

(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2009-128687
(P2009-128687A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H091
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-304356 (P2007-304356)
(22) 出願日 平成19年11月26日(2007.11.26)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(71) 出願人 598172398
ソニーモバイルディスプレイ株式会社
愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
(74) 代理人 100086298
弁理士 船橋 國則
(72) 発明者 永澤 耕一
愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地 エスティ・エルシーディ株式会社内
(72) 発明者 小糸 健夫
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

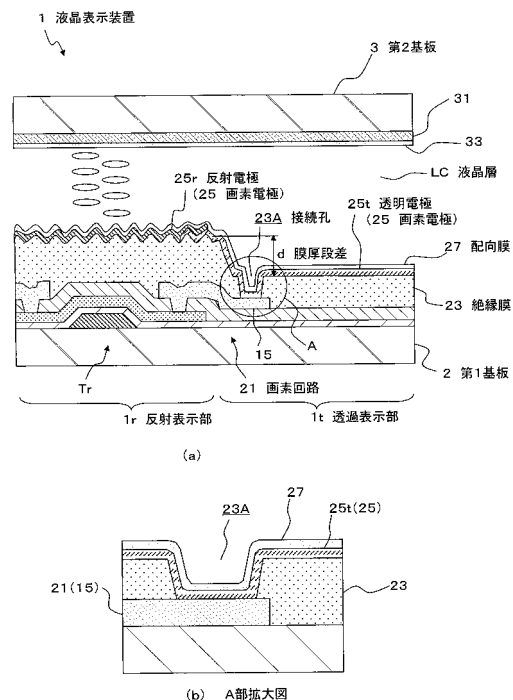
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】画素電極の下地部分の絶縁膜が膜厚段差を備えている構成において、絶縁膜に形成した接続孔部分での光漏れを防止してコントラストの向上が図られた表示性能の良好な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】第1基板2と第2基板3との間に液晶層LCを挟持してなり、第1基板2における液晶層LC側の面上に、マトリクス状に配列された複数の画素回路21と、画素回路21を覆う状態で設けられた絶縁膜23と、絶縁膜23に設けた接続孔23Aを介して各画素回路21に接続された複数の画素電極25とが設けられた表示装置1において、絶縁膜23は、画素電極25の下地となる各部分に膜厚段差dを有している。接続孔25aは、膜厚段差d下部の薄膜部分に設けられている。

【選択図】 図1



【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、

前記一対の基板のうち一方の基板における液晶層側の面上に、マトリックス状に配列された複数の画素回路と、当該画素回路を覆う状態で設けられた絶縁膜と、当該絶縁膜に設けた接続孔を介して前記各画素回路に接続された複数の画素電極とが設けられた液晶表示装置において、

前記絶縁膜は、前記画素電極の下地となる各部分に膜厚段差を有し、

前記接続孔は、前記絶縁膜における膜厚段差上部の厚膜部分を外した位置に設けられている

ことを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記接続孔は、前記絶縁膜における膜厚段差下部の薄膜部分に設けられている

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記接続孔は、前記絶縁膜における膜厚段差の中間部分に設けられている

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記画素電極は、前記絶縁膜における膜厚段差上部の厚膜部に配置された反射電極と、当該絶縁膜における膜厚段差下部の薄膜部に配置された透明電極とで構成されていることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 記載の表示装置において、

前記接続孔内では、前記透明電極のみによって前記画素電極と前記画素回路とが接続されている

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 4 記載の表示装置において、

前記絶縁膜は、前記厚膜部の表面が光散乱用の凹凸面として構成され、

前記凹凸面を覆う前記反射電極の表面が光散乱面となっている

ことを特徴とする表示装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記画素電極は配向膜によって覆われている

ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、表示装置に関し、特に1つの画素に反射表示部と透過表示部が設けられた半透過反射型の液晶表示装置への適用に適する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

1つの画素内に透過表示部と反射表示部を設けた半透過半反射型の液晶表示装置は、透過型の液晶表示装置に比べて低消費電力化が可能であり、また表示面の反対側にバックライトが設置されるため暗い場所と明るい場所との両方で良好な視認性が得られ、高画質を実現することができる。

【0003】

50

図14には、このような半透過半反射型の液晶表示装置における1画素分の概略断面図を示す。この図に示すように、半透過半反射型の液晶表示装置100は、第1基板2と第2基板3との間に液晶層LCを挟持してなる。

【0004】

第1基板2の液晶層LC側の面には、画素毎に薄膜トランジスタTrを有する画素回路21が配置され、これらを覆う状態で光透過性の絶縁膜23が設けられている。この絶縁膜23は、下地の凹凸を埋め込むと同時に、1画素内において膜厚段差dを有しており、これにより反射表示部1rと透過表示部1tにおける液晶膜厚（いわゆるセルギャップ）が調整されている。また、反射表示部1rの絶縁膜23表面は、光拡散面として凹凸形状に形成されている。

10

【0005】

このような絶縁膜23上には、画素電極25として、反射表示部1rに設けられた反射電極25rと、透過表示部1tに設けられた透明電極25tとが設けられている。この画素電極25は、絶縁膜23形成された接続孔23cを介して、画素回路21に接続されている。そして、このような画素電極25を覆う状態で配向膜27が設けられている。

【0006】

一方、第2基板3の液晶層LC側の面には、共通電極31および配向膜33がこの順に設けられている。

【0007】

以上のような構成において、画素電極25と画素回路21とを接続するための接続孔23cは、反射表示部1rの絶縁膜23における段差上部の厚膜部分に設けられている。そして、画素電極25と画素回路21との接続は、反射電極25rまたは反射電極25r下に積層させた透明電極25tによってなされている（以上、例えば下記特許文献1参照）。

20

【0008】

【特許文献1】特開2005-331675号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

図14を用いて説明した構成においては、画素電極25と画素回路21とを接続するための接続孔23cが、反射表示部1rに設けられる。これにより、透過表示部1tにおける透過率が確保されている。

30

【0010】

しかしながら、このような構成では、厚膜化した絶縁膜23に径の広がりを抑えて接続孔23cを形成した場合、図15（図14のA部）の拡大図に示すように、絶縁膜23の接続孔23c内において配向膜27が画素電極25上に塗布されていない部分が発生し易くなる。そしてこれにより、反射表示部1rにおいて接続孔23cの形成箇所に対応して黒表示の際の光漏れが生じることが判った。図16には、上記構成の表示装置における6画素分の黒表示を示す。この図に示すように、黒表示の際には、6画素分の接続孔の形成位置に対応する6箇所光漏れが生じていることが判る。このような光漏れは、コントラストの劣化による表示性能の低下要因となっている。

40

【0011】

そこで本発明は、画素電極の下地部分の絶縁膜が膜厚段差を備えている構成において、絶縁膜に形成した接続孔部分での光漏れを防止してコントラストの向上が図られた表示性能の良好な液晶表示装置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】

【0012】

このような目的を達成するための本発明の表示装置は、一对の基板間に液晶層を挟持してなる液晶表示装置であり、一对の基板のうち的一方における前記液晶層の面上には、マトリクス状に配列された複数の画素回路が設けられ、これを覆う状態で絶縁膜が設けら

50

れている。この絶縁膜上には、絶縁膜に設けた接続孔を介して各画素回路に接続された複数の画素電極が設けられている。このような構成において、絶縁膜は、画素電極の下地となる各部分に膜厚段差を有している。そして特に、上述した接続孔は、絶縁膜における膜厚段差上部の厚膜部分を外した位置に設けられていることを特徴としている。

【0013】

このような構成の表示装置では、段差を有する絶縁膜の厚膜部分を外して接続孔を設けたことにより、接続孔のアスペクト比が小さく抑えられる。これにより、画素開口となる画素電極の配置分部に対応してアスペクト比の大きな接続孔が設けられることに起因する光漏れが防止される。

【発明の効果】

10

【0014】

以上説明したように本発明によれば、半透過半反射型の液晶表示装置のように画素電極の下地となる絶縁膜に段差を有する液晶表示装置において、画素開口内における光漏れを防止してコントラストの向上を図ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を適用した実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】

<液晶表示装置>

図1(a)は本発明を適用した実施形態の表示装置の特徴部を示す1画素分の断面図であり、図1(b)は図1(a)におけるA部の拡大図である。尚、図14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て説明を行う。

20

【0017】

図1に示す表示装置1は、アクティブマトリクス駆動の半透過半反射型の液晶表示装置であり、第1基板2と第2基板3との間に液晶層LCを挟持してなり、1画素内に反射表示部1rと透過表示部1tとが設けられている。

【0018】

第1基板2の液晶層LC側の面には、画素毎に薄膜トランジスタTrを有する画素回路21が配置されている。各画素回路21は、各画素における反射表示部1rに設けられていることとする。尚、画素回路21の構成は後に詳細に説明する。

30

【0019】

これらの画素回路21を覆う状態で光透過性の絶縁膜23が設けられている。この絶縁膜23は、下地の凹凸を埋め込むと同時に、1画素内において膜厚段差dを有している。このような絶縁膜23は、反射表示部1r上は膜厚段差d上部の厚膜部分で覆われ、透過表示部1t上は膜厚段差d下部の薄膜部分で覆われるように構成されている。そして、このような絶縁膜23の膜厚段差dにより、反射表示部1rと透過表示部1tとにおける液晶膜厚(いわゆるセルギャップ)が調整されている。また、反射表示部1rの絶縁膜23表面、すなわち厚膜部分の表面は、光拡散面として凹凸形状に形成されている。

【0020】

以上のような絶縁膜23には、各画素回路21に達する接続孔23Aが画素毎に設けられている。特に本発明においては、各接続孔23Aが、絶縁膜23における膜厚段差d上部の厚膜部を外した位置に設けられているところが特徴的であり、従来構成との相違点となる。本実施形態において接続孔23Aは、絶縁膜23の薄膜部分、すなわち透過表示部1tに設けられており、絶縁膜23の厚膜部分部に近い位置に設けられていることが好ましい。尚、接続孔23Aは、絶縁膜23における膜厚段差dの中間部分、すなわち反射表示部1rと透過表示部1tとの境界部に設けられていても良い。

40

【0021】

尚、以降に詳しい構成を説明する画素回路21は、反射電極25rで遮光されるように反射表示部1rに配置されることが好ましい。このため、画素回路21における上部との接続を図る配線15が、透過表示部1tにまで延設され、接続孔23Aの底部に配線15

50

が露出された構成となっている。そして、配線 1 5 での光反射が透過表示部 1 t での表示に影響を及ぼすことを防止するために、接続孔 2 3 A は反射電極 2 5 r で遮光される位置（すなわち反射表示部 1 r）に極近い位置に設けられていることが好ましいのである。

【0022】

このような接続孔 2 3 A が設けられた絶縁膜 2 3 上には、反射電極 2 5 r と透明電極 2 5 t とからなる画素電極 2 5 が設けられている。反射電極 2 5 r は反射表示部 1 r に設けられ、透明電極 2 5 t は透過表示部 1 t に設けられており、反射表示部 1 r と透過表示部 1 t との境界付近で透明電極 2 5 t 上に反射電極 2 5 r が積層され（またはこの逆）、これらの接続が図られている。

【0023】

このような画素電極 2 5 は、透過表示部 1 t に設けられた透明電極 2 5 t において、絶縁膜 2 3 に形成された接続孔 2 3 A を介して画素回路 2 1 に接続されている。そして、図 1 (b) の拡大図に示すように、接続孔 2 3 A 内には透明電極 2 5 t のみが配線されていることが好ましい。これは、接続孔 2 3 A が、絶縁膜 2 3 における膜厚段差 d の中間部、すなわち反射表示部 1 r と透過表示部 1 t との境界部に設けられている場合も同様である。

【0024】

図 2 は、画素電極 2 5 の配列状態を示す平面模式図である。この図に示すように、第 1 基板 2 上には、反射電極 2 5 r と透明電極 2 5 t とで構成された画素電極 2 5 が、画素の配置に従ってマトリクス状に配列されている。この際、画素形状が矩形であればこれに倣って画素電極 2 5 も矩形であり、矩形の長辺方向に沿って反射電極 2 5 r と透明電極 2 5 t とが順に配置される。そして、透明電極 2 5 t の配置位置に絶縁膜 (2 3) の接続孔 2 3 A が設けられた構成となっているのである。尚、図 1 は、図 2 の B - B' 断面に相当する。

【0025】

以上のような画素電極 2 5 を覆う状態で配向膜 2 7 が設けられて、第 1 基板 2 上が構成されている。

【0026】

一方、第 2 基板 3 の液晶層 LC 側の面には、共通電極 3 1 および配向膜 3 3 がこの順に設けられている。またここでの図示は省略したが、共通電極 3 1 下には、各画素に対応してパターンニングされた各色カラーフィルタとブラックマトリクスとが配置されたカラーフィルタ層が設けられ、第 2 基板 3 上が構成されている。

【0027】

以上のような構成の表示装置 1 では、絶縁膜 2 3 における膜厚段差 d 上部の厚膜部分を外して接続孔 2 3 A を設けたことにより、接続孔 2 3 A のアスペクト比が小さく抑えられる。これにより、配向膜 2 7 によって接続孔 2 3 A の内壁を完全に覆う構成とすることができ、反射電極 2 5 r と透過電極 2 3 t が設けられた画素開口内における光漏れを防止することができる。

【0028】

そして、以上のように光漏れが防止されることにより、半透過反射型の液晶表示装置 1 におけるコントラストの向上と、これによる表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0029】

尚、接続孔 2 3 A は、段差下部 d の薄膜部分に設けた場合に最もアスペクト比が小さく抑えられるため、光漏れ防止の効果が最も高くなるが、段差下部 d の中間部分であっても、段差上部 d 上部に接続孔 2 3 A を設けた構成と比較して接続孔 2 3 A のアスペクト比が小さく抑えられるため、光漏れ防止の効果をj得ることが可能である。また段差下部 d の中間部分に接続孔 2 3 A を設けた場合には、配線 1 5 によって遮光される領域が小さくなり透過率が向上すると言った効果を得ることも可能である。

【0030】

また、接続孔 2 3 A の内部には、画素電極 2 5 のうちの透明電極 2 5 t のみを配置する

10

20

30

40

50

構成としたことから、透過表示部 2 5 t 側に反射電極 2 5 r が配線されることはなく、透過表示部 1 t における透過表示が確保できる。

【 0 0 3 1 】

図 3 には、接続孔の位置のみを変更した表示装置における 6 画素分（図 2 の C 領域）の黒表示を示す。図 3（a）は、上述した実施形態の表示装置であり膜厚段差 d 下部の薄膜部分に接続孔 2 3 A を設けた構成の黒表示である。比較として図 3（b）には従来構成として膜厚段差 d 上部の厚膜部分に接続孔を設けた構成の黒表示である。

【 0 0 3 2 】

尚、これらの表示装置は、VA モードでノーマリーブラック表示となる光学構成として 10 いる。すなわち、誘電異方性の液晶層 LC を用い、配向膜 2 7, 3 3 として印刷形成した垂直配向膜を用いた。セルギャップは、電極印加時において反射表示部 1 r で $\lambda/4$ 、透過表示部 1 t で $\lambda/2$ となるように調整し、第 1 基板 2 と第 2 基板 3 との外側には、遅相軸を直行させて $\lambda/4$ 層を配置し、さらにクロスニコルで偏光板を配置した。

【 0 0 3 3 】

図 3（a）に示した実施形態の表示装置 1 における黒表示では、図 3（b）の従来構成で接続孔に対応して現れていた光漏れが殆ど見られず、膜厚段差 d 下部の薄膜部分に接続孔を設けた構成とすることで、光漏れを防止できていることが分かる。

【 0 0 3 4 】

< 表示装置の製造方法 - 1 >

次に上述した構成の表示装置 1 の製造に適する手順を、図 4 の断面工程図に基づいて説 20 明する。

【 0 0 3 5 】

先ず、図 4（1）に示すように、ガラスなどの透明材料からなる第 1 基板 2 上の各画素に、ゲート電極 1 1、ゲート絶縁膜 1 2、および半導体層 1 3 を順に積層してなる薄膜トランジスタ Tr を形成する。またこの薄膜トランジスタ Tr と同一層に、ここでの図示を省略した容量素子やその他の必要素子を形成する。次にこれらの薄膜トランジスタ Tr および素子を層間絶縁膜 1 4 で覆い、この層間絶縁膜 1 4 に形成した接続孔を介して薄膜トランジスタ Tr に接続された配線 1 5 を設けて画素回路 2 1 を形成する。これらの画素回路 2 1 は、反射表示部 1 r に形成し、配線 1 5 の一部を透過表示部 1 t にまで延設させる 30 こととする。

【 0 0 3 6 】

次に、図 4（2）に示すように、画素回路 2 1 を覆う状態で、第 1 基板 2 上に前述した絶縁膜（2 3）の前駆体としてとして未硬化のレジスト膜 1 6 を塗布成膜する。ここでは、ジアゾ化合物を感光剤とし、アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステルの少なくとも一方をベース樹脂として用いる。この際、レジスト膜 1 6 の膜厚調整により第 1 基板 2 の上部表面の凹凸形状を十分に埋め込むと共に、このレジスト膜 1 6 で形成される絶縁膜が十分な膜厚で形成されるようにする。

【 0 0 3 7 】

次に、厚膜で塗布成膜されたレジスト膜 1 6 に対して、露光量を調整した多段階のパターン露光を行う。ここでは、レジスト膜 1 6 としてポジ型レジストを用いているため、現像処理後にレジスト膜 1 6 が厚膜で残る部分ほど露光量が少なくなるように調整された多段階露光を行う。 40

【 0 0 3 8 】

例えば、透過表示部 1 t は、反射表示部 1 r よりも段差の下部となるように掘下げるため、反射表示部 1 r よりも多い露光量での露光を行う。反射表示部 1 r には表面凹凸形状の光拡散面を設けるための露光を行う。そして、透過表示部 1 t の一部には、レジスト膜 2 2 を全て除去して配線 1 1 にまで達する接続孔を形成するため、最も多い露光量での露光を行う。この他にも、必要に応じて、例えば液晶層を構成する液晶分子の配向を規制するための凹状または凸状の配向子を設けるための露光を行う。またセルギャップを制御するための柱状スペーサを形成する場合は、最もレジスト膜 1 6 の残膜厚が多くなるよう 50

に露光が照射されないようにする。

【0039】

以上のような多段階露光の後に、レジスト膜16に対して現像処理を行い、露光部を現像液に溶解させたパターニングを行う。

【0040】

これにより、図4(3)に示すように、透過表示部1tが下部となり反射表示部1rが上部となるような所定の膜厚段差dを備え、さらに反射表示部1rに凹凸形状の光拡散面を備えると共に、配線15に達する接続孔23Aを備える形状にパターニングされたレジスト材料からなる絶縁膜23が得られる。また、この絶縁膜23には、必要に応じて凹状または凸状の配向子や、柱状スペーサがパターン形成される。

10

【0041】

そして、次の工程は、レジスト膜16をパターニングしてなる絶縁膜23を硬化させる工程になり、ここからが絶縁膜23の形状を維持する上で重要な部分となる。以下、図5のフローチャートを用いて硬化の工程を説明する。

【0042】

まず、ステップS1では、上述したようにしてレジスト膜(絶縁膜)をパターニングした後の基板を乾燥処理する。これにより、レジスト膜回りの雰囲気およびレジスト膜中から水分を除去する。この乾燥処理は、減圧乾燥、または減圧乾燥と加熱乾燥との組み合わせによって行うこととする。尚、加熱乾燥を組み合わせを行う場合には、加熱温度をレジスト材料のガラス転移点未満に保つことによって、レジスト材料の再流動を防止することが重要である。

20

【0043】

ここで、この乾燥処理の工程における処理条件は、熱硬化後のレジスト膜の表面形状の凹凸を制御するパラメータとなる。具体的には、乾燥処理における処理条件として減圧度および加熱温度を変化させることによって、熱硬化時のレジスト材料の流動性が制御される。これにより、熱硬化後のレジスト膜の表面形状の凹凸が現像処理の直後よりも小さい範囲で制御されるのである。このため、例えば予備実験を行うことにより、熱硬化後のレジスト膜の表面形状の凹凸が所定状態となるような処理条件を検出しておき、検出された処理条件での乾燥処理を行うことが好ましい。

【0044】

次に、ステップS2では、乾燥処理後のレジスト膜に対して乾燥ガスを充填した雰囲気下において紫外線を照射する。

30

【0045】

ここでは、乾燥ガスとして不活性ガスを用いることとする。このため例えば、ガスの露点が -60 以下の乾燥ガスが好ましく用いられ、一例として露点 -60 (水分濃度 1 ppm程度)の窒素(N_2)雰囲気が用いられる。

【0046】

また、レジスト膜中からの低分子化合物の揮発(脱ガス)を防止することが重要であり、乾燥ガス雰囲気の圧力を大気圧程度に保つことが好ましい。

【0047】

ここで照射する紫外線は、波長 $=200\text{nm} \sim 500\text{nm}$ 程度が好ましく、例えば波長 $=365\text{nm}$ 程度の紫外線を照射することとする。

40

【0048】

さらに、この紫外線を照射する工程は加熱条件下で行われても良い。この場合、加熱温度をレジスト材料のガラス転移点未満に保つことによって、レジスト材料の再流動を防止することが重要であり、例えば 80 程度の加熱条件下で行われることとする。

【0049】

ここで、この紫外線を照射する工程における処理条件は、熱硬化後のレジスト膜の表面形状の凹凸を制御するパラメータとなる。具体的には、紫外線を照射する工程の処理条件として紫外線照射エネルギーや紫外線照射時の加熱温度を変化させることによって、熱硬

50

化時のレジスト材料の流動性が制御される。これにより、熱硬化後のレジスト膜の表面形状の凹凸が、現像処理の直後よりも小さい範囲で制御されるのである。このため、このため、例えば予備実験を行うことにより、熱硬化後のレジスト膜の表面形状の凹凸が所定状態となるような処理条件を検出しておき、検出された処理条件で紫外線の照射を行うことが好ましい。

【0050】

その後、ステップS3では、レジスト膜の熱硬化処理を行う。ここでは、レジスト膜を構成するレジスト材料に合わせた加熱温度での熱硬化、すなわち本焼成を行うことにより現像処理によって所定形状にパターニングされたレジスト膜を確実に硬化させる。このような熱硬化においては、おおむね200 ~ 300 の加熱温度での本焼成を行う。

10

【0051】

以上の後には、図1に示したように、パターニングされた状態で熱硬化されたレジスト材料からなる絶縁膜23上に、画素電極25r, 25tを形成する。これらの画素電極25r, 25tは、透過表示部1tにおいてはITO (Indium Tin Oxide) のような透明電極材料からなる透明電極25tとして形成する。一方、反射表示部1rにおいては、アルミニウムのような光反射特性の良好な反射電極25rとして形成する。ここで反射電極25rは、絶縁膜23に形成された凹凸形状の光拡散面にならって成膜されることが重要である。これにより、光拡散面が形成された絶縁膜23部分と反射電極25rとで拡散反射板が構成され、反射電極25rの表面が光拡散反射面となる。

20

【0052】

また、透明電極25tと反射電極25rとで1画素分の画素電極25を構成するため、これらの電極25r, 25tは接続された状態で設けられることとする。そして、接続孔23Aを介して透明電極25tを画素回路21の配線15に接続させる。

【0053】

以上のように透明電極25tと反射電極25rとからなる画素電極25を形成した後は、これらを覆う状態で、例えば印刷法によって配向膜27を形成する。

【0054】

また、第2基板3として、ガラスなどの透明基板を用意し、透明導電性材料からなるベタ膜状の共通電極31を形成する。次に、共通電極31を覆う状態で、例えば印刷法によって配向膜33を形成する。

30

【0055】

次に、第1基板2と第1基板3とを、配向膜27, 33を向かい合わせる状態で対向配置し、これらの間にスペーサ(図示省略)を挟持させる。この状態で、基板2-3間に液晶層LCを充填して基板2-3間を封止する。

【0056】

以上のようにして、2枚の基板2-3間に液晶層LCを挟持してなる上述の表示装置1が得られる。

【0057】

このような製造方法によれば、露光・現像によってパターニングしたレジスト膜を熱硬化させる工程(ステップS3)の前に、乾燥ガスを充填した雰囲気下において紫外線を照射する工程(ステップS2)を行う構成である。これにより、ステップS3における熱硬化の際のレジスト材料の再流動が防止され、レジスト膜の表面形状が露光・現像によってパターニングされた形状に維持される。

40

【0058】

したがって、表面凹凸形状を維持した状態で、厚膜化したレジスト膜を熱硬化させることが可能になる。

【0059】

図6には、レジスト膜の露光・現像処理後の硬化手順のみを変更して得られた絶縁膜における接続孔部分の断面SEM像を示す。図6(a)は、上述した図5のフローチャートの手順を適用して硬化させた絶縁膜である。比較として図6(b)には上述の手順を適用

50

せず現像後に200 で焼成して硬化させた絶縁膜である。

【0060】

これらと比較すると、実施形態で説明した図5のフローチャートの手順を適用して絶縁膜を硬化させて得られた図6(a)に示す接続孔は、開口上部の広がりや抑えられていて押さえられていて、熱硬化に際しても十分な耐熱性が発揮されて現像後の形状精度が保たれることが分かる。これに対して、実施形態の手順を適用せずに絶縁膜を硬化させて得られた図6(b)に示す接続孔は、開口上部が広がり側壁がなだらかに順テーパ形状となっていることが分かる。

【0061】

以上から、図5のフローチャートの手順を適用した実施形態の方法によって図1に示した表示装置1を作製することにより、画素電極25の下地となる絶縁膜23に設けられる接続孔23Aは、現像直後の形状を維持して開口上部の広がりや抑えられたものとなる。これにより、透過表示部1tに設けた接続孔23Aの開口上部が広がることにより、接続孔23A周辺のセルギャップが広くなったり、接続孔の側壁の傾斜部分で期待する液晶の配向が得られない等、表示に対する接続孔23Aの影響を抑えることができる。また、接続孔23Aの開口上部の広がりや抑えられるため、配線15のみによって接続孔23A部分を遮光して透過表示への影響を抑えることができる。このため、透過表示部1tに接続孔23Aを設けたことによる透過表示部の表示有効領域の縮小を抑えることができる。

【0062】

<表示装置の製造方法 - 2 >

図7は、図5のフローチャートで示したステップS1とステップS2との間に、新たなステップS2を加える方法である。上述したステップS1の後に行うステップS2aでは、レジスト膜に対してi線(365nm)を照射すれば良く、またi線が照射されればi線以外の波長を含む紫外線を照射しても良い。また特にi線の照射雰囲気は限定されることはなく、基板を加熱する必要もない。尚、紫外線のエネルギーは、レジスト膜中における感光剤の分解により、レジスト膜の短波長透過率が十分に上昇するエネルギーであることとする。また、このステップS2aは、レジスト膜を現像処理してパターンニングした後であれば、ステップS1の前に行っても良い。

【0063】

尚、ここで行う新たなステップS2aは、ステップS2と同一の環境下において実施されても良い。この場合、ステップS2aにおいてはレジスト膜に対してi線(波長 = 365nm)を含む紫外線を照射し、次のステップS2においては紫外線の照射波長を切り替えてi線よりも短波長の紫外線(例えば波長 = 254nm)が照射されるようにする。

【0064】

これにより、乾燥ガスを充填した雰囲気下において紫外線を照射する工程(ステップS2)の前に、i線(波長 = 365nm)を含む紫外線を照射する工程(ステップS2a)が行われる。これにより、熱硬化後のレジスト膜における透過率特性が良好になり、特に短波長側における光透過率の向上を図ることが可能になる。

【0065】

<表示装置の回路構成 >

図8には、本実施形態で示したアクティブマトリクス型の液晶表示装置の回路構成の一例を示す図である。この図に示すように、表示装置1における第1基板2上には、表示領域2aとその周辺領域2bとが設定されている。表示領域2aは、複数の走査線41と複数の信号線43とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して1つの画素が設けられた画素アレイ部として構成されている。また周辺領域2bには、走査線41を走査駆動する走査線駆動回路45と、輝度情報に応じた映像信号(すなわち入力信号)を信号線43に供給する信号線駆動回路47とが配置されている。

【0066】

走査線41と複数の信号線43との交差部に対応した各画素に設けられる画素回路21

10

20

30

40

50

は、先に説明した反射電極 25r と透明電極 25t とからなる画素電極 25、薄膜トランジスタ Tr、および保持容量 Cs で構成されている。そして、走査線駆動回路 45 による駆動により、薄膜トランジスタ Tr を介して信号線 47 から書き込まれた映像信号が保持容量 Cs に保持され、保持された信号量に応じた電圧が画素電極 25 に供給され、この電圧に応じて液晶層を構成する液晶分子が傾斜して表示光の透過が制御される。

【0067】

尚、以上のような画素回路 21 の構成は、あくまでも一例であり、必要に応じて画素回路 21 内に容量素子を設けたり、さらに複数のトランジスタを設けて画素回路 21 を構成しても良い。また、周辺領域 2b には、画素回路の変更に応じて必要な駆動回路が追加される。

【0068】

<適用例>

以上説明した本発明に係る表示装置は、図 9 ~ 図 13 に示す様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

【0069】

図 9 は、本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル 102 やフィルターガラス 103 等から構成される映像表示画面部 101 を含み、その映像表示画面部 101 として本発明に係る表示装置を用いることにより作成される。

【0070】

図 10 は、本発明が適用されるデジタルカメラを示す斜視図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 111、表示部 112、メニュースイッチ 113、シャッターボタン 114 等を含み、その表示部 112 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0071】

図 11 は、本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体 121 に、文字等を入力するとき操作されるキーボード 122、画像を表示する表示部 123 等を含み、その表示部 123 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0072】

図 12 は、本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部 131、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 132、撮影時のスタート/ストップスイッチ 133、表示部 134 等を含み、その表示部 134 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0073】

図 13 は、本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A) は開いた状態での正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態での正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体 141、下側筐体 142、連結部(ここではヒンジ部) 143、ディスプレイ 144、サブディスプレイ 145、ピクチャーライト 146、カメラ 147 等を含み、そのディスプレイ 144 やサブディスプレイ 145 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0074】

尚、以上の各実施形態においては、本発明を液晶表示装置に適用した構成を説明したが、本発明は有機電界発光素子を配列して構成された表示装置(いわゆる有機 EL ディスプレイ)にも適用可能である。この場合、有機電界発光素子が設けられる表示領域を覆う絶縁

10

20

30

40

50

膜として、実施形態において説明したレジスト膜が適用される。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】実施形態の表示装置における1画素分の断面図である。

【図2】画素電極の配列状態を示す平面模式図である。

【図3】実施形態の表示装置と従来の表示装置における黒表示時の光漏れを示す図である。

【図4】実施形態の表示装置の製造方法を示す断面工程図である。

【図5】実施形態の表示装置の製造に適用する絶縁膜形成の一例を示すフローチャートである。

【図6】図5のフローチャートの手順を適用して形成した絶縁膜と、適用せずに形成した絶縁膜の断面SEM像である。

【図7】実施形態の表示装置の製造に適用する絶縁膜形成の他の例を示すフローチャートである。

【図8】実施形態の表示装置の回路構成の一例を示す図である。

【図9】本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。

【図10】本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A)は表側から見た斜視図、(B)は裏側から見た斜視図である。

【図11】本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図12】本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。

【図13】本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A)は開いた状態での正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態での正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。

【図14】従来の表示装置における1画素分の断面図である。

【図15】従来の表示装置における黒表示時の光漏れを示す図である。

【図16】図14のB部拡大図である。

【符号の説明】

【0076】

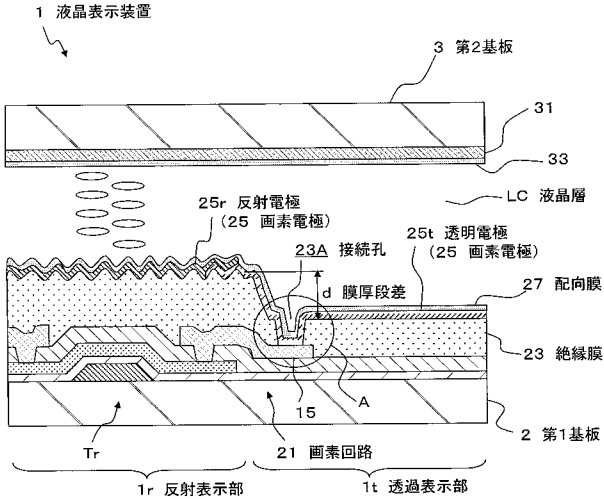
1...表示装置、2...第1基板、3...第2基板、21...画素回路、23...絶縁膜、23A...接続孔、25...画素電極、25r...反射電極、25t...透明電極、27...配向膜、d...膜厚段差、LC...液晶層

10

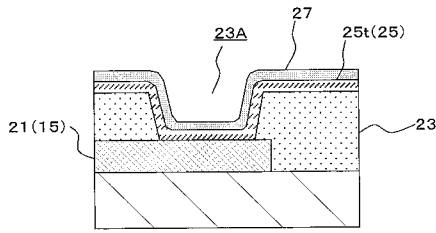
20

30

【 図 1 】

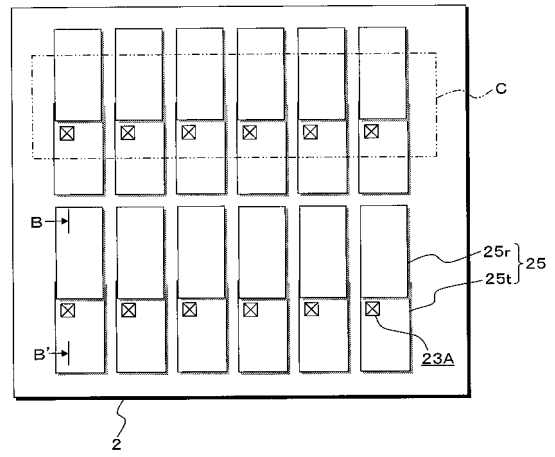


(a)



(b) A部拡大図

【 図 2 】



【 図 3 】

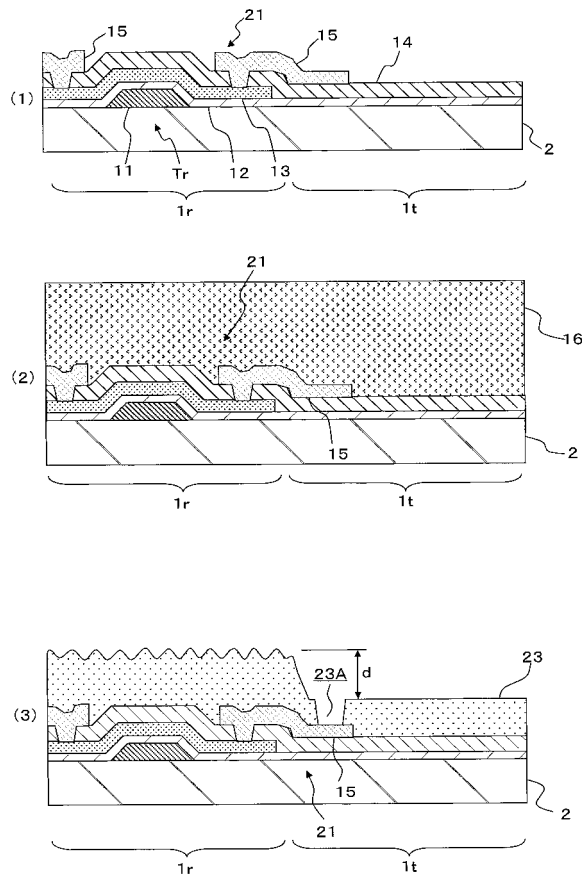


(a) 実施形態の構成の黒表示

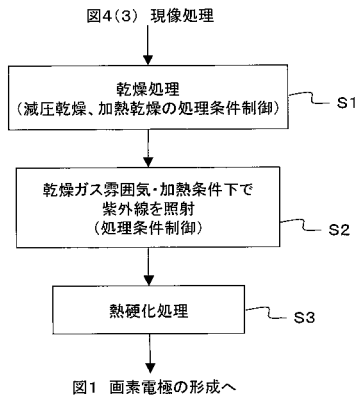


(b) 従来の構成の黒表示

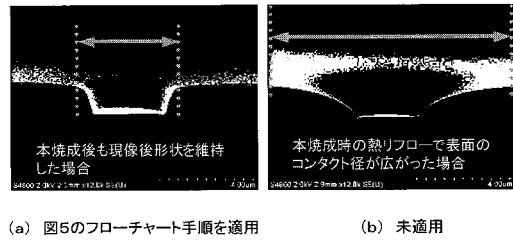
【 図 4 】



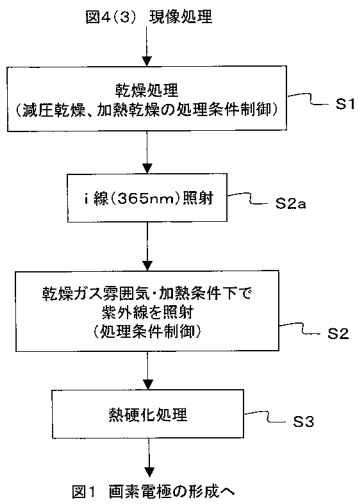
【 図 5 】



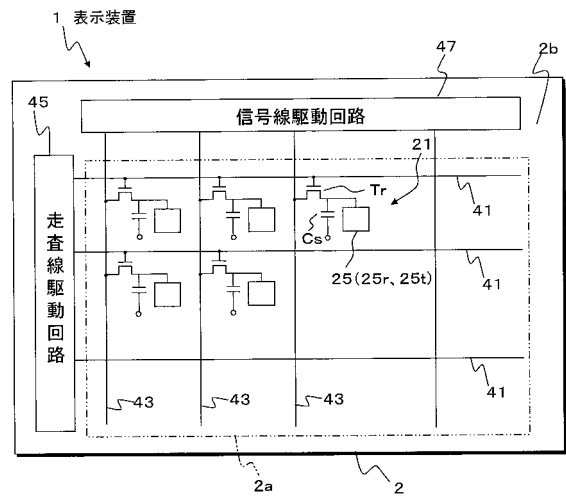
【 図 6 】



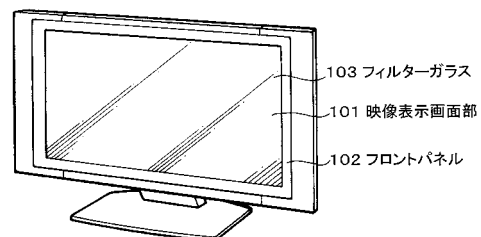
【 図 7 】



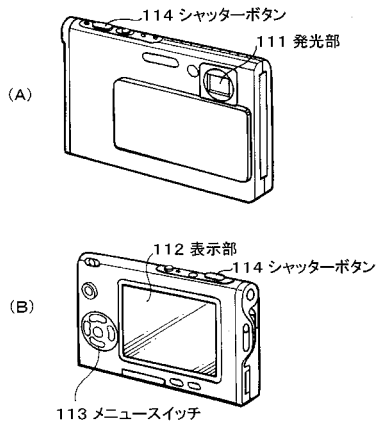
【 図 8 】



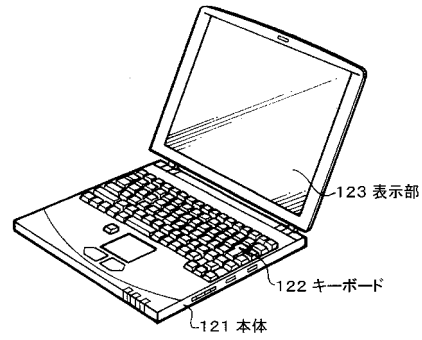
【 図 9 】



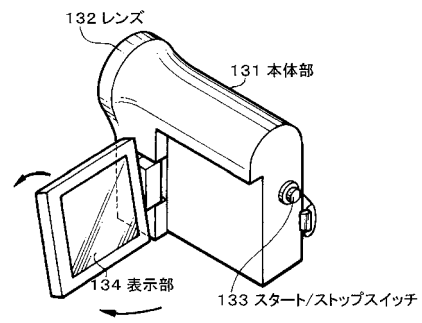
【図10】



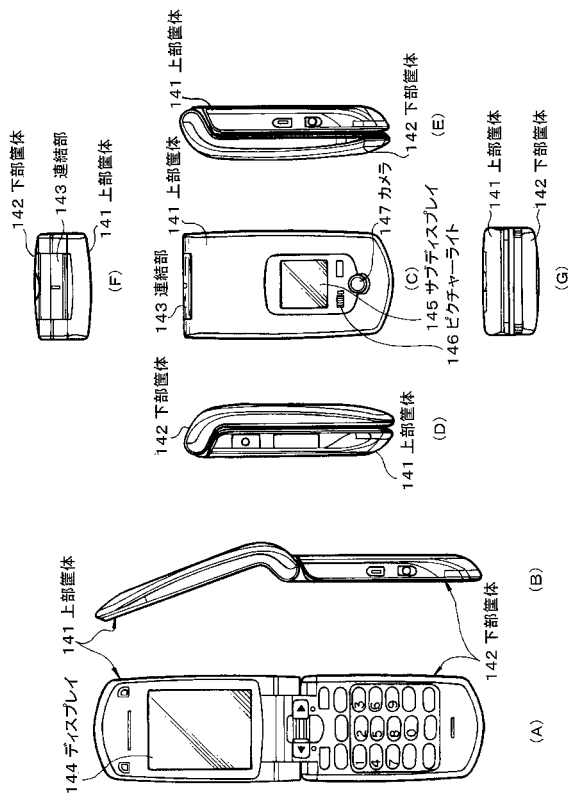
【図11】



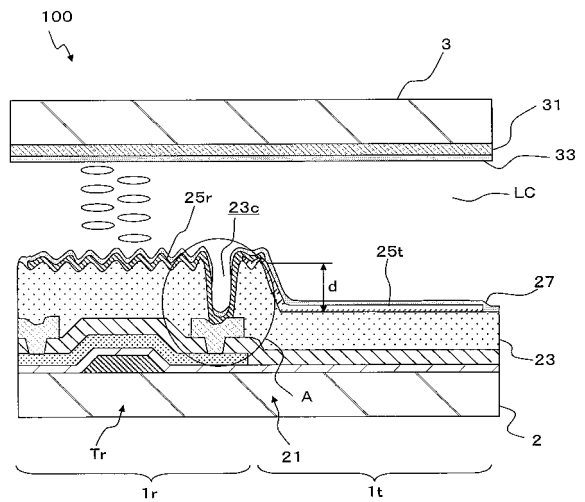
【図12】



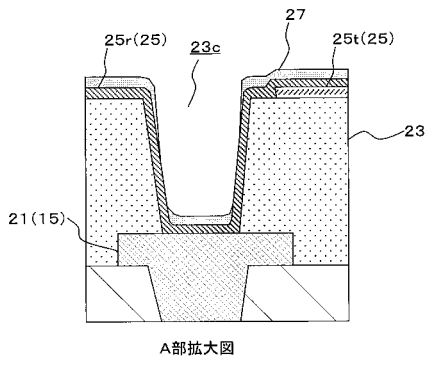
【図13】



【図14】



【 図 1 5 】



A部拡大図

【 図 1 6 】



従来の構成の光漏れ(6画素分)

フロントページの続き

(72)発明者 山口 貴司

愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地 エスティ・エルシーディ株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA16Y FB08 FC02 FD04 FD06 GA03 GA06 GA13 JA03 LA17

2H092 GA19 JA24 JA46 JB08 NA04 PA02 PA12