

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3859399号  
(P3859399)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int. Cl. F I  
**GO2F 1/1335 (2006.01)** GO2F 1/1335 505  
**GO2B 5/20 (2006.01)** GO2B 5/20 101

請求項の数 5 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-214425                  (22) 出願日 平成11年7月28日(1999.7.28)                  (65) 公開番号 特開2001-42313(P2001-42313A)                  (43) 公開日 平成13年2月16日(2001.2.16)                  審査請求日 平成12年6月20日(2000.6.20)                  審判番号 不服2003-25165(P2003-25165/J1)                  審判請求日 平成15年12月26日(2003.12.26)</p>	<p>(73) 特許権者 303018827                  NEC液晶テクノロジー株式会社                  神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地                  (74) 代理人 100090158                  弁理士 藤巻 正憲                  (72) 発明者 岡本 守                  東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内                  (72) 発明者 山本 勇司                  東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内                  (72) 発明者 坂本 道昭                  東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基板上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含みブラックマトリクスとなる厚さが1乃至3 μmの黑色樹脂膜を形成する工程と、前記黑色樹脂膜上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含む厚さが3乃至4 μmのレジスト膜を形成する工程と、前記レジスト膜のカラーフィルタが設けられる位置に開口部を設けることによりレジストパターンを形成する工程と、前記レジストパターンをマスクとして前記黑色樹脂膜をエッチングすることによりブラックマトリクスを形成する工程と、前記ブラックマトリクス位置における前記レジスト膜及び前記黑色樹脂膜を隔壁として区画された領域内にカラーフィルタをインクジェット法により被着させた後プリベークすることにより前記ブラックマトリクスと同じ高さ

10

【請求項2】

前記黑色樹脂膜を形成する工程の前に前記透明基板上に前記カラーフィルタの原料となるインクがなじみやすくなる親インク処理を施す工程を有することを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法。

【請求項3】

透明基板上に薄膜トランジスタを形成する工程と、前記透明基板上に前記薄膜トランジスタを覆う平坦化膜を形成する工程と、前記平坦化膜上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含みブラックマトリクスとなる厚さが1乃至3 μmの黑色樹脂膜を形成す

20

る工程と、前記黒色樹脂膜上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含む厚さが3乃至4  $\mu\text{m}$ のレジスト膜を形成する工程と、前記レジスト膜のカラーフィルタが設けられる位置に開口部を設けることによりレジストパターンを形成する工程と、前記レジストパターンをマスクとして前記黒色樹脂膜をエッチングすることによりブラックマトリクスを形成する工程と、前記ブラックマトリクス位置における前記レジスト膜及び前記黒色樹脂膜を隔壁として区画された領域内にカラーフィルタをインクジェット法により被着させた後プリベークすることにより前記ブラックマトリクスと同じ高さに形成する工程と、前記レジストパターンを除去する工程と、を有することを特徴とするカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法。

【請求項4】

10

前記黒色樹脂膜を形成する工程の前に前記平坦化膜に前記カラーフィルタの原料となるインクがなじみやすくなる親インク処理を施す工程を有することを特徴とする請求項3に記載のカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法。

【請求項5】

前記カラーフィルタの原料として顔料系インクを使用することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はカラー表示の液晶表示パネルに使用されるカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法に関し、特に、混色の防止を図ったカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

液晶表示パネル用のカラーフィルタの製造方法には、種々のものがある。例えば、顔料分散法、印刷法、染色法、電着法及びインクジェット法である。この中でも、インクジェット法は、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)のカラーフィルタを同時に形成することができるため、工程が少ないこと及び材料の使用量が少ないこと等の利点がある。

【0003】

インクジェット法を採用したカラーフィルタの製造方法は、例えば特開平8-166507号公報及び特開平9-230123号公報に記載されている。特開平8-166507号公報に記載された従来の製造方法においては、ブラックマトリクス形成用のレジストに撥インク性をもたせている。以下、このような従来の製造方法を第1の従来例という。また、特開平9-230123号公報に記載された従来の製造方法においては、ガラス基板の表面に親インク処理を施し、ブラックマトリクスの表面に撥インク処理を施している。以下、このような従来の製造方法を第2の従来例という。

30

【0004】

図14(a)及び(b)は第1の従来例に係るカラーフィルタの製造方法を工程順に示す断面図である。

【0005】

40

第1の従来例においては、図14(a)に示すように、先ず、ガラス基板71上にCr膜又はMoTa膜等の金属膜を形成する。次いで、金属膜上に感光性Si化合物を含有するレジスト膜を形成する。その後、レジスト膜に露光及び現像を施すことにより、レジスト膜を所定形状にパターンニングし、レジストパターン73を形成する。続いて、レジストパターン73をマスクとして金属膜をエッチングすることにより、ブラックマトリクス72を形成する。次に、インクジェット法により、ブラックマトリクス72及びレジストパターン73により区画された領域内に、Rインク74、Gインク75、及びBインク76の染料系インク又は顔料系インクを吐出する。

【0006】

その後、全体をプリベークすることにより、インク内の溶剤を蒸発させる。これにより、

50

図14(b)に示すように、ブラックマトリクス72と同等の高さのRカラーフィルタ74a、Gカラーフィルタ75a及びBカラーフィルタ76aが形成される。続いて、レジストパターン73を剥離する。

【0007】

このような第1の従来例によれば、インクの吐出時に撥インク性を有するレジストパターン73が存在しているので、隣り合うカラーフィルタ間での混色が低減される。

【0008】

図15(a)及び(b)は第2の従来例に係るカラーフィルタの製造方法を工程順に示す断面図である。

【0009】

第2の従来例においては、図15(a)に示すように、先ず、ガラス基板81上に親インク膜87を形成する。次いで、親インク膜87上に所定形状のブラックマトリクス82を形成する。次に、全面に撥インク処理を施した後、ブラックマトリクス82により区画された領域内の撥インク処理部を除去することにより、ブラックマトリクス82の表面のみに撥インク処理部88を残存させる。続いて、インクジェット法により、ブラックマトリクス82により区画された領域内に、Rインク84、Gインク85及びBインク86の染料系インク又は顔料系インクを吐出する。

【0010】

その後、全体をプリベークすることにより、インク内の溶剤を蒸発させる。これにより、図15(b)に示すように、ブラックマトリクス82と同等の高さのRカラーフィルタ84a、Gカラーフィルタ85a及びBカラーフィルタ86aが形成される。

【0011】

このような第2の従来例によれば、ブラックマトリクス82の表面に撥インク処理が施されて撥インク処理部88が形成されているので、隣り合うカラーフィルタ間の混色が低減される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述の第1の従来例によれば、それまでの撥インク処理等が施されていないものと比較すれば混色が低減されているが、ブラックマトリクス等からなりカラーフィルタが形成される領域を区画する隔壁の高さが十分ではないため、混色は十分には防止されていないという問題点がある。

【0013】

具体的には、ブラックマトリクスを構成する金属膜の厚さは0.1µm程度であり、レジストパターンを構成するレジスト膜の厚さは、厚くても3µm程度である。レジスト膜の厚さが3µmを超えるような場合には、膜厚むらによる露光不良が発生するため、金属膜のパターニングを正確に行うことができなくなる。従って、隔壁の厚さは、厚くても3.1µm程度となっている。

【0014】

また、第2の従来例においては、全面に撥インク処理をした後に、ブラックマトリクスにより区画された領域の撥インク処理部を除去する必要があるため、工程数が多いという問題点がある。更に、カラーフィルタを形成した後もブラックマトリクスの表面には撥インク処理部が残存しているので、IPS方式の液晶表示パネルに適用する場合には、その上に設けられる配向膜をばらばらになってしまう虞がある。

【0015】

更にまた、第1及び第2の従来例では、カラーフィルタの原料となるインクは主に水系の染料インクであるため、色の選択の幅が狭い。

【0016】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、工程数を増加させることなく隣り合うカラーフィルタ間での混色を防止することができるカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

## 【0017】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係るカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法は、透明基板上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含みブラックマトリクスとなる厚さが1乃至3  $\mu\text{m}$ の黒色樹脂膜を形成する工程と、前記黒色樹脂膜上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含む厚さが3乃至4  $\mu\text{m}$ のレジスト膜を形成する工程と、前記レジスト膜のカラーフィルタが設けられる位置に開口部を設けることによりレジストパターンを形成する工程と、前記レジストパターンをマスクとして前記黒色樹脂膜をエッチングすることによりブラックマトリクスを形成する工程と、前記ブラックマトリクス位置における前記レジスト膜及び前記黒色樹脂膜を隔壁として区画された領域内にカラーフィルタをインクジェット法により被着させた後プリベークすることにより前記ブラックマトリクスと同じ高さに形成する工程と、前記レジストパターンを除去する工程と、を有することを特徴とする。

10

## 【0018】

本発明においては、前記黒色樹脂膜を形成する工程の前に前記透明基板上に前記カラーフィルタの原料となるインクがなじみやすくなる親インク処理を施す工程を有してもよい。

## 【0019】

本発明に係る他のカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法は、透明基板上に薄膜トランジスタを形成する工程と、前記透明基板上に前記薄膜トランジスタを覆う平坦化膜を形成する工程と、前記平坦化膜上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含みブラックマトリクスとなる厚さが1乃至3  $\mu\text{m}$ の黒色樹脂膜を形成する工程と、前記黒色樹脂膜上にフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤を含む厚さが3乃至4  $\mu\text{m}$ のレジスト膜を形成する工程と、前記レジスト膜のカラーフィルタが設けられる位置に開口部を設けることによりレジストパターンを形成する工程と、前記レジストパターンをマスクとして前記黒色樹脂膜をエッチングすることによりブラックマトリクスを形成する工程と、前記ブラックマトリクス位置における前記レジスト膜及び前記黒色樹脂膜を隔壁として区画された領域内にカラーフィルタをインクジェット法により被着させた後プリベークすることにより前記ブラックマトリクスと同じ高さに形成する工程と、前記レジストパターンを除去する工程と、を有することを特徴とする。

20

## 【0020】

本発明においては、前記黒色樹脂膜を形成する工程の前に前記平坦化膜に前記カラーフィルタの原料となるインクがなじみやすくなる親インク処理を施す工程を有してもよい。

30

## 【0022】

更に、前記カラーフィルタの原料として顔料系インクを使用することが好ましい。

## 【0023】

本発明においては、ブラックマトリクスにより区画された領域内にカラーフィルタをインクジェット法により形成する際に、ブラックマトリクス及びレジストパターンからなる高い隔壁が存在しているため、隣り合うカラーフィルタ間での混色が防止される。

## 【0024】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例に係るカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1(a)乃至(c)は本発明の第1の実施例に係るカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法を工程順に示す断面図であり、図2(a)乃至(c)は、同じく本発明の第1の実施例を示す図であって、図1(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図であり、図3(a)乃至(c)は、同じく本発明の第1の実施例を示す図であって、図2(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

40

## 【0025】

第1の実施例においては、図1(a)に示すように、先ず、ガラス基板1上に黒色樹脂膜2を形成する。ガラス基板1は、例えば厚さが0.7又は1.1 mmの無アルカリガラス

50

基板であり、黒色樹脂膜 2 は、例えばフッ素系界面活性剤を含有するポリイミド系分散着色樹脂からなる。この樹脂には、赤色の顔料種、紫色の顔料種、青色の顔料種及び黄色の顔料種が分散されている。黒色樹脂膜 2 の膜厚は例えば 1 乃至 3  $\mu\text{m}$ 、その光学濃度 (OD 値) は例えば 3 以上、そのシート抵抗は例えば  $10^{10}$  / 以上、その粘度は例えば 3 乃至 10 cP である。また、フッ素系界面活性剤の添加量は、例えば 0.1 乃至 0.5 重量% である。フッ素系界面活性剤としては、例えば住友 3M 社製の FC-430 及び FC-431 が使用可能であるが、これらに限定されるものではない。また、フッ素系界面活性剤の代わりにシラン系界面活性剤を含有させてもよい。フッ素系界面活性剤及びシラン系界面活性剤は、撥インク性を有している。

【0026】

黒色樹脂膜 2 の膜厚が 1  $\mu\text{m}$  未満であると、カラーフィルタ形成時の隔壁の高さが不足して混色が生じる虞がある。一方、その膜厚が 3  $\mu\text{m}$  を超えると、後に形成されるレジスト膜の膜厚の均一性が損なわれてパターン精度が低下する虞がある。

【0027】

黒色樹脂膜 2 を形成した後、図 1 (b) に示すように、黒色樹脂膜 2 上にポジ型レジスト膜 3 を形成する。ポジ型レジスト膜 3 の膜厚は、例えば 3 乃至 4  $\mu\text{m}$  である。ポジ型レジスト膜にも、黒色樹脂膜 2 に添加されているのと同様のフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤が添加されている。

【0028】

次に、図 1 (c) に示すように、ポジ型レジスト膜 3 に露光及び現像を施してパターンニングすることにより、カラーフィルタが設けられる領域に開口部を有するレジストパターン 3a を形成する。ポジ型レジスト膜 3 の現像液としては、例えばテトラメチルアンモニウムハイドロオキシド (TMAH) 系アルカリ現像液が使用可能である。

【0029】

その後、図 2 (a) に示すように、レジストパターン 3a をマスクとして黒色樹脂膜 2 をエッチングすることにより、ブラックマトリクス 2a を形成する。

【0030】

続いて、図 2 (b) 及び (c) に示すように、インクジェット法により、ブラックマトリクス 2a 及びレジストパターン 3a により区画された領域内に、赤色インク 4、緑色インク 5 及び青色インク 6 を吐出する。赤色インク 4、緑色インク 5 及び青色インク 6 は、例えば粘度が 3 乃至 10 cP のアクリル系顔料分散インクである。

【0031】

次いで、全体をプリベークすることにより、インク 4 乃至 6 内の溶剤を蒸発させる。これにより、図 3 (a) に示すように、厚さが例えば 1.0 乃至 1.5  $\mu\text{m}$  程度の赤色カラーフィルタ 4a、緑色カラーフィルタ 5a 及び青色カラーフィルタ 6a が形成される。これらの高さは、ブラックマトリクス 2a のそれとほぼ同等である。

【0032】

次に、図 3 (b) に示すように、レジストパターン 3a を剥離する。

【0033】

そして、図 3 (c) に示すように、全面に配向膜 7 を形成する。配向膜 7 は、例えばポリイミド系配向剤を含有し、その膜厚は、例えば 300 乃至 600 である。例えば、日産化学社製配向膜サンエパーシリーズ及び JSR 社製オプトマー AL シリーズが使用可能であるが、これに限定されるものではない。

【0034】

第 1 の実施例においては、インクジェット法により赤色インク 4、緑色インク 5 及び青色インク 6 を吐出する際には、ブラックマトリクス 2a 及びレジストパターン 3a からなる隔壁が存在している。この隔壁の高さは、例えば 4 乃至 7  $\mu\text{m}$  程度であり、従来のものとは比して 30% 以上も高い。また、ブラックマトリクス 2a 及びレジストパターン 3a 中に分散されているフッ素系界面活性剤は撥インク性を有している。

【0035】

10

20

30

40

50

従って、インクの吐出の際にその一部が飛散したとしても、飛沫が隣り合うカラーフィルタまで到達することはない。これにより、混色が防止される。

【0036】

なお、高い撥インク性を確保するため、ブラックマトリクス及びレジストパターンの水に対する接触角は $100^\circ$ 以上であることが好ましい。

【0037】

また、第1の実施例において、ガラス基板1上に黒色樹脂膜2を形成する前にガラス基板1に親インク処理を施してもよい。例えば、ヘキサメチルジシラザン(HMDS)等をガラス基板1の表面に塗布するか、又はHMDSの蒸気をガラス基板1の表面に付着させればよい。

10

【0038】

次に、上述のような第1の実施例により製造されたカラーフィルタ基板を備えた液晶表示パネルについて説明する。図4は本発明の第1の実施例により製造されたカラーフィルタ基板を備えたTN(twisted nematic)方式の液晶表示パネルの構造を示す断面図であり、図5は、同じくTN方式の液晶表示パネルの構造を示す模式的平面図である。

【0039】

本発明の第1の実施例により製造されたカラーフィルタ基板を備えたTN方式の液晶表示パネルにおいては、第1及び第2の透明基板101及び102間に液晶層103が設けられている。以下、第1及び第2の透明基板101及び102の液晶層103側を内側、その反対側を外側という。第2の透明基板102は図1乃至3における基板1に該当する。液晶層103は、例えばフッ素系化合物を含有している。例えば、チッソ石油化学社製LIXONシリーズが使用可能であるが、これに限定されるものではない。

20

【0040】

ブラックマトリクス2a及びカラーフィルタ4a乃至6a並びに配向膜7が第2の透明基板102の内側表面上に設けられている。配向膜7の表面は、例えばビスコースレーヨン等の導電性合成繊維を使用してラビング処理されている。また、この液晶表示パネルはTN方式であるため、ブラックマトリクス2a並びにカラーフィルタ4a乃至6aと配向膜7との間には、透明共通電極104が設けられている。透明共通電極104は、例えばITO(Indium-tin-oxide)からなり、その膜厚は、例えば800乃至1500、そのシート抵抗は、例えば20乃至40 $\Omega$ である。第2の透明基板102の外側表面上には偏光板105が設けられている。偏光板105は、例えばヨウ素系偏光フィルムからなり、例えば日東電工社製NPFシリーズ及び住友化学社製スミカラシリーズが使用可能であるが、これに限定されるものではない。なお、図4には、カラーフィルタとして赤色カラーフィルタ4aのみを示しているが、緑色カラーフィルタ5a及び青色カラーフィルタ6aは、他の領域(図示せず)に形成されている。

30

【0041】

一方、第1の透明基板101の内側表面には、格子状にゲート電極106が形成されており、ゲート電極106を覆うようにゲート絶縁膜107が形成されている。ゲート絶縁膜107は、例えば $SiO_x$ 膜と $SiN_x$ 膜との積層膜であり、その総膜厚は、例えば1000乃至2000である。ゲート絶縁膜107の内側表面上で各ゲート電極106に整合する位置には、半導体層108が形成されており、この半導体層108を挟むようにドレイン電極109及びソース電極110が形成されている。ゲート電極106、ドレイン電極109及びソース電極110は、例えば膜厚が1000乃至4000のAl膜、Mo膜又はCr膜等である。半導体層108は、例えば膜厚が4000程度のアモルファスシリコン層であり、電界効果トランジスタのチャンネルとして機能する。また、ゲート絶縁膜107の内側表面上には、ソース電極110に接続された画素電極111が形成されている。画素電極111は、例えば膜厚が600乃至1200のITO膜からなる。

40

【0042】

そして、画素電極111上に配向膜112が形成されている。配向膜112は配向膜7と同様のものである。なお、配向膜112と半導体層108、ドレイン電極109及びソー

50

ス電極 110 との間には、パッシベーション膜 113 が形成されている。パッシベーション膜 113 は、例えば膜厚が 1000 乃至 2000 の  $\text{SiN}_x$  膜である。第 1 の透明基板 101 の外側表面上には偏光板 114 が設けられている。偏光板 114 は偏光板 105 と同様のものである。また、第 1 の透明電極 101 の内側表面でシール材 116 の 4 隅に、例えば、銀粉末を含むエポキシ樹脂からなるトランスファ（図示せず）を形成している。更に、外側には引出し端子 115 が設けられている。

#### 【0043】

第 1 及び第 2 の透明基板 101 及び 102 間には、液晶層 103 を包囲するシール材 116 が設けられている。シール材 116 は、例えばエポキシ系樹脂接着剤からなり、例えば三井化学社製ストラクトボンドシリーズが使用可能であるが、これに限定されるものではない。また、シール材 116 には、図 5 に示すように、液晶注入用の孔 116a が設けられており、この孔 116a は封孔剤 118 により封止されている。封孔剤 118 は、例えば紫外線（UV）硬化型アクリレート系樹脂剤である。更に、液晶層 103 中には面内スペーサ 117 が分散し、シール材 116 中には、周辺スペーサ（図示せず）が分散している。面内スペーサ（マイクロパール）117 は、例えば径が 4.5 乃至 5.5  $\mu\text{m}$  のジビニルベンゼン系架橋重合体からなり、周辺スペーサ（マイクロロッド）は、例えば径が 5 乃至 7  $\mu\text{m}$  のガラスファイバからなる。図 5 に示すように、ブラックマトリクス 2a には、赤色開口部 119R、緑色開口部 119G 及び青色開口部 119B が設けられている。

#### 【0044】

このように構成された TN 方式の液晶表示パネルにおいては、透明共通電極 104 とソース電極 110 に接続された画素電極 111 との間にパネルの厚さ方向の電界が発生し、この電界により画像の制御が行われる。

#### 【0045】

次に、第 1 の実施例を IPS（in plane switching）方式の液晶表示パネルに適用した場合について説明する。図 6 は本発明の第 1 の実施例により製造されたカラーフィルタ基板を備えた IPS 方式の液晶表示パネルの構造を示す断面図である。なお、図 6 に示す IPS 方式の液晶表示パネルにおいて、図 4 に示す TN 方式の液晶表示パネルと同一の構成要素には、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0046】

本発明の第 1 の実施例により製造されたカラーフィルタ基板を備えた IPS 方式の液晶表示パネルの第 2 の透明基板 102 側においては、ブラックマトリクス 2a 及びカラーフィルタ 4a 乃至 6a 上に配向膜 7 が直接形成されている。

#### 【0047】

また、第 1 の透明基板 101 側においては、第 1 の透明基板 101 の内側表面上にゲート電極 106 だけでなく図 6 に示す断面に垂直な方向に延びる透明共通電極 124 が設けられている。ゲート絶縁膜 107 上には、透明共通電極 124 と同方向に延びる画素電極 131 が設けられている。画素電極 131 は、図 6 に示さない領域においてソース電極 110 に接続されている。更に、ゲート絶縁膜 107 上には、半導体層 108、ドレイン電極 109、ソース電極 110 及び画素電極 131 を覆うパッシベーション膜 133 が形成されている。そして、パッシベーション膜 133 上に配向膜 112 が設けられている。

#### 【0048】

このように構成された IPS 方式の液晶表示パネルにおいては、透明共通電極 124 とソース電極 110 に接続された画素電極 131 との間にパネルの表面に平行な電界が発生し、この電界により画像の制御が行われる。

#### 【0049】

なお、第 1 の実施例においては、ブラックマトリクス 2a となる黒色樹脂膜 2 及びレジストパターン 3a となるレジスト膜 3 の両方に撥インク剤として界面活性剤が含有されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、撥インク剤を添加しなくてもよい。例えば、IPS 方式の液晶表示パネルに適用される場合、図 6 に示すように、ブラックマトリクス 2a 上に配向膜 7 が設けられるので、配向膜 7 も撥インク剤によりはじかれる虞が

10

20

30

40

50

ある。但し、配向膜 7 が撥インク剤によりはじかれることを防止するためにブラックマトリクス表面に親インク処理を施すと、レジストとの界面にインクが流れ込んでしまう虞がある。従って、TN方式の液晶表示パネルに適用する場合には、黒色樹脂膜及びレジスト膜の両方に撥インク処理が施されていることが好ましい。

【0050】

また、ブラックマトリクスの側面に親インク処理を施してもよい。

【0051】

次に、本発明の第2の実施例について説明する。第2の実施例においては、薄膜トランジスタ(TFT)基板に本発明を適用したものであり、以下、第2の実施例により製造された液晶表示パネル用基板をCFオンTFT基板という。図7(a)乃至(c)は本発明の第2の実施例に係るCFオンTFT基板の製造方法を工程順に示す断面図であり、図8(a)乃至(c)は、同じく本発明の第2の実施例を示す図であって、図7(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図であり、図9(a)及び(b)は、同じく本発明の第2の実施例を示す図であって、図8(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図であり、図10(a)及び(b)は、同じく本発明の第2の実施例を示す図であって、図9(a)及び(b)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。図10(a)及び(b)には、CFオンTFT基板を製造した後に、それを液晶表示パネルに組み込む工程も示している。

【0052】

第2の実施例においては、図7(a)に示すように、まず、ガラス基板11上にゲート電極16、ゲート絶縁膜17、半導体層18、ドレイン電極19及びソース電極20を有するTFT、ソース電極20上に開口部を有するパッシベーション膜23並びに引出し端子25を形成する。ガラス基板11は、例えば厚さが0.7又は1.1mmの無アルカリガラス基板である。ゲート電極16、ドレイン電極19及びソース電極20は、例えば膜厚が1000乃至4000のAl膜、Mo膜又はCr膜等である。半導体層18は、例えば膜厚が4000程度のアモルファスシリコン層であり、TFTのチャンネルとして機能する。パッシベーション膜23は、例えば膜厚が1000乃至2000のSiN<sub>x</sub>膜である。

【0053】

次に、図7(b)に示すように、パッシベーション膜23と同一の位置に開口部を有する平坦化膜26をパッシベーション膜23上に形成する。平坦化膜は、例えば膜厚が2.5乃至3.5μmのポジ型感光性ノボラック系レジストからなり、例えばJSR社製オプターPCシリーズが使用可能であるが、これに限定されるものではない。

【0054】

次いで、平坦化膜26上に黒色樹脂膜を形成する。黒色樹脂膜は、例えばフッ素系界面活性剤を含有するポリイミド系分散着色樹脂からなる。この樹脂には、赤色の顔料種、紫色の顔料種、青色の顔料種及び黄色の顔料種が分散されている。黒色樹脂膜の膜厚は例えば1乃至3μm、その光学濃度(OD値)は例えば3以上、そのシート抵抗は例えば10<sup>10</sup> / 以上、その粘度は例えば3乃至10cPである。また、フッ素系界面活性剤の添加量は、例えば0.1乃至0.5重量%である。フッ素系界面活性剤としては、例えば住友3M社製のFC-430及びFC-431が使用可能である。また、フッ素系界面活性剤の代わりにシラン系界面活性剤を含有させてもよい。

【0055】

黒色樹脂膜を形成した後、黒色樹脂膜上にポジ型レジスト膜を形成する。ポジ型レジスト膜の膜厚は、例えば3乃至4μmである。ポジ型レジスト膜にも、黒色樹脂膜に添加されていると同様のフッ素系界面活性剤又はシラン系界面活性剤が添加されている。

【0056】

その後、ポジ型レジスト膜に露光及び現像を施してパターンングすることにより、図7(c)に示すように、カラーフィルタが設けられる領域に開口部を有するレジストパターン27を形成する。ポジ型レジスト膜の現像液としては、例えばテトラメチルアンモニウム

10

20

30

40

50



ハイドロオキサイド (TMAH) 系アルカリ現像液が使用可能である。続いて、レジストパターン 27 マスクとして黒色樹脂膜をエッチングすることにより、ブラックマトリクス 28 及び額縁ブラックマトリクス 28 a を形成する。

【0057】

続いて、図 8 (a) 及び (b) に示すように、インクジェット法により、ブラックマトリクス 28 及び額縁ブラックマトリクス 28 a 並びにレジストパターン 27 により区画された領域内に、赤色インク 29、緑色インク及び青色インクを吐出する。赤色インク 29、緑色インク及び青色インクは、例えば粘度が 3 乃至 10 cP のアクリル系顔料分散インクである。なお、図 8 (a) 乃至 9 (b) においては、便宜上赤色インクが吐出される領域のみを示しているが、緑色インク及び青色インクは、図示しない領域に吐出している。

10

【0058】

次いで、全体をプリベークすることにより、赤色インク 29 等のインク内の溶剤を蒸発させる。これにより、図 8 (c) に示すように、厚さが例えば 1.0 乃至 1.5  $\mu\text{m}$  程度の赤色カラーフィルタ 29 a、緑色カラーフィルタ及び青色カラーフィルタが形成される。これらの高さは、ブラックマトリクス 28 及び額縁ブラックマトリクス 28 a のそれとほぼ同等である。カラーフィルタを形成した後で平坦化膜 26 に開口部を形成する場合には、その間の熱処理によりカラーフィルタが劣化する虞があるが、本第 2 実施例では、カラーフィルタの形成時には、既に平坦化膜 26 に開口部が形成されているので、その虞がない。

【0059】

20

次に、図 9 (a) に示すように、レジストパターン 27 を剥離する。

【0060】

その後、図 9 (b) に示すように、ソース電極 20 に接続する画素電極 31 をブラックマトリクス 28 並びに赤色カラーフィルタ 29 a、緑色カラーフィルタ及び青色カラーフィルタ上に形成する。画素電極 31 は、例えば膜厚が 600 乃至 1200 の ITO 膜からなる。ソース電極 20 上の開口部がコンタクトスルーホール 43 となっている。

【0061】

次いで、図 10 (a) に示すように、画素電極 31 上に配向膜 32 を形成する。配向膜 32 は、例えばポリイミド系配向剤を含有し、その膜厚は、例えば 300 乃至 600 である。例えば、日産化学社製配向膜サンエバーシリーズ及び J S R 社製オプトマー A L シリーズが使用可能である。

30

【0062】

第 2 の実施例においても、インクジェット法により赤色インク 29、緑色インク及び青色インクを吐出する際には、ブラックマトリクス 28 又は額縁ブラックマトリクス 28 a 及びレジストパターン 27 からなる隔壁が存在している。この隔壁の高さは、例えば 4 乃至 7  $\mu\text{m}$  程度であり、従来のもものと比して 30% 以上も高い。また、ブラックマトリクス 28 又は額縁マトリクス 28 a 及びレジストパターン 27 中に分散されているフッ素系界面活性剤は撥インク性を有している。

【0063】

従って、第 2 の実施例においても、インクの吐出の際にその一部が飛散したとしても、飛沫が隣り合うカラーフィルタまで到達することはない。これにより、混色が防止される。

40

【0064】

このようにして製造された CF オン TFT 基板を液晶表示パネルに組み込む場合、配向膜 32 を形成した後、図 10 (a) に示すように、ブラックマトリクス 28 及び額縁ブラックマトリクス 28 a を包囲するシール材 36 を平坦化膜 26 上に形成する。シール材 36 は、例えばエポキシ系樹脂接着剤からなり、例えば三井化学社製ストラクトボンドシリーズが使用可能である。また、シール材 36 には、液晶注入用の孔 (図示せず) が設けられている。

【0065】

その後、図 10 (b) に示すように、一方の表面上に透明共通電極 33 及び配向膜 34 が

50

形成されたガラス基板 35 を透明共通電極 33 及び配向膜 34 が配向膜 32 を対向するようにしてシール材 36 により接着する。透明共通電極 33 は、例えば ITO (Indium-tin-oxide) からなり、その膜厚は、例えば 800 乃至 1500、そのシート抵抗は、例えば 20 乃至 40 / である。配向膜 34 は、例えばポリイミド系配向剤を含有し、その膜厚は、例えば 300 乃至 600 である。例えば、日産化学社製配向膜サンエバーシリーズ及び JSR 社製オプトマー AL シリーズが使用可能である。ガラス基板 35 は、例えば厚さが 0.7 又は 1.1 mm の無アルカリガラス基板である。なお、ガラス基板 35 の内側表面には、カップリング処理剤としてのシラン系表面処理剤により処理されていてもよい。その場合、シラン系表面処理剤としては、例えば東レ社製 AP-400 が使用可能である。

10

**【0066】**

続いて、シール材 36 の孔からその内部に液晶を注入することにより、液晶層 38 を形成する。液晶層 38 中には面内スペース 37 が分散し、シール材 36 中には、周辺スペース (図示せず) が分散している。面内スペース (マイクロパール) 37 は、例えば径が 4.5 乃至 5.5  $\mu\text{m}$  のジビニルベンゼン系架橋重合体からなり、周辺スペース (マイクロロッド) は、例えば径が 5 乃至 7  $\mu\text{m}$  のガラスファイバからなる。液晶層 38 は、例えばフッ素系化合物を含有している。例えば、チッソ石油化学社製 LIXON シリーズが使用可能である。液晶を注入した後、シール材 36 の孔を封孔剤により封止する。封孔剤としては、例えば紫外線 (UV) 硬化型アクリレート系樹脂剤が使用可能である。

**【0067】**

その後、両ガラス基板 11 及び 35 の液晶層 38 とは反対側の表面上に偏光板を貼り付けることにより、液晶表示パネルを完成させる。図 11 は本発明の第 2 の実施例により製造された CF オン TFT 基板を備えた液晶表示パネルの構造を示す断面図であり、図 12 は CF オン TFT 基板を備えた液晶表示パネルの画素部におけるカラーフィルタとブラックマトリクスとの位置関係を示す模式的平面図である。なお、図 11 は図 12 の A-A 線の位置の断面を 1 画素分図示したものである。

20

**【0068】**

第 2 の実施例により製造された CF オン TFT 基板を備えた液晶表示パネルにおいては、図 11 に示すように、両ガラス基板 11 及び 35 の液晶層 38 とは反対側の表面上に夫々偏光板 39 及び 40 が貼り付けられている。

30

**【0069】**

図 12 に示すように、赤色カラーフィルタ 29a、緑色カラーフィルタ 42 及び青色カラーフィルタ 41 はブラックマトリクス 28 により区画されている。そして、区画されたカラーフィルタ毎に画素電極と TFT のソース電極とを接続するためのコンタクトスルーホール 43 が設けられている。

**【0070】**

なお、第 2 の実施例においては、ブラックマトリクス 28 及び額縁ブラックマトリクス 28a 並びにレジストパターン 27 に撥インク剤として界面活性剤が含有されているが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、ブラックマトリクス 28 上に形成された配向膜 32 がインクにはじかれることを防止するためにブラックマトリクス 28 の表面に親インク処理を施すと、黒色樹脂膜とレジストとの界面にインクが流れ込んでしまう虞があるので、CF オン TFT 基板に適用する場合には、黒色樹脂膜及びレジスト膜の両方に撥インク処理が施されていることが好ましい。

40

**【0071】**

また、平坦化膜 26 を形成した後で黒色樹脂膜を形成する前に、平坦化膜 26 に親インク処理を施してもよい。第 1 の実施例と同様に、例えば、ヘキサメチルジシラザン (HMDS) 等を平坦化膜 26 の表面に塗布又は付着させればよい。

**【0072】**

次に、本発明の実施例による混色の防止の効果について、従来例と比較して説明する。図 13 (a) は本発明の第 1 の実施例により製造された液晶表示パネル用基板を示す模式図

50

、(b)は従来の方法により製造された液晶表示パネル用基板を示す模式図である。

【0073】

図13(a)に示すように、第1の実施例により製造された基板においては、緑色カラーフィルタ51、赤色カラーフィルタ52及び青色カラーフィルタ53の間でどこにも混色は発生しなかったが、従来の方法により製造された基板においては、図13(b)に示すように、緑色カラーフィルタ61と赤色カラーフィルタ62との間で混色が発生し、混色部61a及び62aが観察された。なお、青色カラーフィルタ63には、混色はなかった。

【0074】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、ブラックマトリクスにより区画された領域内にカラーフィルタをインクジェット法により形成する際に、ブラックマトリクス位置におけるレジスト膜及び黒色樹脂膜からなる高い隔壁が存在しているため、隣り合うカラーフィルタ間での混色を防止することができる。また、レジストパターンに予め撥インク処理を施しておくことにより、その効果を高めることができる。更に、ブラックマトリクスに予め撥インク処理を施しておくことにより、カラーフィルタの原料となるインクの拡がり具合を良好なものにすることができる。更にまた、カラーフィルタの原料として顔料系のインクを使用することにより、色の選択の幅を広げることができる。

【0075】

また、レジストパターン及びブラックマトリクスに予め撥インク処理を施しておくことにより、レジスト膜とブラックマトリクスとの界面にインクが流れ込むことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)乃至(c)は本発明の第1の実施例に係るカラーフィルタを備えた液晶表示パネル用基板の製造方法を工程順に示す断面図である。

【図2】(a)乃至(c)は、同じく本発明の第1の実施例を示す図であって、図1(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図3】(a)乃至(c)は、同じく本発明の第1の実施例を示す図であって、図2(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施例により製造されたカラーフィルタ基板を備えたTN方式の液晶表示パネルの構造を示す断面図である。

【図5】同じくTN方式の液晶表示パネルの構造を示す模式的平面図である。

【図6】本発明の第1の実施例により製造されたカラーフィルタ基板を備えたIPS方式の液晶表示パネルの構造を示す断面図である。

【図7】(a)乃至(c)は本発明の第2の実施例に係るCFオンTFT基板の製造方法を工程順に示す断面図である。

【図8】(a)乃至(c)は、同じく本発明の第2の実施例を示す図であって、図7(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図9】(a)及び(b)は、同じく本発明の第2の実施例を示す図であって、図8(a)乃至(c)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図10】(a)及び(b)は、同じく本発明の第2の実施例を示す図であって、図9(a)及び(b)に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図11】本発明の第2の実施例により製造されたCFオンTFT基板を備えた液晶表示パネルの構造を示す断面図である。

【図12】CFオンTFT基板を備えた液晶表示パネルの画素部におけるカラーフィルタとブラックマトリクスとの位置関係を示す模式的平面図である。

【図13】(a)は本発明の第1の実施例により製造された液晶表示パネル用基板を示す模式図、(b)は従来の方法により製造された液晶表示パネル用基板を示す模式図である。

【図14】(a)及び(b)は第1の従来例に係るカラーフィルタの製造方法を工程順に

10

20

30

40

50

示す断面図である。

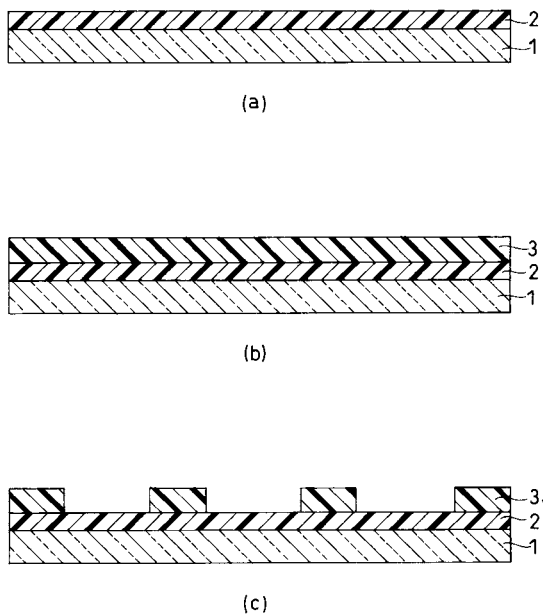
【図15】(a)及び(b)は第2の従来例に係るカラーフィルタの製造方法を工程順に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 ; ガラス基板
- 2 ; 黒色樹脂膜
- 2 a ; ブラックマトリクス
- 3 ; レジスト膜
- 3 a ; レジストパターン
- 4 ; 赤色インク 10
- 4 a ; 赤色カラーフィルタ
- 5 ; 緑色インク
- 5 a ; 緑色カラーフィルタ
- 6 ; 青色インク
- 6 a ; 青色カラーフィルタ
- 7 ; 配向膜
- 1 1、3 5 ; ガラス基板
- 1 6 ; ゲート電極
- 1 7 ; ゲート絶縁膜
- 1 8 ; 半導体層 20
- 1 9 ; ドレイン電極
- 2 0 ; ソース電極
- 2 3 ; パッシベーション膜
- 2 5 ; 引出し端子
- 2 6 ; 平坦化膜
- 2 7 ; レジストパターン
- 2 8、2 8 a ; ブラックマトリクス
- 2 9 ; 赤色インク
- 2 9 a、5 2、6 2 ; 赤色カラーフィルタ
- 3 1 ; 画素電極 30
- 3 2、3 4 ; 配向膜
- 3 3 ; 透明共通電極
- 3 6 ; シール材
- 3 7 ; スペース
- 3 8 ; 液晶層
- 3 9、4 0 ; 偏光板
- 4 1、5 3、6 3 ; 青色カラーフィルタ
- 4 2、5 1、6 1 ; 緑色カラーフィルタ
- 4 3 ; コンタクトスルーホール
- 6 1 a、6 1 b ; 混色部 40
- 7 1、8 1 ; ガラス基板
- 7 2、8 2 ; ブラックマトリクス
- 7 3 ; レジストパターン
- 7 4、7 5、7 6、8 4、8 5、8 6 ; インク
- 7 4 a、7 5 a、7 6 a、8 4 a、8 5 a、8 6 a ; カラーフィルタ
- 8 7 ; 親インク膜
- 8 8 ; 撥インク処理部
- 1 0 1、1 0 2 ; 透明基板
- 1 0 3 ; 液晶層
- 1 0 4、1 2 4 ; 透明共通電極 50

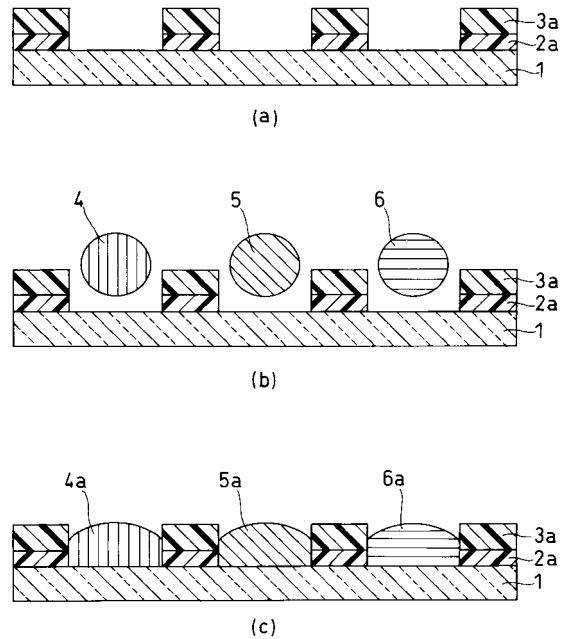
- 105、114；偏光板
- 106；ゲート電極
- 107；ゲート絶縁膜
- 108；半導体層
- 109；ドレイン電極
- 110；ソース電極
- 111、131；画素電極
- 112；配向膜
- 113、133；パッシベーション膜
- 115；引出し端子
- 116；シール材
- 116a；孔
- 117；スペーサ
- 118；封孔剤
- 119R、119G、119B；開口部

【図1】



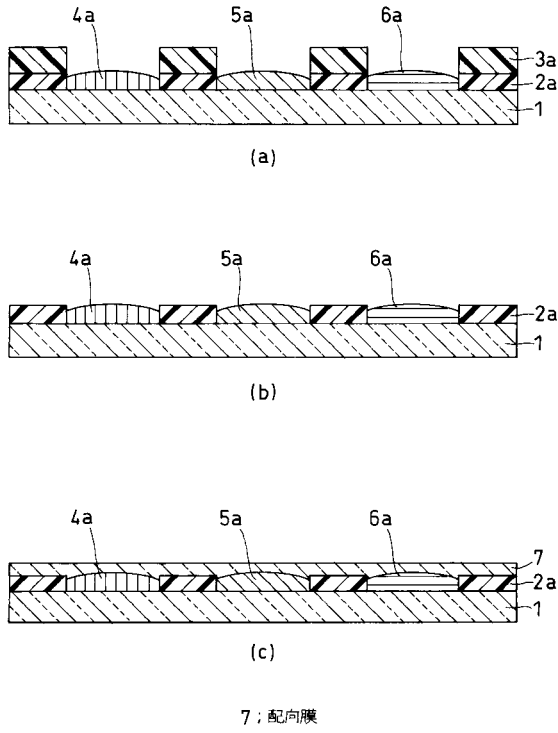
1: ガラス基板  
 2: 黒色樹脂膜  
 3: レジスト膜  
 3a: レジストパターン

【図2】

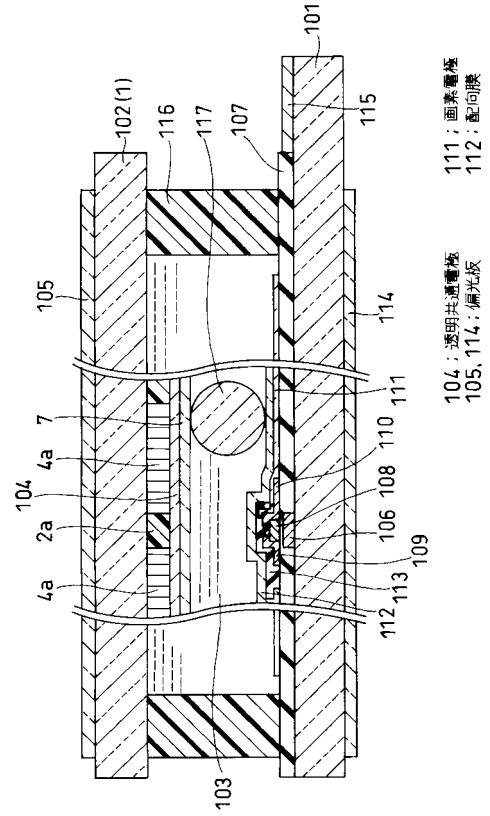


2a: ブラックマトリクス  
 4a: 赤色カラーフィルタ  
 5a: 緑色カラーフィルタ  
 6a: 青色カラーフィルタ

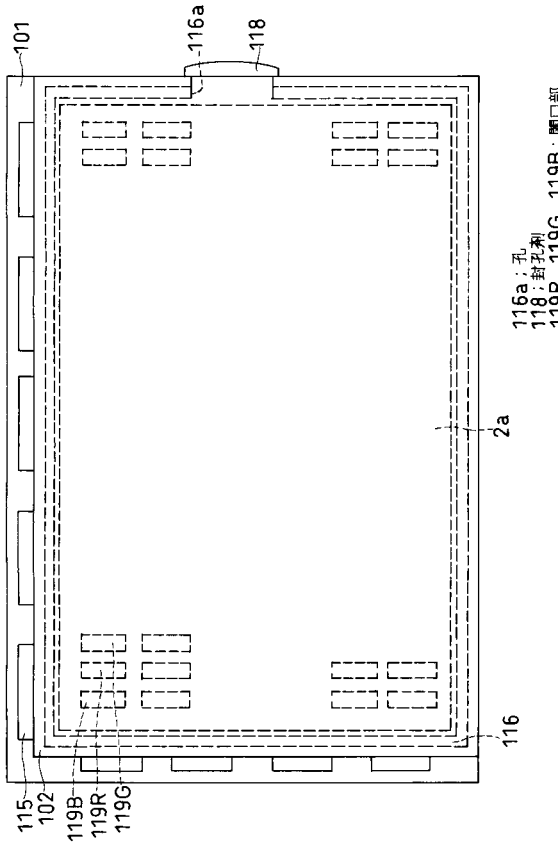
【 図 3 】



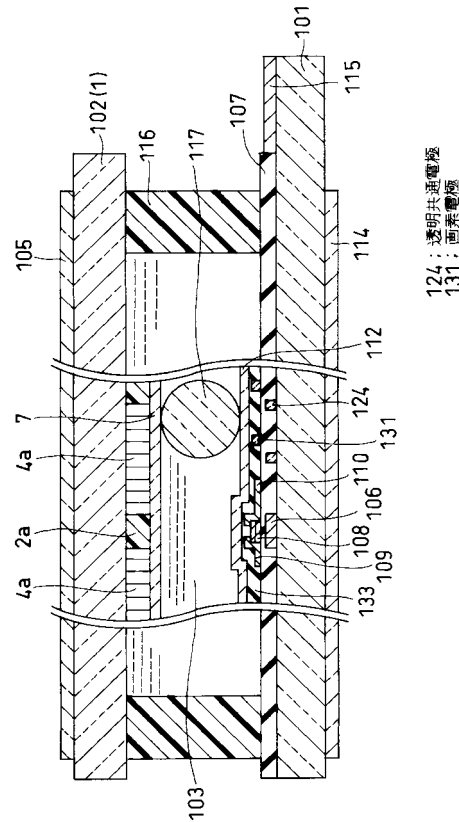
【 図 4 】



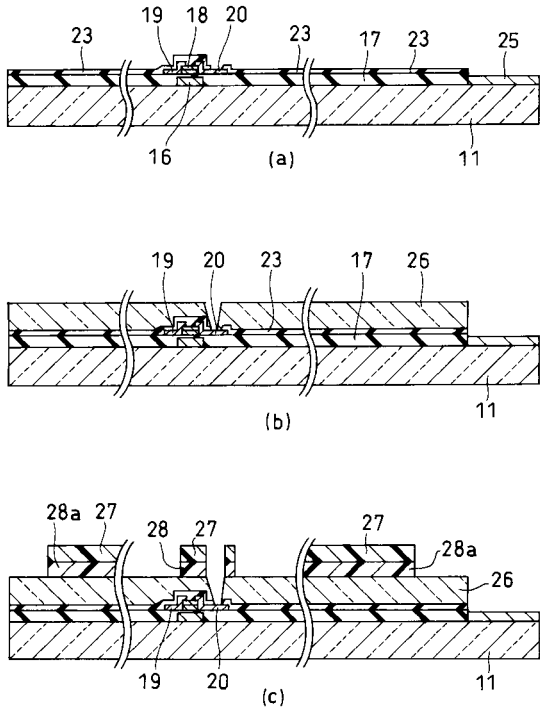
【 図 5 】



【 図 6 】

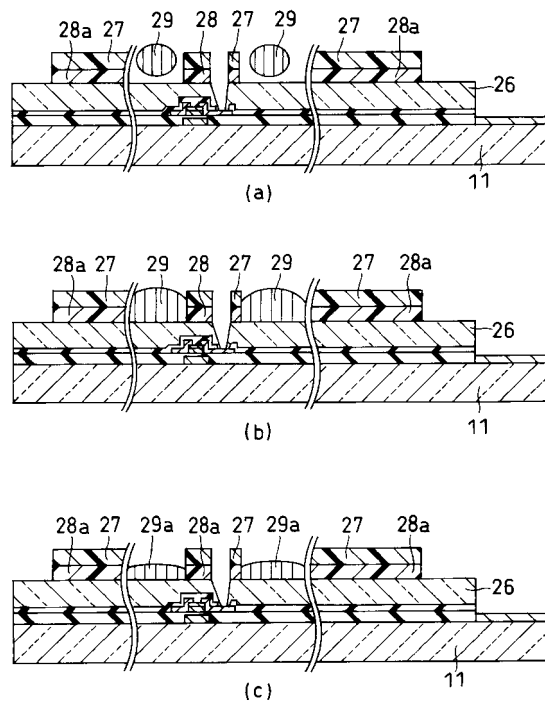


【 図 7 】



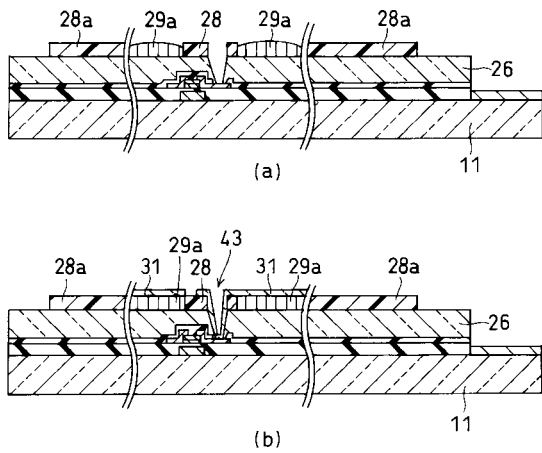
17: ゲート絶縁膜  
 23: パッシベーション膜  
 26: 平坦化膜  
 27: レジストパターン  
 28、28a: ブラックマトリクス

【 図 8 】



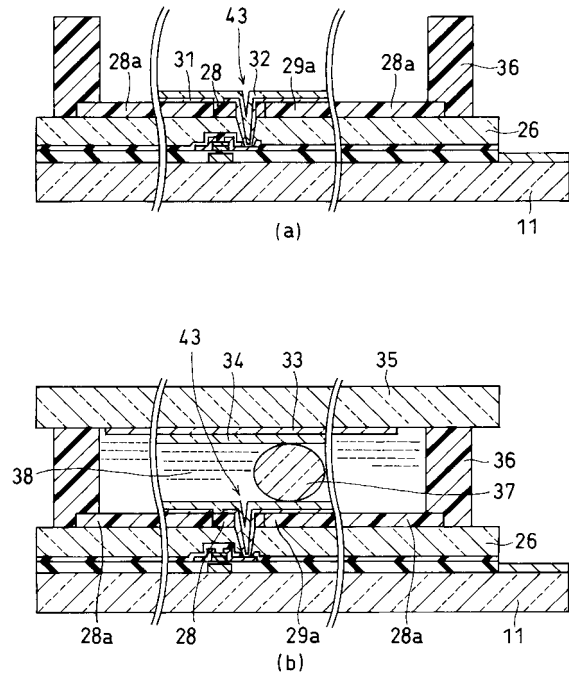
29: 赤色インク  
 29a: 赤色カラーフィルタ

【 図 9 】



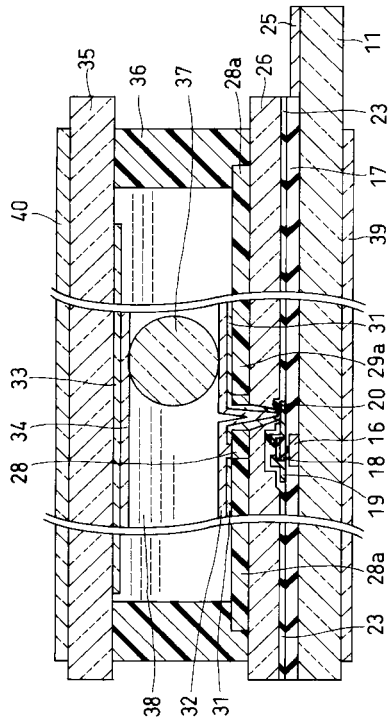
43: コンタクトスルーホール

【 図 10 】

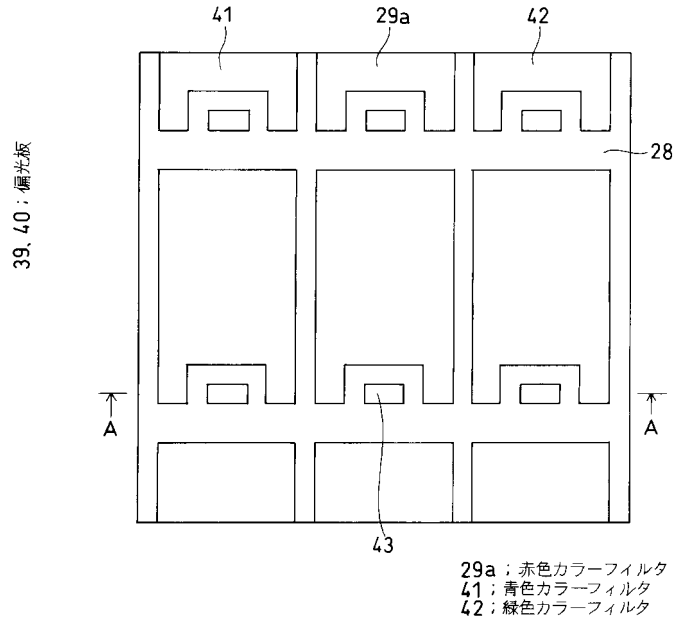


31: 画素電極  
 32、34: 配向膜  
 33: 透明共通電極

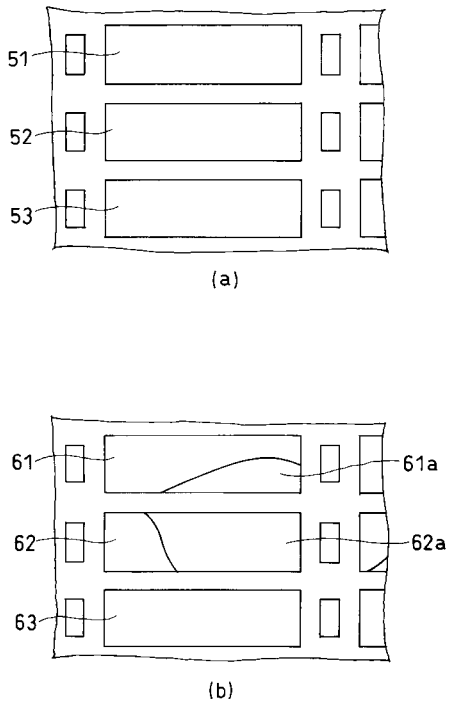
【図11】



【図12】

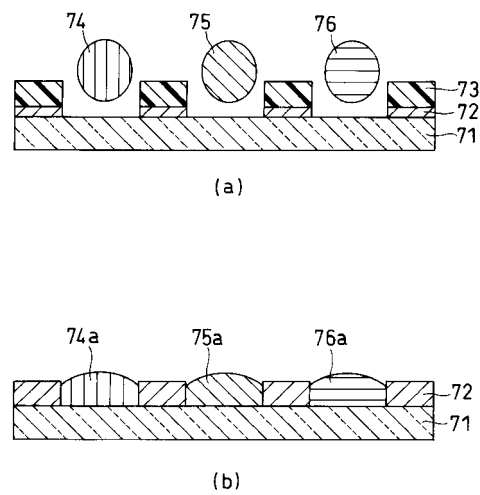


【図13】



52, 62; 赤色カラーフィルタ  
53, 63; 青色カラーフィルタ  
51, 61; 緑色カラーフィルタ  
61a, 61b; 混色部

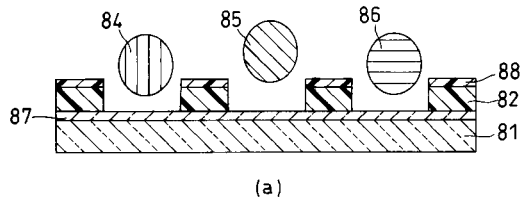
【図14】



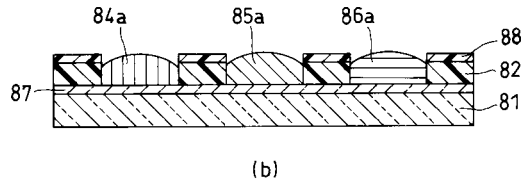
71; ガラス基板  
72; ブラックマトリクス  
73; レジストパターン  
74, 75, 76; インク  
74a, 75a, 76a; カラーフィルタ



【 図 1 5 】



(a)



(b)

- 81 ; ガラス基板
- 82 ; ブラックマトリクス
- 84、85、86 ; インク
- 84a、85a、86a ; カラーフィルタ
- 87 ; 親インク膜
- 88 ; 撥インク処理部

---

フロントページの続き

合議体  
審判長 稲積 義登  
審判官 吉田 禎治  
審判官 吉野 三寛

- (56)参考文献 特開平7 - 35916 (JP, A)  
特開平7 - 248413 (JP, A)  
特開平10 - 142418 (JP, A)  
特開平9 - 73010 (JP, A)  
特開平11 - 95024 (JP, A)  
特開平10 - 115703 (JP, A)  
特開平11 - 142884 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
G02F1/1335,505