

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルにおいて、
前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、
配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に
繰り返し形成された溝形状となるように形成され、
高分子膜で前記溝形状を被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った前記配向膜が
形成された
ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記 1 つの基板の配向膜は、
前記溝による 1 軸延伸効果により、高分子鎖が前記直交する方向に揃うように形成され
た
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記溝の深さを前記溝のピッチで割り算した値が、1 未満である
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記液晶の分子が、
前記直交する方向に配向した
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】

前記 1 つの基板は、
前記配向膜の前記液晶側とは逆側に設けられた絶縁膜の表面形状が前記溝形状に形成さ
れて、前記配向膜を作成する面の形状が前記溝形状に形成された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】

前記 1 つの基板は、
前記配向膜の前記液晶側とは逆側に設けられた電極の表面形状が前記溝形状に形成され
て、前記配向膜を作成する面の形状が前記溝形状に形成された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 7】

前記 1 つの基板は、
前記配向膜の前記液晶側とは逆側に設けられた絶縁基板の表面形状が前記溝形状に形成
されて、前記配向膜を作成する面の形状が前記溝形状に形成された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 8】

前記溝は、
前記溝を横切る方向の断面形状が、溝の頂点を中心として対称形状に形成された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 9】

前記溝は、
前記溝を横切る方向の断面形状が、溝の頂点を中心として非対称形状に形成された
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 10】

前記溝形状は、
前記溝を横切る方向の断面形状が鋸歯形状であり、
前記絶縁基板の表面と平行な面に対して、前記鋸歯形状を形成する隣接する 1 対の面の
角度が異なるように設定されて、前記 1 つの基板表面における液晶分子のチルト角が設定
された

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 1】

前記液晶が、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶であり、

前記 2 つの基板に設けられた電極への電圧の印加により、前記 2 つの基板の表面では、前記液晶の分子が前記基板の表面と平行な方向に配向したまま、前記 2 つの基板の中央部分で、前記基板の表面に対して垂直な方向に前記液晶の分子が配向する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 2】

前記液晶が、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶であり、

前記 2 つの基板に設けられた電極への電圧の印加により、前記 2 つの基板の表面では、前記液晶の分子が前記基板の表面と垂直な方向に配向したまま、前記 2 つの基板の中央部分で、前記基板の表面に対して平行な方向であって、かつ前記直交する方向に前記液晶の分子が配向する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 3】

1 つの画素が透過表示部と反射表示部とで形成され、

前記透過表示部における前記溝の延長方向に対して、前記反射表示部における前記溝の延長方向が傾くように設定された

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 4】

前記溝が一定のピッチにより一定本数以上連続しないように、連続する溝でピッチが変化して前記溝が形成された

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 5】

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

所定方向に延長する溝が該所定方向と直交する方向に繰り返し形成された面を高分子膜で被覆した位相差板の配向膜と、

前記位相差板の配向膜により決まる方向に配向した液晶による位相差板とが順次形成された

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 6】

1 つの画素内又はサブ画素内で、前記溝の延長する方向が変更するように設定された

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 7】

1 つの画素又はサブ画素の中央を基準にして各方向に対称形状に前記溝が形成された

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 8】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルにおいて、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成され、

前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記直交する方向に前記液晶の分子を配向させる前記配向膜が形成された

ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 1 9】

前記 1 つの基板の配向膜は、

前記溝による 1 軸延伸効果により、高分子鎖が前記直交する方向に揃うように形成された

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 2 0】

前記溝の深さを前記溝のピッチで割り算した値が、1未満であることを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

【請求項21】

前記1つの基板は、

前記配向膜の前記液晶側とは逆側に設けられた絶縁膜の表面形状が前記溝形状に形成されて、前記配向膜を作成する面の形状が前記溝形状に形成された

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

【請求項22】

前記1つの基板は、

前記配向膜の前記液晶側とは逆側に設けられた電極の表面形状が前記溝形状に形成されて、前記配向膜を作成する面の形状が前記溝形状に形成された

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

10

【請求項23】

前記1つの基板は、

前記配向膜の前記液晶側とは逆側に設けられた絶縁基板の表面形状が前記溝形状に形成されて、前記配向膜を作成する面の形状が前記溝形状に形成された

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

【請求項24】

前記溝は、

前記溝を横切る方向の断面形状が、溝の頂点を中心として対称形状に形成された

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

20

【請求項25】

前記溝は、

前記溝を横切る方向の断面形状が、溝の頂点を中心として非対称形状に形成された

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

【請求項26】

前記溝形状は、

前記溝を横切る方向の断面形状が鋸歯形状であり、

前記絶縁基板の表面と平行な面に対して、前記鋸歯形状を形成する隣接する1対の面の角度が異なるように設定されて、前記1つの基板表面における液晶分子のチルト角が設定された

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

30

【請求項27】

前記液晶が、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶であり、

前記2つの基板に設けられた電極への電圧の印加により、前記2つの基板の表面では、前記液晶の分子が前記基板の表面と平行な方向に配向したまま、前記2つの基板の中央部分で、前記基板の表面に対して垂直な方向に前記液晶の分子が配向する

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

【請求項28】

前記液晶が、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶であり、

前記2つの基板に設けられた電極への電圧の印加により、前記2つの基板の表面では、前記液晶の分子が前記基板の表面と垂直な方向に配向したまま、前記2つの基板の中央部分で、前記基板の表面に対して平行な方向であって、かつ前記直交する方向に前記液晶の分子が配向する

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

40

【請求項29】

1つの画素が透過表示部と反射表示部とで形成され、

前記透過表示部における前記溝の延長方向に対して、前記反射表示部における前記溝の延長方向が傾くように設定された

ことを特徴とする請求項18に記載の液晶表示パネル。

50

【請求項 3 0】

前記溝が一定のピッチにより一定本数以上連続しないように、連続する溝でピッチが変化して前記溝が形成された

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3 1】

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

前記絶縁基板上に、

所定方向に延長する溝が該所定方向と直交する方向に繰り返し形成された面を高分子膜で被覆した位相差板の配向膜と、

前記位相差板の配向膜により決まる方向に配向した液晶による位相差板とが順次形成された

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3 2】

1 つの画素内又はサブ画素内で、前記溝の延長する方向が変更するように設定された

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3 3】

1 つの画素又はサブ画素の中央を基準にして各方向に対称形状に前記溝が形成された

ことを特徴とする請求項 3 2 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3 4】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルにおいて、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

絶縁基板上に、

所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された面を高分子膜で被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った位相差板の配向膜と、

前記位相差板の配向膜により決まる方向に配向した液晶による位相差板とが順次形成された

ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 3 5】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルにおいて、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

絶縁基板上に、

所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された面を高分子膜で被覆した位相差板の配向膜と、

前記直交する方向に分子が配向した液晶による位相差板とが順次形成された

ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 3 6】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法において、

前記液晶表示パネルの製造方法は、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板において、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように前記 1 つの基板を加工する溝加工のステップと、

前記溝形状を高分子膜で被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った前記配向膜を形成する配向膜作成のステップとを有する

ことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 3 7】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法において、

前記液晶表示パネルの製造方法は、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板において、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように前記 1 つの基板を加工する溝加工のステップと、

10

20

30

40

50

前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記液晶の分子を前記直交する方向に配向させる前記配向膜を形成する配向膜作成のステップとを有する

ことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 38】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法において、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

透明基板上に、位相差板の配向膜、位相差板が順次設けられ、

前記液晶表示パネルの製造方法は、

前記配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように、前記 1 つの基板を加工する溝加工のステップと、

前記溝形状を高分子膜で被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った前記位相差板の配向膜を形成する配向膜作成のステップと、

前記位相差板の配向膜の上に、液晶を配置する液晶配置のステップと、

前記液晶を固化する固化のステップとを有する

ことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 39】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法において、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

透明基板上に、配向膜、位相差板が順次設けられ、

前記液晶表示パネルの製造方法は、

前記配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように、前記 1 つの基板を加工する溝加工のステップと、

前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記位相差板の配向膜を形成する配向膜作成のステップと、

前記位相差板の配向膜の上に、前記直交する方向に分子が配向した液晶を配置する液晶配置のステップと、

前記液晶を固化する固化のステップとを有する

ことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 40】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルにおいて、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成され、

高分子膜で前記溝形状を被覆して、高分子鎖が前記所定の方向に揃った前記配向膜が形成された

ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 41】

対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルにおいて、

前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、

配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成され、

前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記所定の方向に前記液晶の分子を配向させる前記配向膜が形成された

ことを特徴とする液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、液晶表示パネル及び液晶表示装置の製造方法に関し、例えばTN (Twisted Nematic)、ECB (Electrically Controlled birefringence)、STN (Super Twisted Nematic)、IPS (In Plane Switching)等の液晶モードに適用することができる。本発明は、配向膜の下面を溝形状として配向膜に配向能を付与することにより、従来に比して生産性が高く、十分なアンカリング強度、画質を確保することができるようにする。

【背景技術】

【0002】

従来、TN、ECB、STN、IPS等の各種液晶モードの液晶表示パネルでは、配向処理により液晶分子を一定方向に配向させており、この配向処理に種々の手法が提案されている。

10

【0003】

ここでこの配向処理の1つであるラビング法は、最も頻繁に使用される方法であり、ポリイミド等からなる高分子膜による配向膜を透明電極上に形成した後、表面に布等を取り付けたローラーでこの配向膜を一定方向に擦ることにより、この配向膜に配向能を付与する。しかしながらラビング法では、ラビング屑等が付着して配向膜の表面を汚染する恐れがあり、また静電気の発生によりTFT (薄膜トランジスタ) を破壊する恐れもある。

【0004】

ラビング法に代わる配向処理方法であるいわゆるグレーティング法は、基板表面の配向膜を加工してグレーティング (溝) を形成し、このグレーティングによる弾性歪みを利用して液晶分子を配向させる。グレーティング法では、弾性自由エネルギーが最も安定になるグレーティングに沿って平行な方向に液晶分子が配向する。

20

【0005】

このグレーティング法に関して、M.Nakamura et al. J.Appl.Phys, 52, 210(1981)には、配向膜を形成する感光性ポリマーに光を照射して一定の間隔で直線状にグレーティングを形成する方法が提案されている。また日本特開平11-218763号公報には、基板上の光重合モノマーに光を照射してグレーティング状の配向膜を形成する方法が提案されている。また日本特開2000-105380号公報には、転写の手法を適用して基板表面に形成された樹脂塗布膜にグレーティングの凹凸形状を形成し、グレーティング状の配向膜を形成する方法が提案されている。

30

【0006】

このグレーティング法では、グレーティングのピッチと高さとの調節によりアンカリングエネルギーを制御できることが知られている (Y. Ohta et al., J.J.Appl.Phys., 43, 4310(2004))。

【0007】

またグレーティング法では、ポリイミド等の配向膜材自体が有する配向規制力を利用してアンカリング強度を向上する方法も提案されている。すなわち日本特開平5-88177号公報には、フォトリソグラフィ法により感光性ポリイミドをパターンニングする方法が提案されており、また日本特開平8-114804号公報には、所定方向ではストライプ状であって、この所定方向と直交する方向では表面形状が鋸歯状である凹凸形状を第1配向膜の表面に形成し、この第1配向膜上に、この直交する方向に分子軸が揃った有機物を積層して配向膜を形成する方法が提案されている。また日本特開平3-209220号公報には、感光性ガラスをフォトエッチングして表面に凹凸形状を形成した後、配向材を塗布する方法が提案されている。

40

【0008】

ところでグレーティング法によれば、ラビング法による配向膜表面の汚染、静電気の発生を防止することができる。

【0009】

しかしながらグレーティング法により、単に、弾性歪み効果のみを利用して液晶分子を配向させる場合には、ラビング法と同等のアンカリング強度にするために、溝のピッチP

50

と高さHとの比 $T (= H / P)$ を十分に大きくする必要がある。具体的に、上述のY. Ohta et al., J.J.Appl.Phys., 43, 4310(2004)によれば、ラビング処理を行った配向膜と同等の方位角アンカリング強度(約 1×10^4 [J/m²])を得るためには、溝のピッチPと高さHとの比 T を1以上とする必要がある。従って実用で想定されるグレーティングのピッチが1 [μm]以上であることから、十分な方位角アンカリング強度を確保するためには、単に、弾性歪み効果のみを利用して液晶分子を配向させる場合には、グレーティングの深さを1 [μm]以上とすることが必要になる。ここで液晶表示パネルでは、セルギャップが3~4 [μm]程度であることから、グレーティングの深さを1 [μm]以上とすると、深さが1 [μm]以上の周期的な凹凸がパネル面内に形成されることになり、リタレーションがパネル面内で変化することになり、コントラスト比を十分に確保することが困難になる。また生産性を考慮すると、グレーティングの深さを1 [μm]未満として、十分なアンカリング強度を確保することが望まれる。

10

【0010】

これによりグレーティング法により、単に、弾性歪み効果のみを利用して液晶分子を配向させる場合には、十分なアンカリング強度を確保する点で、実用上、未だ不十分な問題がある。

【0011】

これに対して配向膜材自体が有する配向規制力を利用してアンカリング強度を向上する方法によれば、グレーティングの深さを1 [μm]未満としても、十分なアンカリング強度を確保することが予測される。

20

【0012】

しかしながら日本特開平5-88177号公報に開示の手法では、配向膜に感光性を有する材料しか適用し得ず、これまで生産で安定的に使用してきた耐熱性、機械的強度、化学的安定性、電圧保持特性に優れた材料を使用できなくなる問題がある。また日本特開平8-114804号公報に開示の手法では、配向膜を積層構造とすることが必要なことから、製造工程が複雑になり、生産性が劣化する問題がある。また日本特開平3-209220号公報に開示の手法では、配向膜の高分子鎖の方向を揃える方法が明確でなく、これにより実用上未だ不十分な問題がある。

【特許文献1】日本特開平11-218763号公報

【特許文献2】日本特開2000-105380号公報

30

【特許文献3】日本特開平5-88177号公報

【特許文献4】日本特開平8-114804号公報

【特許文献5】日本特開平3-209220号公報

【非特許文献1】M.Nakamura et al. J.Appl.Phys, 52, 210(1981)

【非特許文献2】Y. Ohta et al., J.J.Appl.Phys., 43, 4310(2004)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、これらの問題点を一挙に解決し、従来に比して生産性が高く、十分なアンカリング強度、画質を確保することができる液晶表示パネル及び液晶表示パネルの製造方法を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記の課題を解決するため請求項1の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルに適用して、前記2つの基板の少なくとも1つの基板は、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成され、高分子膜で前記溝形状を被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った前記配向膜が形成される。

【0015】

また請求項18の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルに適

50

用して、前記2つの基板の少なくとも1つの基板は、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成され、前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記直交する方向に前記液晶の分子を配向させる前記配向膜が形成される。

【0016】

また請求項34の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルに適用して、前記2つの基板の少なくとも1つの基板は、絶縁基板上に、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された面を高分子膜で被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った位相差板の配向膜と、前記位相差板の配向膜により決まる方向に配向した液晶による位相差板とが順次形成される。

10

【0017】

また請求項35の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルに適用して、前記2つの基板の少なくとも1つの基板は、絶縁基板上に、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された面を高分子膜で被覆した位相差板の配向膜と、前記直交する方向に分子が配向した液晶による位相差板とが順次形成される。

【0018】

また請求項36の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法に適用して、前記液晶表示パネルの製造方法は、前記2つの基板の少なくとも1つの基板において、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように前記1つの基板を加工する溝加工のステップと、前記溝形状を高分子膜で被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った前記配向膜を形成する配向膜作成のステップとを有するようにする。

20

【0019】

また請求項37の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法に適用して、前記2つの基板は、絶縁基板上に、順次、電極、配向膜が形成され、前記液晶表示パネルの製造方法は、前記2つの基板の少なくとも1つの基板において、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように前記1つの基板を加工する溝加工のステップと、前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記液晶の分子を前記直交する方向に配向させる前記配向膜を形成する配向膜作成のステップとを有するようにする。

30

【0020】

また請求項38の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法に適用して、前記2つの基板の少なくとも1つの基板は、透明基板上に、位相差板の配向膜、位相差板が順次設けられ、前記液晶表示パネルの製造方法は、前記配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように、前記1つの基板を加工する溝加工のステップと、前記溝形状を高分子膜で被覆して、高分子鎖が前記直交する方向に揃った前記配向膜を形成する配向膜作成のステップと、前記配向膜の上に、液晶を配置する液晶配置のステップと、前記液晶を固化する固化のステップとを有するようにする。

40

【0021】

また請求項39の発明は、対向する2つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルの製造方法に適用して、前記2つの基板の少なくとも1つの基板は、透明基板上に、位相差板の配向膜、位相差板が順次設けられ、前記液晶表示パネルの製造方法は、前記配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように、前記1つの基板を加工する溝加工のステップと、前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記配向膜を形成する配向膜作成のステップと、前記配向膜の上に、前記直交する方向に分子が配向した液晶を配置する液晶配置のステップと、前記液晶を固化する固化のステップとを有するようにする。

【0022】

50

また請求項 40 の発明は、対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルに適用して、前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成され、高分子膜で前記溝形状を被覆して、高分子鎖が前記所定の方向に揃った前記配向膜が形成される。

【0023】

また請求項 41 の発明は、対向する 2 つの基板間に液晶を保持する液晶表示パネルに適用して、前記 2 つの基板の少なくとも 1 つの基板は、配向膜を作成する面の形状が、所定方向に延長する溝が前記所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成され、前記溝形状を高分子膜で被覆して、前記所定の方向に前記液晶の分子を配向させる前記配向膜が形成される。

10

【0024】

請求項 1、請求項 18、請求項 36 又は請求項 37 の構成による、所定方向に延長する溝が直交する方向に繰り返し形成された溝形状を高分子膜で被覆して形成される配向膜は、作成時における熱処理の伸縮により、溝の延長方向と直交する方向に、高分子が揃って配向能を確保することになる。これにより請求項 1、請求項 18、請求項 36 又は請求項 37 の構成によれば、簡易な工程により高い生産性を確保して配向膜を作成することができる。ここでこのようにして確保される配向能は、溝の深さを深くしなくても、十分なアンカリング強度により液晶分子を配向させることができ、従来技術の問題点を一挙に解決して、従来に比して生産性が高く、十分なアンカリング強度、画質を確保することができる。

20

【0025】

また請求項 34、請求項 35、請求項 38 又は請求項 39 の構成による所定方向に延長する溝が直交する方向に繰り返し形成された面を高分子膜で被覆して形成される位相差板の配向膜は、作成時における熱処理の伸縮により、溝の延長方向と直交する方向に、高分子が揃って配向能を確保することになる。これにより請求項 34、請求項 35、請求項 38 又は請求項 39 の構成によれば、簡易な工程により高い生産性を確保して配向膜を作成することができる。またこの位相差板の配向膜を利用して位相差板を作成することができる。

【0026】

30

また請求項 40 又は請求項 41 の構成による、所定方向に延長する溝が直交する方向に繰り返し形成された溝形状を高分子膜で被覆して形成される配向膜は、作成時における熱処理の伸縮により、所定方向に、高分子が揃って配向能を確保することになる。これにより請求項 40 又は請求項 41 の構成によれば、簡易な工程により高い生産性を確保して配向膜を作成することができる。ここでこのようにして確保される配向能は、溝の深さを深くしなくても、十分なアンカリング強度により液晶分子を配向させることができ、従来技術の問題点を一挙に解決して、従来に比して生産性が高く、十分なアンカリング強度、画質を確保することができる。

【発明の効果】

【0027】

40

本発明によれば、従来に比して生産性が高く、十分なアンカリング強度、画質を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明の実施例 1 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 2】図 1 の液晶表示パネルに適用される TFT アレー基板を示す斜視図である。

【図 3】ラビング処理による液晶表示パネルを観測した写真である。

【図 4】図 1 の液晶表示パネルを観測した写真である。

【図 5】図 1 の液晶表示パネルに電圧を印加した状態を示す断面図である。

50

【図 6】本発明の実施例 2 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの T F T アレー基板を示す斜視図である。

【図 7】本発明の実施例 3 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの T F T アレー基板を示す斜視図である。

【図 8】本発明の実施例 4 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 9】図 8 の液晶表示パネルの T F T アレー基板を示す斜視図である。

【図 10】図 8 の液晶表示パネルに電圧を印加した状態を示す断面図である。

【図 11】本発明の実施例 5 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

10

【図 12】図 11 の液晶表示パネルに電圧を印加した状態を示す断面図である。

【図 13】本発明の実施例 6 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 14】図 13 の液晶表示パネルに電圧を印加した状態を示す断面図である。

【図 15】本発明の実施例 7 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの 1 画素の概略構成を示す平面図である。

【図 16】図 15 を A - A 線で切り取って示す詳細な断面図である。

【図 17】本発明の実施例 8 の液晶表示装置に適用される T F T アレー基板の構成を示す斜視図である。

【図 18】本発明の実施例 9 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

20

【図 19】本発明の実施例 10 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 20】本発明の実施例 11 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 21】本発明の実施例 12 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 22】本発明の実施例 13 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す平面図である。

【図 23】図 22 の液晶表示パネルの断面図である。

30

【図 24】図 22 の液晶表示パネルに電圧を印加した状態を示す断面図である。

【図 25】本発明の実施例 14 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す平面図である。

【図 26】本発明の実施例 15 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 27】図 26 の液晶表示パネルに電圧を印加した状態を示す断面図である。

【符号の説明】

【0029】

1、41、51、61、71、101、111、121、131、141、151、161 液晶表示パネル、2、22、32、42、72、92、102 T F T アレー基板、3、43、73、103、113、123、133 C F 基板、4、10 ガラス基板、5 カラーフィルタ、6、11、105 絶縁膜、7、12 電極、8、13、106 配向膜、15、55、108 液晶分子、74 反射表示部、75 透過表示部、76、79、107 1/4 波長板、77、80 1/2 波長板、78、81 偏光板、144 突起、M 溝

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施例を詳述する。

【実施例 1】

【0031】

50

(1) 実施例の構成及び動作

図1は、本発明の実施例1の液晶表示装置に適用される液晶表示パネル1を部分的に拡大して示す断面図である。この実施例の液晶表示装置は、いわゆる透過型又は反射型であり、この図1において液晶表示パネル1の上側である表側面等に偏光板等が設けられる。また透過型ではこの図1において液晶表示パネル1の下側である背面側にバックライト装置が設けられ、反射型では、この図1において液晶表示パネル1の上側である表面側にフロントライト装置が設けられる。

【0032】

この液晶表示パネル1は、TFTアレー基板2とCF基板3とにより液晶を挟持する。ここでCF基板3は、透明の絶縁基板であるガラス基板4上に、カラーフィルタ5、絶縁膜6、透明電極による電極7、配向膜8を順次形成して作成される。ここで電極7は、通常は、ITO (Indium Tin Oxide) を全面に成膜して形成されるものの、画素毎に又はサブ画素毎に、パターニングしてもよい。また配向膜8は、水平配向を誘起する液晶配向材として可溶性ポリイミドとポリアミック酸の混合物を印刷法により塗布した後、200度の温度で75分間焼成することにより、ポリイミド薄膜を膜厚50 [nm] により形成し、その後、ラビング処理により配向能を付与して作成される。なおラビング処理の方向は、この図において矢印の方向であり、後述する溝Mの延長方向と直交する方向である。

【0033】

これに対してTFTアレー基板2は、図2に示すように、透明の絶縁基板であるガラス基板10に、TFT等を形成して絶縁膜11を形成し、この絶縁膜11上に、電極12、配向膜13を順次形成して作成される。

【0034】

TFTアレー基板2は、配向膜13を作成する面の形状が、所定方向に直線状に延長する溝がこの所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状となるように形成されて、この溝形状を高分子膜で被覆して配向膜13が形成される。またこの実施例では、絶縁膜11の表面形状がこの溝形状に形成されて、配向膜13を作成する面が溝形状に形成される。

【0035】

ここで溝Mは、その断面形状が、溝Mの頂点を中心とした対称形状の略円弧形状に形成される。また溝Mは、ピッチPが1 [μm]、高さ(深さ)Hが200 [nm] により形成され、これによりピッチPと高さHとの比T (= H / P) が1未満の0.2により形成される。

【0036】

より具体的に、TFTアレー基板2において、絶縁膜11は、ノボラック系、アクリル系等の有機物レジスト材料、若しくはSiO₂、SiN、又はSiO₂、SiNを主成分とする無機系の材料で形成される。

【0037】

ここで感光性の有機物レジスト材料で絶縁膜11を形成する場合、TFTアレー基板2は、感光性の有機物レジスト材料をコートした後、プリベークし、その後、溝Mに対応するパターンを有するマスクを用いて紫外線等によりレジスト材料を露光する。また現像、ポストベークし、これによりフォトリソグラフィー法を適用して、絶縁膜11の表面を溝形状に加工する。なおマスクを使用する代わりに、異なる2方向から照射される光束の干渉を利用して露光処理してもよい。またフォトリソグラフィー法に代えて、ナノインプリント法等の手法を適用してもよい。

【0038】

また無機系材料で、絶縁膜11を形成する場合、TFTアレー基板2は、真空蒸着、スパッタ、CVD等により、この無機系材料を所定膜厚で堆積させた後、フォトリソグラフィー法により、感光性有機物レジスト材料を溝状にパターニングし、その後、ウェットエッチング又はドライエッチングして、配向膜13側面を溝形状とする。また絶縁膜11は、一般に市販されている無機系材料と有機系材料との混合物で感光性を有する材料を使用

10

20

30

40

50

して作成することもでき、この場合は、フォトリソグラフィ法によりパターンニングした後、焼成等の過程を経ることで、有機物系の成分が雰囲気中に飛散し、主に無機物の成分から絶縁膜 11 が形成される。

【 0 0 3 9 】

また電極 12 は、透過型では、通常は、ITO 等の透明電極材料を全面に成膜した後、パターンニングして形成される。なお反射型では、アルミニウム、銀等の金属材料を適用するようにしてもよい。

【 0 0 4 0 】

配向膜 13 は、一般的に使用されているポリイミド系の材料を、オフセット印刷法によって塗布した後、200 度の温度で 75 分間焼成して成膜される。配向膜 13 は、この焼成の処理により、配向膜中の高分子鎖が溝 M の延長方向と直交する方向に揃い、配向能が付与される。なお配向膜 13 の塗布法には、スピンコート法、ガンマブチルラクトン、アセトン等の溶媒で希釈した溶液の槽の中に漬けるディッピング法、スプレーにより噴霧する方法等、種々の手法を適用することができる。

10

【 0 0 4 1 】

ここで配向膜 13 は、下層の表面形状を溝形状とした状態で、配向材の塗布、焼成を行う過程において、配向膜中の高分子鎖の方向が溝 M の延長方向に対して直交する方向に揃い、配向能が付与される。これは焼成時における温度上昇、温度降下の過程で、基板 10 が膨張、収縮し、この膨張、収縮による応力が溝形状により配向膜 13 の特定方向に作用する 1 軸延伸効果により、配向膜中の高分子鎖がこの直交する方向に揃うことが、要因の一つとして考えられる。

20

【 0 0 4 2 】

種々に検討した結果によれば、このような塗布後の焼成により一定の方向に分子軸が揃うためには、配向膜 13 の下側面に、この一定方向と直交する方向に延長する溝 M が形成されていることが必要であり、単なる突起、凹凸では、各頂点から裾野に向かう方向に配向膜の分子軸が並び、特定方向に配向能を付与できないことが判った。

【 0 0 4 3 】

また溝 M については、ピッチ P と高さ H との比 $T (= H / P)$ が 1 未満の場合であっても、十分に配向能を付与することができ、配向膜 13 の下側面を溝形状に加工する観点からすると、ピッチ P と高さ H との比 T を 1 未満として、さらに好ましくは、ピッチ P と高さ H との比 T を 0.5 未満として、生産性を向上することができる。

30

【 0 0 4 4 】

液晶表示パネル 1 は、TFT アレー基板 2、CF 基板 3 をシール材で貼り合わせた後、これら TFT アレー基板 2、CF 基板 3 間のギャップに、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶が注入されて形成される。なおこの図 1 においては、液晶分子を符号 15 で示し、 θ / 2 は、液晶分子 15 のチルト角である。この場合、液晶を注入して液晶分子 15 の配向方向を確認したところ、TFT アレー基板 2 側面では、溝 M の延長方向と直交する方向に液晶分子 15 が配向しており、図 1 に示すように、溝 M の延長方向がラビング方向と直交するように TFT アレー基板 2、CF 基板 3 を貼り合わせた場合には、液晶分子 15 がホモジニアス配向することが確認された。なお溝 M の延長方向がラビング方向と平行となるように TFT アレー基板 2、CF 基板 3 を貼り合わせた場合には、液晶分子 15 がツイステッドネマティック配向することが確認された。

40

【 0 0 4 5 】

すなわち図 4 は、図 3 との対比により、液晶表示パネル 1 の 1 画素（赤色、緑色、青色のサブ画素の 1 組）の偏光顕微鏡による観測結果を示す写真であり、偏光板をクロスニコル配置とし、その間に、ホモジニアス配向させた液晶表示パネル 1 を配置して観測した場合である。なお液晶表示パネル 1 は、光学軸が偏光子の吸収軸と平行になるように配置した。また図 3 は、TFT アレー基板 2 側の配向膜 13 を省略してこの液晶表示パネル 1 と同一に構成した、単に弾性歪み効果のみを利用して液晶分子を配向させる従来のグレーティング法による液晶表示パネルの、図 4 と同一の条件による観測結果である。

50

【 0 0 4 6 】

この場合、液晶表示パネル1の光学軸が完全に揃っていれば、偏光子から入射した光に位相変化が生じないことになり、黒として観察されることになる。しかしながら、局所的に光学軸がずれていると、グレー或いは白の模様として観察されることになる。

【 0 0 4 7 】

この図3及び図4の観測結果によれば、図4の方が、より黒く観察されていることから、単に弾性歪み効果のみを利用して液晶分子を配向させる従来のグレーティング法による液晶表示パネルに比して、この実施例の液晶表示パネル1の方が、配向規制力が高いと判断することができる。

【 0 0 4 8 】

またこの実施例の液晶表示パネル1では、溝のピッチPと高さHとの比Tが、1以下の0.2であることから、この比が1以上必要である単に弾性歪み効果のみを利用して液晶分子を配向させる従来のグレーティング法に比して、格段的に溝Mの作成工程を簡略化して高い生産性を確保することができる。また種々の特性の優れた材料を適用して生産することができ、さらには簡易かつ確実に配向能を付与することにより、グレーティング法において、配向膜材自体が有する配向規制力を利用する従来構成の種々の問題点も有効に回避することができる。

【 0 0 4 9 】

また図3及び図4の観察結果より、この実施例の液晶表示パネル1では、TFTアレー基板2側で溝Mの延長方向と直交する方向に液晶分子が配向しているのに対し、従来のグレーティング法による液晶表示パネルでは、TFTアレー基板2側で溝Mの延長方向と平行方向に液晶分子が配向しているのを確認することができた。これによりこの実施例の配向膜13による液晶分子15の配向が、弾性歪み効果を利用する従来のグレーティング法によるものとは異なることを確認することができた。

【 0 0 5 0 】

またホモジニアス配向している液晶セルのチルト角をクリスタルローテーション法によって測定したところ、約1.5度であった。ここでTFTアレー基板2及びCF基板3を共にラビング処理した場合の液晶セルのチルト角が約3度であることから、この実施例による液晶表示パネル1では、CF基板3の表面におけるチルト角が3度であり、TFTアレー基板2の表面におけるチルト角が0度であると考えられる。

【 0 0 5 1 】

図5は、この液晶表示パネル1に電圧を印加した場合の模式図である。この液晶表示パネル1は、電圧を印加しても、TFTアレー基板2、CF基板3の界面近傍では、液晶分子の配向は変化せず、界面から離れるに従って徐々に液晶分子15のチルト角が大きくなり、TFTアレー基板2及びCF基板3間の中央部分で、チルト角が約90度となって最大となる。

【 0 0 5 2 】

この電圧印加時のリタデーションを回転検光子法によって測定し、TFTアレー基板2、CF基板3を共にラビング処理した液晶セルのリタデーションと比較した。ここでアンカリング強度が弱い場合には、電圧の印加により、TFTアレー基板2側界面における液晶分子のチルト角が変化することから、TFTアレー基板2、CF基板3を共にラビング処理した液晶セルに比してリタデーションが小さくなる。しかしながら測定した結果によれば、電圧印加時、この実施例の液晶表示パネル1は、TFTアレー基板2、CF基板3を共にラビング処理した液晶セルとほぼ同等のリタデーションが測定され、これによりTFTアレー基板2側の配向膜13により、十分なアンカリング強度を確保していることを確認することができた。

【 0 0 5 3 】

なおこの図1の例では、TFTアレー基板2の配向膜13及びCF基板3の配向膜8にそれぞれ溝形状及びラビング処理により配向能を付与する場合について述べたが、本実施例はこれに限らず、これとは逆に、TFTアレー基板2の配向膜13及びCF基板3の配

10

20

30

40

50

向膜 8 をそれぞれラビング処理及び溝形状により配向能を付与してもよく、また T F T アレー基板 2 及び C F 基板 3 の配向膜 8、13 の双方に溝形状により配向能を付与してもよい。またこの図 1 の例では、ネマティック液晶を適用する場合について述べたが、スメクティック、コレステリック等、種々の液晶を広く適用することができる。

【0054】

(2) 実施例の効果

以上の構成によれば、液晶を挟持して対向する 2 つの基板 2、3 の少なくとも 1 つの基板 2 において、配向膜 13 を作成する面の形状を、所定方向に延長する溝 M がこの所定方向と直交する方向に繰り返し形成された溝形状とし、この溝形状を高分子膜で被覆して配向膜 13 を形成することにより、従来に比して生産性が高く、十分なアンカリング強度、画質を確保することができる。

10

【0055】

すなわちこの 1 つの基板において、高分子鎖がこの直交する方向に揃うように配向膜 13 を形成することにより、単に弾性歪み効果を利用する従来のグレーティング法に比して、溝の深さを浅くして十分なアンカリング強度を確保することができ、生産性を向上することができる。

【0056】

また溝による 1 軸延伸効果により、高分子鎖がこの直交する方向に揃うように形成することにより、簡易に配向能を付与することができる。

【0057】

また溝の深さを溝のピッチで割り算した値が 1 未満であることにより、高い生産性を確保することができる。

20

【0058】

またこの 1 つの基板表面で、この直交する方向に液晶の分子が配向するように設定することにより、ネマティック液晶、スメクティック、コレステリック等、種々の液晶を広く適用することができる。

【0059】

またガラス基板 10 及び電極 12 間に形成された絶縁膜 11 の表面形状を溝形状として、配向膜 13 を作成する面の形状を溝形状とすることにより、絶縁膜 11 を加工する種々の手法を広く適用して、従来に比して生産性が高く、十分なアンカリング強度、画質を確保することができる。

30

【実施例 2】

【0060】

図 6 は、図 2 との対比により本発明の実施例 2 に適用される液晶表示パネルの T F T アレー基板を示す斜視図である。この T F T アレー基板 22 は、絶縁膜 11 の表面形状に代えて、電極 12 の表面形状が溝形状に形成されて、配向膜 13 を作成する面の形状が溝形状に形成される。この実施例の液晶表示パネルは、この溝形状の加工に関する点が異なる点を除いて、実施例 1 の液晶表示パネル 1 と同一に形成される。

【0061】

すなわちこの実施例に係る T F T アレー基板 22 は、実施例 1 について上述したと同様にしてガラス基板 10 上に一定の膜厚により絶縁膜 11 が形成される。また続いて、ITO、アルミニウム、銀等を成膜した後、フォトリソグラフィ法により感光性レジストを溝状にパターンニングし、ウェットエッチング処理又はドライエッチング処理して電極 12 に溝形状が形成される。なお実施例 1 について上述したと同様に、図 6 に示す構成を C F 基板側に適用してもよい。

40

【0062】

この実施例のように、絶縁膜の表面形状に代えて、電極 12 の表面形状を溝形状として、配向膜を作成する面の形状を溝形状にしても、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【実施例 3】

50

【 0 0 6 3 】

図 7 は、図 2 との対比により本発明の実施例 3 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの T F T アレー基板を示す斜視図である。この T F T アレー基板 3 2 は、絶縁膜 1 1 の表面形状に代えて、絶縁基板であるガラス基板 1 0 の表面形状が直接、溝形状とされて、配向膜 1 3 を作成する面の形状が溝形状に形成される。この実施例の液晶表示パネルは、この溝形状の加工に関する点が異なる点を除いて、実施例 1 の液晶表示パネル 1 と同一に形成される。なおこの図 7 の例では、絶縁膜が省略されているものの、必要に応じて絶縁膜を設けるようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

すなわち T F T アレー基板 3 2 は、ガラス基板 1 0 の表側面において、フォトリソグラフィ法により感光性レジストを溝状にパターンニングした後、ウェットエッチング処理又はドライエッチング処理し、ガラス基板 1 0 の表側面が溝形状に加工される。その後、電極 1 2、配向膜 1 3 が順次作成される。なお実施例 1 について上述したと同様に、図 7 に示す構成を C F 基板側に適用してもよい。

【 0 0 6 5 】

この実施例のように、絶縁膜の表面形状に代えて、絶縁基板の表面形状を溝形状として、配向膜を作成する面の形状を溝形状にしても、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【 実施例 4 】

【 0 0 6 6 】

図 8 は、図 1 との対比により本発明の実施例 4 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル 4 1 は、T F T アレー基板 4 2 に形成される溝 M の断面形状が異なる点、及び C F 基板 4 3 側にも T F T アレー基板 4 2 と同様の溝形状が形成される点を除いて、実施例 1 ~ 3 の液晶表示パネルと同一に構成される。なおこの図 8、後述する図 9 及び図 1 0 では、理解を容易とするために、実施例 1 と同様に、絶縁膜 6、1 1 の表面形状を溝形状とする図を示す。

【 0 0 6 7 】

すなわち図 9 に示すように、T F T アレー基板 4 2 においては、溝 M を横切る方向の断面形状が、溝 M の頂点を中心として非対称形状に形成され、これにより液晶表示パネル 4 1 は、T F T アレー基板 4 2 の表面における液晶分子 1 5 のチルト角 θ を、この非対称形状で決まる角度に制御する。

【 0 0 6 8 】

すなわちこの実施例において、T F T アレー基板 4 2 は、断面形状が鋸歯形状となるように溝 M が形成され、これにより 1 対の斜面 M 1 及び M 2 による断面三角形形状の突条が順次所定ピッチで繰り返されるように、溝形状が形成される。これにより T F T アレー基板 4 2 は、ガラス基板 1 0 の表面と平行な面 H に対するこの 1 対の斜面 M 1 及び M 2 の成す角度 θ_1 、 θ_2 が異なる角度に設定されて、液晶分子 1 5 のチルト角が制御される。なお溝の断面形状は、この図 9 に示すように、断面形状を鋸歯形状とする場合に限らず、例えば溝 M の頂点を一方の側に偏らせて非対称形状とする場合等、要は、非対称形状に溝を形成して液晶分子 1 5 のチルト角を種々に制御することができる。

【 0 0 6 9 】

より具体的に、この実施例において、溝 M は、ピッチ P が 1 [μm]、高さ H が 2 0 0 [nm] に形成され、角度 θ_1 が 3 度に設定される。また実施例 1 と同様に、ポリイミド系の材料を塗布した後、2 0 0 度の温度で 7 5 分間焼成して 5 0 [nm] により配向膜 1 3 を成膜した。また C F 基板 4 3 についても、T F T アレー基板 4 2 と同一に溝形状を形成した後、配向膜 8 を形成した。

【 0 0 7 0 】

この実施例の液晶表示パネル 4 1 は、T F T アレー基板 4 2、C F 基板 4 3 をシール材で貼り合わせた後、これら T F T アレー基板 4 2、C F 基板 4 3 間のギャップに、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶が注入されて形成される。

10

20

30

40

50

【0071】

ここで実施例1について上述したと同様にして液晶分子15の配向方向を確認したところ、溝Mの延長する方向と直交する方向に配向していることを確認することができた。また図8に示すように、TFTアレー基板42における鋸歯形状の連続する方向と、CF基板43における鋸歯形状の連続する方向とが逆向きになるように、TFTアレー基板42、CF基板43を貼り合わせた場合、ホモニアス配向となり、TFTアレー基板42における鋸歯形状の連続する方向と、CF基板43における鋸歯形状の連続する方向とが同じ向きになるように、TFTアレー基板42、CF基板43を貼り合わせた場合、配向することが確認された。

【0072】

図10は、この液晶表示パネル41に電圧を印加した場合の模式図である。この液晶表示パネル41は、電圧を印加しても、TFTアレー基板42、CF基板43の界面近傍では、液晶分子の配向は変化せず、界面から離れるに従って徐々に液晶分子15のチルト角が大きくなり、TFTアレー基板42及びCF基板43間の中央部分で、チルト角が約90度となって最大となる。液晶表示パネル41は、この状態でTFTアレー基板、CF基板を共にラビング処理した液晶セルとほぼ同等のリタレーションが測定され、これにより十分なアンカリング強度を確保していることを確認することができた。

【0073】

以上の構成によれば、溝を横切る方向の断面形状を、溝の頂点を中心として非対称形状に形成することにより、液晶分子のチルト角を種々に制御することができる。

【実施例5】

【0074】

図11は、図1との対比により本発明の実施例5の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル51は、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶に代えて、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶がTFTアレー基板2及びCF基板3間に注入される点、ホメオトロピック配向を誘起する配向膜を使用する点を除いて、実施例1～3の液晶表示パネル1と同一に構成される。なおこの図11、後述する図12では、理解を容易とするために、実施例1と同様に、絶縁膜11の表面形状を溝形状とする図を示す。

【0075】

この場合、液晶分子55が、液晶表示パネル51の厚み方向に配向して、ホメオトロピック配向していることが確認された。

【0076】

ここで図12は、この液晶表示パネル51に電圧を印加した場合の模式図である。この液晶表示パネル51は、電圧を印加しても、TFTアレー基板2、CF基板3の界面近傍では、液晶分子55の配向は変化せず、界面から離れるに従って徐々に液晶分子55のチルト角が小さくなり、TFTアレー基板2及びCF基板3間の中央部分で、チルト角が約0度となって最小となる。このチルト角が約0度となる液晶分子55の配向方向が、溝の延長方向と直交する方向であり、チルトの方向がラビング方向によって決まることを確認することができた。

【0077】

この実施例によれば、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶を適用するようにしても、上述の実施例と同様の効果を得ることができる。

【実施例6】

【0078】

図13及び図14は、図8及び図10との対比により本発明の実施例6の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル61は、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶に代えて、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶がTFTアレー基板42及びCF基板43間に注入される点、ホメオトロピック配向を誘起する配向膜を使用する点を除いて、実施例4の液晶表示パネル41と同一に

10

20

30

40

50

構成される。なおこの図 1 3 及び図 1 4 では、理解を容易とするために、図 8 と同様に、絶縁膜 6、1 1 の表面形状を溝形状とする図を示す。

【 0 0 7 9 】

この場合も、実施例 5 と同様に、液晶分子 5 5 が、液晶表示パネル 6 1 の厚み方向に配向して、ホメオトロピック配向していることが確認された。また T F T アレー基板 4 2、C F 基板 4 3 の界面近傍では、溝形状で決まる方向のチルト角で、ガラス基板 4、1 0 の表面に対して垂直方向に配向していることが確認された。

【 0 0 8 0 】

また電圧を印加しても、T F T アレー基板 4 2、C F 基板 4 3 の界面近傍では、液晶分子 5 5 の配向は変化せず、界面から離れるに従って徐々に液晶分子 5 5 のチルト角が小さくなり、T F T アレー基板 4 2 及び C F 基板 4 3 間の中央部分で、チルト角が約 0 度となって最小となる。このチルト角が約 0 度となる液晶分子 5 5 の配向方向は、溝の延長方向と直交する方向であることを確認することができた。

【 0 0 8 1 】

この実施例によれば、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶を適用するようにしても、上述の実施例 4 と同様の効果を得ることができる。

【 実施例 7 】

【 0 0 8 2 】

図 1 5 は、本発明の実施例 7 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの 1 画素の概略構成を示す平面図であり、図 1 6 は、この液晶表示パネル 7 1 を A - A 線で切り取って示す詳細な断面図である。なおこの図 1 5 は、C F 基板 7 3 に形成された溝 M を液晶分子 1 5 と共に示す図である。

【 0 0 8 3 】

この液晶表示パネル 7 1 は、いわゆる半透過型であり、1 つの画素中に反射表示部 7 4 と透過表示部 7 5 とが設けられ、T F T アレー基板 7 2 の下面に、1 / 4 波長板 7 6、1 / 2 波長板 7 7、偏光板 7 8 が順次設けられる。また C F 基板 7 3 の上面に、1 / 4 波長板 7 9、1 / 2 波長板 8 0、偏光板 8 1 が順次設けられる。

【 0 0 8 4 】

ここで T F T アレー基板 7 2 は、ガラス基板 1 0 に、順次、絶縁膜 1 1、電極 1 2、配向膜 1 3 を形成した後、ラビング処理して配向膜 1 3 に配向能が付与される。また反射表示部 7 4 では、入射光を散乱させるように、絶縁膜 1 1 に凹凸形状が形成されて、電極 1 2、配向膜 1 3 の表側面が凹凸形状に形成される。

【 0 0 8 5 】

また C F 基板 7 3 は、ガラス基板 4 に、カラーフィルタ 5、絶縁膜 6、電極 7、配向膜 8 が順次形成され、実施例 1 ~ 4 について上述した T F T アレー基板と同様に、配向膜 8 を形成する面の形状を溝形状とすることにより、配向膜 8 に配向能が付与される。

【 0 0 8 6 】

ここでこの液晶表示パネル 7 1 において、反射表示部 7 4、透過表示部 7 5 は、同一の軸角度、リタレーションの光学設計がなされ、T F T アレー基板 7 2 及び C F 基板 7 3 間のギャップが同一間隔に設定される。また透過表示部 7 5 では、C F 基板 7 3 に形成された溝 M の延長方向が、T F T アレー基板 7 2 におけるラビング方向と一致するように設定されるのに対し、反射表示部 7 4 では、C F 基板 7 3 に形成された溝 M の延長方向が T F T アレー基板 7 2 におけるラビング方向に対して斜めに傾いた方向となるように設定される。

【 0 0 8 7 】

これによりこの液晶表示パネル 7 1 は、反射表示部 7 4 及び透過表示部 7 5 で、T F T アレー基板 7 2 及び C F 基板 7 3 間のギャップに段差を設けることなく、1 つの画素内で異なる配向を簡易に確保することができる。なおこの実施例では、透過表示部 7 5 はホモジニアス配向とし、反射表示部 7 4 は 5 0 度ツイスト配向とした。なお反射表示部 7 4 のツイスト角度は、5 0 度に限らず、4 0 度 ~ 7 0 度の範囲で、半透過型液晶表示パネル 7

10

20

30

40

50

1を構成することができる。従ってこの実施例では、透過表示部75における溝Mの延長方向に対して、反射表示部74における溝Mの延長方向が50度の角度となるように設定されているものの、この角度は、40度~70度の範囲で、実用に供することができる。

【0088】

すなわち半透過型の液晶表示パネルにおいて、透過表示部では、背面から入射した光が単に液晶を透過して出射されるのに対し、反射表示部では、入射光が液晶を往復するようになる。これにより透過表示部と反射表示部とで出射光に同一の位相差を与えるためには、透過表示部に比して、反射表示部のギャップを1/2の間隔に設定することが必要になり、透過表示部と反射表示部とで、TFTアレー基板及び又はCF基板の液晶側面に段差を設けることが必要になる。

10

【0089】

しかしながらこのように段差を設ける場合には、工程が煩雑になり、生産性が低下する。また段差により光漏れが発生し、コントラストが低下する問題もある。なお、光漏れについては、透過表示部の反射表示部側境界を金属電極で被覆して遮光する方法もあるが、この場合、表示に供しない無効な領域が発生することにより、高精細化の障害となる。

【0090】

しかしながらこの実施例によれば、このような段差を設けなくてよいことにより、簡易な工程で、高反射率、高開口率の液晶表示パネルを構成することができる。

【0091】

なおこの実施例では、CF基板73側において、溝形状により配向膜に配向能を付与する場合について述べたが、これに代えてTFTアレー基板72側において、溝形状により配向膜に配向能を付与するようにしてもよく、またCF基板73及びTFTアレー基板72の双方において、溝形状により配向膜に配向能を付与するようにしてもよい。またCF基板73及びTFTアレー基板72の双方において、溝形状により配向膜に配向能を付与する場合には、CF基板73及びTFTアレー基板72の双方で、又は1方で、透過表示部における溝の延長方向に対して反射表示部における溝の延長方向を傾けるようにすることができる。

20

【0092】

またこのようにCF基板73及び又はTFTアレー基板72において、溝形状により配向膜に配向能を付与する場合には、実施例4について上述したように、溝の断面形状を非対称形状としてチルト角を制御するようにしてもよい。

30

【0093】

また実施例5、6について上述したように、正の誘電率異方性を有する液晶に代えて、負の誘電率異方性を有する液晶を適用するようにしてもよい。

【0094】

また1つの画素を構成するサブ画素毎に、透過表示部及び又は反射表示部で溝Mの傾きを変化させて、サブ画素毎に、光学特性を最適化するようにしてもよい。なおこのようにサブ画素毎に、光学特性を最適化する構成にあつては、半透過型液晶表示パネルに限らず、透過型液晶表示パネル、反射型液晶表示パネルに適用することもできる。すなわち例えばCF基板及びTFTアレー基板間のギャップを緑色に対して最適化した場合、青色ではギャップの間隔が大きすぎ、赤色ではギャップの間隔が短かすぎることになる。従ってこの場合、緑色のサブ画素に対して青色及び赤色のサブ画素でそれぞれ溝の延長方向を傾けることにより、サブ画素毎に、光学特性を最適化することができる。

40

【0095】

以上の構成によれば、1つの画素を透過表示部と反射表示部とで形成し、透過表示部における溝の延長方向に対して、反射表示部における溝の延長方向を傾けることにより、簡易な工程で、高画質の半透過型液晶表示パネルを得ることができる。

【実施例8】**【0096】**

50

図17は、図2との対比により本発明の実施例8の液晶表示装置に適用されるTFTアレー基板92の構成を示す斜視図である。このTFTアレー基板92は、一定のピッチPによる溝Mが一定本数以上連続しないようにして、溝Mが形成される。より具体的に、TFTアレー基板92は、連続する溝MにおいてピッチPがランダムに変化するように設定される。これによりTFTアレー基板92は、連続する溝Mが回折格子として機能しないように設定される。この実施例の液晶表示パネルは、このTFTアレー基板92におけるピッチPの設定が異なる点を除いて、上述の各実施例と同一に構成される。

【0097】

すなわち一定のピッチPにより溝Mを形成した場合には、この周期的な溝Mが回折格子として機能するようになり、虹色の干渉縞が見取られ、画質が著しく劣化する。透過型液晶表示パネルの場合、配向膜が屈折率ほぼ1.5の液晶と接していることから、空气中に溝Mが剥き出しになっている場合程では無いものの、ITO等の透明電極の屈折率がほぼ2であることから、虹色の干渉縞が発生する。また反射型液晶表示パネルでは、虹色の干渉縞が著しくなる。

10

【0098】

しかしながらこの実施例のように、ピッチPをランダムに変化させて、一定のピッチPによる溝Mが一定本数以上連続しないように設定すれば、このような虹色の干渉縞の発生を防止して画質の劣化を防止することができる。

【0099】

なおこの実施例では、TFTアレー基板側に溝形状を形成して配向能を付与する場合について述べたが、この虹色の干渉縞の防止方法は、上述の各実施例、さらには以下に説明する各実施例の何れにも適用することができる。

20

【0100】

この実施例では、一定のピッチによる溝が一定本数以上連続しないように、ピッチを可変したことにより、虹色の干渉縞の発生を防止して画質の劣化を防止することができる。

【実施例9】

【0101】

図18は、図16との対比により本発明の実施例9の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル101において、上述の実施例と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は適宜省略する。この液晶表示パネル101は、透過型であり、TFTアレー基板102の下面に、1/4波長板76、1/2波長板77、偏光板78が順次設けられる。これに対してCF基板103の上には、1/2波長板80、偏光板81が順次設けられ、CF基板103のガラス基板4に1/4波長板が形成される。

30

【0102】

ここでCF基板103は、ガラス基板4上に絶縁膜105、配向膜106が順次形成される。CF基板103は、この配向膜106を形成する面が、上述の実施例1~3について上述したと同様にして溝形状に形成され、この溝形状を覆うように所定膜厚で高分子材料が塗布される。またその後、加熱、冷却の工程を経、配向膜106が形成される。

【0103】

40

その後、CF基板103は、位相差板用のネマティック液晶材料が塗布され、このネマティック液晶材料を構成する液晶分子108が配向膜106により、配向膜106に形成された溝Mの延長方向と直交する方向に配向することになる。CF基板103は、この状態で紫外線が照射されて液晶材料が固化され、ガラス基板4にAプレートの1/4波長板107が形成される。CF基板103は、その後、カラーフィルタ5、絶縁膜6、電極7、配向膜8が順次形成され、ラビング法により配向膜8に配向能が付与される。

【0104】

これに対してTFTアレー基板102は、順次、ガラス基板10に絶縁膜11、電極12、配向膜13が形成された後、ラビング法により配向膜13に配向能が付与される。

【0105】

50

なおこのように絶縁膜 105 の表面形状を溝形状に加工する代わりに、実施例 3 について上述したように、ガラス基板 4 の表面形状を溝形状に加工するようにしてもよい。

【0106】

この実施例によれば、溝形状により液晶分子を配向させて、液晶を挟持する絶縁基板に位相差板である 1/4 波長板を作成することにより、全体の厚みを薄くすることができる。實際上、この実施例では、1/4 波長板 107 の厚みを数〔 μm 〕以下とすることができ、全体の厚みを従来に比して格段的に低減することができる。またフォトリソグラフィの手法を適用して溝形状を精度良く形成できることにより、1つの画素内で溝の延長方向を変化させて、各色のサブ画素毎に、さらには1つの画素内で、光学特性を最適化することができる。

10

【実施例 10】

【0107】

図 19 は、図 16 及び図 18 との対比により本発明の実施例 10 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル 111 において、上述の実施例と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は適宜省略する。この液晶表示パネル 111 は、半透過型であり、反射表示部 74 と透過表示部 75 とにより1つの画素が形成される。また T F T アレー基板 72 は、図 16 の液晶表示パネル 71 と同一に構成され、1/4 波長板 76、1/2 波長板 77、偏光板 78 が順次設けられる。

【0108】

これに対して C F 基板 113 は、上面に、1/2 波長板 80、偏光板 81 が順次設けられる。C F 基板 113 は、液晶表示パネル 101 の C F 基板 103 と同様にして、ガラス基板 4 に、絶縁膜 105、配向膜 106、1/4 波長板 107、カラーフィルタ 5 が形成される。その後、C F 基板 113 は、絶縁膜 6 が堆積された後、例えばフォトリソグラフィの手法を適用して透過表示部 75 側が選択的に除去され、これにより透過表示部 75 と反射表示部 74 とに段差が形成される。またその後、電極 7、配向膜 8 が順次形成された後、ラビング法により配向膜 8 に配向能が付与される。なおこの透過表示部と反射表示部の段差は、対向 C F 基板に限らず、T F T アレー基板側に設けてもよく、双方に設けてもよい。

20

【0109】

なおこのように絶縁膜 105 の表面形状を溝形状に加工する代わりに、実施例 3 について上述したように、ガラス基板 4 の表面形状を溝形状に加工するようにしてもよい。

30

【0110】

この実施例によれば、C F 基板の液晶側面に段差を設けて半透過型の液晶表示パネルを構成する場合でも、溝形状により液晶分子を配向させて、液晶を挟持する絶縁基板に位相差板である 1/4 波長板を作成することにより、実施例 9 と同様の効果を得ることができる。

【実施例 11】

【0111】

図 20 は、図 16 ~ 図 19 との対比により本発明の実施例 11 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル 121 において、上述の実施例と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は適宜省略する。この液晶表示パネル 121 は、透過型であり、T F T アレー基板 102 は、図 18 の液晶表示パネル 101 と同一に構成され、1/4 波長板 76、1/2 波長板 77、偏光板 78 が順次設けられる。

40

【0112】

これに対して C F 基板 123 は、液晶表示パネル 101 の C F 基板 103 と同様にして、ガラス基板 4 に、絶縁膜 105、配向膜 106、1/4 波長板 107、カラーフィルタ 5 が形成される。その後、C F 基板 123 は、絶縁膜 6 が堆積された後、この絶縁膜 6 の表面形状が溝形状に加工され、電極 7、配向膜 8 が形成され、これにより溝形状により配

50

向膜 8 に配向能が付与される。

【 0 1 1 3 】

なおこのように絶縁膜 1 0 5 の表面形状を溝形状に加工する代わりに、実施例 3 について上述したように、ガラス基板 4 の表面形状を溝形状に加工するようにしてもよい。

【 0 1 1 4 】

この実施例によれば、溝形状により液晶を配向させる場合でも、溝形状により液晶分子を配向させて、液晶を挟持する絶縁基板に位相差板である 1 / 4 波長板を作成することにより、実施例 9 と同様の効果を得ることができる。

【 実施例 1 2 】

【 0 1 1 5 】

図 2 1 は、図 1 6 ~ 図 1 9 との対比により本発明の実施例 1 2 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル 1 3 1 において、上述の実施例と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は適宜省略する。この液晶表示パネル 1 3 1 は、半透過型であり、1つの画素が反射表示部 7 4 と透過表示部 7 5 とにより形成される。また T F T アレー基板 7 2 は、図 1 6 の液晶表示パネル 7 1 と同一に構成され、1 / 4 波長板 7 6、1 / 2 波長板 7 7、偏光板 7 8 が順次設けられる。

【 0 1 1 6 】

これに対して C F 基板 1 3 3 は、液晶表示パネル 1 0 1 の C F 基板 1 0 3 と同様にして、ガラス基板 4 に、絶縁膜 1 0 5、配向膜 1 0 6、1 / 4 波長板 1 0 7、カラーフィルタ 5 が形成される。その後、C F 基板 1 3 3 は、絶縁膜 6 が堆積された後、この絶縁膜 6 の表面形状が溝形状に加工され、電極 7、配向膜 8 が形成され、これにより溝形状により配向膜 8 に配向能が付与される。C F 基板 1 3 3 は、図 1 6 について上述した液晶表示パネル 7 1 と同様に、反射表示部 7 4 と透過表示部 7 5 とで、ギャップが等しくなるように形成され、さらに配向膜 8 の下面に形成される溝 M の延長方向が異なる方向となるように設定される。

【 0 1 1 7 】

この実施例によれば、半透過型液晶表示パネルにおいて、溝の傾きを変化させて一様なギャップで透過表示部及び反射表示部を設ける場合でも、溝形状により液晶分子を配向させて、液晶を挟持する絶縁基板に位相差板である 1 / 4 波長板を作成することにより、実施例 9 と同様の効果を得ることができる。

【 実施例 1 3 】

【 0 1 1 8 】

図 2 2 は、図 1 5 との対比により本発明の実施例 1 3 の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す平面図であり、図 2 3 は、この液晶表示パネル 1 4 1 を A - A 線で切り取って示す詳細な断面図である。また図 2 4 は、図 2 3 との対比により、電極に電圧を印加した状態を示す断面図である。この実施例の液晶表示パネル 1 4 1 において、上述の実施例と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は適宜省略する。

【 0 1 1 9 】

この液晶表示パネル 1 4 1 において、C F 基板の配向膜 8 及び T F T アレー基板の配向膜 1 3 は、溝形状により配向能が付与される。なお溝形状の作成にあつては、実施例 1 ~ 3 の何れを適用するようにしてよい。

【 0 1 2 0 】

液晶表示パネル 1 4 1 は、これら C F 基板及び T F T アレー基板において、1つの画素の中央から上下方向では、水平方向に延長するように溝 M が形成され、また1つの画素の中央から左右方向では、垂直方向に延長するように溝 M が形成され、これにより画素の中央を中心とした四角形形状に溝 M が形成される。これにより液晶表示パネル 1 4 1 は、画素中央を基準にした各方向に対称形状に溝 M が形成され、画素の中央を向くように、1つの画素の中央から上下方向では、上下方向に液晶分子 1 5 が配向し、1つの画素の中央から左右方向では、水平方向に液晶分子 1 5 が配向するように設定される。

【0121】

また液晶表示パネル141は、TFTアレー基板において、1つの画素の中央に、CF基板に向けて突出するように四角錐形状の突起144が形成される。これによりこの液晶表示パネル141が、1の画素の中央から周辺に向かうに従ってチルト角が小さくなるように設定される。これにより液晶表示パネル141において、同一の極角から液晶セルに対して入射された光の位相は、方位角が異なってもほぼ等しくなるように設定され、液晶表示パネル141は、視野角が拡大するように構成される。

【0122】

この実施例によれば、1つの画素内で、溝の延長する方向を変更することにより、所望の視野角を確保することができる。

10

【0123】

すなわち1つの画素の中央を基準にして各方向に対称形状に溝Mを形成することにより、視野角を拡大することができる。なお1つの画素を複数のサブピクセルに分割し、各々の中心を基準にして溝を対称形状に形成してもよい。

【実施例14】

【0124】

図25は、図22との対比により本発明の実施例14の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す平面図である。この液晶表示パネル151は、同心円状に溝Mが形成される点を除いて、実施例13の液晶表示パネル141と同一に構成される。またこれにより1つの画素の中央には、四角錐形状の突起に代えて、円錐形状の突起が設けられる。

20

【0125】

この実施例によれば、同心円状に溝を形成しても、実施例13と同様の効果を得ることができる。

【実施例15】

【0126】

図26及び図27は、図23及び図24との対比により本発明の実施例15の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルを示す平面図である。この液晶表示パネル161は、四角錐形状、円錐形状の突起が省略され、実施例4について上述した断面形状により溝Mが形成される点を除いて、上述の実施例13又は14と同様に構成される。

【0127】

この実施例によれば、溝形状を非対称形状としてチルト角を制御するようにしても、実施例13、14と同様の効果を得ることができる。

30

【実施例16】

【0128】

なお上述の実施例8では、溝のピッチをランダムに変化させて虹色の干渉縞を防止する場合について述べたが、本発明はこれに代えて、又はこれに加えて、溝の延長方向で溝幅を変化させて虹色の干渉縞を防止するようにしてもよい。

【0129】

また上述の実施例9～12では、1/4波長板をCF基板に作成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1/2波長板、偏向板、その他の各種位相差板等をCF基板に作成する場合にも広く適用することができる。またTFTアレー基板側に位相差板を作成するようにしてもよい。

40

【0130】

また上述の実施例9～12では、ネマティック液晶材料を用いてAプレートの位相差板を作成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ハイブリッド配向の液晶材料を用いていわゆるOプレートの位相差板を作成するようにしてもよく、スメクティック、コレステリック、ディスコティック液晶等、種々の液晶材料を広く適用することができる。また垂直配向を誘起させる配向膜を成膜し、液晶分子をホメオトロピック配向させることにより、いわゆるCプレートの位相差板を形成してもよい。

【0131】

50

また上述の実施例 10 ~ 12 では、1つの画素内では一様に溝を形成して位相差板を作成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実施例 9 について上述したと同様に、1つの画素内で溝の延長方向を変化させて、各色のサブ画素毎に、さらには1つの画素内で、光学特性を最適化するようにしてもよい。

【0132】

また上述の実施例 10 ~ 12 では、絶縁基板の液晶側に位相差板を作成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これとは逆側に位相差板を作成するようにしてもよい。

【0133】

また上述の実施例 13 ~ 15 では、1つの画素内で、溝の延長方向を変更する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1つのサブ画素内で溝の延長方向を変更するようにしてもよい。

10

【0134】

また上述の実施例では、適宜、実施例 1 ~ 4 の手法を選択的に適用して配向膜を形成する面の形状を溝形状とする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各実施例で説明した構成を損なわない範囲で、各実施例で説明した手法に代えて、実施例 1 ~ 4 の他の手法を適用してもよい。

【0135】

また上述の実施例では、絶縁基板としてガラス板を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばプラスチック等、種々の絶縁基板を広く適用することができる。

20

【0136】

また上述の実施例では、所定方向に延長する溝がこれと直交する方向に繰り返し形成された面上に配向膜を被覆し、配向膜の高分子鎖が溝と直交する方向に揃う場合について述べたが、溝の延長する方向に高分子鎖が揃う配向膜を適用してもよい。

【0137】

また上述の実施例では、所定方向に延長する溝がこれと直交する方向に繰り返し形成された面上に配向膜を被覆し、液晶分子が溝と直交する方向に揃う場合について述べたが、溝の延長する方向に液晶分子が揃う配向膜を適用してもよい。

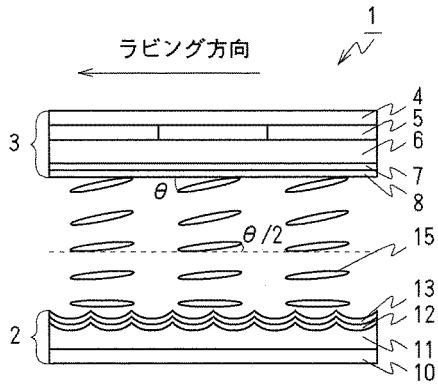
【産業上の利用可能性】

30

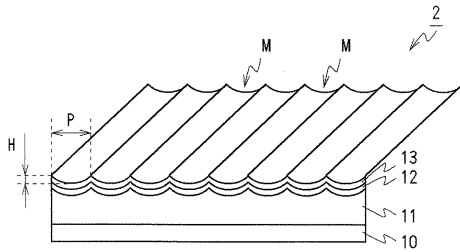
【0138】

本発明は、例えば TN、ECB、STN、IPS 等の液晶モードの液晶表示パネルに適用することができる。

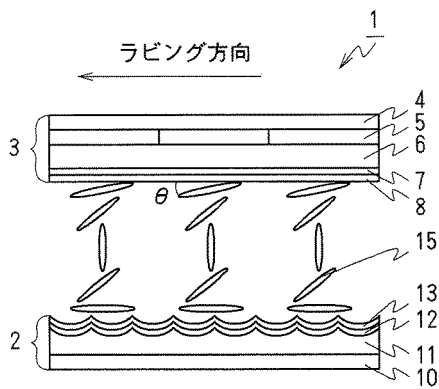
【図1】



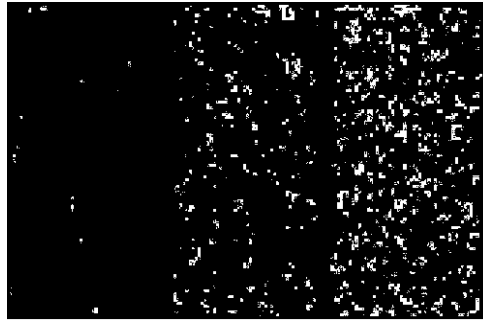
【図2】



【図5】



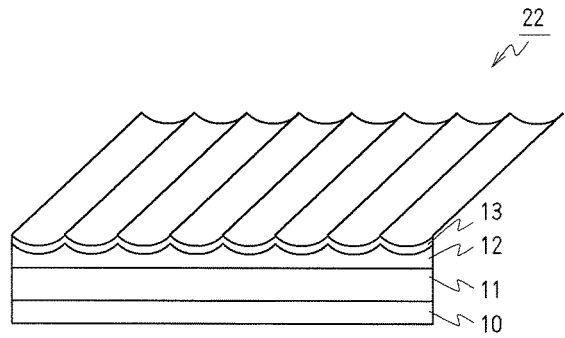
【図3】



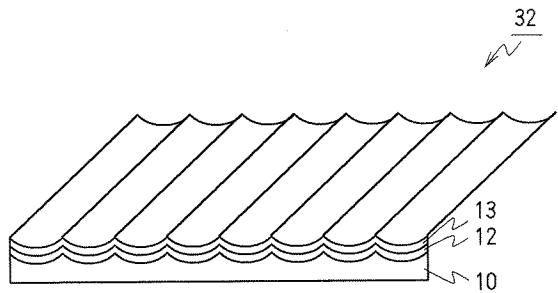
【図4】



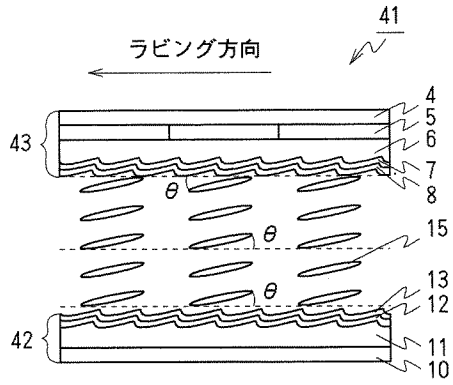
【図6】



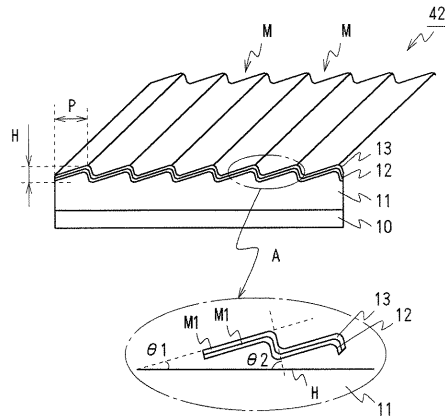
【図7】



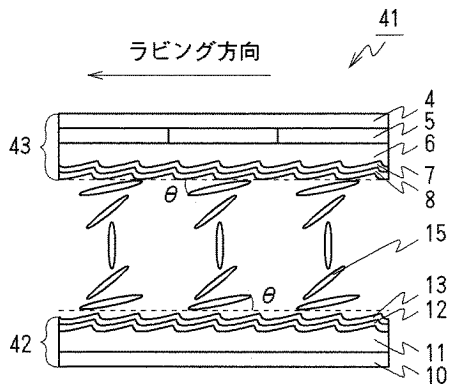
【 図 8 】



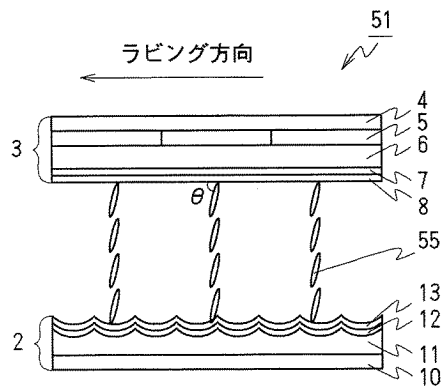
【 図 9 】



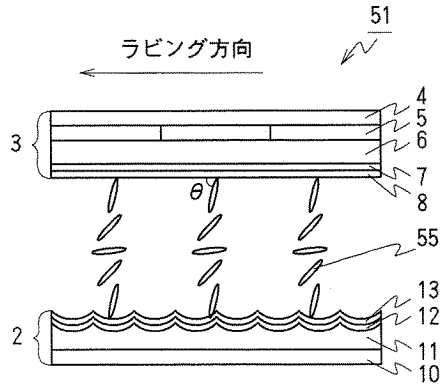
【 図 10 】



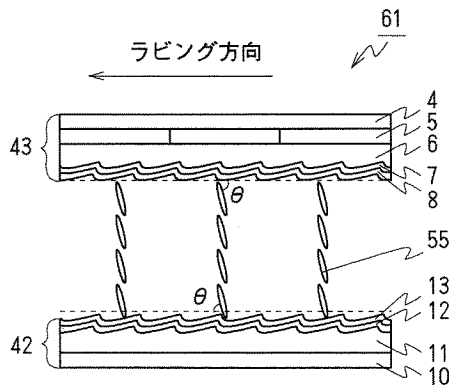
【 図 11 】



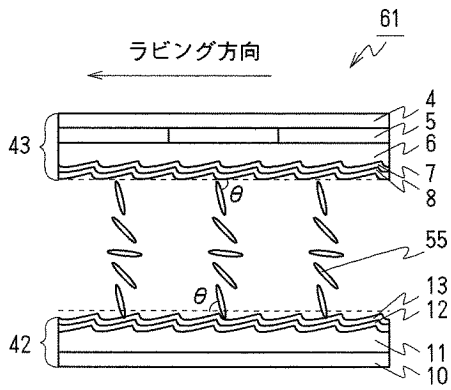
【図 1 2】



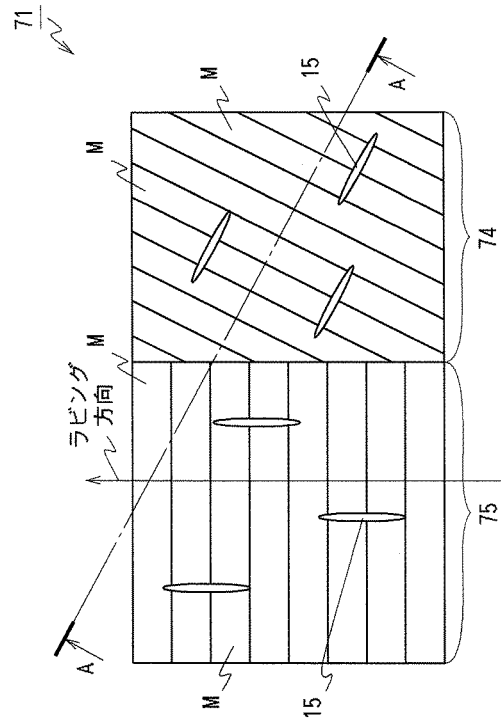
【図 1 3】



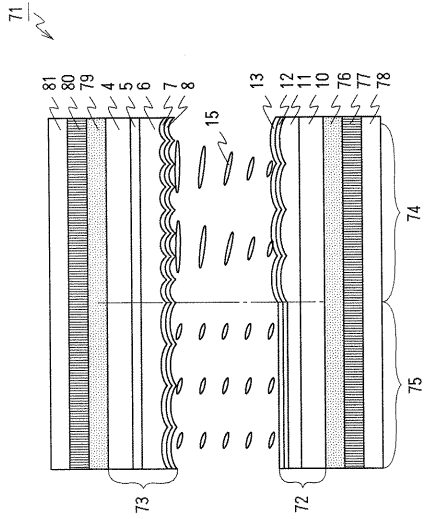
【図 1 4】



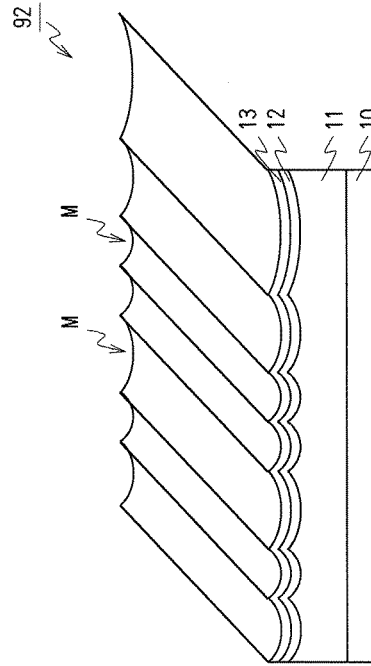
【図 1 5】



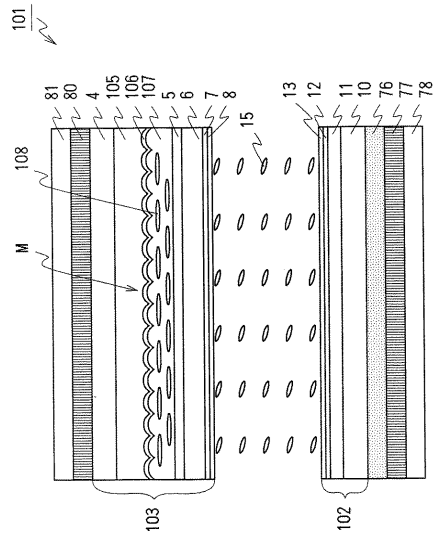
【図 16】



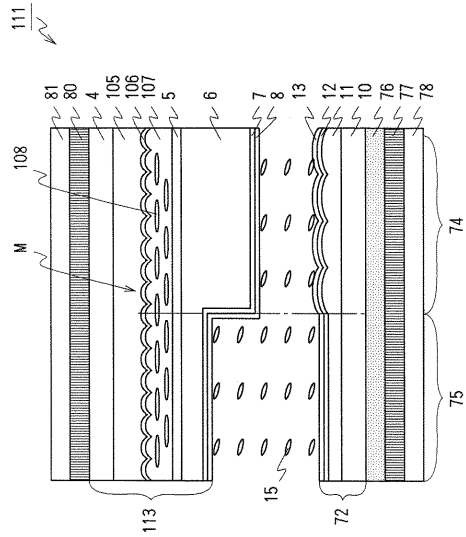
【図 17】



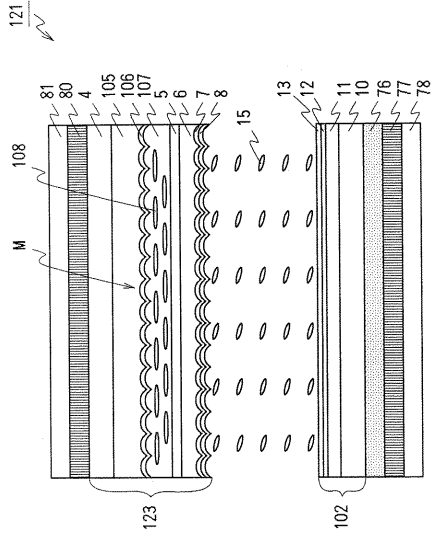
【図 18】



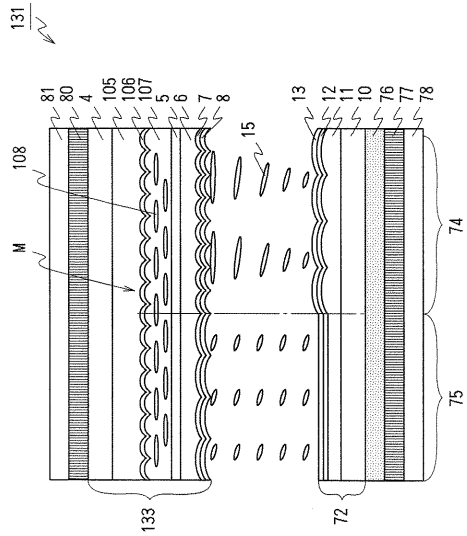
【図 19】



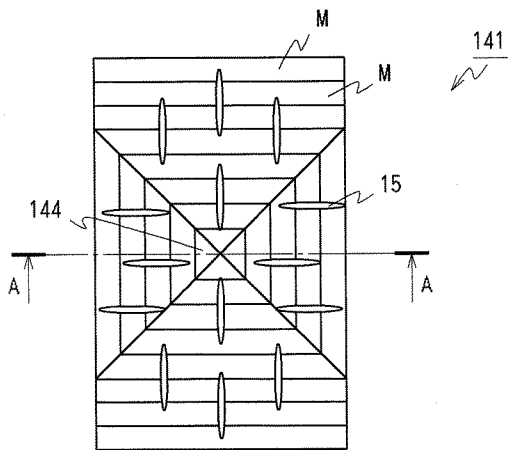
【 図 2 0 】



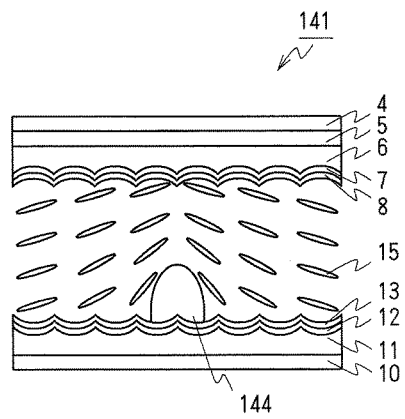
【 図 2 1 】



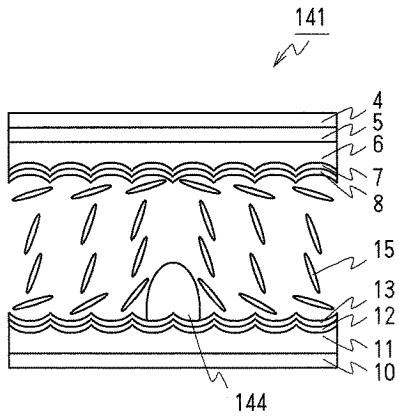
【 図 2 2 】



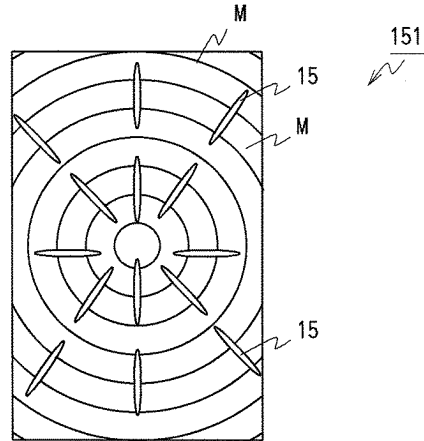
【 図 2 3 】



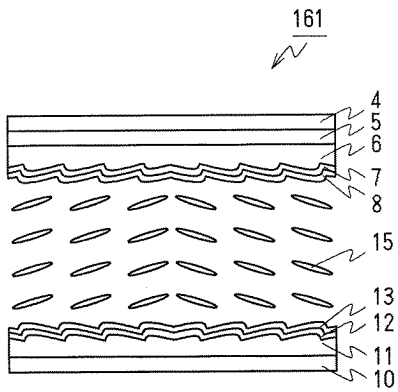
【 図 2 4 】



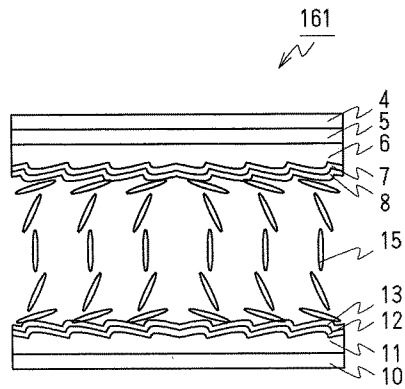
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/071884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F1/1337, G02F1/13, G02F1/1333, G02F1/13363, G02F1/1343		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-206532 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 July, 2000 (28.07.00), Par. Nos. [0021], [0029] to [0036]; Fig. 4 (Family: none)	18, 20, 25-27, 37 1-17, 19, 21-24, 28-36, 38-39 40
Y	JP 2004-341025 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 02 December, 2004 (02.12.04), Par. Nos. [0052] to [0057] (Family: none)	1-17, 19, 36, 38-39 40
A		
Y	JP 11-326910 A (NEC Corp.), 26 November, 1999 (26.11.99), Par. Nos. [0024] to [0056]; Fig. 1 & US 6476894 B1	5, 8, 12, 21, 24, 28
A		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 06 February, 2008 (06.02.08)		Date of mailing of the international search report 26 February, 2008 (26.02.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/071884

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-194654 A (Casio Computer Co., Ltd.), 15 July, 1994 (15.07.94), Fig. 1 (Family: none)	6,22
Y	JP 2001-051278 A (Denso Corp.), 23 February, 2001 (23.02.01), Fig. 20 (Family: none)	7,23
Y	JP 2003-280019 A (Fujitsu Display Technologies Kabushiki Kaisha), 02 October, 2003 (02.10.03), Fig. 8 (Family: none)	13,16,29,32
Y	JP 2002-116465 A (Minolta Co., Ltd.), 19 April, 2002 (19.04.02), Par. Nos. [0016], [0098] to [0111]; Fig. 1 & US 2002/0027630 A1 & EP 1170625 A2	14,30
Y	JP 2004-226829 A (Seiko Epson Corp.), 12 August, 2004 (12.08.04), Par. Nos. [0043] to [0050]; Fig. 3 (Family: none)	15,31,34-35, 38-39
Y	JP 6-324337 A (Toshiba Corp.), 25 November, 1994 (25.11.94), Fig. 13 & US 5434687 A	17,33
X A	JP 9-152612 A (Sony Corp.), 10 June, 1997 (10.06.97), Par. No. [0104]; Fig. 23 & US 6335775 B1 & EP 0766117 A3	41 40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/071884

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has revealed that the invention of claim 18 is not novel since it is disclosed in Document JP 2000-206532 A.

As a result, the invention of claim 18 makes no contribution over the prior art and the invention of claim 18 does not have any special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Accordingly, there exists no technical feature common to all the inventions of claims [1-17, 36], [18-33, 37], [34, 38], [35, 39], 40, 41.

(Continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/071884

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen.

Consequently, it is obvious that the inventions of claims [1-17, 36], [18-33, 37], [34, 38], [35, 39], 40, 41 do not satisfy the requirement of unity of invention.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2007/071884									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1337, G02F1/13, G02F1/1333, G02F1/13363, G02F1/1343											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2008年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2008年	日本国実用新案登録公報	1996-2008年	日本国登録実用新案公報	1994-2008年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2008年										
日本国実用新案登録公報	1996-2008年										
日本国登録実用新案公報	1994-2008年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X	JP 2000-206532 A (松下電器産業株式会社) 2000.07.28, 【0021】、【0029】 - 【0036】、図4 (ファミリーなし)	18、20、25-27、37									
Y		1-17、19、21-24、28-36、38-39									
A		40									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献									
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 06.02.2008		国際調査報告の発送日 26.02.2008									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 奥田 雄介	2L 3615								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3293									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 7 1 8 8 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2004-341025 A (スタンレー電気株式会社) 2004.12.02, 【0052】 - 【0057】 (ファミリーなし)	1-17、1 9、36、38 -39 40
Y	JP 11-326910 A (日本電気株式会社) 1999.11.26, 【0024】-【0056】、図1 & US 6476894 B1	5、8、12、 21、24、2 8
Y	JP 6-194654 A (カシオ計算機株式会社) 1994.07.15, 図1 (ファミリーなし)	6、22
Y	JP 2001-051278 A (株式会社デンソー) 2001.02.23, 図20 (ファミリーなし)	7、23
Y	JP 2003-280019 A (富士通ディスプレイテクノロジー株式会社) 2003.10.02, 図8 (ファミリーなし)	13、16、2 9、32
Y	JP 2002-116465 A (ミノルタ株式会社) 2002.04.19, 【0016】、【0098】-【0111】、図1 & US 2002/0027630 A1 & EP 1170625 A2	14、30
Y	JP 2004-226829 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.08.12, 【0043】 - 【0050】、図3 (ファミリーなし)	15、31、3 4-35、38 -39
Y	JP 6-324337 A (株式会社東芝) 1994.11.25, 図13 & US 5434687 A	17、33
X A	JP 9-152612 A (ソニー株式会社) 1997.06.10, 【0104】、図23 & US 6335775 B1 & EP 0766117 A3	41 40

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2007/071884

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

調査の結果、請求の範囲18に係る発明は、文献JP2000-206532Aに開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、請求の範囲18に係る発明は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、請求の範囲18に係る発明には特別な技術的特徴がない。

それ故、請求の範囲[1-17、36]、[18-33、37]、[34、38]、[35、39]、40、41に係る発明全てに共通の事項はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見出すことはできない。

よって、請求の範囲[1-17、36]、[18-33、37]、[34、38]、[35、39]、40、41に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

 フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

Fターム(参考) 2H090 HA04 HA05 HA07 HB03X HB04X HB08Y HB13X HC06 HC11 HC12
 HC15 HD08 JB02 JB03 KA04 LA06 MA01 MA12 MB01
 2H191 FA02Y FA22X FA22Z FA30X FA30Y FA30Z FB05 FC10 FC33 FD22
 GA08 GA19 HA06 HA08 HA09 HA15 LA13 LA21 LA25 NA14
 NA20 PA03 PA06 PA16 PA42 PA44 PA60 PA73 PA84 PA85
 PA86

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示面板和液晶显示面板的制造方法		
公开(公告)号	JPWO2008062682A1	公开(公告)日	2010-03-04
申请号	JP2008520661	申请日	2007-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	玉置昌哉		
发明人	玉置 昌哉		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13363 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133784 G02F1/133345 G02F1/133707 G02F1/133753 G02F2001/133757 G02F2001/133776		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/13363 G02F1/1333.505		
F-TERM分类号	2H090/HA04 2H090/HA05 2H090/HA07 2H090/HB03X 2H090/HB04X 2H090/HB08Y 2H090/HB13X 2H090/HC06 2H090/HC11 2H090/HC12 2H090/HC15 2H090/HD08 2H090/JB02 2H090/JB03 2H090/KA04 2H090/LA06 2H090/MA01 2H090/MA12 2H090/MB01 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FA30Z 2H191/FB05 2H191/FC10 2H191/FC33 2H191/FD22 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA09 2H191/HA15 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/LA25 2H191/NA14 2H191/NA20 2H191/PA03 2H191/PA06 2H191/PA16 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA60 2H191/PA73 2H191/PA84 2H191/PA85 2H191/PA86		
代理人(译)	山本隆久 吉井正明 森浩一		
优先权	2006314113 2006-11-21 JP		
其他公开文献	JPWO2008062682A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示面板和液晶显示装置的制造方法本发明涉及液晶显示面板和液晶显示装置的制造方法，与现有技术的装置和方法相比，可以确保高生产率，并确保足够的锚固强度和图像质量。在本发明中，将其上制备取向膜13的面的形状设定为槽形状，其中沿垂直方向重复形成沿预定方向延伸的槽M，以向取向膜13提供取向能力。

