

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6186697号  
(P6186697)

(45) 発行日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

H05B 33/06 (2006.01)

H05B 33/06

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14

A

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12

E

請求項の数 15 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-237563 (P2012-237563)  
 (22) 出願日 平成24年10月29日(2012.10.29)  
 (65) 公開番号 特開2014-89803 (P2014-89803A)  
 (43) 公開日 平成26年5月15日(2014.5.15)  
 審査請求日 平成27年9月30日(2015.9.30)

(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 100116665  
 弁理士 渡辺 和昭  
 (74) 代理人 100164633  
 弁理士 西田 圭介  
 (74) 代理人 100179475  
 弁理士 仲井 智至  
 (72) 発明者 中村 久寿  
 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 岩田 信一  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL装置の製造方法、有機EL装置、電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に配置された複数の有機EL素子と、接続用端子と、を備えた有機EL装置の製造方法であって、

前記複数の有機EL素子及び前記接続用端子を覆って封止層を形成する工程と、

前記封止層を覆う有機層を形成する工程と、

前記有機層のうち前記接続用端子と重なる部分に、前記封止層に至る開口部を形成するように前記有機層をパターニングする工程と、

パターニング形成された前記有機層をマスクとして前記接続用端子の少なくとも一部が露出するように前記封止層をエッチングする工程と、を備え、

1色の着色層を含むカラーフィルターを前記封止層上に有し、

前記有機層は、前記着色層として形成されることを特徴とする有機EL装置の製造方法

。

【請求項2】

基板上に配置された複数の有機EL素子と、接続用端子と、を備えた有機EL装置の製造方法であって、

前記複数の有機EL素子及び前記接続用端子を覆って封止層を形成する工程と、

前記封止層を覆う有機層を形成する工程と、

前記有機層のうち前記接続用端子と重なる部分に、前記封止層に至る開口部を形成するように前記有機層をパターニングする工程と、

パターンニング形成された前記有機層をマスクとして前記接続用端子の少なくとも一部が露出するように前記封止層をエッチングする工程と、を備え、

少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを前記封止層上に有し、

前記有機層は、少なくとも1色の前記着色層として形成されることを特徴とする有機EL装置の製造方法。

【請求項3】

基板上に配置された複数の有機EL素子と、接続用端子と、を備えた有機EL装置の製造方法であって、

前記複数の有機EL素子及び前記接続用端子を覆って封止層を形成する工程と、

前記封止層を覆う有機層を形成する工程と、

前記有機層のうち前記接続用端子と重なる部分に、前記封止層に至る開口部を形成するように前記有機層をパターンニングする工程と、

パターンニング形成された前記有機層をマスクとして前記接続用端子の少なくとも一部が露出するように前記封止層をエッチングする工程と、を備え、

前記封止層上に設けられ、2色の着色層を含むカラーフィルターと、前記2色の着色層間において前記封止層上に設けられた絶縁層と、を有し、

前記有機層は、前記絶縁層として形成されることを特徴とする有機EL装置の製造方法。

。

【請求項4】

基板上に配置された複数の有機EL素子と、接続用端子と、を備えた有機EL装置の製造方法であって、

前記複数の有機EL素子及び前記接続用端子を覆って封止層を形成する工程と、

前記封止層を覆う有機層を形成する工程と、

前記有機層のうち前記接続用端子と重なる部分に、前記封止層に至る開口部を形成するように前記有機層をパターンニングする工程と、

パターンニング形成された前記有機層をマスクとして前記接続用端子の少なくとも一部が露出するように前記封止層をエッチングする工程と、を備え、

前記封止層上に少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを有し、

前記有機層は、前記着色層を色ごとに区分する絶縁層として前記封止層上に形成されることを特徴とする有機EL装置の製造方法。

【請求項5】

基板上に配置された複数の有機EL素子と、接続用端子と、を備えた有機EL装置の製造方法であって、

前記複数の有機EL素子及び前記接続用端子を覆って封止層を形成する工程と、

前記封止層を覆う有機層を形成する工程と、

前記有機層のうち前記接続用端子と重なる部分に、前記封止層に至る開口部を形成するように前記有機層をパターンニングする工程と、

パターンニング形成された前記有機層をマスクとして前記接続用端子の少なくとも一部が露出するように前記封止層をエッチングする工程と、を備え、

前記複数の有機EL素子のうちの1つを含み、少なくとも赤、緑、青のそれぞれに対応して設けられるサブ画素と、

異なる色の前記サブ画素を含んでなる画素と、

前記封止層上に少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターと、を有し、

前記有機層は、前記着色層を色ごとに且つ前記サブ画素ごとに区分する絶縁層として前記封止層上に形成されることを特徴とする有機EL装置の製造方法。

【請求項6】

前記封止層をエッチングする工程では、前記カラーフィルターに対して保護部材を対向配置させた状態で、前記封止層を異方性エッチングすることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の有機EL装置の製造方法。

【請求項7】

10

20

30

40

50

前記カラーフィルターに対して透明樹脂層を介して対向基板を配置する工程を有し、  
前記封止層をエッチングする工程では、前記対向基板を介して前記封止層をエッチング  
することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の有機 E L 装置の製造方法。

【請求項 8】

基板上に配置された複数の有機 E L 素子と、接続用端子と、を備えた有機 E L 装置の製造方法であって、

前記複数の有機 E L 素子及び前記接続用端子を覆って封止層を形成する工程と、

前記封止層を覆う有機層を形成する工程と、

前記有機層のうち前記接続用端子と重なる部分に、前記封止層に至る開口部を形成するように前記有機層をパターニングする工程と、

パターニング形成された前記有機層をマスクとして前記接続用端子の少なくとも一部が露出するように前記封止層をエッチングする工程と、を備え、

前記封止層上に少なくとも 1 色の着色層を含むカラーフィルターと、前記カラーフィルターを覆うオーバーコート層と、を有し、

前記有機層は、前記オーバーコート層として形成されることを特徴とする有機 E L 装置の製造方法。

【請求項 9】

前記有機層をパターニングする工程では、複数の前記接続用端子に亘って開口するように前記開口部を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機 E L 装置の製造方法。

【請求項 10】

基板上に配置された複数の有機 E L 素子と、

接続用端子と、

前記複数の有機 E L 素子及び複数の前記接続用端子を覆う封止層と、

前記封止層を覆う有機層と、

前記有機層及び前記封止層を貫通し、前記接続用端子の少なくとも一部を露出させる開口部と、を備え、

前記封止層上において少なくとも 1 色の着色層を含むカラーフィルターを備え、

前記有機層は、前記 1 色の着色層を含むことを特徴とする有機 E L 装置。

【請求項 11】

基板上に配置された複数の有機 E L 素子と、

接続用端子と、

前記複数の有機 E L 素子及び複数の前記接続用端子を覆う封止層と、

前記封止層を覆う有機層と、

前記有機層及び前記封止層を貫通し、前記接続用端子の少なくとも一部を露出させる開口部と、を備え、

前記封止層上に設けられ、2 色の着色層を含むカラーフィルターと、少なくとも前記 2 色の着色層間において前記封止層上に設けられた絶縁層と、を有し、

前記有機層は、前記絶縁層を含むことを特徴とする有機 E L 装置。

【請求項 12】

前記カラーフィルターを覆うオーバーコート層を有し、

前記有機層は、前記オーバーコート層を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の有機 E L 装置。

【請求項 13】

前記開口部は、複数の前記接続用端子ごとに設けられていることを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれか一項に記載の有機 E L 装置。

【請求項 14】

前記開口部は、前記開口部内に複数の前記接続用端子が露出するように設けられていることを特徴とする請求項 10 乃至 13 のいずれか一項に記載の有機 E L 装置。

【請求項 15】

請求項 10 乃至 14 のいずれか一項に記載の有機 EL 装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子を備えた有機 EL 装置の製造方法、有機 EL 装置、該有機 EL 装置を備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL 素子は、陽極と、陰極と、これらの電極間に挟まれた有機発光層を含む機能層とを有する構成となっている。機能層は、陽極側から注入された正孔と、陰極側から注入された電子とが有機発光層において再結合することにより生ずるエネルギーが蛍光や燐光に変換されて発光する。ところが、外部から陽極や陰極を介して機能層に水分や酸素などが浸入すると、有機発光層に対するキャリア (正孔や電子) の注入が阻害されて発光の輝度が低下したり、機能層が変質して発光の機能そのものが失われたりして、所謂ダークスポットと呼ばれる暗点が生ずる。

10

このような有機 EL 素子を備えた有機 EL 装置では、水分や酸素などの浸入を防止するために、複数の有機 EL 素子を覆う封止層が形成される。

【0003】

一方、上記有機 EL 装置には、外部駆動回路との接続を図るために、有機 EL 装置の各種配線が接続された複数の接続用端子が設けられている。接続用端子は、封止層よりも先に形成されるため、封止層を形成する際には、接続用端子を電氣的に利用できるように露出させる必要がある。

20

例えば、特許文献 1 には、陽極、発光層を含む有機層、陰極を積層してなる積層体を形成した後、上記封止層に相当する保護膜を形成する前に、電極接続部が保護膜によって覆われないように、電極接続部の表面を改質する有機 EL 素子の製造方法が開示されている。

また、例えば、特許文献 2 には、素子基板上の複数の有機 EL 素子を含む発光領域を覆う無機材料からなる第 1 ガスバリア層をプラズマ CVD 法により形成する工程と、第 1 ガスバリア層に対して平面的に重なるように第 2 ガスバリア層をイオンプレーティング法により形成する工程とを備えた有機 EL 装置の製造方法が開示されている。この有機 EL 装置の製造方法では、発光領域に対応した開口を有する成膜用マスクを用いて、第 1 ガスバリア層、第 2 ガスバリア層が形成されている。つまり、上記接続用端子は、成膜用マスクによって覆われるので、接続用端子には上記封止層に相当する第 1 ガスバリア層及び第 2 ガスバリア層が形成されない。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 151254 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 244696 号公報

40

【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 の有機 EL 素子の製造方法によれば、予め電極接続部の表面を改質する工程が必要となるため、製造工程が複雑になるという課題があった。

また、上記特許文献 2 の有機 EL 装置の製造方法によれば、素子基板と成膜用マスクとが所定の位置でセットされないと、接続用端子に無機材料が付着してしまうおそれがある。それゆえに、接続用端子が設けられた部分が小さくなるほど、素子基板と成膜用マスクとの位置合わせが難しくなる。加えて、量産時には、成膜用マスクに付着した無機材料を除去する必要があるため、成膜用マスクに耐久性が要求されるなどの課題があった。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

## 【0007】

〔適用例1〕本適用例に係る有機EL装置の製造方法は、基板上に配置された複数の有機EL素子と、接続用端子と、を備えた有機EL装置の製造方法であって、前記複数の有機EL素子及び前記接続用端子とを覆って封止層を形成する工程と、前記封止層を覆う有機層を形成する工程と、前記有機層のうち前記接続用端子と重なる部分に前記封止層に至る開口部を形成するように前記有機層をパターニングする工程と、パターニング形成された前記有機層をマスクとして前記接続用端子の少なくとも一部が露出するように前記封止層をエッチングする工程と、を備えたことを特徴とする。

10

## 【0008】

本適用例によれば、成膜用マスクを使わずに封止層を基板の全面に亘って形成することが可能となる。また、封止層のうち接続用端子と重なる部分は、封止層上にパターニング形成された有機層をマスクとしてエッチングすることによって除かれる。したがって、封止層のうち接続用端子と重なる部分を除くために、例えば専用のフォトリソを塗布してパターニングする工程を用意する必要がなく、簡素な製造工程で接続用端子を利用可能な状態に露出させることができる。すなわち、高い生産性を有する有機EL装置の製造方法を提供することができる。

20

## 【0009】

〔適用例2〕上記適用例に係る有機EL装置の製造方法において、前記封止層上に少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを有し、前記有機層は、少なくとも1色の前記着色層として形成されることを特徴とする。

この方法によれば、少なくとも3色の着色層を形成する工程で形成された少なくとも1色の着色層をマスクとして、接続用端子と重なる部分の封止層をエッチングして除去することができる。

## 【0010】

〔適用例3〕上記適用例に係る有機EL装置の製造方法において、前記封止層上に少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを有し、前記有機層は、前記着色層を色ごとに区分する絶縁層として前記封止層上に形成されるとしてもよい。

30

この方法によれば、着色層を色ごとに区分する絶縁層としての有機層をマスクとして、接続用端子と重なる部分の封止層をエッチングして除去することができる。また、着色層は平面視で色ごとに有機層によって区分されるので、有機層がない場合に比べて、視角特性における混色などが改善された有機EL装置を製造することができる。

## 【0011】

〔適用例4〕上記適用例に係る有機EL装置の製造方法において、前記複数の有機EL素子のうちの1つを含み、少なくとも赤、緑、青のそれぞれに対応して設けられるサブ画素と、異なる色の前記サブ画素を含んでなる画素と、前記封止層上に少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターと、を有し、前記有機層は、前記着色層を色ごとに且つ前記サブ画素ごとに区分する絶縁層として前記封止層上に形成されることが好ましい。

40

この方法によれば、有機層は、平面視でサブ画素を区画する絶縁層として機能するので、有機層がない場合に比べて、視角特性における混色などがより改善された有機EL装置を製造することができる。

## 【0012】

〔適用例5〕上記適用例に係る有機EL装置の製造方法において、前記封止層をエッチングする工程では、前記カラーフィルターに対して保護部材を対向配置させた状態で、前記封止層を異方性エッチングすることが好ましい。

この方法によれば、異方性エッチングによってカラーフィルターにダメージを与えることなく、接続用端子と重なる部分の封止層を精度よくエッチングして除去することができ

50

る。

【 0 0 1 3 】

〔適用例 6〕上記適用例に係る有機 E L 装置の製造方法において、前記カラーフィルターに対して透明樹脂層を介して対向基板を配置する工程を有し、前記封止層をエッチングする工程では、前記対向基板を介して前記封止層をエッチングすることが好ましい。

この方法によれば、カラーフィルターを保護する対向基板を利用して、エッチングによってカラーフィルターにダメージを与えることなく、接続用端子と重なる部分の封止層をエッチングして除去することができる。

【 0 0 1 4 】

〔適用例 7〕上記適用例に係る有機 E L 装置の製造方法において、前記封止層上に少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを有し、前記有機層は、前記カラーフィルターを覆うオーバーコート層であるとしてもよい。

この方法によれば、カラーフィルターを覆うオーバーコート層をマスクとして、接続用端子と重なる部分の封止層をエッチングして除去することができる。

【 0 0 1 5 】

〔適用例 8〕上記適用例に係る有機 E L 装置の製造方法において、前記有機層をパターニングする工程では、複数の前記接続用端子に亘って開口するように前記開口部を形成するとしてもよい。

この方法によれば、高い位置精度が要求されることなく、開口部を形成することができる。また、複数の接続用端子の配置ピッチが小さくなっても、複数の接続用端子を容易に露出させることができる。

【 0 0 1 6 】

〔適用例 9〕本適用例の有機 E L 装置は、基板上に配置された複数の有機 E L 素子と、接続用端子と、前記複数の有機 E L 素子及び複数の前記接続用端子を覆う封止層と、前記封止層を覆う有機層と、前記有機層及び前記封止層を貫通し、前記接続用端子の少なくとも一部を露出させる開口部と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本適用例によれば、封止層や有機層の影響を受けることなく、高い接続信頼性を有する有機 E L 装置を提供することができる。

【 0 0 1 8 】

〔適用例 10〕上記適用例に係る有機 E L 装置は、前記封止層上において、前記複数の有機 E L 素子に対応して配置された、少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを備え、前記有機層は、前記カラーフィルターのうち少なくとも 1 色の前記着色層であることを特徴とする。

この構成によれば、有機層として特別な構成を設けることなく、少なくとも 1 色の着色層を利用して、高い接続信頼性と優れた表示品質とを有する有機 E L 装置を提供できる。

【 0 0 1 9 】

〔適用例 11〕上記適用例に係る有機 E L 装置は、前記封止層上において、前記複数の有機 E L 素子に対応して配置された、少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを備え、前記有機層は、前記着色層を色ごとに区分する絶縁層であることを特徴とする。

この構成によれば、高い接続信頼性に加えて、視角特性において混色などが改善された有機 E L 装置を提供することができる。

【 0 0 2 0 】

〔適用例 12〕上記適用例に係る有機 E L 装置は、前記封止層上において、前記複数の有機 E L 素子に対応して配置された、少なくとも赤、緑、青の着色層を含むカラーフィルターを備え、前記有機層は、前記カラーフィルターを覆うオーバーコート層であるとしてもよい。

この構成によれば、高い接続信頼性に加えて、優れた耐久品質を有する有機 E L 装置を提供することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

〔適用例 1 3〕上記適用例に係る有機 E L 装置において、前記開口部は、複数の前記接続用端子ごとに設けられているとしてもよい。

この構成によれば、接続用端子間の絶縁性を高めることができる。

## 【 0 0 2 2 】

〔適用例 1 4〕上記適用例に係る有機 E L 装置において、前記開口部は、前記開口部内に複数の前記接続用端子が露出するように設けられているとしてもよい。

この構成によれば、開口部に求められる形成精度を低くすることができる。

## 【 0 0 2 3 】

〔適用例 1 5〕本適用例の電子機器は、上記適用例に記載の有機 E L 装置の製造方法を用いて形成された有機 E L 装置を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、高い接続信頼性とコストパフォーマンスとが実現された電子機器を提供することができる。

## 【 0 0 2 4 】

〔適用例 1 6〕本適用例の電子機器は、上記適用例に記載の有機 E L 装置を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、高い接続信頼性が実現された電子機器を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 5 】

【図 1】第 1 実施形態の有機 E L 装置の電氣的な構成を示す等価回路図。

【図 2】第 1 実施形態の有機 E L 装置の構成を示す概略平面図。

【図 3】第 1 実施形態における画素の配置を示す概略平面図。

【図 4】図 3 の A - A ' 線に沿った有機 E L 装置の構造を示す概略断面図。

【図 5】図 2 の H - H ' 線に沿った有機 E L 装置の構造を示す概略断面図。

【図 6】第 1 実施形態の有機 E L 装置の製造方法を示すフローチャート。

【図 7】( a ) ~ ( d ) は第 1 実施形態の有機 E L 装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 8】( e ) ~ ( f ) は第 1 実施形態の有機 E L 装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 9】端子部における接続用端子と開口部との関係を示す概略平面図。

【図 1 0】( a ) は複数の素子基板が面付けされたマザー基板を示す概略平面図、( b ) は面付けされた状態の素子基板を示す概略拡大平面図。

【図 1 1】( a ) 及び ( b ) はマザー基板のスクライプ後の端子部の構造を示す概略断面図。

【図 1 2】( a ) 及び ( b ) は第 2 実施形態の有機 E L 装置の製造方法を示す概略断面図。

【図 1 3】第 3 実施形態における有機 E L 装置の画素の構成を示す概略平面図。

【図 1 4】図 1 3 の A - A ' 線で切った第 3 実施形態の有機 E L 装置の画素の構造を示す概略断面図。

【図 1 5】第 3 実施形態の有機 E L 装置の端子部周辺の構造を示す概略断面図。

【図 1 6】第 4 実施形態の有機 E L 装置の画素の構造を示す概略断面図。

【図 1 7】第 4 実施形態の有機 E L 装置の端子部周辺の構造を示す概略断面図。

【図 1 8】電子機器としてのヘッドマウントディスプレイを示す概略図。

【図 1 9】変形例の開口部と接続用端子との配置を示す概略平面図。

【図 2 0】変形例の絶縁層を示す概略図であり、( a ) は概略平面図、( b ) は ( a ) の A - A ' 線に沿った概略断面図、( c ) は ( a ) の C - C ' 線に沿った概略断面図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 6 】

以下、本発明を具体化した実施形態について図面に従って説明する。なお、使用する図面は、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。

## 【 0 0 2 7 】

なお、以下の形態において、例えば「基板上に」と記載された場合、基板の上に接するように配置される場合、または基板の上に他の構成物を介して配置される場合、または基板の上に一部が接するように配置され、一部が他の構成物を介して配置される場合を表すものとする。

#### 【 0 0 2 8 】

( 第 1 実施形態 )

< 有機 E L 装置 >

まず、本実施形態の有機エレクトロルミネッセンス ( E L ) 装置について、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。図 1 は第 1 実施形態の有機 E L 装置の電氣的な構成を示す等価回路図、図 2 は第 1 実施形態の有機 E L 装置の構成を示す概略平面図、図 3 は第 1 実施形態における画素の配置を示す概略平面図である。

10

#### 【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、本実施形態の有機 E L 装置 1 0 0 は、互いに交差する複数の走査線 1 2 及び複数のデータ線 1 3 と、複数のデータ線 1 3 のそれぞれに対して並列する複数の電源線 1 4 とを有している。複数の走査線 1 2 が接続される走査線駆動回路 1 6 と、複数のデータ線 1 3 が接続されるデータ線駆動回路 1 5 とを有している。また、複数の走査線 1 2 と複数のデータ線 1 3 との各交差部に対応してマトリックス状に配置された複数のサブ画素 1 8 を有している。

#### 【 0 0 3 0 】

サブ画素 1 8 は、発光素子である有機 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。

20

#### 【 0 0 3 1 】

有機 E L 素子 3 0 は、陽極として機能する画素電極 3 1 と、陰極として機能する対向電極 3 3 と、画素電極 3 1 と対向電極 3 3 との間に設けられた有機発光層を含む機能層 3 2 とを有している。このような有機 E L 素子 3 0 は電氣的にダイオードとして表記することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

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 チャネル型の薄膜トランジスタ ( T F T ; Thin Film transistor ) や M O S トランジスタを用いて構成することができる。

30

#### 【 0 0 3 3 】

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 に接続され、ソースまたはドレインのうち一方がデータ線 1 3 に接続され、ソースまたはドレインのうち他方が駆動用トランジスタ 2 3 のゲートに接続されている。

駆動用トランジスタ 2 3 のソースまたはドレインのうち一方が有機 E L 素子 3 0 の画素電極 3 1 に接続され、ソースまたはドレインのうち他方が電源線 1 4 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 との間に蓄積容量 2 2 が接続されている。

40

#### 【 0 0 3 4 】

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 がオン状態になると、そのときにデータ線 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。該蓄積容量 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・オフ状態が決まる。そして、駆動用トランジスタ 2 3 がオン状態になると、電源線 1 4 から駆動用トランジスタ 2 3 を介して画素電極 3 1 と対向電極 3 3 とに挟まれた機能層 3 2 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、機能層 3 2 を流れる電流量に応じて発光する。

#### 【 0 0 3 5 】

50



なお、画素回路 20 の構成は、これに限定されない。例えば、画素電極 31 と駆動用トランジスタ 23 との間に設けられ、画素電極 31 と駆動用トランジスタ 23 との間の導通を制御する発光制御用トランジスタを備えていてもよい。

#### 【0036】

図 2 に示すように、有機 EL 装置 100 は、素子基板 10 と、素子基板 10 に対向配置された対向基板 41 とを有している。素子基板 10 には、表示領域 E1 ( 図中、破線で表示 ) と、表示領域 E1 の外側にダミー領域 E2 ( 図中、二点鎖線で表示 ) とが設けられている。ダミー領域 E2 の外側は非表示領域である。

#### 【0037】

表示領域 E1 には、サブ画素 18 がマトリックス状に配置されている。サブ画素 18 は、前述したように発光素子である有機 EL 素子 30 を備えており、スイッチング用トランジスタ 21 及び駆動用トランジスタ 23 の動作に伴って、赤 ( R )、緑 ( G )、青 ( B ) のうちいずれかの色の発光が得られる構成となっている。

#### 【0038】

本実施形態では、同色の発光が得られるサブ画素 18 が第 1 の方向に配列し、異なる色の発光が得られるサブ画素 18 が第 1 の方向に対して交差 ( 直交 ) する第 2 の方向に配列した、所謂ストライプ方式のサブ画素 18 の配置となっている。以降、上記第 1 の方向を Y 方向とし、上記第 2 の方向を X 方向として説明する。なお、素子基板 10 におけるサブ画素 18 の配置はストライプ方式に限定されず、モザイク方式、デルタ方式であってもよい。

#### 【0039】

ダミー領域 E2 には、主として各サブ画素 18 の有機 EL 素子 30 を発光させるための周辺回路が設けられている。例えば、図 2 に示すように、X 方向において表示領域 E1 を挟んだ位置に Y 方向に延在して一対の走査線駆動回路 16 が設けられている。一対の走査線駆動回路 16 の間で表示領域 E1 に沿った位置に検査回路 17 が設けられている。

#### 【0040】

素子基板 10 には、一対の走査線駆動回路 16 に沿った Y 方向と検査回路 17 に沿った X 方向とに延在して、ダミー領域 E2 を囲むように配置された配線層 29 を有している。有機 EL 素子 30 の対向電極 33 は、複数の有機 EL 素子 30 すなわち複数のサブ画素 18 に亘って共通陰極として形成されている。また、対向電極 33 は、表示領域 E1 から非表示領域に至るように形成され、非表示領域において上記配線層 29 と電氣的に接続されている。

#### 【0041】

素子基板 10 は、対向基板 41 よりも大きく、対向基板 41 から Y 方向にはみ出た一辺部 ( 図中の下方の基板 10 の端部とダミー領域 E2 との間の辺部 ; 以降、端子部 11 と呼ぶ ) に、外部駆動回路との電氣的な接続を図るための複数の接続用端子 101 が X 方向に配列している。複数の接続用端子 101 には、フレキシブル回路基板 ( FPC ) 105 が接続されている。FPC 105 には、駆動用 IC 110 が実装されている。駆動用 IC 110 は前述したデータ線駆動回路 15 を含むものである。FPC 105 は、駆動用 IC 110 の入力側に配線を介して接続される入力端子 102 と、駆動用 IC 110 の出力側に配線を介して接続される出力端子 ( 図示省略 ) とを有している。素子基板 10 側のデータ線 13 や電源線 14 は、接続用端子 101 及び FPC 105 を介して駆動用 IC 110 に電氣的に接続されている。走査線駆動回路 16 や検査回路 17 に接続された配線は、接続用端子 101 と FPC 105 を介して駆動用 IC 110 に電氣的に接続されている。共通陰極としての対向電極 33 もまた配線層 29 及び接続用端子 101、並びに FPC 105 を介して駆動用 IC 110 に電氣的に接続されている。したがって、端子部 11 に配列した複数の接続用端子 101 のいずれかに、駆動用 IC 110 からの制御信号や駆動用電位 ( VDD ) などが供給される。素子基板 10 側の複数の接続用端子 101 と FPC 105 側の出力端子とを電氣的に接続する方法は、公知の方法を用いることができ、例えば熱可塑性の異方性導電フィルムを用いる方法や熱硬化型の異方性接着剤を用いる方法が挙

10

20

30

40

50

げられる。

【0042】

次に、図3を参照してサブ画素18の構成とその平面的な配置について説明する。本実施形態における有機EL装置100は、白色発光が得られる有機EL素子30と、赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層を含むカラーフィルター36とを組み合わせで構成されている。

【0043】

図3に示すように、赤(R)の発光が得られるサブ画素18R、緑(G)の発光が得られるサブ画素18G、青(B)の発光が得られるサブ画素18BがX方向に順に配列している。同色の発光が得られるサブ画素18はY方向に配列している。X方向に配列した3つのサブ画素18R、18G、18Bを1つの画素19として表示がなされる構成になっている。

10

【0044】

本実施形態において、X方向におけるサブ画素18R、18G、18Bの配置ピッチは5 $\mu$ m未満である。X方向に0.5 $\mu$ m~1.0 $\mu$ mの間隔を置いてサブ画素18R、18G、18Bが配置されている。Y方向におけるサブ画素18R、18G、18Bの配置ピッチはおよそ10 $\mu$ m未満である。

【0045】

サブ画素18における画素電極31は略矩形状であって、長手方向がY方向に沿って配置されている。画素電極31を発光色に対応させて画素電極31R、31G、31Bと呼ぶこともある。各画素電極31R、31G、31Bの外縁を覆って絶縁性の隔壁28が形成されている。これによって、各画素電極31R、31G、31B上に開口部28aが形成され、隔壁28に設けられた開口部28a内において画素電極31R、31G、31Bのそれぞれが機能層32と接することとなる。開口部28aの平面形状もまた略矩形状となっている。なお、略矩形状とは、長方形、長方形の角部が丸くなった形状、長方形の短辺側が円弧になった形状などを含むものである。

20

カラーフィルター36の赤(R)の着色層36Rは、Y方向に配列する複数の画素電極31Rと重なるように形成されている。緑(G)の着色層36Gは、Y方向に配列する複数の画素電極31Gと重なるように形成されている。青(B)の着色層36Bは、Y方向に配列する複数の画素電極31Bと重なるように形成されている。つまり、異なる色の着色層36R、36G、36Bは、Y方向に延在してストライプ状に形成され、且つX方向に互いに接して形成されている。

30

【0046】

次に、有機EL装置100の構造について、図4及び図5を参照して説明する。図4は図3のA-A'線に沿った有機EL装置の構造を示す概略断面図、図5は図2のH-H'線に沿った有機EL装置の構造を示す概略断面図である。図4は表示領域E1におけるサブ画素18の構造を示し、図5は端子部11tの構造を示すものである。

【0047】

図4に示すように、有機EL装置100は、基材11と、基材11上に順に形成された、画素回路20と、有機EL素子30と、複数の有機EL素子30を封止する封止層34と、カラーフィルター36とを含む素子基板10を備えている。また、素子基板10に対して対向配置された対向基板41を備えている。

40

対向基板41は、例えばガラスなどの透明基板からなり、素子基板10において封止層34上に形成されたカラーフィルター36を保護すべく、透明樹脂層42を介して素子基板10に対向配置されている。

サブ画素18R、18G、18Bの機能層32からの発光は、後述する反射層25で反射されると共に、カラーフィルター36を透過して対向基板41側から取り出される。すなわち、有機EL装置100はトップエミッション型の発光装置である。

【0048】

基材11は、有機EL装置100がトップエミッション型のため、ガラスなどの透明基

50

板や、シリコンやセラミックスなどの不透明な基板を用いることができる。以降、画素回路 20 に薄膜トランジスタを用いた場合を例に説明する。

基材 11 の表面を覆って第 1 絶縁膜 11a が形成される。画素回路 20 における例えば駆動用トランジスタ 23 の半導体層 23a が第 1 絶縁膜 11a 上に形成される。半導体層 23a を覆ってゲート絶縁膜として機能する第 2 絶縁膜 11b が形成される。第 2 絶縁膜 11b を介して半導体層 23a のチャネル領域と対向する位置にゲート電極 23g が形成される。ゲート電極 23g を覆って第 1 層間絶縁膜 24 が 300nm ~ 2μm の膜厚で形成される。第 1 層間絶縁膜 24 は、画素回路 20 の駆動用トランジスタ 23 などを覆うことによって生じた表面の凹凸を無くすように平坦化処理が施される。半導体層 23a のソース領域 23s とドレイン領域 23d とにそれぞれ対応して、第 2 絶縁膜 11b と第 1 層間絶縁膜 24 とを貫通するコンタクトホールが形成される。これらのコンタクトホールを埋めるようにして導電膜が形成され、パターニングされて駆動用トランジスタ 23 に接続される電極や配線が形成される。また、上記導電膜は、光反射性の例えばアルミニウム、あるいはアルミニウムと Ag (銀) や Cu (銅) との合金などを用いて形成され、これをパターニングすることによって、サブ画素 18 ごとに独立した反射層 25 が形成される。図 4 では図示を省略したが、画素回路 20 におけるスイッチング用トランジスタ 21 や蓄積容量 22 も基材 11 上に形成される。

10

反射層 25 と第 1 層間絶縁膜 24 とを覆って 10nm ~ 2μm の膜厚で第 2 層間絶縁膜 26 が形成される。また、後に画素電極 31 と駆動用トランジスタ 23 とを電気的に接続させるためのコンタクトホールが第 2 層間絶縁膜 26 を貫通して形成される。第 1 絶縁膜 11a、第 2 絶縁膜 11b、第 1 層間絶縁膜 24、第 2 層間絶縁膜 26 を構成する材料としては、例えばシリコンの酸化物や窒化物、あるいはシリコンの酸窒化物を用いることができる。

20

#### 【0049】

第 2 層間絶縁膜 26 に形成されたコンタクトホールを埋めるように、第 2 層間絶縁膜 26 を覆って導電膜が成膜され、この導電膜をパターニングすることによって画素電極 31 (31R, 31G, 31B) が形成される。画素電極 31 (31R, 31G, 31B) は、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電膜を用いて形成される。なお、サブ画素 18 ごとに反射層 25 を設けない場合は、画素電極 31 (31R, 31G, 31B) を光反射性を有するアルミニウムやその合金を用いて形成してもよい。

30

#### 【0050】

各画素電極 31R, 31G, 31B の外縁部を覆って隔壁 28 が形成される。これによって画素電極 31R, 31G, 31B 上に開口部 28a が形成される。隔壁 28 は例えばアクリル系の感光性樹脂を用いて、1μm 程度の高さで各画素電極 31R, 31G, 31B をそれぞれ区画するように形成される。

なお、本実施形態では、各画素電極 31R, 31G, 31B を互いに絶縁状態とするために感光性樹脂からなる隔壁 28 を形成したが、酸化シリコンなどの無機絶縁材料を用いて各画素電極 31R, 31G, 31B を区画してもよい。

#### 【0051】

機能層 32 は、各画素電極 31R, 31G, 31B に接するように、真空蒸着法やイオンプレーティング法などの気相プロセスを用いて形成され、隔壁 28 の表面も機能層 32 で覆われる。なお、機能層 32 は隔壁 28 のすべての表面を覆う必要はなく、隔壁 28 で区画された領域に機能層 32 が形成されればよいので、隔壁 28 の頭頂部は機能層 32 で覆われる必要はない。

40

#### 【0052】

機能層 32 は、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層を有する。本実施形態では、画素電極 31 に対して、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層をそれぞれ気相プロセスを用いて成膜し、順に積層することによって機能層 32 が形成されている。なお、機能層 32 の層構成は、これに限定されず、キャリアである正孔や電子の移動を制御する中間層を含んでいてもよい。

50

有機発光層は、白色発光が得られる構成であればよく、例えば、赤色の発光が得られる有機発光層と、緑色の発光が得られる有機発光層と、青色の発光が得られる有機発光層とを組み合わせた構成を採用することができる。

#### 【0053】

機能層32を覆って共通陰極としての対向電極33が形成される。対向電極33は、例えばMgとAgとの合金を光透過性と光反射性とが得られる程度の膜厚（例えば10nm～30nm）で成膜することによって形成される。これによって、複数の有機EL素子30ができあがる。

#### 【0054】

対向電極33を光透過性と光反射性とを有する状態に形成することによって、サブ画素18R, 18G, 18Bごとの反射層25と対向電極33との間で光共振器を構成してもよい。光共振器は、サブ画素18R, 18G, 18Bごとに、反射層25と対向電極33との間の光学的距離を異ならせることにより、特定の共振波長の光が取り出されるものである。これによって、各サブ画素18R, 18G, 18Bからの発光の色純度を高めることができる。上記光学的距離は、光共振器を構成する反射層25と対向電極33との間に挟まれた各種の機能膜の屈折率と膜厚との積の合計として求められる。したがって、上記光学的距離をサブ画素18R, 18G, 18Bごとに異ならせる方法としては、画素電極31R, 31G, 31Bの膜厚を異ならせる方法や、反射層25と画素電極31R, 31G, 31Bとの間の第2層間絶縁膜26の膜厚を異ならせる方法がある。

#### 【0055】

次に、水や酸素などが浸入しないように複数の有機EL素子30を覆う封止層34が形成される。本実施形態の封止層34は、対向電極33側から順に、第1封止層34a、緩衝層34b、第2封止層34cが積層されたものである。

第1封止層34a及び第2封止層34cとしては、光透過性を有すると共に優れたガスバリア性を有する無機材料である例えば酸化シリコン(SiON)などを用いることが好ましい。

#### 【0056】

第1封止層34a及び第2封止層34cの形成方法としては、真空蒸着法やスパッタ法を挙げることができる。第1封止層34aや第2封止層34cの膜厚を厚くすることで高いガスバリア性を実現できるが、その一方で膨張や収縮によってクラックが生じ易い。したがって、200nm～400nm程度の膜厚に制御することが好ましく、本実施形態では緩衝層34bを挟んで第1封止層34aと第2封止層34cとを重ねることで高いガスバリア性を実現している。

#### 【0057】

緩衝層34bは、熱安定性に優れた例えばエポキシ系樹脂や塗布型の無機材料（酸化シリコンなど）を用いて形成することができる。また、緩衝層34bをスクリーンなどの印刷法や定量吐出法などにより塗布形成すれば、緩衝層34bの表面を平坦化することができる。つまり、緩衝層34bは第1封止層34aの表面の凹凸を緩和する平坦化層としても機能させることができる。緩衝層34bの厚みは、1μm～5μmである。

#### 【0058】

封止層34上には、各色のサブ画素18R, 18G, 18Bに対応した着色層36R, 36G, 36Bが形成される。着色層36R, 36G, 36Bを含むカラーフィルター36の形成方法としては、色材を含む感光性樹脂材料を塗布して感光性樹脂層を形成し、これをフォトリソグラフィー法で露光・現像して形成する方法が挙げられる。着色層36R, 36G, 36Bの膜厚は、どの色も同じでもよいし、少なくとも1色を他の色と異ならせてもよい。

#### 【0059】

素子基板10と対向基板41とは、間隔を置いて対向配置され、当該間隔に透明樹脂材料が充填されて透明樹脂層42が構成される。透明樹脂材料としては、例えばウレタン系、アクリル系、エポキシ系、ポリオレフィン系などの樹脂材料を挙げることができる。透

10

20

30

40

50

明樹脂層 4 2 の厚みは  $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$  である。

【0060】

次に、図 5 を参照して、素子基板 1 0 の端子部 1 1 t とその周辺の構造について説明する。図 5 に示すように、接続用端子 1 0 1 は、素子基板 1 0 の端子部 1 1 t において、画素電極 3 1 と同様に、第 2 層間絶縁膜 2 6 上に形成されている。また、第 2 層間絶縁膜 2 6 に形成されたコンタクトホール 2 6 a 内の導電膜を介して、第 1 層間絶縁膜 2 4 上に形成された配線層 1 0 3 と接続されている。図 5 には、基材 1 1 上における画素回路 2 0 や画素回路 2 0 に接続される信号配線、走査線駆動回路 1 6 などの周辺回路の構成について図示を省略しているが、複数の接続用端子 1 0 1 のそれぞれは、これらの回路や信号配線に対して配線層 1 0 3 を通じて電氣的に接続されている。

10

配線層 1 0 3 は、第 1 層間絶縁膜 2 4 上に形成された導電膜を利用して、反射層 2 5 と一緒にパターニングされていることが好ましいが、反射層 2 5 と異なる構成材料で形成されていてもよい。

また、接続用端子 1 0 1 は、第 2 層間絶縁膜 2 6 上に形成された導電膜を利用して、画素電極 3 1 と一緒にパターニングされていることが好ましいが、画素電極 3 1 と異なる構成材料で形成されていてもよい。

【0061】

素子基板 1 0 の端子部 1 1 t には、第 1 封止層 3 4 a、第 2 封止層 3 4 c、着色層 3 6 G、着色層 3 6 B、着色層 3 6 R が順に積層形成され、接続用端子 1 0 1 上において、これらの層を貫通する開口部 4 5 が形成されている。接続用端子 1 0 1 上の少なくとも一部にはこれらの層が形成されておらず、開口部 4 5 内において接続用端子 1 0 1 が露出している。

20

言い換えれば、封止層 3 4 のうち、無機材料からなる第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c は、表示領域 E 1 (図 2 参照) において複数の有機 EL 素子 3 0 を覆うように形成されるだけでなく、端子部 1 1 t を覆うように形成される。カラーフィルター 3 6 は、サブ画素 1 8 R、1 8 G、1 8 B に対応して、緑 (G)、青 (B)、赤 (R) の順に、着色層 3 6 R、3 6 G、3 6 B が形成され、いずれの着色層 3 6 R、3 6 G、3 6 B も表示領域 E 1 だけでなく端子部 1 1 t を覆うように形成される。そして、第 1 封止層 3 4 a、第 2 封止層 3 4 c、着色層 3 6 G、着色層 3 6 B、着色層 3 6 R を貫通するように開口部 4 5 が形成される。つまり、本発明の有機層に相当する 1 つ例がカラーフィルター 3 6 である。

30

3 つの着色層 3 6 R、3 6 G、3 6 B は、端子部 1 1 t の素子基板 1 0 の周縁側の外縁からダミー領域 E 2 (図 2 参照) と表示領域 E 1 の境界部分の隔壁 2 8 に至るように形成されており、当該隔壁 2 8 と重なった着色層 3 6 R、3 6 G、3 6 B は、透明樹脂層 4 2 を介して対向基板 4 1 によって保護されている。

【0062】

このような端子部 1 1 t とその周辺の構造とすることにより、接続用端子 1 0 1 は開口部 4 5 内で露出して、FPC 1 0 5 との電氣的な接続が可能となる。また、素子基板 1 0 側において、カラーフィルター 3 6 を表示領域 E 1 の範囲内だけに形成すると、カラーフィルター 3 6 が形成された部分と形成されていない部分とで、透明樹脂層 4 2 を構成する透明樹脂材料に対する濡れ性が変わる。そうすると、素子基板 1 0 と対向基板 4 1 とを透明樹脂層 4 2 を介して対向配置する際に透明樹脂材料の塗布むらが生じて、対向基板 4 1 から透明樹脂材料が過剰にはみ出たり、素子基板 1 0 と対向基板 4 1 との間に空隙が生じたりする不具合が発生するおそれがある。本実施形態では、カラーフィルター 3 6 が表示領域 E 1 から端子部 1 1 t の外縁まで連続的に形成されている。そしてカラーフィルター 3 6 と透明樹脂層 4 2 が接する面積よりもカラーフィルター 3 6 が配置される面積の方が広がっている。換言すれば透明樹脂層 4 2 の端部と基材 1 1 の外縁との間にカラーフィルター 3 6 の端部が位置するようになっているので、上述した不具合が生じ難くなる。

40

【0063】

対向基板 4 1 から透明樹脂材料が過剰にはみ出ることが無くなれば、透明樹脂材料のは

50

み出しを考慮した寸法公差を、端子部 1 1 t の設計上において考慮する必要がなくなるので、表示領域 E 1 の大きさを変えずにより小型な有機 E L 装置 1 0 0 を提供あるいは製造することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

##### < 有機 E L 装置の製造方法 >

次に、本実施形態の有機 E L 装置の製造方法について図 6 ~ 図 9 を参照して、本発明の特徴部分である接続用端子 1 0 1 を露出させる開口部 4 5 の形成方法を詳しく説明する。図 6 は有機 E L 装置の製造方法を示すフローチャート、図 7 ( a ) ~ ( d ) 及び図 8 ( e ) ~ ( f ) は有機 E L 装置の製造方法を示す概略断面図、図 9 は端子部における接続用端子と開口部との関係を示す概略平面図である。なお、図 7 及び図 8 は図 5 に対応した断面図である。

#### 【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、本実施形態の有機 E L 装置 1 0 0 の製造方法は、封止層形成工程 ( ステップ S 1 ) と、カラーフィルター形成工程 ( ステップ S 2 ) と、封止層エッチング工程 ( ステップ S 3 ) と、基板貼り合わせ工程 ( ステップ S 4 ) とを含んでいる。

なお、基材 1 1 上に画素回路 2 0、周辺回路、信号配線、反射層 2 5、有機 E L 素子 3 0 などを形成する方法は、公知の方法を採用することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

図 6 の封止層形成工程 ( ステップ S 1 ) では、図 7 ( a ) に示すように、まず、対向電極 3 3 と端子部 1 1 t とを覆う第 1 封止層 3 4 a を形成する。第 1 封止層 3 4 a を形成する方法としては、例えばシリコンの酸窒化物 ( S i O N ) を真空蒸着する方法が挙げられる。第 1 封止層 3 4 a の膜厚はおよそ 2 0 0 n m ~ 4 0 0 n m である。次に、第 1 封止層 3 4 a を覆う緩衝層 3 4 b を形成する。緩衝層 3 4 b の形成方法としては、例えば、透明性を有するエポキシ樹脂と、エポキシ樹脂の溶媒とを含む溶液を用い、印刷法や定量吐出法で該溶液を塗布して乾燥することにより、エポキシ樹脂からなる緩衝層 3 4 b を形成する。緩衝層 3 4 b の膜厚は 1 μ m ~ 5 μ m が好ましく、この場合、3 μ m とした。

なお、緩衝層 3 4 b は、エポキシ樹脂などの有機材料を用いて形成することに限定されず、前述したように、塗布型の無機材料を印刷法により塗布し、これを乾燥・焼成することによって、緩衝層 3 4 b として膜厚がおよそ 3 μ m の酸化シリコン膜を形成してもよい。

続いて、緩衝層 3 4 b を覆う第 2 封止層 3 4 c を形成する。第 2 封止層 3 4 c の形成方法は、第 1 封止層 3 4 a と同じであって、例えばシリコンの酸窒化物 ( S i O N ) を真空蒸着する方法が挙げられる。第 2 封止層 3 4 c の膜厚もおよそ 2 0 0 n m ~ 4 0 0 n m である。そして、ステップ S 2 へ進む。

#### 【 0 0 6 7 】

図 6 のカラーフィルター形成工程 ( ステップ S 2 ) では、まず、図 7 ( b ) に示すように、緑の色材を含む感光性樹脂をスピンコート法で塗布して乾燥することにより感光性樹脂層を形成して、感光性樹脂層を露光・現像することにより、緑 ( G ) の着色層 3 6 G を形成する。感光性樹脂層は端子部 1 1 t を覆って形成され、着色層 3 6 G を形成するパターンニング ( 露光・現像 ) と同時に、端子部 1 1 t における接続用端子 1 0 1 と重なる部分に開口が形成されるようにパターンニング ( 露光・現像 ) される。

続いて、図 7 ( c ) に示すように、青 ( B ) の着色層 3 6 B を形成する。着色層 3 6 B は、着色層 3 6 G と同様に形成され、端子部 1 1 t における接続用端子 1 0 1 と重なる部分に開口が形成されるようにパターンニング ( 露光・現像 ) される。また基材 1 1 の端子部 1 1 t と表示領域 E 1 の一部を含む断面において、着色層 3 6 B の端子部 1 1 t 側と反対側の端部 ( 表示領域 E 1 側の端部 ) が表示領域 E 1 とダミー領域 E 2 の境界部分に位置する隔壁 2 8 と重なるようにパターンニング ( 露光・現像 ) される。

そして、図 7 ( d ) に示すように、赤 ( R ) の着色層 3 6 R を形成する。着色層 3 6 R は、着色層 3 6 B と同様に形成され、端子部 1 1 t における接続用端子 1 0 1 と重なる部分に開口を有すると共に、着色層 3 6 R の端子部 1 1 t 側と反対側の端部 ( 表示領域 E 1

10

20

30

40

50

側の端部)が表示領域E1とダミー領域E2の境界部分に位置する隔壁28と重なるようにパターンング(露光・現像)される。これにより、接続用端子101を覆う第1封止層34a及び第2封止層34cの部分に、着色層36R, 36G, 36Bをパターンングすることによって得られた開口部45が形成される。

開口部45は、図9に示すように、端子部11tに配列した複数の接続用端子101が開口部45内に含まれるように形成される。そして、ステップS3へ進む。

#### 【0068】

図6の封止層エッチング工程(ステップS3)では、図8(e)に示すように、開口部45を有する着色層36R, 36G, 36B(カラーフィルター36)をマスクとして、開口部45内の第1封止層34a及び第2封止層34cをエッチングして、接続用端子101を露出させる。酸窒化シリコン(SiON)などの無機膜からなる第1封止層34a及び第2封止層34cを開口部45内において選択的にエッチングする方法として、CHF<sub>3</sub>(三フッ化メタン)やCF<sub>4</sub>(四フッ化炭素)などのフッ素系処理ガスを用いたドライエッチングが挙げられる。端子部11tでは、3つの着色層36R, 36G, 36Bが重なっているが、表示領域E1では、着色層36R, 36G, 36Bはそれぞれ単層である。したがって、表示領域E1と重なるように保護部材としてのメタルマスク51を配置してドライエッチングすることが好ましい。これにより、ドライエッチングによって表示領域E1の着色層36R, 36G, 36Bが損傷することを防ぐことができる。

#### 【0069】

なお、フッ素系処理ガスとして、CHF<sub>3</sub>を用いた場合には、CF<sub>4</sub>に比べて、SiON膜とカラーフィルター36とのドライエッチングにおける選択比が良好となるため、メタルマスク51を不要とすることができる。また、無機膜と有機層(本実施形態ではカラーフィルター36)とのドライエッチングにおける選択比を確保可能なフッ素系処理ガスとしては、C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>(パーフルオロシクロブタン)、O<sub>2</sub>(酸素)、CO(一酸化炭素)、Ar(アルゴン)の混合ガスを採用してもよい。

#### 【0070】

開口部45内の第1封止層34a及び第2封止層34cをエッチングする方法としては、ドライエッチングなどの異方性エッチングに限定されず、等方性エッチングであるウェットエッチングを用いてもよい。エッチング液としては、NH<sub>4</sub>F(フッ化アンモニウム)と、HF(フッ化水素)とを含む水溶液が挙げられる。このような水溶液を用いれば、無機膜と有機層とのエッチングにおける選択比を確保できるとされている。そして、ステップS4へ進む。

#### 【0071】

図6の基板貼り合わせ工程(ステップS4)では、図8(f)に示すように、カラーフィルター36を覆うように接着性を有する透明樹脂材料を塗布する。そして、透明樹脂材料が塗布された基材11に対して対向基板41を所定の位置に対向配置して、例えば対向基板41を基材11側に押圧する。これにより、透明樹脂材料からなる透明樹脂層42を介して素子基板10と対向基板41とを貼り合わせる。透明樹脂材料は、例えば熱硬化型のエポキシ樹脂である。透明樹脂層42の厚みはおよそ10μm~100μmである。

#### 【0072】

この後に、図2に示すように、素子基板10の端子部11tにFPC105を実装して、有機EL装置100が完成する。

#### 【0073】

上記有機EL装置100の製造方法は、1つの有機EL装置100を単位として説明したが、実際には、有機EL装置100における有機ELパネル(FPC105が実装される前の状態)を複数同時に形成することが考えられる。以降、マザー基板を用いた例について説明する。

図10(a)は複数の素子基板が面付けされたマザー基板を示す概略平面図、図10(b)は面付けされた状態の素子基板を示す概略拡大平面図、図11(a)及び(b)はマザー基板のスクライプ後の端子部の構造を示す概略断面図である。

## 【 0 0 7 4 】

本実施形態の有機 E L 装置 1 0 0 は、トップエミッション型であることから、前述したように、素子基板 1 0 の基材 1 1 は、透明な石英基板や、不透明な例えばシリコン基板を用いることができる。図 1 0 ( a ) に示すように、マザー基板 1 1 W は、ウェハー状の例えば石英基板であって、外周の一部が切り欠かれたオリフラを有し、オリフラを基準として、X 方向と Y 方向とに複数の基材 1 1 が面付けされた状態で複数の素子基板 1 0 が形成される。複数の有機 E L 素子 3 0、封止層 3 4、カラーフィルター 3 6 ができあがった状態の素子基板 1 0 のそれぞれに対して、上記基板貼り合わせ工程 ( ステップ S 4 ) では、透明樹脂材料を塗布して対向基板 4 1 を貼り合わせる。その後、素子基板 1 0 間の仮想のスクライプライン S L に沿って、マザー基板 1 1 W を切断することにより、個々の有機 E L パネルを取り出す。切断方法としては、超硬チップやダイヤモンドチップを使ったスジ入れスクライプ法やダイヤモンドブレードを使ったダイシング法が挙げられる。

10

## 【 0 0 7 5 】

封止層 3 4 のうちの第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c と、カラーフィルター 3 6 とをマザー基板 1 1 W の全面に亘って形成すると、マザー基板 1 1 W の切断後に、スクライプライン S L に沿った部分の第 1 封止層 3 4 a、第 2 封止層 3 4 c、カラーフィルター 3 6 ( 着色層 3 6 R, 3 6 G, 3 6 B ) にクラックや剥がれが生ずるおそれがある。そうすると、クラックや剥がれが生じた部分から水分や酸素が機能層 3 2 に浸入して、ダークスポットが生ずる可能性がある。

そこで、上記カラーフィルター形成工程 ( ステップ S 2 ) では、図 1 0 ( b ) に示すように、複数の接続用端子 1 0 1 と重なる部分のカラーフィルター 3 6 ( 着色層 3 6 R, 3 6 G, 3 6 B ) に開口部 4 5 を形成すると同時に、スクライプライン S L に沿った部分を除去してスリット部 4 6 を形成する。上記封止層エッチング工程 ( ステップ S 3 ) では、開口部 4 5 内とスリット部 4 6 内の第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c をエッチングして除去する。このような方法によれば、マザー基板 1 1 W をスクライプ ( 切断・分割 ) しても、図 1 1 ( a ) に示すように、カラーフィルター 3 6 ( 着色層 3 6 R, 3 6 G, 3 6 B ) は、素子基板 1 0 ( 基材 1 1 ) の外縁つまり切断面に掛からないようにパターンニングされているので、第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c、並びにカラーフィルター 3 6 ( 着色層 3 6 R, 3 6 G, 3 6 B ) にクラックや剥がれが生ずることを低減することができる。

20

30

## 【 0 0 7 6 】

また、上記のようなカラーフィルター 3 6 のパターンニング方法に限定されず、例えばスリット部 4 6 と開口部 4 5 とを合体させて、開口部 4 5 がスリット部 4 6 に含まれるようにカラーフィルター 3 6 をパターンニングして、第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c をエッチングしてもよい。このようにすれば、図 1 1 ( b ) に示すように、端子部 1 1 t における第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c 並びにカラーフィルター 3 6 の端部 ( 開口部 4 5 ( スリット部 4 6 ) の内壁に相当 ) を基材 1 1 の切断面から遠ざけることができる。言い換えれば、有機層としてのカラーフィルター 3 6 は接続用端子 1 0 1 を露出させることができれば、接続用端子 1 0 1 を囲むようにパターンニングしなくてもよい。

40

## 【 0 0 7 7 】

なお、マザー基板を用いた有機 E L パネルの製造方法は、素子基板 1 0 側だけに限定されない。すなわち、素子基板 1 0 が面付けされたマザー基板 1 1 W と、対向基板 4 1 が面付けされたマザー基板とを貼り合わせて、切断する方法にも適用できる。

## 【 0 0 7 8 】

上記第 1 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

( 1 ) 有機 E L 装置 1 0 0 とその製造方法によれば、封止層 3 4 上の本発明における有機層としてカラーフィルター 3 6 は、端子部 1 1 t を覆うように形成され、且つ複数の接続用端子 1 0 1 と重なる部分に着色層 3 6 R, 3 6 G, 3 6 B を貫通する開口部 4 5 が形成される。カラーフィルター 3 6 をマスクとしてドライエッチングを行い、開口部 4 5 内の第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c が除去されて、開口部 4 5 内に複数の接続用端

50



子101が露出する。したがって、複数の接続用端子101を露出させる目的のためだけに、専用のレジストパターンを形成し、ドライエッチング後に当該レジストパターンを除去する等の特別な工程が不要となる。つまり、高い生産性を有する有機EL装置100及びその製造方法を提供することができる。

また、複数の接続用端子101と重なる部分の第1封止層34a及び第2封止層34cをドライエッチングして、開口部45内において複数の接続用端子101を確実に露出させることができるので、複数の接続用端子101とFPC105との電気的な接続において高い信頼性を実現できる。

(2)封止層エッチング工程(ステップS3)では、ドライエッチング時に、表示領域E1を覆う保護部材としてのメタルマスク51を用いるので、表示領域E1のカラーフィルター36がドライエッチングによって損傷することを防ぐことができる。

10

(3)マザー基板11Wを用いて、有機EL装置100を構成する有機ELパネルを形成するときには、カラーフィルター形成工程(ステップS2)において、複数の接続用端子101に重なる開口部45だけでなく、スクライブラインSLに沿ったスリット部46も形成する。したがって、マザー基板11Wを切断する前に、スクライブラインSLに沿った部分の第1封止層34a及び第2封止層34cが除去されるので、マザー基板11Wの切断において、素子基板10の外縁側の第1封止層34a及び第2封止層34cにクラックや剥がれが生ずることを低減することができる。

【0079】

(第2実施形態)

20

<有機EL装置の製造方法>

次に、第2実施形態の有機EL装置100の製造方法について、図12を参照して説明する。図12(a)及び(b)は第2実施形態の有機EL装置の製造方法を示す概略断面図である。第2実施形態の有機EL装置100の製造方法は、基本的に上記第1実施形態の有機EL装置100の製造方法と同じ工程を有するものであって、基板貼り合わせ工程の後に、封止層エッチング工程を行うことを特徴とするものである。それゆえに、図12(a)及び(b)は図5に相当する断面図を示すものである。

【0080】

具体的には、図12(a)に示すように、開口部45を有するカラーフィルター36が形成された素子基板10に、透明樹脂層42を介して対向基板41を貼り合わせる。そして、図12(b)に示すように、カラーフィルター36をマスクとして開口部45内の第1封止層34a及び第2封止層34cをエッチングして、複数の接続用端子101を露出させる。エッチング方法は、ドライエッチングでもウェットエッチングでもよい。

30

第2実施形態の有機EL装置100の製造方法によれば、封止層エッチング工程において、保護部材としてのメタルマスク51を必要としない。また、ドライエッチングやウェットエッチングを行っても、対向基板41がない場合に比べて、複数の有機EL素子30及びカラーフィルター36をより確実に保護することができる。

【0081】

(第3実施形態)

<有機EL装置とその製造方法>

40

次に、第3実施形態の有機EL装置とその製造方法について、図13～図15を参照して説明する。図13は第3実施形態における有機EL装置の画素の構成を示す概略平面図、図14は図13のA-A'線で切った第3実施形態の有機EL装置の画素の構造を示す概略断面図、図15は第3実施形態の有機EL装置の端子部周辺の構造を示す概略断面図である。なお、図15は、第1実施形態における図5に相当する概略断面図である。

第3実施形態の有機EL装置は、第1実施形態の有機EL装置100に対して、封止層34上に形成される有機層の構成を異ならせたものである。したがって、第1実施形態と同じ構成には同じ符号を付して詳細の説明は省略する。

【0082】

図13に示すように、本実施形態の有機EL装置200において、サブ画素18R, 1

50

8 G, 18 Bの配置は、異なる色の発光が得られるサブ画素18 R, 18 G, 18 BがX方向に順に配列し、同色の発光が得られるサブ画素18はY方向に配列している。X方向に配列した3つのサブ画素18 R, 18 G, 18 Bを1つの画素19として表示がなされる。

#### 【0083】

カラーフィルタ36を構成する赤(R)の着色層36 Rは、Y方向に配列する画素電極31 Rと重なるようにして、ストライプ状に形成されている。緑(G)の着色層36 Gは、Y方向に配列する画素電極31 Gと重なるようにして、ストライプ状に形成されている。青(B)の着色層36 Bは、Y方向に配列する画素電極31 Bと重なるようにして、ストライプ状に形成されている。X方向において着色層36 R, 36 G, 36 Bは互いに接して形成されている。なお、本実施形態におけるカラーフィルタ36は、異なる色の着色層間においてY方向に延在して、異なる色の着色層を区分するストライプ状の絶縁層35を含むものである。

10

#### 【0084】

詳しくは、図14に示すように、複数の有機EL素子30を覆う封止層34上において、ストライプ状に絶縁層35が形成される。絶縁層35の断面形状は、封止層34に接する底面が頭頂部よりも大きい台形状である。絶縁層35は、色材を含まない感光性樹脂材料からなる。つまり、絶縁層35の形成方法は、色材を含まない感光性樹脂材料をスピンコート法などを用いて基材11の全面に亘って塗布して感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層を露光・現像することで絶縁層35を形成する。

20

#### 【0085】

カラーフィルタ形成工程では、絶縁層35を覆って色材を含む感光性樹脂材料をスピンコート法などを用いて基材11の全面に亘って塗布して感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層を露光・現像することで、絶縁層35間に各着色層36 R, 36 G, 36 Bを形成する。したがって、封止層34上における絶縁層35の高さは、各着色層36 R, 36 G, 36 Bの膜厚よりも小さい(低い)。

#### 【0086】

色材を含む感光性樹脂材料をスピンコート法で塗布して各着色層36 R, 36 G, 36 Bを形成する際に、絶縁層35がない場合には、感光性樹脂材料が塗布面に留まり難く、感光性樹脂材料の使用効率が低い。よって、着色層36 R, 36 G, 36 Bを所定の膜厚で形成することが難しい。これに対して、ストライプ状の絶縁層35を設けることで、絶縁層35間を埋めて着色層36 R, 36 G, 36 Bが形成されるので、着色層36 R, 36 G, 36 Bの膜厚を厚膜化し易い。言い換えれば、スピンコート法における感光性樹脂材料の使用効率を改善できる。

30

#### 【0087】

絶縁層35の断面形状は台形に限定されるものではないが、封止層34に接する底面のX方向の長さは、画素電極31間の寸法と同程度の $0.5\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ であることが望ましい。また、上述した感光性樹脂材料の使用効率を考慮すると、封止層34上における絶縁層35の高さは、着色層36 R, 36 G, 36 Bの膜厚よりも小さく、該膜厚の $1/2$ 以上であることが望ましい。本実施形態では、着色層36 R, 36 G, 36 Bの膜厚を $1.5\mu\text{m} \sim 2.0\mu\text{m}$ の範囲で形成しているので、絶縁層35の高さをおよそ $1\mu\text{m}$ としている。

40

#### 【0088】

このように、異なる色のサブ画素18の着色層間に絶縁層35を形成すれば、異なる色のサブ画素18の有機EL素子30からの発光が本来透過すべき着色層と異なる色の着色層を透過する割合が減少するので、視角特性における赤色光と緑色光、緑色光と青色光、青色光と赤色光の混色や色バランスの変化を低減することができる。

#### 【0089】

また、図15に示すように、絶縁層35は、表示領域E1の外側の領域では端子部11tを覆うように形成される。つまり、絶縁層35は表示領域E1ではサブ画素18間にお

50

いてY方向に延在するストライプ状に形成されるが、表示領域E1の外側では端子部11tを含む非表示領域の全体を覆うように形成される。そして、色材を含まない感光性樹脂層の露光・現像において、接続用端子101と重なる部分に開口部45を有するようにパターンニングされる。

封止層エッチング工程では、絶縁層35をマスクとして、開口部45内の第1封止層34a及び第2封止層34cをエッチングして、接続用端子101を露出させる。すなわち、本実施形態では、表示領域E1の外側の非表示領域に亘って延設され、表示領域E1ではストライプ状に形成された絶縁層35が本発明の有機層に相当するものである。

【0090】

第3実施形態の有機EL装置200及びその製造方法によれば、第1実施形態に比べて、視角特性において混色や色バランス変化が低減された有機EL装置200を提供あるいは製造することができる。加えて、3色の着色層36R、36G、36Bを貫通する開口部45を形成する第1実施形態に比べて、透明な絶縁層35の形成工程において開口部45を形成するので、感光性樹脂層の露光・現像におけるアライメントのばらつきの影響を受け難い。すなわち、位置精度よく開口部45を形成できる。

なお、本実施形態においても絶縁層35が素子基板10（基材11）の切断面に掛からないようにパターンニングしたり、スリット部46と開口部45とが一体になるように絶縁層35をパターンニングしたりしてもよいことは言うまでもない。

【0091】

（第4実施形態）

<有機EL装置とその製造方法>

次に、第4実施形態の有機EL装置とその製造方法について、図16及び図17を参照して説明する。図16は第4実施形態の有機EL装置の画素の構造を示す概略断面図、図17は第4実施形態の有機EL装置の端子部周辺の構造を示す概略断面図である。図16は第1実施形態の図4に相当する概略断面図であり、図17は第1実施形態の図5に相当する概略断面図である。第4実施形態の有機EL装置は、第1実施形態の有機EL装置100に対して素子基板10の構成を異ならせたものである。したがって、第1実施形態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。

【0092】

図16に示すように、本実施形態の有機EL装置300は、素子基板10と、素子基板10に透明樹脂層42を介して対向配置された対向基板41とを有する。素子基板10は、基材11上に順に形成された、画素回路20、有機EL素子30、封止層34、カラーフィルター36、オーバーコート層37とを含んで構成されている。

オーバーコート層37は、封止層34上に形成された着色層36R、36G、36Bの表面の凹凸を緩和すると共に、カラーフィルター36を保護する目的で形成される。以降、オーバーコート層37をOC層37と表記する。OC層37は、例えばアクリル系やポリイミド系の感光性樹脂材料を用いて、カラーフィルター36を覆うように形成される。OC層37の厚みはおよそ0.5μm～1μmである。

【0093】

図17に示すように、OC層37は端子部11tを覆うように形成される。つまり、OC層37は、表示領域E1及びダミー領域E2と、端子部11tを含む非表示領域とを覆うように形成される。そして、上記感光性樹脂材料からなる感光性樹脂層の露光・現像において、接続用端子101と重なる部分に開口部45を有するようにパターンニングされる。

封止層エッチング工程では、OC層37をマスクとして、開口部45内の第1封止層34a及び第2封止層34cをエッチングして、接続用端子101を露出させる。すなわち、本実施形態では、OC層37が本発明の有機層に相当するものである。

【0094】

第4実施形態の有機EL装置300とその製造方法によれば、3色の着色層36R、36G、36Bを貫通する開口部45を形成する第1実施形態に比べて、透明なOC層37

10

20

30

40

50

の形成工程において開口部 4 5 を形成するので、感光性樹脂層の露光・現像におけるアライメントのばらつきの影響を受け難い。すなわち、位置精度よく開口部 4 5 を形成できる。加えて、OC 層 3 7 を形成した後に、封止層エッチング工程を実施したとしても、OC 層 3 7 によりカラーフィルター 3 6 が覆われているので、保護部材としてのメタルマスク 5 1 を用いることなく、ドライエッチングによるカラーフィルター 3 6 の損傷を防ぐことができる。

#### 【0095】

(第5実施形態)

<電子機器>

次に、本実施形態の電子機器について、図 1 8 を参照して説明する。図 1 8 は、電子機器としてのヘッドマウントディスプレイを示す概略図である。

10

図 1 8 に示すように、本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 (HMD) 1 0 0 0 は、左右の目に対応して設けられた 2 つの表示部 1 0 0 1 を有している。観察者 M はヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 0 を眼鏡のように頭部に装着することにより、表示部 1 0 0 1 に表示された文字や画像などを見ることができる。例えば、左右の表示部 1 0 0 1 に視差を考慮した画像を表示すれば、立体的な映像を見て楽しむこともできる。

#### 【0096】

表示部 1 0 0 1 には、上記第 1 実施形態の有機 EL 装置 1 0 0 (または上記第 3 実施形態の有機 EL 装置 2 0 0、あるいは上記第 4 実施形態の有機 EL 装置 3 0 0) が搭載されている。したがって、優れた表示品質を有すると共に、高い生産性を有しているのでコストパフォーマンスに優れ小型で軽量のヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 0 を提供することができる。

20

#### 【0097】

ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 0 は、2 つの表示部 1 0 0 1 を有することに限定されず、左右のいずれかに対応させた 1 つの表示部 1 0 0 1 を備える構成としてもよい。

#### 【0098】

なお、上記有機 EL 装置 1 0 0 または上記有機 EL 装置 2 0 0 あるいは上記有機 EL 装置 3 0 0 が搭載される電子機器は、ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 0 に限定されない。例えば、パーソナルコンピューターや携帯型情報端末、ナビゲーター、ビューワー、ヘッドアップディスプレイなどの表示部を有する電子機器が挙げられる。

30

#### 【0099】

本発明は、上記した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う有機 EL 装置及び該有機 EL 装置の製造方法並びに該有機 EL 装置を適用する電子機器もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。上記実施形態以外にも様々な変形例が考えられる。以下、変形例を挙げて説明する。

#### 【0100】

(変形例 1) 素子基板 1 0 の端子部 1 1 t における接続用端子 1 0 1 の構成は、これに限定されない。例えば、接続用端子 1 0 1 は、画素電極 3 1 と同様に、第 2 層間絶縁膜 2 6 上に形成されることに限定されず、第 1 層間絶縁膜 2 4 上の配線層 1 0 3 を接続用端子としてもよい。したがって、封止層エッチング工程では、有機層として形成されたカラーフィルター 3 6、絶縁層 3 5、OC 層 3 7 のそれぞれをマスクとして、開口部 4 5 内の第 1 封止層 3 4 a 及び第 2 封止層 3 4 c 並びに第 2 層間絶縁膜 2 6 をエッチングして、接続用端子としての配線層 1 0 3 を露出させてもよい。

40

また、例えば、接続用端子 1 0 1 と下層の配線層 1 0 3 とを電氣的に接続させるコンタクトホール 2 6 a の配置は、接続用端子 1 0 1 の直下に形成されることに限定されず、開口部 4 5 と重ならない位置に形成されていてもよい。

#### 【0101】

(変形例 2) 上記各実施形態において、開口部 4 5 は複数の接続用端子 1 0 1 を露出さ

50

せるように形成されることに限定されない。図 19 は変形例の開口部と接続用端子との配置を示す概略平面図である。例えば、図 19 に示すように、接続用端子 101 を 1 つずつ露出させるように開口部 45 を形成してもよい。このようにすれば、FPC105 と複数の接続用端子 101 とを例えば異方性導電フィルムを使って電氣的に接続させたときに、接続用端子 101 間の絶縁性を高めることができる。

また、複数の接続用端子 101 のすべてを露出させるように開口部 45 を形成せずとも、複数の接続用端子 101 のうち、複数本を単位として露出させるように、複数の開口部 45 を形成してもよい。

さらには、FPC105 との電氣的な接続を図ることができれば、接続用端子 101 の少なくとも一部が露出するように開口部 45 を形成すればよい。

10

#### 【0102】

(変形例 3) 上記第 1 実施形態において、開口部 45 は積層された 3 色の着色層 36R、36G、36B を貫通するように形成されることに限定されない。例えば、端子部 11t に形成されるカラーフィルター 36 は 1 色の着色層だけ、あるいは 2 色の着色層を積層した状態でもよい。ドライエッチングに使用するフッ素系処理ガスにおける無機膜と有機層つまり着色層との選択比を考慮して、着色層の積層数を決めればよい。3 色の着色層 36R、36G、36B だけでは積層数が不足する場合は、絶縁層 35 や OC 層 37 と組み合わせてもよい。

#### 【0103】

(変形例 4) 開口部 45 内で露出させる接続用端子 101 は、FPC105 との電氣的な接続を図るものに限定されない。例えば、素子基板 10 に設けられた検査回路 17 を介して、各画素回路 20 の駆動状態や電気特性を検査するために設けられた検査用の接続用端子についても本発明を適用することができる。

20

また、例えば、FPC105 の出力端子と素子基板 10 の接続用端子 101 との位置決めに用いられるアライメントマークが素子基板 10 の端子部 11t に設けられていた場合、アライメントマークが透明でない無機膜や有機層(着色層)で覆われていると、CCD(電荷結合素子)などの撮像素子を用いた画像認識による位置決め方法において、アライメントマークが認識し難い。そこで、アライメントマークを露出させるための開口部を有機層(着色層)に形成してもよい。言い換えれば、有機層はアライメントマークを覆わないようにパターニングされることが好ましい。

30

#### 【0104】

(変形例 5) 端子部 11t を覆う封止層の構成は、第 1 封止層 34a と第 2 封止層 34c とに限定されない。緩衝層 34b を含めた封止層 34 によって端子部 11t を覆う構成としてもよい。したがって、封止層エッチング工程は、開口部 45 内の第 1 封止層 34a、緩衝層 34b、第 2 封止層 34c をエッチングして除去する。第 1 封止層 34a と第 2 封止層 34c とをエッチングする場合に比べて、エッチング時間が延びることが考えられるが、エッチング時に選択比が十分に確保できる、例えばマスクとしての有機層(カラーフィルター 36 の着色層、絶縁層 35、OC 層 37)を選んだり、エッチングに用いるフッ素系処理ガスやフッ素系水溶液の種類を選択すればよい。

#### 【0105】

40

(変形例 6) 上記第 3 実施形態の有機 EL 装置 200 において、異なる色の着色層間に形成される絶縁層 35 は、表示領域 E1 において Y 方向に延在してストライプ状に形成されることに限定されない。図 20 は変形例の絶縁層を示す概略図であり、同図(a)は概略平面図、同図(b)は同図(a)の A-A' 線に沿った概略断面図、同図(c)は同図(a)の C-C' 線に沿った概略断面図である。例えば、図 20(a)及び(b)に示すように、絶縁層 35 は、サブ画素 18 の画素電極 31 の長辺と短辺とに沿って、開口部 28a を囲むように X 方向と Y 方向とに延在して形成されていてもよい。すなわち、表示領域 E1 において各サブ画素 18R、18G、18B を区画するように格子状に形成されていてもよい。図 20(c)に示すように、同色のサブ画素 18B 間に設けられた絶縁層 35 を覆って着色層 36B が形成される。当該絶縁層 35 の頭頂部 35a も着色層 36B に

50

よって覆われる。他の着色層 36 R, 36 G においても同様である。

着色層 36 R, 36 G, 36 B はそれぞれ、色材を含む感光性樹脂材料をスピンコート法で塗布して形成されるため、本変形例のように格子状の絶縁層 35 を設けたりすることで、絶縁層 35 間を埋めて着色層 36 R, 36 G, 36 B が形成されるので、着色層 36 R, 36 G, 36 B の膜厚を厚膜化し易い。言い換えれば、スピンコート法における感光性樹脂材料の使用効率をより改善できる。

#### 【0106】

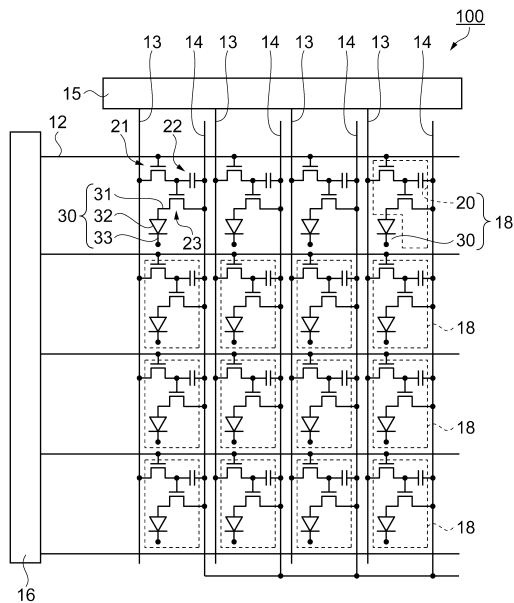
(変形例 7) 上記実施形態の有機 EL 装置 100, 200, 300 において、表示領域 E1 に設けられる発光画素は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の発光に対応したサブ画素 18 R, 18 G, 18 B に限定されない。例えば、上記 3 色以外の黄 (Y) の発光が得られるサブ画素 18 Y を備えてもよい。これにより、色再現性をさらに高めることが可能となる。

#### 【符号の説明】

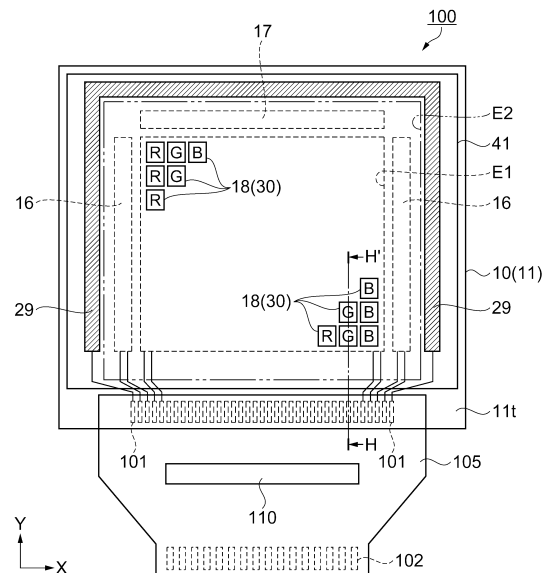
#### 【0107】

10...素子基板、11...基板としての基材、11t...端子部、18, 18 R, 18 G, 18 B...サブ画素、19...画素、30...有機 EL 素子、34...封止層、35...有機層としての絶縁層、36...カラーフィルター、36 R, 36 G, 36 B...着色層、37...オーバーコート (OC) 層、41...対向基板、42...透明樹脂層、45...開口部、51...保護部材としてのメタルマスク、100, 200, 300...有機 EL 装置、101...接続用端子、1000...電子機器としてのヘッドマウントディスプレイ (HMD)。

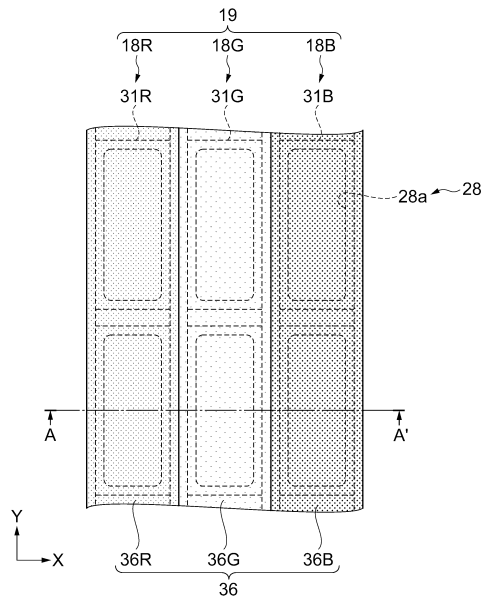
【図 1】



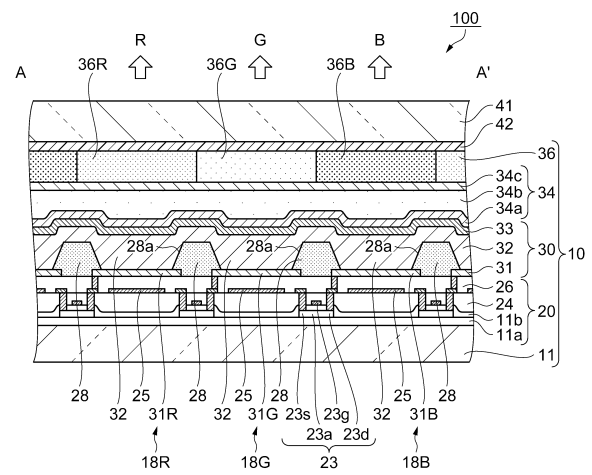
【図 2】



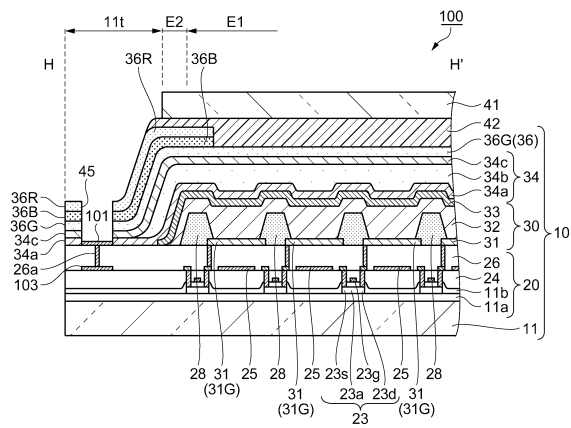
【図 3】



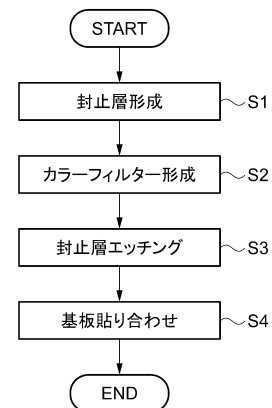
【図 4】



【図 5】



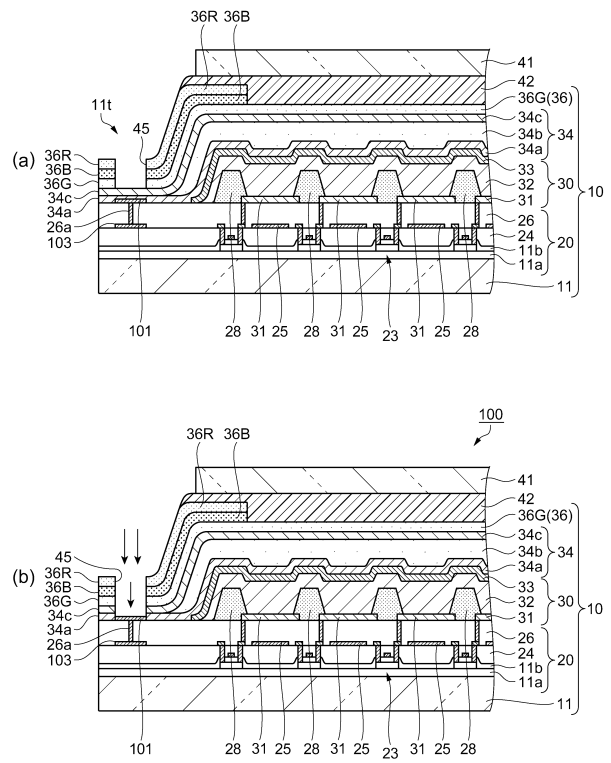
【図 6】



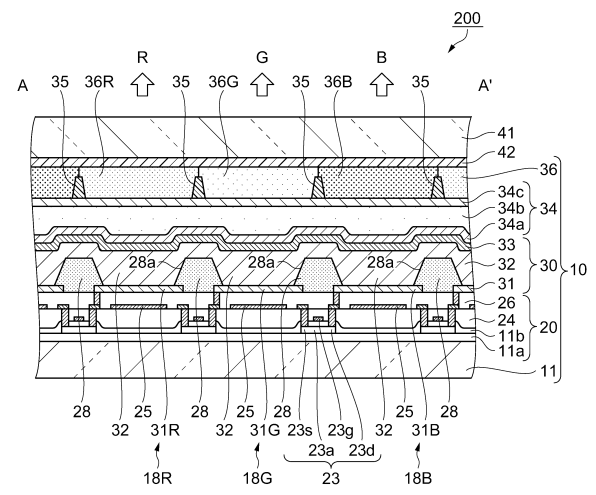




【圖 12】

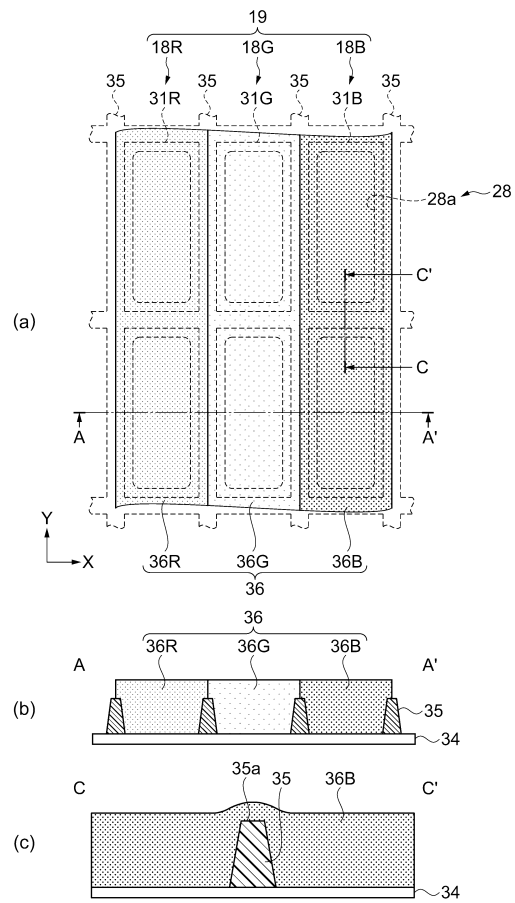


【 図 1 4 】





【図 20】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 5 B 33/12 B

(72)発明者 渥美 誠志  
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 花村 雄基  
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 赤川 卓  
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 大竹 秀紀

(56)参考文献 特開2012-209116(JP,A)  
特開2007-080569(JP,A)  
特開2014-002880(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 5 B 3 3 / 1 0  
H 0 5 B 3 3 / 0 4  
H 0 5 B 3 3 / 0 6  
H 0 5 B 3 3 / 1 2  
H 0 1 L 5 1 / 5 0