周辺の液晶だけは電圧のON、OFFによる配向制御が不能になるなどの支障を来し、コントラスト比などの表示品位を低下させるという問題がある。

【0008】

一般に、スペーサーの散在量(密度)を増やせば、間隙部の面方向全域に渡ってスペーサーが均一に分布し、セルギャップのばらつきも少なくなるが、スペーサーの散在量が増えると表示領域に存在するスペーサーの数も増えるので、上記問題が顕在化し、表示品位を著しく低下させてしまう。

10

【0009】

粒子状スペーサーの問題点を解消する方法として、図2に示すように、カラーフィルター1の内面側であってブラックマトリックス層6が形成されている位置と重なり合う領域(非表示領域)に、セルギャップに対応する高さを有する柱状スペーサー12を形成することが行われるようになってきた。柱状スペーサー12は、カラーフィルターの透明基板上に光硬化性樹脂を均一な厚みに塗布し、得られた塗膜をフォトリソグラフィーによってパターン露光して硬化させることによって、ブラックマトリックス層の形成領域内すなわち非表示領域に形成される。

【0010】

一般に、フォトリソグラフィーに用いられる光硬化性樹脂は、モノマー、ポリマー、光重合開始剤を含有する組成物である。しかし、このような従来の光硬化性樹脂を用いて形成された柱状スペーサーは、カラーフィルターとTFTアレイ基板との組み立て(セル圧着)時の高温高圧下において塑性変形し、所定距離のセルギャップを均一に維持できなくなって表示ムラを生じるなど、スペーサーとしての機能に支障を来すという問題があった。

20

【0011】

また、硬化樹脂の柱状スペーサーは、カラーフィルターとTFTアレイ基板とを組み立てて液晶パネルとした後も、外部からの衝撃又は押圧力によって塑性変形してセルギャップがばらついて表示ムラを生じるなど、スペーサーとしての機能に支障を来す場合がある。

【0012】

このような塑性変形を防止するために柱状スペーサーの硬度を高くすると、広い実用温度域(-20 ~ +40)における液晶の収縮や膨張に追従できず、液晶層に発泡が生じて、色抜け、色むら等の品質表示低下を来すという問題があった。

30

【0013】

柱状スペーサーによってセルギャップを正確且つ均一に形成し、維持するためには、上記問題点を解消する必要がある。

【0014】

また近年、液晶表示装置の面積化が進み、広い基板の全域に渡ってセルギャップを均一に維持する必要性が大きくなってきた。基板面積が大きくなると比較的小さな外力でも基板が歪むようになるので、かかる歪みによるギャップのばらつきを阻止する必要性も生じてきた。さらに近年、表示応答性を向上させるために液晶層の厚さ、すなわちセルギャップが狭くなってきているので、狭いギャップを正確に維持する必要性も生じてきた。

40

【0015】

このように、液晶表示装置における近年の表示面積の拡大化及びセルギャップの狭小化に伴い、セルギャップの均一性が僅かに損われるだけでも表示性能に大きく影響し、表示ムラ等の表示品位が低下し易くなってきている。従って、セルギャップの正確さと均一性に対する要求は益々厳しくなりつつある。

【0016】

また近年、カラーフィルターとTFTアレイ基板とを組み立てる(セル圧着)手順から加熱工程や徐冷工程をなくして簡素化し生産性を向上させるために、室温下でセル圧着を行

50

う方法（室温セル圧着法）が提案されている。

【0017】

また、セル圧着工程の生産性を上げるために、ワンドロップフィル法（One Drop Fill Technology: ODF法）が提案されている（1354・SID 01 DIGEST, 56.3: Development of One Drop Fill Technology for AM-LCDs (H. Kamiya et al.)）。この方法は、カラーフィルター又はTFTアレイ基板のような液晶パネル用基板の液晶封入面に、所定量の液晶ドロップレットを滴下し、もう一方の液晶パネル用基板を真空下で所定のセルギャップを維持できる状態に対峙させ、貼り合わせる。この方法は、従来のセル圧着工程と比べて工程を簡素化できる。さらに、従来のセル圧着工程は、カラーフィルターとTFTアレイ基板とを所定のセルギャップを維持できる状態に対峙させ貼り合せた後、貼合せ体の一端に設けた充填口から毛細管現象とセルギャップ内外の圧力差を利用してセルギャップ内に液晶を充填し封入するものであるが、上記した表示面積の拡大化及びセルギャップの狭小化に伴い、液晶を円滑に充填することが困難になりつつある。これに対してODF法では、液晶パネル用基板が大面積化し且つセルギャップが狭小化しても、液晶の封入が容易である。この生産性に優れた新しい方法は、今後主流になる可能性がある。

10

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる事情を考慮して成し遂げられたものであり、その第一の目的は、セル圧着時やその後の取り扱い時において塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶の熱的な収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを持つ柱状スペーサーを備え、セルギャップを正確且つ均一に形成し、維持することができる液晶パネル用基板を提供することにある。

20

【0019】

また、本発明の第二の目的は、液晶表示装置の表示面積が大きい又はセルギャップが非常に狭い場合でもセルギャップを正確且つ均一に維持し得る柱状スペーサーを備え、近年の表示面積の拡大化及びセルギャップの狭小化に対応できる液晶パネル用基板を提供することにある。

【0020】

また、本発明の第三の目的は、室温セル圧着法に用いる場合（特にODF法において室温セル圧着を行う場合）に塑性変形を起こさず、正確且つ均一なセルギャップを形成できる柱状スペーサーを備えた液晶パネル用基板を提供することにある。

30

【0021】

また、本発明の第四の目的は、上記本発明に係る液晶パネル用基板を用いた、表示品質に優れた液晶パネルを提供することにある。

【0022】

また、本発明の第五の目的は、室温での弾性変形率に優れ、特に、上記液晶パネルのセル圧着時やその後の取り扱い時において塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶の熱的な収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを持つ柱状スペーサーを形成し得るパターン形成用の感光性樹脂組成物を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】

40

本発明に係るパターン形成用の光硬化性樹脂組成物は、少なくとも多官能アクリレートモノマー、ポリマー及び光重合開始剤を含有し、前記多官能アクリレートモノマーの含有量が50重量%以上である光硬化性樹脂組成物であって、前記多官能アクリレートモノマーの少なくとも一部が1つ以上の酸性基及び3つ以上のエチレン性不飽和結合を有し、硬化後に室温において2.0GPaの圧縮荷重に対して弾性変形率 $[(\text{弾性変形量}/\text{総変形量}) \times 100]$ が60%以上を示すことを特徴とする。

【0024】

本発明に係る光硬化性樹脂組成物は、多官能アクリレートモノマーを50重量%以上と高い割合で含有するアクリル系硬化性樹脂であり、室温で大きな弾性変形率と小さい塑性変形率を示す。この光硬化性樹脂組成物は、パターン形成用材料として利用することがで

50

き、特に、液晶パネルの柱状スペーサーを形成するのに好適に用いることができる。

【0025】

具体的には、本発明の光硬化性樹脂組成物を用いて形成された柱状スペーサーは、室温下で圧縮荷重に対して塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶表示装置の使用環境温度域内の液晶収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを有している。

【0026】

従って、本発明に係る光硬化性樹脂組成物を用いて形成された柱状スペーサーを備える液晶パネル用基板と、相手側基板とを、室温セル圧着法により貼り合わせる場合には、圧力ムラを緩和或いは吸収することによって基板全体にわたり荷重を均一化してギャップムラの発生を防止すると共に、圧縮荷重の開放後は、ほぼ完全に元の高さに復元してセルギャップを所定距離に維持できる。

【0027】

また、完成した液晶パネルは、衝撃や押圧力等の外力が加えられた場合に一時的にゆがんでも、セルギャップは元通りに復元するので、表示ムラを阻止できる。さらに、室温を含む広い温度範囲において液晶の熱的収縮又は膨張に追従できるので、気泡の発生も阻止できる。

【0028】

また、本発明に係る光硬化性樹脂組成物を用いて形成された柱状スペーサーは、圧縮荷重による変形を受けても復元性が非常に良い。従って、本発明に係る光硬化性樹脂組成物を用いて形成された柱状スペーサーを備える液晶パネル用基板は、液晶表示装置の表示面積が大きい又はセルギャップが非常に狭い場合でもセルギャップを正確且つ均一に維持することができる。

【0029】

また、本発明に係る光硬化性樹脂組成物を用いて形成された柱状スペーサーは、室温下で適度な弾性変形を示す。従って、本発明に係る光硬化性樹脂組成物を用いて形成された柱状スペーサーを備える液晶パネル用基板は、室温セル圧着法により貼合わせを行う場合に塑性変形を起こさずに、正確且つ均一なセルギャップを形成できる。本発明に係る液晶パネル用基板の柱状スペーサーは、ODF法において室温セル圧着を行う場合にも、好適に利用できる。

【0030】

さらに、本発明に係る光硬化性樹脂組成物は、多官能アクリレートモノマーの少なくとも一部が、1つ以上の酸性基及び3つ以上のエチレン性不飽和結合を有する酸性多官能アクリレートモノマーであるため、室温での弾性変形率に優れ、特に、上記液晶パネルのセル圧着時やその後の取り扱い時において塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶の熱的な収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを持つ柱状スペーサーを形成し得る上、形成される柱状スペーサーのエッジ形状が良好となり、また柱状スペーサーが上面面積(S2)と下面面積(S1)との比(S2/S1)が1以下で且つ0.3以上の良好な順テーパ形状となりやすい。

【0031】

次に、本発明に係る液晶パネル用基板は、基板上の非表示部領域に複数の柱状スペーサーを設けてなり、当該柱状スペーサーは、上記本発明の光硬化性樹脂組成物を硬化させて形成され、室温において2.0GPaの圧縮荷重に対して弾性変形率〔(弾性変形量/総変形量)×100〕が60%以上であることを特徴とする。

【0032】

本発明に係る液晶パネル用基板は、基板上の非表示部領域に上記柱状スペーサーを設けると共に、表示領域に画素部を設けてなるカラーフィルターとして好適に利用される。

また、本発明に係る液晶パネル用基板において、前記柱状スペーサーは、上面面積(S2)と下面面積(S1)との比(S2/S1)が1以下で且つ0.3以上の良好な順テーパ形状を有することが好ましい。

【0033】

10

20

30

40

50

次に、本発明に係る液晶パネルは、表示側基板と液晶駆動側基板とを対向させ、両者の間に液晶を封入してなる液晶パネルであって、前記表示側基板及び液晶駆動側基板の少なくとも一方が前記本発明に係る液晶パネル用基板であることを特徴とする。

【0034】

本発明に係る液晶パネルは、セル圧着時及びその後の取り扱い時においてセルギャップを正確且つ均一に維持することができるので、表示ムラを生じさせにくく、画像品質に優れている。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下において図面を参照して本発明を詳しく説明する。なお、互いに異なる実施態様又は従来技術を示す図面であっても、対応する細部については、たとえ組成、構造、形状、物性等が異なっても共通の符号を用いる。

【0036】

本発明により提供される液晶パネル用基板は、基板上の非表示部領域に複数の柱状スペーサーを設けてなり、当該柱状スペーサーは室温において2.0 GPaの圧縮荷重に対して弾性変形率 $[(\text{弾性変形量} / \text{総変形量}) \times 100]$ が60%以上であることを特徴とする。

【0037】

図3は、本発明に係る液晶パネル用基板に属するカラーフィルターの一例(カラーフィルター103)を示す平面図であり、図4は、同じカラーフィルター103のA-A線における縦断面図である。

【0038】

このカラーフィルター103は、透明基板5に所定のパターンで形成されたブラックマトリックス6と、当該ブラックマトリックス上に所定のパターンで形成した画素部7(7R, 7G, 7B)と、当該画素部を覆うように形成された保護膜8を備えている。保護膜上に必要に応じて液晶駆動用の透明電極9が形成される場合もある。カラーフィルター103の最内面、この場合には透明電極上には、配向膜10が形成される。

【0039】

柱状スペーサー12は、ブラックマトリックス層6が形成された領域(非表示領域)に合わせ、透明電極9上の所定の複数箇所(図3では5箇所)に形成されている。柱状スペーサー12は、透明電極9上若しくは画素部7上若しくは保護膜8上に形成される。カラーフィルター101においては、保護膜8上に透明電極9を介して柱状スペーサーが海島状に形成されているが、保護膜8と柱状スペーサー12を一体的に形成し、その上を覆うように透明電極の層を形成しても良い。また、カラーフィルターがブラックマトリックス層を備えていない場合には、画素部を形成していない領域に柱状スペーサーを形成することができる。

【0040】

カラーフィルター101の透明基板5としては、石英ガラス、パイレックス(登録商標)ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジッド材、或いは、透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。この中で特にコーニング社製1737ガラスは、熱膨張率の小さい素材であり寸法安定性及び高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであるため、アクティブマトリックス方式によるカラー液晶表示装置用のカラーフィルターに適している。

【0041】

ブラックマトリックス層6は、表示画像のコントラストを向上させるために、画素部7R, 7G, 7Bの間及び画素部形成領域の外側を取り囲むように設けられる。ブラックマトリックス層6を形成する方法としては、感光性レジストを用いる方法と、遮光性粒子を含有する光硬化性樹脂組成物を用いる方法がある。

【0042】

10

20

30

40

50

感光性レジストを用いる方法においては、先ず、透明基板 5 上に遮光層として、クロム等の金属薄膜をスパッタリング法又は真空蒸着法等の気相法により形成するか、又は、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂にカーボンブラック等の遮光性粒子を含有する樹脂組成物からなる樹脂層をスピコート、ロールコート、スプレー、印刷等の塗布法により形成する。このような金属薄膜又は遮光性樹脂からなる遮光層の上に、公知のポジ型又はネガ型の感光性レジストを塗布して感光性レジスト層を形成し、ブラックマトリクス用のフォトマスクを介して露光、現像する。そして、現像により露出した部分の遮光層をエッチングし、残存する感光性レジストを除去することによって、ブラックマトリクス層 6 を形成することができる。

【 0 0 4 3 】

また、遮光性粒子を含有する光硬化性樹脂組成物を用いる方法においては、先ず、透明基板 5 上に、カーボンブラックや金属酸化物等の遮光性粒子を含有させた光硬化性樹脂組成物を塗布し、必要に応じて乾燥させて感光性塗膜を形成し、当該塗膜をブラックマトリクス用のフォトマスクを介して露光、現像し、必要に応じて加熱処理を施すことによって、ブラックマトリクス層 6 を形成することができる。遮光性粒子と混合する光硬化性樹脂組成物としては、後述する柱状スペーサーの形成に用いられる光硬化性樹脂組成物をそのまま用いても良い。

【 0 0 4 4 】

ブラックマトリクス層の厚さは、金属薄膜の場合は 1 0 0 0 ~ 2 0 0 0 程度とし、遮光性樹脂層の場合は、0 . 5 ~ 2 . 5 μm 程度とする。

【 0 0 4 5 】

画素部 7 は、赤色パターン、緑色パターン及び青色パターンがモザイク型、ストライプ型、トライアングル型、4 画素配置型等の所望の形態で配列されてなり、表示領域を形成する。画素部は、顔料分散法、染色法、印刷法、電着法等の公知の方法により形成することができるが、その中でも、顔料等の着色剤を含有した光硬化性樹脂組成物を用いる顔料分散法により形成するのが好ましい。

【 0 0 4 6 】

顔料分散法による場合には、先ず、光硬化性樹脂組成物に顔料等の着色剤を分散させて、赤色用、緑色用、及び、青色用の光硬化性着色樹脂組成物を夫々調製する。次に、透明基板 5 上に、ブラックマトリクス層 6 を覆うように、ある色、例えば光硬化性赤色樹脂組成物をスピコート等の公知の方法で塗布して光硬化性赤色樹脂層を形成し、赤色パターン用フォトマスクを介して露光を行い、アルカリ現像後、クリーンオープン等で加熱硬化することにより赤色画素部 7 R を形成する。その後、緑色用、及び、青色用の光硬化性着色樹脂組成物を順次用いて同様にして各色をパターンニングして、緑色画素部 7 G 及び青色画素部 7 B を形成する。

【 0 0 4 7 】

着色剤としては、画素部の R、G、B 等の求める色に合わせて、有機着色剤及び無機着色剤の中からカラーフィルターの加熱プロセスに耐え得る耐熱性があり、且つ、良好に分散し得る微粒子のものを選んで使用することができる。

【 0 0 4 8 】

有機着色剤としては、例えば、染料、有機顔料、天然色素等を用いることができる。また、無機着色剤としては、例えば、無機顔料、体質顔料等を用いることができる。

【 0 0 4 9 】

有機顔料の具体例としては、カラーインデックス (C.I. ; The Society of Dyers and Colourists 社発行) においてピグメント (Pigment) に分類されている化合物、すなわち、下記のようなカラーインデックス (C.I.) 番号が付されているものを挙げることができる。C.I.ピグメントイエロー 1、C.I.ピグメントイエロー 3、C.I.ピグメントイエロー 1 2、C.I.ピグメントイエロー 1 3、C.I.ピグメントイエロー 1 3 8、C.I.ピグメントイエロー 1 5 0、C.I.ピグメントイエロー 1 8 0、C.I.ピグメントイエロー 1 8 5 等のイエロー系ピグメント ; C.I.ピグメントレッド 1、C.I.ピグメントレッド 2、C.I.ピグメントレッ

10

20

30

40

50

ド3、C.I.ピグメントレッド254、C.I.ピグメントレッド177等のレッド系ピグメント；及び、C.I.ピグメントブルー15、C.I.ピグメントブルー15：3、C.I.ピグメントブルー15：4、C.I.ピグメントブルー15：6等のブルー系ピグメント；C.I.ピグメントバイオレット23：19；C.I.ピグメントグリーン36。

【0050】

また、前記無機顔料あるいは体質顔料の具体例としては、酸化チタン、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、亜鉛華、硫酸鉛、黄色鉛、亜鉛黄、べんがら（赤色酸化鉄(III)）、カドミウム赤、群青、紺青、酸化クロム緑、コバルト緑、アンバー、チタンブラック、合成鉄黒、カーボンブラック等を挙げることができる。本発明において着色剤は、単独でまたは2種以上を混合して使用することができる。

10

【0051】

また、着色剤と混合する光硬化性樹脂組成物としては、後述する柱状スペーサーの形成に用いられる光硬化性樹脂組成物をそのまま用いても良い。

【0052】

画素部の厚さは、通常0.5～2.5 μm 程度とする。また、赤色画素部7Rが最も薄く、緑色画素部7G、青色画素部7Bの順に厚くなるというように各色の画素部の厚さを変えて、各色ごとに最適な液晶層厚みに設定してもよい。

【0053】

保護膜8は、カラーフィルターの表面を平坦化すると共に、画素部7に含有される成分が液晶層に溶出するのを防止するために設けられる。保護膜8は、公知のネガ型の光硬化性透明樹脂組成物又は熱硬化性透明樹脂組成物を、スピンコーター、ロールコーター、スプレー、印刷等の方法により、ブラックマトリックス層6及び画素部7を覆うように塗布し、光又は熱によって硬化させることによって形成できる。光硬化性透明樹脂組成物としては、後述する柱状スペーサーの形成に用いられる光硬化性樹脂組成物をそのまま用いても良い。

20

【0054】

保護膜の厚さは、樹脂組成物の光透過率、カラーフィルターの表面状態等を考慮して設定し、例えば、0.1～2.0 μm 程度とする。スピンコーターを使用する場合、回転数は500～1500回転/分の範囲内で設定する。

【0055】

保護膜上の透明電極膜9は、酸化インジウムスズ(ITO)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO)等、およびそれらの合金等を用いて、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法等の一般的な方法により形成され、必要に応じてフォトリソグを用いたエッチング又は治具の使用により所定のパターンとしたものである。この透明電極の厚みは20～500nm程度、好ましくは100～300nm程度とすることができる。

30

【0056】

柱状スペーサー12は、カラーフィルター103をTF-Tアレイ基板等の液晶駆動側基板と貼り合わせた時にセルギャップを維持するために、基板上の非表示領域に複数設けられる。柱状スペーサー12は、2～10 μm 程度の範囲で一定の高さを持つものであり、突出高さは液晶層に要求される厚み等から適宜設定することができる。また、柱状スペーサー12の太さは5～20 μm 程度の範囲で適宜設定することができる。また、柱状スペーサー12の形成密度(密集度)は、液晶層の厚みムラ、開口率、柱状スペーサーの形状、材質等を考慮して適宜設定することができるが、例えば、赤色、緑色及び青色の各画素の1組に1個の割合で必要十分なスペーサー機能を発現する。このような柱状スペーサーの形状は柱状であればよく、例えば、円柱状、角柱状、截頭錐体形状等であっても良い。

40

【0057】

カラーフィルター103に代表される本発明に係る液晶パネル用基板は、柱状スペーサーが室温において2.0GPaの圧縮荷重に対して弾性変形率[(弾性変形量/総変形量) × 100] が60%以上、好ましくは70%以上、特に好ましくは80%以上であることを特徴とする。

50

【0058】

本発明において「室温」とは日常生活で遭遇する環境温度を意味し、その範囲は明確ではないが、少なくとも1 ~ 35 の温度範囲を含んでいる。

【0059】

柱状スペーサーの弾性変形率は、次のような方法によって測定することができる。柱状スペーサーに荷重を負荷して変形量を測定する装置としては、(株)フィッシャー・インストルメンツ製フィッシャースコープH-100(ピッカーズ圧子(四角錐形状)の頭部を研磨して100 μm × 100 μmの平面を有する圧子を使用)を用いることができる。図5は、このような装置を用いて高さTの柱状スペーサーを圧縮し荷重を開放する過程での当該柱状スペーサーの挙動と、総変形量(T1)、塑性変形量(T2)及び弾性変形量(T3)相互の関係を示したものである。先ず、カラーフィルター103又は本発明に係る他の液晶パネル用基板を室温下に置き、上記装置を用いて柱状スペーサーの上底部に圧子を当接させて押し込むことにより、当該柱状スペーサーの高さ方向(膜の厚み方向)へ向けて、22 mPa / 秒の割合で荷重を増やしながらかえていく。圧縮荷重が2.0 GPaに達したら5秒間保持して、柱状スペーサーの総変形量(T1)を測定する。次に、柱状スペーサーに押し付けた圧子を上昇させることにより、22 mPa / 秒の割合で荷重を取り除き、圧縮荷重が0(ゼロ)に戻った時に残存する変形量、すなわち塑性変形量(T2)を測定する。そして、総変形量(T1)から塑性変形量(T2)を差し引いて、荷重の開放により直ちに復元する変形量、すなわち弾性変形量(T3)を算出する。このようにして得られた総変形量(T1)と弾性変形量(T3)の値を、次式： $(\text{弾性変形量}(T3) / \text{総変形量}(T1)) \times 100$ に代入して弾性変形率(%)を求めることができる。

【0060】

柱状スペーサーの室温での弾性変形率が60%未満の場合には、室温下で塑性変形しやすくなり、正確且つ均一なセルギャップを保持するというスペーサーの機能を果たせなくなる。この場合、具体的に例えば、カラーフィルターと液晶駆動側基板とを室温セル圧着法により組み立てる時に圧力ムラを緩和或いは吸収できずにギャップムラを生じやすく、或いは、組み立てられた液晶パネルに衝撃や押圧力等の外力が加えられた時にゆがんだまま元に戻らなくなりやすく、或いは、室温を含む広い温度範囲において液晶の熱的収縮又は膨張に追従できずに気泡が生じやすいといった支障を来す。

【0061】

本発明においては上記柱状スペーサーが室温において2.0 GPaの圧縮荷重に対して弾性変形率が60%以上であると共に、総変形率 $[= (\text{総変形量}(T1) / \text{高さ}(T) \times 100)]$ が80%以下であることが好ましい。総変形率が80%よりも大きくなると、セル圧着時にカラーフィルターと液晶駆動基板とが接触し、カラーフィルター或いは液晶駆動基板を傷め、その結果、表示ムラを生じる可能性がある。

【0062】

上記の物性を満足する柱状スペーサーは、光硬化性樹脂組成物を用いて形成することができる。光硬化性樹脂組成物としては、少なくとも多官能アクリレートモノマー、ポリマー及び光重合開始剤を含有する組成物が好ましく用いられる。

【0063】

光硬化性樹脂組成物に配合される多官能アクリレートモノマーとしては、アクリル基やメタクリル基等のエチレン性不飽和結合含有基を2つ以上有する化合物を用い、具体的には、エチレングリコール(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ヘキサンジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、グリセリントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ペンタエリスリトール(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、

ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート等を例示することができる。

【0064】

多官能アクリレートモノマーは、2種以上を組み合わせて使用してもよい。なお、本発明において(メタ)アクリルとはアクリル又はメタクリルのいずれかであることを意味し、(メタ)アクリレートとはアクリレート基又はメタクリレートのいずれかであることを意味する。

【0065】

本発明では、このような多官能アクリレートモノマーの含有量を、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して50重量%以上とするのが好ましい。ここで総固形分とは、溶剤以外の全ての成分の合計量であり、液状のモノマー成分も含まれる。光硬化性樹脂組成物中の多官能アクリレートモノマーの含有量が50重量%未満であると、当該光硬化性樹脂組成物を用い、露光、現像を行って形成したパターンは弾性変形率が小さくなり、広い温度範囲において大きな弾性変形率と小さな塑性変形率を有するパターンの形成が困難になる。ここで、弾性変形率は上述した式により算出され、塑性変形率(%)は次式： $[(\text{塑性変形量}(T2)/\text{総変形量}(T1)) \times 100]$ により算出される。

【0066】

上記の多官能アクリレートモノマーは、3官能以上のエチレン性不飽和結合を有するモノマーを含むことが好ましく、その含有量は多官能アクリレートモノマーの使用量の約30~95重量%を占めることが好ましい。

【0067】

光硬化性樹脂組成物の多官能アクリレートモノマーの含有量を多くすると、上述したように、広い温度範囲において大きな弾性変形率と小さな塑性変形率を有する硬化パターンを形成することができる。しかしながら、その反面、良好な現像性が得られ難くなり、パターンエッジ形状の精度が落ちたり、或いは、柱状スペーサーにとって好ましい順テーパー形状(すなわち、柱状スペーサーの上面面積(S2)と下面面積(S1)の比が1以下の台形)が得られない等の不都合が生じやすくなる。その理由は、光硬化性樹脂組成物に多官能アクリレートモノマーを多量に配合すると硬化後の架橋密度が非常に高くなるため、弾性変形を塑性変形よりも優位にする点では貢献するが、現像時の可溶性が落ちすぎてしまい、良好な現像性を得る点では不利になるためと推測される。

【0068】

このような不都合を解決するためには、3官能以上の多官能アクリレートモノマーのなかでも、一分子内に1つ以上の酸性基と3つ以上のエチレン性不飽和結合を有するもの(以下、「3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマー」という)を用いることが好ましい。

【0069】

3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマーは、樹脂組成物の架橋密度を向上させる役割と、アルカリ現像性を向上させる役割を有する。そのため、当該酸性多官能アクリレートモノマーを含有する樹脂組成物を用いて柱状スペーサーを形成する場合には、当該柱状スペーサーのエッジ形状が良好となり、また柱状スペーサーの上面面積(S2)と下面面積(S1)との比(S2/S1)が1以下で且つ0.3以上の良好な順テーパー形状を形成しやすい。更に、室温での弾性変形率に優れ、特に、上記液晶パネルのセル圧着時やその後の取り扱い時において塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶の熱的な収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを持つ柱状スペーサーを形成し得る。

【0070】

酸性多官能アクリレートモノマーの酸性基は、アルカリ現像が可能なものであればよく、例えばカルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基等が挙げられるが、アルカリ現像性及び樹脂組成物の取り扱い性の点からカルボキシル基が好ましい。

【0071】

上記したような3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマーとしては、(1)水酸基含

10

20

30

40

50

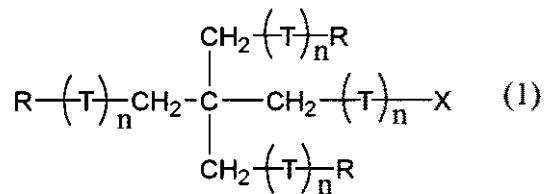
有多官能（メタ）アクリレートを二塩基酸無水物で変性することによりカルボキシル基を導入した多官能（メタ）アクリレート、或いは、（２）芳香族多官能（メタ）アクリレートを濃硫酸や発煙硫酸で変性することによりスルホン酸基を導入した多官能（メタ）アクリレート等を用いることができる。

【 0 0 7 2 】

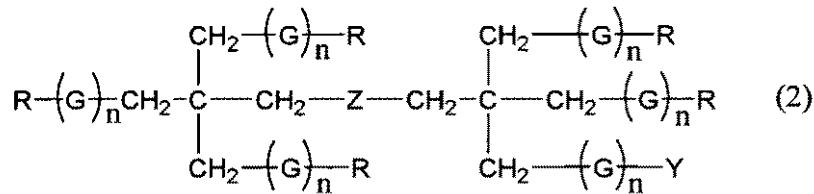
3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマーとしては、下記一般式（１）、（２）で表されるものが好ましい。

【 0 0 7 3 】

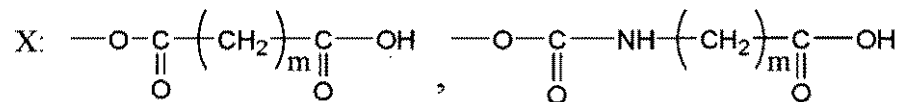
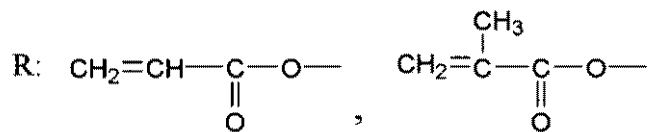
【化 1】



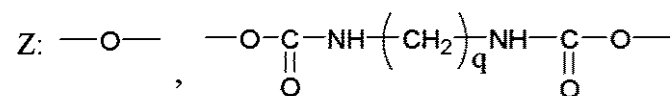
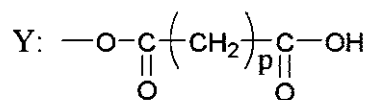
10



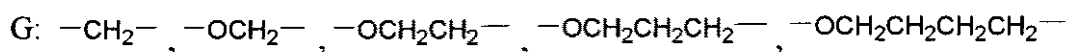
20



30



40



【 0 0 7 4 】

（式（１）中、nは0～14であり、mは1～8である。式（２）中、Rは式（１）と同様であり、nは0～14であり、pは1～8であり、qは1～8である。一分子内に複数存在するR、T、Gは、各々同一であっても、異なっても良い。）

式（１）、（２）で表される酸性多官能アクリレートモノマーとして、具体的には、例えば、東亜合成株式会社製のカルボキシル基含有3官能アクリレートであるTO-756、及びカルボキシル基含有5官能アクリレートであるTO-1382が挙げられる。

50

【0075】

光硬化性樹脂組成物に配合されるポリマーとしては、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - 塩化ビニル共重合体、エチレン - ビニル共重合体、ポリスチレン、アクリロニトリル - スチレン共重合体、ABS樹脂、ポリメタクリル酸樹脂、エチレン - メタクリル酸樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、塩素化塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリビニルブチラール、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミック酸樹脂、オポリエーテルイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂等を例示することができる。

10

【0076】

さらにポリマーとしては、重合可能なモノマーであるメチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、*n*-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、*sec*-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、*tert*-ブチル(メタ)アクリレート、*n*-ペンチル(メタ)アクリレート、*n*-ヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、*n*-オクチル(メタ)アクリレート、*n*-デシル(メタ)アクリレート、スチレン、*o*-メチルスチレン、*N*-ビニル-2-ピロリドン、グリシジル(メタ)アクリレートの中から選ばれる1種以上と、(メタ)アクリル酸、アクリル酸の二量体(例えば、東亜合成化学(株)製M-5600)、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、これらの無水物の中から選ばれる1種以上からなるポリマー又はコポリマーも例示できる。また、上記のコポリマーにグリシジル基又は水酸基を有するエチレン性不飽和化合物を付加させたポリマー等も例示できるが、これらに限定されるものではない。

20

【0077】

上記例示のポリマーの中でも、エチレン性不飽和結合を含有するポリマーは、モノマーと共に架橋結合を形成し、優れた強度が得られるので、特に好ましく用いられる。

【0078】

このようなポリマーの含有量は、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して10~40重量%とするのが好ましい。

30

【0079】

光硬化性樹脂組成物に配合される光重合開始剤としては、紫外線、電離放射線、可視光、或いは、その他の各波長、特に365nm以下のエネルギー線で活性化し得る光ラジカル重合開始剤を使用することができる。そのような光重合開始剤として具体的には、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4,4-ビス(ジメチルアミン)ベンゾフェノン、4,4-ビス(ジエチルアミン)ベンゾフェノン、*o*-アミノ・アセトフェノン、4,4-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、*p*-*tert*-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-*tert*-ブチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、*o*-クロルアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンズスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンジルアセトフェノン、2,6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)シクロヘキサノン、2,6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)-4-メチルシクロヘキサノン、2-フェニル-1,2-ブタジオン-2-(*o*-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1,3-ジフェニル-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシ-プロパントリオン-2-(*o*-ベ

40

50

ンゾイル)オキシム、ミヒラーケトン、2-メチル-1[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン、ナフタレンスルホニルクロライド、キノリンスルホニルクロライド、n-フェニルチオアクリドン、4,4-アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホスフィン、カンファーキノン、アデカ(株)製N1717、四臭化炭素、トリプロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾイン、エオシン、メチレンブルー等の光還元性色素とアスコルビン酸やトリエタノールアミンのような還元剤との組み合わせ等を例示できる。本発明では、これらの光重合開始剤を1種のみ又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0080】

このような光重合開始剤の含有量は、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して2~20重量%とするのが好ましい。

【0081】

光硬化性樹脂組成物は、多官能アクリレートモノマー、ポリマー及び光重合開始剤以外の成分を必要に応じて含有していてもよい。例えば、光硬化性樹脂組成物には、耐熱性、密着性、耐薬品性(特に耐アルカリ性)の向上を図る目的で、エポキシ樹脂を配合しても良い。使用できるエポキシ樹脂としては、三菱油化シェル(株)製の商品名エピコートシリーズ、ダイセル(株)製の商品名セロキサイドシリーズ、及び、同社製の商品名エポリードシリーズを例示することができる。エポキシ樹脂としては、さらに、ビスフェノール-A型エポキシ樹脂、ビスフェノール-F型エポキシ樹脂、ビスフェノール-S型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ポリカルボン酸グリシジルエステル、ポリオールグリシジルエステル、脂肪族又は脂環式エポキシ樹脂、アミンエポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ジヒドロキシベンゼン型エポキシ樹脂、グリシジル(メタ)アクリレートとラジカル重合可能なモノマーとの共重合エポキシ化合物等を例示することができる。本発明では、これらのエポキシ樹脂を1種のみ又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0082】

このようなエポキシ樹脂の含有量は、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して0~10重量%とするのが好ましい。

【0083】

光硬化性樹脂組成物には、固形分を溶解、分散させてスピンコーティング等の塗布適性を調節するために、通常、溶剤を配合する。溶剤としては、モノマー、ポリマー、光重合開始剤等の配合成分に対する溶解性又は分散性が良好で、且つ、スピンコーティング性が良好となるように沸点が比較的高い溶剤を用いるのが好ましい。

【0084】

使用可能な溶剤としては、例えばメタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコール等のアルコール類； -又は- テルピネオール等のテルペン類；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン類；トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類；セロソルブ、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、カルビトール、メチルカルビトール、エチルカルビトール、ブチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル等のグリコールエーテル類；酢酸エチル、酢酸ブチル、セロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテート、エチルカルビトールアセテート、ブチルカルビトールアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート等の酢酸エステル類を例示することができる。

【0085】

10

20

30

40

50

これらの溶剤の中から1種のみ又は2種以上を混合して使用し、固形分濃度を通常は5～50重量%に調製する。

【0086】

硬化性樹脂組成物を調製するには、多官能アクリレートモノマー、ポリマー、光重合開始剤、及び、必要に応じて他の成分を適切な溶剤に投入し、ペイントシェーカー、ビーズミル、サンドグランドミル、ボールミル、アトライターミル、2本ロールミル、3本ロールミルなどの一般的な方法で溶解、分散させればよい。

【0087】

柱状スペーサーを形成するには、まず、光硬化性樹脂組成物の塗工液をスピンコーター、ロールコーター、スプレー、印刷等の方法により透明基板上に直接、又は、透明電極等の他の層を介して塗布し、乾燥して、光硬化性樹脂層を形成する。スピンコーターの回転数は、保護膜を形成する場合と同様に500～1500回転/分の範囲内で設定すればよい。次に、この樹脂層を柱状スペーサー用フォトマスクを介して露光し、アルカリ液のような現像液により現像して柱状パターンを形成し、この柱状パターンを必要に応じてクリーンオープン等で加熱処理（ポストバーク）することによって柱状スペーサーが形成される。柱状スペーサーは、カラーフィルター上に直接又は他の層を介して間接的に設けることができる。例えば、カラーフィルター上にITO等の透明電極又は保護膜を形成し、その上に柱状スペーサーを形成しても良いし、カラーフィルター上に保護膜と透明電極をこの順に形成し、さらに透明電極上に柱状スペーサーを形成しても良い。

【0088】

配向膜10は、カラーフィルターの内面側に、画素部7を備える表示部及びブラックマトリックス層6や柱状スペーサー12を備える非表示部を覆うように設けられる。配向膜は、ポリイミド樹脂等の樹脂を含有する塗工液をスピンコート等の公知の方法で塗布し、乾燥し、必要に応じて熱や光により硬化させた後、ラビングすることによって形成できる。

【0089】

このようにして得られたカラーフィルター103（表示側基板）と、TFTアレイ基板（液晶駆動側基板）を対向させ、両基板の内面側周縁部をシール剤により接合すると、両基板は所定距離のセルギャップを保持した状態で貼り合わされる。そして、基板間の間隙部に液晶を満たして密封することにより、本発明に係る液晶パネルに属する、アクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置が得られる。

【0090】

カラーフィルター103に代表される本発明に係る液晶パネル用基板を相手側基板と貼り合わせるには、室温セル圧着法を適用するのが好ましい。液晶パネルの従来のセル組立工程では、まず、エポキシ硬化剤等の熱硬化剤を用い、スペーサービーズを散布したアレイ基板上にカラーフィルター基板を、或いは、スペーサービーズを散布したカラーフィルター基板上にアレイ基板を高温下で圧着し、その後、真空下で基板間に液晶を注入、封止する方法により行うのが一般的であった。しかし、このような方法ではパネルの組立工程が多いために製造速度や歩留まりの低下が起き易い。また、中型乃至小型液晶パネルの場合には画素数が少ないため、駆動容量も小さく、従って駆動ドライバーをパネルの三辺に実装するだけで足り、残る一辺から液晶を注入することができるのに対して、高精細の大型液晶パネルの場合には画素数が多くなり、大きな駆動容量が必要となる。そのため、パネルの四辺にドライバー実装エリアが必要となり、液晶の注入時にドライバー実装エリアが液晶に触れたりすると、液晶の汚染による信頼性の低下を招き易い。

【0091】

ODF法は、基板上に液晶を滴下した後、対向する基板を所定のセルギャップを空けた状態で一度に貼合わせる方法であり、従来はスペーサービーズによるセルギャップの不均一、シール材の接着強度不足、液晶汚染等の問題が障害となっていたために工業的応用を図ることが困難であったが、近年、柱状スペーサーの開発やその信頼性の向上、接着性の良好な光硬化型シール材の開発などの状況を踏まえ、工業的な製造への応用が期待されるようになってきた。本発明により提供される柱状スペーサーは、常温で優れた弾性変形率を

10

20

30

40

50

有し、高いセルギャップ精度を持つため、このようなODF法で常温セル圧着を行なう場合にも好適に用いることができる。

【0092】

本発明に係る液晶パネル用基板は、室温下で圧縮荷重に対して適度に弾性変形する柱状スペーサーを備えているので、室温セル圧着法により貼り合わせを行う場合には、圧力ムラを緩和或いは吸収することによって基板全体にわたり荷重を均一化してギャップムラの発生を防止すると共に、圧縮荷重の開放後は、ほぼ完全に元の高さに復元してセルギャップを所定距離に維持できる。

【0093】

また、完成した液晶パネルは、衝撃や押圧力等の外力が加えられた場合に一時的にゆがんでも、セルギャップは元通りに復元するので、表示ムラを阻止できる。さらに、室温を含む広い温度範囲において液晶の熱的収縮又は膨張に追従できるので、気泡の発生も阻止できる。

【0094】

従って、本発明に係る液晶パネルは、表示ムラを生じにくく、画像品質に優れている。

【0095】

以上、カラーフィルターを例にとって本発明の液晶パネル用基板を説明したが、本発明はモノクロのカラーフィルターのような、カラーフィルター以外の表示側基板に適用することができるし、TFTアレイ基板や単純マトリクス方式の駆動基板のように液晶駆動側基板に適用することもできる。TFTアレイ基板等の液晶駆動側基板に適用する場合には、液晶駆動側基板上の柱状スペーサーは、組み合わせる表示側基板のブラックマトリクス層と重なり合う領域（非表示領域）に設けられる。

【0096】

【実施例】

（調製例1）

（1）共重合樹脂溶液1の合成

重合槽中にメタクリル酸メチル（MMA）を63重量部、アクリル酸（AA）を12重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル（HEMA）を6重量部、ジエチレングリコールジメチルエーテル（DMDG）を88重量部仕込み、攪拌し溶解させた後、2,2'-アゾビス（2-メチルブチロニトリル）を7重量部添加し、均一に溶解させた。その後、窒素気流下で、85℃で2時間攪拌し、さらに100℃で1時間反応させた。得られた溶液に、さらにメタクリル酸グリシジル（GMA）を7重量部、トリエチルアミンを0.4重量部、及び、ヒドロキノン（HQ）を0.2重量部添加し、100℃で5時間攪拌し、目的とする共重合樹脂溶液1（固形分50%）を得た。得られた共重合体の物性を第1表に示す。

【0097】

【表1】

第1表

	共重合体組成 (重量%)				酸価 (MgKOH/g)	Mw ($\times 10^4$)	濃度 (%)
	MMA	AA	HEMA	GMA			
共重合樹脂 溶液1	71	14	7	8	108	2.5	50

【0098】

（2）硬化性樹脂組成物1の調製

下記分量の各材料

- ・上記共重合樹脂溶液1（固形分50%）：16重量部
- ・ジペンタエリスリトールペンタアクリレート（サートマー社、SR399）：24重量部
- ・オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ社製、エピコート1

80570) : 4重量部

・2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン
: 4重量部

・ジエチレングリコールジメチルエーテル : 52重量部

を室温で攪拌・混合し、硬化性樹脂組成物1を得た。

【0099】

(3) 硬化性樹脂組成物2の調製

下記分量の各材料

・上記共重合樹脂溶液1(固形分50%) : 32重量部

・ジペンタエリスリトールペンタアクリレート(サートマー社、SR399) : 16重量部 10

・オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(油化シェルエポキシ社製、エピコート180570) : 4重量部

・2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン
: 4重量部

・ジエチレングリコールジメチルエーテル : 44重量部

を室温で攪拌・混合し、硬化性樹脂組成物2を得た。

【0100】

(4) 硬化性樹脂組成物3の調製

下記分量の各材料

・上記共重合樹脂溶液1(固形分50%) : 8重量部

・カルボキシル基含有5官能アクリレートモノマー(東亜合成(株)製、TO-1382)
: 32重量部

・オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(油化シェルエポキシ社製、エピコート180570) : 2重量部

・2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン
: 2重量部

・ジエチレングリコールジメチルエーテル : 56重量部

を室温で攪拌・混合し、硬化性樹脂組成物3を得た。

【0101】

(実施例1)

(1) ブラックマトリックスの形成

先ず、下記分量

・黒色顔料 : 23部

・高分子分散剤(ピクケミー・ジャパン(株)製Disperbyk111) : 2重量部

・溶剤(ジエチレングリコールジメチルエーテル) : 75重量部

の成分を混合し、サンドミルにて十分に分散し、黒色顔料分散液を調製した。

【0102】

次に下記分量

・上記の黒色顔料分散液 : 61重量部

・硬化性樹脂組成物1 : 20重量部

・ジエチレングリコールジメチルエーテル : 30重量部

の成分を十分混合して、遮光層用組成物を得た。

【0103】

そして、厚み1.1mmのガラス基板(旭硝子(株)製AL材)上に上記遮光層用組成物をスピナーで塗布し、100℃で3分間乾燥させ、膜厚約1μmの遮光層を形成した。当該遮光層を、超高圧水銀ランプで遮光パターンに露光した後、0.05%水酸化カリウム水溶液で現像し、その後、基板を180℃の雰囲気中に30分間放置することにより加熱処理を施して遮光部を形成すべき領域にブラックマトリックスを形成した。

【0104】

(2) 着色層の形成

上記のようにしてブラックマトリックスを形成した基板の上に、下記組成の赤色硬化性樹脂組成物をスピンコーティング法により塗布（塗布厚み $1.5 \mu\text{m}$ ）し、その後、70 のオープン中で30分間乾燥した。

【0105】

次いで、赤色硬化性樹脂組成物の塗布膜から $100 \mu\text{m}$ の距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより 2.0 kW の超高压水銀ランプを用いて着色層の形成領域に相当する領域のみに紫外線を10秒間照射した。次いで、 $0.05 \text{ wt} \%$ 水酸化カリウム水溶液（液温 23 ）中に1分間浸漬してアルカリ現像し、赤色硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後、基板を 180 の雰囲気中に30分間放置することにより加熱処理を施して赤色画素を形成すべき領域に赤色のレリーフパターンを形成した。

10

【0106】

次に、下記組成の緑色硬化性樹脂組成物を用いて、赤色のレリーフパターン形成と同様の工程で、緑色画素を形成すべき領域に緑色のレリーフパターンを形成した。

【0107】

さらに、下記組成の青色硬化性樹脂組成物を用いて、赤色のレリーフパターン形成と同様の工程で、青色画素を形成すべき領域に青色のレリーフパターンを形成し、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色からなる着色層を形成した。

20

【0108】

a. 赤色硬化性樹脂組成物の組成

- ・ C.I. ピグメントレッド 177 : 10 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 3 重量部
- ・ 硬化性樹脂組成物 1 : 5 重量部
- ・ 酢酸 - 3 - メトキシブチル : 82 重量部

b. 緑色硬化性樹脂組成物の組成

- ・ C.I. ピグメントグリーン 36 : 10 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 3 重量部
- ・ 硬化性樹脂組成物 1 : 5 重量部
- ・ 酢酸 - 3 - メトキシブチル : 82 重量部

30

c. 青色硬化性樹脂組成物の組成

- ・ C.I. ピグメントブルー 15 : 6 : 10 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 3 重量部
- ・ 硬化性樹脂組成物 1 : 5 重量部
- ・ 酢酸 - 3 - メトキシブチル : 82 重量部

(3) 保護膜の形成

上記のようにして着色層を形成した基板の上に、硬化性樹脂組成物 1 をスピンコーティング法により塗布、乾燥し、乾燥膜厚 $2 \mu\text{m}$ の塗布膜を形成した。

【0109】

硬化性樹脂組成物 1 の塗布膜から $100 \mu\text{m}$ の距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより 2.0 kW の超高压水銀ランプを用いて着色層の形成領域に相当する領域のみに紫外線を10秒間照射した。次いで、 $0.05 \text{ wt} \%$ 水酸化カリウム水溶液（液温 23 ）中に1分間浸漬してアルカリ現像し、硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後、基板を 200 の雰囲気中に30分間放置することにより加熱処理を施して保護膜を形成し、本発明のカラーフィルターを得た。

40

【0110】

(4) スペーサーの形成

上記のようにして着色層を形成した基板の上に、硬化性樹脂組成物 1 をスピンコーティング法により塗布、乾燥し、乾燥膜厚 $5 \mu\text{m}$ の塗布膜を形成した。

50

【0111】

硬化性樹脂組成物1の塗布膜から100 μm の距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより2.0kWの超高圧水銀ランプを用いて、ブラックマトリクス上のスペーサーの形成領域のみに紫外線を10秒間照射した。次いで、0.05wt%水酸化カリウム水溶液(液温23 $^{\circ}\text{C}$)中に1分間浸漬してアルカリ現像し、硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後、基板を200 $^{\circ}\text{C}$ の雰囲気中に30分間放置することにより加熱処理を施して、上端部面積100 μm^2 で高さTが4.5 μm の固定スペーサーを形成し、本発明のカラーフィルターを得た。

【0112】

(5) 液晶表示装置の作製

上記のようにして得られたカラーフィルターの固定スペーサーを含む表面に、基板温度200 $^{\circ}\text{C}$ でアルゴンと酸素を放電ガスとし、DCマグネトロンスパッタリング法によってITOをターゲットとして透明電極膜を形成した。その後、更に透明電極膜上にポリイミドよりなる配向膜を形成した。

10

【0113】

次いで、TFEを形成したガラス基板上にTN液晶を必要量滴下し、上記カラーフィルターを重ね合わせ、UV硬化性樹脂をシール材として用い、常温で0.3kg/cm²の圧力をかけながら400mJ/cm²の照射量で露光することにより接合してセル組みし、本発明の液晶表示装置を作製した。

【0114】

(実施例2)

(1) スペーサーの形成

硬化性樹脂組成物3を用いて固定スペーサーを形成した以外は実施例1と同様にして、実施例2のカラーフィルターを得た。

20

【0115】

(2) 液晶表示装置の作製

上記のようにして得られた実施例2のカラーフィルターを用いた以外は実施例1と同様にして、実施例2の液晶表示装置を作製した。

【0116】

(比較例1)

(1) スペーサーの形成

硬化性樹脂組成物2を用いて固定スペーサーを形成した以外は実施例1と同様にして、比較例1のカラーフィルターを得た。

30

【0117】

(2) 液晶表示装置の作製

上記のようにして得られた比較例1のカラーフィルターを用いた以外は実施例1と同様にして、比較例1の液晶表示装置を作製した。

【0118】

(現像性の評価)

実施例1、2及び比較例1で得られたカラーフィルターの固定スペーサーの現像性を現像時間から評価した。また、得られたスペーサーの上面面積(S2)と下面面積(S1)をSEM写真から算出し、そのテーパ形状(S2/S1)を評価した。その結果を第2表に示す。

40

【0119】

【表2】

第2表

		モノマー含有量 (重量%)	現像性 (s)	S2/S1
実施例1	硬化性樹脂組成物1	60	45	0.5
実施例2	硬化性樹脂組成物3	80	20	0.8
比較例1	硬化性樹脂組成物2	40	30	0.5

【0120】

(弾性変形率の評価)

実施例1、2及び比較例1で得られたカラーフィルターの固定スペーサーに対し、ピッカース圧子(四角錐形状)を研磨して $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ の平面を形成した圧子を装着した(株)フィッシャー・インストルメンツ製フィッシャースコープH-100を用いて、室温で厚み方向に 22MPa /秒の割合で 2GPa まで荷重をかけ、5秒間保持した後に、厚み方向に 22MPa /秒の割合で荷重を取り除いた時の変形量(μm)を測定し、総変形量T1、塑性変形量T2、弾性変形量T3を求め、弾性変形率 $[(T3/T1) \times 100]$ を算出した。その結果を第3表に示す。

10

【0121】

(液晶表示評価)

実施例1、2及び比較例1で得られた液晶表示装置を用いて、固定スペーサーの違いによる色むらの有無を肉眼で観察した。その結果を第3表に示す。

20

【0122】

【表3】

第3表

		モノマー含有量 (重量%)	弾性変形率 (%)	色むら
実施例1	硬化性樹脂組成物1	60	68	なし
実施例2	硬化性樹脂組成物3	80	80	なし
比較例1	硬化性樹脂組成物2	40	57	あり

【0123】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る液晶パネル用基板は、室温において 2.0GPa の圧縮荷重に対して弾性変形率 $[(\text{弾性変形量}/\text{総変形量}) \times 100]$ が60%以上である柱状スペーサーを備えている。

30

【0124】

本発明に係る液晶パネル用基板に設けられた柱状スペーサーは、室温下で圧縮荷重に対して塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶表示装置の使用環境温度域内の液晶収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを有している。

【0125】

従って、本発明に係る液晶パネル用基板と相手側基板とを室温セル圧着法により貼合わせる場合には、圧カムラを緩和或いは吸収することによって基板全体にわたり荷重を均一化してギャップムラの発生を防止すると共に、圧縮荷重の開放後は、ほぼ完全に元の高さに復元してセルギャップを所定距離に維持できる。

40

【0126】

また、完成した液晶パネルは、衝撃や押圧力等の外力が加えられた場合に一時的にゆがんでも、セルギャップは元通りに復元するので、表示ムラを阻止できる。さらに、室温を含む広い温度範囲において液晶の熱的収縮又は膨張に追従できるので、気泡の発生も阻止できる。

【0127】

また、本発明に係る液晶パネル用基板の柱状スペーサーは、圧縮荷重による変形を受けて

50

も復元性が非常に良い。従って、本発明に係る液晶パネル用基板は、液晶表示装置の表示面積が大きい又はセルギャップが非常に狭い場合でもセルギャップを正確且つ均一に維持することができる。

【0128】

また、本発明に係る液晶パネル用基板の柱状スペーサーは、室温下で適度な弾性変形を示す。従って、本発明に係る液晶パネル用基板は、室温セル圧着法により貼合わせを行う場合に塑性変形を起こさずに、正確且つ均一なセルギャップを形成できる。本発明に係る液晶パネル用基板の柱状スペーサーは、ODF法において室温セル圧着を行う場合にも、好適に利用できる。

【0129】

また、本発明に係る液晶パネルは、カラーフィルター等の表示側基板及びTFTアレイ基板等の液晶駆動側基板のうちの少なくとも一方が前記本発明に係る液晶パネル用基板である。

【0130】

本発明に係る液晶パネルは、セル圧着時及びその後の取り扱い時においてセルギャップを正確且つ均一に維持することができるので、表示ムラを生じさせにくく、画像品質に優れている。

【0131】

本発明に係る光硬化性樹脂組成物は、多官能アクリレートモノマーを50重量%以上と高い割合で含有するアクリル系硬化性樹脂であり、室温で大きな弾性変形率と小さい塑性変形率を示す。この光硬化性樹脂組成物は、パターン形成用材料として利用することができる。特に、上記液晶パネルの柱状スペーサー形成するのに好適に用いることができる。

【0132】

上記多官能アクリレートモノマーの少なくとも一部として3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマーを用いる場合には、室温での弾性変形率に優れ、特に、上記液晶パネルのセル圧着時やその後の取り扱い時において塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶の熱的な収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを持つ柱状スペーサーを形成し得る上、形成される柱状スペーサーのエッジ形状が良好となり、また柱状スペーサーが上面面積(S2)と下面面積(S1)との比(S2/S1)が1以下で且つ0.3以上の良好な順テーパ形状が形成されやすくなるため、非常に好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の液晶パネルの一例についての模式的断面図である。

【図2】従来の液晶パネルの別の例についての模式的断面図である。

【図3】本発明に係る液晶パネル用基板の一例についての平面図である。

【図4】本発明に係る液晶パネル用基板の一例についての断面図である。

【図5】荷重と柱状スペーサーの変形量との関係を示す図である。

【符号の説明】

1 ... カラーフィルター

103 ... カラーフィルター

2 ... TFTアレイ基板

3 ... 間隙部

4 ... シール材

5 ... 透明基板

6 ... ブラックマトリックス層

7 (7R、7G、7B) ... 画素部

8 ... 保護膜

9 ... 透明電極膜

10 ... 配向膜

11 ... 粒子状スペーサー

12 ... 柱状スペーサー

10

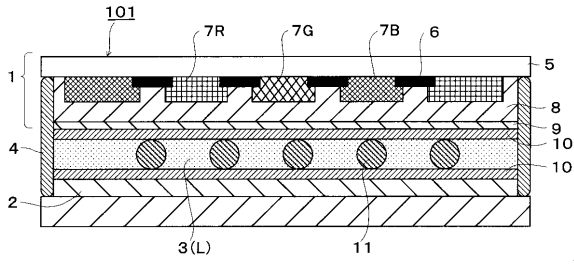
20

30

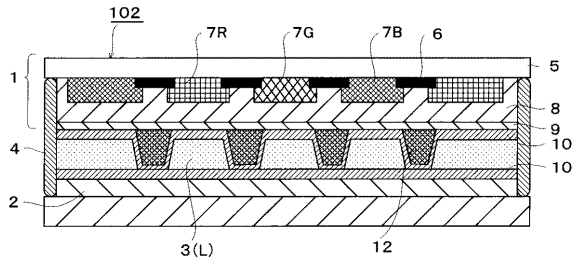
40

50

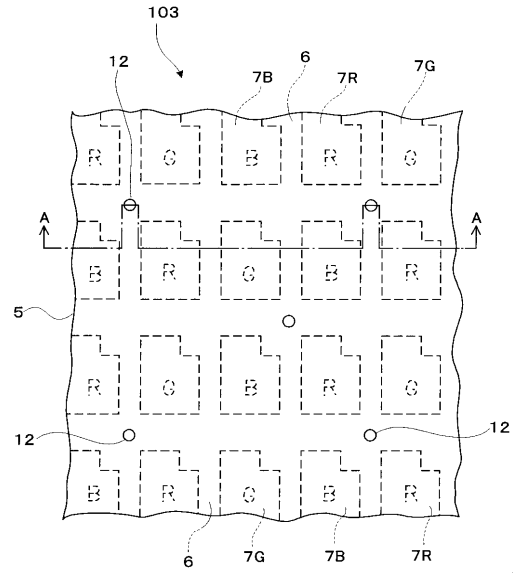
【図1】



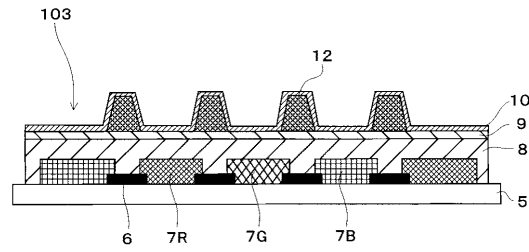
【図2】



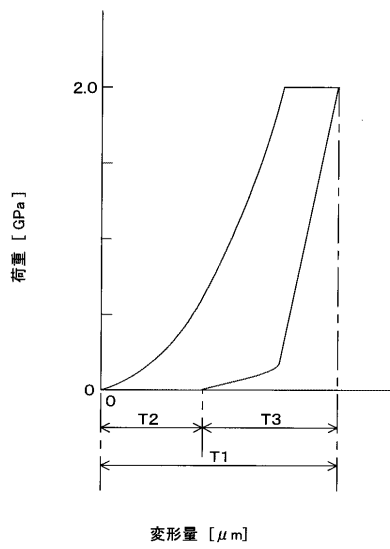
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-201750(JP,A)
特開平10-104640(JP,A)
特開2001-324809(JP,A)
特開2000-250217(JP,A)
特開2001-164072(JP,A)
特開2001-166315(JP,A)
特開平11-344700(JP,A)
特開平10-082909(JP,A)
特開2001-221911(JP,A)
特開平09-145916(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339
C08F 291/00
G02B 5/20
G03F 7/027

专利名称(译)	光固化性树脂组合物，液晶面板用基材和液晶面板		
公开(公告)号	JP4488674B2	公开(公告)日	2010-06-23
申请号	JP2002360296	申请日	2002-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	林慎二 角野友信		
发明人	林 慎二 角野 友信		
IPC分类号	G02F1/1339 C08F291/00 G02B5/20 G03F7/027		
FI分类号	G02F1/1339.500 C08F291/00 G02B5/20.101 G03F7/027.502		
F-TERM分类号	2H025/AA00 2H025/AA03 2H025/AA18 2H025/AB13 2H025/AB14 2H025/AC01 2H025/AD01 2H025/BC13 2H025/BJ07 2H048/BA02 2H048/BA11 2H048/BA45 2H048/BA48 2H048/BB02 2H048/BB08 2H048/BB14 2H048/BB15 2H048/BB37 2H048/BB44 2H089/LA04 2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/MA04X 2H089/MA07X 2H089/NA05 2H089/NA07 2H089/NA22 2H089/NA24 2H089/NA32 2H089/PA05 2H089/PA06 2H089/QA04 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/SA17 2H089/TA01 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA13 2H125/AC36 2H125/AC43 2H125/AC44 2H125/AC46 2H125/AC72 2H125/AD02 2H125/AE14P 2H125/AM91P 2H125/AN34P 2H125/AN36P 2H125/AN56P 2H125/AN94P 2H125/BA16P 2H125/BA35P 2H125/CA17 2H125/CA18 2H125/CB05 2H125/CC01 2H125/CC13 2H125/CD16P 2H125/CD31 2H148/BB02 2H148/BD15 2H148/BE39 2H148/BF16 2H148/BF24 2H148/BG02 2H148/BH02 2H148/BH14 2H148/BH26 2H189/DA07 2H189/DA19 2H189/DA32 2H189/DA47 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/EA04X 2H189/EA11X 2H189/FA16 2H189/FA23 2H189/FA65 2H189/GA11 2H189/HA03 2H189/HA04 2H189/HA06 2H189/HA12 2H189/HA14 2H189/HA16 2H225/AC36 2H225/AC43 2H225/AC44 2H225/AC46 2H225/AC72 2H225/AD02 2H225/AE14P 2H225/AM91P 2H225/AN34P 2H225/AN36P 2H225/AN56P 2H225/AN94P 2H225/AN95P 2H225/BA16P 2H225/BA35P 2H225/CA17 2H225/CA18 2H225/CB05 2H225/CC01 2H225/CC13 4J026/AA02 4J026/AA12 4J026/AA17 4J026/AA25 4J026/AA30 4J026/AA34 4J026/AA38 4J026/AA43 4J026/AA45 4J026/AA48 4J026/AA49 4J026/AA53 4J026/AA54 4J026/AA68 4J026/AB01 4J026/AB04 4J026/AB07 4J026/AB08 4J026/AB09 4J026/AB17 4J026/AB19 4J026/AB28 4J026/AB31 4J026/AB34 4J026/AB40 4J026/AC04 4J026/AC05 4J026/BA28 4J026/BA50 4J026/DB36 4J026/GA07		
代理人(译)	山下明彦		
优先权	2001378258 2001-12-12 JP		
其他公开文献	JP2003241199A JP2003241199A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供能够保持均匀的单元间隙的液晶面板的基板，使用该基板用于液晶面板并且显示质量优异的液晶面板和适用于柱状间隔物的形成材料。解决方案：用于液晶面板的基板（滤色器103）包括布置在基板5的非显示区域上的多个柱状隔离物

12.柱状隔离物相对于2.0GPa压缩具有60%或更高的弹性变形在室温下加载。另外，显示侧基板和构成液晶面板的液晶驱动侧基板中的至少一个是用于液晶面板的基板。柱状隔离物由光固化树脂组合物形成，该组合物含有多官能丙烯酸酯单体，聚合物和光聚合引发剂，并且具有50wt%或更高含量的多官能丙烯酸酯单体。

