

(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2013-246359

(P2013-246359A)

(43) 公開日 平成25年12月9日(2013.12.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H092
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 500	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-121094 (P2012-121094)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成24年5月28日 (2012. 5. 28)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100080160
			弁理士 松尾 憲一郎
		(74) 代理人	100149205
			弁理士 市川 泰央
		(72) 発明者	名倉 護益
			福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号
			ソニーセミコンダクタ株式会社内
		(72) 発明者	稲毛 信弥
			福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号
			ソニーセミコンダクタ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネル、液晶パネルの製造方法および液晶表示装置

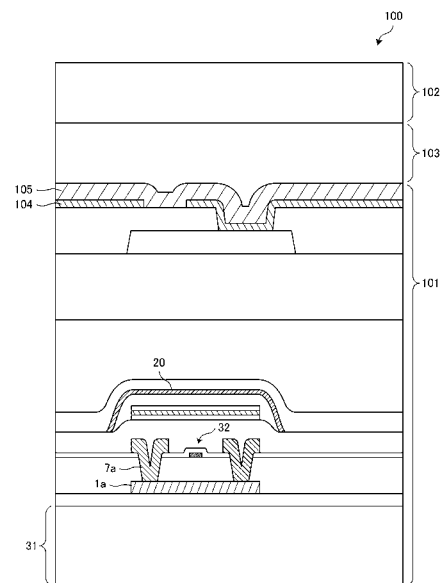
(57) 【要約】

【課題】簡易に且つ効果的にトランジスタへの光入射を抑制可能な液晶パネル、液晶パネルの製造方法および液晶表示装置を提供する。

【解決手段】本技術に係る液晶表示パネルは、トランジスタが形成されたTFT基板と、

前記TFT基板に対向する対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備え、前記TFT基板は、当該TFT基板の支持基板上に設けられた配線パターンによって形成される第1遮光膜と、前記トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第2遮光膜と、前記トランジスタの上部に形成され、前記第2遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むように形成された第3遮光膜と、を有する。

【選択図】図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トランジスタが形成された T F T 基板と、
前記 T F T 基板に対向する対向基板と、
前記 T F T 基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備え、
前記 T F T 基板は、
当該 T F T 基板の支持基板上に設けられた配線パターンによって形成される第 1 遮光膜と、
前記トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第 2 遮光膜と、
前記トランジスタの上部に形成され、前記第 2 遮光膜および前記トランジスタの上部を
囲い込むように形成された第 3 遮光膜と、
を有する液晶パネル。

【請求項 2】

前記第 3 遮光膜は、前記トランジスタの上部に形成された半導体層、誘電膜層および半導体層の順に積層してなる保持容量の周囲を囲い込むように形成される請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 3】

前記ゲート電極は、遮光性金属材料とシリコン材料の積層構造である請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】

トランジスタが形成された T F T 基板と、
前記 T F T 基板に対向する対向基板と、
前記 T F T 基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備えた液晶表示パネルの製造方法であって、
当該 T F T 基板の支持基板上に、第 1 遮光膜を構成する配線パターンを形成する工程と、
前記トランジスタを構成する電極であって、第 2 遮光膜を構成するゲート電極を形成する工程と、
前記トランジスタの上部において、前記第 2 遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むような第 3 遮光膜を形成する工程と、
を有する液晶パネルの製造方法。

【請求項 5】

トランジスタが形成された T F T 基板と、
前記 T F T 基板に対向する対向基板と、
前記 T F T 基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備え、
前記 T F T 基板は、
当該 T F T 基板の支持基板上に設けられた配線パターンによって形成される第 1 遮光膜と、
前記トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第 2 遮光膜と、
前記トランジスタの上部に形成され、前記第 2 遮光膜および前記トランジスタの上部を
囲い込むように形成された第 3 遮光膜と、
を有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本技術は、液晶パネル、液晶パネルの製造方法および液晶表示装置に関し、特に、液晶パネルに形成されるトランジスタへの光入射を遮蔽する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、トランジスタや画素電極が形成された素子基板と、素子基板に対向して配置され

る対向基板と、これら素子基板と対向基板の間に挟持される液晶とを備えた液晶パネルを用いた液晶表示装置が知られている。

【 0 0 0 3 】

この液晶表示装置において、表示を行わせるには、T F Tに接続された各画素電極に映像信号の電位を次の書き込み時まで保持できるようにする必要がある。一般的には、画素内に保持容量を備えることで映像信号の電位を保持している。

【 0 0 0 4 】

このような液晶表示装置では、トランジスタに強い光が入射すると、光リーク電流が発生する事で保持されていた画素電位が変動しフリッカなどの画質不良が発生する。そのため、トランジスタへの光入射を遮蔽することで、光リーク電流を抑制することが重要である（例えば、特許文献 1、2 参照）。

10

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 には、T F T (Thin Film Transistor) 素子を構成する要素の上下に亘って位置する垂直な遮光層を、画素開口部全体に亘って設置する技術が開示されている。特許文献 2 には、トランジスタの両脇において、基板に対して垂直な遮光層を設置する技術が開示されている。これらの技術によれば、垂直な遮光膜を設置することによって、回折により水平方向からトランジスタに回り込む光の入射を遮断することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 2 2 5 1 4 5 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 0 4 5 5 7 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 1 や特許文献 2 に開示された技術では、垂直な遮光膜の設置のための加工が困難で生産性が低いという問題があった。

【 0 0 0 8 】

この問題について、特許文献 1 に開示された技術に基づいて具体的に説明する。特許文献 1 に開示された技術では、T F T 素子の周辺に垂直な遮光膜を設置している。ここで、垂直な遮光膜を設置する各工程は以下の通りである。

30

【 0 0 0 9 】

すなわち、T F T 素子を形成後、(1) 画素開口部の絶縁膜を、T F T 素子の深さに相当する量だけ垂直にエッチングする。(2) エッチング後の絶縁膜の上面および側面壁を覆うように遮光膜を形成し、その後側面壁のみを覆うようにパターンニングする。(3) 画素開口部およびT F T 素子部を含む全面に主にシリコン酸化膜からなる絶縁膜を成膜し、画素開口部に絶縁膜を埋め込む。(4) 平坦化処理によって画素開口部およびT F T 素子部の高さを合わせるとともに平坦化する。

【 0 0 1 0 】

ここで、(1) の工程では、垂直加工の深さが深いため加工が困難である。また(3) の工程および(4) の工程では、(1) の工程で深く掘り下げられた画素開口部を完全に埋めるとともに平坦化している。しかしながら、掘り下げられた画素開口部の深さを大きく上回る膜厚の絶縁膜を成膜させる必要があり、且つ、成膜後の絶縁膜を平坦化するための加工量も大きくなるため、生産性が低い。

40

【 0 0 1 1 】

本技術は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、簡易に且つ効果的にトランジスタへの光入射を抑制可能な液晶パネル、液晶パネルの製造方法および液晶表示装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

50

本技術に係る液晶パネルは、トランジスタが形成されたＴＦＴ基板と、前記ＴＦＴ基板に対向する対向基板と、前記ＴＦＴ基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備え、前記ＴＦＴ基板は、当該ＴＦＴ基板の支持基板上に設けられた配線パターンによって形成される第１遮光膜と、前記トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第２遮光膜と、前記トランジスタの上部に形成され、前記第２遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むように形成された第３遮光膜と、を有するものである。

【００１３】

また、本技術に係る液晶パネルにおいては、好ましくは、前記第３遮光膜は、前記トランジスタの上部に形成された半導体層、誘電膜層および半導体層の順に積層してなる保持容量の周囲を囲い込むように形成される。

10

【００１４】

また、本技術に係る液晶パネルにおいては、好ましくは、前記ゲート電極は、遮光性金属材料とシリコン材料の積層構造である。

【００１５】

本技術に係る液晶パネルの製造方法は、トランジスタが形成されたＴＦＴ基板と、前記ＴＦＴ基板に対向する対向基板と、前記ＴＦＴ基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備えた液晶表示パネルの製造方法であって、当該ＴＦＴ基板の支持基板上に、第１遮光膜を構成する配線パターンを形成する工程と、前記トランジスタを構成する電極であって、第２遮光膜を構成するゲート電極を形成する工程と、前記トランジスタの上部において、前記第２遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むような第３遮光膜を形成する工程と、を有するものである。

20

【００１６】

本技術に係る液晶表示装置は、トランジスタが形成されたＴＦＴ基板と、前記ＴＦＴ基板に対向する対向基板と、前記ＴＦＴ基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備え、前記ＴＦＴ基板は、当該ＴＦＴ基板の支持基板上に設けられた配線パターンによって形成される第１遮光膜と、前記トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第２遮光膜と、前記トランジスタの上部に形成され、前記第２遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むように形成された第３遮光膜と、を有するものである。

【発明の効果】

【００１７】

30

本技術によれば、簡易に且つ効果的にトランジスタへの光入射を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】本技術に係る液晶パネルの素子基板の構成例を示す平面図。

【図２】図１の平面図におけるＡ－Ａ'断面図

【図３】図１の平面図におけるＢ－Ｂ'断面図

【図４】図１の平面図におけるＡ－Ａ'断面の参考例を示す図

【図５】本技術に係る液晶パネルのＴＦＴ基板の光強度分布の第１のシミュレーション結果を示す図。

40

【図６】参考例に係る液晶パネルのＴＦＴ基板の光強度分布のシミュレーション結果を示す図。

【図７】本技術に係る液晶パネルの製造方法の一例を示す図。

【図８】本技術に係る液晶パネルの製造方法の一例を示す図。

【図９】本技術に係る液晶パネルの製造方法の一例を示す図。

【図１０】本技術に係る別の形態として層間膜の側壁部加工を行わない場合の図１の平面図におけるＡ－Ａ'断面図。

【図１１】本技術に係る第１遮光膜と第２遮光膜との間隔を示す図。

【図１２】本技術に係る液晶パネルのＴＦＴ基板の光強度分布の第２のシミュレーション結果を示す図。

50

【図 1 3】本技術に係る液晶パネルの構成例を示す図。

【図 1 4】本技術に係る液晶表示装置の構成例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本技術は、液晶パネルにおいて、配線パターンによって形成される第 1 遮光膜と、トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第 2 遮光膜と、トランジスタの上部に形成され、第 2 遮光膜およびトランジスタの上部を囲い込むように形成された第 3 遮光膜とを備えた構成により、簡易に且つ効果的にトランジスタへの光入射を防止し、光入射による画質劣化を防止するものである。以下、本技術の実施の形態を説明する。

【0020】

10

〔液晶パネルの TFT 基板の構成〕

図 1 (a) は、本技術に係る液晶パネルの TFT 基板の構成例を示す平面図である。図 1 (b) は、図 1 (a) における、第 1 遮光層 1、半導体層 2、接続孔 6、保持容量 9、第 3 遮光膜 20 のみの位置関係を示した平面図である。図 2 は、図 1 の平面図における A - A' 断面図である。図 3 は、図 1 の平面図における B - B' 断面図である。

【0021】

本技術に係る液晶パネル 100 の TFT 基板では、支持基板 31 (以下、「基板 31」ともいう。) 上に配線パターン 1 (以下、「第 1 遮光膜 1a」ともいう。) が設けられ、配線パターン 1 を覆うように層間絶縁膜 11 (図 2 および図 3 のみに図示) が設けられている。層間絶縁膜 11 上にはチャネルを含む半導体層 2、ゲート絶縁膜 12 (図 2 および図 3 のみに図示)、ゲート電極 7 (以下、「第 2 遮光膜 7a」ともいう。) が、この順に積層してなる薄膜トランジスタ (以下、「TFT」ともいう。) 32 が形成されている。

20

【0022】

基板 31 上に設けられた配線パターン 1 は、TFT 32 の誤動作を防止するための第 1 遮光膜 1a を兼ねており、TFT 32 を覆う形状にパターン形成されていることとする。この配線パターン 1 は、タンゲステンシリサイド (WSi) 膜などの遮光性材料膜によって構成され、例えば 200 nm の膜厚を有するものとする。なお、配線パターン 1 は、所定幅を有し平面図上の左右方向に延設されていることとする。

【0023】

また、配線パターン 1 を覆う層間絶縁膜 11 は、例えば酸化シリコン膜からなり、基板 31 上の全面に設けられている。なお、層間絶縁膜 11 は CMP (Chemical Mechanical Polishing) 処理により平坦化されていることが望ましい。平坦化処理により基板 31 表面の凹凸が軽減され、上層のパターン形成の際の加工性が向上し歩留まりを向上させることができる。

30

【0024】

そして、この層間絶縁膜 11 上に設けられた半導体層 2 は、非晶質シリコンや多結晶シリコンなどの半導体薄膜からなり、層間絶縁膜 11 を介して配線パターン 1 上にパターン形成されている。この半導体層 2 のうち、上部にゲート電極 7 が積層された部分が、TFT 32 におけるチャネル領域 4 である。また、半導体層 2 のうち、チャネル領域 4 を挟んだ両側部分には、それぞれ入力側・出力側に付与された低濃度領域 (Lightly Doped Drain、以下、「LDD 領域」ともいう。) 3、5 が形成される。この LDD 領域 3、5 の外側は、キャリア不純物が高濃度で拡散され低抵抗化されたソース/ドレイン領域 (以下、「S/D 領域」ともいう。) 3a、5a である。

40

【0025】

半導体層 2 を覆うゲート絶縁膜 12 は、熱酸化膜または CVD (Chemical Vapor Deposition) 法によって形成された酸化シリコン膜または窒化シリコン膜等からなる。

【0026】

また、ゲート電極 7 は、例えばリン (P) などの不純物を添加したポリシリコン膜とタンゲステンシリサイド膜の積層膜をパターンニングしてなり、ゲート絶縁膜 12 を介して半導体層 2 の中央部上を横切る状態で設けられている。そして、このゲート電極 7 が積層さ

50

れた半導体層 2 の中央部をチャネル領域 4 としている。このゲート電極 7 は、半導体層 2 におけるチャネル領域 4 および出力側の L D D 領域 5 を挟んだ両側において、下層の層間絶縁膜 1 1 (ゲート絶縁膜 1 2 も含む) に形成された 2 箇所の接続孔 6 を介して配線パターン 1 に接続されている。また、ゲート電極 7 を覆う層間絶縁膜 1 3 は、例えば酸化シリコン膜からなり、基板 3 1 上の全面に設けられている。

【0027】

層間絶縁膜 1 3 上には、半導体層 1 6、誘電膜層 1 7、半導体層 1 8 がこの順に積層してなる保持容量 (補助容量) 3 3 が形成されている。半導体層 1 6、1 8 は例えばリン (P) などの不純物を添加したポリシリコン膜からなる。一方、誘電膜層 1 7 は例えば窒化シリコン膜等酸化シリコン膜よりも高い誘電率の絶縁膜からなる。保持容量 3 3 は、保持容量パターン 9 (図 1 のみに図示) の形状にパターンニングされている。保持容量パターン 9 の少なくとも一部は、チャネル領域 4 および出力側の L D D 領域 5 の上方に層間絶縁膜 1 3 を介して積層されている。

10

【0028】

また、保持容量 3 3 の下部電極をなす半導体層 1 6 は、層間絶縁膜 1 3 に形成された接続孔 8 を介して半導体層 2 と接続されており、接続孔 8 は T F T 3 2 の長軸延長線上に少なくともその一部が形成されている。

【0029】

保持容量 3 3 を覆う層間絶縁膜 1 4 は、例えば酸化シリコン膜からなり、基板 3 1 上の全面に設けられている。この層間絶縁膜 1 4 は、図 2 に示すように、T F T 3 2 の周囲に形成された第 2 遮光膜 7 a の上部において、T F T 3 2 を覆うコの字状の形状で形成されている。

20

【0030】

層間絶縁膜 1 4 上には、第 3 遮光膜 2 0 が保持容量 3 3 を囲い込むような形で形成されている。この第 3 遮光膜 2 0 は、第 1 遮光膜 1 a、第 2 遮光膜 7 a と組み合わせられることで、T F T 3 2 上方から T F T 3 2 に入射する光を遮断する機能を有する。

【0031】

第 3 遮光膜 2 0 は、例えばタンゲステンシリサイド (W S i)、アルミ (A l)、チタン (T i)、モリブデン (M o) などの光透過性の低い膜を用いて構成される。この第 3 遮光膜 2 0 の電位は、遮光のみに特化した浮遊電位としても、例えば T F T 3 2 の出力側電位を画素に伝える配線を兼ねた電位としてもよい。

30

【0032】

なお、図 2 に示すように、第 3 遮光膜 2 0 は保持容量 3 3 を囲い込む形状で形成されている。この第 3 遮光膜 2 0 は、第 1 遮光膜 1 a、第 2 遮光膜 7 a と組み合わせられることにより、光リークに寄与する光励起キャリアが生成され得るチャネル領域 4 や出力側の L D D 領域 5 に対して、横方向への回折による迷光進入を含む全ての迷光進入を効果的に抑制することができる。

【0033】

また、図 3 に示すように、第 3 遮光膜 2 0 は、入力側の L D D 領域 3 と出力側の S / D 領域 5 a 側の接続孔 8 との間を覆うようにパターンニングされる。これにより、出力側の L D D 領域 5 への光入射を効果的に遮ることができる。また、第 3 遮光膜 2 0 上には、層間絶縁膜 1 9 が形成されている。

40

【0034】

以上、図 1 から図 3 を用いて説明してきたように、本技術の液晶パネル 1 0 0 の素子基板 3 1 には、第 1 遮光膜 1 a、第 2 遮光膜 7 a および第 3 遮光膜 2 0 の 3 層の遮光膜が形成されている。これら第 1 遮光膜 1 a、第 2 遮光膜 7 a および第 3 遮光膜 2 0 の組み合わせによって、T F T 3 2 への光入射を効果的に防止することができる。

【0035】

第 1 遮光膜 1 a は、T F T 3 2 の下部に位置し、T F T 3 2 を下側から覆う形状にパターン形成される配線パターン 1 によって構成される。なお、配線パターン 1 は、タンゲス

50

テンシリサイド膜などの遮光性材料膜である。

【0036】

第2遮光膜7aは、TF T 3 2を構成するゲート電極7によって構成される。なお、ゲート電極7は、不純物を添加したポリシリコン膜などのシリコン膜と、タングステンシリサイド膜などの遮光性金属膜との積層膜である。

【0037】

第3遮光膜20は、TF T 3 2の上部に位置し、保持容量33の周囲を囲い込むとともに、層間絶縁膜14の側壁14aを、ゲート電極7の上端と同位置もしくは下部まで回り込むよう形成されている。この第3遮光膜20は、例えばタングステンシリサイド(WSi)、アルミ(Al)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)などの光透過性の低い膜である。

10

【0038】

以上に示すような簡易な構成により、本技術の液晶パネル100では、TF T 3 2への光入射を効果的に抑制することができる。

【0039】

[FD T D法による第1のシミュレーション結果]

次に、本技術の液晶パネル100において、TF T 3 2の上方から光を入射させた場合における半導体層2近辺の光強度分布の第1のシミュレーション結果について説明する。なお、ここでのシミュレーションは、FD T D(Finite Difference Time Domain)によって行われるものとする。

20

【0040】

まず、第1のシミュレーション結果の説明に先立ち、本技術の液晶パネル100の比較対象となる液晶パネルについて説明する。

【0041】

図4は、図1の平面図におけるA - A'断面の参考例を示す図である。図4に示す参考例に係る液晶パネル100aは、第3遮光膜20aが層間絶縁膜14の側壁14aを回り込まずに水平方向のみに形成される点が、本技術に係る液晶パネル100と異なる。以下、第1のシミュレーション結果について説明する。

【0042】

図5は、本技術に係る液晶パネルのTF T 基板の光強度分布の第1のシミュレーション結果を示す図である。図6は、参考例に係る液晶パネルのTF T 基板の光強度分布のシミュレーション結果を示す図である。

30

【0043】

図5および図6では、それぞれ図2、図4のA - A'断面においてTF T 3 2の上方から光を入射させた場合の光強度分布を、光源の光エネルギーを1とした場合に各部に到達する光エネルギーの大きさに応じて示している。

【0044】

図5に示すシミュレーション結果、すなわち本技術に係る液晶パネル100のシミュレーション結果では、半導体層2近辺における光エネルギーは約 1.08×10^{-5} から 3.00×10^{-6} である。一方、図6に示すシミュレーション結果、すなわち参考例に係る液晶パネル100aのシミュレーション結果では、半導体層2近辺における光エネルギーは約 1.39×10^{-4} から 3.87×10^{-5} である。このように、本技術に係る液晶パネル100の方が、半導体層2近辺における光エネルギーが約10分の1であることが示されている。具体的には、本技術の液晶パネル100の構造によって、参考例に係る液晶パネル100aの構造に比べて、TF T 3 2への光入射を約96パーセント減少させることが可能であることが計算された。

40

【0045】

以上のことから、本技術の液晶パネル100のように、第3遮光膜20aが層間絶縁膜14の側壁14aを回り込む構造によって、TF T 3 2のリーク電流をより効果的に軽減し、高品質な表示画像を得られるライトバルブを提供することができる。

50

【 0 0 4 6 】

〔 液晶パネルの製造方法 〕

図 7 から図 9 は、本技術に係る液晶パネルの製造方法の一例を示す図である。ここでは、本技術に係る液晶パネル 1 0 0 において、基板 3 1 上の各要素を製造する製造方法について説明する。従来と同様である部分については説明を省略する。

【 0 0 4 7 】

まず、図 7 (a) に示すように、基板 3 1 上にタングステンシリサイド (W S i) 膜などの遮光性材料膜である所定の膜 3 4 を形成し、所定の膜 3 4 上にリソグラフィ技術によってレジストパターン 3 5 を形成する。

【 0 0 4 8 】

次に、図 7 (b) に示すように、エッチングによってレジストパターン 3 5 を所定の膜 3 4 に転写し、その後レジストパターン 3 5 を除去する。これにより、第 1 遮光膜 1 a (配線パターン 1) を形成する。また、第 1 遮光膜 1 a の上に、例えば酸化シリコン膜からなる層間絶縁膜 1 1 を成膜する。

【 0 0 4 9 】

次に、図 7 (c) に示すように層間絶縁膜 1 1 を CMP 処理により平坦化する。この平坦化処理により基板 3 1 上の凹凸が軽減され、上層のパターンの加工性が向上する。

【 0 0 5 0 】

その後、図 7 (d) に示すように、層間絶縁膜 1 1 上に非晶質シリコンや多結晶シリコンなどの半導体薄膜を成膜し、成膜された半導体薄膜をリソグラフィ技術およびエッチング技術によって所定のパターンの半導体層 2 に加工する。なお、半導体としての特性を向上させるために、適切な不純物導入処理、熱処理を併せて行う。

【 0 0 5 1 】

その後、図 7 (e) に示すように、層間絶縁膜 1 1 および半導体層 2 上に、熱酸化膜または C V D 法によって形成される酸化シリコン膜または窒化シリコン膜などからなるゲート酸化膜 1 2 を形成する。その後、リソグラフィ技術およびエッチング技術によって接続孔 6 を形成する。この接続孔 6 は、配線パターン 1 とゲート電極 7 (図 7 (e) では不図示) とを電氣的に接続させるためのものである。

【 0 0 5 2 】

その後、図 8 (f) に示すように、接続孔 6 内にゲート電極 7 となる半導体膜を成膜し、リソグラフィ技術・エッチング技術によって所定のパターンに加工する。ここでいう半導体膜とは、例えばリン (P) などの不純物を添加したポリシリコン膜とタングステンシリサイド膜の積層膜である。このように接続孔 6 内を半導体層で埋めることにより、ゲート電極 7 (第 2 遮光膜 7 a) を形成する。ゲート電極 7 のパターン加工後、例えば酸化シリコン膜からなる層間絶縁膜 1 3 を形成する。

【 0 0 5 3 】

その後、図 8 (g) に示すように、層間絶縁膜 1 3 上に保持容量 3 3 となる半導体層 1 6、誘電膜層 1 7、半導体層 1 8 を成膜し、リソグラフィ技術・エッチング技術によって所定のパターンに加工する。半導体層 1 6、1 8 は例えばリン (P) などの不純物を添加したポリシリコン膜からなる。一方、誘電膜層 1 7 は例えば窒化シリコン膜等酸化シリコン膜よりも高い誘電率の絶縁膜からなる。その後、保持容量 3 3 の上に、例えば酸化シリコン膜からなる層間絶縁膜 1 4 を形成する。

【 0 0 5 4 】

その後、図 8 (h) に示すように、形成された層間絶縁膜 1 4 のうち、保持容量 3 3 を囲い込む部分上に、リソグラフィ技術によってレジストパターン 3 6 を形成する。

【 0 0 5 5 】

その後、図 9 (i) に示すように、エッチングによってレジストパターン 3 6 を層間絶縁膜 1 4 に転写し、その後レジストパターン 3 6 を除去する。これにより、層間絶縁膜 1 4 の側壁部 1 4 a を形成する。本エッチングは、第 3 の遮光膜 2 0 の T F T 3 2 への囲い込み量の設定に応じて層間絶縁膜 1 3 へのレジストパターン転写を行っても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

その後、図 9 (j) に示すように、層間絶縁膜 1 4 を覆うように、例えばタングステンシリサイド (W S i) 、アルミ (A l) 、チタン (T i) 、モリブデン (M o) などの光透過性の低い膜からなる第 3 遮光膜 2 0 を成膜する。

【 0 0 5 7 】

その後、図 9 (k) に示すように、第 3 遮光膜 2 0 をリソグラフィ技術・エッチング技術によって所定のパターンに加工する。これにより、層間絶縁膜 1 4 の側壁部 1 4 a に沿うとともに保持容量 3 3 を囲い込む形状の第 3 遮光膜 2 0 が、T F T 3 2 の上部に形成される。

【 0 0 5 8 】

なお、図 1 0 に示すように、層間絶縁膜 1 4 の側壁部 1 4 a 加工を行わず、層間絶縁膜の成膜により形成される側壁 1 4 b を利用して第 3 遮光膜 2 0 を回り込ませる形態にしてもよい。

【 0 0 5 9 】

[F D T D 法による第 2 のシミュレーション結果]

続いて、本技術の液晶パネル 1 0 0 において、T F T 3 2 の上方から光を入射させた場合における半導体層 2 近辺の光強度分布の第 2 のシミュレーション結果について説明する。なお、ここでのシミュレーションは、F D T D によって行われるものとする。

【 0 0 6 0 】

また、前述の第 1 のシミュレーションと異なり、第 2 のシミュレーションでは、第 3 遮光膜 2 0 と第 2 遮光膜 7 a との間の間隔を変化させている。なお、第 2 のシミュレーション結果の説明に先立ち、第 3 遮光膜 2 0 と第 2 遮光膜 7 a との間の間隔について説明する。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、本技術に係る第 1 遮光膜と第 2 遮光膜との間隔を示す図である。図 1 1 に示すように、第 3 遮光膜 2 0 の下端 2 0 b と第 2 遮光膜 7 a の上端 7 b との間の間隔、すなわち基板 3 1 に対して垂直方向の間隔を h で示す。また、第 3 遮光膜 2 0 の内側の縁部 2 0 c と第 2 遮光膜 7 a の外側の縁部 7 c との間の間隔、すなわち基板 3 1 に対して水平方向の間隔を v で示す。以下、第 2 のシミュレーション結果について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、本技術に係る液晶パネルの T F T 基板の光強度分布の第 2 のシミュレーション結果を示す図である。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 では、横軸に第 3 の遮光膜 2 0 と第 2 の遮光膜 7 a の間隔 (単位 : 間隔 / 光波長 %) を、縦軸に光源の光強度を 1 とした場合のトランジスタ (T F T 3 2) への入射光強度を片対数グラフで示したものである。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 において、丸印は、水平方向の間隔 v を最小限の値にして垂直方向の間隔 h を変化した場合の T F T 3 2 への入射光強度を示す。さらに、四角印は、垂直方向の間隔 h を最小限にして水平方向の間隔 v を変化した場合の T F T 3 2 への入射光強度を示す。また、図 1 2 における実線の直線は、丸印を通過する近似直線である。

【 0 0 6 5 】

図 1 2 のシミュレーション結果に示すように、T F T 3 2 への入射光強度は、第 3 遮光膜 2 0 と第 2 遮光膜 7 a の垂直方向の間隔 h に強く依存する。すなわち、垂直方向の間隔 h が大きいほど、T F T 3 2 への入射光強度は指数関数的に増加する。そのため、T F T 3 2 への光入射を効果的に抑制するには、第 3 の遮光膜 2 0 と第 2 の遮光膜 7 a の垂直方向の間隔 h を適切に設計することが重要である。なお、第 3 遮光膜 2 0 は、第 2 遮光膜 7 a の上端 7 b から入射光の波長の $1 / 2$ 波長の長さの位置もしくは第 2 遮光膜 7 a の下部まで側壁を回りこむ構造とすることが望ましい。

【 0 0 6 6 】

以上説明してきたように、本技術の第1遮光膜1a、第2遮光膜7aおよび第3遮光膜20を備えた簡易な構成によって、TFT32の光リーク電流をより効果的に軽減し、高品質な表示画像を得られるライトバルブとして好適に用いることができる液晶パネルを提供することができる。

【0067】

[液晶パネルの構成]

図13は、本技術に係る液晶パネルの構成例を示す図である。

【0068】

液晶パネル100は、TFT基板101と、TFT基板101に対向して配置された対向基板102と、これらTFT基板101および対向基板102に挟持された液晶である液晶層103とを備える。

10

【0069】

TFT基板101は、前述の第1遮光膜1a、第2遮光膜7a、第3遮光膜20、TFT32、基板31を含む。また、TFT基板101上には、TFT基板101の水平方向に沿ってマトリクス状の複数の画素電極としてのITO(Indium-Tin-Oxide)104が形成されている。さらに、TFT基板101上には、各画素電極を駆動するための図示しないドライバや、各画素電極に画像信号を供給するソース線や、配向膜105等が形成されている。

【0070】

対向基板102は、TFT基板101と一定の間隙を介して貼り合わされ、ITO104に対する対向電極としての図示しないITOや、配向膜等が形成されている。液晶層103には、液晶が封入される。

20

【0071】

[液晶表示装置の構成]

図14は、本技術に係る液晶表示装置の構成例を示す図である。図14を用いて本技術に係る液晶表示装置の一例としての液晶プロジェクタ装置110の構成について説明する。

【0072】

液晶プロジェクタ装置110は、光源111、マルチレンズアレイ112、PBSアレイ113、フォーカスレンズ114、ミラー115、ダイクロイックミラー116、117、前述の液晶パネル100に相当する液晶パネル118a~118c、ダイクロイックプリズム119、および投写レンズ120を備える。

30

【0073】

光源111は、発光部111aによって発光された光を、リフレクタ111bによってマルチレンズアレイ112に対して出射する。マルチレンズアレイ112は、複数のレンズ素子がアレイ状に設けられた構造であり、光源111から出射された光を集光する。PBSアレイ113は、マルチレンズアレイ112によって集光された光を、所定の偏光方向の光、例えばP偏光波に偏光する。フォーカスレンズ114は、PBSアレイ113によって所定の偏光方向の光に変換された光を集光する。

【0074】

40

ダイクロイックミラー116は、フォーカスレンズ114、ミラー115を介して入射してきた光のうちの赤色光Rを透過し、緑色光G、青色光Bを反射する。ダイクロイックミラー116によって透過された赤色光Rは、ミラー115を介して液晶パネル118aに導かれる。

【0075】

ダイクロイックミラー117は、ダイクロイックミラー116によって反射された光のうちの青色光Bを透過し、緑色光Gを反射する。ダイクロイックミラー117によって反射された緑色光Gは、液晶パネル118bに導かれる。一方、ダイクロイックミラー117によって透過された青色光Bは、ミラー115を介して液晶パネル118cに導かれる。

50

【 0 0 7 6 】

液晶パネル 1 1 8 a ~ 1 1 8 c の各々は、入射された各色光を光変調し、光変調された各色光をダイクロイックプリズム 1 1 9 に入射する。ダイクロイックプリズム 1 1 9 は、光変調されて入射してきた各色光を 1 つの光軸に合成する。合成された各色光は、投写レンズ 1 2 0 を介してスクリーン等に投影される。

【 0 0 7 7 】

以上に示すように、本技術に係る液晶プロジェクタ装置 1 1 0 は、色の 3 原色である赤、緑、青の 3 色に対応した 3 枚の液晶パネル 1 1 8 a ~ 1 1 8 c を組み合わせることによって、あらゆる色を表示する 3 板式と呼ばれる構造のプロジェクタ装置である。

【 0 0 7 8 】

以上、本実施形態では、液晶表示装置として液晶プロジェクタ装置を例に挙げたが、液晶パネルを備えて構成された液晶表示装置であれば、他の装置（テレビジョン装置、デスクトップ型のパーソナルコンピュータのモニタ装置、ノート型パーソナルコンピュータ、液晶表示装置を有するビデオカメラやデジタルスチルカメラなどの撮像装置、PDA、携帯電話機）にも適用することができることは無論のこと、液晶パネルを備えて構成された液晶表示装置を有する種々の電子機器にも広く用いることができる。

【 0 0 7 9 】

なお、本技術は、以下のような構成を取ることができる。

(1) トランジスタが形成された T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向する対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備え、前記 T F T 基板は、当該 T F T 基板の支持基板上に設けられた配線パターンによって形成される第 1 遮光膜と、前記トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第 2 遮光膜と、前記トランジスタの上部に形成され、前記第 2 遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むように形成された第 3 遮光膜と、を有する液晶パネル。

(2) 前記第 3 遮光膜は、前記トランジスタの上部に形成された半導体層、誘電膜層および半導体層の順に積層してなる保持容量の周囲を囲い込むように形成される前記 (1) に記載の液晶パネル。

(3) 前記ゲート電極は、遮光性金属材料とシリコン材料の積層構造である前記 (1) または (2) に記載の液晶パネル。

(4) トランジスタが形成された T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向する対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備えた液晶表示パネルの製造方法であって、当該 T F T 基板の支持基板上に、第 1 遮光膜を構成する配線パターンを形成する工程と、前記トランジスタを構成する電極であって、第 2 遮光膜を構成するゲート電極を形成する工程と、前記トランジスタの上部において、前記第 2 遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むような第 3 遮光膜を形成する工程と、を有する液晶パネルの製造方法。

(5) トランジスタが形成された T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向する対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板とに挟持される液晶層と、を備え、前記 T F T 基板は、当該 T F T 基板の支持基板上に設けられた配線パターンによって形成される第 1 遮光膜と、前記トランジスタを構成するゲート電極によって形成される第 2 遮光膜と、前記トランジスタの上部に形成され、前記第 2 遮光膜および前記トランジスタの上部を囲い込むように形成された第 3 遮光膜と、を有する液晶表示装置。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

- 1 配線パターン
- 1 a 第 1 遮光膜
- 7 ゲート電極
- 7 a 第 2 遮光膜
- 1 6 半導体層
- 1 7 誘電膜層

10

20

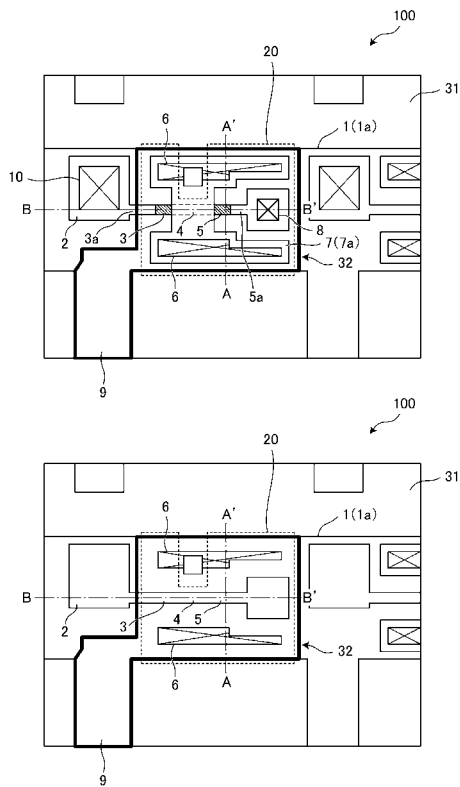
30

40

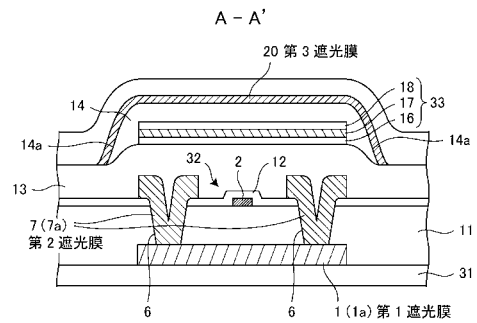
50

- 1 8 半 導 体 層
- 2 0 第 3 遮 光 膜
- 3 1 支 持 基 板
- 3 2 薄 膜 ト ラ ン ジ ス タ (T F T)
- 3 3 保 持 容 量
- 1 0 0 液 晶 パ ネ ル
- 1 0 1 T F T 基 板
- 1 1 0 液 晶 プロ ジ ェ ク タ 装 置 (液 晶 表 示 装 置)

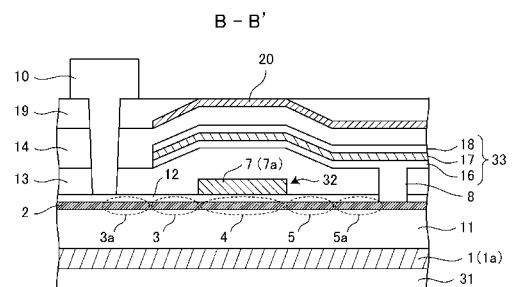
【 図 1 】



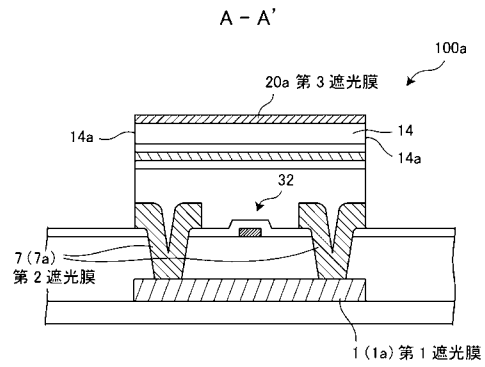
【 図 2 】



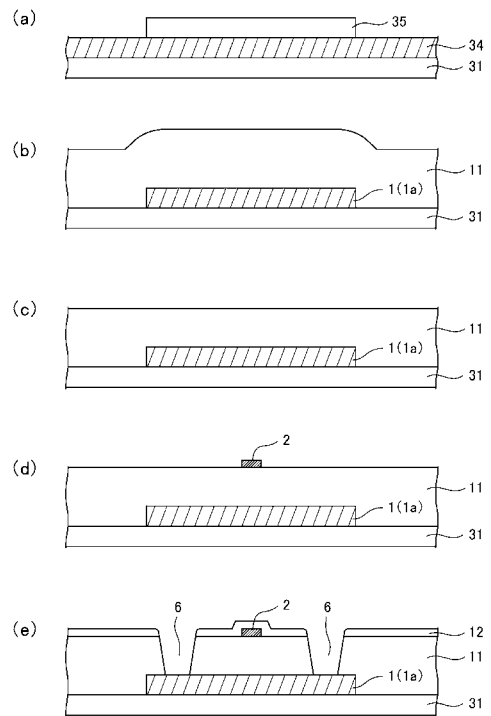
【 図 3 】



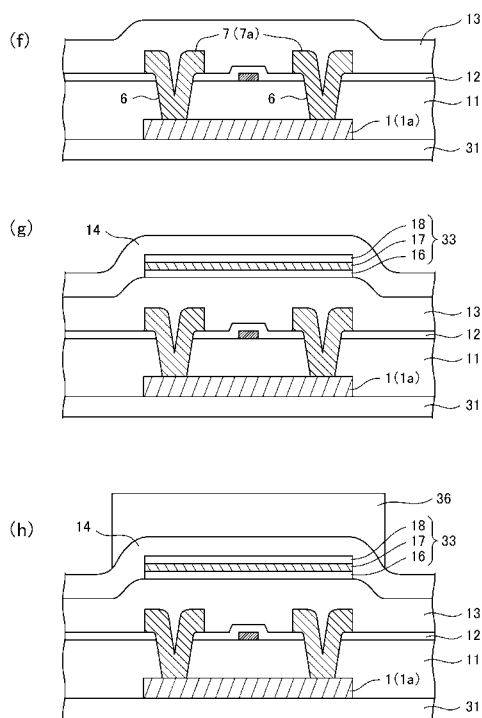
【図 4】



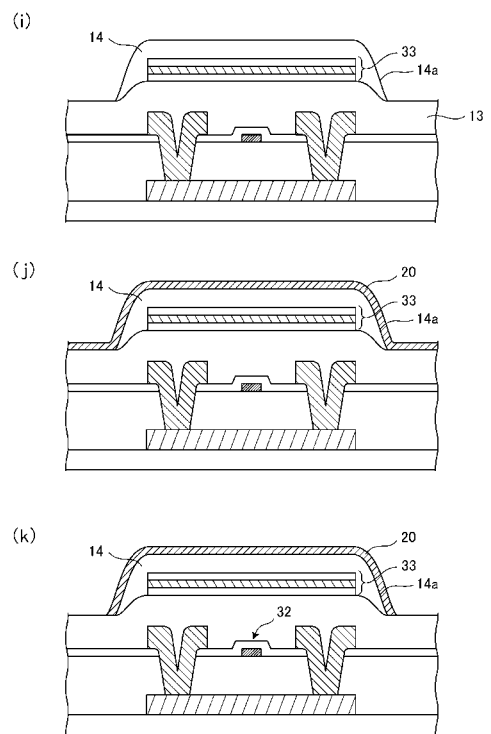
【図 7】



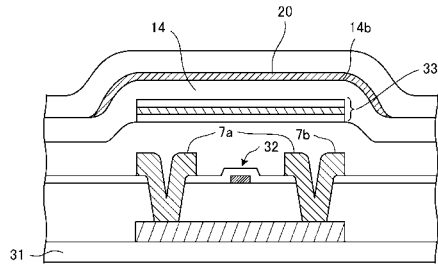
【図 8】



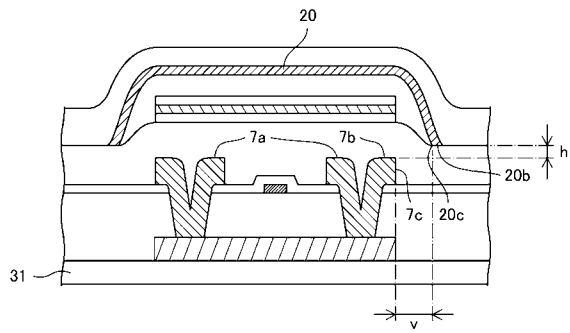
【図 9】



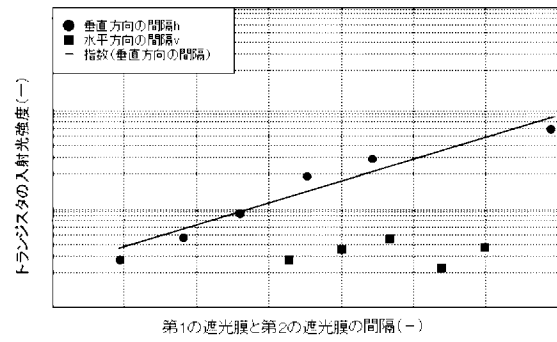
【図 10】



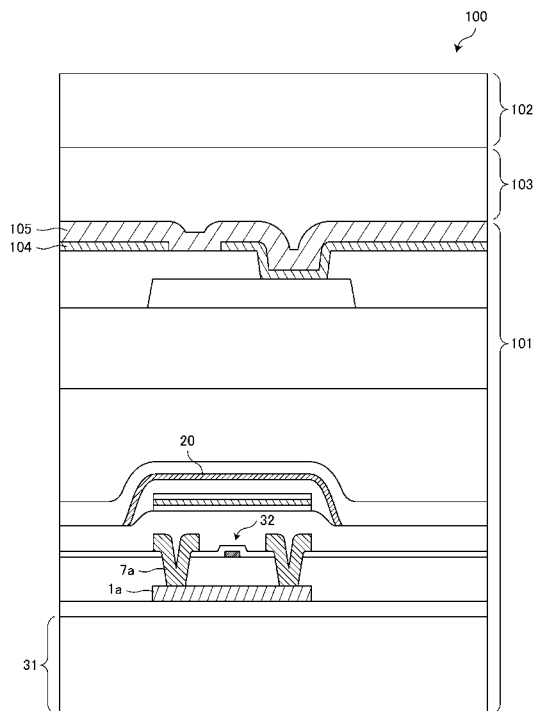
【図 11】



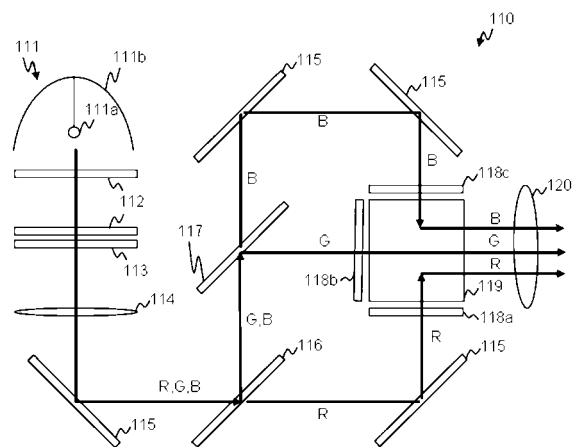
【図 12】



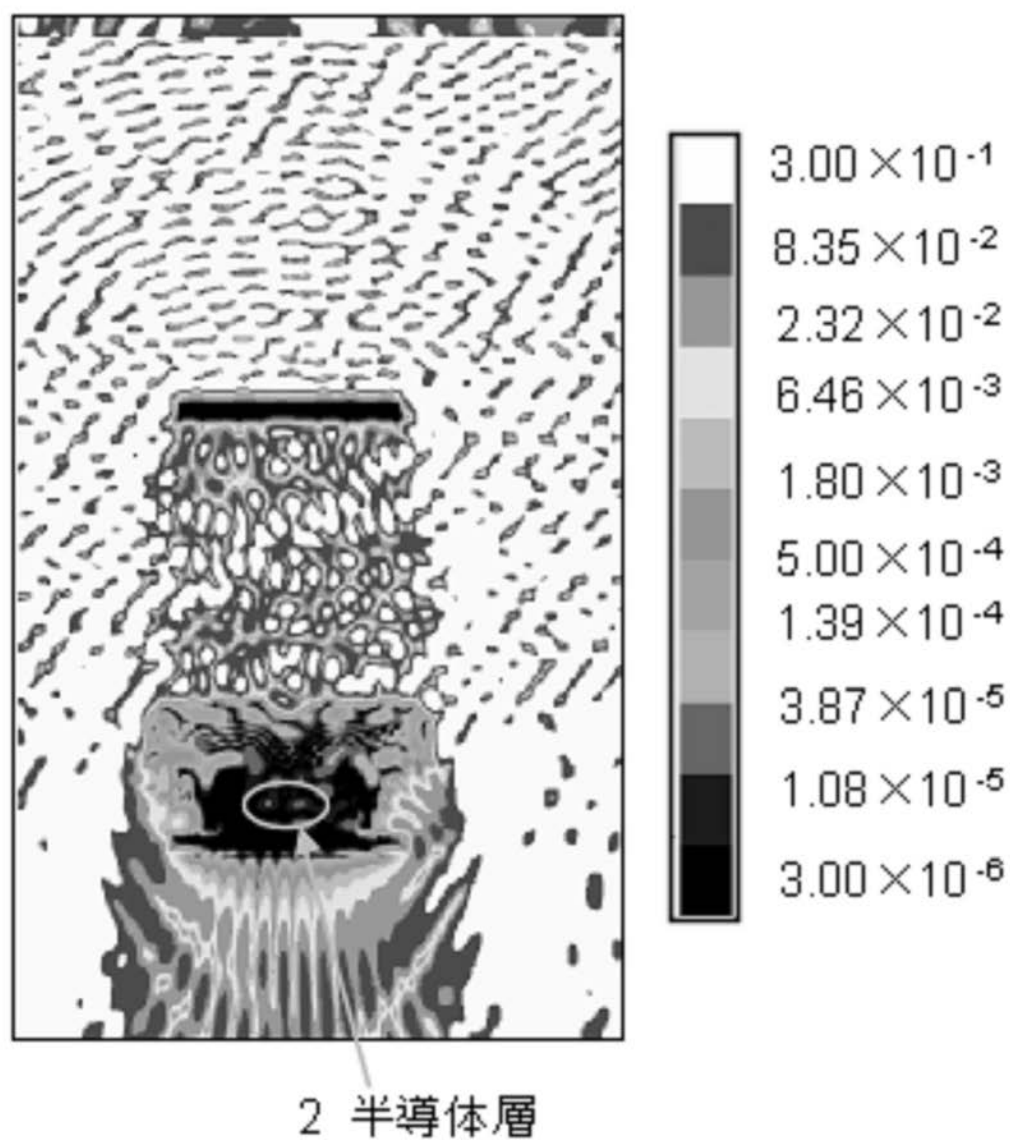
【図 13】



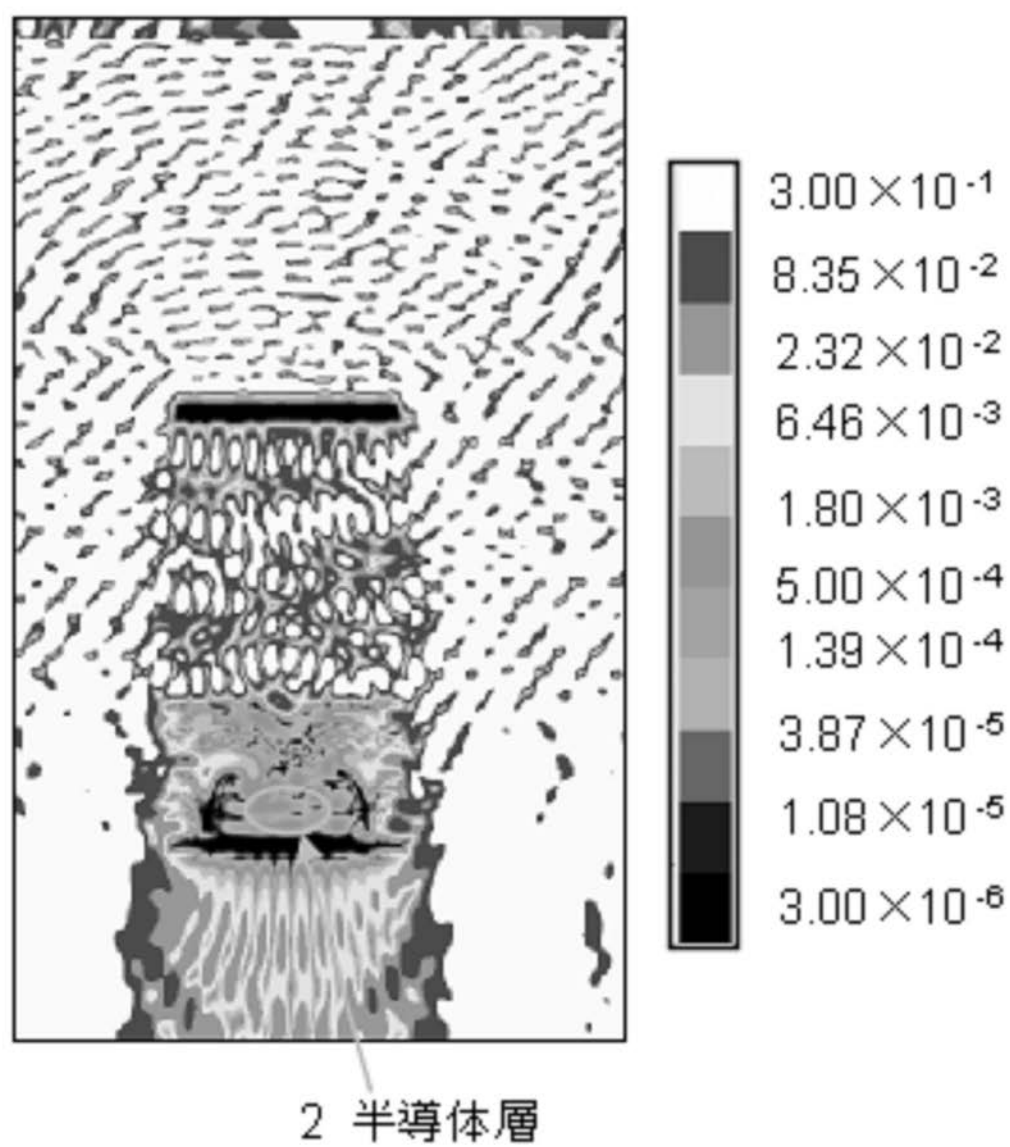
【図 14】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 JA26 JA40 JB53 JB54 JB63 JB69 KA18 MA13 MA17 NA22
NA27 PA09 RA05
2H191 FA13Y FB14 FD04 FD25 GA04 GA19 LA03 MA13

专利名称(译)	液晶面板，液晶面板的制造方法，液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2013246359A	公开(公告)日	2013-12-09
申请号	JP2012121094	申请日	2012-05-28
[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	名倉護益 稻毛信弥		
发明人	名倉 護益 稻毛 信弥		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1335.500		
F-TERM分类号	2H092/JA26 2H092/JA40 2H092/JB53 2H092/JB54 2H092/JB63 2H092/JB69 2H092/KA18 2H092/MA13 2H092/MA17 2H092/NA22 2H092/NA27 2H092/PA09 2H092/RA05 2H191/FA13Y 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD25 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/LA03 2H191/MA13 2H192/AA24 2H192/CB02 2H192/CB53 2H192/CC07 2H192/CC32 2H192/CC33 2H192/DA44 2H192/EA13 2H192/EA14 2H192/EA15 2H192/EA74 2H192/EA76 2H192/HA88 2H192/JB02 2H291/FA13Y 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD25 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/LA03 2H291/MA13		
代理人(译)	市川康夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够容易且有效地抑制在晶体管上的光入射的液晶面板，液晶面板的制造方法以及液晶显示装置。根据本技术的液晶显示面板包括其上形成有晶体管的TFT基板，TFT基板包括与TFT基板相对的对置基板，和夹在TFT基板与对置基板之间的液晶层，并且TFT基板由设置在TFT基板的支撑基板上的配线图案形成。第一遮光膜，由形成所述晶体管的栅电极形成的第二遮光膜以及形成在所述晶体管上并围绕所述第二遮光膜和所述晶体管形成的第二遮光膜。第三遮光膜。[选择图]图13

