

(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2005-331675

(P2005-331675A)

(43) 公開日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1368

G02F 1/1333

G02F 1/1343

F I

G02F 1/1368

G02F 1/1333 505

G02F 1/1343

テーマコード (参考)

2H090

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2004-149409 (P2004-149409)

(22) 出願日

平成16年5月19日(2004.5.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

(72) 発明者 菅野 佳弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

(72) 発明者 瀧澤 裕

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

Fターム(参考) 2H090 HA04 HA07 HB07X HC06 HD03

HD05 HD06 LA01 LA04 LA06

LA09

最終頁に続く

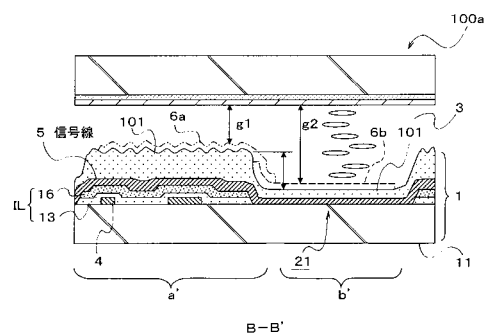
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 反射表示部と同一画素内に設けられた透過表示部におけるセルギャップが端部にわたって所定値に維持され、これによりさらに高精細な表示を行うことが可能な液晶表示装置を提供すること、およびこのような構成の液晶表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 アクティブマトリックス型の反射透過併用型の液晶表示装置100aにおいて、透明電極6bの下方に透過窓を有し、信号線5を覆う平坦化絶縁膜101が、透明電極6bの下地部分において信号線5を埋め込む状態で表面平坦に形成されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間に液晶層を挟持してなり、
一方の基板上にマトリックス状に配列形成された複数の駆動素子と、
前記駆動素子を覆う層間絶縁膜に形成された接続孔を介して当該駆動素子を複数接続した状態で、当該層間絶縁膜上に平行配置された複数の配線と、
前記配線を覆う平坦化絶縁膜と、
反射電極とこれに接続された透明電極とからなり、前記平坦化絶縁膜および層間絶縁膜に形成された接続孔を介して前記各駆動素子に接続された状態で前記配線間における当該平坦化絶縁膜上に配列形成された画素電極とを備え、
前記層間絶縁膜を含む前記配線の下方に設けられた絶縁膜のうちの少なくとも 1 層が、
前記透明電極の下方に透過窓を有する液晶表示装置において、
前記平坦化絶縁膜は、前記透明電極の下地部分において前記配線を埋め込む状態で表面平坦に形成されている
ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記平坦化絶縁膜は、前記反射電極の下部において光散乱用の凹凸表面を構成し、
前記反射電極は、前記凹凸表面に沿って成膜されている
ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記平坦化絶縁膜は、前記反射電極の下部と前記透明電極の下部とにおいて、段差を有している
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記平坦化絶縁膜の表面高さは、前記反射電極の下部と前記透明電極の下部とにおいて略等しい
ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記絶縁膜に設けられた透過窓は、前記配線と直交する状態で延設されている
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、
一方の基板上に複数の駆動素子をマトリックス状に配列形成してこれらを層間絶縁膜で覆い、当該駆動素子に対応させた各位置において当該層間絶縁膜とこれよりも下方に設けられた絶縁膜のうちの少なくとも 1 層に透過窓を形成する工程と、
前記層間絶縁膜に形成された接続孔を介して前記駆動素子を複数接続した状態で、当該層間絶縁膜上に複数の配線を平行配置する工程と、
前記配線が配置された基板の上部における段差形状を埋め込む膜厚で、当該基板上に表面平坦な平坦化絶縁膜を形成する工程と、
前記平坦化絶縁膜上に反射電極を形成すると共に、前記透過窓の上部における当該平坦化絶縁膜上に当該反射電極に接続された透明電極を形成する工程とを行う
ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

40

【請求項 7】

請求項 6 記載の液晶表示装置の製造方法において、
前記平坦化絶縁膜を形成する工程と、前記反射電極および透明電極を形成する工程との間に、前記各駆動素子の形成部上でかつ当該反射電極の下地となる前記平坦化絶縁膜の表

50

面部分を選択的に凹凸表面に整形する工程を行う
ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 6 記載の液晶表示装置の製造方法において、
前記平坦化絶縁膜を形成する工程と、前記反射電極および透明電極を形成する工程との間に、前記透過窓の形成部上でかつ前記透明電極の下地となる前記平坦化絶縁膜の表面部分を表面平坦化を保って選択的に掘り下げて段差形状を形成する工程を行う
ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

請求項 6 記載の液晶表示装置の製造方法において、
前記平坦化絶縁膜を形成する工程と、前記反射電極および透明電極を形成する工程との間に、
前記各駆動素子の形成部上でかつ当該反射電極の下地となる前記平坦化絶縁膜の表面部分に、選択的に凹凸表面に整形するためのパターン露光を行い、
前記透過窓の形成部上でかつ前記透明電極の下地となる前記平坦化絶縁膜の表面部分を表面平坦化を保って選択的に掘り下げて段差形状を形成するためのパターン露光を行い、
前記 2 回のパターン露光の後、現像処理を行うことにより、前記平坦化絶縁膜に凹凸表面と表面平坦な段差下部を設ける
ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に 1 つの画素内に透過表示部と反射表示部とが設けられた反射透過併用型の液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

バックライトを設けることによって周辺の明るさに左右されずに表示が行われる透過型表示と、太陽光等の周囲光を用いることでバックライトを不要とした表示が行われる反射型表示とを、1 つの液晶パネルで実現する反射透過併用型の液晶表示装置が提案されている。

【0003】

図 10 は、このような反射透過併用型の液晶表示装置の概略平面構成図である。この図に示すように、液晶表示装置 100 は、薄膜トランジスタ (thin film transistor: TFT) が設けられた TFT 基板 1 と、対向基板 2 との間に液晶層 3 を挟持してなる。TFT 基板 1 の液晶層 3 側の面には、マトリックス状に配置された TFT (図示省略) に接続させて複数の走査線 4 と信号線 5 とが互いに絶縁性を保って直交するように配列されている。そして、これら走査線 4 と信号線 5 とで区切られた各画素部 p に、TFT に接続された画素電極 6 が設けられている。各画素電極 6 は、銀 (Ag) 等からなる反射電極 6a と、ITO (Indium Tin Oxide) 等からなる透明電極 6b とで構成され、反射電極 6a が設けられた部分が反射表示部 a、透明電極 6b が設けられた部分が透過表示部 b となっている。一方、対向基板 2 の液晶層 3 側の面には、カラーフィルタ 7 と対向電極 8 とがこの順に積層形成されている。

【0004】

図 11 には、図 10 の A - A' 断面に相当する液晶表示装置 100 の 1 画素分の断面図を示す。この断面図に示すように、液晶表示装置 100 の各画素における反射表示部 a には、TFT 基板 1 を構成する透明基板 11 上に、ゲート電極 12、ゲート絶縁膜 13、および半導体層 14 を積層してなる TFT 15 が設けられている。また TFT と同一の層を用いた容量素子 15' が設けられている。そして、これらの TFT 15 および容量素子 15' を覆う状態で層間絶縁膜 16 が設けられており、TFT 15 を構成する半導体層 14 に

10

20

30

40

50

は層間絶縁膜 16 に形成された接続孔を介してプラグ 17 a , 17 b が接続されている。そして、このプラグ 17 a , 17 b を覆う状態で、反射表示部 a には表面凹凸形状の光散乱層 18 がパターン形成され、さらにこの光散乱層 18 を覆う状態で設けられた平坦化絶縁膜 19 を介して、上述した反射電極 6 a が設けられている。この反射電極 6 a は、平坦化絶縁膜 19 および光散乱層 18 に形成された接続孔を介してプラグ 17 b に接続されている。尚、図 10 で説明した走査線 4 はゲート電極 12 から延設されたものであり、信号線 5 はプラグ 17 a から延設されたものとなっている。

【0005】

一方、液晶表示装置 100 の透過表示部 b においては、透明基板 11 上に、平坦化絶縁膜 19 を介して透明電極 6 b が直接パターン形成された状態となっている。つまり、透過表示部 b では、反射表示部 a に設けられたゲート絶縁膜 13 や層間絶縁膜 16 を含む絶縁性のインターレイヤー IL が除去された透過窓 21 が設けられており、さらに光散乱層 18、反射電極 6 a が除去された段差下部に、平坦化絶縁膜 19 を介して透明電極 6 b が設けられているのである。そして、透明電極 6 b の一端縁は、画素内に配置された反射電極 6 a の下方に重ねて配置され、当該反射電極 6 a と同一電位に接続されている。尚、対向基板 2 は、透明基板 23 の平坦面上にカラーフィルタ 7 と対向電極 8 とをこの順に積層配置した構成になっている。そして、反射表示部 a における反射電極 6 a と対向電極 8 との間隔（セルギャップ g1）に対して、透過表示部 b における透明電極 6 b と対向電極 8 との間隔（セルギャップ g2）が約 2 倍となるように、上記の段差が調整されている。

【0006】

また、図 12 には、図 10 の B - B' 断面に相当する信号線 5 に沿った断面図を示す。この断面図に示すように、反射表示部 a に隣接する信号線 5 の配置部分においては、TFT 基板 1 を構成する透明基板 11 上に、上述したゲート電極（12）から延設された走査線 4 等が配置されている。そして、この走査線 4 を覆う状態で、ゲート絶縁膜 13 や層間絶縁膜 16 等からなるいわゆるインターレイヤー IL が設けられ、このインターレイヤー IL 上に信号線 5 が設けられている。この信号線 5 上には、平坦化絶縁膜 19 を介して反射電極 6 a の端縁が重ねて配置されている。一方、透過表示部 b に隣接する信号線 5 の配置部分においては、インターレイヤー IL が除去された透過窓 21 が設けられており、TFT 基板 1 を構成する透明基板 11 上に、直接、信号線 5 が配置されている。つまり、インターレイヤー IL には、信号線 5 と直交するように透過窓 21 が設けられているのである。そして、この信号線 5 上には、平坦化絶縁膜 19 を介して透明電極 6 b の端縁が重ねて配置されている。

【0007】

以上のように、信号線 5 と直交するように、インターレイヤー IL に透過窓 21 を設けたことにより、透過表示部 b におけるセルギャップ g2 を、信号線 5 方向の端部にわたって維持することができる。つまり、図 13 の断面図（図 10 の C - C' 断面に対応）に示すように、透過表示部 b とこれに隣接する信号線 5 の配置部分との両方においてインターレイヤー（IL）を除去したことにより、信号線 5 に重ねて配置される透明電極 6 b の下地の段差が低減されるため、信号線 5 側における透明電極 6 b の端延部分においてのセルギャップ g2' のずれが抑えられ、この部分においても光漏れを抑えて表示の無効領域が拡大することを防止できる（以上、下記特許文献参照）。

【0008】

【特許文献 1】特開 2003 - 307727 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述したように図 10 ~ 図 13 を用いて説明した構成の液晶表示装置においては、信号線 5 下にインターレイヤー IL を残した構成と比較して、透過表示部 b とこれに隣接する信号線 5 の配置部分との平坦性は向上する。しかしながら、信号線 5 を覆う平坦化絶縁膜 19 は、光散乱層 18 の形成後に設けられたものであり、光散乱層 18 表

10

20

30

40

50

面の凹凸を埋め込むことなく凹凸に沿って設ける必要がある。このため、平坦化絶縁膜 19 はある程度の薄膜で構成されることになる。したがって、図 13 に示したように、信号線 5 や光散乱層 18 による凹凸が平坦化絶縁膜 19 によって埋め込まれることはなく、透明電極 6b の下地表面には、信号線 5 に由来する凹凸が残される。これにより、信号線 5 付近においては、透明電極 6b の端縁が傾斜面上に配置されることになり、対向電極 8 との間隔、すなわちセルギャップ g_2 , g_2' に僅かな狂いが生じていた。これは、透過表示部 b の周縁部において黒表示の際に光漏れを生じる要因となっている。そしてこのような光漏れが生じる領域は、画素の微細化が進展することで相対的に大きくなるため、透過表示部 b のコントラスト向上に対して大きな障害となっている。

【0010】

10

そこで本発明は、反射表示部と同一画素内に設けられた透過表示部におけるセルギャップが端部にわたって所定値に維持され、これによりさらに高精細な表示を行うことが可能な液晶表示装置を提供すること、およびこのような構成の液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

このような目的を達成するための本発明の液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層を挟持してなり、一方の基板上にマトリックス状に配列形成された複数の駆動素子と、この駆動素子に接続された反射電極と透明電極とからなる画素電極を備えた透過反射併用型の液晶表示装置であり、次のように構成されている。すなわち、基板上に配列形成された駆動素子が層間絶縁膜で覆われており、この層間絶縁膜に形成された接続孔を介して駆動素子を複数接続した状態で、当該層間絶縁膜上に複数の配線が平行配置されている。これらの配線は、平坦化絶縁膜で覆われている。また、平坦化絶縁膜上には、反射電極とこれに接続された透明電極とからなる画素電極が設けられている。これらの画素電極は、平坦化絶縁膜および層間絶縁膜に形成された接続孔を介して各駆動素子に接続されおり、配線間に配列形成されている。このような構成の液晶表示装置において、層間絶縁膜を含む配線の下方に設けられた絶縁膜のうちの少なくとも 1 層が、透明電極の下方に透過窓を有している。そして特に、平坦化絶縁膜が、透明電極の下地部分において、配線を埋め込む状態で表面平坦に形成されている。

20

【0012】

30

このような構成の液晶表示装置では、層間絶縁膜を含む配線の下方に設けられた絶縁膜のうちの少なくとも 1 層に透過窓を設けてこの上部に透明電極を配置したことにより、絶縁膜の界面での透過表示光の減衰を抑えている。そして、このような構成において、透明電極の下地部分において、配線を埋め込む状態で平坦化絶縁膜が表面平坦に形成されているため、下層の段差形状によらずに、ほぼ完全に表面平坦な下地部分上に透明電極が設けられた状態となる。したがって、透明電極の端部にわたって、対向基板との間のセルギャップが所定の値に保たれる。

【0013】

また本発明の液晶表示装置の製造方法は、上述した構成の液晶表示装置の製造方法でもあり、次の工程を行うことを特徴としている。まず、一方の基板上に複数の駆動素子をマトリックス状に配列形成してこれらを層間絶縁膜で覆う。そして、駆動素子に対応させた各位置において、層間絶縁膜とこれよりも下方に設けられた絶縁膜のうちの少なくとも 1 層に透過窓を形成する。次に、層間絶縁膜に形成された接続孔を介して駆動素子を複数接続した状態で、当該層間絶縁膜上に複数の配線を平行配置する。次いで、これらの配線が配置された基板の上部における段差形状を埋め込む膜厚で、当該基板上に表面平坦な平坦化絶縁膜を形成する。その後、平坦化絶縁膜上に反射電極を形成すると共に、透過窓の上部における平坦化絶縁膜上に反射電極に接続された透明電極を形成する。

40

【0014】

このような製造方法では、層間絶縁膜とその下方に設けられた絶縁膜のうちの少なくとも 1 層に透過窓を形成し、さらに層間絶縁膜上に配線を設けた後に、基板の上部における

50

段差形状を埋め込む膜厚で、当該基板上に表面平坦な平坦化絶縁膜を形成し、この上部に反射電極や透明電極を形成する構成とした。これにより、下層の段差形状によらずに、ほぼ完全に表面平坦な下地部分上に透明電極が形成される。

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように本発明の液晶表示装置によれば、透過反射併用型の液晶表示装置において、透明電極の端部にわたって対向基板との間のセルギャップを所定の値に精度良く保つことが可能であることから、画素の微細化が進展した場合であっても、透明表示部における端部の光漏れを防止でき、さらに高精細な表示を行うことが可能になる。

【0016】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、下層の層構成によらずに、ほぼ完全に表面平坦な下地部分上に透明電極を形成することが可能であることから、透明電極の端部にわたって対向基板との間のセルギャップを所定の値に精度良く保たれた上述の構成の液晶表示装置を得ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、図10～図11を用いて説明した従来の構成と同一の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0018】

< 液晶表示装置 - 1 >

図1には、本発明の第1実施形態における反射透過併用型の液晶表示装置の概略平面構成図を示し、図2～図4には、図1の各部断面に相当する断面図を示す。尚、図2は図1におけるA-A'断面に相当する断面図であり、図3は図1におけるB-B'断面に相当する断面図であり、図4は図1におけるC-C'断面に相当する断面図である。

【0019】

図1に示すように、本第1実施形態における反射透過併用型の液晶表示装置100aの概略構成は、図10を用いて説明した従来の液晶表示装置(100)の概略構成と同様である。

【0020】

すなわち、液晶表示装置100aは、TFT基板1と、対向基板2との間に液晶層3を挟持してなる。TFT基板1の液晶層3側の面には、マトリックス状に配置されたTFT(図示省略)に接続させて複数の走査線4と信号線5とが互いに絶縁性を保って直交するように配列されている。そして、これら走査線4と信号線5とで区切られた各画素部pに、TFTに接続された画素電極6が設けられている。各画素電極6は、反射電極6aと透明電極6bとで構成され、反射電極6aが設けられた部分が反射表示部a、透明電極6bが設けられた部分が透過表示部bとなっている。一方、対向基板2の液晶層3側の面には、カラーフィルタ7と対向電極8とがこの順に積層形成されている。

【0021】

尚、画素電極6の形成面および対向電極8の形成面上には、ここでの図示を省略した配向膜が設けられる。また、液晶表示装置100aにおいては、TFT基板1と対向基板2との外側に、さらに偏光板や位相差板などが配置されることになる。そして、電界印加時または無印加時に、光の反射または透過によって白表示または黒表示となるように構成されていることとする。

【0022】

そして、本第1実施形態の液晶表示装置100aが、図10～図13を用いて説明した従来の液晶表示装置(100)と異なるところは、光散乱層(18)および平坦化絶縁膜(19)に替えて、図2～図4に示すように、TFT15、走査線4、および信号線5を覆うと共に、画素電極6(6a, 6b)の下地層として、平坦化絶縁膜101を設けた構成にあり、他の構成は同様であることとする。

10

20

30

40

50

【0023】

すなわち、図2～図4の断面図に示すように、液晶表装置100aにおいては、TFT基板1を構成する透明基板11上に設けられたTFT15や走査線4、ゲート絶縁膜13やこれらを覆う層間絶縁膜16を含むインターレイヤーIL、およびTFT15に接続されたプラグ17a、17bや信号線5等を覆う状態で、平坦化絶縁膜101が設けられている。そして、この平坦化絶縁膜101上に、反射電極6aおよび透明電極6bからなる画素電極6が設けられているのである。

【0024】

そして、反射表示部a、およびこれに隣接する信号線5の配置部a'においては、この平坦化絶縁膜101の下方に配置される各部材による下地段差を十分に埋め込んで平坦化する状態で、平坦化絶縁膜101が設けられている。また、反射表示部aにおける平坦化絶縁膜101の平坦化表面には、光散乱用の凹凸表面が形成されている。つまり、反射表示部aにおいては、下地段差を十分に埋め込んで平坦化され、その平坦化面に光散乱用の凹凸表面が形成された平坦化絶縁膜101部分が設けられている。

【0025】

一方、透過表示部b、およびこれに隣接する信号線の配置部b'においては、特に図4の断面図に示すように、この平坦化絶縁膜101の下方に配置される信号線5による下地段差を十分に埋め込んで平坦化する状態で、平坦化絶縁膜101が設けられている。そして、透過表示部bおよび信号線の配置部b'における平坦化絶縁膜101の表面は、表面平坦に形成されている。また、透過表示部b、およびこれに隣接する信号線の配置部b'における平坦化絶縁膜101の表面平坦性は、信号線5が埋め込まれて完全に平坦であることが好ましいが、凸部の傾斜が10度以下に抑えられていれば良いこととする。尚、透過表示部bと信号線5の配置部b'とは、信号線5と直交する形状でインターレイヤーILに透過窓21が設けられていることとする。また、この透過表示部bに配置される透明電極6bは、信号線5の延設方向に隣接する画素側においては、平坦化絶縁膜101の傾斜部に透明電極6bが配置されることのないようにパターニングされている。

【0026】

またこの平坦化絶縁膜101は、図2の断面図に示すように、反射表示部aに対して透過表示部bが段差下部となるような段差形状を有している。この段差dは、反射表示部aにおいて平坦化絶縁膜101上に設けられる反射電極6aと対向電極8との間隔(セルギャップg1)に対して、透過表示部bにおける平坦化絶縁膜101上に設けられる透明電極6bと対向電極8との間隔(セルギャップg2)が約2倍となるように調整されていることとする。尚、セルギャップg1、g2は、上述した偏光板や位相差板、さらには液晶層3を構成する液晶材料等の光学設計により、適宜設定されていることとする。尚、図4に示すように、段差dの下方においては、信号線5と透明電極6bとを十分に絶縁できる程度の膜厚t1で平坦化絶縁膜101が残されていることとする。また、反射電極6aは、この段差dの壁部において透過表示が行われることのないように、透明電極6b上に重ねるように配置されていることとする。

【0027】

以上のように構成された第1実施形態の液晶表示装置101aでは、ゲート絶縁膜13や層間絶縁膜16からなるインターレイヤーILに透過窓21を設け、この上部に透明電極6bを配置したことにより、透明電極6b下の絶縁膜の界面においての透過表示光の減衰を抑えている。これにより、透過表示部bにおける透過効率が向上し、明るい透過表示を行うことが可能である。

【0028】

そして、本第1実施形態は、特にこのような構成において図4に示されるように、透過表示部bおよびこれに隣接する信号線5の配置部b'において、信号線5を埋め込む状態で平坦化絶縁膜101が表面平坦に形成されているため、下層の段差形状によらずに、ほぼ完全に表面平坦な下地部分上に透明電極6bが設けられた状態となる。したがって、透明電極6bの端部にわたって、対向基板との間のセルギャップg2が所定の値に保たれる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 2 9 】

これにより、画素 p の微細化がさらに進展した場合であっても、透明表示部 b の信号線 5 方向の端部においての黒表示の際の光漏れを防止でき、さらに高コントラストで高精細な表示を行うことが可能になる。

【 0 0 3 0 】

< 第 2 実施形態 >

図 5 は、本発明の第 2 実施形態における反射透過併用型の液晶表示装置の特徴部分を示す断面図であり、図 5 (1) は図 1 の A - A ' 断面相当し、図 5 (2) は図 1 の B - B ' 断面に相当している。

10

【 0 0 3 1 】

この図に示す第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 0 b が、第 1 実施形態の液晶表示装置と異なるところは、対向基板 2 側に段差パターン 2 5 を設けたことにより、平坦化絶縁膜 1 0 1 の段差 d を小さくしたところにあり、他の構成は第 1 実施形態と同様であることとする。

【 0 0 3 2 】

すなわち、本第 2 実施形態における液晶表示装置 1 0 0 b においては、対向基板 2 を構成する透明基板 2 3 上に、カラーフィルタ 7 を介して段差パターン 2 5 が設けられており、この段差パターン 2 5 を覆う状態で対向電極 8 が設けられている。この段差パターン 2 5 は、絶縁性の透明材料からなり、反射表示部 a およびこれに隣接する信号線 5 の配置部 a ' に対応してパターン形成されている。

20

【 0 0 3 3 】

そして、このような液晶表示装置 1 0 0 b の T F T 基板 1 側に設けられる平坦化絶縁膜 1 0 1 の段差 d は、段差パターン 2 5 の高さ分だけ、第 1 実施形態よりも小さく設定されている。これにより、反射表示部 a におけるセルギャップ g 1 に対して、透過表示部 b におけるセルギャップ g 2 が約 2 倍となるように調整されていることとする。

【 0 0 3 4 】

またこの場合、図示したように、透過表示部 b およびこれに隣接する信号線 5 の配置部 b ' における平坦化絶縁膜 1 0 1 の膜厚を段差パターン 2 5 の高さ分だけ、第 1 実施形態よりも厚くして良い。そして、透過表示部 b における平坦化絶縁膜 1 0 1 の膜厚が、信号線 5 と共にインターレイヤー I L を埋め込む程度に厚ければ、段差下部をインターレイヤー I L の上部にまで延設しても良い。また、反射表示部 a における平坦化絶縁膜 1 0 1 の散乱パターンの形状に影響を及ぼすことがなければ、反射表示部 a およびこれに隣接する信号線 5 の配置部 a ' における平坦化絶縁膜 1 0 1 の膜厚を、段差パターン 2 5 の分だけ第 1 実施形態よりも薄くしても良い。

30

【 0 0 3 5 】

このような構成の第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 1 b であっても、透過表示部 b およびこれに隣接する信号線 5 の配置部 b ' においては、信号線 5 を埋め込む状態で平坦化絶縁膜 1 0 1 が表面平坦に形成されているため、透明電極 6 b の端部にわたって、対向基板との間のセルギャップ g 2 が所定の値に保たれる。したがって、第 1 実施形態の液晶表示装置と同様に、画素 p の微細化がさらに進展した場合であっても高コントラストで高精細な表示を行うことが可能になる。

40

【 0 0 3 6 】

< 第 3 実施形態 >

図 6、本発明の第 3 実施形態における反射透過併用型の液晶表示装置の特徴部分を示す断面図であり、図 6 (1) は図 1 の B - B ' 断面に相当し、図 6 (2) は図 1 の C - C ' 断面に相当する。

【 0 0 3 7 】

これらの図に示す第 3 実施形態の液晶表示装置 1 0 0 c が、第 1 実施形態の液晶表示装置と異なるところは、信号線 5 の下部にインターレイヤー I L を残し、インターレイヤー

50

ＩＬに形成される透過窓２１を、信号線５間の透過表示部ｂのみとしたところにあり、他の構成は第１実施形態と同様であることとする。

【００３８】

そして、特に図６（２）のＣ－Ｃ’断面図に示すように、透過表示部ｂおよびこれに隣接する信号線５の配置部ｂ’においては、信号線５およびインターレイヤーＩＬによる下地段差を十分に埋め込んで表面平坦になる状態で、平坦化絶縁膜１０１が設けられていることとする。尚、透明電極６ｂの下方には、信号線５と透明電極６ｂとを十分に絶縁できる程度の膜厚ｔ１で平坦化絶縁膜１０１が残されていることとする。

【００３９】

また、反射表示部（ａ）におけるセルギャップｇ１に対して、透過表示部（ｂ）におけるセルギャップｇ２が約２倍となるように調整されていることは、第１実施形態と同様である。このため、平坦化絶縁膜１０１は、第１実施形態と比較して全体的に厚膜化している。

【００４０】

このような構成の第３実施形態の液晶表示装置１０１ｃであっても、透過表示部ｂおよびこれに隣接する信号線５の配置部ｂ’においては、信号線５を埋め込む状態で平坦化絶縁膜１０１が表面平坦に形成されているため、透明電極６ｂの端部にわたって、対向基板との間のセルギャップｇ２が所定の値に保たれる。したがって、第１実施形態の液晶表示装置と同様に、画素ｐの微細化がさらに進展した場合であっても高コントラストで高精細な表示を行うことが可能になる。

【００４１】

< 第４実施形態 >

図７は、本発明の第４実施形態における反射透過併用型の液晶表示装置の特徴部分を示す断面図であり、図７（１）は図１のＡ－Ａ’断面相当し、図７（２）は図１のＢ－Ｂ’断面に相当している。

【００４２】

この図に示す第４実施形態の液晶表示装置１００ｄが、第１実施形態の液晶表示装置と異なるところは、対向基板２に段差パターン２５を設けたことにより平坦化絶縁膜１０１の段差を無くしたところにあり、他の構成は第１実施形態と同様であることとする。

【００４３】

すなわち、本第４実施形態における液晶表示装置１００ｂにおいては、ＴＦＴ基板１側の段差が全て埋め込まれるように、反射表示部ａと透過表示部ｂとで略同一高さの平坦化絶縁膜１０１が設けられている。

【００４４】

そして、反射表示部ａおよびこれに隣接して配置される信号線５の配置部ａ’における平坦化絶縁膜１０１の平坦化表面には、光散乱用の凹凸表面が形成されており、この凹凸を平均した高さが、透過表示部ｂおよびこれに隣接して配置される信号線５の配置部ｂ’における平坦化絶縁膜１０１の平坦化表面高さと等しいこととする。

【００４５】

一方、対向基板２を構成する透明基板２３上には、カラーフィルタ７を介して段差パターン２５が設けられており、この段差パターン２５を覆う状態で対向電極８が設けられている。この段差パターン２５は、絶縁性の透明材料からなり、反射表示部ａに対応してパターン形成されている。また、この段差パターン２５は、反射表示部ａにおけるセルギャップｇ１に対して、透過表示部ｂにおけるセルギャップｇ２が約２倍となるように、膜厚ｔが調整されていることとする。

【００４６】

このような構成の第４実施形態の液晶表示装置１０１ｄであっても、透過表示部ｂおよびこれに隣接する信号線５の配置部ｂ’においては、信号線５を埋め込む状態で平坦化絶縁膜１０１が表面平坦に形成されているため、透明電極６ｂの端部にわたって、対向基板との間のセルギャップｇ２が所定の値に保たれる。したがって、第１実施形態の液晶表示

装置と同様に、画素 p の微細化がさらに進展した場合であっても高コントラストで高精細な表示を行うことが可能になる。

【 0 0 4 7 】

また特に本第 4 実施形態の液晶表示装置 1 0 1 d では、反射電極 6 a の下地部分と透明電極 6 b の下地部分とが同一高さとなるため、信号線 5 の延設方向に隣接する画素間の反射電極 6 a と透明電極 6 b との分離を平面上で行うことができる。しがたって、透明電極 6 b における信号線 5 方向の両端縁も、確実に平坦面上に配置されるため、反射電極 6 a から露出している透明電極 6 の 3 辺の全てにおいて、対向基板 2 との間のセルギャップ g₂ を確実に所定の値に保つことができる。したがって、さらに確実に高コントラストで高精細な表示を行うことが可能になる。さらに、反射電極 6 a と透明電極 6 b とのパターニ

10

【 0 0 4 8 】

尚、上述した第 1 実施形態～第 4 実施形態の構成は、組み合わせて実施することも可能である。例えば、第 2 実施形態と第 3 実施形態、第 3 実施形態と第 4 実施形態とを組み合わせた構成であっても、同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

< 液晶表示装置の製造方法 >

次に、図 8 および図 9 の断面工程図に基づいて、液晶表示装置の製造方法の実施形態を説明する。尚、図 8 および図 9 は図 1 における B - B ' 断面に相当する断面工程図であり、ここでは上述した第 1 実施形態の液晶表示装置を例に製造方法を説明する。

20

【 0 0 5 0 】

先ず、図 8 (1) に示すように、T F T 基板側の作製において、透明基板 1 1 上に信号線 5 を形成するまでは、通常の手順と同様に行う。

【 0 0 5 1 】

すなわち、透明基板 1 1 上に、走査線 4 とこれに接続されたゲート電極および、これと同一層からなる容量素子の電極 4 ' を形成する。そして、これらを覆う状態でゲート絶縁膜 1 3 を形成し、さらにこの上部にここでは図示されない半導体層を形成してエキシマレーザアニール処理による結晶化を行う。次に、T F T の V_{t h} 調整のための不純物を半導体層に導入した後、ここでの図示を省略した絶縁性のストッパ層を半導体層上に形成し、T F T のソース/ドレイン形成のための不純物を半導体層に導入する。次いで、急速加熱によって不純物の活性化アニール処理を行い、半導体層をパターンエッチングする。次に、半導体層を覆う状態で、層間絶縁膜 1 6 を成膜する。その後、透明基板 1 1 上の全面を覆うゲート絶縁膜 1 3 や層間絶縁膜 1 6 等の絶縁膜からなるインターレイヤー I L をパターンエッチングし、透過表示部 (b) とこれに隣接する信号線の配置部 b ' を開口する透過窓 2 1 を形成する。また同時に、半導体層に達する接続孔を形成する。その後、接続孔を介して半導体層に接続されたプラグを形成すると共に、このプラグから延設された信号線 5 を、走査線 4 と直交し透過窓 2 1 を横切る様に形成する。

30

【 0 0 5 2 】

以上のようにして信号線 5 を形成した後、図 8 (2) に示すように、透明基板 1 1 上の全面に形成されている段差形状を埋め込むように、感光性材料からなる平坦化絶縁膜 1 0 1 を塗布形成する。ここで、平坦化絶縁膜 1 0 1 の初期膜厚 T₀ は、下地の段差形状が十分に埋め込まれた状態で表面の平坦性が得られ、かつ以降の工程で開口窓 2 1 の上部における平坦化絶縁膜 1 0 1 に所定の段差を形成した場合に、この段差下部において信号線 5 上に十分な膜厚で平坦化絶縁膜が残される程度に設定されることとする。このため、平坦化絶縁膜 1 0 1 の初期膜厚 T₀ は、インターレイヤー I L や信号線 5 の高さ、さらには後に形成される段差によって、適宜設計されることとする。

40

【 0 0 5 3 】

尚、平坦化絶縁膜 1 0 1 を回転塗布によって形成する場合には、平坦化絶縁膜 1 0 1 の表面を完全に平坦に形成することは困難である。そこでここでは、開口窓 2 1 の上部にお

50

いて信号線 5 に由来する段差形状が、完全に解消されて平坦化されていることが好ましいが、10 度以下の傾斜に抑えられていれば良いこととする。また、インターレイヤー I L と開口窓 2 1 に由来する段差形状は残っても良い。

【0054】

次に、図 8 (3) に示すように、平坦化絶縁膜 1 0 1 の反射表示部 (a) およびこれに隣接させた信号線 5 の配置部 a ' に対して、光散乱用の凹凸表面を形成するためのパターン露光を行う。この際、例えば、露光マスク 1 0 3 を用いることにより、反射表示部 (a) およびこれに隣接させた信号線の配置部 a ' のみに露光光 h を照射するパターン露光を行う。また、後に行う現像処理による平坦化絶縁膜 1 0 1 の膜減量が露光量に比例することから、現像処理後に平坦化絶縁膜 1 0 1 の表面に形成される凹凸の深さに対応させて露光量を設定する。

10

【0055】

また、図 9 (4) に示すように、平坦化絶縁膜 1 0 1 の透過表示部 (b) およびこれに隣接する信号線 5 の配置部 b ' に対して、露光光 h を全面照射するパターン露光を行う。この際、例えば、露光マスク 1 0 4 を用いることにより、透過表示部 (b) およびこれに隣接させた信号線の配置部 b ' の全面に露光光 h を照射するパターン露光を行う。また、後に行う現像処理による平坦化絶縁膜 1 0 1 の膜減量が露光量に比例することから、現像処理後に平坦化絶縁膜 1 0 1 の表面に形成される段差に対応させて露光量を設定する。尚、このパターン露光においては、プラグ (1 7 b : 図 2 参照) に達する接続孔を形成するためのパターン露光も同時に行う。

20

【0056】

以上、図 8 (3) のパターン露光と図 9 (4) のパターン露光とは逆の順に行っても良く、これらのパターン露光は同一の露光装置において露光マスクを交換するのみで連続して行うこととする。

【0057】

そして、以上のような 2 回の連続したパターン露光、すなわち平坦化絶縁膜 1 0 1 に対する多重露光を行った後、平坦化絶縁膜 1 0 1 に対して現像処理を行い、次いでリフロー処理を行う。これにより、図 9 (5) に示すように、平坦化絶縁膜 1 0 1 の表面を、反射表示部 (a) およびこれに隣接する信号線 5 の配置部 a ' が段差上部となり、透過表示部 (b) およびこれに隣接する信号線 5 の配置部 b ' が段差下部となると共に、段差の上部が凹凸表面となり段差の下部が平坦化表面となるように整形する。

30

【0058】

その後、図 9 (6) に示すように、段差下部となる透過表示部 (b) に透明電極 6 b をパターン形成した後、段差上部となる反射表示部 (a) に反射電極 6 a をパターン形成する。

【0059】

ここで、透明電極 6 b の形成においては、透過表示部 (b) に隣接する信号線 5 の配置部 b ' 上において透明電極 6 b を分離し、透明電極 6 b の端縁が信号線 5 の配置部 b ' 上に重なるようにする。そして、信号線 5 の延設方向に隣接する画素側においては、平坦化絶縁膜 1 0 1 の傾斜部に透明電極 6 b が配置されることのないように、透明電極 6 b をパターンニングする。

40

【0060】

また、反射電極 6 a の形成においては、反射表示部 (a) に隣接する信号線 5 の配置部 a ' 上において反射電極 6 a を分離し、反射電極 6 a の端縁が信号線 5 の配置部 a ' 上および透明電極 6 b 上に重なるようにする。この際、開口窓 2 1 の縁部の傾斜部分において透過表示が行われることのないように、透明電極 6 b 上に反射電極 6 a を重ねるようにする。反射電極 6 a は、平坦化絶縁膜 1 0 1 に形成した接続孔 (1 7 b) を介してプラグに接続され、かつ下地の平坦化絶縁膜 1 0 1 に形成された光散乱用の凹凸を埋め込むことなく、この凹凸に沿った表面形状となる程度に薄膜であることが重要である。尚、以上においては、反射電極 6 a がプラグに接続される構成としたが、反射電極 6 a 下に重ねて設け

50

た透明電極 6 b をプラグに接続させる構成としても良い。

【0061】

以上の後、ここでの図示を省略した配向膜の形成を行って T F T 基板 1 を完成させた後、図 3 に示すように、この T F T 基板 1 に対してスペーサ（図示省略）を介して対向基板 2 を対向配置し、周縁部を封止剤で封止した後、この封止部内に液晶層 3 を充填することにより液晶表示装置 100 a を完成させる。

【0062】

以上の製造方法によれば、図 8（2）を用いて説明したように、透明基板 11 の上部における段差形状を埋め込む膜厚で平坦化絶縁膜 101 を形成し、この平坦化絶縁膜 101 の表面形状を整形することによって平坦化した面上に透明電極 6 b を形成し、また光散乱用の凹凸を形成した面上に反射電極 6 a を形成した構成とした。これにより、下層の段差形状によらずに、ほぼ完全に表面平坦な下地部分上に透明電極 6 b を形成することが可能になる。この結果、透明電極 6 b の端部にわたって対向基板との間のセルギャップを所定の値に精度良く保たれた、上述の構成の液晶表示装置 100 a を得ることが可能になる。

10

【0063】

また、上述した製造方法では、図 8（3）～図 9（2）を用いて説明したように、2 回のパターン露光を多重露光で行い、その後 1 回の現像処理を行うことで平坦化絶縁膜 101 を表面整形している。したがって、平坦化絶縁膜 101 を表面整形は、接続孔の形成も含めて 1 回のリソグラフィー工程で良いことになる。これに対して、図 10～図 13 を用いて説明した従来の光散乱層 18 と平坦化絶縁膜 19 とを設けた場合には、光散乱層の表面整形と、平坦化絶縁膜 19 への接続孔の形成との 2 回のリソグラフィー工程が必要であった。したがって、上述した製造方法により、リソグラフィー工程を 1 回削減することが可能であるため、T A T の短縮を達成することも可能である。また、リソグラフィー工程が削減されたことにより、歩留まりの向上を図ることも可能である。

20

【0064】

尚、上述した製造方法では、平坦化絶縁膜 101 が感光性材料からなる場合を説明したが、平坦化絶縁膜 101 は、光透過性を有していれば感光性材料からなるものに限定されることはない。例えば、平坦化絶縁膜が感光性を有していない場合には、図 8（3）および図 9（4）を用いて説明したパターン露光の前に、平坦化絶縁膜上に感光性材料膜を塗布形成する。そして、この感光性材料膜に対して 2 度のパターン露光を行い、その後現像処理とリフロー処理とによってパターンニングした感光性材料膜をマスクとして平坦化絶縁膜をエッチングすることにより、感光性材料膜のパターンを平坦化絶縁膜に転写する。

30

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】第 1 実施形態の液晶表示装置の概略平面図である。

【図 2】図 1 の A - A' 断面に相当する断面図である。

【図 3】図 1 の B - B' 断面に相当する断面図である。

【図 4】図 1 の C - C' 断面に相当する断面図である。

【図 5】第 2 実施形態の液晶表示装置の構成を説明する断面図である。

【図 6】第 3 実施形態の液晶表示装置の構成を説明する断面図である。

40

【図 7】第 4 実施形態の液晶表示装置の構成を説明する断面図である。

【図 8】本発明の液晶表示装置の製造手順を示す断面工程図（その 1）である。

【図 9】本発明の液晶表示装置の製造手順を示す断面工程図（その 2）である。

【図 10】第 1 実施形態の液晶表示装置の概略平面図である。

【図 11】図 10 の A - A' 断面に相当する断面図である。

【図 12】図 10 の B - B' 断面に相当する断面図である。

【図 13】図 10 の C - C' 断面に相当する断面図である。

【符号の説明】

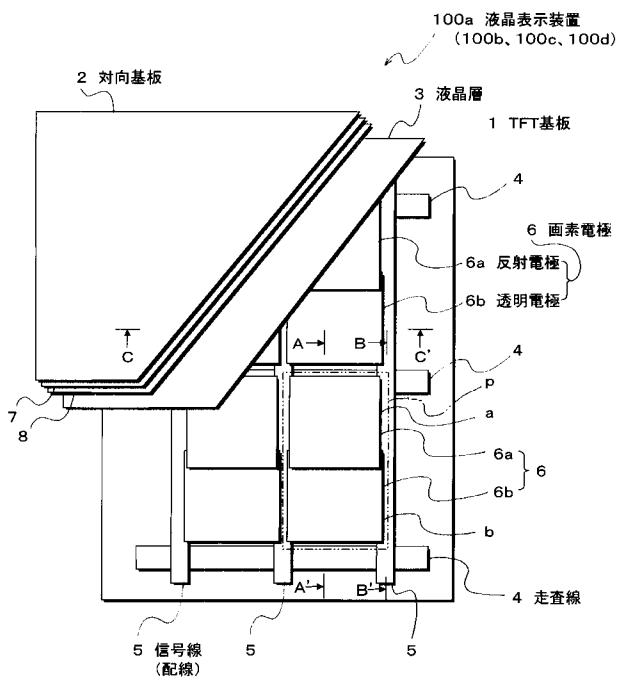
【0066】

1 ... T F T 基板、2 ... 対向基板、3 ... 液晶層、5 ... 信号線（配線）、6 ... 画素電極、6

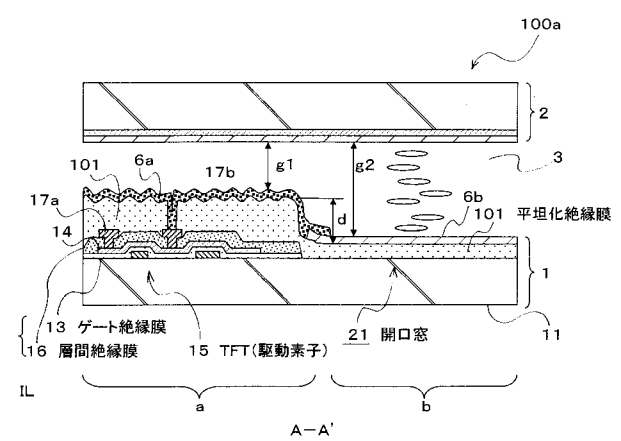
50

a ... 反射電極、6 b ... 透明電極、1 3 ... ゲート絶縁膜、1 5 ... T F T (駆動素子)、1 6 ... 層間絶縁膜、2 1 ... 透過窓、1 0 1 ... 平坦化絶縁膜、1 0 1 a , 1 0 1 b , 1 0 1 c , 1 0 1 d ... 液晶表示装置、

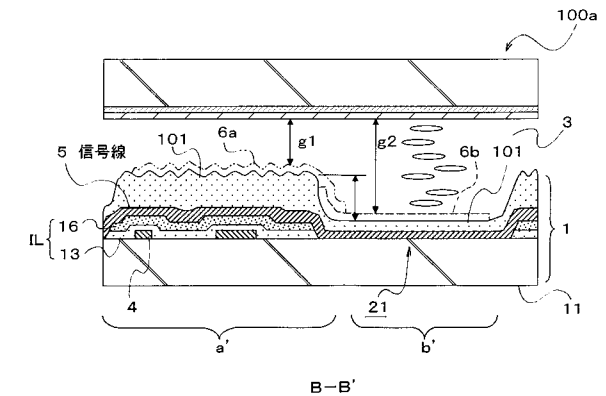
【 図 1 】



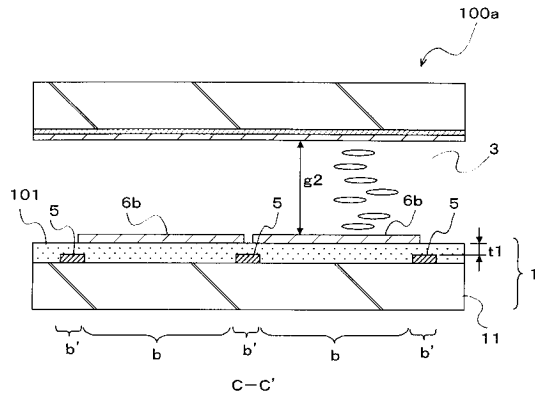
【 図 2 】



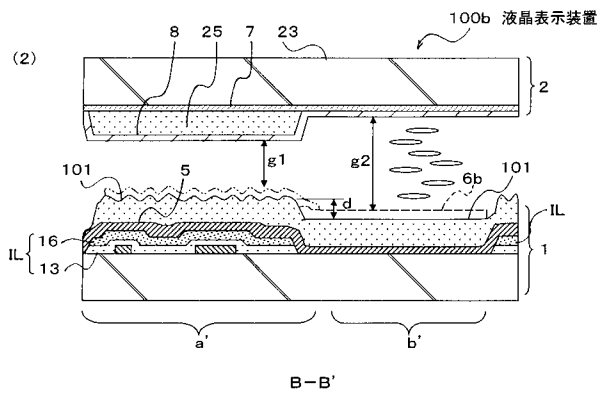
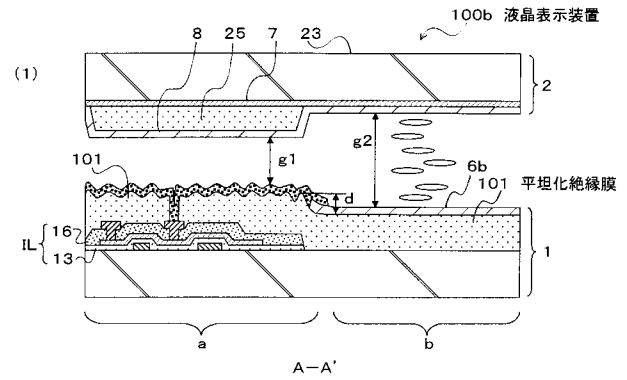
【 図 3 】



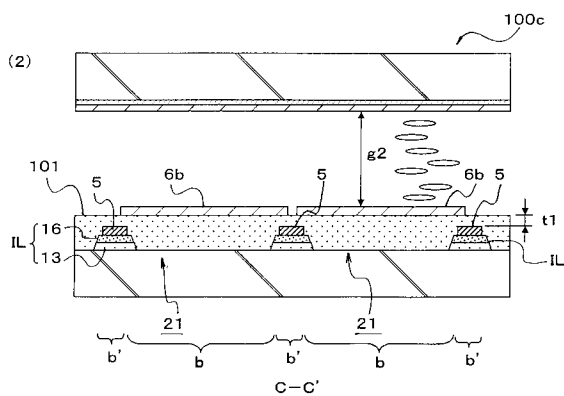
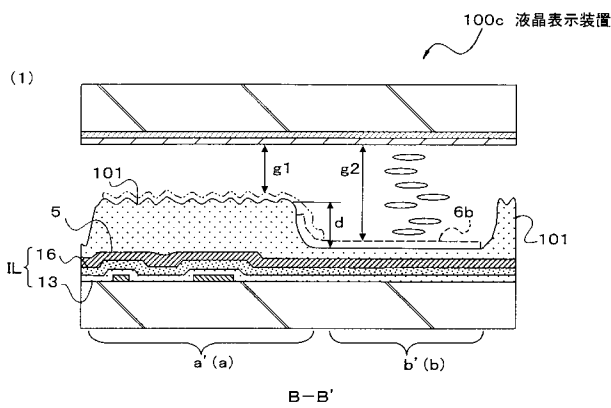
【図 4】



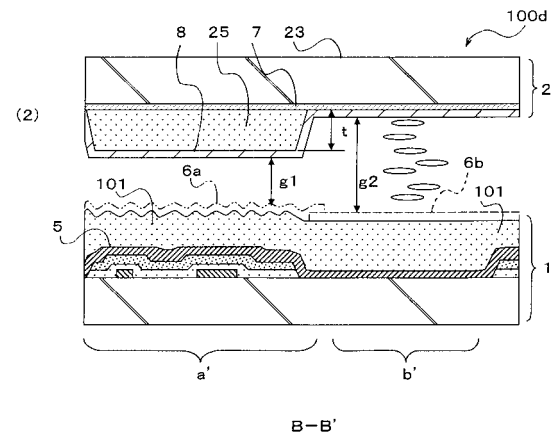
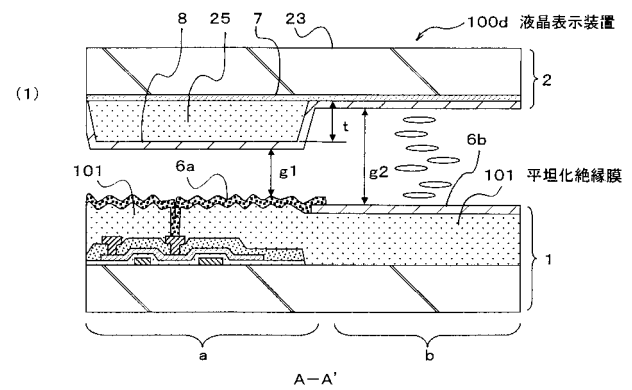
【図 5】



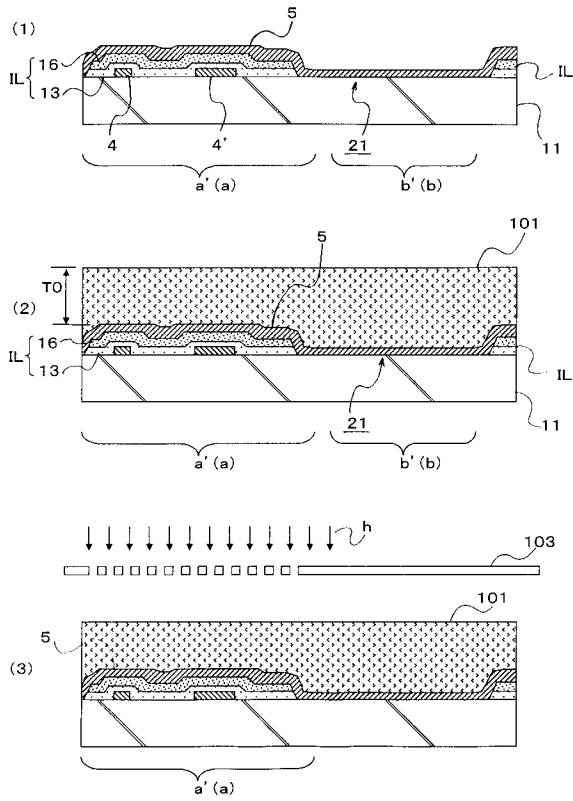
【図 6】



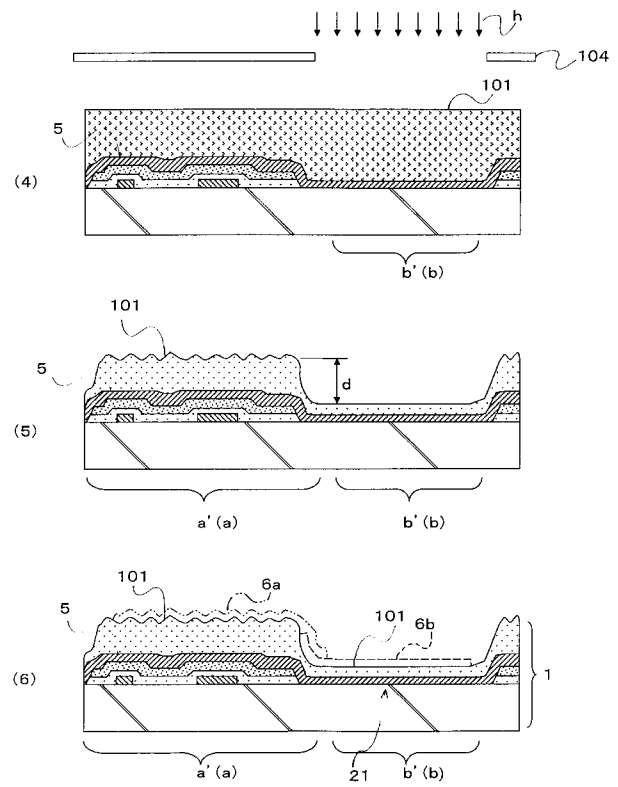
【図 7】



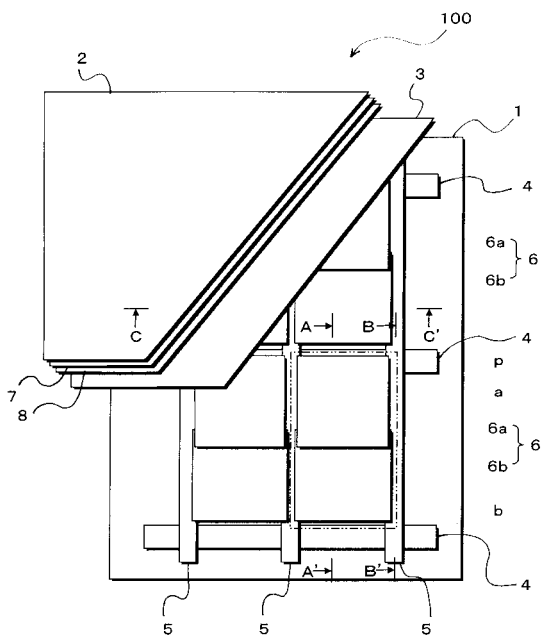
【図 8】



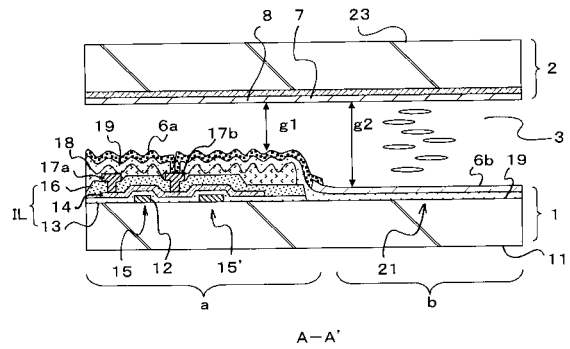
【図 9】



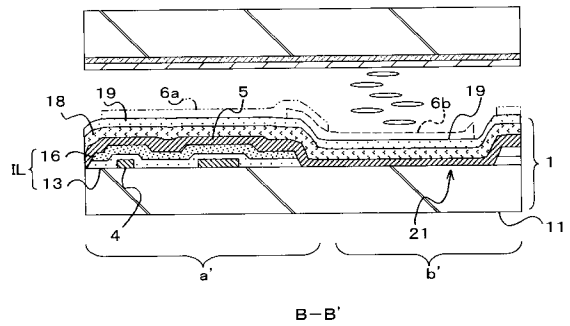
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA19 GA29 HA04 HA05 JA26 JA46 JB08 JB58 MA17
MA37 PA11 PA12

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2005331675A	公开(公告)日	2005-12-02
申请号	JP2004149409	申请日	2004-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	菅野佳弘 瀧澤裕		
发明人	菅野 佳弘 瀧澤 裕		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1333.505 G02F1/1343 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H090/HA04 2H090/HA07 2H090/HB07X 2H090/HC06 2H090/HD03 2H090/HD05 2H090/HD06 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA06 2H090/LA09 2H092/GA13 2H092/GA19 2H092/GA29 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB08 2H092/JB58 2H092/MA17 2H092/MA37 2H092/PA11 2H092/PA12 2H190/HA04 2H190/HA07 2H190/HB07 2H190/HC06 2H190/HD03 2H190/HD05 2H190/HD06 2H190/LA01 2H190/LA04 2H190/LA06 2H190/LA09 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FB04 2H191/FC13 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD22 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/LA03 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/NA13 2H191/NA30 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/EA67 2H192/EA68 2H192/HA45 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FB04 2H291/FC13 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD22 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/LA03 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/NA13 2H291/NA30 2H291/NA37		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置能够在透射显示部分中保持单元间隙，该透射显示部分设置在与反射显示部分相同的像素中，并且在边缘上具有预定值，以及制造具有这种结构的液晶显示装置的方法。在有源矩阵型反射透射型液晶显示装置100a中，在透明电极6b的下面部分上形成在透明电极6b下方具有透射窗并覆盖信号线5的平坦化绝缘膜101。并且形成为在嵌入信号线5的状态下具有平坦表面。点域

