

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 196319

(P2002 - 196319A)

(43)公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド [*] (参考)	
G 0 2 F 1/1333	505	G 0 2 F 1/1333	505	2 H 0 9 0
	500		500	2 H 0 9 1
1/1335	505	1/1335	505	2 H 0 9 2
	510		510	5 C 0 9 4
1/13363		1/13363		5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10数) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願2000 - 395598(P2000 - 395598)

(22)出願日 平成12年12月26日(2000.12.26)

(71)出願人 000190024

触媒化成工業株式会社

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地

(72)発明者 松 田 政 幸

福岡県北九州市若松区北湊町13番2号 触媒化成工業株式会社若松工場内

(72)発明者 小 松 通 郎

福岡県北九州市若松区北湊町13番2号 触媒化成工業株式会社若松工場内

(74)代理人 100081994

弁理士 鈴木 俊一郎 (外 3 名)

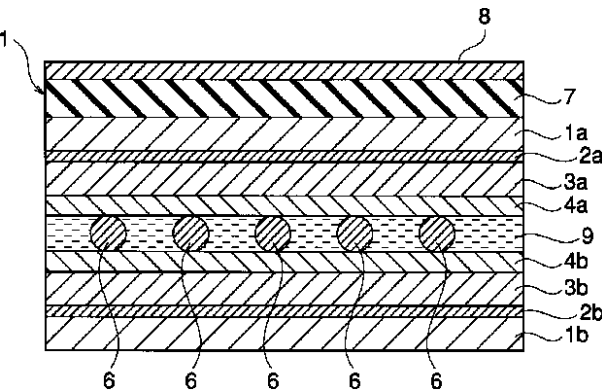
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示セル

(57)【要約】 (修正有)

【課題】液晶表示セルに応力が加わった場合に応力を吸収することができ、応力を除去した際には速やかに復元することができ、このため表示画像が乱れることが無く、配向膜、透明電極、絶縁膜、液晶を保護することができ、表示性能を損なうことのない液晶表示セルを提供する。

【解決手段】絶縁性基板の片面に透明電極膜2 a 2 bが形成された一対の透明電極付基板1 a 1 bを、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶9が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の透明電極付基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層7が設けられている液晶表示セル。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】絶縁性基板の片面に透明電極膜が形成された一対の透明電極付基板を、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の透明電極付基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層が設けられていることを特徴とする液晶表示セル。

【請求項 2】絶縁性基板の片面に透明電極膜が形成された一対の透明電極付基板であって、

少なくとも一方の絶縁性基板の片面にカラーフィルタ一、透明絶縁膜、透明電極膜および配向膜が順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の透明電極付基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層が設けられていることを特徴とする液晶表示セル。

【請求項 3】絶縁性基板の片面に透明電極膜が形成された一対の透明電極付基板であって、
少なくとも一方の絶縁性基板の片面に T F T アレイ、透明絶縁膜、透明電極膜および配向膜が順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層が設けられていることを特徴とする液晶表示セル。

【請求項 4】前記絶縁性透明弾性層のヤング率が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示セル。

【請求項 5】前記絶縁性透明弾性層の表面にさらに、位相差膜および偏光膜がこの順序で設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示セル。

【請求項 6】前記絶縁性透明弾性層の表面にハードコート膜が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示セル。

【請求項 7】偏光膜の表面に、さらにハードコート膜および反射防止膜がこの順序で設けられている請求項 5 に記載の液晶表示セル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、新規な液晶表示セルに関する。さらに詳しくは、液晶表示セルに応力が加わった場合に応力を吸収することができ、応力を除去した場合には速やかに復元することができ、このため表示画像が乱れることが無く、配向膜、透明電極、液晶を保護することができ、また光透過性が低下することもないので表

示される画像はコントラストを高く維持でき、鮮明な画像が得られるなど優れた特性を有する液晶表示セルに關する。

【0002】

【発明の技術的背景】従来、図 4 に示す構成の液晶表示セルが知られている。図 4 に示す液晶表示セル 61 は、透明基板 61a、61b 上に I T O などからなる透明電極膜 62a、62b が形成されており、この上にポリイミドなどの重合体からなる配向膜 64a、64b が形成されている。また、透明電極膜 62a と配向膜 64a の間には、液晶内に混入した異物やスペーサによる配向膜の損傷、配向膜の損傷による上下電極間の導通による表示不良、配向膜ラビング時に発生帯電する静電気の放電による配向膜の損傷などを防止したり、さらに平坦で密着性よく配向膜を形成するために、透明保護膜、透明平坦化膜ともいわれる透明絶縁膜 63a、63b が形成されている。このような一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように複数のスペーサ 66 を介して所定の間隔をあけて配置され、この一対の透明電極付基板の間にあけられた間隙に液晶 26 が封入されている。この従来の液晶表示セルさらに、必要に応じて、一方の透明基板の表面には位相差膜と偏光膜および/またはハードコート膜と反射防止膜（いずれも図示せず）がこの順で設けられている。

【0003】ところで、このような従来の液晶表示セルでは、透明基板としては、ガラス、プラスチックなどが使用されている。このような液晶表示セルでは、液晶表示セルに応力が加わった場合に、液晶中の異物やスペーサなどによる配向膜の損傷、電極の損傷、絶縁膜の損傷などが起こることがあり、またこのような損傷が起きないまでも液晶の配向乱れが生じることがあり、これらに起因して表示性能を損なうことがあった。

【0004】

【発明の目的】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、液晶表示セルに応力が加わった場合に応力を吸収することができ、応力を除去した際には速やかに復元することができ、このため表示画像が乱れることが無く、配向膜、透明電極、絶縁膜、液晶を保護することができ、表示性能を損なうことのない液晶表示セルを提供することを目的としている。

【0005】

【発明の概要】本発明に係る第 1 の液晶表示セルは、絶縁性基板の片面に透明電極膜が形成された一対の透明電極付基板を、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の透明電極付基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層が設けられていることを特徴としている。

【0006】本発明に係る第 2 の液晶表示セルは、絶縁性基板の片面に透明電極膜が形成された一対の透明電極

付基板であって、少なくとも一方の絶縁性基板の片面にカラーフィルター、透明絶縁膜、透明電極膜および配向膜が順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の透明電極付基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層が設けられていることを特徴としている。

【0007】本発明に係る第3の液晶表示セルは、絶縁性基板の片面に透明電極膜が形成された一対の透明電極付基板であって、少なくとも一方の絶縁性基板の片面にTFTアレイ、透明絶縁膜、透明電極膜および配向膜が順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層が設けられていることを特徴としている。

【0008】前記絶縁性透明弾性層のヤング率は、 $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$ であることが好ましい。また、前記絶縁性透明弾性層の上にさらに、位相差膜と偏光膜が設けられていてもよく、またハードコート膜と反射防止膜が設けられていてもよい。

【0009】

【発明の具体的説明】以下、本発明に係る液晶表示セルについて説明する。本発明に係る第1の液晶表示セルは、少なくとも一方の基板の表面には透明電極膜、透明絶縁膜および配向膜が順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置され、この一対の透明電極付基板の間にあけられた間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の基板上に絶縁性透明弾性層が設けられている。

【0010】図1は、本発明に係る第1の液晶表示セルの一態様例を模式的に示す断面図である。この液晶表示セル1は、ガラス基板1a、1bの表面に、透明電極2a、2b、透明絶縁膜3a、3b、およびポリイミド樹脂などからなる配向膜4a、4bが順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極膜2a、2b同士が対向するように複数のスペーサ粒子6により所定の間隔dを開けて配置され、この所定間隔内の間隙に液晶9が封入されている。

【0011】さらに、一方の基板1bの透明電極が形成されていない片面に絶縁性透明弾性層7が設けられ、該絶縁性透明弾性層7表面に位相差膜、偏光膜、ハードコート膜、反射防止膜などからなる表面膜8が形成されている。透明電極2a、2bとして、透明でかつ導電性を有するものであれば特に制限されるものではなく、たとえば、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、錫ドープ酸化インジウム(ITO)、アンチモンドープ酸化

錫(ATO)などの導電性無機酸化物、および金、銀、銅などの金属からなるものが用いられる。

【0012】また配向膜4a、4bとしても、公知のものを特に制限されることなく使用することが可能であり、たとえば、ポリイミド樹脂などからなるものが用いられる。封入される液晶としては、公知の液晶を特に制限なく使用することができる。たとえば、p-シアノフェニル-ペンチルピリミジン、2,3-ジフルオロ-4-エチレン-フェニル-p-ペンチルシクロヘキサン、2-(4'-ヘプチルオキシフェニル)-6-ドデシルチオベンゾチアゾールなどの液晶化合物が使用される。

【0013】このような透明電極の厚さおよび形状、および配向膜の厚さは特に制限されるものではなく、従来より液晶表示セルに使用されてきた範囲にあればよい。前記スペーサ粒子6としては樹脂粒子、シリカ等の無機酸化物粒子、ポリオルガノシロキサン粒子など従来公知のスペーサ用粒子を用いることができる。またこのようなスペーサ粒子としては、弾性を有するものが好ましく、具体的には、 $300 \sim 2000 \text{ Kg/mm}^2$ 、好ましくは $400 \sim 1000 \text{ Kg/mm}^2$ の圧縮弾性率を有するものが望ましい。このようなスペーサ粒子は、ポリエステル樹脂などからなる合成樹脂製粒子、または無機酸化物粒子表面にポリメチルメタクリレートなどの合成樹脂層が形成されてなる無機-有機複合粒子、アルキルアルコキシシランの部分加水分解・重縮合物からなるシリカ系粒子などが挙げられる。

【0014】なお、このようなスペーサ粒子は、本発明に係る液晶表示装置では、必ずしも設けられていなくてもよい。またスペーサ粒子は、図1に示されるような液晶表示セルの面内で電極同士を所定の間隔を保つスペーサ(すなわち面内スペーサ)として機能するものに限られず、基板のシール部に例えばエポキシ樹脂などの接着性樹脂とともに、シーリング材として使用し、シール部において、一対の基板を透明電極同士が互に対向するように貼り合わせたときに電極同士を所定の間隔を保つスペーサ(シール用スペーサ)として機能するものであってもよい。

【0015】また、前記透明絶縁膜3a、3bとしてはシリカ等からなる従来公知の絶縁膜を用いることができる。また、本出願人の出願(特開2000-169766号公報)による透明イオンゲッター膜形成用塗布液を塗布して得られる透明イオンゲッター膜は、無機イオン吸着性微粒子を含んでいるため液晶中の可動イオンを低減できるので高電圧保持率特性に優れ、表示不良が生じることが無く、長期信頼性に優れ、電力効率を高めることができるので好適である。なお、特開2000-169766号公報に記載された透明イオンゲッター膜形成用塗布液とは、(A)マトリックス形成成分と、(B)平均粒子径が $1 \text{ nm} \sim 10 \mu \text{ m}$ 、イオン吸着容量が $0.1 \sim 3.0 \text{ mmol/g}$ の範囲にあるイオン吸着性無機微粒子とが、水-有機溶媒の混合用に分散

されてなる塗布液である。さらにまた、透明絶縁膜として、ポリイミド樹脂などの疎水性の強い樹脂からなる膜との密着性が良く、耐殺傷性、耐酸性、耐アルカリ性、耐水性および絶縁性にも優れているので好適に用いることができる。このような透明絶縁膜の厚さは特に制限されるものではない。

【0016】前記絶縁性透明弾性層 7 は透明絶縁性弾性物質からなっている。この液晶表示セルに応力が加わった場合、絶縁性透明弾性層 7 で応力を吸収することができるので、絶縁性透明弾性層より下層の透明基板 1 b などに伝わる応力を低減あるいは吸収することができる。このため液晶の配向乱れも生じることが無く、また液晶中の異物やスเปアなどによる配向膜の損傷、電極の損傷、絶縁膜の損傷などが起こることもない。また応力を除去した際に速やかに復元することができるので、表示画像が乱れることもなく、優れた表示性能を維持することができる。

【0017】上述したような機能を有する絶縁性透明弾性層 7 は、例えばシリコン系エラストマー、スチレン系熱可塑性エラストマー、ウレタン系熱可塑性エラストマーなどの熱可塑性エラストマー、可撓性エポキシ樹脂などの絶縁性透明弾性物質からなっている。本発明に用いる上記絶縁性透明弾性物質は、圧縮時のヤング率が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$ 、特に $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$ の範囲にあることが好ましい。

【0018】絶縁性透明弾性物質のヤング率が $1 \times 10^2 \text{ dyne/cm}^2$ 未満の場合は、絶縁性透明弾性層が柔らかすぎて応力を吸収することができず、応力はそのまま下層の透明基板に伝わってしまい、前記のような本発明特有の効果を発現することがない。また、ヤング率が $1 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$ を越える場合は、絶縁性透明弾性層が硬すぎて応力を吸収することができず、応力はそのまま下層の透明基板などに伝わり前記した本発明特有の効果を発現することができない。

【0019】このような絶縁性透明弾性層の厚さは $1 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。さらに好ましい範囲は $5 \sim 100 \mu\text{m}$ である。このような絶縁性透明弾性層 7 の厚さが $1 \mu\text{m}$ 未満の場合は、絶縁性透明弾性層が薄すぎて応力を充分吸収することができず、応力はそのまま下層の透明基板以下に伝わり前記した本願発明の効果を発現することができないことがある。

【0020】絶縁性透明弾性層の厚さが $500 \mu\text{m}$ を越えると、斜めから見た場合の視認性が低下する。このような絶縁性透明弾性層を有する第 1 の液晶表示セル 1 は、例えば次のようにして製造することができる。

1) まず、ガラスまたはプラスチックからなる透明基板 1 a および 1 b の表面上に、例えば蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などでスズドープ酸化インジウム (ITO) 薄膜などの透明導電性薄膜からなる透明電極膜 2 a および 2 b を形成する。

【0021】2) ついで、この透明基板 1 a 上に形成された透明電極膜 2 a (または透明基板 1 b 上に形成された透明電極膜 2 b) の表面上に、例えば、前述した透明イオンゲッター膜形成用塗布液をディッピング法、スピナー法、スプレー法、ロールコーター法、フレキシ印刷法等により塗布し、ついで常温から約 100°C で乾燥し、さらに 200°C 以上、場合によっては 300°C 以上に加熱して硬化する方法により透明絶縁膜 3 a および 3 b を形成する。このとき、加熱硬化と併用して、または別個に、紫外線などの電磁波を照射したり、硬化反応を促進するアンモニアなどのガス雰囲気にも晒してもよい。

【0022】3) ついで、透明絶縁膜 3 a および 3 b の表面上に、ポリイミド樹脂などからなる配向膜形成用樹脂塗料をフレキシ印刷法、ディッピング法、スピンコート法、スプレー法、ロールコーター法などにより塗布し、乾燥し、ついで加熱処理することによって配向膜 4 a および 4 b を形成する。配向膜 4 a および 4 b の膜厚は通常 $20 \sim 100 \text{ nm}$ の範囲にある。

【0023】4) つぎに、配向膜 4 a および 4 b の表面を、対向して貼り合わせる際に、ラビング方向が平行になるようにラビングし、一方の配向膜面上にシリカあるいは樹脂などからなるスぺア粒子を散布したのち、また一方の基板のシール部に例えばエポキシ樹脂などの接着性樹脂を、必要に応じてシリカ等からなるシール用スぺア粒子を含む接着性樹脂をシーリング材として印刷し、一對の基板を透明電極同士が互に対向するように貼り合わせたのち、液晶を封入し、封入口を封止材で封止して液晶表示セルを形成する。

【0024】5) ついで、上記で得た液晶表示セルの一方の基板 1 a または 1 b の表面上に、前述した絶縁性透明弾性物質またはその硬化前駆体を必要に応じて有機溶媒などで希釈した後、フレキシ印刷、スクリーン印刷、バーコーター法、ディッピング法、スピンコート法、ロールコーター法などにより塗布し、ついで加熱などの硬化手段で絶縁性透明弾性層 7 を硬化させれば本発明に係る第 1 の液晶表示セル 1 を製造することができる。

【0025】このような絶縁性透明弾性層 7 は、一對の透明電極基板のいずれか一方に形成されていればよく、また双方に形成されていてもよい。より好ましくは、液晶表示装置として使用したときに、表示面側に絶縁性透明弾性層が形成されていることが望ましく、このように絶縁性透明弾性層が形成されていると、液晶表示装置に加わった応力を充分に緩和することができる。

【0026】本発明に液晶表示セルでは、図 1 に示すように、絶縁性透明弾性層 7 の表面上に従来公知の位相差膜、偏光膜、ハードコート膜、反射防止膜などの表面膜 8 が設けられていてもよい。なお、必ずしもこれら表面膜 8 は設けられていなくともよい。このような位相差膜、偏光膜、ハードコート膜、反射防止膜は個別に設け

られていても良く、位相差膜機能、偏光膜機能、ハードコート膜機能、反射防止膜機能のいずれかを併せ持った 1 つ、あるいは 2 つの膜からなっている。例えばハードコート機能を有する偏光膜、反射防止性能を有するハードコート膜等である。また前記膜を個別に複数設ける場合は、絶縁性透明弾性層から順に位相差膜、偏光膜、ハードコート層、反射防止層が位置するように設けることが好ましい。なお、絶縁性透明弾性層は、直接基板表面に設けられていなくとも、基板上に設けられた偏光膜上に設けられていてもよい。

【0027】また、本発明に係る第 1 の液晶表示セルでは、ガラス基板 1 a、1 b と透明電極膜 2 a、2 b との間にさらに SiO₂ 膜などのアルカリパッシベーション膜が形成されていてもよい。本発明に係る第 2 の液晶表示セルは、少なくとも一方の基板の表面にはカラーフィルター、透明絶縁膜、透明電極膜および配向膜が順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置され、この一対の透明電極付基板の間に設けられた間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の基板の透明電極膜が形成されていない片面に絶縁性透明弾性層が設けられている。なお、使用される透明電極付基板は、一方がカラーフィルター、透明絶縁膜、透明電極膜および配向膜が順次積層されたものであれば、他方の透明電極付基板は透明電極が形成されていれば特に制限されない。

【0028】図 2 は、本発明に係る第 2 の液晶表示セルの一態様例を模式的に表す概略図である。図 2 に示される液晶表示セルは、ガラス基板 2 1 a の片面にアルカリパッシベーション膜 2 1 b、複数の画素電極 2 1 c、透明絶縁膜 2 1 d および配向膜 2 1 e が順次積層された電極板 2 1 と、ガラス基板 2 2 a の片面にアルカリパッシベーション膜 2 2 b、カラーフィルター 2 2 c、透明絶縁膜 2 2 d、透明電極 2 2 e および配向膜 2 2 f が順次積層された対向電極板 2 2 とを有し、対向電極板のガラス基板 2 2 a のカラーフィルターが形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層 2 7 と偏光膜 2 4 とが順次積層され、ガラス基板 2 1 a の片面に偏光膜 2 5 が形成されている。

【0029】前記液晶表示セルの電極板 2 1 と対向電極板 2 2 とは、それぞれの偏光膜 2 4 および 2 5 を外側にし、複数の画素電極 2 1 c のそれぞれと複数のカラーフィルター R、G、B のそれぞれが対向するように配置されている。また、この電極板 2 1 と対向電極板 2 2 との間の隙間には液晶 2 3 が封入されている。さらに複数の画素電極 2 1 c のそれぞれと透明電極 2 2 e との間には不図示の回路が形成され、この回路はカラー液晶表示装置本体に接続されている。また、対向電極板 2 2 のパッシベーション膜 2 2 b 上に形成されたカラーフィルター 2 2 c は、R (レッドフィルター)、G (グリーンフ

ィルター)、B (ブルーフィルター) の複数のカラー要素からなり、各カラー要素が互いに隣接するように規則正しく配列され、これにより液晶表示装置本体から送られてくる表示信号により特定の画素電極 2 1 c と透明電極 2 2 e との間に形成された回路が作動し、表示信号に対応したカラー画像が対向電極板 2 2 の外側に配置された偏光膜 2 4 を通して観察できるようになっている。

【0030】本発明に係る液晶表示セルでは、ガラス基板 2 1 a および 2 2 a のいずれか一方に絶縁性透明弾性層 2 7 が設けられていればよく、また双方の基板に絶縁性透明弾性層が設けられていてもよい。より好ましくは、たとえば図 2 に示すように、液晶表示装置を形成したときに表示面側に、絶縁性透明弾性層が形成されていることが望ましい。

【0031】透明電極、画素電極としては、透明でかつ導電性を有するものであれば特に制限されるものではなく、前記第 1 の液晶表示セルで透明電極として例示されたものと同様のものが挙げられる。本発明に係る第 3 の液晶表示セルは、少なくとも一方の絶縁性基板の片面に TFT アレイ、透明絶縁膜、透明電極膜および配向膜が順次積層されてなる一対の透明電極付基板が、それぞれの透明電極同士が対向するように所定の間隔をあけて配置してなり、かつ該間隙に液晶が封入されている液晶表示セルにおいて、一方の基板の透明電極が形成されていない片面に、絶縁性透明弾性層が設けられている液晶表示セルである。

【0032】図 3 は、本発明に係る第 3 の液晶表示セルの一態様例を模式的に表す概略断面図である。この液晶表示セル 1 は、表面に TFT アレイ 3 2 が形成され、この TFT アレイ 3 2 表面に、透明絶縁膜 3 3、画素電極 3 4 および配向膜 3 5 が順次積層された透明絶縁性基板 3 1 と、表面にブラックマトリクス (遮蔽膜) 4 2、カラーフィルター 4 3、透明絶縁膜 4 4、対向電極 4 5 および配向膜 4 6 が順次積層された対向基板 4 1 とが、液晶層 5 1 とを挟んで配向膜 3 5 および 4 6 が対峙するように構成される。この対向基板 4 1 の対向電極が形成されていない片面に絶縁性透明弾性層 4 7 が形成され、該絶縁性透明弾性層 4 7 表面にハードコート膜 4 8 が形成されている。

【0033】本発明に係る液晶表示セルでは、透明絶縁性基板 3 1 および対向基板 4 1 のいずれか一方に絶縁性透明弾性層 4 7 が設けられていればよく、また双方の基板に絶縁性透明弾性層が設けられていてもよい。より好ましくは、たとえば図 3 に示すように、液晶表示装置を形成したときに表示面側に、絶縁性透明弾性層が形成されていることが望ましい。

【0034】透明絶縁性基板 3 1、対向基板としては、透明でかつ絶縁性を有するものであれば特に制限なく使用することでき、たとえばガラス基板、プラスチック基板などの公知のものが使用される。画素電極 3 4、対向電

極 45 としては、透明でかつ導電性を有するものであれば特に制限されるものではなく、前記第 1 の液晶表示セルで透明電極として例示されたものと同様のものが挙げられる。

【0035】TFT アレイ 32 は、TFT (薄膜トランジスタ) 素子、データ電極、補助容量などからなるものである。また透明絶縁膜 33、44、配向膜 35、46 としては、従来公知のものを特に制限されることなく使用することが可能であり、具体的には、前記第 1 の液晶表示セルにて例示したものと同様のものが使用される。 10

【0036】カラーフィルター 43 としては、前記第 2 の液晶表示セルで使用したものと同様のものが挙げられる。ブラックマトリクス 42 を設けることによって、隣り合う 43 のイと口、口とハなどが明確に区別できるように、色がにじむことがなく鮮明になる。このようなブラックマトリクス 42 は、アルミ蒸着や顔料を含む塗料をスクリーン印刷するなどして設けられる。

【0037】また、透明絶縁性基板 31 と対向基板 41 とは、配向膜 35 と 46 の間にスペーサ粒子を介在させて、対向させてもよい。スペーサ粒子としては、前記第 20 1 の液晶表示セルにて例示したものと同様のものが挙げられる。絶縁性透明弾性層 47 の表面には偏光膜に限らず、従来公知の位相差膜、偏光膜、ハードコート膜、反射防止膜が設けられていてもよい。

【0038】このような、位相差膜、偏光膜、ハードコート膜、反射防止膜は個別に設けられていても良く、位相差膜機能、偏光膜機能、ハードコート膜機能、反射防止膜機能のいずれかを併せ持った 1 つ、あるいは 2 つの膜からなっていることも良い。例えばハードコート機能を有する偏光膜、反射防止性能を有するハードコート膜等 30 である。また前記膜を個別に複数設ける場合は、絶縁性透明弾性層から順に位相差膜、偏光膜、ハードコート層、反射防止層が位置するように設けることが好ましい。なお、絶縁性透明弾性層は、直接基板表面に設けられていなくとも、基板上に設けられた偏光膜上に設けられていてもよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る液晶表示セルは、絶縁性透明弾性層が設けられているので表示画面に応力が加わった場合に絶縁性透明弾性層で応力 40 を吸収することができるので下層に伝わる応力を低減あるいは吸収することができ、このため液晶の配向乱れも生じることが無く、また液晶中の異物やスペーサなどによる配向膜の損傷、電極の損傷、絶縁膜の損傷などが起こることもなく、また応力を除去した際に速やかに復元することができ、さらに必要に応じて位相差膜、偏光膜、ハードコート膜、反射防止膜が形成されているので、優れた表示性能を維持することができる。

【0040】

【実施例】以下、本願発明を実施例によって説明する 50

が、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。

【0041】

【実施例 1】透明絶縁膜形成用塗布液の調製

マトリックス形成成分としてエチルシリケート 28 (多摩化学工業社製: SiO_2 濃度 28.8 重量%) 14.6 g を純水 5 g およびエチルアルコール 62.3 g との混合溶媒に添加し、これに濃度 61 重量%の硝酸 0.1 g を加えてエチルシリケートの部分加水分解物分散液を調製した。

【0042】この分散液に、無機イオン吸着体微粒子として平均粒径 20 nm の五酸化アンチモン微粒子 ($\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot 2.7\text{H}_2\text{O}$) をヘキシレングリコールに均一分散させた固形分濃度 10 重量%の無機イオン吸着体微粒子ゾル 18 g を加えて 24 時間攪拌し、ついで、ヘキシレングリコール 70 g を加えた後、減圧蒸留を行い固形分濃度 6.0 重量%の透明絶縁膜形成用塗布液 (A) を調製した。

【0043】透明絶縁膜の形成

パタニングされた ITO 表示電極つきガラス基板 (旭硝子 (株) 製: $30 \Omega/\square$ 以下品) 上にフレキシ印刷にて透明絶縁膜形成用塗布液 (A) を塗布し、得られた塗膜を 90 で 5 分間乾燥させて後、高圧水銀ランプで積算光量 $6000 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ (365 mm 用センサにて測定) の条件で紫外線を照射し、次いで 300 で 30 分間焼成を行って透明絶縁膜 (A) を形成した。得られた透明絶縁膜 (A) の膜厚を触針式表面粗さ計で測定したところ 80 nm であった。

【0044】液晶表示セルの作成

次に、透明絶縁膜 (A) 上にポリイミド配向膜形成用塗料 (日産化学 (株) 製: サンエバ-) をフレキシ印刷法で塗布し、100 で 5 分間乾燥した後、240 で 30 分間加熱処理してポリイミド配向膜を形成し、ついでラビング処理を行った。

【0045】このようにして、ガラス基板上に透明電極、透明絶縁膜 (A) およびラビング処理した配向膜が順次積層した一対の透明電極付き基板を得た。得られた一対の透明電極付き基板のうち一方の基板にはスペーサ粒子を散布し、もう一方の基板にはエポキシ樹脂とシリカ微粒子からなるシリリング用のシリル材を印刷し、これらの基板を透明電極同士が互いに対向するように貼り合わせ、STN 液晶を封入し、ついで封入口を封止材で封止して液晶表示セル (A) を作成した。

【0046】絶縁性透明弾性層形成用塗布液の調製

シリコン系エラストマ - 主剤 (東レダウコ - ニングシリコン (株) 製: シリコ - ングル SE1885 主剤) 100 重量部とトルエン 50 重量部を充分混合した後、得られた混合液にシリコン系エラストマ - 硬化剤 (東レダウコ - ニングシリコン (株) 製: シリコ - ングル SE1885 硬化剤) 100 重量部を加えて混合し絶縁

性透明弾性層形成用塗布液(A)を調製した。

【0047】絶縁性透明弾性層の形成

液晶表示セル(A)の一方のガラス基板の表面上に絶縁性透明弾性層形成用塗布液(A)をスクリーン印刷法で塗布した後、70℃で30分間加熱硬化してその表面がほぼ平坦な絶縁性透明弾性層(A)を形成した。このようにして作成した絶縁性透明弾性層(A)は圧縮時のヤング率が $4 \times 10^{-4} \text{ dyne/cm}^2$ であった。

【0048】なお、ヤング率の測定は、連続剛性測定装置(ナノインストルメント社製: Nano Indentor XP)によって行った。また、得られた絶縁性透明弾性層(A)の膜厚を触針式表面粗さ計で測定したところ20μmであった。

位相差膜、偏光膜の形成

次に、液晶セルの一方のガラス基板の表面上に形成された絶縁性透明弾性層(A)上に位相差フィルム(住友化学工業(株)製: スミカライトSEF-46025)および偏光フィルム(住友化学工業(株)製: スミカラン: SG1250AP-AG1)を順次貼り付けて位相差膜および偏光膜付き液晶表示セル(A-1)を作成した。作成した液晶表示セル(A-1)について以下の評価を行い、結果を表に示した。

【0049】耐応力試験・衝撃試験(表示性能・損傷等の評価)

液晶表示セル(A-1)の偏光膜面を、先端の曲率半径が1mmであるポリアセタール押圧子でこの偏光膜面に垂直に200gの荷重を掛け押圧を1,000回繰り返した後、液晶を点灯し、表示抜け等の表示不良および傷付き等の外観不良の有無を観察し、耐応力性(1)として以下の基準で評価した。

【0050】表示性能

表示抜けが殆ど認められないもの: ○

表示抜けが多く認められるもの: ×

外観

偏向膜表面上に傷が殆ど認められないもの: ○

偏向膜表面上に傷が多く認められるもの: ×

次に、液晶表示セル(A-1)の偏光膜面を、先端の曲率半径Rが10mm、硬度60のシリコン樹脂製押圧子を3kgバネばかりに取り付け、60回/分の速度で、この偏光膜面に垂直に1Kgの荷重を掛け押圧を10,000回繰り返した後、液晶を点灯し、表示抜け等の表示不良および傷付き等の外観不良の有無を耐応力性(2)として、前記基準で評価した。

【0051】結果を表1に示す。

【0052】

【実施例2】実施例1の一方の透明電極付基材として、5重量%の酸化スズを含む酸化インジウム成型物を、2kWの電子銃を用いて、酸素分圧 $3 \times 10^{-4} \text{ Torr}$ 、蒸着速度0.3nm/secで、100℃に予熱された厚さ125μmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム

上に蒸着してPETフィルムの片面に厚さ0.1μmのITO導電膜からなる透明電極を形成し、パタニングしたITO電極付PET基板を用いた以外は実施例1と同様にして液晶表示セル(B)を作成した。

【0053】位相差膜、偏光膜の形成

次いで、実施例1と同様にして一方のITO表示電極付PET基板上に絶縁性透明弾性層、位相差膜、偏光膜を順次形成して液晶表示セル(B-1)を作成した。作成した液晶表示セル(B-1)について実施例1と同様の評価を行った。

【0054】結果を表1に示す。

【0055】

【実施例3】絶縁性透明弾性層形成用塗布液の調製

エポキシ樹脂(日本ペルノックス(株)製: ペルノックスME-113)100重量部と硬化剤(日本ペルノックス(株)製: ペルキュアXH-1859-2)100重量部を混合し、絶縁性透明弾性層形成用塗布液(B)を調製した。

【0056】絶縁性透明弾性層の形成

実施例1と同様に作成した液晶表示セル(A)の一方のガラス基板表面上にスクリーン印刷機で塗布した後、100℃で5時間加熱硬化してその表面がほぼ平坦な絶縁性透明弾性層(B)を形成した。このようにして形成した絶縁性透明弾性層(B)は圧縮時のヤング率が $2 \times 10^{-5} \text{ dyne/cm}^2$ であった。また、絶縁性透明弾性層(B)の膜厚は10μmであった。

【0057】位相差膜、偏光膜の形成

次いで、実施例1と同様にして絶縁性透明弾性層の上に位相差膜、偏光膜を順次形成して液晶表示セル(C-1)を作成した。作成した液晶表示セル(C-1)について実施例1と同様の評価を行い、結果を表に示した。

【0058】

【実施例4】絶縁性透明弾性層形成用塗布液の調製

シリコン系エラストマ-主剤(東レダウコ-ニングシリコン(株)製: シリコ-ンゲルSE1885主剤)100重量部とトルエン30重量部を充分混合した後、混合液にシリコン系エラストマ-硬化剤(東レダウコ-ニングシリコン(株)製: シリコ-ンゲルSE1885硬化剤)100重量部を加えて混合し絶縁性透明弾性層形成用塗布液(C)を調製した。

【0059】絶縁性透明弾性層の形成

絶縁性透明弾性層形成用塗布液(C)を厚さ100μmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム上にスクリーン印刷法で塗布した後、70℃で30分間加熱硬化してその表面がほぼ平坦な絶縁性透明弾性層(C)を形成した。このようにして形成した絶縁性透明弾性層(C)は圧縮時のヤング率が $3 \times 10^{-4} \text{ dyne/cm}^2$ であった。また、絶縁性透明弾性層(C)の膜厚は25μmであった。

【0060】位相差膜、偏光膜の形成

実施例1と同様にして作成した液晶表示セル(A)の上

に位相差膜、絶縁性透明弾性層形成PETフィルム、偏光膜を順次積層して液晶表示セル(D-1)を作成した。作成した液晶表示セル(D-1)について実施例1と同様の評価を行った。

【0061】結果を表1に示す。

【0062】

【実施例5】透明絶縁膜形成用塗布液の調製

メチルトリメトキシシラン(信越化学(株)製)100g、イソプロピルアルコール200g、ブタノール60g、ジルコニウムノルマルブチレ-ト8.5g、アセチルアセトン0.8gを入れ、これを攪拌しながら純水114gと濃度61重量%の硝酸1.0gを滴下し、60

で15時間加水分解および重縮合反応を行った。

【0063】次いで、30以下に冷却し陰イオン交換樹脂でpH5.5になるまで硝酸イオンを除去した。この溶液中にジアセトンアルコール114.3gを入れ、減圧蒸留器で固形分濃度が30重量%になるまで濃縮し、ジルコニア含有シスセスキオキサンポリマ-溶液を調製した。一方、シリカゾル(触媒化成工業(株)製:Si-30、平均粒子径12nm、SiO₂濃度30重量%)367gと純水4033gを入れ、これを攪拌しながら濃度3重量%の水酸化ナトリウム水溶液を滴下し、pHを12に調整した後、濃度35重量%の過酸化水素水1800gを加え、80に昇温した。80に到達した後、SiO₂濃度3重量%の珪酸液1375gと純水1095gの混合溶液、および炭酸ジルコニウムアンモニウム106gと純水2364gの混合溶液を8時間かけて添加した。なお、この珪酸液とは珪酸ソーダ(水ガラス)をイオン交換樹脂等で脱アルカリして得られる酸性珪酸水溶液をいう。

【0064】次いで、炭酸ジルコニウムアンモニウムを添加した混合溶液をオートクレーブに導入し、140で15時間加熱したのち、30以下に冷却し、両イオン交換樹脂でイオンを除去しpHを3にした。その後、メタノールを加え限外ろ過膜で水の残量が5~10重量%になるようにメタノールと溶媒置換した。この溶液中にジアセトンアルコール625gを入れ、減圧蒸留器で固形分濃度が15重量%になるまで濃縮し、SiO₂-ZrO₂複合酸化物微粒子分散液を調製した。

【0065】上記のように調製したジルコニア含有シスセスキオキサンポリマ-溶液100gとSiO₂-ZrO₂複合酸化物微粒子分散液50gとエチルカルビット-ル10gとを混合し、固形分濃度23.4重量%の透明絶縁膜形成用塗布液(B)を調製した。

表示電極付ガラス基板の作成

カラーフィルタ-が形成されたガラス基板上に、上記で調製した透明絶縁膜形成用塗布液(B)をスピニング法により回転数1200rpmで塗布し、220で60分加熱処理を行って表面が平坦化された透明絶

縁膜(B)を形成した。

【0066】このとき、透明絶縁膜(B)の膜厚は2.0μmであった。次に透明絶縁膜上にスパッタリング法により250でITO膜を形成し、さらに常法によってパタ-ニングし、表示電極付ガラス基板を作成した。

液晶表示セルの作成

次に透明電極膜上に実施例1と同様にしてポリイミド配向膜を形成し、ラビング処理を行い、カラーフィルタ-が設けられた透明電極付ガラス基板を形成した。後、ガラス基板上に透明電極、透明絶縁膜(B)およびラビング処理した配向膜が形成された表示電極付ガラス基板とをスペ-サ-を介してシ-ル材で貼り合わせ、液晶を注入して液晶表示セル(E)を作成した。

【0067】次いで、カラーフィルタ-が設けられている透明電極付ガラス基板の電極が設けられていない片面に、実施例1と同様にして絶縁性透明弾性層、位相差膜、偏光膜を順次形成して液晶表示セル(E-1)を作成した。作成した液晶表示セル(E-1)について実施例1と同様の評価を行った。結果を表1に示す。

【0068】

【実施例6】ガラス基板上に透明絶縁膜(B)、ITO膜を形成し、さらに常法によってパタ-ニングし、透明電極膜上にポリイミド配向膜を形成し、ラビング処理を行い透明電極付ガラス基板を作製した。一方、カラーフィルタ-を形成したPET基板上に透明電極、透明絶縁膜およびラビングした配向膜を形成した表示電極付PET基板を作製した。

【0069】得られた透明電極付ガラス基板と表示電極付PET基板とを、電極同士が対峙するように、スペ-サ-を介してシ-ル材で貼り合わせ、液晶を注入して液晶表示セル(F)を作成した。次いで、透明電極付PET基板の電極が形成されていない面に、実施例2と同様にして絶縁性透明弾性層、位相差膜、偏光膜を順次形成して液晶表示セル(F-1)を作成した。

【0070】得られた液晶表示セル(F-1)について実施例1と同様の評価を行った。結果を表1に示す。

【0071】

【比較例1】絶縁性透明弾性層を設けなかった以外は実施例1と同様にして液晶表示セル(G-1)を作製した。得られた液晶表示セル(G-1)について実施例1と同様の評価を行った。結果を表1に示す。

【0072】

【比較例2】第一の液晶表示セル

絶縁性透明弾性層を設けなかった以外は実施例2と同様にして液晶表示セル(H-1)を作成した。得られた液晶表示セル(H-1)について実施例1と同様の評価を行った。結果を表1に示す。

【0073】

【表1】

	弾性層		耐応力性			
	弾性層膜厚 μm	ヤング率 dyne/cm^2	耐応力性(1)		耐応力性(2)	
			表示性能	外観	表示性能	外観
実施例1	20	4×10^4	○	○	○	○
実施例2	20	4×10^4	○	○	○	○
実施例3	10	2×10^5	○	○	○	○
実施例4	25	3×10^4	○	○	○	○
実施例5	20	4×10^4	○	○	○	○
実施例6	20	4×10^4	○	○	○	○
比較例1	形成せず		×	○	×	○
比較例2	形成せず		×	×	×	×

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明に係る第1の液晶表示セルの概略断面図を表す。

【図2】 図2は本発明に係る第2の液晶表示セルの概略断面図を表す。

【図3】 図3は本発明に係る第1の液晶表示セルの概略断面図を表す。

【図4】 図4従来の液晶表示セルの概略断面図を表す。

【符号の説明】

1、1'、1''液晶表示セル
 1a、1b、21a、22aガラス基板
 2a、2b、22e透明電極
 3a、3b、21d、22d、33、44透明絶縁膜
 4a、4b、21e、22f、35、46配向膜

* 6スペーサ粒子

7、27、47絶縁性透明弾性層

8表面層

9、23、51液晶

21電極板

22対向電極板

21b、22bアルカリパッシベーション膜

21c、34画素電極

10 22c、43カラーフィルター

24、25偏光膜

31透明絶縁性基板

32TFTアレイ

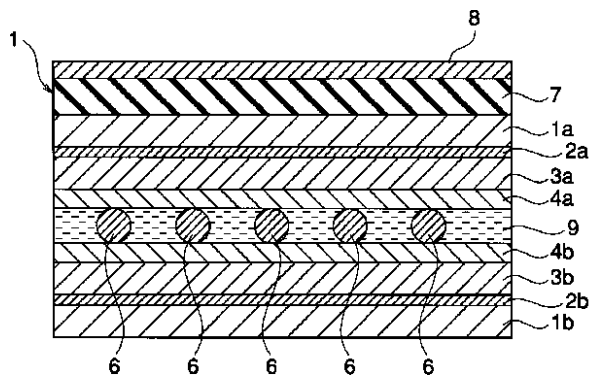
41対向基板

42ブラックマトリクス（遮蔽膜）

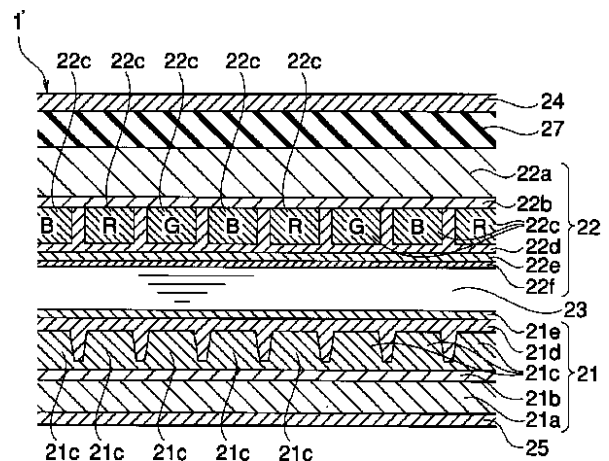
45対向電極

48ハードコート膜

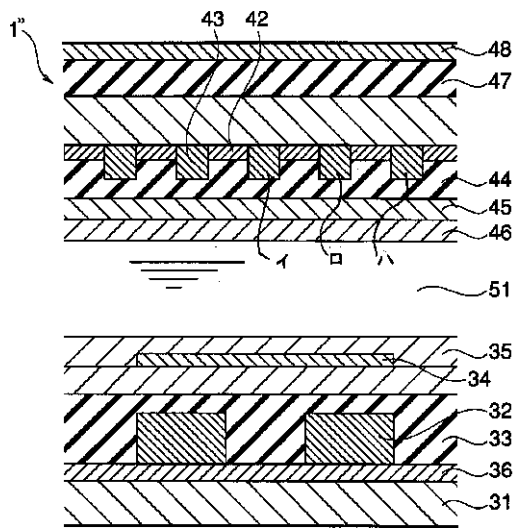
【図1】



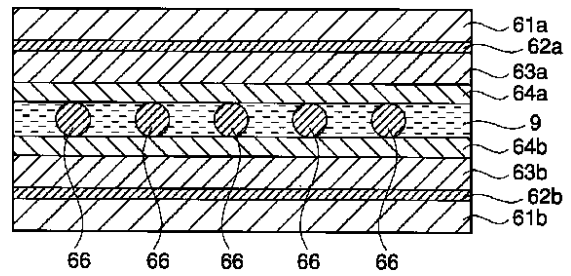
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1368	
G 0 9 F 9/00	3 0 2	G 0 9 F 9/00	3 0 2
9/30	3 4 8	9/30	3 4 8 A

F タ-ム(参考) 2H090 HB08Y JA04 JB02 JB03
 JD06 JD10 MB01
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X
 FA11Z FA35Y FA37X GA01
 GA02 GA06 GA08 GA16 LA16
 2H092 JA24 MA10 NA01 PA02 PA03
 PA08
 5C094 AA36 BA03 BA43 CA19 DA15
 EA04 EA05 EA07
 5G435 AA07 BB12 CC09 GG42

专利名称(译)	液晶显示器单元		
公开(公告)号	JP2002196319A	公开(公告)日	2002-07-12
申请号	JP2000395598	申请日	2000-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	触媒化成工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	催化剂及化学工业有限公司		
[标]发明人	松田政幸 小松通郎		
发明人	松 田 政 幸 小 松 通 郎		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1368 G09F9/00 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/1333.505 G02F1/1333.500 G02F1/1335.505 G02F1/1335.510 G02F1/13363 G02F1/1368 G09F9/00.302 G09F9/30.348.A		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/JA04 2H090/JB02 2H090/JB03 2H090/JD06 2H090/JD10 2H090/MB01 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA35Y 2H091/FA37X 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA08 2H091/GA16 2H091/LA16 2H092/JA24 2H092/MA10 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA08 5C094/AA36 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA07 5G435/AA07 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/GG42 2H190/JA04 2H190/JB02 2H190/JB03 2H190/JD06 2H190/JD10 2H191/FA02Y 2H191/FA15Y 2H191/FA16Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA40X 2H191/FA94X 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC14 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/LA02 2H291/FA02Y 2H291/FA15Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA40X 2H291/FA94X 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC14 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/LA02		
其他公开文献	JP4772186B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供不受干扰显示图像的液晶单元，可以保护其对准层，透明电极，绝缘膜和液晶，并且不会损坏显示性能，因为液晶单元可以吸收应力。施加压力，并在压力消除后迅速恢复到原始状态。解决方案：在液晶显示器单元中，其中在绝缘基板的相应一个表面上形成有一对透明电极膜2a和2b的一对基板1a和1b以预定间隔设置，使得透明电极彼此相对并且液体晶体9封装在它们之间的间隙中，绝缘透明弹性层7设置在一个表面上，其中透明电极不是由具有透明电极的一个基板形成的。

