

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-251268

(P2009-251268A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009.10.29)

(51) Int.Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/13363

G02F 1/1335 520

テーマコード (参考)

2H191

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-99070 (P2008-99070)

(22) 出願日 平成20年4月7日(2008.4.7)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(74) 代理人 100127661

弁理士 宮坂 一彦

(72) 発明者 関 ▲琢▼巳

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

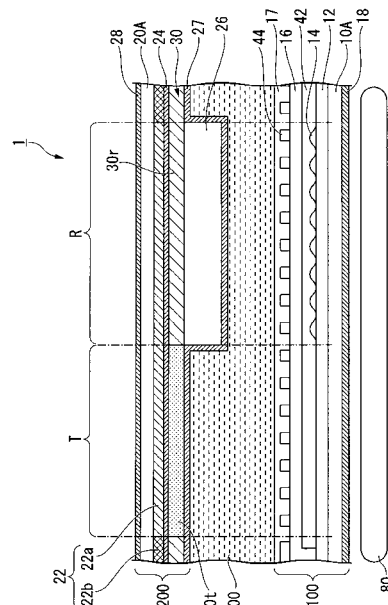
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】加熱処理を行わずに等方相部分を設け、位相差を設ける領域に配向乱れの無い液晶相部分を備えた、一体型の位相差層を備える液晶表示装置を提供する。

【解決手段】一対の基板間に液晶層300が挟持され、1画素領域内に反射表示領域Rと透過表示領域Tとが設けられてなる液晶表示装置1であって、一対の基板のうち一方の基板200の液晶層300側に、反射表示領域Rに配置され可視光に対して光学異方性を有する第1光学層30rと、透過表示領域Tに配置され可視光に対して光学異方性を持たない第2光学層30tと、を有する光学層30を備え、第2光学層30tは、光重合性の液晶材料の重合体に、非液晶性のボジ型感光性樹脂の分解物が分散してなることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の基板間に液晶層が挟持され、1画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられてなる液晶表示装置であって、

前記一対の基板のうち一方の基板の前記液晶層側に、前記反射表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を有する第1光学層と、前記透過表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を持たない第2光学層と、を有する光学層を備え、

前記第2光学層は、光重合性の液晶材料の重合体に、非液晶性のポジ型感光性樹脂の分解物が分散してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光学層は、前記第1光学層の前記液晶層側の面を選択的に覆い、前記ポジ型感光性樹脂を形成材料としてなる保護膜を有し、

前記保護膜は前記第1光学層よりも高い硬度を示すことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

一対の基板間に液晶層が挟持され、1画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられてなる液晶表示装置であって、

前記一対の基板のうち一方の基板の前記液晶層側に、前記反射表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を有する第1光学層と、前記透過表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を持たない第2光学層と、を有する光学層を備え、

前記第2光学層は、光重合性の液晶材料と、非液晶性のネガ型感光性樹脂の前駆体と、が共重合してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記光学層は、前記第1光学層および前記第2光学層の前記液晶層側の面を覆い、前記ネガ型感光性樹脂を形成材料としてなる保護膜を有し、

前記保護膜は前記第1光学層および前記第2光学層よりも高い硬度を示し、

前記保護膜が含む前記ネガ型感光性樹脂と、前記第2光学層が含む前記ネガ感光性樹脂および前記液晶材料とが共重合していることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記保護膜は、前記第2光学層と平面的に重なる膜厚よりも、前記第1光学層と平面的に重なる領域の膜厚が厚く形成されていることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

様々な電気光学装置の光変調装置として、外光を利用した反射型の表示方法と、バックライトなどの内部の光源を利用した透過型の表示方法と、を兼ね備えた半透過半反射型の液晶表示装置が用いられている。半透過半反射型の液晶表示装置は、周囲の明るさに応じて反射モードまたは透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ周囲が明るい場合でも明瞭な表示が行えるようにしたものである。このような液晶表示装置では、反射表示を行う領域と透過表示を行う領域との表示方式の違いにより位相差が生じるため、位相差層が設けられている。

【0003】

従来の位相差層は、例えば反射表示領域に、フォトリソグラフィ法など公知のパターニング技術を用いて選択的に形成された構造が一般的であった。しかしながら、このような構造だと、位相差層の設置箇所/非設置箇所形成材料の差に起因して表面性が異なるた

10

20

30

40

50

め、位相差層を覆って積層構造を構築する際に、層構造の付着不足や剥離などの不具合が生じやすい。

【0004】

そのため、位相差層の形成材料を用いて、液晶相を備える位相差層の形成領域とは異なる領域に光学的に不活性な等方相を形成し、位相差相と等方相とを具有する一体型の位相差層が提案されている。このような一体型の位相差層では、同じ形成材料を用いて相状態を変えることで位相差相と等方相を作り分けるため、上記のような形成材料差による表面性の違いが生じないという利点がある。

【0005】

このような一体型の位相差層の形成方法としては、光反応型の重合性液晶材料を用いて位相差を生じる液晶相部分を選択的に形成した後、未反応の重合性液晶材料を等方相転移温度にまで加熱して等方相状態とし、等方相状態を維持したまま重合させて等方相部分を形成する方法が知られている（例えば、特許文献1，2参照）。このような形成方法は、等方相転位温度以上に加熱して等方相を形成することから、サーマルパターニング法と呼ばれる。

【特許文献1】特開2005-84271号公報

【特許文献2】特開2007-101645号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、等方相転移温度以上に加熱する際、液晶相部分の液晶材料高分子鎖の運動（ミクロブラウン運動）が活発となり、液晶材料の配向が乱れて所望の液晶相状態が保てず、位相差相部分の性能が劣化するおそれがある。そのため、例えば未反応の重合性液晶材料の等方相転移温度以上で、重合した液晶材料のガラス転移温度以下といった温度に制御する必要があるが、制御温度は用いる液晶材料ごとに設定する必要があり、作業が煩雑になる。

【0007】

また、サーマルパターニング法の特徴部分である等方相の形成段階では、未反応の重合性液晶材料を等方相転移温度以上に加熱し、該温度以上を保ったまま露光して液晶材料を重合させる必要がある。そのため、液晶材料の温度制御を行いながら露光を行うために、例えば液晶材料の加熱もしくは保温が可能な温度制御装置が付設された露光装置のような特別な装置を必要とする。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、加熱処理を行わずに等方相部分を設け、位相差を設ける領域に配向乱れの無い液晶相部分を備えた、一体型の位相差層を備える液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明の第1の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層が挟持され、1画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられてなる液晶表示装置であって、前記一対の基板のうち一方の基板の前記液晶層側に、前記反射表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を有する第1光学層と、前記透過表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を持たない第2光学層と、を有する光学層を備え、前記第2光学層は、光重合性の液晶材料の重合体に、非液晶性のポジ型感光性樹脂の分解物が分散してなることを特徴とする。

【0010】

この構成によれば、非液晶性のポジ型感光性樹脂の分解物が、液晶材料間に分散している。すると、液晶材料の分子間の相互作用が阻害され、自身の配向状態を維持することができないため、第2光学層の相状態を効率的に等方相とすることができる。したがって、等方相転移温度以上に加熱処理することなく、光学異方性を持たない第2光学層を設ける

10

20

30

40

50

ことができ、配向乱れの無い第1光学層により良好な光学補償が可能な液晶表示装置とすることができる。

【0011】

ここで、本発明において「ポジ型感光性樹脂の分解物」とは、ポジ型感光性樹脂が光照射されることにより、未反応の液晶材料中に分散可能となるまで分解した分解物を指し、例えば高分子の構成単位（モノマー単位）にまで分解した単量体や、低分子量の重合体（オリゴマー）を含む多量体などのことである。

【0012】

本発明においては、前記光学層は、前記第1光学層の前記液晶層側の面を選択的に覆い、前記ポジ型感光性樹脂を形成材料としてなる保護膜を有し、前記保護膜は前記第1光学層よりも高い硬度を示すことが望ましい。

10

通常、光学層の形成材料に用いる液晶材料の重合体はガラス転移温度が低いため、表面硬度が低く破損しやすい。しかしこの構成によれば、光学層の表面に高硬度の感光性樹脂の保護膜が配置されるため、第1光学層の破損を防ぐことができる。更に、該保護膜が第1光学層の表面に選択的に設けられるため、保護層を、透過表示領域よりも反射表示領域の液晶層を薄くして光路差を調整する液晶層厚調整層として用いることができる。そのため、良好な光学補償が可能な半透過半反射型の液晶表示装置とすることができる。

【0013】

また、本発明の第2の液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層が挟持され、1画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられてなる液晶表示装置であって、前記一对の基板のうち一方の基板の前記液晶層側に、前記反射表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を有する第1光学層と、前記透過表示領域に配置され可視光に対して光学異方性を持たない第2光学層と、を有する光学層を備え、前記第2光学層は、光重合性の液晶材料と、非液晶性のネガ型感光性樹脂の前駆体と、が共重合してなることを特徴とする。

20

この構成によれば、液晶材料と共重合した非液晶性の感光性樹脂が、重合の規則性を乱すため、液晶材料が規則的に配列しにくくなる。また、液晶材料の分子間の相互作用が阻害され、自身の配向状態を維持することができなくなる。そのため、第2光学層の相状態を効率的に等方相とすることができ、等方相転移温度以上に加熱処理することなく、光学異方性を持たない第2光学層を設けることができる。したがって、配向乱れの無い第1光学層により良好な光学補償が可能な液晶表示装置とすることができる。

30

【0014】

本発明においては、前記光学層は、前記第1光学層および前記第2光学層の前記液晶層側の面を覆い、前記ネガ型感光性樹脂を形成材料としてなる保護膜を有し、前記保護膜は前記第1光学層および前記第2光学層よりも高い硬度を示し、前記保護膜が含む前記ネガ型感光性樹脂と、前記第2光学層が含む前記ネガ感光性樹脂および前記液晶材料とが共重合していることが望ましい。

この構成によれば、硬度の低い第1光学層および第2光学層の表面を高硬度の保護膜で保護し、破損を防ぐことができる。更に、保護膜と第2光学層とは共重合により強固に結合しているため、保護膜が剥離することなく確実に光学層を保護することができる。

【0015】

40

本発明においては、前記保護膜は、前記第2光学層と平面的に重なる膜厚よりも、前記第1光学層と平面的に重なる領域の膜厚が厚く形成されていることが望ましい。

この構成によれば、保護膜の厚み差を、液晶層厚調整層として用い、透過表示領域よりも反射表示領域の液晶層を薄くして、透過表示領域と反射表示領域との光路差による位相差を調整することができる。そのため、良好な光学補償が可能な半透過半反射型の液晶表示装置とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

[第1実施形態]

以下、図1～図3を参照しながら、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置について

50

説明する。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【0017】

図1は、本実施形態の液晶表示装置1の回路構成図である。液晶表示装置1の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素領域には、それぞれ画素電極44と画素電極44をスイッチング制御するためのTFT90とが形成されている。また、画素電極44と共通電極42との間には液晶層300が介在している。共通電極42は走査線駆動回路102から延びる共通線3bと電氣的に接続されており、複数のサブ画素で共通の電位に保持されるようになっている。

【0018】

データ線駆動回路101から延びるデータ線6aがTFT90のソースと電氣的に接続されている。データ線駆動回路101は、画像信号S1、S2、...、Snを、データ線6aを介して各サブ画素に供給する。前記画像信号S1～Snはこの順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

【0019】

また、TFT90のゲートには、走査線駆動回路102から延びる走査線3aが電氣的に接続されている。走査線駆動回路102から所定のタイミングで走査線3aにパルス的に供給される走査信号G1、G2、...、Gmが、この順に線順次でTFT90のゲートに印加されるようになっている。画素電極44は、TFT90のドレインに電氣的に接続されている。スイッチング素子であるTFT90が走査信号G1、G2、...、Gmの入力により一定期間だけオン状態とされることで、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、...、Snが所定のタイミングで画素電極44に書き込まれるようになっている。画素電極44を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、...、Snは、画素電極44と液晶を介して対向する共通電極42との間で一定期間保持される。

【0020】

次いで図2には、本実施形態の液晶表示装置1の断面図を示す。図に示すように、本実施形態の液晶表示装置1は、液晶層に対して基板面方向の電界（横電界）を作用させ、液晶材料の方位角を制御することにより画像表示を行う横電界方式のうち、FFS方式を採用したものである。

【0021】

液晶表示装置1は、駆動素子や配線等が形成された素子基板（一对の基板）100と、素子基板100と対になり対向配置された対向基板（一对の基板）200と、素子基板100と対向基板200とに挟持される液晶層300と、を備えている。本実施形態の液晶表示装置1は、バックライト80からの光を液晶層300で変調し表示を行う透過表示領域Tと、対向基板200側から装置内に差し込む外光を液晶層300で変調し表示を行う反射表示領域Rと、を備えた半透過半反射型の表示方式を採用している。

【0022】

素子基板100が備える基板本体10Aは、例えばガラス、窒化ケイ素等の無機物や、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の有機高分子（樹脂）、またはこれらの複合材料など光透過性を備えた材料で形成されている。

【0023】

基板本体10Aの上には、図1に示すTFT等の駆動素子、走査線や共通線等の配線、及びこれらを電氣的に絶縁する無機物または有機物の絶縁膜などを備えた素子層12が形成されている。各種配線や駆動素子はフォトリソグラフィによりパターンニングした後エッチングすることにより、また、絶縁膜は蒸着法やスパッタ法など通常知られた方法により適宜形成することができる。

【0024】

素子層12の上には、反射表示領域Rと平面的に重なって反射層14が形成されている。反射層14は、アクリル樹脂等の樹脂層の上に、銀やアルミニウム等の金属反射膜が形

10

20

30

40

50

成されてなる。該樹脂層の表面は凹凸形状を有しており、金属反射膜はこの凹凸形状を反映して形成されるため、反射層 14 は全体として凹凸面を有した光散乱性の反射手段を構成している。その他、銀やアルミニウム等の光反射性の金属膜や、屈折率の異なる誘電体膜 (SiO_2 と TiO_2 等) を積層した誘電体積層膜 (誘電体ミラー) を、例えばマスクを介して蒸着法やスパッタ法により選択的に成膜して形成し、形成した膜の表面に凹凸形状を形成することによっても得られる。

【0025】

更に素子層 12 の上には、反射層 14 と素子層 12 とを覆って、透過表示領域 T と反射表示領域 R とに重なる共通電極 42 が形成されている。共通電極 42 は、ITO (インジウム錫酸化物) 等の透明導電材料で形成されている。

10

【0026】

共通電極 42 上には、表面を覆って全面に酸化シリコン等の無機絶縁膜からなる層間絶縁膜 16 が形成されており、層間絶縁膜 16 上には、透過表示領域 T と反射表示領域 R とに重なる画素電極 44 が形成されている。画素電極 44 は ITO 等の透明導電材料からなるものであり、平面視した状態では梯子 (開口スリット) 形状或いは櫛歯形状を備えている。更に、層間絶縁膜 16 上には、画素電極 44 の表面を覆ってポリイミド等からなる配向膜 17 が形成されている。

【0027】

また、対向基板 200 が備える基板本体 20A には、素子基板 100 の基板本体 10A と同様、透明性を備える基板を用いることができ、例えばガラス、石英ガラス、窒化ケイ素等の無機物や、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の有機高分子 (樹脂) が使用可能である。また、光透過性を備えるならば、前記材料を積層または混合して形成された複合材料を用いることもできる。本実施形態では、基板本体 20A の材料としてガラスを用いる。

20

【0028】

基板本体 20A の装置内面側の面には、着色層 22a およびブラックマトリクス 22b を備えたカラーフィルタ層 22 が形成されている。カラーフィルタ層 22 で、バックライト 80 から入射して装置前方に出射する光、及び装置前方より入射し反射層 14 で反射して装置前方に出射する光を赤色、緑色、青色に変調し、各色の光を混色することでフルカラー表示が可能となる。また、カラーフィルタ層 22 の装置内面側の面には、カラーフィルタ層 22 を物理的または化学的に保護するために、図示略のオーバーコート層が形成されている。なお、カラーフィルタ層 22 は、素子基板 100 側に形成することもできる。

30

【0029】

カラーフィルタ層 22 の液晶層 300 側の面には、全面に光学層配向膜 24 が形成されている。光学層配向膜 24 は後述する光学層 30 の形成材料である液晶材料を配向することができれば特に限定は無く、ポリイミド膜をラビングして配向処理した有機配向膜や、酸化シリコンの斜方蒸着膜のような無機配向膜などを、いずれも好適に用いることができる。また、例えば JSR 社製の AL16470 のような市販品を用いることもできる。

【0030】

光学層配向膜 24 の液晶層 300 側の面には、光学層 30 が設けられている。光学層 30 は、光重合性の液晶材料 (液晶モノマーあるいは液晶オリゴマー) を形成材料として用いて形成する。光学層 30 は、反射表示領域 R と重なる領域に設けられた第 1 光学層 30r と、第 1 光学層 30r 以外の領域に設けられた第 2 光学層 30t とを備えている。第 1 光学層 30r は、自身を透過する光に対して光学異方性を備えている。一方で第 2 光学層 30t は、光学異方性を有さず、自身を透過する光に対して光学的に不活性である。光学層 30 の構造や形成方法については、後に詳述する。

40

【0031】

光学層 30 の液晶層 300 側の面には、反射表示領域 R と重なって、液晶層厚調整層 26 が形成されている。液晶層厚調整層 26 は、例えばアクリル樹脂のような光学的に活性な方位軸を持たない形成材料を用いて形成されている。液晶層厚調整層 26 の層厚により

50

、反射表示領域 R における液晶層 300 の層厚が透過表示領域 T における液晶層厚よりも薄い、いわゆるマルチギャップ構造となっており、両表示領域の液晶層内の光路差を揃えている。

【0032】

光学層 30 の液晶層 300 側の面には、光学層 30 及び液晶層厚調整層 26 の表面を覆って全面に、液晶層配向膜 27 が形成されている。液晶層配向膜 27 は液晶層 300 が有する液晶分子を配向させることができれば特に限定は無く、ポリイミド膜をラビングして配向処理した有機配向膜や、酸化シリコンの斜方蒸着膜のような無機配向膜などを、いずれも好適に用いることができる。

【0033】

その他、素子基板 100 は液晶層 300 と反対側に偏光板 18 を備えており、対向基板 200 は液晶層 300 と反対側に偏光板 28 を備えている。本実施形態の液晶表示装置 1 は以上のような構成となっている。

【0034】

次に、本実施形態の液晶表示装置 1 の製造方法を、光学層の形成工程を中心にして説明する。図 3 は、光学層 30 の製造工程を示す工程図である。

【0035】

図 3 (a) に示すように、基板本体 10 A 上に形成されたカラーフィルタ層 22 上に、定法に従い光学層配向膜 24 を形成する。更に光学層配向膜 24 上に液晶材料 (液晶モノマーあるいは液晶オリゴマー) を後述する有機溶剤に溶かした溶液を塗布して液晶材料層 50 a を形成する。液晶材料層 50 a では、光学層配向膜 24 の配向規制力により液晶材料が所定の配向状態を取った液晶相となる。

【0036】

ここで、上述した液晶材料 (液晶モノマーあるいは液晶オリゴマー) を溶かす有機溶剤としては、例えばトルエン、キシレン、シクロヘプタンなどの非極性溶媒や、アセトン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、2 - アセトキシ - 1 - メトキシプロパンなどのケトン類、n - メチルピロリドンなどのラクタム類、酢酸メチル、酢酸エチル、乳酸エチルなどのエステル類、テトラヒドロフラン、ブチルセルソルブ (エチレングリコールモノブチルエーテル) などのエーテル類、などの非プロトン性極性溶媒を用いることができる。

【0037】

液晶材料としては、光学異方性を備え、重合して高分子を形成する光重合性の液晶性の化合物であれば使用可能である。本実施形態では、液晶材料として B A S F 社製の LC 242 を用い、シクロペンタノン溶液として塗布した。溶液の濃度としては 15 ~ 50 重量 % であれば好適に作業を実施することができ、本実施形態では 25 重量 % とした。

【0038】

また、用いる液晶材料に対して 0.5 ~ 15 重量 % の光重合開始剤を添加すると、後述する重合反応が促進されるため好適である。光重合開始剤としては、通常の光反応で用いられる化合物を好適に用いることができ、例えば、チバ・ジャパン社製のイルガキュア 907 を用いることができる。また、液晶材料層 50 a の膜厚は 1 μm とした。

【0039】

液晶材料を含む溶液の塗布は、スピンコート法やスリットコート法、液滴吐出法やディスペンサ法、またはフレキソ印刷やスクリーン印刷といった印刷法などの方法を用いて行うことができる。特に、液滴吐出法やディスペンサ法、またはフレキソ印刷やスクリーン印刷といった印刷法などの方法を用いて塗布を行うと、所望の位置に必要な量の液晶材料を塗布することができるため、材料の無駄を無くすことができ好適である。本実施形態では液滴吐出法を用いて液晶材料の塗布を行う。

【0040】

図 3 (b) に示すように、第 1 光学層の形成領域に対応する位置に開口部 M a を備えたマスク M を介して液晶材料層 50 a に紫外線 L を照射する。紫外線 L に曝された材料層 3

10

20

30

40

50

0 a は配向状態を備えた液晶相を保持して硬化し、第 1 光学層 3 0 r を形成する。また、マスク M の遮光部 M b に覆われて紫外線 L が当たらなかった領域では、重合反応が起こらないため液晶材料層 5 0 a の状態を維持する。照射する紫外線の光源には、少なくとも i 線 (3 6 5 n m) を照射可能であるものを用い、紫外線照射量は、 $5 \sim 200 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲に設定した。このような光源としては、通常の高圧水銀灯を用いることができる。

【 0 0 4 1 】

図 3 (c) に示すように、液晶材料層 5 0 a および第 1 光学層 3 0 r を覆って全面に、ポジ型感光性樹脂と所定の有機溶剤とを含む液状体 7 0 を塗布する。ポジ型感光性樹脂は、液晶材料と規則的な配向を行うことがない、屈折率異方性を呈さない分子構造であるならば、好適に用いることができる。本実施形態では、J S R 社製の O P T M E R P C - 4 0 5 G を用い、後述する有機溶剤の溶液として塗布した。また、液状体 7 0 を塗布する膜厚は、 $0.5 \sim 2 \mu \text{m}$ とした。

10

【 0 0 4 2 】

液状体 7 0 が液晶材料層 5 0 a と接触すると、液状体 7 0 が備える有機溶剤が液晶材料層 5 0 a に含浸する。すると、液晶材料層 5 0 a に分散する有機溶剤が液晶材料層 5 0 a 中の液晶材料の配向を乱すため、液晶相状態であった液晶材料層 5 0 a は等方相を呈する液晶材料層 5 0 b となる。一方で、予め重合させている第 1 光学層 3 0 r は、液状体 7 0 により配向状態が変化することがなく、液晶相状態を維持する。

20

【 0 0 4 3 】

上述した有機溶剤の中でも、ケトン類、エステル類、ラクタム類といったカルボニル基を備える有機溶剤は、液晶材料との親和性がよく相溶性が高く、また液状体 7 0 と容易に混和し液晶材料層 5 0 a を良好に等方相とすることができると好ましい。またケトン類は、加水分解等の副反応を起こしにくく、形成される光学層 5 0 に余計な夾雑物が残存するおそれが少ないため、より好ましい。

【 0 0 4 4 】

用いる有機溶剤は、大気圧下における沸点が 70 以上 160 以下であると良い。有機溶剤の沸点が 70 未満であると、有機溶剤の揮発・蒸発が進みやすいため、十分に等方相への相状態の変化が進行する前に、有機溶剤が蒸発してしまうおそれがある。また、有機溶剤の沸点が 160 より高いと、光学層形成後に有機溶剤が残存しやすく、除去が困難となる。

30

【 0 0 4 5 】

これらのことから、例えば先に例示した複数の有機溶剤の中からは、好ましい有機溶剤として、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、2 - アセトキシ - 1 - メトキシプロパン、乳酸エチルなどを挙げることができる。本実施形態では、シクロペンタノンを用いた。

【 0 0 4 6 】

図 3 (d) に示すように、液状体 7 0 側から紫外線 L を全面に照射し、液晶材料層 5 0 b の液晶材料を重合させると共に、液状体 7 0 中のポジ型感光性樹脂を分解させる。照射する紫外線の光源には、少なくとも g 線 (436 nm)、h 線 (405 nm)、i 線 (365 nm) を照射可能であるものを用い、紫外線照射量は、 $200 \sim 1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲に設定した。このような光源としては、通常の高圧水銀灯を用いることができる。

40

【 0 0 4 7 】

このとき、ポジ型感光性樹脂は、紫外線 L に露光することで、高分子鎖の主鎖が切れ、モノマー単位にまで分解した分解物から、低分子量の重合体 (オリゴマー) を含む多量体まで様々な分子量に分解物に分解する。それら分解物のうち、隣接する液晶材料層 5 0 b に拡散可能となるまで低分子量化した分解物は、液晶材料層 5 0 b 中に分散する。このような分解物は、液晶材料層 5 0 b が含む液晶材料の配向秩序を乱す要因となる。

【 0 0 4 8 】

50

一方で、液晶材料層 50b では、拡散するポジ型感光性樹脂の分解物を内包したまま液晶材料の重合が進行する。液晶材料層 50b は、液状体 70 の有機溶剤と、分散するポジ型感光性樹脂の分解物とにより等方相となったまま重合が進み、等方相を呈する第 2 光学層 30t を形成する。また、第 1 光学層 30r に紫外線照射されることにより、第 1 光学層 30r の重合 / 硬化がより促進される。

【0049】

その後、アルカリ性現像液を用いて、第 1 光学層 30r と第 2 光学層 30t との表面に残されるポジ型感光性樹脂の分解物や有機溶剤を洗い流す。表面洗浄に用いるアルカリ性現像液は、例えば、炭酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウムとの混合水溶液や、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液など、通常用いられる現像液を使用することができる。

10

【0050】

更に、必要に応じて、液晶材料の重合反応を完結させるために、150 ~ 230 度に焼成を実施することとしても良い。この場合の焼成時間は、第 1 光学層 30r の配向が乱れない程度の時間であることは言うまでも無い。このような加熱工程では、重合反応を完結させるとともに、使用した有機溶剤を確実に蒸発させ除去することができる。

【0051】

以上のようにして、第 1 光学層 30r と第 2 光学層 30t とを有する光学層 30 を形成することができる。このように製造される光学層 30 を用い、従来知られた方法にて液晶表示装置 1 を製造することができる。

20

【0052】

以上のような液晶表示装置 1 によれば、液晶材料間に分散している非液晶性のポジ型感光性樹脂の分解物が、液晶材料の分子間の相互作用が阻害するため、液晶分子が配向状態を維持することができず、第 2 光学層 30t の相状態が効率的に等方相となる。そのため、加熱処理することなく光学異方性を持たない第 2 光学層 30t を設けることができ、配向乱れの無い第 1 光学層 30r により良好な光学補償が可能な液晶表示装置 1 とすることができる。

【0053】

なお、本実施形態においては、第 2 光学層を形成する工程で液状体 70 側から紫外線照射を行うこととしたが、必要に応じて基板本体 10A 側から紫外線照射を行っても良く、また基板本体 10A 側と液状体 70 側との両側から紫外線照射を行っても良い。

30

【0054】

[第 2 実施形態]

図 4 および 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の説明図である。本実施形態の液晶表示装置は、第 1 実施形態と一部共通している。異なるのは、光学層 31 の表面が保護膜 31h で覆われていることである。したがって、本実施形態において第 1 実施形態と共通する構成要素については同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0055】

図 4 は、本実施形態の液晶表示装置 2 の断面図を示す。液晶表示装置 2 が備える光学層 31 は、反射表示領域 R と重なる領域に設けられた第 1 光学層 31r と、第 1 光学層 31r 以外の領域に設けられた第 2 光学層 31t と、第 1 光学層 31r および第 2 光学層 31t の表面（液晶層 300 側の面）を覆って一様な厚みで形成された保護膜 31h と、を備えている。

40

【0056】

図 5 は、本実施形態の液晶表示装置 2 の製造方法を示す工程図であり、図 3 (c) (d) に対応する図である。本実施形態では、図 3 (a) (b) に示す第 1 光学層形成までの工程は共通するため省略し、第 1 実施形態の製造方法と異なる工程のみ示している。

【0057】

図 5 (a) に示すように、第 1 実施形態の製造方法と同様に第 1 光学層 31r を形成する。更に、未反応の液晶材料を含む材料層および第 1 光学層 31r を覆って全面に、ネガ

50

型感光性樹脂の前駆体と所定の有機溶剤とを含む液状体 7 1 を塗布する。ネガ型感光性樹脂は、液晶材料と規則的な配向を行うことがない、屈折率異方性を呈さない分子構造であるならば、好適に用いることができる。本実施形態では、液状体 7 1 として J S R 社製の OPTMER NN - 5 2 5 E を用いた。塗布後の膜厚は 0 . 5 ~ 2 μm とした。

【 0 0 5 8 】

第 1 実施形態と同様に、液状体 7 1 が材料層と接触すると、液状体 7 1 が備える有機溶剤が材料層に含浸し、材料層中の液晶材料の配向を乱すため、液晶相状態であった材料層は等方相を呈する液晶材料層 5 0 c となる。また、ネガ型感光性樹脂の前駆体（モノマーあるいはオリゴマー）も有機溶剤と同じく材料層に分散して、液晶材料の配向状態を乱し、等方相への相転移を促進する。

10

【 0 0 5 9 】

図 5 (b) に示すように、紫外線 L を全面に照射し、液晶材料層 5 0 c の液晶材料を重合させると共に、液状体 7 1 中のネガ型感光性樹脂を重合させる。照射する紫外線の光源には、高圧水銀灯を用い、紫外線照射量は、200 ~ 1000 mJ / cm^2 の範囲に設定した。

【 0 0 6 0 】

このとき、液晶材料層 5 0 c 中では、紫外線 L に露光することで重合反応が進行し、液晶材料とネガ型感光性樹脂の前駆体とが共重合する。非液晶性の分子構造が液晶高分子の分子鎖に取り込まれるため、形成させる重合体は良好に等方相状態を維持する。

【 0 0 6 1 】

また、液状体 7 1 では、ネガ型感光性樹脂の前駆体が重合して、保護膜 3 1 h を形成する。更に、液晶材料層 5 0 c と液状体 7 1 との界面では、保護膜 3 1 h を形成するネガ型感光性樹脂の前駆体と、第 2 光学層 3 1 t を形成するネガ型感光性樹脂及び液晶材料の混合物とが共重合する。したがって、形成される第 2 光学層 3 1 t と保護膜 3 1 h とは互いに共重合した高分子鎖でつながった一体のものとなる。

20

【 0 0 6 2 】

以上のようにして、第 1 光学層 3 1 r と第 2 光学層 3 1 t とを有し、更に表面には第 2 光学層 3 1 t と化学結合した保護膜 3 1 h を有する光学層 3 1 を形成することができる。このように製造される光学層 3 1 を用い、従来知られた方法にて液晶表示装置 2 を製造することができる。

30

【 0 0 6 3 】

以上のような液晶表示装置 2 によれば、液晶材料と共重合した非液晶性のネガ感光性樹脂が、液晶材料の重合を乱すため、液晶材料が規則的に配列しにくくなる。また、液晶材料の分子間の相互作用が阻害され、自身の配向状態を維持することができなくなる。そのため、第 2 光学層 3 1 t の相状態を効率的に等方相とすることができ、加熱処理することなく、光学異方性を持たない第 2 光学層 3 1 t を設けることができる。したがって、配向乱れの無い第 1 光学層 3 1 r により良好な光学補償が可能な液晶表示装置 2 とすることができる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態においては、光学層 3 1 は、ネガ型感光性樹脂を形成材料として含み、光学層 3 1 の液晶層 3 0 0 側の面を覆う保護膜 3 1 h を有し、保護膜 3 1 h の形成材料と第 2 光学層 3 1 t の形成材料とが共重合で結合していることとしている。そして、この保護膜 3 1 h の硬度は、第 1 光学層 3 1 r 及び第 2 光学層 3 1 t の硬度よりも高いものとなっている。そのため、光学層 3 1 の表面を保護膜 3 1 h で保護して破損を防ぐことができる。また、保護膜 3 1 h が剥離することがないため、確実に光学層 3 1 を保護することができ、信頼性の高い液晶表示装置 2 とすることができる。

40

【 0 0 6 5 】

[第 3 実施形態]

図 6 および 7 は、本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の説明図である。本実施形態の液晶表示装置は、第 1 実施形態と一部共通している。異なるのは、液晶層厚調整層 2

50

6を形成しない代わりに、液晶層厚調整層と同じ機能を備えた保護膜33hを有する光学層33を用いることである。したがって、本実施形態において第1実施形態と共通する構成要素については同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0066】

図6は、本実施形態の液晶表示装置3の断面図を示す。液晶表示装置3が備える光学層33は、反射表示領域Rと重なる領域に設けられた第1光学層33rと、第1光学層33r以外の領域に設けられた第2光学層33tとを備え、更に、反射表示領域Rと重なってポジ型感光性樹脂で形成された保護膜33hと、を備えている。保護膜33hの層厚により、反射表示領域Rにおける液晶層300の層厚が透過表示領域Tにおける液晶層厚よりも薄い、いわゆるマルチギャップ構造となっており、両表示領域の液晶層内の光路差を揃えている。

10

【0067】

図7は、本実施形態の液晶表示装置3の製造方法を示す工程図であり、図3(c)(d)に対応する図である。本実施形態では、第2実施形態と同様、図3(a)(b)に示す第1光学層形成までの工程は共通するため省略し、第1実施形態の製造方法と異なる工程のみ示している。

【0068】

図7(a)に示すように、第1実施形態の製造方法と同様に第1光学層33rを形成する。更に、未反応の液晶材料を含む材料層および第1光学層33rを覆って全面に、ポジ型感光性樹脂の前駆体と有機溶剤とを含む液状体70を塗布する。すると、液状体70が備える有機溶剤が材料層に含浸し、材料層中の液晶材料の配向を乱すため、液晶相状態であった材料層は等方相を呈する液晶材料層50bとなる。

20

【0069】

図7(b)に示すように、マスク62を介して紫外線Lを照射し、液晶材料層50bの液晶材料を重合させると共に、液状体70中のポジ型感光性樹脂を分解させる。用いるマスク62は、第1光学層33rとは異なる領域に対応する位置に設けられた、透光性を有する第1マスク開口部62aと、第1光学層33rに対応する位置に設けられた遮光部62bと、を備えている。

【0070】

この時液晶材料層50bでは、液状体70の有機溶剤と、分散するポジ型感光性樹脂の分解物とにより等方相となったまま重合が進み、等方相を呈する第2光学層33tを形成する。一方、液状体70中のポジ型感光性樹脂は、第1マスク開口部62aと重なる領域ではポジ型感光性樹脂の分解が促進する一方で、遮光部62bと重なる領域では分解反応が起こらず、表面に保護膜33hとして残すことができる。その後、アルカリ性現像液を用いて現像処理を行う。

30

【0071】

以上のようにして、ポジ型感光性樹脂の保護膜33hが形成された光学層33を形成することができ、光学層33を用いて液晶表示装置3を製造する。

【0072】

以上のような液晶表示装置3によれば、光学層33の表面にポジ感光性樹脂を含んでなる高硬度の保護膜33hが配置されるため、第1光学層33rの破損を防ぐことができる。更に、保護膜33hが第1光学層33rの表面に選択的に設けられるため、保護層33rを液晶層厚調整層として用いることができる。そのため、良好な光学補償が可能な半透過半反射型の液晶表示装置3とすることができる。

40

【0073】

なお、本実施形態では、第1光学層33rに対応する位置には遮光部62bを配置することとし、塗布したポジ型感光性樹脂を分解させないこととしたが、ハーフトーンマスクを配置し光量を調節して、保護膜33hの膜厚を調整することとしても良い。

【0074】

[第4実施形態]

50

図 8 および 9 は、本発明の第 4 実施形態に係る液晶表示装置の説明図である。本実施形態の液晶表示装置は、第 3 実施形態と一部共通している。異なるのは、保護膜 34 h が第 2 光学層 34 t と重なる領域にまで延在して形成されており、第 2 光学層 34 t に重なる保護膜 34 h よりも、第 1 光学層 34 r に重なる保護膜 34 h が厚く形成されていることである。したがって、本実施形態において第 3 実施形態と共通する構成要素については同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0075】

図 8 は、本実施形態の液晶表示装置 4 の断面図を示す。液晶表示装置 4 が備える光学層 34 は、反射表示領域 R と重なる領域に設けられた第 1 光学層 34 r と、第 1 光学層 34 r 以外の領域に設けられた第 2 光学層 34 t とを備え、更に、第 1 光学層 34 r と第 2 光学層 34 t とを覆って全面にネガ型感光性樹脂で形成された保護膜 34 h を備えている。また、保護膜 34 h は、第 2 光学層 34 t に重なる保護膜 34 h よりも、第 1 光学層 34 r に重なる保護膜 34 h が厚く形成されている。保護膜 34 h の膜厚差により、反射表示領域 R における液晶層 300 の層厚が透過表示領域 T における液晶層厚よりも薄い、いわゆるマルチギャップ構造となっており、両表示領域の液晶層内の光路差を揃えている。

10

【0076】

図 9 は、本実施形態の液晶表示装置 4 の製造方法を示す工程図であり、図 7 に対応する図である。

【0077】

図 9 (a) に示すように、第 1 実施形態の製造方法と同様に第 1 光学層 34 r を形成する。更に、未反応の液晶材料を含む材料層および第 1 光学層 34 r を覆って全面に、ネガ型感光性樹脂の前駆体と有機溶剤とを含む液状体 71 を塗布する。すると、液状体 71 が備える有機溶剤が材料層に含浸し、材料層中の液晶材料の配向を乱すため、液晶相状態であった材料層は等方相を呈する液晶材料層 50 c となる。

20

【0078】

図 9 (b) に示すように、マスク 63 を介して紫外線 L を照射し、液晶材料層 50 c の液晶材料とネガ型感光性樹脂の前駆体とを重合させると共に、液状体 71 中のネガ型感光性樹脂を重合させる。用いるマスク 63 は、第 1 光学層 34 r とは異なる領域に対応する透光性を有する第 1 マスク開口部 63 a と、第 1 光学層 34 r に対応する、第 1 マスク開口部 63 a より光透過率の低い第 2 マスク開口部 63 b と、を備えている。第 2 マスク開口部 63 b には、ハーフトーンマスクを備える。

30

【0079】

この時液晶材料層 50 b では、液状体 70 の有機溶剤と、分散するネガ型感光性樹脂の分解物とにより等方相となったまま重合が進み、等方相を呈する第 2 光学層 33 t を形成する。一方、液状体 71 中のネガ型感光性樹脂は、第 1 マスク開口部 63 a と重なる領域と、第 2 マスク開口部 63 b と重なる領域とでは露光量が異なるため、形成される重合体の量に差を生じ、膜厚差を有する保護膜 34 h となる。更に、液晶材料層 50 c と液状体 71 との界面では、保護膜 34 h を形成するネガ型感光性樹脂の前駆体と、第 2 光学層 34 t を形成するネガ型感光性樹脂及び液晶材料の混合物とが共重合する。したがって、形成される第 2 光学層 34 t と保護膜 34 h とは互いに共重合した高分子鎖でつながった一体のものとなる。その後、アルカリ性現像液を用いて現像処理を行う。

40

【0080】

以上のようにして、第 1 光学層 34 r と第 2 光学層 34 t とを有し、更に表面には第 2 光学層 34 t と化学結合し膜厚差を有する保護膜 34 h を備えた光学層 34 を形成することができる。このように製造される光学層 34 を用い、従来知られた方法にて液晶表示装置 4 を製造することができる。

【0081】

以上のような液晶表示装置 4 によれば、第 1 光学層 34 r 上に厚く形成された保護膜 34 h の膜厚差を、光路差を調整するための液晶層厚調整層として用いて、良好な半透過半反射型の液晶表示装置 4 を製造することができる。

50

【 0 0 8 2 】

[電子機器]

次に、本発明の液晶表示装置を用いた電子機器の例について説明する。図 1 0 は、電子機器の一例を示す斜視図である。図 1 0 に示す携帯電話 1 3 0 0 は、本発明の液晶表示装置を小サイズの表示部 1 3 0 1 として備え、複数の操作ボタン 1 3 0 2、受話口 1 3 0 3、及び送話口 1 3 0 4 を備えて構成されている。これにより、本発明の液晶表示装置により構成された表示品質に優れる表示部を具備した携帯電話 1 3 0 0 を提供することができる。

【 0 0 8 3 】

上記各実施の形態の液晶表示装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、テレビジョン受像機、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、かかる構成とすることで、表示品質が高く、信頼性に優れた表示部を備えた電子機器を提供できる。

【 0 0 8 4 】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施の形態例について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 5 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の液晶表示装置の回路構成図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の液晶表示装置の断面図である

【 図 3 】 第 1 実施形態の液晶表示装置の製造方法を示す工程図である。

【 図 4 】 第 2 実施形態の液晶表示装置の断面図である。

【 図 5 】 第 2 実施形態の液晶表示装置の製造方法を示す工程図である。

【 図 6 】 第 3 実施形態の液晶表示装置の断面図である。

【 図 7 】 第 3 実施形態の液晶表示装置の製造方法を示す工程図である。

【 図 8 】 第 4 実施形態の液晶表示装置の断面図である。

【 図 9 】 第 4 実施形態の液晶表示装置の製造方法を示す工程図である。

【 図 1 0 】 本発明の液晶表示装置を用いた電子機器の一例を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 6 】

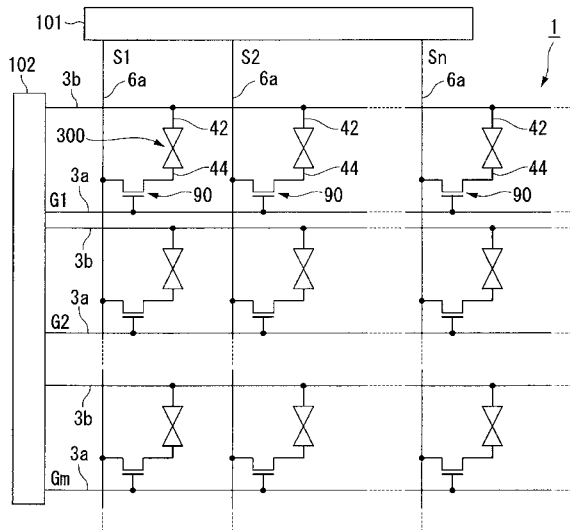
1 ~ 4 ... 液晶表示装置、2 4 ... 光学層配向膜（配向膜）、3 0 , 3 1 , 3 3 , 3 4 ... 光学層、3 0 r , 3 1 r , 3 3 r , 3 4 r ... 第 1 光学層、3 0 t , 3 1 t , 3 3 t , 3 4 t ... 第 2 光学層、3 1 h , 3 3 h , 3 4 h ... 保護膜、1 0 0 ... 素子基板（一对の基板）、2 0 0 ... 対向基板（一对の基板、一方の基板）3 0 0 ... 液晶層、R ... 反射表示領域、T ... 透過表示領域、

10

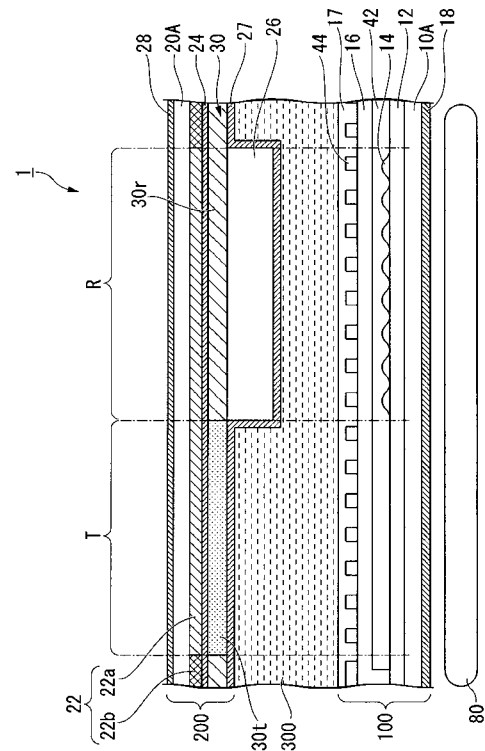
20

30

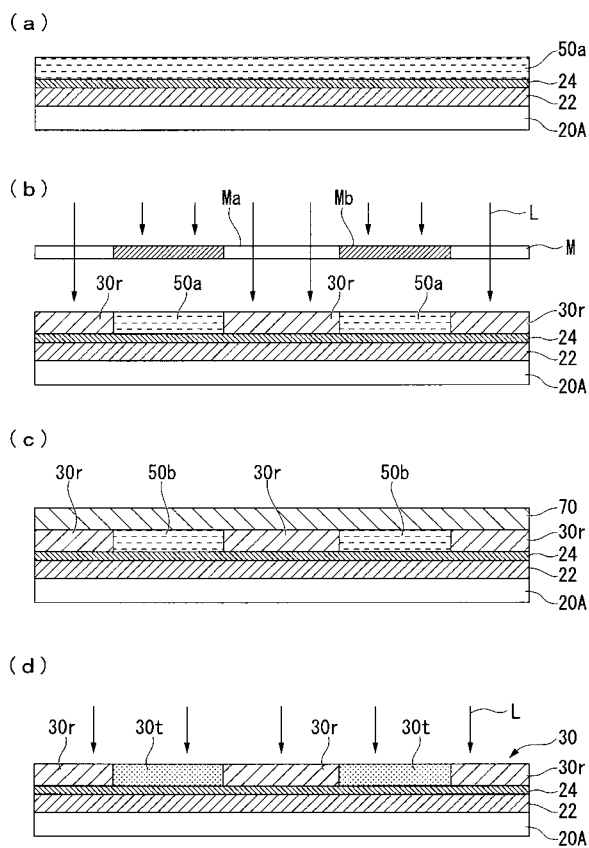
【図 1】



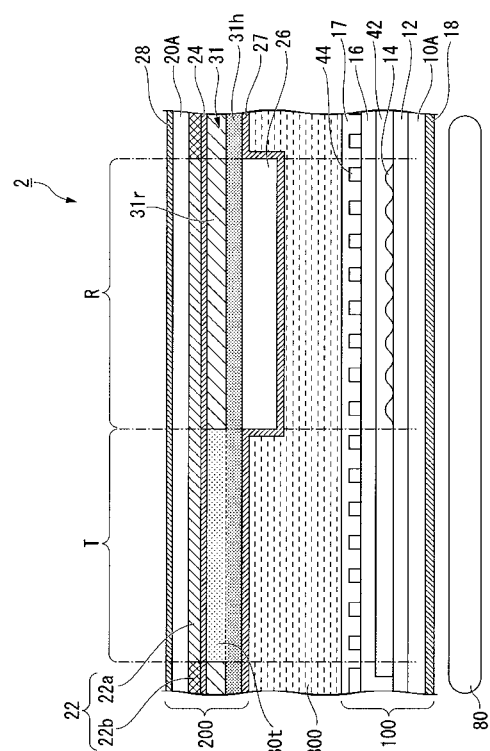
【図 2】



【図 3】

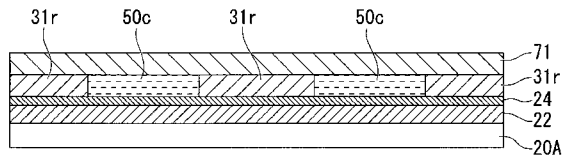


【図 4】

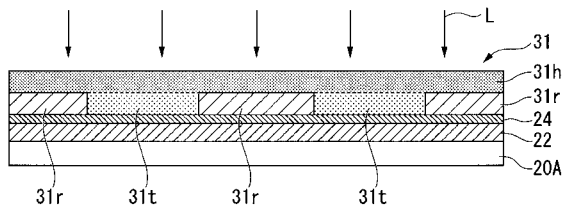


【図 5】

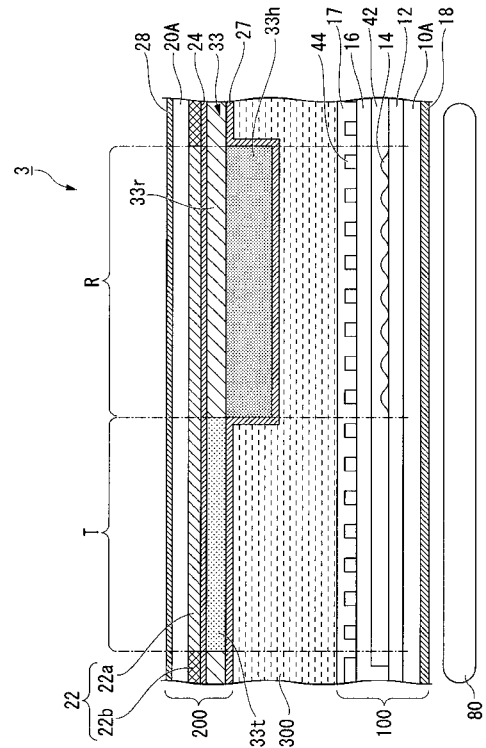
(a)



(b)

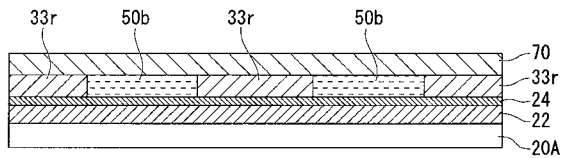


【図 6】

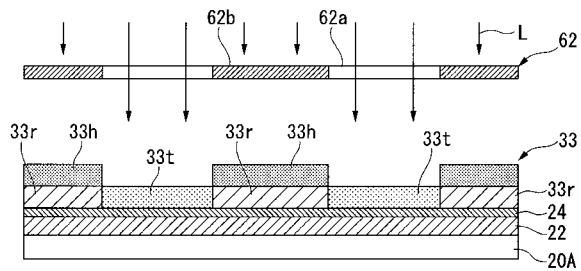


【図 7】

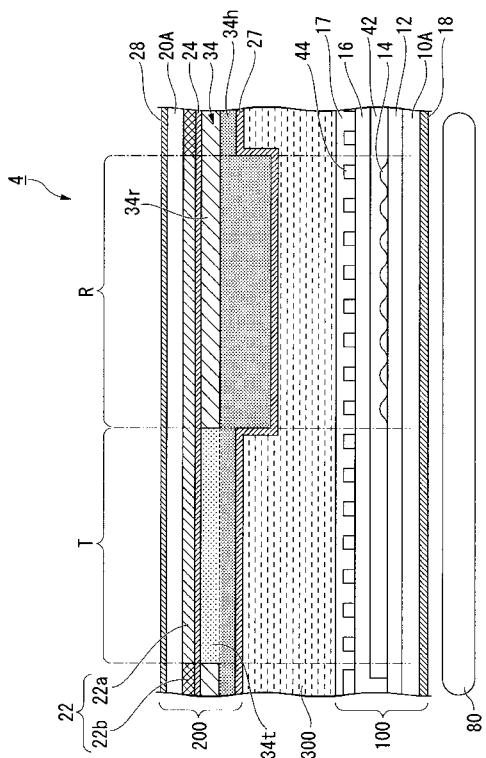
(a)



(b)

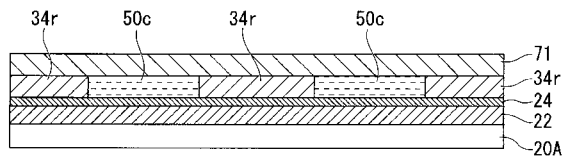


【図 8】

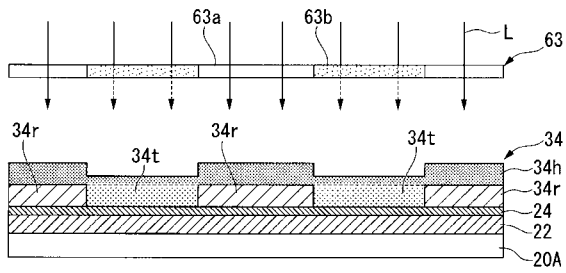


【図 9】

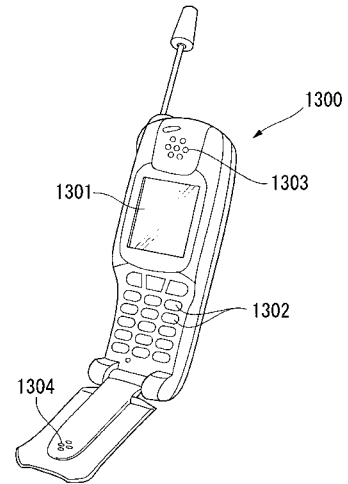
(a)



(b)



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA02Y FA14Y FA22X FA22Z FA30Y FA34Y FA81Z FB02 FB22 FC10
FC33 FD12 GA19 HA15 JA03 NA14 NA29 NA35 NA37 PA04
PA05 PA07 PA08 PA10 PA12 PA62

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009251268A	公开(公告)日	2009-10-29
申请号	JP2008099070	申请日	2008-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	関琢巳		
发明人	関 ▲琢▼巳		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FB02 2H191/FB22 2H191/FC10 2H191/FC33 2H191/FD12 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/NA14 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA04 2H191/PA05 2H191/PA07 2H191/PA08 2H191/PA10 2H191/PA12 2H191/PA62 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FB02 2H291/FB22 2H291/FC10 2H291/FC33 2H291/FD12 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/NA14 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA04 2H291/PA05 2H291/PA07 2H291/PA08 2H291/PA10 2H291/PA12 2H291/PA62		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有液晶相部分的液晶显示器，该液晶相部分在没有对准干扰的区域上提供相位差，并且通过提供各向同性相位部分而不进行加热处理而设置有整体相位差层。解决方案：通过将液晶层300夹在一对基板之间而在一个像素区域中设置有反射显示区域R和透射显示区域T的液晶显示器1包括具有光学各向异性的第一光学层30r的光学层30。通过布置在反射显示区域R上的可见光和通过布置在一个基板200的液晶层300侧的透射显示区域T上而对可见光不具有光学各向异性的第二光学层30t一对基板。第二光学层30t通过将非液晶正性光敏树脂的分解产物分散在光聚合的液晶材料的聚合物中而形成。 Z

