

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成24年3月8日 (2012.3.8)

【公開番号】特開2010-192413(P2010-192413A)

【公開日】平成22年9月2日 (2010.9.2)

【年通号数】公開・登録公報2010-035

【出願番号】特願2009-42084(P2009-42084)

【国際特許分類】

H 0 5 B 33/26 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

H 0 5 B 33/24 (2006.01)

【F I】

H 0 5 B 33/26 Z

H 0 5 B 33/14 A

H 0 5 B 33/22 D

H 0 5 B 33/24

【手続補正書】

【提出日】平成24年1月18日 (2012.1.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と陰極との間に、発光層を含む有機層を備え、
前記陽極は、
アルミニウム (A l) またはアルミニウムを主成分とする合金からなる第 1 の層と、
前記第 1 の層と前記有機層との間に設けられ、アルミニウムを主成分とする合金からなる第 2 の層と
を含む積層構造を有し、
前記第 1 の層の抵抗率が、前記第 2 の層の抵抗率よりも低くなっている
有機電界発光素子。

【請求項 2】

前記陽極は、前記第 1 の層と前記第 2 の層との間に、保護層を有する
請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 3】

前記保護層は、モリブデン (M o)、チタン (T i)、クロム (C r)、ニッケル (N i) またはこれらを主成分とする合金により構成されている
請求項 2 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記第 2 の層では、前記第 1 の層と比べ、熱安定性および耐ヒロック性がいずれも高くなっている
請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

前記第 2 の層の合金の副成分は、その合金の主成分よりも相対的に仕事関数が小さい元素を少なくとも 1 つ含んでいる

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

前記第 2 の層の合金の副成分は、ネオジウム（N d）、タンタル（T a）、チタン（T i）、ニッケル（N i）、タングステン（W）およびシリコン（S i）のうちの少なくとも 1 つの元素を含んでいる

請求項 5 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 7】

前記陽極、前記有機層および前記陰極の順に上層へ向けて積層されており、前記陰極が、前記発光層から発せられた光に対して透過性を有する材料により構成されている

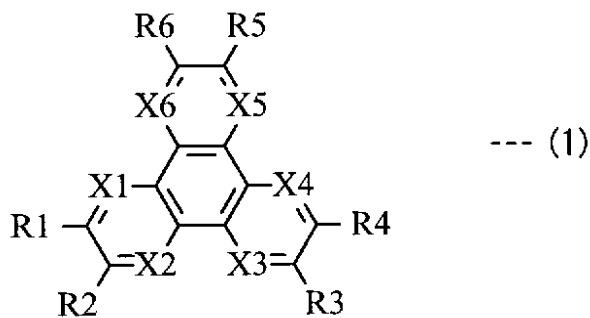
請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 8】

前記有機層のうちの前記陽極と接する層が、以下の式（1）で表される化合物を含んで構成されている

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項 に記載の有機電界発光素子。

【化 1】



（ただし、式（1）中において、R 1 ～ R 6 はそれぞれ独立に、水素、ハロゲン、ヒドロキシル基、アミノ基、アリールアミノ基、炭素数 2 0 以下の置換あるいは無置換のカルボニル基、炭素数 2 0 以下の置換あるいは無置換のカルボニルエステル基、炭素数 2 0 以下の置換あるいは無置換のアルキル基、炭素数 2 0 以下の置換あるいは無置換のアルケニル基、炭素数 2 0 以下の置換あるいは無置換のアルコキシ基、炭素数 3 0 以下の置換あるいは無置換のアリール基、炭素数 3 0 以下の置換あるいは無置換の複素環基、シアノ基、ニトロ基、イソシアノ基、またはシリル基から選ばれる置換基であり、隣接する R m（m = 1 ～ 6）は環状構造を通じて互いに結合してもよい。また、X 1 ～ X 6 はそれぞれ独立に炭素もしくは窒素原子である。）

【請求項 9】

陽極と陰極との間に発光層を含む有機層を有する有機電界発光素子を備え、

前記陽極は、

アルミニウム（A l）またはアルミニウムを主成分とする合金からなる第 1 の層と、

前記第 1 の層と前記有機層との間に設けられ、アルミニウムを主成分とする合金からなる第 2 の層と

を含む積層構造を有し、

前記第 1 の層の抵抗率が、前記第 2 の層の抵抗率よりも低くなっている

表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

そこで、この有機電界発光素子 1 0 1 においては、駆動基板 1 0 2 側に設けられる陽極 1 0 3 が反射電極として用いられ、陰極 1 0 5 が透明あるいは半透明電極として用いられ

ている。そして、陰極 105 側から発光光を効率的に取り出すためには、反射率の高い材料で陽極 103 を構成する必要がある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

ここで、アルミニウム (Al) 合金を陽極として用いた場合には、耐熱性や耐ヒロック性を補うために、Al 以外の例えば希土類元素 (Nd) や、高融点金属等を含有する材料が採用可能である。このような高融点金属としては、例えば、タンタル (Ta)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni)、タングステン (W)、シリコン (Si) 等が挙げられる。この中でも、より好適には、Al と Nd とを含有する AlNd 系合金や、AlTa 系合金、AlNi 系合金 (例えば AlC Ni 合金) または AlSi 系合金を採用することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る有機電界発光素子の構成を表す断面図である。

【図 2】実施の形態の変形例に係る有機電界発光素子の構成を表す断面図である。

【図 3】図 1 に示した有機電界発光素子を備えた表示装置の構成例を表す断面図である。

【図 4】保護層に対する電喰対策について説明するための断面模式図である。

【図 5】本発明の実施例および比較例に係る有機電界発光素子における特性結果を表す図である。

【図 6】本発明の実施例および比較例に係る有機電界発光素子における駆動時間と相対輝度との関係を表す特性図である。

【図 7】図 6 の一部を拡大して表す特性図である。

【図 8】実施の形態の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 9】図 8 に示したモジュールにおける表示装置の駆動回路の構成を表す平面図である。

【図 10】図 9 に示した画素駆動回路の一例を表す等価回路図である。

【図 11】実施の形態の表示装置の適用例 1 の外観を表す斜視図である。

【図 12】実施の形態の表示装置の適用例 2 の外観を表す斜視図である。

【図 13】実施の形態の表示装置の適用例 3 の外観を表す斜視図である。

【図 14】実施の形態の表示装置の適用例 4 の外観を表す斜視図である。

【図 15】実施の形態の表示装置の適用例 5 の外観を表す斜視図である。

【図 16】従来の有機電界発光素子の構成を説明するための断面図である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

< 1 . 実施の形態 >

[有機電界発光素子の構成例 (上面発光型の例)]

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る有機電界発光素子 (有機電界発光素子 4) の断面構成を表すものである。この有機電界発光素子 (有機 EL 素子) 4 は、例えばカラーディ

スプレイなどの表示装置に用いられるものであり、例えば、基板 4 0 上に、陽極 4 1 と、発光層 5 3 を含む有機層 5 0 と、陰極 6 1 とをこの順で備えている。ここでは、発光層 5 3 から発せられる光（以下、発光光という）が陰極 6 1 側から取り出される上面発光型（トップエミッション型）の有機電界発光素子の場合について説明する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

第 1 陽極層 4 1 A は、アルミニウム（A 1）またはアルミニウムを主成分とする合金により構成されており、特にアルミニウムにより構成されているのが好ましい。この第 1 陽極層 4 1 A の抵抗率は、以下の第 2 陽極層 4 1 C の抵抗率よりも低くなっている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

なお、例えば図 2 に示した有機電界発光素子 5 における陽極 4 1 - 1 のように、この保護層 4 1 B は必ずしも設けられていなくてもよい。すなわち、この陽極 4 1 - 1 は、基板 4 0 側から順に、第 1 陽極層 4 1 A および第 2 陽極層 4 1 C を積層した二層構造を有している。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

（有機層 5 0）

有機層 5 0 は、陽極 4 1 側から順に、正孔注入層 5 1、正孔輸送層 5 2、発光層 5 3 および電子輸送層 5 4 を積層した積層構造を有している。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

正孔輸送層 5 2 は、正孔注入効率を高めるためのものであり、例えば 4, 4' - ビス（N - 1 - ナフチル - N - フェニルアミノ）ピフェニル（ - NPD）により構成されている。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

（陰極 6 1）

陰極 6 1 は、発光層 5 3 に電界を印加する一方の電極であり、光透過性の材料（発光層 5 3 からの発光光に対して透過性を有する材料）により構成されている。これにより、発

光層 5 3 からの発光光および陽極 4 1 表面において反射した発光光が、陰極 6 1 から外側へ取り出されることとなる。この陰極 6 1 は、発光層 5 3 側に仕事関数が小さい材料を用いた層が形成されており、発光層 5 3 側から順に、第 1 陰極層 6 1 A および第 2 陰極層 6 1 B が積層されている。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 2】

この表示装置 1 は、薄型の有機 E L ディスプレイとして好適に用いられ、マトリクス状に配設された複数の画素を個別に駆動して表示を行うアクティブマトリクス方式の表示装置である。この表示装置 1 では、例えばガラスなどよりなる駆動側基板 1 0 上に、R (Red: 赤), G (Green: 緑), B (Blue: 青) の各画素を構成する上記有機電界発光素子 4 (有機 E L 素子 1 0) が、順に全体としてマトリクス状に設けられている。すなわち、R 画素としての有機電界発光素子 4 R (有機 E L 素子 1 0 R)、G 画素としての有機電界発光素子 4 G (有機 E L 素子 1 0 G)、および B 画素としての有機電界発光素子 4 B (有機 E L 素子 1 0 B) が、順に全体としてマトリクス状に設けられている。この駆動側基板 1 0 上にはまた、上記有機 E L 素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B のそれぞれを駆動するための T F T 1 1 を含む画素駆動回路 (詳細は後述) と、平坦化層 1 2 とが形成されている。この平坦化層 1 2 上に、上記有機 E L 素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B が設けられている。駆動側基板 1 0 上の有機 E L 素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B は、保護膜 3 0 および接着層 3 1 を介して封止側基板 2 0 によって封止されている。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 5】

有機 E L 素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B では、例えば、平坦化層 1 2 上に、第 1 電極 1 3 (陽極 4 1) と補助配線 1 4 とが配設され、これらの上に、画素間絶縁膜 1 5、前述の発光層 5 3 を含む有機層 1 6 (5 0) および第 2 電極 1 8 (陰極 6 1) が、この順に積層されている。これらのうち有機層 1 6 および第 2 電極 1 8 は、各画素に共通の層として、全画素にわたって設けられている。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 2】

ここで、実施例 1 では、ランタノイド系元素であるネオジム (Nd) を含むアルミニウム合金層を用いた二層構造の陽極 4 1 - 1 を形成した。具体的には、図 5 に示すように、第 1 陽極層 4 1 A (下層) である A 1 層 (膜厚: 1 5 0 nm) と、第 2 陽極層 4 1 C (上層) である A 1 - Nd 層 (膜厚: 1 0 0 nm) とより形成した。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 4】

また、実施例 4 では、ランタノイド系元素であるネオジム (Nd) を含むアルミニウム合金層を用いた三層構造の陽極 41 を形成した。具体的には、図 5 に示すように、第 1 陽極層 41A (下層) である Al 層 (膜厚: 150 nm) と、第 2 陽極層 41C (上層) である Al-Nd 層 (膜厚: 80 nm) との間に、保護層 41B (中間層) であるモリブデン (Mo) を挿入して形成した。この保護層 41B の膜厚は、50 nm とした。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

(評価結果 3)

実施例 1 ~ 4 および比較例 1, 2 の陽極におけるシート抵抗を、四端子法により測定し、測定結果を図 5 中の「シート抵抗」の欄に示した。実施例 1 ~ 4 における全ての積層構造において、シート抵抗が 0.2 / 以下であった。これにより、陽極を積層構造にすることによって、Al 合金 500 nm (比較例 2) よりも膜厚が薄いにも関わらず、同等の低抵抗が得られることが確認された。