

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2014-123628  
(P2014-123628A)

(43) 公開日 平成26年7月3日(2014. 7. 3)

|                         |                 |             |
|-------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.            | F I             | テーマコード (参考) |
| H O 1 L 51/50 (2006.01) | H O 5 B 33/22 D | 3 K 1 O 7   |
| H O 5 B 33/10 (2006.01) | H O 5 B 33/14 A |             |
|                         | H O 5 B 33/10   |             |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

|           |                              |          |                                                 |
|-----------|------------------------------|----------|-------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-278537 (P2012-278537) | (71) 出願人 | 502356528                                       |
| (22) 出願日  | 平成24年12月20日 (2012. 12. 20)   |          | 株式会社ジャパンディスプレイ<br>東京都港区西新橋三丁目7番1号               |
|           |                              | (74) 代理人 | 110000154<br>特許業務法人はるか国際特許事務所                   |
|           |                              | (72) 発明者 | 大岡 浩<br>千葉県茂原市早野3300番地 株式会社<br>ジャパンディスプレイイースト内  |
|           |                              | (72) 発明者 | 松本 優子<br>千葉県茂原市早野3300番地 株式会社<br>ジャパンディスプレイイースト内 |
|           |                              | (72) 発明者 | 大河原 健<br>千葉県茂原市早野3300番地 株式会社<br>ジャパンディスプレイイースト内 |
|           |                              | 最終頁に続く   |                                                 |

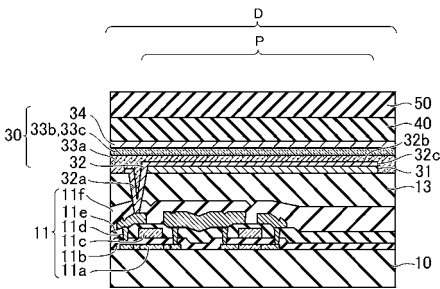
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高輝度化と製品寿命の長期化を実現することが可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、素子基板上にトランジスタを形成する工程と、前記トランジスタ上に有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程と、を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程が、画素に対応して陽極を形成する工程と、前記陽極の上面及び端面に高分子材料を付着させることにより、前記高分子材料からなる高分子有機層を形成する工程と、前記高分子有機層上に、少なくとも発光層を有する有機層を形成する工程と、前記有機層上に陰極を形成する工程と、を有することを特徴とする。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

素子基板上にトランジスタを形成する工程と、  
前記トランジスタ上に有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程と、を有し、  
前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程が、  
画素に対応して陽極を形成する工程と、  
前記陽極の上面及び端面に高分子材料を付着させることにより、前記高分子材料からなる高分子有機層を形成する工程と、  
前記高分子有機層上に、少なくとも発光層を有する有機層を形成する工程と、  
前記有機層上に陰極を形成する工程と、  
を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、  
前記トランジスタを形成する工程と前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程の間に、  
前記トランジスタ上を覆う、絶縁性を有する平坦化膜を形成する工程と、  
前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールを前記平坦化膜に形成する工程と、を有し、  
前記高分子有機層を形成する工程において、  
前記高分子材料を前記コンタクトホールに充填することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

20

## 【請求項 3】

素子基板上にトランジスタを形成する工程と、  
前記トランジスタ上に有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程と、を有し、  
前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程が、  
画素に対応して陽極を形成する工程と、  
斜方蒸着により前記陽極の上面及び端面に低分子材料を付着させることにより、前記低分子材料からなる低分子有機層を形成する工程と、  
前記高分子有機層上に、少なくとも発光層を有する有機層を形成する工程と、  
前記有機層上に陰極を形成する工程と、  
を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

30

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、  
前記トランジスタを形成する工程と前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程の間に、  
前記トランジスタ上を覆う、絶縁性を有する平坦化膜を形成する工程と、  
前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールを前記平坦化膜に形成する工程と、を有し、  
前記陽極を形成する工程と前記低分子有機層を形成する工程の間に、  
絶縁材料を前記コンタクトホールに充填することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

40

## 【請求項 5】

素子基板と、  
前記素子基板上に形成されたトランジスタと、  
前記トランジスタ上に形成された有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、を有し、  
前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子が、  
画素に対応して形成された陽極と、  
前記陽極の上面及び端面に付着された高分子材料からなる高分子有機層と、

50

前記高分子有機層上に形成された、少なくとも発光層を有する有機層と、  
前記有機層上を覆う陰極と、  
を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、  
前記トランジスタと前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子の間に形成された、絶縁性を有する平坦化膜と、  
前記平坦化膜に形成された、前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールと、を有し、  
前記コンタクトホール内に前記高分子材料が充填されることにより、前記コンタクトホールと前記陰極が絶縁されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

10

【請求項 7】

素子基板と、  
前記素子基板上に形成されたトランジスタと、  
前記トランジスタ上に形成された有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、を有し、  
前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子が、  
画素に対応して形成された陽極と、  
前記陽極の上面及び端面に付着された低分子材料からなる低分子有機層と、  
前記高分子有機層上に形成された、少なくとも発光層を有する有機層と、  
前記有機層上を覆う陰極と、  
を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

20

【請求項 8】

請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、  
前記トランジスタと前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子の間に形成された、絶縁性を有する平坦化膜と、  
前記平坦化膜に形成された、前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールと、を有し、  
前記コンタクトホール内に絶縁材料が充填されることにより、前記コンタクトホールと前記陰極が絶縁されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

30

【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表示装置及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

薄型で軽量の発光源として、有機エレクトロルミネッセンス (organic light emitting diode)、すなわち有機エレクトロルミネッセンス発光 (electro luminescent) 素子が注目を集めており、多数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子を備える画像表示装置が開発されている。有機エレクトロルミネッセンス発光素子は、有機材料で形成された少なくとも一層の有機薄膜が、画素電極と対向電極とで挟まれた構造を有する。近年、このような有機エレクトロルミネッセンス発光素子を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、その高輝度化と製品寿命の長期化が要求されている。

40

【0003】

有機エレクトロルミネッセンス表示装置としては、例えば、素子基板と、素子基板に対向するように配置された対向基板と、を有している。素子基板上には、トランジスタと、トランジスタ上に設けられた平坦化膜と、画素に対応してマトリクス状に配列された、平坦化膜上に設けられた有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、が設けられている。また、トランジスタと有機エレクトロルミネッセンス発光素子は平坦化膜に設けられたコン

50

タクトホールを介して電氣的に接続されている。有機エレクトロルミネッセンス発光素子は陽極（画素電極）と発光層を有する有機層と透明な陰極（対向電極）とを有しており、隣接する各有機エレクトロルミネッセンス発光素子同士の間には、絶縁体からなるバンクが形成されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-287543号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

このようにバンクが設けられた有機エレクトロルミネッセンス表示装置においては、バンクが設けられた領域の分、発光領域が少なくなる。このため、有機エレクトロルミネッセンス発光素子同士の間にバンクを設けずに有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する方法が検討されている。

【0006】

しかし、バンクを設けずに有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成すると、陽極の端部がバンクに覆われずに露出するため、陽極の端部と平坦化膜との間に、陽極の厚さの分、段差が生じる。このため、陽極上に有機層と陰極を形成すると、陽極の端部の側面（端面）と平坦膜上に付着した陰極の材料とが接触する。このため、陽極と陰極との間に短絡が発生し、有機エレクトロルミネッセンス発光素子の製品寿命が短縮するおそれが生じる。

20

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、高輝度化と製品寿命の長期化を実現することが可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

（1）本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、素子基板上にトランジスタを形成する工程と、前記トランジスタ上に有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程と、を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程が、画素に対応して陽極を形成する工程と、前記陽極の上面及び端面に高分子材料を付着させることにより、前記高分子材料からなる高分子有機層を形成する工程と、前記高分子有機層上に、少なくとも発光層を有する有機層を形成する工程と、前記有機層上に陰極を形成する工程と、を有することを特徴とする。

30

【0009】

（2）本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、（1）において、前記トランジスタを形成する工程と前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程の間に、前記トランジスタ上を覆う、絶縁性を有する平坦化膜を形成する工程と、前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールを前記平坦化膜に形成する工程と、を有し、前記高分子有機層を形成する工程において、前記高分子材料を前記コンタクトホールに充填してもよい。

40

【0010】

（3）本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、素子基板上にトランジスタを形成する工程と、前記トランジスタ上に有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程と、を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程が、画素に対応して陽極を形成する工程と、斜方蒸着により前記陽極の上面及び端面に低分子材料を付着させることにより、前記低分子材料からなる低分子有機層を形成する工程と、前記高分子有機層上に、少なくとも発光層を有する有機層を形成する工程と、前記有機層上に陰極を形成する工程と、前記有機層上に陰極を形成する工程と、を有するこ

50

とを特徴とする。

【0011】

(4) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、(3)において、前記トランジスタを形成する工程と前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子を形成する工程の間に、前記トランジスタ上を覆う、絶縁性を有する平坦化膜を形成する工程と、前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールを前記平坦化膜に形成する工程と、を有し、前記陽極を形成する工程と前記低分子有機層を形成する工程の間に、絶縁材料を前記コンタクトホールに充填してもよい。

【0012】

(5) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、素子基板と、前記素子基板上に形成されたトランジスタと、前記トランジスタ上に形成された有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子が、画素に対応して形成された陽極と、前記陽極の上面及び端面に付着された高分子材料からなる高分子有機層と、前記高分子有機層上に形成された、少なくとも発光層を有する有機層と、前記有機層上を覆う陰極と、を有することを特徴とする。

10

【0013】

(6) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(5)において、前記トランジスタと前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子の間に形成された、絶縁性を有する平坦化膜と、前記平坦化膜に形成された、前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールと、を有し、前記コンタクトホール内に前記高分子材料が充填されることにより、前記コンタクトホールと前記陰極が絶縁されていてもよい。

20

【0014】

(7) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、素子基板と、前記素子基板上に形成されたトランジスタと、前記トランジスタ上に形成された有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子が、画素に対応して形成された陽極と、前記陽極の上面及び端面に付着された低分子材料からなる低分子有機層と、前記高分子有機層上に形成された、少なくとも発光層を有する有機層と、前記有機層上を覆う陰極と、を有することを特徴とする。

【0015】

(8) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(7)において、前記トランジスタと前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子の間に形成された、絶縁性を有する平坦化膜と、前記平坦化膜に形成された、前記トランジスタと前記陽極を接続するコンタクトホールと、を有し、前記コンタクトホール内に絶縁材料が充填されることにより、前記コンタクトホールと前記陰極が絶縁されていてもよい。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明における有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法によれば、陽極の端面に高分子材料を付着させることにより、高分子材料からなる高分子有機層を形成することにより、陽極の端面と陰極との接触が防がれる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、陽極と陰極の短絡の発生を防ぐことができる。また、平坦化膜上にバンクを設ける工程を有する製造方法と比べ、発光領域の大きい有機エレクトロルミネッセンス表示装置を製造することができる。以上により、高輝度化と製品寿命の長期化を実現することが可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置を製造することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の概略平面図である。

【図2】図2は図1に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置のI I-I I切断線における概略断面図である。

50

【図 3】図 3 は図 2 に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置の I I I 領域の部分拡大図である。

【図 4】図 4 は第 2 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の I I I 領域に対応する領域の部分拡大図である。

【図 5】図 5 は第 1 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す、I I I 領域に対応する領域の部分拡大図である。

【図 6】図 6 は第 1 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す、I I I 領域に対応する領域の部分拡大図である。

【図 7】図 7 は第 2 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す、I I I 領域に対応する領域の部分拡大図である。

【図 8】図 8 は第 2 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す、I I I 領域に対応する領域の部分拡大図である。

【図 9】図 9 は第 2 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を示す、I I I 領域に対応する領域の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。明細書中に出現する構成要素のうち同一機能を有するものには同じ符号を付し、その説明を省略する。なお、以下の説明において参照する図面は、特徴をわかりやすくするために便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などは実際と同じであるとは限らない。また、以下の説明において例示される材料等は一例であって、各構成要素はそれらと異なってもよく、その要旨を変更しない範囲で変更して実施することが可能である。

【0019】

はじめに、本発明の第 1 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 について説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の概略平面図であり、図 2 は図 1 に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の I I - I I 切断線における概略断面図である。本実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 は、素子基板 10 と、フレキシブル回路基板 2 と、駆動ドライバ 3 と、素子基板 10 上に設けられた有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 と、封止膜 40 と、対向基板 50 と、を有している。

【0020】

素子基板 10 は、例えば低温ポリシリコン層が形成された矩形の基板（以下、低温ポリシリコン基板という）であり、その上面 10a に複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 が設けられている。なお、ここでいう「低温ポリシリコン」とは、摂氏 600℃以下の条件下で形成されたポリシリコンをいう。有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 は、例えば平面視で素子基板 10 よりも小さい外周を有する表示領域 D に設けられており、その外側の領域には、例えば光不透過膜からなるブラックマトリクス BM が配置されている。

【0021】

素子基板 10 の上面 10a のうち、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 が形成されていない領域 10a<sub>1</sub> には、フレキシブル回路基板 2 が接続され、さらに、駆動ドライバ 3 が設けられている。駆動ドライバ 3 は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の外部からフレキシブル回路基板 2 を介して画像データを供給されるドライバである。駆動ドライバ 3 は画像データを供給されることにより、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 に、図示しないデータ線を介して表示データを供給する。

【0022】

次に、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の表示領域 D の構成について、その詳細を説明する。図 3 は図 2 に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の I I I 領域の部分拡大図である。この I I I 領域は、表示領域 D における 1 つの画素 P に対応する領域である。I I I 領域の素子基板 10 上には、トランジスタ（薄膜トランジスタ）11 と

10

20

30

40

50

、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 と、封止膜 40 と、対向基板 50 とが積層されている。

#### 【0023】

薄膜トランジスタ 11 は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 を駆動するためのトランジスタであり、素子基板 10 上に画素 P ごとに設けられている。薄膜トランジスタ 11 は、例えば、ポリシリコン半導体層 11a、ゲート絶縁層 11b、ゲート線（ゲート電極）11c、ソース・ドレイン電極 11d、第 1 の絶縁膜 11e、第 2 の絶縁膜 11f から構成されている。

#### 【0024】

薄膜トランジスタ 11 上には、絶縁性を有する平坦化膜 13 が薄膜トランジスタ 11 上を覆うように形成されている。平坦化膜 13 は、例えば SiO<sub>2</sub> や SiN、アクリル、ポリイミド等からなる。平坦化膜 13 が薄膜トランジスタ 11 上に設けられていることにより、隣接する薄膜トランジスタ 11 間や、薄膜トランジスタ 11 と有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 の間が電氣的に絶縁される。

#### 【0025】

平坦化膜 13 上の各画素 P に対応する領域には、反射膜 31 が設けられている。反射膜 31 は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 から発出した光を封止膜 40 側へ向けて反射するために設けられている。反射膜 31 は、光反射率が高いほど好ましく、例えばアルミニウムや銀（Ag）等からなる金属膜を用いることができる。

#### 【0026】

有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 は、例えば反射膜 31 を介して平坦化膜 13 上に設けられている。有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 は、平坦化膜 13 上（反射膜 31 上）に形成された陽極 32 と、高分子有機層 33a と、少なくとも発光層 33c を有する有機層 33b と、有機層 33b 上を覆うように形成された陰極 34 と、から概略構成されている。

#### 【0027】

陽極 32 は、各画素 P に対応して、マトリクス状に形成されている。陽極 32 は例えば ITO（Indium Tin Oxide）等の透光性及び導電性を有する材料からなり、反射膜 31 上を覆うように形成されている。反射膜 31 が銀等の金属からなり、かつ、陽極 32 に接触するものであれば、反射膜 31 は陽極 32 の一部となる。

#### 【0028】

陽極 32 は、平坦化膜 13 に形成されたコンタクトホール 32a を介して、薄膜トランジスタ 11 に電氣的に接続されている。このような構成を有することにより、薄膜トランジスタ 11 から供給される駆動電流は、陽極 32 を介して高分子有機層 33a と有機層 33b に注入される。

#### 【0029】

高分子有機層 33a は、陽極 32 の上面 32b 及び端面 32c に付着された高分子材料から形成されている。この高分子材料は、端面 32c の全面にわたって付着されており、隣接する陽極 32 同士の接触と、陽極 32 と陰極 34 との接触を防いでいる。高分子有機層 33a は、例えば、陽極 32 から注入されたホール（正孔）を発光層に伝達する、ホール注入層やホール輸送層の機能を有していてもよい。

#### 【0030】

また、高分子材料は平坦化膜 13 の表面に付着されることにより、平坦化膜 13 上にも高分子有機層 33a を構成している。このような構成を有することにより、隣接する陽極 32 同士の接触が防がれている。

#### 【0031】

なお、本実施形態における端面 32c とは、陽極 32 を対向基板 50 の方向から見た場合の外周の側面を示す。なお、高分子有機層 33a は高分子材料からなり、陽極 32 からの電流を有機層 33b に送ることが可能であれば、その材料は限定されない。また、金属からなる反射膜 31 が陽極 32 と接触する構成の場合は、反射膜 31 の端面も、その全面

10

20

30

40

50

にわたって高分子材料が付着されていることが好ましい。

【0032】

また、高分子有機層33aを構成する高分子材料は、コンタクトホール32a内に充填されている。このような構成を有することにより、コンタクトホール32aは陰極34と絶縁されている。

【0033】

有機層33bは、高分子有機層33a上を覆うように形成されている。有機層33bは例えば、陽極32側から順に、発光層33c、図示しない電子輸送層、電子注入層が積層してなる。なお、有機層33bの積層構造はここに挙げたものに限られず、少なくとも発光層33cを有するものであれば、その積層構造は特定されない。また、有機層33bは、低分子材料からなる層の積層構造でも、高分子材料からなる層の積層構造でも、これらの層の組み合わせからなるものであってもよい。

10

【0034】

発光層33cは、例えば、正孔と電子とが結合することによって発光する有機エレクトロルミネッセンス物質から構成されている。発光層33cは白色光を発するものであっても、その他の色の光を発するものであってもよい。

【0035】

陰極34は、有機層33b（発光層33c）上を覆うように形成されている。陰極34は複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子30の有機層33bに共通に接触する、透明な共通電極である。陰極34は、例えばITO等の透光性及び導電性を有する材料からなる。

20

【0036】

陰極34の上面は、封止膜40によって覆われている。封止膜40は、例えば、窒化珪素（SiN）層を有していることが好ましいが、例えばSiO層、SiON層、樹脂層などを有していてもよい。また、封止膜40は、これらの材料からなる単層膜であっても、積層構造であってもよい。

【0037】

封止膜40の上面は、例えば対向基板50によって覆われている。対向基板50は、例えば平面視で第1基板10よりも小さい外周を有するガラス基板であり、封止膜40を介して素子基板10と対向するように設けられている。なお、対向基板50に代えて、封止膜40の表面を保護する、膜状の保護膜が封止膜40上に形成されていてもよい。

30

【0038】

本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置1は、陽極32の端面32cに高分子材料が付着されることにより高分子有機層33aが形成されている。これにより、隣接する陽極32同士の間にはバンクが形成されていなくても、陽極32の端面32cと陰極34との接触が防がれる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べ、発光領域が広く、かつ、陽極32と陰極34の短絡の発生を防ぐことができる。以上により、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の高輝度化と製品寿命の長期化を実現することができる。

【0039】

また、本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置1は、コンタクトホール32a内に充填された高分子材料により、コンタクトホール32aと陰極34との接触が防がれる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べ、コンタクトホール32aと陰極34の短絡の発生が防がれ、製品寿命の長期化を実現することができる。

40

【0040】

次いで、第2の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1について説明する。図4は第2の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1のIII領域に対応する領域の部分拡大図である。第2の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1は、コンタクトホール32a内が絶縁材料35により充填され、陽極32

50

の上面 3 2 b 及び端面 3 2 c が、上面 3 2 b 及び端面 3 2 c に付着した低分子材料からなる低分子有機層 3 3 d で覆われ、有機層 3 3 b が低分子有機層 3 3 d を覆うように形成されている点が、第 1 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 と異なっている。以下、絶縁材料 3 5 と低分子有機層 3 3 d に関する構成について説明し、第 1 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 と同様の構成についてはその説明を省略する。

#### 【0041】

絶縁材料 3 5 は、コンタクトホール 3 2 a 内に充填されている。絶縁材料 3 5 の上面 3 5 a は、陽極 3 2 の上面 3 2 b よりも下に位置し、かつ、上面 3 2 b に近い位置にあるほど好ましい。絶縁材料 3 5 は、絶縁性を有し、コンタクトホール 3 2 a と陰極 3 4 を絶縁できるものであれば、その材料は制限されない。このような構成を有することにより、コンタクトホール 3 2 a と陰極 3 4 との接触が防がれる。

10

#### 【0042】

低分子有機層 3 3 d は、陽極 3 2 の上面 3 2 b 及び端面 3 2 c に付着された低分子材料から形成されている。この低分子材料は、端面 3 2 c の全面にわたって付着されており、隣接する陽極 3 2 同士の接触と、陽極 3 2 と陰極 3 4 との接触を防いでいる。

#### 【0043】

また、低分子材料は平坦化膜 1 3 の表面に付着されることにより、平坦化膜 1 3 上にも低分子有機層 3 3 d を構成している。このような構成を有することにより、隣接する陽極 3 2 同士の接触が防がれている。

20

#### 【0044】

低分子有機層 3 3 d は低分子材料からなり、陽極 3 2 からの電流を有機層 3 3 b (発光層 3 3 c) に送ることが可能であれば、その材料は限定されない。また、低分子有機層 3 3 d は、例えば、陽極 3 2 から注入されたホール(正孔)を発光層に伝達する、ホール注入層やホール輸送層の機能を有していてもよい。また、金属からなる反射膜 3 1 が陽極 3 2 と接触する構成の場合は、反射膜 3 1 の端面も、その全面にわたって低分子材料が付着されていることが好ましい。

#### 【0045】

低分子有機層 3 3 d 上は、少なくとも発光層 3 3 c を有する有機層 3 3 b によって覆われている。また、有機層 3 3 b 上には、陰極 3 4 と封止膜 4 0 と対向基板 5 0 が積層されている。

30

#### 【0046】

本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 は、陽極 3 2 の端面 3 2 c に低分子材料が付着されることにより低分子有機層 3 3 d が形成されている。これにより、隣接する陽極 3 2 同士の間にバンクが形成されていなくても、陽極 3 2 の端面 3 2 c と陰極 3 4 との接触が防がれる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べ、発光領域が広く、かつ、陽極 3 2 と陰極 3 4 の短絡の発生を防ぐことができる。以上により、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の高輝度化と製品寿命の長期化を実現することができる。

#### 【0047】

また、本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 は、コンタクトホール 3 2 a 内に充填された絶縁材料 3 5 により、コンタクトホール 3 2 a と陰極 3 4 との接触が防がれる。このため、コンタクトホール 3 2 a と陰極 3 4 の短絡の発生を防ぐことができる。また、絶縁材料 3 5 の上面 3 5 a が低分子有機層 3 3 d によって覆われていることにより、コンタクトホール 3 2 a と有機層 3 3 b との短絡の発生を防ぐことができる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べ、製品寿命の長期化を実現することができる。

40

#### 【0048】

次いで、本発明の第 1 の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の製造方法について図面を用いて説明する。図 5、図 6 は第 1 の実施形態に係る有機エレクト

50

ロールミネッセンス表示装置 1 の製造方法を示す、I I I 領域に対応する領域の部分拡大図である。

【0049】

本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の製造方法は、素子基板 10 上に薄膜トランジスタ 11 を形成する工程と、平坦化膜 13 を形成する工程と、コンタクトホール 32 a を形成する工程と、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 を形成する工程と、封止膜 40 を形成する工程と、対向基板 50 を配置する工程と、を有する。

【0050】

初めに、素子基板 10 上に薄膜トランジスタ 11 を形成する。まず、例えば矩形の低温ポリシリコン基板である素子基板 10 を用意する。次いで、素子基板 10 の表示領域 D 上に、ポリシリコン半導体層 11 a、ゲート絶縁層 11 b、ゲート線（ゲート電極）11 c、ソース・ドレイン電極 11 d、第 1 の絶縁膜 11 e、第 2 の絶縁膜 11 f などを積層することにより、薄膜トランジスタ 11 を形成する。

【0051】

次いで、薄膜トランジスタ 11 上を覆うように、絶縁性を有する平坦化膜 13 を形成する。平坦化膜 13 の材料は、例えば  $\text{SiO}_2$  や  $\text{SiN}$ 、アクリル、ポリイミド等を用いることができる。次いで、薄膜トランジスタ 11 のソース・ドレイン電極 11 d を露出するコンタクトホール 32 a を形成する。この後、アルミニウムや銀 (Ag) 等の金属膜からなる反射膜 31 を平坦化膜 13 上の各画素 P に対応する領域に形成する。

【0052】

次いで、平坦化膜 13 上（反射膜 31 上）の各画素 P に対応する領域に有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 を形成する。有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 を形成する工程は、陽極 32 を形成する工程と、高分子有機層 33 a を形成する工程と、少なくとも発光層 33 c を有する有機層 33 b を形成する工程と、陰極 34 を形成する工程と、を有する。

【0053】

まず、画素 P に対応して、平坦化膜 13 上（反射膜 31 上）を覆うように、例えば ITO 等の透光性及び導電性を有する材料からなる陽極 32 を形成する。これにより、陽極 32 は、コンタクトホール 32 a を介して、薄膜トランジスタ 11 に電氣的に接続される。なお、金属からなる反射膜 31 の上面に接するように陽極 32 を形成した場合、反射膜 31 は陽極 32 の一部となる。

【0054】

次いで、例えばインクジェット法により、陽極 32 の上面 32 b 及び端面 32 c の全面に高分子材料を付着させることにより、高分子材料からなる高分子有機層 33 a を形成する。これにより、隣接する陽極 32 同士の接触と、陽極 32 と陰極 34 との接触が防がれる。

【0055】

また、平坦化膜 13 の表面にも高分子材料を付着させることにより、平坦化膜 13 上にも高分子有機層 33 a を形成する。これにより、隣接する陽極 32 同士の接触が防がれる。なお、金属からなる反射膜 31 が陽極 32 と接触する構成の場合は、反射膜 31 の端面にも、その全面にわたって高分子材料を付着させることが好ましい。

【0056】

この高分子有機層 33 a は、例えば、陽極 32 から注入されたホール（正孔）を発光層 33 c に伝達する、ホール注入層やホール輸送層の機能を有していてもよい。また、高分子材料は、陽極 32 からの電流を有機層 33 b に送ることが可能であれば、その材料は限定されない。なお、高分子有機層 33 a を形成する際に、その材料である高分子材料をコンタクトホール 32 a に充填することが好ましい。

【0057】

次いで、図 6 に示すように、高分子有機層 33 a 上を覆うように、少なくとも発光層 3

10

20

30

40

50

3 cを有する有機層 3 3 bを形成する。有機層 3 3 bを形成する方法としては例えば、真空蒸着法により、低分子の有機材料を高分子有機層 3 3 a上に蒸着させる方法を用いることができる。

#### 【0058】

有機層 3 3 bは例えば、陽極 3 2側から順に、発光層 3 3 c、電子輸送層、電子注入層を積層することにより形成される。なお、有機層 3 3 bの積層構造はここに挙げたものに限られず、少なくとも発光層 3 3 cを有するものであれば、その積層構造は特定されない。また、有機層 3 3 bは、低分子材料からなる層を積層させても、高分子材料からなる層を積層させても、または、これらの層を組み合わせることにより形成してもよい。

#### 【0059】

次いで、有機層 3 3 b上（発光層 3 3 c）上を覆うように、例えばITO等の透光性及び導電性を有する材料からなる陰極 3 4を形成する。以上により、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0が形成される。

#### 【0060】

次いで、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0（陰極 3 4）の上面を覆うように、例えば、窒化珪素（SiN）層を有する封止膜 4 0を形成する。次いで、封止膜 4 0の上面を覆うように、例えばガラス基板からなる対向基板 5 0を配置する。本実施形態における対向基板 5 0は、平面視で第1基板 1 0よりも小さい外周を有する。なお、対向基板 5 0に代えて、封止膜 4 0の表面を保護する、膜状の保護膜を封止膜 4 0上に形成してもよい。

#### 【0061】

その後、素子基板 1 0の上面に、図1のフレキシブル回路基板 2と駆動ドライバ 3を設けることにより、本実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1が形成される。

#### 【0062】

本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製造方法は、高分子材料を陽極 3 2の端面 3 2 cの全面にわたって付着させることにより高分子有機層 3 3 aを形成する。これにより、隣接する陽極 3 2同士の間にはバンクを形成することなく、陽極 3 2の端面 3 2 cと陰極 3 4との接触を防ぐことができる。このため、本工程を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、発光領域が広く、かつ、陽極 3 2と陰極 3 4の短絡の発生を防ぐことが可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1を製造することができる。以上により、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の高輝度化と製品寿命の長期化を実現することができる。

#### 【0063】

また、本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製造方法は、コンタクトホール 3 2 a内に高分子材料を充填することにより、コンタクトホール 3 2 aと陰極 3 4の短絡の発生を防ぐことができる。このため、本工程を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製品寿命の長期化を実現することができる。

#### 【0064】

次いで、本発明の第2の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製造方法について図面を用いて説明する。図7乃至9は第2の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製造方法を示す、III領域に対応する領域の部分拡大図である。

#### 【0065】

第2の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製造方法は、コンタクトホール 3 2 aに絶縁材料 3 5を充填する工程と、低分子材料からなる低分子有機層 3 3 dを形成する工程を有する点が、第1の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製造方法と異なっている。以下、低分子有機層 3 3 dを形成する工程と、コンタクトホール 3 2 aに絶縁材料 3 5を充填する工程について説明し、第1の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1の製造方法と同様の工程についてはその詳

10

20

30

40

50

細な説明を省略する。

#### 【0066】

まず、第1の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法と同様に、素子基板10上に薄膜トランジスタ11と平坦化膜13と反射膜31と陽極32を順次形成する。これらの工程は、第1の実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法と同様であるため、その詳細な説明については省略する。

#### 【0067】

次いで、図7に示すように、例えばインクジェット法により、コンタクトホール32a内に絶縁材料35を充填する。絶縁材料35の充填量は、絶縁材料35の上面35aが、陽極32の上面32bよりも下に位置し、かつ、上面32bに近い位置になるように適宜設定することが好ましい。また、絶縁材料35を充填する方法は、インクジェット法に限られず、その他の方法を用いてもよい。なお、絶縁材料35は、絶縁性を有するものであれば、その材料は制限されない。

10

#### 【0068】

次いで、蒸着方向Sからの斜方蒸着によって、陽極32の上面32b及び端面32cの全面に低分子材料を付着させることにより、低分子材料からなる低分子有機層33dを形成する。また、平坦化膜13の表面にも低分子材料を付着させることにより、平坦化膜13上にも低分子有機層33dを形成する。

#### 【0069】

なお、この蒸着方向Sと陽極32の上面32bの成す角度を角度 $\theta$ とすると、角度 $\theta$ は鋭角( $\theta < 90^\circ$ )となる。角度 $\theta$ の値については、端面32cの全面に低分子材料が付着するように、陽極32の厚さに応じて適宜設定すればよい。また、金属からなる反射膜31が陽極32と接触する構成の場合は、反射膜31の端面の全面にも低分子材料を付着させることが好ましい。また、本工程においては、素子基板10を回転させながら斜方蒸着を行っても良い。

20

#### 【0070】

次いで、図8に示すように、低分子有機層33d上を覆うように、少なくとも発光層33cを有する有機層33bを形成する。次いで、図9に示すように、有機層33b上(発光層33c)上を覆うように陰極34を形成する。以上により、有機エレクトロルミネッセンス発光素子30が形成される。

30

#### 【0071】

その後、封止膜40と対向基板50を形成し、素子基板10の上面に図1に示すフレキシブル回路基板2と駆動ドライバ3を設けることにより、本実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示装置1が形成される。

#### 【0072】

本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法は、陽極32の端面32cに低分子材料を付着させることにより低分子有機層33dを形成する。これにより、隣接する陽極32同士の間にはバンクを形成することなく、陽極32の端面32cと陰極34との接触を防ぐことができる。このため、本工程を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、発光領域が広く、かつ、陽極32と陰極34の短絡の発生を防ぐことが可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を製造することができる。以上により、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の高輝度化と製品寿命の長期化を実現することができる。

40

#### 【0073】

また、本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法は、コンタクトホール32a内に絶縁材料35を充填することにより、コンタクトホール32aと陰極34の短絡の発生を防ぐことができる。このため、本工程を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製品寿命の長期化を実現することができる。

#### 【0074】

50

また、本工程においては、素子基板 10 を回転させながら斜方蒸着を行うことにより、本工程を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法よりも、陽極 32 の端面 32c に付着する低分子材料が多くなる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の製造方法と比べて端面 32c に形成される低分子有機層 33d が厚くなり、陽極 32 の端面 32c と陰極 34 との短絡の発生をより確実に防ぐことができる。

#### 【0075】

以上、本発明の実施形態を説明してきたが、本発明は、上述した実施形態には限られない。例えば、上述した実施形態で説明した構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成、又は同一の目的を達成することができる構成により置き換えてもよい。

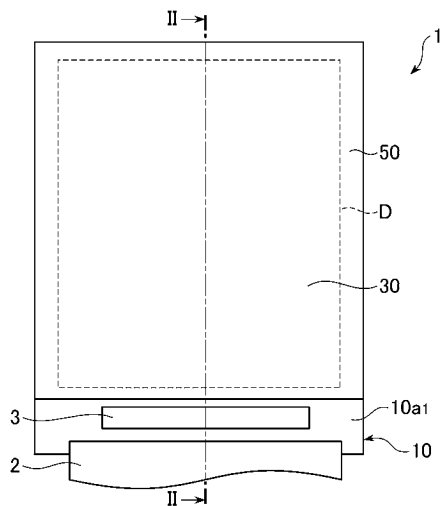
10

#### 【符号の説明】

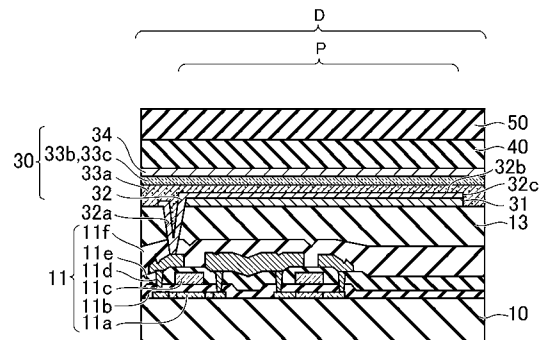
#### 【0076】

1 有機エレクトロルミネッセンス表示装置、2 フレキシブル回路基板、3 駆動ドライバ、10 素子基板、10a 上面、11 薄膜トランジスタ、13 平坦化膜、30 有機エレクトロルミネッセンス発光素子、31 反射膜、32 陽極、32a コンタクトホール、32b 上面、32c 端面、33a 高分子有機層、33b 有機層、33c 発光層、33d 低分子有機層、34 陰極、35 絶縁材料、40 封止膜、50 対向基板、D 表示領域、P 画素、S 蒸着方向、 $\theta$  角度。

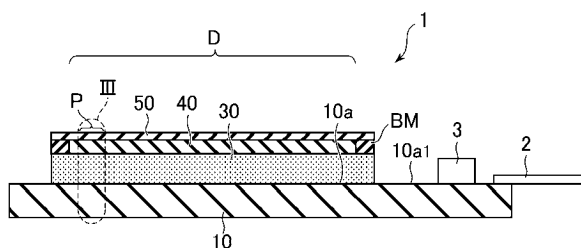
【図 1】



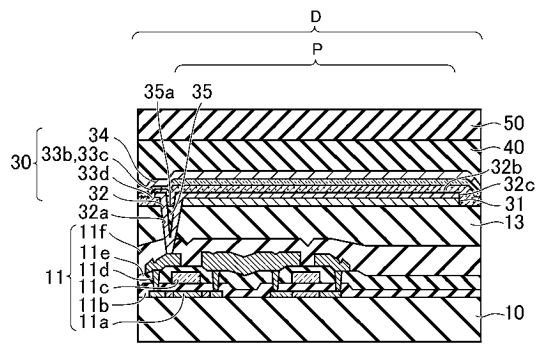
【図 3】



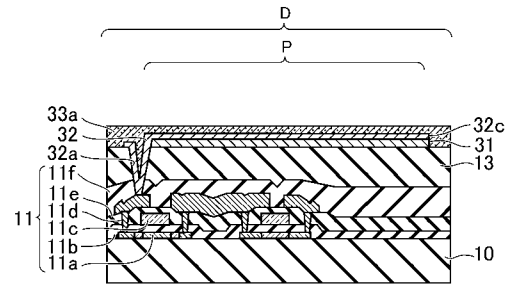
【図 2】



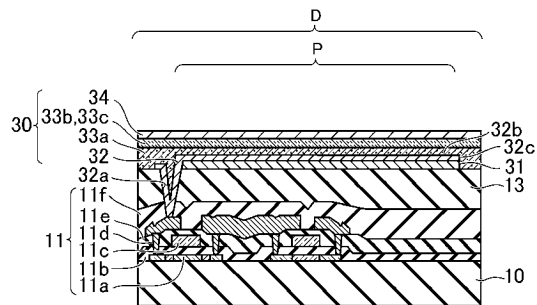
【図 4】



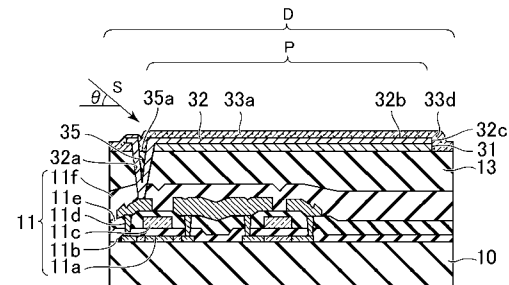
【図 5】



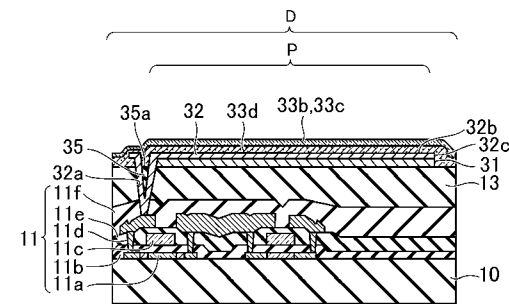
【図 6】



【図 7】



【図 8】





---

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 恒平

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社ジャパンディスプレイイースト内

(72)発明者 坂元 博次

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社ジャパンディスプレイイースト内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC36 DD71 DD78 DD79 EE03 GG04

|                |                                                                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光显示装置和制造有机电致发光显示装置的方法                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2014123628A</a>                                                                        | 公开(公告)日 | 2014-07-03 |
| 申请号            | JP2012278537                                                                                         | 申请日     | 2012-12-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日本显示器                                                                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 有限公司日本显示器                                                                                            |         |            |
| [标]发明人         | 大岡 浩<br>松本 優子<br>大河原 健<br>高橋 恒平<br>坂元 博次                                                             |         |            |
| 发明人            | 大岡 浩<br>松本 優子<br>大河原 健<br>高橋 恒平<br>坂元 博次                                                             |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H05B33/10                                                                                  |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3258 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5048 H01L51/5088 H01L51/5218<br>H01L2251/5315 |         |            |
| FI分类号          | H05B33/22.D H05B33/14.A H05B33/10                                                                    |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC36 3K107/DD71 3K107/DD78 3K107/DD79 3K107/EE03 3K107/GG04   |         |            |
| 其他公开文献         | JP2014123628A5                                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                            |         |            |

## 摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够实现高亮度和长产品寿命的有机电致发光显示装置的制造方法。本发明的有机电致发光显示装置的制造方法包括在元件基板上形成晶体管的步骤和在晶体管上形成有机电致发光元件的步骤。形成发光元件的步骤包括形成与像素相对应的阳极的步骤和通过将聚合物材料附着到阳极的上表面和端面来形成由聚合物材料制成的聚合物有机层的步骤。该方法的特征在于包括以下步骤：在聚合物有机层上形成至少具有发光层的有机层的步骤；以及在有机层上形成阴极的步骤。[选择图]图3

