

(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2015-103438

(P2015-103438A)

(43) 公開日 平成27年6月4日(2015.6.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/12 B	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-244040 (P2013-244040)
 (22) 出願日 平成25年11月26日 (2013.11.26)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 110001357
 特許業務法人つばき国際特許事務所
 (72) 発明者 市川 朋芳
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC11 CC45 DD37
 DD89 DD91 EE27 FF15 GG04

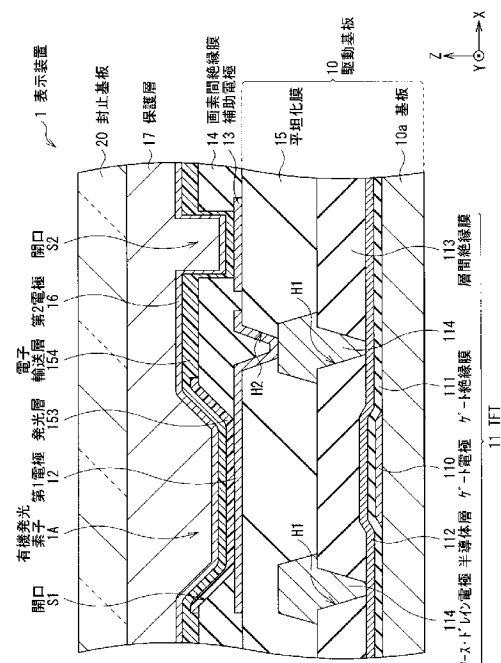
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の製造方法および電子機器

(57) 【要約】

【課題】歩留まりの高い表示装置およびその製造方法、並びに電子機器を提供する。

【解決手段】第1電極、導電層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する有機発光素子と、前記有機層の導電層を介して前記第2電極に電気的に接続された補助電極とを備えた表示装置。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する有機発光素子と、前記有機層の導電層を介して前記第 2 電極に電氣的に接続された補助電極とを備えた表示装置。

【請求項 2】

複数の前記有機発光素子を有し、前記導電層および前記第 2 電極は前記複数の有機発光素子に共通して設けられている請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記導電層は、有機材料中にアルカリ金属またはアルカリ土類金属を含んでいる請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記有機層は前記導電層とともに発光層を含み、前記導電層は、前記発光層と前記第 2 電極との間の電子輸送層である請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 電極と前記有機層との間に絶縁膜を有し、前記絶縁膜には、前記第 1 電極の表面を露出させる第 1 開口、および前記補助電極の表面を露出させる第 2 開口が設けられている請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 開口の径は、前記第 1 電極から前記第 2 電極に向かうに連れて大きくなり、前記第 2 開口の側壁は前記補助電極の表面に対して垂直である請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記発光層は各々の前記有機発光素子毎に設けられている請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 開口の側壁は、前記露出された補助電極の表面に対して鋭角をなす第 1 傾斜面と、前記第 1 傾斜面に対向すると共に前記露出された補助電極の表面に対して鈍角をなす第 2 傾斜面とを有する請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記発光層は、前記複数の有機発光素子に共通して設けられている請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記発光層は、前記第 2 開口の前記第 1 傾斜面の上端で途切れている請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記電子輸送層は、前記第 2 開口により露出された前記補助電極の表面から前記第 2 傾斜面を介して前記第 2 開口と隣り合う前記第 1 開口まで連続して設けられている請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記導電層は前記第 1 電極と前記第 2 電極との間で前記第 2 電極に接している請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 13】

更に、前記補助電極と離間して前記補助電極の少なくとも一部を覆う遮蔽部材を有する請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

前記遮蔽部材と前記補助電極との間には柱状部材が設けられている
請求項 13 に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記遮蔽部材で覆われた部分の前記補助電極に、前記導電層が接している
請求項 13 に記載の表示装置。

【請求項 16】

補助電極を形成すると共に、前記補助電極とは離間して、第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に設けた有機発光素子を形成することと、
前記第 2 電極を前記有機層の導電層を介して前記補助電極に電氣的に接続させることとを含む表示装置の製造方法。

10

【請求項 17】

前記補助電極および前記有機発光素子を基板上に形成し、
前記導電層および第 2 電極は、前記基板に対して斜方蒸着を行うことにより形成する
請求項 16 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 18】

表示装置を備え、
前記表示装置は、
第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する有機発光素子と、
前記有機層の導電層を介して前記第 2 電極に電氣的に接続された補助電極とを含む電子機器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、有機発光素子を有する表示装置およびその製造方法、並びに電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ディスプレイ (Display) の大型化が進み、低消費電力化が求められている。例えば、アクティブマトリクス駆動方式の有機 EL (Electro luminescence) 表示装置においても同様の要求がある。有機発光素子は、第 1 電極と第 2 電極との間に発光層を含む有機層を有している。トップエミッション方式の表示装置では、この有機発光素子の第 2 電極が全ての有機発光素子に共通して設けられ、透明 (光透過性) もしくは半透明材料で構成される。更に、光取り出し効率を向上させるため、第 2 電極の厚みを小さくする。このため、第 2 電極の抵抗値が高くなり、電圧降下によって表示品位が低下しやすい。

30

【0003】

そこで、低抵抗な補助電極を形成し、この補助電極に第 2 電極を電氣的に接続させる方法が提案されている (例えば、特許文献 1)。この補助電極は、例えば有機発光素子の第 1 電極と離間して駆動基板上に設けられ、絶縁膜 (画素間絶縁膜) に覆われている。この絶縁膜の開口で補助電極と第 2 電極とが接して、これらが電氣的に接続されるようになっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013 - 54979 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、厚みの小さい第 2 電極は、絶縁膜の開口部分 (絶縁膜の厚みの段差部分) に均一な厚みで成膜することが困難であり、この部分で第 2 電極が切断されやすくなる。この第 2 電極の切断により、第 2 電極と補助電極との電氣的な接続が維持できなくなり

50

、歩留まりが低下する。

【 0 0 0 6 】

本技術はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、歩留まりの高い表示装置およびその製造方法、並びに電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本技術の表示装置は、第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する有機発光素子と、有機層の導電層を介して第 2 電極に電氣的に接続された補助電極とを備えたものである。

【 0 0 0 8 】

10

本技術の電子機器は、上記表示装置を備えたものである。

【 0 0 0 9 】

本技術の表示装置の製造方法は、上記表示装置を製造する方法であり、補助電極を形成すると共に、補助電極とは離間して第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に設けた有機発光素子を形成することと、第 2 電極を有機層の導電層を介して補助電極に電氣的に接続させることとを含むものである。

【 0 0 1 0 】

本技術の表示装置、表示装置の製造方法または電子機器では、導電層を介して補助電極と第 2 電極とが電氣的に接続されているので、仮に、第 2 電極の一部が切断されても、導電層により補助電極と第 2 電極との電氣的な接続が維持される。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本技術の表示装置およびその製造方法、並びに電子機器によれば、導電層を介して補助電極と第 2 電極とを電氣的に接続するようにしたので、補助電極と第 2 電極との電氣的な接続の安定性を向上させることができる。よって、補助電極と第 2 電極との接続の不具合を減少させ、歩留まりを向上させることが可能となる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本技術の第 1 の実施の形態に係る表示装置の要部の構成を表す断面図である。

30

【図 2】図 1 に示した表示装置の全体構成を表す図である。

【図 3】図 2 に示した画素の駆動回路の一例を表す図である。

【図 4】図 1 に示した発光層および電子輸送層を含む有機層の構成の一例を表す断面図である。

【図 5】図 1 に示した第 2 電極の他の例を表す断面図である。

【図 6】図 1 に示した補助電極の構成を表す平面図である。

【図 7 A】図 1 に示した表示装置の製造工程を表す断面図である。

【図 7 B】図 7 A に続く工程を表す断面図である。

【図 7 C】図 7 B に続く工程を表す断面図である。

【図 8 A】図 7 C に続く工程を表す断面図である。

40

【図 8 B】図 8 A に続く工程を表す断面図である。

【図 9 A】図 8 B に続く工程を表す断面図である。

【図 9 B】図 9 A に続く工程を表す断面図である。

【図 1 0】比較例に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【図 1 1】図 1 0 に示した表示装置の製造工程を表す断面図である。

【図 1 2】本技術の第 2 の実施の形態に係る表示装置の要部の構成を表す断面図である。

【図 1 3】図 1 2 に示した発光層および電子輸送層を含む有機層の構成の一例を表す断面図である。

【図 1 4】図 1 2 に示した画素間絶縁膜の開口部分の構成を表す断面図である。

【図 1 5 A】図 1 2 に示した表示装置の製造工程を表す断面図である。

50

- 【図 1 5 B】図 1 5 A に続く工程を表す断面図である。
- 【図 1 6 A】図 1 5 B に続く工程を表す断面図である。
- 【図 1 6 B】図 1 6 A に続く工程を表す断面図である。
- 【図 1 7 A】図 1 6 B に続く工程を表す断面図である。
- 【図 1 7 B】図 1 7 A に続く工程を表す断面図である。
- 【図 1 8】ライン型蒸着源の全体構成を表す斜視図である。
- 【図 1 9 A】図 1 3 に示した有機層の形成方法の一例を表す模式図である。
- 【図 1 9 B】図 1 9 A に続く工程を表す模式図である。
- 【図 2 0】本技術の第 3 の実施の形態に係る表示装置の要部の構成を表す断面図である。
- 【図 2 1】図 1 に示した表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。
- 【図 2 2 A】適用例 1 の外観を表す斜視図である。
- 【図 2 2 B】適用例 1 の外観を表す他の斜視図である。
- 【図 2 3】適用例 2 の外観を表す斜視図である。
- 【図 2 4】適用例 3 の外観を表す斜視図である。
- 【図 2 5 A】適用例 4 の表側から見た外観を表す斜視図である。
- 【図 2 5 B】適用例 4 の裏側から見た外観を表す斜視図である。
- 【図 2 6】適用例 5 の外観を表す斜視図である。
- 【図 2 7】適用例 6 の外観を表す斜視図である。
- 【図 2 8 A】適用例 7 の閉じた状態を表す図である。
- 【図 2 8 B】適用例 7 の開いた状態を表す図である。
- 【図 2 9 A】図 1 等 に示した第 2 電極について説明するための断面図である。
- 【図 2 9 B】図 1 等 に示した第 2 電極の他の例を表す断面図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

20

【 0 0 1 3 】

以下、本技術の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

- 1．第 1 の実施の形態（有機発光素子毎に発光層を有する例）
- 2．第 2 の実施の形態（全ての有機発光素子に共通して発光層を有する例）
- 3．第 3 の実施の形態（遮蔽部材により補助電極が覆われている例）

【 0 0 1 4 】

30

< 第 1 の実施の形態 >

[表示装置 1 の全体構成]

図 1 は、本技術の第 1 の実施の形態としての有機 E L 表示装置（表示装置 1）の要部断面構成を表したものである。表示装置 1 は、駆動基板 1 0 上に複数の有機発光素子 1 A を有しており、有機発光素子 1 A を間にして駆動基板 1 0 に封止基板 2 0 が対向している。表示装置 1 は、有機発光素子 1 A が発した光を封止基板 2 0 から取り出す、いわゆるトップエミッション型の表示装置である。各有機発光素子 1 A は、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 つのサブピクセル（後述の図 2 の画素 P X L C）のいずれかを構成しており、これらの 3 つのサブピクセルが 1 つのピクセルとして機能するようになっている。駆動基板 1 0 上には、この有機発光素子 1 A と共に補助電極 1 3 が設けられている。

40

【 0 0 1 5 】

図 2 は、表示装置 1 の全体構成を表すものである。このように、例えば駆動基板 1 0 上には、有機発光素子 1 A（図 1）を含む複数の画素 P X L C（サブピクセル）がマトリクス状に配置されてなる表示領域 3 0 が形成され、この表示領域 3 0 の周辺に、信号線駆動回路としての水平セクタ（H S E L）3 1 と、走査線駆動回路としてのライトスキャナ（W S C N）3 2 と、電源線駆動回路としての電源スキャナ（D S C N）3 3 とが設けられている。

【 0 0 1 6 】

表示領域 3 0 において、列方向には複数（整数 n 個）の信号線 D T L 1 ~ D T L n が配置され、行方向には、複数（整数 m 個）の走査線 W S L 1 ~ W S L m および電源線 D S L

50

1 ~ D S L m がそれぞれ配置されている。また、各信号線 D T L と各走査線 W S L との交差点に、各画素 P X L C (R、G、B に対応する画素のいずれか 1 つ) が設けられている。各信号線 D T L は水平セクタ 3 1 に接続され、この水平セクタ 3 1 から各信号線 D T L へ映像信号が供給されるようになっている。各走査線 W S L はライトスキャナ 3 2 に接続され、このライトスキャナ 3 2 から各走査線 W S L へ走査信号 (選択パルス) が供給されるようになっている。各電源線 D S L は電源スキャナ 3 3 に接続され、この電源スキャナ 3 3 から各電源線 D S L へ電源信号 (制御パルス) が供給されるようになっている。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、画素 P X L C における具体的な回路構成例を表したものである。各画素 P X L C は、有機発光素子 1 A を含む画素回路 4 0 を有している。この画素回路 4 0 は、サンプ
リング用トランジスタ 3 4 A および駆動用トランジスタ 3 4 B と、保持容量素子 3 4 C と
、有機発光素子 1 A とを有するアクティブ型の駆動回路である。

10

【 0 0 1 8 】

サンプリング用トランジスタ 3 4 A は、そのゲートが対応する走査線 W S L に接続され、そのソースおよびドレインのうち的一方が対応する信号線 D T L に接続され、他方が駆
動用トランジスタ 3 4 B のゲートに接続されている。駆動用トランジスタ 3 4 B は、その
ドレインが対応する電源線 D S L に接続され、ソースが有機発光素子 1 A のアノードに接
続されている。また、この有機発光素子 1 A のカソードは、接地配線 3 4 H に接続されて
いる。なお、この接地配線 3 4 H は、全ての画素 P X L C に対して共通に配線されている。
保持容量素子 3 4 C は、駆動用トランジスタ 3 4 B のソースとゲートとの間に配置され
ている。

20

【 0 0 1 9 】

サンプリング用トランジスタ 3 4 A は、走査線 W S L から供給される走査信号 (選択パ
ルス) に応じて導通することにより、信号線 D T L から供給される映像信号の信号電位を
サンプリングし、保持容量素子 3 4 C に保持するものである。駆動用トランジスタ 3 4 B
は、所定の第 1 電位 (図示せず) に設定された電源線 D S L から電流の供給を受け、保持
容量素子 3 4 C に保持された信号電位に応じて、駆動電流を有機発光素子 1 A へ供給す
るものである。有機発光素子 1 A は、この駆動用トランジスタ 3 4 B から供給された駆動電
流により、映像信号の信号電位に応じた輝度で発光するようになっている。

【 0 0 2 0 】

30

このような回路構成では、走査線 W S L から供給される走査信号 (選択パルス) に応じ
てサンプリング用トランジスタ 3 4 A が導通することにより、信号線 D T L から供給され
た映像信号の信号電位がサンプリングされ、保持容量素子 3 4 C に保持される。また、上
記第 1 電位に設定された電源線 D S L から駆動用トランジスタ 3 4 B へ電流が供給され、
保持容量素子 3 4 C に保持された信号電位に応じて、駆動電流が有機発光素子 1 A へ供給
される。そして、各有機発光素子 1 A は、供給された駆動電流により、映像信号の信号電
位に応じた輝度で発光する。これにより、表示装置 1 において、映像信号に基づく映像表
示がなされる。

【 0 0 2 1 】

40

[表示装置 1 の要部構成]

次に、再び図 1 を参照して、駆動基板 1 0、有機発光素子 1 A および封止基板 2 0 等の
詳細な構成について説明する。

【 0 0 2 2 】

駆動基板 1 0 は、基板 1 0 a 上に、T F T 1 1 を含む駆動回路 (画素回路 4 0) を有し
ている。

【 0 0 2 3 】

基板 1 0 a は、例えば、水分 (水蒸気) および酸素の透過を遮断可能なガラスまたはプ
ラスチック材料などにより形成されている。基板 1 0 a は、その一主面に有機発光素子 1
0 R、1 0 G、1 0 B、1 0 W が配列形成される支持体である。基板 1 0 a の構成材料と
しては、例えば高歪点ガラス、ソーダガラス ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)、硼珪酸ガラ

50

ス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)、フォスフェライト($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)および鉛ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)等のガラス基板、石英基板あるいはシリコン基板が挙げられる。このようなガラス基板、石英基板およびシリコン基板の表面に絶縁膜を設けて基板10aを構成してもよい。基板10aには、金属箔もしくは樹脂製のフィルムやシートなどを用いることも可能である。樹脂の材質としては、例えば、ポリメチルメタクリレート(ポリメタクリル酸メチル, PMMA)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリビニルフェノール(PVP)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)およびポリエチレンナフタレート(PEN)などの有機ポリマーが挙げられる。なお、トップエミッション型では封止基板20から光が取り出されるため、基板10aは、透過性材料または非透過性材料のいずれにより形成されていてもよい。封止基板20には基板10aと同じ材料を用いるようにしてもよく、あるいは、異なる材料を用いるようにしてもよい。また、可撓性材料により基板10aを構成してもよい。

【0024】

TFT11は、例えば、上記サンプリング用トランジスタ34Aまたは駆動用トランジスタ34Bに対応するトランジスタであり、有機発光素子1Aの能動素子として機能するものである。TFT11の構成は、逆スタガ構造(ボトムゲート型)であっても、スタガ構造(トップゲート型)であってもよいが、ここでは、ボトムゲート型のTFT11について説明する。TFT11は、例えば、基板10a上の選択的な領域にゲート電極110を有し、このゲート電極110と基板10aとを覆うように基板10aの全面にわたってゲート絶縁膜111が設けられている。ゲート絶縁膜111上には、半導体層112が形成されている。この半導体層112は、チャネルを形成する活性層として機能するものであり、例えば非晶質シリコン(アモルファスシリコン)、多結晶シリコンまたは酸化物半導体等により構成されている。この半導体層112上には、貫通孔(コンタクトホールH)を有する層間絶縁膜113が形成されており、層間絶縁膜113上には、そのコンタクトホールH1を埋め込むように、ソースまたはドレインとして機能するソース・ドレイン電極114が配設されている。このTFT11は、駆動基板10において、平坦化膜115により被覆されている。

【0025】

平坦化膜115は、TFT11が形成された基板10aの表面を平坦化するためのものであり、例えばポリイミド、アクリル系樹脂またはノボラック系樹脂などの有機絶縁膜により構成されている。あるいは、無機絶縁膜、例えば酸化シリコン(SiO_x)、窒化シリコン(SiN_x)および酸窒化シリコン(SiON)等のうちの少なくとも1種を含む単層膜あるいは積層膜より平坦化膜115を構成するようにしてもよい。平坦化膜115は、コンタクトホールH2を有し、このコンタクトホールH2を通じてTFT11(ソース・ドレイン電極114)と、後述の第1電極12とが電氣的に接続されている。

【0026】

平坦化膜115上には、有機発光素子1Aが設けられている。この有機発光素子1Aは、平坦化膜115(駆動基板10)に近い位置から、第1電極12、有機層(後述の図4の有機層15)および第2電極16をこの順に有している。

【0027】

第1電極12は、平坦化膜115上に例えば有機発光素子1A毎に分離して設けられている。この第1電極12は例えばアノード電極としての機能および反射層としての機能を兼ね備えたものであり、反射率が高く、かつ、正孔注入性も高い材料により構成されていることが望ましい。このような第1電極12としては、例えば、積層方向の厚み(以下、単に厚みと言う)が100nm~300nm以下であり、クロム(Cr)、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、アルミニウム(Al)、鉄(Fe)あるいは銀(Ag)などの金属元素の単体または合金が挙げられる。第1電極12は、このような金属膜を複数積層したものであってもよい。銀に0.3重量%~1重量%のパラジウム(Pd

10

20

30

40

50

）と 0.3 重量% ~ 1 重量% の銅とを含有させた Ag—Pd—Cu 合金あるいは Al—ネオジム (Nd) 合金を第 1 電極 12 に用いるようにしてもよい。第 1 電極 12 には仕事関数の高い材料を用いることが好ましいが、アルミニウムおよびアルミニウム合金等の仕事関数の小さい金属であっても、適切な有機層 15 (特に、後述の正孔注入層 151) を選択することにより、第 1 電極 12 として用いることが可能となる。光透過性の高い導電材料により第 1 電極 12 を構成し、基板 10 と第 1 電極 12 との間に反射層を設けるようにしてもよい。

【0028】

第 1 電極 12 と有機層 15 との間には、画素間絶縁膜 14 (絶縁膜) が設けられており、この画素間絶縁膜 14 により隣り合う有機発光素子 1A が電氣的に分離され、かつ、第 1 電極 12 と第 2 電極 16 との間の絶縁性も確保される。この画素間絶縁膜 14 には、開口 S1 (第 1 開口) が設けられており、開口 S1 により露出された第 1 電極 12 の表面に有機層 15 が接している。換言すれば、画素間絶縁膜 14 により有機発光素子 1A の発光領域の形状が制御される。開口 S1 では、その壁面が第 1 電極 12 の表面に対して傾斜し、開口 S1 の径が駆動基板 10 に近い位置から封止基板 20 に近づくにつれて、大きくなっていることが好ましい。即ち、画素間絶縁膜 14 は、順テーパ形状の開口 S1 を有することが好ましい。これにより、有機発光素子 1A の光取り出し効率を高めることができる。画素間絶縁膜 14 は、例えば、ポリイミド、アクリル系樹脂およびノボラック系樹脂等の有機絶縁膜により構成されている。この有機絶縁膜は感光性を有していることが好ましい。画素間絶縁膜 14 は、例えば基板 10a の全面にわたり設けられている。

【0029】

有機層 15 は、発光層 153 および電子輸送層 154 (導電層) を含むものである。発光層 153 は、例えば隣り合う有機発光素子 1A 間で分断されており、有機発光素子 1A 毎に赤色を発する発光層 153、緑色を発する発光層 153 または青色を発する発光層 153 のいずれかが設けられている。

【0030】

赤色を発する発光層 153 は、例えば 8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq₃) に 2, 6 - ビス [4 - [N - (4 - メトキシフェニル) - N - フェニル] アミノスチリル] ナフタレン - 1, 5 - ジカルボニトリル (BSN - BCN) を 40 体積% 混合したものにより構成されている。緑色を発する発光層 153 は、例えば Alq₃ にクマリン 6 (Coumarin 6) を 3 体積% 混合したものにより構成されている。青色を発する発光層 153 は、例えばスピロ 6φ (spiro 6φ) により構成されている。発光層 153 の厚みは例えば、5 nm ~ 50 nm である。

【0031】

電子輸送層 154 は、例えば、全ての有機発光素子 1A に共通して設けられている。本実施の形態では、この電子輸送層 154 が導電性を有しており、電子輸送層 154 を介して有機発光素子 1A の第 2 電極 16 が補助電極 13 に電氣的に接続されている。詳細は後述するが、これにより補助電極 13 と第 2 電極 16 との電氣的な接続の安定性を向上させることができる。

【0032】

電子輸送層 154 は、例えば有機材料にアルカリ金属またはアルカリ土類金属を添加 (ドーピング) したものにより構成されている。有機材料には、例えば BCP (2, 9 - ジメチル - 4, 7 - ジフェニル - 1, 10 - フェナントロリン)、Alq₃ (アルミキノリノール) および Phen (バソフェナントロリン) 等を用いることができる。電子輸送層 154 では、このような有機材料をホスト材料として、これにリチウム (Li)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、ルビジウム (Rb) およびセシウム (Cs) などのアルカリ金属、またはマグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、ストロンチウム (Sr) およびバリウム (Ba) などのアルカリ土類金属が例えば 0.5 重量% ~ 15 重量% ドープされている。

【0033】

10

20

30

40

50

このような電子輸送層 154 は、発光層 153 と第 2 電極 16 との間に設けられ、画素間絶縁膜 14 の開口 S1 において有機発光素子 1A を構成すると共に、発光層 153 および第 1 電極 12 とは非対向の領域にまで連続して延在し、補助電極 13 に接している。有機発光素子 1A では、電子輸送層 154 は発光層 153 および第 2 電極 16 の双方に接している。電子輸送層 154 の厚みは例えば 10 nm ~ 200 nm である。

【0034】

有機層 15 は、発光層 153 および電子輸送層 154 と共に、他の層を含んでいてもよい。図 4 は有機層 15 の構成の一例を表したものである。有機層 15 は、例えば第 1 電極 12 上に正孔注入層 151、正孔輸送層 152、発光層 153、電子輸送層 154 および第 2 電極 16 をこの順に有している。電子輸送層 154 と第 2 電極 16 との間に電子注入層（図示せず）を設けるようにしてもよい。正孔注入層 151、正孔輸送層 152 および電子注入層は、例えば、発光層 153 と同様に、隣り合う有機発光素子 1A 間で分断されている。

10

【0035】

正孔注入層 151 は、正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層 151 は、例えば 4, 4', 4'' - トリス (3 - メチルフェニルフェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - MTDA TA), 4, 4', 4'' - トリス (2 - ナフチルフェニルアミノ) トリフェニルアミン (2 - TNATA), ビス [(N - ナフチル) - N - フェニル] ベンジジン (α - NPD), ポリ (3 - ヘキシルチオフェン) (P3HT), ポリ (3, 4 - エチレンジオキシチオフェン) : ポリ (スチレンスルホネート) (PEDOT - PSS) あるいはヘキサアザトリフェニレン (HAT) により構成されている。

20

【0036】

正孔輸送層 152 は、発光層 153 への正孔輸送効率を高めるためのものである。正孔輸送層 152 は、有機発光素子 10R の正孔輸送層 15B は、例えば α - NPD により構成されている。正孔輸送層 152 の厚みは、例えば 10 nm ~ 200 nm である。

【0037】

電子注入層は、第 2 電極 16 からの電子注入を高めるためのものであり、例えばフッ化リチウム (LiF) などにより構成される。

【0038】

第 2 電極 16 は、有機層 15 を間にして第 1 電極 12 と対をなし、電子輸送層 154 の上に全ての有機発光素子 1A に共通して設けられている。第 2 電極 16 は例えばカソード電極としての機能および光透過層としての機能を兼ね備えたものであり、導電性が高く、かつ、光透過率も高い材料により構成されていることが望ましい。したがって、第 2 電極 16 は、例えば、アルミニウム (Al), マグネシウム (Mg), 銀 (Ag), カルシウム (Ca) またはナトリウム (Na) の合金により構成されている。中でも、マグネシウムと銀との合金 (Mg - Ag 合金) は、薄膜での導電性と吸収の小ささとを兼ね備えているので好ましい。Mg - Ag 合金におけるマグネシウムと銀との比率は特に限定されないが、膜厚比で Mg : Ag = 20 : 1 ~ 1 : 1 の範囲であることが望ましい。また、第 2 電極 16 の材料には、アルミニウム (Al) とリチウム (Li) との合金 (Al - Li 合金) を用いるようにしてもよく、インジウム錫酸化物 (ITO), 酸化亜鉛 (ZnO), アルミナドープ酸化亜鉛 (AZO), ガリウムドープ酸化亜鉛 (GZO), インジウム亜鉛酸化物 (IZO), インジウムチタン酸化物 (ITiO) またはインジウムタングステン酸化物 (IWO) 等を用いてもよい。第 2 電極 16 は、複数の膜を積層させて構成するようにしてもよい。例えば、カルシウム, バリウム (Ba), リチウム, セシウム (Cs), インジウム (In), マグネシウムまたは銀等からなる膜に、マグネシウム, 銀, あるいは、マグネシウムまたは銀を含む合金からなる膜を積層させて第 2 電極 16 を構成するようにしてもよい。第 2 電極 16 の厚みは、例えば 3 nm ~ 15 nm 程度である。

30

40

【0039】

第 2 電極 16 は、電子輸送層 154 と共に、有機発光素子 1A の発光層 153 および第

50

1 電極 1 2 とは非対向の領域にまで延在しており、電子輸送層 1 5 4 を間にして補助電極 1 3 に対向している。第 2 電極 1 6 は電子輸送層 1 5 4 に接している。

【0040】

図 5 に示したように、第 2 電極 1 6 は、補助電極 1 3 の近傍でその一部が分断され（途切れ）ていてもよい（分断部 1 6 L）。第 2 電極 1 6 に分断部 1 6 L が存在する場合にも、電子輸送層 1 5 4 が画素間絶縁膜 1 4 の開口 S 1 から補助電極 1 3 まで連続して延在しているので、第 2 電極 1 6 は電子輸送層 1 5 4 を介して補助電極 1 3 に電氣的に接続される。

【0041】

第 2 電極 1 6 上には、保護層 1 7 が設けられている。この保護層 1 7 は、有機層 1 5 への水分の侵入を防ぐと共に、表示装置 1 の機械的強度を高めるためのものである。保護層 1 7 は、光透過性が高く、かつ、透水性の低い材料により構成されており、例えばその厚みは $1\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ である。保護層 1 7 には、絶縁性材料および導電性材料のいずれを用いるようにしてもよい。保護層 1 7 には、例えば、窒化ケイ素（ SiN_x ）、酸化ケイ素（ SiO_x ）、酸化アルミニウム（ AlO_x ）またはこれらの組み合わせを用いることができる。保護層 1 7 上には接着層（図示せず）により封止基板 2 0 が貼り合わされている。

10

【0042】

封止基板 2 0 は、保護層 1 7 と共に、各有機発光素子 1 A を封止するためのものであり、例えば、赤色、緑色、青色の各色光に対して透明な材料、例えばガラスなどにより構成されている。この封止基板 2 0 には、カラーフィルタ（図示せず）を設けるようにしてもよい。カラーフィルタは、例えば赤色フィルタ、緑色フィルタおよび青色フィルタを有しており、例えば顔料または染料を混合した樹脂材料により構成されている。

20

【0043】

封止基板 2 0 には、ブラックマトリクスとしての遮光膜（図示せず）を設けるようにしてもよい。これにより、有機発光素子 1 A 間（サブピクセル間）および配線等において反射された外光を吸収し、コントラストを改善することができる。遮光膜は、例えば、黒色の着色剤を混合した樹脂膜、または薄膜の干渉を利用した薄膜フィルタにより構成されている。

【0044】

30

このようなトップエミッション型の表示装置では、光透過性の高い第 2 電極 1 6 が駆動基板 1 0 上の広い領域にわたり設けられる。光透過性の導電材料は、他の導電材料に比べて抵抗が高いものが多い。更に、有機発光素子 1 A の光取り出し効率を高めるため、第 2 電極 1 6 は薄く（厚みを小さくして）設けることが好ましい。このため、第 2 電極 1 6 の抵抗が高くなり、電圧降下が生じ易くなる。補助電極 1 3 は、第 2 電極 1 6 に電氣的に接続されており、このような電圧降下を抑えるためのものである。補助電極 1 3 を設けることにより、消費電力を低減することができる。

【0045】

図 6 は、補助電極 1 3 と第 1 電極 1 2 との平面レイアウト（基板面に平行な X Y 平面レイアウト）を模式的に示したものである。補助電極 1 3 は、例えば第 1 電極 1 2 の周囲に、第 1 電極 1 2 と離間して設けられている。第 1 電極 1 2 は、画素 P X L C（図 2）の配置に対応して、例えばマトリクス状に配置されており、補助電極 1 3 は、例えばこの第 1 電極 1 2 の形成領域およびその周囲に開口を有している。補助電極 1 3 は、例えば、格子形状で設けられている。補助電極 1 3 の平面形状はどのようなものであってもよく、例えば、X 方向または Y 方向のどちらか一方のみに延在する、ストライプ形状であってもよい。

40

【0046】

補助電極 1 3 は、例えば、平坦化膜 1 5 上に、第 1 電極 1 2 と同層に設けられている（図 1）。補助電極 1 3 上にも画素間絶縁膜 1 4 が設けられており、補助電極 1 3 は画素間絶縁膜 1 4 により第 1 電極 1 2 と電氣的に絶縁されている。画素間絶縁膜 1 4 には補助電

50

極 1 3 の表面を露出させる開口 S 2 が設けられており、この開口 S 2 で補助電極 1 3 と有機発光素子 1 A の形成領域から延在した電子輸送層 1 5 4 とが接している。開口 S 2 では、電子輸送層 1 5 4 を間にして補助電極 1 3 に第 2 電極 1 6 が積層されている。上述のように、これにより、電子輸送層 1 5 4 を介して補助電極 1 3 と第 2 電極 1 6 とが電氣的に接続される。開口 S 2 の側壁は例えば、補助電極 1 3 の表面に対して略垂直に設けられており、電子輸送層 1 5 4 および第 2 電極 1 6 は、画素間絶縁膜 1 4 上から、この開口 S 2 の側壁に沿って連続して設けられている。開口 S 2 は、例えば格子形状の補助電極 1 3 の交差部に対向する位置に複数配置されている（図 6）。開口 S 2 は、どのように配置してもよく、例えば、X 方向または Y 方向のどちらか一方、あるいは両方に延在させて設けるようにしてもよい（図示せず）。

10

【 0 0 4 7 】

補助電極 1 3 は、例えば、チタン（Ti）、アルミニウム（Al）、アルミニウムとネオジウムとの合金（AlNd 合金）、酸化インジウム錫（ITO）および酸化インジウム亜鉛（IZO）のうち、1 種類以上を含む単層膜または積層膜により構成されている。電子輸送層 1 5 4 とのオーミック接触を確保するため、補助電極 1 3 の表面は ITO で構成されていることが好ましい。補助電極 1 3 は、第 1 電極 1 2 と同じ材料、同じ厚みで設けるようにしてもよい。補助電極 1 3 は、例えば接地配線 3 4 H（図 3）に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 8 】

[製造方法]

上記のような表示装置 1 は、例えば次のようにして製造することができる（図 7 A ~ 図 9 B）。なお、図 7 C ~ 図 9 B では、正孔注入層 1 5 1 および正孔輸送層 1 5 2 を省略して図示している。

20

【 0 0 4 9 】

まず、駆動基板 1 0 を用意する。具体的には、上述した材料よりなる基板 1 0 a 上に、所定の薄膜プロセスを経て TFT 1 1 を含む駆動回路を形成した後、基板 1 0 a の全面にわたって平坦化膜 1 5 を、例えばスピンコート法またはスリットコート法により成膜する。続いて、成膜した平坦化膜 1 5 を、例えばフォトリソグラフィ法により、所定の形状にパターニングすると共に、この平坦化膜 1 1 5 にコンタクトホール H 2 を形成する。

【 0 0 5 0 】

（第 1 電極、補助電極の形成工程）

次いで、駆動基板 1 0 上に、上述した材料よりなる第 1 電極 1 2 および補助電極 1 3 を同一または異なるパターニング工程により形成する。例えば、まず、第 1 電極 1 2 として AlNd 合金を例えばスパッタ法により基板全面にわたって成膜した後、例えばフォトリソグラフィ法を用いたエッチングによりパターニングする。この際、第 1 電極 1 2 の一部を平坦化膜 1 1 5 のコンタクトホール H 2 に埋め込み、第 1 電極 1 2 と TFT 1 1 とを電氣的に接続する。この後、補助電極 1 3 としてアルミニウムおよび ITO をこの順にそれぞれスパッタ法により基板全面にわたって堆積させた後、形成した積層膜（ITO / Al）をフォトリソグラフィ法を用いたエッチングによりパターニングする。

30

【 0 0 5 1 】

補助電極 1 3 を形成した後に、第 1 電極 1 2 を形成してもよい。第 1 電極 1 2 および補助電極 1 3 の成膜順序は、各電極材料に応じて適宜設定される。また、第 1 電極 1 2 と補助電極 1 3 との積層構造および材料が同一の場合には、これらの第 1 電極 1 2 および補助電極 1 3 を同一工程において一括してパターニングしてもよい。

40

【 0 0 5 2 】

（画素間絶縁膜の形成工程）

第 1 電極 1 2 および補助電極 1 3 を形成した後、図 7 A に示したように、駆動基板 1 0 上に例えばフォトリソグラフィ法を用いて画素間絶縁膜 1 4 を形成する。具体的には、まず、上述した画素間絶縁膜 1 4 の材料を、例えばスピンコート法またはスリットコート法により駆動基板 1 0 の全面にわたって成膜する。この際、画素間絶縁膜 1 4 の材料には、

50

感光性を有する樹脂材料を用いる。次いで、選択的な領域を、所定のフォトリソグラフィを用いて露光した後、現像し、画素間絶縁膜 14 に開口 S 1, S 2 を形成する。

【0053】

(有機層の形成工程)

次いで有機層 15 を形成する。有機層 15 は、例えば、正孔注入層 15 1、正孔輸送層 15 2、発光層 15 3 および電子輸送層 15 4 の順に真空蒸着法を用いて形成する。まず、図 7 B に示したように、例えば画素間絶縁膜 14 の各開口 S 1 に対向する領域に開口を有する蒸着マスク M を用い、正孔注入層 15 1、正孔輸送層 15 2 および発光層 15 3 をこの順に形成する(図 7 C)。このように蒸着マスク M を用いることにより、有機発光素子 1 A 毎に分断された正孔注入層 15 1、正孔輸送層 15 2 および発光層 15 3 を形成し、補助電極 13 上(画素間絶縁膜 14 の開口 S 2)には、正孔注入層 15 1、正孔輸送層 15 2 および発光層 15 3 が成膜されないようにする。

10

【0054】

発光層 15 3 を設けた後、マスク M を除去し、駆動基板 10 の全面に電子輸送層 15 4 を形成する(図 8 A, 図 8 B)。このとき、電子輸送層 15 4 は、画素間絶縁膜 14 の開口 S 1 から開口 S 2 までを連続して覆い、補助電極 13 に接するようにして形成する。

【0055】

(第 2 電極形成工程)

この後、図 9 A, 図 9 B に示したように、駆動基板 10 の全面にわたって、上述した材料よりなる第 2 電極 16 を例えば蒸着法により成膜する。これにより、電子輸送層 15 4 と同様に、画素間絶縁膜 14 の開口 S 1, S 2 に第 2 電極 16 が形成される。第 2 電極 16 はスパッタ法を用いて形成するようにしてもよい。

20

【0056】

次いで、第 2 電極 16 上の全面を覆うように、上述した材料よりなる保護層 17 を形成した後、接着層を用いて駆動基板 10 と封止基板 20 とを貼り合わせる。以上により、図 1 に示した表示装置 1 が完成する。

【0057】

[作用・効果]

表示装置 1 では、各サブピクセル(有機発光素子 1 A)に対し、映像信号に基づく駆動電流が第 1 電極 12 および第 2 電極 16 を通じて供給されると、各有機発光素子 1 A では、有機層 15(発光層 15 3)において、正孔と電子との再結合により発光が起こる。このようにして生じた赤色光、緑色光、青色光のうち、第 1 電極 12 側(下方)へ放たれた光は、第 1 電極 12 等によって反射された後、封止基板 20 の上方より出射する。一方、第 2 電極 16 側(上方)へ放たれた光は、そのまま第 2 電極 16 を透過した後、封止基板 20 の上方より出射する。このようにして、トップエミッション方式によるフルカラーの映像表示がなされる。

30

【0058】

ここで、表示装置 1 では、電子輸送層 15 4 を介して補助電極 13 と第 2 電極 16 とを電氣的に接続するようにしたので、補助電極 13 と第 2 電極 16 との電氣的な接続の安定性を向上させることができる。以下、これについて説明する。

40

【0059】

(比較例)

図 10 は比較例に係る表示装置(表示装置 100)の一部の断面構成を表している。この表示装置 100 には、表示装置 1 と同様に補助電極 13 が設けられている。しかし、この補助電極 13 には第 2 電極 16 が直接接しており、補助電極 13 と第 2 電極 16 との間には電子輸送層(電子輸送層 1154)が設けられていない。表示装置 100 では、電子輸送層 1154 は発光層 153 と同様に、例えば蒸着マスク M を用いて形成され(図 11)、有機発光素子(有機発光素子 100A)の形成領域のみに設けられている。

【0060】

トップエミッション型の表示装置 100 では、第 2 電極 16 により、光取り出し効率が

50

損なわれるのを抑えるため、第２電極１６の厚みを薄くしている。このような第２電極１６は、段差部分などに均一な厚みで成膜することが困難であり、例えば画素間絶縁膜１４の開口Ｓ２の側壁に沿うように均一な厚みで成膜できない虞がある。即ち、第２電極１６は、画素間絶縁膜１４の開口Ｓ２によって生じる段差により切断され易い。各有機発光素子１００Ａから補助電極１３までの間に第２電極１６が切断されると、第２電極１６の電圧降下を抑えることができない。つまり、補助電極１３が機能しないので、表示品位を維持できず、歩留まりが低下する。

【００６１】

これに対し、表示装置１では、導電性の電子輸送層１５４が駆動基板１０の表示領域３０全面にわたり設けられており、有機発光素子１Ａの形成領域から補助電極１３上まで連続して延在している。画素間絶縁膜１４の開口Ｓ２では、補助電極１３と第２電極１６との間に電子輸送層１５４が存在するので、仮に第２電極１６の一部が切断されていても、電子輸送層１５４により補助電極１３と第２電極１６との電気的な接続が維持される。電子輸送層１５４の一部が切断されている場合にも、この切断部分に第２電極１６が存在していれば、同様に補助電極１３と第２電極１６とは電気的に接続される。これにより、補助電極１３と第２電極１６との電気的な接続の安定性が向上する。

10

【００６２】

また、第２電極１６の切断を防ぐために、第２電極１６の厚みを大きくすることも考えられるが、この場合、有機発光素子の光取り出し効率が低下する。電子輸送層１５４を介して補助電極１３と第２電極１６とを電気的に接続することにより、光取り出し効率を低下させることなく、これらの電気的な接続の安定性を向上させることができる。更に、薄い第２電極１６により、発光効率の低下を抑えることができる。加えて、有機発光素子１Ａの設計の自由度も向上する。

20

【００６３】

以上のように本実施の形態では、導電性の電子輸送層１５４を介して補助電極１３と第２電極１６とを電気的に接続するようにしたので、補助電極１３と第２電極１６との接続の不具合が抑えられ、歩留まりを向上させることが可能となる。

【００６４】

以下、他の実施の形態について説明するが、上記第１の実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

30

【００６５】

< 第２の実施の形態 >

図１２は本技術の第２の実施の形態に係る表示装置（表示装置２）の要部の断面構成を表したものである。この表示装置２では、画素間絶縁膜１４の開口Ｓ３で補助電極１３と電子輸送層２５４とが接している。この開口Ｓ３の側壁は、補助電極１３の表面に対して傾斜した面（後述の図１４の傾斜面１４Ａ，１４Ｂ）を有している。この点を除き、表示装置２は表示装置１と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

【００６６】

表示装置２は、複数の有機発光素子２Ａを有している。この有機発光素子２Ａは有機発光素子１Ａと同様に、駆動基板１０上に第１電極１２、有機層（後述の図１３の有機層２５）および第２電極１６をこの順に有するものである。

40

【００６７】

有機発光素子２Ａの有機層２５は、図１３に示したように、第１電極１２上に例えば正孔注入層２５１、正孔輸送層２５２、発光層２５３および電子輸送層２５４をこの順に有している。電子輸送層２５４と第２電極１６との間に電子注入層（図示せず）を設けるようにしてもよい。この発光層２５３は、白色を発する発光層であり、例えば正孔輸送層２５２上に赤色発光層２５３Ｒ、青色発光層２５３Ｂおよび緑色発光層２５３Ｇをこの順に有している。赤色発光層２５３Ｒと青色発光層２５３Ｂとの間には、発光分離層２５５が設けられている。表示装置２では、このような有機層２５が全ての有機発光素子２Ａに共通して設けられている。

50

【 0 0 6 8 】

正孔注入層 2 5 1、正孔輸送層 2 5 2、電子輸送層 2 5 4 にはそれぞれ、有機発光素子 1 A の正孔注入層 1 5 1、正孔輸送層 1 5 2、電子輸送層 1 5 4 と同様の材料を用いることができる。電子輸送層 2 5 4 は、電子輸送層 1 5 4 と同様に導電性を有している。

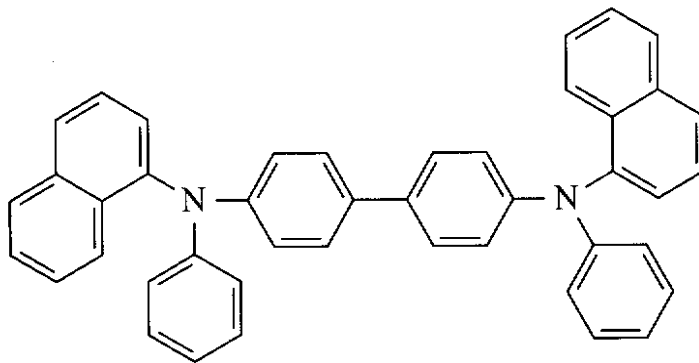
【 0 0 6 9 】

赤色発光層 2 5 3 R は、電界をかけることにより、第 1 電極 1 2 から正孔注入層 2 5 1 および正孔輸送層 2 5 2 を介して注入された正孔の一部と、第 2 電極 1 6 から電子輸送層 2 5 4 および発光分離層 2 5 5 を介して注入された電子の一部とが再結合して、赤色の光を発生するものである。発光分離層 2 5 5 を介して赤色発光層 2 5 3 R に電子が注入されることにより、発光分離層 2 5 5 への電子の供給量が減少する。この赤色発光層 2 5 3 R は、例えば、赤色発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料および両電荷輸送材料のうちの少なくとも 1 種を含んでいる。赤色発光材料は、蛍光性のものでも、燐光性のものでもよい。赤色発光層 2 5 3 R には、例えば 4, 4'-ビス(2, 2'-ジフェニルピニン)ビフェニル(DPVBi)に 2, 6'-ビス[(4'-メトキシジフェニルアミノ)スチリル]-1, 5'-ジシアノナフタレン(BSN)を 30 重量% 混合したものを用いることができる。発光分離層 2 5 5 は、例えば化 1 に示した 4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル等により構成されている。

10

【 0 0 7 0 】

【化 1】



20

30

【 0 0 7 1 】

青色発光層 2 5 3 B は、電界をかけることにより、第 1 電極 1 2 から正孔注入層 2 5 1、正孔輸送層 2 5 2 および発光分離層 2 5 5 を介して注入された正孔の一部と、第 2 電極 1 6 から電子輸送層 2 5 4 を介して注入された電子の一部とが再結合して、青色の光を発生するものである。この青色発光層 2 5 3 B は、例えば、青色発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料および両電荷輸送材料のうちの少なくとも 1 種を含んでいる。青色発光材料は、蛍光性のものでも、燐光性のものでもよい。青色発光層 2 5 3 B には、例えば DPVBi に 4, 4'-ビス[2-{4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル}ビニル]ビフェニル(DPAVB i)を 2.5 重量% 混合したものを用いることができる。

40

【 0 0 7 2 】

緑色発光層 2 5 3 G は、第 1 電極 1 2 から正孔注入層 2 5 1、正孔輸送層 2 5 2 および発光分離層 2 5 5 を介して注入された正孔の一部と、第 2 電極 1 6 から電子輸送層 2 5 4 を介して注入された電子の一部とが再結合して、緑色の光を発生するものである。この緑色発光層 2 5 3 G は、例えば、緑色発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料および両電荷輸送材料のうちの少なくとも 1 種を含んでいる。緑色発光材料は、蛍光性のものでも、燐光性のものでもよい。緑色発光層 2 5 3 G には、例えば DPVB i にクマリン 6 を 5 重量% 混合したものを用いることができる。

50

【 0 0 7 3 】

画素間絶縁膜 14 の開口 S 1 では、このような発光層 253 が開口 S 1 の側壁から底面を覆うように設けられている（有機発光素子 2A）のに対し、画素間絶縁膜 14 の開口 S 3 近傍では、分断されている。詳細は後述するが、このような発光層 253 を分断する開口 S 3 を設けることにより、蒸着マスク（図 7B の蒸着マスク M）を用いずに有機層 25 を形成することが可能となる。なお、図 12 および後述の図 14、図 17A、図 17B では、正孔注入層 251、正孔輸送層 252 および発光分離層 255 の図示を省略しているが、これらの層は発光層 253 と同じ領域に成膜されている。

【0074】

図 14 は、画素間絶縁膜 14 の開口 S 3 近傍の拡大図である。開口 S 3 の側壁は、互いに対向する傾斜面 14A、14B を有している。傾斜面 14A、14B は、基板 10a の面と非平行であり、かつ直交しない面である。傾斜面 14A（第 2 傾斜面）は、露出された補助電極 13 の表面とのなす角度 α が 90° より大きく、かつ 180° 未満の鈍角であり（ $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ ）、傾斜面 14B（第 1 傾斜面）は、露出された補助電極 13 の表面とのなす角度 β が 0° より大きく、かつ 90° 未満の鋭角である（ $0^\circ < \beta < 90^\circ$ ）。

【0075】

側壁に、このような傾斜面 14A、14B を有する開口 S 3 では、傾斜面 14B の上端 e 付近で発光層 253、電子輸送層 254 および第 2 電極 16 が途切れており、傾斜面 14B には発光層 253、電子輸送層 254 および第 2 電極 16 が成膜されていない。上端 e では、電子輸送層 254 および第 2 電極 16 が発光層 253 の分断面を覆っている。即ち、傾斜面 14B では、画素間絶縁膜 14 が露出されている。一方、傾斜面 14A には、これに沿って、発光層 253、電子輸送層 254 および第 2 電極 16 が成膜されている。この傾斜面 14A 上の発光層 253、電子輸送層 254 および第 2 電極 16 のうち電子輸送層 254 および第 2 電極 16 は、補助電極 13 上まで延在しており、補助電極 13 に電子輸送層 254 が接している。これにより、電子輸送層 254 を介して補助電極 13 に第 2 電極 16 が電氣的に接続される。傾斜面 14A 上の発光層 253、電子輸送層 254 および第 2 電極 16 は、傾斜面 14B とは反対の方向に隣り合う画素間絶縁膜 14 の開口 S 1 まで延在し、有機発光素子 2A を構成する。

【0076】

このような表示装置 2 は、例えば以下のようにして製造することができる（図 15A ~ 図 17B）。

【0077】

まず、表示装置 1 と同様にして、駆動基板 10 上に第 1 電極 12 および補助電極 13 を設けた後、画素間絶縁膜 14 を形成する。開口 S 3 の側壁に傾斜面 14A、14B を有する画素間絶縁膜 14 は、例えば、以下のようにして形成する。

【0078】

まず、図 15A に示したように、補助電極 13 上に成形薄膜 120 を形成する。成形薄膜 120 は、開口 S 3 の傾斜面 14B を形成するために設ける。この成形薄膜 120 は、例えば、基板 10 上の全面にスパッタ法を用いてアルミニウム等の金属膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法を用いたウェットエッチングにより順テーパ形状を有するようにパターンニングして形成する。これにより、傾斜面 120B を有する成形薄膜 120 が補助電極 13 上に選択的に形成される。成形薄膜 120 の断面は台形状である。傾斜面 120B は、傾斜面 14B と略同位置に、略同程度の傾斜を有するように形成する。

【0079】

成形薄膜 120 を設けた後、図 15B に示したように、画素間絶縁膜 14 の構成材料を、例えばスピンコート法またはスリットコート法を用いて駆動基板 10 の全面に成膜する。次いで、画素間絶縁膜 14 に開口 S 1、S 3 を形成する。

【0080】

具体的には、まず、図 16A に示したように、フォトリソマスク 121 を用いて、選択的な領域を露光する。このとき、フォトリソマスク 121 には、第 1 電極 12 に対向する領域に開

10

20

30

40

50

開口 1 2 1 a、補助電極 1 3 の一部に対向する領域に開口 1 2 1 b を有するものを用いる。開口 1 2 1 b は、例えば成形薄膜 1 2 0 の傾斜面 1 2 0 B からずらして配置する。即ち、開口 1 2 1 b は成形薄膜 1 2 0 の傾斜面 1 2 0 B とは非対向の位置に配置される。

【 0 0 8 1 】

次いで、例えば、現像液として T M A H (Tetra-methyl-ammonium-hydroxide) 水溶液を用いて現像を行う。T M A H を用いることにより、現像と同時に、金属からなる成形薄膜 1 2 0 をウェットエッチングにより除去 (リフトオフ) することができる。このとき、例えば A l N d 合金からなる第 1 電極 1 2 は、A l 単層の第 1 電極 1 2 と比較して T M A H に耐性を有するので好ましい。

【 0 0 8 2 】

現像後、リンス液での洗浄を行い、続いて、加熱 (ポストバーク) する。これにより、図 1 6 B に示したように、画素間絶縁膜 1 4 の第 1 電極 1 2 と対向する領域に開口 S 1 が形成され、補助電極 1 3 と対向する領域には、その側壁に傾斜面 1 4 A , 1 4 B を有する開口 S 3 が形成される。傾斜面 1 4 A は、ボジ型レジストを用いることにより形成される。

10

【 0 0 8 3 】

画素間絶縁膜 1 4 に開口 S 1 , S 3 を設けた後、有機層 2 5 および第 2 電極 1 6 を、この順に例えばライン蒸着法を用いて形成する。ライン蒸着法は、長尺状のライン型蒸着源 S (図 1 8) を用いて行う方法である。このライン型蒸着源 S には、長手方向に沿って複数の孔 P が設けられており、この孔 P から、蒸着材料を噴出させてこれを基板に成膜する。

20

【 0 0 8 4 】

有機層 2 5 および第 2 電極 1 6 は、例えば、図 1 9 A , 図 1 9 B に示したように、第 1 蒸着源 5 1 S に正孔注入層 2 5 1 の構成材料、第 2 蒸着源 5 2 S に正孔輸送層 2 5 2 の構成材料、第 3 蒸着源 5 3 R S に赤色発光層 2 5 3 R の構成材料、第 4 蒸着源 5 5 S に発光分離層 2 5 5 の構成材料、第 5 蒸着源 5 3 B S に青色発光層 2 5 3 B の構成材料、第 6 蒸着源 5 3 G S に緑色発光層 2 5 3 G の構成材料、第 7 蒸着源 5 4 S に電子輸送層 2 5 4 の構成材料、第 8 蒸着源 5 6 S に第 2 電極 1 6 の構成材料をそれぞれ入れ、正孔注入層 2 5 1、正孔輸送層 2 5 2、赤色発光層 2 5 3 R、発光分離層 2 5 5、青色発光層 2 5 3 B、緑色発光層 2 5 3 G、電子輸送層 2 5 4 および第 2 電極 1 6 の順に形成する。具体的には、第 1 蒸着源 5 1 S ~ 第 8 蒸着源 5 6 S を所定の位置に配置し、これら第 1 蒸着源 5 1 S ~ 第 8 蒸着源 5 6 S と駆動基板 1 0 とを相対移動させることにより、各層を形成する。第 1 蒸着源 5 1 S ~ 第 8 蒸着源 5 6 S の孔 (図 1 8 の孔 P) の両側には制限板 5 0 が設けられており、この制限板 5 0 により成膜幅が規定されるようになっている。図 1 9 A , 図 1 9 B では、第 2 蒸着源 5 2 S ~ 第 8 蒸着源 5 6 S の制限板を省略して図示している。例えば、第 1 蒸着源 5 1 S、第 2 蒸着源 5 2 S、第 3 蒸着源 5 3 R S、第 4 蒸着源 5 5 S、第 5 蒸着源 5 3 B S および第 6 蒸着源 5 3 G S では、各蒸着源 (蒸着源の面のうち、孔を有する面) と駆動基板 1 0 とを平行に対向させて蒸着を行い、第 7 蒸着源 5 4 S および第 8 蒸着源 5 6 S では、駆動基板 1 0 に対して斜め方向から蒸着を行う。即ち、電子輸送層 2 5 4 および第 2 電極 1 6 は斜方ライン蒸着法により形成する。斜方ライン蒸着法は、駆動基板 1 0 に対して蒸着源 (第 7 蒸着源 5 4 S および第 8 蒸着源 5 6 S) を傾けて行うようにしてもよく、あるいは、蒸着源に対して駆動基板 1 0 を傾けて行うようにしてもよい。

30

40

【 0 0 8 5 】

このようにライン蒸着法を用いることにより、全ての有機発光素子 2 A に共通の有機層 2 5 および第 2 電極 1 6 を形成することができる。ここで、本実施の形態では、画素間絶縁膜 1 4 の開口 S 3 の側壁が、補助電極 1 3 の表面に対して鋭角の角度 β をなす傾斜面 1 4 B を有しているので、開口 S 3 の上端 e 近傍で有機層 2 5 が分断される (図 1 7 A , 図 1 7 B)。これは、カバレッジの低い蒸着法では、有機層 2 5 の構成材料は、蒸着源に対して開口 S 3 を狭める方向の傾斜面 1 4 B には成膜されないためである。

【 0 0 8 6 】

50

一方、蒸着源に対して開口 S 3 を広げる方向の傾斜面 1 4 A には、これに沿って有機層 2 5 が成膜される。しかし、有機層 2 5 のうち、駆動基板 1 0 に対して蒸着源を平行に配置して成膜する層（正孔注入層 2 5 1，正孔輸送層 2 5 2，発光層 2 5 3 および発光分離層 2 5 4）は、蒸着材料が傾斜面 1 4 A から開口 S 3 の底面（補助電極 1 3 の表面）に回り込むことができないため、補助電極 1 3 上には成膜されない（図 1 7 A）。

【0087】

これに対し、斜方ライン蒸着法を用いて成膜する電子輸送層 2 5 4 および第 2 電極 1 6 は、その蒸着材料が開口 S 3 の底面にも回り込むので、補助電極 1 3 上に成膜される（図 1 7 B）。

【0088】

第 2 電極 1 6 を設けた後、表示装置 1 と同様にして、保護層 1 7 を形成する。最後に、接着層を用いて駆動基板 1 0 と封止基板 2 0 とを貼り合わせ、表示装置 2 を完成させる。

【0089】

表示装置 2 では、画素間絶縁膜 1 4 の開口 S 3 の側壁に傾斜面 1 4 B が設けられているので、蒸着マスク（図 7 B の蒸着マスク M）を用いずに電子輸送層 2 5 4 以外の有機層 2 5（正孔注入層 2 5 1、正孔輸送層 2 5 2、発光層 2 5 3 および発光分離層 2 5）を形成することができる。これにより、歩留まりを向上させることが可能となる。以下、これについて説明する。

【0090】

補助電極上に非導電性の有機層が付着すると、補助電極と第 2 電極との電気的な接続が確保できなくなる。このため、蒸着マスクを用いて有機層を選択的な領域に形成し、補助電極への有機材料の付着を防止する方法が知られている。しかしながら、このような蒸着マスクを用いた方法では、蒸着マスクと駆動基板との位置合わせ必要であり、この位置合わせには高い精度が要求される。また、蒸着マスクに起因して表示装置内に異物が混入する虞がある。このような理由から、蒸着マスクを用いて有機層を形成する方法では歩留まりを高めることが困難であった。

【0091】

これに対し、表示装置 2 では、画素間絶縁膜 1 4 の開口 S 3 の側壁に傾斜面 1 4 B が設けられている。これにより、有機層 2 5 は開口 S 3 の上端 e 近傍で分断される。有機層 2 5 のうち、蒸着源を駆動基板 1 0 に対して平行に配置して成膜すると、開口 S 3 の底面にも成膜されない（正孔注入層 2 5 1，正孔輸送層 2 5 2，発光層 2 5 3 および発光分離層 2 5 4）。即ち、蒸着方向を調整することにより、補助電極 1 3 上には電子輸送層 2 5 4 以外の有機層 2 5 が成膜されない。従って、蒸着マスクを用いることなく、電子輸送層 2 5 4 以外の有機層 2 5 が補助電極 1 3 に付着するのを防ぐことができる。よって、歩留まりを向上させることができる。

【0092】

更に、蒸着マスクを使用すると、位置合わせ精度の問題から、画素の高精細化が困難であるが、表示装置 2 は蒸着マスクを使用せずに製造できるので、高精細化にも対応可能となる。加えて、基板の大型化にも対応可能となる。

【0093】

また、開口 S 3 の底面から傾斜面 1 4 A の間で、第 2 電極 1 6 が切断される虞があるが、導電性の電子輸送層 2 5 4 が第 2 電極 1 6 と共に、開口 S 3 の底面から傾斜面 1 4 A を覆っている。これにより、仮に第 2 電極 1 6 の一部が切断されていても、電子輸送層 1 5 4 により補助電極 1 3 と第 2 電極 1 6 との電気的な接続が維持される。よって、補助電極 1 3 と第 2 電極 1 6 との電気的な接続の安定性を向上させることができる。

【0094】

< 第 3 の実施の形態 >

図 2 0 は本技術の第 3 の実施の形態に係る表示装置（表示装置 3）の要部の断面構成を表したものである。この表示装置 3 の補助電極 7 1 は、遮蔽部材 7 2 により覆われている。この点を除き、表示装置 3 は表示装置 1 と同様の構成を有し、その作用および効果も同

10

20

30

40

50

様である。

【 0 0 9 5 】

補助電極 7 1 は、例えば画素間絶縁膜 1 4 上に、これに接して設けられている。この補助電極 7 1 とは離間して遮蔽部材 7 2 が、補助電極 7 1 の少なくとも一部を覆っている。遮蔽部材 7 2 は、例えば補助電極 7 1 と略同一の平面形状を有しており、補助電極 7 1 全部を覆っている。補助電極 7 1 と遮蔽部材 7 2 との間には柱状部材 7 3 が設けられており、この柱状部材 7 3 により、補助電極 7 1 と遮蔽部材 7 2 とが離間されている。画素間絶縁膜 1 4 の開口に、補助電極 7 1 が設けられていてもよい。

【 0 0 9 6 】

補助電極 7 1 には、電子輸送層 2 5 4 が接する部分（接続部 3 1 A）が設けられている。この接続部 3 1 A に電子輸送層 2 5 4 および第 2 電極 1 6 が成膜されることにより、電子輸送層 2 5 4 を介して補助電極 7 1 と第 2 電極 1 6 とが電氣的に接続されるようになっている。この接続部 3 1 A は、補助電極 7 1 のうち、柱状部材 7 3 から拡幅し、かつ、遮蔽部材 7 2 により覆われている領域である。このような接続部 3 1 A には、カバレッジの低い有機層 2 5 は成膜されにくい。上記第 2 の実施の形態で説明したのと同様にして、電子輸送層 2 5 4 および第 2 電極 1 6 を斜め蒸着により形成することで、接続部 3 1 A にも電子輸送層 2 5 4 および第 2 電極 1 6 が成膜される。補助電極 7 1 は、例えば上記表示装置 1 の補助電極 1 3 と同様の材料により構成されている。

【 0 0 9 7 】

遮蔽部材 3 2 の平面形状の面積は、補助電極 7 1 の平面形状の面積以下であることが好ましい。遮蔽部材 7 2 の平面形状の面積が、補助電極 7 1 の平面形状の面積よりも大きいと、接続部 3 1 A に電子輸送層 2 5 4 が成膜されにくくなるためである。このような遮蔽部材 7 2 および柱状部材 7 3 は、低抵抗の金属材料により構成することが好ましい。例えば、補助電極 7 1 をチタン（Ti）により構成するとき、柱状部材 7 3 をアルミニウム（Al）、遮蔽部材 7 2 をチタンによりそれぞれ構成する。これらの金属膜を順に例えばスパッタ法により成膜した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングすることにより補助電極 7 1 および遮蔽部材 7 2 を形成する。補助電極 7 1 および遮蔽部材 7 2 よりも、幅の小さい柱状部材 7 3 は、例えば、補助電極 7 1 および遮蔽部材 7 2 のパターニング後に、弱アルカリ性溶液等を用いて選択的にエッチングすることにより形成する。

【 0 0 9 8 】

表示装置 3 の有機層 2 5 は、上記表示装置 2 の有機層 2 5（図 1 3 の有機層 2 5）と同様の構成を有するものであり、全ての有機発光素子 3 A に共通して設けられている。電子輸送層 2 5 4 以外の有機層 2 5 は、補助電極 7 1 の端部近傍で分断されている。一方、導電性の電子輸送層 2 5 4 は、画素間絶縁膜 1 4 の開口 S 1 部分から補助電極 7 1 の接続部 3 1 A まで連続して設けられている。上述のように、カバレッジの低い有機層 2 5 は、遮蔽部材 7 2 のシャドウィング効果により、補助電極 7 1 の接続部 3 1 A には成膜されないが、斜め蒸着により電子輸送層 2 5 4 を形成することにより、接続部 3 1 A に電子輸送層 2 5 4 を成膜することが可能となる。電子輸送層 2 5 4 以外の有機層 2 5 が、補助電極 7 1 上に成膜されていてもよい。この場合、電子輸送層 2 5 4 は他の有機層 2 5 の端面を覆い、補助電極 7 1 に接する。

【 0 0 9 9 】

このように、遮蔽部材 7 2 を設けることにより、電子輸送層 2 5 4 以外の有機層 2 5 が補助電極 7 1 の端部近傍で分断される。従って、蒸着マスクを用いることなく、電子輸送層 2 5 4 以外の有機層 2 5 が補助電極 7 1 に付着するのを防ぐことができる。よって、上記第 2 の実施の形態と同様に、歩留まりを向上させることができる。更に、高精細化も可能となる。

【 0 1 0 0 】

< 適用例 >

以下、上記のような表示装置 1 の電子機器への適用例について説明する。電子機器としては、例えばテレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携

10

20

30

40

50

帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラ等が挙げられる。すなわち、上記表示装置は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【 0 1 0 1 】

[モジュール]

上記表示装置 1 は、例えば図 2 1 に示したようなモジュールとして、後述の適用例 1 ~ 7 などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、素子パネル 1 0 または封止パネル 2 0 の一辺に、封止用基板 2 1 または基板 1 0 a から露出した領域 6 1 を設け、この露出した領域 6 1 に、水平セクタ (H S E L) 3 1、電源スキャナ (D S C N) 3 3 およびライトスキャナ (W S C N) 3 2 の配線を延長して外部接続端子を形成したものである。この外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板 (F P C ; Flexible Printed Circuit) 6 2 が設けられていてもよい。

10

【 0 1 0 2 】

[適用例 1]

図 2 2 A および図 2 2 B はそれぞれ、上記実施の形態の表示装置 (表示装置 1 , 2 , 3) が適用される電子ブックの外観を表したものである。この電子ブックは、例えば、表示部 2 1 0 および非表示部 2 2 0 を有しており、この表示部 2 1 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 1 0 3 】

[適用例 2]

図 2 3 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるスマートフォンの外観を表したものである。このスマートフォンは、例えば、表示部 2 3 0 および非表示部 2 4 0 を有しており、この表示部 2 3 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

20

【 0 1 0 4 】

[適用例 3]

図 2 4 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 3 1 0 およびフィルターガラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有しており、この映像表示画面部 3 0 0 は、上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 1 0 5 】

30

[適用例 4]

図 2 5 A , 図 2 5 B は、上記実施の形態の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 4 1 0、表示部 4 2 0、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有しており、この表示部 4 2 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 1 0 6 】

[適用例 5]

図 2 6 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 5 1 0、文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有しており、この表示部 5 3 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

40

【 0 1 0 7 】

[適用例 6]

図 2 7 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 6 1 0、この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0、撮影時のスタート / ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有している。そして、この表示部 6 4 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 1 0 8 】

[適用例 7]

50

図 28A, 図 28B は、上記実施の形態の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 710 と下側筐体 720 とを連結部（ヒンジ部）730 で連結したものであり、ディスプレイ 740, サブディスプレイ 750, ピクチャーライト 760 およびカメラ 770 を有している。そして、これらのうちのディスプレイ 740 またはサブディスプレイ 750 が、上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【0109】

以上、実施の形態を挙げて本技術を説明したが、本技術はこれら実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、第 2 電極 16 は積層膜により構成するようにしてもよい。厚み TA の導電膜 16A に、光透過性の高い導電膜 16B を積層して第 2 電極 16（図 29B）を構成する。このとき、例えば、導電膜 16B の厚み TB は、導電膜 16A, 16B からなる第 2 電極 16 のシート抵抗値が、単層で厚み T の第 2 電極 16（図 29A）のシート抵抗値と同じになるように調整する。これにより、積層膜からなる第 2 電極 16（図 29B）では、単層の第 2 電極 16（図 29A）と比較して、より高い光透過性を得ることが可能となる。

10

【0110】

また、上記実施の形態では、第 2 電極 16 の成膜方法として斜め蒸着を例に挙げて説明したが、スパッタ法により形成することも可能である。

【0111】

更に、上記実施の形態では、トップエミッション方式の表示装置について説明したが、本技術はボトムエミッション方式の表示装置に適用することも可能である。

20

【0112】

加えて、上記実施の形態等では、アクティブマトリクス型の表示装置について説明したが、本技術はパッシブマトリクス型の表示装置にも適用可能である。また、アクティブマトリクス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。

【0113】

更にまた、上記実施の形態において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

30

【0114】

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

【0115】

また、本技術は以下のような構成を取り得るものである。

（1）第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する有機発光素子と、前記有機層の導電層を介して前記第 2 電極に電氣的に接続された補助電極とを備えた表示装置。

（2）複数の前記有機発光素子を有し、前記導電層および前記第 2 電極は前記複数の有機発光素子に共通して設けられている前記（1）に記載の表示装置。

40

（3）前記導電層は、有機材料中にアルカリ金属またはアルカリ土類金属を含んでいる前記（1）または（2）に記載の表示装置。

（4）前記有機層は前記導電層と共に発光層を含み、前記導電層は、前記発光層と前記第 2 電極との間の電子輸送層である前記（2）に記載の表示装置。

（5）前記第 1 電極と前記有機層との間に絶縁膜を有し、前記絶縁膜には、前記第 1 電極の表面を露出させる第 1 開口、および前記補助電極の表面を露出させる第 2 開口が設けられている前記（4）に記載の表示装置。

（6）前記第 1 開口の径は、前記第 1 電極から前記第 2 電極に向かうに連れて大きくなり、前記第 2 開口の側壁は前記補助電極の表面に対して垂直である前記（5）に記載の表示装置。

50

(7) 前記発光層は各々の前記有機発光素子毎に設けられている前記 (5) に記載の表示装置。

(8) 前記第 2 開口の側壁は、前記補助電極の表面に対して鋭角をなす第 1 傾斜面と、前記第 1 傾斜面に対向すると共に前記補助電極の表面に対して鈍角をなす第 2 傾斜面とを有する前記 (5) に記載の表示装置。

(9) 前記発光層は、前記複数の有機発光素子に共通して設けられている前記 (8) に記載の表示装置。

(10) 前記発光層は、前記第 2 開口の前記第 1 傾斜面の上端で途切れている前記 (9) に記載の表示装置。

(11) 前記電子輸送層は、前記第 2 開口により露出された前記補助電極の表面から前記第 2 傾斜面を介して前記第 2 開口と隣り合う前記第 1 開口まで連続して設けられている前記 (10) に記載の表示装置。

(12) 前記導電層は前記第 1 電極と前記第 2 電極との間で前記第 2 電極に接している前記 (1) 乃至 (11) のうちいずれか 1 つに記載の表示装置。

(13) 更に、前記補助電極と離間して前記補助電極の少なくとも一部を覆う遮蔽部材を有する前記 (1) 乃至 (5) のうちいずれか 1 つに記載の表示装置。

(14) 前記遮蔽部材と前記補助電極の間には柱状部材が設けられている前記 (13) に記載の表示装置。

(15) 前記遮蔽部材で覆われた部分の前記補助電極に、前記導電層が接している前記 (13) または (14) に記載の表示装置。

(16) 補助電極を形成すると共に、前記補助電極とは離間して第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に設けた有機発光素子を形成することと、前記第 2 電極を前記有機層の導電層を介して前記補助電極に電氣的に接続させることとを含む表示装置の製造方法。

(17) 前記補助電極および前記有機発光素子を基板上に形成し、前記導電層および第 2 電極は、前記基板に対して斜方蒸着を行うことにより形成する前記 (16) に記載の表示装置の製造方法。

(18) 表示装置を備え、前記表示装置は、第 1 電極、導電層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する有機発光素子と、前記有機層の導電層を介して前記第 2 電極に電氣的に接続された補助電極とを含む電子機器。

【符号の説明】

【 0 1 1 6 】

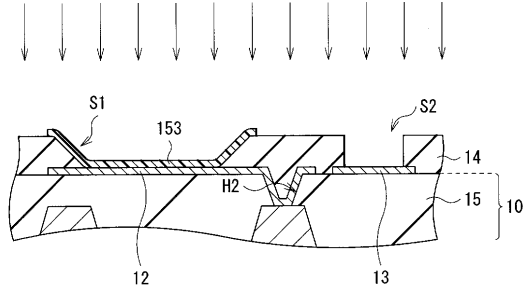
1 , 2 , 3 ... 表示装置、 1 A ... 有機発光素子、 1 0 ... 駆動基板、 1 1 ... T F T、 1 2 ... 第 1 電極、 1 3 , 7 1 ... 補助電極、 1 4 ... 画素間絶縁膜、 1 5 , 2 5 ... 有機層、 1 6 ... 第 2 電極、 1 7 ... 保護層、 2 0 ... 封止基板、 S 1 ~ S 3 ... 開口、 1 4 A , 1 4 B ... 傾斜面、 7 2 ... 遮蔽部材、 7 3 ... 柱状部材。

10

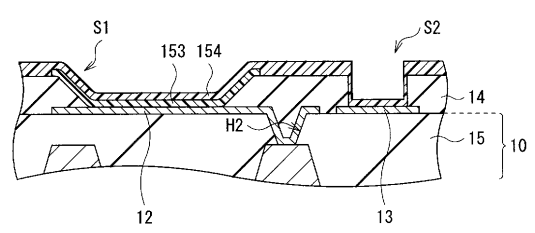
20

30

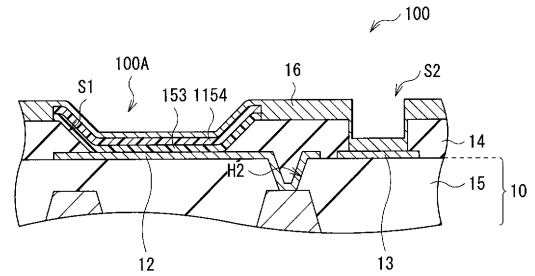
【 図 8 A 】



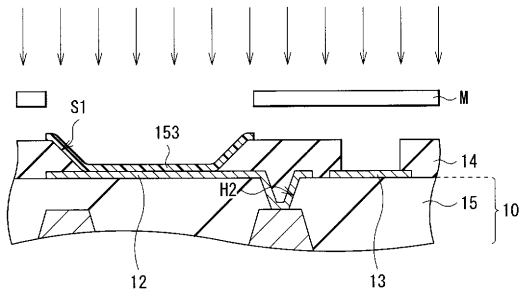
【 図 8 B 】



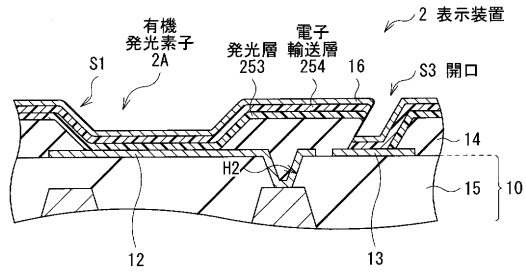
【 ㊦ 1 0 】



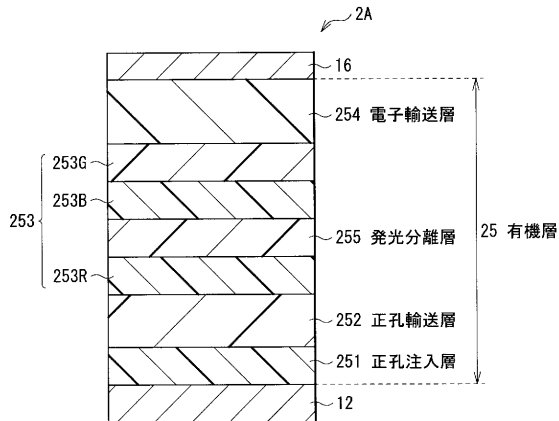
【 ䷗ 1 1 】



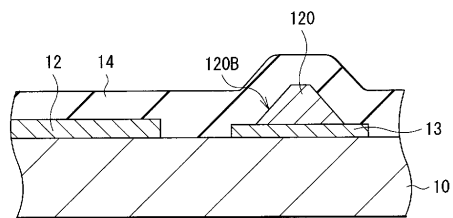
【 図 1 2 】



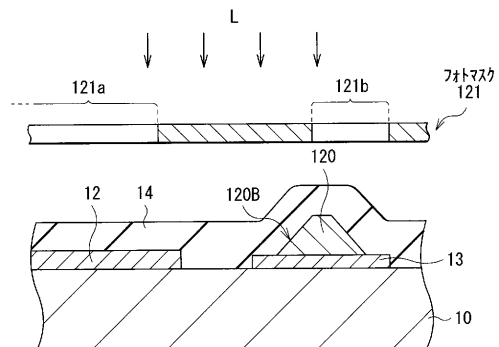
【 図 1 3 】



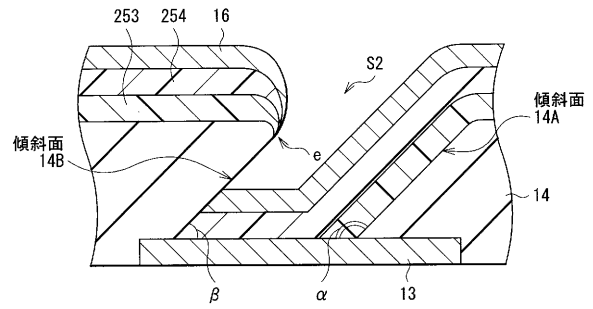
【 ㊦ 1 5 B 】



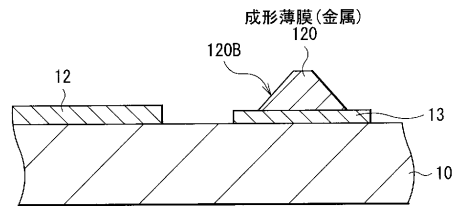
【 図 1 6 A 】



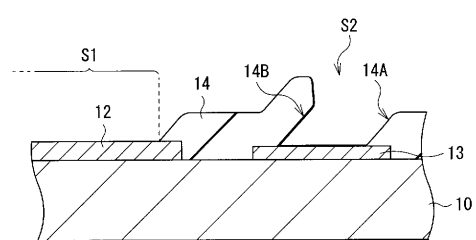
【 図 1 4 】



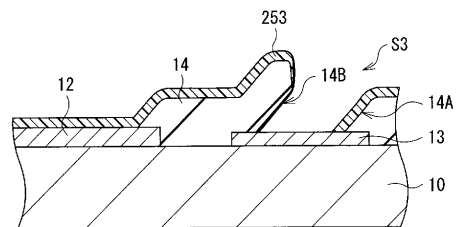
【 図 1 5 A 】



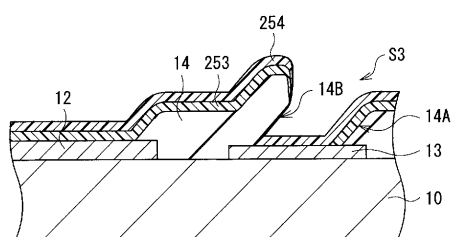
【 ㊦ 1 6 B 】



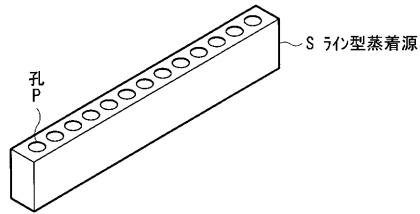
【 図 1 7 A 】



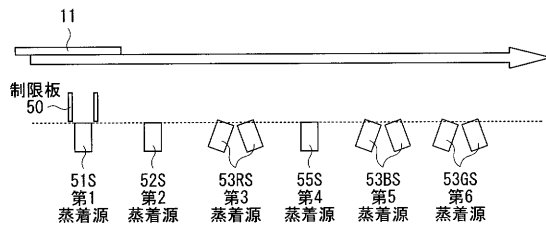
【 図 1 7 B 】



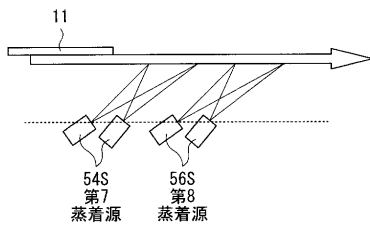
【図 18】



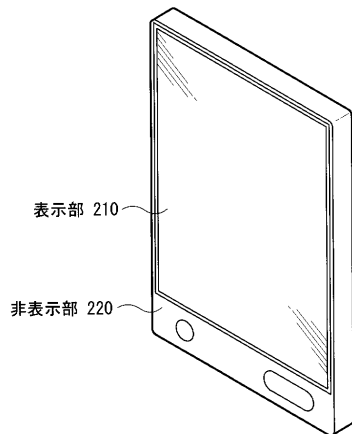
【図 19 A】



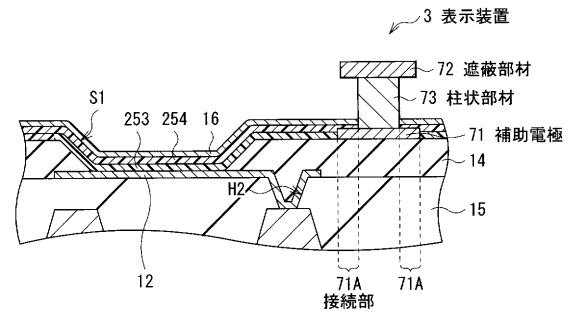
【図 19 B】



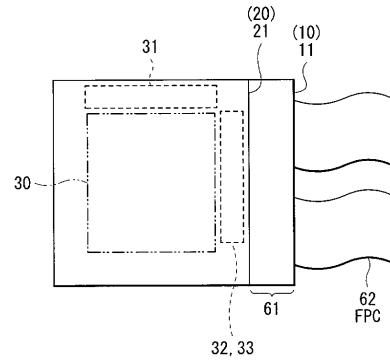
【図 22 A】



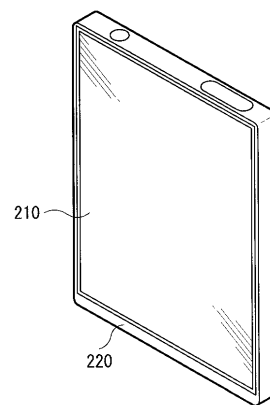
【図 20】



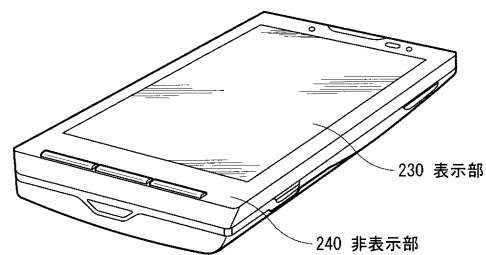
【図 21】



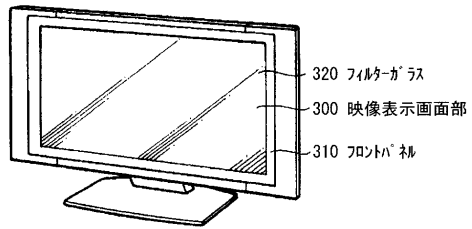
【図 22 B】



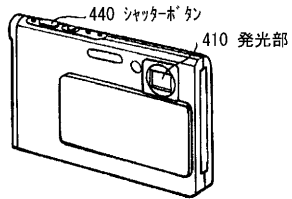
【図 23】



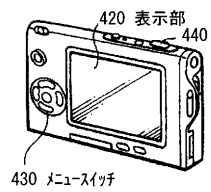
【図 24】



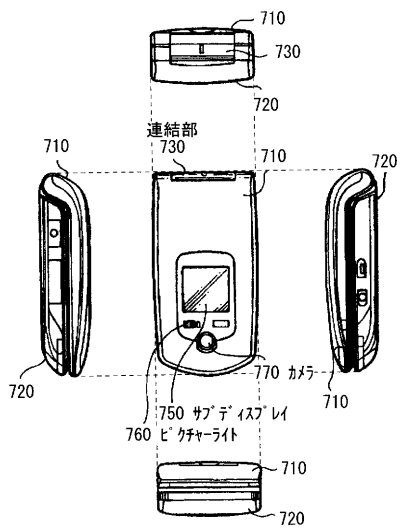
【図 25A】



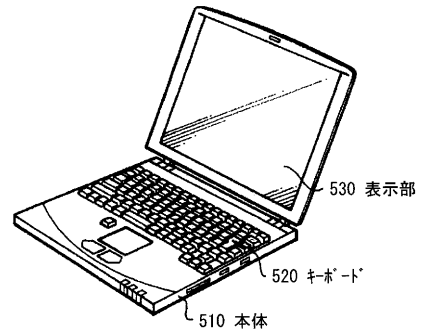
【図 25B】



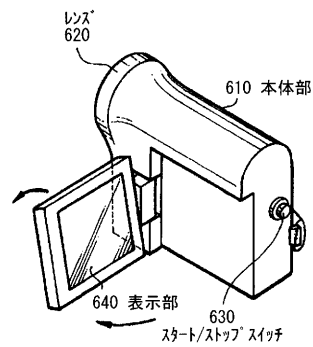
【図 28A】



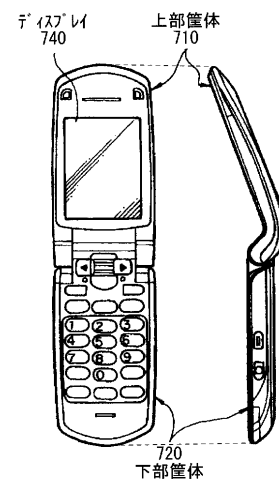
【図 26】



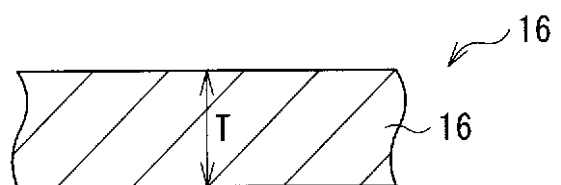
【図 27】



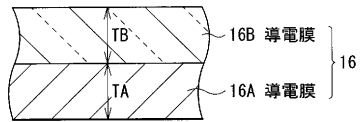
【図 28B】



【図 29A】



【図 29 B】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

F I

H 0 5 B 33/02

H 0 5 B 33/10

テーマコード (参考)

专利名称(译)	显示装置，显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2015103438A	公开(公告)日	2015-06-04
申请号	JP2013244040	申请日	2013-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	市川朋芳		
发明人	市川 朋芳		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/02 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5076 H01L51/5228 H01L2227/323 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/22.A H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/02 H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE27 3K107/FF15 3K107/GG04 5C094/AA42 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/EA07 5C094/EA10 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA03 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/GB10		
其他公开文献	JP6136890B2 JP2015103438A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有高成品率的显示装置，其制造方法和电子设备。一种有机发光器件，该有机发光器件依次具有第一电极，包括导电层的有机层和第二电极，以及通过有机层的导电层与第二电极电连接的辅助电极。和显示设备。[选型图]图1

