

(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2017-156701

(P2017-156701A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 505	2H190
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H191
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 500	2H192
		2H291

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-42465 (P2016-42465)	(71) 出願人	506087819
(22) 出願日	平成28年3月4日 (2016.3.4)	(74) 代理人	パナソニック液晶ディスプレイ株式会社 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	榊原 達人 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
		(72) 発明者	梶田 大介 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
		(72) 発明者	布施 大輔 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内

最終頁に続く

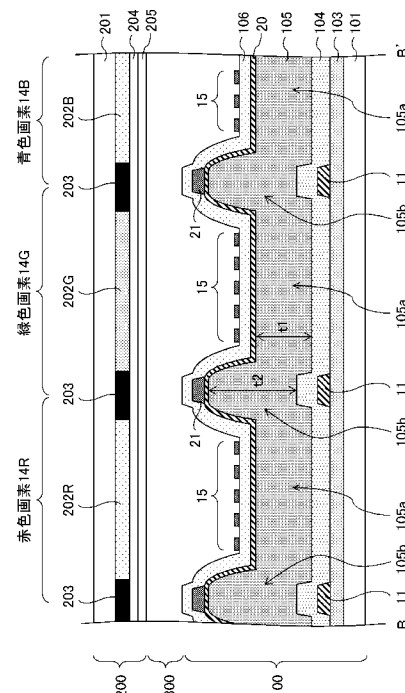
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】画素の開口率を低下させることなく混色に起因する表示品位の低下を抑えることができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置において、第1基板は、複数のゲート線と、複数のデータ線と、複数の画素電極と、平面的に見て前記複数のゲート線、前記複数のデータ線及び前記複数の画素電極に重畳する絶縁膜と、を含み、第2基板は、第1の色の光を透過する第1着色部と、第2の色の光を透過する第2着色部と、前記第1着色部及び前記第2着色部の境界部分に配置され、前記第1の色の光及び前記第2の色の光の透過を遮断する遮光部と、を含み、前記絶縁膜は、平面的に見て前記第1着色部又は前記第2着色部に重なる第1部分と、平面的に見て前記遮光部に重なり、前記第1部分よりも膜厚が厚い第2部分とを含む。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向配置された、第 1 基板と第 2 基板とを含み、

前記第 1 基板は、複数のゲート線と、複数のデータ線と、複数の画素電極と、平面的に見て前記複数のゲート線、前記複数のデータ線及び前記複数の画素電極に重畳する絶縁膜と、を含み、

前記第 2 基板は、第 1 の色の光を透過する第 1 着色部と、第 2 の色の光を透過する第 2 着色部と、前記第 1 着色部及び前記第 2 着色部の境界部分に配置され、前記第 1 の色の光及び前記第 2 の色の光の透過を遮断する遮光部と、を含み、

前記絶縁膜は、平面的に見て前記第 1 着色部又は前記第 2 着色部に重なる第 1 部分と、平面的に見て前記遮光部に重なり、前記第 1 部分よりも膜厚が厚い第 2 部分とを含む、
ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記絶縁膜は、有機絶縁膜である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 基板は、さらに、共通電極を含み、

前記絶縁膜は、前記共通電極と前記複数の画素電極との間に配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

複数のゲート線と、複数のデータ線と、複数の画素電極と、平面的に見て前記複数のゲート線、前記複数のデータ線及び前記複数の画素電極に重畳する、有機材料で形成された有機絶縁膜と、を含む前記第 1 基板と、

第 1 の色の光を透過する第 1 着色部と、第 2 の色の光を透過する第 2 着色部と、前記第 1 着色部及び前記第 2 着色部の境界部分に配置され、前記第 1 の色の光及び前記第 2 の色の光の透過を遮断する遮光部と、を含む前記第 2 基板と、

を含む液晶表示装置の製造方法であって、

前記有機絶縁膜を形成する工程は、

感光性の有機材料を塗布して有機膜を形成する工程と、

平面的に見て前記有機膜の前記第 1 着色部又は前記第 2 着色部に重なる第 1 部分と、平面的に見て前記有機膜の前記遮光部に重なる第 2 部分とに、異なる光量の光を照射する光照射工程と、

20

30

を含み、

前記有機絶縁膜を形成する工程において、前記第 2 部分を前記第 1 部分よりも膜厚を厚く形成する、

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 基板は、さらに薄膜トランジスタを含み、

前記光照射工程は、平面的に見て前記有機絶縁膜の前記薄膜トランジスタと重畳する第 3 部分に対して、前記第 1 部分及び前記第 2 部分とも異なる光量の光を照射し、前記第 3 部分の前記有機絶縁膜を除去する、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の製造方法。

40

【請求項 6】

前記感光性の有機材料はポジ型感光性樹脂であり、

前記光照射工程において、前記第 1 部分に照射する光量を、前記第 2 部分に照射する光量と比べて多くする、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記光照射工程において、平面的に見て前記有機絶縁膜の前記薄膜トランジスタと重畳する第 3 部分に照射する光量を、前記第 1 部分に照射する光量と比べて多くする、

50

ことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

複数のゲート線と、複数のデータ線と、複数の画素電極と、平面的に見て前記複数のゲート線、前記複数のデータ線及び前記複数の画素電極に重畳する、無機材料で形成された無機絶縁膜と、を含む前記第 1 基板と、

第 1 の色の光を透過する第 1 着色部と、第 2 の色の光を透過する第 2 着色部と、前記第 1 着色部及び前記第 2 着色部の境界部分に配置され、前記第 1 の色の光及び前記第 2 の色の光の透過を遮断する遮光部と、を含む前記第 2 基板と、

を含む液晶表示装置の製造方法であって、

前記無機絶縁膜を形成する工程は、

10

無機膜を形成する工程と、

前記無機膜の上に感光性の有機材料を塗布してレジスト膜を形成する工程と、

前記レジスト膜において、平面的に見て前記第 1 着色部又は前記第 2 着色部に重なる第 1 領域と、平面的に見て前記遮光部に重なる第 2 領域とに異なる光量の光を照射する光照射工程と、

前記第 2 領域のレジスト膜を残す一方で、前記第 1 領域のレジスト膜を除去する第 1 レジスト除去工程と、

平面的に見て前記第 1 領域と重なる前記無機膜の第 1 部分の一部をエッチングする第 1 エッチング工程と、

前記第 2 領域のレジスト膜を除去する第 2 レジスト除去工程と、

20

を含み、

前記無機絶縁膜を形成する工程において、前記第 2 領域と平面的に見て重畳する前記無機膜の第 2 部分を、前記第 1 部分よりも膜厚を厚く形成する、

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 基板は、さらに薄膜トランジスタを含み、

前記光照射工程において、平面的に見て前記薄膜トランジスタの少なくとも一部と重なる第 3 領域に対して、前記第 1 領域及び前記第 2 領域とも異なる光量の光を照射し、前記レジスト膜を除去し、

前記第 3 領域と重畳する前記無機膜の第 3 部分をエッチングにより除去する第 2 エッチング工程をさらに含む、

30

ことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記感光性の有機材料はポジ型感光性樹脂であり、

前記光照射工程において、前記第 1 領域に照射する光量を、前記第 2 領域に照射する光量と比べて多くする、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】

光照射工程において、平面的に見て前記薄膜トランジスタの少なくとも一部と重なる第 3 領域に照射する光量を、前記第 1 部分に照射する光量と比べて多くする、

40

ことを特徴とする請求項 10 に記載の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、液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板（以下、TFT基板という。）と、TFT基板に対向するカラーフィルタ基板（以下、CF基板という。）と、TFT基板及びCF基板の間に挟持される液晶層と、を含んでいる。CF基板には、異なる色（例えば赤色、緑色

50

、青色)の光を透過する着色部と、各着色部の境界部分に配置される遮光部(以下、ブラックマトリクスという。)が形成されている。従来、上記液晶表示装置において、隣り合う画素領域からの光漏れに起因した混色が発生する問題が知られている。上記混色は、例えば、TFT基板とCF基板とを貼り合わせる際の位置ずれ等により発生する。上記混色は、特に視野方向が斜め方向となる場合に顕著に表れ、表示品位の低下を招く。例えば、赤色画像を表示したときに、赤色画素を斜め方向から見ると緑色又は青色が混ざった色味となる。

【0003】

上記混色の発生を低減する技術が、例えば特許文献1に開示されている。特許文献1の液晶表示装置では、ブラックマトリクスの形成領域に、TFT基板とCF基板とを貼り合

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-72801号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の技術では、ブラックマトリクスの幅が大きくなるため、画素の開

20

【0006】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、画素の開口率を低下させることなく混色に起因する表示品位の低下を抑えることができる液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、対向配置された、第1基板と第2基板とを含み、前記第1基板は、複数のゲート線と、複数のデータ線と、複数の画素電極と、平面的に見て前記複数のゲート線、前記複数のデータ線及び前記複数の画素電極に重畳する絶縁膜と、を含み、前記第2基板は、第1の色の光を透過する第1着色部と、第2の色の光を透過する第2着色部と、前記第1着色部及び前記第2着色部の境界部分に配置され、前記第1の色の光及び前記第2の色の光の透過を遮断する遮光部と、を含み、前記絶縁膜は、平面的に見て前記第1着色部又は前記第2着色部に重なる第1部分と、平面的に見て前記遮光部に重なり、前記第1部分よりも膜厚が厚い第2部分とを含む、ことを特徴とする。

30

【0008】

本発明に係る液晶表示装置では、前記絶縁膜は有機絶縁膜でもよい。

【0009】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1基板は、さらに、共通電極を含み、前記絶縁膜は、前記共通電極と前記複数の画素電極との間に配置されてもよい。

40

【0010】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、上記課題を解決するために、複数のゲート線と、複数のデータ線と、複数の画素電極と、平面的に見て前記複数のゲート線、前記複数のデータ線及び前記複数の画素電極に重畳する、有機材料で形成された有機絶縁膜と、を含む前記第1基板と、第1の色の光を透過する第1着色部と、第2の色の光を透過する第2着色部と、前記第1着色部及び前記第2着色部の境界部分に配置され、前記第1の色の光及び前記第2の色の光の透過を遮断する遮光部と、を含む前記第2基板と、を含む液晶表示装置の製造方法であって、前記有機絶縁膜を形成する工程は、感光性の有機材料を塗布して有機膜を形成する工程と、平面的に見て前記有機膜の前記第1着色部又は前記第2

50

着色部に重なる第 1 部分と、平面的に見て前記有機膜の前記遮光部に重なる第 2 部分とに、異なる光量の光を照射する光照射工程と、を含み、前記有機絶縁膜を形成する工程において、前記第 2 部分を前記第 1 部分よりも膜厚を厚く形成する、ことを特徴とする。

【0011】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法では、前記第 1 基板は、さらに薄膜トランジスタを含み、前記光照射工程は、平面的に見て前記有機絶縁膜の前記薄膜トランジスタと重畳する第 3 部分に対して、前記第 1 部分及び前記第 2 部分とも異なる光量の光を照射し、前記第 3 部分の前記有機絶縁膜を除去してもよい。

【0012】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法では、前記感光性の有機材料はポジ型感光性樹脂であり、前記光照射工程において、前記第 1 部分に照射する光量を、前記第 2 部分に照射する光量と比べて多くしてもよい。

10

【0013】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法では、前記光照射工程において、平面的に見て前記有機絶縁膜の前記薄膜トランジスタと重畳する第 3 部分に照射する光量を、前記第 1 部分に照射する光量と比べて多くしてもよい。

【0014】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、上記課題を解決するために、複数のゲート線と、複数のデータ線と、複数の画素電極と、平面的に見て前記複数のゲート線、前記複数のデータ線及び前記複数の画素電極に重畳する、無機材料で形成された無機絶縁膜と、を含む前記第 1 基板と、第 1 の色の光を透過する第 1 着色部と、第 2 の色の光を透過する第 2 着色部と、前記第 1 着色部及び前記第 2 着色部の境界部分に配置され、前記第 1 の色の光及び前記第 2 の色の光の透過を遮断する遮光部と、を含む前記第 2 基板と、を含む液晶表示装置の製造方法であって、前記無機絶縁膜を形成する工程は、無機膜を形成する工程と、前記無機膜の上に感光性の有機材料を塗布してレジスト膜を形成する工程と、前記レジスト膜において、平面的に見て前記第 1 着色部又は前記第 2 着色部に重なる第 1 領域と、平面的に見て前記遮光部に重なる第 2 領域とに異なる光量の光を照射する光照射工程と、前記第 2 領域のレジスト膜を残す一方で、前記第 1 領域のレジスト膜を除去する第 1 レジスト除去工程と、平面的に見て前記第 1 領域と重なる前記無機膜の第 1 部分の一部をエッチングする第 1 エッチング工程と、前記第 2 領域のレジスト膜を除去する第 2 レジスト除去工程と、を含み、前記無機絶縁膜を形成する工程において、前記第 2 領域と平面的に見て重畳する前記無機膜の第 2 部分を、前記第 1 部分よりも膜厚を厚く形成する、ことを特徴とする。

20

30

【0015】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法では、前記第 1 基板は、さらに薄膜トランジスタを含み、前記光照射工程において、平面的に見て前記薄膜トランジスタの少なくとも一部と重なる第 3 領域に対して、前記第 1 領域及び前記第 2 領域とも異なる光量の光を照射し、前記レジスト膜を除去し、前記第 3 領域と重畳する前記無機膜の第 3 部分をエッチングにより除去する第 2 エッチング工程をさらに含んでもよい。

【0016】

40

本発明に係る液晶表示装置の製造方法では、前記感光性の有機材料はポジ型感光性樹脂であり、前記光照射工程において、前記第 1 領域に照射する光量を、前記第 2 領域に照射する光量と比べて多くしてもよい。

【0017】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法では、光照射工程において、平面的に見て前記薄膜トランジスタの少なくとも一部と重なる第 3 領域に照射する光量を、前記第 1 部分に照射する光量と比べて多くしてもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法によれば、画素の開口率を低下

50

させることなく混色に起因する表示品位の低下を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】本実施形態に係る表示パネルの一部の構成を示す平面図である。

【図3】図2のA - A'断面図である。

【図4】図2のB - B'断面図である。

【図5】本実施形態に係る液晶表示装置における有機絶縁膜の形成工程の一部を示す図である。

【図6】本実施形態に係る液晶表示装置における有機絶縁膜の形成工程の一部を示す図である。

【図7】本実施形態に係る表示パネルの他の構成を示すB - B'断面図である。

【図8】本実施形態に係る液晶表示装置における上層絶縁膜の形成工程の一部を示す図である。

【図9】本実施形態に係る液晶表示装置における上層絶縁膜の形成工程の一部を示す図である。

【図10】本実施形態に係る液晶表示装置における上層絶縁膜の形成工程の一部を示す図である。

【図11】本実施形態に係る表示パネルの他の構成を示すB - B'断面図である。

【図12】本実施形態に係る液晶表示装置における上層絶縁膜の他の形成工程の一部を示す図である。

【図13】本実施形態に係る液晶表示装置における上層絶縁膜の他の形成工程の一部を示す図である。

【図14】本実施形態に係る液晶表示装置における上層絶縁膜の他の形成工程の一部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。

【0021】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す平面図である。液晶表示装置1は、画像を表示する表示パネル10と、表示パネル10を駆動する駆動回路（データ線駆動回路、ゲート線駆動回路）と、駆動回路を制御する制御回路（図示せず）と、表示パネル10に背面側から光を照射するバックライト（図示せず）と、を含んで構成されている。なお、駆動回路は、表示パネル10に搭載されていてもよい。

【0022】

図2は表示パネル10の一部の構成を示す平面図である。図3は図2のA - A'断面図であり、図4は図2のB - B'断面図である。図3に示すように、表示パネル10は、背面側に配置される薄膜トランジスタ基板100（以下、TFT基板という。）と、前面側（表示面側）に配置され、TFT基板100に対向するカラーフィルタ基板200（以下、CF基板という。）と、TFT基板100及びCF基板200の間に挟持される液晶層300と、を含んでいる。なお、図2は便宜上、前面側から、CF基板200を透視し、TFT基板100を見た状態を示している。

【0023】

図1及び図2に示すように、TFT基板100には、列方向に延在する複数のデータ線11と、行方向に延在する複数のゲート線12とが形成され、複数のデータ線11と複数のゲート線12とのそれぞれの交差部近傍に薄膜トランジスタ13（以下、TFTという。）が形成され、隣り合う2本のデータ線11と隣り合う2本のゲート線12とにより囲まれる矩形領域が1つの画素14として規定され、該画素14がマトリクス状（行方向及び列方向）に複数配置されている。各画素14には画素電極15が設けられている。またTFT基板100には、各画素14に共通する1つの共通電極20（図3及び図4参照）

10

20

30

40

50

が設けられている。図 2 に示すように、各画素電極 15 は、開口部（例えばスリット）を有し、ストライプ状に形成されている。TFT 13 は、ゲート絶縁膜 103（図 3 及び図 4 参照）上に、非晶質シリコン（a-Si）からなる半導体層 18 が形成され、半導体層 18 上にドレイン電極 16 及びソース電極 17 が形成されている。ドレイン電極 16 はデータ線 11 に電氣的に接続され、ソース電極 17 と画素電極 15 とはコンタクトホール 19 を介して電氣的に接続されている。また、TFT 基板 100 には有機絶縁膜 105 が形成されており、有機絶縁膜 105 は、図 2 に示すように、平面的に見てソース電極 17 付近が開口されている。

【0024】

各データ線 11 には、データ線駆動回路からデータ信号（階調電圧）が供給され、各ゲート線 12 には、ゲート線駆動回路からゲート信号（ゲート電圧）が供給される。共通電極 20 には、共通配線 21（図 3 及び図 4 参照）を介して共通電圧 Vcom が供給される。ゲート信号のオン電圧（ゲートオン電圧）がゲート線 12 に供給されると、ゲート線 12 に接続された TFT 13 がオンし、TFT 13 に接続されたデータ線 11 を介して、データ電圧が画素電極 15 に供給される。画素電極 15 に供給されたデータ電圧と、共通電極 20 に供給された共通電圧 Vcom との差により電界が生じる。この電界により液晶を駆動してバックライトの光の透過率を制御することによって画像表示を行う。なお、カラー表示を行う場合は、ストライプ状の着色部で形成された赤色、緑色、青色に対応するそれぞれの画素 14 の画素電極 15 に接続されたそれぞれのデータ線 11 に、所望のデータ電圧を供給することにより実現される。

10

20

【0025】

図 3 及び図 4 に示すように、CF 基板 200 には、各画素 14 に対応して複数の着色部 202 が形成されている。各着色部 202 は、光の透過を遮断するブラックマトリクス 203 で囲まれており、例えば矩形状に形成されている。また、複数の着色部 202 は、赤色（R 色）の材料で形成され、赤色の光を透過する赤色部 202R と、緑色（G 色）の材料で形成され、緑色の光を透過する緑色部 202G と、青色（B 色）の材料で形成され、青色の光を透過する青色部 202B と、を含んでいる。赤色部 202R、緑色部 202G、及び青色部 202B は、行方向にこの順に繰り返し配列され、同一色の着色部 202 が列方向に配列され、行方向及び列方向に隣り合う着色部 202 の境界部分にブラックマトリクス 203 が形成されている。

30

【0026】

図 1 及び図 2 に示すように、複数の画素 14 は、赤色部 202R に対応する赤色画素 14R と、緑色部 202G に対応する緑色画素 14G と、青色部 202B に対応する青色画素 14B と、を含んでいる。また、これらの画素 14 は着色部 202 の配置に対応して配列されており、赤色画素 14R、緑色画素 14G、及び青色画素 14B が行方向にこの順に繰り返し配列され、同一色の画素 14 が列方向に配列されている。

【0027】

次に、図 3 及び図 4 を用いて、画素 14 の断面構造について具体的に説明する。図 3 は、図 2 において TFT 13 を含む領域を行方向に切断した断面を示し、図 4 は、図 2 において画素 14 の開口領域を行方向に切断した断面を示している。

40

【0028】

図 3 を参照すると、TFT 基板 100 において、ガラス基板 101 上にゲート線 12 が形成されている。ゲート線 12 は、アルミニウム Al、モリブデン Mo、チタン Ti あるいは銅 Cu を主成分とする金属材料、又は上記の複数の積層層、又は上記金属材料にタングステン W、マンガン Mn あるいはチタン Ti などが添加された合金、又は上記の組み合わせにおける積層金属層から形成される。

【0029】

ゲート線 12 を覆うように、ゲート絶縁膜 103 が形成されている。ゲート絶縁膜 103 の材料としては、シリコンナイトライド SiN を用いることができる。ゲート絶縁膜 103 上には半導体層 18 が形成されている。半導体層 18 上には、データ線 11 と、TFT

50

T 1 3 を構成するドレイン電極 1 6 及びソース電極 1 7 とが形成されている。ドレイン電極 1 6 は、データ線 1 1 に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 0 】

データ線 1 1 とドレイン電極 1 6 とソース電極 1 7 とを覆うように、層間絶縁膜 1 0 4 が形成されている。層間絶縁膜 1 0 4 の材料としては、シリコンナイトライド S i N 又は二酸化シリコン S i O ₂ を用いることができる。

【 0 0 3 1 】

層間絶縁膜 1 0 4 上には、有機絶縁膜 1 0 5 が形成されている。有機絶縁膜 1 0 5 の材料としては、アクリルを主成分とする感光性の有機材料を用いることができる。有機材料は、例えば比誘電率が 4 以下であり、シリコンナイトライド S i N の 6 . 7 に比べて低い。また製法上、有機材料は、シリコンナイトライド S i N に比べて厚く成膜することができる。有機絶縁膜 1 0 5 の厚さは、例えば 1 . 5 μ m から 3 μ m に設定されている。比誘電率を低く、かつ膜厚を厚くすることができるため、有機絶縁膜 1 0 5 の上に配置される共通電極 2 0 と、有機絶縁膜 1 0 5 の下に配置されるデータ線 1 1 又はゲート線 1 2 との間に形成される配線容量を大幅に低減することができる。

【 0 0 3 2 】

有機絶縁膜 1 0 5 の上には、共通電極 2 0 が形成されている。共通電極 2 0 は、透明の電極材料 I T O で構成されている。共通電極 2 0 の材料としては、例えば、インジウム・錫・酸化物や、インジウム・亜鉛・酸化物を用いることができる。各画素 1 4 の領域は、T F T 1 3 が形成される領域を除いて、共通電極 2 0 に覆われている。すなわち、共通電極 2 0 は、データ線 1 1 を覆っており、シールド電極としての機能を有している。これにより、例えばデータ線 1 1 から発せられる電界ノイズが液晶層 3 0 0 へ侵入することを防止することができる。共通電極 2 0 の上には、共通電極 2 0 に共通電圧 V c o m を供給する共通配線 2 1 が形成されている。共通配線 2 1 は、平面的に見て、データ線 1 1 の少なくとも一部に重なるように列方向に延在して形成されている。

【 0 0 3 3 】

共通電極 2 0 及び共通配線 2 1 を覆うように、上層絶縁膜 1 0 6 が形成されている。上層絶縁膜 1 0 6 の材料としては、シリコンナイトライド S i N を用いることができる。上層絶縁膜 1 0 6 の上には、画素電極 1 5 が形成されている。画素電極 1 5 は、透明の電極材料 I T O で構成されている。画素電極 1 5 は、層間絶縁膜 1 0 4 及び上層絶縁膜 1 0 6 に形成されたコンタクトホール 1 9 を介して、ソース電極 1 7 に電氣的に接続されている。図示はしていないが、画素電極 1 5 を覆うように配向膜が形成されており、ガラス基板 1 0 1 の外側には偏光板が形成されている。

【 0 0 3 4 】

C F 基板 2 0 0 において、ガラス基板 2 0 1 上に着色部 2 0 2 (図 4 参照) とブラックマトリクス 2 0 3 とが形成されている。着色部 2 0 2 は、例えば赤色、緑色及び青色の顔料分散レジストによる着色層により形成されており、ブラックマトリクス 2 0 3 は、黒色の顔料を用いた樹脂材料あるいは金属材料で形成されている。着色部 2 0 2 及びブラックマトリクス 2 0 3 を覆うようにオーバーコート膜 2 0 4 が形成されており、オーバーコート膜 2 0 4 の上に配向膜 2 0 5 が形成されている。図示はしないが、ガラス基板 2 0 1 の外側には偏光板が形成されている。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示すように、有機絶縁膜 1 0 5 は、表示パネル 1 0 を平面的に見て、着色部 2 0 2 (画素 1 4 の開口部分) に重なる第 1 部分 1 0 5 a と、隣り合う 2 つの着色部 2 0 2 の境界に位置するブラックマトリクス 2 0 3 に重なる第 2 部分 1 0 5 b と、を含んでいる。例えば、表示パネル 1 0 を平面的に見て、赤色部 2 0 2 R、緑色部 2 0 2 G 及び青色部 2 0 2 B (各画素 1 4 の開口部分) に重なる位置に第 1 部分 1 0 5 a が形成されており、赤色部 2 0 2 R 及び緑色部 2 0 2 G の境界に位置するブラックマトリクス 2 0 3 に重なる位置と、緑色部 2 0 2 G 及び青色部 2 0 2 B の境界に位置するブラックマトリクス 2 0 3 に重なる位置と、青色部 2 0 2 B 及び赤色部 2 0 2 R の境界に位置するブラックマトリクス

10

20

30

40

50

203に重なる位置とに、第2部分105bが形成されている。また、第2部分105bは、表示パネル10を平面的に見て、データ線11に重なる位置に形成されている。

【0036】

また、第2部分105bの膜厚 t_2 は、第1部分105aの膜厚 t_1 よりも厚くなっている($t_2 > t_1$)。また、データ線11とゲート線12とが交差する領域付近に形成される有機絶縁膜105(図3参照)の膜厚 t_3 は、第1部分105aの膜厚 t_1 と略同一になっている($t_3 \approx t_1$)。このように、有機絶縁膜105は場所に応じて異なる膜厚を有している。有機絶縁膜105の膜厚を場所に応じて異ならせる方法として、例えば、有機絶縁膜105を形成する工程において、露光量を場所に応じて異ならせる方法(所謂、ハーフトーン露光)や、一旦ベース層を形成した後に、ベース層の上にもう一層形成した後にエッチングすることにより段差を設ける方法などを用いることができる。ハーフトーン露光を用いた有機絶縁膜105を形成する具体的な方法は後述する。

10

【0037】

有機絶縁膜105上には共通電極20が形成されており、共通電極20上には共通配線21が形成されており、共通電極20及び共通配線21を覆うように、上層絶縁膜106が形成されている。上層絶縁膜106上には、ストライプ形状の画素電極15が形成されている。

【0038】

上記構成によれば、隣り合う着色部202の境界に位置する液晶層300の厚み(以下、セルギャップという。)を、画素14の開口部のセルギャップよりも小さくすることができる。これにより、隣り合う着色部202の境界に位置する液晶層300を斜めに通過する光の偏光状態の変化を抑え、当該光をCF基板200側の偏光板にて遮り易くすることができる。この結果、表示画面を斜め方向から見たときに生じ得る混色を低減することができる。また、上記構成では、従来のようにブラックマトリクス203の幅を広げる必要がないため、開口率が低下することもない。さらに、上記構成では、既存の部材(例えば有機絶縁膜)を用いて上記セルギャップを小さくすることができ、新たな部材を追加する必要がないため製品コストの増加を抑えることもできる。

20

【0039】

次に、液晶表示装置1の製造方法について説明する。CF基板200は周知の方法により製造することができるため説明を省略する。ここでは、TFT基板100の製造方法について説明する。本実施形態に係る液晶表示装置1の製造方法は、例えば第1ホットエッチング工程～第6ホットエッチング工程を含んでいる。

30

【0040】

第1ホットエッチング工程では、ガラス基板101上に金属材料をスパッタにより成膜しパターン化する。これにより、平面パターンとしてゲート線12及びゲート電極102が形成される。金属材料は、例えば、厚さが100nmから300nmの銅Cuと、その上に成膜したモリブデンMoとの積層膜である。

【0041】

第2ホットエッチング工程では、化学気相成長法CVDにより、ゲート線12を覆うように、シリコンナイトライドSiNのゲート絶縁膜103を積層し、ゲート絶縁膜103上にアモルファスシリコンa-Siの半導体層18を積層する。さらに半導体層18上に、モリブデンMoと銅Cuとの積層膜をスパッタで成膜する。続いて、データ線11とドレイン電極16とソース電極17とを、ハーフトーン露光を用いて同時に形成する。金属配線の材料は、ゲート線12の材料と同様である。次に、データ線11とドレイン電極16とソース電極17とを覆うように、化学気相成長法CVDにより、シリコンナイトライドSiNの層間絶縁膜104を積層する。

40

【0042】

第3ホットエッチング工程では、層間絶縁膜104上に、ハーフトーン露光を用いて有機絶縁膜105を形成する。図5は、TFT13を含む領域における有機絶縁膜105の形成工程を示す図である。図6は、画素14の開口領域における有機絶縁膜105の形成工

50

程を示す図である。有機絶縁膜 105 を形成する工程には、主に塗布工程、露光工程、及び現像工程が含まれる。

【0043】

図5及び図6に示すように、塗布工程において、層間絶縁膜 104 上にアクリルを主成分とするポジ型の感光性の有機材料 60 を塗布する。次に、露光工程において、ハーフトーン露光を用いて、第2部分 105b の膜厚 t_2 が、第1部分 105a の膜厚 t_1 よりも厚くなるように有機材料 60 を露光する。例えば、隣り合う2つの着色部 202 の境界に対応する領域の有機材料 60 に対しては露光量をゼロ（露光なし）に設定し、TF T 13 の形成部分に対応する領域の有機材料 60 に対しては露光量を 1（フル露光）に設定し、画素 14 の開口部分に対応する領域の有機材料 60 に対しては露光量を $1/2$ （ハーフ露光）に設定する。最後に、現像工程において、有機材料 60 の露光部を除去することにより、有機絶縁膜 105 を形成する。これにより、膜厚 t_1 を有する第1部分 105a と膜厚 t_2 を有する第2部分 105b とで構成される有機絶縁膜 105 を形成することができる。なお、層間絶縁膜 104 として、ネガ型の感光性の有機材料 60 を使用することも出来る。この場合、隣り合う2つの着色部 202 の境界に対応する領域の有機材料 60 に対しては露光量を 1（フル露光）に設定し、TF T 13 の形成部分に対応する領域の有機材料 60 に対しては露光量をゼロ（露光なし）に設定する。

10

【0044】

第4ホットエッチング工程では、有機絶縁膜 105 上に、インジウム、錫、酸化物ITO を成膜した後、ホットエッチング加工により共通電極 20 を形成する。

20

【0045】

第5ホットエッチング工程では、共通電極 20 上に、金属材料からなる共通配線 21 を形成する。

【0046】

第6ホットエッチング工程では、共通電極 20 及び共通配線 21 を覆うように、化学気相成長法CVDにより上層絶縁膜 106 を形成する。また、層間絶縁膜 104 及び上層絶縁膜 106 をドライエッチング加工して、ソース電極 17 に達するコンタクトホール 19 を形成する。

【0047】

第7ホットエッチング工程では、上層絶縁膜 106 上及びコンタクトホール 19 内に、スパッタにより透明電極材料であるインジウム、錫、酸化物ITO を成膜し、ホットエッチング加工により、画素電極 15 を形成する。画素電極 15 は、スリットを有するパターンに加工する。画素電極 15 の一部は、ソース電極 17 上に直接成膜する。これにより、画素電極 15 とソース電極 17 とが電氣的に接続される。

30

【0048】

以上の工程を経て、液晶表示装置 1 のTF T 基板 100 が製造される。

【0049】

液晶表示装置 1 の構成は、上記構成に限定されない。より具体的には、隣り合う着色部 202 の境界部分に位置するセルギャップを、画素 14 の開口部に位置するセルギャップよりも小さくするための構成は、上記構成に限定されない。例えば、図7に示すように、上層絶縁膜 106 は、表示パネル 10 を平面的に見て、着色部 202（画素 14 の開口部分）に重なる第1部分 106a と、隣り合う2つの着色部 202 の境界に位置するブラックマトリクス 203 に重なる第2部分 106b と、を含んでもよい。具体的には、表示パネル 10 を平面的に見て、赤色部 202R、緑色部 202G 及び青色部 202B（画素 14 の開口部分）に重なる位置に第1部分 106a が形成されており、赤色部 202R 及び緑色部 202G の境界に位置するブラックマトリクス 203 に重なる位置と、緑色部 202G 及び青色部 202B の境界に位置するブラックマトリクス 203 に重なる位置と、青色部 202B 及び赤色部 202R の境界に位置するブラックマトリクス 203 に重なる位置とに、第2部分 106b が形成されている。また、第2部分 106b は、表示パネル 10 を平面的に見て、データ線 11 に重なる位置に形成されている。そして第2部分 106

40

50

bの膜厚は、第1部分106aの膜厚よりも厚くなっている。上記構成によれば、隣り合う着色部202の境界部分に位置するセルギャップを、画素14の開口部に位置するセルギャップよりもさらに小さくすることができる。

【0050】

図7に示す上層絶縁膜106の形成方法について、図8～図11を用いて説明する。

【0051】

第1工程では、上層絶縁膜106上にポジ型のレジスト50を塗布する(図8(a)参照)。次に、露光工程において、ハーフトーン露光を用いて、レジスト50における、隣り合う着色部202の境界に位置するブラックマトリクス203に重なる部分50aの膜厚を、各着色部202(画素14の開口部分)に重なる部分の膜厚よりも厚くなるように露光する。例えば、隣り合う着色部202の境界に位置するブラックマトリクス203に重なる部分50aのレジスト50に対しては露光量をゼロ(露光なし)に設定し、TF13のソース電極17に対応するレジスト50に対しては露光量を1(フル露光)に設定し、画素14の開口部分に対応するレジスト50に対しては露光量を1/2(ハーフ露光)に設定する。最後に、現像工程において、余分なレジストを除去することにより、膜厚の異なるレジスト50を形成する。また、レジスト50における、ソース電極17の上方に位置する部分を開口する。なお、レジスト50として、ネガ型の感光材を使用することもできる。この場合、隣り合う2つの着色部202の境界に対応する領域のレジスト50に対しては露光量を1(フル露光)に設定し、TF13のソース電極17に対応する領域のレジスト50に対しては露光量をゼロ(露光なし)に設定する。

【0052】

第2工程では、第1工程でパターニングされた上記レジスト50を用いて、上記開口された領域に露出されている上層絶縁膜106を、場合によっては層間絶縁膜104をドライエッチング加工する(図8(b)参照)。ここで、残渣となる絶縁膜の厚さが、下記の第4工程においてドライエッチングされる上層絶縁膜106の厚さと実質的に同じ厚さになるように設定する。

【0053】

第3工程では、アッシングによりレジスト50の一部を除去する(図9(a)参照)。これにより、隣り合う着色部202の境界に位置するブラックマトリクス203に重なる部分50aを除いた領域のレジスト50が除去される。

【0054】

第4工程では、レジスト50の部分50aを用いて、上層絶縁膜106と上記開口された領域に露出されている層間絶縁膜104とをドライエッチング加工する(図9(b)参照)。これにより、ソース電極17が露出され、コンタクトホール19が形成される。

【0055】

第5工程では、レジスト50の部分50aを除去する。これにより、隣り合う着色部202の境界に位置するブラックマトリクス203に重なる部分50aの膜厚が、各着色部202に重なる部分の膜厚よりも厚くなる上層絶縁膜106を形成することができる。

【0056】

上記エッチング工程ではドライエッチングを用いたが、ウェットエッチングを用いても良い。なお、上記の説明では、上層絶縁膜106の膜厚に差を設ける方法について説明したが、ゲート絶縁膜103や層間絶縁膜104についても同様の方法で、膜厚に差を設けることができる。

【0057】

なお、図7に示す構成において、有機絶縁膜105は、膜厚が略均一(t_1 t_2 t_3)であってもよい。

【0058】

また、液晶表示装置1は、有機絶縁膜105を有していなくてもよい。この場合、図7に示すように、上層絶縁膜106が、膜厚が厚い部分50aを有していてもよいし、図示はしないが、ゲート絶縁膜104が、上層絶縁膜106と同様に膜厚が厚い部分を有して

いてもよい。

【0059】

上層絶縁膜106の形成方法は上記方法に限定されない。以下、上層絶縁膜106の他の形成方法について、図12～図14を用いて説明する。尚、以下では、図8～図10に示した製造工程と同一の工程については説明を省略する。

【0060】

第1工程は、図8(a)に示した第1工程と同一である(図12(a)参照)。第1工程により、ソース電極17の上方に位置する領域が開口されるとともに、部分的に膜厚の異なるレジスト50が形成される。

【0061】

第2工程では、第1工程で形成されたレジスト50を用いて、上記開口された領域の下に位置する上層絶縁膜106及び層間絶縁膜104を、ソース電極17が露出するまでドライエッチング加工する(図12(b)参照)。これにより、ソース電極17が露出され、コンタクトホール19が形成される。

【0062】

第3工程は、図9(a)に示した第3工程と同一である(図13(a)参照)。第3工程により、隣り合う着色部202の境界に位置するブラックマトリクス203に重なる部分50aを除いた領域のレジスト50が除去される。

【0063】

第4工程では、レジスト50の部分50aを用いて、上層絶縁膜106を所望の膜厚にドライエッチング加工する(図13(b)参照)。

【0064】

第5工程は、図10に示した第5工程と同一である(図14参照)。第5工程により、隣り合う着色部202の境界に位置するブラックマトリクス203に重なる部分50aの膜厚が、各着色部202に重なる部分の膜厚よりも厚くなる上層絶縁膜106が形成される。

【0065】

以上のように、液晶表示装置1は、平面的に見てゲート線12、データ線11及び画素電極15と重畳する絶縁膜が、平面的に見て、第1の色の光を透過する第1着色部202又は第2の色の光を透過する第2着色部202に重なる第1部分と、平面的に見てブラックマトリクス203に重なり、上記第1部分よりも膜厚が厚い第2部分とを含んでいる。上記構成において、さらに、図11に示すように、共通配線21の膜厚を厚くしてもよい。このように、本実施形態では、液晶表示装置1を構成する既存の部材を用いて、隣り合う着色部202の境界のセルギャップを、画素14の開口部のセルギャップよりも小さくしている。

【0066】

また、上述した液晶表示装置1の画素構造は、横電界方式(例えばIPS方式)の構造を有しているが、これに限定されない。例えば、共通電極20がCF基板200に形成されていてもよい。また、上述した液晶表示装置1では、共通電極20が下層に配置され、画素電極15が上層に配置されているが、画素電極15が下層に配置され、共通電極20が上層に配置されてもよい。

【0067】

また、上述した液晶表示装置1では、着色部202が、赤色部202R、緑色部202G及び青色部202Bを含んでいるが、これに限定されず、赤緑青以外の色を透過する着色部が含まれてもよい。

【0068】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で上記各実施形態から当業者が適宜変更した形態も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでもない。

【符号の説明】

10

20

30

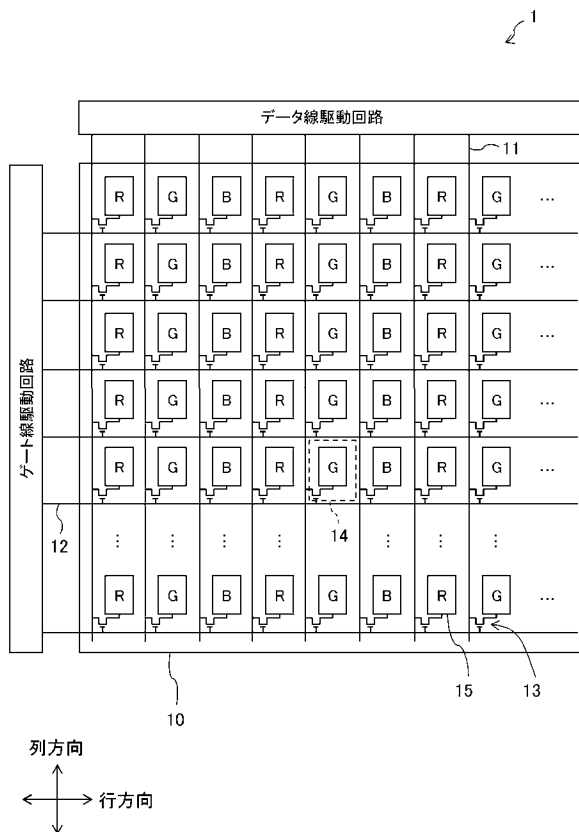
40

50

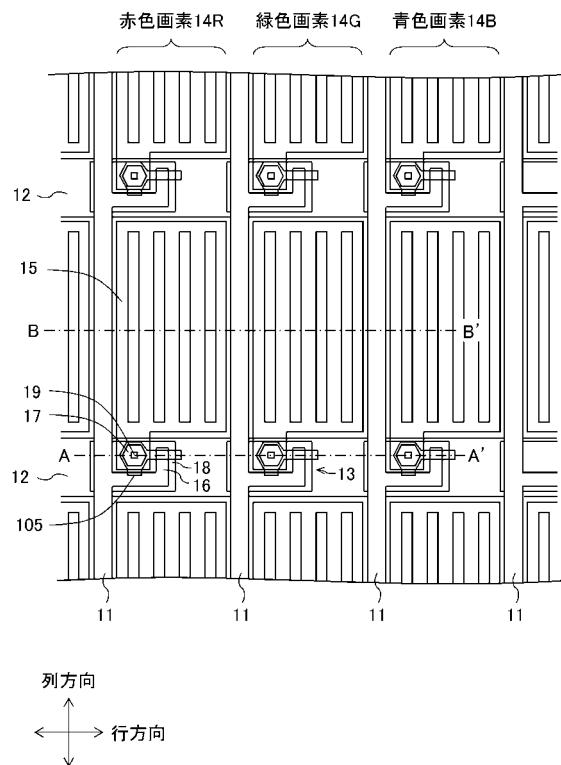
【 0 0 6 9 】

1 液晶表示装置、10 表示パネル、100 TFT基板、200 CF基板、300 液晶層、11 データ線、12 ゲート線、13 TFT、14 画素、15 画素電極、16 ドレイン電極、17 ソース電極、18 半導体層、19 コンタクトホール、20 共通電極、21 共通配線、102 ゲート電極、103 ゲート絶縁膜、104 層間絶縁膜、105 有機絶縁膜、105a 第1部分、105b 第2部分、106 上層絶縁膜、106a 第1部分、106b 第2部分、202 着色部、202R 赤色部、202G 緑色部、202B 青色部、203 ブラックマトリクス、50 レジスト、60 有機材料。

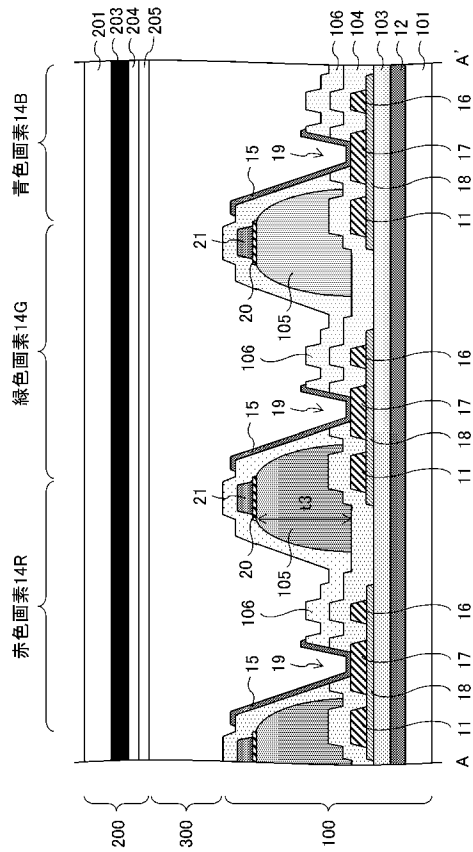
【 図 1 】



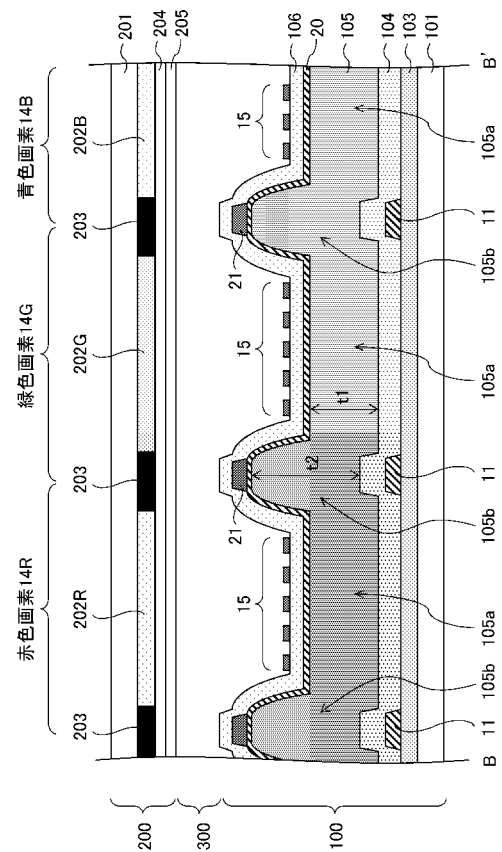
【 図 2 】



【図 3】

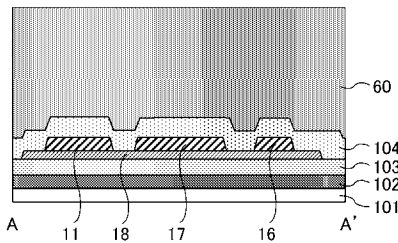


【図 4】

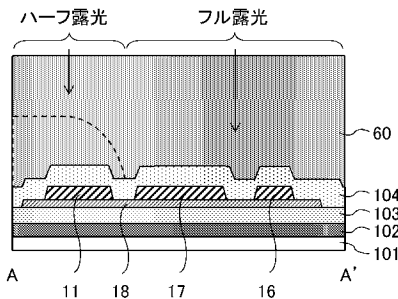


【図 5】

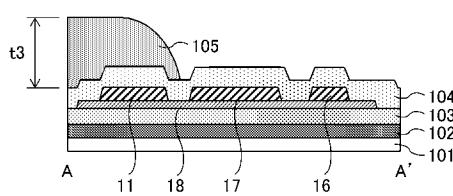
(a) 塗布工程



(b) 露光工程

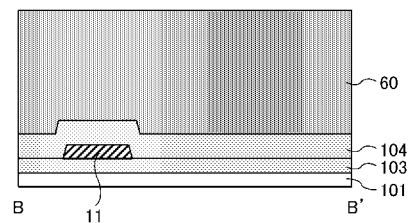


(c) 現像工程

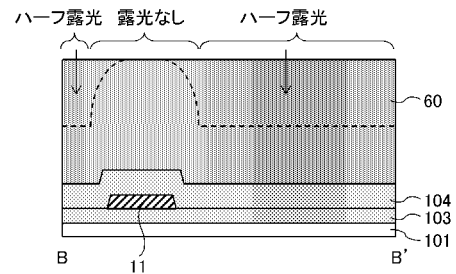


【図 6】

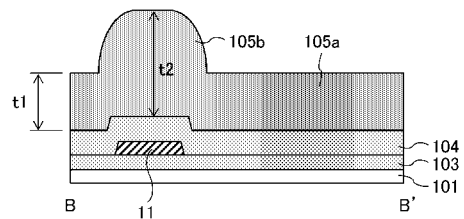
(a) 塗布工程



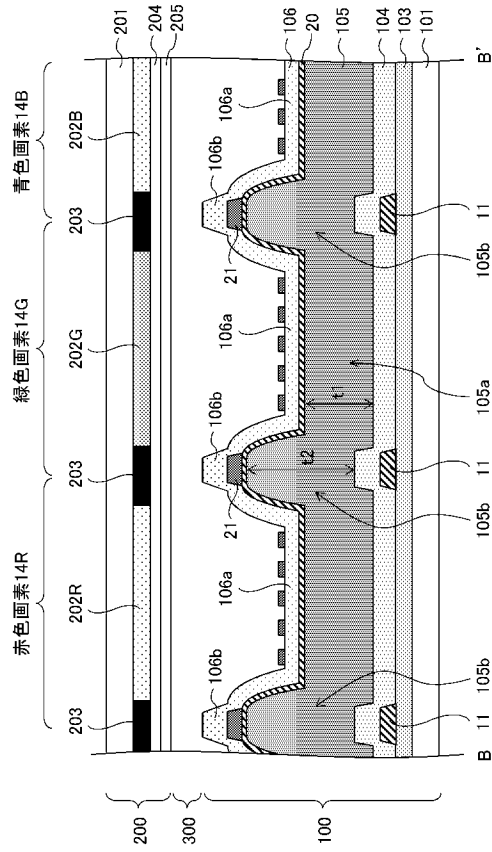
(b) 露光工程



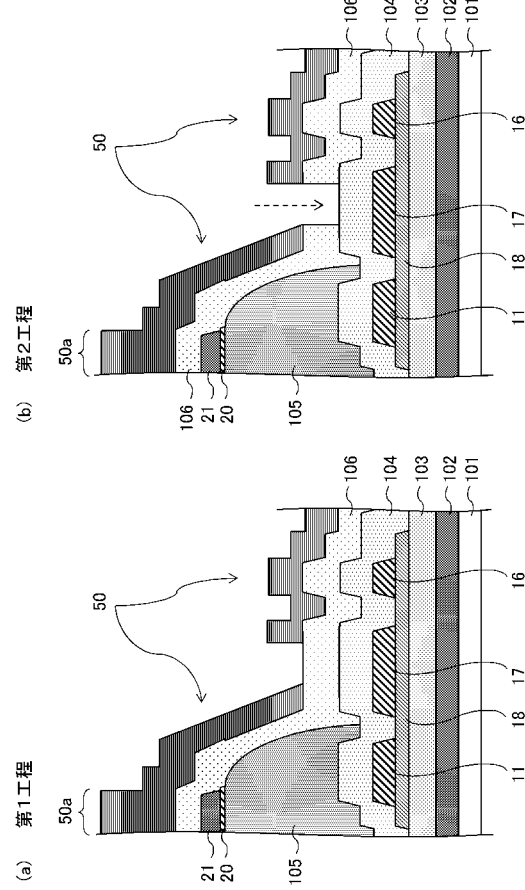
(c) 現像工程



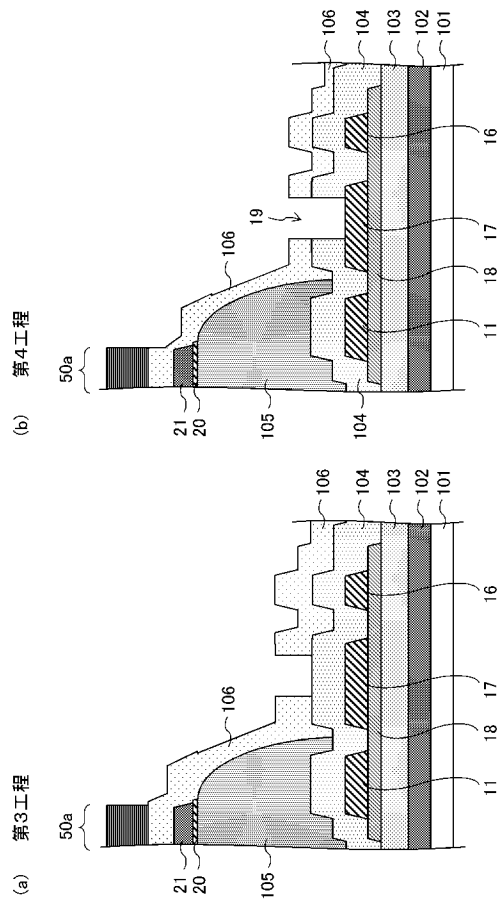
【図 7】



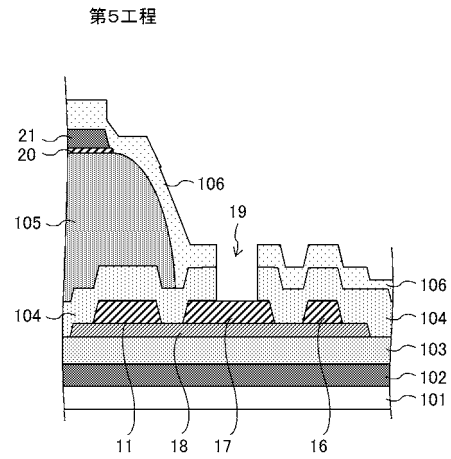
【図 8】



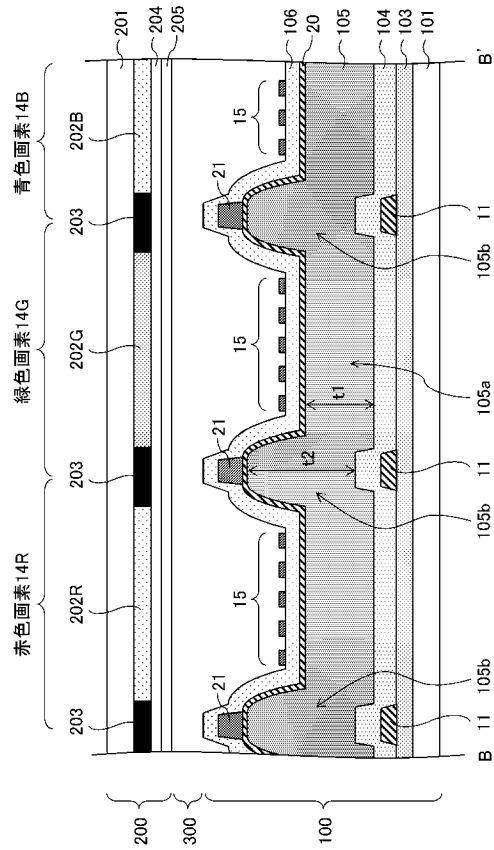
【図 9】



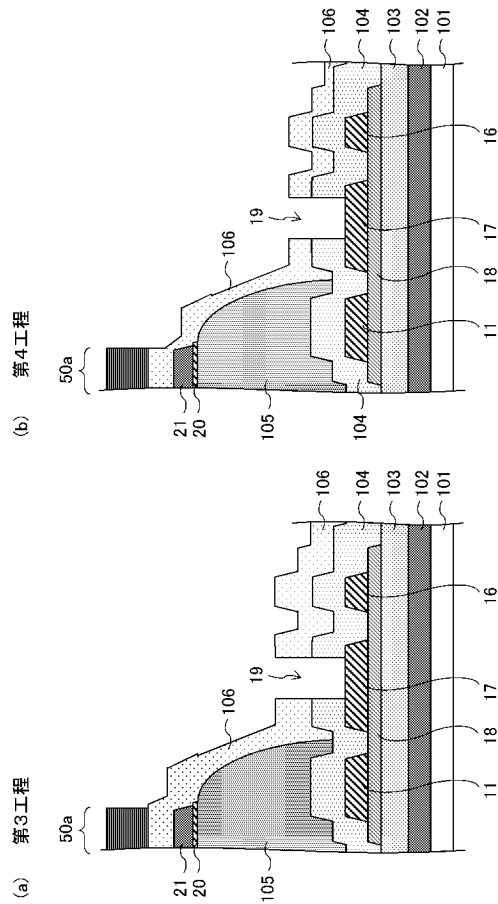
【図 10】



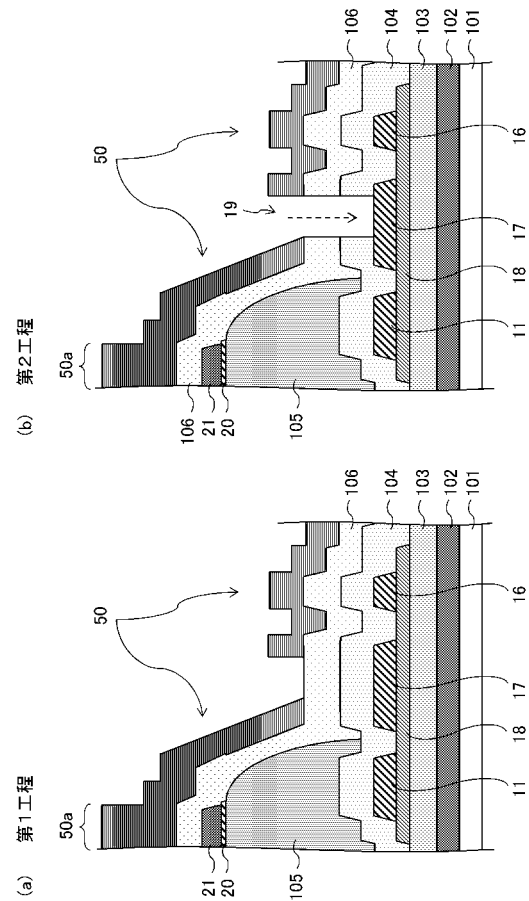
【図 1 1】



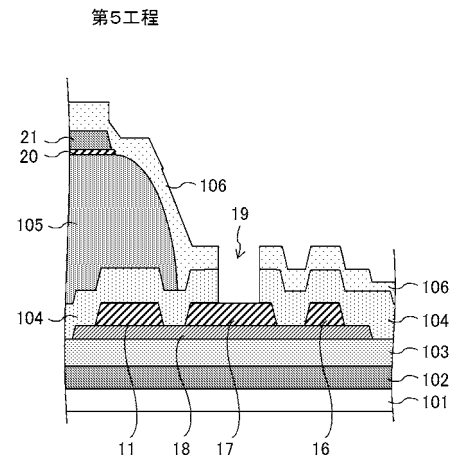
【図 1 3】



【図 1 2】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 桶 隆太郎

兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1 - 6 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社内

F ターム(参考) 2H190 HA05 HB13 HC11 HC12 HD06 LA01 LA04 LA15

2H191 FA02Y FA14Y FB04 FC10 FC36 FD04 GA05 GA10 GA19 HA15

2H192 AA24 BB13 BC31 CB05 CC04 DA72 EA22 EA43 EA68 EA72

GA03 HA33 HA44 JA32

2H291 FA02Y FA14Y FB04 FC10 FC36 FD04 GA05 GA10 GA19 HA15

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	JP2017156701A	公开(公告)日	2017-09-07
申请号	JP2016042465	申请日	2016-03-04
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	榊原達人 梶田大介 布施大輔 桶隆太郎		
发明人	榊原 達人 梶田 大介 布施 大輔 桶 隆太郎		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133345 G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/134309 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2201/121 G02F2201/123 G02F2202/02 G02F2202/023 G02F2202/28		
FI分类号	G02F1/1333.505 G02F1/1368 G02F1/1335.500		
F-TERM分类号	2H190/HA05 2H190/HB13 2H190/HC11 2H190/HC12 2H190/HD06 2H190/LA01 2H190/LA04 2H190/LA15 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FB04 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA15 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/DA72 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA68 2H192/EA72 2H192/GA03 2H192/HA33 2H192/HA44 2H192/JA32 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FB04 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置，其能够在不降低像素的开口率的情况下抑制由于颜色混合而导致的显示质量劣化。在液晶显示装置中，第一基板包括多条栅极线，多条数据线，多个像素电极，多条栅极线，多条数据线，第二基板包括透射第一颜色光的第一颜色部分，透射第二颜色光的第二颜色部分和透射第二颜色光的第二颜色部分，第二着色部分，设置在第一着色部分和第二着色部分之间的边界部分处，并且遮光部分阻挡一种颜色的光和第二颜色的光的透射，其中所述绝缘膜包括第一着色部分或在平面图中观察时与第二着色部分重叠的第一着色部分并且，在平面图中观察时，第二部分与遮光部分重叠，并且膜厚度大于第一部分的膜厚。

