

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5150409号
(P5150409)

(45) 発行日 平成25年2月20日 (2013. 2. 20)

(24) 登録日 平成24年12月7日 (2012. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1337 (2006. 01)

G O 2 F 1/1337 5 2 5

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

C O 8 G 73/10 (2006. 01)

C O 8 G 73/10

請求項の数 11 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2008-212218 (P2008-212218)
 (22) 出願日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)
 (65) 公開番号 特開2009-75569 (P2009-75569A)
 (43) 公開日 平成21年4月9日 (2009. 4. 9)
 審査請求日 平成22年4月7日 (2010. 4. 7)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-218859 (P2007-218859)
 (32) 優先日 平成19年8月24日 (2007. 8. 24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイイースト
 千葉県茂原市早野3300番地
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 松森 正樹
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 富岡 安
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

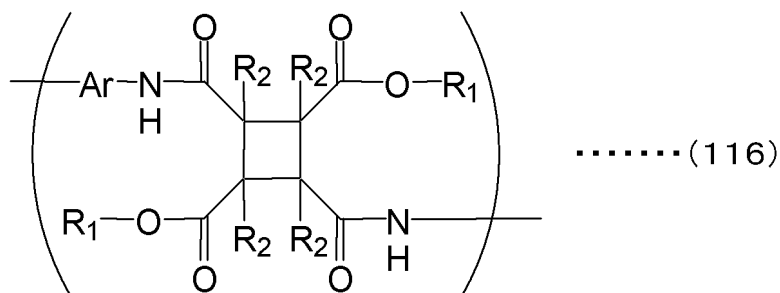
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子と、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜と、前記配向制御膜の少なくとも一方が、ほぼ直線に偏光した光を照射して配向規制力を付与した光反応性のポリイミド及びポリアミド酸エステルからなる配向制御膜であり、

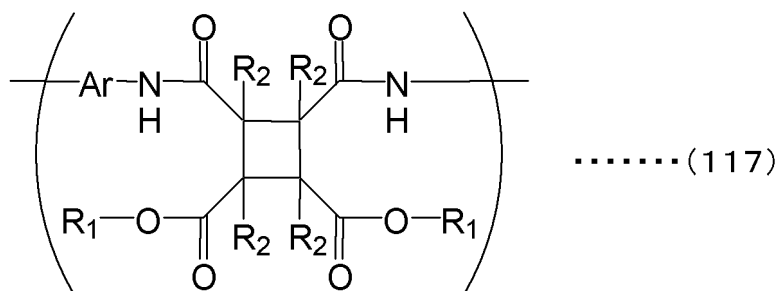
前記ポリアミド酸エステルは、下記一般式 (1 1 6) 又は (1 1 7) で示される高分子単位構造を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【化 1 1 6】



10

【化 1 1 7】



20

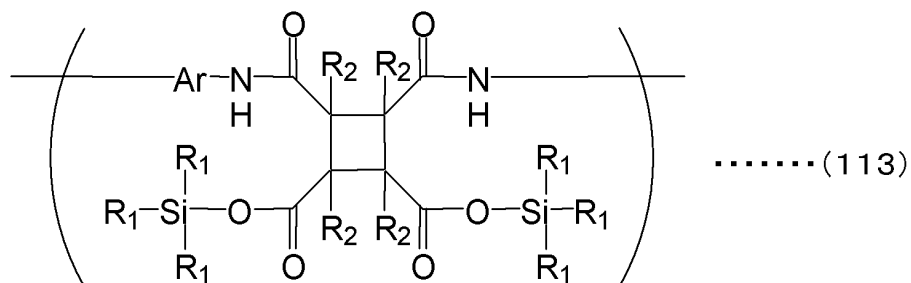
ただし、R 1 は、それぞれ独立に炭素数 1 ～ 8 のアルキル基であり、R 2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、炭素数 1 ～ 6 のアルコキシ基、ビニル基（ $-(\text{CH}_2)_m-\text{CH}=\text{CH}_2$ ， $m=0, 1, 2$ ）又はアルキニル基（ $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}\equiv\text{CH}$ ， $m=0, 1, 2$ ）であり、Ar は芳香族化合物である。

【請求項 2】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子と、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜と、前記配向制御膜の少なくとも一方が、ほぼ直線に偏光した光を照射して配向規制力を付与した光反応性のポリイミド及びポリアミド酸アルキルシリルエステルからなる配向制御膜であり、前記ポリアミド酸アルキルシリルエステルは、下記一般式（113）又は（114）で示される高分子単位構造を含むことを特徴とする液晶表示装置。

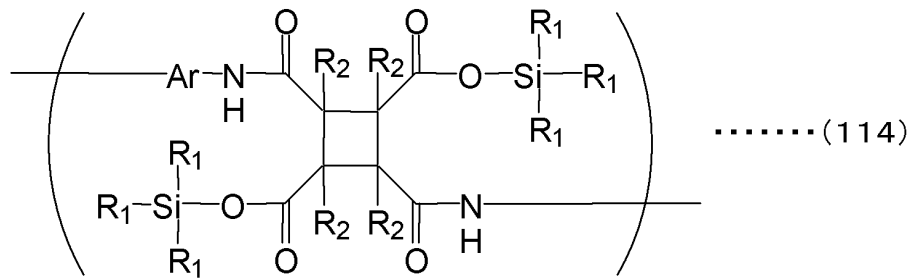
30

【化 1 1 3】



40

【化 1 1 4】



10

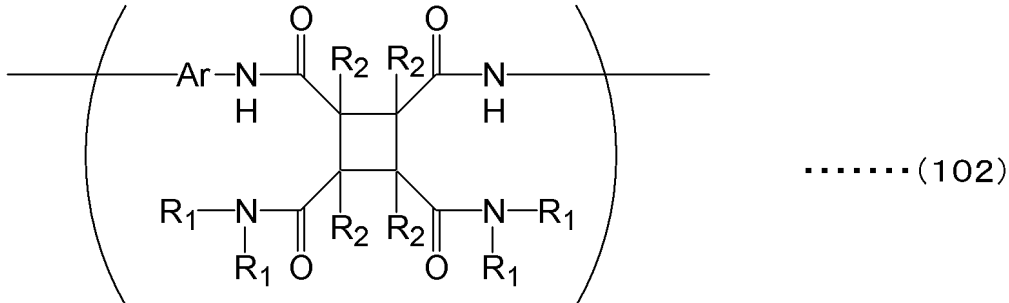
ただし、 R_1 は、それぞれ独立に水素又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基であり、 R_2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、炭素数 1 ～ 6 のアルコキシ基、ビニル基 ($-(CH_2)_m-CH=CH_2$, $m=0, 1, 2$) 又はアルキニル基 ($-(CH_2)_m-C\equiv CH$, $m=0, 1, 2$) であり、 Ar は芳香族化合物である。

【請求項 3】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子と、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜と、前記配向制御膜の少なくとも一方が、ほぼ直線に偏光した光を照射して配向規制力を付与した光反応性のポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜であり、前記ポリアミド酸アミドは、下記一般式 (102) 又は (103) で示される高分子単位を含むことを特徴とする液晶表示装置。

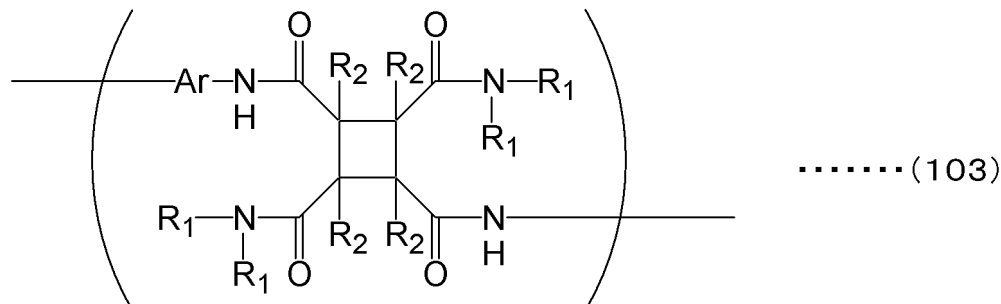
20

【化 1 0 2】



30

【化 1 0 3】



40

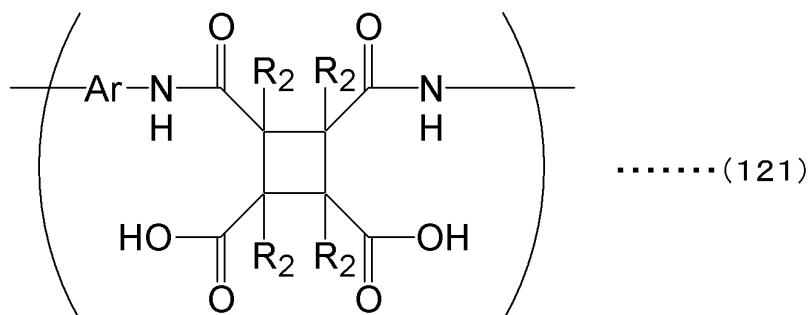
ただし、 R_1 は、それぞれ独立に水素又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基であり、 R_2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、炭素数 1 ～ 6 のアルコキシ基、ビニル基 ($-(CH_2)_m-CH=CH_2$, $m=0, 1, 2$) 又はアルキニル基 ($-(CH_2)_m-C\equiv CH$, $m=0, 1, 2$) であり、 Ar は芳香族化合物である。

【請求項 4】

50

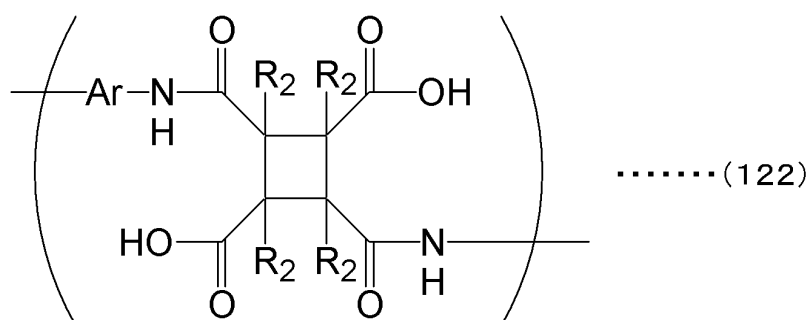
前記配向制御膜が、下記一般式(121)又は(122)で示されるポリアミド酸を含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【化121】



10

【化122】



20

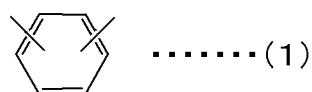
ただし、R₂は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、ビニル基(- (CH₂)_m - CH = CH₂, m = 0, 1, 2)又はアルキニル基(- (CH₂)_m - C ≡ CH, m = 0, 1, 2)であり、Arは芳香族化合物である。

【請求項5】

30

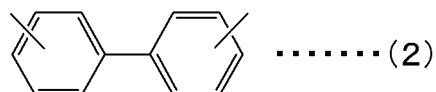
前記芳香族化合物Arが、下記一般式(1)から(11)の少なくとも何れか1つを含むことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【化1】

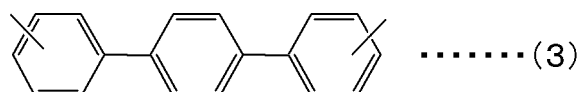


【化2】

40

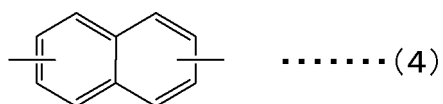


【化3】

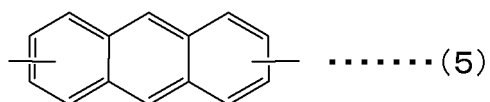


50

【化 4】

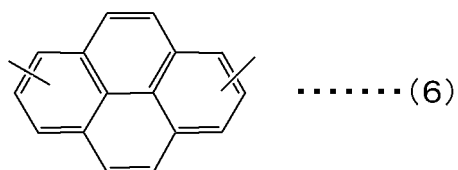


【化 5】



10

【化 6】

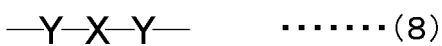


【化 7】



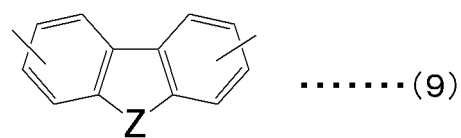
20

【化 8】

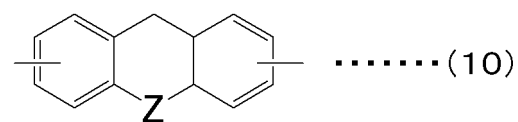


30

【化 9】

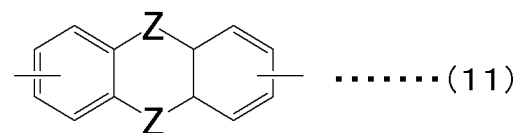


【化 10】



40

【化 11】



ただし、芳香環の各水素原子は、それぞれ独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フ

50

エニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキニル基で置換されていてもよいことを特徴とする。また、X は炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基、アルキニル基の何れか、又は炭素数 0 ~ 8 のアルキル基中に次の官能基 (- O - 、 - C O - 、 - C O O - 、 - S - 、 - S O - 、 - S O₂ - 、 - N H - 、 - N = N - 、フェニル基) を含むことを特徴とし、また Y はフェニル基又はナフチル基又はアントラセン基又はピレン基などの芳香環であり、その芳香環の各水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキニル基で置換されていてもよいことを特徴とする。また Z は、次の官能基 (- C H₂ - 、 - C O₂ - 、 - N H - 、 - O - 、 - S - 、 - S O - 、 - S O₂ -) であり、該官能基の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキニル基で置換されていてもよいことを特徴とする。

10

【請求項 6】

前記液晶層に印加する電界が、前記電極群が形成された基板面に対してほぼ平行な成分をもっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記配向制御膜上の液晶層を構成する液晶分子の長軸方向が、前記光照射したほぼ直線に偏光した偏光軸と平行又は直交していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 又は 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

20

前記液晶層の屈折率異方性を n 、厚さを d としたときのリタデーション $n \cdot d$ が $0.2 \mu\text{m} < n \cdot d < 0.5 \mu\text{m}$ を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶層の液晶分子の誘電異方性 ϵ_a が正であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶層のプレチルト角が 1 度以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

30

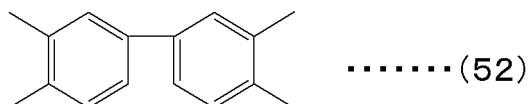
前記配向制御膜を示す一般式 (102) (103) (113) (114) (116) (117) (121) (122) のシクロブタン部が下記一般式 (51) から (55) の少なくとも何れか一つを含む共重合体又混合体であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【化 5 1】

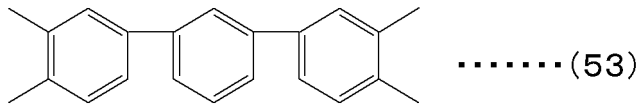


【化 5 2】

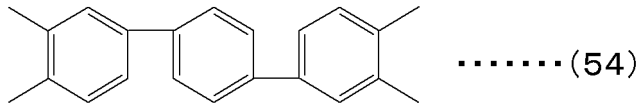
40



【化 5 3】

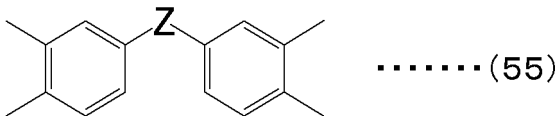


【化 5 4】



10

【化 5 5】



ただし、芳香環の各水素原子は、それぞれ独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキル基で置換されていてもよいことを特徴とする。また Z は、次の官能基 (- CH₂ - 、 - CO₂ - 、 - NH - 、 - O - 、 - S - 、 SO - 、 - SO₂ -) であり、該官能基の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキル基で置換されていてもよい。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光配向法を適用した液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

30

通常、液晶表示装置の表示は、一対の基板間に挟まれた液晶層の液晶分子に電界を印加することにより液晶分子の配向方向を変化させ、それにより生じた液晶層の光学特性の変化により行われる。従来、画素毎に薄膜トランジスタ等のスイッチング素子を備えた、所謂アクティブ駆動型液晶表示装置は、液晶層を挟持する一対の基板のそれぞれに電極を設け、液晶層に印加する電界の方向が基板界面に対してほぼ垂直になるように設定され、液晶層を構成する液晶分子の光旋光性を利用して表示を行うツイステッドネマチック (TN : Twisted Nematic) 表示方式に代表される。この TN 方式の液晶表示装置においては視野角が狭いことが最大の課題とされている。

【0003】

一方、一対の基板の一方に形成した櫛歯電極を用いて発生する電界が当該基板面にほぼ平行な成分を有するようにして液晶層を構成する液晶分子をほぼ基板と平行な面内で回転動作させ、液晶層の複屈折性を用いて表示を行う IPS 方式が知られている。この IPS 方式は液晶分子の面内スイッチングに起因して従来の TN 方式に比べて視野角が広く、低負荷容量である等の利点があり、TN 方式に代わる新たな液晶表示装置として有望視され近年急速に進歩している。また、液晶層に電界を印加するための対の電極の少なくとも何れか一方を透明導電膜で構成することにより、透過率を向上させた IPS 方式が下記特許文献 1 に開示されている。

40

【0004】

このような視角特性 (輝度コントラスト比、階調・色調反転) に優れ、表示の明るい IPS 方式の液晶表示装置 (以下「IPS-TFT-LCD」という。) は、表示領域が大

50

きなモニターやテレビなどへ向けた有力な技術である。液晶表示装置では、液晶層を挟持する一対の基板の当該液晶層との界面には液晶配向制御能を付与した配向制御膜が形成される。しかし、今後20型以上のより大きな画面に対応したIPS-TFT-LCDを実用化するには、サイズの大きい表示装置（大型パネル）用の新しい構造やプロセスの開発が必要である。

【0005】

特に、液晶層に対面する表面に段差構造が多いIPS-TFT-LCDにおいては、配向制御膜に大画面にわたって均一な配向処理を施すことは困難である。配向制御膜に配向処理を施す際のマージンは、従来型のTN方式、とりわけ現在主流のノーマリオープン型TN方式（低電圧で明表示、高電圧で暗表示）に比べて著しく狭い。マージンが狭い理由は以下の(1)～(3)に説明する3点である。

10

【0006】

(1) 段差構造

IPS-TFT-LCDにおいては、原理上数 μm 程度の幅を持つ細長い電極（櫛歯電極（Inter digital electrode）という場合もある。）を多数配設する必要がある。そのため、微細な段差構造が形成される。段差の大きさは電極の厚みやその上に形成される各種の膜の形状により決まるが、通常10nm以上である。高透過率画素構造では、無機絶縁膜が厚く形成されており、無機絶縁膜以下の段差凹凸はある程度平坦化されている。したがって、高透過率画素構造の配向制御膜の段差は主に最上層の電極に起因している。これらの段差の表面上にポリイミド等の高分子膜からなる配向制御膜（配向膜ともいう。）が形成される。

20

【0007】

従来の量産技術においては、この配向制御膜上をラビング処理し、液晶配向能（初期配向）を付与する。一方で、ラビング用の布は、太さが10～30 μm 程度の細い繊維を束ねて構成されており、実質的にはこの細い繊維1本1本が配向膜の局所的な部分に一定方向の剪断力を与えることで液晶配向能を付与する処理がなされる。繊維としては数ミクロン程度の極細繊維も存在するが、ラビング用としてはある程度の摩擦力を付与するための剛性が要求されることから、このような極細繊維を用いたものは実用化されていない。IPS方式での電極間隔は上記繊維の径と同程度、又は、それ以下の4～30 μm 程度であるため、段差近傍のラビングは十分になされず、配向が乱れやすい。この配向の乱れは黒レベルの上昇、及び、それによるコントラスト比の低下や、輝度の不均一性といった画質の低下を引き起こす。

30

【0008】

(2) 配向角

IPS-TFT-LCDにおいては、初期配向方向は原理上電極が伸びた方向、又は、それと垂直な方向からある一定以上の角度をもってずらして設定する必要がある。ここで電極とは、信号配線電極、画素内の共通電極、画素電極を指す。初期配向の方向をラビングで規定するには、前述のように10～30 μm 程度の繊維で所定角度方向に擦る必要があるが、信号配線電極、画素内の共通電極、画素電極といった一定方向に伸びた配線とその端部の段差により、設定の角度から段差方向に繊維が引きずられてしまい配向が乱れ、それによる黒レベルの上昇などの画質低下を引き起こす。

40

【0009】

(3) 暗レベルの沈み込み

IPS-TFT-LCDの特徴の一つとして、暗レベル（黒表示）の沈み込みが良好である点が挙げられる。そのため、他の方式に比較して配向の乱れが目立ちやすい。従来のノーマリオープン型TN方式では暗レベルが高電圧を印加した状態で得られる。この場合、高電圧では液晶分子のほとんどが基板面に垂直な一方向である電界方向に揃っており、その液晶分子配列と偏光板の配置との関係で暗レベルが得られている。したがって、暗レベルの均一性は原理上低電圧時の初期配向状態にはあまり依存しない。さらに、人間の目は、輝度のムラを輝度の相対的な比率として認識し、かつ、対数スケールに近い反応をす

50

るため、暗レベルの変動には敏感である。この観点からも高電圧で強制的に一方方向に液晶分子を配列させる従来のノーマリオープン型TN方式では、初期配向状態に鈍感になり有利である。

【0010】

一方、IPS方式では、低電圧又は電圧ゼロにおいて暗レベルの表示をするため、初期配向状態の乱れには敏感である。特に、液晶分子配向方向を上下基板上で互いに平行とするホモジニアス配列とし、かつ、一方の偏光板の光透過軸をその液晶分子配向方向に平行、他方の偏光板を直交とした配置（複屈折モードと呼ばれる）では、液晶層に入射した偏光光は直線偏光をほとんど乱されずに伝搬する。このことは暗レベルを沈み込ませるのに有効である。

10

【0011】

複屈折モードの透過率Tは、一般に、次の式で表せる。

$$T = T_0 \cdot \sin^2 \{ 2 (E) \} \cdot \sin^2 \{ (d_{eff} \cdot n) / \lambda \}$$

ここで、 T_0 は係数で、主として液晶パネルに使用される偏光板の透過率で決まる数値、

(E) は液晶分子の配向方向（液晶層の実効的な光軸）と偏光透過軸のなす角度、 E は印加電界強度、 d_{eff} は液晶層の実効的な厚さ、 n は液晶の屈折率異方性、 λ は光の波長を表す。また、液晶層の実効的な厚さ d_{eff} と液晶の屈折率異方性 n の積、すなわち、 $d_{eff} \cdot n$ をリタデーションという。なお、ここでの液晶層の厚さ d_{eff} は液晶層全体の厚さではなく、電圧が印加されたとき、実際に配向方向を変える液晶層の厚さに相当する。何故なら、液晶層の界面近傍の液晶分子は、界面でのアンカリングの影響により、電圧が印加されてもその配向方向を変えないためである。したがって、基板によって挟持された液晶層全体の厚さを d_{LC} とすると、この厚さ d_{LC} と d_{eff} の間には、常に $d_{eff} < d_{LC}$ の関係があり、その差は液晶パネルに用いる液晶材料と、液晶層と接する界面、例えば、配向膜材料の種類によって異なるが、概ね20nm～40nm程度と見積もることができる。

20

【0012】

上記の式から明らかなように、電界強度に依存するのは $\sin^2 \{ 2 (E) \}$ の項であり、角度を電界強度 E に応じて変えることで輝度が調整できる。ノーマリークローズ型にするには電圧無印加時に $\theta = 0$ 度となるよう偏光板を設定するため、初期配向方向の乱れに敏感になるように作用する。

30

【0013】

このようにIPS方式では、配向均一性が非常に重要な要素であり、現在用いられているラビング法の問題が明らかになってきている。一般的に、ラビング配向処理には摩擦により発生する静電気によるTFB破損やラビング布の毛先の乱れや塵による配向乱れによる表示不良、さらには、ラビング布の交換頻度が多いなどラビング処理法に関わる問題が多い。これらのラビング配向処理の問題を解決する目的で、ラビングなしで液晶の配向させるいわゆる「ラビングレス」配向法が検討され、様々な方法が提案されている。そのなかでも、偏光した紫外線等を高分子膜の表面に照射し、ラビング処理をすることなく液晶分子を配向させる光配向法が提案されている。

【0014】

その例として、下記非特許文献1に開示された方法は、従来のラビング処理を必要とせず、偏光した光照射により一定方向に液晶を配向させることが特徴である。この光配向法によれば、ラビング法による膜表面の傷や静電気等の問題がなく、また工業的な生産を考慮した際の製造プロセスとしてより簡便であることが利点であり、今後のラビング処理を用いない新たな液晶配向処理方法として注目されている。

40

【0015】

これまでの報告で使用されている液晶配向膜材料として、偏光した光に対する光化学的感度を得る必要性から、高分子の側鎖に光反応性基を導入した高分子化合物を用いることが提案されている。その代表的な例としてポリビニルシンナメートが挙げられるが、この場合、光照射による側鎖部分での二量化により高分子膜中に異方性を発現し液晶を配向さ

50

せるものと考えられている。また、その他として高分子材料中に低分子の二色性アゾ色素を分散し、この膜表面に対して偏光した光を照射することで一定の方向に液晶分子を配向させることが提案されている。さらに、特定のポリイミド膜に偏光した紫外線等を照射することによって液晶分子が配向することが報告されている。この場合、光照射により、一定方向のポリイミド主鎖が分解することにより液晶配向を発現しているものと考えられる。

【特許文献1】特開平9-73101号公報

【非特許文献1】ギボンズら、「ネイチャー」351巻、49頁(1991年)(W.M.Gibbons et al., Nature, 351, 49(1991))

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

このようにラビング配向法の問題点を解決するラビングレス配向法として光照射による光配向法が提案、検討されているが、実用上以下のような問題点を抱えている。ポリビニルシンナメート等に代表される高分子側鎖に光反応性基を導入した高分子材料系では、配向の熱安定性が十分ではなく実用性の面ではまだ十分な信頼性が得られてはいない。また、この場合、液晶の配向を発現させる構造部位が高分子の側鎖部分であると考えられることから、液晶分子をより均一に配向させ、かつ、より強い配向を得る上では必ずしも好ましいとは言えない。また、低分子の二色性色素を高分子中に分散した場合には、液晶を配向させる色素自体が低分子であり、実用的な観点からみて熱的又は光に対する信頼性の面で課題が残されている。

【0017】

さらに、特定のポリイミドに偏光した紫外線を照射する方法においては、ポリイミド自体としては耐熱性等の信頼性は高いものの、その配向機構が光による分解に起因していると考えられることから、実用面において十分な信頼性を確保するのが困難である。すなわち、今後この偏光照射を用いた液晶配向を実際に応用する場合には、液晶を単に初期的に配向させるだけでなく、信頼性の観点から、より安定な配向を発現させることが必要とされる。また、実際の工業的な応用を考えた場合、熱的にも安定な高分子構造を選択することが望まれている。これらの点で、従来、光照射による液晶配向に対して提案されている高分子材料は、配向規制力及びその安定性の面で必ずしも十分ではなく、光照射によるラビングレス配向を実現する大きな課題となっているのが実情である。

【0018】

近年、配向の安定性に対する要求がさらに高まってきており、ポリアミド酸の加熱処理によるポリイミド光配向膜では、その要求レベルを満たせなくなっている。発明者らの鋭意検討の結果、ポリアミド酸を加熱イミド化して得られるポリイミド光配向膜は加熱処理時の熱分解が顕著であり、分子量が大幅に低下するという現象が明らかになった。この熱分解による分子量の低下が液晶配向の安定性を低下させ、液晶表示装置における残像(焼付き)を発生させる原因になっていることを明らかにした。

【0019】

本発明の目的は、以上のようなIPS-TFT-LCDの固有の問題である配向処理の製造マージンが狭いという問題を解決し、初期配向方向の変動による表示不良の発生を低減し、かつ、安定な液晶配向を実現し、コントラスト比を高めた高品位な画質を有する、特に、大型の液晶表示装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、量産性に優れた高画質・高精細度の液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明は、少なくとも一方が透明な一対の基板と、前記一対の基板間に配置された液晶層と、前記一対の基板の少なくとも一方の基板に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子と、前記一対の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜と、前記配向制御膜の少なくとも一方が、ほ

10

20

30

40

50

ば直線に偏光した光を照射して配向規制力を付与した光反応性のポリイミド及びポリアミド酸エステルからなる配向制御膜であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

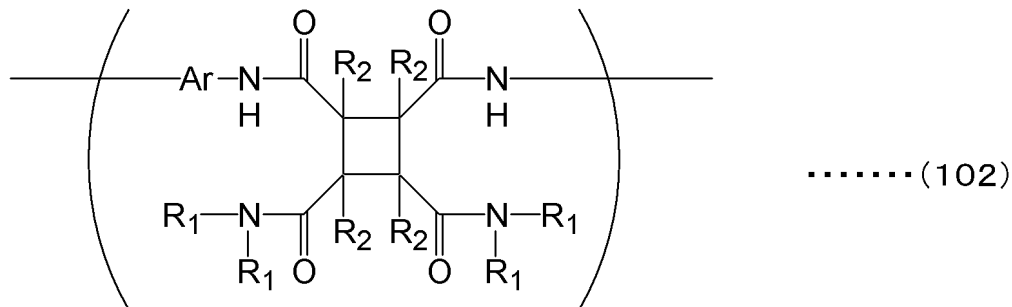
以上、本発明によるポリアミド酸エステル材料は、加熱処理時の熱分解を低減できるため、光配向を適用した液晶表示装置の液晶配向の安定性を向上できるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

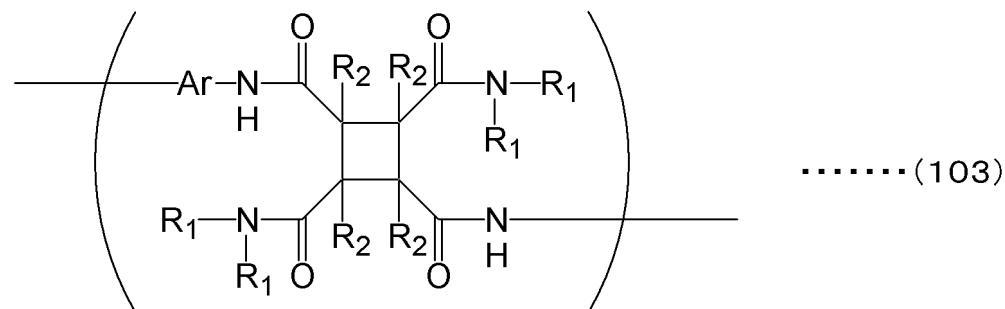
【0022】

本発明による配向制御膜は、下記一般式(102)又は(103)で示されるポリアミド酸アミド、及び/又は下記一般式(113)又は(114)で示されるポリアミド酸アルキルシリルエステル、及び/又は下記一般式(116)又は(117)で示されるポリアミド酸エステルの高分子単位を含むことを特徴とする。ただし、R₁は、それぞれ独立に水素又は炭素数1～8のアルキル基であり、R₂は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、ビニル基(- (CH₂)_m - CH = CH₂, m = 0, 1, 2) 又はアルキニル基(- (CH₂)_m - C ≡ CH, m = 0, 1, 2) であり、Arは芳香族化合物である。

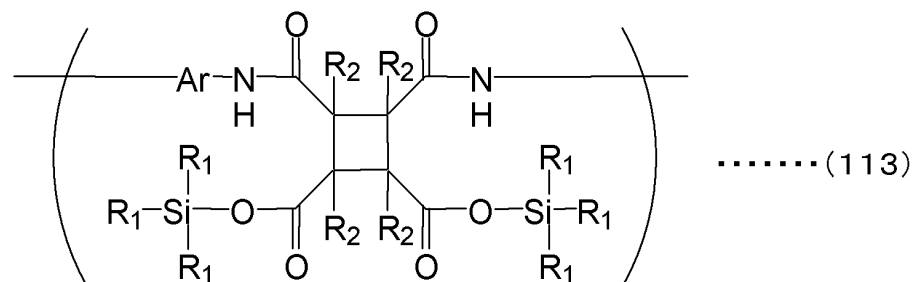
【化102】



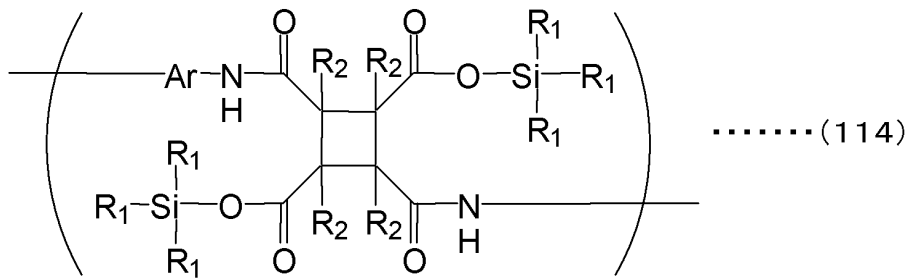
【化103】



【化113】

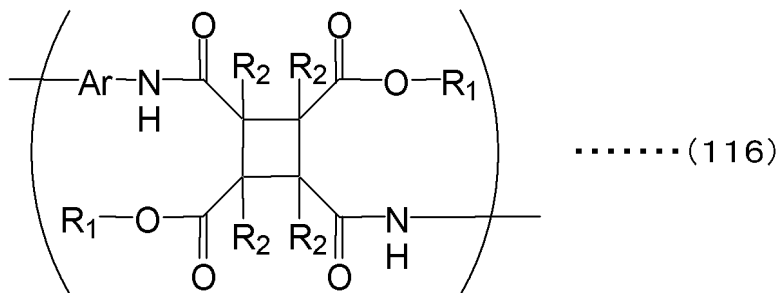


【化 1 1 4】



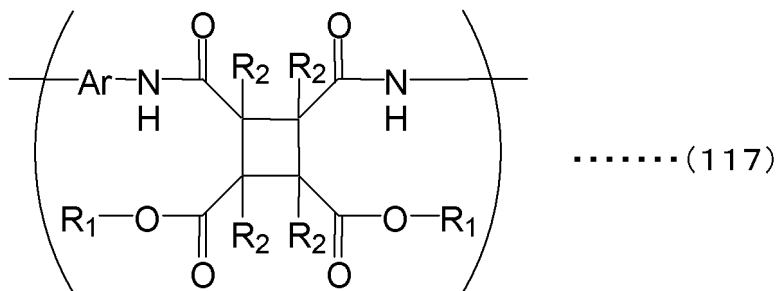
10

【化 1 1 6】



20

【化 1 1 7】



30

【0 0 2 3】

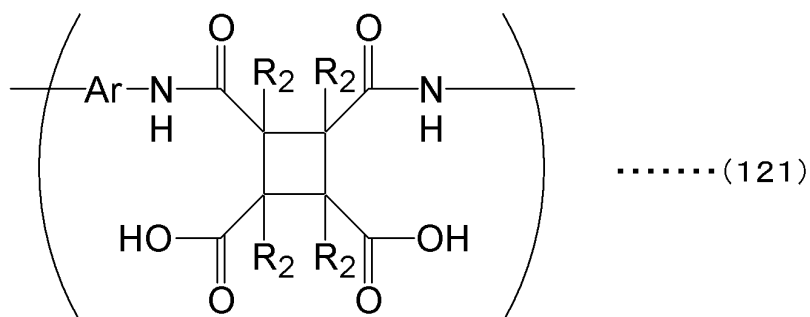
上記構造により、加熱処理時の熱分解を低減できるため、液晶配向の安定性が向上し、液晶表示装置における残像（焼付き）低減に非常に有効である。

【0 0 2 4】

本発明では、上述の配向制御膜が下記一般式（1 2 1）又は（1 2 2）で示されるポリアミド酸を含むことを特徴とする。ただし、R 2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、炭素数 1 ～ 6 のアルコキシ基、ビニル基（ $-(\text{CH}_2)_m-\text{CH}=\text{CH}_2$ ， $m=0, 1, 2$ ）又はアルキニル基（ $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}\equiv\text{CH}$ ， $m=0, 1, 2$ ）であり、Ar は芳香族化合物である。

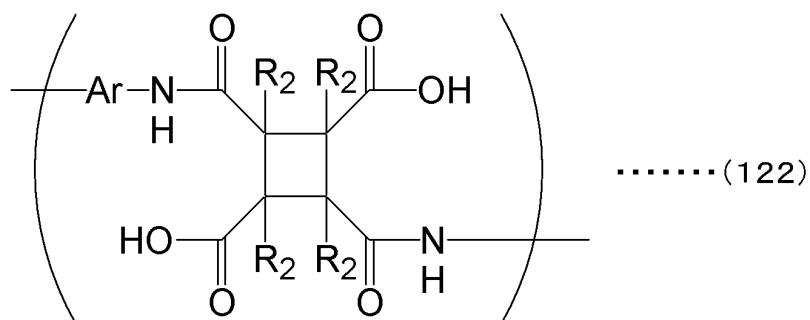
40

【化 1 2 1】



10

【化 1 2 2】



20

【 0 0 2 5】

上記ポリアミド酸を含むことにより、配向膜の比抵抗を低減することができるため、液晶表示装置の残像（焼付き）の低減に非常に有効である。

【 0 0 2 6】

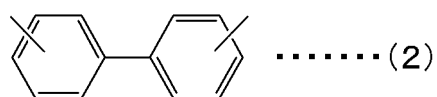
本発明では、上記芳香族化合物 Ar が、下記一般式（ 1 ）から（ 1 1 ）の少なくとも何れか 1 つを含むことを特徴とする。

【化 1】



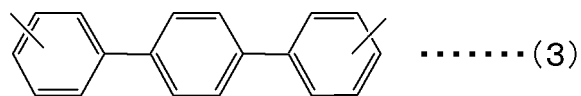
30

【化 2】

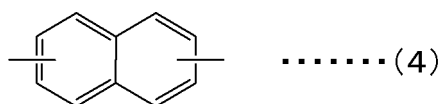


40

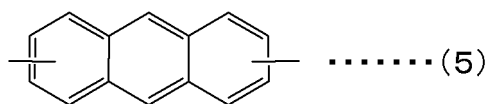
【化 3】



【化 4】

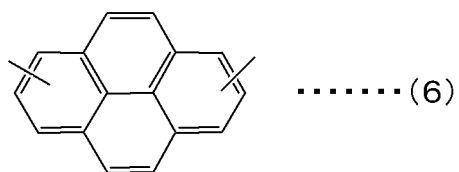


【化 5】



10

【化 6】



【化 7】



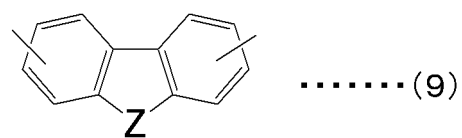
20

【化 8】

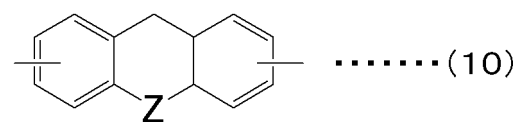


30

【化 9】

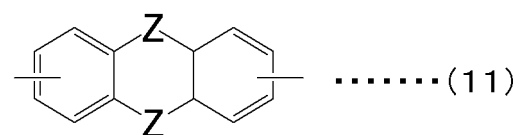


【化 10】



40

【化 11】



【0027】

50

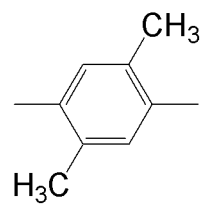
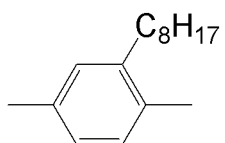
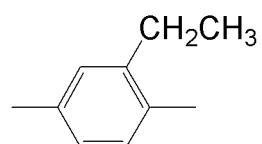
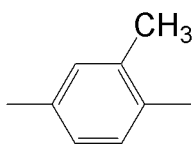
ただし、芳香環の各水素原子は、それぞれ独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキル基で置換されていることを特徴とする。また、X は炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基、アルキニル基の何れか、又は炭素数 0 ~ 8 のアルキル基中に次の官能基 (- O - 、 - C O - 、 - C O O - 、 - S - 、 - S O - 、 - S O₂ - 、 - N H - 、 - N = N - 、フェニル基) を含むことを特徴とし、また Y はフェニル基又はナフチル基又はアントラセン基又はピレン基などの芳香環であり、その芳香環の各水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキニル基で置換されていることを特徴とする。また Z は、次の官能基 (- C H₂ - 、 - C O₂ - 、 - N H - 、 - O - 、 - S - 、 - S O - 、 - S O₂ -) であり、該官能基の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキニル基で置換されていることを特徴とする。

10

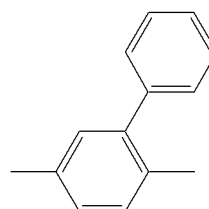
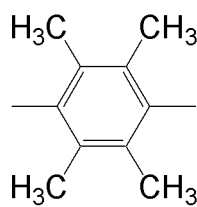
【 0 0 2 8 】

一般式 (7) から (1 1) に示す化合物は具体的には以下に示す化合物群 A のような構造である。

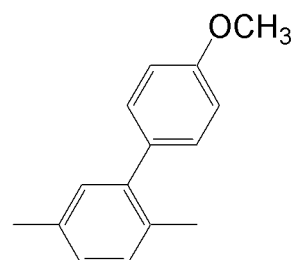
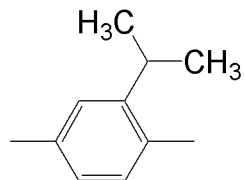
[化合物群 A]



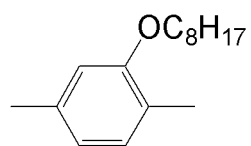
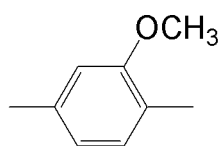
10



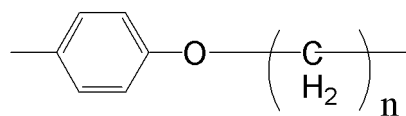
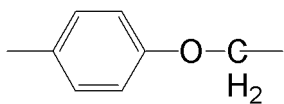
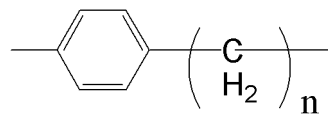
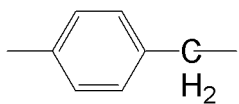
20



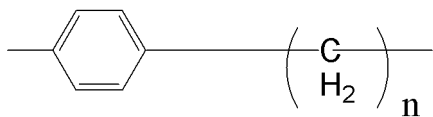
30



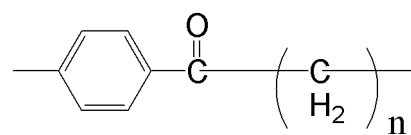
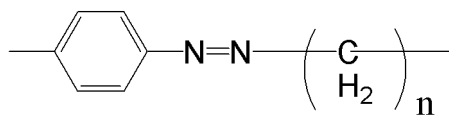
40



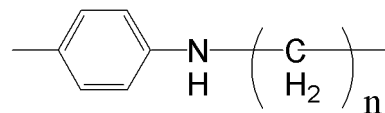
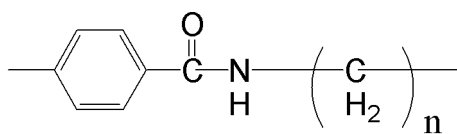
10



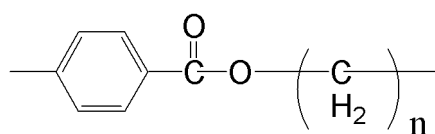
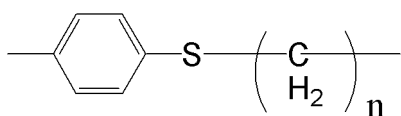
20

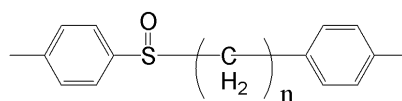
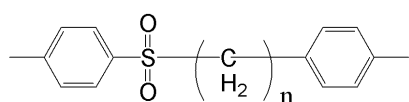
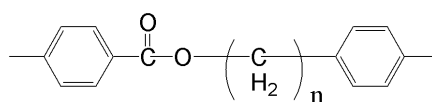
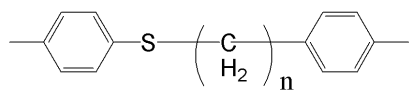
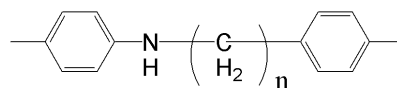
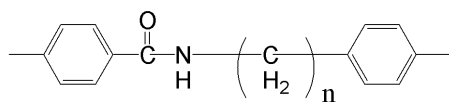
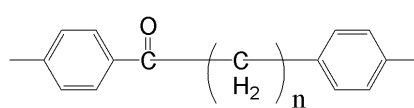
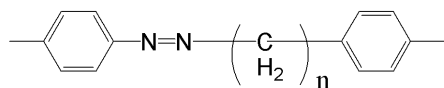
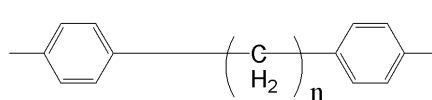
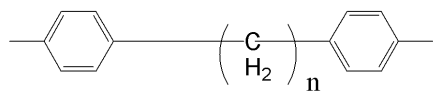
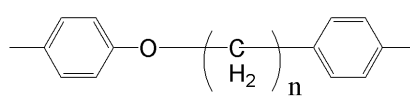
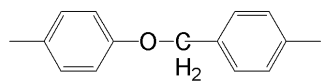
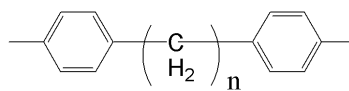
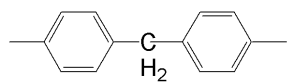


30



40

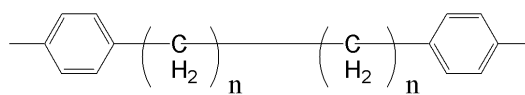
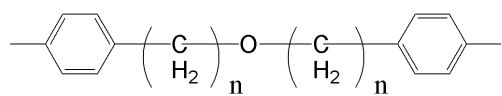
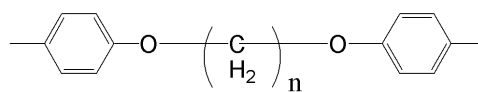




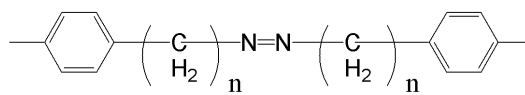
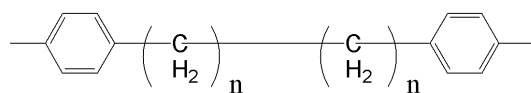
10

20

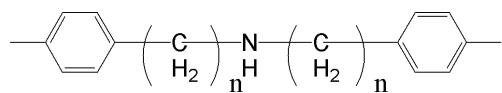
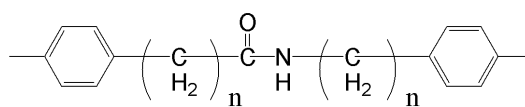
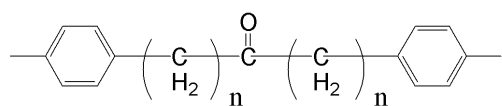
30



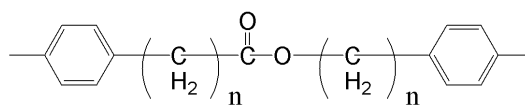
10

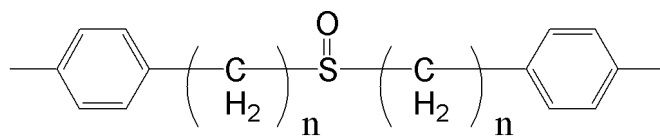
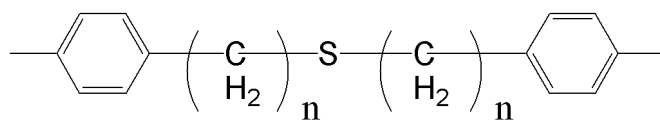


20

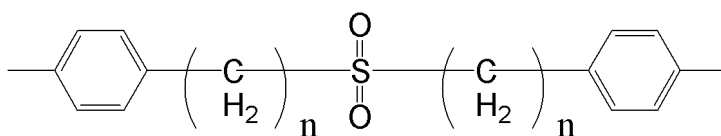


30

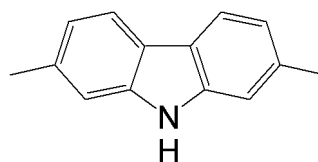
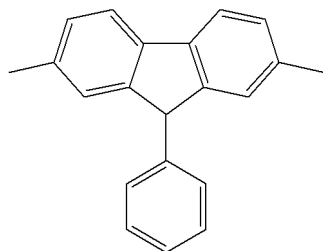
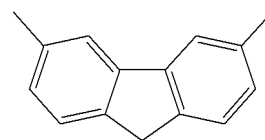
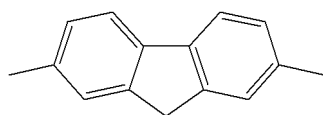




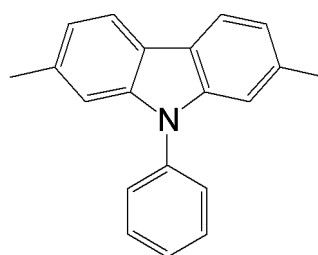
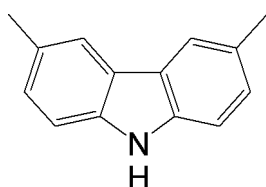
10



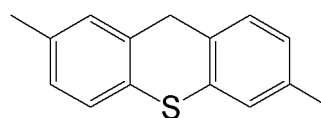
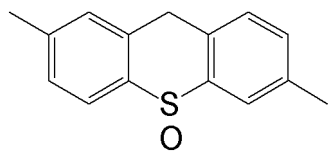
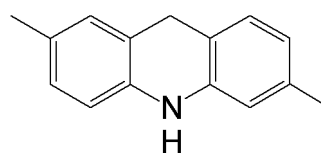
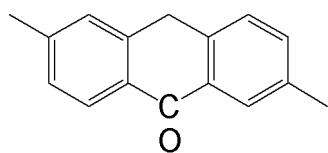
20



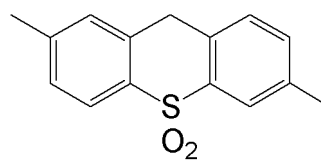
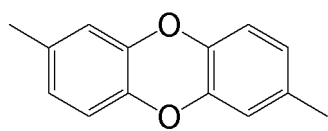
30



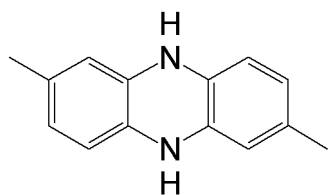
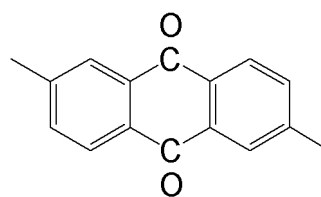
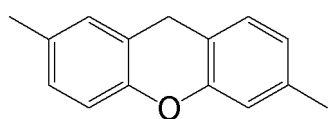
40



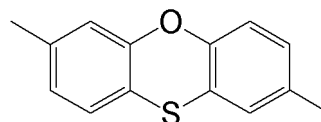
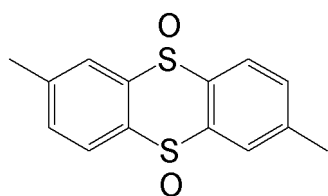
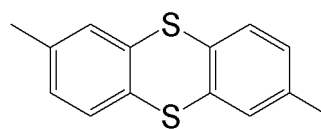
10



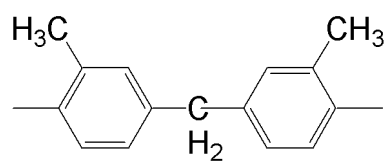
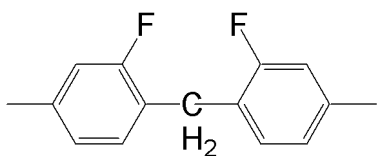
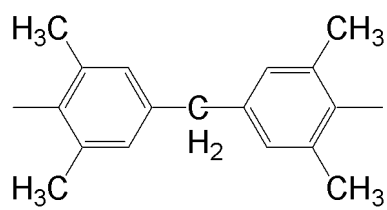
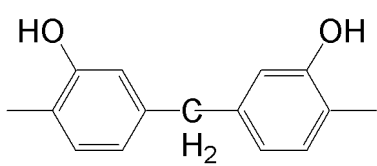
20



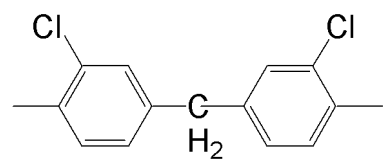
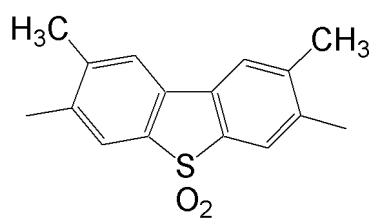
30



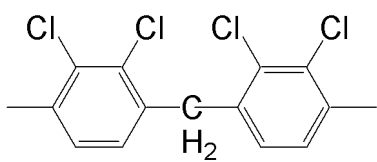
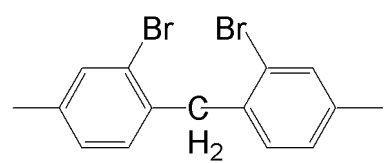
40



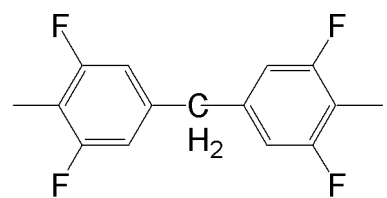
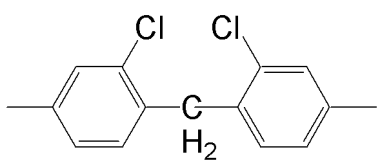
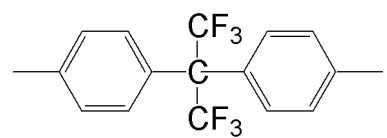
10



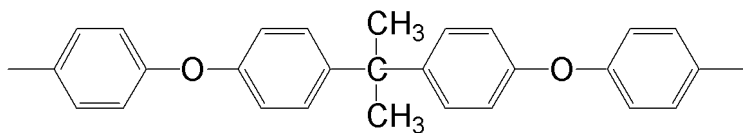
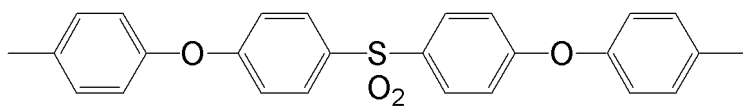
20



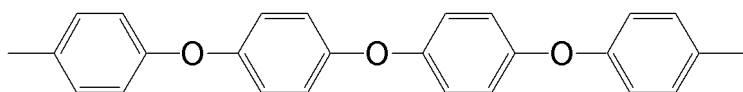
30



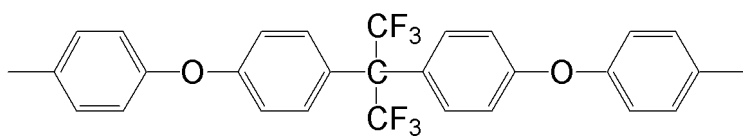
40



10



20



30

ただし、化合物群 A 中の n は 0 から 8 までの任意の数を表す。

【 0 0 2 9 】

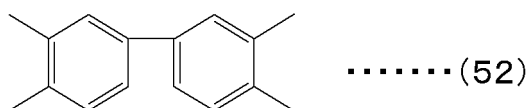
本発明では、前記配向制御膜を示す一般式 (1 0 2) (1 0 3) (1 1 3) (1 1 4) (1 1 6) (1 1 7) (1 2 1) (1 2 2) のシクロブタン部が下記一般式 (5 1) から (5 5) の少なくとも何れか一つを含む共重合体又混合体であることを特徴とする。

【化 5 1 】

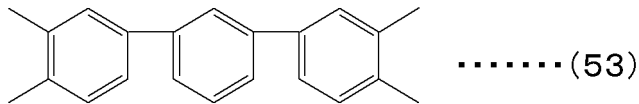


40

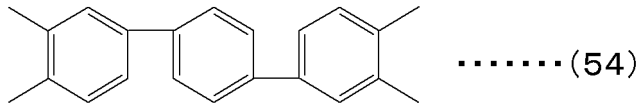
【化 5 2 】



【化 5 3】

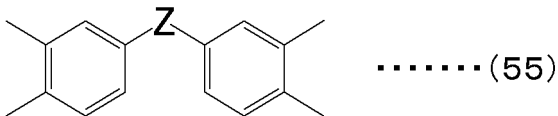


【化 5 4】



10

【化 5 5】



【0030】

ただし、芳香環の各水素原子は、それぞれ独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキル基で置換されていることを特徴とする。また Z は、次の官能基 (- CH₂ - 、 - CO₂ - 、 - NH - 、 - O - 、 - S - 、 SO - 、 - SO₂ -) であり、該官能基の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキル基で置換されていることを特徴とする。

20

【0031】

上記芳香環を含む構造とすることにより、配向膜の比抵抗を低減することができるため、液晶表示装置の残像 (焼付き) の低減に非常に有効である。

【0032】

なお、以下に示す実施例では、上述の配向制御膜のうち代表的な化学構造のものをいうが、その他の化学構造のものについても効果が確認できた。

30

【0033】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下では、薄膜トランジスタ等のアクティブ素子を形成した基板をアクティブマトリクス基板という。また、その対向基板にカラーフィルタを有する場合は、これをカラーフィルタ基板ともいう。また、本発明において、目標として望ましいコントラストは 500 : 1 以上であり、目標とする残像が解消される時間は 5 分以内が望ましい。なお、残像の解消される時間は下記の実施例において定義される方法にて決定される。

【0034】

[実施例 1]

40

図 1 は、本実施例による液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。また、図 2 は、本実施例による液晶表示装置の 1 画素付近の構成を説明するアクティブマトリクス基板の模式図であり、図 2 (a) は平面図、図 2 (b) は図 2 (a) に示す A - A ' 線に沿った断面図、図 2 (c) は図 2 (a) に示す B - B ' 線に沿った断面図を示す。また、図 1 は、図 2 (a) に示す A - A ' 線に沿った断面の一部に対応する。

【0035】

なお、図 2 (b) と図 2 (c) は、要部構成を強調して模式的に示すもので、図 2 (a) の A - A ' 線と B - B ' 線の切断部に 1 対 1 に対応しない。例えば、図 2 (b) では半導体膜 116 は図示せず、図 2 (c) ではコモン電極 103 とコモン配線 120 を接続するスルーホール 118 は 1 箇所のみを代表して示してある。

50

【 0 0 3 6 】

本実施例では、アクティブマトリクス基板としてのガラス基板 1 0 1 上には、Cr (クロム) からなる走査配線 (ゲート電極) 1 0 4 及び共通電極配線 (コモン配線) 1 2 0 が配置され、このゲート電極 1 0 4 及びコモン配線 1 2 0 を覆うように窒化シリコンからなるゲート絶縁膜 1 0 7 が形成されている。また、ゲート電極 1 0 4 上には、ゲート絶縁膜 1 0 7 を介してアモルファスシリコン又はポリシリコンからなる半導体膜 1 1 6 が配置され、アクティブ素子として薄膜トランジスタ (T F T) 1 1 5 の能動層として機能するようにされている。また、半導体膜 1 1 6 のパターンの一部に重畳するように Cr・Mo (クロム・モリブデン) よりなる信号配線 (ドレイン電極) 1 0 6 と画素電極 (ソース電極) 1 0 5 が配置され、これら全てを被覆するように窒化シリコンよりなる保護絶縁膜 1 0 8 が形成されている。

10

【 0 0 3 7 】

また、図 2 (c) に示すように、ゲート絶縁膜 1 0 7 と保護絶縁膜 1 0 8 を貫通して形成されたスルーホール 1 1 8 を介してコモン配線 1 2 0 に接続するコモン電極 1 0 3 がオーバーコート層 (有機保護膜) 1 1 2 上に配置されている。また、図 2 (a) に示すように、平面的には 1 画素の領域において、その画素電極 1 0 5 に対向するように、コモン配線 1 2 0 からスルーホール 1 1 8 を介して引き出されているコモン電極 1 0 3 が形成されている。

【 0 0 3 8 】

本実施例においては、画素電極 1 0 5 は、有機保護膜 1 1 2 の下層の保護絶縁膜 1 0 8 のさらに下層に配置され、有機保護膜 1 1 2 上に共通電極 1 0 3 が配置された構成となっている。これらの複数の画素電極 1 0 5 と共通電極 1 0 3 とに挟まれた領域で、1 画素が構成される構造となっている。また、以上のように構成した単位画素をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板の表面、すなわち、共通電極 1 0 3 が形成された有機保護膜 1 1 2 上には配向制御膜 1 0 9 が形成されている。

20

【 0 0 3 9 】

一方、図 1 に示すように、対向基板を構成するガラス基板 1 0 2 には、カラーフィルタ層 1 1 1 が遮光膜 (ブラックマトリクス) 1 1 3 で画素毎に区切られて配置され、また、カラーフィルタ層 1 1 1 及び遮光膜 1 1 3 上は、透明な絶縁性材料からなる有機保護膜 1 1 2 で覆われている。さらに、その有機保護膜 1 1 2 上にも配向制御膜 1 0 9 が形成されてカラーフィルタ基板を構成している。

30

【 0 0 4 0 】

これらの配向制御膜 1 0 9 は、高圧水銀ランプを光源とし、石英板を積層したパイル偏光子を用いて取り出される紫外線の直線偏光照射により液晶配向能が付与されている。

【 0 0 4 1 】

アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 1 0 1 とカラーフィルタ基板を構成するガラス基板 1 0 2 とが、配向制御膜 1 0 9 の面に対向配置され、これらの間に液晶分子 1 1 0 で構成される液晶層 (液晶組成物層) 1 1 0 ' が配置される。また、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 1 0 1 及びカラーフィルタ基板を構成するガラス基板 1 0 2 の外側の面のそれぞれには、偏光板 1 1 4 が形成されている。

40

【 0 0 4 2 】

以上のようにして、薄膜トランジスタ (T F T) を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置 (T F T 液晶表示装置) が構成される。この T F T 液晶表示装置では、液晶組成物層 1 1 0 ' を構成する液晶分子 1 1 0 は、電界無印加時には対向配置されているガラス基板 1 0 1 , 1 0 2 面にほぼ平行に配向された状態となり、光配向処理で規定された初期配向方向に向いた状態でホモジニアス配向している。

【 0 0 4 3 】

ここで、ゲート電極 1 0 4 に電圧を印加して T F T 1 1 5 をオンにすると、画素電極 1 0 5 と共通電極 1 0 3 の間の電位差により液晶組成物層 1 1 0 ' に電界 1 1 7 が印加され、液晶組成物層 1 1 0 ' が持つ誘電異方性と電界との相互作用により液晶組成物層 1 1 0

50

’を構成する液晶分子 110 は電界方向にその向きを変える。このとき液晶組成物層 110’の屈折異方性と偏光板 114 の作用により液晶表示装置の光透過率を変化させ表示を行うことができる。

【0044】

また、有機保護膜 112 は、絶縁性、透明性に優れるアクリル系樹脂、エポキシアクリル系樹脂又はポリイミド系樹脂などの熱硬化性樹脂を用いればよい。また、有機保護膜 112 として光硬化性の透明な樹脂を用いてもよいし、ポリシロキサン系の樹脂など無機系の材料を用いてもよい。さらには、有機保護膜 112 が配向制御膜 109 を兼ねるものであってもよい。

【0045】

以上のように、本実施例によれば、配向制御膜 109 の液晶配向制御能をバフ布で直接摩擦するラビング配向処理ではなく、非接触の光配向法を用いることにより、電極近傍に局所的な配向の乱れがなく、表示領域全面に渡り均一な配向を付与することが可能となる。

【0046】

一般的に、IPS 方式においては、従来の TN 方式に代表される縦電界方式と異なり基板面との界面チルトが原理的に必要なく、界面チルト角が小さいほど視角特性が良いことが知られており、光配向制御膜においても小さい界面チルト角が望ましく、特に、1 度以下にすることにより、液晶表示装置の視角による色変化、明度変化を大幅に抑制することが出来るため、効果的である。

【0047】

次に、本実施例の液晶表示装置の製造方法として、液晶配向制御膜のラビングレス配向法を用いた配向制御膜の形成について説明する。本実施例による配向制御膜の形成工程のフローは、以下(1)から(4)のようになる。

(1) 配向制御膜の塗膜・形成(表示領域全面にわたり均一な塗膜を形成する)

(2) 配向制御膜のイミド化焼成(ワニス溶剤の除去と耐熱性の高いポリイミド化を促進する)

(3) 偏光照射による液晶配向能付与(表示領域に均一な配向能を付与する)

(4) (加熱、赤外線照射、遠赤外線照射、電子線照射、放射線照射)による配向能の促進・安定化

【0048】

以上の4段階のプロセスを介して配向制御膜を形成するが、上記(1)から(4)のプロセスの順番に限定されるものではなく、以下(a)(b)のような場合には更なる効果が期待される。

(a) 上記(3)(4)を時間的に重なるように処理することにより液晶配向能付与を加速し架橋反応などを誘起することで、更に効果的に配向制御膜を形成することが可能となる。

(b) 上記(4)の加熱、赤外線照射、遠赤外線照射などを用いる場合には、上記(2)(3)(4)を時間的にオーバーラップさせることにより、上記(4)のプロセスが上記(2)のイミド化プロセスを兼ねることも可能となり、短時間に配向制御膜の形成が可能となる。

【0049】

次に、本実施例の具体的な製造方法について説明する。アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 及びカラーフィルタ基板を構成するガラス基板 102 として、厚みが 0.7 mm で表面を研磨したガラス基板を用いる。ガラス基板 101 に形成する薄膜トランジスタ 115 は、画素電極(ソース電極) 105、信号配線(ドレイン電極) 106、走査配線(ゲート電極) 104 及びアモルファスシリコン 116 から構成される。

【0050】

走査配線 104、共通電極配線 120、信号配線 106 及び画素電極 105 は、全てクロム膜をバターニングして形成し、画素電極 105 と共通電極 103 との間隔は 7 μm と

10

20

30

40

50

した。なお、共通電極 103 と画素電極 105 については、低抵抗でパターニングの容易なクロム膜を使用した。ITO 膜を使用することで透明電極を構成して、より高い輝度特性を達成することも可能である。

【0051】

ゲート絶縁膜 107 と保護絶縁膜 108 は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ $0.3 \mu\text{m}$ とした。その上にはアクリル系樹脂を塗布し、220、1 時間の加熱処理により透明で絶縁性のある有機保護膜 112 を形成した。

【0052】

次に、フォトリソグラフィ、エッチング処理により、図 2(c) に示すように、共通電極配線 120 までスルーホール 118 を形成し、共通電極配線 120 と接続する共通電極 103 をパターニングして形成した。

10

【0053】

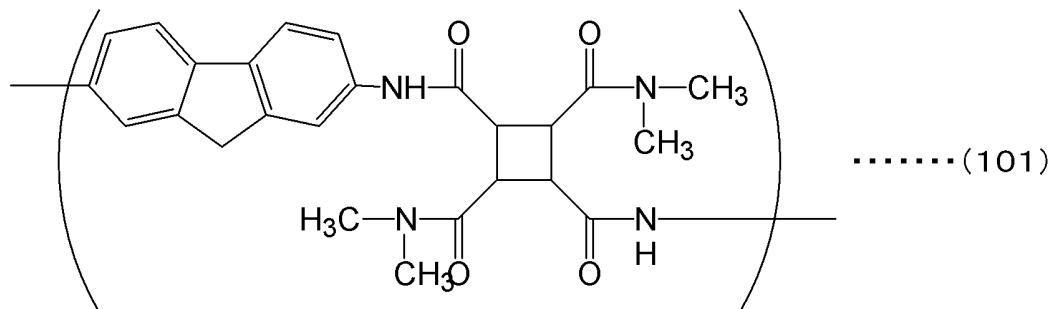
その結果、単位画素 (1 画素) 内では、図 2(a) に示すように、画素電極 105 が 3 本の共通電極 103 の間に配置されている構成となり、画素数は 1024×3 (R、G、B に対応) 本の信号配線 106 と、768 本の走査配線 104 とから構成される $1024 \times 3 \times 768$ 個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【0054】

本実施例において、配向制御膜 109 として、下記一般式 (101) に示されるようなポリアミド酸アミドワニスを、樹脂分濃度 5 重量%、DMAC 60 重量%、ブチロラクトン 20 重量%、ブチルセロソルブ 15 重量% に調製し、アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、イミド化率約 80%、膜厚約 70 nm の緻密なポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜 109 を形成した。

20

【化 101】



30

【0055】

同様に、ITO を成膜したもう一方のガラス基板 102 の表面にも同様のポリアミド酸アミドワニスを印刷形成し、イミド化率約 80%、約 70 nm の緻密なポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜 109 を形成した。その表面に液晶配向能を付与するために、偏光 UV (紫外線) 光を配向制御膜 109 に照射した。光源には高圧水銀ランプを用い、干渉フィルタを介して、240 nm ~ 380 nm の範囲の UV 光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて偏光比約 10 : 1 の直線偏光とし、約 5 J/cm^2 の照射エネルギーで照射した。その結果、配向制御膜表面の液晶分子の配向方向は、照射した偏光 UV の偏光方向に対し、直交方向であることがわかった。

40

【0056】

次に、これらの 2 枚のガラス基板 101、102 をそれぞれの液晶配向能を有する配向制御膜 109 を有する表面を相対向させて、分散させた球形のポリマービーズからなるスペーサを介在させ、周辺部にシール剤を塗布し、液晶表示装置となる液晶表示パネル (以下「セル」ともいう。) を組み立てた。2 枚のガラス基板の液晶配向方向は互いにほぼ並行とした。このセルに、誘電異方性 が正で、その値が 10.2 (1 kHz、20) であり、屈折率異方性 n が 0.075 (波長 590 nm、20)、ねじれ弾性定数 K_2 が 7.0 pN 、ネマティック - 等方相転移温度 $T(N-I)$ が約 76 のネマティック

50

液晶組成物 A を真空で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止した。液晶層の厚み（ギャップ）は $4.2 \mu\text{m}$ の液晶パネルを製作した。

【0057】

この液晶表示パネルのリタレーション（ $n \cdot d$ ）は、約 $0.31 \mu\text{m}$ となる。 $n \cdot d$ は $0.2 \mu\text{m}$ ～ $0.5 \mu\text{m}$ の範囲が望ましく、この範囲を超えると白表示が色づいてしまうなどの問題がある。また、このパネルに用いた配向制御膜と液晶組成物とが同等のものをを用いてホモジニアス配向の液晶表示パネルを作製し、クリスタルローテーション法を用いて液晶のプレチルト角を測定したところ約 0.2 度を示した。この液晶表示パネルを 2 枚の偏光板 114 で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。本実施例では、低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリークローズ特性とした。

10

【0058】

次に、本実施例の液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 500 対 1 の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角が確認された。

【0059】

また、本実施例の液晶表示装置の画像の焼き付け、残像を定量的に測定するため、ホトダイオードを組合せたオシロスコープを用いて評価した。まず、画面上に最大輝度でウィンドウパターンを 2 時間表示し、その後、残像が最も目立つ中間調表示、ここでは、輝度が最大輝度の 10% となるように全面を切り換え、ウィンドウパターンのエッジ部のパターンが消えるまでの時間を残像緩和時間として評価した。ただし、ここで許容される残像緩和時間は 5 分以下である。その結果、使用温度範囲（ $0 \sim 50$ ）において残像の緩和時間は 1 分以下であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が得られた。

20

【0060】

従来、光配向では液晶の配向性を付与することはできるが、アンカリングエネルギー、すなわち、配向した液晶分子を配向膜表面に束縛するエネルギーが一般のラビング配向に比べ弱いと言われている。このアンカリングエネルギーが弱いと、液晶表示装置の製品としての信頼性が不足するとも言われている。特に、ホモジニアス配向の場合には、極角方向のアンカリングエネルギーよりも方位角方向のアンカリングエネルギーが重要といわれている。

30

【0061】

そこで、この様にして得た液晶表示装置と同一の配向膜材料を用い、同一プロセスでガラス基板上に配向膜を形成、配向処理し、同一の液晶組成物を封入して液晶セルを作製し、トルクバランス法（長谷川ほか、液晶学会討論会講演予行集 3B12（2001）p. 251）により、界面における液晶分子と配向膜表面とのねじれ結合の強さ、方位角方位アンカリングエネルギー A_2 を測定すると、 $8.5 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ であった。

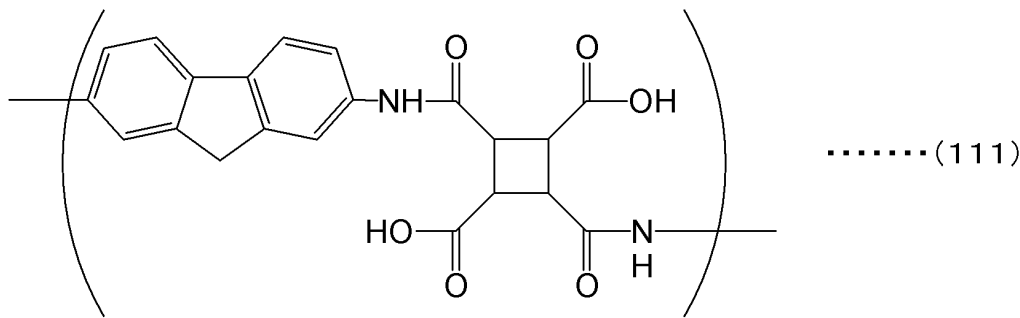
【0062】

〔比較例〕

実施例 1 の効果を確認するための比較例として、配向制御膜ワニスの樹脂として次の一般式（111）に示すポリアミド酸を用い、熱処理によりイミド化率約 80%、膜厚 70 nm の配向制御膜を形成した以外は第 1 実施例の場合と同様にして、液晶表示装置を作製した。

40

【化 1 1 1】



10

【0063】

これを実施例1と同様の方法で表示品位を評価したところ、実施例1の液晶表示装置とほぼ同等の広い視野角が確認され、コントラスト比が全面に亘り500:1を上回る表示であることが確認された。しかし、実施例1と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0～50の使用温度範囲において残像の緩和時間が約30分であり、目視による画質残像検査においても残像の緩和時間が遅く、実施例1と同様の残像緩和特性は得られなかった。なお、方位角方位アンカリングエネルギー A_2 の値は約 $5.5 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ であった。

20

【0064】

[実施例2]

図3は、本実施例による液晶表示装置の1画素付近の模式断面図である。また、図4は、本実施例による液晶表示装置の1画素付近の構成を説明するアクティブマトリクス基板の模式図であり、図4(a)は平面図、図4(b)は図4(a)に示すA-A'線に沿った断面図、図4(c)は図4(a)のB-B'線に沿った断面図を示す。また、図3は図4(a)に示すA-A'線に沿った断面の一部に対応する。

【0065】

なお、図4(b)と図4(c)は、要部構成を強調して模式的に示すもので、図4(a)のA-A'線とB-B'線の切断部に1対1で対応しない。例えば、図4(b)では半導体膜116は図示していない。

30

【0066】

本実施例では、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板101上には、Crよりなるゲート電極104及び共通電極配線120が配置され、ゲート電極104と共通電極配線120を覆うように窒化シリコンからなるゲート絶縁膜107が形成されている。また、ゲート電極104上には、ゲート絶縁膜107を介してアモルファスシリコン又はポリシリコンからなる半導体膜116が配置され、アクティブ素子である薄膜トランジスタ115の能動層として機能するようにされている。

【0067】

また、半導体膜116のパターンの一部に重畳するようにクロム・モリブデンよりなるドレイン電極106とソース電極(画素電極)105が配置され、これら全てを被覆するように窒化シリコンよりなる保護絶縁膜108が形成されている。この保護絶縁膜108上には、有機保護膜112が配置されている。この有機保護膜112は、例えば、アクリル樹脂などの透明な材料から構成する。また、画素電極105はITO($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$)などの透明電極から構成されている。共通電極103は、ゲート絶縁膜107、保護絶縁膜108及び有機保護膜112を貫通するスルーホール118を介して、共通電極配線120に接続している。

40

【0068】

液晶を駆動する電界を与える場合に、画素電極105と対をなす共通電極103は、平面的に1画素の領域を囲うように形成されている。また、この共通電極103は、有機保

50

護膜 112 の上に配置されている。そして、この共通電極 103 は、上部から見たときに下層に配置しているドレイン電極 106、走査配線 104 及び能動素子である薄膜トランジスタ 115 を隠すように配置され、半導体膜 116 を遮光する遮光層を兼ねている。

【0069】

以上のように構成した単位画素（1画素）をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 の表面、すなわち、有機保護膜 112 上及びその上に形成された共通電極 103 の上には、配向制御膜 109 が形成されている。一方、対向基板を構成するガラス基板 102 にも、カラーフィルタ層 111 の上に形成される有機保護膜 112 の上には、配向制御膜 109 が形成されている。

【0070】

ここで、実施例 1 と同様に、高圧水銀ランプを光源とし、石英板を積層したパイル偏光子を用いて取り出される紫外線の直線偏光照射により、これらの配向制御膜 109 に液晶配向能が付与されている。

【0071】

そして、ガラス基板 101 と対向ガラス基板 102 が、配向制御膜 109 の形成面で対向配置され、これらの間に液晶分子 110 で構成された液晶組成物層 110' が配置される。また、ガラス基板 101 及び対向ガラス基板 102 の外側の面のそれぞれには偏光板 114 が形成されている。

【0072】

このように、本実施例においても、先に述べた実施例 1 と同様に、画素電極 105 は、有機保護膜 112 及び保護絶縁膜 108 の下層に配置され、画素電極 105 と有機保護膜 112 との上に共通電極 103 が配置された構成となっている。また、共通電極 103 の電気抵抗が十分低い場合には、この共通電極 103 は、最下層に形成されている共通電極配線 120 も兼ねることができる。その際には、最下層に配置している共通電極配線 120 の形成及びそれに伴うスルーホール 118 の加工を省くことができる。

【0073】

本実施例では、図 4 (a) に示すように、格子状に形成された共通電極 103 に囲まれた領域で 1 画素が構成され、画素電極 105 と合わせて 1 画素を 4 つの領域に分割するように配置されている。また、画素電極 105 及びそれと対向する共通電極 103 がお互いに平行に配置されたジグザグな屈曲構造からなり、1 画素が 2 つ以上の複数の副画素を形成している。これにより面内での色調変化を相殺する構造となっている。

【0074】

次に、本実施例による液晶表示装置の製造方法について説明する。ガラス基板 101 及び 102 としては、厚みが 0.7 mm で表面を研磨したガラス基板を用いる。薄膜トランジスタ 115 は、画素電極（ソース電極）105、信号配線（ドレイン電極）106、走査配線（ゲート電極）104 及びアモルファスシリコン 116 から構成される。走査配線 104 は、アルミニウム膜をパターニングし、共通電極配線 120 及び信号配線 106 は、クロム膜をパターニングし、画素電極 105 は、ITO 膜をパターニングし、図 4 (a) に示すように、走査配線 104 以外は、ジグザグに屈曲した電極配線パターンに形成した。その際、屈曲の角度は 10 度に設定した。ゲート絶縁膜 107 と保護絶縁膜 108 は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ 0.3 μm とした。

【0075】

次に、フォトリソグラフィ法とエッチング処理により、図 4 (c) に示すように、共通電極配線 120 まで約 10 μm 径の円筒状にスルーホール 118 を形成し、その上にはアクリル系樹脂を塗布し、220℃で 1 時間の加熱処理により透明で絶縁性のある誘電率約 4 の有機保護膜 112 を約 1 μm 厚に形成した。この有機保護膜 112 により表示領域の画素電極 105 の段差起因の凹凸を平坦化し、また、隣接する画素間のカラーフィルタ層 111 の境界部分の段差凹凸を平坦化した。

【0076】

その後、約 7 μm 径にスルーホール 118 を再度エッチング処理し、その上から共通電

10

20

30

40

50

極配線 120 と接続する共通電極 103 を、ITO 膜をパターニングして形成した。その際、画素電極 105 と共通電極 103 との間隔は $7\text{ }\mu\text{m}$ とした。さらに、この共通電極 103 は、信号配線 106、走査配線 104 及び薄膜トランジスタ 115 の上部を覆い画素を囲むように格子状に形成し、遮光層を兼ねるようにした。

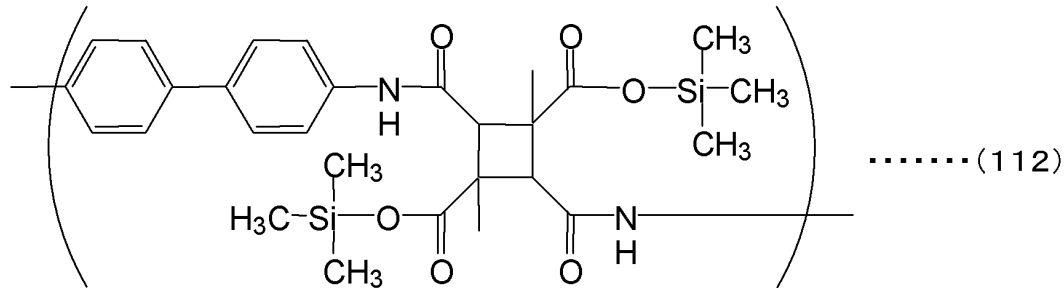
【0077】

その結果、単位画素内では図 4 (a) に示すように、画素電極 105 が 3 本の共通電極 103 の間に配置されている構成となり、画素数は 1024×3 (R、G、B に対応) 本の信号配線 106 と、768 本の走査配線 104 とから構成される $1024 \times 3 \times 768$ 個とするアクティブマトリクス基板が得られた。

【0078】

本実施例では、配向制御膜 109 として、下記一般式 (112) に示されるようなポリアミド酸トリメチルシリルエステルワニスを、樹脂分濃度 5 重量%、DMAC 60 重量%、ブチロラクトン 20 重量%、ブチルセロソルブ 15 重量% に調製し、上記アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、イミド化率約 80%、膜厚約 60 nm の緻密なポリイミド及びポリアミド酸アルキルシリルエステルからなる配向制御膜 109 を形成した。

【化 112】



【0079】

その配向処理方法は、実施例 1 と同様の偏光 UV を約 3 J/cm^2 の照射エネルギーで照射した。ただし、偏光 UV 照射中に、配向制御膜の形成してある基板をホットプレート上で約 150℃ に加熱処理も同時に実施した。

【0080】

次に、これらの 2 枚のガラス基板をそれぞれの液晶配向膜を有する表面を相対向させて、分散させた球形のポリマービーズからなるスペーサを介在させて、周辺部にシール剤を塗布し、液晶表示パネルを組み立てた。2 枚のガラス基板の液晶配向方向は互いにほぼ並行とした。

【0081】

この液晶表示パネルに誘電異方性 ϵ_a が正でその値が 10.2 (1 kHz、20℃) であり、屈折率異方性 n_a が 0.075 (波長 590 nm、20℃)、ねじれ弾性定数 K_2 が 7.0 pN、ネマティック - 等方相転移温度 $T(N-I)$ が約 76℃ のネマティック液晶組成物 A を真空で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止した。液晶層の厚み (ギャップ) は $4.2\text{ }\mu\text{m}$ の液晶パネルを製作した。このパネルのリタデーション (n_d) は、約 $0.31\text{ }\mu\text{m}$ となる。

【0082】

また、この液晶表示パネルに用いた配向制御膜と液晶組成物とが同等のものを用いてホモジニアス配向の液晶表示パネルを作製し、クリスタルローテーション法を用いて液晶のプレチルト角を測定したところ約 0.2 度を示した。このパネルを 2 枚の偏光板 114 で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。本実施例では、低電圧で暗表示、高電

10

20

30

40

50

圧で明表示となるノーマリークローズ特性とした。

【0083】

次に、本実施例による液晶表示装置の表示品位を評価したところ、実施例1の液晶表示装置に比べて開口率が高く、コントラスト比600:1の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。また、実施例1と同様に、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0~50の使用温度範囲において残像の緩和時間は約1分であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例1と同等の高い表示特性が得られた。

【0084】

10

[実施例3]

図5は、本実施例による液晶表示装置の1画素付近の模式断面図である。図中、前記した各実施例の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。図5に示すように、本実施例では、保護絶縁膜108の下層に配置した画素電極105を、スルーホール118を介して有機保護膜112上に引き上げて共通電極103と同層に配置した。この構成とした場合には、液晶を駆動する電圧をさらに低減することが可能である。

【0085】

以上のように構成されたTF-T液晶表示装置では、電界無印加時には、液晶組成物層110'を構成する液晶分子110は対向配置されているガラス基板101と102の面にほぼ平行な状態となり、光配向処理で規定された初期配向方向に向けた状態でホモジニアス配向している。ここで、ゲート電極104に電圧を印加して薄膜トランジスタ115をオンにすると、画素電極105と共通電極103との間の電位差により液晶組成物層110'に電界117が印加され、液晶組成物が持つ誘電異方性と電界との相互作用により液晶分子110は電界方向にその向きを変える。このとき液晶組成物層110'の屈折異方性と偏光板114の作用により液晶表示装置の光透過率を変化させ表示を行うことができる。

20

【0086】

以下、本実施例による液晶表示装置の製造方法について説明する。ガラス基板101と102としては、厚みが0.7mmで表面を研磨したガラス基板を用いる。薄膜トランジスタ115は、画素電極(ソース電極)105、信号配線(ドレイン電極)106、走査配線(ゲート電極)104及びアモルファスシリコン116から構成される。走査配線104はアルミニウム膜をパターンニングし、共通電極配線120、信号配線106及び画素電極105はクロム膜をパターンニングして形成した。ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.3μmとした。その上にアクリル系樹脂を塗布し、220℃、1時間の加熱処理により透明で絶縁性のある誘電率約4の有機保護膜112を約1.0μm厚に形成した。この有機保護膜112により表示領域の画素電極105の段差起因の凹凸を平坦化し、また、隣接する画素間の段差凹凸を平坦化した。

30

【0087】

次に、フォトリソグラフィ法とエッチング処理により、図5に示すように、ソース電極105まで約10μm径の円筒状にスルーホール118を形成し、その上からソース電極105と接続する画素電極105を、ITO膜をパターンニングして形成した。また、共通電極配線120についても約10μm径の円筒状にスルーホールを形成し、その上からITO膜をパターンニングして共通電極103を形成した。その際、画素電極105と共通電極103との間隔は7μmとし、走査配線104以外は、ジグザグに屈曲した電極配線パターンに形成した。その際、屈曲の角度は10度に設定した。さらに、この共通電極103は信号配線106、走査配線104及び薄膜トランジスタ115の上部を覆い画素を囲むように格子状に形成し、遮光層を兼ねるようにした。

40

【0088】

その結果、単位画素内に2種類のスルーホールが形成されている以外は、実施例2とほぼ同様に、画素電極105が3本の共通電極103の間に配置されている構成となり、画

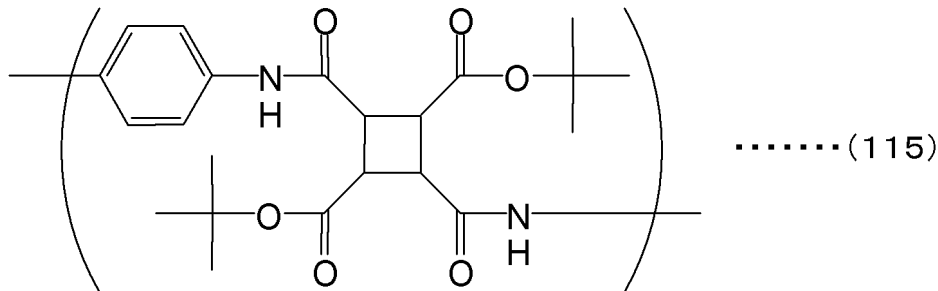
50

素数は 1024×3 (R、G、B に対応) 本の信号配線 106 と、768 本の走査配線 104 とから構成される $1024 \times 3 \times 768$ 個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【0089】

以上のように、画素構造と、用いる配向制御膜以外は、実施例 2 と同様として、図 5 に示すように、液晶表示装置を作製した。本実施例で用いた配向制御膜は、下記一般式 (115) に示されるようなポリアミド酸エステルワニスを、樹脂分濃度 5 重量%、DMAC 60 重量%、ブチロラクトン 20 重量%、ブチルセロソルブ 15 重量% に調製し、上記基板上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、イミド化率約 80%、膜厚約 80 nm の緻密なポリイミド及びポリアミド酸エステルからなる配向制御膜 109 を形成した。

【化 115】



【0090】

その配向処理方法は、実施例 1 と同様の偏光 UV を約 6 J/cm^2 の照射エネルギーで照射した。ただし、偏光 UV 照射中に、配向制御膜の形成してある基板をホットプレート上で約 180℃ に加熱処理も同時に実施した。

【0091】

次に、本実施例による液晶表示装置の表示品位を評価したところ、実施例 1 の液晶表示装置と同等の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。また、実施例 1 と同様にして、本実施例による液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、残像の緩和時間は 1 分以下であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が得られた。

【0092】

図 5 に示すように、TFT 115 に直接接続されている画素電極 105 が基板最表面に形成され、その上には薄い配向制御膜 109 が形成される場合には、通常のラビング配向処理を行うと摩擦による帯電が発生し、場合によっては表面近傍の画素電極を介して TFT 115 がダメージを受けることがある。このような場合は、本実施例のようなラビングレスの光配向処理が非常に有効である。

【0093】

[実施例 4]

図 6 は、本実施例による液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。図中、前記した各実施例の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。本実施例では、電極などによる段差が大きい構造となっている。図 6 において、薄膜トランジスタ 115 のゲート電極 104 と共通電極 103 とを同層に形成し、共通電極 103 と画素電極 105 による電界 117 によって、液晶分子 110 はその電界方向に向きを変える。

【0094】

また、上記した各実施例においては、1 つの画素における共通電極 103 と画素電極 105 から構成される表示領域は、複数組設けることが可能である。このように、複数組設けることによって、1 つの画素が大きい場合でも、画素電極 105 と共通電極 103 との間の距離を短くできるので、液晶を駆動させるために印加する電圧を小さくできる。

【 0 0 9 5 】

また、上記した各実施例においては、画素電極と共通電極の少なくとも一方を構成する透明導電膜の材料としては、特に制限はないが、加工の容易さ、信頼性の高さ等を考慮して、インジウム・チン・オキサイド（ITO）のようなチタン酸化物にイオンドーブされた透明導電膜又はイオンドーブされた亜鉛酸化物を用いるのが望ましい。

【 0 0 9 6 】

本実施例による液晶表示装置の製造方法において、ガラス基板 101 と 102 としては、厚みが 0.7 mm で表面を研磨したガラス基板を用いる。薄膜トランジスタ 115 は画素電極（ソース電極）105、信号配線（ドレイン電極）106、走査配線（ゲート電極）104 及びアモルファスシリコン 116 から構成される。走査配線 104、共通電極配線 120、信号配線 106、画素電極 105 及び共通電極 103 は、全てクロム膜をパターンニングして形成し、画素電極 105 と共通電極 103 との間隔は 7 μm とした。ゲート絶縁膜 107 と保護絶縁膜 108 は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ 0.3 μm とした。

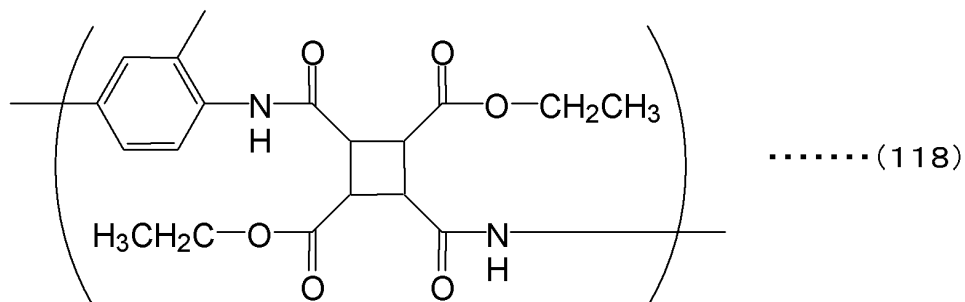
10

【 0 0 9 7 】

本実施例では、配向制御膜 109 として、下記一般式（118）に示すポリアミド酸エステルと、下記一般式（119）に示すポリアミド酸とを、重量比で 7 : 3 に混合したものを樹脂分とし、樹脂分濃度 5 重量%、DMAC 60 重量%、ブチロラクトン 20 重量%、ブチルセロソルブ 15 重量%に調製し、上記基板上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、イミド化率約 80%、膜厚約 100 nm の緻密なポリイミド及びポリアミド酸エステルからなる配向制御膜 109 を形成した。

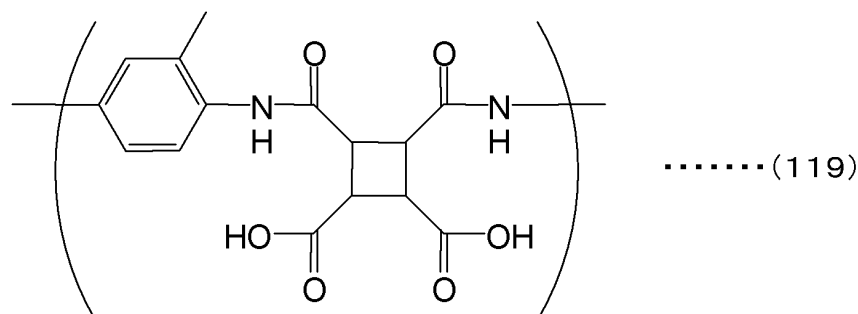
20

【 化 1 1 8 】



30

【 化 1 1 9 】



40

この配向制御膜の比抵抗を測定したところ、 1.5×10^{15} cm であった。

【 0 0 9 8 】

その後、赤外線を照射しながら、高圧水銀ランプからの光を干渉フィルタ、石英のバイル偏光子を介して 220 nm ~ 380 nm の波長範囲の偏光 UV を照射エネルギー約 3 J / cm² で照射し光配向処理を施した。その結果、画素数は 1024 × 3（R、G、B に対応）本の信号配線 106 と、768 本の走査配線 104 とから構成される 1024 × 3 × 768 個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

50

【 0 0 9 9 】

以上のように、画素構造以外は実施例 1 と同様として、図 6 に示す本実施例の液晶表示装置を作製した。

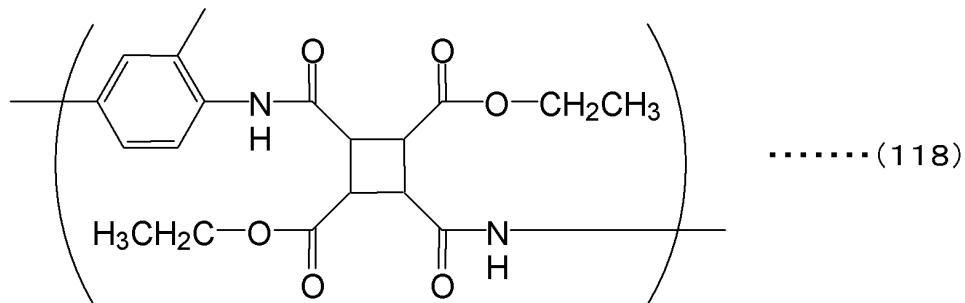
【 0 1 0 0 】

本実施例による液晶表示装置の表示品位を評価したところ、実施例 1 の液晶表示装置と同等の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。次に、実施例 1 と同様にして、本実施例による液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、残像の緩和時間は 3 分以下であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示不良は認められなかった。

【 0 1 0 1 】

また、配向制御膜ワニスの樹脂として一般式 (1 1 8) に示すポリアミド酸エステルのみを用い、同様の方法で液晶表示装置を作製した。

【 化 1 1 8 】



この配向制御膜の比抵抗を測定したところ、 $6.0 \times 10^{-15} \text{ cm}$ であった。

【 0 1 0 2 】

この液晶表示装置の表示品位を評価したところ、高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。次に、同様の方法で、液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、残像の緩和時間は 5 分であり、緩和時間はやや長くなったが、本発明が解決する課題に対し問題ないことを確認した。

【 0 1 0 3 】

[実施例 5]

図 7 は、本実施例による液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。図中、前記した各実施例の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。本実施例において、画素電極 1 0 5 と共通電極 1 0 3 は、ITO により形成されており、共通電極 1 0 3 は画素のほぼ全体を覆うベタ電極で構成されている。本構成により電極上も透過部として利用することができ、開口率を向上することができる。また、電極間隔を短くすることができ、電界を効率よく液晶に印加できる。

【 0 1 0 4 】

図 8 は、本実施例による液晶表示装置の 1 画素付近の構成を説明するアクティブマトリクス基板の模式図で、薄膜トランジスタ 1 1 5、共通電極 1 0 3、画素電極 1 0 5、信号配線 1 0 6 の構造を示す。

【 0 1 0 5 】

本実施例による液晶表示装置の製造方法において、ガラス基板 1 0 1 としては、厚みが 0.7 mm で表面を研磨したガラス基板を用いる。ガラス基板 1 0 1 上には、共通電極 1 0 3、画素電極 1 0 5、信号配線 1 0 6 及び走査配線 1 0 4 の短絡を防止するためのゲート絶縁膜 1 0 7 と、薄膜トランジスタ 1 1 5、画素電極 1 0 5 及び信号配線 1 0 6 を保護する保護絶縁膜 1 0 8 を形成して TFT 基板とする。

【 0 1 0 6 】

薄膜トランジスタ 1 1 5 は、画素電極 (ソース電極) 1 0 5、信号配線 (ドレイン電極) 1 0 6、走査配線 (ゲート電極) 1 0 4 及びアモルファスシリコン 1 1 6 から構成され

る。走査配線（ゲート電極）１０４はアルミニウム膜をパターニングし、信号配線（ドレイン電極）１０６はクロム膜をパターニングし、そして共通電極１０３と画素電極１０５とはITOをパターニングして形成する。

【０１０７】

ゲート絶縁膜１０７と保護絶縁膜１０８は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ０．２μmと０．３μmとした。容量素子は画素電極１０５と共通電極１０３でゲート絶縁膜１０７と保護絶縁膜１０８を挟む構造として形成する。

【０１０８】

画素電極１０５は、ベタ形状の共通電極１０３の上層に重畳する形で配置されている。画素数は１０２４×３（Ｒ，Ｇ，Ｂに対応）本の信号配線１０６と、７６８本の走査配線１０４とから構成される１０２４×３×７６８個とする。

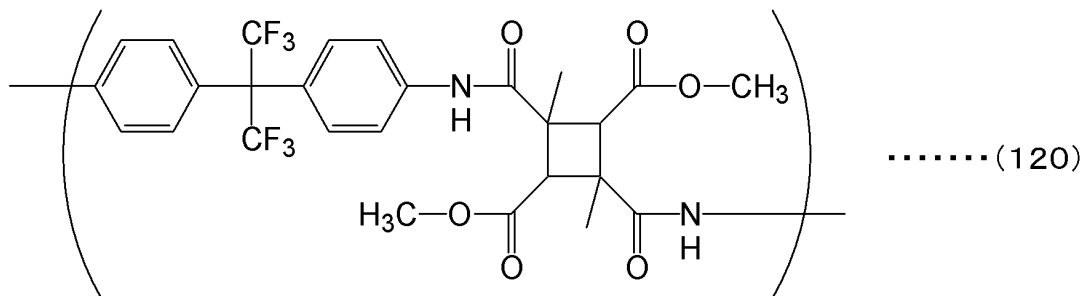
【０１０９】

ガラス基板１０２上には、実施例１と同様に、ブラックマトリクス１１３付きカラーフィルタ層１１１を形成し、対向カラーフィルタ基板とした。

【０１１０】

次に、配向制御膜１０９として、下記一般式（１２０）に示すポリアミド酸エステルを樹脂分とし、樹脂分濃度５重量％、DMAC６０重量％、ブチロラクトン２０重量％、ブチルセロソルブ１５重量％に調製し、上記基板上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、イミド化率約８０％、膜厚約１１０nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸エステルからなる配向制御膜１０９を形成した。

【化１２０】



この配向制御膜の比抵抗を測定したところ、 $4.5 \times 10^{15} \text{ cm}$ であった。

【０１１１】

同様に、ITOを成膜したもう一方のガラス基板１０２の表面にも同様のポリアミド酸エステルワニスを印刷形成して熱処理によりイミド化し、イミド化率約８０％、約１１０nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸エステルからなる配向制御膜１０９を形成した。

【０１１２】

その表面に液晶配向能を付与するために、遠赤外線を照射しながら、偏光UV（紫外線）光を配向制御膜１０９に照射した。光源には高圧水銀ランプを用い、２４０nm～５００nmの範囲のUV光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて偏光比約１０：１の直線偏光とし、約２．５J/cm²の照射エネルギーで照射した。そのときの配向制御膜の温度は約１８０℃であった。その結果、配向制御膜表面の液晶分子の配向方向は、照射した偏光UVの偏光方向に対し、直交方向であることがわかった。

【０１１３】

TFT基板及びカラーフィルタ基板における配向制御膜１０９の配向方向は互いにほぼ平行とした。これらの基板間に平均粒径が４μmの高分子ビーズをスペーサとして分散し、TFT基板とカラーフィルタ基板との間に液晶分子１１０を挟み込んだ。液晶分子１１０は、実施例１と同じ液晶組成物Aを用いた。

【０１１４】

TFT基板とカラーフィルタ基板とを挟む2枚の偏光板114はクロスニコルに配置した。そして、低電圧で暗状態となり、高電圧で明状態をとるノーマリークローズ特性を採用した。

【0115】

次に、本実施例による液晶表示装置の表示品位を評価したところ、実施例1の液晶表示装置に比べて開口率が高く、コントラスト比700：1の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。また、1実施例1と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0～50の使用温度範囲において残像の緩和時間は約5分であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例1と同等の高い表示特性が得られた。

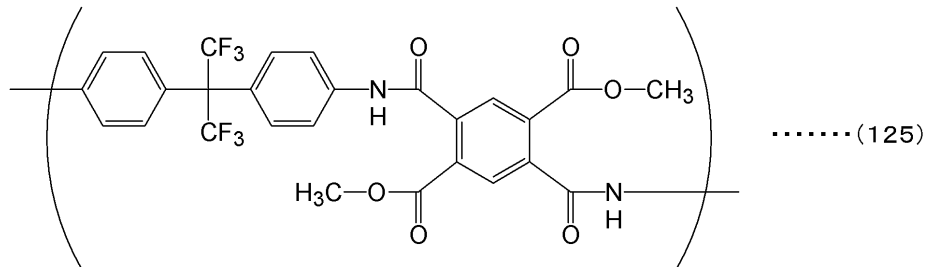
10

【0116】

[実施例6]

本実施例では、配向制御膜109として一般式(120)に示される高分子鎖中に下記一般式(125)に示されるようなポリアミド酸エステル構造を約20%含む共重合体ワニスを用いた他は実施例5と同様にして液晶表示装置を作成した。

【化125】



20

この配向制御膜の比抵抗を測定したところ、 $5.2 \times 10^{14} \text{ cm}$ であった。

【0117】

次にこの液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比690：1の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。また、実施例1と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0～50の使用温度範囲において残像の緩和時間は3分であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、非常に高い表示特性が得られた。

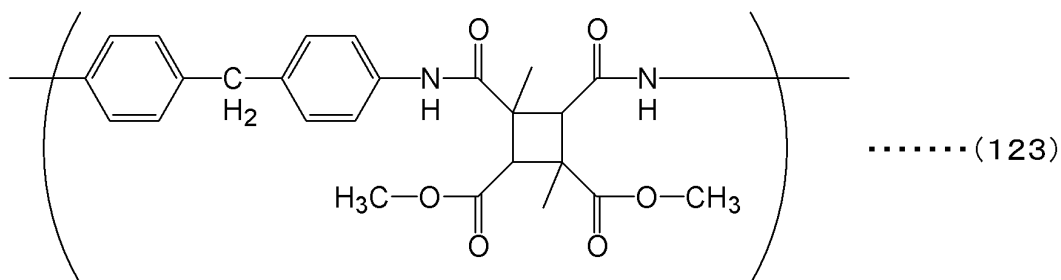
30

【0118】

[実施例7]

本実施例では、配向制御膜109として下記一般式(123)に示されるようなポリアミド酸エステルワニスを用いた他は実施例5と同様にして液晶表示装置を作成した。

【化123】



40

この配向制御膜の比抵抗を測定したところ、 $5.7 \times 10^{15} \text{ cm}$ であった。

【0119】

50

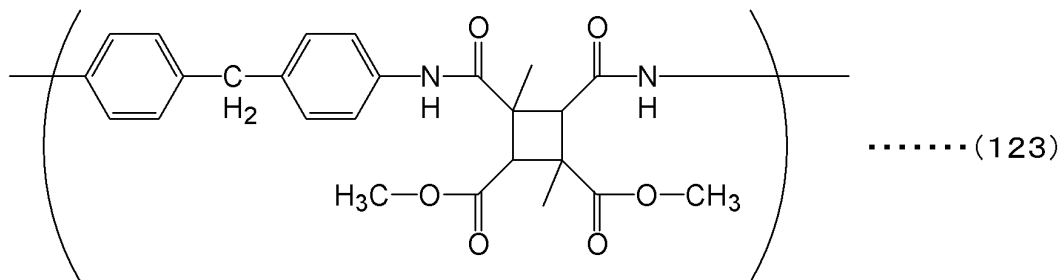
次にこの液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 730 : 1 の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。また、実施例 1 と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0 ~ 50 の使用温度範囲において残像の緩和時間は 5 分であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、非常に高い表示特性が得られた。

【0120】

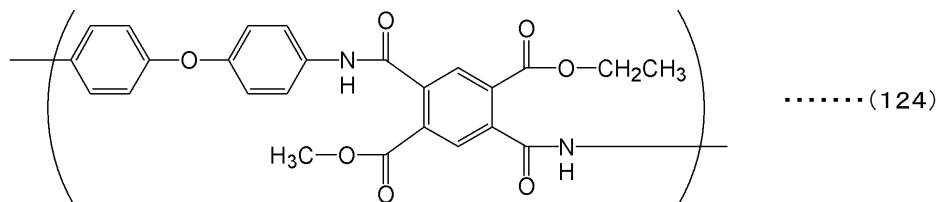
[実施例 8]

本実施例では、配向制御膜 109 として、下記一般式 (123) および (124) に示されるようなポリアミド酸エステルの混合体ワニスをを用いた他は実施例 5 と同様にして液晶表示装置を作成した。なお、(123) と (124) の混合比率は重量比で 7 対 3 とした。

【化 123】



【化 124】



この配向制御膜の比抵抗を測定したところ、 $2.5 \times 10^{14} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0121】

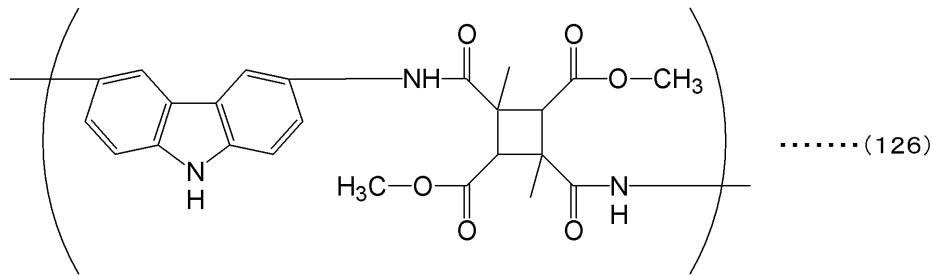
次にこの液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 710 : 1 の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。また、実施例 1 と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0 ~ 50 の使用温度範囲において残像の緩和時間は 3 分であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、非常に高い表示特性が得られた。

【0122】

[実施例 9]

本実施例では、配向制御膜 109 として一般式 (120) に示される高分子鎖中に下記一般式 (126) に示されるようなポリアミド酸エステルの構造を約 15 % 含む共重合体ワニスをを用いた他は実施例 5 と同様にして液晶表示装置を作成した。

【化 1 2 6】



10

この配向制御膜の比抵抗を測定したところ、 $7.1 \times 10^{-14} \text{ cm}$ であった。

【0 1 2 3】

次にこの液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比730：1の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角も確認された。また、実施例1と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0～50の使用温度範囲において残像の緩和時間は3分であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、非常に高い表示特性が得られた。

【図面の簡単な説明】

【0 1 2 4】

20

【図1】実施例1の画素構成を説明する画素部分の断面図

【図2】実施例1の画素構成を説明する画素部分の平面図及び断面図

【図3】実施例2の画素構成を説明する画素部分の断面図

【図4】実施例2の画素構成を説明する画素部分の平面図及び断面図

【図5】実施例3の画素構成を説明する画素部分の断面図

【図6】実施例4の画素構成を説明する画素部分の断面図

【図7】実施例5の画素構成を説明する画素部分の断面図

【図8】実施例5の画素構成を説明する画素部分の平面図

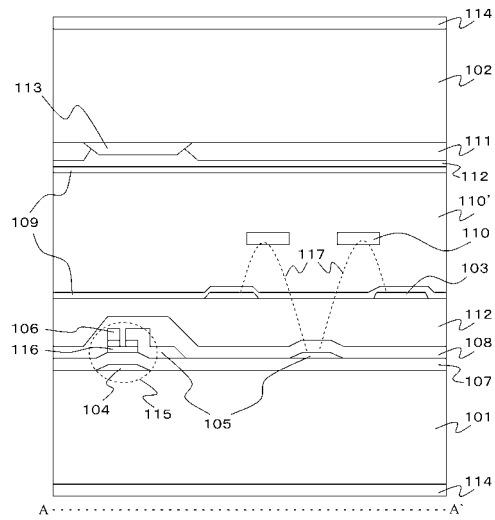
【符号の説明】

【0 1 2 5】

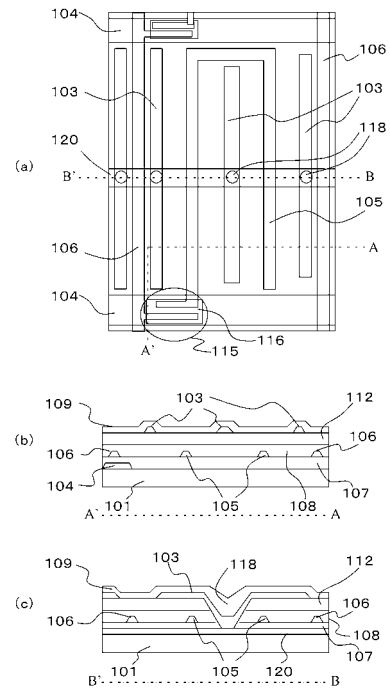
30

101, 102 ガラス基板、103 共通電極（コモン電極）、104 走査配線（ゲート電極）、105 画素電極（ソース電極）、106 信号配線（ドレイン電極）、107 ゲート絶縁膜、108 保護絶縁膜、109 配向制御膜、110 液晶分子、110' 液晶層（液晶組成物層）、111 カラーフィルタ層、112 有機保護膜（オーバーコート層）、113 遮光膜（ブラックマトリクス）、114 偏光板、115 薄膜トランジスタ（TFT）、116 半導体膜（アモルファスシリコン又はポリシリコン）、117 電界方向、118 スルーホール、120 共通電極配線（コモン配線）。

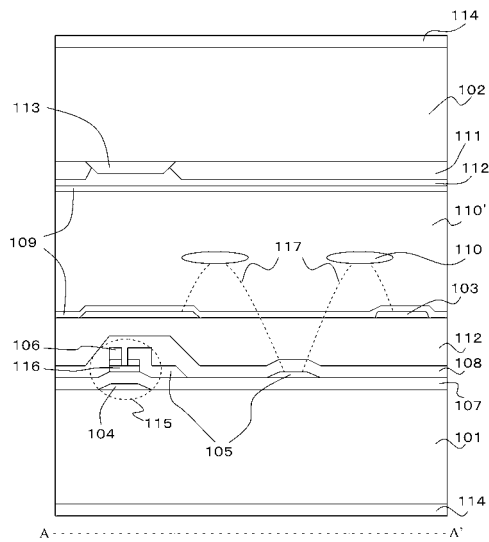
【図 1】



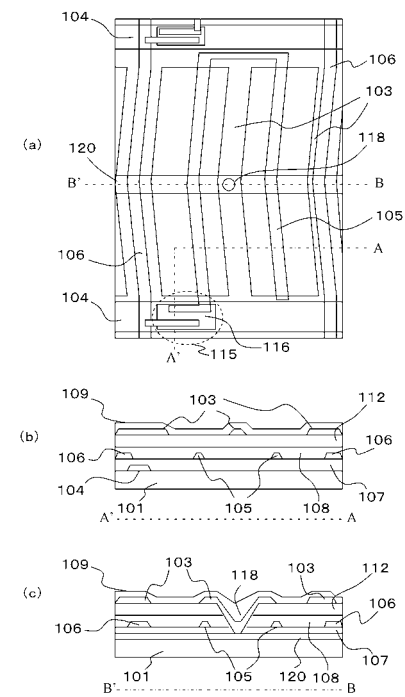
【図 2】



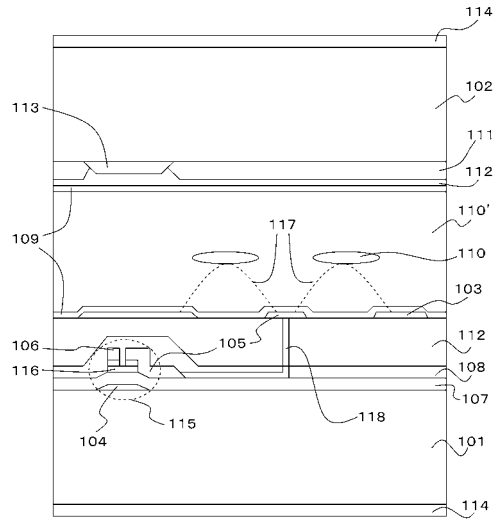
【図 3】



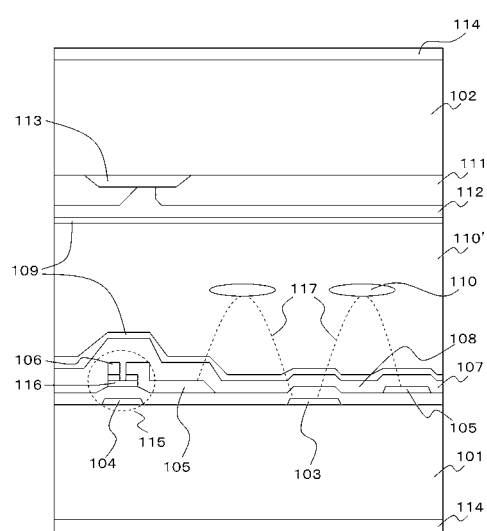
【図 4】



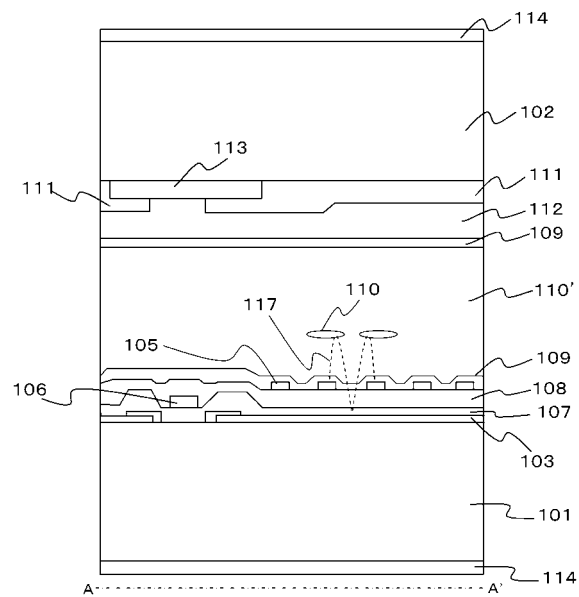
【図 5】



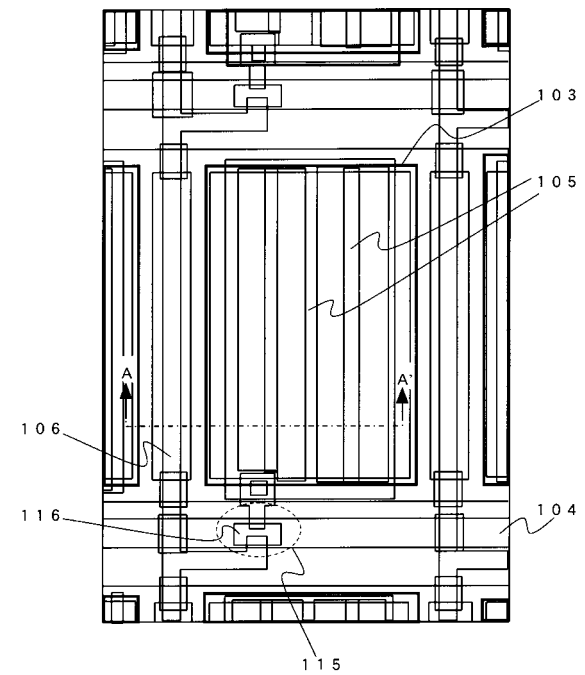
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 國松 登

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 高松 大

(56)参考文献 特開平 0 5 - 2 0 4 1 5 6 (J P , A)

特開平 0 7 - 3 1 9 1 6 2 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 2 8 7 7 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 8 1 6 7 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 7

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5150409B2	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	JP2008212218	申请日	2008-08-20
[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		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	松森正樹 富岡安 國松登		
发明人	松森 正樹 富岡 安 國松 登		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 C08G73/10		
CPC分类号	G02F1/133723 G02F1/133788 G02F1/134363 Y10T428/1005 Y10T428/1018 Y10T428/1023 B32B2457 /202 C08L33/24 C08L77/06 C09K19/56 G02F1/137 G02F2001/133749 G02F2001/13706		
FI分类号	G02F1/1337.525 G02F1/1343 C08G73/10		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/HC06 2H090/HC08 2H090/HD14 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090 /MA02 2H090/MA07 2H090/MB14 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB16 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/QA09 2H290/AA73 2H290/BA12 2H290/BA13 2H290/BB63 2H290/BD01 2H290 /BF24 2H290/BF33 2H290/BF34 2H290/BF42 2H290/CA46 2H290/DA03 4J043/PA02 4J043/PA04 4J043/PC015 4J043/PC035 4J043/PC105 4J043/PC115 4J043/PC135 4J043/PC145 4J043/PC195 4J043/RA05 4J043/SA06 4J043/SB01 4J043/TA12 4J043/TA14 4J043/TA32 4J043/TB01 4J043/TB03 4J043/UA022 4J043/UA121 4J043/UA122 4J043/UA131 4J043/UA132 4J043/UA141 4J043/UA142 4J043/UA221 4J043/UA231 4J043/UA251 4J043/UA261 4J043/UA331 4J043/UA381 4J043/UA521 4J043/UA621 4J043/UA711 4J043/UA721 4J043/UB061 4J043/UB121 4J043/UB122 4J043/UB162 4J043/UB242 4J043/UB281 4J043/UB282 4J043/UB292 4J043/UB301 4J043/UB302 4J043/ZB23		
优先权	2007218859 2007-08-24 JP		
其他公开文献	JP2009075569A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

A至显示故障的发生减少由于在IPS模式的液晶显示装置的液晶取向层的变化的初始取向方向，并实现稳定的液晶取向，具有优异的批量生产，并提高对比度提供一种具有高质量图像质量的液晶显示装置。该装置包括一对透明基板101和102的中的至少一个，所述一对设置在所述基板之间的液晶层110的，形成在上述一对基板中的至少一个，一个电场施加到液晶层上施加对于多个连接到所述电极组有源元件115的电极组件，和配向层109设置在一对基板的至少一个，所述取向控制膜的至少一个为大约其中，取向控制膜由光反应性聚酰亚胺和聚酰胺酸酯形成，它们用线性偏振光照射以赋予取向调节力。点域1

