

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4334258号
(P4334258)

(45) 発行日 平成21年9月30日 (2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月3日 (2009.7.3)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1368

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-90158 (P2003-90158)
 (22) 出願日 平成15年3月28日 (2003.3.28)
 (65) 公開番号 特開2004-294980 (P2004-294980A)
 (43) 公開日 平成16年10月21日 (2004.10.21)
 審査請求日 平成18年3月24日 (2006.3.24)

(73) 特許権者 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100104433
 弁理士 宮園 博一
 (72) 発明者 小田 信彦
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 山田 努
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 宮島 康志
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板上の凸状の絶縁膜と、前記基板上の第1電極と、前記第1電極上の第2電極とを有し、前記第1電極と前記第2電極との間に液晶層が挟まれた表示装置において、

前記第1電極が透明物質からなり、前記第1電極と前記第2電極との距離が第1の距離である透過領域と、

前記凸状の絶縁膜上に反射体を含み、前記凸状の絶縁膜によって前記第1電極と前記第2電極との距離が前記第1の距離よりも短い第2の距離である反射領域と、

前記凸状の絶縁膜と前記基板との間に形成され、一対のソース/ドレイン領域およびゲート電極を有する薄膜トランジスタと、を備え、

前記凸状の絶縁膜は傾斜した側面を有し、

前記凸状の絶縁膜の下であって、前記ゲート電極を延在してなり、前記凸状の絶縁膜の開口部の側端部が位置する領域を越えて形成された遮光膜とを備えた、表示装置。

【請求項 2】

基板と、前記基板上の凸状の絶縁膜と、前記基板上の第1電極と、前記第1電極上の第2電極とを有し、前記第1電極と前記第2電極との間に液晶層が挟まれた表示装置において、

前記第1電極が透明物質からなり、前記第1電極と前記第2電極との距離が第1の距離である透過領域と、

10

20

前記凸状の絶縁膜上に反射体を含み、前記凸状の絶縁膜によって前記第 1 電極と前記第 2 電極との距離が前記第 1 の距離よりも短い第 2 の距離である反射領域と、
前記凸状の絶縁膜と前記基板との間に形成され、補助容量電極を有する補助容量と、
を備え、
前記凸状の絶縁膜は傾斜した側面を有し、
前記凸状の絶縁膜の下であって、前記補助容量電極を延在してなり、前記凸状の絶縁膜の開口部の側端部が位置する領域を越えて形成された遮光膜とを備えた、表示装置。

【請求項 3】

前記凸状の絶縁膜は、平面的に見て、前記透過領域を囲むように形成されている、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

10

【請求項 4】

前記凸状の絶縁膜の上面は、微細な凹凸形状の拡散領域を有している、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記凸状の絶縁膜の側端部は、傾斜した側面を有しており、前記凸状の絶縁膜の側面上には形成されずに、前記凸状の絶縁膜の上面上に形成された反射膜をさらに備える、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記凸状の絶縁膜の側端部は、傾斜した側面を有しており、前記絶縁膜の上面上および側面上に形成された反射膜をさらに備える、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、表示装置に関し、特に、反射領域と透過領域とを有する表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、表示装置として、光を液晶層に入射させるとともに、その入射された光を液晶層により変調することによって表示を行う液晶表示装置が知られている。上記した液晶表示装置としては、液晶層に入射した光を一方方向にのみ通過させる透過型液晶表示装置、液晶層に入射した光を反射させる反射型液晶表示装置、および、透過型と反射型との 2 つの機能を有する半透過型液晶表示装置などがある。そして、従来では、上記した半透過型液晶表示装置において、反射領域に対応する領域に、凸状の絶縁膜を設けることにより、透過領域に入射した光が液晶層を通過する距離（光路長）と、反射領域に入射した光が液晶層を通過する距離（光路長）とを等しくした構造が提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

図 17 は、従来の凸状の絶縁膜（平坦化膜）を有する半透過型液晶表示装置の構造を示した平面図である。図 18 は、図 17 に示した従来の半透過型液晶表示装置（表示装置）の 190 - 190 線に沿った断面図である。まず、図 17 および図 18 を参照して、従来の半透過型液晶表示装置の構造について説明する。

40

【0004】

従来の半透過型液晶表示装置では、図 18 に示すように、バッファ層 101a を備えたガラス基板 101 上の反射領域 160a に対応する所定領域に、非単結晶シリコンまたは非晶質シリコンからなる能動層 102 が形成されている。この能動層 102 には、チャンネル領域 102c を挟むように所定の間隔を隔てて、ソース領域 102a およびドレイン領域 102b が形成されている。また、能動層 102 のチャンネル領域 102c 上には、ゲート絶縁膜 103 を介して、ゲート電極 104 が形成されている。そして、ソース領域 102a と、ドレイン領域 102b と、チャンネル領域 102c と、ゲート絶縁膜 103 と、ゲート電極 104 とによって、薄膜トランジスタ（TFT: Thin Film Trans

50

istor)が構成されている。また、反射領域160aに対応するゲート絶縁膜103上の所定領域には、補助容量電極105が形成されている。そして、能動層102の補助容量領域102dと、ゲート絶縁膜103と、補助容量電極105とによって、補助容量が構成されている。また、図17に示すように、ゲート電極104は、ゲート線104aに接続されているとともに、補助容量電極105は、補助容量線105aに接続されている。

【0005】

そして、図18に示すように、薄膜トランジスタおよび補助容量を覆うように、コンタクトホール106aおよび106bを有する層間絶縁膜106が形成されている。層間絶縁膜106のコンタクトホール106aを介して、ソース領域102aに電氣的に接続するように、ソース電極107が形成されている。また、層間絶縁膜106のコンタクトホール106bを介して、ドレイン領域102bに電氣的に接続するように、ドレイン電極108が形成されている。また、ドレイン電極108は、図17に示すように、ドレイン線108aに接続されている。そして、図18に示すように、層間絶縁膜106上には、開口部109aおよび109bを有するアクリル樹脂からなる平坦化膜109が形成されている。この平坦化膜109は、断面形状が凸状になるように形成されている。また、平坦化膜109の開口部109aおよび109bの側面は、所定の角度傾斜している。そして、平坦化膜109の開口部109aは、図17に示すように、透過領域160bを囲むように、平面的に見て四角形状に形成されている。また、開口部109bは、ソース電極107に対応する領域に形成されている。そして、従来では、上記したゲート線104aの側端部104bおよび補助容量線105aの側端部105bは、平坦化膜109の開口部109aの側端部109cが位置する領域から所定の間隔を隔てた平坦化膜109の下方の領域に形成されている。また、補助容量線105aは、各行の画素で共通して使用されている。

【0006】

また、図18に示すように、平坦化膜109上の反射領域160aに対応する領域には、開口部109bを介してソース電極107に電氣的に接続するとともに、平坦化膜109の上面および平坦化膜109の開口部109aの側面に沿って延びるように、反射電極110が形成されている。また、反射電極110の透過領域160bに対応する領域には、開口部110aが形成されている。この反射電極110および開口部110aに位置する層間絶縁膜106上に、透明電極111が形成されている。この透明電極111と反射電極110とによって、画素電極が構成されている。

【0007】

また、ガラス基板101と対向する位置には、ガラス基板(対向基板)112が設けられている。ガラス基板112上には、赤(R)、緑(G)および青(B)の各色を呈するカラーフィルタ113が形成されている。また、ガラス基板112上の画素間に対応する領域には、画素間の光の漏れを防止するためのブラックマトリックス膜114が形成されている。そして、カラーフィルタ113およびブラックマトリックス膜114上には、対向電極としての透明電極115が形成されている。また、透明電極111および115上には、それぞれ、配向膜(図示せず)が形成されている。そして、ガラス基板101側の配向膜とガラス基板112側の配向膜との間には、液晶層116が充填されている。

【0008】

ここで、平坦化膜109の透過領域160bに対応する領域に開口部109aを形成することによって、反射領域160aと透過領域160bにおける画素電極と対向電極との間の距離を異ならせている。具体的には、凸状の平坦化膜109の形成された反射領域160aにおける液晶層116の厚みが、凸状の平坦化膜109が形成されていない透過領域160bにおける液晶層116の厚みの1/2となるようにする。これにより、反射領域160aに入射した光が液晶層116を通過する距離(光路長)と、透過領域160bに入射した光が液晶層116を通過する距離(光路長)とを等しくすることができる。すなわち、反射領域160aでは光が2回液晶層116を通過するのに対して、透過領域1

10

20

30

40

50

60bでは光が1回だけ液晶層116を通過するので、反射領域160aの液晶層116の厚みを、透過領域160bの液晶層116の厚みの1/2にすることによって、反射領域160aと透過領域160bとの光の光路長が等しくなる。これにより、透過表示の場合と反射表示の場合との間の表示品位のばらつきを低減することが可能となる。

【0009】

また、図17および図18に示した従来の半透過型液晶表示装置において、平坦化膜109の透過領域160bに対応する領域に開口部109aを形成する場合の製造プロセスとしては、通常、フォトリソグラフィ技術が用いられる。具体的には、ソース電極107およびドレイン電極108を形成した後、全面を覆うように、感光性のアクリル樹脂からなる平坦化膜109を形成する。そして、透過領域160bに対応する領域に開口部を有するフォトマスク（図示せず）を用いて平坦化膜109を露光した後、現像することによって、平坦化膜109の透過領域160bに対応する領域に開口部109aを形成する。これにより、透過領域160bに対応する領域に開口部109aを有する平坦化膜109が形成される。

【0010】

【特許文献1】

特開2002-98951号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したように、フォトリソグラフィ技術を用いて平坦化膜109の透過領域160bに対応する領域に開口部109aを形成する場合に、平坦化膜109を露光する際に、ガラス基板101を透過した光が露光装置の基板取付台（図示せず）により乱反射される場合がある。この場合、露光時に、平坦化膜109の開口部109aの側端部109cの形成領域に乱反射した光が照射されるので、その乱反射した光が入射された部分が、現像する際に除去されてしまう。これにより、平坦化膜109の開口部109aの側端部109cに、図19に示すように、乱反射した光に起因する凹部109dが形成されるので、平坦化膜109の側端部109c上に形成される反射電極110の部分も凹部を有する形状になるという不都合が生じる。その結果、反射電極110の凹部を反映した像が画面に表示されるので、表示品位が低下するという問題点がある。

【0011】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、露光時に乱反射した光に起因する表示品位の低下を抑制することが可能な表示装置を提供することである。

【0012】

上記目的を達成するために、この発明の第1の局面による表示装置は、基板と、基板上の凸状の絶縁膜と、基板上の第1電極と、第1電極上の第2電極とを有し、第1電極と第2電極との間に液晶層が挟まれた表示装置において第1電極が透明物質からなり、第1電極と第2電極との距離が第1の距離である透過領域と、凸状の絶縁膜上に反射体を含み、凸状の絶縁膜によって第1電極と第2電極との距離が第1の距離よりも短い第2の距離である反射領域と、凸状の絶縁膜と基板との間に形成され、一対のソース/ドレイン領域およびゲート電極を有する薄膜トランジスタと、を備え、凸状の絶縁膜は傾斜した側面を有し、凸状の絶縁膜の下であって、ゲート電極を延在してなり、凸状の絶縁膜の開口部の側端部が位置する領域を越えて形成された遮光膜とを備える。

【0013】

この発明の第2の局面による表示装置は、基板と、基板上の凸状の絶縁膜と、基板上の第1電極と、第1電極上の第2電極とを有し、第1電極と第2電極との間に液晶層が挟まれた表示装置において、第1電極が透明物質からなり、第1電極と第2電極との距離が第1の距離である透過領域と、凸状の絶縁膜上に反射体を含み、凸状の絶縁膜によって第1電極と第2電極との距離が第1の距離よりも短い第2の距離である反射領域と、凸状の絶縁膜と基板との間に形成され、補助容量電極を有する補助容量と、を備え、凸状の絶縁膜は傾斜した側面を有し、凸状の絶縁膜の下であって、補助容量電極を延在してなり、凸状の

10

20

30

40

50

絶縁膜の開口部の側端部が位置する領域を越えて形成された遮光膜とを備える。

【 0 0 1 4 】

これらの第1および第2の局面による表示装置では、上記のように、基板上の反射領域に対応する領域に形成された凸状の絶縁膜の開口部の側端部が位置する領域を越えて、凸状の絶縁膜の下に遮光膜を形成することによって、フォトリソグラフィ技術を用いて基板上の反射領域に対応する領域に凸状の絶縁膜を形成する場合に、感光性の絶縁膜を露光する際に、基板を透過して基板取付台により乱反射した光が、凸状の絶縁膜の側端部の形成領域に照射されるのを遮光膜により抑制することができる。これにより、現像する際に、凸状の絶縁膜の側端部の一部が除去されるのを抑制することができるので、凸状の絶縁膜の側端部に、乱反射した光に起因する凹部が形成されるのを抑制することができる。このため、凸状の絶縁膜の側端部上に形成される反射膜の部分が、乱反射した光に起因する凹部を有する形状になるのが抑制されるので、その反射膜の凹部を反映した像が画面に表示されるのを抑制することができる。その結果、露光時の乱反射した光に起因する表示品位の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 1 5 】

上記第1および第2の局面による表示装置において、好ましくは、凸状の絶縁膜は、平面的に見て、透過領域を囲むように形成されている。このように構成すれば、遮光膜によって、露光時に基板を透過して基板取付台により乱反射された光が凸状の絶縁膜の側端部の形成領域に入射されるのをより確実に抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

上記第1の局面による表示装置において、凸状の絶縁膜と基板との間に形成され、一対のソース/ドレイン領域およびゲート電極を有する薄膜トランジスタをさらに備え、遮光膜は、ゲート電極を構成する層と同一の層により形成されている。このように構成すれば、通常のゲート線を形成する工程で、遮光膜としての機能も有するゲート線を形成することができるので、遮光膜を形成する工程を新たに追加する必要がない。その結果、遮光膜を設けたとしても、製造プロセスが複雑化することがない。

20

【 0 0 1 7 】

上記第2の局面による表示装置において、補助容量電極を有する補助容量をさらに備え、遮光膜は、補助容量電極の補助容量線を構成する層と同一の層により形成されている。このように構成すれば、通常の補助容量線を形成する工程で、遮光膜としての機能も有する補助容量線を形成することができるので、遮光膜を形成する工程を新たに追加する必要がない。その結果、遮光膜を設けたとしても、製造プロセスが複雑化することがない。

30

【 0 0 1 9 】

上記第1および第2の局面による表示装置において、好ましくは、凸状の絶縁膜の上面は、微細な凹凸形状の拡散領域を有している。このように構成すれば、凸状の絶縁膜の上面上に形成される反射膜の上面も光を拡散可能な微細な凹凸形状になるので、反射膜に入射した光を拡散させることができる。これにより、表示品位をより向上させることができる。

【 0 0 2 0 】

上記第1および第2の局面による表示装置において、好ましくは、凸状の絶縁膜の側端部は、傾斜した側面を有しており、凸状の絶縁膜の側面上には形成されずに、凸状の絶縁膜の上面上に形成された反射膜をさらに備える。このように構成すれば、凸状の絶縁膜の傾斜した側面上に反射膜が形成されていないので、反射領域に入射した光が凸状の絶縁膜の傾斜した側面で反射されるのを防止することができる。この場合、たとえば、液晶表示装置では、傾斜した側面に位置する液晶層は、分子配列を制御することが困難であるため、反射領域に入射した光が傾斜した側面で反射されると、コントラストが低下する。上記の構成では、反射領域に入射した光が凸状の絶縁膜の傾斜した側面で反射されるのが防止されるので、分子配列を制御するのが困難な傾斜した側面に位置する液晶層に、反射した光が通過するのを抑制することができる。その結果、コントラストの低下を抑制することができる。

40

50

【 0 0 2 1 】

上記第 1 および第 2 の局面による表示装置において、好ましくは、凸状の絶縁膜の側端部は、傾斜した側面を有しており、絶縁膜の上面および側面上に形成された反射膜をさらに備える。このように構成すれば、反射領域を容易に大きくすることができる。

【 0 0 2 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置（表示装置）の構造を示した平面図である。図 2 ~ 図 4 は、図 1 に示した第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置（表示装置）のゲート線および補助容量線の形成領域を示した平面図である。図 5 は、図 1 に示した第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置（表示装置）の 90 - 90 線に沿った断面図である。図 1 ~ 図 5 を参照して、この第 1 実施形態による液晶表示装置は、1 画素内に、反射領域 60 a と透過領域 60 b との 2 つの領域を有している。そして、反射領域 60 a には、反射電極 10 が形成されているとともに、透過領域 60 b には、反射領域 60 a と異なり反射電極 10 が形成されていない。これにより、反射領域 60 a では、図 5 の矢印 A 方向の光を反射させることにより画像が表示される。その一方、透過領域 60 b では、図 5 の矢印 B 方向の光を透過させることにより画像が表示される。

【 0 0 2 4 】

第 1 実施形態の詳細な構造としては、図 5 に示すように、 SiN_x 膜および SiO_2 膜からなるバッファ層 1 a を備えたガラス基板 1 上の反射領域 60 a に対応する所定領域に、約 30 nm ~ 約 50 nm の厚みを有する非単結晶シリコンまたは非晶質シリコンからなる能動層 2 が形成されている。なお、ガラス基板 1 は、本発明の「基板」の一例である。そして、能動層 2 には、チャンネル領域 2 c を挟むように所定の間隔を隔てて、ソース領域 2 a およびドレイン領域 2 b が形成されている。また、能動層 2 のチャンネル領域 2 c 上には、約 80 nm ~ 約 150 nm の厚みを有するとともに、 SiN_x 膜と SiO_2 膜との積層膜からなるゲート絶縁膜 3 を介して、約 200 nm ~ 約 250 nm の厚みを有する Mo 層からなるゲート電極 4 が形成されている。そして、ソース領域 2 a と、ドレイン領域 2 b と、チャンネル領域 2 c と、ゲート絶縁膜 3 と、ゲート電極 4 とによって、薄膜トランジスタ（TFT）が構成されている。また、図 1 に示すように、ゲート電極 4 は、ゲート電極 4 と同一層からなるゲート線 4 a に接続されている。

【 0 0 2 5 】

また、図 5 に示すように、反射領域 60 a に対応するゲート絶縁膜 3 上の所定領域には、約 200 nm ~ 約 250 nm の厚みを有する Mo 層からなる補助容量電極 5 が形成されている。そして、能動層 2 の補助容量領域 2 d と、ゲート絶縁膜 3 と、補助容量電極 5 とによって、補助容量が構成されている。また、図 1 に示すように、補助容量電極 5 は、補助容量電極 5 と同一層からなる補助容量線 5 a に接続されている。

【 0 0 2 6 】

そして、図 5 に示すように、薄膜トランジスタおよび補助容量を覆うように、約 500 nm ~ 約 700 nm の厚みを有するとともに、 SiO_2 膜と SiN_x 膜との積層膜からなるコンタクトホール 6 a および 6 b を有する層間絶縁膜 6 が形成されている。層間絶縁膜 6 のコンタクトホール 6 a を介して、ソース領域 2 a に電氣的に接続するように、ソース電極 7 が形成されている。また、層間絶縁膜 6 のコンタクトホール 6 b を介して、ドレイン領域 2 b に電氣的に接続するように、ドレイン電極 8 が形成されている。このソース電極 7 およびドレイン電極 8 は、それぞれ、下層から上層に向かって、Mo 層と Al 層と Mo 層とからなるとともに、約 400 nm ~ 約 800 nm の厚みを有する。また、ドレイン電極 8 は、図 1 に示すように、ドレイン線 8 a に接続されている。

【 0 0 2 7 】

また、図 5 に示すように、層間絶縁膜 6 上には、開口部 9 a および 9 b を有するとともに

、約 $2\mu\text{m}$ ～約 $3\mu\text{m}$ の厚みを有するアクリル樹脂からなる平坦化膜9が形成されている。この平坦化膜9は、断面形状が凸状になるように形成されている。また、平坦化膜9の開口部9aおよび9bの側面は、所定の角度傾斜している。そして、図1に示すように、平坦化膜9の開口部9aは、透過領域60bを囲むように、平面的に見て四角形状に形成されている。また、開口部9bは、ソース電極7に対応する領域に形成されている。なお、平坦化膜9は、本発明の「絶縁膜」の一例である。

【0028】

ここで、第1実施形態では、ゲート線4aおよび補助容量線5aを遮光膜として機能させる。なお、この場合のゲート線4aおよび補助容量線5aは、本発明の「遮光膜」の一例である。具体的には、図2に示すように、ゲート線4aの側端部4bを、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの内の1辺が位置する領域を越えて透過領域60b側にまで延びるように形成する。また、図3に示すように、補助容量線5aの側端部5bを、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの残りの3辺が位置する領域を越えて透過領域60b側にまで延びるように形成する。このように形成されたゲート線4aおよび補助容量線5aは、後述する製造プロセスにおいて、アクリル樹脂からなる平坦化膜9を露光する際に、乱反射された光が平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの形成領域に照射されるのを抑制するための遮光膜として機能する。なお、この第1実施形態では、図4に示すように、ゲート線4aと補助容量線5aとを電気的に分離するために、補助容量線5aの近傍に位置するゲート線4aの側端部4bの一部は、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cが位置する領域を越えないように形成されている。また、補助容量線5aは、各行の画素で共通して使用されている。

【0029】

また、図5に示すように、平坦化膜9上の反射領域60aに対応する領域には、開口部9bを介してソース電極7に電気的に接続するとともに、平坦化膜9の上面および平坦化膜9の開口部9aの側面に沿って延びるように、反射電極10が形成されている。また、反射電極10とゲート線4aとの間の一部領域には、図1に示すように、平面的に見て、所定の間隔が設けられている。そして、図5に示すように、反射電極10の透過領域60bに対応する領域には、開口部10aが形成されている。また、反射電極10は、約 80nm ～約 200nm の厚みを有するAlNdからなる。なお、反射電極10は、本発明の「反射膜」の一例である。

【0030】

また、反射電極10上および開口部10aに位置する層間絶縁膜6上には、約 100nm ～約 150nm の厚みを有するIZO(Indium Zinc Oxide)からなる透明電極11が形成されている。そして、この透明電極11と反射電極10とによって、画素電極が構成されている。なお、透明電極11は、本発明の「第1の電極」の一例である。

【0031】

また、ガラス基板1と対向する位置には、ガラス基板(対向基板)12が設けられている。ガラス基板12上には、赤(R)、緑(G)および青(B)の各色を呈するカラーフィルタ13が形成されている。また、ガラス基板12上の画素間に対応する領域には、画素間の光の漏れを防止するためのブラックマトリックス膜14が形成されている。そして、カラーフィルタ13およびブラックマトリックス膜14上には、約 100nm ～約 150nm の厚みを有するIZOからなる対向電極としての透明電極15が形成されている。なお、透明電極15は、本発明の「第2の電極」の一例である。

【0032】

また、透明電極11および15上には、それぞれ、配向膜(図示せず)が形成されている。そして、ガラス基板1側の配向膜とガラス基板12側の配向膜との間には、液晶層16が充填されている。ここで、平坦化膜9の透過領域60bに対応する領域に開口部9aを形成することによって、反射領域60aと透過領域60bとにおける画素電極と対向電極との間の距離を異ならせている。具体的には、凸状の平坦化膜9の形成された反射領域6

0 aにおける液晶層16の厚みが、凸状の平坦化膜9が形成されない透過領域60bにおける液晶層16の厚みの1/2となるようにする。これにより、反射領域60aに入射した光が液晶層16を通過する距離(光路長)と、透過領域60bに入射した光が液晶層16を通過する距離(光路長)とを等しくすることができる。すなわち、反射領域60aでは光が2回液晶層16を通過するのに対して、透過領域60bでは光が1回だけ液晶層16を通過するので、反射領域60aの液晶層16の厚みを、透過領域60bの液晶層16の厚みの1/2にすることによって、反射領域60aと透過領域60bとの光の光路長が等しくなる。これにより、透過表示の場合と反射表示の場合との間の表示品位のばらつきを低減することが可能となる。

【0033】

第1実施形態では、上記のように、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cが位置する領域を越えて透過領域60b側に延びるように、ゲート線4aの側端部4bおよび補助容量線5aの側端部5bを形成することによって、平坦化膜9の開口部9aを形成するための露光工程の際に、ガラス基板1を透過して基板取付台により乱反射された光が、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの形成領域に照射されるのを、遮光膜として機能するゲート線4aおよび補助容量線5aにより抑制することができる。これにより、現像する際に、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの一部が除去されるのを抑制することができるので、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cに、乱反射した光に起因する凹部が形成されるのを抑制することができる。このため、平坦化膜9の開口部9aの側端部9c上に形成される反射電極10の部分が露光時の乱反射した光に起因する凹部を有する形状になるのが抑制されるので、その反射電極10の凹部を反映した像が画面に表示されるのを抑制することができる。その結果、露光時の乱反射した光に起因する表示品位の低下を抑制することができる。

【0034】

また、第1実施形態では、通常のゲート線4aおよび補助容量線5aを形成する工程で、遮光膜としての機能も有するゲート線4aおよび補助容量線5aを形成することができるので、遮光膜を形成する工程を新たに追加する必要がない。その結果、遮光膜を設けたとしても、製造プロセスが複雑化することがない。

【0035】

また、第1実施形態では、平坦化膜9の上面および平坦化膜9の開口部9aの側面に沿って延びるように、反射電極10を形成することによって、反射領域60aを容易に大きくすることができる。

【0036】

図6～図12は、本発明の第1実施形態による半透過型液晶表示装置(表示装置)の製造プロセスを説明するための断面図である。次に、図1～図12を参照して、第1実施形態による半透過型液晶表示装置の製造プロセスについて説明する。

【0037】

まず、図6に示すように、 SiN_x 膜および SiO_2 膜からなるパツファ層1aを備えたガラス基板1上の所定領域に、約30nm～約50nmの厚みを有する非単結晶シリコンまたは非晶質シリコンからなる能動層2を形成する。次に、能動層2を覆うように、約80nm～約150nmの厚みを有するとともに、 SiN_x 膜と SiO_2 膜との積層膜からなるゲート絶縁膜3を形成する。この後、全面に、約200nm～約250nmの厚みを有するMo層45を形成する。

【0038】

次に、フォトリソグラフィ技術とドライエッチング技術とを用いて、Mo層45をパターニングすることによって、図7に示すように、ゲート電極4を含むとともに遮光膜としても機能するゲート線4a(図1参照)と、補助容量電極5を含むとともに遮光膜としても機能する補助容量線5aとを形成する。具体的には、第1実施形態では、図2に示したように、ゲート線4aの側端部4bが、後述するプロセスにおいて形成される平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの内の1辺が位置する領域を越えて透過領域60b側に延びるよ

うに形成する。また、図3に示したように、補助容量線5aの側端部5bが、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの残りの3辺が位置する領域を越えて透過領域60b側に延びるように形成する。なお、図4に示したように、ゲート線4aと補助容量線5aとを電氣的に分離するために、補助容量線5aの近傍に位置するゲート線4aの側端部4bの一部を、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cが位置する領域を越えないように形成する。

【0039】

この後、ゲート電極4をマスクとして不純物イオンを注入することによって、ソース領域2aおよびドレイン領域2bを形成する。このソース領域2aとドレイン領域2bとの間、チャンネル領域2cとなる。

【0040】

次に、図8に示すように、全面を覆うように、約500nm～約700nmの厚みを有するとともに、SiO₂膜とSiN_x膜との積層膜からなる層間絶縁膜6を形成する。この後、層間絶縁膜6のソース領域2aおよびドレイン領域2bに対応する領域に、それぞれ、コンタクトホール6aおよび6bを形成する。そして、層間絶縁膜6のコンタクトホール6aを介して、ソース領域2aに電氣的に接続するように、下層から上層に向かって、Mo層とAl層とMo層とからなるとともに、約400nm～約800nmの厚みを有するソース電極7を形成する。また、層間絶縁膜6のコンタクトホール6bを介して、ドレイン領域2bに電氣的に接続するように、下層から上層に向かって、Mo層とAl層とMo層とからなるとともに、約400nm～約800nmの厚みを有するドレイン電極8を形成する。この際、ドレイン電極8と同一層からなるドレイン線8a(図1参照)も形成する。この後、全面を覆うように、約2μm～約3μmの厚みを有するアクリル樹脂からなる平坦化膜9を形成する。

【0041】

次に、図9に示すように、ガラス基板1を露光装置の基板取付基台(図示せず)に設置する。また、平坦化膜9の上方に、透過領域60b(図1参照)に対応する領域およびソース電極7に対応する領域に、それぞれ、開口部20aおよび20bを有するフォトマスク20を設置する。そして、フォトマスク20をマスクとして平坦化膜9の所定部分を露光した後、現像することによって、図10に示すように、平坦化膜9の透過領域60bに対応する領域および平坦化膜9のソース電極7に対応する領域に、それぞれ、開口部9aおよび9bを形成する。この際、第1実施形態では、露光工程の際に基板取付台により乱反射した光が、ゲート線4a(図1参照)および補助容量線5aにより遮られるので、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの形成領域に光が照射されるが抑制される。これにより、現像する際に、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの一部が除去されるのが抑制されるので、側端部9cに凹部が形成されるのが抑制される。

【0042】

次に、約200℃で、約30分間の熱処理を行う。これにより、図11に示すように、平坦化膜9の開口部9aおよび9bの側面は、所定の角度傾斜した形状になる。

【0043】

次に、全面を覆うように、約80nm～約200nmの厚みを有するAlNd膜(図示せず)を形成した後、AlNd膜の所定領域を除去する。これにより、図12に示すように、開口部9bを介してソース電極7に電氣的に接続するとともに、平坦化膜9の上面および平坦化膜9の開口部9aの側面に沿って延びるように、反射電極10を形成する。また、この反射電極10は、透過領域60bに対応する領域に開口部10aを有するように形成する。このようにして、反射電極10が形成された反射領域60aと、平坦化膜9の開口部9aの反射電極10が形成されていない透過領域60bとが形成される。この後、反射電極10上および開口部10aに位置する層間絶縁膜6上に、約100nm～約150nmの厚みを有するIZOからなる透明電極11を形成する。この後、透明電極11上に、配向膜(図示せず)を形成する。

【0044】

最後に、図5に示したように、ガラス基板1と対向するように設けられたガラス基板(対

10

20

30

40

50

向基板) 12 上に、カラーフィルタ 13 を形成するとともに、ガラス基板 12 上の画素間に対応する領域に、ブラックマトリックス膜 14 を形成する。次に、カラーフィルタ 13 およびブラックマトリックス膜 14 上に、約 100 nm ~ 約 150 nm の厚みを有する IZO からなる透明電極 15、および、配向膜(図示せず)を順次形成する。最後に、ガラス基板 1 側の配向膜とガラス基板 12 側の配向膜との間に、液晶層 16 を充填することによって、第 1 実施形態による液晶表示装置が形成される。

【0045】

図 13 は、第 1 実施形態の第 1 の変形例による半透過型液晶表示装置(表示装置)の構造を示した断面図である。図 13 を参照して、この第 1 実施形態の第 1 の変形例による液晶表示装置では、上記した第 1 実施形態の構成において、平坦化膜 9 の上面に、微細な凹凸形状の拡散領域 9d が形成されている。そして、平坦化膜 9 の拡散領域 9d に対応する領域に位置する開口部 30a を有する反射電極 30 および透明電極 31 も、平坦化膜 9 の上面の拡散領域 9d の微細な凹凸形状を反映した形状に形成されている。これにより、反射領域 60a に入射した光が拡散されるので、反射表示の場合の表示品位をより向上させることができる。なお、反射電極 30 は、本発明の「反射膜」の一例であり、透明電極 31 は、本発明の「第 1 の電極」の一例である。

10

【0046】

図 14 は、第 1 実施形態の第 2 の変形例による半透過型液晶表示装置(表示装置)の構造を示した断面図である。この第 1 実施形態の第 2 の変形例による液晶表示装置では、上記した第 1 実施形態の構成において、平坦化膜 9 の開口部 9a の傾斜した側面上に反射電極 40 が形成されていない。すなわち、平坦化膜 9 の上面上の所定領域にのみ反射電極 40 が形成されている。また、反射電極 40 上、平坦化膜 9 の側面上および透過領域 60b に位置する層間絶縁膜 6 上に、透明電極 41 が形成されている。このように、平坦化膜 9 の上面上のみに反射電極 40 を形成することによって、反射領域 60a に入射した光が平坦化膜 9 の開口部 9a の傾斜した側面で反射されるのが防止されるので、分子配列を制御するのが困難な傾斜した側面に位置する液晶層 16 に、反射した光が通過するのを抑制することができる。その結果、コントラストの低下を抑制することができる。なお、反射電極 40 は、本発明の「反射膜」の一例であり、透明電極 41 は、本発明の「第 1 の電極」の一例である。

20

【0047】

(第 2 実施形態)

図 15 は、本発明の第 2 実施形態による半透過型液晶表示装置(表示装置)の構造を示した平面図である。図 15 を参照して、この第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態と異なり、ガラス基板(図示せず)上、または、ガラス基板とバッファ層(図示せず)との間にもブラックマトリックス膜 50 が形成されている。そして、ブラックマトリックス膜 50 の透過領域 60b に対応する領域には、透過領域 60b を囲むように、平面的に見て四角形状の開口部 50a が形成されている。また、このブラックマトリックス膜 50 の開口部 50a の側端部 50b は、平坦化膜 9 の開口部 9a の側端部 9c が位置する領域を越えて透過領域 60b 側に延びるように形成されている。すなわち、この第 2 実施形態によるブラックマトリックス膜 50 は、通常の各画素間の遮光機能に加えて、平坦化膜 9 の露光工程の際に、乱反射した光が平坦化膜 9 の開口部 9a の側端部 9c の形成領域に照射されるのを抑制するための遮光膜としても機能する。

30

40

【0048】

この第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態と異なり、ゲート電極 54 のゲート線 54a および補助容量電極 55 の補助容量線 55a を遮光膜として機能させる必要がないので、ゲート線 54a の側端部 54b および補助容量線 55a の側端部 55b は、平坦化膜 9 の開口部 9a の側端部 9c が位置する領域を越えて透過領域 60b 側に延びるように形成されていない。また、反射電極 10 とゲート線 54a との間には、平面的に見て、所定の間隔が設けられている。また、ブラックマトリックス膜 50 が金属などの導電体からなる場合は、ブラックマトリックス膜 50 と能動層 2 との間に絶縁膜(図示せず)を設ける。なお

50

、第2実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0049】

第2実施形態では、上記のように、遮光膜として機能する膜を、ブラックマトリックス膜50のみで構成することによって、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cが位置する全ての領域を越えて透過領域60b側に延びるように、遮光膜(ブラックマトリックス膜50)を形成することができる。このため、第2実施形態では、上記第1実施形態と異なり、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cが位置する領域の下方には、必ず遮光膜(ブラックマトリックス膜50)が存在することになる。したがって、第2実施形態では、上記第1実施形態に比べて、平坦化膜9の開口部9aを形成するための露光工程の際に、乱反射した光が平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの形成領域に照射されるのをより抑制することができる。これにより、平坦化膜9を現像する際に、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cの一部が除去されるのをより抑制することができるので、平坦化膜9の開口部9aの側端部9cに、乱反射した光に起因する凹部が形成されるのをより抑制することができる。このため、平坦化膜9の開口部9aの側端部9c上に形成される反射電極10の部分が露光時の乱反射した光に起因する凹部を有する形状になるのがより抑制されるので、その反射電極10の凹部を反映した像が画面に表示されるのをより抑制することができる。その結果、露光時の乱反射した光に起因する表示品位の低下をより抑制することができる。

10

【0050】

また、第2実施形態では、通常の各画素間を遮光するためのブラックマトリックス膜50を形成する工程で、平坦化膜9の露光時の光の乱反射を抑制するための遮光膜としても機能するブラックマトリックス膜50を形成することができるので、平坦化膜9の露光時の光の乱反射を抑制するための遮光膜を形成する工程を新たに追加する必要がない。その結果、平坦化膜9の露光時の光の乱反射を抑制するための遮光膜を設けたとしても、製造プロセスが複雑化することがない。

20

【0051】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0052】

たとえば、上記第1および第2実施形態では、薄膜トランジスタ(TFT)を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に本発明を適用する例を説明したが、本発明はこれに限らず、アクティブマトリクス型の液晶表示装置以外の液晶表示装置にも適用可能である。たとえば、アクティブマトリクス型の液晶表示装置以外の液晶表示装置として、パッシブマトリクス型の液晶表示装置やセグメント型の液晶表示装置などがある。また、液晶表示装置以外の表示装置にも適用可能である。

30

【0054】

また、上記第1および第2実施形態では、反射電極10とゲート線(4a、54a)との間の一部領域に、平面的に見て、所定の間隔を設けるようにしたが、本発明はこれに限らず、反射電極とゲート線との間に間隔が設けられないように、反射電極をゲート線にまで延びるように形成してもよい。また、第2実施形態において、図16に示すように、反射電極10とゲート線54aとの間に間隔が設けられないように、ブラックマトリックス70をゲート線54aにまで延びるように形成してもよい。これにより、バックライトからの光が、反射電極10とゲート線54aとの間から漏れるのを抑制することができる。

40

【0055】

また、上記第1実施形態では、ゲート線4aと補助容量線5aとによって遮光膜を構成するようにしたが、本発明はこれに限らず、ゲート線および補助容量線のいずれか一方のみで、遮光膜を構成するようにしてもよい。

【0056】

また、上記第1および第2実施形態では、SiN_x膜およびSiO₂膜からなるバッファ層

50

1 aを備えたガラス基板 1 を用いるようにしたが、本発明はこれに限らず、石英およびプラスチックなどからなる透明基板を用いるようにしてもよい。また、バッファ層を備えていないガラス基板を用いてもよい。

【0057】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、IZO からなる透明電極 (11、31、41) を用いるようにしたが、本発明はこれに限らず、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電体 (いわゆる半透明体も含む) からなる透明電極を用いるようにしてもよい。

【0058】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、透過領域 60 b を囲むように平面的に見て四角形状の開口部 9 a を、平坦化膜 9 に形成するようにしたが、本発明はこれに限らず、平坦化膜に、開口部 9 a に対応する凹部を形成するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の構造を示した平面図である。

【図 2】図 1 に示した第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) のゲート線の形成領域を示した平面図である。

【図 3】図 1 に示した第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の補助容量線の形成領域を示した平面図である。

【図 4】図 1 に示した第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) のゲート線および補助容量線の形成領域を示した平面図である。

【図 5】図 1 に示した第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の 90 - 90 線に沿った断面図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図 7】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図 9】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図 10】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図 11】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図 12】本発明の第 1 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図 13】第 1 実施形態の第 1 の変形例による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の構造を示した断面図である。

【図 14】第 1 実施形態の第 2 の変形例による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の構造を示した断面図である。

【図 15】本発明の第 2 実施形態による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の構造を示した平面図である。

【図 16】第 2 実施形態の変形例による半透過型液晶表示装置 (表示装置) の構造を示した平面図である。

【図 17】従来の凸状の絶縁膜 (平坦化膜) を有する半透過型液晶表示装置 (表示装置) の構造を示した平面図である。

【図 18】図 17 に示した従来の半透過型液晶表示装置 (表示装置) の 190 - 190 線に沿った断面図である。

【図 19】従来の半透過型液晶表示装置 (表示装置) の問題点を説明するための平面図で

10

20

30

40

50

ある。

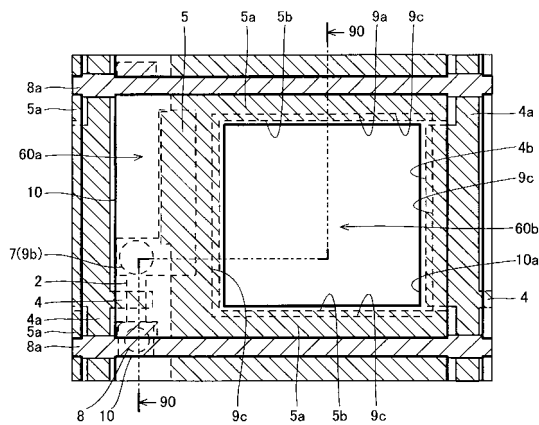
【符号の説明】

- 1 ガラス基板（基板）
- 2 a ソース領域
- 2 b ドレイン領域
- 4 ゲート電極
- 4 a ゲート線（遮光膜）
- 4 b 側端部
- 5 補助容量電極
- 5 a 補助容量線（遮光膜）
- 5 b 側端部
- 9 平坦化膜（絶縁膜）
- 9 c 側端部
- 10、30、40 反射電極（反射膜）
- 11、31、41 透明電極（第1の電極）
- 15 透明電極（第2の電極）
- 16 液晶層
- 50、70 ブラックマトリックス膜
- 50 b 側端部
- 60 a 反射領域
- 60 b 透過領域

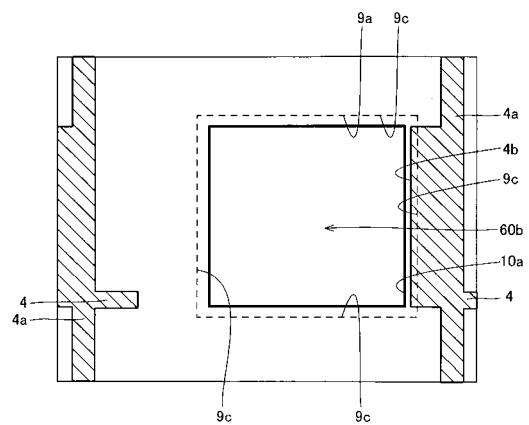
10

20

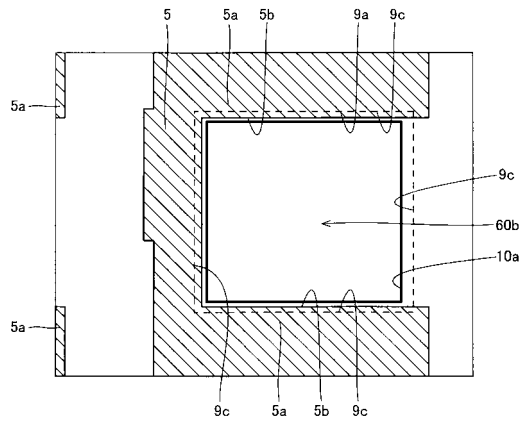
【図1】



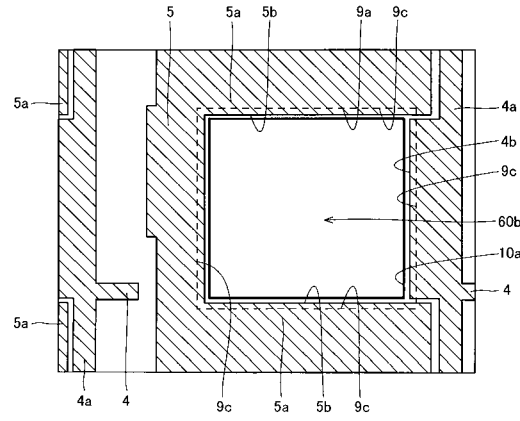
【図2】



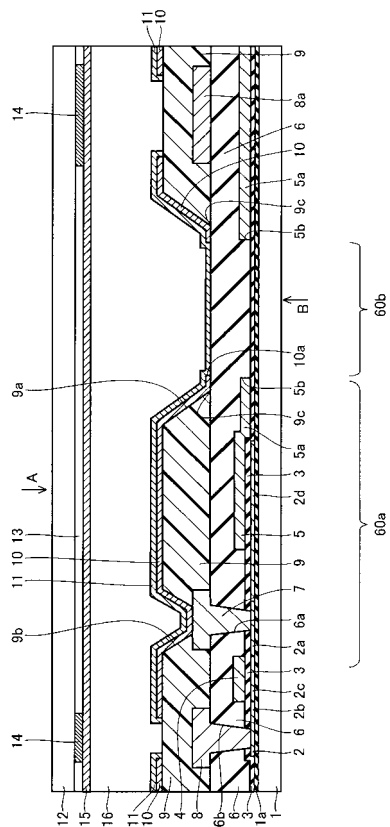
【図 3】



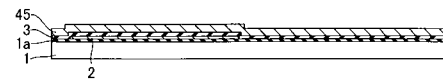
【図 4】



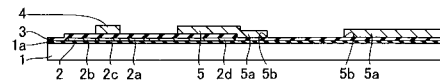
【図 5】



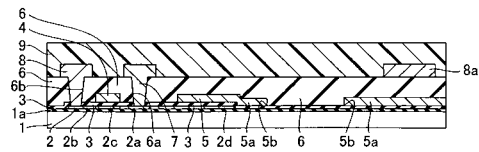
【図 6】



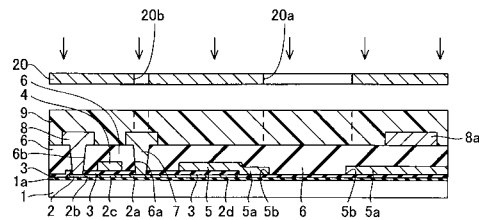
【図 7】



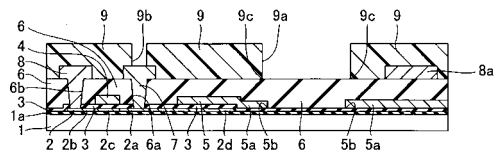
【図 8】



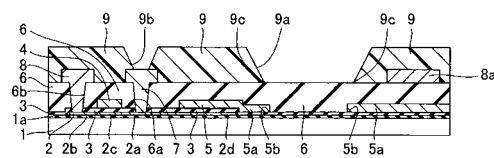
【図 9】



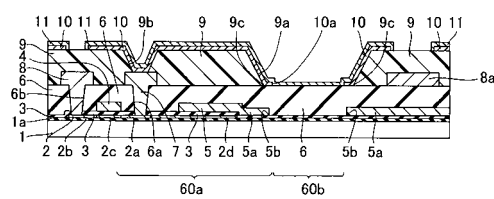
【図 10】



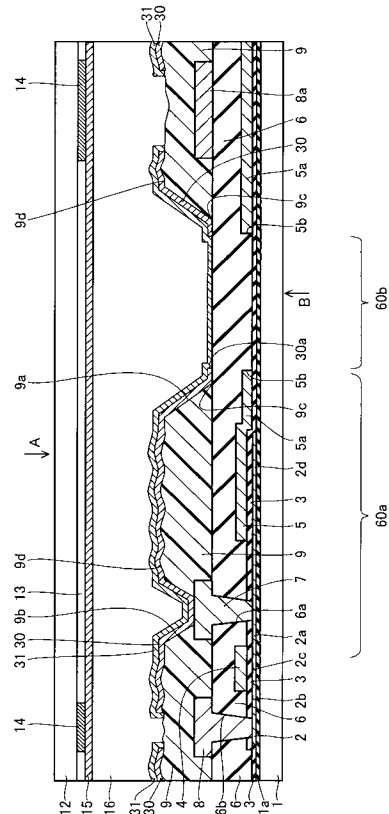
【図 11】



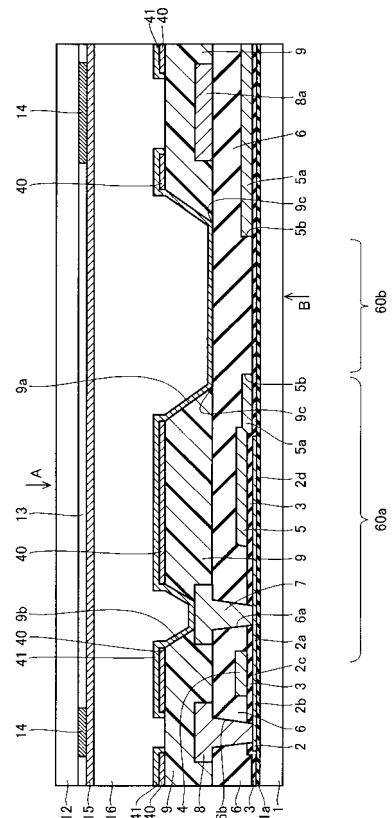
【図 12】



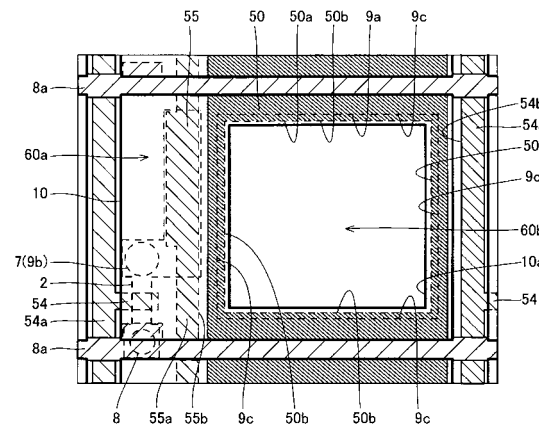
【図 13】



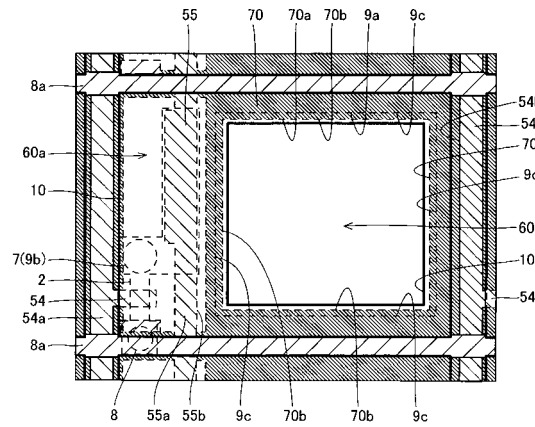
【図 14】



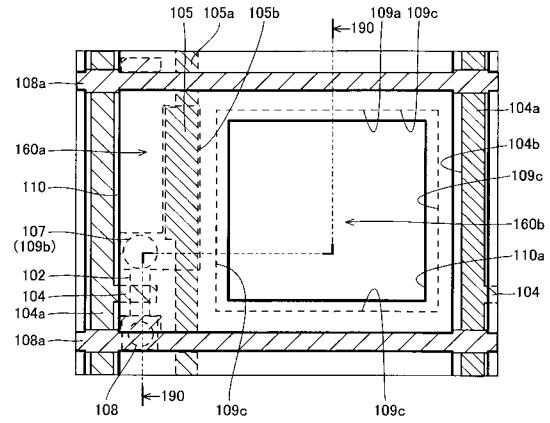
【図 15】



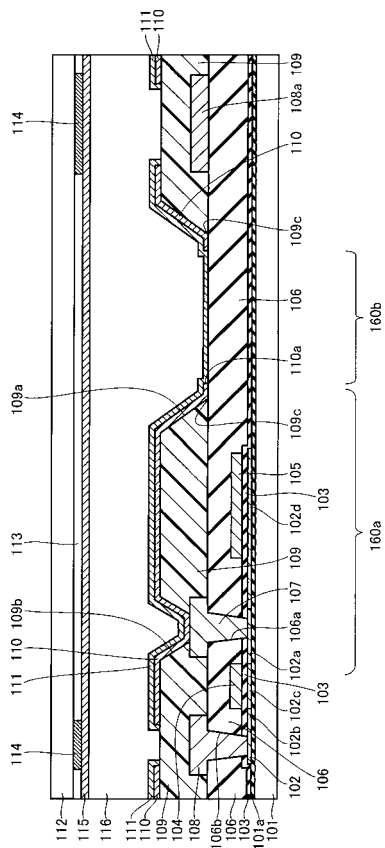
【図 16】



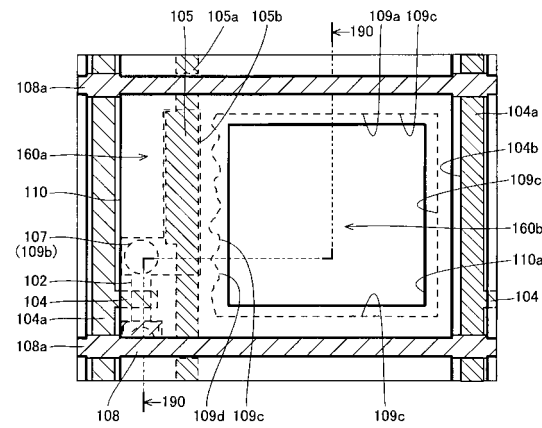
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 真司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

三洋電機株式会社内

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 特開2003-057640(JP,A)

特開2001-318377(JP,A)

特開2002-341342(JP,A)

特開2004-061849(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335

G02F 1/1368

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP4334258B2	公开(公告)日	2009-09-30
申请号	JP2003090158	申请日	2003-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	小田信彦 山田努 宮島康志 小川真司		
发明人	小田 信彦 山田 努 宮島 康志 小川 真司		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1368 G02F1/136 G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/13439 G02F1/136209 G02F1/136213 G02F1/136227 H01M2/021 H01M2/202 H01M2/263 H01M10/0525 H01M10/0587 Y02E60/122		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/1335.520 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FA34Y 2H091/FC10 2H091/FC23 2H091/LA16 2H092/GA11 2H092/HA03 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/MA13 2H092/NA01 2H092/PA09 2H191/FA02Y 2H191/FA13Y 2H191/FA14Y 2H191/FA34Y 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/NA13 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB02 2H192/CB83 2H192/CC17 2H192/DA13 2H192/DA44 2H192/DA52 2H192/EA02 2H192/EA04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA67 2H291/FA02Y 2H291/FA13Y 2H291/FA14Y 2H291/FA34Y 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/NA13 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/NA37		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2004294980A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，其能够抑制由曝光时不规则反射的光引起的显示质量的降低。显示装置是具有反射区域60a和透射区域60b的半透半反液晶显示装置，并且具有形成在与玻璃基板1上的反射区域60a对应的区域中的开口9a。遮光膜（栅极（栅极））形成在凸平坦化膜9和凸平坦化膜9下方并且至少延伸到凸平坦化膜9的侧端9c所在的区域提供线4a和存储电容线5a）。[选图]图1

【 図 1 】

