

(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2018-120726

(P2018-120726A)

(43) 公開日 平成30年8月2日(2018.8.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C080
G09G 3/3216 (2016.01)	G09G 3/3216	5C094
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680H	5C380
G09G 3/3266 (2016.01)	G09G 3/20 642P	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-10790 (P2017-10790)
 (22) 出願日 平成29年1月25日 (2017.1.25)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 小俣 一由
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 八木 司
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 辻村 隆俊
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

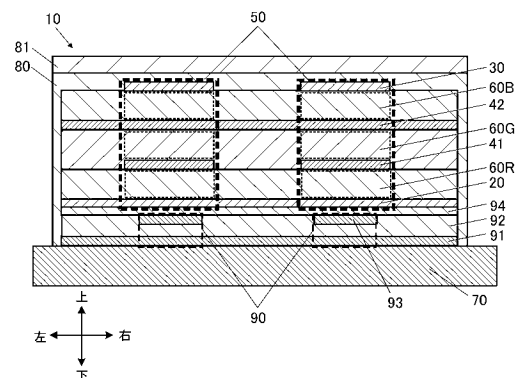
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、高精細化可能であり、かつマルチカラー機能を搭載した有機ELディスプレイを提供することである。

【解決手段】本発明の有機ELディスプレイ10は、複数列の第1アノード20と複数列の第1カソード30との間に、複数の有機EL発光ユニット60が、中間電極40を介して相互に対向して積層された複数の発光画素部50と、複数の発光画素部50の各々における複数の有機EL発光ユニット60の積層方向に設けられ、複数の発光画素部50の各々からの光を受光し、かつ当該受光した光に応じて光電流を出力する複数の光電変換部90と、前記複数の光電変換部の各々から出力された前記光電流の光強度情報に基づいて、前記複数の有機EL発光ユニットの各々の輝度を調整する制御部11と、を備え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】**

複数列のアノードと、当該複数列のアノードとは異なる面に設けられた複数列のカソードと、を有するパッシブ方式の有機 E L ディスプレイであって、

前記複数列のアノードと前記複数列のカソードとの間に、複数の有機 E L 発光ユニットが、中間電極を介して相互に対向して積層された複数の発光画素部と、

前記複数の発光画素部の各々における前記複数の有機 E L 発光ユニットの積層方向に設けられ、前記複数の発光画素部の各々からの光を受光し、かつ当該受光した光に応じて光電流を出力する複数の光電変換部と、

前記複数の光電変換部の各々から出力された前記光電流の光強度情報に基づいて、前記複数の有機 E L 発光ユニットの各々の輝度を調整する制御部と、

を備えることを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 2】

前記中間電極は、前記有機 E L 発光ユニットを発光させる電位差を生じさせる駆動部に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 3】

前記光電変換部のそれぞれが、当該光電変換部の前記積層方向に設けられた前記発光画素部よりも、平面視したときに内側に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 4】

前記光電変換部が、フォトダイオード又はフォトトランジスタであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 5】

前記複数の有機 E L 発光ユニットには、少なくとも、赤色 (R) に発光する有機 E L 発光ユニットと、緑色 (G) に発光する有機 E L 発光ユニットと、青色 (B) に発光する有機 E L 発光ユニットと、を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 6】

前記発光画素部が、前記アノード、第 1 有機 E L 発光ユニット、第 1 中間電極、第 2 有機 E L 発光ユニット、第 2 中間電極及、第 3 有機 E L 発光ユニット、及び前記カソードが順に積層された構成であり、

前記第 1 有機 E L 発光ユニット、前記第 2 有機 E L 発光ユニット及び前記第 3 有機 E L 発光ユニットが、それぞれ、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) のうちいずれか一色の光を重複することなく発光することを特徴とする請求項 5 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 7】

前記アノード及び前記第 2 中間電極が第 1 方向に沿って形成され、かつ前記カソード及び前記第 1 中間電極が前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 8】

前記複数の有機 E L 発光ユニットが、さらに白色 (W) に発光する有機 E L 発光ユニットを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 9】

前記複数の有機 E L 発光ユニットが、黄色 (Y) に発光する有機 E L 発光ユニットと、青色 (B) に発光する有機 E L 発光ユニットと、を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 10】

前記発光画素部が、マトリクス状に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 までのいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機ＥＬディスプレイに関する。より詳しくは、本発明は、高精細化可能であり、かつマルチカラー機能を搭載した有機ＥＬディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

有機材料のエレクトロルミネッセンス（Electroluminescence：以下、「ＥＬ」と略記する。）を利用した有機ＥＬ素子は、数Ｖ～数十Ｖ程度の低電圧で発光が可能な薄膜型の完全固体素子であり、面発光体として注目されている。また、有機ＥＬ素子は、その材料技術、製造技術及び駆動回路技術等の進歩により、フラットパネルディスプレイ（Flat Panel Display：ＦＰＤ）の一つである有機ＥＬディスプレイとして実用化されている。

10

【0003】

有機ＥＬ素子は、２枚の電極間に少なくとも有機材料からなる発光層を挟持させた構成であり、発光層で生じた発光は電極を透過して外部に取り出される。このため、２枚の電極のうちの少なくとも一方は、光透過性を有する電極（以下、「透明電極」ともいう。）として構成される。この有機ＥＬ素子からなる表示画素を２次元的に多数配置して有機ＥＬディスプレイとして用いている。

【0004】

有機ＥＬディスプレイの駆動方式としては、例えば、パッシブ方式とアクティブ方式が知られている。

20

パッシブ方式では、例えば、ストライプ状の陽極と陰極を互いに直交するように配置し、一方をデータライン、他方をスキャンラインに割り当てている。そして、各ラインの端にあるトランジスタからバイアス電圧を印加し、交叉点に位置する発光画素部を発光させている。ここで、発光画素部には、例えば、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）等が発光する発光素子（有機ＥＬ素子）が配置されている（例えば、特許文献１参照。）。

また、アクティブ方式は、パッシブ方式を改良したものであり、各発光画素部にトランジスタ等のアクティブ素子を配置して、発光画素部毎に電圧の印加を制御する方法である。

【0005】

30

有機ＥＬディスプレイにおけるカラー化の方法としては、上述したＲＧＢの発光素子を発光させる方法の他に、白色の発光素子をマトリクス状に配置し、カラーフィルターを組み合わせて色付けする方法（カラーフィルター方式）も知られている（例えば、特許文献２参照。）。

【0006】

ところで、近年、有機ＥＬディスプレイは、高精細化が進められ、さらに、それに対応したマルチカラー機能を搭載することが求められている。

上述したような従来の有機ＥＬディスプレイで高精細化を実現するためには、各発光画素部の有機ＥＬ素子を高精細に形成する必要がある。しかしながら、有機ＥＬ素子を構成する発光層を高精細にパターンニングして形成することが困難であるため、高精細化可能であり、それに対応したマルチカラー機能を搭載した新しいタイプの有機ＥＬディスプレイが求められている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献１】特表２００９－５０６３５４号公報

【特許文献２】特開２００７－４２６３１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

本発明は、上記問題・状況に鑑みてなされたものであり、その解決課題は、高精細化可能であり、かつマルチカラー機能を搭載した有機ＥＬディスプレイを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、アノードとカソードとの間に、複数の有機ＥＬ発光ユニットが中間電極を介して相互に対向して積層された発光画素部と、当該発光ユニットからの光を受光し光電流を出力する光電変換部と、当該光電流に基づく光強度情報によって当該有機ＥＬユニットの輝度を調整する制御部と、を備えることで、高精細化可能であり、かつマルチカラー機能を搭載したパッシブ方式の有機ＥＬディスプレイを実現できることを見だし、本発明に至った。

10

すなわち、本発明に係る上記課題は、以下の手段により解決される。

【００１０】

１．複数のアノードと、当該複数のアノードとは異なる面に設けられた複数のカソードと、を有するパッシブ方式の有機ＥＬディスプレイであって、

前記複数のアノードと前記複数のカソードとの間に、複数の有機ＥＬ発光ユニットが、中間電極を介して相互に対向して積層された複数の発光画素部と、

前記複数の発光画素部の各々における前記複数の有機ＥＬ発光ユニットの積層方向に設けられ、前記複数の発光画素部の各々からの光を受光し、かつ当該受光した光に応じて光電流を出力する複数の光電変換部と、

20

前記複数の光電変換部の各々から出力された前記光電流の光強度情報に基づいて、前記複数の有機ＥＬ発光ユニットの各々の輝度を調整する制御部と、

を備えることを特徴とする有機ＥＬディスプレイ。

【００１１】

２．前記中間電極は、前記有機ＥＬ発光ユニットを発光させる電位差を生じさせる駆動部に電氣的に接続されていることを特徴とする第１項に記載の有機ＥＬディスプレイ。

【００１２】

３．前記光電変換部のそれぞれが、当該光電変換部の前記積層方向に設けられた前記発光画素部よりも、平面視したときに内側に配置されていることを特徴とする第１項又は第２項に記載の有機ＥＬディスプレイ。

30

【００１３】

４．前記光電変換部が、フォトダイオード又はフォトトランジスターであることを特徴とする第１項から第３項までのいずれか一項に記載の有機ＥＬディスプレイ。

【００１４】

５．前記複数の有機ＥＬ発光ユニットには、少なくとも、赤色（Ｒ）に発光する有機ＥＬ発光ユニットと、緑色（Ｇ）に発光する有機ＥＬ発光ユニットと、青色（Ｂ）に発光する有機ＥＬ発光ユニットと、を含むことを特徴とする第１項から第４項までのいずれか一項に記載の有機ＥＬディスプレイ。

【００１５】

６．前記発光画素部が、前記アノード、第１有機ＥＬ発光ユニット、第１中間電極、第２有機ＥＬ発光ユニット、第２中間電極及、第３有機ＥＬ発光ユニット、及び前記カソードが順に積層された構成であり、

40

前記第１有機ＥＬ発光ユニット、前記第２有機ＥＬ発光ユニット及び前記第３有機ＥＬ発光ユニットが、それぞれ、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）及び青色（Ｂ）のうちいずれか一色の光を重複することなく発光することを特徴とする第５項に記載の有機ＥＬディスプレイ。

【００１６】

７．前記アノード及び前記第２中間電極が第１方向に沿って形成され、かつ前記カソード及び前記第１中間電極が前記第１方向に交差する第２方向に沿って形成されていることを特徴とする第６項に記載の有機ＥＬディスプレイ。

50

【 0 0 1 7 】

8．前記複数の有機 E L 発光ユニットが、さらに白色 (W) に発光する有機 E L 発光ユニットを含むことを特徴とする第 5 項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【 0 0 1 8 】

9．前記複数の有機 E L 発光ユニットが、黄色 (Y) に発光する有機 E L 発光ユニットと、青色 (B) に発光する有機 E L 発光ユニットと、を含むことを特徴とする第 1 項から第 4 項までのいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【 0 0 1 9 】

10．前記発光画素部が、マトリクス状に配置されていることを特徴とする第 1 項から第 9 項までのいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイ。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明の上記手段により、高精細化可能であり、かつフルカラー機能を搭載した有機 E L ディスプレイを提供することができる。

本発明で規定する構成からなる有機 E L ディスプレイの技術的特徴とその効果の発現機構は、以下のとおりである。

【 0 0 2 1 】

従来の有機 E L ディスプレイは、従来の有機 E L ディスプレイの一例を図 1 2 に示すように、赤色に発光する発光画素部 (図 1 2 中の R) 、緑色に発光する発光画素部 (図 1 2 中の G) 及び青色に発光する発光画素部 (図 1 2 中の B) がマトリクス状に並べられており、その組み合わせでフルカラーが実現されている。

20

【 0 0 2 2 】

このような従来の有機 E L ディスプレイにおいて高精細化を実現するためには、各発光画素部を高精細に形成する必要がある。しかしながら、有機 E L 素子で構成される各発光画素部を高精細にパターニングして形成することは難しく、高精細化が困難であった。

【 0 0 2 3 】

これに対し、本発明の有機 E L ディスプレイでは、発光画素部が、複数の有機 E L 発光ユニット (例えば、赤色発光ユニット、緑色発光ユニット及び青色発光ユニット) によって積層された構成であり、発光画素部において、積層された複数の有機 E L 発光ユニットのうちどの発光ユニットを発光させるかを選択することができる。したがって、図 1 2 に示したような従来の 1 つの色のみを発光する発光画素部を備えた有機 E L ディスプレイよりも、高精細化可能な構成である。

30

また、本発明の有機 E L ディスプレイは、当該発光ユニットからの光を受光し、光電流を出力する光電変換部と、当該光電流に基づく光強度情報によって当該有機 E L ユニットの輝度を調整する制御部を備えている。これにより、高精細化可能であり、かつマルチカラー機能を搭載した有機 E L ディスプレイを実現することができた。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の有機 E L ディスプレイの概略構成を示すブロック図

【 図 2 】 有機 E L ディスプレイの一例の表示領域の平面図

40

【 図 3 】 図 2 の III-III 部分で切断した断面図

【 図 4 】 図 2 の IV-IV 部分で切断した断面図

【 図 5 】 図 2 に記載の有機 E L ディスプレイについて、第 2 アノード、第 2 カソード、第 1 アノード、第 1 中間電極、第 2 中間電極及び第 1 カソードの設けられた層を模式的に示した分解斜視図

【 図 6 】 図 2 に記載の有機 E L ディスプレイを駆動させる回路構成の一例を示す駆動回路図

【 図 7 】 光検出回路部の一例を示す模式図

【 図 8 】 図 6 に記載の駆動回路において、各有機 E L 発光ユニットの駆動方法 (発光方法) を説明するタイミングチャート

50

【図 9】図 6 の駆動回路の 1 行目の赤色発光ユニットを発光する際に、駆動電流の流れる方向を示した駆動回路図

【図 10】図 6 の駆動回路の 1 行目の緑色発光ユニットを発光する際に、駆動電流の流れる方向を示した駆動回路図

【図 11】図 6 の駆動回路の 1 行目の青色発光ユニットを発光する際に、駆動電流の流れる方向を示した駆動回路図

【図 12】従来の有機 EL ディスプレイの概略構成を示すブロック図

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明の有機 EL ディスプレイは、複数列のアノードと、当該複数列のアノードとは異なる面に設けられた複数列のカソードと、を有するパッシブ方式の有機 EL ディスプレイであって、前記複数列のアノードと前記複数列のカソードとの間に、複数の有機 EL 発光ユニットが、中間電極を介して相互に対向して積層された複数の発光画素部と、当該複数の発光画素部の各々からの光を受光し、かつ当該受光した光に応じて光電流を出力する複数の光電変換部と、複数の有機 EL 発光ユニットの各々の輝度を調整する制御部と、を備えることを特徴とする。この特徴は、各請求項に係る発明に共通する又は対応する技術的特徴である。

【0026】

本発明の実施態様としては、本発明の効果発現の観点から、前記中間電極は、前記有機 EL 発光ユニットを発光させる電位差を生じさせる駆動部に電氣的に接続されていることが好ましい。

【0027】

本発明の実施態様としては、前記光電変換部のそれぞれが、当該光電変換部の前記積層方向に設けられた前記発光画素部よりも、平面視したときに内側に配置されていることが好ましい。これにより、光電変換部の層厚方向に位置する有機 EL 発光ユニット以外の有機 EL 発光ユニットからの発光を受光しにくくなるので、光電変換部での光検出精度を向上させることができる。

【0028】

本発明の実施態様としては、本発明の効果発現の観点から、前記光電変換部が、フォトダイオード又はフォトランジスタであることが好ましい。

【0029】

本発明の実施態様としては、前記複数の有機 EL 発光ユニットに、少なくとも、赤色 (R) に発光する有機 EL 発光ユニットと、緑色 (G) に発光する有機 EL 発光ユニットと、青色 (B) に発光する有機 EL 発光ユニットと、を含むことで、フルカラーの有機 EL ディスプレイをすることができる。

【0030】

本発明の実施形態としては、本発明の効果発現の観点から、前記発光画素部が、前記アノード、第 1 有機 EL 発光ユニット、第 1 中間電極、第 2 有機 EL 発光ユニット、第 2 中間電極及、第 3 有機 EL 発光ユニット、及び前記カソードが順に積層された構成であり、前記第 1 有機 EL 発光ユニット、前記第 2 有機 EL 発光ユニット及び前記第 3 有機 EL 発光ユニットが、それぞれ、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) のうちいずれか一色の光を重複することなく発光することが好ましい。

【0031】

また、本発明の実施形態としては、本発明の効果発現の観点から、前記アノード及び前記第 2 中間電極が第 1 方向に沿って形成され、かつ前記カソード及び前記第 1 中間電極が前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って形成されていることが好ましい。

【0032】

また、本発明の実施形態としては、本発明の効果発現の観点から、前記複数の有機 EL 発光ユニットが、さらに白色 (W) に発光する有機 EL 発光ユニットを含むことが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

また、本発明の実施形態としては、本発明の効果発現の観点から、前記複数の有機 E L 発光ユニットが、黄色 (Y) に発光する有機 E L 発光ユニットと、青色 (B) に発光する有機 E L 発光ユニットと、を含むことが好ましい。

【 0 0 3 4 】

また、本発明の実施形態としては、本発明の効果発現の観点から、前記発光画素部が、マトリクス状に配置されていることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

以下、本発明とその構成要素、及び本発明を実施するための形態・態様について詳細な説明をする。なお、本願において、数値範囲を表す「～」は、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用する。

【 0 0 3 6 】

〔 有機 E L ディスプレイ 〕

本発明の有機 E L ディスプレイ 1 0 は、複数列の第 1 アノード 2 0 と、当該複数列の第 1 アノード 2 0 とは異なる面に設けられた複数列の第 1 カソード 3 0 と、を有するパッシブ方式の有機 E L ディスプレイ 1 0 であって、複数列の第 1 アノード 2 0 と複数列の第 1 カソード 3 0 との間に、複数の有機 E L 発光ユニット 6 0 (例えば、6 0 R、6 0 G 及び 6 0 B) が、中間電極 4 0 を介して相互に対向して積層された複数の発光画素部 5 0 と、複数の発光画素部 5 0 の各々における複数の有機 E L 発光ユニットの積層方向に設けられ、当該複数の発光画素部 5 0 の各々からの光を受光し、かつ当該受光した光に応じて光電流を出力する複数の光電変換部 9 0 と、複数の光電変換部 9 0 の各々から出力された光電流の光強度情報に基づいて、複数の有機 E L 発光ユニット 6 0 の各々の輝度を調整する制御部 1 1 と、を備えた構成である (図 1 ~ 図 5)。ここで、中間電極 4 0 は、有機 E L 発光ユニット 6 0 を発光させる電位差を生じさせる駆動部 (第 1 ドライバー 1 2 又は第 2 ドライバー 1 3) に電氣的に接続されていることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

また、本明細書において「有機 E L 発光ユニット」とは、一対の電極間に設けられている正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等で構成される有機 E L 素子の電極以外の部分のことを意味する。また、有機 E L 発光ユニット 6 0 は、例えば、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) 等の色の光を独立して発光する発光層を有している。

また、本明細書では、赤色 (R) に発光する発光層を有する有機 E L 発光ユニット 6 0 を赤色発光ユニット 6 0 R、緑色 (G) に発光する発光層を有する有機 E L 発光ユニット 6 0 を緑色発光ユニット 6 0 G、青色 (B) に発光する発光層を有する有機 E L 発光ユニット 6 0 を青色発光ユニット 6 0 B ともいう。

【 0 0 3 8 】

また、本明細書において「光強度情報」とは、光電変換部が受光量に応じて出力した光電流、又は当該光電流に基づいて得られた電流信号若しくは電圧信号をいう。

【 0 0 3 9 】

本発明の有機 E L ディスプレイ 1 0 の概略構成の一例を図 1 に示す。

図 1 に示す有機 E L ディスプレイ 1 0 は、映像等が表示される表示領域 1 4 にマトリクス状に配置された発光画素部 5 0 と、当該発光画素部 5 0 からの光を受光し光電流を出力する光電変換部 9 0 と、発光画素部 5 0 の駆動を制御する駆動部としての第 1 ドライバー 1 2 及び第 2 ドライバー 1 3 と、光電変換部 9 0 で出力した光電流を電圧に変換する光検出回路部 1 5 と、第 1 ドライバー 1 2、第 2 ドライバー 1 3 及び光検出回路部 1 5 を統括制御する制御部 1 1 等から構成されている。

【 0 0 4 0 】

光検出回路部 1 5 は、例えば、電流 - 電圧変換回路であり、光電変換部 9 0 の各々から出力された光電流を電圧信号に変換する。

制御部 1 1 は、外部装置 (図示しない) から供給される映像信号に応じて第 1 ドライバー 1 2 及び第 2 ドライバー 1 3 を制御し、各発光画素部 5 0 における発光を制御する。ま

た、制御部 11 は、光検出回路部 15 から出力された光強度情報（例えば、電圧信号）に基づいて、複数の有機 EL 発光ユニット 60（それぞれの赤色発光ユニット 60R、緑色発光ユニット 60G、青色発光ユニット 60B）に対する駆動電流を調整し、発光量を調整することで所定の輝度となる。

【0041】

以下の説明においては、有機 EL ディスプレイ 10 の一例として、赤色発光ユニット 60R、緑色発光ユニット 60G 及び青色発光ユニット 60B の三つの有機 EL 発光ユニット 60 が積層された発光画素部 50 が、2 行 2 列の計四つ配置された構成について説明する。

また、図 2～5 に示すように、第 1 アノード 20 が形成されている方向（第 1 方向 D1）と平行な方向を左右方向、第 1 カソード 30 が形成されている方向（第 2 方向 D2）と平行な方向を前後方向、当該前後方向及び当該左右方向にそれぞれ直交する方向を上下方向として図面に付して説明する。また、図 2～図 5 では、第 1 ドライバー 12、第 2 ドライバー 13、光検出回路部 15 及び制御部 11 については記載を省略する。

【0042】

有機 EL ディスプレイ 10 は、図 3 及び図 4 に示すように、例えば、透明基材 70 上に、第 2 アノード 91、受光層 92、第 2 カソード 93、絶縁層 94、第 1 アノード 20、赤色発光ユニット 60R、第 1 中間電極 41、緑色発光ユニット 60G、第 2 中間電極 42、青色発光ユニット 60B、及び第 1 カソード 30 が順に積層されて形成されている。なお、図 3 は図 2 の III-III 部分で切断した断面図であり、図 4 は図 2 の IV-IV 部分で切断した断面図である。

また、有機 EL ディスプレイ 10 は、外周部に設けられた封止膜 80 と、当該封止膜 80 の上部に設けられた封止部材 81 によって封止されている。

発光画素部 50 で発光した光は、第 1 アノード 20 側から取り出される。なお、発光画素部 50 で発光した光を第 1 カソード 30 側からも取り出せるようにして、両面発光型の有機 EL ディスプレイ 10 としてもよい。

【0043】

また、有機 EL ディスプレイ 10 に形成されている電極のうち、第 1 アノード 20、第 2 中間電極 42 及び第 2 アノード 91 は第 1 方向 D1（左右方向）、第 1 カソード 30、第 1 中間電極 41 及び第 2 カソード 93 は第 2 方向 D2（前後方向）に沿って、平面視した際に交互に交わるような位置関係で形成されている（図 2 及び図 5）。

【0044】

また、第 1 アノード 20 及び第 2 中間電極 42 は、平面視した際に重なるように形成されている。また、第 1 カソード 30 及び第 1 中間電極 41 も、平面視した際に重なるように形成されている。

【0045】

なお、図 5 は、下から順に、第 2 アノード 91、第 2 カソード 93、第 1 アノード 20、第 1 中間電極 41、第 2 中間電極 42、第 1 カソード 30 の設けられた層を模式的に示した分解斜視図である。また、図 5 中の破線の矢印 I_d の方向は、各有機 EL 発光ユニット 60 を発光する際に、駆動電流が流れる方向の一例を示している。また、図 5 中の破線の矢印 I_p の方向は、各光電変換部 90 で受光した際に、光電流が流れる方向の一例を示している。

【0046】

また、有機 EL ディスプレイ 10 は、第 1 アノード 20、第 1 中間電極 41、第 2 中間電極 42 及び第 1 カソード 30 の 4 つの電極が平面視した際に重なる部分に、発光画素部 50 を有している。

【0047】

また、第 1 アノード 20 及び第 2 中間電極 42 は、第 1 ドライバー 12 に接続され、第 1 カソード 30 及び第 1 中間電極 41 は第 2 ドライバー 13 に接続されている。そして、第 1 ドライバー 12 及び第 2 ドライバー 13 による制御によって、表示領域 14 内の発光

10

20

30

40

50

画素部 50 を選択し、赤色発光ユニット 60 R、緑色発光ユニット 60 G 又は青色発光ユニット 60 B を挟む電極間に電位差が生じさせることで、赤色 (R)、緑色 (G) 又は青色 (B) の光が発光する。

具体的には、第 1 アノード 20 と第 1 中間電極 41 との間に電位差を生じさせることで赤色発光ユニット 60 R が発光する。また、第 1 中間電極 41 と第 2 中間電極 42 との間に電位差を生じさせることで、緑色発光ユニット 60 G が発光する。また、第 2 中間電極 42 と第 1 カソード 30 との間に電位差を生じさせることで、青色発光ユニット 60 B を発光する。

【 0048 】

また、有機 EL ディスプレイ 10 は、第 2 アノード 91 及び第 2 カソード 93 の 2 つの電極が平面視した際に重なる部分に、光電変換部 90 を有している。

また、光電変換部 90 は、発光画素部 50 の各々における複数の有機 EL 発光ユニット 60 (60 R、60 G、60 B) の積層方向 (上下方向) に設けられている。光電変換部 90 は、当該光電変換部 90 の上下方向に位置する有機 EL 発光ユニット 60 (60 R、60 G、60 B) からの光を受光することができれば、配置位置は適宜変更可能であるが、当該光電変換部 90 の上下方向 (有機 EL 発光ユニット 60 の積層方向) に設けられた発光画素部 50 よりも、平面視したときに内側となるように配置されていることが好ましい (図 2 ~ 5 等参照)。これにより、光電変換部 90 の上下方向に位置する複数の有機 EL 発光ユニット 60 (60 R、60 G、60 B) 以外の有機 EL 発光ユニット 60 からの発光を受光しにくくなるので、光電変換部 90 での光検出精度を向上させることができる。

【 0049 】

また、第 2 アノード 91 及び第 2 カソード 93 は、光検出回路部 15 に接続されている。光電変換部 90 は、各有機 EL 発光ユニット 60 (60 R、60 G、60 B) からの光を受光すると、受光した光の強度に比例した光電流を出力する。ここで、出力された光電流は、光検出回路部 15 に伝送される。

本発明における好ましい光電変換部 90 としては、例えば、フォトダイオード又はフォトトランジスタである。フォトダイオードとしては、例えば、Si フォトダイオード、InGaAs フォトダイオード、GaAsP フォトダイオード、Ge フォトダイオード等の公知のフォトダイオードを使用することができる。

【 0050 】

また、本実施形態の有機 EL ディスプレイ 10 では、公知の方法によって階調制御が行われている。例えば、制御部 11 による第 1 ドライバー 12 及び第 2 ドライバー 13 の制御によって、各有機 EL 発光ユニット 60 への駆動電圧や駆動電圧を印加する時間幅を調節することで階調制御が行われる。階調制御方法としては、駆動電圧を一定にして時間幅を調節するパルス幅変調 (PWM, Pulse Width Modulation) 方式や、時間幅を一定にして駆動電圧を調節するパルス振幅変調 (PAM, Pulse Amplitude Modulation) 方式等の公知の方法を採用することができる。

【 0051 】

[有機 EL ディスプレイの駆動回路とその駆動方法]

図 2 ~ 5 に示した本発明の一実施形態に係る有機 EL ディスプレイ 10 の駆動回路と、その駆動方法について図 6 を用いて説明する。図 6 は、図 2 ~ 図 5 で示した有機 EL ディスプレイ 10 を駆動させる回路構成の一例を示す駆動回路図である。

【 0052 】

本実施形態に係る有機 EL ディスプレイ 10 の駆動回路は、高電位側電源 V_{dd1} 、 V_{dd2} と、低電位側電源 V_{ss1} 、 V_{ss2} と、電流引き込み型 (プル型) の定電流源 I_{r-1} 、 I_{b-1} 、 I_{r-2} 、 I_{b-2} と、電流吐き出し型 (プッシュ型) の定電流源 I_{g-1} 、 I_{g-2} と、発光画素部 50 を構成するダイオードである赤色発光ユニット 60 R、緑色発光ユニット 60 G 及び青色発光ユニット 60 B と、光検出回路部 15 と、光電

変換部 90 と、を有する構成である。

ここで、高電位側電源 V_{dd1} 及び V_{dd2} はそれぞれ同じ電圧の電源であり、高電位側電源 V_{dd1} はゲート側、高電位側電源 V_{dd2} はソース側にそれぞれ設けられている。また、低電位側電源 V_{ss1} 及び V_{ss2} はそれぞれ同じ電圧の電源であり、低電位側電源 V_{ss1} はゲート側、低電位側電源 V_{ss2} はソース側にそれぞれ設けられている。

【0053】

電流引き込み型の定電流源電源 I_{r-1} , I_{b-1} , I_{r-2} , I_{b-2} は、それぞれ、低電位側電源 V_{ss2} に接続されている。

電流吐き出し型の定電流源 I_{g-1} , I_{g-2} は、それぞれ、高電位側電源 V_{dd2} に接続されている。

【0054】

また、有機 EL ディスプレイ 10 は、電界効果トランジスタ (FET) のスイッチ機能を有する、ゲート側のスイッチ $G1-1$, $G1-2$, $G1-3$, $G2-1$, $G2-2$, $G2-3$ と、ソース側のスイッチ $S1-1$, $S1-2$, $S1-3$, $S2-1$, $S2-2$, $S2-3$ と、を有している。そして、第 1 ドライバー 12 がゲート側のスイッチのオン・オフを制御し、かつ第 2 ドライバー 13 がソース側のスイッチのオン・オフを制御することで、発光画素部 50 への駆動電流が制御されている。

また、これらのスイッチのうち、赤色発光ユニット 60R と高電位側電源 V_{dd1} との間のスイッチ $G1-1$, $G2-1$ 、青色発光ユニット 60B と高電位側電源 V_{dd1} との間のスイッチ $G1-2$, $G2-2$ 、緑色発光ユニット 60G と定電流源 I_{g-1} , I_{g-2} との間のスイッチ $S1-2$, $S2-2$ は、それぞれ P チャネル型のスイッチである。

また、他方、緑色発光ユニット 60G と低電位側電源 V_{ss1} との間のスイッチ $G1-3$, $G2-3$ 、赤色発光ユニット 60R と定電流源 I_{r-1} , I_{r-2} とのスイッチ $S1-1$, $S2-1$ 、青色発光ユニット 60B と定電流源 I_{b-1} , I_{b-2} との間のスイッチ $S1-3$, $S2-3$ は、それぞれ N チャネル型のスイッチである。

【0055】

光電変換部 90 は、各発光画素部 50 に対して 1 つずつ設けられており、各発光画素部 50 を構成する赤色発光ユニット 60R、緑色発光ユニット 60G 及び青色発光ユニット 60B からの光を受光する。また、光電変換部 90 は、第 2 アノード 91 及び第 2 カソード 93 によって光検出回路部 15 に接続されている。

【0056】

光検出回路部 15 は、例えば、図 7 に示すようなオペアンプ 16 を備えた電流 - 電圧変換回路である。光検出回路部 15 に接続された光電変換部 90 には、逆電圧 V_{in} が印加されているため、光の非照射時には電流はほとんど流れないが、光が照射されると、入射光の強度に比例した光電流 I_p が出力され、光検出回路部 15 に伝送される。ここで、光電流 I_p が、帰還抵抗 R を通して全てオペアンプ 16 の出力側に流れると仮定すると、オペアンプ 16 の出力側には、 $V_{out} = -I_p R$ の電圧が発生する。

なお、本発明に適用可能な光検出回路部 15 の一例を図 7 に示したが、これに限られず公知の電流 - 電圧変換回路を使用可能である。

【0057】

次に、発光画素部 50 を構成する赤色発光ユニット 60R、緑色発光ユニット 60G 及び青色発光ユニット 60B のうちいずれか一つを選択的に発光 (駆動) する方法について、図 8 に示すタイミングチャートを用いて説明する。

図 8 に示すタイミングチャートは、2 行 × 2 列に配置された計四つの発光画素部 50 (図 2 ~ 5 参照) において、(1) ~ (3) は 1 行目にある二つの発光画素部 50 を発光させる場合、(4) ~ (6) は 2 行目にある二つの発光画素部 50 を発光させる場合における各スイッチのオン・オフを示している。具体的には、図 8 に示すタイミングチャートは、四つの発光画素部 50 において、(1) 1 行目を赤色、(2) 1 行目を緑色、(3) 1 行目を青色、(4) 2 行目を赤色、(5) 2 行目を緑色、(6) 2 行目を青色にそれぞれ発光させるときの各スイッチのオン・オフを示している。

各スイッチのオン・オフは、第 1 ドライバー 1 2 又は第 2 ドライバー 1 3 による電圧の制御によって行われ、所定のスイッチをオン・オフしたときに、所定の位置の発光画素部 5 0 を、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) のうちいずれか一色を発光することができる。

【 0 0 5 8 】

P チャネル型のスイッチ (G 1 - 1 , G 2 - 1 , G 1 - 2 , G 2 - 2 , S 1 - 2 , S 2 - 2) は、L o w 期間でオン、H i g h 期間でオフとなる。

N チャネル型のスイッチ (G 1 - 3 , G 2 - 3 , S 1 - 1 , S 2 - 1 , S 1 - 3 , S 2 - 3) は、H i g h 期間でオン、L o w 期間でオフとなる。

【 0 0 5 9 】

以下、図 8 のタイミングチャートの (1) 1 行目を赤色、(2) 1 行目を緑色、(3) 1 行目を青色、(4) 2 行目を赤色、(5) 2 行目を緑色、(6) 2 行目を青色に発光させる際の、駆動電流の方向について図 9 ~ 1 1 を用いて説明する。なお、図 9 ~ 1 1 では、図 6 の各スイッチの記号をそれぞれ簡略化し、オン・オフの状態を示している。

【 0 0 6 0 】

まず、図 8 のタイミングチャートにおいて、駆動回路の 1 行目の発光画素部 5 0 を赤色 (図 8 中の (1)) に発光させる際に、駆動回路を流れる電流の方向を図 9 に矢印で示す。

駆動回路の 1 行目を赤色に発光する場合、スイッチ G 1 - 1、スイッチ S 1 - 1 及びスイッチ S 2 - 1 の三つのスイッチをオンにする。これにより、定電流源 I r - 1 , I r - 2 が、高電位側電源 V d d 1 側から、1 行目の発光画素部 5 0 を構成する赤色発光ユニット 6 0 R を介して所定の設定電流を引き込み、当該赤色発光ユニット 6 0 R が発光する。

ここで、駆動回路において、スイッチ G 1 - 1 と赤色発光ユニット 6 0 R との間の配線は、第 1 アノード 2 0 に対応している。また、赤色発光ユニット 6 0 R とスイッチ S 1 - 1 , S 2 - 1 との間の配線は、それぞれ第 1 中間電極 4 1 に対応している。また、第 1 ドライバー 1 2 がスイッチ G 1 - 1 のオン・オフの制御を行い、第 2 ドライバー 1 3 がスイッチ S 1 - 1 , S 2 - 1 のオン・オフの制御を行っている。

【 0 0 6 1 】

次に、図 8 のタイミングチャートにおいて、駆動回路の 1 行目の発光画素部 5 0 を緑色 (図 8 中の (2)) に発光させる際に、駆動回路を流れる電流の方向を図 1 0 に矢印で示す。

駆動回路の 1 行目を緑色に発光する場合、スイッチ G 1 - 3、スイッチ S 1 - 2 及びスイッチ S 2 - 2 の三つのスイッチをオンにする。これにより、所定の設定電流が、定電流源 I g - 1 , I g - 2 から 1 行目の発光画素部 5 0 を構成する緑色発光ユニット 6 0 G に供給され、1 行目の緑色発光ユニット 6 0 G が発光する。また、緑色発光ユニット 6 0 G を通過した電流は、最終的には低電位側電源 V s s 1 に引き込まれる。

ここで、駆動回路において、スイッチ S 1 - 2 , S 2 - 2 と緑色発光ユニット 6 0 G との間の配線は、それぞれ第 1 中間電極 4 1 に対応している。また、緑色発光ユニット 6 0 G とスイッチ G 1 - 3 との間の配線は、第 2 中間電極 4 2 に対応している。また、第 1 ドライバー 1 2 がスイッチ G 1 - 3 のオン・オフの制御を行い、第 2 ドライバー 1 3 がスイッチ S 1 - 2 , S 2 - 2 のオン・オフの制御を行っている。

【 0 0 6 2 】

次に、図 8 のタイミングチャートにおいて、駆動回路の 1 行目の発光画素部 5 0 を青色 (図 8 中の (3)) に発光させる際に、駆動回路を流れる電流の方向を図 1 1 に矢印で示す。

駆動回路の 1 行目を青色に発光する場合、スイッチ G 1 - 2、スイッチ S 1 - 3 及びスイッチ S 2 - 3 の三つのスイッチをオンにする。これにより、定電流源 I b - 1 , I b - 2 が、高電位側電源 V d d 1 側から、1 行目の発光画素部 5 0 を構成する青色発光ユニット 6 0 B を介して所定の設定電流を引き込み、1 行目の青色発光ユニット 6 0 B が発光する。

10

20

30

40

50

ここで、駆動回路において、スイッチ G 1 - 2 と青色発光ユニット 6 0 B との間の配線は、第 2 中間電極 4 2 に対応している。また、青色発光ユニット 6 0 B とスイッチ S 1 - 3 , S 2 - 3 との間の配線は、それぞれ第 1 カソード 3 0 に対応している。また、第 1 ドライバー 1 2 がスイッチ G 1 - 2 のオン・オフの制御を行い、第 2 ドライバー 1 3 がスイッチ S 1 - 3 , S 2 - 3 のオン・オフの制御を行っている。

【 0 0 6 3 】

また、図 8 のタイミングチャートにおいて、駆動回路の 2 行目の発光画素部 5 0 を赤色（図 8 中の（ 4 ））に発光させる方法としては、図 9 で説明した 1 行目の発光画素部 5 0 を赤色（図 8 中の（ 1 ））に発光する方法において、オンにするスイッチ G 1 - 1 を、スイッチ G 2 - 1 に変更する以外は同様である。

10

【 0 0 6 4 】

また、図 8 のタイミングチャートにおいて、駆動回路の 2 行目の発光画素部 5 0 を緑色（図 8 中の（ 5 ））に発光させる方法としては、図 1 0 で説明した 1 行目の発光画素部 5 0 を緑色（図 8 中の（ 2 ））に発光する方法において、オンにするスイッチ G 1 - 3 を、スイッチ G 2 - 3 に変更する以外は同様である。

【 0 0 6 5 】

また、図 8 のタイミングチャートにおいて、駆動回路の 2 行目の発光画素部 5 0 を青色（図 8 中の（ 6 ））に発光させる方法としては、図 1 1 で説明した 1 行目の発光画素部 5 0 を青色（図 8 中の（ 3 ））に発光する方法において、オンにするスイッチ G 1 - 2 を、スイッチ G 2 - 2 に変更する以外は同様である。

20

【 0 0 6 6 】

[有機 E L 発光ユニットの構成]

有機 E L ディスプレイ 1 0 の表示領域 1 4 には、図 2 ~ 5 で説明したように、複数の有機 E L 発光ユニット 6 0（例えば、赤色発光ユニット 6 0 R、緑色発光ユニット 6 0 G 及び青色発光ユニット 6 0 B）により構成された発光画素部 5 0 を有している。また、有機 E L ディスプレイ 1 0 は、外周部に設けられた封止膜 8 0 と、当該封止膜 8 0 の上部に設けられた封止部材 8 1 によって封止されている。

【 0 0 6 7 】

以下に、各有機 E L 発光ユニット 6 0 の構成の代表例を示す。また、本発明において、有機 E L 発光ユニットとは、一対の電極間に設けられている正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層等で構成される以下に示す有機 E L 素子の電極以外の部分のことを指す。

30

【 0 0 6 8 】

（ i ）陽極 / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 陰極

（ ii ）陽極 / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入輸送層 / 陰極

（ iii ）陽極 / 正孔注入輸送層 / 電子阻止層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入輸送層 / 陰極

（ iv ）陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

（ v ）陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

（ vi ）陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 電子阻止層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

40

更に、発光層間には非発光性の中間層を有していてもよい。中間層は電荷発生層であってもよく、マルチフォトンユニット構成であってもよい。

また、本明細書において、「陽極」は、有機 E L 発光ユニット 6 0 の発光層を発光させる際に、アノードとして機能する側の電極という意味で使用している。また、「陰極」は有機 E L 発光ユニット 6 0 の発光層を発光させる際に、カソードとして機能する側の電極という意味で使用している。

具体的には、赤色発光ユニット 6 0 R では、「陽極」が第 1 アノード 2 0、「陰極」が第 1 中間電極 4 1 にそれぞれ対応する。また、緑色発光ユニット 6 0 G では、「陽極」が第 1 中間電極 4 1、「陰極」が第 2 中間電極 4 2 にそれぞれ対応する。また、青色発光ユ

50

ニット 60B では、「陽極」が第 2 中間電極 42、「陰極」が第 1 カソード 30 にそれぞれ対応する。

次いで、各層の詳細について説明する。

【0069】

<透明基材>

透明基材 70 としては、例えば、ガラス、プラスチック等の透明材料を挙げることができる。好ましく用いられる透明な透明基材 70 としては、ガラス、石英、樹脂フィルムを挙げることができる。

【0070】

ガラス材料としては、例えば、シリカガラス、ソーダ石灰シリカガラス、鉛ガラス、ホウケイ酸塩ガラス、無アルカリガラス等が挙げられる。これらのガラス材料の表面には、隣接する層との密着性、耐久性、平滑性の観点から、必要に応じて、研磨等の物理的処理、無機物又は有機物からなる被膜や、これらの被膜を組み合わせたハイブリッド被膜を形成することができる。

【0071】

樹脂フィルムを構成する樹脂材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（略称：PET）、ポリエチレンナフタレート（略称：PEN）等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロファン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート（略称：TAC）、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート（略称：CAP）、セルロースアセテートフタレート、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類及びそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンビニルアルコール、シンジオタクティックポリスチレン、ポリカーボネート、ノルボルネン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルスルホン（略称：PES）、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン類、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトンイミド、ポリアミド、フッ素樹脂、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、アクリル及びポリアリレート類、アトロン（商品名 J S R 社製）及びアペル（商品名三井化学社製）等のシクロオレフィン系樹脂等を挙げることができる。

【0072】

また、上記説明した透明基材 70 上に、必要に応じて、ガスバリアー層を設ける構成であってもよい。

【0073】

ガスバリアー層を形成する材料としては、水分や酸素など、有機 EL 発光ユニット 60 の性能劣化を引き起こす成分の浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、酸化ケイ素、二酸化ケイ素、窒化ケイ素などの無機物を用いることができる。更に、ガスバリアー層の脆弱性を改良するため、これら無機層と有機材料からなる有機層の積層構造を持たせることがより好ましい。無機層と有機層の積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。

【0074】

<アノード、中間電極>

第 1 アノード 20 及び中間電極 40（第 1 中間電極 41 及び第 2 中間電極 42）は、Ag、Au 等の金属又は金属を主成分とする合金、CuI、又はインジウム - スズの複合酸化物（ITO）、SnO₂ 及び ZnO 等の金属酸化物を挙げることができるが、金属又は金属を主成分とする合金であることが好ましく、更に好ましくは、銀又は銀を主成分とする合金である。

【0075】

また、本実施形態の有機 EL ディスプレイ 10 では、少なくとも第 1 アノード 20 から発光光を取り出す構成であるため、第 1 アノード 20 及び中間電極 40 は透明電極である。

透明電極を、銀を主成分として構成する場合、銀の純度としては、99% 以上であること

10

20

30

40

50

が好ましい。また、銀の安定性を確保するためにパラジウム（P d）、銅（C u）及び金（A u）等が添加されていてもよい。

【0076】

透明電極は銀を主成分として構成されている層であるが、具体的には、銀単独で形成しても、又は銀（A g）を含有する合金から構成されていてもよい。そのような合金としては、例えば、銀 - マグネシウム（A g - M g）、銀 - 銅（A g - C u）、銀 - パラジウム（A g - P d）、銀 - パラジウム - 銅（A g - P d - C u）、銀 - インジウム（A g - I n）などが挙げられる。

【0077】

上記電極を構成する各構成材料の中でも、本発明に係る有機E L発光ユニット60を構成する電極としては、銀を主成分として構成し、厚さが2 ~ 20 nmの範囲内にある透明電極であることが好ましいが、更に好ましくは厚さが4 ~ 12 nmの範囲内である。厚さが20 nm以下であれば、透明電極の吸収成分及び反射成分が低く抑えられ、高い光透過率が維持されるため好ましい。

【0078】

本発明でいう銀を主成分として構成している層とは、透明電極中の銀の含有量が60質量%以上であることをいい、好ましくは銀の含有量が80質量%以上であり、より好ましくは銀の含有量が90質量%以上であり、特に好ましくは銀の含有量が98質量%以上である。また、本発明に係る透明電極でいう「透明」とは、波長550 nmでの光透過率が50%以上であることをいう。

【0079】

透明電極においては、銀を主成分として構成されている層が、必要に応じて複数の層に分けて積層された構成であっても良い。

【0080】

また、本発明においては、電極が、銀を主成分として構成する透明電極である場合には、形成する透明電極の銀膜の均一性を高める観点から、その下部に、下地層を設けることが好ましい。下地層としては、特に制限はないが、窒素原子又は硫黄原子を有する有機化合物を含有する層であることが好ましく、当該下地層上に、透明電極を形成する方法が好ましい態様である。

【0081】

< 発光層 >

本発明に係る有機E L発光ユニット60は、例えば、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）等の色の光を独立して発光する発光層を有している。

【0082】

有機E L発光ユニット60を構成する発光層は、発光材料としてリン光発光性化合物が含有されている構成が好ましい。

【0083】

当該発光層は、電極又は電子輸送層から注入された電子と、正孔輸送層から注入された正孔とが再結合して発光する層であり、発光する部分は発光層の層内であっても発光層と隣接する層との界面であってもよい。

【0084】

このような発光層としては、含まれる発光材料が発光要件を満たしていれば、その構成には特に制限はない。また、同一の発光スペクトルや発光極大波長を有する層が複数層であってもよい。この場合、各発光層間には非発光性の中間層を設ける構成であることが好ましい。

【0085】

発光層の厚さの総和は、概ね1 ~ 100 nmの範囲内にあることが好ましく、より低い駆動電圧で発光させることができる点から1 ~ 30 nmの範囲内がさらに好ましい。なお、発光層の厚さの総和とは、発光層間に非発光性の中間層が存在する場合には、当該中間層も含む厚さである。

10

20

30

40

50

【0086】

以上のような発光層は、後述する発光材料やホスト化合物を、例えば、真空蒸着法、スピコート法、キャスト法、LB法（ラングミュア・プロジェクト、Langmuir-Blodgett法）及びインクジェット法等の公知の方法により形成することができる。

【0087】

また、発光層は、複数の発光材料を混合してもよく、リン光発光材料と蛍光発光材料（蛍光ドーパント、蛍光性化合物ともいう）とを同一発光層中に混合して用いてもよい。発光層の構成としては、ホスト化合物（発光ホスト等ともいう）及び発光材料（発光ドーパント化合物ともいう。）を含有し、発光材料より発光させることが好ましい。

10

【0088】

（ホスト化合物）

発光層に含有されるホスト化合物としては、室温（25℃）におけるリン光発光のリン光量子収率が0.1未満の化合物が好ましい。さらにリン光量子収率が0.01未満であることが好ましい。また、発光層に含有される化合物の中で、その層中での体積比が50%以上であることが好ましい。

【0089】

ホスト化合物としては、公知のホスト化合物を単独で用いてもよく、又は、複数種のホスト化合物を用いてもよい。ホスト化合物を複数種用いることで、電荷の移動を制御することが可能となり、有機EL発光ユニット60を高効率化することができる。また、後述する発光材料を複数種用いることで、異なる発光成分を混ぜることが可能となり、これにより任意の発光色を得ることができる。

20

【0090】

発光層に用いられるホスト化合物としては、従来公知の低分子化合物でも、繰り返し単位をもつ高分子化合物でもよく、ビニル基やエポキシ基のような重合性基を有する低分子化合物（蒸着重合性発光ホスト）でもよい。

【0091】

（発光材料）

本発明で用いることのできる代表的な発光材料としては、リン光発光性化合物（リン光性化合物、リン光発光材料又はリン光発光ドーパントともいう。）及び蛍光発光性化合物（蛍光性化合物又は蛍光発光材料ともいう。）が挙げられる。

30

【0092】

（リン光発光性化合物）

リン光発光性化合物とは、励起三重項からの発光が観測される化合物であり、具体的には室温（25℃）にてリン光発光する化合物であり、リン光量子収率が25℃で0.01以上の化合物であると定義されるが、好ましいリン光量子収率は0.1以上である。

【0093】

上記リン光量子収率は、第4版実験化学講座7の分光IIの398頁（1992年版、丸善）に記載の方法により測定できる。溶液中でのリン光量子収率は、種々の溶媒を用いて測定できるが、本発明においてリン光発光性化合物を用いる場合、任意の溶媒のいずれかにおいて、上記リン光量子収率として0.01以上が達成されればよい。

40

【0094】

リン光発光性化合物は、一般的な有機EL素子の発光層に使用される公知のものの中から適宜選択して用いることができるが、好ましくは元素の周期表で8～10族の金属を含有する錯体系化合物であり、さらに好ましくはイリジウム化合物、オスミウム化合物、白金化合物（白金錯体系化合物）又は希土類錯体であり、中でも最も好ましいのはイリジウム化合物である。

【0095】

本発明においては、少なくとも一つの発光層が、2種以上のリン光発光性化合物が含有されていてよく、発光層におけるリン光発光性化合物の濃度比が発光層の厚さ方向で変

50

化している態様であってもよい。

【0096】

本発明において好ましいリン光発光性化合物としては、Irを中心金属に有する有機金属錯体が挙げられる。さらに好ましくは、金属-炭素結合、金属-窒素結合、金属-酸素結合、金属-硫黄結合の少なくとも一つの配位様式を含む錯体が好ましい。

【0097】

(蛍光発光性化合物)

蛍光発光性化合物としては、クマリン系色素、ピラン系色素、シアニン系色素、クロコニウム系色素、スクアリウム系色素、オキソベンツアントラセン系色素、フルオレセイン系色素、ローダミン系色素、ピリリウム系色素、ペリレン系色素、スチルベン系色素、ポリチオフェン系色素又は希土類錯体系蛍光体等が挙げられる。

10

【0098】

<有機EL発光ユニット>

次いで、有機EL発光ユニット60を構成する発光層以外の各層について、電荷注入層、正孔輸送層、電子輸送層及び阻止層の順に説明する。

【0099】

<電荷注入層>

電荷注入層は、駆動電圧低下や発光輝度向上のために、電極と発光層の間に設けられる層のことで、正孔注入層と電子注入層とがある。

【0100】

電荷注入層としては、一般には、正孔注入層であれば、陽極と発光層又は正孔輸送層との間、電子注入層であれば陰極と発光層又は電子輸送層との間に存在させることができるが、本発明においては、透明電極に隣接して電荷注入層を配置させることが好ましい。

20

【0101】

正孔注入層は、駆動電圧低下や発光輝度向上のために、透明電極である陽極に隣接して配置される層である。

【0102】

正孔注入層に用いられる材料としては、例えば、ポルフィリン誘導体、フタロシアニン誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、トリアリーラルアミン誘導体、カルバゾール誘導体、インドロカルバゾール誘導体、イソインドール誘導体、アントラセンやナフタレン等のアセン系誘導体、フルオレン誘導体、フルオレノン誘導体、及びポリビニルカルバゾール、芳香族アミンを主鎖又は側鎖に導入した高分子材料又はオリゴマー、ポリシラン、導電性ポリマー又はオリゴマー(例えば、PEDOT(ポリエチレンジオキシチオフェン): PSS(ポリスチレンスルホン酸)、アニリン系共重合体、ポリアニリン、ポリチオフェン等)等が挙げられる。

30

【0103】

トリアリーラルアミン誘導体としては、 α -NPD(4,4'-ビス{N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ}ビフェニル)に代表されるベンジジン型や、MTDATA(4,4',4''-トリス{N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ}トリフェニルアミン)に代表されるスターバースト型、トリアリーラルアミン連結コア部にフルオレンやアントラセンを有する化合物等が挙げられる。

40

また、ヘキサアザトリフェニレン誘導体も同様に正孔注入層用の材料として用いることができる。

【0104】

電子注入層は、駆動電圧低下や発光輝度向上のために、陰極と発光層との間に設けられる層のことであり、陰極が本発明に係る透明電極で構成されている場合には、当該透明電極に隣接して設けられる。

【0105】

50

電子注入層に好ましく用いられる材料の具体例としては、ストロンチウムやアルミニウム等に代表される金属、フッ化リチウム、フッ化ナトリウム、フッ化カリウム等に代表されるアルカリ金属化合物、フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム等に代表されるアルカリ金属ハライド層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類金属化合物層、酸化モリブデン、酸化アルミニウム等に代表される金属酸化物、リチウム 8 - ヒドロキシキノレート (Li q) 等に代表される金属錯体等が挙げられる。また、陰極が透明電極である場合は、金属錯体等の有機材料が特に好適に用いられる。電子注入層はごく薄い膜であることが望ましく、構成材料にもよるが、その層厚は 1 nm ~ 10 μm の範囲が好ましい。

【0106】

< 正孔輸送層 >

正孔輸送層とは正孔を輸送する機能を有する正孔輸送材料からなり、広い意味で正孔注入層及び電子阻止層も正孔輸送層の機能を有する。正孔輸送層は単層又は複数層設けることができる。

【0107】

正孔輸送材料としては、正孔の注入又は輸送、電子の障壁性のいずれかを有するものであり、有機物、無機物のいずれであってもよい。例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、アニリン系共重合体、導電性高分子オリゴマー及びチオフェンオリゴマー等が挙げられる。

【0108】

正孔輸送材料としては、上記のものを使用することができるが、ポルフィリン化合物、芳香族第 3 級アミン化合物及びスチリルアミン化合物を用いることができ、特に芳香族第 3 級アミン化合物を用いることが好ましい。

【0109】

芳香族第 3 級アミン化合物及びスチリルアミン化合物の代表例としては、N, N, N', N' - テトラフェニル - 4, 4' - ジアミノフェニル、N, N' - ジフェニル - N, N' - ビス (3 - メチルフェニル) - [1, 1' - ビフェニル] - 4, 4' - ジアミン (略称: TPD)、2, 2 - ビス (4 - ジ - p - トリルアミノフェニル) プロパン、1, 1 - ビス (4 - ジ - p - トリルアミノフェニル) シクロヘキサン、N, N, N', N' - テトラ - p - トリル - 4, 4' - ジアミノビフェニル、1, 1 - ビス (4 - ジ - p - トリルアミノフェニル) - 4 - フェニルシクロヘキサン、ビス (4 - ジメチルアミノ - 2 - メチルフェニル) フェニルメタン、ビス (4 - ジ - p - トリルアミノフェニル) フェニルメタン、N, N' - ジフェニル - N, N' - ジ (4 - メトキシフェニル) - 4, 4' - ジアミノビフェニル、N, N, N', N' - テトラフェニル - 4, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、4, 4' - ビス (ジフェニルアミノ) クオードリフェニル、N, N, N - トリ (p - トリル) アミン、4 - (ジ - p - トリルアミノ) - 4' - [4 - (ジ - p - トリルアミノ) スチリル] スチルベン、4 - N, N - ジフェニルアミノ - (2 - ジフェニルビニル) ベンゼン、3 - メトキシ - 4' - N, N - ジフェニルアミノスチルベンゼン及び N - フェニルカルバゾール等が挙げられる。

【0110】

正孔輸送層は、上記正孔輸送材料を、例えば、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、インクジェット法を含む印刷法及び LB 法 (ラングミュア・プロジェット、Langmuir-Blodgett 法) 等の公知の方法により、薄膜化することにより形成することができる。正孔輸送層の層厚については特に制限はないが、通常は 5 nm ~ 5 μm 程度、好ましくは 5 ~ 200 nm の範囲である。この正孔輸送層は、上記材料の 1 種又は 2 種以上からなる 1 層構造であってもよい。

【0111】

また、正孔輸送層の材料に不純物をドーピングすることにより、p 性を高くすることもでき

10

20

30

40

50

る。

【0112】

このように、正孔輸送層のp性を高くすると、より低消費電力の有機EL素子を作製することができるため好ましい。

【0113】

<電子輸送層>

電子輸送層は、電子を輸送する機能を有する材料から構成され、広い意味で電子注入層や正孔阻止層も電子輸送層に含まれる。電子輸送層は、単層構造又は複数層の積層構造として設けることができる。

【0114】

単層構造の電子輸送層及び積層構造の電子輸送層において、発光層に隣接する層部分を構成する電子輸送材料（正孔阻止材料を兼ねる）としては、カソード（陰極）より注入された電子を発光層に伝達する機能を有していれば良い。このような材料としては、従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることができる。例えば、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン、アントロン誘導体及びオキサジアゾール誘導体等が挙げられる。さらに、上記オキサジアゾール誘導体において、オキサジアゾール環の酸素原子を硫黄原子に置換したチアジアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有するキノキサリン誘導体も、電子輸送層の材料として用いることができる。さらにこれらの材料を高分子鎖に導入した高分子材料又はこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることもできる。

【0115】

また、8-キノリノール誘導体の金属錯体、例えば、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（略称：Alq₃）、トリス（5,7-ジクロロ-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（5,7-ジブromo-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（2-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（5-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、ビス（8-キノリノール）亜鉛（略称：Znq）等及びこれらの金属錯体の中心金属がIn、Mg、Cu、Ca、Sn、Ga又はPbに置き替わった金属錯体も、電子輸送層の材料として用いることができる。

【0116】

電子輸送層は、上記材料を、例えば、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、インクジェット法を含む印刷法及びLB法等の公知の方法により、薄膜化することで形成することができる。電子輸送層の層厚については特に制限はないが、通常は5nm～5μm程度、好ましくは5～200nmの範囲内である。電子輸送層は上記材料の1種又は2種以上からなる単一構造であってもよい。

【0117】

<阻止層>

阻止層としては、正孔阻止層及び電子阻止層が挙げられ、上記説明した有機EL発光ユニット60の各構成層の他に、必要に応じて設けられる層である。例えば、正孔阻止（ホールブロック）層等を挙げることができる。

【0118】

正孔阻止層とは、広い意味では、電子輸送層の機能を有する。正孔阻止層は、電子を輸送する機能を有しつつ正孔を輸送する能力が著しく小さい正孔阻止材料からなり、電子を輸送しつつ正孔を阻止することで電子と正孔の再結合確率を向上させることができる。また、電子輸送層の構成を必要に応じて、正孔阻止層として用いることができる。正孔阻止層は、発光層に隣接して設けられていることが好ましい。

【0119】

一方、電子阻止層とは、広い意味では、正孔輸送層の機能を有する。電子阻止層は、正孔を輸送する機能を有しつつ、電子を輸送する能力が著しく小さい材料からなり、正孔を輸送しつつ電子を阻止することで電子と正孔の再結合確率を向上させることができる。ま

10

20

30

40

50

た、正孔輸送層の構成を必要に応じて電子阻止層として用いることができる。本発明に適用する正孔阻止層の層厚としては、好ましくは3～100nmの範囲であり、さらに好ましくは5～30nmの範囲である。

【0120】

<カソード>

第1カソード30は、有機EL発光ユニット60に正孔を供給するために機能する電極層であり、金属、合金、有機又は無機の導電性化合物若しくはこれらの混合物が用いられる。具体的には、金、アルミニウム、銀、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属、ITO、ZnO、TiO₂及びSnO₂等の酸化物半導体などが挙げられる。

10

【0121】

第1カソード30は、これらの導電性材料を蒸着やスパッタリング等の方法により薄膜を形成させて作製することができる。また、第1カソード30のシート抵抗は、数百Ω/sq以下が好ましく、膜厚は通常5nm～5μm、好ましくは5～200nmの範囲内で選ばれる。

【0122】

なお、発光画素部50が、第1カソード30側からも発光光を取り出す、両面発光型の場合には、第1カソード30を光透過性の良好な電極によって構成すればよい。

【0123】

20

<封止部材>

本発明に係る有機ELディスプレイ10の封止手段としては、外周部に設けられた封止膜80と、当該封止膜80の上部に設けられた封止部材81によって封止する方法を挙げることができる。

【0124】

封止部材81としては、有機EL素子の表示領域を覆うように配置されていればよく、凹板状でも、平板状でもよい。また透明性及び電気絶縁性は特に限定されない。

【0125】

具体的には、ガラス板、ポリマー板、フィルム、金属板、フィルム等が挙げられる。ガラス板としては、特にソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英等を挙げることができる。また、ポリマー板としては、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファイド、ポリサルフォン等を挙げることができる。金属板としては、ステンレス、鉄、銅、アルミニウム、マグネシウム、ニッケル、亜鉛、クロム、チタン、モリブデン、シリコン、ゲルマニウム及びタンタルからなる群から選ばれる1種以上の金属又は合金が挙げられる。

30

【0126】

封止部材81としては、有機EL素子を薄膜化することできる観点から、ポリマーフィルム及び金属フィルムを好ましく使用することができる。さらに、ポリマーフィルムは、JIS K 7129-1992に準拠した方法で測定された温度25±0.5℃、相対湿度90±2%RHにおける水蒸気透過度が、 $1 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下であることが好ましく、さらには、JIS K 7126-1987に準拠した方法で測定された酸素透過度が、 $1 \times 10^{-3} \text{ mL/m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{atm}$ (1atmは、 $1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$ である)以下であって、温度25±0.5℃、相対湿度90±2%RHにおける水蒸気透過度が、 $1 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下であることが好ましい。

40

【0127】

封止膜80としては、例えば、アクリル酸系オリゴマー、メタクリル酸系オリゴマーの反応性ビニル基を有する光硬化及び熱硬化型接着剤、2-シアノアクリル酸エステル等の湿気硬化型等の封止用接着剤によって形成する方法を挙げることができる。また、封止用接着剤としては、エポキシ系等の熱及び化学硬化型(二液混合)の接着剤、ポリアミド、

50

ポリエステル、ポリオレフィン等のホットメルト型の接着剤、及びカチオン硬化タイプの紫外線硬化型エポキシ樹脂接着剤を挙げることができる。

【0128】

封止部材と有機EL素子の表示領域（発光領域）との間隙には、封止膜80の他には、気相及び液相では窒素、アルゴン等の不活性気体やフッ化炭化水素、シリコンオイルのような不活性液体を注入することもできる。また、封止部材と有機EL素子の表示領域との間隙を真空とすることや、間隙に吸湿性化合物を封入することもできる。

【0129】

[有機ELディスプレイの製造方法]

有機ELディスプレイ10の製造方法としては、透明基材70上に、光電変換部90及び絶縁層94を積層形成した後、複数列の第1アノード20、中間電極40を介して積層された複数の有機EL発光ユニット60、複数列の第1カソード30を積層して形成することができる。

絶縁層94としては、光電変換部90と発光画素部50との間を絶縁できればよく、高い透明性を有する材料が好ましく用いられる。絶縁層94としては、例えば、酸化シリコン SiO_x や窒化シリコン SiN_x 等の無機絶縁体や、感光性樹脂などの有機絶縁体を好適に用いることができる。

【0130】

以下で説明する有機ELディスプレイ10の製造方法としては、図2～図5に記載した有機ELディスプレイ10の有機EL発光ユニット60部分について、具体例を挙げて説明する。また、制御部11、第1ドライバー12、第2ドライバー13及び光検出回路部15については記載を省略する。

【0131】

まず、透明基材70を準備し、光電変換部90及び絶縁層94を積層形成した後、絶縁層94上に所望の電極物質、例えば、陽極用物質からなる薄膜を $1\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $10\sim200\text{nm}$ の範囲内の膜厚になるように、蒸着やスパッタリング等の方法により形成させ、第1アノード20を形成する。第1アノード20は、図2～5に示すように、左右方向に沿った複数の列となるように形成する。

【0132】

次に、第1アノード20が形成された透明基材70上に、有機EL発光ユニット60（赤色発光ユニット60R）として、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層等を順に積層する。

【0133】

有機EL発光ユニット60を構成する各層の形成は、スピンコート法、キャスト法、インクジェット法、蒸着法、印刷法等があるが、均質な層が得られやすく、かつ、ピンホールが生成しにくい等の点から、真空蒸着法又はスピンコート法が特に好ましい。更に、層ごとに異なる形成方法を適用しても良い。これらの各層の形成に蒸着法を採用する場合、その蒸着条件は使用する化合物の種類等により異なるが、一般にボート加熱温度 $50\sim450$ 、真空度 $1\times10^{-6}\sim1\times10^{-2}\text{Pa}$ 、蒸着速度 $0.01\sim50\text{nm/秒}$ 、基板温度 $-50\sim300$ 、層厚 $0.1\sim5\mu\text{m}$ の範囲内で、各条件を適宜選択することが望ましい。

【0134】

次に、上述した第1アノード20の形成方法及び有機EL発光ユニット60と同様の方法で、上述した赤色発光ユニット60Rの層の上に、第1中間電極41、緑色発光ユニット60G、第2中間電極42、青色発光ユニット60B、第1カソード30を順に形成する。ここで、図2～図5に示したように、第1中間電極41及び第1カソード30は、前後方向に沿った複数の列で形成し、かつ第2中間電極42は左右方向に沿った複数の列で形成する。また、第1アノード20及び第2中間電極42の組と、第1中間電極41及び第1カソード30の組は、それぞれ、平面視した際に重なる位置になるように形成する（図2）。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 5 】

第 1 カソード 3 0 の形成後、外周部に封止用接着剤を塗布して封止膜 8 0 を形成し、上部に封止部材 8 1 を設けることによって封止する。ここで、封止膜 8 0 による外周部の封止では、各電極の端子部分を露出させた状態で、透明基材 7 0 上に、少なくとも各有機 E L 発光ユニット 6 0 を覆うようにして封止する。

【 0 1 3 6 】

また、有機 E L ディスプレイ 1 0 の製造において、例えば、有機 E L 素子の各電極と、第 1 ドライバー 1 2 又は第 2 ドライバー 1 3 とを電氣的に接続するが、その際に用いることのできる電氣的な接続部材としては、導電性を備えた部材であれば特に制限はないが、例えば、異方性導電膜 (A C F) であることが好ましい。

10

【 0 1 3 7 】

異方性導電膜 (A C F) としては、例えば、熱硬化性樹脂に混ぜ合わせた導電性を持つ微細な導電性粒子を有する層を挙げることができる。本発明に用いることができる導電性粒子を含有する層としては、異方性導電部材としての導電性粒子を含有する層であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。本発明に係る異方性導電部材として用いることができる導電性粒子としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、金属粒子、金属被覆樹脂粒子などが挙げられる。市販されている A C F としては、例えば、 M F - 3 3 1 (日立化成製) などの、樹脂フィルムにも適用可能な低温硬化型の A C F を挙げることができる。

【 0 1 3 8 】

金属粒子としては、例えば、ニッケル、コバルト、銀、銅、金、パラジウムなどが挙げられ、金属被覆樹脂粒子としては、例えば、樹脂コアの表面をニッケル、銅、金、及びパラジウムのいずれかの金属を被覆した粒子が挙げられる。

20

【 0 1 3 9 】

[その他]

本発明の今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した詳細な説明に限定されるものではなく特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【 0 1 4 0 】

例えば、図 1 ~ 図 1 1 に記載した有機 E L ディスプレイ 1 0 の構成の一例では、赤色発光ユニット 6 0 R、緑色発光ユニット 6 0 G 及び青色発光ユニット 6 0 B の 3 層が積層されており、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) のいずれか色の光を発光できる発光画素部 5 0 を設けた構成を示したが、これに限られない。例えば、さらに、白色 (W) に発光する有機 E L 発光ユニット 6 0 (以下、白色発光ユニット 6 0 W ともいう。) や、黄色 (Y) に発光する有機 E L 発光ユニット 6 0 (以下、黄色発光ユニット 6 0 Y ともいう。) を含むように積層し、白色 (W) や黄色 (Y) の色の光を発光できるようにしてもよい。

30

また、本発明に係る有機 E L ディスプレイ 1 0 は、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) の有機 E L 発光ユニット 6 0 を有する発光画素部 5 0 を備えたフルカラーの有機 E L ディスプレイ 1 0 とする構成に限られない。例えば、青色発光ユニット 6 0 B と黄色発光ユニット 6 0 Y の 2 層を積層したマルチカラーの有機 E L ディスプレイ 1 0 としてもよい。さらに、異色に発光する有機 E L 発光ユニット 6 0 を積層するだけでなく、同色に発光する有機 E L 発光ユニット 6 0 を複数積層してもよい。

40

【 0 1 4 1 】

また、図 1 ~ 図 1 1 に記載したフルカラーの有機 E L ディスプレイ 1 0 に備えられた発光画素部 5 0 は、赤色発光ユニット 6 0 R、緑色発光ユニット 6 0 G 及び青色発光ユニット 6 0 B が順に積層されている。ここで、積層された三つの有機 E L 発光ユニット 6 0 が、それぞれ、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) のうちいずれか一色の光を重複することなく発光する構成であれば、積層する有機 E L 発光ユニット 6 0 の順番は適宜変更可

50

能である。なお、ここでいう「重複することなく発光する」とは、重複する色が存在しないように、例えば赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）であれば、RGB、RBG、GRB、GBR、BRG、BGRのいずれかの順番で、各色を発光する有機EL発光ユニットが積層されていることを意味する。また、各発光画素部50に、赤色発光ユニット60R、緑色発光ユニット60G及び青色発光ユニット60Bの三つの発光ユニットが含まれていれば、発光画素部50ごとに、積層する複数の有機EL発光ユニット60の順番を変更してもよい。

【0142】

また、図2～図5に示した有機ELディスプレイの層構成では、光電変換部90の上部に発光画素部50を設けた例を示したが、発光画素部50からの光を受光することができれば、これに限られない。例えば、発光画素部50を構成する有機EL発光ユニットの間（例えば、赤色発光ユニット60Rと緑色発光ユニットGとの間）に光電変換部90を有する構成としてもよい。

10

【0143】

また、図2～図5に示した有機ELディスプレイの層構成では、各発光画素部50に対して1つの光電変換部90を備えた構成を示したが、これに限られず、例えば、赤色発光ユニット60R、緑色発光ユニット60G及び青色発光ユニット60Bに対してそれぞれ1つずつ光電変換部90を備えた構成としてもよい。

【0144】

また、光電変換部90は、光を受光して光電流を出力できれば、適宜変更可能であり、例えば、第2アノード91と第2カソード93の位置を逆にして、光電流が逆方向に流れるような構成としてもよい。

20

【0145】

また、図3及び図4等に応示するように、各有機EL発光ユニット60について、表示領域14の全域に1層形成しているが、少なくとも発光画素部50部分にのみ形成していればよい。この場合には、有機EL発光ユニット60を挟む電極間が、発光画素部50以外の部分で絶縁するように、絶縁膜等を設けて構成すればよい。

【0146】

また、図1～図11で説明した有機ELディスプレイ10の構成の一例では、発光画素部50がマトリクス状に並べられた例を記載しているが、適宜変更可能である。例えば、様々な色をランダムに発光させるような用途で用いられる有機ELディスプレイ10を製造する場合には、表示領域14に様々な形態の発光画素部50が存在するように製造してもよい。このような発光画素部50を形成する方法としては、例えば、第1アノード20、第1中間電極41、第2中間電極42、第1カソード30を、それぞれ左右方向又は前後方向の所定の方向に沿って形成せずに、それぞれの電極を左右方向又は前後方向に対して傾斜するように形成する方法や、それぞれの電極の太さを変更する方法等が挙げられる。

30

【0147】

また、図6には、図2～図5に記載した有機ELディスプレイ10の駆動回路の一例を示したが、外部装置（図示しない）から供給される映像信号に応じて、赤色発光ユニット60R、緑色発光ユニット60G及び青色発光ユニット60Bの駆動をそれぞれ制御し、所望の色を発光することができれば、構成は変更可能である。

40

【0148】

また、図1～図11で説明した有機ELディスプレイ10の構成の一例では、第1ドライバー12及び第2ドライバー13の二つのドライバーによって、駆動回路のスイッチのオン・オフを制御する方法を示したが、これに限られない。例えば、第1アノード20、第1中間電極41、第2中間電極42、第1カソード30のそれぞれの電極ごとにドライバーを設け、計四つのドライバーによって駆動回路のスイッチのオン・オフを制御することとしてもよい。

【0149】

50

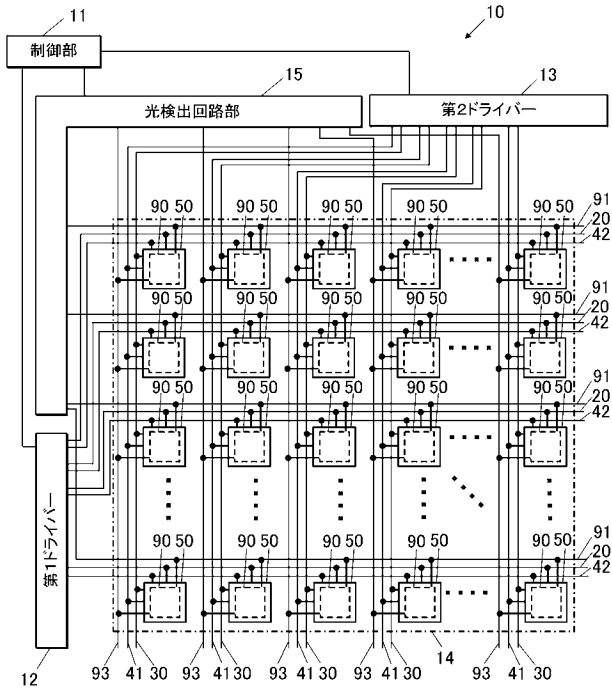
また、本実施形態の有機ＥＬディスプレイ１０では、高電位側電源Ｖｄｄ１及びＶｄｄ２は、それぞれ同じ電圧の電源であることとしたが、設計に応じて適宜変更可能である。また同様に、低電位側電源Ｖｓｓ１及びＶｓｓ２も、それぞれ同じ電圧の電源であることとしたが、設計に応じて適宜変更可能である。

【符号の説明】

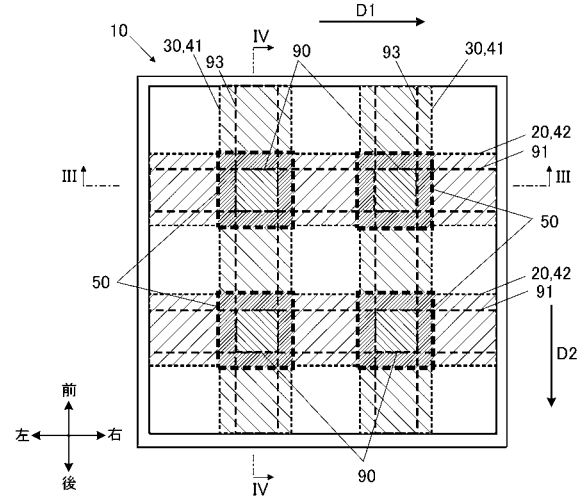
【０１５０】

１０	有機ＥＬディスプレイ	
１１	制御部	
１２	第１ドライバ	
１３	第２ドライバ	10
１４	表示領域	
１５	光検出回路部	
１６	オペアンプ	
２０	第１アノード	
３０	第１カソード	
４０	中間電極	
４１	第１中間電極	
４２	第２中間電極	
５０	発光画素部	
６０	有機ＥＬ発光ユニット	20
６０Ｒ	赤色発光ユニット（赤色に発光する有機ＥＬ発光ユニット）	
６０Ｇ	緑色発光ユニット（緑色に発光する有機ＥＬ発光ユニット）	
６０Ｂ	青色発光ユニット（青色に発光する有機ＥＬ発光ユニット）	
６０Ｗ	白色発光ユニット（白色に発光する有機ＥＬ発光ユニット）	
６０Ｙ	黄色発光ユニット（黄色に発光する有機ＥＬ発光ユニット）	
７０	透明基材	
８０	封止膜	
８１	封止部材	
９０	光電変換部	
９１	第２アノード	30
９２	受光層	
９３	第２カソード	
９４	絶縁層	

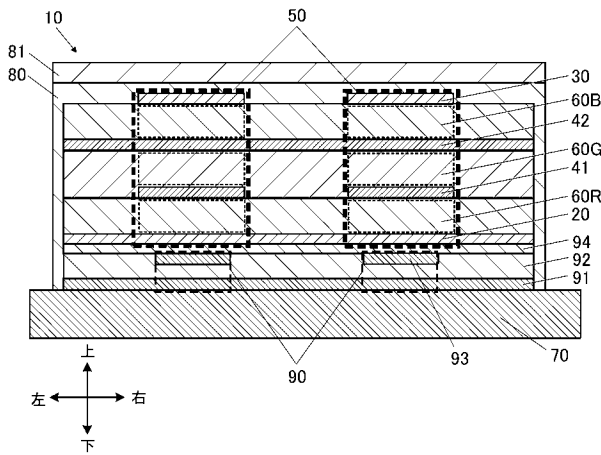
【図 1】



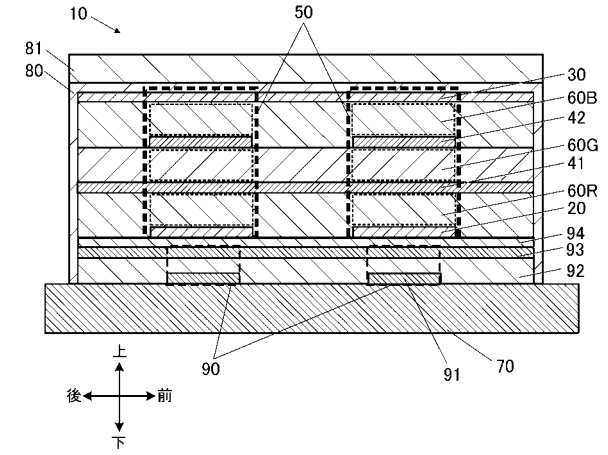
【図 2】



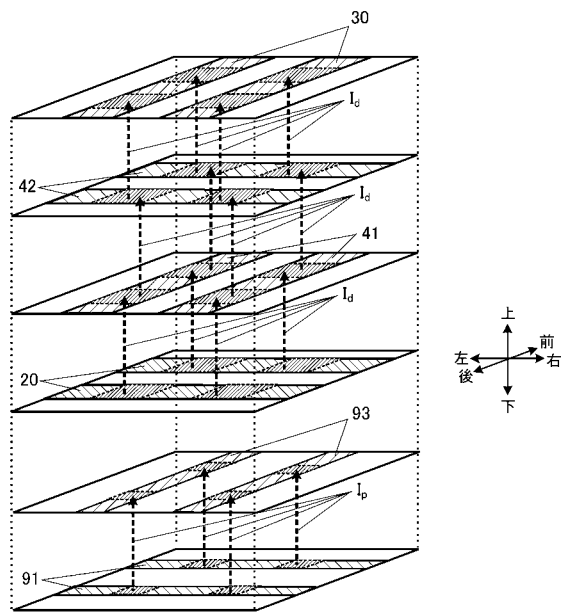
【図 3】



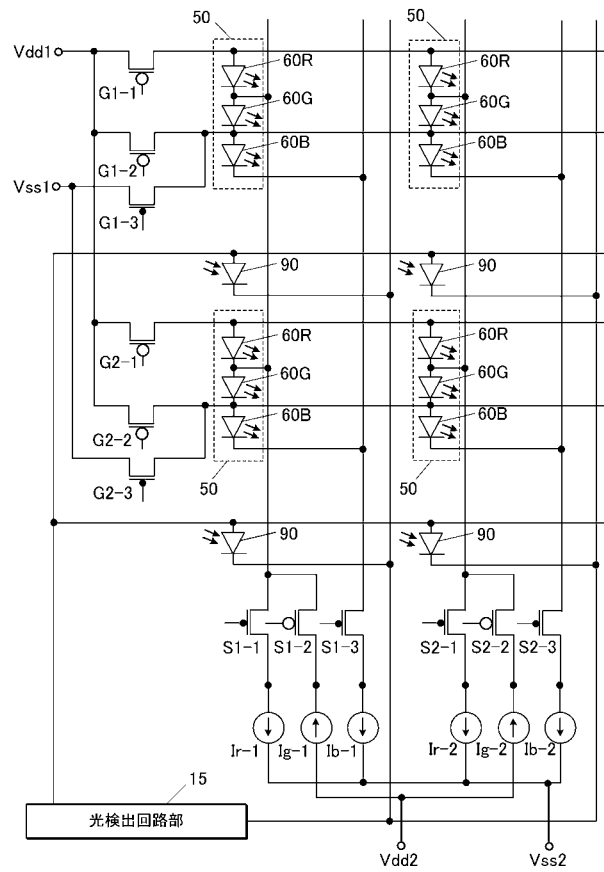
【図 4】



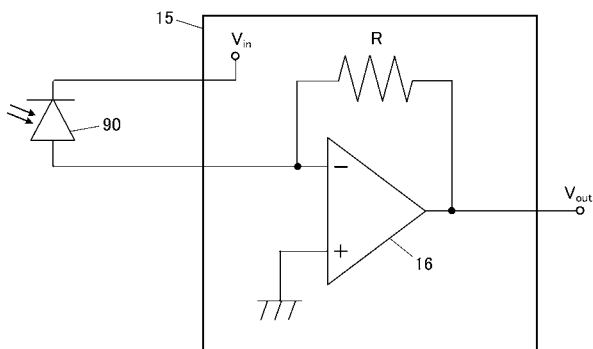
【図 5】



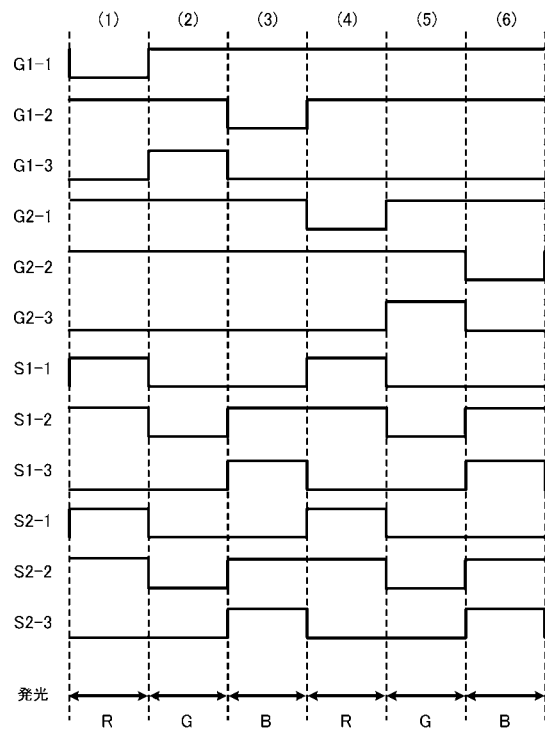
【図 6】



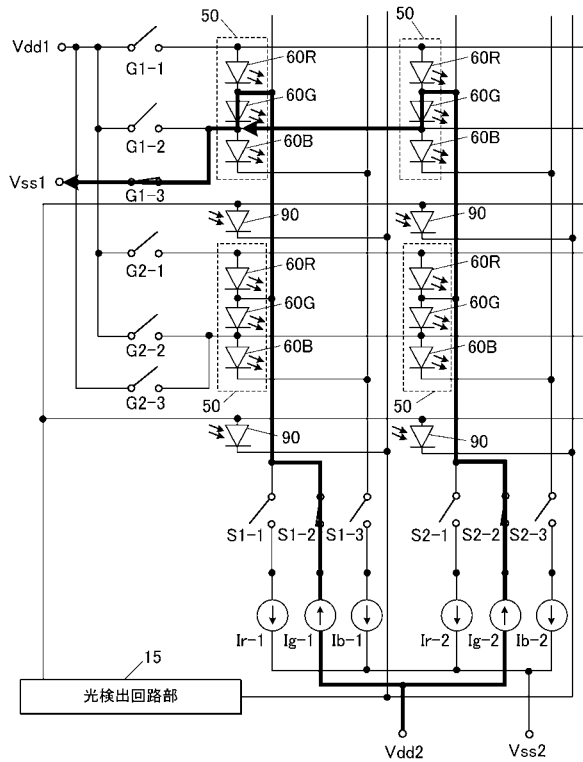
【図 7】



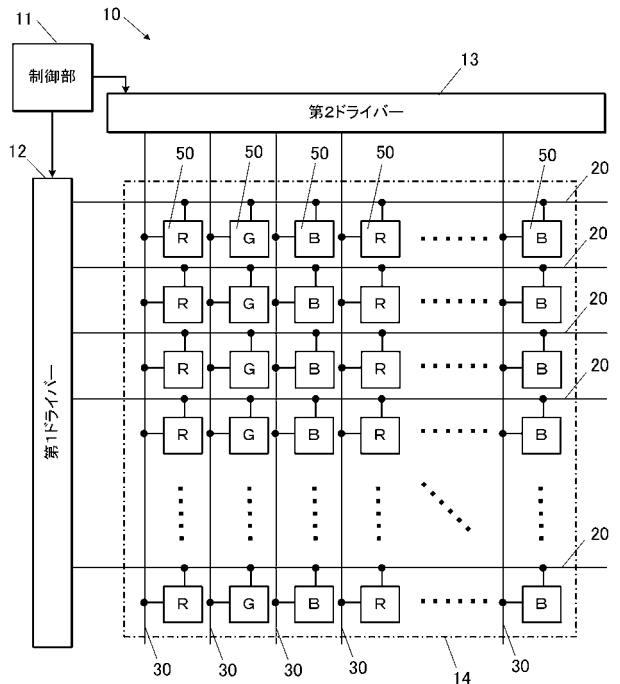
【図 8】



【 図 1 0 】



【 ㊦ 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/3275 (2016.01)
G 0 9 F 9/30 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 6 4 2 J
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 K
 G 0 9 G 3/20 6 2 1 A
 G 0 9 G 3/20 6 2 2 D
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 D
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 C
 G 0 9 G 3/20 6 2 2 C
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 U
 G 0 9 G 3/20 6 2 2 P
 G 0 9 G 3/3266
 G 0 9 G 3/3275
 G 0 9 F 9/30 3 4 3
 G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z
 G 0 9 F 9/30 3 6 5

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC09 CC35 CC41 DD51 EE02 EE11 EE68
 HH04
 5C080 AA06 BB05 CC03 DD04 DD07 EE29 EE30 FF03 FF12 HH09
 JJ02 JJ03 JJ04 JJ06
 5C094 AA08 AA10 BA12 BA27 CA19 CA24 DA03 DA13 DB01 DB04
 ED20 FA02 FB01 FB12
 5C380 AA01 AB05 AB08 AB09 AB12 AB13 AB34 AB36 AB37 AB41
 CA10 CA12 CA53 CA54 CB01 CB04 CB31 CC48 CF27 CF41
 CF51 CF68 DA01 DA02 DA06 DA07 DA32 DA33 DA50 FA05
 FA21 FA26

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2018120726A	公开(公告)日	2018-08-02
申请号	JP2017010790	申请日	2017-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	小俣 一由 八木 司 辻村 隆俊		
发明人	小俣 一由 八木 司 辻村 隆俊		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 G09G3/3216 G09G3/20 G09G3/3266 G09G3/3275 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/20.680.H G09G3/20.642.P G09G3/20.642.J G09G3/20.642.K G09G3/20.621.A G09G3/20.622.D G09G3/20.623.D G09G3/20.623.C G09G3/20.622.C G09G3/20.623.U G09G3/20.622.P G09G3/3266 G09G3/3275 G09F9/30.343 G09F9/30.349.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC09 3K107/CC35 3K107/CC41 3K107/DD51 3K107/EE02 3K107/EE11 3K107/EE68 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD07 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF03 5C080/FF12 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA03 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/ED20 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB08 5C380/AB09 5C380/AB12 5C380/AB13 5C380/AB34 5C380/AB36 5C380/AB37 5C380/AB41 5C380/CA10 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB04 5C380/CB31 5C380/CC48 5C380/CF27 5C380/CF41 5C380/CF51 5C380/CF68 5C380/DA01 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA32 5C380/DA33 5C380/DA50 5C380/FA05 5C380/FA21 5C380/FA26		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题为了解决本发明的问题，本发明的目的是提供一种能够高清晰度并具有多色功能的有机EL显示器。解决方案：在本发明的有机EL显示器10中，多个有机EL发光单元60经由中间电极40插入多个第一阳极20和多个第一阴极30之间。在层叠方向上的多个发光像素部分50中的每一个中的多个相对的层叠像素部分50和多个有机EL发光单元60，以接收来自多个发光像素部分50中的每一个的光，这个接受多个光电转换单元90的用于从每个基于光强度的信息，所述多个有机EL发光部的所述多个光电转换单元中的响应输出光电流到光的光，光电流输出的并且控制单元11用于调节每个光源的亮度。

