

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-46223

(P2004-46223A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

GO2F 1/1335  
GO2F 1/1343  
GO2F 1/1368

F 1

GO2F 1/1335 520  
GO2F 1/1343  
GO2F 1/1368

テーマコード(参考)

2H091  
2H092

審査請求 有 請求項の数 21 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2003-273122 (P2003-273122)  
(22) 出願日 平成15年7月10日 (2003.7.10)  
(31) 優先権主張番号 特願2002-201776 (P2002-201776)  
(32) 優先日 平成14年7月10日 (2002.7.10)  
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 303018827  
NEC液晶テクノロジー株式会社  
神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
(74) 代理人 100099830  
弁理士 西村 征生  
(72) 発明者 中 謙一郎  
神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
NEC液晶テクノロジー株式会社内  
(72) 発明者 坂本 道昭  
神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
NEC液晶テクノロジー株式会社内  
(72) 発明者 助川 統  
神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
NEC液晶テクノロジー株式会社内

最終頁に続く

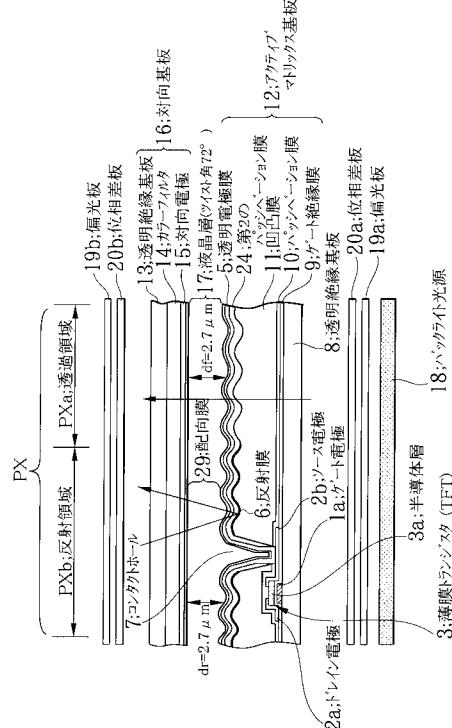
(54) 【発明の名称】半透過型液晶表示装置及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 A1又はA1合金を含む反射電極膜とITO等から成る透明電極膜との電食反応を防止し、かつ、反射電極膜の残留DC電圧に起因するフリッカの発生を抑制する。

【解決手段】 開示される半透過型液晶表示装置は、画素領域PXにバックライト光源から光を投入するための透過領域PXaと外部周囲光を受けるための反射領域PXbとを備えた構成において、アクティブマトリクス基板12上の反射領域PXbに形成された反射膜6の上層(液晶介挿面側)に第2のパッシベーション膜24を介して透明電極膜5が形成される。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第1の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第1の基板と、前記第1の方向と直交する第2の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、前記信号電極と前記走査電極との交点と1対1に対応して設けられた複数の画素領域を備える第2の基板と、これら第1の基板と第2の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、前記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、前記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置であって、

前記各画素領域において、前記透明電極膜は、前記反射膜の一部又は全部を覆う様で、前記反射膜にまで延設されていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記反射膜上に絶縁膜を介して前記透明電極膜が形成されることを特徴とする請求項1記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 3】**

前記反射膜上に直接に前記透明電極膜が形成されることを特徴とする請求項1記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記絶縁膜に形成されたコンタクトホールを通じて、前記反射膜と前記透明電極膜とが電気的に接続されることを特徴とする請求項2記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記第1の基板の前記第2の基板との対向面に、前記液晶層に印加される信号をオン、オフするためのスイッチング素子が形成され、該スイッチング素子を覆うように前記反射膜が形成されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1に記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 6】**

前記反射膜は表面に凹凸面を有する絶縁膜を介して前記スイッチング素子を覆うことを特徴とする請求項5記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 7】**

前記絶縁膜に共通のコンタクトホールが形成され、該共通のコンタクトホール内において、前記スイッチング素子を構成する複数の電極のうちの任意の一つ電極に対してそれぞれ前記反射膜及び前記透明電極膜が電気的に接続されることを特徴とする請求項5又は6記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 8】**

前記絶縁膜に第1及び第2のコンタクトホールが形成され、前記スイッチング素子を構成する複数の電極のうちの任意の一つ電極に対してそれぞれ前記第1のコンタクトホールを通じて前記反射膜が電気的に接続されると共に、前記第2のコンタクトホールを通じて前記透明電極膜が電気的に接続されることを特徴とする請求項5又は6記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 9】**

前記第1の基板の前記第2の基板との対向面の前記透過領域及び前記反射領域の外側に、前記液晶層に前記信号を印加する信号線をゲート層により引き出すG-D変換部が形成されることを特徴とする請求項5乃至8のいずれか1に記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 10】**

前記反射膜がA1又はA1合金を含む導電材料から成り、前記透明電極膜がITOから成ることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1に記載の半透過型液晶表示装置。

**【請求項 11】**

第1の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第1の基板と、前記第1の方向と直交する第2の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、

10

20

30

40

50

前記信号電極と前記走査電極との交点と 1 対 1 に対応して設けられた複数の画素領域を備える第 2 の基板と、これら第 1 の基板と第 2 の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、前記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、前記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置であって、

前記反射領域の第 1 のギャップと前記透過領域の第 2 のギャップとが、前記液晶層のツイスト角に応じて、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整されることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記液晶のツイスト角が略 72° に設定された場合、前記反射領域の第 1 のギャップ及び前記透過領域の第 2 のギャップが略一致するように調整されることを特徴とする請求項 1 1 記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記液晶のツイスト角が略 0° に設定された場合、前記反射領域の第 1 のギャップが前記透過領域の第 2 のギャップの略半分になるように調整されることを特徴とする請求項 1 1 記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記液晶のツイスト角が略 60° に設定された場合、前記反射領域の第 1 のギャップが前記透過領域の第 2 のギャップの略 70% になるように調整されることを特徴とする請求項 1 1 記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 1 5】

第 1 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第 1 の基板と、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、前記信号電極と前記走査電極との交点と 1 対 1 に対応して設けられた複数の画素領域を備える第 2 の基板と、これら第 1 の基板と第 2 の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、前記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、前記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の基板の前記第 2 の基板との対向面に前記反射領域を構成する前記反射膜を形成する第 1 の工程と、

次に、前記反射膜の一部又は全部を覆う態様で、前記透過領域を構成する前記透明電極膜を形成する第 2 の工程と、

を含むことを特徴とする半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 の工程と前記第 2 の工程との間に、前記反射膜上に絶縁膜を形成する第 3 の工程を含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記第 3 の工程と前記第 2 の工程との間に、前記絶縁膜に前記反射膜と前記透明電極膜とを電気的に接続するためのコンタクトホールを形成する第 4 の工程を含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

第 1 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第 1 の基板と、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、前記信号電極と前記走査電極との交点と 1 対 1 に対応して設けられた複数の画素領域を備える第 2 の基板と、これら第 1 の基板と第 2 の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、前記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、前記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える

10

20

30

40

50

透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置の製造方法であって、

前記第1の基板の前記第2の基板との対向面に前記反射領域を構成する前記反射膜を形成する工程と、次に前記反射膜の一部又は全部を覆う態様で、前記反射膜上に前記透過領域を構成する前記透明電極膜を形成する工程とを少なくとも含んで完成させた前記第1の基板と、予め完成させた前記第2の基板とを用いて、両基板により前記液晶層を介挿して、該液晶層のツイスト角に応じて、前記反射領域の第1のギャップと前記透過領域の第2のギャップとが、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整することを特徴とする半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 19】

前記第1の基板の前記第2の基板との対向面に表面に凹凸面を有する絶縁膜を介して前記反射膜を形成することにより、前記液晶層のツイスト角に応じて、前記反射領域の第1のギャップと前記透過領域の第2のギャップとが、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整することを特徴とする請求項18記載の半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 20】

前記第1の基板の前記第2の基板との対向面を加工することにより、前記液晶のツイスト角に応じて、前記反射領域の第1のギャップと前記透過領域の第2のギャップとが、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整することを特徴とする請求項18記載の半透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 21】

前記絶縁膜の膜厚を前記透過領域と前記反射領域とで異ならせることを特徴とする請求項19記載の半透過型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、半透過型液晶表示装置及びその製造方法に係り、詳しくは、画素領域に透過領域と反射領域とを備えた半透過型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、小型、薄型、低消費電力という特徴から、O A (Office Automation) 機器、携帯機器等の広い分野で実用化が進められている。この液晶表示装置は、アクティブマトリクス (Active Matrix) 方式と単純マトリクス (Passive Matrix) 方式との2つの駆動方式が知られてれているが、高品質の画像を表示できる前者が広く採用されている。また、アクティブマトリクス方式で駆動される液晶表示装置は透過型と反射型とに分類されるが、いずれも、液晶表示装置の主要部を構成する液晶パネルが電子シャッターとして働いて外部から入射された光を通過又は遮断させることにより画像を表示することを基本的な原理としているので、C R T (Cathode Ray Tube) や E L (Electroluminescence) 表示装置等と異なって、自ら発光する機能を有していない。したがって、液晶表示装置では画像を表示する場合は、いずれのタイプでも別途に光源を必要とする。例えば、透過型液晶表示装置は、液晶パネルの裏面 (画像の表示面と反対の面) にバックライトから成る光源を設けて、液晶パネルでバックライトから入射した光の透過 / 遮断を切り替えることにより表示が制御されるように構成されている。

【0003】

このような透過型液晶表示装置では、バックライト光を常に入射することにより、同透過型液晶表示装置が使用される場所の周囲の明るさに無関係に明るい画面を得ることができるが、一般にバックライト光源の消費電力は大きく、透過型液晶表示装置の電力の半分近くがバックライト光源に消費されるため、消費電力増大の要因となってしまう。特に、透過型液晶表示装置をバッテリーで駆動するタイプのものでは使用可能時間が短くなり、使用可能時間を延長すべく大型のバッテリーを搭載すると装置全体の重量が大きくなるの

10

20

30

40

50

で小型化、軽量化の妨げとなる。

【0004】

そこで、透過型液晶表示装置におけるバックライト光源の消費電力の問題を解決するために、バックライト光源を不要にして、液晶表示装置が使用される場所の周囲に存在している光（以下、外部周囲光とも称する）を光源として利用するように構成した反射型液晶表示装置が提案されている。この反射型液晶表示装置は、液晶パネルの内部に反射板を設けて、液晶パネルの内部に入射してその反射板で反射された外部周囲光の透過／遮断を切り替えることにより表示が制御されるように構成されている。この反射型液晶表示装置では、透過型液晶表示装置のようなバックライト光源が不要なので、消費電力の低減、小型、軽量化を図ることができる。しかしながら、反射型液晶表示装置は、周囲が暗い場合には外部周囲光が光源として十分に働くなくなるので、視認性が著しく低下してしまうという問題を有している。

【0005】

このように、透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置にはそれぞれ一長一短があり、安定した表示を得るためにバックライト光源が欠かせなくなるが、バックライトのみを光源とすると上述したように消費電力の増大が避けられない。そこで、バックライト光源の消費電力を抑え、かつ外部周囲光が暗い場合でも視認性を向上させることができるように、液晶パネルの画素領域に透過領域と反射領域とを備えて、透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置としての動作を一つの液晶パネルで実現するように構成した半透過型液晶表示装置が提案されている。

【0006】

上記のような半透過型液晶表示装置によれば、液晶パネルの画素領域に透過領域と反射領域を備えることにより、外部周囲光が暗い場合にはバックライトをオンし上記透過領域を利用して透過型液晶表示装置として動作させることで、周囲が暗い場合でも視認性向上という透過型液晶表示装置の特性を発揮させることができる。一方、外部周囲光が十分に明るい場合にはバックライトをオフし上記反射領域を利用して反射型液晶表示装置として動作させることで、低消費電力という反射型液晶表示装置の特性を発揮させることができる。

【0007】

この半透過型液晶表示装置において、透過型液晶表示装置として動作させるための透過領域ではバックライトからの入射光が液晶層を透過し、一方、反射型液晶表示装置として動作させるための反射領域では外部周囲光である入射光が液晶パネルの液晶層を往復して通過するために、液晶層における上記両入射光間には光路差が生ずる。このため、半透過型液晶表示装置では、後述するように、液晶層の膜厚である反射領域の第1のギャップ（反射ギャップ）寸法と透過領域の第2のギャップ（透過ギャップ）寸法を、液晶のツイスト角に応じて最適値に設定しないと、反射領域及び透過領域でのリターデーションの相違によって表示面から出射する出射光の強度を最適化できることになる。以下、半透過型液晶表示装置における、画素領域の透過領域及び反射領域の出射光強度の最適化について説明する。

【0008】

（透過領域及び反射領域の出射光強度の最適化について）

図34は、透過領域PXa及び反射領域PXbの出射光強度の最適化を図るために必要な、半透過型液晶表示装置の構成を概略的に示す図である。同半透過型液晶表示装置は、同図に示すように、アクティブマトリクス基板112と、対向基板116と、両基板112、116間に挟持された液晶層117と、アクティブマトリクス基板112の裏面に配置されたバックライト光源118と、アクティブマトリクス基板112及び対向基板116の各々の外側に設けられた位相差板（1/4板）120a、120b及び偏光板119a、119bとを備えている。ここで、アクティブマトリクス基板112の対向基板116と対向する面には、画素領域PXの透過領域PXaとして働く透過電極膜105及び反射領域PXbとして働く反射膜106が設けられている。このように、各光学部材を相互

10

20

30

40

50

に配置して半透過型液晶表示装置を構成することにより、後述するように、入射光及び出射光の偏光状態を制御する。

### 【0009】

#### (上側の偏光板、位相差板の配置について)

上述の半透過型液晶表示装置を、まず、反射型液晶表示装置として動作させる場合について説明する。反射領域 P X b をノーマリー ホワイト表示とするため、すなわち対向基板 116 の対向電極 (図示せず) とアクティブマトリクス基板 112 の画素電極 (図示せず) 間に電圧が印加されないため液晶層 117 の液晶分子が寝ている状態 (水平方向に沿って横たわっている状態) で白表示、上記対向電極と上記画素電極間に電圧が印加されて液晶分子が立っている状態 (垂直に沿って立ち上がった状態) で黒表示とするため、液晶層 117 と偏光板 119 bとの間に位相差板 120 b を配置する。位相差板 120 b を偏光板 119 b の光学軸に対して 45° 回転させて配置することにより、偏光板 119 b を通過した外部周囲光である直線偏光 (水平) は、右回り円偏光となる。右回り円偏光は液晶層 117 の膜厚である反射ギャップ  $d_r$  を所定の値に選ぶことで反射膜 106 に直線偏光として到達する。反射膜 106 では直線偏光はそのまま直線偏光として反射され、この直線偏光は液晶層 117 を出射するときは右回り円偏光となる。これが位相差板 120 b により直線偏光 (水平) に変えられて、水平方向に光学軸を持つ偏光板 119 b を出射して白表示となる。一方、上記対向電極と上記画素電極間に電圧が印加された場合は液晶分子が立ち上がる。このとき、液晶層 117 に右回り円偏光として入射した光は反射膜 106 まで右回り円偏光のまま到達し、反射膜 106 により右回り円偏光は左回り円偏光に変えられて反射された。そして、左回り円偏光のまま液晶層 117 を出射したのち、位相差板 120 b により直線偏光 (垂直) に変えられ、偏光板 120 b に吸収されて光は出射しない。このため黒表示となる。

### 【0010】

#### (下側の偏光板、位相差板の配置について)

次に、透過型液晶表示装置として動作する場合について説明する。電圧をかけた状態で黒表示となるように下側の位相差板 120 a、偏光板 119 a の光学軸の配置角が決定される。下側の偏光板 119 a は上側の偏光板 119 b とクロスニコルに、すなわち 90° 回転した方向に配置される。また、上側の位相差板 120 b の影響をキャンセル (補償) するため、下側の位相差板 120 a もまた 90° 回転して配置される。液晶分子は電圧をかけた状態では立ち上がっているため、光の偏光状態は変化しないので、結局、偏光板 119 a、119 b がクロスニコルに配置されていることと光学的には等価となり、電圧をかけた状態で黒表示となる。以上のようにして、半透過型液晶表示装置の液晶パネルの光学部材の配置及び光学軸の配置角が決定される。

### 【0011】

#### (ツイスト角の設定について)

以上の配置角で光学部材を配置し、上記液晶層 117 として屈折率異方性  $n = 0.086$  のネマティック液晶を用いて構成した半透過型液晶表示装置における、液晶のツイスト角 (0° ~ 90°) と、反射ギャップ  $d_r$  及び透過ギャップ  $d_f$  (すなわち、液晶層の膜厚) との関係を、図 35 に示す。また、反射ギャップ  $d_r$  及び透過ギャップ  $d_f$  を最適化した場合の、ツイスト角 (0° ~ 90°) と、透過率及び反射率との関係を図 36 示す。一般にツイスト角が小さくなるに従い、透過モードの光の利用率が高くなる一方、視野を振った時の色シフトが大きくなる。図 35 より明らかなように、白の反射率及び透過率がそれぞれ最大となる反射ギャップ  $d_r$  及び透過ギャップ  $d_f$  は、ツイスト角  $\theta$  が略 72° で一致している。また、ツイスト角  $\theta$  が小さくなるにつれ、最適な反射ギャップ  $d_r$  の方が最適な透過ギャップ  $d_f$  よりも小さくなる。

### 【0012】

図 35 から明らかなように、液晶として屈折率異方性  $n = 0.086$  のネマティック液晶を用い、ツイスト角  $\theta$  を略 72° に設定したときの最適な反射ギャップ  $d_r$  及び透過ギャップ  $d_f$  は、略 2.7  $\mu m$  で一致している。また、ツイスト角  $\theta$  を略 0° に設定した

10

20

30

40

50

ときの最適な反射ギャップ  $d_r$  は略  $1.5 \mu m$ 、透過ギャップ  $d_f$  は略  $2.9 \mu m$  となる。また、ツイスト角  $\theta$  を略  $60^\circ$  に設定したときの最適な反射ギャップ  $d_r$  は略  $2.0 \mu m$ 、透過ギャップ  $d_f$  は略  $2.8 \mu m$  となる。

#### 【0013】

以上のように、画素領域  $P_X$  の透過領域  $P_Xa$  及び反射領域  $P_Xb$  をそれぞれ通過する両入射光間の光路差を是正して、半透過型液晶表示装置で出射光強度の最適化を図るために、液晶のツイスト角に応じて、白の反射率及び透過率がそれぞれ最大となる最適な反射ギャップ  $d_r$  及び透過ギャップ  $d_f$  を図35のように設定する必要がある。したがって、後述する図30の従来の半透過型液晶表示装置のように、反射ギャップと透過ギャップとが異なるようにアクティブマトリクス基板112に段差を設けたり、後述する図33の従来の半透過型液晶表示装置のように、反射ギャップと透過ギャップとが等しくなるようにアクティブマトリクス基板112を形成する等の工夫を施して、所定のツイスト角に応じて、最適な反射ギャップ  $d_r$  及び透過ギャップ  $d_f$  を得ることが従来から行われている。

10

#### 【0014】

以下、図30を参照して、従来の半透過型液晶表示装置の構成について説明する。同半透過型液晶表示装置は、同図に示すように、スイッチング素子として動作する薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)103が形成されたアクティブマトリクス基板112と、対向基板116と、両基板112、116間に挟持された液晶層117と、アクティブマトリクス基板112の裏面に配置されたバックライト光源118とを備えている。

20

#### 【0015】

ここで、アクティブマトリクス基板112は、透明絶縁基板108と、透明絶縁基板108上に形成されたゲート線及びデータ線(図示せず)と、ゲート線に接続されたゲート電極101aと、ゲート絶縁膜109と、半導体層103aと、半導体層103aの両端から引き出されてそれぞれデータ線及び画素電極に接続されたドレイン電極102a及びソース電極102bと、パッシベーション膜110とを備えている。そして、画素領域  $P_X$  はバックライト光源118からの入射光を透過させる透過領域  $P_Xa$  と、入射された外部周囲光を反射させる反射領域  $P_Xb$  とに分割され、透過領域  $P_Xa$  にはパッシベーション膜110上にITO(Indium Tin Oxide)等から成る透明電極膜105が形成され、反射領域  $P_Xb$  には、有機膜等の凹凸膜111を介してAl又はAl合金を含む反射電極膜106aが透明電極膜105上に接続されるように形成されている。凹凸膜111に形成されたコンタクトホール107を通じてソース電極102bに接続されている透明電極膜105及び反射電極膜106aは画素電極として働き、両電極膜105、106a上には配向膜129が形成されている。ここで、ゲート電極101a、ゲート絶縁膜109、半導体層103a、ドレイン電極102a及びソース電極102bにより、TFT103が構成されている。一方、対向基板116は、透明絶縁基板113と、カラーフィルタ114と、ブラックマトリクス(図示せず)と、対向電極115と、配向膜129とを備えている。

30

#### 【0016】

このような構造の半透過型液晶表示装置では、図30において、透過領域  $P_Xa$  ではアクティブマトリクス基板112の裏面から入射したバックライト光が液晶層117を通過して対向基板116から出射され、反射領域  $P_Xb$  では対向基板116から入射した外部周囲光が液晶層117を通過した後、反射電極膜106aで反射されて再び液晶層117を通過して対向基板116から出射される。そして、凹凸膜111の段差を反射ギャップ  $d_r$  が透過ギャップ  $d_f$  の約半分(但し、ツイスト角  $\theta$  が略  $0^\circ$  の例)になるように設けて、各々の領域をそれぞれ通過する両入射光間の光路長を略等しくすることにより出射光の偏光状態を調整している。

40

#### 【0017】

ここで、凹凸を有する反射板上に透明なアクリル樹脂からなる保護膜を介して透明電極

50

を形成した構造の反射型液晶表示装置が、特開2001-221995号公報に開示されている。同半透過型液晶表示装置は、透過表示領域と反射表示領域においてリタデーションの異なる状態の液晶を、同一の駆動電圧により配向すると高コントラストの表示を得ることができず、明るい表示を得ることが難しいという問題を解決するためになされ、透過表示を行う部分と反射表示を行う部分のリタデーションを近い範囲になるように調整した上で液晶の配向を制御するようにしている。ただし、同半透過型液晶表示装置は、この発明で問題にしている後述するような電食反応による表示欠陥や、残留DC電圧に起因するフリッカについては考慮されていない。また、同半透過型液晶表示装置は、反射電極膜(反射板)は画素の中央部に形成されており、TFT素子は反射板で覆われていないので、この発明で取り上げている問題を解決することはできない。

10

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0018】

しかしながら、前述したような従来の半透過型液晶表示装置では、ITO等から成る透明電極膜105上にAl又はAl合金を含む反射電極膜106aが形成されるので、反射電極膜106aを加工(パターニング)するためのレジストパターン形成時に電食反応によりAlやITOが浸食されてしまうという問題(第1の問題)と、反射電極膜106a領域に残留DC電圧が生じてフリッカが発生するという問題(第2の問題)とが生じる。

## 【0019】

まず、第1の電食反応の問題について説明する。例えば図30に示したような従来の半透過型液晶表示装置の構造では、透明電極膜105を反射電極膜106aを通じてTFT103のソース電極102bと接続するために、各画素の内部において透明電極膜105と反射電極膜106aとがオーバーラップするように形成されるが、隣接する画素間では、各画素間を電気的に分離する必要があるので、或る画素の透明電極膜105と隣接する画素の反射電極膜106aとはオーバーラップさせることができない。したがって、図31(a)に示すように、反射電極膜106aを加工するためのレジストパターン121を形成する際には、予め全面に形成した反射電極膜用導電膜の内各画素の反射領域Px b側(図示左側)のみを覆うように形成しなければならない。しかしながら、図31(b)にも示すように、先に形成した透明電極膜105の端部領域(破線で囲んだ領域)上の反射電極膜106aに何らかの原因で亀裂127が生じた場合に、この亀裂127から現像液126が浸透してしまうことになる。

## 【0020】

ここで、反射電極膜106aであるAl系材料は、反応性に富み、酸素と容易に反応しやすい性質を有するので、上述のように亀裂127から現像液126が浸透すると、Al系材料が透明電極膜を構成している酸化物導電体であるITOと反応する。この結果、現像液126を電解液として電食反応と呼ばれるAlの腐食(酸化)とITOの溶解(還元)が発生し、AlとITO間でコンタクト不良が生じたり、図31(c)に示すように密着性の悪い透明電極105とバッシベーション膜110間で剥離128が生じる。この電食反応は、以下に述べるようなメカニズムにより発生するものと考えられる。

## 【0021】

(1) 格子欠陥や不純物の多いAl部分が局部アノードとして溶解し、ピンホールが発生する。

(2) 形成されたピンホールを通じて、現像液126が下層のITOと接触する。

(3) 現像液126中におけるAlの酸化電位とITOの還元電位との電位差が反応の駆動力となって、次式で示すAlの酸化とITOの還元が促進される。

## 【0022】



## 【0023】

この電食反応は透明電極膜105と反射電極膜106aのレイアウト(ITOとAlの

20

30

40

50

重なり方)を考慮することによりある程度抑制することができるが、ITO上にA1又はA1合金が形成された構造における本質的な問題であり、この電食反応の発生を確実に防止することできる構造の提案が望まれている。

【0024】

次に、第2のフリッカの問題について説明する。前述したように、アクティブマトリクス方式で駆動される半透過型液晶表示装置は通常、交流電圧で駆動され、対向電極に印加する電圧を基準電圧として、画素電極には一定時間毎に正極性及び負極性に変化する電圧が供給される。液晶に印加された電圧は正の電圧波形と負の電圧波形とが対称形であることが望ましいが、画素電極に電圧波形が対称な交流電圧を印加しても、実際に液晶に印加された電圧波形は意図しない後述するようなDC成分によって対称形とはならない。このため、正の電圧を印加したときの光透過率と負の電圧を印加したときの光透過率とが異なり、画素電極に印加する交流電圧の周期で輝度が変動してフリッカと呼ばれるちらつきが発生する。このフリッカは、後述するように、液晶分子を配向制御するために液晶層117の両側の対向基板116及びアクティブマトリクス基板112の表面に各々形成された配向膜129に起因して発生する。

【0025】

上記配向膜129としては、数100程度の薄膜をラビング処理するために膜自体の機械的強度が十分であること、ラビング後は水や有機溶剤で洗浄するためにこれらの溶剤に対して耐性があること、液晶封入時にシール材として使用されるエポキシ樹脂の加熱硬化条件に対する耐熱性があること等の理由から、通常ポリイミドが用いられる。しかし、このポリイミドは、ラビング処理したり、強い光が照射されたと内部に電子が発生することが知られている。

【0026】

図30の半透過型液晶表示装置において、アクティブマトリクス基板112上には透明電極膜105及び反射電極膜106aが形成されており、その上層(液晶層117の介挿面側表面)にポリイミドから成る配向膜129が塗布されるが、上述したようにラビング処理や光の照射によりポリイミド内部に電子が発生する。反射電極膜106aを構成するA1表面は酸化されやすく、ポリイミドとA1界面にショットキー障壁が生じて、ポリイミド内部の電子はA1電極を介して外部に逃げにくい。一方、透明電極膜105であるITOは酸化されることないので、ポリイミドとITO界面にショットキー障壁は生じず、ポリイミド内部に蓄積された電子はITOから外部に逃げることができる。その結果、反射電極膜106a上の配向膜129であるポリイミドにのみ電子が残り、残留DC電圧が生じる。このDC成分によって画素電極に印加する交流電圧の波形は対称形とならないので、フリッカが発生する。

【0027】

この第2の問題も、アクティブマトリクス基板112の最上層にA1等から成る反射電極膜106aが形成され、その上面にポリイミドから成る配向膜129が塗布された構造における本質的な問題であり、この残留DC電圧に起因するフリッカの発生を抑制できる構造の提案が望まれている。

【0028】

上記2つの問題の内、電食反応の問題に関しては、透明電極膜105と反射電極膜106aとの平面上のレイアウトや反射電極膜106aの構造を改良することによって抑制することは可能であり、この発明の発明者は先願(特願2001-237887号)において種々の改良案を提案している。以下、上記先願に係る半透過型液晶表示装置について図32及び図33を参照して説明する。図32は、同半透過型液晶表示装置の構成を示す平面図、図33は図32のH-H矢視断面図である。

【0029】

同半透過型液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板112は、図32及び図33に示すように、透明絶縁基板108と、透明絶縁基板108上に形成されたゲート線101及びデータ線102と、ゲート線101に接続されたゲート電極101aと、ゲ

10

20

30

40

50

ート絶縁膜 109 と、半導体層 103a と、半導体層 103a の両端から引き出されてそれぞれデータ線 102 及び画素電極に接続されたドレイン電極 102a 及びソース電極 102b と、パッシベーション膜 110 と、画素全面に形成された凹凸膜 111 と、透過領域 P X a の凹凸膜 111 上に形成された透明電極膜 105 と、透明電極膜 105 の全周囲とオーバーラップするように形成された積層構造の反射電極膜 106a とを備え、電食反応を抑制する手段の一つとして、透明電極膜 105 と反射電極膜 106a との平面的な位置関係を調整する構造を提案している。

【0030】

すなわち、電食反応は、図 31 で示したように、透明電極膜 105 端部の膜厚が薄い反射電極膜 106a に亀裂 127 が生じ、そこから現像液 126 がしみ込むことが大きな原因である。そこで、上記先願の発明では、図 32 及び図 33 に示すように、反射電極膜 106a を透明電極膜 105 の全周囲と、例えば 2 μm 以上の幅でオーバーラップさせることによって、透明電極膜 105 端部の全周囲がレジストパターン 121 で覆われるようにして、現像液 126 の侵入を防止している。

【0031】

また、電食反応は A1 のピンホールを通じて現像液 126 が A1 と ITO 界面に侵入することに起因するため、反射電極膜 106a をモリブデン等のバリア金属膜上に A1 又は A1 合金等の金属膜を積層した構造とし、かつ、各々の金属膜を 100 nm 以上の膜厚で形成することによって現像液 126 が ITO に到達しないようにしたり、透明電極膜 105 と凹凸膜 111 との界面での剥離を抑制するために、透明電極膜 105 を形成する前に行う凹凸膜 111 の UV (Ultra-Violet) 処理や酸素アッシング処理の条件を適切に設定することにより、透明電極膜 105 と凹凸膜 111 との密着性を向上させ、現像液 126 の侵入を抑制する手段を提案している。

【0032】

上記先願に記載された各種構造、製造方法を用いることによって、反射電極膜 106a をパターニングする際のレジストパターン形成時の電食反応を抑制することができるが、このような構造の半透過型液晶表示装置の構造でも、反射電極膜 (A1) 106a 上に配向膜 (ポリイミド) 129 が形成されるため、前述したような理由で残留 DC 電圧に起因するフリッカの発生を防止することはできない。そこで、この発明の発明者は、電食反応とフリッカとの 2 つの問題点を解決する構造について鋭意検討した結果、透明電極膜 105 と反射電極膜 106a との積層関係を従来とは逆に、A1 又は A1 合金を含む反射膜 106 を下層にし、その上に直接又は絶縁膜を介して ITO からなる透明電極膜 105 を形成する構造を基本とする半透過型液晶表示装置が有効であることを見出した。

【0033】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、反射電極膜と透明電極膜の電食反応を防止し、かつ、反射電極膜の残留 DC 電圧に起因するフリッカの発生を抑制することができるようとした半透過型液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0034】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、第 1 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第 1 の基板と、上記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、上記信号電極と上記走査電極との交点と 1 対 1 に対応して設けられた複数の画素領域を備える第 2 の基板と、これら第 1 の基板と第 2 の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、上記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、上記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置に係り、上記透明電極膜は、上記反射膜の一部又は全部を覆う態様で、上記反射膜にまで延設されていることを特徴としている。

**【 0 0 3 5 】**

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記反射膜上に絶縁膜を介して上記透明電極膜が形成されることを特徴としている。

**【 0 0 3 6 】**

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記反射膜上に直接に上記透明電極膜が形成されることを特徴としている。

**【 0 0 3 7 】**

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 2 記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記絶縁膜に形成されたコンタクトホールを通じて、上記反射膜と上記透明電極膜とが電気的に接続されることを特徴としている。

10

**【 0 0 3 8 】**

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記第 1 の基板の上記第 2 の基板との対向面に、上記液晶層に印加される信号をオン、オフするためのスイッチング素子が形成され、該スイッチング素子を覆うように上記反射膜が形成されることを特徴としている。

**【 0 0 3 9 】**

また、請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記反射膜は表面に凹凸面を有する絶縁膜を介して上記スイッチング素子を覆うことを特徴としている。

**【 0 0 4 0 】**

また、請求項 7 記載の発明は、請求項 5 又は 6 記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記絶縁膜に共通のコンタクトホールが形成され、該共通のコンタクトホール内において、上記スイッチング素子を構成する複数の電極のうちの任意の一つ電極に対してそれぞれ上記反射膜及び上記透明電極膜が電気的に接続されることを特徴としている。

20

**【 0 0 4 1 】**

また、請求項 8 記載の発明は、請求項 5 又は 6 記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記絶縁膜に第 1 及び第 2 のコンタクトホールが形成され、上記スイッチング素子を構成する複数の電極のうちの任意の一つ電極に対してそれぞれ上記第 1 のコンタクトホールを通じて上記反射膜が電気的に接続されると共に、上記第 2 のコンタクトホールを通じて上記透明電極膜が電気的に接続されることを特徴としている。

30

**【 0 0 4 2 】**

また、請求項 9 記載の発明は、請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 に記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記第 1 の基板の上記第 2 の基板との対向面の上記透過領域及び上記反射領域の外側に、上記液晶層に上記信号を印加する信号線をゲート層により引き出す G - D 変換部が形成されることを特徴としている。

**【 0 0 4 3 】**

また、請求項 10 記載の発明は、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 に記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記反射膜が A 1 又は A 1 合金を含む導電材料から成り、上記透明電極膜が I T O から成ることを特徴としている。

40

**【 0 0 4 4 】**

また、請求項 11 記載の発明は、第 1 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第 1 の基板と、上記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、上記信号電極と上記走査電極との交点と 1 対 1 に対応して設けられた複数の画素領域を備える第 2 の基板と、これら第 1 の基板と第 2 の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、上記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、上記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置に係り、上記反射領域の第 1 のギャップと上記透過領域の第 2 のギャップとが、上記液晶のツイスト角に応じて、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整されること

50

を特徴としている。

【0045】

また、請求項12記載の発明は、請求項11記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記液晶のツイスト角が略72°に設定された場合、上記反射領域の第1のギャップ及び上記透過領域の第2のギャップが略一致するように調整されることを特徴としている。

【0046】

また、請求項13記載の発明は、請求項11記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記液晶のツイスト角が略0°に設定された場合、上記反射領域の第1のギャップが上記透過領域の第2のギャップの略半分になるように調整されることを特徴としている。

【0047】

また、請求項14記載の発明は、請求項11記載の半透過型液晶表示装置に係り、上記液晶のツイスト角が略60°に設定された場合、上記反射領域の第1のギャップが上記透過領域の第2のギャップの略70%になるように調整されることを特徴としている。

【0048】

また、請求項15記載の発明は、第1の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第1の基板と、上記第1の方向と直交する第2の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、上記信号電極と上記走査電極との交点と1対1に対応して設けられた複数の画素領域を備える第2の基板と、これら第1の基板と第2の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、上記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、上記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置の製造方法に係り、上記第1の基板の上記第2の基板との対向面に上記反射領域を構成する上記反射膜を形成する第1の工程と、

次に、上記反射膜の一部又は全部を覆う態様で、上記透過領域を構成する上記透明電極膜を形成する第2の工程とを含むことを特徴としている。

【0049】

また、請求項16記載の発明は、請求項15記載の半透過型液晶表示装置の製造方法に係り、上記第1の工程と上記第2の工程との間に、上記反射膜上に絶縁膜を形成する第3の工程を含むことを特徴としている。

【0050】

また、請求項17記載の発明は、請求項16記載の半透過型液晶表示装置の製造方法に係り、上記第3の工程と上記第2の工程との間に、上記絶縁膜に上記反射膜と上記透明電極膜とを電気的に接続するためのコンタクトホールを形成する第4の工程を含むことを特徴としている。

【0051】

また、請求項18記載の発明は、第1の方向に沿って互いに平行に配列された複数の信号電極を備える第1の基板と、上記第1の方向と直交する第2の方向に沿って互いに平行に配列された複数の走査電極と、上記信号電極と上記走査電極との交点と1対1に対応して設けられた複数の画素領域を備える第2の基板と、これら第1の基板と第2の基板との間に介挿された液晶層と、該液晶層に光を投入するバックライト光源とを備えると共に、上記各画素領域が、反射表示モード動作時、外部周囲光を受けて反射表示するための反射膜を備える反射領域と、透過表示モード動作時、上記バックライト光源を透過して透過表示するための透明電極膜を備える透過領域とが設けられている半透過型液晶表示装置の製造方法に係り、上記第1の基板の上記第2の基板との対向面に上記反射領域を構成する上記反射膜を形成する工程と、次に上記反射膜の一部又は全部を覆う態様で、上記反射膜上に上記透過領域を構成する上記透明電極膜を形成する工程とを少なくとも含んで完成させた上記第1の基板と、予め完成させた上記第2の基板とを用いて、両基板により上記液晶層を介挿して、該液晶層のツイスト角に応じて、上記反射領域の第1のギャップと上記透過領域の第2のギャップとが、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整

10

20

30

40

50

することを特徴としている。

【0052】

また、請求項19記載の発明は、請求項18記載の半透過型液晶表示装置の製造方法に係り、上記第1の基板の上記第2の基板との対向面に表面に凹凸面を有する絶縁膜を介して上記反射膜を形成することにより、上記液晶層のツイスト角に応じて、上記反射領域の第1のギャップと上記透過領域の第2のギャップとが、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整することを特徴としている。

【0053】

また、請求項20記載の発明は、請求項18記載の半透過型液晶表示装置の製造方法に係り、上記第1の基板の上記第2の基板との対向面を加工することにより、上記液晶のツイスト角に応じて、上記反射領域の第1のギャップと上記透過領域の第2のギャップとが、白表示における反射率又は透過率が最大となるように調整することを特徴としている。

【0054】

また、請求項21記載の発明は、請求項19記載の半透過型液晶表示装置の製造方法に係り、上記絶縁膜の膜厚を上記透過領域と上記反射領域とで異ならせることを特徴としている。

【発明の効果】

【0055】

この発明の半透過型液晶表示装置及びその製造方法によれば、A1又はA1合金等から成る反射膜を下層にし、その上に直接又は絶縁膜を介してITO等から成る透明電極膜を形成する構造を基本として半透過型液晶表示装置を構成するので、反射電極膜と透明電極膜の電食反応を防止し、かつ、反射電極膜の残留DC電圧に起因するフリッカの発生を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

A1又はA1合金等から成る反射膜を下層にし、その上に絶縁膜(パッシベーション膜)を介してITO等から成る透明電極膜を形成する。

【実施例1】

【0057】

図1は、この発明の第1実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平面図、図2は図1のA-A矢視断面図、図3及び図4は同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図、図5は同半透過型液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板の他の構造を示す断面図、また、図6は同半透過型液晶表示装置の第1の変形例(ツイスト角が略0°)を示す断面図、図7は同半透過型液晶表示装置の第2の変形例(ツイスト角が略60°)を示す断面図である。なお、この例では、ツイスト角を略72°に設定した例で、すなわち反射ギャップと透過ギャップとが等しい場合の例で説明する。

この例の半透過型液晶表示装置は、図1及び図2に示すように、スイッチング素子として動作するTFT3が形成されたアクティブマトリクス基板12と、対向基板16と、両基板12、16間に介挿された液晶層17と、アクティブマトリクス基板12の裏面に配置されたバックライト光源18と、アクティブマトリクス基板12及び対向基板16の各自的外側に設けられた位相差板(1/4板)20a、20b及び偏光板19a、19bとを備えている。

【0058】

ここで、アクティブマトリクス基板12は、透明絶縁基板8と、透明絶縁基板8上に形成されたゲート線(走査電極)1及びデータ線(信号電極)2と、ゲート線1に接続されたゲート電極1aと、コモンストレージ線及び補助容量電極4aと、ゲート絶縁膜9と、半導体層3aと、半導体層3aの両端から引き出されてそれぞれデータ線2及び画素電極(透明電極膜5)に接続されたドレイン電極2a及びソース電極2bと、容量用蓄積電極2cと、パッシベーション膜10とを備えている。ここで、画素電極は、信号電極2と走査電極1との交点と1対1に対応して設けられている。そして、画素領域PXには、バッ

10

20

30

40

50

クライト光源 18 からの入射光を透過させる透過領域 PXa と、入射された外部周囲光を反射させる反射領域 PXb とが設けられて、各領域は有機膜等の凹凸膜 11 により覆われている。反射領域 PXb には A1 又は A1 合金を含む反射膜 6 (この例では反射領域 PXb に形成する金属膜は電極として用いる必要がないため反射膜 6 と呼ぶ。) が形成され、反射膜 6 を覆う態様で各画素領域 PX 全面に、第 2 のパッシベーション膜 24 を介して、ITO 等からなる透明電極膜 5 が形成されている。コンタクトホール 7 を通じてソース電極 2b に接続されている透明電極膜 5 は画素電極として働き、この透明電極膜 5 上にはポリイミド等から成る配向膜 29 が形成されている。ここで、ゲート電極 1a、ゲート絶縁膜 9、半導体層 3a、ドレイン電極 2a 及びソース電極 2b により、TFT3 が構成されている。一方、対向基板 16 は、透明絶縁基板 13 と、カラーフィルタ 14 と、ブラックマトリクス (図示せず) と、対向電極 15 と、配向膜 29 とを備えている。  
10

#### 【0059】

この例のように、反射膜 6 上に第 2 のパッシベーション膜 24 を介して、透明電極膜 5 を形成することにより、反射膜 6 を加工する際のレジストパターン形成時には透明電極膜 5 である ITO が形成されていないため、現像液が A1 のピンホールから侵入した場合であっても電食反応は起こらず、剥離等の画素欠陥の発生を防止することができる。しかしながら、このように反射膜 6 及び透明電極膜 5 の上下関係を単に従来例と逆にしただけでは、透明電極膜 5 加工用のレジストパターン形成時に、反射膜 6 端部で透明電極膜 5 によるカバレッジが不十分な領域が生じた場合、下層の A1 が現像液に接触して電食反応が起こり、A1 や ITO が浸食されてしまう場合がある。  
20

#### 【0060】

そこで、この例では、反射膜 6 の上層に透明電極膜 5 を形成する際に、反射膜 6 の全周囲にわたって透明電極膜 5 がオーバーラップするように両者をレイアウトしている。具体的には、図 1 及び図 2 に示すように、反射膜 6 を TFT3 の上層を含む反射領域 PXb に形成し、透明電極膜 5 を反射膜 6 を完全に覆うように画素全体に形成している。

#### 【0061】

したがって、透明電極膜 5 加工用のレジストパターン形成に際して、反射膜 6 は第 2 のパッシベーション膜 24 を介して透明電極膜 5 で完全に覆われているため、A1 と現像液との接触を防止することができる。これにより、A1 と ITO との電食反応を確実に防止することができ、電食反応に起因する不良の発生を防止することができる。  
30

#### 【0062】

なお、上述したように TFT3 を反射膜 6 で覆うことにより、外部周囲光が TFT3 に入射した場合にこの入射光を反射膜 6 で遮蔽することができる。これにより、その入射光に起因して生ずる光電効果により TFT3 のオフ電流が増加して、誤動作を引き起こすという不具合を防止することができる。しかしながら、反射膜 6 と TFT3 との距離が短いと、TFT3 に印加される電圧 (特に、ゲート電圧) の影響で、電気的に浮いている反射膜 6 の電位が変化して、液晶の制御電界を乱してしまう恐れがある。そこで、この例では、凹凸膜 11 を TFT3 上にも形成して、凹凸膜 11 を介在させることで TFT3 と反射膜 6 との距離を稼ぐことにより、上記 TFT3 に印加される電圧による反射膜 6 に対する影響を緩和している。  
40

#### 【0063】

また、反射膜 6 が第 2 のパッシベーション膜 24 を介して透明電極膜 5 で覆われているため、アクティブマトリクス基板 12 の上面に形成された配向膜 29 であるポリイミドと反射膜 6 である A1 とが接触することができないので、ポリイミド内部の電荷の蓄積を抑制し、残留 DC 電圧に起因するフリッカの発生を防止して、電食反応とフリッカの問題をも同時に解決している。

#### 【0064】

なお、この例の構造では、反射膜 6 である A1 と配向膜 29 であるポリイミドとは接触することはないが、透明導電膜 5 である ITO がアクティブマトリクス基板 12 の上面に形成されているため、ITO はポリイミドに接触する。しかしながら、ITO は酸化され  
50

ることがないので、ポリイミドとITO界面にショットキー障壁はできず、ラビング処理等で発生した電子はITOから外部に逃げるため、残留DC電圧が発生することはない。

#### 【0065】

次に、図3及び図4を参照して、この例の半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に説明する。なお、この例の半透過型液晶表示装置の製造方法では、上記画素構造の製造方法に加えて、導電シールによる引き出し配線のショートを防止するためのG(Gate)-D( Drain)変換部の具体的な構造の製造方法についても説明する。

ここで、G-D変換部は、ドレイン電極2aを電気的に外部に引き出す必要がある場合に、構造上の制約によりショートが起き易くて直接に引き出すのが困難なので、透明電極膜を介してゲート線により引き出すために設けられている。

まず、図3(a)に示すように、ガラス等の透明絶縁基板8上にCr等の金属を全面に堆積した後、公知のフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて不要の金属を除去してゲート線1、ゲート電極1a、コモンストレージ線4及び補助容量電極4aを形成する。なお、図3に図示されていない構成部は、図1に図示している。次に、SiO<sub>2</sub>、SiN<sub>x</sub>、SiO<sub>x</sub>等のゲート絶縁膜9を全面に形成する。次に、a(amorphous)-Si等を全面に堆積した後島状にパターニングして半導体層3aを形成する。次に、Cr等の金属を全面に堆積した後、パターニングして、データ線2、ドレイン電極2a、ソース電極2b及び容量用蓄積電極2cを形成する。以上により、TFT3を形成する。その後、プラズマCVD(Chemical Vapor Deposition)法等によりSiN<sub>x</sub>膜等から成るパッシベーション膜10を全面に堆積して、TFT3を保護する。また、透明絶縁基板8上の画素領域PXの外側に、上記G-D変換部及び端子部を設定する。

#### 【0066】

次に、図3(b)に示すように、スピン塗布法によりパッシベーション膜10上に感光性のアクリル樹脂、例えばJSR製PC403、415G、405G等を塗布して、画素領域PXに凹凸膜11を形成する。この凹凸膜11は、外部周囲光である入射光が後述の反射膜6により反射される際に、この反射光の視認性を高めるために形成する。また、感光性アクリル樹脂は、凹凸膜11における凹部は比較的少ない光量により露光し、一方、凸部は未露光とし、また、コンタクトホール7を形成する領域、G-D変換部及び端子部となる領域は比較的多い光量により露光する。

#### 【0067】

このような露光を行うには、例えば、上記凸部に対応する部分には反射膜、コンタクトホール7、G-D変換部及び端子部に対応する部分には透過膜、凹部に対応する部分には半透過膜が形成されたハーフトーン(グレートーン)マスクを用いればよい。このようなハーフトーンマスクを用いることにより、1回の露光で凹凸を形成することができる。なお、反射膜と透過膜とをフォトマスクとして用いても、あるいはコンタクトホール7と凹部とを別々に露光し、その露光量を変えることによっても凹凸を形成することができる。

#### 【0068】

その後、アルカリ現像液を用い、凹部、凸部、コンタクトホール7等のそれぞれのアルカリ溶液による溶解速度の差を利用して凹凸を形成する。なお、図では反射領域PXb、透過領域PXaを含む画素領域PXの全体にわたって凹凸膜11を形成しているが、透過領域PXaに形成する凹凸膜11の表面には凹凸を設けずに平坦にしてもよい。また、透過領域PXaにも凹凸膜11を形成する場合は、凹凸膜11による透過光の減衰を抑制するために、全面に露光処理を施してアクリル膜の脱色を行う。その後、例えば、220で1時間程度キュアすることにより所望の形状の凹凸膜11を形成する。

#### 【0069】

ここで、前述したように、TFT3とその上に形成する反射膜6との間隔が狭いと、TFT3に印加されるゲート電圧等によって反射膜6の電位が変動し、液晶の制御電界が乱れて表示品位を劣化させる恐れがある。そこで、この例では、TFT3上にも凹凸膜11を形成する。

#### 【0070】

10

20

30

40

50

次に、図3(c)に示すように、スパッタ法又は蒸着法等を用いて全面にA1を堆積した後、画素領域PXの内反射領域PXbのみをレジストパターンで覆い、露出したA1を部分的にドライエッチング又はウェットエッチングして反射膜6を形成する。その際、TFT3に対して外部周囲光が入射しないように、TFT3上にも反射膜6を形成する。この場合、ゲート線1やデータ線2の影響を抑え、さらにこの後に透明電極膜5で完全に覆うことできるように、反射膜6をゲート線1やデータ線2の内側の領域に形成する。なお、この反射膜6として通常A1又はA1合金が用いられるが、これらの材料に限らずに、反射率が高く、液晶プロセスに適合する任意の金属を用いることができる。

#### 【0071】

次に、図4(a)に示すように、プラズマCVD法等により $\text{SiO}_x$ 等から成る絶縁膜を全面に堆積した後、この絶縁膜上にレジストパターンを形成して、第2のパッシベーション膜24を形成する。次に、第2のパッシベーション膜24、パッシベーション膜10及びゲート絶縁膜9の露出した部分を選択的にエッチングして、コンタクトホール7を介してソース電極2bを露出させると共に、G-D変換部及び端子部にもコンタクトホールを形成する。

#### 【0072】

次に、図4(b)に示すように、スパッタ法により全面にITO等の透明性導電膜を堆積した後、レジストパターンを用いて各々の画素全面を覆う透明電極膜5、G-D変換電極22及び端子電極23を同時に形成する。その際、下層の反射膜6の電食反応を防止するために、反射膜6全面を覆うように、例えば、ゲート線1やデータ線2上まで透明電極膜5を形成する。このような反射膜6と透明電極膜5との積層構造及びレイアウト構造により、反射膜6が現像液に接触することを防止することができる。

#### 【0073】

この例では、反射膜6と透明電極膜5との間に第2のパッシベーション膜24が形成されており、反射膜6は電気的に浮いた状態となっているため、TFT3に印加されるゲート電圧等により反射膜6の電位が変動することが懸念されるが、上述したように、TFT3上にも凹凸膜11を形成し、この凹凸膜11によってTFT3と反射膜6との距離を確保して、TFT3の反射膜6に対する影響を十分に緩和することができる。

#### 【0074】

その後、透明電極膜5上にポリイミドから成る配向膜29を形成してアクティブマトリクス基板12を完成させる。次に、透明絶縁基板13上に順次にカラーフィルタ14、ブラックマトリクス、対向電極15、配向膜29等を形成して完成させた対向基板16を用意する。そして、両基板12、16間に液晶層17を介挿し、各々の基板12、16の両側に位相差板20a、20bと偏光板19a、19bとを配設し、アクティブマトリクス基板12側の偏光板19aの裏面にバックライト光源18を設置することにより、図1及び図2に示したような、この例の半透過型液晶表示装置を製造する。

#### 【0075】

このように、この例の半透過型液晶表示装置及びその製造方法によれば、反射膜6の上層(液晶介挿面側)に第2のパッシベーション膜24を介して透明電極膜5が形成されるため、A1とITOとの電食反応を防止し画素欠陥の発生を防止することができ、また、A1とポリイミドとを接触させないことにより、残留DC電位に起因するフリッカの発生を防止することができると共に、液晶パネル外周においてG-D変換が施された半透過型液晶表示装置を得ることができる。

#### 【0076】

なお、この例では、第2のパッシベーション膜24を反射領域PXbと透過領域PXaの双方に設けた例で説明したが、この第2のパッシベーション膜24は反射膜6と透明電極膜5とを直接接触させないために設けるものであるため、図5に示したように、第2のパッシベーション膜24を反射膜6上のみに形成してもよい。この場合は、図4(a)の工程で $\text{SiN}_x$ を成膜した後、ソース電極2b上、G-D変換部及び端子部にコンタクトホールを形成する前に、レジストパターンをマスクにして透過領域PXaの第2のパッシ

10

20

30

40

50

ベーション膜 24 を除去する。あるいは図 3 (c) の工程で A1 と SiN<sub>x</sub> とを連続して成膜し、レジストパターンをマスクにして透過領域 PXa の第 2 のパッシベーション膜 24 と反射膜 6 とを同時に除去して、その後上述した工程と略同様の工程を行う。これにより、最終的に図 5 に示すような構造のアクティブマトリクス基板 12 を完成させて、このアクティブマトリクス基板 12 を用いた半透過型液晶表示装置を製造することができる。

#### 【0077】

また、この例の半透過型液晶表示装置は、液晶のツイスト角が略 72° の液晶を用いた例であるため、反射ギャップ dr と透過ギャップ df とを等しく、つまり、反射領域 PXb と透過領域 PXa の両方に略等しい膜厚の凹凸膜 11 を形成している。しかしながら、従来技術で示したように液晶のツイスト角を略 0° 又は略 60° に設定しても反射ギャップ dr と透過ギャップ df とを変えることにより最適な出射光強度を得ることができる。

#### 【0078】

図 6 は、この例の半透過型液晶表示装置の第 1 の変形例を示す断面図である。同半透過型液晶表示装置は、同図に示すように、液晶のツイスト角を略 0° に設定して、凹凸膜 11 を反射領域 PXb にのみに形成して、その膜厚を略 1.4 μm (2.9 μm - 1.5 μm) に設定することにより、反射ギャップを略 1.5 μm に最適化したものである。この構造を実現するには、例えば、図 3 (b) の工程で凹凸膜 11 を形成する際に、感光性のアクリル樹脂の塗布条件を調整して略 1.4 μm の膜厚となるように設定し、ソース電極 2b 上にコンタクトホール 7 を形成する際に同時に透過領域 PXa の凹凸膜 11 を除去すれば良い。その後、上述の工程と略同様の工程を行うことにより、最終的に図 6 に示すようにツイスト角が略 0° に対応した、反射ギャップ dr が略 1.5 μm、透過ギャップ df が略 2.9 μm の半透過型液晶表示装置を製造する。

#### 【0079】

図 7 は、この例の半透過型液晶表示装置の第 2 の変形例を示す断面図である。同半透過型液晶表示装置は、同図に示すように、液晶のツイスト角を略 60° に設定して、凹凸膜 11 を反射領域 PXb 及び透過領域 PXa の双方に形成して、透過領域 PXa の凹凸膜 11 の膜厚をやや薄く設定することにより、反射ギャップ dr を略 2.0 μm、透過ギャップ df を略 2.8 μm に最適化したものである。この場合、反射ギャップ dr は透過ギャップ df の略 70% となる。この構造を実現するには、感光性のアクリル樹脂の厚さを正確に制御することが難しいので、図 7 に示すように、凹凸膜 11 を反射領域 PXb と透過領域 PXa の双方に形成し (透過領域 PXa の表面の凹凸はあってもなくてもよい) た上で、対向基板 16 の透過領域 PXa のみに深さ略 0.8 μm (2.8 μm - 2.0 μm) の窪みを設けて透過ギャップを調整する構成とすることが望ましい。また、この構造を実現するには、例えば、カラーフィルタ 14 を形成する工程でカラーフィルタ 14 に窪みを設けたり、透明絶縁性基板 13 に予め窪みを形成すれば良い。その後、上述の工程と略同様の工程を行うことにより、最終的に図 7 に示すようなツイスト角が略 60° に対応した、反射ギャップ dr が略 2.0 μm、透過ギャップ df が略 2.8 μm の半透過型液晶表示装置を製造する。

#### 【実施例 2】

#### 【0080】

図 8 は、この発明の第 2 実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す断面図、図 9 及び図 10 は同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図、図 11 は同半透過型液晶表示装置の第 1 の変形例 (ツイスト角が略 0°) を示す断面図、図 12 は同半透過型液晶表示装置の第 2 の変形例 (ツイスト角が略 60°) を示す断面図である。この第 2 実施例の半透過型液晶表示装置の構成が、上述の第 1 実施例のそれと大きく異なるところは、プロセスを簡略化するために第 2 のパッシベーション膜を不要にして反射膜上に直接に透明電極膜を形成するようにした点である。なお、この例では、ツイスト角を略 72° に設定した例で、すなわち反射ギャップと透過ギャップとが等しい場合の例で説明する。

この例の半透過型液晶表示装置は、図 8 に示すように、反射領域 PXb には A1 又は A

10

20

30

40

50

1 合金を含む反射膜 6 が形成され、反射膜 6 を覆う態様で各画素領域 P X 全面に、ITO 等からなる透明電極膜 5 が形成されている。なお、この例では、後述するように、反射膜 6 は透明電極膜 5 と接続されて画素電極の一部として用いられる。

これ以外は、上述した第 1 実施例と略同様である。それゆえ、図 8 において、図 1 の構成部分と対応する各部には、同一の番号を付してその説明を省略する。

#### 【 0 0 8 1 】

次に、図 9 及び図 10 を参照して、この例の半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に説明する。

前記した第 1 の実施例と同様に、まず、図 9 ( a ) に示すように、第 1 実施例と略同様な方法で、ガラス等の透明絶縁基板 8 上にゲート線 1 、ゲート電極 1 a 、コモンストレージ線 4 及び補助容量電極 4 a を形成した後、ゲート絶縁膜 9 を介して半導体層 3 a を形成する。次に、データ線 2 、ドレイン電極 2 a 、ソース電極 2 b 及び容量用蓄積電極 2 c を形成して TFT 3 を形成した後、パッシベーション膜 10 を形成する。図 9 に図示されていない構成部は、対応した図 1 に図示されている。

#### 【 0 0 8 2 】

次に、図 9 ( b ) に示すように、第 1 実施例と略同様な方法で、パッシベーション膜 10 上に感光性のアクリル樹脂を塗布した後、コンタクトホール 7 、画素領域 P X 外部の G - D 変換部及び端子部のアクリル樹脂を除去して TFT 3 を含む反射領域 P X b 及び透過領域 P X a に凹凸膜 11 を形成する。この場合、凹凸膜 11 による透過光の減衰を抑制するために、全面に露光処理を施してアクリル膜の脱色を行うことが好ましい。

#### 【 0 0 8 3 】

次に、図 9 ( c ) に示すように、第 1 実施例と略同様な方法で、全面に A 1 を成膜した後、レジストパターンをマスクとして透過領域 P X a の A 1 を除去し、反射領域 P X b のみに反射膜 6 を形成する。その際、TFT 3 に外部からの光が入射しないように、TFT 上にも反射膜 6 を形成することが好ましい。

#### 【 0 0 8 4 】

次に、図 10 ( a ) に示すように、コンタクトホール 7 下のパッシベーション膜 10 、G - D 変換部及び端子部のパッシベーション膜 10 及びゲート絶縁膜 9 を選択的にエッチングして、ソース電極 2 b を露出させると共に、G - D 変換部及び端子部にもコンタクトホールを形成する。

#### 【 0 0 8 5 】

次に、図 10 ( b ) に示すように、全面に ITO を形成し、レジストパターンをマスクとして、反射膜 6 と透過領域 P X a とを含む各々の画素全面を覆う透明電極膜 5 と G - D 変換電極 2 2 及び端子電極 2 3 とを同時に形成する。この例では、反射膜 6 が第 1 実施例のように第 2 のパッシベーション膜 2 4 で覆われていないため、反射膜 6 が透明電極膜 5 で覆われていない部分があると、透明電極膜加工用レジストパターン形成時に、反射膜 6 端部で透明電極膜 5 によるカバレッジが不十分な領域が生じた場合、反射膜 6 が露出した部分で電食反応が生じる恐れがあるため、反射膜 6 全面を覆うように透明電極膜 5 を形成する（すなわち、反射膜 6 全面にレジストパターンが残るようにする）ことが重要である。

#### 【 0 0 8 6 】

また、第 1 実施例では、反射膜 6 と透明電極膜 5 との間に第 2 のパッシベーション膜 2 4 が形成されており、反射膜 6 は電気的に浮いた状態となっているため、TFT 3 に印加されるゲート電圧等により反射膜 6 の電位が変動することが懸念されるが、この例では、反射膜 6 は透明電極膜 5 と直接に接觸して導通しているため、反射膜 6 の電位が変動することはない。したがって、TFT 3 と反射膜 6 との距離を確保する必要がないため、TFT 3 上には凹凸膜 11 を形成しなくてもよい。

#### 【 0 0 8 7 】

その後、第 1 実施例と略同様な方法で、透明電極膜 5 上にポリイミドから成る配向膜 2 9 を形成してアクティブマトリクス基板 1 2 を完成させる。次に、透明絶縁基板 1 3 上に順次にカラーフィルタ 1 4 、ブラックマトリクス、対向電極 1 5 、配向膜 2 9 等を形成し

10

20

30

40

50

て完成させた対向基板 16 を用意する。そして、両基板 12、16 間に液晶層 17 を介挿し、第 1 実施例と略同様に、各々の基板 12、16 の両側に位相差板 20a、20b と偏光板 19a、19b とを配設し、アクティブマトリクス基板 12 側の偏光板 19a の裏面にバックライト光源 18 を設置することにより、図 8 に示したような、この例の半透過型液晶表示装置を製造する。すなわち、第 1 実施例と略同様に、両基板 12、16 間にツイスト角が略 72° の液晶を介挿し、反射領域 PXb と透過領域 PXa に段差がない（反射ギャップ dr と透過ギャップ df が共に略 2.7 μm で一致）の半透過型液晶表示装置を製造する。ただし、図 8 においては、位相差板 20a、20b、偏光板 19a、19b 及びバックライト光源 18 の図示を省略している。

## 【0088】

10 このように、この例の半透過型液晶表示装置及びその製造方法によつても、反射膜 6 の上層に、反射膜 6 を覆うように透明電極膜 5 が形成されるため、Al と ITO との電食反応を防止し画素欠陥の発生を防止することができ、また、Al とポリイミドとを接触させないことにより、残留 DC 電圧に起因するフリッカの発生を防止することができると共に、液晶パネル外周において G-D 変換部が形成された半透過型液晶表示装置を得ることができる。

## 【0089】

20 なお、この例においても第 1 実施例と同様に、液晶のツイスト角を略 0° 又は略 60° に設定した変形例を得ることができる。図 11 は、この例の半透過型液晶表示装置の第 1 の変形例（ツイスト角が略 0°）を示す断面図である。この構造を実現するには、図 9(b) の工程で凹凸膜 11 を形成する際に、感光性のアクリル樹脂の塗布条件を調整して略 1.4 μm の膜厚となるように設定し、ソース電極 2b 上にコンタクトホール 7 を形成する際に透過領域 PXa の凹凸膜 11 を除去すれば良い。その後、上述の工程と略同様の工程を行うことにより、最終的に図 11 に示すようなツイスト角が略 0° に対応した、反射ギャップ dr が略 1.5 μm、透過ギャップ df が略 2.9 μm の半透過型液晶表示装置を製造する。

## 【0090】

30 図 12 は、この例の半透過型液晶表示装置の第 2 の変形例（ツイスト角が略 60°）を示す断面図である。この構造を実現するには、図 12 に示すように、凹凸膜 11 は反射領域 PXb と透過領域 PXa の両方に形成し（透過領域 PXa の表面の凹凸はあってもなくてもよい）、対向基板 16 の透過領域 PXa に窪みを設けてギャップを調整すれば良い。その後、上述の工程と略同様の工程を行うことにより、ツイスト角が略 60° に対応した、反射ギャップ dr が略 2.0 μm、透過ギャップ df が略 2.8 μm の半透過型液晶表示装置を製造する。

## 【実施例 3】

## 【0091】

40 図 13 は、この発明の第 3 実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平成図、図 14 及び図 15 は同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。この第 3 実施例の半透過型液晶表示装置の構成が、上述の第 1 実施例のそれと大きく異なるところは、反射膜の電位変動を防止するために、コンタクトホール（反射膜接続部）を介して反射膜と透明電極膜とを接続するようにした点である。

この例の半透過型液晶表示装置は、図 13 に示すように、反射領域 PXb には Al 又は Al 合金を含む反射膜 6 が形成され、この反射膜 6 は第 2 のパッシベーション膜 24 に形成された反射膜接続部 25 を介して透明電極膜 5 と接続されている。

これ以外は、上述した第 1 実施例と略同様である。それゆえ、図 13 において、図 1 の構成部分と対応する各部には、同一の番号を付してその説明を省略する。

## 【0092】

次に、図 14 及び図 15 を参照して、この例の半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に説明する。なお、図 14 及び図 15 は図 13 の B-B 矢視断面図で示している。

まず、図 14 (a) に示すように、第 1 及び第 2 実施例と略同様な方法で、ガラス等の

透明絶縁性基板 8 上にゲート線 1 、ゲート電極 1 a 、コモンストレージ線 4 及び補助容量電極 4 a を形成した後、ゲート絶縁膜 9 を介して半導体層 3 a を形成する。次に、データ線 2 、ドレイン電極 2 a 、ソース電極 2 b 及び容量用蓄積電極 2 c を形成して TFT 3 を形成した後、パッシベーション膜 10 を形成する。

## 【 0093 】

次に、図 14 ( b ) に示すように、第 1 及び第 2 実施例と略同様に、パッシベーション膜 10 上に感光性のアクリル樹脂を塗布し、コンタクトホール 7 、画素領域 PX 外部の G - D 変換部及び端子部のアクリル樹脂を除去して TFT 3 を含む反射領域 PX b 及び透過領域 PX a に凹凸膜 11 を形成する。この場合、凹凸膜 11 による透過光の減衰を抑制するため、全面に露光処理を施してアクリル膜の脱色を行うことが好ましい。

10

## 【 0094 】

次に、図 14 ( c ) に示すように、第 1 及び第 2 実施例と略同様に、全面に A 1 を成膜した後、レジストパターンをマスクとして透過領域 PX a の A 1 を除去し、反射領域 PX b に反射膜 6 を形成する。その際、TFT 3 に外部からの光が入射しないように、TFT 上にも反射膜 6 を形成することが好ましい。

## 【 0095 】

次に、図 15 ( a ) に示すように、プラズマ CVD 法等により SiO<sub>x</sub> 等から成る絶縁膜を全面に堆積した後、この絶縁膜上にレジストパターンを形成して、第 2 のパッシベーション膜 24 を形成する。次に、コンタクトホール 7 下の第 2 のパッシベーション膜 24 、 G - D 変換部及び端子部の第 2 のパッシベーション膜 24 を選択的にエッチングし、同時に、第 2 のパッシベーション膜 24 に反射膜 6 を露出するための反射膜接続部 25 を形成する。続いて、コンタクトホール 7 下のパッシベーション膜 10 、 G - D 変換部及び端子部のパッシベーション膜 10 及びゲート絶縁膜 9 を選択的にエッチングして、ソース電極 2 b を露出させると共に、 G - D 変換部及び端子部にもコンタクトホールを形成する。なお、反射膜接続部 25 は反射膜 6 上の任意の場所に形成することができるが、反射膜接続部 25 のエッチングの際に A 1 が現像液に触れて浸食される恐れもあるため、図 13 に示すように、画素の周辺部に形成することが好ましい。また、第 2 のパッシベーション膜 24 のエッチングと、パッシベーション膜 10 及びゲート絶縁膜 9 のエッチングとを同時に行ってもよい。

20

## 【 0096 】

次に、図 15 ( b ) に示すように、スパッタ法により全面に ITO 等の透明性導電膜を堆積した後、レジストパターンをマスクとして用いて各々の画素全面を覆う透明電極膜 5 、 G - D 変換電極 22 及び端子電極 23 を同時に形成する。このような反射膜 6 と透明電極膜 5 との積層構造及びレイアウト構造により、反射膜 6 が現像液に接触することを防止することができる。

30

## 【 0097 】

なお、第 1 実施例では反射膜 6 は電気的に浮いた状態となっているため、TFT 3 に印加されるゲート電圧等により反射膜 6 の電位が変動することが懸念されるが、この例では、第 2 実施例と同様に、反射膜 6 は透明電極膜 5 と導通しているため、反射膜 6 の電位が変動することはない。したがって、この例においても TFT 3 と反射膜 6 との距離を確保する必要がないため、TFT 3 上には凹凸膜 11 を形成しなくてもよい。

40

## 【 0098 】

その後、透明電極膜 5 上にポリイミドから成る配向膜 29 を形成してアクティブマトリクス基板 12 を完成させる。次に、透明絶縁基板 13 上に順次にカラーフィルタ 14 、ブラックマトリクス、対向電極 15 、配向膜 29 等を形成して完成させた対向基板 16 を用意する。そして、両基板 12 、 16 間に液晶層 17 を介挿し、各々の基板 12 、 16 の両側に位相差板 20 a 、 20 b と偏光板 19 a 、 19 b とを配設し、アクティブマトリクス基板 12 側の偏光板 19 a の裏面にバックライト光源 18 を設置することにより、図 13 に示したような、この例の半透過型液晶表示装置を製造する。

## 【 0099 】

50

このように、この例の半透過型液晶表示装置及びその製造方法によつても、反射膜6の上層に、反射膜6を覆うように透明電極膜5が形成されるため、A1とITOとの電食反応を防止し画素欠陥の発生を防止することができ、また、A1とポリイミドとを接触させないことにより、残留DC電圧に起因するフリッカの発生を防止することができると共に、液晶パネル外周においてG-D変換が施された半透過型液晶表示装置を得ることができる。

【実施例4】

【0100】

図16は、この発明の第4実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平成図、図17は図16のC-C矢視断面図、図18は同半透過型液晶表示装置の主要部の拡大構造を示す平面図、図19は図18のD-D矢視断面図、また、図20及び図21は同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。この第4実施例の半透過型液晶表示装置の構成が、上述の第3実施例のそれと大きく異なるところは、反射膜の電位変動を防止するために、第2のパッシベーション膜に形成したコンタクトホール内の異なる二個所においてソース電極に対してそれぞれ反射膜及び透明電極膜を接続するようにした点である。

この例の半透過型液晶表示装置は、図16乃至図19に示すように、第1実施例のように反射膜6を第2のパッシベーション膜24を介して透明電極膜5が形成され、第3実施例のように反射膜6と透明電極膜5とが接続された構成において、第2のパッシベーション膜24に形成されたコンタクトホール7内の第1の領域7aでソース電極2bと反射膜6とが接続されるとともに、第2の領域7bでソース電極2bと透明電極膜5とが接続されている。

これ以外は、上述した第3実施例と略同様である。それゆえ、図16及び図17において、図13の構成部分と対応する各部には、同一の番号を付してその説明を省略する。

【0101】

反射膜6の電位変動を防止するために、第3実施例のように反射膜6と透明電極膜5とを接続する場合、前述したように反射膜6を構成するA1と透明電極膜5を構成するITOとを組み合わせると、プロセスによってはA1とITOの界面に酸化A1等の不導体が形成されることがある、反射膜6と透明電極膜5との接触抵抗が10M以上にも高くなることがある。したがって、この場合には、液晶パネルの製造工程において静電気特性により反射膜6の電位変動を十分に抑えることができなくなるので、表示品位が劣化するおそれがある。

【0102】

そこで、この例では、第2のパッシベーション膜24に形成したコンタクトホール7内の異なる二個所(第1及び第2の領域7a、7b)において、ソース電極2bに対してそれぞれ反射膜6及び透明電極膜5を接続している。これにより、反射膜6と透明電極膜5とが直接接続されないので、上述したように高い接触抵抗が形成されることはなくなり、反射膜6の電位変動を十分に抑えることができるので、表示品位の劣化を防止することができるようになる。

【0103】

次に、図20及び図21を参照して、この例の半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に説明する。なお、図20及び図21は図16のC-C矢視断面図で示している。

まず、図20(a)に示すように、第1乃至第3実施例と略同様な方法で、ガラス等の透明絶縁性基板8上にゲート線1、ゲート電極1a、コモンストレージ線4及び補助容量電極4aを形成した後、ゲート絶縁膜9を介して半導体層3aを形成する。次に、データ線2、ドレイン電極2a、ソース電極2b及び容量用蓄積電極2cを形成してTFT3を形成した後、パッシベーション膜10を形成する。

【0104】

次に、図20(b)に示すように、第1乃至第3実施例と略同様に、パッシベーション膜10上に感光性のアクリル樹脂を塗布し、コンタクトホール7、画素領域PX外部のG

10

20

30

40

50

-D 変換部及び端子部のアクリル樹脂を除去して TFT3 を含む反射領域 PXb 及び透過領域 PXa に凹凸膜 11 を形成する。この場合、凹凸膜 11 による透過光の減衰を抑制するために、全面に露光処理を施してアクリル膜の脱色を行うことが好ましい。

【0105】

次に、図 20 (c) に示すように、凹凸膜 11 上に形成したレジストパターンをマスクとして、コンタクトホール 7 下のパッシベーション膜 10 を除去して、ソース電極 2b のみを露出させる。このとき、G-D 変換部及び端子部のパッシベーション膜 10 及びゲート絶縁膜 9 は除去しない。

【0106】

次に、図 20 (d) に示すように、全面に A1 を成膜した後、レジストパターンをマスクとして透過領域 PXa の A1 を除去し、反射領域 PXb に反射膜 6 を形成する。その際、TFT3 に外部からの光が入射しないように、TFT 上にも反射膜 6 を形成することが好ましい。

【0107】

次に、図 21 (a) に示すように、プラズマ CVD 法等により  $SiO_x$  等から成る絶縁膜を全面に堆積した後、この絶縁膜上にレジストパターンを形成して、第 2 のパッシベーション膜 24 を形成する。次に、コンタクトホール 7 下の第 2 のパッシベーション膜 24、G-D 変換部及び端子部の第 2 のパッシベーション膜 24 を選択的にエッチングする。続いて、コンタクトホール 7 下のパッシベーション膜 10、G-D 変換部及び端子部のパッシベーション膜 10 及びゲート絶縁膜 9 を選択的にエッチングして、ソース電極 2b を露出させると共に、G-D 変換部及び端子部にもコンタクトホールを形成する。なお、第 2 のパッシベーション膜 24 のエッチングと、パッシベーション膜 10 及びゲート絶縁膜 9 のエッチングとを同時に行ってもよい。

【0108】

次に、図 21 (b) に示すように、スパッタ法により全面にITO 等の透明性導電膜を堆積した後、レジストパターンをマスクとして用いて各々の画素全面を覆う透明電極膜 5、G-D 変換電極 22 及び端子電極 23 を同時に形成する。

【0109】

その後、透明電極膜 5 上にポリイミドから成る配向膜 29 を形成してアクティブマトリクス基板 12 を完成させる。次に、透明絶縁基板 13 上に順次にカラーフィルタ 14、ブラックマトリクス、対向電極 15、配向膜 29 等を形成して完成させた対向基板 16 を用意する。そして、両基板 12、16 間に液晶層 17 を介挿し、各々の基板 12、16 の両側に位相差板 20a、20b と偏光板 19a、19b とを配設し、アクティブマトリクス基板 12 側の偏光板 19a の裏面にバックライト光源 18 を設置することにより、図 16 及び図 17 に示したような、この例の半透過型液晶表示装置を製造する。

【0110】

このように、この例の半透過型液晶表示装置及びその製造方法によれば、反射膜 6 上に第 2 のパッシベーション膜 24 を介して透明電極膜 5 が形成されている構成において、反射膜 6 の電位変動を防止するために第 2 のパッシベーション膜 24 に形成したコンタクトホール 7 内の異なる二個所 7a、7b においてソース電極 2b に対してそれぞれ反射膜 6 及び透明電極膜 5 を接続するようにして、反射膜と透明電極膜との接続抵抗を低下させるようにしたので、表示品位を向上させることができる。

【実施例 5】

【0111】

図 22 は、この発明の第 5 実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平成図、図 23 は図 22 の E-E 矢視断面図、図 24 は同半透過型液晶表示装置の異なる主要部の拡大構造を示す平面図、図 25 は図 24 の F-F 矢視断面図、図 26 は同半透過型液晶表示装置の他の主要部の拡大構造を示す平面図、図 27 は図 26 の G-G 矢視断面図、また、図 28 及び図 29 は同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。この第 5 実施例の半透過型液晶表示装置の構成が、上述の第 4 実施例のそれと大きく異なる

10

20

30

40

50

ところは、反射膜の電位変動を防止するために、第2のパッシベーション膜に二つのコンタクトホールを形成して、それぞれのコンタクトホールにおいてソース電極に対してそれぞれ反射膜及び透明電極膜を接続するようにした点である。

この例の半透過型液晶表示装置は、図22乃至図27に示すように、第1実施例のように反射膜6を第2のパッシベーション膜24を介して透明電極膜5が形成され、第4実施例のようにソース電極2bに対してそれぞれ反射膜6及び透明電極膜5が接続された構成において、第2のパッシベーション膜24に形成された第1のコンタクトホール7Aを介してソース電極2bと透明電極膜5とが接続されるとともに、第2のコンタクトホール7Bを介してソース電極2bと反射膜6とが接続されている。

## 【0112】

また、第1及び第2のコンタクトホール7A、7Bにおけるパッシベーション膜10、凹凸膜11、反射膜9、第2のパッシベーション膜24及び透明電極膜5の位置関係は、図24乃至図27に示すようになっている。すなわち、第1のコンタクトホール7Aでは、凹凸膜11が最外周に配置され、凹凸膜11の内側に反射膜6、パッシベーション膜10及び第2のパッシベーション膜24及び透明電極膜5が配置される。第2のコンタクトホール7Bでは、凹凸膜11が最外周に配置され、凹凸膜11の内側にパッシベーション膜10、反射膜6、第2のパッシベーション膜24及び透明電極膜5が配置される。そして、図25に示すように、ソース電極2bに透明電極膜5が接続されると共に、図27に示すようにソース電極2bに反射膜6が接続される。なお、図25に示すように第1のコンタクトホール7Aにおいて、反射膜9を凹凸膜11の外側に配置した場合、反射膜6の段差と凹凸膜11の凹凸による急傾斜により透明電極膜5が段切れを起こす可能性があるので、第1のコンタクトホール7Aにおいて、反射膜6は凹凸膜11の内側に配置することが好ましい。

## 【0113】

反射膜6の電位変動を防止するために、第4実施例のように第2のパッシベーション膜24に形成したコンタクトホール7内の異なる二個所（第1及び第2の領域7a、7b）において、ソース電極2bに対してそれぞれ反射膜6及び透明電極膜5を接続すると、コンタクトホール7の径を大きく形成しなければならぬ、コンタクトホール7の配置位置の自由度が少なくなるので、反射特性が低下する。

## 【0114】

そこで、この例では、第2のパッシベーション膜24に形成した第1及び第2のコンタクトホール7A、7Bにおいて、ソース電極2bに対してそれぞれ反射膜6及び透明電極膜5を接続している。これにより、第1及び第2のコンタクトホール7A、7Bの径を小さくすることができるので、各コンタクトホール7A、7Bの配置位置の自由度を増加する。したがって、反射膜6の凹凸部の内、反射特性に寄与しない位置（凹凸部の平坦な部分）に各コンタクトホール7A、7Bを配置することができるので、反射特性を低下させることなく反射膜6をTFT3と接続することができるようになる。

## 【0115】

次に、図28及び図29を参照して、この例の半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に説明する。なお、図28及び図29は図22のE-E矢視断面図で示している。

まず、図28(a)に示すように、第1乃至第4実施例と略同様な方法で、ガラス等の透明絶縁性基板8上にゲート線1、ゲート電極1a、コモンストレージ線4及び補助容量電極4aを形成した後、ゲート絶縁膜9を介して半導体層3aを形成する。次に、データ線2、ドレイン電極2a、ソース電極2b及び容量用蓄積電極2cを形成してTFT3を形成した後、パッシベーション膜10を形成する。

## 【0116】

次に、図28(b)に示すように、パッシベーション膜10上に感光性のアクリル樹脂を塗布し、第1のコンタクトホール7A、第2のコンタクトホール7B、画素領域PX外部のG-D変換部及び端子部のアクリル樹脂を除去してTFT3を含む反射領域PXb及び透過領域PXaに凹凸膜11を形成する。この場合、凹凸膜11による透過光の減衰を

10

20

30

40

50

抑制するために、全面に露光処理を施してアクリル膜の脱色を行うことが好ましい。

【0117】

次に、図28(c)に示すように、凹凸膜11上に形成したレジストパターンをマスクとして、第2のコンタクトホール7B下のパッシベーション膜10を除去して、ソース電極2bのみを露出させる。このとき、第4実施例と異ならせて、G-D変換部及び端子部のパッシベーション膜10及びゲート絶縁膜9を除去する。

【0118】

次に、図28(d)に示すように、全面にA1を成膜した後、レジストパターンをマスクとして透過領域Px aのA1を除去し、反射領域Px bに反射膜6を形成する。その際、TFT3に外部からの光が入射しないように、TFT上にも反射膜6を形成することが好ましい。さらに、G-D変換電極22を反射膜により形成する。第4実施例と異なり、G-D変換電極22を反射膜により形成した理由は、予めG-D変換部を形成することにより、SiO<sub>x</sub>等から成る第2のパッシベーション膜24をスパッタ法により形成する場合に、そのG-D変換部を利用してTFTアレイやデータ線等をグランド電位に落したり、シャントトランジスタを形成することにより、TFTアレイがスパッタ時のプラズマダメージの影響によりTFTアレイの特性劣化を抑制するためである。

【0119】

次に、図29(a)に示すように、プラズマCVD法等によりSiO<sub>x</sub>等から成る絶縁膜を全面に堆積した後、この絶縁膜上にレジストパターンを形成して、第2のパッシベーション膜24を形成する。次に、第1のコンタクトホール7A下の第2のパッシベーション膜24、端子部の第2のパッシベーション膜24を選択的にエッチングする。続いて、端子部のパッシベーション膜10及びゲート絶縁膜9を選択的にエッチングして、第1のソース電極2bを露出させると共に、G-D変換部及び端子部にもコンタクトホールを形成する。なお、端子部のパッシベーション膜10及びゲート絶縁膜9の除去は、図28(c)の第2のコンタクトホール7B下のパッシベーション膜10を除去する工程と同時にあってもよい。

【0120】

次に、図29(b)に示すように、スパッタ法により全面にITO等の透明性導電膜を堆積した後、レジストパターンをマスクとして用いて各々の画素全面を覆う透明電極膜5、G-D変換電極22及び端子電極23を同時に形成する。

【0121】

その後、透明電極膜5上にポリイミドから成る配向膜29を形成してアクティブマトリクス基板12を完成させる。次に、透明絶縁基板13上に順次にカラーフィルタ14、ブラックマトリクス、対向電極15、配向膜29等を形成して完成させた対向基板16を用意する。そして、両基板12、16間に液晶層17を介挿し、各々の基板12、16の両側に位相差板20a、20bと偏光板19a、19bとを配設し、アクティブマトリクス基板12側の偏光板19aの裏面にバックライト光源18を設置することにより、図23及び図24に示したような、この例の半透過型液晶表示装置を製造する。

【0122】

なお、この例では、反射膜6上に第2のパッシベーション膜24を介して透明電極膜5を形成する例で説明したが、第2のパッシベーション膜がない構成でも反射膜6と透明電極膜5との接触抵抗が高くなる可能性があるので、その場合でもこの例の構造を採用することにより、反射膜の電位変動を抑制することができる。

【0123】

このように、この例の半透過型液晶表示装置及びその製造方法によれば、反射膜6の電位変動を防止するために第2のパッシベーション膜24に形成したコンタクトホール7を利用してソース電極2bに対してそれぞれ反射膜6及び透明電極膜5を接続するようにしている構成において、第2のパッシベーション膜24に形成した第1及び第2のコンタクトホール7A、7Bを介してソース電極2bに対してそれぞれ反射膜6及び透明電極膜5を接続するようにしたので、第1及び第2のコンタクトホール7A、7Bの径を小さくす

10

20

30

30

40

50

ることができ、各コンタクトホール 7 A、7 B の配置位置の自由度を増加させることができる。したがって、反射特性を低下させることなく反射膜 6 を TFT 3 と接続することができるようになる。

また、この例によれば、第 2 のパッシベーション膜 24 の形成前に、G-D 変換電極 22 を反射膜により形成して TFT アレイやデータ線等をグランド電位に落すことができる。第 2 のパッシベーション膜 24 の形成時のプラズマダメージによる TFT アレイの特性劣化を抑制することができる。

#### 【0124】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更などがあってもこの発明に含まれる。例えば、実施例では液晶のツイスト角を略 0°、略 60° 及び略 72° に設定した場合の透過ギャップ及び反射ギャップを最適化する例で説明したが、ツイスト角は上記値に限らず他の値に設定して、これらのツイスト角に応じて透過ギャップ及び反射ギャップを最適化するようにしてもよい。また、反射膜としては Al 又は Al 合金を含む材料を用い、透明電極膜としては ITO を用いる例で説明したが、反射膜と透明電極膜との間でレジストパターン形成時に電食反応が生じ易い材料の組み合わせになつていれば、Al 又は Al 合金を含む材料と ITO との組み合わせに限ることはない。また、スイッチング素子としての TFT をアクティブマトリクス基板に形成する例で説明したが、TFT は必ずしもアクティブマトリクス基板側に形成する必要はない。なお、上述したようなこの例の半透過型液晶表示装置における反射膜と透明電極膜との関係は、各画素に限らず、画素を構成する各サブ画素に対しても適用される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0125】

【図 1】この発明の第 1 実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平面図である。

【図 2】図 1 の A-A 矢視断面図である。

【図 3】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 4】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 5】同半透過型液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板の他の構造を示す断面図である。

【図 6】同半透過型液晶表示装置の第 1 の変形例（ツイスト角が略 0°）を示す断面図である。

【図 7】同半透過型液晶表示装置の第 2 の変形例（ツイスト角が略 60°）を示す断面図である。

【図 8】この発明の第 2 実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 9】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 10】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 11】同半透過型液晶表示装置の第 1 の変形例（ツイスト角が略 0°）を示す断面図である。

【図 12】同半透過型液晶表示装置の第 2 の変形例（ツイスト角が略 60°）を示す断面図である。

【図 13】この発明の第 3 実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平面図である。

【図 14】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 15】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 16】この発明の第 4 実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平面図である。

【図 17】図 16 の C-C 矢視断面図である。

【図 18】同半透過型液晶表示装置の主要部の拡大構造を示す平面図である。

【図 19】図 18 の D-D 矢視断面図である。

【図 20】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

10

20

30

40

50

【図21】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図22】この発明の第5実施例である半透過型液晶表示装置の構成を示す平面図である。

【図23】図22のE-E矢視断面図である。

【図24】同半透過型液晶表示装置の主要部の拡大構造を示す平面図である。

【図25】図24のF-F矢視断面図である。

【図26】同半透過型液晶表示装置の主要部の拡大構造を示す平面図である。

【図27】図24のG-G矢視断面図である。

【図28】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図29】同半透過型液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

10

【図30】従来の半透過型液晶表示装置の構造を示す平面図である。

【図31】従来の半透過型液晶表示装置における問題点を示す図である。

【図32】先願に係る半透過型液晶表示装置の構造を示す平面図である。

【図33】先願に係る半透過型液晶表示装置の構造を示す断面図である。

【図34】半透過型液晶表示装置の入射光及び反射光の偏光状態を示す図である。

【図35】半透過型液晶表示装置における液晶のツイスト角と液晶層の膜厚(ギャップ)との関係を示す図である。

【図36】半透過型液晶表示装置における液晶のツイスト角と光透過率及び反射率との関係を示す図である。

【符号の説明】

20

【0126】

- |           |                     |  |
|-----------|---------------------|--|
| 1         | ゲート線(走査電極)          |  |
| 1 a       | ゲート電極               |  |
| 2         | データ線(信号電極)          |  |
| 2 a       | ドレイン電極              |  |
| 2 b       | ソース電極               |  |
| 2 c       | 容量用蓄積電極             |  |
| 3         | TFT                 |  |
| 3 a       | 半導体層                |  |
| 4         | コモンストレージ線           |  |
| 4 a       | 補助容量電極              |  |
| 5         | 透明電極膜               |  |
| 6         | 反射膜                 |  |
| 7         | コンタクトホール            |  |
| 7 A       | 第1のコンタクトホール         |  |
| 7 B       | 第2のコンタクトホール         |  |
| 7 a       | 第1の領域               |  |
| 7 b       | 第2の領域               |  |
| 8、13      | 透明絶縁基板              |  |
| 9         | ゲート絶縁膜              |  |
| 10        | パッシベーション膜           |  |
| 11        | 凹凸膜                 |  |
| 12        | アクティブマトリクス基板(第1の基板) |  |
| 14        | カラーフィルタ             |  |
| 15        | 対向電極                |  |
| 16        | 対向基板(第2の基板)         |  |
| 17        | 液晶層                 |  |
| 18        | バックライト光源            |  |
| 19 a、19 b | 偏光板                 |  |
| 20 a、20 b | 位相差板                |  |

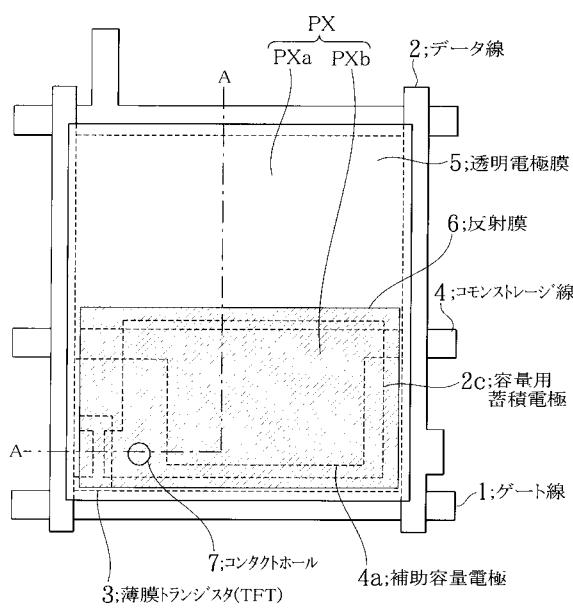
30

40

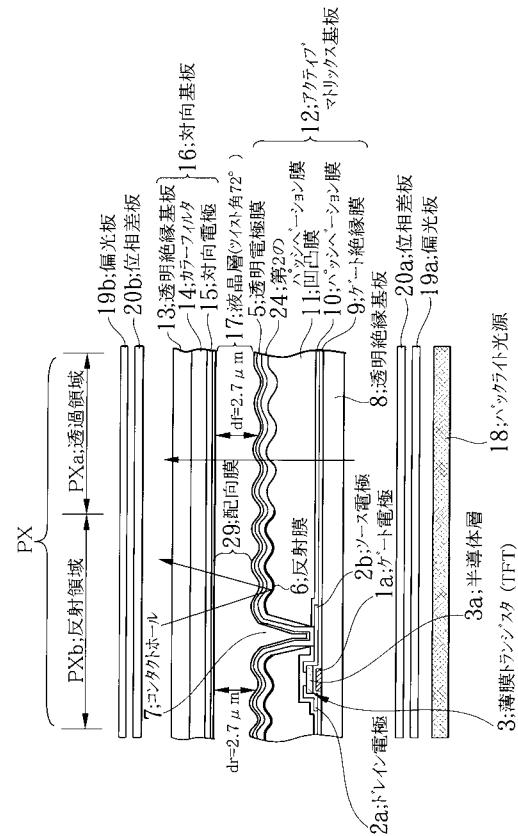
50

- 2 1 レジストパターン  
 2 2 G - D 変換電極  
 2 3 端子電極  
 2 4 第2のパッセーション膜  
 2 5 反射膜接続部(コンタクトホール)  
 2 6 現像液  
 2 7 亀裂  
 2 8 剥離  
 2 9 配向膜

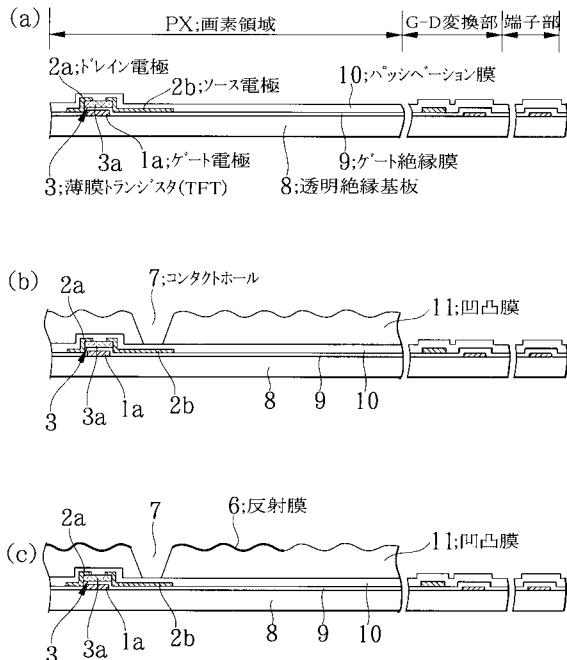
【図1】



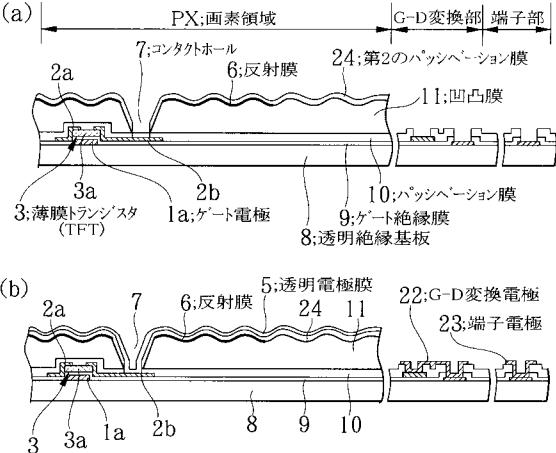
【図2】



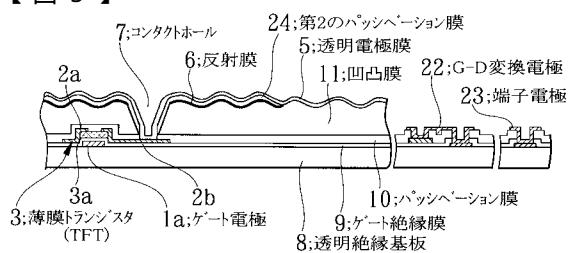
【図3】



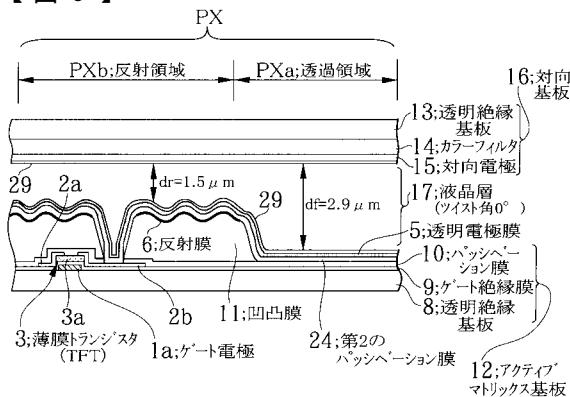
【図4】



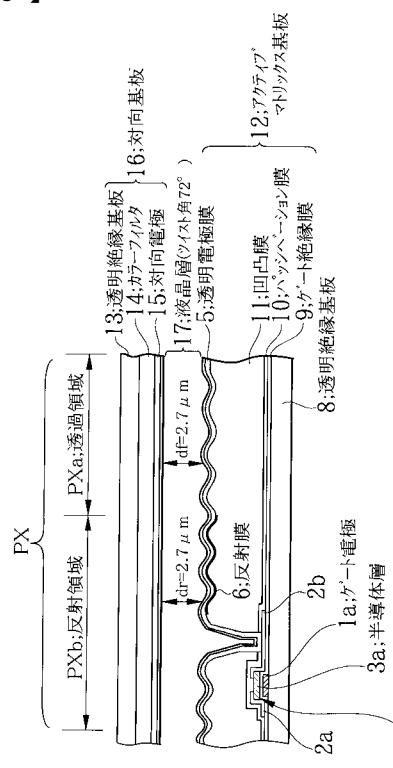
【図5】



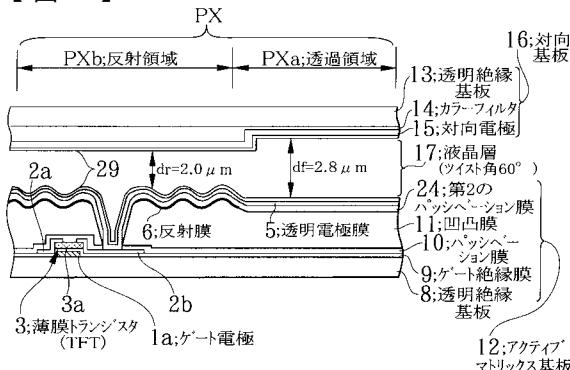
【図6】



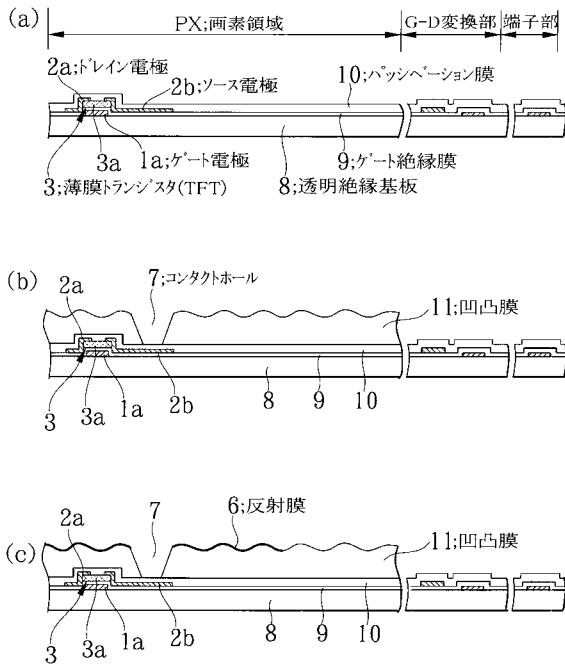
【図8】



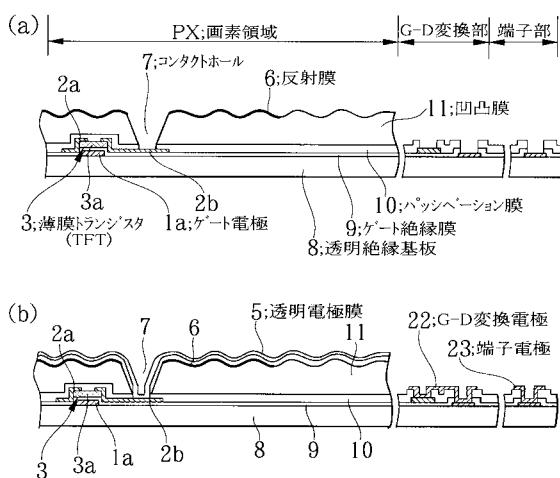
【図7】



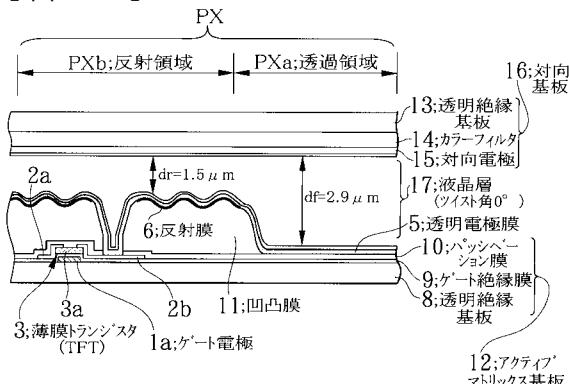
【図9】



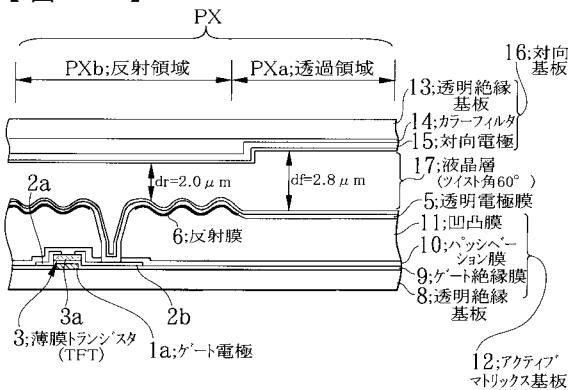
【図10】



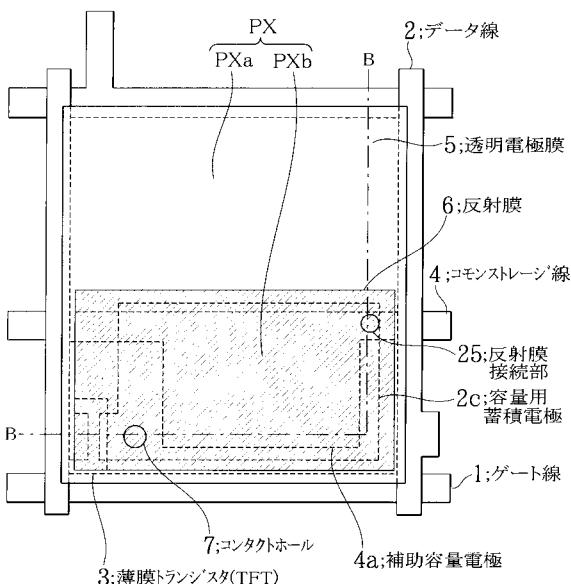
【図11】



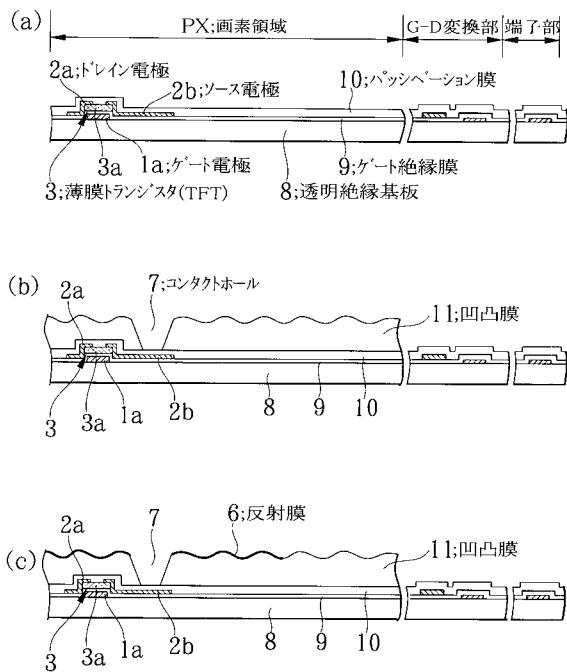
【図12】



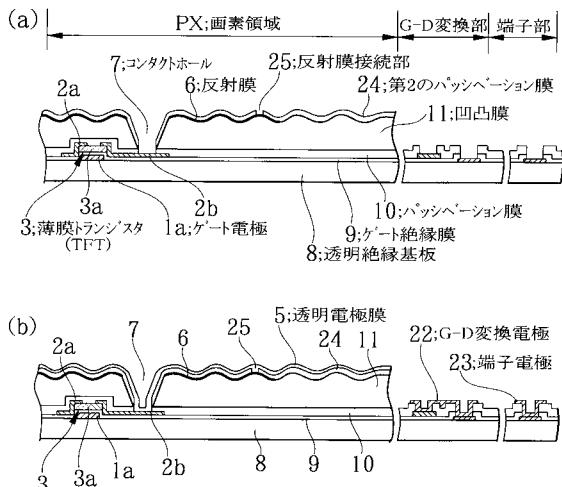
【図13】



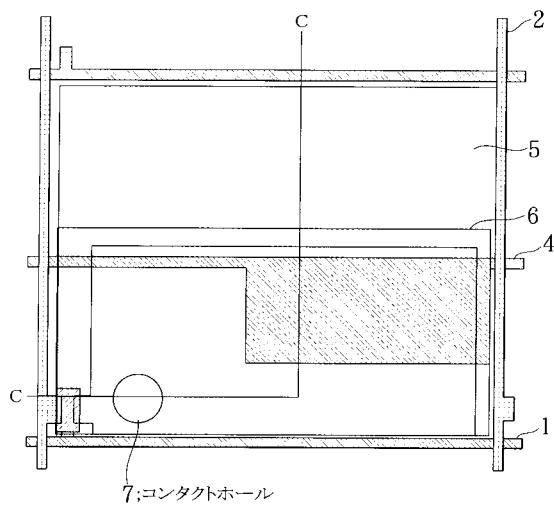
【図14】



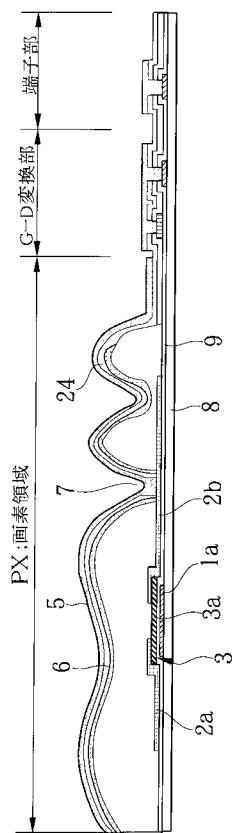
【図15】



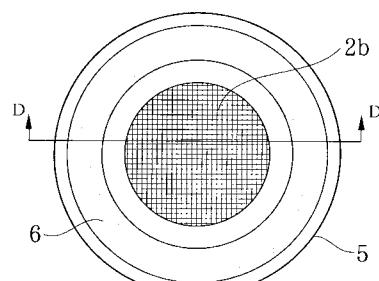
【図16】



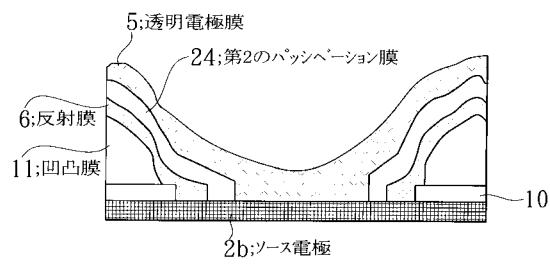
【図17】



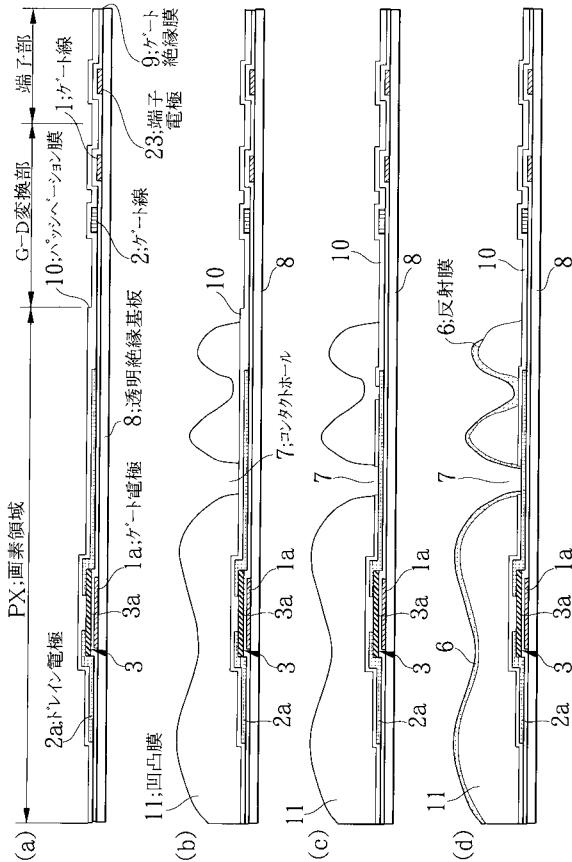
【図18】



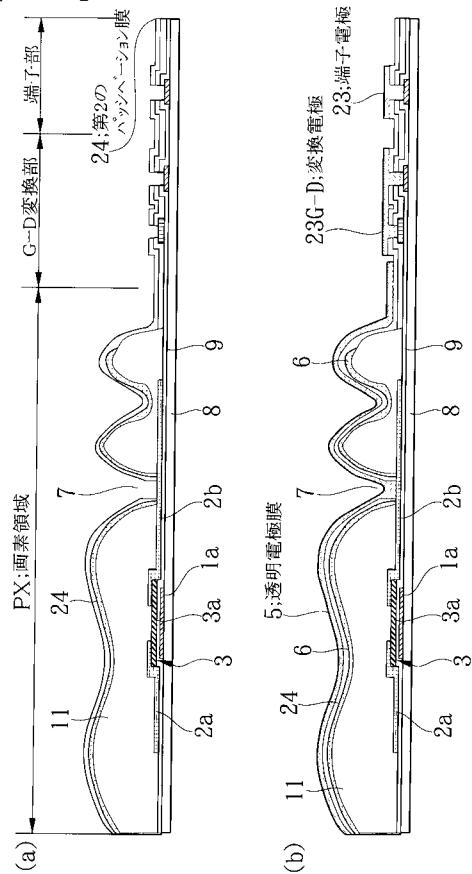
【図19】



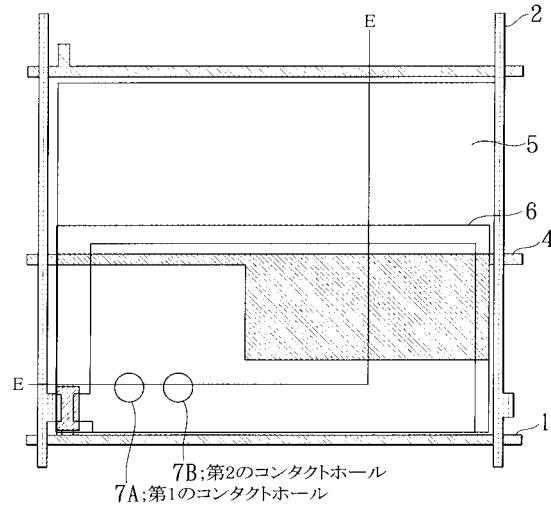
【図20】



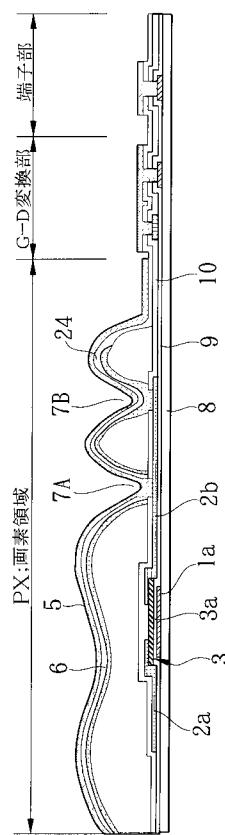
【図21】



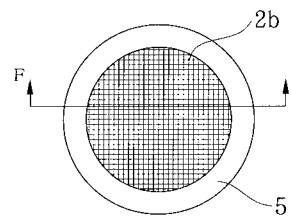
【図22】



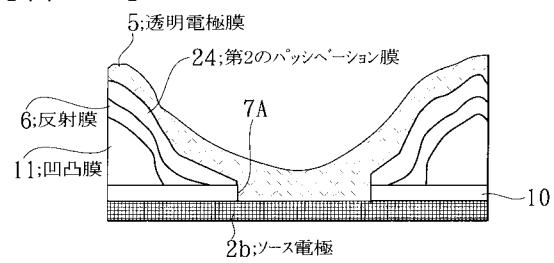
【図23】



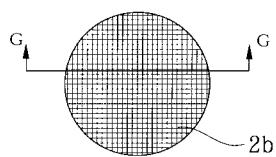
【図24】



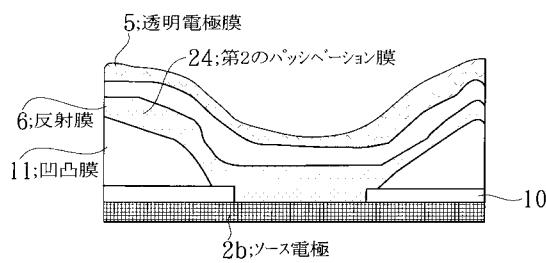
【図25】



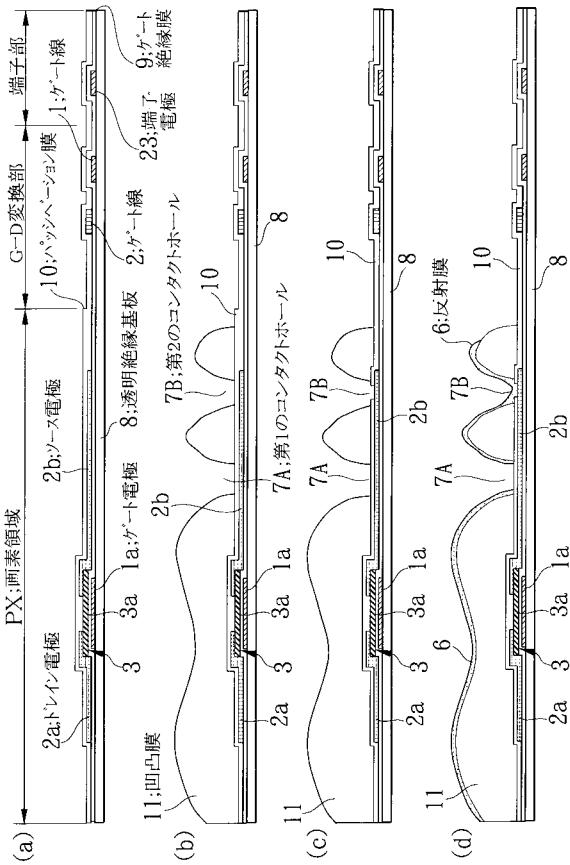
【図26】



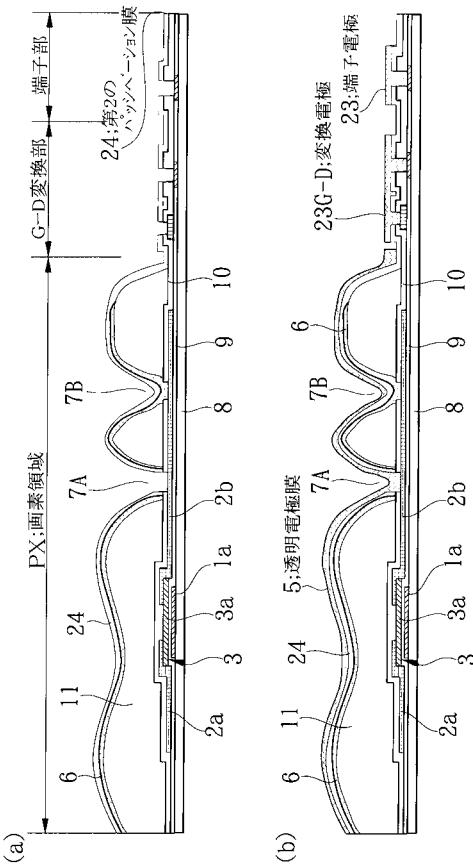
【図27】



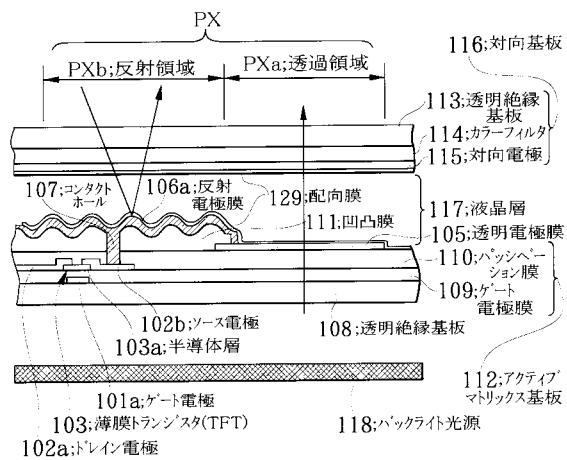
【図28】



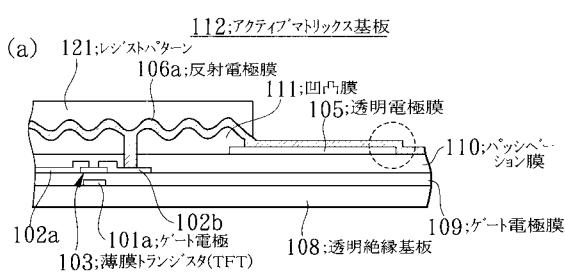
【 図 2 9 】



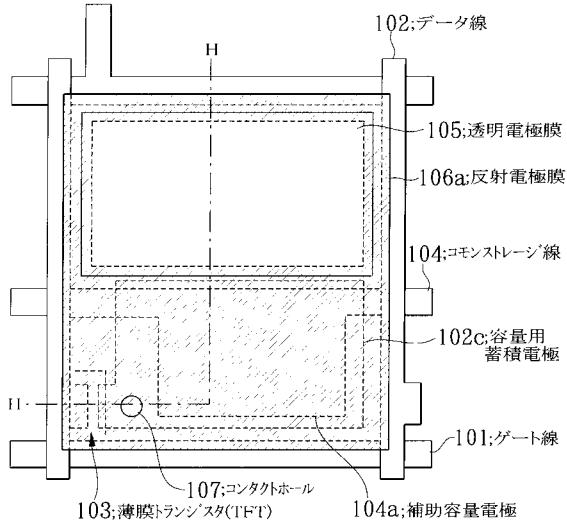
【 図 3 0 】



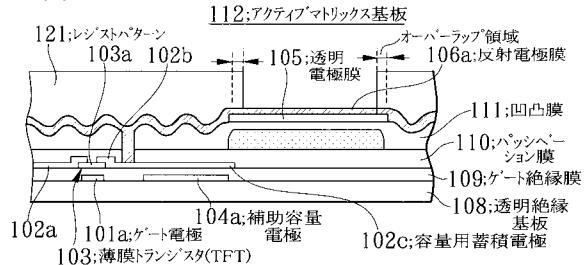
【 図 3-1 】



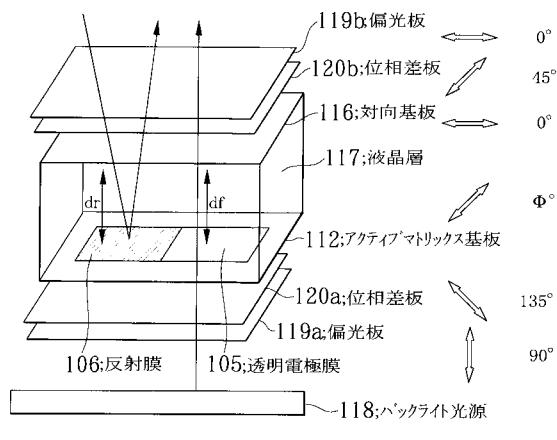
【 図 3 2 】



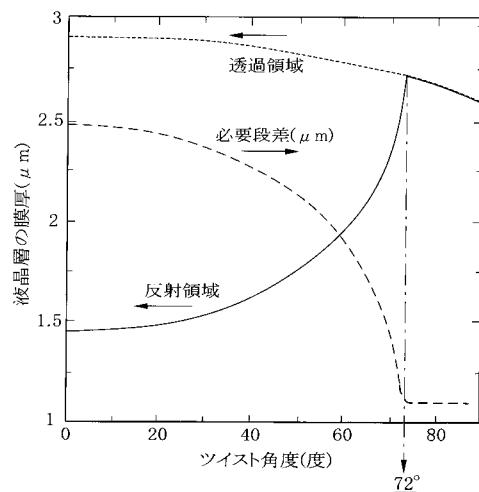
【 図 3 3 】



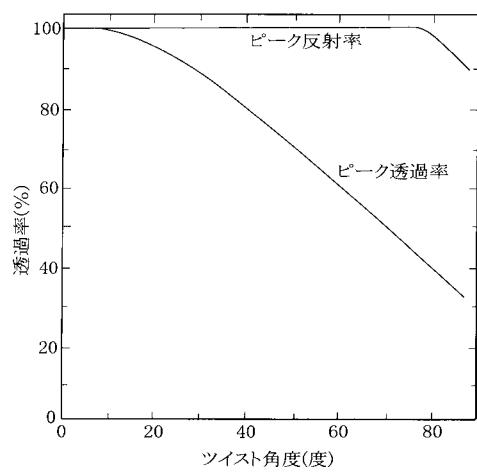
【図34】



【図35】



【 図 3 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡本 守

神奈川県川崎市中原区下沼部 1753 番地 NEC 液晶テクノロジー株式会社内

(72)発明者 中田 慎一

鹿児島県出水市大野原町 2080 鹿児島日本電気株式会社内

(72)発明者 山下 正美

鹿児島県出水市大野原町 2080 鹿児島日本電気株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA15Y FA16Y FA41Z FD04 GA03 LA16 LA30

2H092 GA19 GA29 HA04 HA05 HA28 JA24 JA46 JB07 JB08 JB56

JB69 MA07 MA12 MA17 NA15 NA17 PA08 PA12 PA13

专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004046223A</a>	公开(公告)日	2004-02-12
申请号	JP2003273122	申请日	2003-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	中謙一郎 坂本道昭 助川統 岡本守 中田慎一 山下正美		
发明人	中謙一郎 坂本道昭 助川統 岡本守 中田慎一 山下正美		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA15Y 2H091/FA16Y 2H091/FA41Z 2H091/FD04 2H091/GA03 2H091/LA16 2H091/LA30 2H092/GA19 2H092/GA29 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092 /HA28 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB07 2H092/JB08 2H092/JB56 2H092/JB69 2H092/MA07 2H092/MA12 2H092/MA17 2H092/NA15 2H092/NA17 2H092/PA08 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191 /FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA31Y 2H191/FA34Y 2H191/FA45Y 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191 /FD04 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/KA04 2H191/KA05 2H191/LA24 2H191/LA40 2H191/NA13 2H191/NA14 2H191/NA28 2H191/NA29 2H191/NA34 2H191 /NA35 2H191/NA37 2H191/PA44 2H191/PA65 2H192/AA24 2H192/BC33 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/DA12 2H192/DA72 2H192/EA03 2H192/EA13 2H192 /EA22 2H192/EA43 2H192/EA66 2H192/FA65 2H192/FA41 2H192/HA33 2H192/HA44 2H192/JA05 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA31Y 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FD04 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/KA04 2H291 /KA05 2H291/LA24 2H291/LA40 2H291/NA13 2H291/NA14 2H291/NA28 2H291/NA29 2H291/NA34 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA44 2H291/PA65		
代理人(译)	西村 征生		
优先权	2002201776 2002-07-10 JP		
其他公开文献	JP4063733B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

**摘要(译)**

解决的问题：防止包含Al或铝合金的反射电极膜与由ITO等制成的透明电极膜之间的电解腐蚀反应，并抑制由于反射电极膜的残留DC电压引起的闪烁的发生。公开的半透射液晶显示装置包括：像素区域PX，其具有用于从背光源引入光的透射区域PXA；和用于接收外部环境光的反射区域PXB。透明电极膜5隔着第二钝化膜24形成在形成在有源矩阵基板12上的反射区域PXB中的反射膜6的上层（液晶插入面侧）上。[选择图]图2

