

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5094255号
(P5094255)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-188187 (P2007-188187)
 (22) 出願日 平成19年7月19日 (2007.7.19)
 (65) 公開番号 特開2009-25530 (P2009-25530A)
 (43) 公開日 平成21年2月5日 (2009.2.5)
 審査請求日 平成22年3月3日 (2010.3.3)

(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 岸岡 淳史
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 生産技術研究所内
 (72) 発明者 関口 慎司
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の基板と第2の基板とで液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、
 反射光により表示を行う反射表示部と、透過光で表示を行う透過表示部とを備え、
 前記第1の基板の前記反射表示部に相当する位置では、第1の保護層と、第2の保護層と、当該第1の保護層と第2の保護層との間に設けられた位相差層、及び当該位相差層用の配向膜と、前記第2の保護層の前記液晶と対向する側の面に設けられた液晶層用の配向膜と、を備え、

表示領域の外周縁の、前記第1の基板と前記第2の基板とを張り合わせるシール材が配置される部分であるシール部には、前記位相差層、前記位相差層用の配向膜、及び前記液晶層用の配向膜が形成されず、前記第1の保護層と前記第2の保護層と前記シール材とがこの順に積層している領域があることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の液晶表示装置であって、
 前記位相差層の形成材料は、濡れ性を調整するための添加剤を含んでいることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項2に記載の液晶表示装置であって、
 前記添加剤は、
 アクリル系の添加剤、シリコン系の添加剤、及びフッ素系の添加剤のいずれかであるこ

20

とを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の液晶表示装置であって、

前記添加剤の含有量は、位相差層の形成材料に対して 0 . 2 重量 % 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の液晶表示装置であって、

前記位相差層の形成材料は、S i 元素を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の液晶表示装置であって、

前記第 1 の保護層と前記第 2 の保護層とは、同じ組成物で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

第 1 の基板と第 2 の基板の対向間隙に液晶層を扶持し、シール材により前記第 1 の基板と前記第 2 の基板をその表示領域の外周縁の、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを張り合わせる前記シール材が配置される部分であるシール部で封止してなり、前記表示領域は複数の画素のマトリクス配列で構成され、前記画素毎に反射表示部と透過表示部を有する液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の基板の主面に第 1 の保護層を形成する第 1 の保護層形成工程と、

前記第 1 の保護層上に、位相差層用配向膜を、少なくとも前記シール材の配置される部分の一部又は全部を除く基板面内に形成する位相差層用配向膜形成工程と、

該位相差層用配向膜に配向制御能を付与する工程と、

前記位相差層用配向膜を覆って、位相差材料を塗布する位相差材料塗布工程と、

前記位相差材料の前記反射表示部に相当する部分を選択露光して硬化させて位相差層とする露光工程と、

前記硬化しなかったシール部の位相差材料を除去する除去工程と、

前記シール部の第 1 の保護層上、及び前記反射表示部の位相差材料上に、第 2 の保護層を形成する第 2 の保護層形成工程と、

前記シール部に、前記位相差層及び前記位相差層用配向膜を間に挟まずに前記第 1 の保護層と前記第 2 の保護層とシール材とがこの順に積層するように、シール材を形成するシール材形成工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の液晶表示装置の製造方法であって、

前記位相差層の形成材料は、濡れ性を調整するための添加剤を含んでいることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の液晶表示装置の製造方法であって、

前記添加剤は、

アクリル系の添加剤、シリコン系の添加剤、及びフッ素系の添加剤のいずれかであることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の液晶表示装置の製造方法であって、

前記添加剤の含有量は、位相差材料の固化成分に対して、0 . 2 重量 % 以下であることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 7 に記載の液晶表示装置の製造方法であって、

前記位相差材料塗布工程では、

比抵抗が $10\text{ M}\Omega\text{ cm}$ 以上の純水の液滴を接触させて、30 秒後の接触角を測定した場合に、接触角が 65 度以上の試験片に対する接触角が 20 度以下になるよう濡れ性が調整

10

20

30

40

50

されている位相差材料を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】

請求項 7 に記載の液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の保護層と前記第 2 の保護層とは、同じ組成物で形成されていることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位相差層を内蔵する液晶表示装置とその製造方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

現在、IPS (In Plane Switching) 方式や VA (Vertical Alignment) 方式等の広視野角の透過型液晶表示装置が各種機器のモニターとして普及しており、応答特性を向上してテレビとしても使われている。その一方で、携帯電話やデジタルカメラを始めとする携帯型の情報機器にも液晶表示装置が普及している。携帯型情報機器は、最近では表示部を角度可変にしたものが増加しており、斜め方向から観察する場合が多いため広視野角が望まれている。

【0003】

携帯型情報機器用の表示装置は、晴天時の屋外から暗室までを含む多様な環境下で用いられるため、半透過型であることが望まれる。半透過型の液晶表示装置は、1 画素内に反

20

【0004】

反射表示部は、反射板を用いて周囲から入射する光を反射して表示を行い、周囲の明るさによらずコントラスト比が一定であるため、晴天時の屋外から室内までの比較的明るい環境下で良好な表示が得られる。一方、透過表示部は、バックライトを用いて、環境によらず輝度が一定であるため、屋内から暗室までの比較的暗い環境下で高コントラスト比の表示が得られる。この両者を兼ね備えた半透過型液晶表示装置は、晴天時の屋外から暗室までを含む広範な環境下で高コントラスト比の表示が得られる。

【0005】

従来から、広視野角の透過表示で知られる IPS 方式を半透過型にすれば、反射表示と

30

【0006】

この半透過型 IPS 方式の液晶表示装置では、二枚の透明基板の間に液晶層を封止してなる液晶パネルの上側と下側の外面の全面に位相差板を配置するが、位相差板には視角依存性がある。そのため、液晶層の法線方向において液晶層と複数の位相差板の位相差を最適化しても、法線方向から離れるにつれて暗表示のための最適条件から急速に外れる。

【0007】

また、非特許文献 1 は、外部設置の位相差板に替えて、パネル内部に位相差板（位相差層）を内蔵させた場合の設置構造と表示特性を開示する。なお、内蔵の位相差層を有する

40

【0008】

内蔵位相差層は、液晶高分子からなるため、有機高分子フィルムを延伸して作製した従来の外付けの位相差板と比較して分子の配向性が高い。また内蔵位相差層の Δn は、外付けの位相差板よりもはるかに大きい。また、外付けの位相差板の場合、層厚が数十 μm となるのに対して、液晶高分子を用いて内蔵位相差層を形成すれば、層厚を数 μm と大幅に減少させることが可能となる。

【0009】

【特許文献 1】特開平 11 - 242226 号公報

50

【特許文献2】特開2005-338256号公報

【非特許文献1】c. Doornkamp et al., Philips Research, "Next generation mobile LCDs with in-cell retarders." International Display Workshops 2003, p685 (2003)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

位相差層を内蔵した半透過型液晶パネルは、カラーフィルタに位相差層を内蔵したものを
用いる。このカラーフィルタには位相差層を配向させるための位相差層用配向膜を必要
とする。例えば、位相差層を内蔵した半透過型IPS方式の一般的な液晶パネルのカラー
フィルタにおいて反射表示部に対応する部分は、透明基板上に赤色、緑色、青色などのカ
ラーサブピクセルと、平坦化膜と、位相差層用配向膜と、位相差層と、位相差保護層とが
この順に積層している。また、カラーフィルタ基板と薄膜トランジスタ(TFT)基板と
の貼合せに使うシール材を配置する部分における、カラーフィルタ基板は、透明基板上に
ブラックマトリクスと、平坦化膜と、位相差層用配向膜と、位相差保護層の順とがこの順
に積層している。

10

【0011】

一般的に、位相差層用配向膜は、ポリイミド系ポリマーを使用し、平坦化膜および位相
差保護層は、アクリル系ポリマーやエポキシ系ポリマーもしくはアクリル系とエポキシ系
の混合ポリマーを使用する。ポリイミド系ポリマーの溶解度パラメーターは、約14(cal/cm^3)^{1/2}であり、アクリル系ポリマーの溶解度パラメーターは、約10(cal/cm^3)^{1/2}であり、エポキシ系ポリマーの溶解度パラメーターは、約11(cal/cm^3)^{1/2}である。なお、ここで用いた溶解度パラメーターは、計算(R. F. Fedors, Polymer Engineering and Science, 14巻、147頁、1974年)により求めた値を用いた。このように、ポリイミド系ポリマーに対してアクリル系ポリマーとエポキシ系ポリマーは、溶解度パラメーターが大きく異なり、両者の膜を積層させた場合、一般的にその界面の密着性が悪い。つまり、上記の位相差層を内蔵した液晶パネルのカラーフィルタ基板において、TFT基板と貼り合わせるためのシール材が配置される部分には、密着性が良くない平坦化膜と位相差層用配向膜との界面、および位相差層用配向膜と位相差保護層との界面が存在する。それに比べ、全透過型液晶パネルは、平坦化膜の上にシール材が配置されるため、シール材配置部分に密着性が悪い層構造が存在しない。このように、半透過型液晶パネルは、全透過型液晶パネルに比べて、位相差層内蔵型液晶パネルはカラーフィルタ基板のシール材配置部分に密着性の悪い層界面が存在するため、パネルの強度に問題があり、パネルに外力が加わるとシール材配置部分の密着性の悪い層界面で剥がれが生じる場合がある。

20

30

【0012】

そこで、本発明の目的は、構造的な対策により、前記の問題のある層構造を改善し、パネル強度が向上した位相差層内蔵型の液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0013】

本発明は、位相差層内蔵の半透過型液晶パネルにおいて、シール材の配置される部分に位相差層用配向膜を形成しない位相差層内蔵カラーフィルタ構造を備えることを特徴とする。

【0014】

例えば、本願発明は、第1の基板と第2の基板とで液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、反射光により表示を行う反射表示部と、透過光で表示を行う透過表示部とを備え、前記第1の基板の前記反射表示部に相当する位置では、第1の保護層と、第2の保護層と、当該第1の保護層と第2の保護層との間に設けられた位相差層、及び当該位相差層用の配向膜と、前記第2の保護層より上に設けられた液晶層用の配向膜と、を備え、表示領

50

域の外周縁のシール部には、前記位相差層、前記位相差層用の配向膜、及び前記液晶層用の配向膜が形成されず、前記第１の保護層と前記第２の保護層とシール材とがこの順に積層している。

【００１５】

また、本願発明は、第１の基板と第２の基板の対向間隙に液晶層を扶持し、シール材により前記第１の基板と前記第２の基板をその表示領域の外周縁のシール部で封止してなり、前記表示領域は複数の画素のマトリクス配列で構成され、前記画素毎に反射表示部と透過表示部を有する液晶表示装置の製造方法であって、前記第１の基板の主面に第１の保護層を形成する第１の保護層形成工程と、前記第１の保護層上に、位相差層用配向膜を、少なくとも前記シール材の配置される部分の一部又は全部を除く基板面内に形成する位相差層用配向膜形成工程と、該位相差層用配向膜に配向制御能を付与する工程と、前記位相差層用配向膜を覆って、位相差材料を塗布する位相差材料塗布工程と、前記位相差材料の前記反射表示部に相当する部分を選択露光して硬化させて位相差層とする露光工程と、前記硬化しなかったシール部の位相差材料を除去する除去工程と、前記シール部の第１の保護層上、及び前記反射表示部の位相差材料上に、第２の保護層を形成する第２の保護層形成工程と、前記シール部に、前記位相差層及び前記位相差層用配向膜を間に挟まずに前記第１の保護層と前記第２の保護層とシール材とがこの順に積層するように、シール材を形成するシール材形成工程と、を含む。

10

【００１６】

さらに、本願発明は、第１の保護層と第２の保護層とが、同じまたは類似した組成物で形成されている。

20

【発明の効果】

【００１９】

本発明により、ＩＰＳ方式やＶＡ方式など液晶駆動方式に係らず、位相差層を内蔵した半透過型液晶パネルにおいて、シール材配置部分の積層構造が改善され、位相差層内蔵型の半透過型液晶パネルの強度が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

次に、図面を参照しながら本願発明の実施形態の例について説明する。

【００２１】

30

図１は、本願発明の一実施形態が適用された液晶表示装置を構成する液晶パネルの１画素の構成例を説明する平面図である。また、図２は、図１に示した液晶パネルの１画素の概略構成例を説明する図１のＡ－Ａ'線に沿った断面図である。

【００２２】

液晶パネルは、第１の基板３１と、液晶層１０と、第２の基板３２と、から構成され、第１の基板３１と第２の基板３２との対向間隙に液晶層１０が扶持されている。

【００２３】

第１の基板３１の主面（内面）には、ブラックマトリクス３５で区画されたカラーフィルタ４５と、平坦化膜（第１の保護膜）３６と、位相差層用配向膜３７と、内蔵の位相差層（以下、単に位相差層）３８と、位相差層３８の保護層（第２の保護膜）４０と、第１の配向膜３３とが、この順に積層している。

40

【００２４】

ただし、位相差層３８は、透過表示部ＲＡにのみ配され、透過表示部ＴＡには、配されていない。

【００２５】

位相差層用配向膜３７は、液晶層組成物からなる位相差層３８の形成材料の配向を制御する配向制御能が付与されている。また、第１の配向膜３３は、表示光制御用の液晶層１０の初期配向を制御する配向制御能が付与されている。

【００２６】

第２の基板３２の主面には、画素を駆動する薄膜トランジスタＴＦＴを有する。薄膜ト

50

ランジスタＴＦＴは、走査配線２１と、信号配線２２と、画素電極２８とに接続されている。

【００２７】

この他に共通配線２３と共通電極２９とを有する。ここでは、薄膜トランジスタＴＦＴは、逆スタガ型構造であり、そのチャネル部はアモルファスシリコン（ $a-Si$ ）層２５で形成されている。走査配線２１とソース・ドレイン電極２４とは、第１の絶縁層５１で絶縁されている。薄膜トランジスタＴＦＴ上には、第２の絶縁層５２がある。

【００２８】

走査配線２１と信号配線２２は、行方向と列方向に交差して二次元のマトリクスを形成している。薄膜トランジスタＴＦＴは、概略その交差点付近に位置している。

10

【００２９】

共通配線２３は、走査配線２１と平行に配置されており、第２のスルーホール２７を通じて共通電極２９に接続されている。画素電極２８と薄膜トランジスタＴＦＴのソース・ドレイン電極２４とは、第１のスルーホール２６で結合されている。画素電極２８の上には、第２の配向膜３４があり、液晶層１０の初期配向を制御する配向制御能が付与されている。

【００３０】

第１の基板３１は、好適には、イオン性不純物の少ない硼珪酸系ガラスで構成され、厚さは例えば０．５ｍｍである。ブラックマトリクス３５で区画されるカラーフィルタ４５は、赤色、緑色、青色を呈する各部分（カラーサブピクセル）がストライプ状に繰り返して配列されており、各ストライプは信号電極２２に平行である。ブラックマトリクス３５とカラーフィルタ４５の形成面の凹凸は樹脂性の平坦化膜（第１の保護膜、オーバコート膜）３６で平坦化されている。第１の配向膜３３は、ポリイミド系有機膜であり、ラビング法で配向処理されている。

20

【００３１】

第２の基板３２は、第１の基板３１と同様の硼珪酸系ガラスが適しており、厚さは例えば０．５ｍｍである。第２の配向膜３４は、第１の配向膜３３と同様に、水平配向性のポリイミド系有機膜である。信号配線２２と走査配線２１と共通配線２３とは、アルミニウム（ Al ）やその合金（アルミニウムとネオジムの合金： $Al-Nd$ ）、若しくはクロム（ Cr ）などで形成されており、画素電極２８は、インジウム錫酸化物（インジウム・チン・オキサイド： ITO ）等の透明導電膜が望ましく、共通電極２９も ITO 等の透明導電膜で形成するのが望ましい。

30

【００３２】

画素電極２８は、走査配線２１に対して平行なスリット３０を有し、スリット３０のピッチは、約４μｍである。画素電極２８と共通電極２９とは、層厚が０．５μｍの第３の絶縁層５３で隔てられており、電圧印加時には画素電極２８と共通電極２９との間に電界が形成される。電界は、第３の絶縁層５３の影響によりアーチ状に歪められて液晶層１０中を通過する。このことにより、電圧印加時に液晶層１０に配向変化が生じる。なお、上記の数値は、本明細書および図面での他の数値も含めて、あくまで一例であり、本発明はこの数値に限定されるものではない。

40

【００３３】

共通配線２３は、画素電極２８と交差する部分で画素電極２８内に張り出した構造を有する。図１において、共通配線２３が画素電極２８と重畳する部分が反射表示部ＲＡであり、反射光６２に示すように、光を反射する。これ以外の画素電極２８と共通電極２９の重畳部では、透過光６１に示すように、バックライトの光を通過して透過表示部ＴＡとなる。透過表示部ＴＡと反射表示部ＲＡでは最適な液晶層の層厚が異なるため、境界には段差が生じる。透過表示部ＴＡと反射表示部ＲＡの境界を短くするため、境界が画素の短辺に平行になるように透過表示部ＴＡと反射表示部ＲＡを配置した。

【００３４】

このように、共通配線２３等の配線を反射板で兼用すれば製造過程を低減する効果が得

50

られる。共通配線 23 を高反射率のアルミニウム等で形成すれば、より明るい反射表示が得られる。共通配線 23 をクロムとし、アルミニウムや銀合金の反射板を別途形成しても同様の効果が得られる。

【0035】

液晶層 10 は、配向方向の誘電率とその法線方向よりも大きい正の誘電率異方性を示す液晶層組成物である。ここでは、その複屈折は、25 において 0.067 であり、室温域を含む広い温度範囲においてネマチック相を示す。また、薄膜トランジスタを用いて周波数 60 Hz で駆動した時の保持期間中において、反射率と透過率を十分に保持してフリッカを生じない高抵抗値を示す。

【0036】

本実施形態の液晶表示装置は、概略、上記のように構成されるが、さらに、第 1 の基板 31 と第 2 の基板 32 とを貼り合わせるシール部（シール材の配置部分）における第 1 の基板の主面の層構造に特徴がある。

【0037】

図 3 は、液晶パネルのシール材の配置部分の断面図である。なお、第 2 の基板上に作製された走査配線、信号配線、共通配線、画素電極、共通電極などの図は省略し、TFT 基板 700 として示した。

【0038】

第 1 の基板 31 上に形成されたシール材 710 配置部分の層構造は、ブラックマトリクス 35 より上層（液晶 10 側）において、第 1 の保護膜 36 と第 2 の保護膜 40 とがこの順に積層している。すなわち、シール材 710 の配置部分には、密着性が悪い位相差層用配向膜 37 が存在せず、保護膜の層界面が存在しない。第 1 の保護膜 36 と第 2 の保護膜とは同じ又は類似した組成物であり、強固に結合可能である。このような構造により、枠状のシール部全体の封止の信頼性を向上させている。

【0039】

図 4 は、本実施形態の液晶表示装置を構成する液晶パネルの製造プロセスの説明図である。また、図 5 は、図 4 の P-1 のプロセス以降の第 1 の基板 31 の様子を示す上面図である。なお、比較のために、図 6 に、従来の方法における、P-1 のプロセス以降の第 1 の基板 31 の様子を示す上面図である。

【0040】

まず、第 1 の基板 31 の主面にブラックマトリクス 35 とカラーフィルタ 45 とを形成し、その表面をアクリル系とエポキシ系の混合ポリマーからなる第 1 の保護膜 36 で覆って平坦化する（P-1）。

【0041】

P-1 のプロセス完了時においては、図 5 の（a）に示すように、第 1 の基板 31 に対して、8 面の有効表示領域 110 にそれぞれカラーフィルタのマトリクス配列が形成されている。そして、最も上層には、第 1 の基板 31 の全面に、第 1 の保護膜 36 が塗布されている。

【0042】

次に、図 5 の（b）に示すように、第 1 の基板 31 に面付けされた有効表示領域 110 部分に、位相差層用配向膜 37 をフレキソ印刷にて塗布する（P-2）。

【0043】

図 6 の（b）に示すように、従来は、後工程の位相差材料を均一に塗布するために、第 1 の基板 31 の全面に濡れ性の良い位相差層用配向膜 37' を形成していた。これに対して、本実施形態では、図 5 の（b）に示したように、有効表示領域 110 の外側のシール材配置位置を避けて、有効表示領域 110 の面付け通りに位相差層用配向膜 37 を塗布する。これにより、図 3 の断面図に示したように、シール材 710 の配置位置に当たる層構造に位相差層用配向膜 37 が形成されなくなる。

【0044】

なお、本実施形態では、図 5 の（b）に示すように、有効表示領域 110 の面付け通り

10

20

30

40

50

に位相差層用配向膜 37 を塗布したが、本発明の効果を得るには、第 1 の基板と第 2 の基板とを貼り合わせるためのシール材が配置される位置に位相差層用配向膜 37 を形成しなければよく、有効表示領域 110 部分に加え、シール材が配置される以外の部分に位相差層用配向膜 37 を塗布しても良い。また、本実施形態では、位相差層用配向膜 37 の塗布方法としてフレキシ印刷を用いたが、インクジェットなど他の塗布方法を用いても良い。

【 0 0 4 5 】

次に、位相差層用配向膜 37 をベークした後、ラビングして配向制御能を付与する (P - 3)。位相差層用配向膜 37 は、水平配向性であり、位相差層 38 の遅相軸方向を定める機能を有する。そして、位相差層用配向膜 37 の上に、位相差材料を塗布する (P - 4)。

10

【 0 0 4 6 】

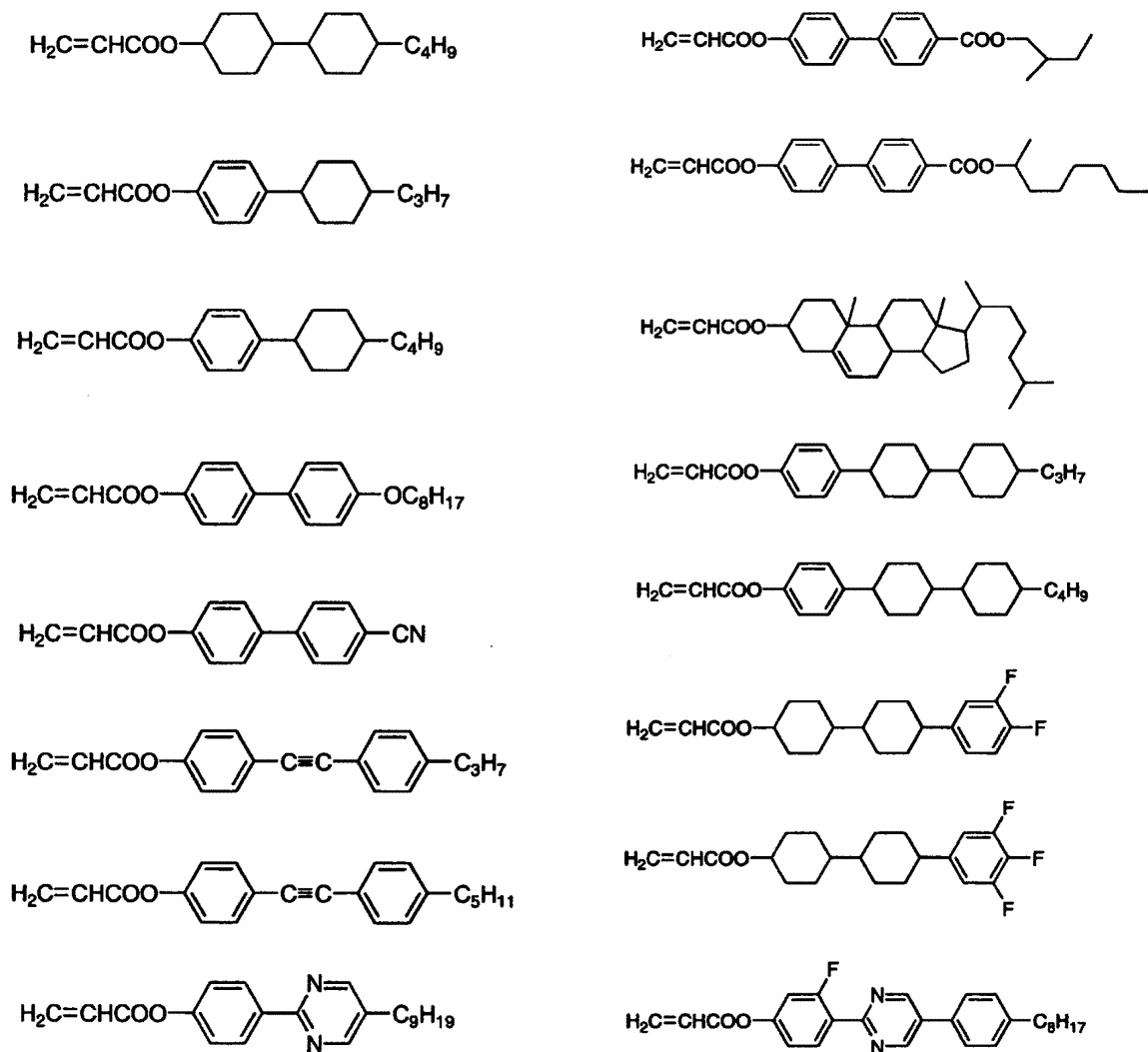
ここで用いる位相差材料は、光反応性のアクリル基 (アクリレート) を分子末端に有するネマチック液晶モノマーと重合開始剤 (反応開始剤) とを有機溶媒に溶かした有機材料であり、さらに、濡れ性を向上させるための添加剤が添加されている。

【 0 0 4 7 】

この光反応性のアクリル基 (アクリレート) を分子末端に有するネマチック液晶モノマーの例を次に示す。

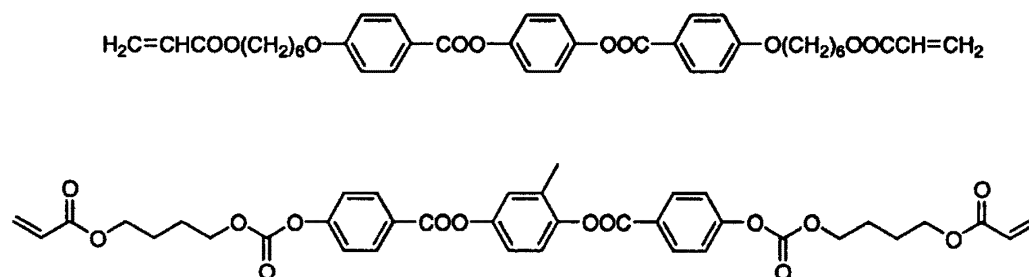
【 0 0 4 8 】

【 化 1 】

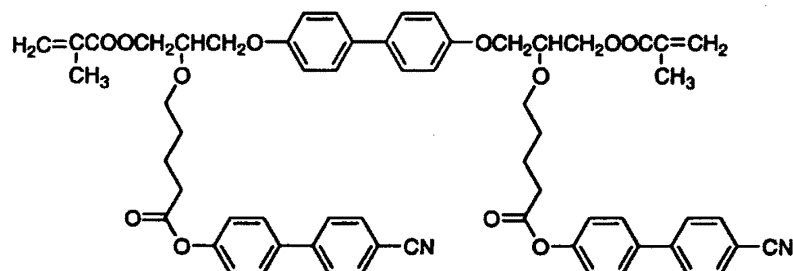
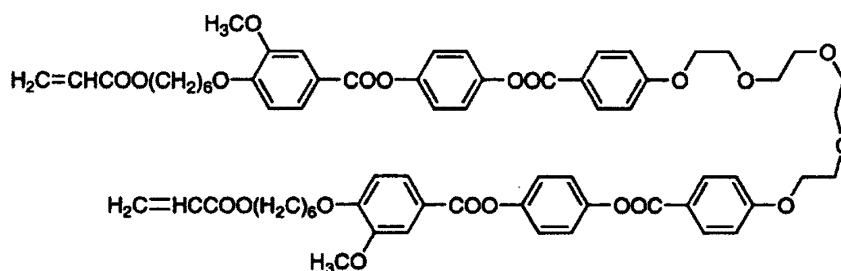


【 0 0 4 9 】

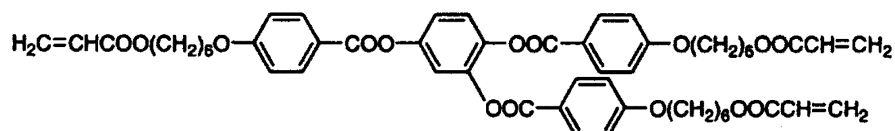
【化2】



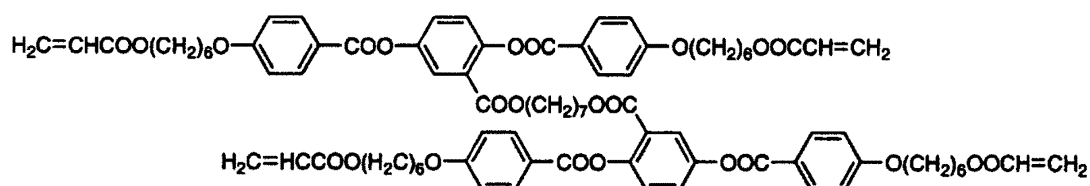
10



20



30



【0050】

40

また、重合開始剤は、重合反応を開始させるものであれば特に制限はないが、市販品として、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ製 IRGACURE 651、IRGACURE 184、DAROCUR 1173、IRGACURE 500、IRGACURE 2959、IRGACURE 127、IRGACURE 907、IRGACURE 1300、IRGACURE 369、IRGACURE 379、IRGACURE 1800、IRGACURE 1870、IRGACURE 4265、DAROCUR TPO、IRGACURE 819、IRGACURE 819DW、IRGACURE 784、IRGACURE OXE 01、IRGACURE OXE 02、IRGACURE 754などを挙げることができる。

【0051】

50

また、この位相差材料の有機溶剤としては、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、シクロヘキサノン、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、酢酸メトキシブチル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテルなどを挙げることができる。

【0052】

上述の通り、位相差材料には、濡れ性を向上させるための添加物が含まれている。これは、次の理由による。

【0053】

本実施形態では、シール材が配置される位置には、位相差層用配向膜37が形成されていない。すなわち、第1の保護膜36がむき出しになっている。このような層の上に、従来の位相差材料（すなわち、光反応性のアクリル基（アクリレート）を分子末端に有するネマチック液晶モノマーおよび重合開始剤のみを有機溶剤に溶かした位相差材料）を塗布しようとしても、第1の保護膜36に対する濡れ性が悪いいため、均一に塗布することは困難である。

【0054】

例えば、比抵抗が $10\text{ M}\Omega\text{ cm}$ 以上の純水の液滴を接触させて、30秒後の接触角を測定すると、IPS用配向膜のポリイミド系ポリマーは約30度であり、アクリル系とエポキシ系の混合ポリマー（新日鐵化学 V-259PHE）は70度であった。また、純水の代わりに位相差材料（BASF製 Palio color LC242 30wt%、重合開始剤3wt%、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート70wt%）で接触角を測定すると、IPS用配向膜のポリイミド系ポリマーに対しては濡れ広がりすぎて接触角が測定できないが、アクリル系とエポキシ系の混合ポリマー（新日鐵化学 V-259PHE）に対しては接触角が約24度と高く、濡れ性が悪い。実際にそれぞれのポリマー膜上に位相差材料を塗布すると、ポリイミド系ポリマー上では均一に塗布できるが、アクリル系とエポキシ系の混合ポリマー上でははじけが発生し均一には塗布できなかった。

【0055】

そのため、比抵抗が $10\text{ M}\Omega\text{ cm}$ 以上の純水の液滴を接触させて、30秒後の接触角を測定した接触角が65度以上のポリマー膜に対して、位相差材料の接触角が20度以下になるように表面張力を下げることが可能な添加剤を添加するのが最適である。このように濡れ性を調整した位相差材料を用いると、第1の保護膜36と位相差層用配向膜37との両方に対して均一に位相差材料を塗布することができる。

【0056】

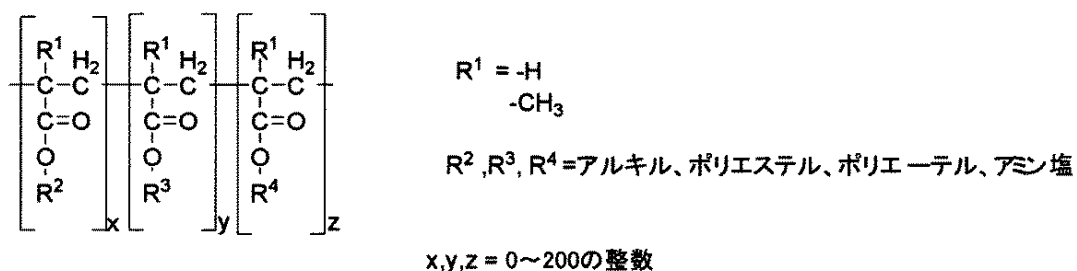
そのための添加剤としては、下記のような、アクリル系添加剤、シリコン系添加剤、フッ素系添加剤などを挙げることができる。まお、これらの添加剤のいくつかは、界面活性剤と呼ばれることもある。

【0057】

（1）アクリル系添加剤：

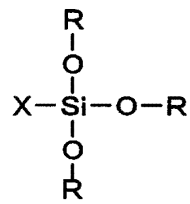
【0058】

【化3】



【0059】

(2) シリコン系添加剤：
【 0 0 6 0 】
【 化 4 】

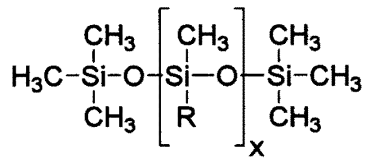


$\text{R} = -\text{CH}_3$ or $-\text{CH}_2\text{CH}_3$

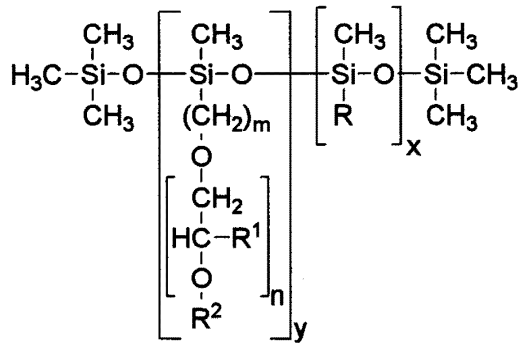
$\text{X} =$ アルキル、ビニル、エポキシ、アミノ、
メタクリル、メルカプト etc

【 0 0 6 1 】

【化5】



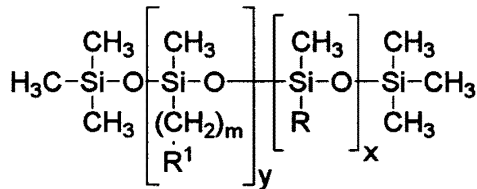
R = アルキル



R = アルキル

R¹ = -H or -CH₃

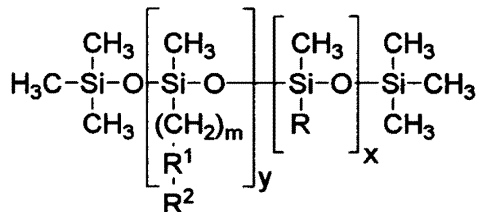
10



R = アルキル

R¹ = アラルキル, ポリエステル

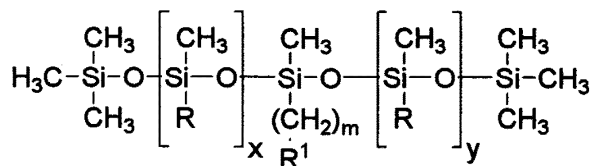
20



R = アルキル

R¹ = アラルキル, ポリエステルR² = reactive group (-OH, -Acryl etc)

30



R = アルキル

R¹ = ポリエステル, ポリエーテル

40

m, x, y, z = 0~200の整数

【0062】

(3) フッ素系添加剤:

【0063】

【化6】

R₁ = アルキル, アルコキシ etc.

n = 0~100の整数

50

【 0 0 6 4 】

市販のアクリル系添加剤としてはビックケミー・ジャパン製のBYK - 3 4 0、BYK - 3 5 2、BYK - 3 5 4、BYK - 3 5 5、BYK - 3 5 6、BYK - 3 5 8 N、BYK - 3 5 9、BYK - 3 6 1 N、BYK - 3 8 0 N、BYK - 3 8 1、BYK - 3 9 0、BYK - 3 9 2などを挙げることができる。

【 0 0 6 5 】

なお、アクリル系添加剤よりも、シランカップリング剤や、シロキサン系などシリコン系添加剤の方が、より効率よく第1の保護膜36に対する濡れ性を向上させる。

【 0 0 6 6 】

市販のシランカップリング剤としては、信越シリコーン製KA - 1 0 0 3、KBM - 1 0 0 3、KBE - 1 0 0 3、KBM - 3 0 3、KBM - 4 0 3、KBE - 4 0 2、KBE - 4 0 3、KBM - 1 4 0 3、KBM - 5 0 2、KBM - 5 0 3、KBE - 5 0 2、KBE - 5 0 3、KBM - 5 1 0 3、KBM - 6 0 2、KBM - 6 0 3、KBE - 6 0 3、KBM - 9 0 3、KBE - 9 0 3、KBE - 9 1 0 3、KBM - 5 7 3、KBM - 5 7 5、KBM - 6 1 2 3、KBE - 5 8 5、KBM - 7 0 3、KBM - 8 0 2、KBM - 8 0 3、KBE - 8 4 6、KBE - 9 0 0 7などを挙げることができる。

【 0 0 6 7 】

また、市販のシロキサン系添加剤としては、ビックケミー・ジャパン製BYK - 3 0 0、BYK - 3 0 2、BYK - 3 0 6、BYK - 3 0 7、BYK - 3 1 0、BYK - 3 1 5、BYK - 3 2 0、BYK - 3 2 2、BYK - 3 2 3、BYK - 3 2 5、BYK - 3 3 0、BYK - 3 3 1、BYK - 3 3 3、BYK - 3 3 7、BYK - 3 4 1、BYK - 3 4 4、BYK - 3 7 0、BYK - 3 7 5、BYK - 3 7 7、BYK - UV 3 5 1 0などを挙げることができる。

【 0 0 6 8 】

また、他のシリコン系添加剤として、ダイセル・サイテック製EBECRYL 3 5 0、EBECRYL 1 3 6 0や、テゴ(Tego)製Flow 4 2 5、Glide 1 0 0、Glide 4 1 0、Glide 4 2 0、Glide 4 3 5、Glide A 1 1 5、Glide ZG 4 0 0などを挙げることができる。

【 0 0 6 9 】

また、市販のフッ素系添加剤としては、大日本インキ化学工業製のメガファックF - 4 4 3、F - 4 4 4、F - 4 4 5、F - 4 4 6、F - 4 7 0、R - 0 8、F - 4 7 1、F - 4 7 2 SF、F - 4 7 4、F - 4 7 5、R - 3 0、F - 4 7 7、F - 4 7 8、F - 4 7 9、F - 4 8 0 SF、F - 4 8 2、F - 4 8 3、F - 4 8 4、F - 4 8 6、F - 4 8 7、F - 4 8 9、F - 1 7 2 D、F - 1 7 8 K、F - 1 7 8 RM、ESM - 1、MCF - 3 5 0 SF、BL - 2 0、R - 6 1、R - 9 0や、ネオス製のフッ素系界面活性剤フタージェント 2 5 0、フタージェント 2 5 1、フタージェント 2 2 2 F、FTX - 2 1 8や3M製のノベックFC - 4 4 3 0などを挙げることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、これらの添加剤を多量に加えるとリタレーションや、光硬化性、パターンニング性、耐熱性の低下などが顕著に起こる可能性がある。したがって、位相差材料の固化成分である光反応性のアクリル基(アクリレート)を分子末端に有するネマチック液晶モノマーに対して、添加剤の添加量は、0.2重量%以下(例えば、0.001~0.2重量%の範囲)にすることが望ましい。

【 0 0 7 1 】

図4に戻って説明を続ける。位相差材料を塗布した後、これを100のホットプレートなどにより2~3分プリベークして溶剤を除去する(P-5)。これにより、透明な膜が形成される。この膜は、プリベークされた時点で位相差層用配向膜37の配向処理方向を向いて配向しており、位相差層としての機能が付与されている。

【 0 0 7 2 】

次に、プリベークした位相差材料に対し、位相差層のパターンに対応した開口部を有す

る露光マスクを用いて、反射表示部に対応する部分に紫外光を照射して、アクリル基を光重合させて硬化させ、位相差層 38 を形成する (P - 6)。このマスク露光により、露光マスクの開口部に対応するアクリレートが重合し、有機溶剤に不溶な膜となる。このとき、塗布時の溶液濃度および塗布条件を適宜調整して膜厚を調整し、位相差層 38 のリタレーションが波長 550 nm において 2 分の 1 波長となるようにする。

【0073】

その後、有機溶剤による現像を行い、未露光部分を除去する (P - 7)。

【0074】

なお、本実施形態では、未硬化の部分を有機溶剤により現像を行う。しかしこれに限定されない。現像を行わずとも、アクリレートを分子末端に有するネマチック液晶の、ネマチック・等方相転移温度以上に、第 1 の基板全体を加熱ことにより、露光マスクの非開口部に相当する未硬化の位相差層を等方層にしてもよい。そして、等方層を維持した加熱状態で全面をランプ露光することで、露光マスクの非開口部に位置する未硬化のアクリル基を光重合させて、等方層のまま硬化させ、透明層としてもよい。

【0075】

次に、位相差層 38 の上に透明な有機層を塗布して、第 2 の保護膜 40 とする (P - 8)。

【0076】

ここで、位相差層 38 に、 Δn が液晶層の 2 倍よりも大きいものを用いると、位相差層 38 のリタレーションを 2 分の 1 波長としたときに厚さが不十分になる。そして、位相差層 38 だけでは、反射表示部 RA と透過表示部 TA との間のリタレーションの差は、4 分の 1 波長よりも小さくなってしまう。そこで、反射表示部 RA と透過表示部 TA に 4 分の 1 波長のリタレーション差を確保するために、位相差層 38 上に膜厚調整層 39 を形成する。

【0077】

具体的には、第 2 の保護膜 40 に感光性透明レジストを塗布し、露光マスクを用いて紫外線露光する。ここでは、反射表示部 RA と同様の分布になるような露光マスクを用いてパターンニングする。その後、アルカリ現像により、位相差層 38 の上層のみに膜厚調整層 39 を形成する (P - 9)。さらにその上に、液晶層のギャップを保つための柱状スペーサを形成する (P - 10)。

【0078】

次に、第 1 の基板 31 の主面最上層に第 1 の液晶配向膜 33 を塗布し、第 2 の基板 32 の主面最上層に第 2 の液晶配向膜 34 を塗布し、所定の角度でラビング処理する (P - 11)。そして、第 1 の基板 31 と第 2 の基板 32 の表示領域に柱状スペーサを介在し、外周縁の内側に矩形枠状にシール材を塗布して、両基板を貼り合わせて組み立て、内側に液晶層 10 を封入する (P - 12)。

【0079】

最後に、第 1 の基板 31 と第 2 の基板 32 の外側に、第 1 の偏光板 41 と第 2 の偏光板 42 をそれぞれ配置する。第 1 の偏光板 41 と第 2 の偏光板 42 の透過軸は、液晶層配向方向に対してそれぞれ直交、平行になるように配置する (P - 13)。

【0080】

なお、本実施形態では、第 1 の偏光板 41 の粘着層 43 には、屈折率が粘着材とは異なる透明な微小球を多数混入した光拡散性の粘着層 43 を用いた。このような構成としたことで、粘着材と微小球の界面において両者の屈折率が異なることによって生じる屈折の効果を利用して、入射光の光路を拡大する作用を有する。これにより、画素電極 28 と共通電極 29 における反射光の干渉で生じる虹色の着色を低減できる。しかし、粘着層 43 の構成はこのようなものに限らず、微小球なしの粘着材を用いてもよいことは言うまでもない。

【0081】

以上のようにして作製した液晶パネルの透過表示部 TA では、第 1 の偏光板 41 の透過

10

20

30

40

50

軸と第2の偏光板42の透過軸は、直交し、かつ後者は液晶配向方向に平行である。これは、透過型IPS方式と同様の構成であるので、透過表示については透過型IPS方式と同様にモニター用途にも耐える広視野角が得られる。

【0082】

また、上記プロセスで製造された液晶パネルのシール部の断面図は、上述の図3に示したとおりである。比較のために、図7に、従来の方法（図6に示したように、位相差層用配向膜37'を基板全体に塗布する方法）で製造された液晶パネルのシール部の断面図を示す。

【0083】

第1の基板31上に形成されたシール材710の配置部分の層構造は、図7の従来のパネルでは、ブラックマトリクス35より上層において、第1の保護膜36と、位相差層用配向膜37'と、第2の保護膜40とが、この順に積層している。そのため、第1の保護膜36と位相差層用配向膜37'との界面、位相差層用配向膜37'と第2の保護膜40との界面において、結合力が弱く、シール部の封止信頼性が低下する。

【0084】

これに対して、図3の本実施形態の液晶パネルでは、ブラックマトリクス35より上層において、第1の保護膜36と第2の保護膜40とが、この順に積層している。すなわち、シール材710の配置部分には、密着性が悪い位相差層用配向膜37と保護膜との層界面が存在しない。したがって、図7の液晶パネルに比べてシール部は強固に封止される。

【0085】

つまり、前記のように、ポリイミド系ポリマー（位相差層用配向膜）と、アクリル系ポリマーもしくはエポキシ系ポリマーもしくはアクリル系とエポキシ系混合ポリマー（保護膜）の層界面の密着性が悪いことが、位相差層内蔵型液晶パネルの強度の低下原因となっていた。そのため、この密着性の悪い層構造を持たない構造にすればパネル強度が向上する。前記の通り、従来、位相差層内蔵カラーフィルタのシール配置部分の層構造で問題となるのは平坦化膜36、位相差層用配向膜37'、位相差層の保護層40の各層間であった。本実施形態では、少なくともシール材の配置される部分から中間のポリイミド系ポリマーを除いた構造を形成することで、平坦化膜36の上に位相差の保護層40が直接積層されることになる。平坦化膜36と位相差層の保護層40は同系のポリマーからなるため、溶解度パラメーターが近く、従来構造に比べ層間の密着性が向上する。位相差層用配向膜37は、第1の基板31の主面におけるシール材710が配置される領域（シール材710に対向する部分）から全て除去されなくとも、その一部分が除去されていれば、シール構造の密着性は従来構造のそれに比べて向上される。即ち、位相差層用配向膜37は、第1の基板31主面の当該領域を完全に覆わない限り、その一部が当該領域に残されてもよい。

【0086】

以上、本発明の一実施形態について説明した。

【0087】

本実施形態では、IPS方式の位相差内蔵型半透過型液晶パネルについてのパネル構造や製造プロセスについて述べた。しかし、これに限定されず、VA方式やその他の液晶駆動方式の位相差内蔵型半透過型液晶パネルにおいても本発明を用いることができる。その場合、液晶駆動方式によってTF構造、カラーフィルタの画素構造、位相差層のリタレーション値やその他のパネル構成などが異なることが、シール材配置位置に当たる層構造から位相差層用配向膜を無くすことで、本発明の効果が発揮される。

【0088】

また、本実施形態では、位相差層用配向膜37としてポリイミド系ポリマーを使用し、平坦化膜（第1の保護膜）36および位相差層の保護層（第2の保護膜）40としてアクリル系とエポキシ系の混合ポリマーを使用した。しかし、これに限らず、位相差層用配向膜37と平坦化膜36もしくは、位相差層用配向膜37と位相差層の保護層40の密着力が弱く、平坦化膜36と位相差層の保護層40の密着力が強ければ、使用材料の種類を問

10

20

30

40

50

わず、本発明の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 9 】

【図 1】液晶表示装置を構成する液晶パネルの 1 画素の概略構成例を説明する平面図である。

【図 2】液晶表示装置を構成する液晶パネルの 1 画素の概略構成例を説明する図 1 の A - A' 線に沿った断面図である。

【図 3】シール材の配置部分の概略構成例を説明する断面図である。

【図 4】液晶表示装置を構成する液晶パネルの製造プロセスの説明図である。

【図 5】製造プロセスにおける第 1 の基板の上面図である。

10

【図 6】比較例における、製造プロセスにおける第 1 の基板の上面図である。

【図 7】比較例における、シール材の配置部分の概略構成例を説明する断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 0 】

1 0 ... 液晶層

2 1 ... 走査配線

2 2 ... 信号配線

2 3 ... 共通配線

2 5 ... アモルファスシリコン層

2 6 ... スルーホール

20

2 7 ... スルーホール

2 8 ... 画素電極

2 9 ... 共通電極

3 0 ... スリット

3 1 ... 第 1 の基板

3 2 ... 第 2 の基板

3 3 ... 第 1 の液晶配向膜

3 4 ... 第 2 の液晶配向膜

3 5 ... ブラックマトリックス

3 6 ... 平坦化膜（第 1 の保護膜）

30

3 7 ... 位相差層用配向膜

3 8 ... 位相差層

3 9 ... 膜厚調整層

4 0 ... 位相差層の保護層（第 2 の保護膜）

4 1 ... 第 1 の偏光板

4 2 ... 第 2 の偏光板

4 3 ... 粘着層

4 5 ... カラーフィルタ

5 1 , 5 2 , 5 3 ... 絶縁層

6 1 ... 透過光

40

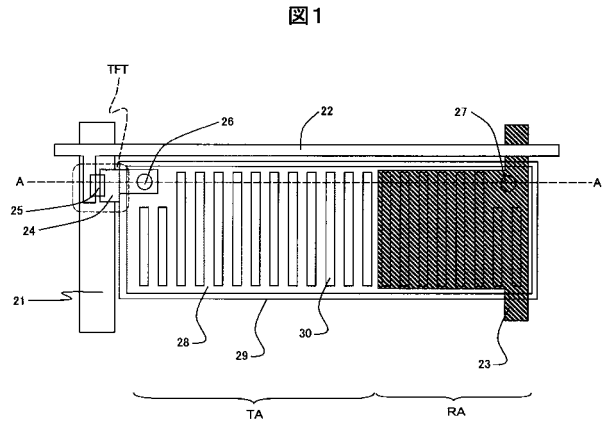
6 2 ... 反射光

1 1 0 ... 有効表示領域

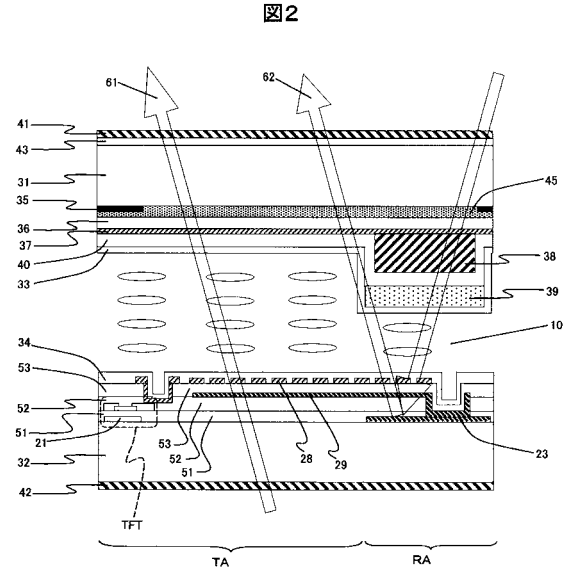
7 0 0 ... TFT 基板

7 1 0 ... シール材

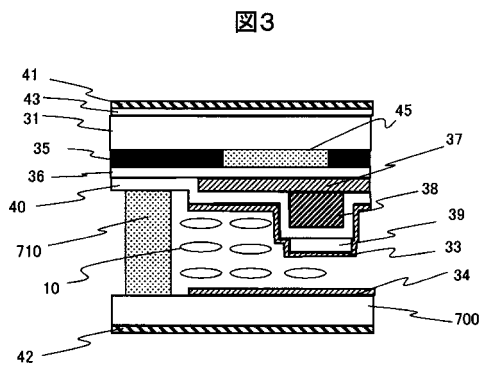
【図 1】



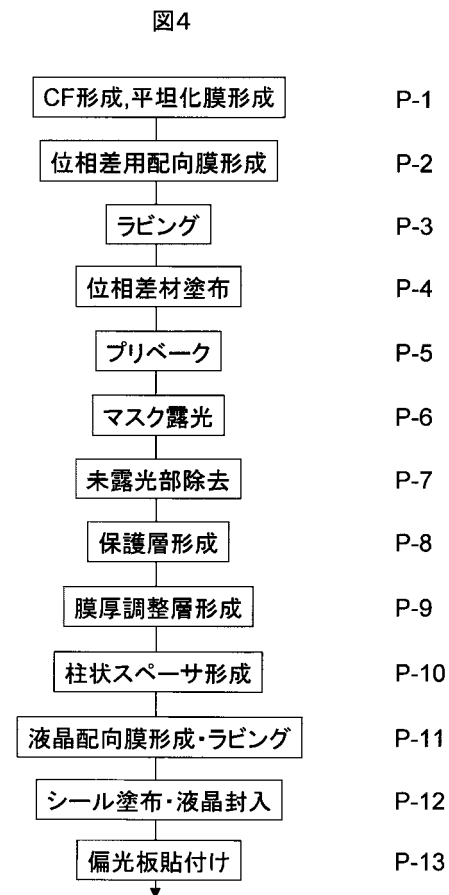
【図 2】



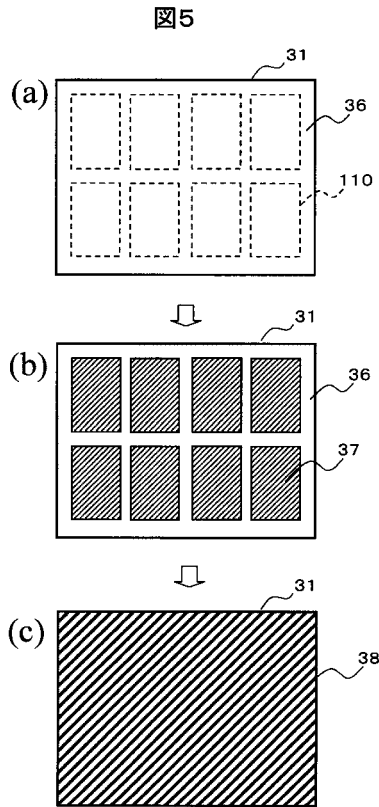
【図 3】



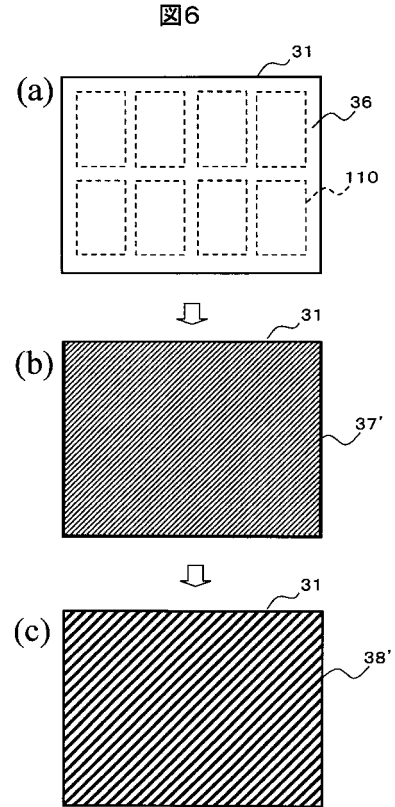
【図 4】



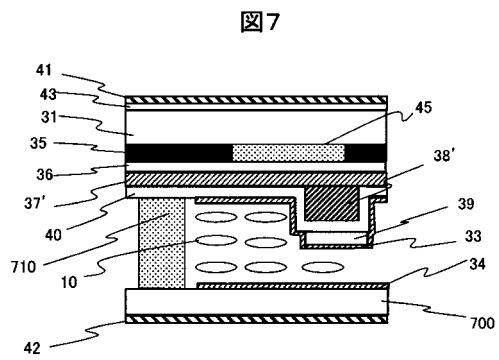
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 佐藤 洋允

- (56)参考文献 特開平10-031233(JP,A)
特開平09-054315(JP,A)
特開2004-038205(JP,A)
特開2007-101645(JP,A)
特開2004-151310(JP,A)
特開2004-258623(JP,A)
特開2005-316175(JP,A)
特開2005-070320(JP,A)
特開2005-164962(JP,A)
特開2009-025333(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F1/1335-1/13363

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5094255B2	公开(公告)日	2012-12-12
申请号	JP2007188187	申请日	2007-07-19
[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	岸岡淳史 関口慎司		
发明人	岸岡 淳史 関口 慎司		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/13363 G02F1/1339 G02F2201/50		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/13363 G02B5/20.101 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA11 2H048/BB02 2H048/BB10 2H048/BB42 2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BB03 2H049/BB66 2H049/BC22 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11Y 2H091/FA35Y 2H091/FB02 2H091/FB11 2H091/FC10 2H091/FC23 2H091/GA06 2H091/GA09 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/JA03 2H091/LA02 2H148/BD22 2H148/BG05 2H148/BH14 2H148/BH22 2H149/AA06 2H149/AA07 2H149/AA16 2H149/AB15 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DB04 2H149/DB15 2H149/FA15Z 2H149/FA24Y 2H149/FA26Y 2H149/FA52Y 2H149/FA58Y 2H149/FC08 2H149/FD25 2H149/FD43 2H191/FA05Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA31Y 2H191/FA95X 2H191/FA99X 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FB22 2H191/FC10 2H191/FC13 2H191/FC16 2H191/FC33 2H191/FD07 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/KA01 2H191/LA02 2H191/LA13 2H191/LA15 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/NA14 2H191/NA19 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/PA42 2H191/PA50 2H191/PA60 2H191/PA84 2H191/PA87 2H291/FA05Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA31Y 2H291/FA95X 2H291/FA99X 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FB22 2H291/FC10 2H291/FC13 2H291/FC16 2H291/FC33 2H291/FD07 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/KA01 2H291/LA02 2H291/LA13 2H291/LA15 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/NA14 2H291/NA19 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/PA42 2H291/PA50 2H291/PA60 2H291/PA84 2H291/PA87		
其他公开文献	JP2009025530A5 JP2009025530A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了实现一种液晶显示装置，其中在包含延迟层的半透射型液晶面板中改善了密封材料布置部分的弱粘附性的层结构。在施加用于延迟层的取向膜的步骤中，通过在密封材料布置部分中不形成用于延迟层的取向膜，消除了具有弱粘附性的层结构。点域

