

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4540355号  
(P4540355)

(45) 発行日 平成22年9月8日(2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO2F</b>	<b>1/1343</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1343
<b>GO2F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1335 505
<b>GO2F</b>	<b>1/1368</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1335 520
<b>HO1L</b>	<b>21/336</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1368
<b>HO1L</b>	<b>29/786</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1L 29/78 612Z

請求項の数 8 (全 79 頁)

(21) 出願番号	特願2004-25182 (P2004-25182)
(22) 出願日	平成16年2月2日(2004.2.2)
(65) 公開番号	特開2005-215586 (P2005-215586A)
(43) 公開日	平成17年8月11日(2005.8.11)
審査請求日	平成18年10月24日(2006.10.24)

(73) 特許権者	000005223
	富士通株式会社
	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(73) 特許権者	501358079
	友達光電股▲ふん▼有限公司
	AU Optronics Corporation
	台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路一号
	No. 1, Lt-Hsin Rd, 11,
	Science-Based Industrial Park, Hsinchu,
	Taiwan, R. O. C.

(74) 代理人	100087479
	弁理士 北野 好人

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】

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された透過電極と、前記透過電極に電氣的に接続された反射電極とを有する画素電極とを有する第1の基板と、

前記第1の基板に対向して設けられ、前記画素電極に対向する対向電極を有する第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記反射電極は、前記反射電極に電氣的に接続された前記薄膜トランジスタを駆動する前記ゲートバスラインと異なる他のゲートバスラインに絶縁層を介して対向しており、前記反射電極に電氣的に接続された前記薄膜トランジスタを駆動する前記ゲートバスラインとは対向していない

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

請求項1記載の液晶表示装置において、

前記透過電極は、接続パターンにより互いに接続された複数の電極ユニットより成ることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

10

20

請求項 2 記載の液晶表示装置において、  
前記電極ユニットは、ベタ部と、前記ベタ部から前記電極ユニットの外周方向に延伸する複数の延伸部とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記第 1 の基板は、前記他のゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された他の薄膜トランジスタを更に有し、  
前記他の薄膜トランジスタは、前記反射電極の下方に位置していることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記第 1 の基板は、前記他のゲートバスラインに隣接するように形成された蓄積容量バスラインを更に有し、  
前記蓄積容量バスラインの少なくとも一部が、前記反射電極の下方に位置していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記第 1 の基板は、前記他のゲートバスラインに隣接するように形成された蓄積容量バスラインを更に有し、  
前記絶縁層の縁部が、前記蓄積容量バスライン上に位置していることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記絶縁層の表面に、前記ゲートバスラインの長手方向に対して垂直な筋状の凹凸が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記絶縁層の表面に、前記ゲートバスラインの長手方向に対して垂直な第 1 の筋状の凹凸と、前記ゲートバスラインの長手方向に対して平行な第 2 の筋状の凹凸とが形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に係り、特に反射電極を有する液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

反射型液晶表示装置は、バックライトが不要であるため、消費電力が低く、薄型であり、軽量化が可能であるため、注目されている。

40

【0003】

しかし、反射型の液晶表示装置は、周囲が暗い場合においては、良好な視認性が得られない。

【0004】

一方、周囲が暗い場合であっても良好な視認性を得ることができる液晶表示装置として、バックライトが設けられた透過型の液晶表示装置が提案されている。透過型の液晶表示装置は、バックライトが設けられているため、周囲が暗い場合であっても、良好な視認性が得られる。

50

## 【0005】

しかし、透過型の液晶表示装置は、消費電流が大きいため、低消費電力化の要請を満たし得ない。

## 【0006】

そこで、周囲が明るい場合には反射型の液晶表示装置として機能し（反射表示）、周囲が暗い場合には透過型の液晶表示装置として機能しうる（透過表示）、反射透過型の液晶表示装置が提案されている。

【特許文献1】特開平11-101992号公報

【特許文献2】特開平11-316382号公報

【特許文献3】特開2001-343660号公報

【特許文献4】特開2000-111902号公報

【特許文献5】特開2000-298271号公報

【特許文献6】特開平10-268289号公報

【特許文献7】特開2000-267081号公報

【特許文献8】特開2001-166289号公報

【特許文献9】特開2002-296585号公報

【特許文献10】特開2002-221716号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、提案されている反射透過型の液晶表示装置では、反射電極と対向電極との間に所定の電圧が印加されず、反射表示の際に良好な表示品位が得られない場合があった。

## 【0008】

また、提案されている反射透過型の液晶表示装置では、透過表示の際の明るさを十分に確保しようとした場合には、反射表示の際の明るさが暗くなってしまっていた。ここで、反射部の面積を大きくすることにより反射表示の際の明るさを向上することも考えられるが、この場合には、透過部の面積が狭くなるため、透過表示の際の明るさが暗くなってしまふ。

## 【0009】

また、提案されている反射透過型の液晶表示装置では、透過表示の際における色濃度に比べて、反射表示の際における色濃度が著しく濃くなってしまい、良好な表示品位が得られないことがあった。

## 【0010】

本発明の目的は、透過表示と反射表示のいずれにおいても表示品位の良好な反射透過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】

## 【0011】

上記目的は、ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された透過電極と、前記透過電極に電氣的に接続された反射電極とを有する画素電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向して設けられ、前記画素電極に対向する対向電極を有する第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、前記反射電極は、前記反射電極に電氣的に接続された前記薄膜トランジスタを駆動する前記ゲートバスラインと異なる他のゲートバスラインに絶縁層を介して対向しており、前記反射電極に電氣的に接続された前記薄膜トランジスタを駆動する前記ゲートバスラインとは対向していないことを特徴とする液晶表示装置により達成される。

## 【発明の効果】

## 【0021】

10

20

30

40

50

本発明では、ゲートバスラインとデータバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタに画素電極が電氣的に接続されており、その画素電極のうちの反射電極が、他のゲートバスライン上に絶縁層を介して形成されている。ゲートバスラインは順次走査されるため、2つのゲートバスラインに信号電圧が同時に印加されることはない。このため、ゲートバスラインに信号電圧が印加されて薄膜トランジスタがオンになり、反射電極に電圧が印加された際には、他のゲートバスラインはオープンの状態となっている。このため、反射電極と他のゲートバスラインとの間に、大きな静電容量が形成されることはない。従って、本発明によれば、反射電極と対向電極との間の液晶層に印加される電圧が低下するのを防止しつつ、透過領域として用いることができないスペースを有効活用することができる。従って、本発明によれば、透過部の面積が狭くなるのを防止しつつ、反射部の面積を広くすることができ、表示品位の高い反射透過型の液晶表示装置を提供することができる。

10

**【0022】**

また、本発明によれば、反射電極の下方に絶縁層を介して、蓄積容量バスライン、薄膜トランジスタ等が配置されているため、光が透過し得ない領域を更に有効活用することができる。従って、本発明によれば、透過部の面積が狭くなるのを防止しつつ、反射部の面積をより広くすることができ、より表示品位の高い反射透過型の液晶表示装置を提供することができる。

**【0023】**

また、本発明によれば、絶縁層の縁部が蓄積容量バスライン等の上に位置しているため、液晶分子の配向乱れ等が生じやすい領域である絶縁層の縁部近傍領域を、蓄積容量バスライン等により遮光することができる。従って、本発明によれば、ざらつきの発生やコントラストの低下を防止することができる。

20

**【0024】**

また、本発明によれば、絶縁層にコンタクトホールを形成することなく、絶縁層の縁部近傍領域において反射電極と透過電極とを接続しているため、反射効率の低下や表示品位の劣化を防止することができる。

**【0025】**

また、本発明によれば、電極ユニットの中心線近傍に接続パターンを形成しているため、4方向の配向分割に悪影響を与えることなく、電極ユニットと電極ユニットとを確実に電氣的に接続することができる。また、本発明によれば、電極ユニットの中心線近傍に接続パターンを形成しているため、4方向の配向分割に悪影響を与えることなく、電極ユニットとドレイン電極とを確実に電氣的に接続することができる。また、本発明によれば、電極ユニットの中心線近傍に接続パターンを形成しているため、4方向の配向分割に悪影響を与えることなく、電極ユニットと反射電極とを確実に電氣的に接続することができる。従って、本発明によれば、良好な表示品位を確保しつつ、表示欠陥の発生を防止することができる。

30

**【0026】**

また、本発明では、筋目の方向がゲートバスラインの長手方向に対してほぼ垂直な凹凸が絶縁層の表面に形成されており、絶縁層の表面に形成された凹凸を反映して、反射電極の表面に同様の凹凸が形成されている。反射電極48の表面に形成された殆どの凹凸の筋目が同じ方向に揃っているため、殆どの凹凸における傾斜面の傾斜方位は同じ方位となる。このため、本発明によれば、特定の方位から入射される光の反射率、例えば、左右方位から入射される光の反射率を向上することができる。高い反射率が得られるような条件で画面を見れば反射表示の際にも明るい表示が得られるため、透過表示の際における明るさを十分に維持しつつ、反射表示の際における表示の明るさを向上することができる。

40

**【0027】**

また、本発明では、第2の基板側に形成された配向規制用構造物が、第1の基板側の絶縁層上に形成された反射電極に接しており、主として、第2の基板側の配向規制用構造物の高さ第1の基板側の絶縁層の厚さとにより、液晶層の厚さが保持されている。本発明

50

によれば、主として第2の基板側の配向規制用構造物と第1の基板側の絶縁層とにより液晶層の厚さが保持されるため、液晶層の厚さを保持するための手段を別個に設けることを要しない。従って、本発明によれば、簡便な構成の液晶表示装置を提供することができる。

【0028】

また、本発明によれば、第2の基板側に配向規制用構造物が設けられているのみならず、第1の基板側にも配向規制用構造物が設けられているため、液晶分子の配向方向をより安定化させることができる。従って、本発明によれば、より表示品位の高い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0029】

また、本発明によれば、絶縁層の周縁部に反射電極が形成されていない領域が存在するため、絶縁層の周縁部の近傍においては、反射電極による斜め電界を小さくすることができる。このため、本発明によれば、絶縁層の周縁部における液晶分子の配向乱れを抑制することができる、より良好な表示品位を実現することができる。

【0030】

また、本発明では、絶縁層が各々の画素の反射部毎に島状に形成されており、筋目の方向がゲートバスラインの長手方向に対してほぼ垂直な第1の凹凸と、筋目の方向がゲートバスラインの長手方向に対してほぼ平行な第2の凹凸とが絶縁層の表面に形成されており、絶縁層の表面に形成された凹凸を反映して、反射電極の表面に同様の凹凸が形成されている。反射電極の表面に形成された第1の凹凸の殆どが同じ方向に揃っているため、殆どの第1の凹凸における傾斜面の傾斜方位は同じ方位となる。また、反射電極の表面に形成された第2の凹凸の殆どが同じ方向に揃っているため、殆どの第2の凹凸における傾斜面の傾斜方位は同じ方位となる。しかも、第1の凹凸における傾斜面の傾斜方位と第2の凹凸における傾斜面の傾斜方位とは、ほぼ垂直である。このため、本発明によれば、例えば、左右方位から入射される光のみならず、上下方位から入射される光をも、強い強度で液晶表示装置の画面の正面に出射することができる。従って、本発明によれば、より良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0031】

また、本発明では、電極ユニットのベタ部上に、表面に凹凸が形成された絶縁層を介して反射電極が形成されている。本発明によれば、反射電極がゲートバスライン上やデータバスライン上に形成されていないため、ゲートバスラインやデータバスラインと反射電極との間に大きな静電容量が生じるのを防止することができる。従って、本発明によれば、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0032】

また、本発明では、反射電極が、ベタ部の上方のみならず、蓄積容量バスラインの上方にも形成されているため、透過領域として機能し得ない領域を反射領域として有効活用することができる。従って、本発明によれば、反射効率を向上させることが可能となる。

【0033】

また、本発明によれば、反射部のうちの中央部にカラーフィルタ層が形成されており、反射部のうちの中央部を除く領域にカラーフィルタ層が形成されていないため、反射部のうちのカラーフィルタ層が形成されている領域と反射部のうちのカラーフィルタ層が形成されていない領域との面積比を適宜設定することにより、反射部の色濃度を調整することができる。このため、本発明によれば、透過部の色濃度に対して反射部の色濃度が著しく濃くなってしまふのを防止することができ、ひいては、透過部における色濃度と反射部における色濃度とをほぼ等しくすることもできる。

【0034】

また、本発明によれば、透過部に用いられているカラーフィルタ層と同一のカラーフィルタ層を反射部にも用いることができるため、第2の基板に、透明樹脂より成る平坦化層を形成することを要せず、低コスト化に寄与することができる。

【0035】

10

20

30

40

50

また、本発明では、反射電極のうちの中心部のカラーフィルタ層の下に配向規制用構造物が形成されている。本発明によれば、液晶層に印加される電圧を配向規制用構造物により部分的に低下させることができるため、液晶層の位相差条件を調整することができる。

【0036】

また、本発明では、反射電極上及び透過電極下にカラーフィルタ層が形成されており、反射電極上のカラーフィルタ層の厚さが透過電極下のカラーフィルタ層の厚さより薄く設定されているため、反射部における色濃度が透過部における色濃度に対して著しく濃くなってしまふのを防止することができる。

【0037】

また、本発明によれば、反射電極上にカラーフィルタ層が形成されているため、反射部の液晶層に印加される電圧を、反射電極上に存在するカラーフィルタ層により低下させることができる。このため、本発明によれば、反射電極上に存在するカラーフィルタ層の厚さを適宜設定することにより、反射部と透過部との位相差条件を合わせ込むことができる。

【0038】

また、本発明によれば、カラーフィルタ層により第1の基板の表面が平坦化されているため、第1の基板と第2の基板との間に汎用のスペーサを配置するだけで、液晶層の厚さを保持することができる。即ち、本発明によれば、簡便な手段を用いて、液晶層の厚さを保持することができる。

【0039】

また、本発明によれば、反射電極に同心状の凹凸が形成されており、反射部の無着色領域における縦皺と横皺との存在比と、反射部の着色領域における縦皺と横皺との存在比とがほぼ等しくなるように無着色領域が配されているため、無着色領域により反射される光の出射方向と、着色領域により反射される光の出射方向とを、ほぼ等しくすることができる。このため、本発明によれば、反射領域における色濃度が、透過領域における色濃度と比較して著しく濃くなってしまふのを防止しつつ、色再現範囲を広くすることができる。

【0040】

また、本発明では、反射電極の表面に筋状の凹凸が揃うように形成されており、筋状の凹凸の端部を除く領域に着色領域が配されており、筋状の凹凸の端部を含むように無着色領域が配されている。このため、明るい表示が得られるような条件では、広い色再現範囲が得られる。一方、表示が暗くなるような条件では色再現範囲は狭くなるが、表示が暗くなるような条件では、色再現範囲が狭いことが認識されにくいいため、実用上は特段の問題は生じない。従って、本発明によっても、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0041】

また、本発明によれば、カラーフィルタ層の色によって無着色領域の面積を異ならせているため、良好な白色表示を実現することが可能となる。

【0042】

また、本発明では、ゲートバスラインに沿うように樹脂層が帯状に形成されており、樹脂層の表面に、筋目の方向が樹脂層の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸が形成されている。本発明では、このような凹凸が形成された樹脂層上に反射電極が形成されているため、樹脂層の表面の凹凸を反映して、反射電極の表面にも同様に凹凸が形成される。凹凸における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスラインの長手方向とほぼ一致する。このため、本発明によれば、例えば左右方位から入射される光の反射率を高めることができる。即ち、本発明によれば、例えば画面の左右方位又は上下方位から入射される光の反射率を高めることができる。従って、本発明によれば、反射表示の際における表示の明るさを向上することができる。

【0043】

また、本発明では、樹脂層が、互いに隣接する反射電極間の領域から突出する突出パターンを有している。突出パターンの先端においては、樹脂層の側壁の面の傾きが基板面に

10

20

30

40

50

対して緩やかとなるため、導電膜をドライエッチングして反射電極を形成する際に、突出パターンの先端部においては導電膜の残渣が生じにくい。このため、本発明によれば、互いに隣接する反射電極が短絡するのを確実に防止することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本発明によれば、樹脂層の下に遮光膜が形成されているため、露光ステージによる光の反射を防止することができ、露光の際に樹脂層が不均一に感光してしまうことが防止されている。従って、本発明によれば、樹脂層の表面に凹凸をムラなく形成することができ、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 5 】

また、本発明によれば、樹脂層が島状に形成されており、島状の樹脂層の表面に同心状に凹凸が形成されている。表面に凹凸が同心状に形成された絶縁層上に反射電極を形成しているため、反射電極の表面にも同心状の凹凸が形成されている。このため、反射電極の表面には、筋目の方向がゲートバスラインの長手方向に対してほぼ垂直な第1の凹凸と、筋目の方向がゲートバスラインの長手方向に対してほぼ平行な第2の凹凸とが形成される。筋目の方向がゲートバスラインの長手方向に対してほぼ垂直な第1の凹凸における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスラインの長手方向とほぼ一致する。また、筋目の方向がゲートバスラインの長手方向に対してほぼ平行な第2の凹凸における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスラインの長手方向に対して垂直な方向とほぼ一致する。このため、本発明によれば、液晶表示装置の画面の左右から入射される光と、液晶表示装置の画面の上下から入射される光とを、液晶表示装置の画面の正面に強い光強度で出射することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 6 】

[ 第 1 実施形態 ]

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を図1乃至図9を用いて説明する。図1は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)である。図1(a)では絶縁層及び反射電極が省略されており、図1(b)では絶縁層及び反射電極を省略することなく示している。図2は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図(その1)である。図3は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)及び断面図(その2)である。図3(a)は、TFT基板を示している。図3(b)は、図3(a)に対応する領域のCF基板を示している。図3(c)は、図3(a)のB-B線断面図である。図4は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その3)である。図4(a)はTFT基板を示しており、図4(b)は図4(a)に対応する領域のCF基板を示している。図5は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図(その3)である。

【 0 0 4 7 】

本実施形態による液晶表示装置は、TFT基板2と、TFT基板2に対向して設けられたCF基板4と、TFT基板2とCF基板4との間に封入された液晶層6とを有している。

【 0 0 4 8 】

まず、TFT基板2について図面を用いて説明する。

【 0 0 4 9 】

図1及び図2に示すように、ガラス基板10上には、複数のゲートバスライン12a、12bが形成されている。ゲートバスライン12は、互いにほぼ平行に形成されている。ゲートバスライン12の両側には、Cs(蓄積容量)バスライン14とCsダミーバスライン16とがそれぞれ形成されている。ゲートバスライン12は、薄膜トランジスタ(TFT、Thin Film Transistor)18のゲート電極を兼ねるものである。Csバスライン14は、ゲートバスライン12にほぼ平行に形成されている。Csダミーバスライン16も、ゲートバスライン12にほぼ平行に形成されている。なお、Csバスライン14は、画素電極52との間で所定の静電容量を形成することにより、画素電極52を所定の電位に保持するためのものである。ゲートバスライン12とCsバスライン14とCsダミーバスライン16とは、同一の導電膜を用いて構成されている。

## 【0050】

ゲートバスライン12、Csバスライン14及びCsダミーバスライン16が形成されたガラス基板10上には、例えば窒化シリコン膜より成るゲート絶縁膜20が形成されている。

## 【0051】

ゲート絶縁膜20上には、例えばアモルファスシリコンより成るチャンネル層22が形成されている。なお、チャンネル層22は、図1に図示されており、図2では省略されている。

## 【0052】

チャンネル層22及びゲート絶縁膜20上には、ソース電極24aとドレイン電極24bとが形成されている。こうして、ゲート電極12、チャンネル層22、ソース電極24a及びドレイン電極24b等を有する薄膜トランジスタ18が構成されている。

10

## 【0053】

Csバスライン14の近傍には、ゲート絶縁膜20を介して、Cs対向電極(中間電極)26が形成されている。Cs対向電極26は、Csバスライン14との間で大きな静電容量を得るためのものである。Cs対向電極26は、ソース電極24a及びドレイン電極24bと同一の導電膜と用いて形成されている。

## 【0054】

ゲート絶縁膜20上には、ゲートバスライン12等にほぼ直交するように、複数のデータバスライン28が形成されている。複数のデータバスライン28は、互いにほぼ平行に形成されている。データバスライン28は、ソース電極24a、ドレイン電極24b及びCs対向電極26と同一の導電膜を用いて形成されている。データバスライン28と薄膜トランジスタ18のソース電極24aとは、一体に形成されている。

20

## 【0055】

データバスライン28、Cs対向電極26等が形成されたガラス基板10上には、保護膜29が形成されている。

## 【0056】

保護膜29には、ドレイン電極24bに達するコンタクトホール30aと、Cs対向電極26に達するコンタクトホール30bとが形成されている。

## 【0057】

保護膜29上には、ITO膜より成る透過電極32a、32bが形成されている。透過電極32は、2つの電極ユニット34a、34bを有している。なお、ここでは、透過電極32が2つの電極ユニット34a、34bを有している場合を例に説明したが、透過電極32が有する電極ユニット34の数は2つに限定されるものではなく、1つでもよいし、3つ以上でもよい。電極ユニット34は、ベタ部36aと、ベタ部36aから電極ユニット34の外周方向に延伸する複数の延伸部36bとを有している。データバスライン28の長手方向に対する延伸部36bの延伸方向は、45度又は135度となっている。

30

## 【0058】

電極ユニット34aと電極ユニット34bとは、接続パターンにより互いに接続されている。電極ユニット34aと電極ユニット34bとを接続する接続パターン38aは、電極ユニット34の中心線近傍に形成されている。ドレイン電極24bの近傍に位置する電極ユニット34aには、ドレイン電極24bに電氣的に接続するための接続パターン38bが形成されている。反射電極48の近傍に位置する電極ユニット34bには、反射電極48に電氣的に接続するための接続パターン38cが接続されている。電極ユニット34a、34bと接続パターン38a~38cとは、同一のITO膜により形成されている。透過電極32は、コンタクトホール30aを介して薄膜トランジスタのドレイン電極24bに接続されている。また、透過電極32は、コンタクトホール30bを介してCs対向電極26に接続されている。

40

## 【0059】

透過電極32の接続パターン38b、38c上及び保護膜29上には、例えばポジ型レ

50

ジストより成る絶縁層40が形成されている。絶縁層40は、Csバスライン14とCsダミーバスライン16との間の領域に、帯状に形成されている。絶縁層40の厚さは、例えば2 $\mu$ m程度である。絶縁層40の一方の縁部は、Csバスライン14上に位置している。絶縁層40の他方の縁部は、Csダミーバスライン16上に位置している。絶縁層40の表面には、筋状の凹凸(皺)42a(図3(a)、図3(c)、図4(a)参照)が揃うように形成されている。なお、図1(b)では、筋状の凹凸42aは省略されている。殆どの凹凸42aの筋目の方向は、帯状の絶縁層40の長手方向に対してほぼ垂直な方向、即ち、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な方向に揃っている。

【0060】

なお、絶縁層40の表面に筋目の方向が揃った凹凸42aを形成するのは、絶縁層40表面の凹凸42aを反射電極48に反映させ、反射電極48の表面にも筋目の揃った凹凸を形成するためである。また、反射電極48の表面に筋目の揃った凹凸42aを形成するのは、特定の方向から入射される光を、液晶表示装置の正面に強い光強度で出射するためである。

【0061】

凹凸42aは、以下のようにして形成することができる。

【0062】

即ち、まず、例えばポジ型のレジスト膜を形成する。この後、レジスト膜に対してプリベークを行う。この後、レジスト膜をパターニングする。こうして、レジスト膜より成る絶縁層40を帯状に形成する。

【0063】

次に、絶縁層40に対して熱処理(ポストベーク)を行う。熱処理温度は、例えば130~170程度とする。

【0064】

次に、絶縁層40の表面にイオン注入や紫外線照射等を行うことにより、絶縁層40の表面を硬化させる。

【0065】

次に、絶縁層40に対して、ポストベークより高温の熱処理(ハードキュア)を行う。熱処理温度は、例えば190~230程度とする。絶縁層40の表層部はイオン注入等により既に硬化されている一方、絶縁層40の内部は比較的高温の熱処理(ハードキュア)により著しく熱収縮する。このため、絶縁層40の表面に凹凸(皺)42aが形成されることとなる。本実施形態では、絶縁層40が帯状に形成されているため、比較的高温の熱処理の際には、絶縁層40の長手方向に大きな応力が加わる。このため、絶縁層40の長手方向に対してほぼ垂直な方向の凹凸42aが皺状に形成される。凹凸42aによる筋目のうちの殆どは、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な方向となる。

【0066】

図4(a)に示すように、データバスライン28上には、配向規制用構造物44a、44bが形成されている。配向規制用構造物44a、44bは、液晶層6の液晶分子46の配向方向を規制するためのものである。配向規制用構造物44a、44bは、絶縁層40と同一のレジスト膜を用いて形成されている。配向規制用構造物44a、44bの平面形状は、例えば三角形又は四角形(菱形)となっている。なお、図1乃至図3では、配向規制用構造物44が省略されている。

【0067】

絶縁層40上には、反射電極48a、48bが形成されている。反射電極48bは、反射電極48bの下方に存在しているゲートバスライン12bにより駆動される透過電極32bには電氣的に接続されておらず、反射電極48bの下方に存在するゲートバスライン12bと異なるゲートバスライン12aにより駆動される透過電極32aに電氣的に接続されている。

【0068】

凹凸42aが形成された絶縁層40上に反射電極48が形成されているため、絶縁層4

10

20

30

40

50

0の表面に形成された凹凸42aを反映して、反射電極48の表面にも凹凸42aが形成されている。反射電極48の表面には、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸42aが形成されている。凹凸42aによる筋目の方向は、ほぼ同じ方向に揃っている。反射電極48の表面に形成された凹凸42aにおける傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン12の長手方向とほぼ一致する。殆どの凹凸42aにおける傾斜面の傾斜方位が同じ方位に揃っているため、特定の方向から入射される光を、液晶表示装置の正面に強い光強度で出射することが可能となる。本実施形態では、殆どの凹凸42aにおける傾斜面の傾斜方位がゲートバスライン12の長手方向にほぼ一致しているため、ゲートバスライン12の長手方向が液晶表示装置の左右方向である場合には、液晶表示装置の左右から入射される光が、液晶表示装置の正面に強い光強度で出射される。図3(a)の矢印は、光の反射率が大となる方位を示している。

10

## 【0069】

絶縁層40の周縁部には、反射電極48が形成されていない領域が存在している。反射電極48の中心線近傍には、透過電極32の接続パターン38cと接続するための接続パターン50が形成されている。反射電極48の接続パターン50は、絶縁層40の縁部近傍領域において、透明電極32の接続パターン38cに接続されている。

## 【0070】

透過電極32と反射電極48とにより、画素電極52が構成されている。透過電極32は上述したように2つの電極ユニット34a、34bを有しており、電極ユニット34a、34bはそれぞれサブピクセル35a、35bを構成している。また、反射電極48bも、サブピクセル35cを構成している。このため、画素電極52は、3つのサブピクセル35a~35cにより構成されている。透過電極52が形成されている領域は、バックライトから導入される光を透過する領域であるため、透過部54と称される。一方、反射電極48が形成されている領域は、外部から入射される光を反射する領域であるため、反射部56と称される。

20

## 【0071】

こうして、TFT基板2が構成されている。

## 【0072】

次に、CF基板4について、図3(b)、図4(b)及び図5を用いて説明する。

## 【0073】

ガラス基板58の下には、ブラックマトリクス層60(図4(b)参照)が形成されている。ブラックマトリクス層60層は、データバスライン28の上方に位置するように形成されている。ブラックマトリクス層60の幅は、反射部56の近傍では比較的太く設定されており、透過部54の近傍では比較的細く設定されている。反射部56と透過部54との境界部分には、ブラックマトリクス層60は形成されていない。なお、反射部56と透過部54との境界にブラックマトリクス層60を形成しないのは、画素の開口率を高くするためである。

30

## 【0074】

ブラックマトリクス層60が形成されたガラス基板58の下には、カラーフィルタ層62が形成されている。反射部56のカラーフィルタ層62には、開口部64が形成されている。反射部56のカラーフィルタ層62に開口部64を形成しているのは、以下のような理由によるものである。即ち、反射部56においては、外部から入射される光がカラーフィルタ層62を透過して反射電極48により反射され、再度カラーフィルタ層62を透過して外部に出射される。換言すれば、反射部56においては、光がカラーフィルタ層62を2回透過する。このため、単にカラーフィルタ層62を反射部全体に形成した場合には、反射部56から出射される光が、透過部54から出射される光と比べて暗くなってしまう。本実施形態では、反射部56のカラーフィルタ層62に開口部64が形成されているため、開口部64においては、外部から入射される光はカラーフィルタ層62を透過することなく反射電極48により反射され、更にカラーフィルタ層62を透過することなく外部に出射される。このため、開口部64から出射される光は、色濃度を薄くするよう

40

50

作用する。従って、開口部 6 4 の大きさを適宜設定することにより、透過部 5 4 の色濃度に対して反射部 5 6 の色濃度が暗くなってしまうのを防止することができる。

【 0 0 7 5 】

カラーフィルタ層 6 2 の下には、透明樹脂より成る平坦化層 6 6 が形成されている。

【 0 0 7 6 】

平坦化層 6 6 の下には、ITO 膜より成る対向電極 6 8 が形成されている。

【 0 0 7 7 】

対向電極 6 8 の下には、液晶層 6 の液晶分子 4 6 の配向方向を規制するための配向規制用構造物 7 0 a、7 0 b が形成されている。配向規制用構造物 7 0 の高さは、例えば 2  $\mu$  m 程度である。電極ユニット 3 4 の中心の上方に位置する配向規制用構造物 7 0 b の平面形状は、例えば四角形（菱形）である。反射部 5 6 におけるデータバスライン 2 8 の上方に位置する配向規制用構造物 7 0 a の平面形状は、例えば四角形（長方形）である。なお、反射電極 4 8 の中心の上方に配向規制用構造物を形成していないのは、反射部 5 6 における開口率を高くするためである。

10

【 0 0 7 8 】

こうして、CF 基板 4 が構成されている。

【 0 0 7 9 】

図 5 に示すように、TFT 基板 2 と CF 基板 4 とは、画素電極 5 2 と対向電極 6 8 とが対向するように、配置されている。TFT 基板 2 と CF 基板 4 との間には、液晶層 6 が封入されている。液晶層 6 としては、負の誘電率異方性を有する液晶が用いられている。

20

【 0 0 8 0 】

TFT 基板 2 の絶縁層 4 0 上の反射電極 4 8 と、CF 基板 4 の配向規制用構造物 7 0 a とは、互いに接しており、これにより液晶層 6 の厚さが保持されている。主として、絶縁層 4 0 と配向規制用構造物 7 0 a とにより、液晶層 6 の厚さが保持されている。上述したように、絶縁層 4 0 の厚さは 2  $\mu$  m 程度であり、配向規制用構造物 7 0 a の高さは 2  $\mu$  m 程度である。このため、反射部 5 6 における液晶層 6 の厚さは、2  $\mu$  m 程度となる。透過部 5 4 における液晶層 6 の厚さは、4  $\mu$  m 程度となる。

【 0 0 8 1 】

こうして、TFT 基板 2 と CF 基板 4 と液晶層 6 とを有する液晶パネル 8 が構成されている。

30

【 0 0 8 2 】

液晶パネル 8 の両面には、円偏光板（図示せず）が貼り付けられている。円偏光板を液晶パネル 8 に貼り付ける際には、光拡散糊が用いられている。光拡散糊により、光拡散層が構成されている。光拡散層は、表示特性を良好にすべく、光を適宜拡散するためのものである。液晶パネル 8 の背面側には、バックライトユニット（図示せず）が設けられている。液晶パネル 8 には、駆動回路（図示せず）が接続されている。

【 0 0 8 3 】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【 0 0 8 4 】

次に、液晶層 6 の液晶分子 4 6 の配向方向について図 4 を用いて説明する。

40

【 0 0 8 5 】

まず、電極ユニット 3 4 が形成されている領域における液晶分子 4 6 の配向方向について説明する。

【 0 0 8 6 】

電極ユニット 3 4 が形成されている領域のうち、延伸部 3 6 b が形成されている領域においては、主として、延伸部 3 6 b の延伸方向と、配向規制用構造物 4 4 a、4 4 b、7 0 b とにより、液晶分子の配向方向が規制される。延伸部 3 6 b が形成されている領域においては、延伸部 3 6 b の延伸方向に沿うように液晶分子 4 6 が配向する。

【 0 0 8 7 】

電極ユニット 3 4 が形成されている領域のうち、ベタ部 3 6 a が形成されている領域に

50

おいては、主として、ベタ部 3 6 a の外周部における斜め電界と、延伸部 3 6 b が形成されている領域における液晶分子 4 6 の配向状態と、配向規制用構造物 4 4 a、4 4 b、7 0 b とにより、液晶分子 4 6 の配向方向が規制される。このため、ベタ部 3 6 a が形成されている領域においては、ベタ部 3 6 a の中心に向かうように液晶分子 4 6 が配向する。

【 0 0 8 8 】

従って、電極ユニット 3 4 が形成されている領域においては、大まかに 4 方向の配向分割が実現される。

【 0 0 8 9 】

次に、反射電極 4 8 が形成されている領域における液晶分子 4 6 の配向方向について説明する。

【 0 0 9 0 】

反射電極 4 8 が形成されている領域においては、配向規制用構造物 7 0 a により、液晶分子 4 6 の配向方向が規制される。このため、反射電極 4 8 が形成されている領域においては、ゲートバスライン 1 2 の長手方向と平行な方向に液晶分子が配向する。

【 0 0 9 1 】

( 評価結果 )

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果について図 6 及び図 7 を用いて説明する。

【 0 0 9 2 】

まず、各画素の表示状態の評価結果について説明する。図 6 は、反射表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。図 7 は、透過表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。各画素の表示色は、紙面左側から、赤色、緑色、青色である。

【 0 0 9 3 】

いずれの場合も、暗線やざらつきのない良好な表示が得られている。これらのことから、液晶分子 4 8 が良好に配向されていることが分かる。

【 0 0 9 4 】

次に、透過率の測定結果について説明する。透過率を測定する際には、液晶パネル 8 の背面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向とした。測定点は、基板面の法線方向とした。透過率を測定した結果、透過率は 8 % 程度と良好であった。

【 0 0 9 5 】

次に、反射率の測定結果について説明する。反射率を測定する際には、液晶パネル 8 の正面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向に対して 2 5 度の角度とした。測定点は、基板面の法線方向とした。反射率を測定した結果、反射率は 7 % 程度と良好であった。

【 0 0 9 6 】

次に、透過表示の際におけるコントラストの測定結果について説明する。透過表示の際におけるコントラストを測定する際には、液晶パネル 8 の背面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向とした。測定点は、基板面の法線方向とした。透過表示の際におけるコントラストは、3 0 0 より大と良好であった。

【 0 0 9 7 】

次に、反射表示の際におけるコントラストの測定結果について説明する。反射表示の際におけるコントラストを測定する際には、液晶パネル 8 の正面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向に対して 2 5 度の角度とした。測定点は、基板面の法線方向とした。反射表示の際におけるコントラストは、3 0 より大と良好であった。

【 0 0 9 8 】

次に、光の反射率の視角特性を測定結果について図 8 及び図 9 を用いて説明する。

【 0 0 9 9 】

10

20

30

40

50

図8は、光の反射率の視角特性の測定方法を示す図である。図8に示すように、光の反射率の視角特性を測定する際には、入射光の極角を25度とし、入射光の方位角を0度～180度の範囲で変化させた。測定点は、基板面の法線方向とした。なお、極角とは、基板面の法線に対して為す角度である。

【0100】

図9は、光の反射率の視角特性を示すグラフである。図9中の印は、液晶パネル8に円偏光板(図示せず)を貼り付ける際に拡散糊を用いた場合、即ち、液晶パネル8上に拡散糊より成る光拡散層72(図8参照)が形成されている場合を示している。図8中の印は、液晶パネル8に円偏光板(図示せず)を貼り付ける際に拡散糊を用いていない場合、即ち、液晶パネル8上に拡散糊より成る光拡散層72が形成されていない場合を示している。

10

【0101】

図9中に印で示すように、入射光の方位角が90度前後のとき、25%程度と高い反射率が得られている。このような高い反射率は、全反射型の液晶表示装置と同等である。入射光の方位角が90度前後のときに、反射率が極めて高くなるのは、反射電極48の表面に存在する凹凸42aの方向が、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な方向に揃っているためである。

【0102】

図9中に印で示すように、入射光の方位角が90度前後のとき、43%程度と、より高い反射率が得られている。但し、光拡散層72が形成されていない場合には、平行光が入射した際に干渉ムラが生じやすくなるため、実用上は光拡散層72が形成されている方が好ましい。

20

【0103】

本実施形態による液晶表示装置は、ゲートバスライン12aとデータバスライン28との交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタ18に、透過電極32aと反射電極48bとから成る画素電極52が電氣的に接続されており、その画素電極52のうちの反射電極48bが他のゲートバスライン12b上に絶縁層40を介して形成されていることに主な特徴の一つがある。

【0104】

ゲートバスライン12が形成された領域は、光が透過し得ない領域であるため、ゲートバスライン12が形成された領域は透過領域54とはなり得ない。そこで、透過領域54として用いることができない領域を有効活用すべく、ゲートバスライン12の上方に反射電極48を形成することが考えられる。しかし、ゲートバスライン12上に単に反射電極48を単に形成した場合には、ゲートバスライン12と反射電極48との間に大きな静電容量が形成され、反射電極48と対向電極68との間の液晶層6に印加される電圧が低下してしまうこととなる。

30

【0105】

これに対し、本実施形態では、ゲートバスライン12aとデータバスライン28との交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタ18に画素電極52aが電氣的に接続されており、その画素電極52aのうちの反射電極48bが、他のゲートバスライン12b上に絶縁層40を介して形成されている。ゲートバスライン12は順次走査されるため、2つのゲートバスライン12に信号電圧が同時に印加されることはない。このため、ゲートバスライン12aに信号電圧が印加されて薄膜トランジスタ18がオンになり、反射電極48bに電圧が印加された際には、他のゲートバスライン12bはオープンの状態となっている。このため、反射電極48bと他のゲートバスライン12bとの間に、大きな静電容量が形成されることはない。従って、本実施形態によれば、反射電極48bと対向電極68との間の液晶層6に印加される電圧が低下するのを防止しつつ、透過領域54として用いることができないスペースを有効活用することができる。従って、本実施形態によれば、透過部54の面積が狭くなるのを防止しつつ、反射部56の面積を広くすることができ、表示品位の高い反射透過型の液晶表示装置を提供することができる。

40

50

## 【0106】

また、本実施形態による液晶表示装置は、反射電極48の下方に絶縁層40を介して、Csバスライン14、Csダミーバスライン16、中間電極26、薄膜トランジスタ18が配置されていることにも主な特徴の一つがある。

## 【0107】

Csバスライン14、Csダミーバスライン16、中間電極26、ソース電極24a、及びドレイン電極24bが形成された領域も、光が透過し得ない領域である。本実施形態では、反射電極48の下方に、Csバスライン14、Csダミーバスライン16、中間電極26、ソース電極24a、及びドレイン電極24bを配置しているため、光が透過し得ない領域を更に有効活用することができる。従って、本実施形態によれば、透過部54の面積が狭くなるのを防止しつつ、反射部56の面積をより広くすることができ、より表示品位の高い反射透過型の液晶表示装置を提供することができる。

10

## 【0108】

また、本実施形態による液晶表示装置は、絶縁層40の縁部がCsバスライン14上及びCsダミーバスライン16上に位置していることにも主な特徴の一つがある。

## 【0109】

絶縁層40の縁部近傍領域は、白表示状態においては、液晶分子46の配向乱れが生じやすく、黒表示状態においては、傾斜した液晶分子46によって光漏れが発生しやすい。このため、絶縁層40の縁部近傍領域では、ざらつきが生じやすく、また、コントラストの低下が生じやすい。

20

## 【0110】

本実施形態では、絶縁層40の縁部がCsバスライン14上及びCsダミーバスライン16上に位置しているため、液晶分子46の配向乱れ等が生じやすい領域である絶縁層40の縁部近傍領域を、Csバスライン14及びCsダミーバスライン16により遮光することができる。従って、本実施形態によれば、ざらつきの発生やコントラストの低下を防止することができる。

## 【0111】

また、本実施形態による液晶表示装置は、反射電極48と透過電極32とが、絶縁層40の縁部近傍領域において互いに接続されていることにも主な特徴の一つがある。

## 【0112】

絶縁層40にコンタクトホールを形成し、コンタクトホールを介して反射電極48と透過電極32とを接続した場合には、コンタクトホールに起因して反射効率が低下してしまうこととなる。また、コンタクトホールの近傍で液晶分子46の配向方向が乱れ、表示品位の劣化を招いてしまう。

30

## 【0113】

本実施形態では、絶縁層40にコンタクトホールを形成することなく、絶縁層40の縁部近傍領域において反射電極48と透過電極32とを接続しているため、反射効率の低下や表示品位の劣化を防止することができる。

## 【0114】

また、本実施形態による液晶表示装置は、電極ユニット34aと電極ユニット34bとが、電極ユニット34の中心線の近傍で接続パターン38aにより接続されていること、電極ユニット34aとドレイン電極24bとが、電極ユニット34の中心線の近傍で接続パターン38bにより接続されていること、また、電極ユニット34aと反射電極48とが、電極ユニット34の中心線の近傍で接続パターン38cにより接続されていることにも主な特徴の一つがある。

40

## 【0115】

ベタ部36aから電極ユニット34の外周方向に延伸する延伸部36bは、液晶分子46の配向方向を規制するためのものである。延伸部36bのパターンを太くすると、液晶分子46に対する配向規制力が低下するため、延伸部36bのパターンを太くするのはあまり望ましくない。一方、電極ユニット34aと電極ユニット34bとを接続する接続パ

50

ターン38aや、電極ユニット34bと反射電極48とを接続する接続パターン38cを細く形成した場合には、断線が生じやすくなり表示欠陥を招いてしまう。このため、電極ユニット34aと電極ユニット34bとを接続する接続パターン38aや、電極ユニット34aとドレイン電極24bとを接続する接続パターン38b、及び、電極ユニット34bと反射電極48とを接続する接続パターン38cは、太めに形成することが望ましい。ベタ部36aの中心線近傍は4方向の配向分割の境界部であるため、ベタ部36aの中心線近傍で配向規制力が低下したとしても、4方向の配向分割に及ぼす影響は少ない。本実施形態では、電極ユニット34の中心線近傍に接続パターン38aを形成しているため、4方向の配向分割に悪影響を与えることなく、電極ユニット34aと電極ユニット34bとを確実に電氣的に接続することができる。また、電極ユニット34の中心線近傍に接続パターン38bを形成しているため、4方向の配向分割に悪影響を与えることなく、電極ユニット34aとドレイン電極24bとを確実に電氣的に接続することができる。また、電極ユニット34の中心線近傍に接続パターン38cを形成しているため、4方向の配向分割に悪影響を与えることなく、電極ユニット34bと反射電極48bとを確実に電氣的に接続することができる。このため、本実施形態によれば、良好な表示品位を確保しつつ、表示欠陥の発生を防止することができる。

10

## 【0116】

また、本実施形態による液晶表示装置は、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸(皺)42aが絶縁層40の表面に形成されており、絶縁層40の表面に形成された凹凸42aを反映して、反射電極48の表面に同様の凹凸42aが形成されていることにも主な特徴の一つがある。

20

## 【0117】

反射電極48の表面に形成された殆どの凹凸42aの筋目が同じ方向に揃っているため、殆どの凹凸42aにおける傾斜面の傾斜方位は同じ方位となる。このため、本実施形態によれば、特定の方位から入射される光の反射率、例えば、左右方位から入射される光の反射率を向上することができる。高い反射率が得られるような条件で画面を見れば反射表示の際にも明るい表示が得られるため、透過表示の際における明るさを十分に維持しつつ、反射表示の際における表示の明るさを向上することができる。

## 【0118】

また、本実施形態による液晶表示装置は、CF基板4側に形成された配向規制用構造物70aが、TFT基板2側の絶縁層40上に形成された反射電極48に接しており、主として、CF基板4側の配向規制用構造物70aの高さとTFT基板2側の絶縁層40の厚さとにより、液晶層6の厚さが保持されていることに主な特徴がある。

30

## 【0119】

本実施形態によれば、主としてCF基板4側の配向規制用構造物70aとTFT基板2側の絶縁層40とにより液晶層6の厚さが保持されるため、液晶層6の厚さを保持するための手段を別個に設けることを要しない。従って、本実施形態によれば、簡便な構成の液晶表示装置を提供することができる。

## 【0120】

また、本実施形態による液晶表示装置は、CF基板4側に配向規制用構造物70a、70bが設けられているのみならず、TFT基板2側にもデータバスライン28の近傍に配向規制用構造物44a、44bが設けられていることにも主な特徴の一つがある。

40

## 【0121】

CF基板4側に配向規制用構造物70a、70bを設け、TFT基板2側の画素電極にスリットを設けることにより、液晶分子46を配向させるようにした場合には、液晶分子46の配向方向が十分に安定しないことがあり得る。

## 【0122】

これに対し、本実施形態では、CF基板4側に配向規制用構造物70a、70bが設けられているのみならず、TFT基板2側にも配向規制用構造物44a、44bが設けられているため、液晶分子46の配向方向をより安定化させることができる。従って、より表

50

示品位の高い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0123】

また、本実施形態による液晶表示装置は、絶縁層40の周縁部に反射電極48が形成されていない領域が存在することにも主な特徴の一つがある。

【0124】

絶縁層40の周縁部にも反射電極48が形成されていると、絶縁層40の周縁部の近傍では液晶分子46の配向方向が不安定となる。配向規制用構造物70aによる配向規制力と、反射電極48からの斜め電界による配向規制力とが、互いに逆方向に働くためである。

【0125】

本実施形態では、絶縁層40の周縁部に反射電極48が形成されていない領域が存在するため、絶縁層40の周縁部の近傍においては、反射電極48による斜め電界を小さくすることができる。このため、本実施形態によれば、絶縁層40の周縁部における液晶分子46の配向乱れを抑制することができ、より良好な表示品位を実現することができる。なお、反射電極48の中心線近傍においては、反射電極48を透過電極52の電極ユニット34bに接続するための接続パターン50が、絶縁層40の周縁部にも形成されているが、反射電極48の中心線近傍は4方向の配向分割の境界部であるため、4方向の配向分割に悪影響を及ぼすことはない。このため、反射電極48の中心線近傍における絶縁層40の周縁部においては、反射電極48が形成されていたとしても、特段の問題はない。

【0126】

[第2実施形態]

本発明の第2実施形態による液晶表示装置を図10乃至図15を用いて説明する。図10は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)である。図10(a)はTFT基板を示しており、図10(b)は図10(a)に対応する領域のCF基板を示している。図11は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)である。図11(a)はTFT基板を示しており、図11(b)は図11(a)に対応する領域のCF基板を示している。図12は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図1乃至図9に示す第1実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0127】

本実施形態による液晶表示装置は、絶縁層40aが各々の画素の反射部56毎に島状に形成されており、絶縁層40aの表面に、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行な凹凸(皺)42bと、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸(皺)42aとが形成されていることに主な特徴がある。

【0128】

まず、TFT基板2aについて説明する。

【0129】

透過電極32等が形成されたガラス基板10上には、各々の画素に対して島状の絶縁層40aがそれぞれ形成されている。絶縁層40aの表面には、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行な凹凸42bと、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸42aとが形成されている。筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行な凹凸42bは横皺と称され、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸42aは縦皺と称される。

【0130】

殆どの凹凸42a、42bの筋目の方向は、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な方向、又は、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行な方向に揃っている。

【0131】

なお、絶縁層40の表面に筋目の方向が揃った凹凸42a、42bを形成するのは、絶縁層40表面の凹凸42a、42bを反射電極40に反映させ、反射電極48の表面にも

10

20

30

40

50

筋目の揃った凹凸を形成するためである。また、反射電極 4 8 の表面に筋目の方向が揃った凹凸 4 2 a、4 2 b を形成するのは、特定の方向から入射される光を、液晶表示装置の正面に強い光強度で出射するためである。

【 0 1 3 2 】

島状の絶縁層 4 0 a の表面に、縦皺 4 2 a と横皺 4 2 b とが形成されるのは、以下のような理由によるものである。即ち、表層部を予め硬化させた絶縁層 4 0 に対して熱処理を行うと、絶縁層 4 0 の表層部と内部とで硬化収縮差が異なるため、絶縁層 4 0 a に応力が加わる。本実施形態では、絶縁層 4 0 a が各々の画素毎に島状に形成されており、絶縁層 4 0 a の平面形状が、縦横比のあまり大きくない四角形であるため、データバスライン 2 8 の長手方向に対してほぼ平行な方向の応力と、ゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ平行な方向の応力が、絶縁層 4 0 a に加わる。このため、絶縁層 4 0 a の表面には、縦皺 4 2 a と横皺 4 2 b とが形成される。

10

【 0 1 3 3 】

なお、絶縁層 4 0 a を島状に形成した場合には、皺状のパターンが同心状に形成される場合もある。絶縁層 4 0 a の平面形状が四角形の場合には、四角形状のパターンの凹凸（皺）4 2（図 2 3 参照）が同心状に形成される。このように、絶縁層 4 0 a の表面に凹凸 4 2 が同心状に形成されていてもよい。このような同心状の凹凸 4 2 も、横皺と縦皺とを有しているため、特定の方位から入射される光を画面の正面に強い反射強度で出射し得るからである。

【 0 1 3 4 】

島状に形成された絶縁層 4 0 a 上には、反射電極 4 8 が形成されている。凹凸 4 2 a、4 2 b が形成された絶縁層 4 0 a 上に反射電極 4 8 が形成されているため、絶縁層 4 0 a の表面の凹凸 4 2 a、4 2 b を反映して、反射電極 4 8 の表面にも凹凸 4 2 a、4 2 b が形成されている。このため、反射電極 4 8 の表面には、筋目の方向がゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸 4 2 a と、筋目の方向がゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ平行な凹凸 4 2 b とが形成されている。殆どの凹凸 4 2 a による筋目の方向は、ほぼ揃っている。また、殆どの凹凸 4 2 b による筋目の方向は、ほぼ揃っている。殆どの凹凸 4 2 a における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン 1 2 の長手方向に対して平行な方向に揃っている。また、殆どの凹凸 4 2 b における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン 1 2 の長手方向に対して垂直な方向に揃っている。殆どの凹凸 4 2 a における傾斜面の傾斜方位がゲートバスライン 1 2 の長手方向にほぼ一致しているため、ゲートバスライン 1 2 の長手方向が液晶表示装置の左右方向である場合には、液晶表示装置の画面の左右方向から入射される光が、液晶表示装置の画面の正面に強い光強度で出射される。また、殆どの凹凸 4 2 b における傾斜面の傾斜方位がゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ垂直な方向にほぼ一致しているため、ゲートバスライン 1 2 の長手方向が液晶表示装置の左右方向である場合には、液晶表示装置の画面の上下方向から入射される光が、液晶表示装置の画面の正面に強い光強度で出射される。従って、本実施形態では、液晶表示装置の画面の左右から入射される光と、液晶表示装置の画面の上下から入射される光とが、液晶表示装置の画面の正面に強い反射強度で出射される。図 1 0 ( a ) の矢印は、光の反射率が大きくなる方位を示している。

20

30

40

【 0 1 3 5 】

絶縁層 4 0 a の周縁部には、反射電極 4 8 が形成されていない領域が存在している。また、反射電極 4 8 の角部は、斜めにカットされている。反射電極 4 8 の角部が斜めにカットされているため、反射電極 4 8 の角部において液晶分子 4 6 に斜めに電界が加わり、液晶分子 4 6 が反射電極 4 8 の中心部に向かうように配向される。

【 0 1 3 6 】

次に、CF 基板 4 a について説明する。

【 0 1 3 7 】

図 1 1 ( b ) 及び図 1 2 に示すように、ガラス基板 5 8 の下には、ブラックマトリクス層 6 0 が形成されている。ブラックマトリクス層 6 0 は、データバスライン 2 8 の上方、

50

Csバスライン14の上方、Csダミーバスライン16の上方に位置している。反射部56と透過部54との境界部、即ち、Csバスライン14の上方及びCsダミーバスライン16の上方にブラックマトリクス層60を形成しているのは、良好なコントラストを得るためである。

【0138】

図12に示すように、ブラックマトリクス層60が形成されたガラス基板58の下には、透明樹脂層74が形成されている。透明樹脂層74は、反射電極48の上方に位置している。透明樹脂層74の厚さは、例えば0.8μm程度である。透明樹脂層74は、カラーフィルタ層62の厚さを反射部56において部分的に薄くするためのものである。

【0139】

透明樹脂層74が形成されたガラス基板58の下には、カラーフィルタ層62が形成されている。カラーフィルタ層62により、基板面が平坦化されている。反射部56には、透明樹脂層74が形成されているため、反射部56におけるカラーフィルタ層62の厚さは、透過部54におけるカラーフィルタ層62の厚さより薄くなっている。透過部54におけるカラーフィルタ層62の厚さは、例えば1.4μm程度である。反射部56におけるカラーフィルタ層62の厚さは、例えば0.7μm程度である。

【0140】

反射部56におけるカラーフィルタ層62の厚さを、透過部54におけるカラーフィルタ層62の厚さより薄くしているのは、以下のような理由によるものである。即ち、反射部56においては、上述したように、外部から入射される光がカラーフィルタ層62を透過して反射電極48により反射され、再度カラーフィルタ層62を透過して外部に出射される。換言すれば、反射部56においては、光がカラーフィルタ層62を2回透過する。このため、ガラス基板58の下に単にカラーフィルタ層62を形成した場合には、反射部56における色濃度が、透過部54における色濃度と比較して著しく濃くなってしまふ。本実施形態では、反射部56に透明樹脂層74を設け、基板面を平坦化するようにカラーフィルタ層62を形成しているため、反射部56におけるカラーフィルタ層62の厚さが、透過部54におけるカラーフィルタ層62の厚さより薄くなっている。このため、本実施形態によれば、反射部56における色濃度が透過部54における色濃度と比較して著しく濃くなってしまふのを防止することができる。更には、反射部56における色濃度を透過部54における色濃度とほぼ等しくすることも可能である。従って、本実施形態によれば、より良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0141】

カラーフィルタ層62の下には、例えばITOより成る対向電極68が形成されている。

【0142】

対向電極68の下には、配向規制用構造物70bが形成されている。配向規制用構造物70bの平面形状は、例えば四角形(菱形)である。配向規制用構造物70bは、電極ユニット34の中央の上方、反射電極48の中央の上方にそれぞれ位置している。電極ユニット34の中央の上方に配向規制用構造物70bが位置しているため、電極ユニット34の中央に向かうように液晶分子46が配向する。また、反射電極48の中央の上方に配向規制用構造物70bが位置しているため、反射電極48の中央に向かうように液晶分子46が配向する。反射部56と透過部54のいずれにおいても液晶分子46が同様に配向する、即ち、反射部56と透過部54のいずれにおいても4方向の配向分割が実現されるため、安定した視認特性を得ることが可能となる。

【0143】

TFT基板2の絶縁層40a上の反射電極48と、CF基板4の配向規制用構造物70bとは、互いに接しており、これにより液晶層6の厚さが保持されている。液晶層6としては、例えば負の誘電率異方性を有する液晶が用いられている。

【0144】

こうして、TFT基板2aとCF基板4aと液晶層6とを有する液晶パネル8aが構成

10

20

30

40

50

されている。

【0145】

液晶パネル8aの両面には、第1実施形態による液晶表示装置と同様に、光拡散層を介して円偏光板(図示せず)が設けられている。液晶パネル8aの背面側には、第1実施形態による液晶表示装置と同様に、バックライトユニット(図示せず)が設けられている。液晶パネル8aには、第1実施形態による液晶表示装置と同様に、駆動回路(図示せず)が接続されている。

【0146】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【0147】

(評価結果)

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果について図13及び図14を用いて説明する。

【0148】

まず、各画素の表示状態の評価結果を図13及び図14を用いて説明する。図13は、反射表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。図14は、透過表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。各画素の表示色は、紙面左側から、赤色、緑色、青色である。

【0149】

いずれの場合も、暗線やざらつきのない良好な表示が得られている。これらのことから、液晶分子48が良好に配向されていることが分かる。

【0150】

次に、透過率の測定結果について説明する。透過率を測定する際には、液晶パネル8aの背面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向とした。測定点は、基板面の法線方向とした。透過率を測定した結果、透過率は7%程度と良好であった。このことから、本実施形態によっても、第1実施形態と同様に、良好な透過率が得られることが分かる。

【0151】

次に、反射率の測定結果について説明する。反射率を測定する際には、液晶パネル8aの正面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向に対して25度の角度とした。測定点は、基板面の法線方向とした。反射率を測定した結果、反射率は6%程度と良好であった。このことから、本実施形態によっても、第1実施形態と同様に、良好な反射率が得られることが分かる。

【0152】

次に、透過表示の際におけるコントラストの測定結果について説明する。透過表示の際におけるコントラストを測定する際には、液晶パネル8aの背面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向とした。測定点は、基板面の法線方向とした。透過表示の際におけるコントラストは、500より大であった。このことから、本実施形態では、第1実施形態と比較して、透過表示の際におけるコントラストを向上し得ることがわかる。

【0153】

次に、反射表示の際におけるコントラストの測定結果について説明する。反射表示の際におけるコントラストを測定する際には、液晶パネル8aの正面側から光を入射させ、正面側に出射される光を測定した。光の入射方向は、基板面の法線方向に対して25度の角度とした。測定点は、基板面の法線方向とした。反射表示の際におけるコントラストは、50程度であった。このことから、本実施形態では、第1実施形態と比較して、反射表示の際におけるコントラストも向上し得ることがわかる。

【0154】

次に、透過表示の際におけるコントラストの測定結果について説明する。図15は、本実施形態による液晶表示装置の視角特性を示す図である。図15中における破線は、極角

10

20

30

40

50

を示している。図15では、コントラストが等高線を用いて表されている。図15から分かるように、コントラストCRが10以上の領域が、上下左右の合計で160度程度存在している。このことから、本実施形態によれば、視角範囲が非常に広い液晶表示装置を提供し得ることが分かる。

#### 【0155】

本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、絶縁層40aが各々の画素の反射部56毎に島状に形成されており、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行な凹凸42bと、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸42aとが絶縁層40の表面に形成されており、絶縁層40の表面に形成された凹凸42aを反映して、反射電極48の表面に同様の凹凸42aが形成されていること

10

#### 【0156】

反射電極48の表面に形成された凹凸42aの殆どが同じ方向に揃っているため、殆どの凹凸42aにおける傾斜面の傾斜方位は同じ方位となる。また、反射電極48の表面に形成された凹凸42bの殆どが同じ方向に揃っているため、殆どの凹凸42bにおける傾斜面の傾斜方位は同じ方位となる。しかも、凹凸42aにおける傾斜面の傾斜方位と凹凸42bにおける傾斜面の傾斜方位とは、ほぼ垂直である。このため、本実施形態によれば、例えば、左右方位から入射される光のみならず、上下方位から入射される光をも、強い強度で液晶表示装置の画面の正面に出射することができる。従って、本実施形態によれば、より良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

20

#### 【0157】

##### [第3実施形態]

本発明の第3実施形態による液晶表示装置を図16乃至図19を用いて説明する。図16は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)である。図16(a)では絶縁層及び反射電極が省略されており、図16(b)では絶縁層及び反射電極を省略することなく示している。図17は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図17は、図16のC-C線断面図である。図18は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)である。図18(a)はTFT基板を示しており、図18(b)は図18(a)に対応する領域のCF基板を示している。図19は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その3)である。図19(a)はTFT基板を示しており、図19(b)は図19(a)に対応する領域のCF基板を示している。図1乃至図15に示す第1実施形態又は第2実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

30

#### 【0158】

本実施形態による液晶表示装置は、透過電極32を構成する電極ユニット34のベタ部36a上に、表面に凹凸42a、42bが形成された島状の絶縁層40aを介して反射電極48が形成されていることに主な特徴がある。

#### 【0159】

まず、TFT基板2bについて説明する。

#### 【0160】

ガラス基板10上には、第1及び第2実施形態と同様に、複数のゲートバスライン12a、12bが形成されている。

40

#### 【0161】

ゲートバスライン12aと他のゲートバスライン12bとの間には、Csバスライン14が形成されている。ゲートバスライン12とCsバスライン14とは同一導電膜を用いて形成されている。

#### 【0162】

ゲートバスライン12及びCsバスライン14が形成されたガラス基板10上には、ゲート絶縁膜20が形成されている。

#### 【0163】

50

ゲートバスライン 12 上には、ゲート絶縁膜 20 を介してシリコン薄膜より成るチャネル層 22 が形成されている。チャネル層 22 の両側には、ソース電極 24 a とドレイン電極 24 b とが形成されている。

【0164】

Cs バスライン 14 上には、ゲート絶縁膜 20 を介してCs 対向電極（中間電極）26 が形成されている。Cs 対向電極 26 は、データバスライン 12、ソース電極 24 a 及びドレイン電極 24 b と同一の導電膜を用いて形成されている。

【0165】

ゲート絶縁膜 20 上には、ゲートバスライン 12 及びCs バスライン 14 に対してほぼ直交するように、複数のデータバスライン 28 が形成されている。

10

【0166】

データバスライン 28、ソース電極 24 a、ドレイン電極 24 b 及びCs 対向電極 26 が形成されたガラス基板 10 上には、絶縁膜 29 が形成されている。

【0167】

絶縁膜 29 には、Cs 対向電極 26 に達するコンタクトホール 30 b と、ドレイン電極 24 b に達するコンタクトホール 30 a とが形成されている。

【0168】

絶縁膜 29 上には、ITO 膜より成る透過電極 32 が形成されている。透過電極 32 は、3つの電極ユニット 34 を有している。なお、ここでは、透過電極 32 が3つの電極ユニット 34 と有する場合を例に説明するが、透過電極 32 が有する電極ユニット 34 の数は3つに限定されるものではない。例えば、透過電極 32 が有する電極ユニット 34 の数は、1つ又は2つであってもよいし、4つ以上であってもよい。

20

【0169】

電極ユニット 34 と電極ユニット 34 とは、接続パターン 38 a により互いに接続されている。薄膜トランジスタ 18 の近傍の電極ユニット 34 a には、電極ユニット 34 a と薄膜トランジスタ 18 のドレイン電極 24 b とを電氣的に接続するための接続パターン 38 b が形成されている。接続パターン 38 b は、電極ユニット 34 a と一体に形成されている。薄膜トランジスタ 18 の近傍に形成された電極ユニット 34 a は、絶縁膜 29 に形成されたコンタクトホール 30 a を介して、ドレイン電極 24 b に接続されている。図 17 に示すように、Cs バスライン 14 の上方に形成された電極ユニット 34 b は、絶縁膜 29 に形成されたコンタクトホール 30 b を介して、中間電極 26 に接続されている。

30

【0170】

3つの電極ユニット 34 a ~ 34 c のうちの2つの電極ユニット 34 a、34 b においては、ベタ部 36 a 上に島状の絶縁層 40 a が形成されている。絶縁層 40 a の厚さの平均値は、例えば 2 μm 程度とする。図 18 に示すように、絶縁層 40 a の表面には、凹凸 42 a、42 b が形成されている。即ち、絶縁層 40 a の表面には、筋目の方向がゲートバスライン 12 の長手方向に対してほぼ平行な凹凸（横皺）42 b と、筋目の方向がゲートバスライン 12 の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸（縦皺）42 a とが形成されている。

【0171】

なお、ここでは、3つの電極ユニット 34 a ~ 34 c のうちの2つの電極ユニット 34 a、34 b に対して島状の絶縁層 40 a を形成したが、全ての電極ユニット 34 a ~ 34 c に対して島状の絶縁層 40 a を形成し、反射電極 48 を形成してもよい。また、3つの電極ユニット 34 a ~ 34 c のうちの1つの電極ユニット 34 に対してのみ、島状の絶縁層 40 a を形成し、反射電極 48 を形成するようにしてもよい。

40

【0172】

Cs バスライン 14 の上方に形成された絶縁層 40 a は、Cs バスラインに沿って突出する突出部 41 を有している。突出部 41 は、絶縁層 40 a と一体に形成されている。

【0173】

50

絶縁層 40 a 上には、反射電極 48 が形成されている。絶縁層 40 a の周縁部には、反射電極 48 が形成されていない領域が存在している。反射電極 48 の中心線の近傍には、接続パターン 50 が形成されている。接続パターン 50 は、反射電極 48 を透過電極 32 に電氣的に接続するためのものである。反射電極 48 の接続パターン 50 と、電極ユニット 34 とは、絶縁層 40 a の縁部近傍において接続されている。

【0174】

Cs バスライン 14 の上方に位置する反射電極 48 は、ベタ部 36 a から突出し、Cs バスライン 14 の上方に突出する突出部 49 を有している。突出部 49 は、絶縁層 40 a の突出部 41 を介して Cs バスライン 14 上に形成されている。反射電極 48 に突出部 49 を形成しているのは、透過部として機能し得ない Cs バスライン 14 が形成された領域を、反射部として有効活用するためである。これにより、より反射率の高い反射透過型の液晶表示装置を提供することが可能となる。

10

【0175】

透過電極 32 と反射電極 48 とにより、画素電極 52 が構成されている。画素電極 52 は、3つのサブピクセル 35 d ~ 35 f (図 16 (b) 参照) により構成されている。3つのサブピクセル 35 d ~ 35 f のうちの2つのサブピクセル 35 d、35 e においては、ベタ部 36 a の上方に反射電極 48 が形成されている。ベタ部 36 a の上方に反射電極 48 が形成されている一方、ベタ部 36 a の周囲には反射電極 48 が形成されていないため、これら2つのサブピクセル 35 d、35 e においては、ベタ部 36 a が反射部として機能し、ベタ部 36 a の周囲の領域が透過部として機能する。3つのサブピクセル 35 d ~ 35 f のうちの1つのサブピクセル 35 f においては、反射電極 48 は形成されていない。反射電極 48 が形成されていないサブピクセル 35 f は、全体が透過部として機能する。

20

【0176】

こうして、TFT 基板 2 b が構成されている。

【0177】

次に、CF 基板 4 b について図 18 及び図 19 を用いて説明する。

【0178】

ガラス基板 58 (図 5 参照) の下には、ブラックマトリクス層 62 b が形成されている。ブラックマトリクス層 62 b は、ゲートバスライン 12、データバスライン 28 及び薄膜トランジスタ 18 の上方に形成されている。

30

【0179】

ブラックマトリクス層 62 b が形成されたガラス基板 58 の下には、カラーフィルタ層 62 が形成されている。反射電極 48 の上方領域においては、カラーフィルタ層 62 に開口部 64 a が形成されている。開口部 64 a は、第 1 実施形態による液晶表示装置のカラーフィルタ層 62 に形成された開口部 64 と同様に、反射表示の際における色濃度が透過表示の際における色濃度に対して著しく濃くなってしまうのを防止するためのものである。カラーフィルタ層 62 の下には、透明樹脂より成る平坦化層 66 (図 5 参照) が形成されている。

【0180】

平坦化層 66 の下には、ITO より成る対向電極 68 (図 5 参照) が形成されている。

40

【0181】

対向電極 68 の下には、配向規制用構造物 70 b が形成されている。配向規制用構造物 70 b の平面形状は、例えば四角形 (菱形) となっている。配向規制用構造物 70 b は、各々の電極ユニット 34 の中心の上方に位置するように形成されている。配向規制用構造物 70 b の厚さは、例えば 2 μm 程度である。

【0182】

こうして、CF 基板 4 b が構成されている。

【0183】

本実施形態による液晶表示装置は、電極ユニット 34 のベタ部 36 a 上に、表面に凹凸

50

4 2 a、4 2 b が形成された絶縁層 4 0 a を介して反射電極 4 8 が形成されていることに主な特徴の一つがある。

【 0 1 8 4 】

本実施形態によれば、反射電極 4 8 がゲートバスライン 1 2 上やデータバスライン 2 8 上に形成されていないため、ゲートバスライン 1 2 やデータバスライン 2 8 と反射電極 4 8 との間に大きな静電容量が生じるのを防止することができる。従って、本実施形態によれば、第 1 及び第 2 実施形態による液晶表示装置と同様に、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【 0 1 8 5 】

また、本実施形態による液晶表示装置は、反射電極 4 8 が、ベタ部 3 6 a の上方のみならず、C s バスライン 1 4 の上方にも形成されていることにも主な特徴の一つがある。

【 0 1 8 6 】

C s バスライン 1 4 は光を透過し得ない材料より成るため、C s バスライン 1 4 が形成されている領域は、透過領域とはなり得ない。本実施形態では、C s バスライン 1 4 の上方にも反射電極 4 8 を形成しているため、透過領域として機能し得ない領域を反射領域として有効活用することができる。従って、本実施形態によれば、反射効率を向上させることが可能となる。

【 0 1 8 7 】

( 変形例 )

次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図 2 0 及び図 2 1 を用いて説明する。図 2 0 は、本変形例による液晶表示装置を示す平面図 ( その 1 ) である。図 2 0 ( a ) は T F T 基板を示しており、図 2 0 ( b ) は図 2 0 ( a ) に対応する領域の C F 基板を示している。図 2 1 は、本変形例による液晶表示装置を示す平面図 ( その 2 ) である。図 2 1 ( a ) は T F T 基板を示しており、図 2 1 ( b ) は図 2 1 ( a ) に対応する領域の C F 基板を示している。

【 0 1 8 8 】

本変形例による液晶表示装置は、反射電極 4 8 の上方領域におけるカラーフィルタ層 6 2 の厚さが薄く設定されていることに主な特徴がある。

【 0 1 8 9 】

まず、T F T 基板 2 b については、図 1 6 ( a )、図 1 7、図 1 8 ( a ) 及び図 1 9 ( a ) を用いて上述した液晶表示装置の T F T 基板と同様であるので説明を省略する。

【 0 1 9 0 】

次に、C F 基板 4 c について説明する。

【 0 1 9 1 】

反射電極 4 8 が形成された領域の上方には、島状の透明樹脂層 7 4 ( 図 1 2 参照 ) がそれぞれ形成されている。透明樹脂層 7 4 の厚さは、例えば 0 . 8  $\mu$  m 程度である。透明樹脂層 7 4 は、図 1 2 を用いて上述した液晶表示装置と同様に、カラーフィルタ層 6 2 の厚さを部分的に薄くするためのものである。

【 0 1 9 2 】

透明樹脂層 7 4 が形成されたガラス基板 5 8 ( 図 1 2 参照 ) の下側には、カラーフィルタ層 6 2 が形成されている。カラーフィルタ層 6 2 により基板表面が平坦化されている。反射電極 4 8 の上方領域には透明樹脂層 7 4 が形成されているため、反射部として機能する領域におけるカラーフィルタ層 6 2 の厚さは、透過部として機能する領域におけるカラーフィルタ層 6 2 の厚さより薄くなっている。透過部として機能する領域におけるカラーフィルタ層 6 2 の厚さは、例えば 1 . 4  $\mu$  m 程度である。反射部として機能する領域におけるカラーフィルタ層 6 2 の厚さは、例えば 0 . 7  $\mu$  m 程度である。反射部として機能する領域においてカラーフィルタ層 6 2 の厚さを薄くしているのは、上述したように、反射表示の際における色濃度が透過表示の際における色濃度に対して著しく濃くなってしまうのを防止するためである。

【 0 1 9 3 】

10

20

30

40

50

本変形例では、反射電極 4 8 の上方におけるカラーフィルタ層 6 2 の厚さが薄く設定されているため、反射表示の際における色濃度が透過表示の際における色濃度に対して著しく濃くなってしまふのを防止することができる。従って、本変形例によっても、良好な表示品位を有する反射透過型の液晶表示装置を提供することができる。

【 0 1 9 4 】

[ 第 4 実施形態 ]

本発明の第 4 実施形態による液晶表示装置を図 2 2 及び図 2 3 を用いて説明する。図 2 2 は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図 2 3 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図 2 3 ( a ) は T F T 基板を示しており、図 2 3 ( b ) は図 2 3 ( a ) に対応する領域の C F 基板を示している。図 1 乃至図 2 1 に示す第 1 乃至第 3 実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

10

【 0 1 9 5 】

本実施形態による液晶表示装置は、反射部 5 6 のうちの中央部におけるカラーフィルタ層 6 2 の下に配向規制用構造物 7 0 c が形成されており、反射部 5 6 のうちの中央部を除く領域にカラーフィルタ層 6 2 が形成されていないことに主な特徴がある。

【 0 1 9 6 】

まず、T F T 基板 2 a については、第 2 実施形態で用いられた T F T 基板と同様であるので、説明を省略する。

【 0 1 9 7 】

次に、C F 基板 4 d について説明する。

20

【 0 1 9 8 】

ガラス基板 5 8 の下には、カラーフィルタ層 6 2 が形成されている。カラーフィルタ層 6 2 は、透過部 5 4 の全体と、反射部 5 6 のうちの中央部とに形成されている。反射部 5 6 のうちの中央部を除く領域には、カラーフィルタ層 6 2 は除去されている。即ち、反射部 5 6 のうちの中央部を除く領域には、カラーフィルタ層 6 2 に開口部 7 6 が形成されている。反射部 5 6 のカラーフィルタ層 6 2 に開口部 7 6 を形成しているのは、反射部 5 6 の色濃度が透過部 5 4 の色濃度と比較して著しく濃くなってしまふのを防止するためである。反射部 5 6 に形成されたカラーフィルタ層 6 2 の平面形状は、例えば四角形（菱形）である。反射部 5 6 に形成された四角形のカラーフィルタ層 6 2 の対角線は、ゲートバスライン 1 2 とほぼ平行、又は、データバスライン 2 8 とほぼ平行となっている。カラーフィルタ層 6 2 の厚さは、例えば 2  $\mu$  m 程度である。

30

【 0 1 9 9 】

カラーフィルタ層 6 2 の下には、配向規制用構造物 7 0 c が形成されている。配向規制用構造物 7 0 c は、サブピクセル 3 5 a ~ 3 5 c の中央部にそれぞれ形成されている。即ち、配向規制用構造物 7 0 c は、反射電極 4 8 の中央部の上方に、形成されている。また、配向規制用構造物 7 0 b は、電極ユニット 3 4 a、3 4 b の中央部の上方に、それぞれ形成されている。配向規制用構造物 7 0 b、7 0 c の平面形状は、例えば四角形（菱形）である。四角形の断面の対角線は、ゲートバスライン 1 2 とほぼ平行、又はデータバスライン 2 8 とほぼ平行となっている。配向規制用構造物 7 0 b、7 0 c の高さは、例えば 2  $\mu$  m 程度である。

40

【 0 2 0 0 】

反射部 5 6 に形成された配向規制用構造物 7 0 c は、絶縁層 4 0 a 上に形成された反射電極 4 8 と接している。このため、主として、絶縁層 4 0 a の厚さ、配向規制用構造物 7 0 c の高さ、及びカラーフィルタ層 6 2 の厚さにより、液晶層 6 の厚さが保持されている。このように、絶縁層 4 0 a、配向規制用構造物 7 0 c 及びカラーフィルタ層 6 2 は、スペーサとしても機能する。

【 0 2 0 1 】

配向規制用構造物 7 0 c の高さは、上述したように例えば 2  $\mu$  m 程度である。このため、反射部 5 6 のうちの中央部の近傍においては、液晶層 6 の厚さは 2  $\mu$  m 程度となってい

50

る。

【0202】

配向規制用構造物70cの高さは、上述したように2 $\mu$ m程度であり、カラーフィルタ層62の厚さは、上述したように例えば2 $\mu$ m程度である。このため、反射部56のうちの中央部を除く領域では、液晶層6の厚さは4 $\mu$ m程度となっている。

【0203】

配向規制用構造物70cの高さは、上述したように2 $\mu$ m程度であり、絶縁層6の厚さは、2 $\mu$ m程度である。このため、透過部54においては、液晶層6の厚さは4 $\mu$ m程度となっている。

【0204】

このように、反射部56のうちの中央部を除く領域における液晶層6の厚さと、透過部54における液晶層6の厚さとが、ほぼ等しく設定されている。

【0205】

本実施形態による液晶表示装置は、反射部56のうちの中央部にカラーフィルタ層62が形成されており、反射部56のうちの中央部を除く領域にカラーフィルタ層62が形成されていないことに主な特徴の一つがある。

【0206】

本実施形態によれば、反射部56のうちの中央部にカラーフィルタ層62が形成されており、反射部56のうちの中央部を除く領域にカラーフィルタ層62が形成されていないため、反射部56のうちのカラーフィルタ層62が形成されている領域と反射部56のうちのカラーフィルタ層62が形成されていない領域との面積比を適宜設定することにより、反射部56の色濃度を調整することができる。このため、本実施形態によれば、透過部54の色濃度に対して反射部56の色濃度が著しく濃くなってしまふのを防止することができる。ひいては、透過部54における色濃度と反射部56における色濃度とをほぼ等しくすることもできる。

【0207】

しかも、本実施形態によれば、透過部54に用いられているカラーフィルタ層62と同一のカラーフィルタ層62を反射部56に用いることができるため、CF基板4dに透明樹脂より成る平坦化層を形成することを要せず、低コスト化に寄与することができる。

【0208】

また、本実施形態による液晶表示装置は、反射電極48のうちの中心部のカラーフィルタ層62の下に配向規制用構造物70cが形成されていることにも主な特徴の一つがある。

【0209】

本実施形態によれば、液晶層6に印加される電圧を配向規制用構造物70cにより部分的に低下させることができるため、液晶層6の位相差条件を調整することができる。

【0210】

[第5実施形態]

本発明の第5実施形態による液晶表示装置を図24及び図25を用いて説明する。図24は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図25は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図25(a)はTFT基板を示しており、図25(b)は図25(a)に対応する領域のCF基板を示している。図1乃至図23に示す第1乃至第4実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0211】

本実施形態による液晶表示装置は、反射電極48上及び透過電極32下にカラーフィルタ層62aが形成されており、反射電極48上のカラーフィルタ層62aの厚さが透過電極32下のカラーフィルタ層62aの厚さより薄いことに主な特徴がある。

【0212】

まず、TFT基板2cについて説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 1 3 】

ガラス基板 1 0 上の反射部 5 6 には、島状に絶縁層 4 0 a が形成されている。絶縁層 4 0 a の表面には、例えば凹凸 4 2 が同心状に形成されている。絶縁層 4 0 a の平均的な厚さは、例えば 1  $\mu$ m 程度とする。

## 【 0 2 1 4 】

絶縁層 4 0 a 上には、反射電極 4 8 が形成されている。凹凸 4 2 が形成された絶縁層 4 0 a 上に反射電極 4 8 が形成されているため、反射電極 4 8 の表面にも凹凸 4 2 が形成されている。

## 【 0 2 1 5 】

反射電極 4 8 上及びガラス基板 1 0 上には、カラーフィルタ層 6 2 a が形成されている。カラーフィルタ層 6 2 a により、基板表面が平坦化されている。透過部 5 4 におけるカラーフィルタ層 6 2 a の厚さは、例えば 2  $\mu$ m 程度とする。基板表面を平坦化するようにカラーフィルタ層 6 2 a が形成されているため、反射部 5 6 におけるカラーフィルタ層 6 2 a の厚さは、例えば 1  $\mu$ m 程度となる。反射部 5 6 においては上述したように光がカラーフィルタ層 6 2 a を 2 回透過し、透過部 5 4 においては光がカラーフィルタ層 6 2 a を 1 回透過するが、反射部 5 6 におけるカラーフィルタ層 6 2 a の厚さが透過部 5 4 におけるカラーフィルタ層 6 2 a の厚さの 2 分の 1 程度に設定されているため、反射部 5 6 における色濃度と透過部 5 4 における色濃度とをほぼ等しくすることができる。

10

## 【 0 2 1 6 】

カラーフィルタ層 6 2 a には、反射電極 4 8 の端部に達するコンタクトホール 7 8 が形成されている。

20

## 【 0 2 1 7 】

透過部 5 4 のカラーフィルタ層 6 2 a 上には、透過電極 3 2 が形成されている。透過電極 3 2 は、コンタクトホール 7 8 を介して、反射電極 4 8 に接続されている。透過電極 3 2 は、コンタクトホール 7 8 の近傍を除いて、反射電極 4 8 の上方には形成されていない。反射電極 4 8 と透過電極 3 2 とにより画素電極 5 2 が構成されている。

## 【 0 2 1 8 】

こうして T F T 基板 2 c が構成されている。

## 【 0 2 1 9 】

次に、T F T 基板 2 c に対向して設けられた対向基板 4 e について説明する。

30

## 【 0 2 2 0 】

ガラス基板 5 8 の下には、対向電極 6 8 が形成されている。

## 【 0 2 2 1 】

対向電極 6 8 の下には、配向規制用構造物 7 0 b が形成されている。配向規制用構造物 7 0 b は、反射電極 4 8 の中央部の上方、電極ユニット 3 4 の中央部の上方に、それぞれ形成されている。

## 【 0 2 2 2 】

こうして、対向基板 4 e が構成されている。

## 【 0 2 2 3 】

T F T 基板 2 c と対向基板 4 e との間には、スペーサ 8 0 が設けられている。スペーサ 8 0 の大きさは、例えば直径 4  $\mu$ m 程度である。T F T 基板 2 c と対向基板 4 e との間には、液晶層 6 が封入されている。

40

## 【 0 2 2 4 】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

## 【 0 2 2 5 】

本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、反射電極 4 8 上及び透過電極 3 2 下にカラーフィルタ層 6 2 a が形成されており、反射電極 4 8 上のカラーフィルタ層 6 2 a の厚さが透過電極 3 2 下のカラーフィルタ層 6 2 a の厚さより薄く設定されていることに主な特徴の一つがある。

## 【 0 2 2 6 】

50

反射部 5 6 においては、カラーフィルタ層を透過した光が反射電極 4 8 により反射されて再度カラーフィルタ層を透過するため、反射部 5 6 におけるカラーフィルタ層の厚さを透過部 5 4 におけるカラーフィルタ層の厚さと等しく設定した場合には、反射部 5 6 における色濃度が透過部 5 4 における色濃度に対して著しく濃くなってしまふ。

【 0 2 2 7 】

本実施形態によれば、反射電極 4 8 上のカラーフィルタ層 6 2 a の厚さが透過電極 3 2 下のカラーフィルタ層 6 2 a の厚さより薄く設定されている、より具体的には、反射電極 4 8 上のカラーフィルタ層 6 2 a の厚さが透過電極 3 2 下のカラーフィルタ層 6 2 a の厚さの 2 分の 1 程度に設定されているため、反射部 5 6 における色濃度が透過部 5 4 における色濃度に対して著しく濃くなってしまふのを防止することができる。

10

【 0 2 2 8 】

また、本実施形態によれば、反射電極 4 8 上にカラーフィルタ層 6 2 a が形成されているため、反射部 5 6 の液晶層 6 に印加される電圧を、反射電極 4 8 上に存在するカラーフィルタ層 6 2 a により低下させることができる。このため、反射電極 4 8 上に存在するカラーフィルタ層 6 2 a の厚さを適宜設定することにより、反射部 5 6 と透過部 5 4 との位相差条件を合わせ込むことができる。

【 0 2 2 9 】

また、本実施形態によれば、カラーフィルタ層 6 2 a により T F T 基板 2 c の表面が平坦化されているため、T F T 基板 2 c と対向基板 4 e との間に汎用のスペーサ 8 0 を配置するだけで、液晶層 6 の厚さを保持することができる。即ち、本実施形態によれば、簡便な手段を用いて、液晶層 6 の厚さを保持することができる。

20

【 0 2 3 0 】

( 変形例 )

次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図 2 6 及び図 2 7 を用いて説明する。図 2 6 は、本変形例による液晶表示装置を示す断面図である。図 2 7 は、本変形例による液晶表示装置を示す平面図である。図 2 7 ( a ) は T F T 基板を示しており、図 2 7 ( b ) は図 2 7 ( a ) に対応する領域の C F 基板を示している。

【 0 2 3 1 】

本変形例による液晶表示装置は、表面に凹凸 4 2 が形成された反射電極 4 8 の一部がカラーフィルタ層 2 6 a 上に露出していることに主な特徴がある。

30

【 0 2 3 2 】

まず、T F T 基板 2 d について、説明する。

【 0 2 3 3 】

本変形例では、絶縁層 4 0 a の平均的な厚さが 2  $\mu$  m 程度となっている。絶縁層 4 0 a の厚さが 2 倍になると、凹凸 4 2 の高低差もほぼ 2 倍になる。本変形例では、絶縁層 4 0 a の厚さが、図 2 4 に示す液晶表示装置の絶縁層 4 0 a の厚さのほぼ 2 倍となっているため、凹凸 4 2 の高低差も、図 2 4 に示す液晶表示装置の絶縁層 4 0 a の凹凸 4 2 の高低差のほぼ 2 倍となっている。

【 0 2 3 4 】

絶縁層 4 0 a 上には、反射電極 4 8 が形成されている。

40

【 0 2 3 5 】

反射電極 4 8 上及びガラス基板 1 0 上には、カラーフィルタ層 6 2 a が形成されている。カラーフィルタ層 6 2 a により、基板表面が平坦化されている。カラーフィルタ層 6 2 a の厚さは 2  $\mu$  m 程度とする。本変形例では、絶縁層 4 0 a の表面に高低差の大きい凹凸 4 2 が形成されているため、反射電極 4 8 上に存在するカラーフィルタ層 6 2 a の平均的な厚さは、1  $\mu$  m 程度となる。反射部 5 6 においては上述したように光がカラーフィルタ層 6 2 a を 2 回透過し、透過部 5 4 においては光がカラーフィルタ層 6 2 a を 1 回透過するが、反射部 5 6 におけるカラーフィルタ層 6 2 a の平均的な厚さが透過部 5 4 におけるカラーフィルタ層 6 2 a の厚さの 2 分の 1 程度であるため、反射部 5 6 における色濃度と透過部 5 4 における色濃度とをほぼ等しくすることができる。

50

## 【 0 2 3 6 】

透過部 5 4 のカラーフィルタ層 6 2 a 上には、透過電極 3 2 が形成されている。透過電極 3 2 は、反射電極 4 8 の端部において反射電極 4 8 に接続されている。反射電極 4 8 の一部がカラーフィルタ層 6 2 a 上に露出しているため、カラーフィルタ層 6 2 a にコンタクトホール 7 8 ( 図 2 4 参照 ) を形成することなく、透明電極 3 2 と反射電極 4 8 とを接続することができる。

## 【 0 2 3 7 】

本変形例による液晶表示装置は、反射電極 4 8 の一部がカラーフィルタ層 6 2 a 上に露出していることに主な特徴がある。

## 【 0 2 3 8 】

本変形例によれば、カラーフィルタ層 6 2 a にコンタクトホールを形成することなく、透明電極 3 2 と反射電極 4 8 とを接続することができるため、製造工程の簡便化を図ることができる。

## 【 0 2 3 9 】

## [ 第 6 実施形態 ]

本発明の第 6 実施形態による液晶表示装置を図 2 8 乃至図 3 2 を用いて説明する。図 2 8 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図 ( その 1 ) である。図 2 8 ( a ) は T F T 基板を示しており、図 2 8 ( b ) は図 2 8 ( a ) に対応する領域の C F 基板を示している。図 2 9 は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図 1 乃至図 2 7 に示す第 1 乃至第 5 実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

## 【 0 2 4 0 】

本実施形態による液晶表示装置は、反射部 5 6 のうちの無着色領域 8 2 a により反射される光の出射方向と、反射部 5 6 のうちの着色領域 8 2 b により反射される光の出射方向とが、ほぼ等しくなるように、無着色領域 8 2 a が選択的に配置されていることに主な特徴がある。即ち、反射部 5 6 のうちのカラーフィルタ層 6 2 が形成されていない領域 ( 無着色領域 ) 8 2 a における反射強度の指向性と、反射部 5 6 のうちのカラーフィルタ層が形成されている領域 ( 着色領域 ) 8 2 b における反射強度の指向性とがほぼ等しくなるように、無着色領域 8 2 a が選択的に配置されていることに主な特徴がある。

## 【 0 2 4 1 】

まず、T F T 基板 2 e について説明する。

## 【 0 2 4 2 】

ガラス基板 1 0 上には、反射部 5 6 に、島状の絶縁層 4 8 a が形成されている。絶縁層 4 8 a の平面形状は、例えば四角形となっている。絶縁層 4 8 a の表面には、凹凸 4 2 が同心状に形成されている。凹凸 4 2 のパターンは、四角形となっている。凹凸 4 2 の方向や形状等は、絶縁層 4 8 a が硬化収縮する際の応力のバランスの影響を大きく受ける。絶縁層 4 0 a の表面に形成される凹凸による筋目の方向の殆どは、ゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ平行、又は、ゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ垂直となる。筋目の方向がゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸は、縦皺と称される。筋目の方向がゲートバスライン 1 2 の長手方向とほぼ平行な凹凸は、横皺と称される。

## 【 0 2 4 3 】

なお、ここでは、絶縁層 4 0 a の表面に皺より成る凹凸を形成する場合を例に説明したが、絶縁層 4 0 a の表面に形成する凹凸は皺に限定されるものではない。例えば、フォトリソグラフィ技術等を用いて絶縁層をパターンニングすることにより、絶縁層 4 0 a の表面に凹凸を形成するようにしてもよい。

## 【 0 2 4 4 】

絶縁層 4 0 a 上には、例えば反射電極 4 8 が形成されている。反射電極 4 8 は、例えばアルミニウム膜により形成されている。アルミニウムより成る反射電極 4 8 は、例えばスパッタ法により形成することができる。表面に凹凸 4 2 が同心状に形成された絶縁層 4 0

10

20

30

40

50

a上に反射電極48が形成されているため、絶縁層40の表面の凹凸42を反映して、反射電極48の表面にも同心状の凹凸42が形成されている。このため、反射電極48の表面には、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸と、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向にほぼ平行な凹凸とが形成される。筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸42における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン12の長手方向とほぼ一致する。また、筋目の方向がゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行な凹凸42における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン12の長手方向に対して垂直な方向とほぼ一致する。反射電極48の表面にこのような凹凸42が存在するため、方位角方向又は極角方向の反射強度に指向性が付与される。例えば、液晶表示装置の画面の左右から入射される光と、液晶表示装置の画面の上下から入射される光とが、液晶表示装置の正面に強い光強度で出射される。

10

【0245】

こうして、TFT基板2eが構成されている。

【0246】

次に、CF基板4fについて説明する。

【0247】

CF基板4f側には、カラーフィルタ層62が形成されている。カラーフィルタ層62には、反射部56の中心部に、開口部64bが形成されている。開口部64bは、例えば円形、楕円形、又は四角形(菱形)等に形成されている。反射部56のうちのカラーフィルタ層62が形成されていない領域、即ち、開口部64bが形成されている領域は、無着色領域82aと称される。一方、反射部56のうちのカラーフィルタ層62が形成されている領域、即ち、開口部64bが形成されていない領域は、着色領域82bと称される。無着色領域82aと着色領域82bとの面積比は、例えば1:4となっている。

20

【0248】

反射電極48の表面に凹凸42が同心状に形成されており、反射電極48の中心に無着色領域82aが配されているため、反射部56の無着色領域82aにおける縦皺と横皺との存在比と、反射部56の着色領域82bにおける縦皺と横皺との存在比とが、ほぼ等しくなっている。このため、本実施形態によれば、無着色領域82aにおいて反射される光の出射方向と、着色領域82bにおいて反射される光の出射方向とが、ほぼ等しくなる。即ち、無着色領域82aにおける反射強度の指向性と、着色領域82bにおける反射強度の指向性とが、ほぼ等しくなる。

30

【0249】

反射電極48の中心の上方領域には、配向規制用構造物70bが形成されている。また、CF基板4fには、透過電極32のベタ部36aの中心の上方領域には、それぞれ配向規制用構造物70bが形成されている。配向規制用構造物70bの平面形状は、例えば四角形(菱形)となっている。

【0250】

こうして本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【0251】

本実施形態による液晶表示装置は、無着色領域82aにより反射される光の出射方向と、着色領域82bにより反射される光の出射方向とが、ほぼ等しくなるように、無着色領域82aが選択的に配置されていることに主な特徴がある。

40

【0252】

反射部56の色濃度が透過部54の色濃度に比べて著しく濃くなってしまふのを防止すべく、反射部56に無着色領域82aを配すれば、反射部56における色濃度が透過部54における色濃度に対して著しく濃くなってしまふのを防止することは可能であるが、無着色領域82aにより反射される光の出射方向と、着色領域82bにより反射される光の出射方向とが異なり、色再現範囲が狭くなってしまふ場合がある。

【0253】

これに対し、本実施形態によれば、反射電極48に同心状の凹凸42が形成されており

50

、反射部 5 6 の中心部に無着色領域 8 2 b が配されているため、反射部 5 6 の無着色領域 8 2 a における縦皺と横皺との存在比と、反射部 5 6 の着色領域 8 2 b における縦皺と横皺との存在比とを、ほぼ等しくすることができる。このため、無着色領域 8 2 a により反射される光の出射方向と、着色領域 8 2 b により反射される光の出射方向とを、ほぼ等しくすることができる。即ち、無着色領域 8 2 a による反射強度の指向性と、着色領域 8 2 b による反射強度の指向性とをほぼ等しくすることができる。このため、本実施形態によれば、反射領域 5 6 における色濃度が、透過領域 5 4 における色濃度と比較して著しく濃くなってしまうのを防止しつつ、色再現範囲を広くすることができる。

#### 【 0 2 5 4 】

( 評価結果 )

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果を説明する。

#### 【 0 2 5 5 】

まず、反射表示の際における反射強度分布について説明する。図 3 0 は、本実施形態による液晶表示装置の評価結果を示すグラフである。図 3 0 ( a ) は、反射表示の際における反射強度分布を示すグラフである。反射強度分布を測定する際には、入射光の極角を 2 5 度とし、入射光の方位角を 0 度 ~ 1 8 0 度の範囲で変化させた。測定点は、基板面に対する法線方向とした。図 3 1 は、比較例として用いた液晶表示装置を示す平面図である。図 3 1 ( a ) は T F T 基板を示しており、図 3 1 ( b ) は C F 基板を示している。図 3 2 は、反射部を示す平面図である。図 3 2 ( a ) は、本実施形態による液晶表示装置の場合を示している。図 3 2 ( a ) に示すように、本実施形態では、絶縁層 4 0 a が島状に形成されており、島状の絶縁層 4 0 a の表面に同心状に凹凸 4 2 が形成されており、円形の無着色領域 8 2 a が反射電極 4 8 の中心部に配されている。図 3 2 ( b ) は、比較例による液晶表示装置の場合を示している。図 3 2 ( b ) に示すように、比較例においては、絶縁層 4 0 がゲートバスライン 1 2 と平行に帯状に形成されており、絶縁層 4 0 の表面にゲートバスライン 1 2 の長手方向に対して垂直な方向の凹凸 ( 縦皺 ) 4 2 a が形成されている場合を示している。比較例では、凹凸 4 2 a の端部を除く領域、より具体的には、ゲートバスライン 1 2 の上方領域に無着色領域 8 2 a を帯状に配した。

#### 【 0 2 5 6 】

図 3 0 から分かるように、比較例の場合、即ち、印で示す場合には、入射光の方位角が 0 度及び 1 8 0 度の際に、反射強度が著しく強くなっている。一方、入射光の方位角が 0 度付近及び 1 8 0 度付近以外では、反射強度が極めて低くなっている。このことから、比較例の場合には、例えば、左右方位から入射される光の反射強度が、上下方位から入射される光の反射強度に対して極端に強くなってしまうことがわかる。

#### 【 0 2 5 7 】

なお、絶縁層 4 0 a がゲートバスライン 1 2 の長手方向に平行に帯状に形成されており、絶縁層 4 0 a の表面にゲートバスライン 1 2 の長手方向に対して垂直な方向の凹凸 4 2 a が形成されている場合において、円形状の無着色領域 8 2 a を反射電極 2 8 の中央部に選択的に配置した場合 ( 図 3 2 ( c ) 参照 ) も、同様の特性が得られた。図 3 2 ( b ) は、他の比較例、即ち、絶縁層 4 0 a がゲートバスライン 1 2 に沿って帯状に形成されており、絶縁層 4 0 a の表面にゲートバスライン 1 2 の長手方向に対して垂直な方向の凹凸 4 2 a が形成されている場合において、円形状の無着色領域 8 2 a を反射電極 2 8 の中央部に選択的に配置した場合を示す平面図である。

#### 【 0 2 5 8 】

これに対し、本実施形態の場合、即ち、印で示す場合には、入射光の方位角が 0 度及び 1 8 0 度の際における反射強度と、入射光の方位角が 9 0 度の際における反射強度とが、ほぼ等しくなっている。このことから、本実施形態の場合には、左右方位から入射される光の反射強度と上下方位から入射される光の反射強度とを、ほぼ等しくし得ることがわかる。

#### 【 0 2 5 9 】

次に、反射表示の際における N T S C 比分布について図 3 0 ( b ) を用いて説明する。

図30(b)は、反射表示の際におけるNTSC比分布を示すグラフである。NTSC比とは、NTSC規格で規定されている色度域に対する色再現範囲を面積比で表したものである。光の反射率の視角特性を測定する際には、入射光の極角（図8参照）を25度とし、入射光の方位角（図8参照）を0度～180度の範囲で変化させた。測定点は、基板面に対する法線方向とした。印は、比較例の場合、即ち、図31に示す液晶表示装置を用いた場合を示している。印は、本実施形態の場合を示している。

#### 【0260】

図30(b)から分かるように、比較例の場合、即ち、印で示す場合には、入射光の方位角が0度及び180度のときにおけるNTSC比が、入射光の方位角が90度のときにおけるNTSC比と比較して、極めて低くなってしまっている。このことから、比較例の場合には、例えば左右方向から光が入射した場合におけるNTSC比が、上下方向から光が入射した場合におけるNTSC比と比較して、極端に低くなってしまふことがわかる。なお、絶縁層40aがゲートバスライン12の長手方向に対して平行に帯状に形成されており、帯状の絶縁層40aの表面にゲートバスライン12の長手方向に対して垂直な方向の凹凸42aが形成されている場合において、円形状の無着色領域82aを反射電極48の中心部に選択的に配置した場合も、同様の特性が得られた。

#### 【0261】

これに対し、本実施形態の場合、即ち印で示す場合には、入射光の方位角が0度及び180度のときにおけるNTSC比と、入射光の方位角が90度のときにおけるNTSC比とが、ほぼ等しくなっている。このことから、本実施形態によれば、例えば左右方位から光が入射した場合におけるNTSC比と、上下方向から光が入射した場合におけるNTSC比とを、ほぼ等しくし得ることがわかる。

#### 【0262】

このように本実施形態によれば、反射表示の際の明るさのばらつきが少なく、色再現範囲の広い液晶表示装置を提供することが可能となる。

#### 【0263】

（変形例（その1））

次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図33及び図34を用いて説明する。図33は、本変形例による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。

#### 【0264】

図33に示すように、島状の絶縁層40aには、同心状に凹凸42が形成されている。島状の絶縁層40aの平面形状は四角形である。凹凸42のパターンは、四角形状となっている。

#### 【0265】

反射部56には、無着色領域82aが選択的に配置されている。無着色領域82aの形状は、例えば直角三角形となっている。無着色領域82aは、無着色領域82aの角の部分と反射電極48の角の部分とが一致するように、配置されている。無着色領域82a内に存在する横皺42aの長さ $a$ と縦皺42bの長さ $b$ の比と、三角形の辺の長さの比とは、ほぼ等しくなっている。無着色領域82a以外の部分は、着色領域82b、即ちカラーフィルタ層62（図28参照）が形成されている領域となっている。反射部56の無着色領域82aにおける縦皺42aと横皺42bの存在比と、反射部56の着色領域82bにおける縦皺42aと横皺42bの存在比とがほぼ等しいため、無着色領域82aにおいて反射される光の反射強度の指向性と、着色領域82bにおいて反射される光の反射強度の指向性とが、ほぼ等しくなる。このため、無着色領域82aにより反射される光の出射方向と、着色領域82bにより反射される光の出射方向とを、ほぼ等しくすることができる。

#### 【0266】

次に、本変形例による液晶表示装置の評価結果を図34を用いて説明する。図34は、本変形例による液晶表示装置の評価結果を示すグラフである。

#### 【0267】

まず、反射表示の際における反射強度分布について図34(a)を用いて説明する。図

10

20

30

40

50

34(a)は、反射表示の際における反射強度分布を示すグラフである。反射強度分布を測定する際には、入射光の極角（図8参照）を25度とし、入射光の方位角（図8参照）を0度～180度の範囲で変化させた。測定点は、基板面に対する法線方向とした。

【0268】

図34(a)から分かるように、本変形例による液晶表示装置では、入射光の方位角が0度及び180度の際における反射強度と、入射光の方位角が90度の際における反射強度とが、ほぼ等しくなっている。このことから、本実施形態の場合には、左右方位から入射される光の反射強度と上下方位から入射される光の反射強度とを、ほぼ等しくし得ることがわかる。

【0269】

次に、反射表示の際におけるNTSC比分布について図34(b)を用いて説明する。図34(b)は、反射表示の際におけるNTSC比分布を示すグラフである。光の反射率の視角特性を測定する際には、入射光の極角を25度とし、入射光の方位角を0度～180度の範囲で変化させた。測定点は、基板面に対する法線方向とした。

【0270】

図34(b)から分かるように、本変形例による液晶表示装置では、入射光の方位角が0度及び180度のときにおけるNTSC比と、入射光の方位角が90度のときにおけるNTSC比とが、ほぼ等しくなっている。このことから、本実施形態によれば、例えば左右方位から光が入射した場合におけるNTSC比と、上下方向から光が入射した場合におけるNTSC比とを、ほぼ等しくし得ることがわかる。

【0271】

このように本変形例によっても、反射表示の際の明るさのばらつきが少なく、色再現範囲の広い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0272】

なお、ここでは、無着色領域82aの形状を三角形とする場合を例に説明したが、無着色領域82aの形状は三角形や円形に限定されるものではない。無着色領域82aにより反射される光の出射方向と、着色領域82bにより反射される光の出射方向とが、ほぼ等しくなるように、他のあらゆる形状の無着色領域82aを適宜配するようによい。換言すれば、無着色領域82aによる反射強度の指向性と、着色領域82bによる反射強度の指向性とがほぼ等しくなるように、他のあらゆる形状の無着色領域82aを適宜配するようによい。より具体的には、無着色領域82a内に存在する縦皺42aと横皺42bとの存在比と、着色領域82b内に存在する縦皺42aと横皺42bとの存在比とが、ほぼ等しくなるように、無着色領域82aを配するようによい。

【0273】

(変形例(その2))

次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図35を用いて説明する。図35は、本変形例による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。

【0274】

本変形例による液晶表示装置は、絶縁層40aの表面の凹凸42がフォトリソグラフィ技術を用いてパターンングすることにより形成されていることに主な特徴がある。

【0275】

図35に示すように、絶縁層40aの表面には凹凸42が同心状に形成されている。外側の凹凸のパターンは、四角形状となっている。外側の凹凸のパターンは、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行なパターンと、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直なパターンとを有している。内側の凹凸のパターンは、十字状となっている。内側の凹凸のパターンも、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行なパターンと、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ垂直なパターンとを有している。外側のパターンと内側のパターンとは、絶縁層40aの中心を中心として同心状に配置されている。

【0276】

10

20

30

40

50

無着色領域 8 2 a は、反射部 5 6 の中心部に配されている。無着色領域 8 2 a の形状は、円形（楕円形）となっている。反射部 5 6 のうちの無着色領域 8 2 a を除く領域は、着色領域 8 2 b となっている。

【 0 2 7 7 】

こうして本変形例による液晶表示装置が構成されている。

【 0 2 7 8 】

本変形例による液晶表示装置は、上述したように、絶縁層 4 0 a の表層部をパターンングすることにより絶縁層 4 0 a の表面に凹凸 4 2 が形成されていることに主な特徴がある。

【 0 2 7 9 】

図 2 8 に示す液晶表示装置では、絶縁層 4 0 a を硬化・熱収縮させることにより、絶縁層 4 0 a 表面に凹凸 4 2 を形成していたが、本変形例のように、フォトリソグラフィ技術を用いてパターンングすることにより絶縁層 4 0 a の表面に凹凸 4 2 を形成してもよい。

【 0 2 8 0 】

本変形例においても、絶縁層 4 0 a の表面に同心状に凹凸 4 2 が形成されており、絶縁層 4 0 a の中心部に無着色領域 8 2 a が選択的に配置されているため、着色領域 8 2 a における反射強度の指向性と、無着色領域 8 2 b における反射強度の指向性とを、ほぼ等しくすることができる。即ち、着色領域 8 2 a により反射される光の反射方向と、無着色領域 8 2 b により反射される光の反射方向とを、ほぼ等しくすることができる。従って、本変形例によっても、図 2 8、図 3 3 に示す液晶表示装置と同様に、色再現範囲の広い液晶表示装置を提供することができる。

【 0 2 8 1 】

[ 第 7 実施形態 ]

本発明の第 7 実施形態による液晶表示装置を図 3 6 乃至図 3 8 を用いて説明する。図 3 6 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図 3 6 ( a ) は T F T 基板を示しており、図 3 6 ( b ) は図 3 6 ( a ) に対応する領域の C F 基板を示している。図 3 7 は、本実施形態による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。図 1 乃至図 3 5 に示す第 1 乃至第 6 実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 2 8 2 】

本実施形態による液晶表示装置は、着色領域 8 2 b の反射電極 4 8 により反射される光の反射強度の指向性と、無着色領域 8 2 a の反射電極 4 8 により反射される光の反射強度の指向性とが異なっており、着色領域 8 2 b の反射電極 4 8 により反射される光の反射強度が、無着色領域 8 2 a の反射電極 4 8 により反射される光の反射強度より大きくなるように、無着色領域 8 2 a が配されていることに主な特徴がある。より具体的には、本実施形態による液晶表示装置は、反射電極 4 8 の表面に筋状の凹凸 4 2 a が揃うように形成されており、筋状の凹凸 4 2 a の端部を含むように無着色領域 8 2 a が配されていることに主な特徴がある。

【 0 2 8 3 】

図 3 6 に示すように、ゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ平行な方向に、絶縁層 4 0 が帯状に形成されている。帯状の絶縁層 4 0 の表面には、筋状の凹凸 4 2 a が形成されている。筋状の凹凸 4 2 a は、ゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ垂直な方向に揃うように形成されている。

【 0 2 8 4 】

絶縁層 4 0 上に形成された反射電極 4 8 にも、絶縁層 4 0 の表面に形成された凹凸と同様の筋状の凹凸 4 2 a が形成されている。反射電極 4 8 の表面にこのような凹凸 4 2 が存在するため、方位角方向又は極角方向の反射強度に指向性が付与される。

【 0 2 8 5 】

反射部 5 6 の両端部には、帯状の無着色領域 8 2 a が配されている。無着色領域 8 2 a は、凹凸 4 2 a の端部を含むように配されている。凹凸 4 2 a の端部においては、凹凸 4

10

20

30

40

50

2 aの端部における傾斜面が様々な方向を向いているため、凹凸4 2 aの端部に入射された光は拡散される。このため、無着色領域8 2 aにより反射される光の反射強度のピークは、比較的弱い。

【0 2 8 6】

反射部5 6のうちの無着色領域8 2 aを除く領域は、着色領域8 2 bである。着色領域8 2 bの形状は、例えば帯状である。着色領域8 2 bは、凹凸4 2 aの端部を含まないように配置されている。凹凸4 2 aの端部を除く領域では、凹凸4 2 aにおける傾斜面の傾斜方位がゲートバスライン1 4の長手方向となっているため、例えば左右方向から入射される光が強い強度で反射される。このため、着色領域8 2 bにより反射される光の反射強度のピークは、無着色領域8 2 aにより反射される光の強度のピークより強くなる。

10

【0 2 8 7】

なお、ここでは、無着色領域8 2 aの平面形状を帯状、即ち多角形状とする場合を例に説明したが、無着色領域8 2 aの平面形状は多角形状に限定されるものではない。例えば、無着色領域8 2 aの平面形状を、円形状又は楕円形状にしてもよい。

【0 2 8 8】

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果を図3 8を用いて説明する。図3 8は、本実施形態による液晶表示装置の評価結果を示すグラフである。

【0 2 8 9】

まず、反射表示の際における反射強度分布について説明する。図3 8 ( a ) は、反射表示の際における反射強度分布を示すグラフである。反射強度分布を測定する際には、入射光の極角 ( 図8 参照 ) を2 5度とし、入射光の方位角 ( 図8 参照 ) を0度~ 1 8 0度の範囲で変化させた。測定点は、基板面に対する法線方向とした。

20

【0 2 9 0】

図3 8 ( a ) から分かるように、本実施形態による液晶表示装置では、入射光の方位角が0度及び1 8 0度の際における反射強度が、入射光の方位角が9 0度の際における反射強度と比較して強くなっている。しかし、本実施形態による液晶表示装置では、図3 0に示す比較例による液晶表示装置の場合と比較して、反射表示の際における反射強度分布が大幅に改善されている。

【0 2 9 1】

次に、反射表示の際におけるNTSC比分布について図3 8 ( b )を用いて説明する。図3 8 ( b ) は、反射表示の際におけるNTSC比分布を示すグラフである。光の反射率の視角特性を測定する際には、入射光の極角を2 5度とし、入射光の方位角を0度~ 1 8 0度の範囲で変化させた。測定点は、基板面に対する法線方向とした。

30

【0 2 9 2】

図3 8 ( b ) から分かるように、本実施形態による液晶表示装置では、入射光の方位角が0度及び1 8 0度のときにおけるNTSC比が非常に高くなっており、入射光の方位角が0度前後及び1 8 0度前後以外のときにおけるNTSC比が、非常に低くなっている。このことから、本実施形態によれば、例えば左右方位から光が入射した場合におけるNTSC比を高くし得ることが分かる。

【0 2 9 3】

これらのことから、明るい表示が得られるような条件においては広い色再現範囲が得られ、表示が暗くなるような条件においては色再現範囲が狭くなることが分かる。

40

【0 2 9 4】

本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、着色領域8 2 bの反射電極4 8により反射される光の反射強度の指向性と、無着色領域8 2 aの反射電極4 8により反射される光の反射強度の指向性とが異なっており、着色領域8 2 bの反射電極4 8により反射される光の反射強度が、無着色領域8 2 aの反射電極4 8により反射される光の反射強度より大きくなるように、無着色領域8 2 aが配されていることに主な特徴がある。より具体的には、本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、反射電極4 8の表面に筋状の凹凸4 2 aが揃うように形成されており、筋状の凹凸4 2 aの端部を含まないように

50

着色領域 8 2 b が配されており、筋状の凹凸 4 2 a の端部を含むように無着色領域 8 2 a が配されていることに主な特徴がある。このような液晶表示装置では、明るい表示が得られるような条件では、広い色再現範囲が得られる。一方、表示が暗くなるような条件では色再現範囲は狭くなるが、表示が暗くなるような条件では、色再現範囲が狭いことが認識されにくいいため、実用上は特段の問題は生じない。従って、本実施形態によっても、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【 0 2 9 5 】

( 変形例 )

次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図 3 9 を用いて説明する。図 3 9 は、本変形例による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。

10

【 0 2 9 6 】

本変形例による液晶表示装置は、絶縁層 4 0 a の表面の凹凸 4 2 a がフォトリソグラフィ技術を用いてパターンングすることにより形成されていることに主な特徴がある。

【 0 2 9 7 】

図 3 9 に示すように、絶縁層 4 0 a の表面にはゲートバスライン 1 2 の長手方向に対してほぼ垂直な方向のパターンの凹凸 4 2 a が形成されている。

【 0 2 9 8 】

反射部 5 6 の両端部には、帯状の無着色領域 8 2 a が配置されている。無着色領域 8 2 a は、凹凸 4 2 a の端部を含むように配されている。凹凸 4 2 a の端部では、凹凸 4 2 a の端部における傾斜面の傾斜方位が様々な方位となっているため、光が拡散される。このため、無着色領域 8 2 a により反射される光の強度のピークは、比較的弱い。

20

【 0 2 9 9 】

反射部 5 6 のうちの無着色領域 8 2 a を除く領域は、着色領域 8 2 b である。着色領域 8 2 b の形状は、例えば帯状である。着色領域 8 2 b は、凹凸 4 2 a の端部を含まないように配置されている。凹凸 4 2 a の端部を除く領域では、凹凸 4 2 a における傾斜面の傾斜方位がゲートバスライン 1 2 の長手方向となっているため、例えば左右方向から入射される光が強い反射強度で反射される。このため、着色領域 8 2 b により反射される光の強度のピークは、無着色領域 8 2 a により反射される光の強度のピークより大きくなる。

【 0 3 0 0 】

このように、フォトリソグラフィ技術を用いて絶縁層 4 0 a の表面に凹凸 4 2 a を形成する場合であっても、図 3 6 に示す液晶表示装置と同様に、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

30

【 0 3 0 1 】

[ 第 8 実施形態 ]

本発明の第 8 実施形態による液晶表示装置を図 4 0 及び図 4 1 を用いて説明する。図 4 0 は、本実施形態による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。図 1 乃至図 3 9 に示す第 1 乃至第 7 実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 3 0 2 】

本実施形態による液晶表示装置は、画素の表示色に応じて無着色領域 8 2 a の面積が異なっていることに主な特徴がある。

40

【 0 3 0 3 】

まず、TFT 基板については、図 2 8 ( a ) に示す液晶表示装置の TFT 基板 2 e と同様の TFT 基板を用いることができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【 0 3 0 4 】

次に、CF 基板について説明する。

【 0 3 0 5 】

本実施形態で用いる CF 基板は、画素の表示色に応じて無着色領域 8 2 a の面積が異なる点の他は、図 2 8 ( b ) に示す液晶表示装置の CF 基板と同様である。

【 0 3 0 6 】

50

図40(a)は、赤色(R)を表示するための画素の反射部を示す平面図である。図40(b)は、緑色(G)を表示するための画素の反射部を示す平面図である。図40(c)は、青色(B)を表示するための画素の反射部を示す平面図である。

【0307】

図40(a)及び図40(c)に示すように、赤色を表示するための画素の反射部56aと青色を表示するための画素の反射部56cとにおいては、無着色領域82aの面積が比較的小さく設定されている。具体的には、着色領域82bの面積に対する無着色領域82aの面積の割合を15%程度に設定している。

【0308】

図40(b)に示すように、緑色を表示するための画素の反射部56bにおいては、無着色領域82aの面積が比較的大きく設定されている。具体的には、着色領域82bの面積に対する無着色領域82aの面積の割合は35%程度に設定されている。

10

【0309】

(評価結果)

本実施形態による液晶表示装置の評価結果を図41を用いて説明する。図41は、本実施形態による液晶表示装置の色度座標を示すグラフである。

【0310】

印は、着色領域82bの面積に対する無着色領域82aの面積の割合を一律に25%に設定した場合を示している。印は、反射用カラーフィルタ層の厚さを0.7 $\mu$ mとし、反射部56に無着色領域82aを形成しない場合を示している。印は、本実施形態の場合、即ち、赤色と青色を表示する画素の反射部56a、56cにおいては着色領域82bの面積に対する無着色領域82aの面積の割合を15%に設定し、緑色を表示する画素の反射部56bにおいては着色領域82bの面積に対する無着色領域82aの面積を35%に設定した場合を示している。

20

【0311】

無着色領域の面積の割合は、透過用カラーフィルタ層62のNTSC比が反射用カラーフィルタ層のNTSC比と概ね等しくなるように設定されているが、図41から分かるように、印の場合には、表示される色の色度座標が印の場合の色度座標からずれてしまっている。

【0312】

これに対し、本実施形態の場合、即ち、印の場合には、かかる色度座標のずれが補正され、表示される色の色度座標が印の場合の色度座標に近づいている。

30

【0313】

このように、本実施形態によれば、着色領域82bの面積に対する無着色領域82aの面積の割合を、画素の表示色に応じて適宜異ならせているため、反射表示の際において良好な色再現を実現することが可能となる。

【0314】

[第9実施形態]

本発明の第9実施形態による液晶表示装置及びその製造方法を図42乃至図48を用いて説明する。図42は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図43は、本実施形態による液晶表示装置を示すA-A線断面図である。図1乃至図41に示す第1乃至第8実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

40

【0315】

(液晶表示装置)

本実施形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ等が形成されたTFT基板2fと、カラーフィルタ層等が形成されたCF基板4と、TFT基板とCF基板との間に封入された液晶層6とを有している。CF基板4としては、上記実施形態のいずれかのCF基板を適宜用いればよい。

【0316】

50

まず、TFT基板2fについて図42及び図43を用いて説明する。

【0317】

ガラス基板10上には、ゲートバスライン12と、Cs(蓄積容量)バスライン14と、Csダミーバスライン16とが形成されている。

【0318】

ゲートバスライン12、Csバスライン14及びCsダミーバスライン16が形成されたガラス基板10上には、例えば窒化シリコン膜より成るゲート絶縁膜20が形成されている。

【0319】

ゲート絶縁膜20上には、例えばアモルファスシリコンより成るチャネル層22が形成されている。

【0320】

チャネル層22上には、例えば窒化シリコン膜より成るチャネル保護膜84が形成されている。

【0321】

チャネル層22上及びチャネル保護膜84上には、例えばn<sup>+</sup>型のアモルファスシリコンより成るコンタクト層86が形成されている。コンタクト層86は、ソース電極24a及びドレイン電極24bをオーミック接続するためのものである。

【0322】

コンタクト層86上には、ソース電極24a及びドレイン電極24bが形成されている。こうして、ゲート電極12、チャネル層22、ソース電極24a及びドレイン電極24b等を有する薄膜トランジスタ18aが構成されている。

【0323】

Csバスライン14の上方には、ゲート絶縁膜20を介して、アモルファスシリコン膜22、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜86及びCs対向電極(中間電極)26が形成されている。Cs対向電極26は、Csバスライン14との間で所定の静電容量を形成するためのものである。Cs対向電極26は、ソース電極24a及びドレイン電極24bと同一の導電膜を用いて形成されている。

【0324】

ゲート絶縁膜20上には、データバスライン28が形成されている。データバスライン28は、ソース電極24a、ドレイン電極24b及びCs対向電極26と同一の導電膜を用いて形成されている。データバスライン28とソース電極24aとは、一体に形成されている。

【0325】

薄膜トランジスタ18a、Cs対向電極26及びデータバスライン28が形成されたガラス基板10上には、透明な材料より成る保護膜29が形成されている。

【0326】

保護膜29には、ソース電極24bに達するコンタクトホール30aと、Cs対向電極26に達するコンタクトホール30bとが形成されている。

【0327】

保護膜29上には、例えばITO膜より成る透過電極32が形成されている。透過電極32は、例えば2つの電極ユニット34a、34bを有している。透過電極32の接続パターン38bは、コンタクトホール30aを介してソース電極24bに接続されている。また、透過電極32の接続パターン38cは、コンタクトホール30bを介してCs対向電極26に接続されている。

【0328】

透過電極32の接続パターン38b上及び保護膜29上には、表面に凹凸42aが形成された樹脂層40が帯状に形成されている。樹脂層40は、例えばポジ型レジストを用いて形成されている。樹脂層40は、ゲートバスライン12の長手方向に対してほぼ平行に形成されている。樹脂層40の一方の縁部は、Csバスライン14上に位置しており、樹

10

20

30

40

50

脂層 40 の他方の縁部は Cs ダミーバスライン 16 上に位置している。凹凸 42 a の方向は、樹脂層 40 の長手方向に対してほぼ垂直な方向、即ち、ゲートバスライン 12 の長手方向に対してほぼ垂直な方向となっている。

【0329】

樹脂層 40 は、互いに隣接する画素電極 52 間に突出する突出パターン 88 を有している。突出パターン 88 は、樹脂層 40 と一体に形成されている。本実施形態で突出パターン 88 を樹脂層 40 に形成しているのは、以下のような理由によるものである。

【0330】

即ち、樹脂層 40 の厚さは例えば 2.5 μm 程度と厚いため、導電膜をドライエッチングして反射電極 48 を形成する際に、樹脂層 40 の側壁部分に導電膜の残渣が生じてしま 10  
いやしい。樹脂層 40 の側壁部分に導電膜の残渣が生じると、互いに隣接する反射電極 48 が電氣的に短絡してしまう虞がある。これに対し、画素電極 52 間に突出する突出パターン 88 を樹脂層 40 に形成すれば、突出パターン 88 の先端においては、樹脂層 40 の側壁の面の傾きが基板面に対して緩やかとなる。樹脂層 40 の側壁の面の傾きが基板面に対して緩やかであれば、導電膜をエッチングして反射電極 48 を形成する際に、導電膜の残渣が生じにくい。このような理由により、本実施形態では、樹脂層 40 に突出パターン 88 を形成している。なお、反射電極 48 となる導電膜をウエットエッチングによりパターンニングする場合には、樹脂層 40 の側壁部分に導電膜の残渣が生じにくいため、樹脂膜 40 に突出パターン 88 を形成することを要しない。

【0331】

データバスライン 28 の近傍には、樹脂層 40 と同一の樹脂層より成る配向規制用構造物 44 a、44 b が形成されている。配向規制用構造物 44 a、44 b の平面形状は、例えば三角形又は四角形（菱形）となっている。 20

【0332】

樹脂層 40 上には、反射電極 48 a、48 b が形成されている。反射電極 48 b は、その反射電極 48 b の下方に存在しているゲートバスライン 12 b により駆動される透過電極 32 には電氣的に接続されておらず、反射電極 48 b の下方に存在するゲートバスライン 12 b と異なるゲートバスライン 12 a により駆動される透過電極 32 に電氣的に接続されている。 30

【0333】

こうして、TFT 基板 2 f が構成されている。

【0334】

TFT 基板 2 f に対向するように、CF 基板 4（図 5 参照）が設けられている。TFT 基板 2 f と CF 基板 4 との間には液晶層 6（図 4 参照）が封入されている。

【0335】

こうして本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【0336】

このように、本実施形態による液晶表示装置は、ゲートバスライン 12 に沿うように樹脂層 40 が帯状に形成されており、樹脂層 40 の表面に、筋目の方向が樹脂層 40 の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸 42 a が形成されていることに主な特徴の一つがある。 40

【0337】

このような凹凸 42 a が形成された絶縁層 40 上に反射電極 48 が形成されているため、絶縁層 40 の表面の凹凸 42 a を反映して、反射電極 48 の表面にも凹凸 42 a が形成される。凹凸 42 a における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン 12 の長手方向とほぼ一致する。このため、本実施形態によれば、例えば左右方位から入射される光の反射率を高めることができる。即ち、本実施形態によれば、例えば画面の左右方位又は上下方位から入射される光の反射率を高めることができる。従って、反射表示の際における表示の明るさを向上することができる。

【0338】

また、本実施形態による液晶表示装置は、樹脂層 40 が、互いに隣接する反射電極 48 50

a間の領域から突出する突出パターン88を有していることにも主な特徴の一つがある。突出パターン88の先端においては、樹脂層40の側壁の面の傾きが基板面に対して緩やかとなるため、導電膜をドライエッチングして反射電極48を形成する際に、突出パターン88の先端部においては導電膜の残渣が生じにくい。このため、本実施形態によれば、互いに隣接する反射電極48が短絡するのを確実に防止することができる。

#### 【0339】

(液晶表示装置の製造方法)

次に、本実施形態による液晶表示装置の製造方法について図44乃至図47を用いて説明する。図44乃至図47は、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

10

#### 【0340】

まず、図44(a)に示すように、ガラス基板10上の全面に、例えばPVD法により、Al膜、MoN膜、及びMo膜を順次形成する。Al膜の膜厚は例えば150nm、MoN膜の膜厚は例えば90nm、Mo膜の膜厚は例えば10nmとする。こうして、Al膜、MoN膜及びMo膜より成る積層膜90が形成される。

#### 【0341】

なお、ここでは、ゲートバスライン12等を形成するための積層膜90として、Al膜、MoN膜及びMo膜より成る積層膜90を形成する場合を例に説明したが、ゲートバスライン12等を形成するための導電膜は、このような材料より成る積層膜90に限定されるものではない。例えば、ゲートバスライン12等を形成するための導電膜として、Cr膜やAl合金膜等を用いてもよい。また、ゲートバスライン12等を形成するための導電膜として、Al膜とTi膜とを積層して成る積層膜等を用いてもよい。

20

#### 【0342】

次に、全面に、例えばスピコート法により、フォトレジスト膜92を形成する。

#### 【0343】

次に、フォトリソグラフィ技術を用い、フォトレジスト膜92を所定の形状にパターニングする。

#### 【0344】

次に、図44(b)に示すように、フォトレジスト膜92をマスクとして、積層膜90をウエットエッチングする。エッチング液としては、例えば、燐酸と硝酸と酢酸との混酸を用いる。なお、ゲートバスライン12等を形成するための導電膜として、Al膜とTi膜との積層膜を用いる場合には、ドライエッチングによりパターニングすればよい。こうして、ゲートバスライン12、Csバスライン14及びCsダミーバスライン16等が形成される。この後、フォトレジスト膜92を剥離する。

30

#### 【0345】

次に、図44(c)に示すように、全面に、例えばプラズマCVD法により、窒化シリコン膜より成るゲート絶縁膜20を形成する。窒化シリコン膜は、透明な絶縁膜である。ゲート絶縁膜20の膜厚は、例えば350nm程度とする。

#### 【0346】

次に、全面に、例えばプラズマCVD法により、アモルファスシリコン膜22を形成する。アモルファスシリコン膜22は、薄膜トランジスタ(TFT)のチャネル層となるものである。アモルファスシリコン膜22の膜厚は、例えば30nm程度とする。

40

#### 【0347】

次に、全面に、例えばプラズマCVD法により、窒化シリコン膜より成るチャネル保護膜84を形成する。チャネル保護膜84の膜厚は、例えば120nm程度とする。

#### 【0348】

次に、全面に、例えばスピコート法により、フォトレジスト膜94を形成する。

#### 【0349】

次に、フォトリソグラフィ技術を用い、フォトレジスト膜94を所定の形状にパターニングする。フォトレジスト膜94をパターニングする際には、上面露光と背面露光を適宜

50

組み合わせればよい。背面露光を行えば、ゲートバスライン 1 2 に自己整合でフォトレジスト膜 9 4 を露光することが可能である。

【 0 3 5 0 】

次に、図 4 4 ( d ) に示すように、フォトレジスト膜 9 4 をマスクとして、チャネル保護膜 8 4 をエッチングする。その後、フォトレジスト膜 9 4 を剥離する。

【 0 3 5 1 】

次に、図 4 5 ( a ) に示すように、全面に、例えば P V D 法により、 $n^+$  型のアモルファスシリコン膜 8 6 を形成する。 $n^+$  型のアモルファスシリコン膜 8 6 は、コンタクト層となるものである。 $n^+$  型のアモルファスシリコン膜 8 6 の膜厚は、例えば 3 0 n m 程度とする。

10

【 0 3 5 2 】

次に、全面に、例えば P V D 法により、膜厚 2 0 n m の T i 膜、膜厚 7 5 n m の A l 膜及び膜厚 8 0 n m の T i 膜を順次積層して成る導電膜 9 6 を形成する。導電膜 9 6 は、ソース電極 2 4 a、ドレイン電極 2 4 b、データバスライン 2 8、及び C s 対向電極 2 6 となるものである。

【 0 3 5 3 】

なお、ここでは、ソース電極 2 4 a 等となる導電膜として、T i 膜、A l 膜及び T i 膜より成る積層膜 9 6 を形成したが、ソース電極 2 4 a 等となる導電膜の材料はこれに限定されるものではない。例えば、ソース電極 2 4 a 等となる導電膜として、A l 合金膜を形成してもよいし、他の低抵抗金属より成る積層膜を形成してもよい。

20

【 0 3 5 4 】

次に、全面に、例えばスピコート法により、フォトレジスト膜 9 8 を形成する。

【 0 3 5 5 】

次に、フォトリソグラフィ技術を用いて、フォトレジスト膜 9 8 を所定の形状にパターニングする。

【 0 3 5 6 】

次に、図 4 5 ( b ) に示すように、例えば R I E 法により、フォトレジスト膜 9 8 をマスクとして、導電膜 9 6、 $n^+$  型のアモルファスシリコン膜 8 6 及びアモルファスシリコン膜 2 2 をドライエッチングする。エッチングガスとしては、例えば C 1 系のガスを用いる。こうして、データバスライン 2 8、ドレイン電極 2 4 b、ソース電極 2 4 a 及び C s 対向電極 2 6 が、導電膜により形成される。また、ドレイン電極 2 4 b とソース電極 2 4 a の下に存在する  $n^+$  型のアモルファスシリコン膜 8 6 は、コンタクト層として機能する。その後、フォトレジスト膜 9 8 を剥離する。

30

【 0 3 5 7 】

次に、図 4 5 ( c ) に示すように、全面に、例えばプラズマ C V D 法により、窒化シリコンより成る保護膜 2 9 を形成する。保護膜 2 9 の膜厚は、例えば 3 3 0 n m 程度とする。

【 0 3 5 8 】

次に、全面に、例えばスピコート法により、フォトレジスト膜 1 0 0 を形成する。

【 0 3 5 9 】

次に、フォトリソグラフィ技術を用い、フォトレジスト膜 1 0 0 に開口部 1 0 2 a、1 0 2 b を形成する。開口部 1 0 2 a、1 0 2 b は、コンタクトホール 3 0 a、3 0 b を形成するためのものである。

40

【 0 3 6 0 】

次に、図 4 5 ( d ) に示すように、フォトレジスト膜 1 0 0 をマスクとして、保護膜 2 9 をエッチングする。これにより、ドレイン電極 2 4 b に達するコンタクトホール 3 0 a と、C s 対向電極 2 6 に達するコンタクトホール 3 0 b とが形成される。その後、フォトレジスト膜 1 0 0 を剥離する ( 図 4 6 ( a ) 参照 ) 。

【 0 3 6 1 】

次に、図 4 6 ( b ) に示すように、全面に、例えば P V D 法により、I T O 膜 1 0 4 を

50

形成する。ITO膜104は、透過電極52等を形成するためのものである。ITO膜104の膜厚は、例えば70nm程度とする。

【0362】

次に、全面に、例えばスピコート法により、フォトレジスト膜106を形成する。

【0363】

次に、フォトリソグラフィ技術を用い、フォトレジスト膜106を所定の形状にパターニングする。

【0364】

次に、図46(c)に示すように、フォトレジスト膜106をマスクとして、ITO膜104をエッチングする。これにより、ITO膜104より成る透過電極52、接続パターン38が形成される。この後、フォトレジスト膜106を剥離する。

10

【0365】

次に、ITO膜より成る透過電極52等を結晶化するための熱処理を行う。熱処理温度は、例えば200度以上とする。

【0366】

次に、全面に、例えばスピコート法により、ポジ型のレジスト膜40を形成する。レジスト膜40の膜厚は、例えば2.5μm程度とする。この後、レジスト膜40に対して熱処理(プリベーク)を行う。プリベークは、レジスト膜40中の残留溶剤を蒸発させるとともに、レジスト膜40の下地に対する密着性を強化するためのものである。

【0367】

20

次に、図46(d)に示すように、フォトリソグラフィ技術を用い、ポジ型のレジスト膜40を所定のパターニングする。これにより、ポジ型レジスト膜40より成る帯状の樹脂層が直線状に形成される。帯状の樹脂層40の幅は、例えば30~100μm程度とする。この際、画素電極52間に突出する突出パターン88(図42参照)が形成されるように、レジスト膜40をパターニングする。また、この際、データバスライン28の近傍に、樹脂層40より成る配向規制用構造物44a、44b(図42参照)をも形成する。

【0368】

なお、樹脂層40に突出パターン88を形成するのは、上述したように、互いに隣接する反射電極48の短絡を防止するためである。反射電極48となる導電膜をウエットエッチングによりパターニングする場合には、エッチングの際に樹脂層40の側壁部分に導電膜の残渣が生じにくいように、樹脂層40に突出パターン88を形成することを要しない。

30

【0369】

次に、樹脂層40に対して、熱処理(ポストベーク)を行う。熱処理温度は、例えば130~170とする。ポストベークは、レジスト膜40中又はレジスト膜の表面に残留した現像液やリンス液を蒸発させるとともに、レジスト膜40を硬化させ、レジスト膜40の下地に対する密着性を確保するためのものである。ポストベークを行わないと、後工程でレジスト膜40にイオン注入を行う際に、脱ガスの影響によりイオン注入が確実にできない虞があるため、ポストベークは必須である。また、後工程で、イオン注入ではなく紫外線露光を行う場合には、予めポストベークを行っておかないと、レジスト膜40が破裂する虞があるため、後工程で紫外線露光を行う場合も、ポストベークは必須である。

40

【0370】

次に、例えばイオン注入法により、樹脂層40の表層部に磷イオンを注入する。イオン注入装置のチャンバ内に導入するガスとしては、水素(H<sub>2</sub>)ガスで希釈されたホスフィン(PH<sub>3</sub>)ガスを用いる。樹脂層40の表層部に磷イオンを注入するのは、樹脂層40の表層部を硬化させるためである。

【0371】

なお、ここでは、樹脂層40の表層部にイオン注入を行うことにより、樹脂層40の表層部を硬化させる場合を例に説明したが、樹脂層40の表層部を硬化させる方法は、イオン注入に限定されるものではない。例えば、プラズマ照射、紫外線照射、レーザー照射等により、樹脂層40の表層部を硬化させてもよい。

50

## 【0372】

次に、樹脂層40に対して、比較的高温の熱処理（ハードキュア）を行う。この際、ポストバークより高い温度、より具体的には、レジスト膜の熱硬化点以上の温度で熱処理を行う。熱処理温度は、例えば190～230とする。樹脂層40の表層部は予め硬化されているため収縮しにくい一方、樹脂層40の内部はこのような比較的高温の熱処理により著しく熱収縮する。このため、樹脂層40の表面には、凹凸42aが形成される（図47（a）参照）。

## 【0373】

なお、ポストバークの温度が異なると、ハードキュアの際における熱収縮率も異なる。このため、ポストバークの温度を適宜設定することにより、凹凸42aの形状等を適宜設定することが可能である。

10

## 【0374】

また、凹凸42の高低差やピッチは、イオン注入条件やレジスト膜の膜厚等を適宜設定することにより、変化させることが可能である。PDAに用いる液晶表示装置のような小型の液晶表示装置を製造する場合には、凹凸42aにより構成される傾斜面の平均的な傾斜角は、4～8度程度となることが望ましい。樹脂層40の表面にこのような凹凸42aを形成する場合には、例えば、レジスト膜の膜厚を2.5μm程度、チャンバ内に導入するPH<sub>3</sub>ガスの流量を40sccm程度、プラズマ放電出力を100W程度、加速電圧を60keV程度、ドーズ量を $3 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ 程度とすればよい。このような条件で凹凸42aを形成すれば、凹凸42aの高低差（深さ）は0.4～1.0μm、凹凸42aのピッチは10～14μm、凹凸42aにより構成される傾斜面の平均的な傾斜角は、4～8度程度となる。

20

## 【0375】

なお、イオン注入条件は、上記に限定されるものではなく、適宜設定すればよい。例えば、ドーズ量を $5 \times 10^{13} \sim 1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ 、加速電圧を5～90keVの範囲内とすれば、凹凸を一様に形成することができる。

## 【0376】

また、ここでは、イオン注入を行う際に、イオン注入装置のチャンバ内に、水素ガスにより希釈されたホスフィンガスを導入する場合を例に説明したが、イオン注入装置のチャンバ内に導入するガスは、これに限定されるものではない。例えば、水素ガスにより希釈されたジボラン（B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>）ガスを用いてもよい。ジボランガスを用いた場合には、ボジ型レジストより成る樹脂層40の表面にボロンイオンが注入される。樹脂層40の表面にボロンイオンを導入した場合にも、樹脂層40の表面に燐イオンを導入した場合と同様に、樹脂層40の表面に所望の凹凸を形成することができる。

30

## 【0377】

次に、図47（b）に示すように、全面に、例えばPVD法により、Ti膜とAl膜とを順次積層することにより、導電膜48を形成する。Ti膜の厚さは、例えば100nmとする。Al膜の膜厚は例えば100nmとする。導電膜48は、反射電極となるものである。

## 【0378】

導電膜として、単層のAl膜ではなく、Ti膜とAl膜とを順次積層して成る積層膜を用いるのは、透過電極32として用いられているITO膜にAl膜を直接接続すると、電気化学的腐食、即ち、電食が生じてしまうためである。本実施形態では、透過電極32として用いられているITO膜とAl膜との間にTi膜が存在しているため、電食を防止することができる。

40

## 【0379】

Ti膜の膜厚は、厚めに形成することが望ましい。より具体的には、Ti膜の膜厚をITO膜104の膜厚より厚く設定することが望ましい。Ti膜の膜厚を厚めに設定するのは、反射電極48の縁部等においてTi膜が消失すると、Al膜がITO膜104より成る透過電極32に直接接触し、電食が生じてしまうためである。Ti膜をITO膜104

50

の膜厚より厚く形成すれば、Ti膜の膜厚が十分に厚いため、Al膜がITO膜104より成る透過電極104に接触するのを防止することができる。

【0380】

なお、ここでは、Ti膜とAl膜とを順次積層することにより導電膜48を形成する場合を例に説明したが、導電膜48の材料はこれに限定されるものではない。例えば、MoN膜とAl膜とを順次積層することにより、導電膜48を形成してもよい。この場合、MoN膜の膜厚は、例えば100nmとする。また、Al膜の膜厚は、例えば100nmとする。MoN膜とAl膜とから成る導電膜48は、ウエットエッチングによりパターンングすることが可能である。MoN膜とAl膜とから成る導電膜48をウエットエッチングによりパターンングする場合には、樹脂層40に突出パターン88を設けておくことを要しない。

10

【0381】

なお、MoN膜は、上述したTi膜と同様に、Al膜がITO膜104より成る透過電極32に直接接触するのを防止し、ひいては電食を防止するためのものである。上記と同様の理由により、MoN膜の膜厚は、ITO膜104の膜厚より厚く形成することが望ましい。

【0382】

次に、全面に、例えばスピンコート法により、フォトレジスト膜108を形成する。この際、フォトレジスト膜108を2.0~2.3 $\mu$ m程度と厚めに形成することが望ましい。より具体的には、樹脂層40の上方におけるフォトレジスト膜の膜厚が0.3 $\mu$ m以上となるように、フォトレジスト膜108を厚めに形成する。

20

【0383】

本実施形態でフォトレジスト膜108を厚めに形成するのは、以下のような理由によるものである。即ち、一般に、パターンングに用いられるフォトレジスト膜の膜厚は、1.5~1.7 $\mu$ m程度が通常である。しかし、樹脂層40の厚さが2 $\mu$ m程度と厚いため、このような厚い樹脂層40が形成されたガラス基板10上に通常の厚さのフォトレジスト膜を形成した場合には、樹脂層40の上方におけるフォトレジスト膜108の膜厚が薄くなってしまい、フォトレジスト膜108に対して露光を行った後の現像の際に、樹脂層40の上方のフォトレジスト膜108が部分的に消失してしまう虞がある。樹脂層40の上方のフォトレジスト膜108が消失すると、樹脂層40上の導電膜48を所望の形状にパターンングできなくなってしまう。

30

【0384】

これに対し、本実施形態では、フォトレジスト膜108を厚めに形成するため、フォトレジスト膜108の現像を行った際においても、樹脂層40の上方のフォトレジスト膜108を確実に残存させることができる。従って、本実施形態によれば、樹脂層40上の導電膜48を所望の形状にパターンングして反射電極48を形成することができる。現像の際におけるフォトレジスト膜108の膜厚の減少は0.2~0.3 $\mu$ m程度であるため、樹脂層40の上方におけるフォトレジスト膜108の膜厚が0.3 $\mu$ m以上となるように、フォトレジスト膜108を厚めに形成すればよい。

【0385】

次に、図47(c)に示すように、フォトリソグラフィ技術を用い、フォトレジスト膜108を所定の形状にパターンングする。

40

【0386】

次に、フォトレジスト膜108をマスクとして、導電膜48をドライエッチングする。エッチングガスとしては、例えば塩素系のエッチングガスを用いればよい。

【0387】

なお、導電膜48としてMoN膜とAl膜とを順次積層して成る積層膜を用いる場合には、導電膜48はウエットエッチングによりパターンングすればよい。エッチング液としては、例えば、磷酸、硝酸、酢酸を混合して成る混酸等を用いる。こうして、導電膜48より成る反射電極が形成される。なお、導電膜48をウエットエッチングによりパターニ

50

ングする場合には、上述したように、樹脂層 40 に突出パターン 88 を形成することを要しない。

【0388】

次に、図 47 (d) に示すように、フォトリジスト膜 108 を剥離する。

【0389】

こうして、TFT 基板 2f が製造される。この後、TFT 基板 2f に対向するように CF 基板 4 を設け、TFT 基板 2f と CF 基板 4 との間に液晶層 6 を封入する。

【0390】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が製造される。

【0391】

なお、ここでは、帯状の樹脂層 40 をゲートバスライン 12 に沿って延在するように直線状に形成する場合を例に説明したが、帯状の樹脂層 40 を直線状に形成しなくてもよい。

【0392】

図 48 は、本実施形態による液晶表示装置の変形例を示す平面図である。

【0393】

図 48 (a) は、帯状の樹脂層を方形波状に形成した場合を示す平面図である。帯状の樹脂層 40 を方形波状に形成した場合にも、凹凸 42 a の方向は、帯状の樹脂層 40 の長手方向に対してほぼ垂直な方向となる。

【0394】

図 48 (b) は、帯状の樹脂層を蛇行状に形成した場合を示す平面図である。帯状の樹脂層を蛇行状に形成した場合にも、凹凸 42 a の方向は、帯状の樹脂層 40 の長手方向に対してほぼ垂直な方向となる。

【0395】

図 48 (c) は、帯状の樹脂層を鋸歯状に形成した場合を示す平面図である。帯状の樹脂層 40 を鋸歯状に形成した場合にも、凹凸 42 a の方向は、帯状の樹脂層 40 の長手方向に対してほぼ垂直な方向となる。

【0396】

いずれの場合も、帯状の樹脂層 40 上に反射電極 48 を適宜配置するようにすればよい。

【0397】

[第10実施形態]

本発明の第10実施形態による液晶表示装置及びその製造方法を図 49 乃至図 52 を用いて説明する。図 49 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図 50 は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図 1 乃至図 48 に示す第1乃至第9実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0398】

(液晶表示装置)

まず、本実施形態による液晶表示装置について説明する。

【0399】

本実施形態による液晶表示装置は、樹脂層 40 a の下に遮光膜が形成されていること、及び、絶縁層が島状に形成されていることに主な特徴がある。

【0400】

図 50 に示すように、透過電極 32 が形成された保護膜 29 上には、例えば MoN 又は Ti より成る遮光膜 110 が形成されている。

【0401】

本実施形態で、樹脂層 40 a の下に遮光膜 110 を形成しているのは、以下のような理由によるものである。即ち、樹脂層となるレジスト膜 40 a をパターンニングする際には露光・現像を行う必要がある。露光の際には、基板を支持するための露光ステージに光が達

10

20

30

40

50

し、光の反射や回折が生じる。そうすると、レジスト膜のうちの本来露光すべきでない箇所までもが感光してしまうこととなる。露光ステージには、各種センサ、基板吸着のための溝、基板保持のためのピンチャック等が形成されており、これらにより様々な凹凸が存在している。このため、レジスト膜 40 a のうちの本来露光すべきでない箇所が、不均一に感光してしまうこととなる。そうすると、レジスト膜 40 a が不均一に硬化してしまい、樹脂層 40 a の表面に凹凸 42 が不均一に形成されてしまうこととなる。これに対し、本実施形態では、樹脂層 40 a の下に遮光膜 110 が形成されているため、樹脂層となるレジスト膜 40 a が、露光ステージの凹凸の影響により不均一に感光してしまうのを防止することができる。

#### 【0402】

10

遮光膜 110 上には、表面に凹凸が形成された樹脂層 40 a が形成されている。樹脂層 40 a の下に遮光膜 110 が形成されているため、露光の際に樹脂層 40 a が不均一に感光してしまうことが防止されている。従って、樹脂層 40 a の表面には、凹凸 42 がムラなく形成されている。樹脂層の平面形状が四角形であるため、凹凸 42 のパターンも四角形となっている。凹凸 42 は、同心状に形成されている。

#### 【0403】

樹脂層 40 a 上には、反射電極 48 が形成されている。反射電極 48 は、遮光膜 110 を介して透過電極 32 に電氣的に接続されている。

#### 【0404】

こうして本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

20

#### 【0405】

このように本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、樹脂層 40 a の下に遮光膜 110 が形成されていることに主な特徴の一つがある。

#### 【0406】

本実施形態によれば、樹脂層 40 a の下に遮光膜 110 が形成されているため、露光ステージによる光の反射を防止することができ、露光の際に樹脂層 40 a が不均一に感光してしまうことが防止されている。従って、本実施形態によれば、樹脂層 40 a の表面に凹凸 42 をムラなく形成することができ、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

#### 【0407】

30

また、本実施形態による液晶表示装置は、樹脂層 40 a が島状に形成されており、島状の樹脂層 40 a の表面に同心状に凹凸 42 が形成されていることにも主な特徴の一つがある。表面に凹凸 42 が同心状に形成された絶縁層 40 a 上に反射電極 48 を形成しているため、反射電極 48 の表面にも同心状の凹凸 42 が形成されている。このため、反射電極 48 の表面には、筋目の方向がゲートバスライン 12 の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸と、筋目の方向がゲートバスライン 12 の長手方向に対してほぼ平行な凹凸とが形成される。筋目の方向がゲートバスライン 12 の長手方向に対してほぼ垂直な凹凸 42 における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン 12 の長手方向とほぼ一致する。また、筋目の方向がゲートバスライン 12 の長手方向に対してほぼ平行な凹凸における傾斜面の傾斜方位は、ゲートバスライン 12 の長手方向に対して垂直な方向とほぼ一致する。このため、本実施形態によれば、液晶表示装置の画面の左右から入射される光と、液晶表示装置の画面の上下から入射される光とを、液晶表示装置の画面の正面に強い光強度で出射することが可能となる。

40

#### 【0408】

(液晶表示装置の製造方法)

次に、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を図 5 1 及び図 5 2 を用いて説明する。図 5 1 及び図 5 2 は、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

#### 【0409】

まず、ITO 膜より成る透過電極 32 を形成する工程までは、図 4 4 (a) 乃至図 4 6

50

(c) に示す液晶表示装置の製造方法と同様であるので、説明を省略する(図51(a)参照)。

【0410】

次に、図51(b)に示すように、全面に、例えばPVD法により、MoN又はTiより成る遮光膜110を形成する。遮光膜の厚さは、例えば100nm程度とする。

【0411】

次に、図46(d)を用いて上述した液晶表示装置の製造方法と同様にして、ポジ型のレジスト膜40aを形成する。

【0412】

次に、ポジ型のレジスト膜40aを所定の形状にパターニングする。これにより、ポジ型レジスト膜40aより成る島状の樹脂層が形成される。樹脂層40aの平面形状は、例えば四角形とする。

【0413】

次に、図46(d)を用いて上述した液晶表示装置の製造方法と同様にして、樹脂層に対して、熱処理(ポストバーク)を行う。

【0414】

次に、例えばイオン注入法により、樹脂層40aの表層部に例えば燐イオンを注入する。

【0415】

なお、ここでは、樹脂層40aの表層部にイオン注入を行うことにより、樹脂層40aの表層部を硬化させる場合を例に説明したが、樹脂層40aの表層部を硬化させる方法は、イオン注入に限定されるものではない。例えば、プラズマ照射、紫外線照射、レーザ照射等により、樹脂層40aの表層部を硬化させてもよい。

【0416】

次に、図51(c)に示すように、樹脂層40aに対して、比較的高温の熱処理(ハードキュア)を行う。高温の熱処理は、図47(a)を用いて上述した液晶表示装置の製造方法と同様とすればよい。これにより、樹脂層40aの表面に、凹凸42がムラなく形成される。樹脂層40aが島状に形成されているため、樹脂層40aの表面には凹凸42が同心状に形成される。

【0417】

次に、図52(a)に示すように、全面に、例えばPVD法により、Al膜より成る導電膜48を形成する。Al膜の膜厚は例えば100nmとする。導電膜48は、反射電極となるものである。Ti又はMoNより成る遮光膜が予め形成されており、反射電極48とITO膜より成る透過電極32とが遮光膜110を介して電氣的に接続されるため、反射電極48となる導電膜の材料として単層のAl膜を用いた場合であっても、電食が生じることはない。

【0418】

次に、全面に、例えばスピンコート法により、フォトレジスト膜108を形成する。

【0419】

次に、フォトリソグラフィ技術を用い、フォトレジスト膜108を所定の形状にパターニングする。

【0420】

次に、図52(b)に示すように、フォトレジスト膜108をマスクとして、導電膜48及び110をドライエッチングする。

【0421】

次に、図52(c)に示すように、フォトレジスト膜108を剥離する。

【0422】

こうして、TF T基板2gが製造される。この後、TF T基板2gに対向するようにCF基板4を設け、TF T基板2gとCF基板4との間に液晶層6を封入する。

【0423】

10

20

30

40

50

こうして、本実施形態による液晶表示装置が製造される。

【0424】

なお、ここでは、島状の樹脂層40aの平面形状を四角形状とする場合を例に説明したが、島状の樹脂層40aの平面形状は四角形状に限定されるものではない。例えば、樹脂層40aの平面形状を、六角形状、八角形状、円形状、又は楕円形状等に適宜設定としてもよい。

【0425】

図53は、本実施形態による液晶表示装置の変形例を示す平面図である。

【0426】

図53(a)は、樹脂層の平面形状を六角形状とした場合を示している。樹脂層40aの平面形状を六角形にした場合にも、同心状に凹凸42が形成される。この場合、凹凸42のパターンは、六角形状となる。

10

【0427】

図53(b)は、樹脂層の平面形状を八角形状とした場合を示している。樹脂層40aの平面形状を八角形にした場合にも、同心状に凹凸42が形成される。この場合、凹凸42のパターンは、八角形状となる。

【0428】

図53(c)は、樹脂層の平面形状を円形状とした場合を示している。樹脂層40aの平面形状を円形状にした場合にも、同心状に凹凸42が形成される。この場合、凹凸42のパターンは、円形状となる。

20

【0429】

[第11実施形態]

本発明の第11実施形態による液晶表示装置及びその製造方法を図54及び図55を用いて説明する。図54は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図1乃至図53に示す第1乃至第10実施形態による液晶表示装置及びその製造方法と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0430】

本実施形態による液晶表示装置は、TFT基板2hにチャンネルエッチング型の薄膜トランジスタが形成されていることに主な特徴がある。

【0431】

ガラス基板10上には、ゲートバスライン12、Csバスライン14等が形成されている。

30

【0432】

ゲートバスライン12、Csバスライン14等が形成されたガラス基板10上には、ゲート絶縁膜20が形成されている。

【0433】

ゲートバスライン12の上方には、ゲート絶縁膜20を介して、アモルファスシリコンより成るチャンネル層22が形成されている。

【0434】

チャンネル層22上には、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコンより成るコンタクト層86が形成されている。

40

【0435】

コンタクト層86上及びゲート絶縁膜20上には、ソース電極24a、ドレイン電極24bが形成されている。ゲート電極12、ソース電極24a、ドレイン電極24b及びチャンネル層22等により、薄膜トランジスタ18bが構成されている。コンタクト層86をパターンニングする際に、チャンネル層22の一部がエッチングされているため、このような薄膜トランジスタ18bはチャンネルエッチング型と称される。

【0436】

Csバスライン14の上方には、ゲート絶縁膜20を介してCs対向電極26が形成されている。

50

## 【0437】

ソース電極24a、ドレイン電極24b、Cs対向電極26等が形成されたガラス基板10上には、保護膜29が形成されている。

## 【0438】

保護膜29には、ドレイン電極24bに達するコンタクトホール30aと、Cs対向電極26に達するコンタクトホール30bとが形成されている。

## 【0439】

保護膜29上には、透過電極32が形成されている。ドレイン電極24bとCs対向電極26とは、コンタクトホール30a、30bを介して透過電極32の接続パターン38bにより接続されている。

10

## 【0440】

透過電極32上、保護膜29上には、表面に凹凸42が形成された樹脂層40aが形成されている。樹脂層40aは、帯状に形成されていてもよいし、島状に形成されていてもよい。

## 【0441】

樹脂層40a上には、反射電極48が形成されている。反射電極48は、樹脂層40aの縁部近傍領域において透過電極32に接続されている。

## 【0442】

こうして本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

## 【0443】

(液晶表示装置の製造方法)

次に、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を図55を用いて説明する。図55は、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

20

## 【0444】

まず、ガラス基板10上の全面に、積層膜を形成する。この後、積層膜を所定の形状にパターニングする。こうして、積層膜より成るゲートバスライン12、Csバスライン14等が形成される(図55(a)参照)。

## 【0445】

次に、図55(b)に示すように、全面に、ゲート絶縁膜20を形成する。

## 【0446】

次に、全面に、アモルファスシリコン膜22を形成する。アモルファスシリコン膜22は、チャンネル層となるものである。アモルファスシリコン膜22の膜厚は、例えば120nm程度とする。アモルファスシリコン膜22の膜厚をこのように厚めに形成するのは、コンタクト層となるn<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84をパターニングする際に、チャンネル層となるアモルファスシリコン膜22が過度にエッチングされ、チャンネル層が切断されてしまうのを防止するためである。

30

## 【0447】

次に、全面に、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84を形成する。n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84は、コンタクト層となるものである。n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84の膜厚は、例えば30nm程度とする。

40

## 【0448】

次に、全面に、例えばスピンコート法により、フォトレジスト膜112を形成する。

## 【0449】

次に、フォトリソグラフィ技術を用いて、フォトレジスト膜112を所定の形状にパターニングする。

## 【0450】

次に、例えばRIE法により、フォトレジスト膜112をマスクとして、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84及びアモルファスシリコン膜22をパターニングする。この後、フォトレジスト膜112を剥離する。

## 【0451】

50

次に、全面に、例えばPVD法により、膜厚20nmのMo膜、膜厚75nmのAl膜、膜厚90nmのMoN膜、膜厚10nmのMo膜を順次積層して成る導電膜を形成する。導電膜は、ソース電極24a、ドレイン電極24b、データバスライン28、Cs対向電極26となるものである。

【0452】

なお、ここでは、ソース電極24a等となる導電膜として、Mo膜、Al膜、MoN膜及びMo膜より成る積層膜を形成したが、導電膜の材料はこれに限定されるものではない。例えば、ソース電極24a等となる導電膜として、Al合金膜を形成してもよいし、他の低抵抗金属より成る積層膜を形成してもよい。

【0453】

次に、全面に、例えばスピコート法により、フォトレジスト膜114を形成する。

【0454】

次に、フォトリソグラフィ技術を用いて、フォトレジスト膜114を所定の形状にパターンニングする。

【0455】

次に、フォトレジスト膜114をマスクとして、積層膜を例えば混酸を用いてウエットエッチングする。この後、例えばRIE法により、チャンネル領域のn<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84をドライエッチングする。エッチングガスとしては、例えば、SF<sub>6</sub>ガスと、Heガスと、HClガスとの混合ガスを用いる。こうして、導電膜より成るソース電極24a、ドレイン電極24b、Cs対向電極26等が形成される。

【0456】

次に、例えばRIE法により、フォトレジスト膜114をマスクとして、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84をパターンニングする。この際、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84下のアモルファスシリコン膜22もエッチングされるが、チャンネル層となるアモルファスシリコン膜22が過度にエッチングされるとチャンネル層22が切断されてしまう。n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84をエッチングする際には、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84直下のアモルファスシリコン膜22が少なくとも数10nm以上は残存するように、n<sup>+</sup>型のアモルファスシリコン膜84をエッチングすることが望ましい。こうして、チャンネルエッチング型の薄膜トランジスタ18bが形成される。この後、フォトレジスト膜114を剥離する。

【0457】

この後の液晶表示装置の製造方法は、第9又は第10実施形態による液晶表示装置の製造方法と同様であるので、説明を省略する。

【0458】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が製造される。

【0459】

本実施形態のように、チャンネルエッチング型の薄膜トランジスタ18bをTFT基板2hに形成するようにしてもよい。

【0460】

[変形実施形態]

本発明は上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

【0461】

例えば、上記実施形態のTFT基板とCF基板とを適宜組み合わせてもよい。

【0462】

また、第9及び第10実施形態による液晶表示装置の製造方法を、第1乃至第8実施形態による液晶表示装置を製造する際に、適宜用いてもよい。

【0463】

また、第9実施形態では、樹脂層を帯状に形成したが、樹脂層を島状に形成してもよい。

【0464】

10

20

30

40

50

また、第10実施形態では、樹脂層を島状に形成したが、樹脂層を帯状に形成してもよい。例えば、樹脂層を、直線状、方形波状、蛇行状、又は鋸波状等に形成してもよい。

【0465】

(付記1)

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された透過電極と、前記透過電極に電氣的に接続された反射電極とを有する画素電極とを有する第1の基板と、

前記第1の基板に対向して設けられ、前記画素電極に対向する対向電極を有する第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記反射電極は、前記ゲートバスラインと異なる他のゲートバスラインの上方に、絶縁層を介して形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0466】

(付記2)

付記1記載の液晶表示装置において、

前記透過電極は、接続パターンにより互いに接続された複数の電極ユニットより成ることを特徴とする液晶表示装置。

【0467】

(付記3)

付記2記載の液晶表示装置において、

前記電極ユニットは、ベタ部と、前記ベタ部から前記電極ユニットの外周方向に延伸する複数の延伸部とを有する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0468】

(付記4)

付記1乃至3のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記第1の基板は、前記他のゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された他の薄膜トランジスタを更に有し、

前記他の薄膜トランジスタは、前記反射電極の下方に位置している

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0469】

(付記5)

付記1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記第1の基板は、前記他のゲートバスラインに隣接するように形成された蓄積容量バスラインを更に有し、

前記蓄積容量バスラインの少なくとも一部が、前記反射電極の下方に位置している

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0470】

(付記6)

付記1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記第1の基板は、前記他のゲートバスラインに隣接するように形成された蓄積容量バスラインを更に有し、

前記絶縁層の縁部が、前記蓄積容量バスライン上に位置している

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0471】

(付記7)

付記1乃至6のいずれかに記載の液晶表示装置において、

10

20

30

40

50

前記絶縁層の表面に、前記ゲートバスラインの長手方向に対して垂直な筋状の凹凸が形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0472】

(付記8)

付記1乃至6のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記絶縁層の表面に、前記ゲートバスラインの長手方向に対して垂直な第1の筋状の凹凸と、前記ゲートバスラインの長手方向に対して平行な第2の筋状の凹凸とが形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【0473】

(付記9)

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された透過電極と、前記透過電極上に形成され、前記透過電極に電氣的に接続された反射電極とを有する画素電極とを有する第1の基板と、

前記第1の基板に対向して設けられ、前記画素電極に対向する対向電極を有する第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

20

前記透過電極は、接続パターンにより互いに接続された複数の電極ユニットより成り、前記反射電極は、表面に凹凸が形成された絶縁層を介して、前記電極ユニットの上方に形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0474】

(付記10)

付記9記載の液晶表示装置において、

前記電極ユニットは、ベタ部と、前記ベタ部から前記電極ユニットの外周方向に延伸する複数の延伸部とを有する

30

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0475】

(付記11)

付記10記載の液晶表示装置において、

前記第1の基板は、前記データバスラインに交差し、前記複数の電極ユニットのいずれかに対向するように形成された蓄積容量バスラインを更に有し、

前記反射電極は、前記ベタ部から突出し、前記蓄積容量バスラインの上方に前記絶縁層を介して形成された突出部を更に有する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0476】

40

(付記12)

付記9乃至11のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記絶縁層の表面に、前記ゲートバスラインの長手方向に対して垂直な第1の筋状の凹凸と、前記ゲートバスラインの長手方向に対して平行な第2の筋状の凹凸とが形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0477】

(付記13)

付記1乃至12のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記反射電極は、前記絶縁層の縁部で前記透過電極に接続されている

50

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0478】

(付記14)

付記2又は9記載の液晶表示装置において、  
前記接続パターンは、前記電極ユニットの中心線近傍に形成されている  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【0479】

(付記15)

付記1乃至11のいずれかに記載の液晶表示装置において、  
前記反射電極は、前記反射電極の中心線近傍で前記透過電極に接続されている  
ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【0480】

(付記16)

付記1乃至15のいずれかに記載の液晶表示装置において、  
前記第2の基板は、前記絶縁層上の前記反射電極に接し、前記液晶層の液晶分子の配向  
方向を規制する配向規制用構造物を更に有する  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【0481】

(付記17)

付記1乃至16のいずれかに記載の液晶表示装置において、  
前記第2の基板は、カラーフィルタ層と；前記カラーフィルタ層の下に形成され、前記  
液晶層の液晶分子の配向方向を規制する配向規制用構造物とを更に有し、  
前記反射電極の上方領域のうちの、前記配向規制用構造物が形成されている領域を除く  
領域には、前記カラーフィルタ層に開口部が形成されている  
ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【0482】

(付記18)

付記1乃至17のいずれかに記載の液晶表示装置において、  
前記第1の基板は、前記データバスラインの近傍に形成され、前記絶縁層と同一絶縁層  
より成り、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する配向規制用構造物を更に有する  
ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【0483】

(付記19)

付記18記載の液晶表示装置において、  
前記配向規制用構造物の平面形状は、三角形又は四角形である  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【0484】

(付記20)

付記1乃至19のいずれかに記載の液晶表示装置において、  
前記絶縁層の縁部に、前記反射電極が形成されていない領域が存在している  
ことを特徴とする液晶表示装置。

40

【0485】

(付記21)

透明基板上に形成された絶縁層と；前記絶縁層上に形成された反射電極と；前記反射電  
極上及び前記透明基板上に形成されたカラーフィルタ層と；前記反射電極に隣接する領域  
の前記カラーフィルタ層上に形成され、前記反射電極に電氣的に接続された透過電極とを  
有する第1の基板と、

前記第1の基板に対向して設けられ、前記画素電極に対向する対向電極を有する第2の  
基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置で

50

あって、

前記反射電極上に存在する前記カラーフィルタ層の厚さが、前記透過電極下に存在する前記カラーフィルタ層の厚さより薄い

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0486】

(付記22)

付記21記載の液晶表示装置において、

前記絶縁層の表面に筋状の凹凸が形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0487】

(付記23)

付記22記載の液晶表示装置において、

前記反射電極の一部が前記カラーフィルタ層上に露出しており、

前記透過電極が、前記反射電極のうちの前記カラーフィルタ層上に露出している部分に接続されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0488】

(付記24)

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された透過電極と、前記透過電極に電氣的に接続され、表面に凹凸が形成された反射電極とを有する画素電極とを有する第1の基板と、

前記第1の基板に対向して設けられ、前記画素電極に対向する対向電極を有する第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記反射電極は、方位角又は極角方向の反射強度に指向性が付与され、上方にカラーフィルタ層が形成された第1の領域と、上方に前記カラーフィルタ層が形成されていない第2の領域とから成り、

前記第1の領域の前記反射電極により反射される光の反射強度の指向性と、前記第2の領域の前記反射電極により反射される光の反射強度の指向性とが等しくなるように、前記第2の領域が配されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0489】

(付記25)

付記24記載の液晶表示装置において、

前記反射電極の表面には、前記凹凸が同心状に形成されており、

前記第2の領域は、前記反射電極の中心部に配されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0490】

(付記26)

付記24又は25記載の液晶表示装置において、

前記反射電極は、表面に凹凸が形成された絶縁層上に形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0491】

(付記27)

付記24乃至26のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記第2の領域の平面形状は、多角形状、円形状又は楕円形状である

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

20

30

40

50

## 【 0 4 9 2 】

( 付 記 2 8 )

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された透過電極と、前記透過電極に電氣的に接続され、表面に凹凸が形成された反射電極とを有する画素電極とを有する第 1 の基板と、

前記第 1 の基板に対向して設けられ、前記画素電極に対向する対向電極を有する第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記反射電極は、方位角又は極角方向の反射強度に指向性が付与され、上方にカラーフィルタ層が形成された第 1 の領域と、上方に前記カラーフィルタ層が形成されていない第 2 の領域とから成り、

前記第 1 の領域の前記反射電極により反射される光の反射強度の指向性と、前記第 2 の領域の前記反射電極により反射される光の反射強度の指向性とが異なり、

前記第 1 の領域の前記反射電極により反射される光の反射強度が、前記第 2 の領域の前記反射電極により反射される光の反射強度より大きくなるように、前記第 2 の領域が配されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

20

## 【 0 4 9 3 】

( 付 記 2 9 )

付記 2 8 記載の液晶表示装置において、

前記反射電極の表面には、筋状の凹凸が、前記ゲートバスラインの長手方向に対して垂直な方向に揃うように形成されており、

前記第 1 の領域は、前記筋状の凹凸の端部を除く領域であり、

前記第 2 の領域は、前記筋状の凹凸の端部を含む領域である

ことを特徴とする液晶表示装置。

## 【 0 4 9 4 】

( 付 記 3 0 )

付記 2 9 記載の液晶表示装置において、

前記反射電極は、絶縁層上に形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

30

## 【 0 4 9 5 】

( 付 記 3 1 )

付記 2 8 乃至 3 0 記載の液晶表示装置において、

前記第 2 の領域の平面形状は、多角形状、円形状又は楕円形状である

ことを特徴とする液晶表示装置。

## 【 0 4 9 6 】

( 付 記 3 2 )

付記 2 4 乃至 3 1 のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記カラーフィルタ層の色によって前記第 2 の領域の面積が異なっている

ことを特徴とする液晶表示装置。

40

## 【 0 4 9 7 】

( 付 記 3 3 )

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍にそれぞれ形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタにそれぞれ電氣的に接続された反射電極とを有する第 1 の基板と、

前記第 1 の基板に対向して設けられ、前記反射電極に対向する対向電極を有する第 2 の

50

基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記反射電極は、帯状の樹脂層上に配列されており、

前記帯状の樹脂層の表面に、筋目の方向が前記帯状の樹脂層の長手方向に対して垂直な皺が形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 4 9 8 】

( 付記 3 4 )

付記 3 3 記載の液晶表示装置において、

前記帯状の樹脂層は、前記反射電極間の領域から横方向へ突出するパターンを更に有する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 4 9 9 】

( 付記 3 5 )

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された反射電極とを有する第 1 の基板と、

前記第 1 の基板に対向して設けられ、前記反射電極に対向する対向電極を有する第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記反射電極は、筋目が同心状の皺が表面に形成された、樹脂層上に形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 5 0 0 】

( 付記 3 6 )

付記 3 5 記載の液晶表示装置において、

前記樹脂層は、多角形状、円形状、又は楕円形状に形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 5 0 1 】

( 付記 3 7 )

付記 3 3 乃至 3 6 のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記樹脂層の厚さは、1 ~ 4  $\mu\text{m}$  である

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 5 0 2 】

( 付記 3 8 )

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍にそれぞれ形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタにそれぞれ電氣的に接続された反射電極とを有する第 1 の基板と、前記第 1 の基板に対向して設けられ、前記反射電極に対向する対向電極を有する第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の基板を形成する工程は、透明基板上に帯状の樹脂層を形成する工程と；前記帯状の樹脂層の表層部分を選択的に硬化させる工程と；前記帯状の樹脂層に対して熱処理を行うことにより、前記帯状の樹脂層の表面に、筋目の方向が前記帯状の樹脂層の長手方向に対して垂直な皺を形成する工程と；前記帯状の樹脂層上に、複数の前記反射電極を配列するように形成する工程とを有する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【 0 5 0 3 】

10

20

30

40

50

(付記 39)

付記 38 記載の液晶表示装置において、  
前記帯状の樹脂層を形成する工程では、前記反射電極間の領域から横方向へ突出するパターンを有する前記樹脂層を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0504】

(付記 40)

ゲートバスラインと；前記ゲートバスラインに交差するように形成されたデータバスラインと；前記ゲートバスラインと前記データバスラインとの交差部の近傍に形成された薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタに電氣的に接続された反射電極とを有する第 1 の基板と、前記第 1 の基板に対向して設けられ、前記反射電極に対向する対向電極を有する第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の基板を形成する工程は、透明基板上に島状の樹脂層を形成する工程と；前記島状の樹脂層の表層部分を選択的に硬化させる工程と；前記島状の樹脂層に対して熱処理を行うことにより、前記島状の樹脂層の表面に、筋目が同心状の皺を形成する工程と；前記島状の樹脂層上に前記反射電極を形成する工程とを有する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0505】

(付記 41)

付記 38 乃至 40 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記樹脂層を形成する工程の前に、前記透明基板上に遮光膜を形成する工程を更に有する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0506】

(付記 42)

付記 41 記載の液晶表示装置の製造方法において、前記反射電極を形成する工程は、前記遮光膜上及び前記樹脂層上に、反射膜を形成する工程と；前記反射膜と前記遮光膜とを一括してパターンニングし、前記反射膜より成る前記反射電極を形成する工程とを有する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0507】

(付記 43)

付記 38 乃至 42 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記樹脂層に対して熱処理を行う工程では、前記樹脂層に対して 190 ~ 240 で熱処理を行う

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0508】

(付記 44)

付記 38 乃至 43 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記樹脂層の表層部分を硬化させる工程の前に、前記樹脂層に対して 110 ~ 170 の熱処理を行う工程を更に有する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0509】

(付記 45)

付記 38 乃至 44 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記樹脂層の表層部分を硬化させる工程では、イオン注入、プラズマ照射、紫外線照射及びレーザ照射のいずれかを行うことにより、前記樹脂層の表層部分のみを硬化させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10

20

30

40

50

## 【0510】

(付記46)

付記38乃至45のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記樹脂層を形成する工程では、前記樹脂層を1～4μmの厚さで形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【0511】

(付記47)

付記38乃至46記載の液晶表示装置の製造方法において、前記反射電極を形成する工程は、前記透明基板上及び前記樹脂層上に反射膜を形成する工程と；前記樹脂層の上方におけるフォトリソ膜の膜厚が0.3μm以上となるように、前記フォトリソ膜を形成する工程と；前記フォトリソ膜をパターニングする工程と；前記フォトリソ膜をマスクとして前記反射膜をエッチングすることにより、前記反射膜より成る前記反射電極を形成する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10

## 【0512】

(付記48)

付記38乃至46のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記反射電極を形成する工程の前に、ITO膜より成る透過電極を形成する工程を更に有し、

前記反射電極を形成する工程は、前記ITO膜より膜厚の厚いMoN膜又はTi膜より成る導電膜と、前記導電膜上に形成されたAl膜とから成る反射膜を形成する工程と、前記反射膜をパターニングすることにより、前記透過電極に接続された前記反射膜より成る反射電極を形成する工程とを有する

20

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0513】

【図1】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)である。

【図2】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す断面図(その1)である。

【図3】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)及び断面図(その2)である。

30

【図4】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その3)である。

【図5】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す断面図(その3)である。

【図6】反射表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。

【図7】透過表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。

【図8】光の反射率の視角特性の測定方法を示す図である。

【図9】光の反射率の視角特性を示すグラフである。

【図10】本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)である。

【図11】本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)である。

【図12】本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。

【図13】反射表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。

40

【図14】透過表示の際における各画素の表示状態を示す平面図である。

【図15】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の視角特性を示す図である。

【図16】本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)である。

【図17】本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。

【図18】本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)である。

【図19】本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その3)である。

【図20】本発明の第3実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図(その1)である。

【図21】本発明の第3実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図(その2)である。

50

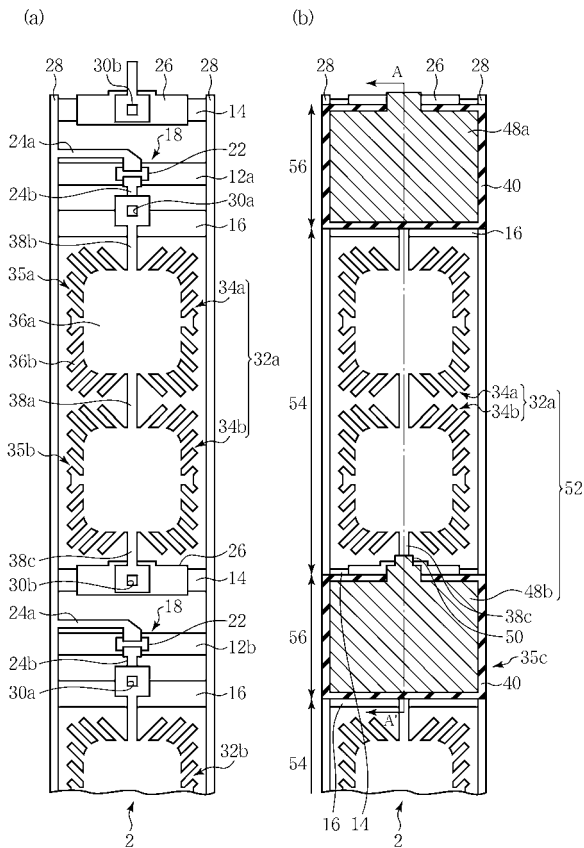
- 【図 2 2】本発明の第 4 実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。
- 【図 2 3】本発明の第 4 実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 2 4】本発明の第 5 実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。
- 【図 2 5】本発明の第 5 実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 2 6】本発明の第 5 実施形態の変形例による液晶表示装置を示す断面図である。
- 【図 2 7】本発明の第 5 実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 2 8】本発明の第 6 実施形態による液晶表示装置を示す平面図（その 1）である。
- 【図 2 9】本発明の第 6 実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。
- 【図 3 0】本発明の第 6 実施形態による液晶表示装置の評価結果を示すグラフである。
- 【図 3 1】比較例による液晶表示装置を示す平面図である。 10
- 【図 3 2】本発明の第 6 実施形態による液晶表示装置の反射部及び比較例による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。
- 【図 3 3】本発明の第 6 実施形態の変形例（その 1）による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。
- 【図 3 4】本発明の第 6 実施形態の変形例（その 1）による液晶表示装置の評価結果を示すグラフである。
- 【図 3 5】本発明の第 6 実施形態の変形例（その 2）による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。
- 【図 3 6】本発明の第 7 実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 3 7】本発明の第 7 実施形態による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。 20
- 【図 3 8】本発明の第 7 実施形態による液晶表示装置の評価結果を示すグラフである。
- 【図 3 9】本発明の第 7 実施形態の変形例による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。
- 【図 4 0】本発明の第 8 実施形態による液晶表示装置の反射部を示す平面図である。
- 【図 4 1】本発明の第 8 実施形態による液晶表示装置の色度座標を示すグラフである。
- 【図 4 2】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 4 3】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置を示す A - A 線断面図である。
- 【図 4 4】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図（その 1）である。
- 【図 4 5】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図（その 2）である。 30
- 【図 4 6】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図（その 3）である。
- 【図 4 7】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図（その 4）である。
- 【図 4 8】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置の変形例を示す平面図である。
- 【図 4 9】本発明の第 10 実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。
- 【図 5 0】本発明の第 10 実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。
- 【図 5 1】本発明の第 10 実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図（その 1）である。 40
- 【図 5 2】本発明の第 10 実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図（その 2）である。
- 【図 5 3】本発明の第 10 実施形態による液晶表示装置の変形例を示す平面図である。
- 【図 5 4】本発明の第 11 実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。
- 【図 5 5】本発明の第 11 実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図である。
- 【符号の説明】
- 【 0 5 1 4 】
- 2 ... T F T 基板
- 4 ... C F 基板、対向基板 50

6 ...液晶層	
8 ...液晶パネル	
1 0 ...ガラス基板	
1 2 ...ゲートバスライン	
1 4 ... C s バスライン	
1 6 ... C s ダミーバスライン	
1 8 ...薄膜トランジスタ	
2 0 ...ゲート絶縁膜	
2 2 ...チャネル層、アモルファスシリコン膜	
2 4 a ...ソース電極	10
2 4 b ...ドレイン電極	
2 6 ... C s 対向電極	
2 8 ...データバスライン	
2 9 ...絶縁膜、保護膜	
3 0 a、3 0 b ...コンタクトホール	
3 2 ...透過電極	
3 4 ...電極ユニット	
3 5 ...サブピクセル	
3 6 a ...ベタ部	
3 6 b ...延伸部	20
3 8 ...接続パターン	
4 0、4 0 a ...絶縁層、樹脂層	
4 1 ...突出部	
4 2 ...凹凸	
4 4 ...配向規制用構造物	
4 6 ...液晶分子	
4 8 ...反射電極	
4 9 ...突出部	
5 0 ...接続パターン	
5 2 ...画素電極	30
5 4 ...透過部	
5 6 ...反射部	
5 8 ...ガラス基板	
6 0 ...ブラックマトリクス層	
6 2 ...カラーフィルタ層	
6 4 ...開口部	
6 6 ...平坦化層	
6 8 ...対向電極	
7 0 ...配向規制用構造物	
7 2 ...光拡散層	40
7 4 ...透明樹脂層	
7 6 ...開口部	
7 8 ...コンタクトホール	
8 0 ...スペーサ	
8 2 a ...無着色領域	
8 2 b ...着色領域	
8 4 ...チャネル保護膜	
8 6 ...コンタクト層、n <sup>+</sup> 型アモルファスシリコン膜	
8 8 ...突出パターン	
9 0 ...積層膜	50

- 9 2 ... フォトレジスト膜
- 9 4 ... フォトレジスト膜
- 9 6 ... 導電膜
- 9 8 ... フォトレジスト膜
- 1 0 0 ... フォトレジスト膜
- 1 0 2 ... 開口部
- 1 0 4 ... I T O 膜
- 1 0 6 ... フォトレジスト膜
- 1 0 8 ... フォトレジスト膜
- 1 1 0 ... 遮光膜
- 1 1 2 ... フォトレジスト膜
- 1 1 4 ... フォトレジスト膜

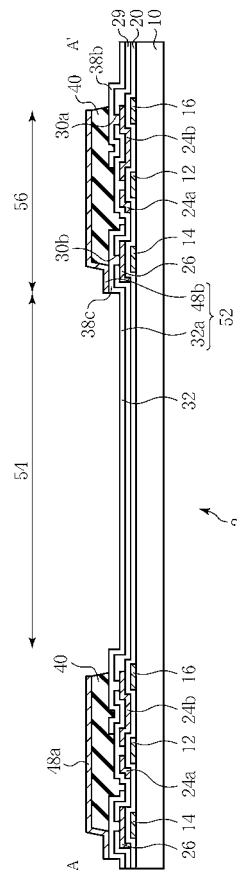
【 図 1 】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)



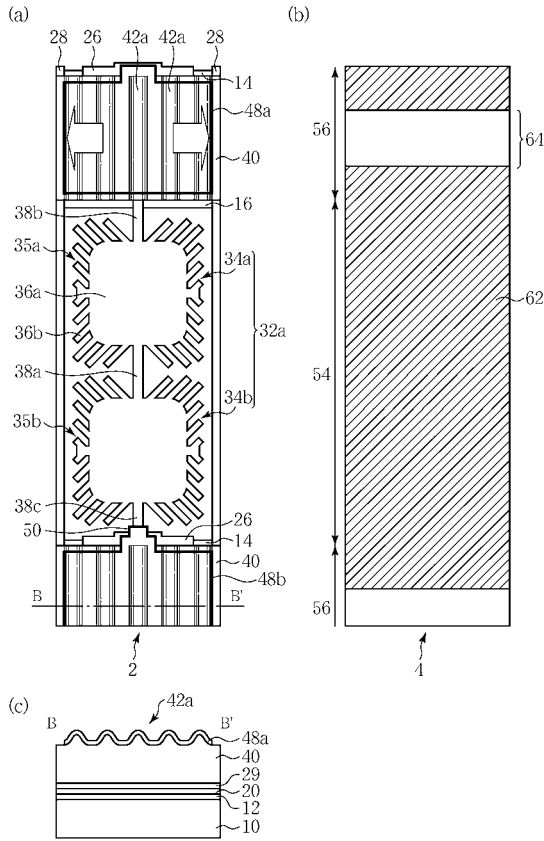
【 図 2 】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す断面図(その1)



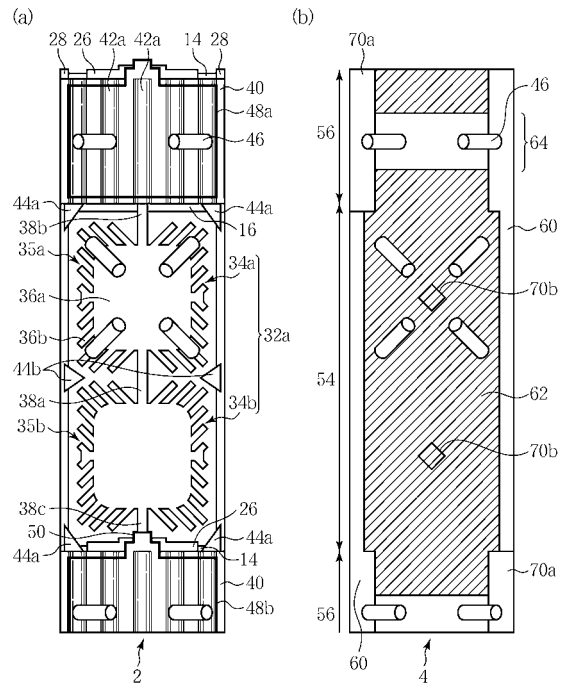
【図3】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)及び断面図(その2)



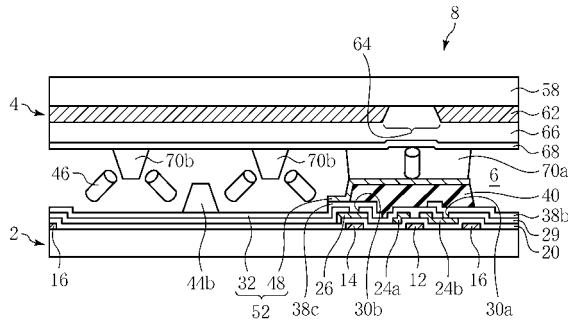
【図4】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その3)



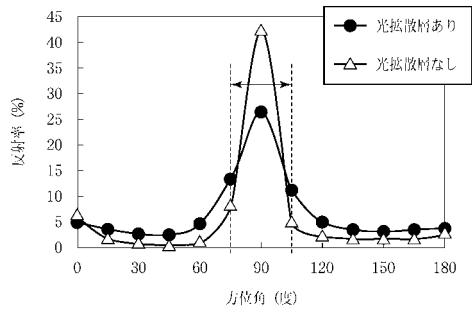
【図5】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す断面図(その3)



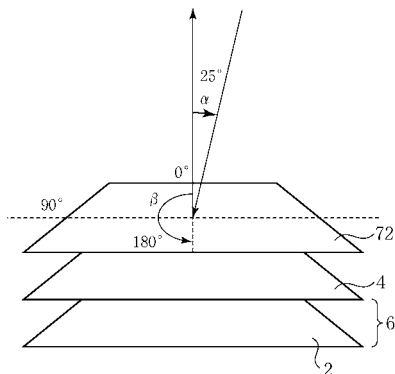
【図9】

光の反射率の視角特性を示すグラフ



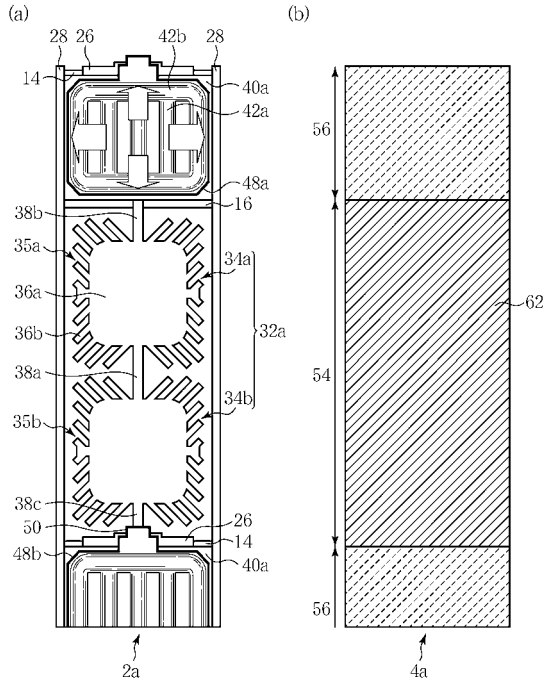
【図8】

光の反射率の視角特性の測定方法を示す図



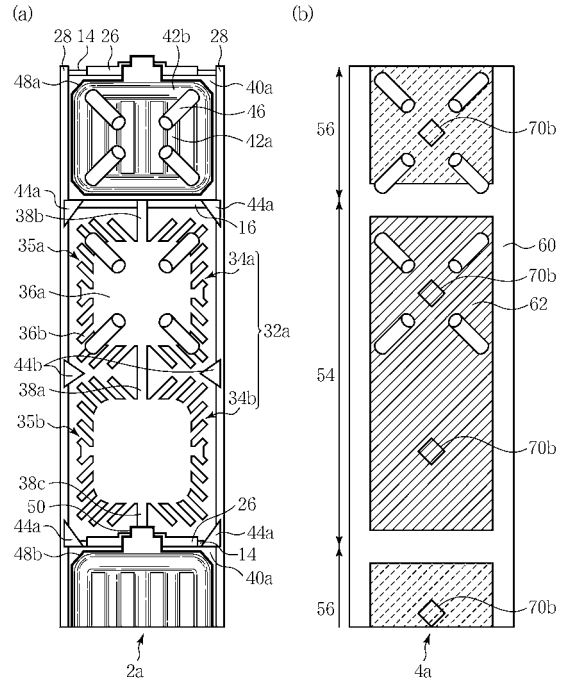
【図10】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)



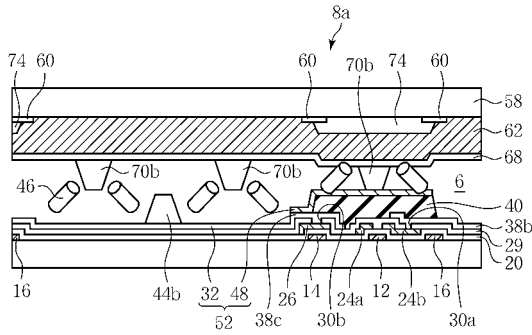
【図11】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)



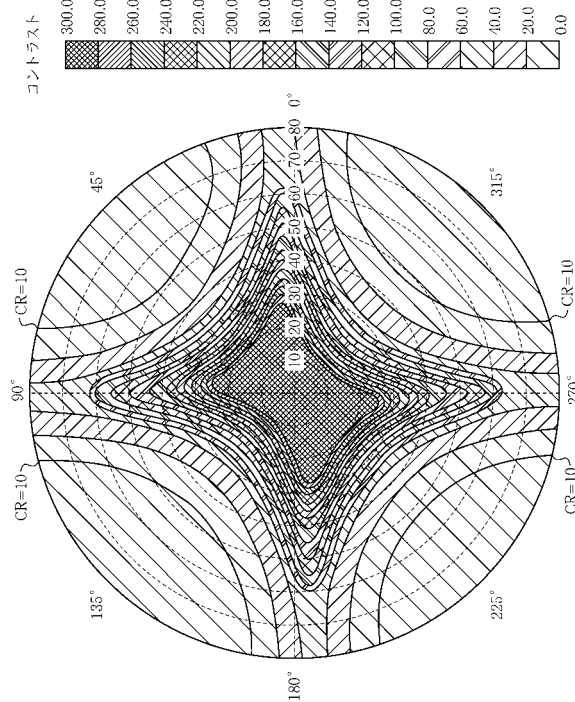
【図12】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す断面図



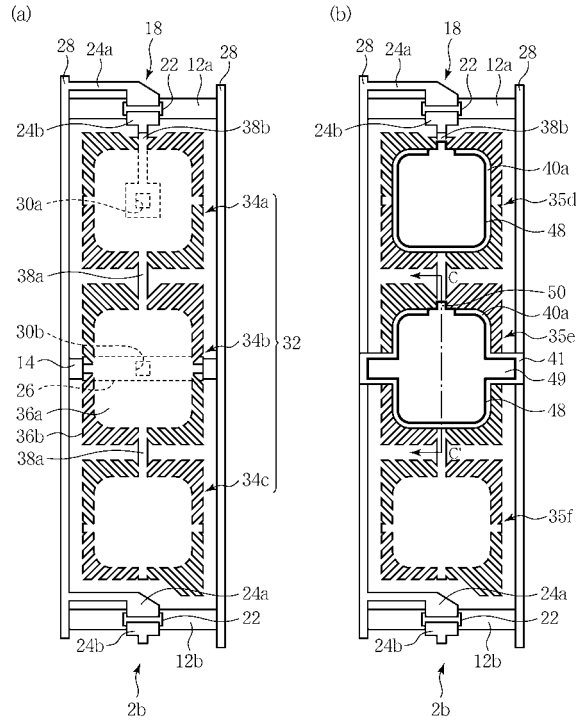
【図15】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置の視角特性を示す図



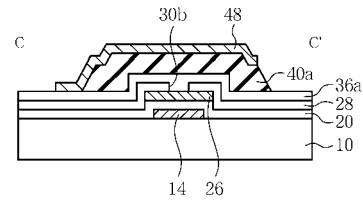
【図16】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)



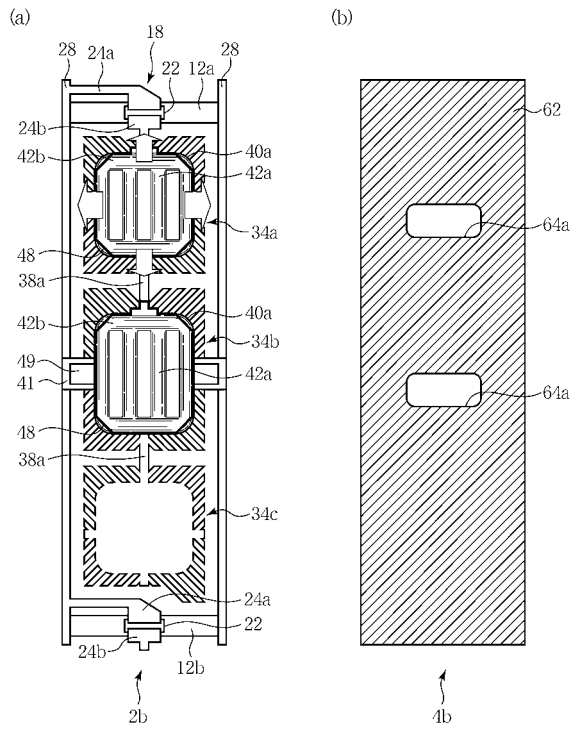
【図17】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す断面図



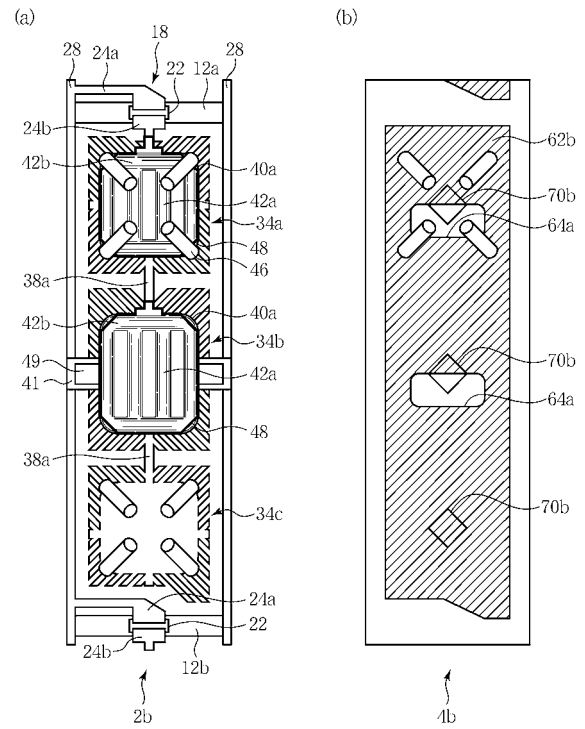
【図18】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その2)



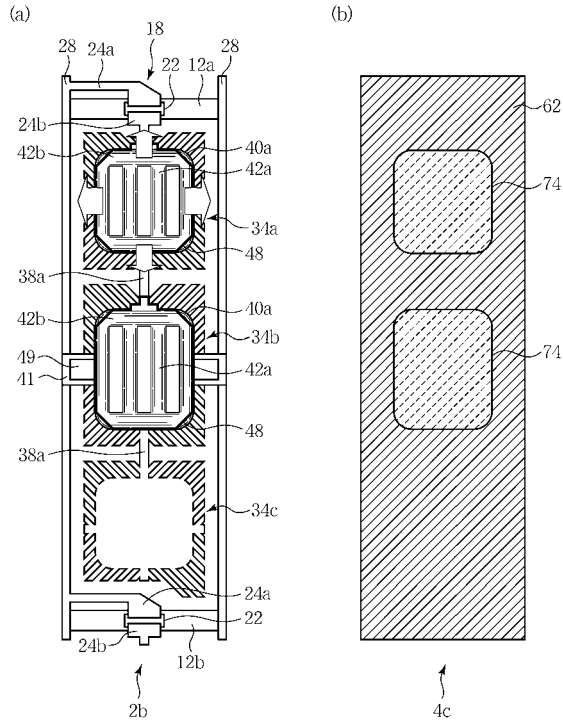
【図19】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その3)



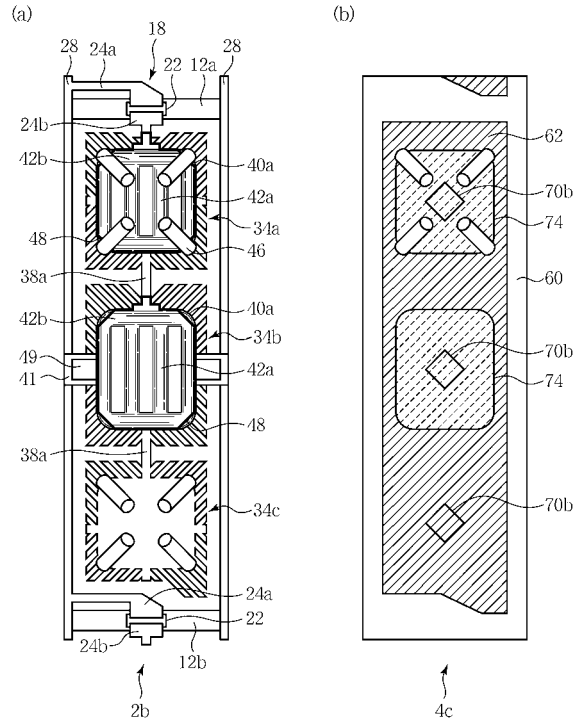
【図20】

本発明の第3実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図(その1)



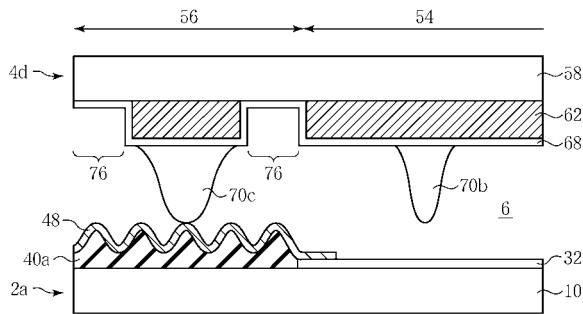
【図21】

本発明の第3実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図(その2)



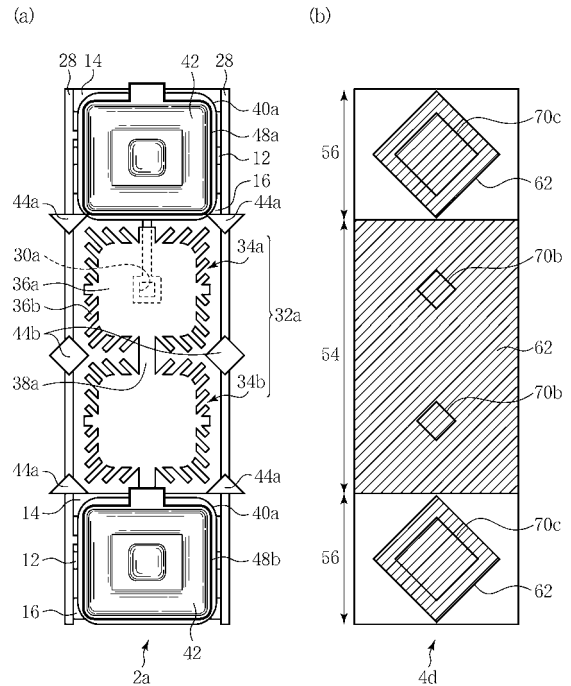
【図22】

本発明の第4実施形態による液晶表示装置を示す断面図



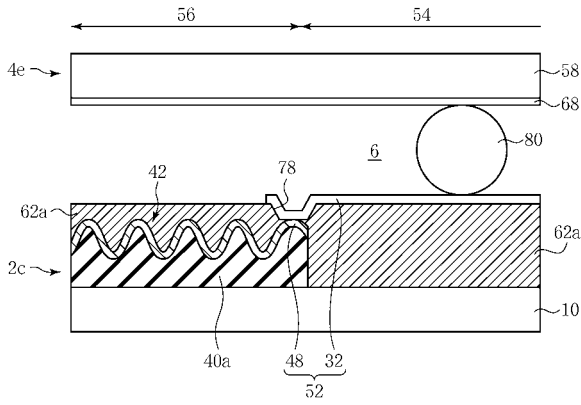
【図23】

本発明の第4実施形態による液晶表示装置を示す平面図



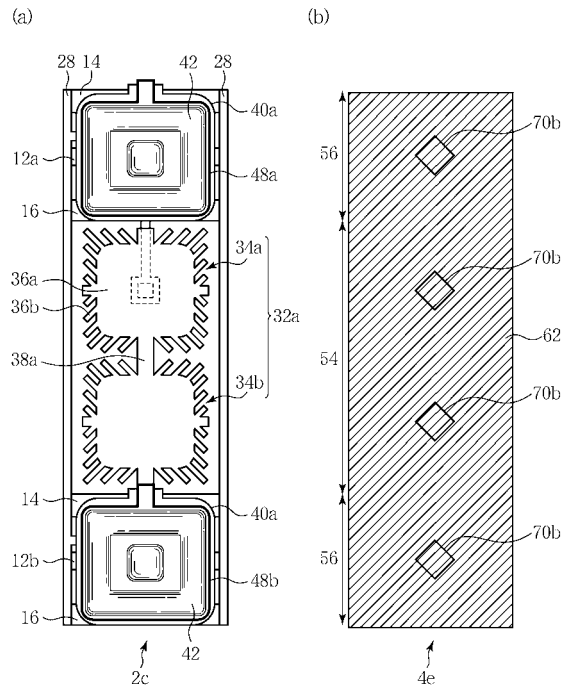
【図24】

本発明の第5実施形態による液晶表示装置を示す断面図



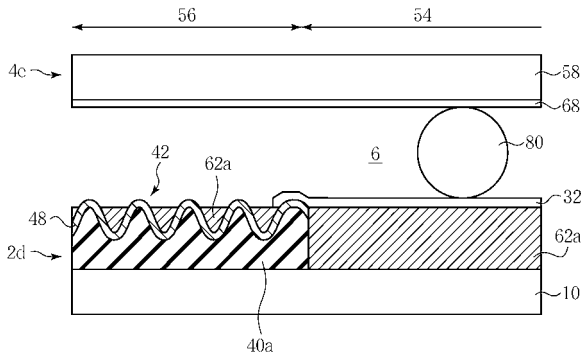
【図25】

本発明の第5実施形態による液晶表示装置を示す平面図



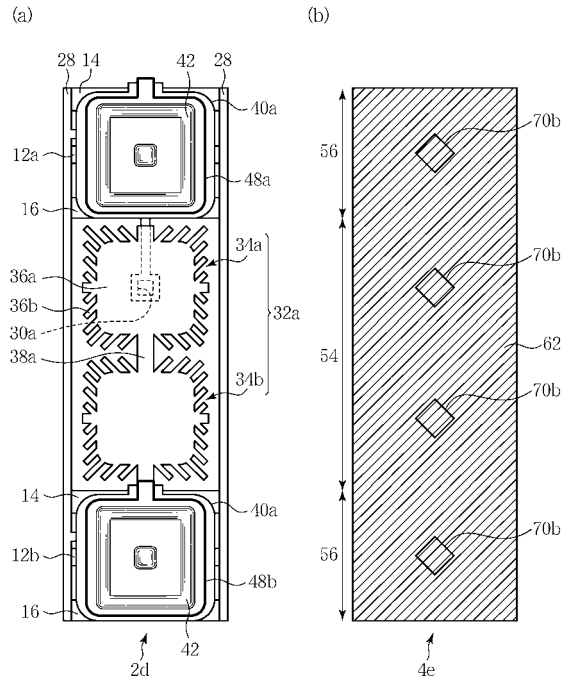
【図26】

本発明の第5実施形態の変形例による液晶表示装置を示す断面図



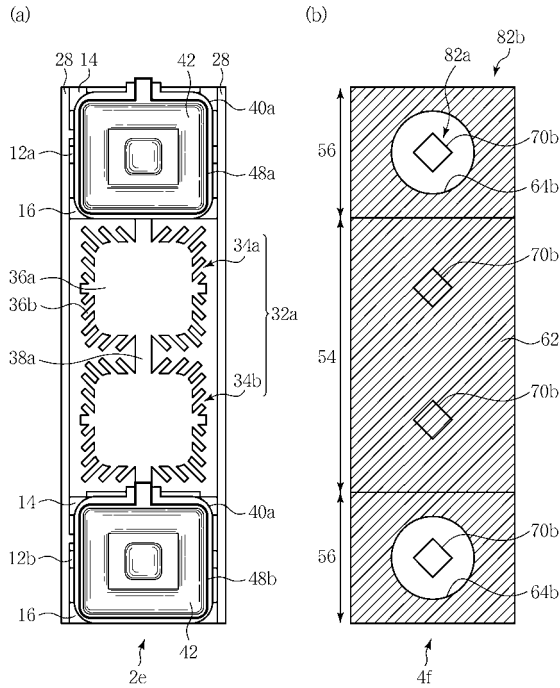
【図27】

本発明の第5実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図



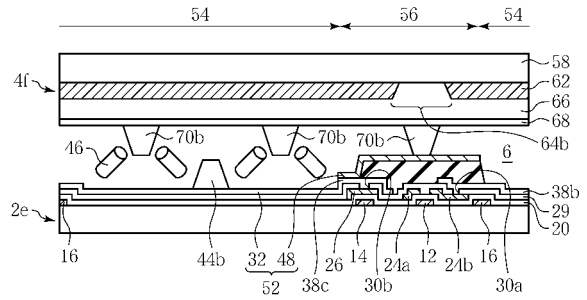
【図28】

本発明の第6実施形態による液晶表示装置を示す平面図(その1)



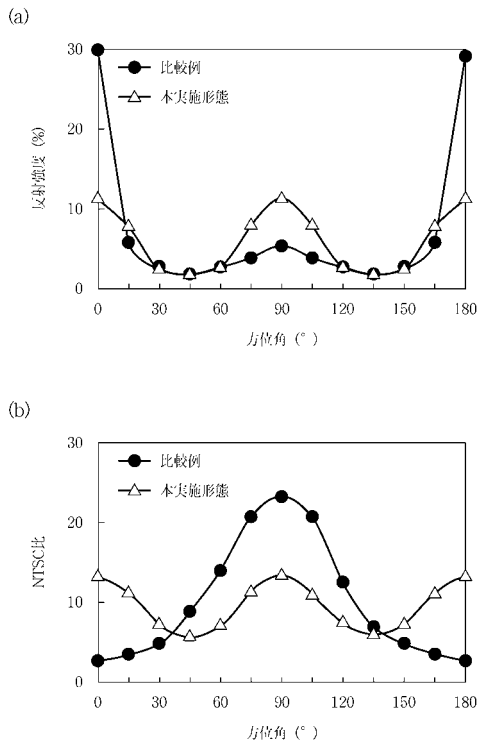
【図29】

本発明の第6実施形態による液晶表示装置を示す断面図



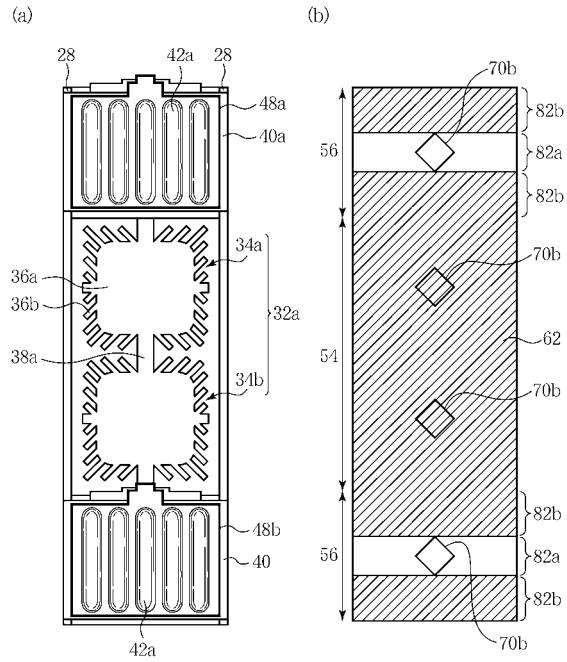
【図30】

本発明の第6実施形態による液晶表示装置の評価結果を示すグラフ



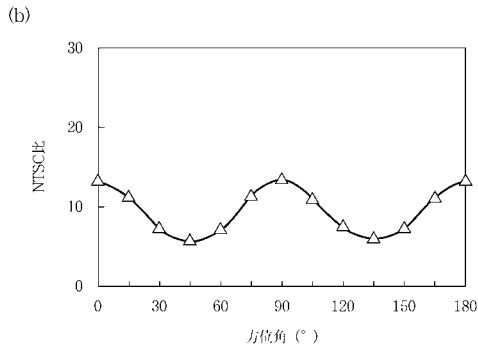
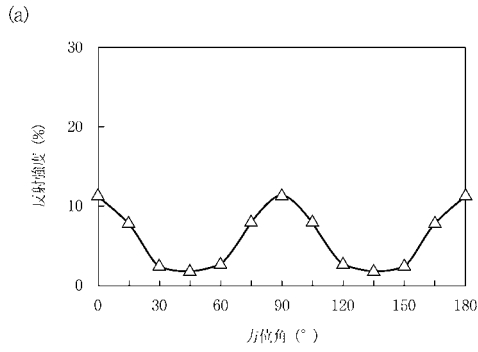
【図31】

比較例による液晶表示装置を示す平面図



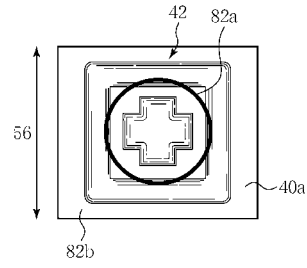
【図34】

本発明の第6実施形態の変形例(その1)による液晶表示装置の評価結果を示すグラフ



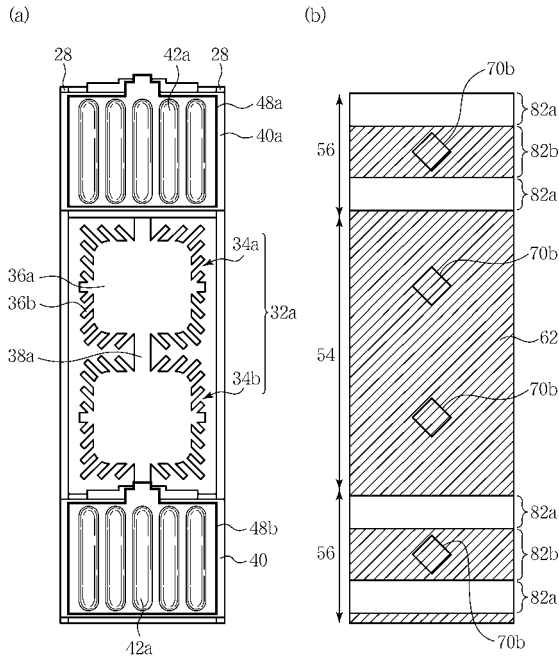
【図35】

本発明の第6実施形態の変形例(その2)による液晶表示装置の反射部を示す平面図



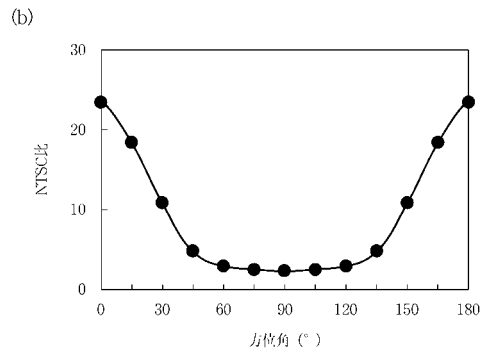
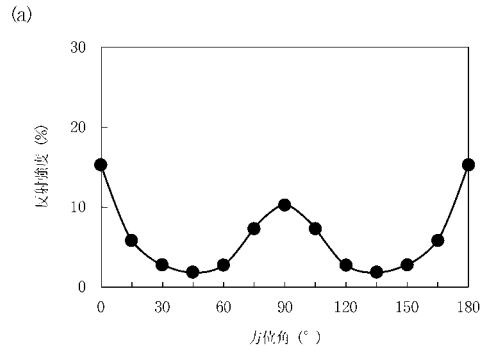
【図36】

本発明の第7実施形態による液晶表示装置を示す平面図



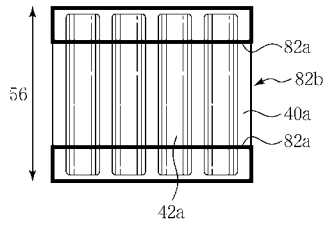
【図38】

本発明の第7実施形態による液晶表示装置の評価結果を示すグラフ



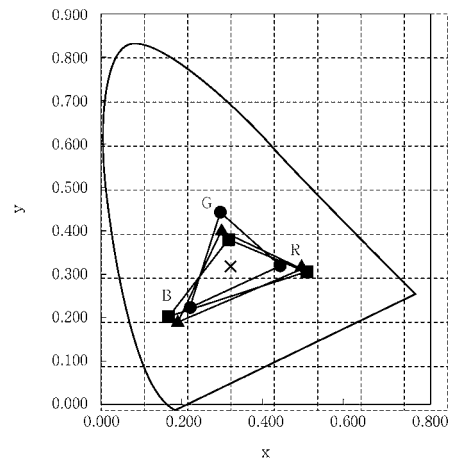
【図39】

本発明の第7実施形態の変形例による液晶表示装置の反射部を示す平面図



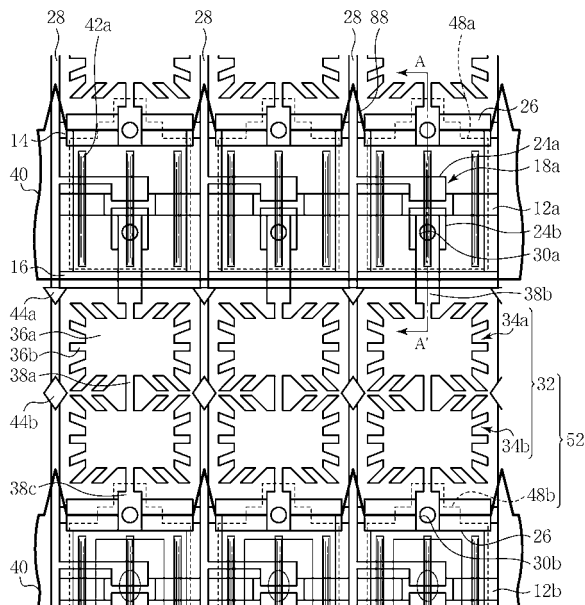
【図41】

本発明の第8実施形態による液晶表示装置の色度座標を示すグラフ



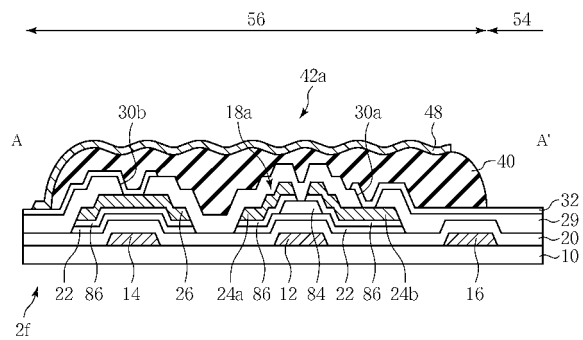
【図42】

本発明の第9実施形態による液晶表示装置を示す平面図



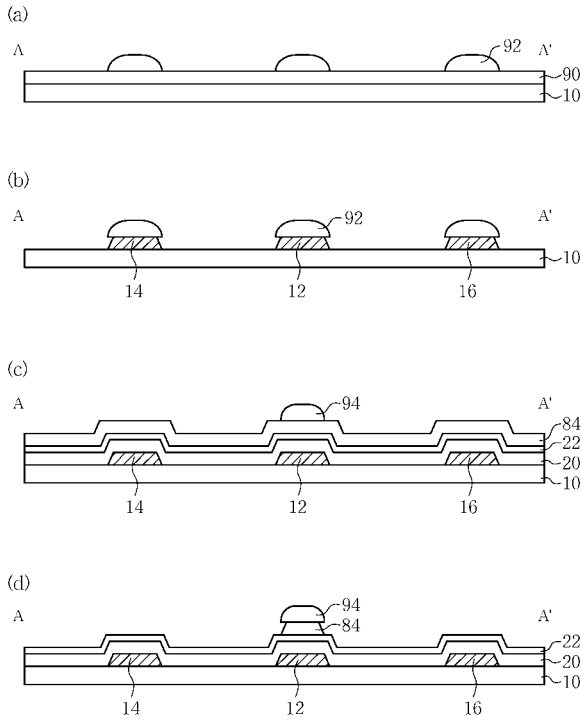
【図43】

本発明の第9実施形態による液晶表示装置を示すA-A'線断面図



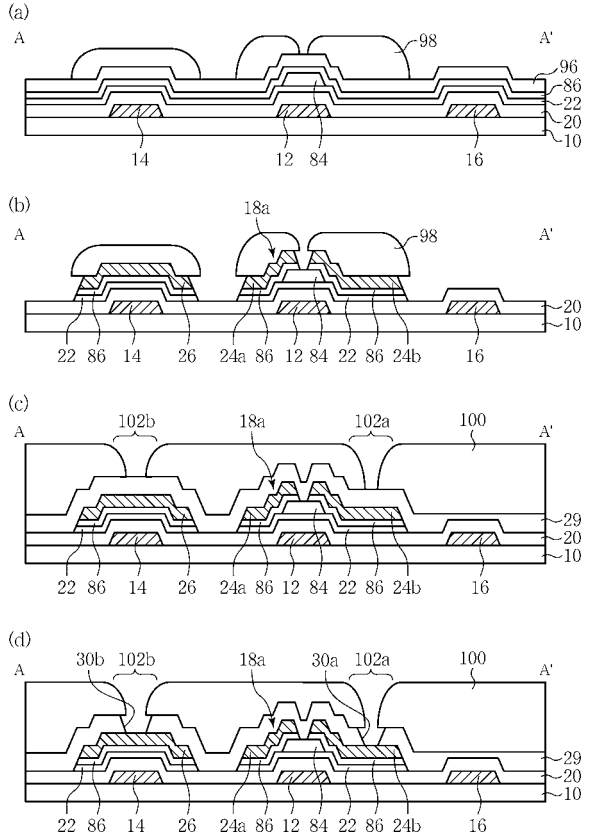
【図44】

本発明の第9実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図(その1)



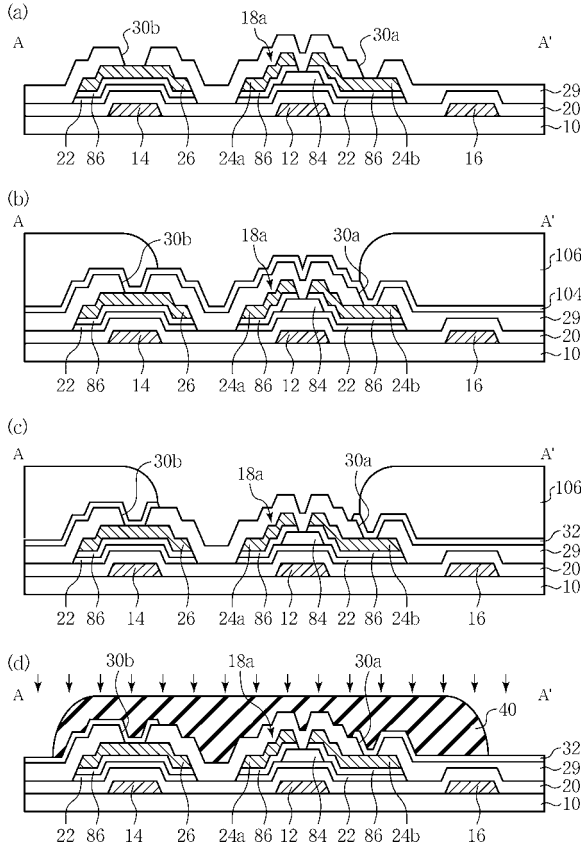
【図45】

本発明の第9実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図(その2)



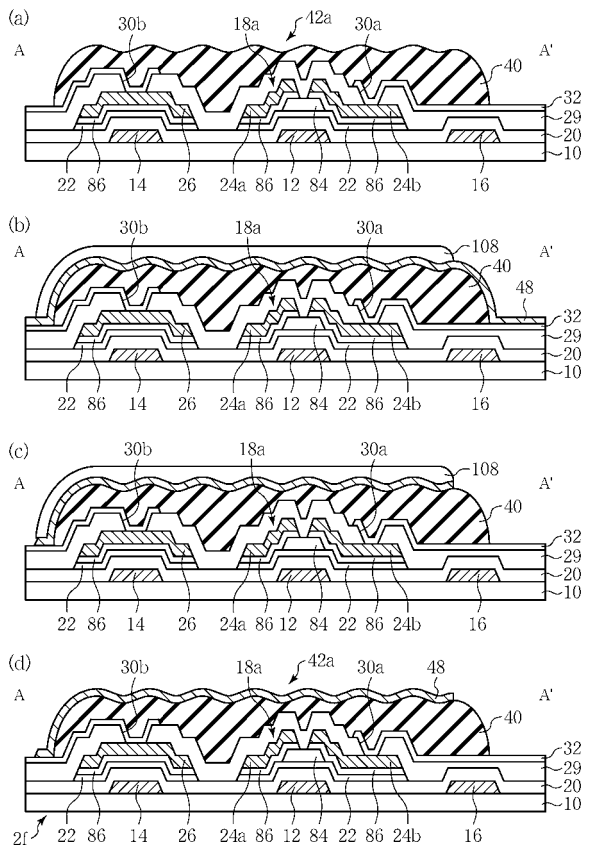
【図46】

本発明の第9実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図(その3)



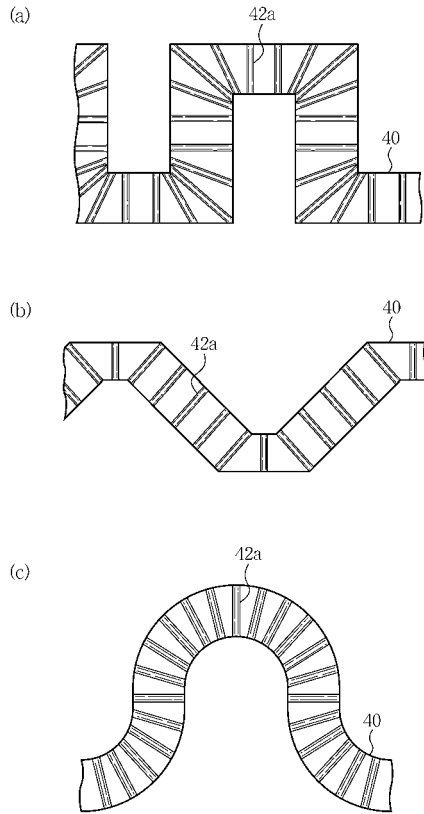
【図47】

本発明の第9実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図(その4)



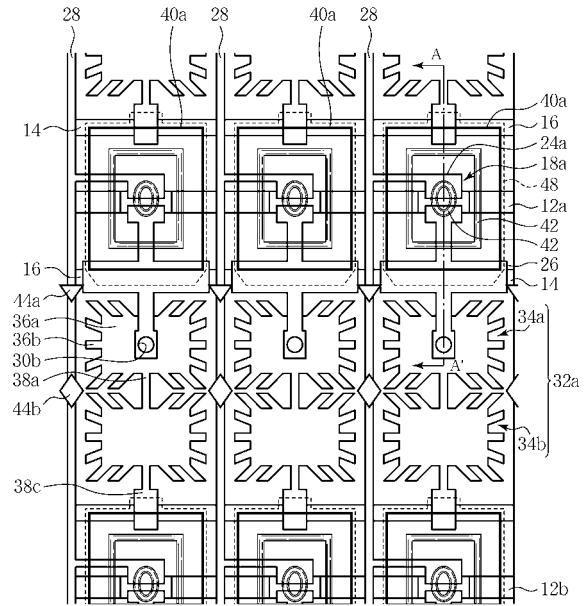
【図48】

本発明の第9実施形態による液晶表示装置の変形例を示す平面図



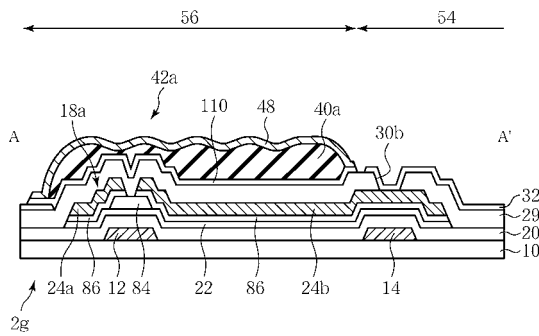
【図49】

本発明の第10実施形態による液晶表示装置を示す平面図



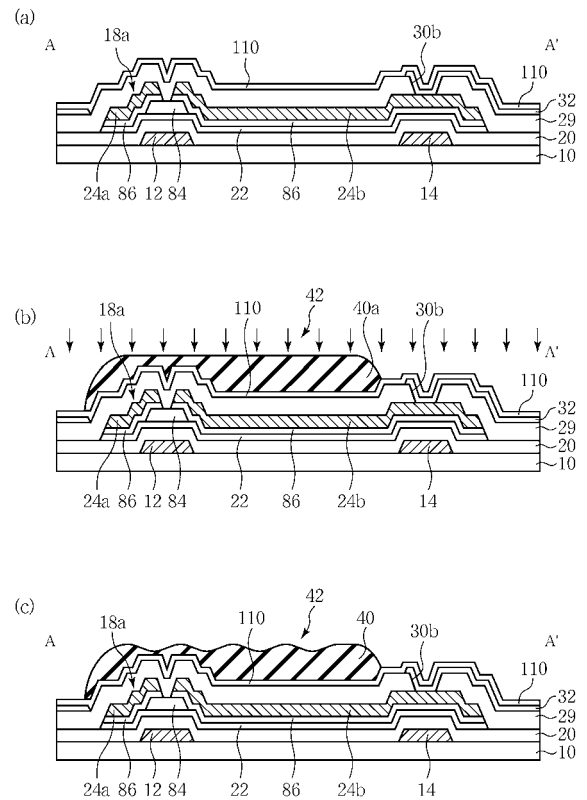
【図50】

本発明の第10実施形態による液晶表示装置を示す断面図



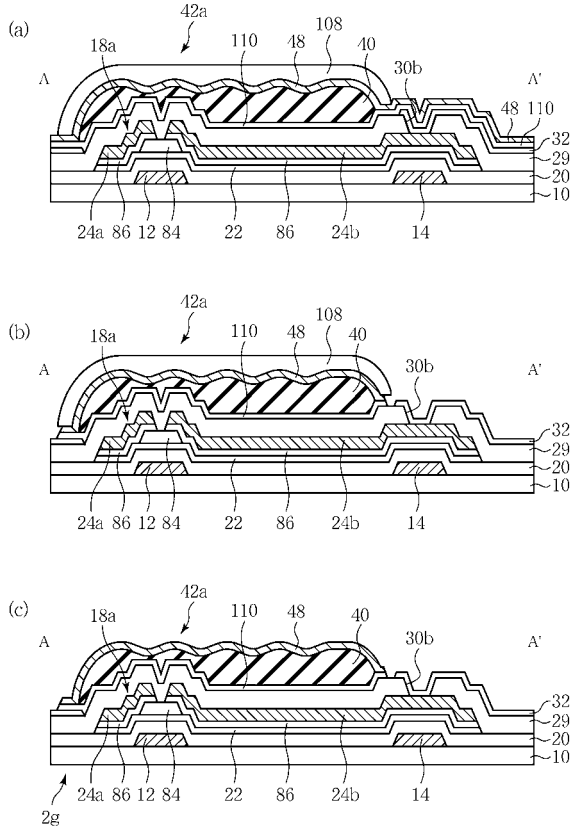
【図51】

本発明の第10実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図(その1)



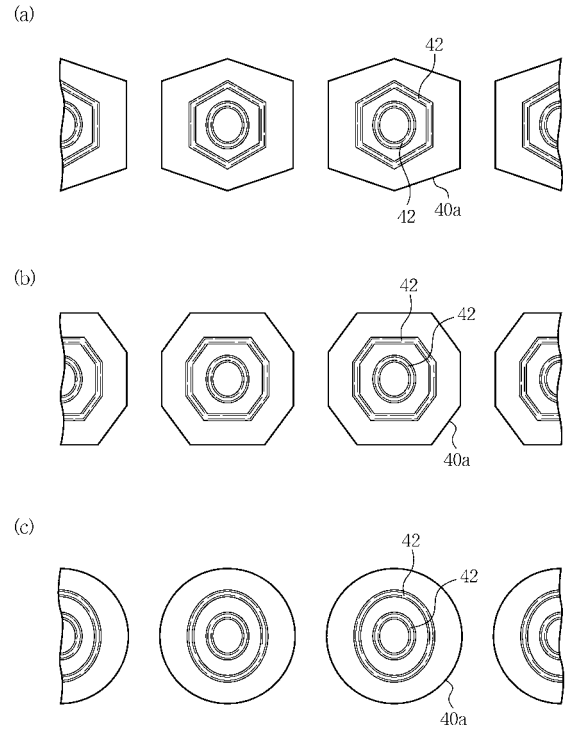
【図52】

本発明の第10実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図(その2)



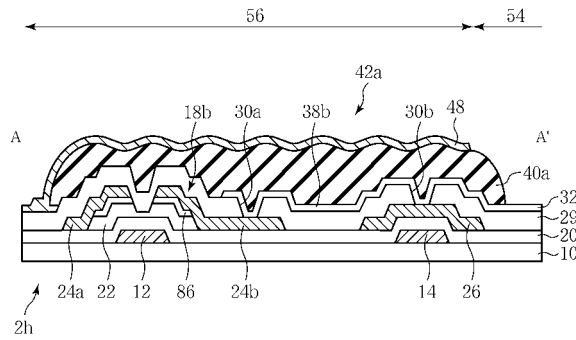
【図53】

本発明の第10実施形態による液晶表示装置の変形例を示す平面図



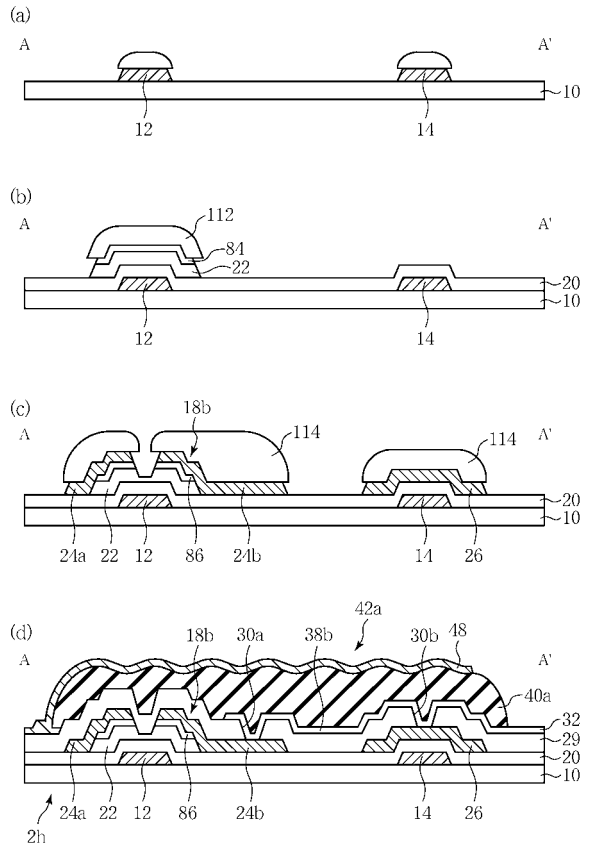
【図54】

本発明の第11実施形態による液晶表示装置を示す断面図



【図55】

本発明の第11実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図



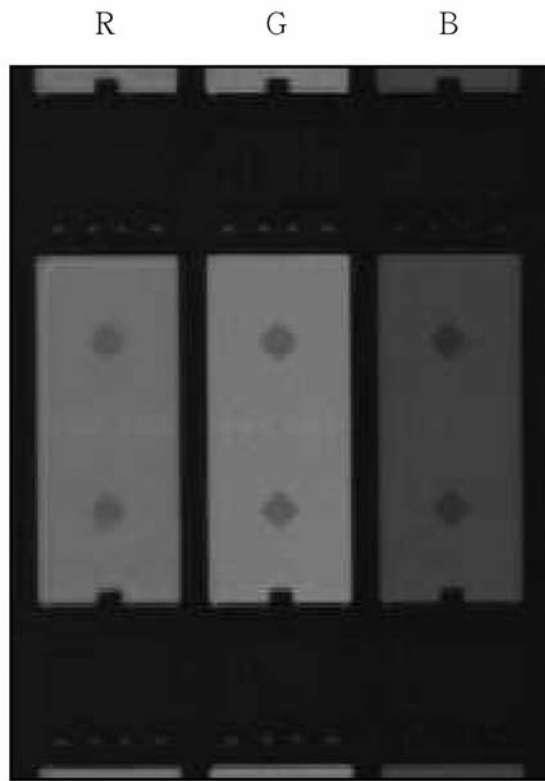
【図6】

反射表示の際における各画素の表示状態を示す平面図



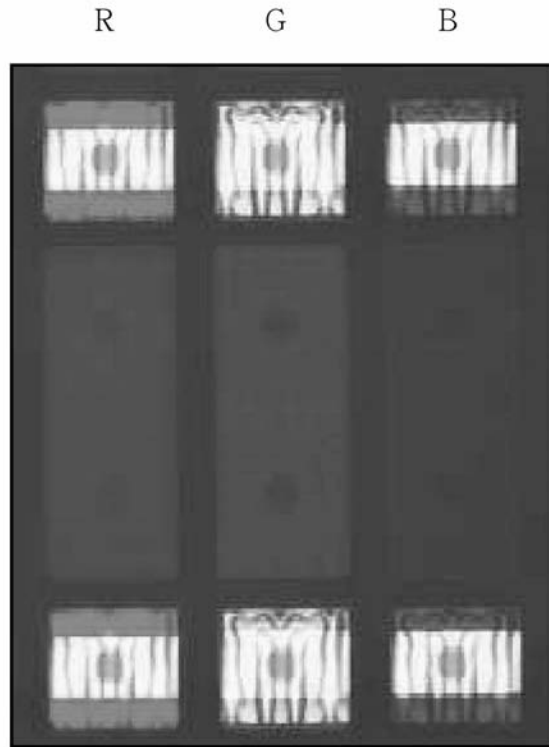
【図7】

透過表示の際における各画素の表示状態を示す平面図



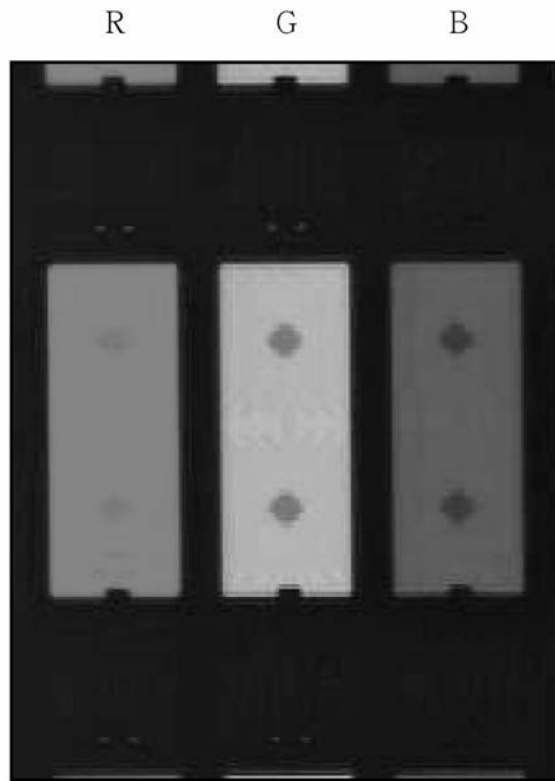
【図13】

反射表示の際における各画素の表示状態を示す平面図



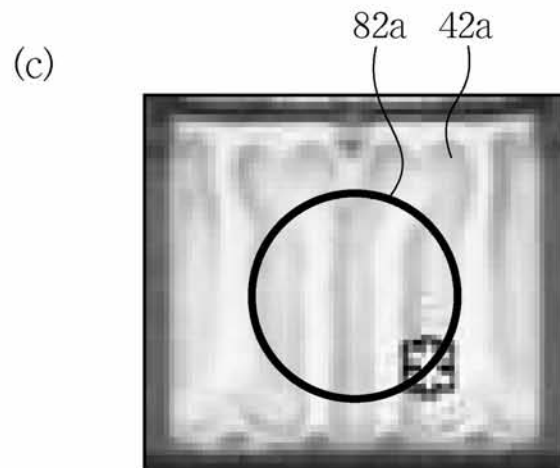
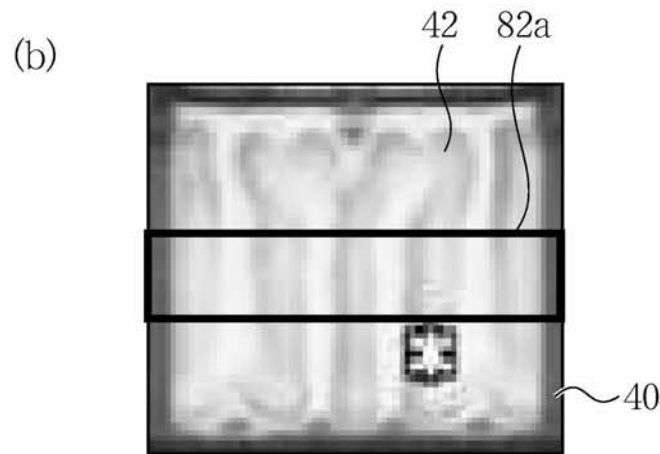
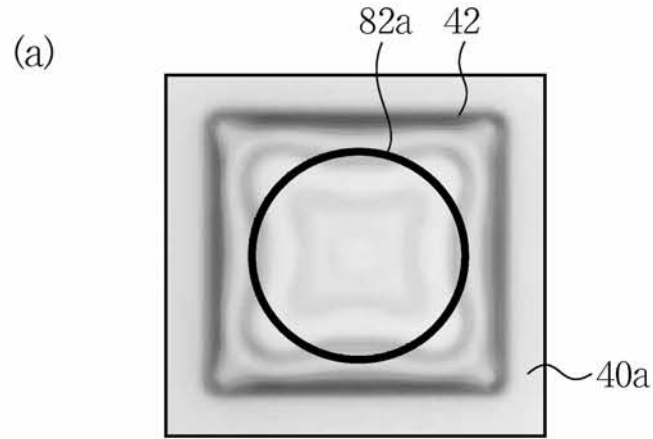
【図14】

透過表示の際における各画素の表示状態を示す平面図



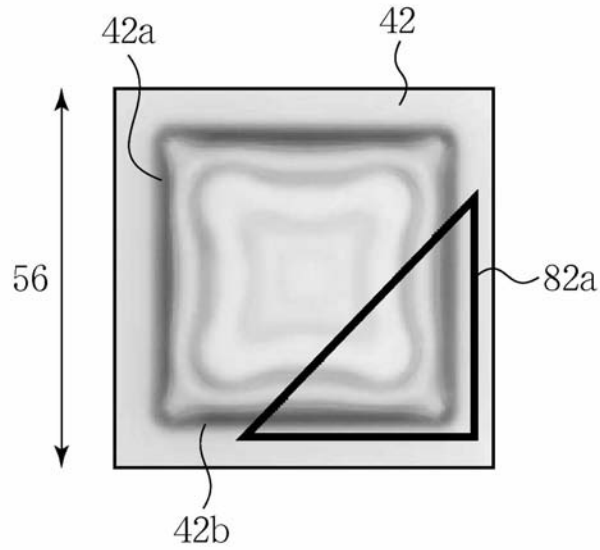
【図32】

本発明の第6実施形態による液晶表示装置の反射部及び比較例による液晶表示装置の反射部を示す平面図



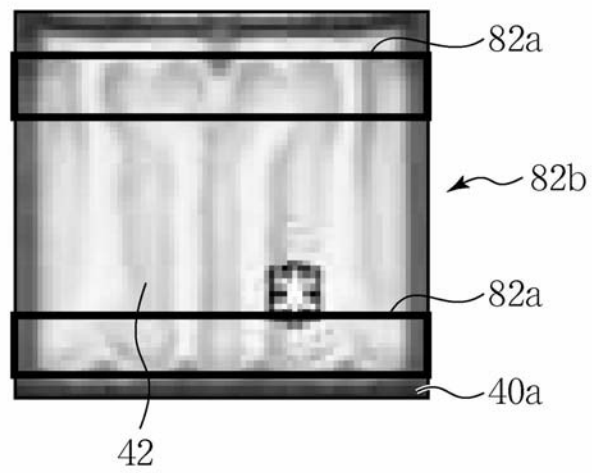
【図33】

本発明の第6実施形態の変形例(その1)による液晶表示装置の反射部を示す平面図



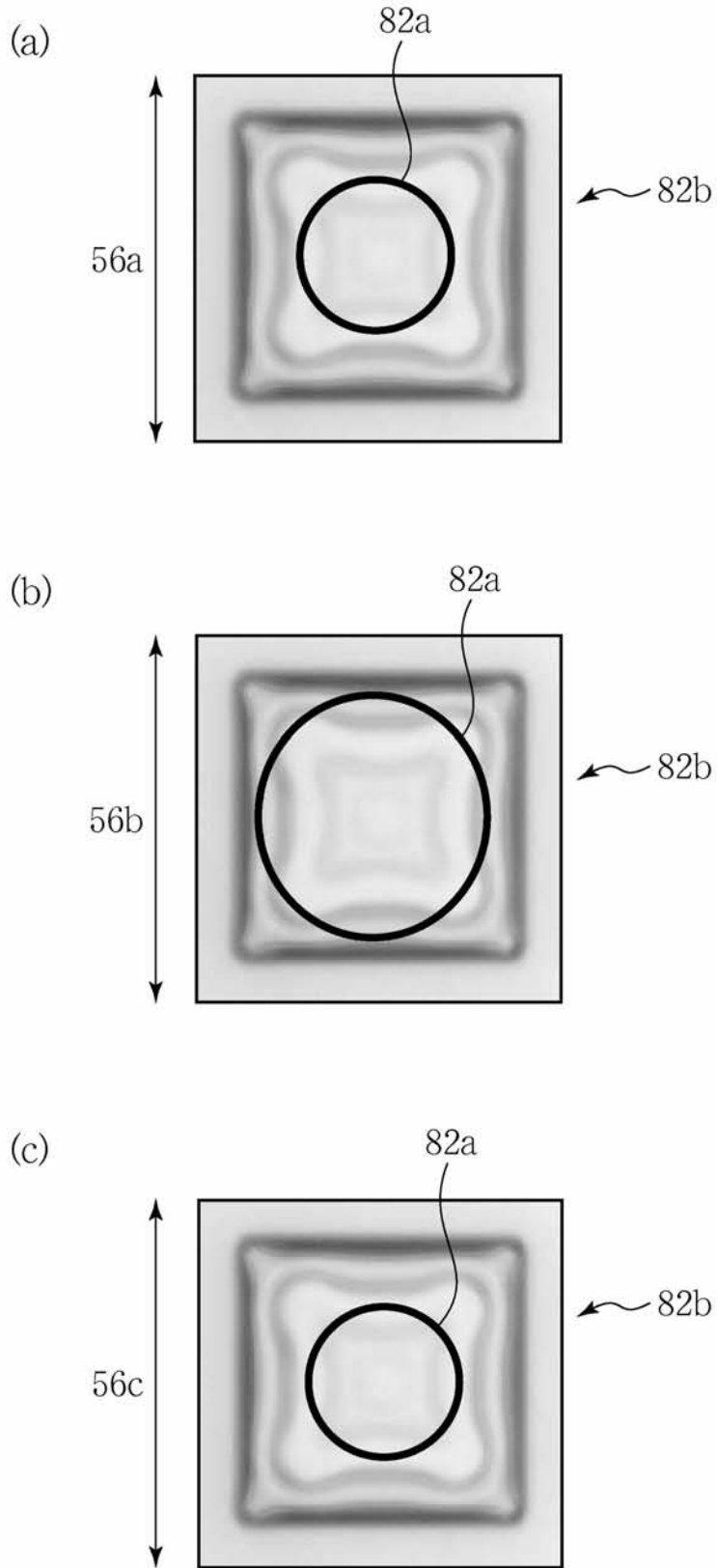
【図37】

本発明の第7実施形態による液晶表示装置の反射部を示す平面図



【図40】

本発明の第8実施形態による液晶表示装置の反射部を示す平面図



---

 フロントページの続き

- (74)代理人 100114915  
弁理士 三村 治彦
- (72)発明者 田代 国広  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 田坂 泰俊  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 大室 克文  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 吉田 秀史  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 田中 義規  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 杉浦 規生  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 土井 誠児  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 澤崎 学  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 田野瀬 友則  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 対馬 功  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 藤川 徹也  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 尾田 知茂  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

審査官 小濱 健太

(56)参考文献 特開平11-101992(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335  
G02F 1/1343  
G02F 1/1368

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4540355B2</a>	公开(公告)日	2010-09-08
申请号	JP2004025182	申请日	2004-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司 友达光电股▼ふん▲有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士通株式会社 友达光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	田代国広 田坂泰俊 大室克文 吉田秀史 田中義規 杉浦規生 土井誠児 澤崎学 田野瀬友則 対馬功 藤川徹也 尾田知茂		
发明人	田代 国広 田坂 泰俊 大室 克文 吉田 秀史 田中 義規 杉浦 規生 土井 誠児 澤崎 学 田野瀬 友則 対馬 功 藤川 徹也 尾田 知茂		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368 H01L21/336 H01L29/786 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/136 G03F7/20 H01L21/00		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133555 G02F1/134336		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02F1/1368 H01L29/78.612.Z		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FA35Y 2H091/LA15 2H091/LA17 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB07 2H092/JB24 2H092 /JB33 2H092/JB51 2H092/JB56 2H092/JB61 2H092/KA05 2H092/KA18 2H092/KB04 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/MA05 2H092/MA08 2H092/MA10 2H092/MA13 2H092/MA18 2H092/NA01 2H092 /PA02 2H092/PA08 2H092/PA12 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA07 2H191/FA07Y 2H191/FA08 2H191/FA08Y 2H191/FA09 2H191/FA09Y 2H191/FA14 2H191/FA14Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA98 2H191/FA98X 2H191/FA98Z 2H191/FB14 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FC42 2H191/FD20 2H191		

