

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7010279号

(P7010279)

(45)発行日 令和4年1月26日(2022.1.26)

(24)登録日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 B 33/12 (2006.01)

H 0 5 B

33/12

E

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

H 0 1 L

27/32

H 0 5 B 33/04 (2006.01)

H 0 5 B

33/04

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

H 0 5 B

33/10

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

H 0 5 B

33/14

A

請求項の数 7 (全30頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-234104(P2019-234104)

(22)出願日 令和1年12月25日(2019.12.25)

(62)分割の表示 特願2018-36220(P2018-36220)の  
分割

原出願日 平成30年3月1日(2018.3.1)

(65)公開番号 特開2020-61377(P2020-61377A)

(43)公開日 令和2年4月16日(2020.4.16)

審査請求日 令和3年2月19日(2021.2.19)

(73)特許権者 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区新宿四丁目1番6号

(74)代理人 100179475

弁理士 仲井 智至

(74)代理人 100216253

弁理士 松岡 宏紀

(74)代理人 100225901

弁理士 今村 真之

(72)発明者 岩 崎 正憲

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ

コーエブソン株式会社内

(72)発明者 赤川 卓

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ

コーエブソン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気光学装置、電気光学装置の製造方法、電子機器

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1基板と、

第2基板と、

前記第1基板と前記第2基板との間に設けられるカラーフィルターと、

前記カラーフィルターと前記第2基板との間に設けられる接着剤と、

前記カラーフィルターと前記接着剤との間に設けられる第1オーバーコート層と、

前記カラーフィルターと前記接着剤との間に設けられ、前記第1オーバーコート層に沿って設けられる第2オーバーコート層と、

を備え、

前記カラーフィルターは、少なくとも3色の着色層を含み、

前記第1オーバーコート層および前記第2オーバーコート層は、前記少なくとも3色の着色層のうち、第1の方向に配置された着色層を覆い、

前記第1の方向に配置された着色層は、それぞれ異なる厚さを有する着色層である、

電気光学装置。

## 【請求項2】

前記接着剤は、前記第2基板と接する第1面と、前記第1オーバーコート層と接する第2面と、前記カラーフィルターと接する第3面と、を有し、

前記第1基板の厚み方向における、前記第1面と前記第2面との間の第1の距離は、前記厚み方向における、前記第1面と前記第3面との間の第2の距離と異なる、

請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】

前記接着剤は、前記第 2 オーバーコート層と接する第 4 面を有し、  
前記厚み方向における、前記第 1 面と前記第 4 面との間の第 3 の距離は、前記第 1 の距離と等しい、

請求項 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

前記第 2 の距離は、前記第 1 の距離および前記第 3 の距離よりも長い、  
請求項 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

ストライプ状の凹凸は、前記第 2 面と、前記第 3 面と、前記第 4 面と、によって形成される、

請求項 3 または 4 に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

前記カラーフィルターは、少なくとも 3 色の着色層を含み、  
前記少なくとも 3 色の着色層を積層することで形成される遮光部は、複数の発光素子が配置される表示領域を囲む位置に設けられる、  
請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学装置、電気光学装置の製造方法、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

電気光学装置として画素に有機エレクトロルミネッセンス (Electro - Luminescence) 素子を備えた有機 EL 装置が知られている。有機 EL 素子は、LED (Light Emitting Diode) に比べて小型化、薄型化が可能であることから、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) や電子ビューファインダー (EVF) などのマイクロディスプレイへの応用が注目されている。

【0003】

このようなマイクロディスプレイにおいてカラー表示を実現する手段として、例えば、特許文献 1 には、白色発光が得られる有機 EL 素子とカラーフィルターとを組み合わせた有機 EL 装置が提案されている。特許文献 1 の有機 EL 装置では、基板上に配置された複数の有機 EL 素子を覆って封止層が形成され、封止層上に青 (B)、緑 (G)、赤 (R) の着色層で構成されたカラーフィルターが形成されている。カラーフィルターを構成する着色層は、封止層上における高さが着色層よりも低い凸部で区分されている。特許文献 1 の有機 EL 装置によれば、凸部がない場合に比べて、着色層の境界において有機 EL 素子からの発光が本来透過すべき着色層以外の他の色の着色層を透過する割合が減少する。したがって、視野角特性において優れた対称性を実現できるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2014 - 89804 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 に記載の有機 EL 装置では、カラーフィルターを保護するために、有機 EL 素子とカラーフィルターとが形成された素子基板に対して、透明樹脂層を介して対向基

10

20

30

40

50

板を配置している。言い換えれば、透明樹脂層を介して素子基板と対向基板とを貼り合わせるにより有機ＥＬ装置を構成している。

【０００６】

しかしながら、所望の光学特性を得ようとして、例えば、着色層の膜厚を色ごとに調整して異なせると、着色層間で段差が生じてしまう。そうすると、素子基板と対向基板との貼り合せにおいて、素子基板のカラーフィルタを覆う透明樹脂層を形成する際に樹脂材料の塗布むらが生じたり、着色層間の段差部分に気泡が混ざったりするおそれがあった。とりわけ気泡は表示に影響を及ぼすため、改善が必要であった。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本願の電気光学装置は、複数の発光素子と、複数の発光素子に対応して設けられたカラーフィルタとを有する第１基板と、第１基板に接着剤を介して対向配置される透光性の第２基板と、を備え、第１基板のカラーフィルタ上の接着面にストライプ状の凹凸が設けられていることを特徴とする。

【０００８】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルタ上に透光性のオーバーコート層を有し、オーバーコート層にストライプ状の凹凸が設けられていることが好ましい。

【０００９】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルタは、少なくとも３色の着色層を含み、オーバーコート層は、少なくとも３色の着色層のうち第１の方向に配列した着色層を覆うことが好ましい。

【００１０】

また、上記の電気光学装置において、第１の方向に配列した着色層は、膜厚が異なる着色層を含むとしてもよい。

【００１１】

また、上記の電気光学装置において、第１の方向に配列した着色層に対して第１の方向と交差する第２の方向に配列した着色層は膜厚が異なるとしてもよい。

【００１２】

また、上記の電気光学装置において、オーバーコート層は、カラーフィルタを覆う第１のオーバーコート層と、第１のオーバーコート層上で第１の方向に延在する第２のオーバーコート層とを含み、第１のオーバーコート層と第２のオーバーコート層とにより、ストライプ状の凹凸をなすことが好ましい。

【００１３】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルタは、少なくとも３色の着色層を含み、少なくとも３色の着色層のうち、色が異なる２つの着色層の膜厚を異ならせることによって、ストライプ状の凹凸をなすとしてもよい。

【００１４】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルタは、少なくとも３色の着色層を含み、複数の発光素子が配置された発光領域を囲む位置に、少なくとも３色の着色層を積層してなる遮光部を備えることが好ましい。

【００１５】

本願の電気光学装置の製造方法は、複数の発光素子と、カラーフィルタとを備えた電気光学装置の製造方法であって、第１基板の複数の発光素子が配置された発光領域に亘って複数の発光素子を封止する封止層を形成する封止層形成工程と、封止層上に、複数の発光素子に対応して少なくとも３色の着色層を形成するカラーフィルタ形成工程と、少なくとも３色の着色層のうち第１の方向に配列した着色層を覆って透光性のオーバーコート層を形成するオーバーコート層形成工程と、オーバーコート層が形成された第１基板と、透光性の第２基板とを接着剤を用いて接着する接着工程と、を備えたことを特徴とする。

【００１６】

本願の他の電気光学装置の製造方法は、複数の発光素子と、カラーフィルタとを備えた

10

20

30

40

50

電気光学装置の製造方法であって、第 1 基板の複数の発光素子が配置された発光領域に亘って複数の発光素子を封止する封止層を形成する封止層形成工程と、封止層上に、複数の発光素子に対応して少なくとも 3 色の着色層を形成するカラーフィルター形成工程と、カラーフィルターを覆う透光性の第 1 のオーバーコート層を形成し、第 1 のオーバーコート層上に第 1 の方向に延在する透光性の第 2 のオーバーコート層を形成するオーバーコート層形成工程と、第 1 のオーバーコート層及び第 2 のオーバーコート層が形成された第 1 基板と、透光性の第 2 基板とを接着剤を用いて接着する接着工程と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本願の他の電気光学装置の製造方法は、複数の発光素子と、カラーフィルターとを備えた電気光学装置の製造方法であって、第 1 基板の複数の発光素子が配置された発光領域に亘って複数の発光素子を封止する封止層を形成する封止層形成工程と、封止層上に、複数の発光素子に対応して少なくとも 3 色の着色層を形成するカラーフィルター形成工程と、カラーフィルターが形成された第 1 基板と、透光性の第 2 基板とを接着剤を用いて接着する接着工程と、を備え、カラーフィルター形成工程では、少なくとも 3 色の着色層のうち、第 1 の方向に配列するように第 1 の着色層と第 2 の着色層とを形成し、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に第 1 の着色層及び第 2 の着色層と隣り合って配列し、第 1 の着色層及び第 2 の着色層に対して膜厚が異なる第 3 の着色層を形成することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

上記の電気光学装置の製造方法において、カラーフィルター形成工程では、発光領域を囲む位置に、少なくとも 3 色の着色層を積層して遮光部を形成することが好ましい。

【 0 0 1 9 】

また、上記の電気光学装置の製造方法において、カラーフィルター形成工程では、発光領域を囲む位置に、少なくとも 3 色の着色層を積層して遮光部を形成し、オーバーコート層形成工程では、遮光部の内側にオーバーコート層を形成することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

本願の電子機器は、上記の電気光学装置を備えたことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】第 1 実施形態に係る電気光学装置の構成を示す概略平面図。

【図 2】第 1 実施形態に係る電気光学装置の電気的な構成を示す等価回路図。

【図 3】画素におけるサブ画素及びカラーフィルターの配置を示す概略平面図。

【図 4】図 3 の A - A ' 線に沿ったサブ画素の構造を示す概略断面図。

【図 5】素子基板における遮光部の配置を示す概略平面図。

【図 6】図 5 の C - C ' 線に沿った電気光学装置の構造を示す概略断面図。

【図 7】第 1 実施形態の電気光学装置の製造方法を示すフローチャート。

【図 8】第 1 実施形態の電気光学装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 9】第 1 実施形態の電気光学装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 10】第 1 実施形態の電気光学装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 11】第 1 実施形態の電気光学装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 12】第 2 実施形態の電気光学装置の構造を示す概略断面図。

【図 13】第 2 実施形態の電気光学装置におけるカラーフィルター及びオーバーコート層の構造を示す拡大断面図。

【図 14】第 3 実施形態の電気光学装置の構造を示す概略断面図。

【図 15】第 3 実施形態の電気光学装置におけるカラーフィルターの構造を示す拡大断面図。

【図 16】第 4 実施形態の電子機器としてのヘッドマウントディスプレイの構成を示す模式図。

【図 17】変形例 1 のサブ画素及びカラーフィルターの配置を示す概略平面図。

【図 18】図 17 の D - D ' 線に沿ったカラーフィルター及びオーバーコート層の構造を示

10

20

30

40

50

す概略断面図。

【図 19】変形例 2 のサブ画素及びカラーフィルターの配置を示す概略平面図。

【図 20】図 19 の F - F ' 線に沿ったカラーフィルター及びオーバーコート層の構造を示す概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の各図においては、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大または縮小して表示している。

【0023】

(第 1 実施形態)

<電気光学装置>

本実施形態に係る電気光学装置について、図 1 から図 4 を参照して説明する。図 1 は第 1 実施形態に係る電気光学装置の構成を示す概略平面図、図 2 は第 1 実施形態に係る電気光学装置の電氣的な構成を示す等価回路図、図 3 は画素におけるサブ画素及びカラーフィルターの配置を示す概略平面図、図 4 は図 3 の A - A ' 線に沿ったサブ画素の構造を示す概略断面図である。本実施形態に係る電気光学装置は、後述するヘッドマウントディスプレイ (HMD) の表示部に好適な自発光型のマイクロディスプレイである。

【0024】

図 1 に示すように、本実施形態に係る電気光学装置 100 は、素子基板 10 と、対向基板 40 とを有している。両基板は、接着剤 41 (図 4 参照) を介して対向配置され接着されている。

【0025】

素子基板 10 は、複数の画素 P がマトリックス状に配置された表示領域 E1 と、表示領域 E1 よりも外側の周辺領域である非表示領域 E2 とを有している。画素 P は、青色 (B) 光が発せられるサブ画素 18B と、緑色 (G) 光が発せられるサブ画素 18G と、赤色 (R) 光が発せられるサブ画素 18R とを含むものである。電気光学装置 100 では、3 つのサブ画素 18B, 18G, 18R を含む画素 P が表示単位となって、フルカラーの表示が提供される。

【0026】

なお、以降の説明では、サブ画素 18B, 18G, 18R を総称して、サブ画素 18 と称する場合がある。本実施形態のサブ画素 18 は、発光素子としての有機 EL 素子 30 (図 2 または図 4 参照) を備えている。したがって、表示領域 E1 は本発明における発光領域の一例である。なお、表示領域 E1 は、表示に寄与する複数の画素 P が配置された領域の外側に、表示に寄与しないダミー画素が配置された領域を含んでいてもよい。

【0027】

素子基板 10 は、本発明における第 1 基板の一例であって、対向基板 40 よりも大きく、対向基板 40 からみ出した素子基板 10 の第 1 辺に沿って、複数の外部接続用端子 102 が配列されている。複数の外部接続用端子 102 と表示領域 E1 との間には、データ線駆動回路 15 が設けられている。該第 1 辺と直交し互に対向する他の第 2 辺、第 3 辺と表示領域 E1 との間には、走査線駆動回路 16 が設けられている。外部接続用端子 102 には、表示に係る制御信号や電源などを供給する外部駆動回路との接続を図るためのフレキシブル配線基板 (FPC) 103 が実装されている。

【0028】

対向基板 40 は、本発明の第 2 基板の一例であって、第 1 基板としての素子基板 10 よりも一回り小さく、外部接続用端子 102 が露出されるように配置されている。対向基板 40 は、光透過性の基板であり、例えば石英基板やガラス基板などを使用することができる。対向基板 40 は、サブ画素 18 に配置された後述する有機 EL 素子 30 が損傷しないように保護する役割を有し、少なくとも表示領域 E1 に対向するように配置される。本実施形態の電気光学装置 100 には、サブ画素 18 から発する光を対向基板 40 側から取り出す、トップエミッション方式が採用されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

以降の説明では、外部接続用端子 1 0 2 が配列された上記第 1 辺に沿った方向を X 方向とし、該第 1 辺と直交し互いに対向する他の 2 辺（第 2 辺、第 3 辺）に沿った方向を Y 方向とする。素子基板 1 0 から対向基板 4 0 に向かう方向を Z 方向とする。また、Z 方向に沿って対向基板 4 0 側から見ることを「平面視」と言う。

## 【 0 0 3 0 】

[ 有機 E L 装置の電氣的な構成 ]

図 2 に示すように、電気光学装置 1 0 0 は、互いに交差する走査線 1 2 及びデータ線 1 3 と、電源線 1 4 とを有している。走査線 1 2 は走査線駆動回路 1 6 に電氣的に接続され、データ線 1 3 はデータ線駆動回路 1 5 に電氣的に接続されている。また、走査線 1 2 とデータ線 1 3 とで区画された領域にサブ画素 1 8 が設けられている。

10

## 【 0 0 3 1 】

サブ画素 1 8 は、有機 E L 素子 3 0 と、有機 E L 素子 3 0 の駆動を制御する画素回路 2 0 とを有している。

## 【 0 0 3 2 】

有機 E L 素子 3 0 は、画素電極 3 1 と、発光機能層 3 2 と、対向電極 3 3 とで構成される。画素電極 3 1 は、発光機能層に 3 2 に正孔を注入する陽極として機能する。対向電極 3 3 は、発光機能層 3 2 に電子を注入する陰極として機能する。発光機能層 3 2 では、注入された正孔と電子とにより、励起子（エキシトン；正孔と電子とがクーロン力にて互いに束縛された状態）が形成され、励起子（エキシトン）が消滅する際（正孔と電子とが再結合する際）にエネルギーの一部が蛍光や燐光となって放出される。本実施形態では、発光機能層 3 2 から白色発光が得られるように、発光機能層 3 2 が構成されている。

20

## 【 0 0 3 3 】

画素回路 2 0 は、スイッチング用トランジスタ 2 1 と、蓄積容量 2 2 と、駆動用トランジスタ 2 3 と、を含んでいる。2 つのトランジスタ 2 1 , 2 3 は、例えば n チャネル型もしくは p チャネル型トランジスタを用いて構成することができる。

## 【 0 0 3 4 】

スイッチング用トランジスタ 2 1 のゲートは、走査線 1 2 に電氣的に接続されている。スイッチング用トランジスタ 2 1 のソースは、データ線 1 3 に電氣的に接続されている。スイッチング用トランジスタ 2 1 のドレインは、駆動用トランジスタ 2 3 のゲートに電氣的に接続されている。

30

## 【 0 0 3 5 】

駆動用トランジスタ 2 3 のドレインは、有機 E L 素子 3 0 の画素電極 3 1 に電氣的に接続されている。駆動用トランジスタ 2 3 のソースは、電源線 1 4 に電氣的に接続されている。駆動用トランジスタ 2 3 のゲートと電源線 1 4 との間には、蓄積容量 2 2 が電氣的に接続されている。

## 【 0 0 3 6 】

走査線駆動回路 1 6 から供給される制御信号により走査線 1 2 が駆動されてスイッチング用トランジスタ 2 1 がオン（ON）状態になると、データ線 1 3 から供給される画像信号に基づく電位がスイッチング用トランジスタ 2 1 を介して蓄積容量 2 2 に保持される。蓄積容量 2 2 の電位すなわち駆動用トランジスタ 2 3 のゲート電位に応じて、駆動用トランジスタ 2 3 のオン・オフ（ON・OFF）状態が決まる。そして、駆動用トランジスタ 2 3 がオン（ON）状態になると、駆動用トランジスタ 2 3 を介して、電源線 1 4 から有機 E L 素子 3 0 にゲート電位に応じた量の電流が流れる。有機 E L 素子 3 0 は、発光機能層 3 2 に流れる電流量に応じた輝度で発光する。

40

## 【 0 0 3 7 】

なお、画素回路 2 0 の構成は、2 つのトランジスタ 2 1 , 2 3 を有することに限定されず、例えば、有機 E L 素子 3 0 に流れる電流を制御するためのトランジスタをさらに備えていてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

50

### [ サブ画素及びカラーフィルターの配置 ]

次に、図3を参照して画素Pにおけるサブ画素18B, 18G, 18R及びカラーフィルター36の配置について説明する。上述したように、サブ画素18には有機EL素子30と画素回路20とが設けられることから、以降、サブ画素18Bに配置された有機EL素子30を有機EL素子30Bと呼び、サブ画素18Gに配置された有機EL素子30を有機EL素子30Gと呼び、サブ画素18Rに配置された有機EL素子30を有機EL素子30Rと呼ぶ。また、有機EL素子30Bの画素電極31を画素電極31Bと呼び、有機EL素子30Gの画素電極31を画素電極31Gと呼び、有機EL素子30Rの画素電極31を画素電極31Rと呼ぶ。

#### 【0039】

図3に示すように、本実施形態において、画素PはX方向とY方向とにマトリックス状に配置されている。サブ画素18B, 18G, 18Rを含む画素Pの外形はほぼ正方形であり、画素PのX方向及びY方向における配置ピッチは例えば7.5 $\mu$ mである。各画素Pにおいて、サブ画素18Bとサブ画素18RとはY方向に沿って隣り合って配置され、サブ画素18B及びサブ画素18Rに対してX方向に隣り合ってサブ画素18Gが配置されている。サブ画素18Bとサブ画素18RとはY方向に沿って画素Pを単位として繰り返して配置されている。サブ画素GもまたY方向に画素Pを単位として繰り返して配置されている。各サブ画素18B, 18G, 18Rにおいて発光が得られる範囲は、各サブ画素18B, 18G, 18Rにおける有機EL素子30の画素電極31が発光機能層32と接する範囲を規定する絶縁膜28(図4参照)に設けられた開口部による。図3では、当該開口部を実線で示しており、サブ画素18Bには開口部28KBが設けられ、サブ画素18Gには開口部28KGが設けられ、サブ画素18Rには開口部28KRが設けられている。

#### 【0040】

各開口部28KB, 28KG, 28KRの形状は四角形であって、その面積比は、例えば、開口部28KRの大きさを「1」とすると、開口部28KBの大きさは「2」であり、開口部28KGの大きさは「3」である。なお、開口部28KB, 28KG, 28KRの面積比は、これに限定されるものではない。

#### 【0041】

サブ画素18B, 18G, 18Rには、カラーフィルター36が配置されている。カラーフィルター36は、青色(B)の着色層36B、緑色(G)の着色層36G、赤色(R)の着色層36Rで構成されている。具体的には、サブ画素18Bとサブ画素18RとはY方向に隣り合って配置されていることから、複数のサブ画素18Bのそれぞれに対して独立して着色層36Bが配置され、複数のサブ画素18Rのそれぞれに対して同じく独立して着色層36Rが配置されている。サブ画素18Gには着色層36Gが配置されている。サブ画素18GはY方向に隣り合って配置されていることから、Y方向に配列する複数のサブ画素18Gに対して着色層36Gがストライプ状に配置されている。

#### 【0042】

言い換えれば、着色層36Bは、開口部28KBと重なるように独立して配置されている。同じく、着色層36Rは、開口部28KRと重なるように独立して配置されている。着色層36Gは、Y方向に配列する複数の開口部28KGと重なるようにY方向に延在してストライプ状に配置されている。

#### 【0043】

素子基板10における着色層36B, 36G, 36Rの配置について詳しくは後述するが、本実施形態では、Y方向に隣り合うサブ画素18Bとサブ画素18Rとの境界では、着色層36Bと着色層36Rとが重なり合って配置されている。X方向に隣り合うサブ画素18Bとサブ画素18Gとの境界では、着色層36Bと着色層36Gとが重なり合って配置されている。同様に、X方向に隣り合うサブ画素18Rとサブ画素18Gとの境界では、着色層36Rと着色層36Gとが重なり合って配置されている。

#### 【0044】

本実施形態において、着色層36Bと着色層36Rとが隣り合うY方向が、本発明におけ

10

20

30

40

50

る第 1 の方向の一例であり、Y 方向と直交する X 方向が、本発明における第 1 の方向に交差する第 2 の方向の一例である。また、着色層 3 6 B が本発明における第 1 の着色層の一例であり、着色層 3 6 R が本発明の第 2 の着色層の一例であり、着色層 3 6 G が本発明の第 3 の着色層の一例である。

#### 【 0 0 4 5 】

各サブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R から得られる各色の発光の輝度（明るさ）は、開口部 2 8 K B , 2 8 K G , 2 8 K R の大きさと、開口部 2 8 K B , 2 8 K G , 2 8 K R に重ねられた着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R の光学特性（透過率）とに依存する。

#### 【 0 0 4 6 】

##### [ サブ画素の構造 ]

次に、図 4 を参照して、電気光学装置 1 0 0 におけるサブ画素 1 8 の構造について説明する。なお、図 4 は図 3 に示した A - A ' 線に沿った断面を示すものであり、A - A ' 線は、サブ画素 1 8 B 、サブ画素 1 8 R 、サブ画素 1 8 G の順で、当該サブ画素 1 8 を Y 方向に横断する線分である。

#### 【 0 0 4 7 】

図 4 に示すように、電気光学装置 1 0 0 は、接着剤 4 1 を介して対向配置された素子基板 1 0 と対向基板 4 0 とを有している。接着剤 4 1 は、素子基板 1 0 と対向基板 4 0 とを接着する役割を有し、光透過性を有する例えばエポキシ樹脂やアクリル樹脂などで構成されている。これらの樹脂は、熱硬化型や紫外線硬化型、あるいは熱と紫外線の両方により硬化するものを用いることができる。

#### 【 0 0 4 8 】

素子基板 1 0 は、基材 1 1 と、基材 1 1 上において、Z 方向に順に積層された反射層 2 5 と、透光層 2 6 と、有機 E L 素子 3 0 と、封止層 3 4 と、カラーフィルター 3 6 とを備えている。

#### 【 0 0 4 9 】

基材 1 1 は、例えばシリコンなどの半導体基板である。基材 1 1 には、前述した等価回路における、走査線 1 2 、データ線 1 3 、電源線 1 4 、データ線駆動回路 1 5 、走査線駆動回路 1 6 、画素回路 2 0 （スイッチング用トランジスター 2 1 、蓄積容量 2 2 、駆動用トランジスター 2 3 ）などが、公知技術を用いて形成されている。図 4 では、これらの配線や回路構成の図示を省略している。

#### 【 0 0 5 0 】

なお、基材 1 1 は、シリコンなどの半導体基板に限定されず、例えば石英やガラスなどの基板であってもよい。換言すれば、画素回路 2 0 を構成するトランジスターは、半導体基板にアクティブ層を有する M O S 型トランジスターであってもよいし、石英やガラスなどの基板に形成された薄膜トランジスターや電界効果型のトランジスターであってもよい。

#### 【 0 0 5 1 】

反射層 2 5 は、サブ画素 1 8 B , 1 8 R , 1 8 G に跨って配置され、各サブ画素 1 8 B , 1 8 R , 1 8 G の有機 E L 素子 3 0 B , 3 0 R , 3 0 G から発した光を対向基板 4 0 側に反射させるものである。反射層 2 5 の形成材料としては、高い反射率を実現可能な例えばアルミニウムや銀あるいはこれらの金属の合金などが用いられる。

#### 【 0 0 5 2 】

反射層 2 5 上には、透光層 2 6 が設けられている。透光層 2 6 は、第 1 絶縁膜 2 6 a 、第 2 絶縁膜 2 6 b 、及び第 3 絶縁膜 2 6 c を含んで構成されている。第 1 絶縁膜 2 6 a は、反射層 2 5 上においてサブ画素 1 8 B , 1 8 R , 1 8 G に跨って配置されている。第 2 絶縁膜 2 6 b は、第 1 絶縁膜 2 6 a に積層され、サブ画素 1 8 R とサブ画素 1 8 G とに跨って配置されている。第 3 絶縁膜 2 6 c は、第 2 絶縁膜 2 6 b に積層され、サブ画素 1 8 R に配置されている。これらの絶縁膜は、例えば酸化シリコンなどからなる。

#### 【 0 0 5 3 】

すなわち、サブ画素 1 8 B の透光層 2 6 は第 1 絶縁膜 2 6 a で構成され、サブ画素 1 8 G の透光層 2 6 は第 1 絶縁膜 2 6 a と第 2 絶縁膜 2 6 b とで構成され、サブ画素 1 8 R の透

10

20

30

40

50



光層 26 は第 1 絶縁膜 26 a と第 2 絶縁膜 26 b と第 3 絶縁膜 26 c とで構成されている。したがって、透光層 26 の膜厚は、サブ画素 18 B、サブ画素 18 G、サブ画素 18 R の順に大きくなっている。

【0054】

透光層 26 上には、有機 EL 素子 30 が設けられている。有機 EL 素子 30 は、Z 方向に順に積層された画素電極 31 と、発光機能層 32 と、対向電極 33 とを含む。画素電極 31 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) 膜などの透明導電膜で構成され、サブ画素 18 ごとに島状に形成されている。

【0055】

各画素電極 31 B, 31 R, 31 G の周縁部を覆うように絶縁膜 28 が配置されている。上述したように、絶縁膜 28 には、画素電極 31 B 上に開口部 28 K B が形成され、画素電極 31 R 上に開口部 28 K R が形成され、画素電極 31 G 上に開口部 28 K G が形成されている。絶縁膜 28 は、例えば酸化シリコンなどからなる。

【0056】

開口部 28 K B, 28 K R, 28 K G が設けられた部分では、画素電極 31 (31 B, 31 R, 31 G) と発光機能層 32 とが接し、画素電極 31 から発光機能層 32 に正孔が供給され、対向電極 33 から電子が供給されて発光機能層 32 が発光する。つまり、開口部 28 K B, 28 K R, 28 K G が設けられた領域が、各サブ画素 18 B, 18 R, 18 G において発光機能層 32 が発光する領域となる。絶縁膜 28 が設けられた領域では、画素電極 31 から発光機能層 32 への正孔の供給が抑制され、発光機能層 32 の発光が抑制される。

【0057】

発光機能層 32 は、サブ画素 18 B, 18 R, 18 G に跨って表示領域 E1 (図 1 参照) の全域を覆うように配置されている。発光機能層 32 は、Z 方向に順に積層された、例えば正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、及び電子輸送層などを有している。有機発光層は、青色から赤色までの波長範囲の光を発する。有機発光層は、単層で構成されていてもよいし、例えば、青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を含んだり、青色発光層と、赤色 (R) 及び緑色 (G) の波長範囲を含む発光が得られる黄色発光層とを含んだりする複数層で構成されていてもよい。

【0058】

対向電極 33 は、発光機能層 32 を覆うように配置されている。対向電極 33 は、光透過性と光反射性とを兼ね備えるように、例えばマグネシウムと銀との合金などで構成され、その膜厚が制御されている。

【0059】

対向電極 33 を覆う封止層 34 は、Z 方向に順に積層された第 1 封止層 34 a と、平坦化層 34 b と、第 2 封止層 34 c とで構成されている。第 1 封止層 34 a と第 2 封止層 34 c とは、無機材料を用いて形成された無機封止層である。無機材料としては、水分や酸素などを通し難い、例えば酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどが挙げられる。このような封止層 34 は、少なくとも発光機能層 32 (有機 EL 素子 30) が配置されている表示領域 E1 に亘って形成される。

【0060】

第 1 封止層 34 a 及び第 2 封止層 34 c を形成する方法としては真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法、CVD 法などが挙げられる。有機 EL 素子 30 に熱などのダメージを与え難い点で、真空蒸着法やイオンプレーティング法を採用することが望ましい。第 1 封止層 34 a 及び第 2 封止層 34 c の膜厚は、成膜時にクラックなどが生じ難く、且つ透光性が得られるように、例えば 50 nm ~ 1000 nm 程度、好ましくは 200 nm ~ 400 nm 程度となっている。

【0061】

平坦化層 34 b は、透光性の有機封止層であって、例えば、熱または紫外線硬化型のエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂のいずれかの樹脂材料を用いて

10

20

30

40

50

形成することができる。平坦化層 34b は、複数の有機 EL 素子 30 を覆った第 1 封止層 34a に積層して形成されている。

【0062】

平坦化層 34b は、第 1 封止層 34a の成膜時における欠陥（ピンホール、クラック）や異物などを被覆し、略平坦な面を形成する。また、第 1 封止層 34a の表面は、膜厚が異なる透光層 26 の影響を受けて凹凸が生ずるので、該凹凸を緩和するため、例えば 1 μm ~ 5 μm 程度の膜厚で平坦化層 34b を形成することが好ましい。これによって、封止層 34 上に形成されるカラーフィルター 36 が該凹凸の影響を受け難くなる。透光層 26 に起因する該凹凸を緩和する観点から平坦化層 34b は、厚膜化し易い有機封止層によって構成されることが好ましいが、塗布型の無機材料（酸化シリコンなど）を用いて形成してもよい。

10

【0063】

カラーフィルター 36 は、封止層 34 上に形成されている。カラーフィルター 36 は、青（B）、緑（G）、赤（R）の色材を含む感光性樹脂材料を用いてフォトリソグラフィ法で形成された着色層 36B、36G、36R で構成されている。着色層 36B はサブ画素 18B に対応して形成され、着色層 36R はサブ画素 18R に対応して形成され、着色層 36G はサブ画素 18G に対応して形成されている。

【0064】

封止層 34 上のサブ画素 18 の境界において、隣り合う異なる色の着色層同士は、その一部が互いに重なるように形成されている。

20

【0065】

着色層 36B、36R、36G は、各色の色材を含む感光性樹脂材料を例えばスピンコート法により塗布して感光性樹脂層を形成した後、その感光性樹脂層をフォトリソグラフィ法を用いて露光・現像することにより形成する。本実施形態では、着色層 36G、着色層 36B、着色層 36R の順で形成している。

【0066】

したがって、着色層 36G の X 方向における縁部は着色層 36B の縁部及び着色層 36R の縁部によって覆われ、着色層 36B の Y 方向における縁部は着色層 36R の縁部によって覆われる。

【0067】

3 色の着色層 36B、36G、36R のうち、Y 方向に隣り合い繰り返し配置された着色層 36B と着色層 36R とに重なるようにオーバーコート（OC）層 50 が設けられている。OC 層 50 は、着色層 36R（着色層 36B）と着色層 36G との境界部分を覆ってはいるが、着色層 36G の境界部分を除く他の部分には設けられていない。OC 層 50 の詳しい形成方法は後述するが、透光性の感光性樹脂材料を例えばスピンコート法により塗布して感光性樹脂層を形成した後、その感光性樹脂層をフォトリソグラフィ法を用いて露光・現像することにより形成する。つまり、着色層 36B と着色層 36R とを覆うように OC 層 50 を形成することにより、カラーフィルター 36 上の接着剤 41 との接着面には、着色層 36G が延在する Y 方向に沿って溝 50a が形成される。溝 50a は 1 色の着色層 36G に沿って形成される。溝 50a は、本発明におけるカラーフィルター上の接着面に設けられたストライプ状の凹凸の一例である。

30

【0068】

[光共振構造]

本実施形態に係る電気光学装置 100 は、反射層 25 と対向電極 33 との間に光共振構造が取り入れられている。電気光学装置 100 において、発光機能層 32 が発した光は、反射層 25 と対向電極 33 との間で繰り返し反射され、反射層 25 と対向電極 33 との間の光学的な距離に対応する特定波長（共振波長）の光の強度が増幅され、カラーフィルター 36 を透過した光が表示光として対向基板 40 から Z 方向に射出される。

【0069】

本実施形態において、透光層 26 は、反射層 25 と対向電極 33 との間の光学的な距離を

40

50

調整する役割を有している。上述した通り、透光層 26 の膜厚は、サブ画素 18 B、サブ画素 18 G、サブ画素 18 R の順に大きくなっている。その結果、反射層 25 と対向電極 33 との間の光学的な距離は、サブ画素 18 B、サブ画素 18 G、サブ画素 18 R の順に大きくなっている。なお、光学的な距離は、反射層 25 と対向電極 33 との間に存在する各層の屈折率と膜厚との積の合計で表すことができる。

【0070】

例えば、サブ画素 18 B では、共振波長（輝度が最大となるピーク波長）が 470 nm となるように、透光層 26 の膜厚が設定されている。サブ画素 18 G では、共振波長が 540 nm となるように、透光層 26 の膜厚が設定されている。サブ画素 18 R では、共振波長が 610 nm となるように、透光層 26 の膜厚が設定されている。

10

【0071】

その結果、サブ画素 18 B から 470 nm をピーク波長とする青色光（B）が発せられ、サブ画素 18 G から 540 nm をピーク波長とする緑色光（G）が発せられ、サブ画素 18 R から 610 nm をピーク波長とする赤色光（R）が発せられる。換言すれば、電気光学装置 100 は、特定波長の光の強度を増幅する光共振構造を有し、サブ画素 18 B では発光機能層 32 が発する白色光から青色の光成分を取り出し、サブ画素 18 G では発光機能層 32 が発する白色光から緑色の光成分を取り出し、サブ画素 18 R では発光機能層 32 が発する白色光から赤色の光成分を取り出している。

【0072】

なお、透光層 26 の代わりに、画素電極 31（31 B，31 G，31 R）の膜厚を互いに異ならせることで、反射層 25 と対向電極 33 との間の光学的な距離を調整する構成としてもよい。

20

【0073】

このようなサブ画素 18 B，18 G，18 R において、封止層 34 上にカラーフィルタ 36 が配置されている。サブ画素 18 B の有機 EL 素子 30 B に封止層 34 を介して着色層 36 B が配置されている。したがって、470 nm をピーク波長とする青色光（B）が着色層 36 B を透過することによって色純度が高められる。同様に、サブ画素 18 G の有機 EL 素子 30 G に封止層 34 を介して着色層 36 G が配置され、サブ画素 18 R の有機 EL 素子 30 R に封止層 34 を介して着色層 36 R が配置されている。したがって、540 nm をピーク波長とする緑色光（G）が着色層 36 G を透過することによって色純度が高められ、610 nm をピーク波長とする赤色光（R）が着色層 36 R を透過することによって色純度が高められる。

30

【0074】

また、各色光の色純度などの光学特性は、着色層 36 B，36 G，36 R の膜厚にも依存する。本実施形態では、封止層 34 上における平均的な膜厚が 2 μm となるように青色の着色層 36 B 及び赤色の着色層 36 R が形成され、同じく平均的な膜厚がおよそ 1 μm となるように緑色の着色層 36 G が形成されている。なお、着色層 36 B，36 G，36 R の膜厚の設定は、これに限定されるものではない。

【0075】

上記のように、サブ画素 18 から発せられた光は、対向電極 33 から封止層 34 側に射出され、着色層 36 B，36 G，36 R を透過した光であり、有機 EL 素子 30 の発光機能層 32 の内部で発せられる光のスペクトルとは異なるスペクトルの光である。

40

【0076】

〔素子基板と対向基板との接着構造〕

次に、素子基板 10 と対向基板 40 との接着構造について、図 5 及び図 6 を参照して説明する。図 5 は素子基板における遮光部の配置を示す概略平面図、図 6 は図 5 の C - C' 線に沿った電気光学装置の構造を示す概略断面図である。図 5 の C - C' 線は、X 方向に遮光部と表示領域 E1 とを横断する線分である。なお、図 6 では素子基板 10 における画素回路 20 や、画素回路 20 に繋がる走査線 12、データ線 13、電源線 14、データ線駆動回路 15、走査線駆動回路 16 の表示を省略している。

50

## 【 0 0 7 7 】

図 5 に示すように、電気光学装置 1 0 0 の素子基板 1 0 には、表示領域 E 1 を囲む額縁状の遮光部 3 6 S が設けられている。遮光部 3 6 S は、表示領域 E 1 よりも外側の非表示領域 E 2 に設けられた走査線駆動回路 1 6 ( 図 1 参照 ) と平面視で重なるように設けられている。また、額縁状の遮光部 3 6 S の内縁と表示領域 E 1 との間にはダミーカラーフィルター領域 E 4 ( 以降、ダミー C F 領域 E 4 と称す ) が設けられている。このように、表示領域 E 1 を囲む額縁状の遮光部 3 6 S を設けることで、表示領域 E 1 から発せられた光が他の部分で反射して表示光に影響を及ぼしたり、走査線駆動回路 1 6 などの周辺回路に入射して、周辺回路に含まれるトランジスタなどの動作が不安定となったりすることを防ぐことができる構成となっている。以降、遮光部 3 6 S が額縁状に設けられた領域を遮光領域 E 3 と呼ぶ。

10

## 【 0 0 7 8 】

図 6 に示すように、素子基板 1 0 と対向基板 4 0 とは接着剤 4 1 を介して対向配置され接着されている。素子基板 1 0 の基材 1 1 上には、有機 E L 素子 3 0 を構成するところの発光機能層 3 2 と対向電極 3 3 とが表示領域 E 1 に亘って設けられている。また、発光機能層 3 2 及び対向電極 3 3 を覆う封止層 3 4 が設けられている。なお、封止層 3 4 の外縁 3 4 e は、遮光領域 E 3 よりもわずかに外側に位置している ( 図 5 参照 ) 。

## 【 0 0 7 9 】

封止層 3 4 上において、表示領域 E 1 には、画素 P のサブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R に対応して着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R が設けられている。表示領域 E 1 を囲む位置に上述した遮光部 3 6 S が設けられている。遮光部 3 6 S は、着色層 3 6 G、着色層 3 6 B、着色層 3 6 R をこの順に積層することによって入射する光を遮光する構成となっている。封止層 3 4 上における額縁状の遮光部 3 6 S ( 遮光領域 E 3 ) の幅は、例えば、0 . 5 m m ~ 1 . 0 m m 程度である。

20

## 【 0 0 8 0 】

封止層 3 4 上において、遮光部 3 6 S と表示領域 E 1 の画素 P に対応したカラーフィルター 3 6 との間のダミー C F 領域 E 4 には、ダミー C F として着色層 3 6 R が設けられている。なお、ダミー C F は、赤 ( R ) の着色層 3 6 R に限らず、他の色の着色層でもよいが、光漏れを考慮すると、この場合、着色層 3 6 G よりも膜厚が大きい着色層 3 6 R が好ましい。表示領域 E 1 と遮光領域 E 3 との間のダミー C F 領域 E 4 の幅は、例えば 5 0  $\mu$  m から 3 0 0  $\mu$  m である。

30

## 【 0 0 8 1 】

表示領域 E 1 では、上述したように、カラーフィルター 3 6 のうち Y 方向に配列する着色層 3 6 B と着色層 3 6 R とに重なるようにストライプ状に O C 層 5 0 が設けられている。画素 P は、O C 層 5 0 が設けられた部分と、O C 層 5 0 が設けられておらず隣り合う画素 P との間で溝 5 0 a をなす部分とを含むことになる。すなわち、カラーフィルター 3 6 上の接着剤 4 1 と接する接着面に、X 方向に配列する画素 P ごとに Y 方向に延在するストライプ状の凹凸としての溝 5 0 a が設けられている。なお、図 5 に示した、ストライプ状の O C 層 5 0 及び溝 5 0 a の表示領域 E 1 における数は、画素 P の X 方向に配列する数によって決まる。図 5 及び図 6 では視認可能な程度でストライプ状の O C 層 5 0 及び溝 5 0 a を図示している。

40

## 【 0 0 8 2 】

< 電気光学装置の製造方法 >

次に、電気光学装置 1 0 0 の製造方法について、図 7 ~ 図 1 1 を参照して説明する。図 7 は第 1 実施形態の電気光学装置の製造方法を示すフローチャート、図 8 ~ 図 1 1 は第 1 実施形態の電気光学装置の製造方法を示す概略断面図である。

## 【 0 0 8 3 】

図 7 に示すように、電気光学装置 1 0 0 の製造方法は、基材 1 1 上に複数の有機 E L 素子 3 0 を形成する工程 ( ステップ S 1 ) と、複数の有機 E L 素子 3 0 を封止するための封止層 3 4 を形成する封止層形成工程 ( ステップ S 2 ) と、封止層 3 4 上にカラーフィルター

50

36を形成するカラーフィルター形成工程(ステップS3)と、オーバーコート(OC)層50を形成するオーバーコート(OC)層形成工程(ステップS4)と、素子基板10に対向基板40を貼り合わせる工程(ステップS5)とを備えている。なお、基材11にデータ線駆動回路15、走査線駆動回路16などの周辺回路、及び画素回路20、並びにこれらの回路を接続させる配線や外部接続用端子102などを形成する工程は、上述したように公知の方法を用いることができる。また、反射層25や透光層26も同様である。したがって、ステップS1から説明する。

【0084】

ステップS1は、有機EL素子30の形成工程であって、表示領域E1においてサブ画素18ごとに画素電極31を形成し、複数のサブ画素18に跨るように発光機能層32と、対向電極33とを形成して、サブ画素18ごとに有機EL素子30を形成する。そして、ステップS2へ進む。

10

【0085】

ステップS2は、封止層34の形成工程であって、表示領域E1に形成された複数の有機EL素子30を封止する封止層34を形成する。具体的には対向電極33を覆うように無機材料を用いて第1封止層34aを形成する。続いて樹脂材料を用いて有機封止層を形成し、有機封止層をパターニングして平坦化層34bを形成する。平坦化層34bを覆うと共に、平坦化層34bからはみ出た第1封止層34aを覆うように無機材料を用いて第2封止層34cを形成する。これにより封止層34が形成される。なお、無機材料からなる第1封止層34a及び第2封止層34cは、封止性を向上させる観点から有機材料からなる平坦化層34bを上下に挟み、且つ基材11の外周端に至るように形成することが好ましい。そして、ステップS3へ進む。

20

【0086】

ステップS3は、カラーフィルター36の形成工程であって、表示領域E1において、3つのサブ画素18B、18G、18Rに対応して、封止層34上に着色層36B、36G、36Rを形成する。着色層36B、36G、36Rの形成方法は、前述したように色材を含む感光性樹脂材料をスピンコート法により塗布して感光性樹脂層を形成した後、その感光性樹脂層をフォトリソグラフィ法を用いて露光・現像することにより形成する。本実施形態では、着色層36G、着色層36B、着色層36Rの順で形成している。また、カラーフィルター36の形成工程では、表示領域E1において着色層36G、36B、36Rを形成すると同時に、表示領域E1を囲む遮光領域E3に3つの着色層36G、36B、36Rを順に積層して遮光部36Sを形成する。さらに、本実施形態では、表示領域E1と遮光領域E3との間のダミーCF領域E4に、3つの着色層36B、36G、36Rのうち膜厚が大きく遮光性に寄与できる着色層36Rを形成する。なお、3色の着色層36B、36G、36Rを形成する順番は、緑色(G)、青色(B)、赤色(R)の順であることに限定されない。サブ画素18の境界で異なる色の着色層を重ねることから、膜厚が小さいほうから先に形成することが好ましい。そして、ステップS4へ進む。

30

【0087】

ステップS4は、オーバーコート(OC)層50の形成工程であって、まず、図8に示すように、例えば色材を含まない感光性樹脂材料を用い、スピンコート法などにより、表示領域E1に形成されたカラーフィルター36、遮光部36S及びダミーCFである着色層36Rを覆ってOC層50を形成する。このときのOC層50の厚みは、例えばおよそ1μmである。

40

【0088】

次に、図9に示すように、露光用のマスク60を介してOC層50に例えば紫外線(UV)を照射する。マスク60には、遮光パターン61が設けられている。遮光パターン61は、表示領域E1に形成された着色層36B及び着色層36Rに重なる位置においてY方向に延在するストライプ状の複数の遮光層を有するものである。また、ダミーCF領域E4に形成された着色層36Rに重なる位置に額縁状に形成された遮光層を有するものである。

50

## 【 0 0 8 9 】

紫外線（UV）が照射されたOC層50に現像を施すと、図10に示すように、表示領域E1において着色層36B及び着色層36Rに重なりと共に、ダミーCF領域E4においてダミーCFである着色層36Rに重なるようにパターンニングされたOC層50が形成される。これにより、パターンニングされたOC層50には、表示領域E1において着色層36Gと重なる位置にY方向に延在する溝50aが形成される。また、遮光部36Sの内側にOC層50が形成される。また、OC層50はY方向に配列する着色層36B及び着色層36Rを覆うように形成されるため、着色層36Bと着色層36Rとにおいて膜厚が異なっている。そして、ステップS5へ進む。

## 【 0 0 9 0 】

ステップS5は、OC層50が形成された素子基板10と対向基板40とを接着剤41を用いて貼り合わせる接着工程である。具体的には、図11に示すように、素子基板10のカラーフィルター36上に所定量の接着剤41を塗布し、塗布された接着剤41を押し広げるように上方から対向基板40を素子基板10に向かって押し付ける。カラーフィルター36上の接着面にはY方向に沿って複数の溝50aが形成されていることから、接着剤41は複数の溝50aに従って広がっていく。

## 【 0 0 9 1 】

表示領域E1を囲む遮光部36Sは、3つの着色層36G、36B、36Rを順に積層して形成されていることから、封止層34上の遮光部36Sの高さはおおよそ5μmである。これに対して、封止層34上のカラーフィルター36の高さは最大でおおよそ2μmである。遮光領域E3と表示領域E1との間に設けられたダミーCFとしての着色層36Rの上には厚みがおおよそ1μmのOC層50が形成されている。したがって、封止層34上におけるダミーCFの実質的な高さはおおよそ3μmとなることから、ダミーCFを設けない場合に比べて、遮光部36Sとカラーフィルター36との間の段差が緩和される。よって、カラーフィルター36上で押し広げられた接着剤41は、従来よりも容易に遮光部36Sとカラーフィルター36との間の段差を埋めて遮光部36Sを乗り越える。基材11上で接着剤41が所定の塗布範囲まで広がった状態で、接着剤41を硬化させて素子基板10と対向基板40とを接着する。

## 【 0 0 9 2 】

この後に、素子基板10の端子部にFPC103を実装することにより、図1に示した電気光学装置100ができあがる。

## 【 0 0 9 3 】

上記第1実施形態の電気光学装置100とその製造方法によれば、以下の効果が得られる。  
（1）カラーフィルター36において、着色層36Bと着色層36Rとは、Y方向における境界部分で、双方の端部が重なるように形成される。また、着色層36B及び着色層36Rに対して着色層36Gは、X方向における境界部分で、双方の端部が重なるように形成される。このような素子基板10のカラーフィルター36に対して、Y方向に配列する着色層36Bと着色層36Rとに重なる位置にOC層50がパターンニング形成される。これにより、カラーフィルター36上において接着剤41との接着面にY方向に延在するストライプ状の凹凸としての複数の溝50aが形成される。溝50aはサブ画素18Gにおける同じくY方向に延在する着色層36Gと重なった位置に形成される。つまり、溝50aの底部には段差が生じない。素子基板10と対向基板40とを貼り合わせる接着工程では、素子基板10側に塗布された接着剤41を押し広げるように対向基板40を押し付けると、接着剤41は複数の溝50aに従って押し広がる。したがって、例えば3つの着色層36B、36G、36Rの膜厚が互いに異なり、且つOC層50が無く、カラーフィルター36上に複雑な段差が生じている場合に比べて、接着剤41の塗布むらが生じ難い。また、接着剤41は第1の方向としてのY方向に延在する底部に段差がない複数の溝50aに従って広がるので、溝50aにおいて気泡が生じ難い。つまり、表示に影響を及ぼす気泡が生じ難い電気光学装置100とその製造方法を提供できる。

## 【 0 0 9 4 】

(2) 表示領域 E1 を囲む位置に形成された遮光部 36 S は、色が異なる 3 つの着色層 36 G, 36 B, 36 R を順に積層して形成され、その封止層 34 上における高さはおよそ 5  $\mu\text{m}$  となっている。遮光部 36 S が設けられた遮光領域 E3 とカラーフィルター 36 が設けられた表示領域 E1 との間にダミー CF 領域 E4 が額縁状に設けられている。ダミー CF 領域 E4 にはダミー CF としての赤色の着色層 36 R とパターンニング形成された OC 層 50 とが設けられている。封止層 34 上における着色層 36 R と OC 層 50 とを含めた高さは 3  $\mu\text{m}$  である。つまり、このようなダミー CF 領域 E4 を遮光領域 E3 と表示領域 E1 との間に形成することにより、遮光性を確保しつつ、遮光部 36 S とカラーフィルター 36 との間の段差を緩和することができる。したがって、接着剤 41 を用いた素子基板 10 と対向基板 40 との貼り合わせにおいて、封止層 34 上における高さが最も高い遮光部 36 S とカラーフィルター 36 との間に気泡が混じった状態で接着が行われることを抑制できる。

10

#### 【0095】

(3) OC 層 50 をパターンニングして得られる複数の溝 50 a は、3 つの着色層 36 B, 36 G, 36 R のうち、最も膜厚が小さい着色層 36 G に重なるように形成される。したがって、着色層 36 G の膜厚が他の着色層 36 B, 36 R と同じである場合に比べて、溝 50 a の深さが深くなり、素子基板 10 と対向基板 40 との貼り合わせにおける接着剤 41 の押し広がり方向をより規制し易くなる。ゆえに、接着剤 41 の塗布むらの発生を抑制し、均一な塗布状態にすることができる。言い換えれば、OC 層 50 を形成する第 1 の方向としての Y 方向に配列した着色層 36 B, 36 R に対して Y 方向と交差する第 2 の方向としての X 方向に配列した着色層 36 G は膜厚が異なり、膜厚が小さいことが好ましい。

20

#### 【0096】

なお、上記第 1 実施形態の電気光学装置 100 の画素 P では、第 1 の方向としての Y 方向にサブ画素 18 B (着色層 36 B) とサブ画素 18 R (着色層 36 R) とが配置され、サブ画素 18 B (着色層 36 B) 及びサブ画素 18 R (着色層 36 R) に対して第 2 の方向としての X 方向にサブ画素 18 G (着色層 36 G) が配置される構成としていたが、これに限定されるものではない。例えば、第 1 の方向としての X 方向にサブ画素 18 B (着色層 36 B) とサブ画素 18 R (着色層 36 R) とが配置され、サブ画素 18 B (着色層 36 B) 及びサブ画素 18 R (着色層 36 R) に対して第 2 の方向としての Y 方向にサブ画素 18 G (着色層 36 G) が配置される構成としてもよい。これによれば、カラーフィルター 36 上の接着面に X 方向に延在するストライプ状の凹凸としての複数の溝 50 a が配置される構成となる。言い換えれば、ストライプ状の凹凸としての複数の溝 50 a が延在する方向は、Y 方向に限定されず、X 方向であってもよい。

30

#### 【0097】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態の電気光学装置とその製造方法について、図 12 及び図 13 を参照して説明する。図 12 は第 2 実施形態の電気光学装置の構造を示す概略断面図、図 13 は第 2 実施形態の電気光学装置におけるカラーフィルター及びオーバーコート層の構造を示す拡大断面図である。なお、図 12 は、上記第 1 実施形態の図 6 に対応する概略断面図である。

40

#### 【0098】

第 2 実施形態の電気光学装置 200 は、上記第 1 実施形態の電気光学装置 100 に対してオーバーコート層 50 の構成を異ならせたものであり、他の構成は同じであることから、上記第 1 実施形態の電気光学装置 100 と同じ構成には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。

#### 【0099】

図 12 に示すように、本実施形態の電気光学装置 200 は、複数の有機 EL 素子 30 とカラーフィルター 36 とを有する素子基板 210 と、透光性の対向基板 40 とが接着剤 41 を介して対向配置され接着された自発光型の表示装置である。

#### 【0100】

50

素子基板 2 1 0 において、表示領域 E 1 に配列した複数の画素 P のそれぞれは、3 つのサブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R を含む。サブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R のそれぞれは、画素電極 3 1 と対向電極 3 3 との間に形成された発光機能層 3 2 を含む有機 E L 素子 3 0 を有している。発光機能層 3 2 及び対向電極 3 3 は、表示領域 E 1 に亘って形成され、封止層 3 4 によって封止されている。

【 0 1 0 1 】

封止層 3 4 上の表示領域 E 1 にはカラーフィルタ 3 6 が形成されている。カラーフィルタ 3 6 は、サブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R に対応して形成された、青色の着色層 3 6 B、緑色の着色層 3 6 G、赤色の着色層 3 6 R を含んで構成されている。

【 0 1 0 2 】

封止層 3 4 上の表示領域 E 1 を囲む位置に額縁状にダミー C F 領域 E 4 が設けられ、ダミー C F 領域 E 4 にはダミー C F としての赤色の着色層 3 6 R が形成されている。さらに、ダミー C F 領域 E 4 を囲んで同じく額縁状に遮光部 3 6 S ( 遮光領域 E 3 ) が設けられている。遮光部 3 6 S は、異なる色の着色層 3 6 G , 3 6 B , 3 6 R を順に積層して形成されたものである。着色層 3 6 G の平均膜厚はおよそ 1  $\mu$  m であり、着色層 3 6 B 及び着色層 3 6 R の平均膜厚はおよそ 2  $\mu$  m である。

【 0 1 0 3 】

表示領域 E 1 の着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R と、ダミー C F 領域 E 4 の着色層 3 6 R とを覆うように第 1 のオーバーコート ( O C ) 層 5 1 が形成されている。さらに、第 1 のオーバーコート ( O C ) 層 5 1 上において、平面視で Y 方向に配列する着色層 3 6 B と着色層 3 6 R とに重なる位置に、第 2 のオーバーコート ( O C ) 層 5 2 がパターンニング形成されている。つまり、本実施形態のオーバーコート ( O C ) 層 5 0 は、表示領域 E 1 とダミー C F 領域 E 4 とに亘って形成された第 1 の O C 層 5 1 と、画素 P ごとに Y 方向に延在してストライプ状に形成された第 2 の O C 層 5 2 とを含むものである。

【 0 1 0 4 】

つまり、素子基板 2 1 0 のカラーフィルタ 3 6 上における接着剤 4 1 との接着面に、第 1 の O C 層 5 1 と、パターンニング形成された第 2 の O C 層 5 2 とにより Y 方向に延在するストライプ状の凹凸としての複数の溝 5 2 a が形成されている。溝 5 2 a は、図 1 3 に示すように、カラーフィルタ 3 6 における着色層 3 6 G と重なる位置に形成されている。カラーフィルタ 3 6 上における第 1 の O C 層 5 1 の膜厚は、表示領域 E 1 に亘ってカラーフィルタ 3 6 を覆い平坦性を確保する観点から例えば 1 . 5  $\mu$  m である。第 1 の O C 層 5 1 上における第 2 の O C 層 5 2 の膜厚は、溝 5 2 a の深さを規定することから、第 1 の O C 層 5 1 の膜厚よりも小さい例えば 1  $\mu$  m である。

【 0 1 0 5 】

このような電気光学装置 2 0 0 の製造方法は、基本的に上記第 1 実施形態の電気光学装置 1 0 0 の製造方法と同じであって、本実施形態におけるオーバーコート層形成工程 ( ステップ S 4 ) は、カラーフィルタ 3 6 を覆う透光性の第 1 の O C 層 5 1 を形成する工程と、第 1 の O C 層 5 1 上に第 1 の方向としての Y 方向に延在する第 2 の O C 層 5 2 を形成する工程とを含んで構成される。第 1 の O C 層 5 1 及び第 2 の O C 層 5 2 の形成は、いずれも透光性の感光性樹脂材料を用いてフォトリソグラフィ法により形成される。

【 0 1 0 6 】

上記第 2 実施形態の電気光学装置 2 0 0 とその製造方法によれば、以下の効果が得られる。  
( 1 ) カラーフィルタ 3 6 を構成する 3 つの着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R の膜厚の設定に関わらず、カラーフィルタ 3 6 上の接着剤 4 1 との接着面に、第 1 の O C 層 5 1 とパターンニング形成された第 2 の O C 層 5 2 とによって、Y 方向に延在するストライプ状の凹凸としての複数の溝 5 2 a が形成されている。言い換えれば、3 つの着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R の膜厚が異なってカラーフィルタ 3 6 上に複雑な段差が生じていたとしても、カラーフィルタ 3 6 は第 1 の O C 層 5 1 によって覆われているので、素子基板 2 1 0 と対向基板 4 0 とを貼り合わせる接着工程では、接着剤 4 1 の塗布むらが生じ難い。また、接着剤 4 1 は第 1 の方向としての Y 方向に延在する底部に段差がない複数の溝 5 2 a

10

20

30

40

50



に従って広がるので、溝 5 2 a において気泡が生じ難い。つまり、表示に影響を及ぼす気泡が生じ難い電気光学装置 2 0 0 とその製造方法を提供できる。

【 0 1 0 7 】

( 2 ) 遮光領域 E 3 と表示領域 E 1 との間のダミー C F 領域 E 4 では、ダミー C F としての着色層 3 6 R に加えて第 1 の O C 層 5 1 と第 2 の O C 層 5 2 とが積層されて、その封止層 3 4 上における高さはおよそ 4 . 5  $\mu\text{m}$  となる。したがって、上記第 1 実施形態の構成に比べて、遮光部 3 6 S とカラーフィルター 3 6 との間の段差がさらに緩和される。ゆえに、接着剤 4 1 を用いた素子基板 2 1 0 と対向基板 4 0 とを貼り合わせる接着工程で、接着剤 4 1 は容易に遮光部 3 6 S を乗り越え、封止層 3 4 上における高さが最も高い遮光部 3 6 S とカラーフィルター 3 6 との間に気泡が混じった状態で接着が行われることをより抑制できる。

10

【 0 1 0 8 】

なお、第 1 の O C 層 5 1 でカラーフィルター 3 6 を覆うことから、着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R の膜厚の設定に関わる段差は、接着工程に影響を及ぼさないので、第 1 の O C 層 5 1 上に形成される第 2 の O C 層 5 2 の延在方向は、Y 方向に限定されず、X 方向であってもよい。

【 0 1 0 9 】

( 第 3 実施形態 )

次に、第 3 実施形態の電気光学装置とその製造方法について、図 1 4 及び図 1 5 を参照して説明する。図 1 4 は第 3 実施形態の電気光学装置の構造を示す概略断面図、図 1 5 は第 3 実施形態の電気光学装置におけるカラーフィルターの構造を示す拡大断面図である。なお、図 1 4 は、上記第 1 実施形態の図 6 に対応する概略断面図である。

20

【 0 1 1 0 】

第 3 実施形態の電気光学装置 3 0 0 は、上記第 1 実施形態の電気光学装置 1 0 0 に対してオーバーコート層 5 0 を無くした構成としたものであり、他の構成は同じであることから、上記第 1 実施形態の電気光学装置 1 0 0 と同じ構成には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。

【 0 1 1 1 】

図 1 4 に示すように、本実施形態の電気光学装置 3 0 0 は、複数の有機 E L 素子 3 0 とカラーフィルター 3 6 とを有する素子基板 3 1 0 と、透光性の対向基板 4 0 とが接着剤 4 1 を介して対向配置され接着された自発光型の表示装置である。

30

【 0 1 1 2 】

素子基板 3 1 0 において、表示領域 E 1 に配列した複数の画素 P のそれぞれは、3 つのサブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R を含む。サブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R のそれぞれは、画素電極 3 1 と対向電極 3 3 との間に形成された発光機能層 3 2 を含む有機 E L 素子 3 0 を有している。発光機能層 3 2 及び対向電極 3 3 は、表示領域 E 1 に亘って形成され、封止層 3 4 によって封止されている。

【 0 1 1 3 】

封止層 3 4 上の表示領域 E 1 にはカラーフィルター 3 6 が形成されている。カラーフィルター 3 6 は、サブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R に対応して形成された、青色の着色層 3 6 B、緑色の着色層 3 6 G、赤色の着色層 3 6 R を含んで構成されている。

40

【 0 1 1 4 】

封止層 3 4 上の表示領域 E 1 を囲む位置に額縁状にダミー C F 領域 E 4 が設けられ、ダミー C F 領域 E 4 にはダミー C F としての緑色の着色層 3 6 G と青色の着色層 3 6 B とが積層されている。さらに、ダミー C F 領域 E 4 を囲んで同じく額縁状に遮光部 3 6 S ( 遮光領域 E 3 ) が設けられている。遮光部 3 6 S は、異なる色の着色層 3 6 G , 3 6 B , 3 6 R を順に積層して形成されたものである。遮光領域 E 3 に形成された着色層 3 6 G と、ダミー C F 領域 E 4 に形成された着色層 3 6 G とは繋がっている。同様に、遮光領域 E 3 に形成された着色層 3 6 B と、ダミー C F 領域 E 4 に形成された着色層 3 6 B とは繋がっている。なお、着色層 3 6 G の平均膜厚はおよそ 1  $\mu\text{m}$  であり、着色層 3 6 B 及び着色層 3

50

6 R の平均膜厚はおよそ  $2\ \mu\text{m}$  である。画素 P における着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R の配置は、上記第 1 実施形態と同じである。すなわち、封止層 3 4 上において、着色層 3 6 B はサブ画素 1 8 B に対して独立して配置され、着色層 3 6 R もまたサブ画素 1 8 R に対して独立して配置されている。緑色の着色層 3 6 G は、Y 方向に配列する複数のサブ画素 1 8 G に対応してストライプ状に配置されている。

【 0 1 1 5 】

つまり、素子基板 3 1 0 のカラーフィルタ 3 6 上における接着剤 4 1 との接着面に、カラーフィルタ 3 6 により Y 方向に延在するストライプ状の凹凸としての複数の溝 3 6 a が形成されている。溝 3 6 a は、図 1 5 に示すように、カラーフィルタ 3 6 における着色層 3 6 G の膜厚と着色層 3 6 B ( 着色層 3 6 R ) の膜厚とを異ならせることによってなるものである。

10

【 0 1 1 6 】

このような電気光学装置 3 0 0 の製造方法は、上記第 1 実施形態の電気光学装置 1 0 0 の製造方法に対して、オーバーコート層形成工程 ( ステップ S 4 ) を削除したものであって、本実施形態におけるカラーフィルタ形成工程 ( ステップ S 3 ) は、表示領域 E 1 においてサブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R に対応して着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R を形成すると共に、遮光領域 E 3 とダミー C F 領域 E 4 とに亘って、額縁状に着色層 3 6 G と着色層 3 6 B とを形成する。さらに遮光領域 E 3 において着色層 3 6 B 上に額縁状に着色層 3 6 R を積層して、遮光部 3 6 S を形成するものである。

【 0 1 1 7 】

20

上記第 3 実施形態の電気光学装置 3 0 0 とその製造方法によれば、以下の効果が得られる。  
( 1 ) 封止層 3 4 上のカラーフィルタ 3 6 において、第 2 の方向としての X 方向に隣り合う着色層 3 6 B ( 着色層 3 6 R ) と着色層 3 6 G との膜厚を異ならせ、着色層 3 6 B ( 着色層 3 6 R ) の膜厚よりも着色層 3 6 G の膜厚を小さくすることで、着色層 3 6 G 上に Y 方向に延在する溝 3 6 a を形成する。つまり、カラーフィルタ 3 6 上の接着剤 4 1 に対する接着面にストライプ状の凹凸としての複数の溝 3 6 a が形成される。素子基板 3 1 0 と対向基板 4 0 とを貼り合わせる接着工程では、接着剤 4 1 は第 1 の方向としての Y 方向に延在する底部に段差がない溝 3 6 a に従って広がるので、溝 3 6 a において気泡が生じ難い。つまり、表示に影響を及ぼす気泡が生じ難い電気光学装置 3 0 0 とその製造方法を提供できる。

30

【 0 1 1 8 】

( 2 ) 遮光領域 E 3 と表示領域 E 1 との間のダミー C F 領域 E 4 では、ダミー C F として着色層 3 6 G に加えて着色層 3 6 B が積層され、その封止層 3 4 上における高さはおよそ  $3\ \mu\text{m}$  となる。したがって、上記第 1 実施形態の構成と同様に、遮光部 3 6 S とカラーフィルタ 3 6 との間の段差が緩和される。ゆえに、接着剤 4 1 を用いた素子基板 3 1 0 と対向基板 4 0 との貼り合わせにおいて、封止層 3 4 上における高さが最も高い遮光部 3 6 S とカラーフィルタ 3 6 との間に気泡が混じった状態で接着が行われることを抑制できる。

【 0 1 1 9 】

なお、上記第 3 実施形態の電気光学装置 3 0 0 の画素 P では、上記第 1 実施形態の電気光学装置 1 0 0 と同様に、第 1 の方向としての Y 方向にサブ画素 1 8 B ( 着色層 3 6 B ) とサブ画素 1 8 R ( 着色層 3 6 R ) とが配置され、サブ画素 1 8 B ( 着色層 3 6 B ) 及びサブ画素 1 8 R ( 着色層 3 6 R ) に対して第 2 の方向としての X 方向にサブ画素 1 8 G ( 着色層 3 6 G ) が配置される構成としていたが、これに限定されるものではない。例えば、第 1 の方向としての X 方向にサブ画素 1 8 B ( 着色層 3 6 B ) とサブ画素 1 8 R ( 着色層 3 6 R ) とが配置され、サブ画素 1 8 B ( 着色層 3 6 B ) 及びサブ画素 1 8 R ( 着色層 3 6 R ) に対して第 2 の方向としての Y 方向にサブ画素 1 8 G ( 着色層 3 6 G ) が配置される構成としてもよい。これによれば、カラーフィルタ 3 6 上の接着面に X 方向に延在するストライプ状の凹凸としての複数の溝 3 6 a が配置される構成となる。言い換えれば、ストライプ状の凹凸としての複数の溝 3 6 a が延在する方向は、Y 方向に限定されず、X

40

50

方向であってもよい。

【0120】

(第4実施形態)

<電子機器>

次に、本実施形態の電気光学装置が表示部に適用された電子機器の一例としてヘッドマウントディスプレイ(HMD)を例に挙げ、図16を参照して説明する。図16は、電子機器としてのヘッドマウントディスプレイの構成を示す模式図である。

【0121】

ヘッドマウントディスプレイ(Head Mount Display; HMD)1000は、左右の眼に対応して情報を表示するための一对の光学ユニット1010L, 1010Rと、一对の光学ユニット1010L, 1010Rを使用者の頭部に装着するための装着部(図示省略)と、電源部及び制御部(図示省略)などを有している。ここで、一对の光学ユニット1010L, 1010Rは左右対称の構成であるため、右眼用の光学ユニット1010Rを例として説明する。

10

【0122】

光学ユニット1010Rは、表示部1001Rと、枠状のケース部1002と、集光光学系1003と、L字状に折れ曲がった導光体1004とを備えている。導光体1004にはハーフミラー層1005が設けられている。光学ユニット1010Rにおいて、表示部1001Rから射出された表示光は、集光光学系1003によって導光体1004に入射し、ハーフミラー層1005で反射して右眼に導かれる。ハーフミラー層1005に投影された表示光(映像)は虚像である。したがって、使用者は、表示部1001Rによる表示(虚像)とハーフミラー層1005の先にある外界の双方を視認することができる。つまり、HMD1000は、透過型(シースルー型)の投射型表示装置である。

20

【0123】

導光体1004はロッドレンズを組み合わせたものであって、ロッドインテグレーターを形成している。導光体1004の光の入射側に、集光光学系1003と表示部1001Rとが配置され、集光光学系1003により集光された表示光を、上記ロッドレンズが受光する構成となっている。また、導光体1004のハーフミラー層1005は、集光光学系1003で集光され、ロッドレンズ内で全反射して伝達される光束を、右眼に向けて反射する角度を有している。

30

【0124】

表示部1001Rは、制御部から伝送された表示信号を、文字や映像などの画像情報として表示領域に表示することができる。表示された画像情報は、集光光学系1003によって実像から虚像に変換される。本実施形態において表示部1001Rには、上記第1実施形態の自発光型の電気光学装置100が適用されている。表示部1001Rの表示領域以外からの発光が集光光学系1003によって集光され表示に影響を及ぼさないように、表示部1001Rの集光光学系1003側には、表示領域を囲むように枠状のケース部1002が設けられている。

【0125】

なお、上述した通り、左眼用の光学ユニット1010Lについても、上記第1実施形態の電気光学装置100が適用された表示部1001Lを有し、構成及び機能は上記右眼用の光学ユニット1010Rと同じである。

40

【0126】

本実施形態によれば、表示部1001L, 1001Rとして自発光型の電気光学装置100が適用されているので、受光型の液晶装置を用いる場合に比べて、バックライトなどの照明装置を必要としないことから、小型で軽量であると共に、見栄えのよいシースルー型のHMD1000を提供することができる。

【0127】

なお、上記第1実施形態の電気光学装置100が適用されるHMD1000は、両眼に対応した一对の光学ユニット1010L, 1010Rを備える構成に限定されず、例えば、

50

片方の光学ユニット 1 0 1 0 R を備える構成であってもよい。また、シースルー型に限定されず、外光を遮光した状態で表示を視認する没入型であってもよい。

【 0 1 2 8 】

また、表示部 1 0 0 1 L , 1 0 0 1 R には、上記第 2 実施形態の電気光学装置 2 0 0 、あるいは上記第 3 実施形態の電気光学装置 3 0 0 を適用してもよい。

【 0 1 2 9 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、上述した実施形態に種々の変更や改良などを加えることが可能である。変形例を以下に述べる。

【 0 1 3 0 】

( 変形例 1 ) 画素 P におけるサブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R 及びこれに対応したカラーフィルター 3 6 の平面的な配置は、上記第 1 実施形態の図 3 に示した配置に限定されない。図 1 7 は変形例 1 のサブ画素及びカラーフィルターの配置を示す概略平面図、図 1 8 は図 1 7 の D - D ' 線に沿ったカラーフィルター及びオーバーコート層の構造を示す概略断面図である。

図 1 7 に示すように、変形例 1 では、X 方向に隣り合う画素 P において、一方の画素 P のサブ画素 1 8 G と、他方の画素 P のサブ画素 1 8 G とが X 方向に隣り合うように配置されている。着色層 3 6 G は、Y 方向に配列する 2 列分のサブ画素 1 8 G に対してストライプ状に配置されている。したがって、図 1 8 に示すように、着色層 3 6 B 及び着色層 3 6 R と重なるように O C 層 5 0 をパターンニング形成すれば、X 方向に隣り合う 2 つの画素 P に跨って Y 方向に延在する溝 5 0 b が形成される。つまり、上記第 1 実施形態における溝 5 0 a よりも幅の広い溝 5 0 b が形成される。したがって、素子基板 1 0 と対向基板 4 0 とを貼り合わせる接着工程では、接着剤 4 1 は幅の広い溝 5 0 b に従って押し広げられ、溝 5 0 b に気泡が混じり難くなる。なお、上記第 1 実施形態で説明したように、画素 P におけるサブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R の配置は、これに限定されるものではないので、O C 層 5 0 をパターンニング形成して得られる上記変形例 1 の溝 5 0 b が X 方向に延在する形態もあり得る。

【 0 1 3 1 】

( 変形例 2 ) 画素 P におけるサブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R 及びこれに対応したカラーフィルター 3 6 の平面的な配置は、上記第 1 実施形態の図 3 に示した配置に限定されない。図 1 9 は変形例 2 のサブ画素及びカラーフィルターの配置を示す概略平面図、図 2 0 は図 1 9 の F - F ' 線に沿ったカラーフィルター及びオーバーコート層の構造を示す概略断面図である。

図 1 9 に示すように、変形例 2 では、画素 P は、例えば、2 つのサブ画素 1 8 B と、それぞれ 1 つのサブ画素 1 8 G、サブ画素 1 8 R を有する。画素 P において、サブ画素 1 8 B とサブ画素 1 8 R とは Y 方向に配列している。サブ画素 1 8 B に対して X 方向に隣り合っ

てサブ画素 1 8 G が配置されている。また、サブ画素 1 8 R に対して X 方向に隣り合っ

てもう一つのサブ画素 1 8 B が配置されている。サブ画素 1 8 B , 1 8 G , 1 8 R のそれぞれにおける開口部の大きさは同じであるが、画素 P には 2 つのサブ画素 1 8 B が含まれて

いるため、実質的に青色の発光が得られる領域は大きくなっている。このようなサブ画素

1 8 B , 1 8 G , 1 8 R の配置に対応してカラーフィルター 3 6 の着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R がそれぞれ独立して配置されている。このような着色層 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R の配置において、各着色層の膜厚を異なせると、画素 P 内においてカラーフィルター 3 6 上に複雑な段差が生じてしまう。変形例 2 では、図 2 0 に示すように、上記第 2 実施形態と同様にして、カラーフィルター 3 6 を覆うように第 1 の O C 層 5 1 を形成した後に、例えば、平面視で着色層 3 6 B と着色層 3 6 R とに重なる位置において、第 1 の O C 層 5 1 上に第 2 の O C 層 5 2 をパターンニング形成する。そうすると、平面視で着色層 3 6 G と着色層 3 6 B とに重なる位置においてカラーフィルター 3 6 上に Y 方向に延在するストライプ状の凹凸としての複数の溝 5 2 a が形成される。したがって、変形例 2 の素子基板と対向基板 4 0 とを貼り合わせる接着工程では、接着剤 4 1 は複数の溝 5 2 a に従って押し広げられ、溝 5 2 a に気泡が混じり難くなる。なお、画素 P は 3 つのサブ画素 1 8 B , 1

8 G, 18 Rを含むことに限定されず、例えば、青色(B)、緑色(G)、赤色(R)以外に黄色(Y)のサブ画素18 Yを含むとしてもよい。また、画素Pが合計で4つのサブ画素18を含む形態であっても、上記第2実施形態で説明したように、カラーフィルター36上に形成される複数の溝52aの延在方向はY方向に限定されず、X方向であってもよい。

#### 【0132】

(変形例3) 上記第2実施形態では、第1のOC層51上において平面視でY方向に配列する着色層36Bと着色層36Rとに重なる位置に第2のOC層52をパターンニング形成したが、第2のOC層52の形成方法はこれに限定されない。カラーフィルター36を覆って第1のOC層51を形成することから、接着工程では、カラーフィルター36の着色層36B, 36G, 36Rの膜厚の差の影響を受けなくなる。したがって、第2のOC層52をストライプ状に形成する方向は、Y方向に限定されず、X方向であってもよい。また、画素Pごとにストライプ状の第2のOC層52を形成することに限定されず、この場合、第1のOC層51上において任意の間隔を空けて任意の幅のストライプ状の第2のOC層52を形成してもよい。

10

#### 【0133】

(変形例4) 上記各実施形態の電気光学装置が適用される電子機器は、上記第4実施形態のヘッドマウントディスプレイ(HMD)に限定されない。例えば、デジタルカメラなどの電子ビューファインダー、ヘッドアップディスプレイや携帯型情報端末の表示部などに好適に用いることができる。

20

#### 【0134】

以下に、実施形態から導き出される内容を記載する。

#### 【0135】

本願の電気光学装置は、複数の発光素子と、複数の発光素子に対応して設けられたカラーフィルターとを有する第1基板と、第1基板に接着剤を介して対向配置される透光性の第2基板と、を備え、第1基板のカラーフィルター上の接着面にストライプ状の凹凸が設けられていることを特徴とする。

#### 【0136】

本願の構成によれば、第1基板と第2基板との接着において、接着剤はカラーフィルター上の接着面に設けられたストライプ状の凹凸に従って押し広げられる。したがって、カラーフィルターを構成する着色層の膜厚が例えば色ごとに異なってカラーフィルター上に複雑な段差が生じていたとしても接着剤の塗布むらや、接着剤に気泡が混ざる不具合を低減できる。つまり、表示に影響を及ぼす気泡が生じ難い電気光学装置を提供できる。

30

#### 【0137】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルター上に透光性のオーバーコート層を有し、オーバーコート層にストライプ状の凹凸が設けられていることが好ましい。この構成によれば、カラーフィルター上にオーバーコート層を設けることから着色層における膜厚の違いによって生ずる段差の影響を受け難くなる。すなわち、表示に影響を及ぼす気泡がより生じ難い電気光学装置を提供できる。

#### 【0138】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルターは、少なくとも3色の着色層を含み、オーバーコート層は、少なくとも3色の着色層のうち第1の方向に配列した着色層を覆うことが好ましい。

40

この構成によれば、少なくとも3色の着色層が設けられる画素ごとにオーバーコート層によってストライプ状の凹凸を実現できる。

#### 【0139】

また、上記の電気光学装置において、第1の方向に配列した着色層は、膜厚が異なる着色層を含むとしてもよい。

この構成によれば、第1の方向配列した膜厚が異なる着色層をオーバーコート層によって覆うことで、第1基板と第2基板との接着時に当該膜厚が異なる着色層の影響を受けなく

50

なる。

【 0 1 4 0 】

また、上記の電気光学装置において、第 1 の方向に配列した着色層に対して第 1 の方向と交差する第 2 の方向に配列した着色層は膜厚が異なるとしてもよい。

この構成によれば、第 1 の方向に配列した着色層に対して第 2 の方向に配列した着色層の膜厚を異ならせることにより、カラーフィルター上の接着面に第 1 の方向に延在するストライプ状の凹凸を構成できる。

【 0 1 4 1 】

また、上記の電気光学装置において、オーバーコート層は、カラーフィルターを覆う第 1 のオーバーコート層と、第 1 のオーバーコート層上で第 1 の方向に延在する第 2 のオーバーコート層とを含み、第 1 のオーバーコート層と第 2 のオーバーコート層とにより、ストライプ状の凹凸をなすことが好ましい。

この構成によれば、第 1 のオーバーコート層によってカラーフィルターを覆うことから、カラーフィルターを構成する着色層において例えば色ごとに膜厚が異なっていたとしても、着色層の段差の影響を受けずに、第 1 基板と第 2 基板とを接着剤を介して接着できる。

【 0 1 4 2 】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルターは、少なくとも 3 色の着色層を含み、少なくとも 3 色の着色層のうち、色が異なる 2 つの着色層の膜厚を異ならせることによって、ストライプ状の凹凸をなすとしてもよい。

【 0 1 4 3 】

この構成によれば、カラーフィルター上の接着面には、色が異なる 2 つの着色層の膜厚を異ならせることによってストライプ状の凹凸が設けられている。よって、接着剤を用いて第 1 基板と第 2 基板とを接着する際に、凹凸にしたがって接着剤を押し広げて、接着剤に気泡が混じり難い状態で第 1 基板と第 2 基板とを接着することができる。

【 0 1 4 4 】

また、上記の電気光学装置において、カラーフィルターは、少なくとも 3 色の着色層を含み、複数の発光素子が配置された発光領域を囲む位置に、少なくとも 3 色の着色層を積層してなる遮光部を備えることが好ましい。

この構成によれば、発光領域の囲む位置に少なくとも 3 色の着色層を積層してなる遮光部が設けられているため、発光領域からの光漏れを遮光部で遮光して見栄えのよい表示を行える電気光学装置を提供できる。

【 0 1 4 5 】

本願の電気光学装置の製造方法は、複数の発光素子と、カラーフィルターとを備えた電気光学装置の製造方法であって、第 1 基板の複数の発光素子が配置された発光領域に亘って複数の発光素子を封止する封止層を形成する封止層形成工程と、封止層上に、複数の発光素子に対応して少なくとも 3 色の着色層を形成するカラーフィルター形成工程と、少なくとも 3 色の着色層のうち第 1 の方向に配列した着色層を覆って透光性のオーバーコート層を形成するオーバーコート層形成工程と、オーバーコート層が形成された第 1 基板と、透光性の第 2 基板とを接着剤を用いて接着する接着工程と、を備えたことを特徴とする。

【 0 1 4 6 】

本願の方法によれば、オーバーコート層形成工程において、カラーフィルター上の接着面に第 1 の方向に延在するストライプ状の凹凸を形成できる。したがって、接着工程では、当該ストライプ状の凹凸にしたがって接着剤を押し広げることができることから、カラーフィルターにおける着色層の膜厚に起因する段差の影響を受けずに、接着剤の塗布むらや接着剤に気泡が混じる不具合を低減して、第 1 基板と第 2 基板とを接着することができる。つまり、表示に影響を及ぼす気泡が生じ難い電気光学装置の製造方法を提供することができる。

【 0 1 4 7 】

本願の他の電気光学装置の製造方法は、複数の発光素子と、カラーフィルターとを備えた電気光学装置の製造方法であって、第 1 基板の複数の発光素子が配置された発光領域に亘

10

20

30

40

50

って複数の発光素子を封止する封止層を形成する封止層形成工程と、封止層上に、複数の発光素子に対応して少なくとも3色の着色層を形成するカラーフィルター形成工程と、カラーフィルターを覆う透光性の第1のオーバーコート層を形成し、第1のオーバーコート層上に第1の方向に延在する透光性の第2のオーバーコート層を形成するオーバーコート層形成工程と、第1のオーバーコート層及び第2のオーバーコート層が形成された第1基板と、透光性の第2基板とを接着剤を用いて接着する接着工程と、を備えたことを特徴とする。

【0148】

本願の他の方法によれば、オーバーコート層形成工程では、カラーフィルターを覆って第1のオーバーコート層を形成し、さらに第1のオーバーコート層上に第2のオーバーコート層を形成することによって、カラーフィルター上の接着面に第1の方向に延在する第2のオーバーコート層によりストライプ状の凹凸を形成できる。したがって、接着工程では、当該ストライプ状の凹凸にしたがって接着剤を押し広げることができることから、カラーフィルターにおける着色層の膜厚に起因する段差の影響を受けずに、接着剤の塗布むらや接着剤に気泡が混じる不具合を低減して、第1基板と第2基板とを接着することができる。つまり、表示に影響を及ぼす気泡が生じ難い電気光学装置の製造方法を提供することができる。

【0149】

本願の他の電気光学装置の製造方法は、複数の発光素子と、カラーフィルターとを備えた電気光学装置の製造方法であって、第1基板の複数の発光素子が配置された発光領域に亘って複数の発光素子を封止する封止層を形成する封止層形成工程と、封止層上に、複数の発光素子に対応して少なくとも3色の着色層を形成するカラーフィルター形成工程と、カラーフィルターが形成された第1基板と、透光性の第2基板とを接着剤を用いて接着する接着工程と、を備え、カラーフィルター形成工程では、少なくとも3色の着色層のうち、第1の方向に配列するように第1の着色層と第2の着色層とを形成し、第1の方向と交差する第2の方向に第1の着色層及び第2の着色層と隣り合って配列し、第1の着色層及び第2の着色層に対して膜厚が異なる第3の着色層を形成することを特徴とする。

【0150】

本願の他の方法によれば、カラーフィルター形成工程において、第1の方向に配列する第1の着色層と第2の着色層とに対して、第2の方向に隣り合って膜厚が異なる第3の着色層を形成することから、カラーフィルター上において第1の方向に延在するストライプ状の凹凸が形成される。したがって、接着工程では、当該ストライプ状の凹凸にしたがって接着剤を押し広げることができることから、カラーフィルターにおける着色層の膜厚に起因する段差の影響を受けずに、接着剤の塗布むらや接着剤に気泡が混じる不具合を低減して、第1基板と第2基板とを接着することができる。つまり、表示に影響を及ぼす気泡が生じ難い電気光学装置の製造方法を提供することができる。

【0151】

上記の電気光学装置の製造方法において、カラーフィルター形成工程では、発光領域を囲む位置に、少なくとも3色の着色層を積層して遮光部を形成することが好ましい。

この方法によれば、発光領域の囲む位置に少なくとも3色の着色層を積層してなる遮光部が形成されるため、発光領域からの光漏れを遮光部で遮光して見栄えのよい表示を行える電気光学装置を製造することができる。

【0152】

また、上記の電気光学装置の製造方法において、カラーフィルター形成工程では、発光領域を囲む位置に、少なくとも3色の着色層を積層して遮光部を形成し、オーバーコート層形成工程では、遮光部の内側にオーバーコート層を形成することが好ましい。

この方法によれば、遮光部と発光領域に設けられたカラーフィルターとの間に生ずる段差をオーバーコート層で緩和することができる。したがって、接着工程では、接着剤は容易に遮光部を乗り越えて広がることができ、遮光部とカラーフィルターとの段差で接着剤に気泡が混じることを低減することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 3 】

本願の電子機器は、上記の電気光学装置を備えたことを特徴とする。

本願の構成によれば、少なくとも発光領域に気泡を含み難い自発光型の電気光学装置を備えていることから、見栄えのよい表示が可能な電子機器を提供することができる。

## 【符号の説明】

## 【 0 1 5 4 】

1 0 ...第 1 基板としての素子基板、 3 0 ...発光素子としての有機 E L 素子、 3 4 ...封止層、 3 6 ...カラーフィルター、 3 6 a ...ストライプ状の凹凸としての溝、 3 6 B , 3 6 G , 3 6 R ...着色層、 3 6 S ...遮光部、 4 0 ...透光性の第 2 基板としての対向基板、 4 1 ...接着剤、 5 0 ...オーバーコート層、 5 0 a , 5 0 b ...ストライプ状の凹凸としての溝、 5 1 ...第 1 のオーバーコート層、 5 2 ...第 2 のオーバーコート層、 5 2 a ...ストライプ状の凹凸としての溝、 E 1 ...発光領域としての表示領域。

10

20

30

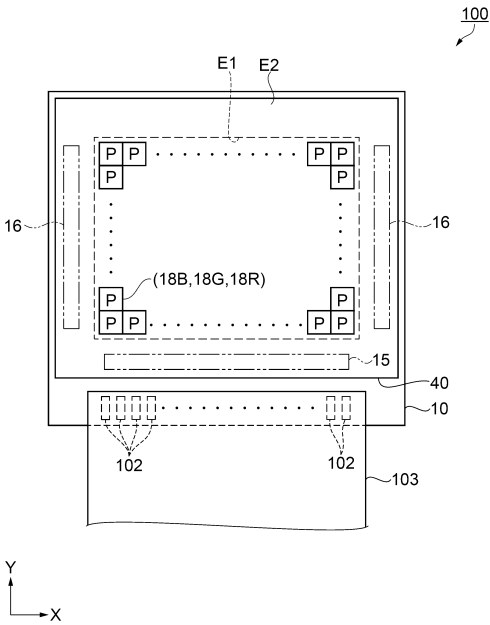
40

50

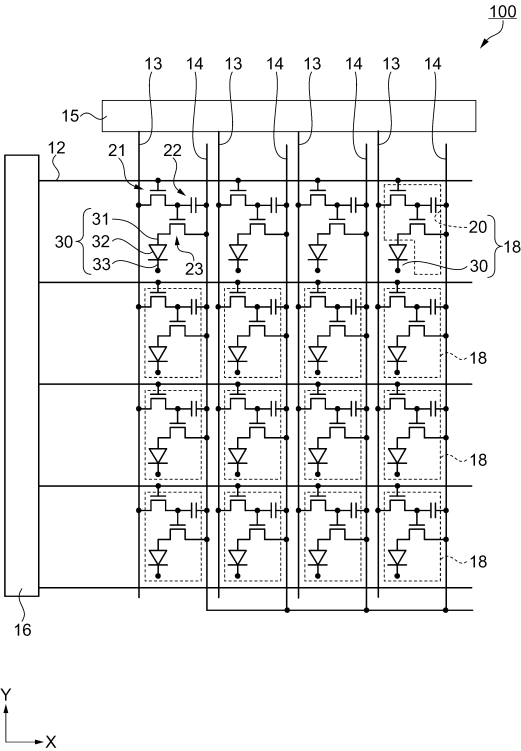


【 図面 】

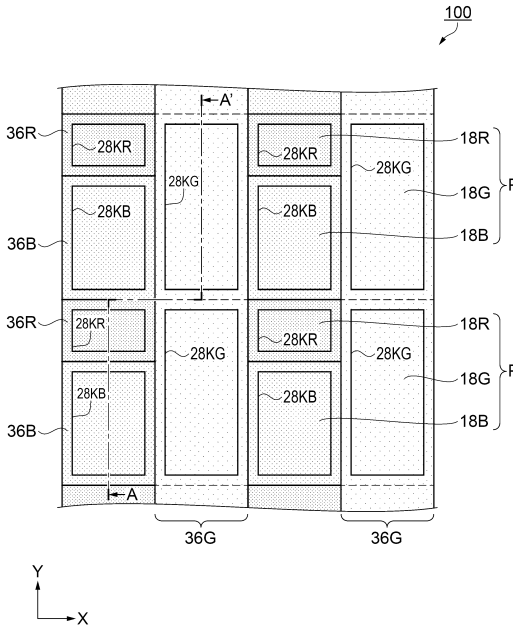
【 図 1 】



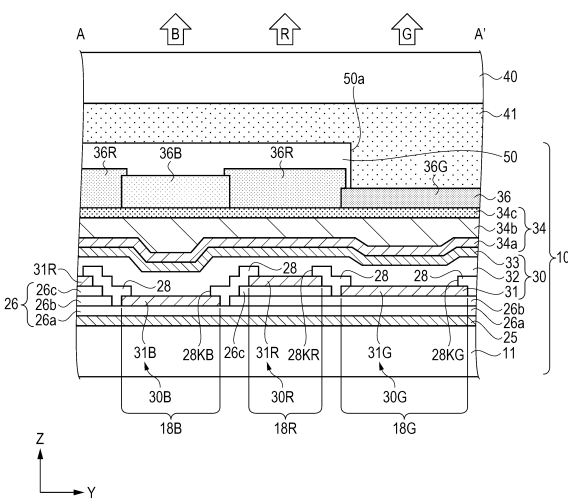
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

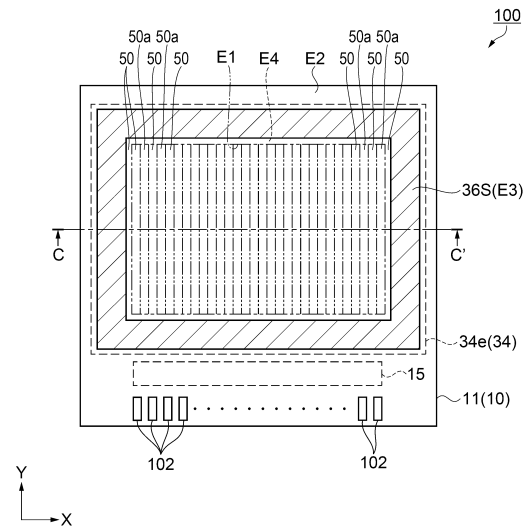
20

30

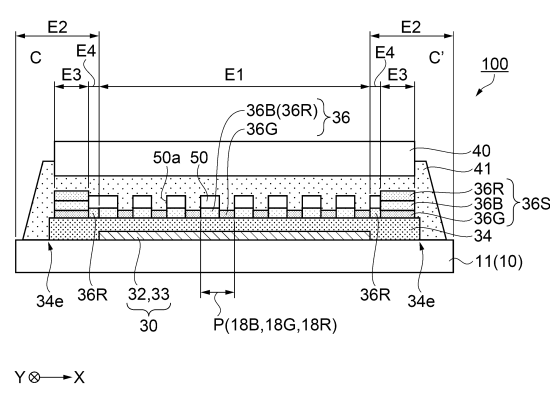
40

50

【図 5】



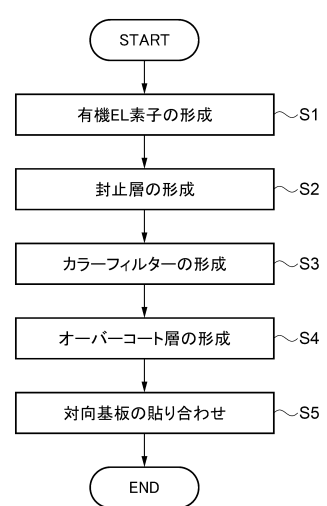
【図 6】



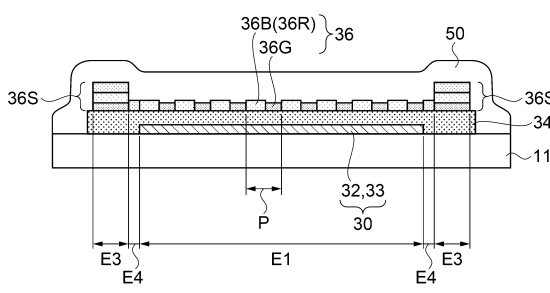
10

20

【図 7】



【図 8】



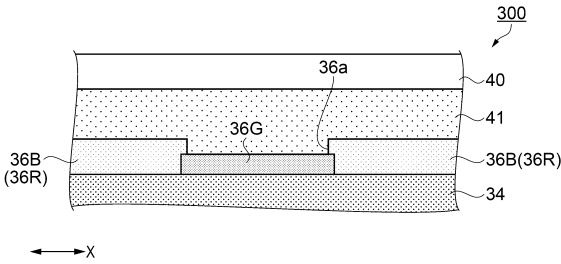
30

40

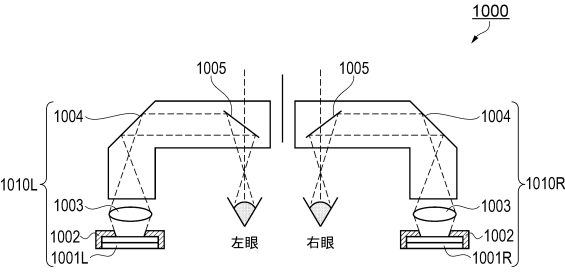
50



【図 15】



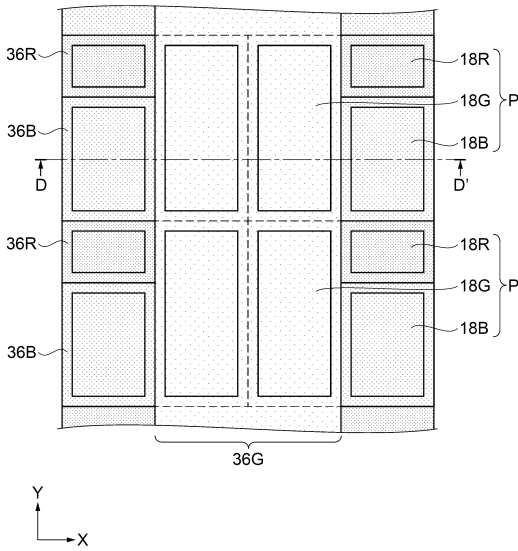
【図 16】



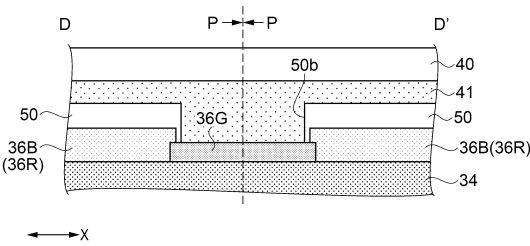
10

20

【図 17】



【図 18】

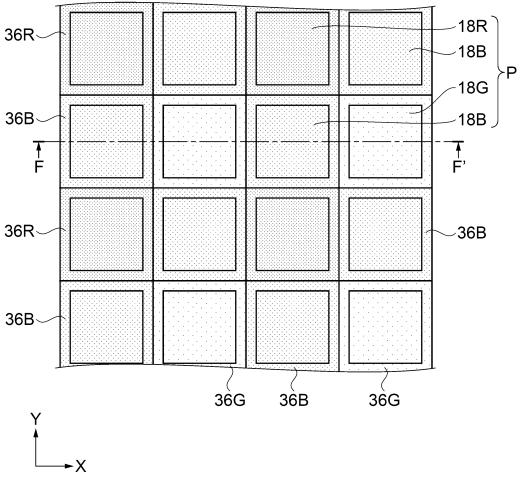


30

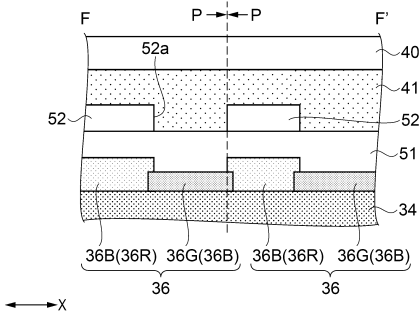
40

50

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

## F I

<b>H 0 5 B</b>	<b>33/22</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B	33/22	Z
<b>G 0 2 B</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B	33/12	B
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 B	5/20	1 0 1
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 0 9
			G 0 9 F	9/30	3 4 9 B
			G 0 9 F	9/30	3 6 5
			G 0 9 F	9/00	3 3 8

(72)発明者 石橋 成海

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 腰原 健

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 渡邊 吉喜

## (56)参考文献

特開 2 0 1 5 - 0 6 9 8 6 1 ( J P , A )

特開 2 0 1 7 - 0 1 6 8 2 2 ( J P , A )

特開 2 0 1 7 - 1 5 1 3 1 5 ( J P , A )

特開 2 0 1 0 - 2 8 7 4 2 1 ( J P , A )

国際公開第 2 0 1 0 / 0 0 4 8 6 5 ( W O , A 1 )

## (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B 3 3 / 1 2

H 0 1 L 2 7 / 3 2

H 0 5 B 3 3 / 0 4

H 0 5 B 3 3 / 1 0

H 0 1 L 5 1 / 5 0

H 0 5 B 3 3 / 2 2

G 0 2 B 5 / 2 0

G 0 9 F 9 / 3 0

G 0 9 F 9 / 0 0