

(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2016-4760

(P2016-4760A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

HO 1 L 51/50 (2006.01)

F I

H05B 33/04

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K107

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2014-126379 (P2014-126379)

(22) 出願日 平成26年6月19日 (2014. 6. 19)

(71) 出願人 514188173

株式会社JOLED

東京都千代田区神田錦町三丁目23番地

(74) 代理人 110001900

特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所

(72) 發明者 金 全健

大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内

(72) 發明者 上谷 一夫

大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内

(72) 發明者 島村 隆之

大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内

[最終頁に続く](#)

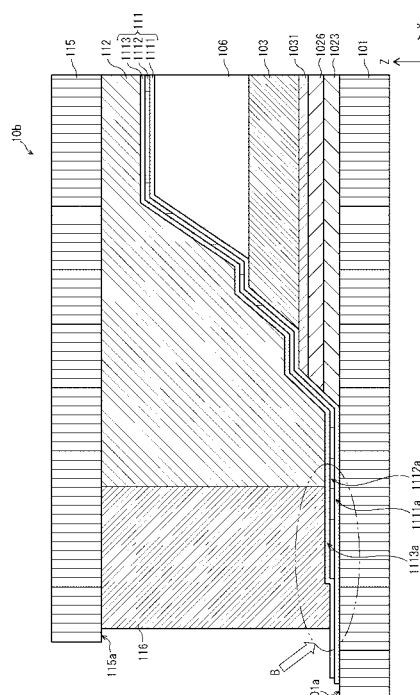
(54) 【発明の名称】 有機発光デバイスおよび有機表示装置

(57) 【要約】

【課題】構成中に含まれる酸化物半導体からなる層および有機膜の劣化が抑制され、長期にわたって優れた発光特性を有する有機発光デバイスおよび有機表示装置を提供する。

【解決手段】表示パネルでは、表示領域における有機発光層などの有機膜のZ軸方向上方を覆うように、封止層111が形成されている。封止層111は、Z軸方向下側から、 $AlOx$ 膜1111、 $SiN$ 膜1112、 $AlOx$ 膜1113が順に積層された構成を有する。封止層111は、囲繞領域10bにおける基板101と封止壁116との間にまで延設されており、基板101と $SiN$ 膜1112との間には $AlOx$ 膜1111が介挿され、 $SiN$ 膜1112の縁端は $AlOx$ 膜1111と $AlOx$ 膜1113とで挟みこまれた状態になっている。 $SiN$ 膜1112は、CVD法を用い形成され、 $AlOx$ 膜1111、1113は、ALD法を用い形成されている。

【選択図】図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

互いに間隔をあけて対向配置された第 1 および第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の間隙に配置され、第 1 および第 2 の電極と、当該第 1 の電極と第 2 の電極との間に介挿された有機発光層とを有する第 1 機能部と、

前記第 1 の基板と前記第 1 機能部との間に配置され、少なくとも酸化物半導体を含む層を構成中に有する第 2 機能部と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の間隙であって、平面視において、前記第 1 機能部および前記第 2 機能部が配置された領域を囲繞し、且つ、前記第 1 機能部および前記第 2 機能部が配置された領域を封止する封止壁と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の間隙であって、前記第 1 機能部および前記第 2 機能部に対し、前記第 2 の基板側を覆う状態で配置され、窒化シリコンまたは酸化シリコンを含む第 1 被覆膜と、

前記第 1 被覆膜と前記第 2 機能部における前記酸化物半導体を含む層との間であって、前記第 2 機能部における前記酸化物半導体を含む層を覆う状態で配置され、酸化アルミニウムからなる第 2 被覆膜と、

前記第 1 の基板と前記封止壁との間に介挿され、酸化アルミニウムからなる中間膜と、を備える

ことを特徴とする有機発光デバイス。

## 【請求項 2】

前記第 2 被覆膜は、前記第 1 被覆膜と接している

請求項 1 記載の有機発光デバイス。

## 【請求項 3】

前記第 2 被覆膜と前記中間膜とは連続している

請求項 1 または請求項 2 記載の有機発光デバイス。

## 【請求項 4】

前記第 1 被覆膜は、端縁部の少なくとも一部が前記封止壁下まで延設されており、

前記封止壁下まで延設された前記第 1 被覆膜の前記端縁部は、前記中間膜と前記封止壁との間に配置されている

請求項 1 から請求項 3 の何れか記載の有機発光デバイス。

## 【請求項 5】

前記第 2 の基板と前記第 1 被覆膜との間であって、前記第 1 被覆膜の少なくとも一部を覆う状態で配置され、酸化アルミニウムからなる第 3 被覆膜をさらに備える

請求項 1 から請求項 4 の何れか記載の有機発光デバイス。

## 【請求項 6】

前記第 3 被覆膜は、端縁部の少なくとも一部が前記封止壁下まで延設されており、

前記封止壁下まで延設された前記第 3 被覆膜の前記端縁部は、前記中間膜と前記封止壁との間に配置されている

請求項 5 記載の有機発光デバイス。

## 【請求項 7】

前記第 1 被覆膜の縁端は、前記中間膜と前記第 3 被覆膜との間に挟まれた状態で配置されている

請求項 5 または請求項 6 記載の有機発光デバイス。

## 【請求項 8】

第 2 被覆膜は、原子層堆積法を用い形成された膜である

請求項 1 から請求項 7 記載の有機発光デバイス。

## 【請求項 9】

表示パネルと、

前記表示パネルに接続された制御駆動回路と、を備え、

10

20

30

40

50

前記表示パネルとして、請求項 1 から請求項 8 の何れかのデバイス構造が採用されている

ことを特徴とする有機表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光デバイスおよび有機表示装置に関し、特に、有機発光層などの有機膜の劣化抑制技術に関する。

【背景技術】

【0002】

10

近年、有機 EL (エレクトロ・ルミネッセンス) パネルなどの有機発光デバイスの実用化に向けた開発が盛んに行われている。従来技術に係る有機 EL パネルの構成について、図 16 を用い説明する。

図 16 に示す一例としての有機 EL パネルは、アクティブマトリクス型の表示パネルであって、基板 901 の主面上に TFT 層 902 が形成されている。TFT 層 902 は、ゲート電極 9021, 9022 と、ゲート絶縁膜 9023 と、チャネル層 9024, 9025 と、保護膜 9026 と、ソース電極 9027, 9028 およびドレイン電極 9028, 9029 と、パッシベーション膜 9030 と、接続用電極 9023 とを有している。そして、TFT 層 902 においては、チャネル層 9024, 9025 の構成材料として、In、Zn および Sn の少なくとも一種を含む酸化物半導体を用いられている (特許文献 1 を参照)。

20

【0003】

TFT 層 902 上には、絶縁層 903 を介してアノード 904 およびホール注入層 905 が順に積層されている。アノード 904 は、絶縁層 904 に開口されたコンタクト孔により、TFT 層 902 における接続用電極 9032 に電氣的に接続されている。ホール注入層 905 上および露出した絶縁層 903 の上面には、バンク 906 が積層されている。

バンク 906 の囲繞により構成された開口内には、ホール輸送層 907、有機発光層 908、電子輸送層 909 が順に積層形成されている。電子輸送層 909 上および露出したバンク 906 の頂面上には、カソード 910 および封止層 911 が順に積層形成されている。ここで、封止層 911 の構成材料として、SiN あるいは SiON が用いられている (特許文献 2 を参照)。

30

【0004】

封止層 911 上には、樹脂層 912 を介してカラーフィルタ層 913 およびブラックマトリクス層 914 が形成されている。カラーフィルタ層 913 およびブラックマトリクス層 914 は、基板 915 の Z 軸方向下面に形成されている。

また、図示を省略しているが、有機 EL パネルの外縁部には、平面視において表示領域を囲繞するように封止壁 (シール層) が形成されている。封止壁は、基板 901 と基板 902 との間を封止する状態で設けられている (特許文献 3 を参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 166716 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 223264 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 103317 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記有機 EL パネルをはじめとする従来技術に係る有機発光デバイスでは、TFT 層における酸化物半導体の劣化と、基板と封止壁との間からの水分や酸素などの侵入という 2 つの課題がある。

50

一つ目の課題であるＴＦＴ層における酸化物半導体層の劣化は、ＣＶＤ法などを用い形成される封止層から水素が脱離し、これが酸化物半導体からなるチャネル層に到達することにより生じるものと考えられる。

【０００７】

二つ目の課題である基板と封止壁との間からの水分や酸素などの侵入は、基板と封止壁との密着性が不十分である場合に生じるものと考えられる。これにより、構成中に含まれる有機膜が劣化する。

本発明は、上記のような課題に鑑みなされたものであって、構成中に含まれる酸化物半導体からなる層および有機膜の劣化が抑制され、長期にわたって優れた発光特性を有する有機発光デバイスおよび有機表示装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の一態様に係る有機発光デバイスは、第１および第２の基板と、第１機能部と、第２機能部と、封止壁と、第１被覆膜と、第２被覆部と、中間膜と、を備える。

第１および第２の基板は、互いに間隔をあけて対向配置されている。

第１機能部は、第１の基板と第２の基板との間の間隙に配置され、第１および第２の電極と、当該第１の電極と第２の電極との間に介挿された有機発光層とを有する。

【０００９】

第２機能部は、第１の基板と第１機能部との間に配置され、少なくとも酸化物半導体を含む層（以下では、「酸化物半導体層」と記載する。）を構成中に有する。

20

封止壁は、第１の基板と第２の基板との間の間隙であって、平面視において、第１機能部および第２機能部が配置された領域を囲繞し、且つ、第１機能部および第２機能部が配置された領域を封止する。

【００１０】

第１被覆膜は、第１の基板と第２の基板との間の間隙であって、第１機能部および第２機能部に対し、第２の基板側を覆う状態で配置され、窒化シリコンまたは酸窒化シリコンを含む。

第２被覆膜は、第１被覆膜と第２機能部における酸化物半導体層との間であって、第２機能部における酸化物半導体層を覆う状態で配置され、酸化アルミニウムからなる。

30

【００１１】

中間膜は、第１の基板と封止壁との間に介挿され、酸化アルミニウムからなる。

【発明の効果】

【００１２】

上記態様に係る有機発光デバイスでは、第１の基板と第２の基板との間に間隙であって、第１機能部および第２機能部に対し、第２の基板側を覆う状態で第１被覆膜が形成されている。第１被覆膜は、窒化シリコンまたは酸窒化シリコンから構成されているので、第１機能部および第２機能部への水分や酸素の侵入を効果的に抑制することができる。このため、第１機能部や第２機能部の各部における有機膜の保護という観点から優れている。

【００１３】

また、上記態様に係る有機発光デバイスでは、第１被覆膜と酸化物半導体層との間に、酸化物半導体層を覆う状態で第２被覆膜が形成されている。第２被覆膜は、酸化アルミニウムから構成されているので、第２機能部に含まれる酸化物半導体層への水素の侵入を効果的に抑制することができる。このため、第２機能部における酸化物半導体層の保護という観点から優れている。

40

【００１４】

また、上記態様に係る有機発光デバイスでは、第１の基板と封止壁との間に中間膜が配置されている。中間膜は、酸化アルミニウムから構成されているので、第１の基板と封止壁との間の密着性を向上させることができる。このため、第１の基板と封止壁との間からの水分や酸素の侵入を効果的に抑制することができ、第１機能部や第２機能部の各部における有機膜の保護という観点から優れている。

50

## 【 0 0 1 5 】

以上より、上記態様に係る有機発光デバイスは、構成中に含まれる酸化物半導体からなる層および有機膜の劣化が抑制され、長期にわたって優れた発光特性を有する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る有機 E L 表示装置 1 の概略構成を示す模式ブロック図である。

【図 2】表示パネル 1 0 を平面視した模式平面図である。

【図 3】表示パネル 1 0 における表示領域 1 0 a の一部構成を示す模式断面図である。

【図 4】表示パネル 1 0 における囲繞領域 1 0 b の一部構成を示す模式断面図である。

10

【図 5】表示パネル 1 0 における囲繞領域 1 0 b の一部構成を示す模式断面図である。

【図 6】( a ) は、実施の形態に係る表示パネル 1 0 の表示領域 1 0 a における構成を模式的に示す図であり、( b ) は、比較例に係る表示パネルの表示領域における構成を模式的に示す図である。

【図 7】( a ) は、サンプル 1 に係る封止層 1 1 1 の構成を模式的に示す図であり、( b ) は、サンプル 2 に係る封止層 1 2 1 の構成を模式的に示す図であり、( c ) は、サンプル 3 に係る封止層 1 3 1 の構成を模式的に示す図であり、( d ) は、サンプル 4 に係る封止層 9 1 1 の構成を模式的に示す図である。

【図 8】T D S 法を用い測定したサンプル 1 ~ 4 の各々における温度と脱離水素量との関係を示す特性図である。

20

【図 9】( a ) は、サンプル 4 に係る封止層 9 1 1 を採用した場合での T F T 特性を示す特性図であり、( b ) は、サンプル 1 に係る封止層 1 1 1 を採用した場合での T F T 特性を示す特性図である。

【図 1 0】( a ) は、サンプル 1 1 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図であり、( b ) は、サンプル 1 4 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図である。

【図 1 1】エポキシ系樹脂層と、ガラス基板、S i N 膜、A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 膜との各剥離強度の測定結果を示す表である。

【図 1 2】( a ) は、変形例 1 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図であり、( b ) は、変形例 2 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図である。

30

【図 1 3】( a ) は、変形例 3 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図であり、( b ) は、変形例 4 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図である。

【図 1 4】( a ) は、変形例 5 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図であり、( b ) は、変形例 6 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図である。

【図 1 5】( a ) は、変形例 7 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図であり、( b ) は、変形例 8 に係る表示パネルでの囲繞領域の構成を模式的に示す図である。

40

【図 1 6】従来技術に係る表示パネルの構成を示す模式断面図である。

【図 1 7】表示パネルにおける囲繞領域の構成を示す模式断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 7 】

## [ 基板と封止壁との密着性 ]

本発明者等は、本発明の各態様を創作するにあたり、基板と封止壁との密着性に関する検討を行った。これについて、図 1 7 を用い説明する。

図 1 7 に示すように、表示パネルの端縁部においては、基板 9 0 1 と基板 9 1 5 との間が封止壁 9 1 6 で封止されている。なお、図 1 7 においては、引き出し配線 9 0 3 3 の端縁部 9 0 3 3 a と、パッシベーション膜 9 0 3 1 の端縁部 9 0 3 1 a が封止壁 9 1 6 より

50

も基板 901 の端部まで延出された構成となっている。そして、表示パネルの狭額縁化に伴い、封止層 911 の端縁部 911a が基板 901 と封止壁 916 との間に位置してしまうことが生じ得る。

【0018】

このように基板 901 と封止壁 916 との間に SiN あるいは SiON からなる封止層 911 の端縁部 911a が介挿された場合には、基板 901 と封止壁 916 との間の密着性が低下してしまう。特に、矢印 D で指し示すように、基板 901 と封止壁 916 との間に封止層 911 の縁端 911b が位置することとなった場合には、基板 901 の表面 901a から封止壁 916 が剥がれやすくなってしまう。

【0019】

なお、図 17 では、封止層 911 の端縁部 911a が基板 901 と封止壁 916 との間に介挿された状態について図示しているが、必ずしも封止層 911 が介挿されていなくても基板 901 と封止壁 916 との密着性向上を図ることが求められていることは同様である。

また、Z 軸方向上方に配置される基板 915 の表面 915a と封止壁 916 との密着性に関しても高い方が望ましいのであるが、これについては封止層 911 の形成により有機膜および酸化半導体層の保護が図れることから、必ずしも必要とはならない。

【0020】

[ 本発明の各態様 ]

本発明の一態様に係る有機発光デバイスは、第 1 および第 2 の基板と、第 1 機能部と、第 2 機能部と、封止壁と、第 1 被覆膜と、第 2 被覆部と、中間膜と、を備える。

第 1 および第 2 の基板は、互いに間隔をあけて対向配置されている。

第 1 機能部は、第 1 の基板と第 2 の基板との間の間隙に配置され、第 1 および第 2 の電極と、当該第 1 の電極と第 2 の電極との間に介挿された有機発光層とを有する。

【0021】

第 2 機能部は、第 1 の基板と第 1 機能部との間に配置され、少なくとも酸化半導体層を構成中に有する。

封止壁は、第 1 の基板と第 2 の基板との間の間隙であって、平面視において、第 1 機能部および第 2 機能部が配置された領域を囲繞し、且つ、第 1 機能部および第 2 機能部が配置された領域を封止する。

【0022】

第 1 被覆膜は、第 1 の基板と第 2 の基板との間の間隙であって、第 1 機能部および第 2 機能部に対し、第 2 の基板側を覆う状態で配置され、窒化シリコンまたは酸窒化シリコンを含む。

第 2 被覆膜は、第 1 被覆膜と第 2 機能部における酸化半導体層との間であって、第 2 機能部における酸化半導体層を覆う状態で配置され、酸化アルミニウムからなる。

【0023】

中間膜は、第 1 の基板と封止壁との間に介挿され、酸化アルミニウムからなる。

上記態様に係る有機発光デバイスでは、第 1 の基板と第 2 の基板との間に間隙であって、第 1 機能部および第 2 機能部に対し、第 2 の基板側を覆う状態で第 1 被覆膜が形成されている。第 1 被覆膜は、窒化シリコンまたは酸窒化シリコンから構成されているので、第 1 機能部および第 2 機能部への水分や酸素の侵入を効果的に抑制することができる。このため、第 1 機能部や第 2 機能部の各部における有機膜の保護という観点から優れている。

【0024】

また、上記態様に係る有機発光デバイスでは、第 1 被覆膜と酸化半導体層との間に、酸化半導体層を覆う状態で第 2 被覆膜が形成されている。第 2 被覆膜は、酸化アルミニウムから構成されているので、第 2 機能部に含まれる酸化半導体層への水素の侵入を効果的に抑制することができる。このため、第 2 機能部における酸化半導体層の保護という観点から優れている。

【0025】

10

20

30

40

50

また、上記態様に係る有機発光デバイスでは、第1の基板と封止壁との間に中間膜が配置されている。中間膜は、酸化アルミニウムから構成されているので、第1の基板と封止壁との間の密着性を向上させることができる。このため、第1の基板と封止壁との間からの水分や酸素の侵入を効果的に抑制することができ、第1機能部や第2機能部の各部における有機膜の保護という観点から優れている。

【0026】

以上より、上記態様に係る有機発光デバイスは、構成中に含まれる酸化物半導体からなる層および有機膜の劣化が抑制され、長期にわたって優れた発光特性を有する。

本発明の別態様に係る有機発光デバイスでは、上記態様において、第2被覆膜が第1被覆膜と接している。このように、第2被覆膜を第1被覆膜に接するように配置することにより、第1被覆膜からの水素脱ガスを、直下の第2被覆膜で抑制することができ、第2機能部における酸化物半導体層の劣化をより効果的に抑制することができる。

10

【0027】

また、本発明の別態様に係る有機発光デバイスでは、上記態様において、第2被覆膜と中間膜とが連続している。このように第2被覆膜と中間膜とが連続している構成を採用すれば中間膜を第2被覆膜とは別に形成する必要がなく、製造に係る工数を低減することができる。ただし、必ずしも第2被覆膜と中間膜とが連続した構成を採用する必要はなく、別構成とすることもできる。

【0028】

また、本発明の別態様に係る有機発光デバイスでは、上記構成において、第1被覆膜における端縁部の少なくとも一部が封止壁下まで延設されており、当該封止壁下まで延設された第1被覆膜の端縁部が、中間膜と封止壁との間に配置されている。このように、SiNあるいはSiONからなる第1被覆膜が封止壁下まで延長されていても、第1被覆膜と基板との間に中間膜が介挿された形態を採るので、第1の基板と封止壁との高い密着性を確保することができる。よって、デバイスの狭縁縁化をすすめる上で望ましい。

20

【0029】

また、本発明の別態様に係る有機発光デバイスでは、上記態様において、第2の基板と第1被覆膜との間であって、第1被覆膜の少なくとも一部を覆う状態で配置され、酸化アルミニウムからなる第3被覆膜をさらに備える。このように、第1被覆膜の上面の少なくとも一部を覆うように第3被覆膜を配置することとすれば、第1被覆膜の表面に凹凸が存在しても、その平坦化が図られる。よって、出射される光の不所望の屈折を抑制することができ、光取出し効率の向上を図ることができる。

30

【0030】

また、第1被覆膜の上に第3被覆膜を配置することにより、外部などからの水素の侵入を更に効果的に抑制することができる。よって、第2機能部における酸化物半導体層の劣化を抑制することができる。

また、本発明の別態様に係る有機発光デバイスでは、上記態様において、第3被覆膜における端縁部の少なくとも一部が前記封止壁下まで延設されており、当該封止壁下まで延設された第3被覆膜における端縁部が、中間膜と封止壁との間に配置されている。このように封止壁下まで延設された第3被覆膜の端縁部が中間膜と封止壁との間に配置されるようにすることで、第1の基板と封止壁との間における中間膜と第3被覆膜との合計膜厚を確保することが容易となる。よって、第1の基板と封止壁との密着性を更に確実に保持することができる。当該境界からの水分や酸素の侵入をより確実に抑制することができる。

40

【0031】

また、本発明の別態様に係る有機発光デバイスでは、上記態様において、第1被覆膜の縁端が、中間膜と第3被覆膜との間に挟まれた状態で配置されている。SiNあるいはSiONからなる第1被覆膜の縁端が第1の基板と封止壁との間に位置する場合、第1の基板と封止壁との密着性が低下しやすく、剥離し易い。これに対して、当該第1被覆膜の縁端を中間膜と第3被覆膜で挟み込むことにより、第1の基板と封止壁との剥離を抑制することができる。よって、第1の基板と封止壁との密着性を高め、当該境界からの水分や酸

50

素の侵入を確実に抑制することができる。

【0032】

また、本発明の別態様に係る有機発光デバイスでは、上記態様において、第2被覆膜が原子層堆積（ALD；Atomic Layer Deposition）法を用い形成された膜である。このように、第2被覆膜をALD法を用い形成された膜とすることにより、水素の透過を効果的に抑制することができる。よって、第1被覆膜から水素が脱離した場合にも、第2機能部における酸化物半導体層への侵入を抑制し、酸化物半導体層の劣化を確実に抑制することができる。

【0033】

本発明の一態様に係る有機表示装置は、表示パネルと、表示パネルに接続された制御駆動回路と、

を備える。そして、表示パネルとして、上記のうちの何れかの態様に係るデバイス構造が採用されている。これより、本発明の一態様に係る有機表示装置においても、上記同様の効果を得ることができる。

【0034】

〔実施の形態〕

以下では、図面を参酌しながら実施の形態に係る有機EL表示装置1の構成について説明する。

1. 概略構成

本実施の形態に係る有機EL表示装置1の概略構成について、図1および図2を用い説明する。

【0035】

図1に示すように、有機表示装置としての本実施の形態に係る有機EL表示装置1は、表示パネル10と、これに接続された駆動制御回路部20とを備えている。表示パネル10は、有機表示デバイス的一种であって、有機材料の電界発光現象を利用した有機ELパネルである。

図2に示すように、表示パネル10では、平面視において、表示領域10aと、当該領域を囲繞する囲繞領域10bとを有する。図示を省略しているが、表示領域10aにおいては、複数のサブピクセルがX軸方向およびY軸方向で構成される面方向に二次元配置されている。本実施の形態では、一例として、隣接する赤色（R）サブピクセルと、緑色（G）サブピクセルと、青色（B）サブピクセルの3つのサブピクセルの組み合わせを以って1のピクセル（画素部）を構成している。

【0036】

図1に戻って、有機EL表示装置1における駆動・制御回路部20は、4つの駆動回路21～24と1つの制御回路25とから構成されている。なお、有機EL表示装置1における表示パネル10と駆動・制御回路部20との配置関係については、図1に示す形態に限定されない。

また、ピクセル（画素部）の構成については、上述のような3つのサブピクセルの組み合わせからなる形態に限定されず、4つ以上のサブピクセルの組み合わせを以って1つのピクセルが構成されることとしてもよい。

【0037】

2. 表示領域10aでの構成

表示パネル10における表示領域10aでの構成について、図3を用い説明する。

図3に示すように、表示パネル10は、TFT基板100をベースにして、その上に複数の層が積層された構成を有する。図3では、表示パネル10における表示領域10aの構成の内、一のサブピクセル100部分だけを抜き出して模式的に図示している。

【0038】

図3に示すように、表示パネル10における各サブピクセル100では、基板101の主面上に、TFT層102が形成されている。本実施の形態においては、TFT層102として、各サブピクセル100に2トランジスタ素子部を備える構成を一例としている。

10

20

30

40

50

TFT層102は、ゲート電極1021、1022、ゲート絶縁膜1023、チャネル層1024、1025、保護膜1026、ソース電極1027、1030およびドレイン電極1028、1029、パッシベーション膜1031、および接続用電極1032を有する。ゲート電極1021、1022は、基板101の主面上に配置されており、X軸方向において互いに間隔をあけて配置されている。ゲート絶縁膜1023は、ゲート電極1021、1022を被覆するように形成されており、チャネル層1024、1025は、ゲート絶縁膜1023上において各ゲート電極1021、1022に対応して配置されている。保護膜1026は、チャネル層1024、1025およびゲート絶縁膜1023を被覆するように形成されており、ソース電極1027、1030およびドレイン電極1028、1029は、保護膜1026上における各チャネル層1024、1025に対応して配置されている。

10

#### 【0039】

ソース電極1027、1030およびドレイン電極1028、1029は、対応するチャネル層1024、1025に対して一部が接触しており、ドレイン電極1028はゲート電極1022に接続されている。ソース電極1027、1030およびドレイン電極1028、1029は、パッシベーション膜1031により被覆されており、ソース電極1030はパッシベーション膜1031上に露出する接続用電極1032に接続されている。

#### 【0040】

TFT層102上には、絶縁層103が積層形成されており、その上にアノード104およびホール注入層105が形成されている。絶縁層103には、TFT層102における接続用電極1032の上方に相当する箇所にコンタクト孔が開けられており、当該コンタクト孔を介してアノード104とTFT層102における接続用電極1032とが接続されている。

20

#### 【0041】

なお、本実施の形態では、一例として、ホール注入層105についてもサブピクセル100単位で区切られた構成としているが、これに限定されるものではない。例えば、隣接するサブピクセル100で連続した形態を採用することもできる。

次に、絶縁層103の露出面およびホール注入層105の一部を覆うように、バンク106が形成されている。バンク106は、紙面に垂直な方向に各々延伸しており、隣り合うバンク106同士の間の溝部（凹部）を規定する。

30

#### 【0042】

なお、本実施の形態では、一例として、ラインバンク構造を採用しているが、これに限定されるものではない。例えば、ピクセルバンク構造を採用することもできる。

図3に示すように、隣り合う2条のバンク106により規定された溝部内には、Z軸方向下側から順に、ホール輸送層107、有機発光層108、電子輸送層109が積層形成されている。電子輸送層109上およびバンク106の頂面上を覆うように、Z軸方向下側から順に、カソード110および封止層111が積層形成されている。

#### 【0043】

本実施の形態における封止層111は、窒化シリコンからなる膜（以下では、「SiN膜」と記載する。）1112の上下が酸化アルミニウムからなる膜（以下では、「AlOx膜」と記載する。）1111、1113で挟まれた構造を有する。ここで、SiN膜1112は、化学気相堆積（CVD；Chemical Vapor Deposition）法を用い形成されており、AlOx膜1111、1113は、原子層堆積（ALD；Atomic Layer Deposition）法を用い形成されている。

40

#### 【0044】

なお、本実施の形態では、表示領域10aにおける封止層111の各構成膜1111～1113の膜厚を、一例として次のように設定した。

AlOx膜1111の膜厚 $t_{1111}$ ；10nm～100nm

SiN膜1112の膜厚 $t_{1112}$ ；100nm～2000nm

50

$\text{AlOx}$  膜 1113 の膜厚  $t_{1113}$ ;  $10\text{nm} \sim 100\text{nm}$

また、「 $\text{AlOx}$ 」の一例としては、例えば、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を採用することができるが、 $\text{Al}$ と $\text{O}$ の組成比率については、これに限定されるものではない。また、膜中における領域により組成比が異なってもよい。本明細書で「 $\text{AlOx}$ 」と記載している場合には、同様である。

#### 【0045】

封止層 111 上には、樹脂層 112 を介してカラーフィルタパネルが配置されている。カラーフィルタパネルは、基板 115 の Z 軸方向下側主面にカラーフィルタ層 113 およびブラックマトリクス層 114 が形成されてなるパネルである。そして、封止層 111 と樹脂層 112 との間、および樹脂層 112 とカラーフィルタ層 113 およびブラックマトリクス層 114 との間は、隙間なく密に接している。

10

#### 【0046】

本実施の形態に係る表示パネル 10 は、トップエミッション型の表示パネルであり、Z 軸方向上方に向けて光が取り出される。

なお、表示パネル 10 においては、表示領域 10a における他のサブピクセル 100 についても同様の構成を有する。

#### 3. 囲繞領域 10b の構成

表示パネル 10 における囲繞領域 10b での構成について、図 4 および図 5 を用い説明する。なお、図 4 と図 5 との差異点は、引き出し配線の配されているか否かという点である。

20

#### 【0047】

図 4 に示すように、囲繞領域 10b では、その一部において、TFT 層 102 におけるゲート電極 1021、ソース電極 1027、1030 およびドレイン電極 1028、1029 の各々に接続された引き出し配線 1033 の端縁部 1033a が、基板 101 の端縁部まで延設されている。引き出し配線 1033 上には、パッシベーション膜 1031 が被覆されており、パッシベーション膜 1031 の端縁部 1031a についても基板 101 の端縁部まで延設されている。

#### 【0048】

なお、基板 101 の端縁部において、引き出し配線 1033 およびパッシベーション膜 1031 は、基板 101 の主面 101a に沿った状態となっている。

30

囲繞領域 10b においては、基板 101 と基板 115 との間に封止壁 116 が設けられており、封止壁 116 は、基板 115 に対して Z 軸方向下側の主面 115a に密に接している。封止壁 116 により囲繞され密閉領域となった基板 101、105 間では、封止層 111 と基板 115 との間の領域に樹脂層 112 が形成されている。

#### 【0049】

なお、囲繞領域 10b においては、封止壁 116 で囲繞された基板 101、115 間の領域について、ゲッター剤を含む別部材を配置することもできる。

図 4 の矢印 A で指し示すように、囲繞領域 10b においては、封止層 111 の各膜 1111 ~ 1113 の端縁部 1111a ~ 1113a が封止壁 116 と基板 101 との間に介挿された状態となっています。このうち、SiN 膜 1112 の端縁部 1112a の縁端 1112b は、封止壁 116 の X 軸幅方向の中程に位置し、Z 軸方向における上下が  $\text{AlOx}$  膜 1111 と  $\text{AlOx}$  膜 1113 とで挟み込まれた状態となっている。

40

#### 【0050】

同様に、図 6 の矢印 B で指し示すように、囲繞領域 10b における引き出し配線 1033 が存在しない部分では、封止層 111 を構成する 3 つの膜 1111 ~ 1113 の各端縁部 1111a ~ 1113a の一部が封止壁 116 と基板 101 との間に挟み込まれた状態となっている。そして、当該部分においても、SiN 膜 1112 の端縁部 1112a の縁端 1112b は、封止壁 116 の X 軸幅方向の中程に位置し、Z 軸方向における上下が  $\text{AlOx}$  膜 1111 と  $\text{AlOx}$  膜 1113 とで挟み込まれた状態となっている。

#### 【0051】

50

なお、本実施の形態では、囲繞領域 10b における封止層 111 の各構成膜 1111 ~ 1113 (端縁部 1111a ~ 1113a) の膜厚を、一例として次のように設定した。

AlOx 膜 1111 の膜厚  $t_{1111a}$ ; 10nm ~ 100nm

SiN 膜 1112 の膜厚  $t_{1112a}$ ; 100nm ~ 2000nm

AlOx 膜 1113 の膜厚  $t_{1113a}$ ; 10nm ~ 100nm

#### 4. 表示パネル 10 の各構成材料

##### (1) 基板 101

基板 101 は、例えば、ガラス基板、石英基板、シリコン基板、硫化モリブデン、銅、亜鉛、アルミニウム、ステンレス、マグネシウム、鉄、ニッケル、金、銀などの金属基板、ガリウム砒素基などの半導体基板、プラスチック基板等を用い形成されている。

10

##### 【0052】

プラスチック基板としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂いずれの樹脂を用いてもよい。例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA) 等のポリオレフィン、環状ポリオレフィン、変性ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリアミド、ポリイミド (PI)、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポリ-(4-メチルペンテン-1)、アイオノマー、アクリル系樹脂、ポリメチルメタクリレート、アクリル-スチレン共重合体 (AS 樹脂)、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリオ共重合体 (EVOH)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリシクロヘキサントレフタレート (PCT) 等のポリエステル、ポリエーテル、ポリエーテルケトン、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリエーテルイミド、ポリアセタール、ポリフェニレンオキシド、変形ポリフェニレンオキシド、ポリアリレート、芳香族ポリエステル (液晶ポリマー)、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、その他フッ素系樹脂、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル、シリコン樹脂、ポリウレタン等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうち 1 種、または 2 種以上を積層した積層体を用いることができる。

20

##### 【0053】

30

##### (2) TFT 層 102

##### (2-1) ゲート電極 1021, 1022

ゲート電極 1021, 1022 としては、例えば、銅 (Cu) とモリブデン (Mo) との積層体を採用することができる。また、Cu 単層とすることや Cu とタングステン (W) との積層体を採用することもできる。さらに、それら以外にも、クロム (Cr)、アルミニウム (Al)、タンタル (Ta)、ニオブ (Nb)、銀 (Ag)、金 (Au)、プラチナ (Pt)、パラジウム (Pd)、インジウム (In)、ニッケル (Ni)、ネオジム (Nd) などの金属、あるいはそれらの合金、あるいは、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム、酸化ガリウムなどの導電性金属酸化物若しくは酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、酸化アルミニウム亜鉛 (AZO)、酸化ガリウム亜鉛 (GZO) などの導電性金属複合酸化物、または、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアセチレンなどの導電性高分子若しくはそれらに、塩酸、硫酸、スルホン酸などの酸、六フッ化リン、五フッ化ヒ素、塩化鉄などのルイス酸、要素等のハロゲン原子、ナトリウム、カリウムなどの金属原子などのドーパントを添加したもの、若しくは、カーボンブラックや金属粒子を分散した導電性の複合材料などを用いることができる。

40

##### 【0054】

さらに、金属微粒子とグラファイトのような導電性粒子を含むポリマー混合物を用いてもよい。これらは、一種または二種以上を組み合わせ用いることもできる。

##### (2-2) ゲート絶縁膜 1023

ゲート絶縁膜 1023 としては、例えば、酸化シリコン (SiO) と窒化シリコン (S

50

i N)との積層体を採用することができる。ただし、ゲート絶縁膜 1023 の構成については、これに限定を受けるものではなく、電気絶縁性を有する材料であれば、他に公知となっている有機材料や無機材料などを用いることもできる。

#### 【0055】

ゲート絶縁膜 1023 を構成するのに採用することが可能な有機材料としては、例えば、アクリル系樹脂、フェノール系樹脂、フッ素系樹脂、エポキシ系樹脂、イミド系樹脂、ノボラック系樹脂などを採用することもできる。

また、ゲート絶縁膜 1023 を構成するのに採用することが可能な無機材料としては、例えば、酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化ジルコニウム、酸化セリウム、酸化亜鉛、酸化コバルトなどの金属酸化物や、窒化シリコン、窒化アルミニウム、窒化ジルコニウム、窒化セリウム、窒化亜鉛、窒化コバルト、窒化チタン、窒化タンタルなどの金属窒化物や、チタン酸バリウムストロンチウム、ジルコニウムチタン酸塩などの金属複合酸化物などが挙げられる。これらは、一種または二種以上組み合わせることもできる。

10

#### 【0056】

さらに、上記のような材料を用い、表面処理剤 (ODTS OTS HMDS  $\beta$ PT S)などでその表面を処理したものも含まれる。

#### (2-3) チャネル層 1024, 1025

チャネル層 1024, 1025 としては、例えば、アモルファス酸化インジウムガリウム亜鉛 (IGZO) からなる層を採用することができる。チャネル層 1024, 1025 の構成材料としては、これ以外にも、インジウム (In)、ガリウム (Ga)、亜鉛 (Zn) から選択される少なくとも一種を含む酸化物半導体を採用することができる。

20

#### 【0057】

なお、チャネル層 1024 とチャネル層 1025 とで構成材料を互いに異ならせることや、互いの層厚を異ならせることなども可能である。

#### (2-4) 保護膜 1026

保護膜 1026 としては、例えば、酸化シリコン (SiO) からなる膜を採用することができる。保護膜 1026 の構成材料としては、これ以外にも、酸窒化シリコン (SiON)、窒化シリコン (SiN)、あるいは酸化アルミニウム (AlOx)などを採用することもできる。

30

#### 【0058】

さらに、上記のような材料を用いた層を複数積層することで保護膜 1026 を構成することなどもできる。

#### (2-5) ソース電極 1027, 1030 およびドレイン電極 1028, 1029

ソース電極 1027, 1030 およびドレイン電極 1028, 1029 としては、例えば、銅マンガニ (CuMn) と銅 (Cu) とモリブデン (Mo) の積層体を採用することができる。

#### 【0059】

#### (2-6) パッシベーション膜 1031

パッシベーション膜 1031 としては、例えば、酸化シリコン (SiO) からなる膜を採用することができる。

40

なお、パッシベーション膜 1031 の構成材料としては、これ以外にも、窒化シリコン (SiN) や酸窒化シリコン (SiON)などを採用することができる。また、パッシベーション膜 1031 としては、上記のような材料からなる単層構造だけでなく、酸化シリコン (SiO) と酸化アルミニウム (AlOx) と窒化シリコン (SiN) の積層体などを用いることもできる。

#### 【0060】

#### (2-7) 接続用電極 1032

接続用電極 1032 としては、例えば、銅 (Cu) と酸化インジウムスズ (ITO) との積層体を用いることができる。

50

なお、接続用電極 1032 の構成はこれに限定されるものではなく、導電性を有する材料から適宜選択することが可能である。

【0061】

(3) 絶縁層 103

絶縁層 103 は、例えば、ポリイミド、ポリアミド、アクリル系樹脂材料などの有機化合物を用い形成されている。ここで、絶縁層 103 は、有機溶剤耐性を有することが好ましい。

また、絶縁層 103 は、製造工程中において、エッチング処理、ベーク処理等が施されることがあるので、それらの処理に対して過度に変形や変質などを生じない高い耐性を有する材料を用い形成されることが望ましい。

10

【0062】

(4) アノード 104

アノード 104 としては、例えば、銀 (Ag) またはアルミニウム (Al) を含む金属材料からなる層を用いることができる。トップエミッション型の本実施の形態に係る表示パネル 10 の場合には、その表面部が高い反射性を有することが好ましい。

なお、アノード 104 については、上記のような金属材料からなる単層構造だけではなく、金属層と透明導電層との積層体を採用することもできる。透明導電層の構成材料としては、例えば、酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) などを用いることができる。

20

【0063】

(5) ホール注入層 105

ホール注入層 105 は、例えば、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、バナジウム (V)、タングステン (W)、ニッケル (Ni)、イリジウム (Ir) などの酸化物、あるいは、PEDOT (ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物) などの導電性ポリマー材料からなる層である。

【0064】

なお、ホール注入層 105 の構成材料として金属酸化物を用いる場合には、PEDOT などの導電性ポリマー材料を用いる場合に比べて、ホールを安定的に、またはホールの生成を補助して、有機発光層 107 に対しホールを注入する機能を有し、大きな仕事関数を有する。

30

ここで、ホール注入層 105 を遷移金属酸化物から構成する場合には、複数の酸化数をとるためこれにより複数の準位をとることができ、その結果、ホール注入が容易になり駆動電圧を低減することができる。特に、酸化タングステン ( $WO_x$ ) を用いることが、ホールを安定的に注入し、且つ、ホールの生成を補助するという機能を有するという観点から望ましい。

【0065】

(6) バンク 106

バンク 106 としては、例えば、樹脂等の有機材料を用い形成されており絶縁性を有する。バンク 106 の形成に用いる有機材料の例としては、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等があげられる。バンク 106 は、表面に撥水性をもたせるために、表面をフッ素処理することもできる。

40

【0066】

さらに、バンク 106 の構造については、図 3 に示すような一層構造だけでなく、二層以上の多層構造を採用することもできる。この場合には、層毎に上記材料を組み合わせることもできるし、層毎に無機材料と有機材料とを用いることもできる。

(7) ホール輸送層 107

ホール輸送層 107 としては、例えば、親水基を備えない高分子化合物を用い形成された層を用いることができる。例えば、ポリフルオレンやその誘導体、あるいはポリアリールアミンやその誘導体などの高分子化合物であって、親水基を備えないものなどを用いることができる。

50

## 【 0 0 6 7 】

## ( 8 ) 有機発光層 1 0 8

有機発光層 1 0 8 は、ホールと電子とが注入され再結合されることにより励起状態が生成され発光する機能を有する。有機発光層 1 0 7 の形成に用いる材料としては、湿式印刷法を用い製膜できる発光性の有機材料を用いることが必要である。

具体的には、例えば、特許公開公報（日本国・特開平 5 - 1 6 3 4 8 8 号公報）に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、アンスラセン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8 - ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2 - ビビリジン化合物の金属錯体、シッフ塩と I I I 族金属との錯体、オキシシ金属錯体、希土類錯体などの蛍光物質で形成されることが好ましい。

## 【 0 0 6 8 】

## ( 9 ) 電子輸送層 1 0 9

電子輸送層 1 0 9 は、カソード 1 1 0 から注入された電子を有機発光層 1 0 8 へ輸送する機能を有し、例えば、オキサジアゾール誘導体（O X D）、トリアゾール誘導体（T A Z）、フェナンスロリン誘導体（B C P、B p h e n）などを用い形成されている。

## ( 1 0 ) カソード 1 1 0

カソード 1 1 0 は、例えば、酸化インジウムスズ（I T O）若しくは酸化インジウム亜鉛（I Z O）などを用い形成される。本実施の形態のように、トップエミッション型の本実施の形態に係る表示パネル 1 0 の場合においては、光透過性の材料で形成されることが必要となる。光透過性については、透過率が 8 0 [ % ] 以上とすることが好ましい。

## 【 0 0 6 9 】

## ( 1 1 ) 封止層 1 1 1

封止層 1 1 1 は、有機発光層 1 0 6 などの有機層が水分に晒されたり、空気に晒されたりすることを抑制する機能を有する。そして、封止層 1 1 1 を構成する各膜 1 1 1 1 ~ 1 1 1 3 は、次のような材料から構成されている。

## ( 1 1 - 1 ) A l O x 膜 1 1 1 1 , 1 1 1 3

A l O x 膜 1 1 1 1 , 1 1 1 3 は、ともに酸化アルミニウム（A l O x）からなる。そして、形成方法については、詳述を省略するが、本実施の形態では、少なくとも S i N 膜 1 1 1 2 よりも Z 軸方向下側に配置される A l O x 膜 1 1 1 1 が原子層堆積（A L D）法を用い形成されている。

## 【 0 0 7 0 】

## ( 1 1 - 2 ) S i N 膜 1 1 1 2

S i N 膜 1 1 1 2 は、本実施の形態では窒化シリコン（S i N）を用い形成されている。封止層 1 1 1 の構成中における当該位置に形成する膜としては、S i N 以外にも、酸窒化シリコン（S i O N）を用い形成することも可能である。

なお、トップエミッション型の表示パネル 1 0 においては、封止層 1 1 1 は、全体として光透過性を有することが必要となる。

## 【 0 0 7 1 】

## ( 1 2 ) 樹脂層 1 1 2

樹脂層 1 1 2 としては、例えば、エポキシ系樹脂を用い形成された層とすることができる。

10

20

30

40

50

なお、樹脂層 112 の構成材料としては、上記以外に、例えば、シリコン系樹脂を用いることもできる。また、樹脂層 112 中に、水分や酸素を吸着するためのゲッター剤を混合しておくこともできる。

【0072】

(13) カラーフィルタ層 113

カラーフィルタ層 113 としては、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色の波長の可視光を選択的に透過する、公知の材料から構成される。各カラーフィルタ層 113 は、例えば、アクリル系樹脂をベースに形成されている。

(14) ブラックマトリクス層 114

ブラックマトリクス層 114 としては、例えば、光吸収性および遮光性に優れる黒色顔料を含む紫外線硬化樹脂から形成されている。具体的な紫外線硬化樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂が挙げられる。

【0073】

(15) 基板 115

カラーフィルタパネルのベースとなる基板 115 は、基板 101 と同様に、例えば、ガラス基板、石英基板、シリコン基板などや、ガリウム砒素基などの半導体基板、プラスチック基板などを用い形成されている。

(16) 封止壁 116

封止壁 116 としては、基板 101、115 との密着性 (TFT 層 102 におけるパッシベーション膜 1031 との密着性を含む)、および基板 101 と基板 115 との間の間隙を維持し、且つ、外圧がかかっても封止構造を維持することができる剛性を考慮して選択された材料を用い形成することができる。封止壁 116 の構成材料としては、例えば、溶着可能なガラスフリットや、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂などを用いることができる。

【0074】

5. 表示領域 10a における有機膜および酸化物半導体層の劣化抑制

本実施の形態における表示領域 10a における有機膜および酸化物半導体層の劣化抑制のメカニズムについて、図 6 を用い説明する。図 6 (a) は、本実施の形態に係る表示パネル 10 の表示領域 10a の構成を模式的に表した図であり、図 6 (b) は、比較例として、上記従来技術に係る表示パネルの表示領域の構成を模式的に表した図である。

【0075】

(1) 有機発光層 108、908 などの有機膜の劣化抑制

図 6 (b) に示すように、比較例に係る表示パネルの構成では、SiN からなる封止層 911 を採用している。このため、パネル上方から侵入しようとする水分や酸素について、ある程度は遮断する機能を有するが、十分ではない。このため、比較例に係る表示パネルでは、その下方に設けられた有機発光層 908 などの有機膜の劣化を招いてしまうことがある。

【0076】

一方、図 6 (a) に示すように、本実施の形態に係る表示パネル 10 では、封止層 111 が SiN 膜 1112 の Z 軸方向上下が AlOx 膜 1111、1113 で挟まれた 3 層構造が採用されている。このため、図 6 (b) に示す比較例に係る表示パネルよりも水分や酸素が有機発光層 108 などの有機膜が形成された側へ侵入するのを効果的に抑制することができる。また、水分や酸素の侵入抑制は、カソードの劣化抑制という効果も得ることができる。

【0077】

(2) TFT 層 102、902 における酸化物半導体 (IGZO) 層の劣化抑制

上述のように、SiN からなり、CVD 法を用い形成された封止層 911 については、水素が放出される。このため、図 6 (b) に示すように、封止層 (SiN 膜) 911 から放出された水素が TFT 層 902 側へも侵入して行き、TFT 層 902 におけるチャネル層 (酸化物半導体層) を劣化させることになる。

## 【0078】

一方、図6(a)に示すように、本実施の形態に係る表示パネル10では、封止層111において、SiN膜1112のZ軸方向下側、言い換えるとSiN膜1112とTFT層102との間にAlOx膜1111が設けられている。このため、SiN膜1112から水素が放出された場合にも、放出された水素はAlOx膜1111で遮断され、TFT層102におけるチャンネル層(酸化物半導体層)への侵入を抑制できる。よって、本実施の形態に係る表示パネル10では、SiN膜1112からの水素脱ガスによるTFT層102の酸化物半導体層(チャンネル層1024, 1025)の劣化を効果的に抑制することができる。

## 【0079】

なお、本実施の形態では、AlOx膜1111がALD法を用いて形成されているので、当該AlOx膜1111からの水素脱ガスは発生し難くなっており、この点からより優れている。

## (3) 光取り出し

図6(a)に示すように、本実施の形態に係る表示パネル10では、封止層111において、SiN膜1112のZ軸方向上側にもAlOx膜1113が設けられている。このAlOx膜1113の形成により、SiN膜1112のZ軸方向上側表面の凹凸が埋め込まれることになり、光の取り出し効率を高くするという観点から優れている。

## 【0080】

## 6. 酸化物半導体層の劣化抑制

本実施の形態に係る表示パネル10での酸化物半導体層(チャンネル層1024, 1025)の劣化抑制効果について確認を行った。その結果について、図7から図9を用い説明する。

## (1) 確認に用いたサンプル

確認には、封止層の構造を変更し、その他の構成は同一とした表示パネルのサンプルを4種類(サンプル1~4)作成し用いた。

## 【0081】

## (1-1) サンプル1

図7(a)に示すように、サンプル1に係るパネルでは、封止層111がZ軸方向下側(EL素子部およびTFT層側)から順に、AlOx膜1111、SiN膜1112、AlOx膜1113が積層された構造を採用している。この封止層111の構造については、上記実施の形態に係る表示パネル10と同様の構造である。

## 【0082】

## (1-2) サンプル2

図7(b)に示すように、サンプル2に係るパネルでは、封止層121がZ軸方向下側(EL素子部およびTFT層側)から順に、AlOx膜1211、SiN膜1212が積層された構造を採用している。即ち、サンプル1の封止層111に対して、Z軸方向上側のAlOx膜1113を省略した構造となっている。

## 【0083】

なお、AlOx膜1211の膜厚はサンプル1のAlOx膜1111の膜厚と同一とし、SiN膜1212の膜厚はサンプル1のSiN膜1112の膜厚と同一としている。

## (1-3) サンプル3

図7(c)に示すように、サンプル3に係るパネルでは、AlOx膜単層の封止層131を採用している。封止層131の膜厚については、サンプル1のAlOx膜1111の膜厚と同一としている。

## 【0084】

## (1-4) サンプル4

図7(d)に示すように、サンプル4に係るパネルでは、SiN膜単層の封止層911を採用している。この封止層911の構造については、上記従来技術に係る表示パネルでの封止層構造と同一である(図16を参照)。

なお、封止層 9 1 1 の膜厚については、サンプル 1 の S i N 膜 1 1 1 2 の膜厚と同一としている。

#### 【 0 0 8 5 】

##### ( 2 ) 脱離水素量評価結果

上記サンプル 1 ~ 4 について、T F T 層に侵入した脱離水素量を測定し、その結果を図 8 に示す。脱離水素量の測定には、昇温脱離ガス分光 ( T D S ; T h e r m a l D e p o s i t i o n S p e c t r o m e t r y ) 法を用いた。

図 8 に示すように、サンプル 4 の脱離水素量は、温度が 9 0 を超えたあたりから急激に増加している。

#### 【 0 0 8 6 】

10

一方、サンプル 1 ~ 3 の脱離水素量は、温度を 9 0 以上に上昇させていったときにも急激な増加は見られない。

サンプル 1 ~ 3 の脱離水素量について更に詳細に見ると、封止層の構成中に S i N 膜を含まないサンプル 3 が最も低くなっており、温度を上昇させていったときにも殆ど変化は見られなかった。これは、サンプル 1 , 2 , 4 における脱離水素量が、S i N 膜からの脱離水素の影響を受けていることを示している。

#### 【 0 0 8 7 】

##### ( 3 ) T F T における閾値電圧のシフト

上記サンプル 1 とサンプル 4 について、初期の T F T の閾値電圧と、8 0 の環境下で 1 6 時間保管を行った後での T F T の閾値電圧を測定した。その結果を図 9 に示す。

20

図 9 ( a ) に示すように、サンプル 4 のパネルでは、初期の T F T の閾値電圧に対して、上記条件下での保管後の T F T の閾値電圧は、約 2 ~ 3 ( V ) シフトしている。

#### 【 0 0 8 8 】

一方、図 9 ( b ) に示すように、サンプル 1 のパネルでは、初期の T F T の閾値電圧から、上記条件下での保管後の T F T の閾値電圧のシフトは殆ど見られなかった。

##### ( 4 ) 考察

図 8 および図 9 のデータから、S i N 膜と T F T 層との間に A l O x 膜が配置されていないサンプル 4 では、温度を 9 0 以上とした場合での脱離水素量が急激に増加し、また、T F T の閾値電圧のシフトも大きいことから、S i N 膜 ( 封止層 9 1 1 ) からの脱離水素が T F T 層における酸化物半導体層 ( チャネル層 ) に到達したものと考えることができる。

30

#### 【 0 0 8 9 】

一方、S i N 膜 1 1 1 2 , 1 2 1 2 と T F T 層との間に A l O x 膜 1 1 1 1 , 1 2 1 1 を配置したサンプル 1 , 2 、および封止層 1 3 1 の構成中に S i N 膜を含まないサンプル 3 では、9 0 以上の温度域においても脱離水素量の増加はほとんど見られず、サンプル 1 では、T F T の閾値電圧のシフトも抑制されていた。

なお、サンプル 3 では、封止層 1 3 1 の構成中に S i N 膜を含まないこととしたが、実際の発光デバイスの封止層においては、ある程度の厚みの封止層を設けることが必要であると考えられる。これは、外部からの水分や酸素などの侵入を抑制するという観点から、ある程度の厚みの封止層を形成することが必要であるためである。

40

#### 【 0 0 9 0 】

また、トップエミッション型のパネルなど、光の出射経路に設けられる封止層については、光がある程度屈折することも要件となるためである。このため、A L D 法を用いて形成される A l O x 膜を余り厚くすることは、製造時におけるタクトタイムが長くなりすぎ、コスト上昇に繋がるため実際上は困難である。

以上より、外部からの水分や酸素の侵入を抑制するための S i N 膜を備え、且つ、S i N 膜からの脱離水素が T F T 層における酸化物半導体層に侵入するのを抑制するための A l O x 膜を備える封止層を設けることが優れた発光デバイスを構成する上で望ましい。

#### 【 0 0 9 1 】

##### 7 . 封止壁と基板との密着性

50

囲繞領域 10b における封止壁 116 と基板 101 との密着性に関し、2 種類のサンプル 11, 14 を作製して確認を行った。

(1) 確認に用いたサンプル

確認に用いた 2 種類のサンプル 11, 14 の概略構成について、図 10 を用い説明する。

【0092】

(1-1) サンプル 11

図 10 (a) に示すように、サンプル 11 は、上記実施の形態に係る表示パネル 10 の囲繞領域 10b と同様に、封止壁 116 と基板 101 との間に、封止層 111 における AlOx 膜 1111, 1113 および SiN 膜 1112 の各端縁部 1111a, 1112a, 1113a が介挿された構成となっている。基板 101 の主面 101a と AlOx 膜 1111 の端縁部 1111a とは密着し、また、封止壁 116 は上面が基板 115 の主面 115a に密着している。

10

【0093】

なお、封止層 111 における縁端 1112b は、封止壁 116 の下方に位置しており、Z 軸方向の上下が AlOx 膜 1111, 1113 で挟まれ被覆された構成となっている。

なお、サンプル 11 については、エポキシ系樹脂材料を用いて封止壁 116 を形成した。

。

(1-2) サンプル 14

図 10 (b) に示すように、サンプル 14 は、囲繞慮域において、封止壁 916 と基板 901 との間に封止層 911 (SiN 膜単層) における端縁部 911a の縁端 911b が位置し (矢印 C で指し示す部分)、基板 901 の主面 901a と封止層 911 (SiN 膜) との間に AlOx 膜は介挿されていない。

20

【0094】

サンプル 14 における封止壁 916 の構成材料についても、サンプル 11 と同様に、エポキシ系樹脂材料を採用した。

なお、サンプル 14 においても、封止壁 916 と上方の基板 915 の主面 915a との間は密着している。

(2) 密着性の確認結果

エポキシ系樹脂層と、ガラス基板、SiN 膜、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜との各剥離強度の測定結果を図 11 に示す。

30

【0095】

図 11 に示すように、エポキシ系樹脂層とガラス基板との剥離強度は 4.2 MPa であり、エポキシ系樹脂層と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜との剥離強度は 4.3 MPa であった。

一方、エポキシ系樹脂層と SiN 膜との剥離強度は、2.3 MPa であり、エポキシ系樹脂層とガラス基板との剥離強度、およびエポキシ系樹脂層と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜との剥離強度に比べて、1.9 ~ 2.0 MPa 低い値となった。

【0096】

以上の結果より、図 10 (b) に示す構造を有するサンプル 14 では、封止壁 916 と SiN 膜 911 とが直に接触している領域が存在し、当該部分での剥離強度の低下を招くと考えられる。

40

一方、図 10 (a) に示す構造を有するサンプル 11 では、エポキシ系樹脂材料からなる封止壁 116 と SiN 膜 1112 との間に AlOx 膜 1113 を介挿させることにより、高い剥離強度を確保することができる。このため基板 101 と封止壁 116 との間の密着性を向上させることができ、この間からの水分や酸素の侵入を効果的に抑制することができ、TFT 層におけるチャネル層や EL 素子部における各有機膜の保護という観点から優れている。

【0097】

[変形例 1]

変形例 1 に係る発光デバイスの構成について、図 12 (a) を用い説明する。なお、図

50

12(a)では、変形例1に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

図12(a)に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z軸方向下側からAlO<sub>x</sub>膜1411、SiN膜1412との2層が積層されてなる封止層141を備える。そして、封止層141における各膜1411、1412の端縁部1411a、1412aは、封止壁146と基板101との間に介挿されている。AlO<sub>x</sub>膜1411については、上記同様にALD法を用い形成されている。

【0098】

SiN膜1412の端縁部1412aの縁端1412bは、封止壁146の下方に位置している。

図12(a)に示すような構成を有する変形例1に係る発光デバイスにおいても、封止層141において、SiN膜1412のZ軸方向下方にAlO<sub>x</sub>膜1411を配置しているので、EL素子部およびTFT層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。

【0099】

また、封止層141の構成中に、SiN膜1412を含んでいるので、製造時における封止層141の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

また、囲繞領域において、封止層141の構成に含まれるSiN膜1412と基板101との間にAlO<sub>x</sub>膜1411が介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁146と基板101との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル10と同様である。

【0100】

[変形例2]

変形例2に係る発光デバイスの構成について、図12(b)を用い説明する。なお、図12(b)では、図12(a)と同様に、変形例2に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

図12(b)に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z軸方向下側からAlO<sub>x</sub>膜1511、SiN膜1512との2層が積層されてなる封止層151を備える。このうち、AlO<sub>x</sub>膜1511の端縁部1511aが封止壁156と基板101との間に介挿されている。

【0101】

一方、封止層151の構成要素として含まれるSiN膜1512は、封止壁156の下方には回り込んでおらず、表示領域側の位置に縁端が位置している。

なお、本変形例においても、AlO<sub>x</sub>膜1511については、上記同様にALD法を用い形成されている。

図12(b)に示すような構成を有する変形例2に係る発光デバイスにおいても、封止層151において、SiN膜1512のZ軸方向下方にAlO<sub>x</sub>膜1511を配置しているので、EL素子部およびTFT層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。

【0102】

また、封止層151の構成中に、SiN膜1512を含んでいるので、製造時における封止層151の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

また、囲繞領域において、封止層151の構成に含まれるAlO<sub>x</sub>膜1511が封止壁156と基板101との間に介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁156と基板101との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル10と同様である。

10

20

30

40

50

## 【0103】

## [変形例3]

変形例3に係る発光デバイスの構成について、図13(a)を用い説明する。なお、図13(a)では、図12(a)、(b)と同様に、変形例3に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

図13(a)に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z軸方向下側からAlO<sub>x</sub>膜1611、SiN膜1612との2層が積層されてなる封止層161を備える。そして、封止層161における各膜1611、1612の端縁部1611a、1612aは、封止壁166と基板101との間に介挿されている。AlO<sub>x</sub>膜1611については、上記同様にALD法を用い形成されている。

10

## 【0104】

本変形例では、SiN膜1612の縁端1612b、およびAlO<sub>x</sub>膜1611の縁端1611bは、ともに封止壁166の下方に位置している。

図13(a)に示すような構成を有する変形例3に係る発光デバイスにおいても、封止層161において、SiN膜1612のZ軸方向下方にAlO<sub>x</sub>膜1611を配置しているので、EL素子部およびTFT層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。

## 【0105】

また、封止層161の構成中に、SiN膜1612を含んでいるので、製造時における封止層161の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

20

また、囲繞領域において、封止層161の構成に含まれるSiN膜1612と基板101との間にAlO<sub>x</sub>膜1611が介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁166と基板101との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル10と同様である。

## 【0106】

## [変形例4]

変形例4に係る発光デバイスの構成について、図13(b)を用い説明する。なお、図13(b)では、図12(a)、(b)および図13(a)と同様に、変形例4に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

30

図13(b)に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z軸方向下側からAlO<sub>x</sub>膜1711、SiN膜1712との2層が積層されてなる封止層171を備える。このうち、AlO<sub>x</sub>膜1711の端縁部1711aが封止壁176と基板101との間に介挿され、縁端1711bが封止壁176の下方に位置している。

## 【0107】

一方、封止層171の構成要素として含まれるSiN膜1712は、上記変形例2と同様に、封止壁176の下方には回り込んでおらず、表示領域側の位置に縁端が位置している。

なお、本変形例においても、AlO<sub>x</sub>膜1711については、上記同様にALD法を用い形成されている。

40

## 【0108】

図13(b)に示すような構成を有する変形例4に係る発光デバイスにおいても、封止層171において、SiN膜1712のZ軸方向下方にAlO<sub>x</sub>膜1711を配置しているので、EL素子部およびTFT層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。

また、封止層171の構成中に、SiN膜1712を含んでいるので、製造時における封止層171の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

50

## 【0109】

また、囲繞領域において、封止層171の構成に含まれるAlO<sub>x</sub>膜1711が封止壁176と基板101との間に介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁176と基板101との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル10と同様である。

## [変形例5]

変形例5に係る発光デバイスの構成について、図14(a)を用い説明する。なお、図14(a)では、図12(a)、(b)および図13(a)、(b)と同様に、変形例5に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

## 【0110】

図14(a)に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z軸方向下側からAlO<sub>x</sub>膜1811、SiN膜1812、AlO<sub>x</sub>膜1813の3層が積層されてなる封止層181を備える。このうち、AlO<sub>x</sub>膜1811の端縁部1811a、およびAlO<sub>x</sub>膜1813の端縁部1813aが封止壁186と基板101との間に介挿されている。

一方、封止層181の構成要素として含まれるSiN膜1812は、封止壁186の下方には回り込んでおらず、表示領域側の位置に縁端が位置している。

## 【0111】

なお、本変形例においても、AlO<sub>x</sub>膜1811、1813については、上記同様にALD法を用い形成されている。

図14(a)に示すような構成を有する変形例5に係る発光デバイスにおいても、封止層181において、SiN膜1812のZ軸方向下方にAlO<sub>x</sub>膜1811を配置しているので、EL素子部およびTFT層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。また、SiN膜1812のZ軸方向上方にAlO<sub>x</sub>膜1813を配置しているので、SiN膜1812の表面の凹凸をある程度埋め込むことができる。

## 【0112】

また、封止層181の構成中に、SiN膜1812を含んでいるので、製造時における封止層181の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

また、囲繞領域において、封止層181の構成に含まれるAlO<sub>x</sub>膜1811、1813が封止壁186と基板101との間に介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁186と基板101との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル10と同様である。

## 【0113】

なお、本変形例では、封止壁186と基板101との間に、2層のAlO<sub>x</sub>膜1811、1813が介挿されるので、AlO<sub>x</sub>膜1811、1813を薄膜とした場合にも、製造時におけるバラツキを考慮しても確実に封止壁186と基板101との間に介挿されることになり、製造上のマージンをとることができる。

## [変形例6]

変形例6に係る発光デバイスの構成について、図14(b)を用い説明する。なお、図14(b)では、図12(a)、(b)および図13(a)、(b)および図14(a)と同様に、変形例6に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

## 【0114】

図14(b)に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z軸方向下側からAlO<sub>x</sub>膜1911、SiN膜1912、AlO<sub>x</sub>膜1913の3層が積層されてなる封止層191を備える。このうち、AlO<sub>x</sub>膜1911の端縁部1911a、およびAlO<sub>x</sub>膜1913の端縁部1913aが封止壁196と基板101との間に介挿されている。

一方、封止層191の構成要素として含まれるSiN膜1912は、封止壁196の下方には回り込んでおらず、表示領域側の位置に縁端が位置している。

10

20

30

40

50

## 【0115】

ここで、本変形例では、上記変形例5と異なり、AlO<sub>x</sub>膜1911, 1913の各縁端1911b、1913bが、封止壁196の下方に位置している。

なお、本変形例においても、AlO<sub>x</sub>膜1911, 1913については、上記同様にALD法を用い形成されている。

図14(b)に示すような構成を有する変形例6に係る発光デバイスにおいても、封止層191において、SiN膜1912のZ軸方向下方にAlO<sub>x</sub>膜1911を配置しているので、EL素子部およびTFT層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。また、SiN膜1912のZ軸方向上方にAlO<sub>x</sub>膜1913を配置しているので、SiN膜1912の表面の凹凸をある程度埋め込むことができる。

10

## 【0116】

また、封止層191の構成中に、SiN膜1912を含んでいるので、製造時における封止層191の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

また、囲繞領域において、封止層191の構成に含まれるAlO<sub>x</sub>膜1911, 1913が封止壁196と基板101との間の一部領域に介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁196と基板101との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル10と同様である。

## 【0117】

20

なお、本変形例でも、封止壁196と基板101との間の一部領域に、2層のAlO<sub>x</sub>膜1911, 1913が介挿されるので、AlO<sub>x</sub>膜1911, 1913を薄膜とした場合にも、製造時におけるバラツキを考慮しても確実に封止壁196と基板101との間に介挿されることになり、製造上のマージンをとることができる。

## [変形例7]

変形例7に係る発光デバイスの構成について、図15(a)を用い説明する。なお、図15(a)では、図12(a)、(b)および図13(a)、(b)および図14(a)、(b)と同様に、変形例7に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

## 【0118】

30

図15(a)に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z軸方向下側からAlO<sub>x</sub>膜2011、SiN膜2012、AlO<sub>x</sub>膜2013の3層が積層されてなる封止層201を備える。このうち、AlO<sub>x</sub>膜2011の端縁部2011a、およびAlO<sub>x</sub>膜2013の端縁部2013aが封止壁206と基板101との間に介挿されている。

一方、封止層201の構成要素として含まれるSiN膜2012は、封止壁206の下方には回り込んでおらず、表示領域側の位置に縁端が位置している。

## 【0119】

ここで、本変形例では、上記変形例5と異なり、AlO<sub>x</sub>膜2013の縁端2013bが、封止壁206の下方に位置している。AlO<sub>x</sub>膜2011の縁端については、上記変形例5と同様に、封止壁206よりもX軸方向左側に延出された状態となっている。

40

なお、本変形例においても、AlO<sub>x</sub>膜2011, 2013については、上記同様にALD法を用い形成されている。

## 【0120】

図15(a)に示すような構成を有する変形例7に係る発光デバイスにおいても、封止層201において、SiN膜2012のZ軸方向下方にAlO<sub>x</sub>膜2011を配置しているので、EL素子部およびTFT層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。また、SiN膜2012のZ軸方向上方にAlO<sub>x</sub>膜2013を配置しているので、SiN膜2012の表面の凹凸をある程度埋め込むことができる。

## 【0121】

また、封止層201の構成中に、SiN膜2012を含んでいるので、製造時における

50

封止層 201 の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

また、囲繞領域において、封止層 201 の構成に含まれる AlOx 膜 2011 が封止壁 206 と基板 101 との間に介挿され、AlOx 膜 2013 が封止壁 206 と基板 101 との間の一部領域に介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁 206 と基板 101 との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル 10 と同様である。

#### 【0122】

なお、本変形例でも、封止壁 206 と基板 101 との間の一部領域において、2 層の AlOx 膜 2011, 2013 が介挿されるので、AlOx 膜 2011, 2013 を薄膜とした場合にも、製造時におけるバラツキを考慮しても確実に封止壁 206 と基板 101 との間に介挿されることになり、製造上のマージンをとることができる。

#### [ 変形例 8 ]

変形例 8 に係る発光デバイスの構成について、図 15 (b) を用い説明する。なお、図 15 (b) では、図 12 (a)、(b) および図 13 (a)、(b) および図 14 (a)、(b) および図 15 (a) と同様に、変形例 8 に係る発光デバイスの構成の内、囲繞領域だけを抽出して模式的に図示している。

#### 【0123】

図 15 (b) に示すように、本変形例に係る発光デバイスでは、Z 軸方向下側から AlOx 膜 2111、SiN 膜 2112、AlOx 膜 2113 の 3 層が積層されてなる封止層 211 を備える。このうち、AlOx 膜 2111 の端縁部 2111a が封止壁 216 と基板 101 との間に介挿されている。

一方、封止層 211 の構成要素として含まれる SiN 膜 2112 および AlOx 膜 2113 は、封止壁 216 の下方には回り込んでおらず、表示領域側の位置に縁端が位置している。

#### 【0124】

なお、本変形例においても、AlOx 膜 2111, 2113 については、上記同様に ALD 法を用い形成されている。

図 15 (b) に示すような構成を有する変形例 8 に係る発光デバイスにおいても、封止層 211 において、SiN 膜 2112 の Z 軸方向下方に AlOx 膜 2111 を配置しているので、EL 素子部および TFT 層の劣化抑制という効果を上記同様に奏することができる。また、SiN 膜 2112 の Z 軸方向上方に AlOx 膜 2113 を配置しているので、SiN 膜 2112 の表面の凹凸をある程度埋め込むことができる。

#### 【0125】

また、封止層 211 の構成中に、SiN 膜 2112 を含んでいるので、製造時における封止層 211 の形成に係るタクトタイムの長時間化を抑制しながら、ある程度の膜厚を確保することができ、外部からの水分や酸素の侵入を抑制しながら、高い光学性能を有する。

また、囲繞領域において、封止層 211 の構成に含まれる AlOx 膜 2111 が封止壁 216 と基板 101 との間の一部領域に介挿されているので、高い密着性を有する。よって、封止壁 216 と基板 101 との間からの水分や酸素の侵入も効果的に抑制することができる。これについては、上記実施の形態の表示パネル 10 と同様である。

#### 【0126】

#### [ その他の事項 ]

上記実施の形態および変形例 1 ~ 8 では、封止層 111, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 201, 211 の構成中に、SiN 膜 1112, 1412, 1512, 1612, 1712, 1812, 1912, 2012, 2112 が含まれることとしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、SiN 膜の代わりに酸窒化シリコン (SiON) からなる膜を含むこともできる。この場合においても、上記同様の効

10

20

30

40

50

果を得ることができる。

【0127】

また、封止層に含まれるA1Ox膜の数を、上記実施の形態および変形例1～8では、1層または2層としたが、3層以上とすることもできる。少なくともSiN膜よりもEL素子部およびTF T層の側にA1Ox膜が配置されていればよい。

また、上記実施の形態および変形例1～8では、封止層111, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 201, 211において、SiN膜1112, 1412, 1512, 1612, 1712, 1812, 1912, 2012, 2112に接した状態でA1Ox膜1111, 1411, 1511, 1611, 1711, 1811, 1911, 2011, 2111を設けることとしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、SiN膜の下方において、別の層を介してA1Ox膜が配置された構成を採用することもできる。この場合にも、上記同様の効果を得ることができる。

【0128】

また、上記実施の形態および変形例1～8では、封止層111, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 201, 211におけるA1Ox膜1111, 1113, 1411, 1511, 1611, 1711, 1811, 1813, 1911, 1913, 2011, 2013, 2111, 2113が囲繞領域10bまで延設されている構成としたが、必ずしも表示領域10aにおけるA1Ox膜と囲繞領域10bにおけるA1Ox膜とが連続している必要はない。囲繞領域10bにおけるA1Ox膜を中間膜として別に形成することとし、当該中間膜を封止壁と基板との間に介挿させた構成とすることもできる。

【0129】

また、上記実施の形態および変形例1～8では、封止層111, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 201, 211におけるA1Ox膜1111, 1113, 1411, 1511, 1611, 1711, 1811, 1813, 1911, 1913, 2011, 2013, 2111, 2113について、ALD法を用い形成することとしたが、本発明はこれに限定されるものではない。他の方法を用い形成することとしてもよい。ただし、水素脱ガスによるTF T層における酸化物半導体層の劣化を抑制するという観点からは、ALD法を用い形成することが望ましい。

【0130】

また、上記実施の形態および変形例1～8では、封止層111, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 201, 211の構成膜を「SiN膜」、「A1Ox膜」としたが、それぞれの構成膜において、他の分子などを不純物レベルで含んでいてもよい。

また、上記実施の形態に係る表示パネル10では、ピクセルの平面構造などについては詳述しなかったが、本発明は、種々の形態を採用することができる。例えば、それぞれが平面視矩形状をした3つのサブピクセルの組み合わせを以って1ピクセルを構成することもできるし、その他にも、4つ以上のサブピクセルの組み合わせを以って1ピクセルを構成することもできる。また、各サブピクセルの平面形状についても、矩形状に限定されるものではなく、例えば、三角形や六角形、あるいは八角形などの平面形状を採用することもできる。また、全体としてハニカム形状の配置形態とすることもできる。

【0131】

また、上記実施の形態では、アノード104と有機発光層108との間に、ホール注入層105およびホール輸送層107を介挿させる構成を採用したが、必ずしもこれらの層の介挿は必要ではない場合もあり、逆に更なる中間機能層を介挿させることもできる。同様に、有機発光層108とカソード110との間に、電子輸送層109を介挿させる構成を採用したが、場合によっては電子輸送層の介挿を省略することもでき、逆に、有機発光層108とカソード110との間に別の中間機能層を介挿させることもできる。

【0132】

また、上記実施の形態では、有機発光層108に対してZ軸方向下側にアノード104

10

20

30

40

50

を配し、上側にカソード 110 を配した構成を一例として採用したが、有機発光層 108 に対するアノードおよびカソードの配置関係については逆転してもよい。即ち、有機発光層 108 に対して Z 軸方向下側にカソードを配し、上側にアノードを配してもよい。この場合にも、光取出し側に光透過性の電極を採用し、反対側に光反射性の電極を配することにより、トップエミッションを実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0133】

本発明は、駆動が長期にわたった場合においても優れた発光特性を維持できる有機発光デバイスおよび有機表示装置を実現するのに有用である。

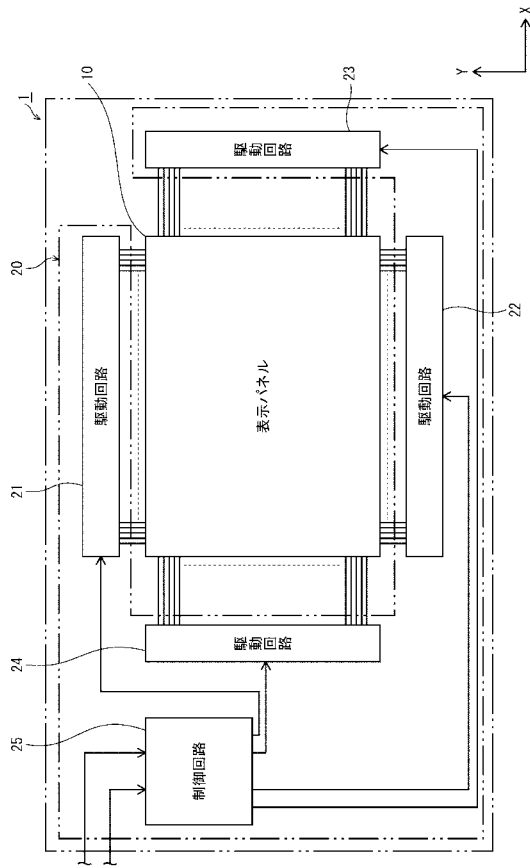
【符号の説明】

10

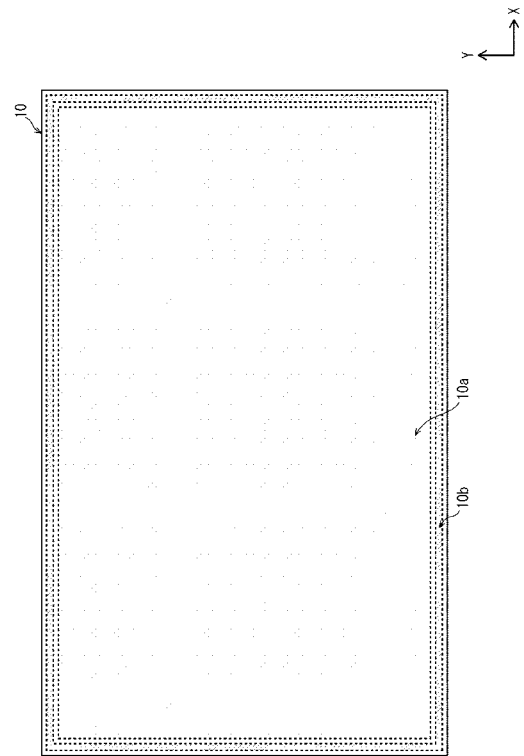
【0134】

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 1 . 有機 E L 表示装置                                            |    |
| 10 . 表示パネル                                                 |    |
| 10a . 表示領域                                                 |    |
| 10b . 囲繞領域                                                 |    |
| 20 . 駆動制御回路部                                               |    |
| 21 ~ 24 . 駆動回路                                             |    |
| 25 . 制御回路                                                  |    |
| 100 . サブピクセル                                               |    |
| 101 . 基板                                                   | 20 |
| 102 . T F T 層                                              |    |
| 103 . 絶縁層                                                  |    |
| 104 . アノード                                                 |    |
| 105 . ホール注入層                                               |    |
| 106 . バンク                                                  |    |
| 107 . ホール輸送層                                               |    |
| 108 . 有機発光層                                                |    |
| 109 . 電子輸送層                                                |    |
| 110 . カソード                                                 |    |
| 111 , 121 , 131 , 141 , 151 , 161 , 171 , 181 , 191 , 201  | 30 |
| , 211 . 封止層                                                |    |
| 112 . 樹脂層                                                  |    |
| 113 . カラーフィルタ層                                             |    |
| 114 . ブラックマトリクス層                                           |    |
| 115 . 基板                                                   |    |
| 116 , 146 , 156 , 166 , 176 , 186 , 196 , 206 , 216 . 封止壁  |    |
| 1021 , 1022 . ゲート電極                                        |    |
| 1023 . ゲート絶縁膜                                              |    |
| 1024 , 1025 . チャネル層                                        |    |
| 1026 . 保護膜                                                 | 40 |
| 1027 , 1030 . ソース電極                                        |    |
| 1028 , 1029 . ドレイン電極                                       |    |
| 1031 . パッシベーション膜                                           |    |
| 1032 . 接続用電極                                               |    |
| 1033 . 引き出し配線                                              |    |
| 1111 , 1113 , 1211 , 1411 , 1511 , 1611 , 1711 , 1811 ,    |    |
| 1813 , 1911 , 1913 , 2011 , 2013 , 2111 , 2113 . A l O x 膜 |    |
| 1112 , 1212 , 1412 , 1512 , 1612 , 1712 , 1812 , 1912 ,    |    |
| 2012 , 2112 . S i N 膜                                      |    |

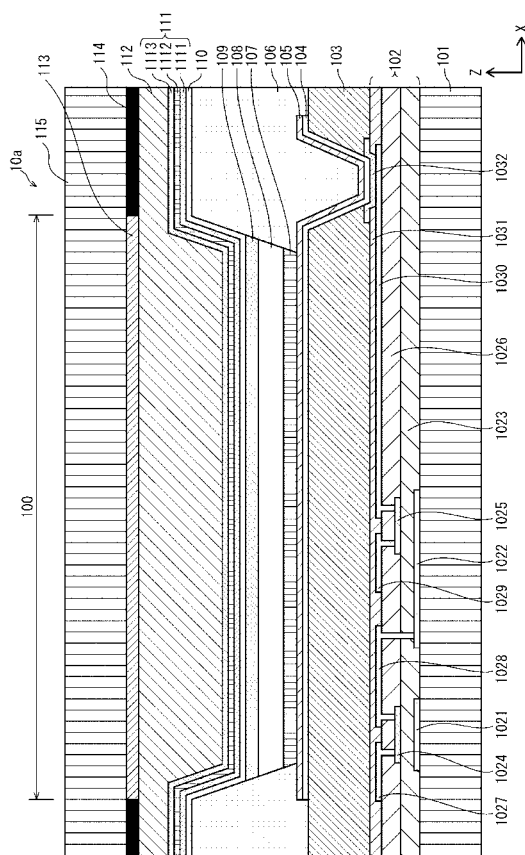
【図 1】



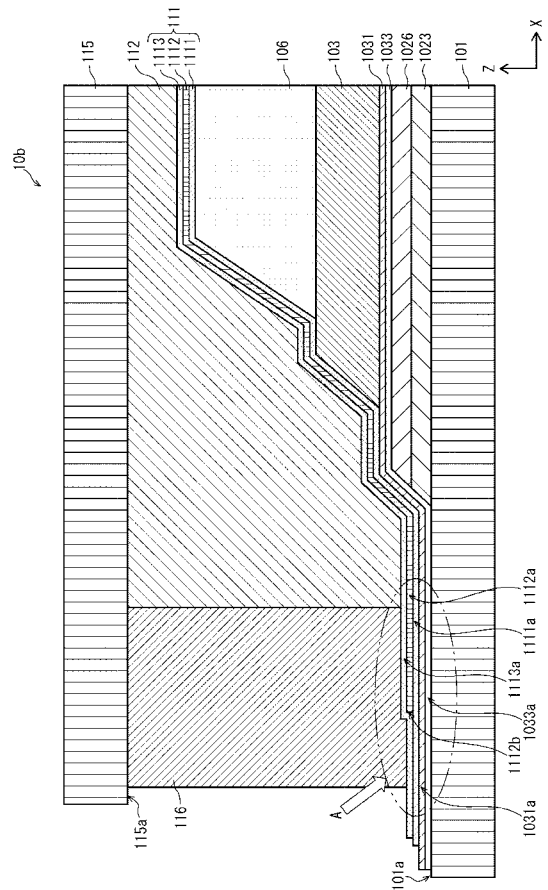
【図 2】



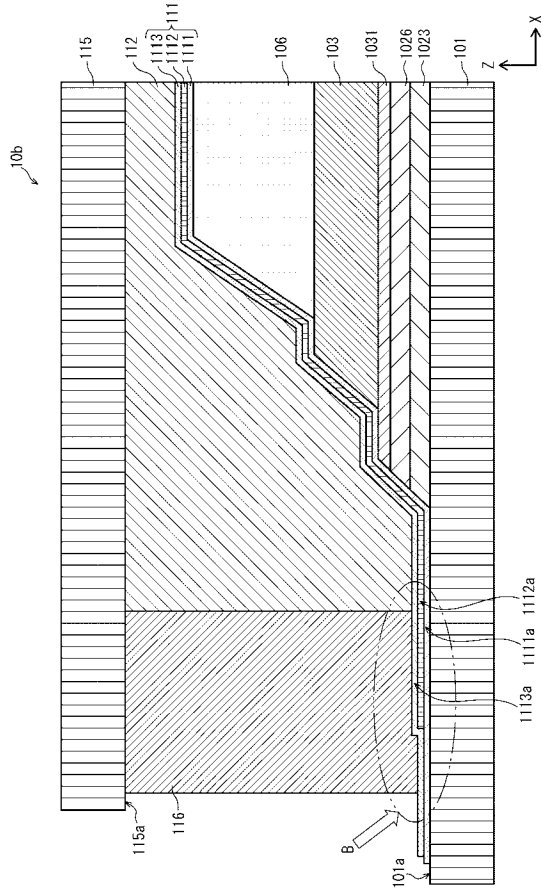
【図 3】



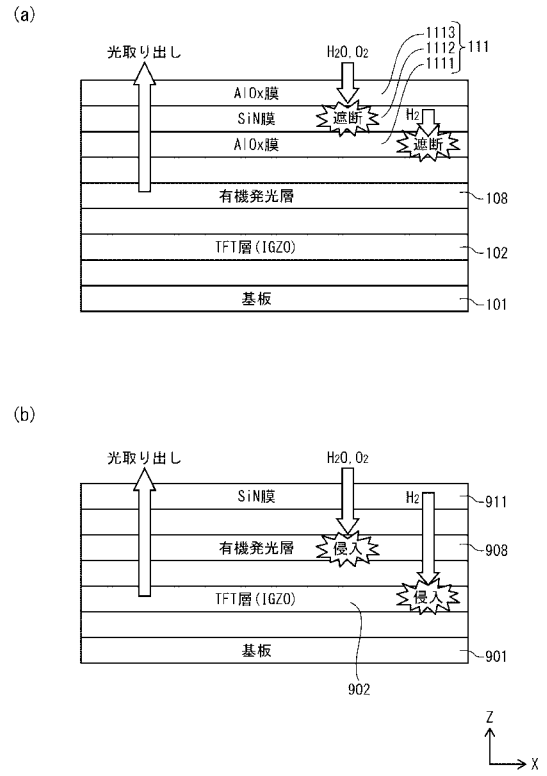
【図 4】



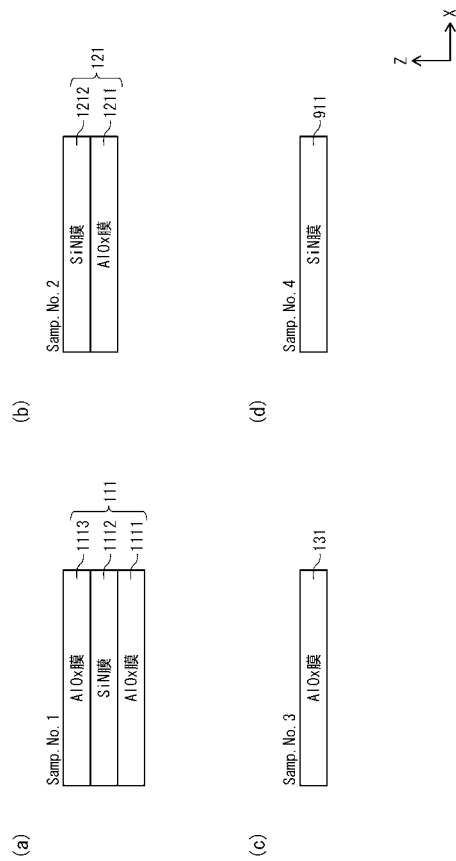
【図 5】



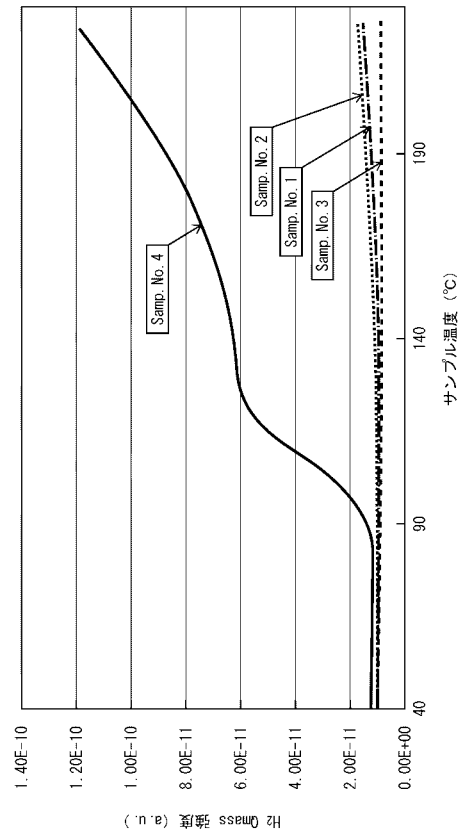
【図 6】



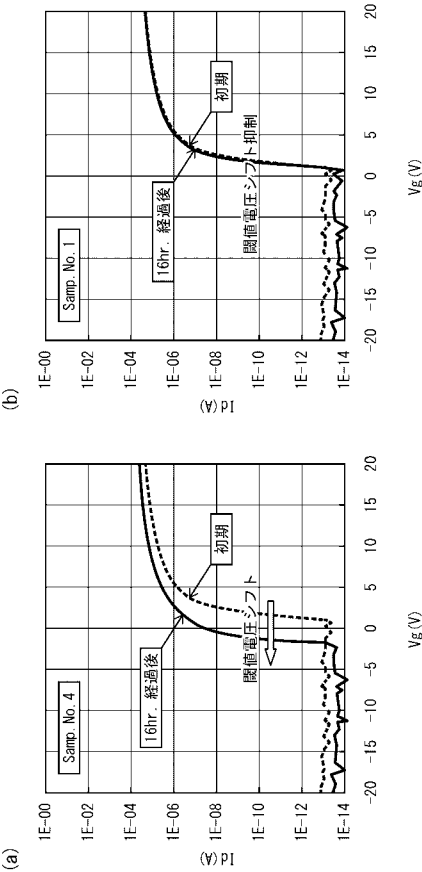
【図 7】



【図 8】



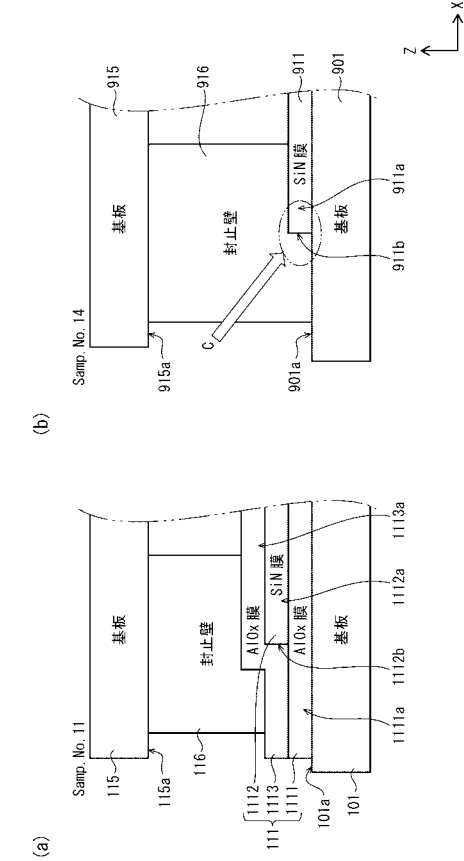
【図 9】



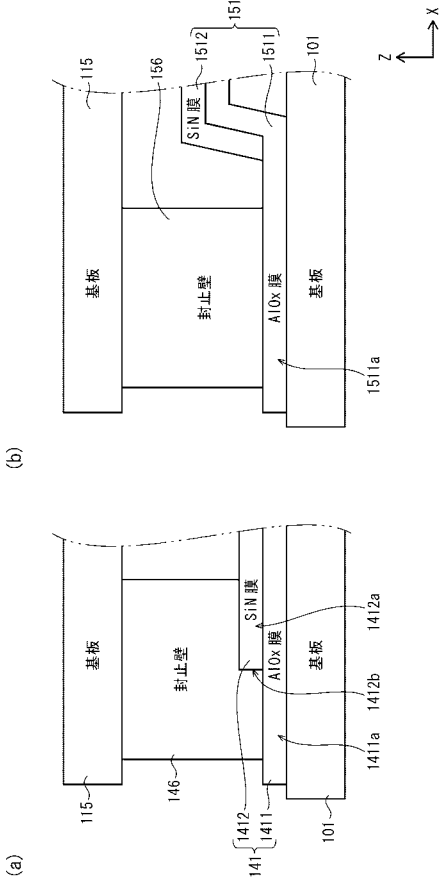
【図 11】

|                         | 剥離強度 [MPa] |
|-------------------------|------------|
| エポキシ系樹脂層 vs ガラス基板       | 4.2        |
| エポキシ系樹脂層 vs SiN膜        | 2.3        |
| エポキシ系樹脂層 vs $Al_2O_3$ 膜 | 4.3        |

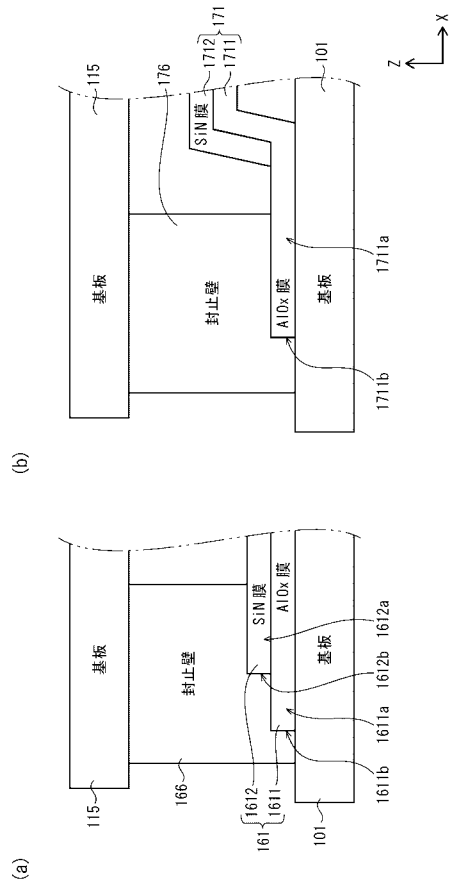
【図 10】



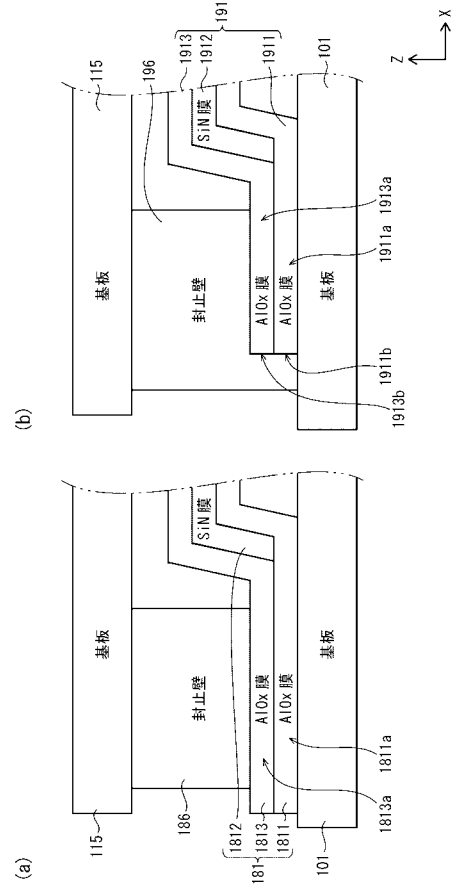
【図 12】



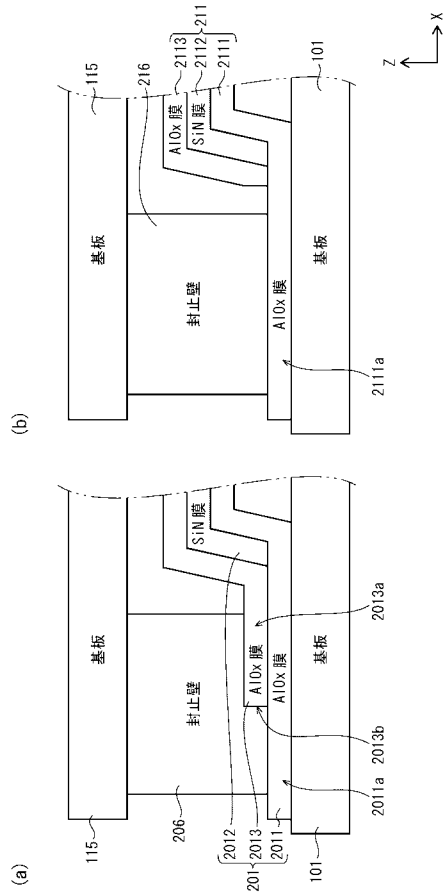
【図 13】



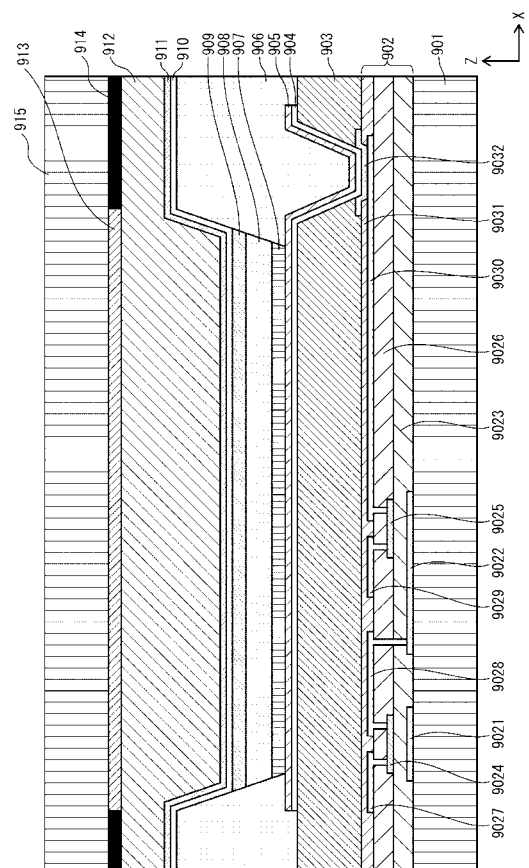
【図 14】



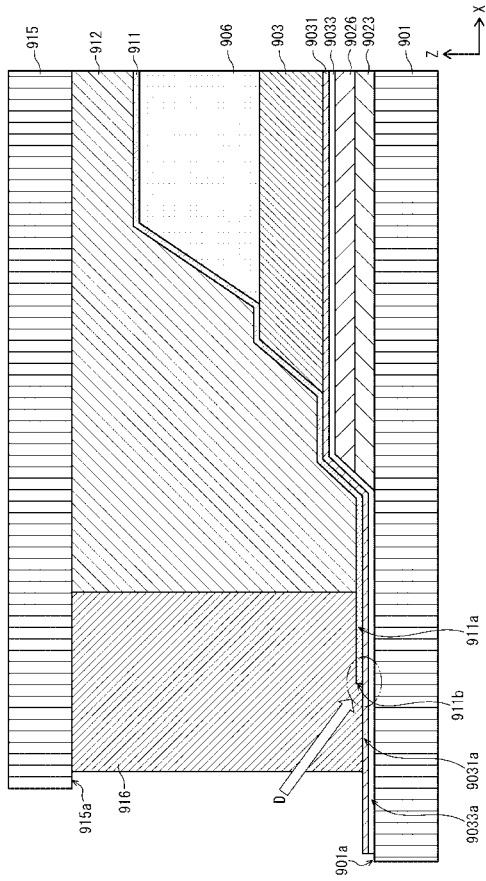
【図 15】



【図 16】



【 図 1 7 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC25 EE03 EE42 EE48 EE50 GG02

|                |                                                                                                    |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光器件和有机显示器件                                                                                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2016004760A</a>                                                                      | 公开(公告)日 | 2016-01-12 |
| 申请号            | JP2014126379                                                                                       | 申请日     | 2014-06-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 日本有机雷特显示器股份有限公司                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社JOLED                                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 金全健<br>上谷一夫<br>島村隆之                                                                                |         |            |
| 发明人            | 金 全健<br>上谷 一夫<br>島村 隆之                                                                             |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/04 H01L51/50                                                                                |         |            |
| FI分类号          | H05B33/04 H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32                                                       |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/GG02 |         |            |
| 其他公开文献         | JP6387562B2                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                          |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种有机发光装置和有机显示装置，其中抑制了由氧化物半导体制成的层和构成中所包含的有机膜的劣化，并且其在长时间内具有优异的发光特性。在显示面板中，形成密封层（111），以在Z轴方向上方的显示区域中覆盖有机膜，例如有机发光层。密封层111具有从Z轴方向下侧依次层叠AlOx膜1111，SiN膜1112和AlOx膜1113的结构。密封层111在周围区域10b中延伸至基板101与密封壁116之间，在基板101与SiN膜1112之间插入AlOx膜1111，并插入SiN膜1112。AlOx膜1111和AlOx膜1113围绕其边缘。通过CVD方法形成SiN膜1112，并且通过ALD方法形成AlOx膜1111和1113。[选择图]图5

|           |                              |          |                                             |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-126379 (P2014-126379) | (71) 出願人 | 514188173<br>株式会社JOLED<br>東京都千代田区神田錦町三丁目2番地 |
| (22) 出願日  | 平成26年6月19日 (2014.6.19)       | (74) 代理人 | 110001900<br>特許業務法人 ナカヤマ知的財産総合事務所           |
|           |                              | (72) 発明者 | 金 全健<br>大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内        |
|           |                              | (72) 発明者 | 上谷 一夫<br>大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内       |
|           |                              | (72) 発明者 | 島村 隆之<br>大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内       |

最終頁に続く