

(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2017-143074

(P2017-143074A)

(43) 公開日 平成29年8月17日(2017.8.17)

(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 5C094
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/26	A
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/28	

審査請求 有 請求項の数 26 O L 外国語出願 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-74992 (P2017-74992)
 (22) 出願日 平成29年4月5日 (2017.4.5)
 (62) 分割の表示 特願2015-514925 (P2015-514925) の分割
 原出願日 平成25年5月31日 (2013.5.31)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0058923
 (32) 優先日 平成24年5月31日 (2012.5.31)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 501426046
 エルジー ディ스플레이 カンパニー リミテッド
 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨウィーテロ 128
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 ジュン・ヒョン・イ
 大韓民国・テジョン・305-380・ユソング・ムンジードン・104-1・エルジー・ケム・リミテッド・リサーチ・パーク

最終頁に続く

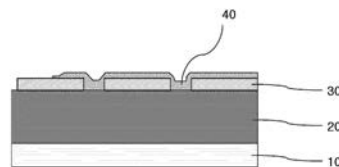
(54) 【発明の名称】 有機発光素子およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 大面積の有機発光素子において、有機発光素子内にヒューズ (fuse) を備えることにより、発光領域のうち一部分に電気的な短絡が発生する場合に規定値以上の過度な電流が続けて流れないように自動的に遮断できる有機発光素子、及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板、基板上に備えられた第1電極10、第1電極上に備えられた有機物層20、有機物層上に備えられ、互いに離隔した2以上の金属層を含む第2電極パターン30、および第2電極パターンの上部面と互いに離隔した金属層間の間の領域の全体に備えられたヒューズ層 (fuse layer) 40、を含む有機発光素子。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板、
前記基板上に備えられた第 1 電極、
前記第 1 電極上に備えられた有機物層、
前記有機物層上に備えられ、互いに離隔した 2 以上の金属層を含む第 2 電極パターン、
および
前記第 2 電極パターンの上部面と前記互いに離隔した金属層間の間の領域の全体に備えられたヒューズ層 (fuse layer)
を含む有機発光素子。

10

【請求項 2】

前記金属層は、Al、Ag、Ca、Mg、Au、Mo、Ir、Cr、Ti、Pd およびこれらの合金からなる群から選択される 1 種以上を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

【請求項 3】

前記ヒューズ層は、前記金属層より融点が高い金属を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

【請求項 4】

前記金属層およびヒューズ層は、同一の材料を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

20

【請求項 5】

前記ヒューズ層の厚さは、金属層の厚さより薄いことを特徴とする、請求項 4 に記載の有機発光素子。

【請求項 6】

前記金属層と前記ヒューズ層の厚さの差は、10 ~ 100 nm であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

【請求項 7】

前記ヒューズ層は、Al、Ag、Ca、Mg およびインジウムからなる群から選択される 1 種以上を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

【請求項 8】

前記金属層は Ag を含み、前記ヒューズ層は Ca を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

30

【請求項 9】

前記ヒューズ層の少なくとも一部は、前記有機物層と接することを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

【請求項 10】

前記ヒューズ層の少なくとも一部は、互いに電氣的に短絡した形態の構造を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

【請求項 11】

基板、
前記基板上に備えられた第 1 電極、
前記第 1 電極上に備えられた有機物層、および
前記有機物層上に備えられた第 2 電極を含み、
前記第 2 電極の少なくとも一部領域の厚さは残りの領域の厚さと互いに異なることを特徴とする有機発光素子。

40

【請求項 12】

前記第 2 電極は、Al、Ag、Ca、Mg、Au、Mo、Ir、Cr、Ti、Pd およびこれらの合金からなる群から選択される 1 種以上を含むことを特徴とする、請求項 11 に記載の有機発光素子。

【請求項 13】

50

前記第 2 電極において、相対的に厚さの薄い領域と残りの領域間の厚さの差は 10 ~ 100 nm であることを特徴とする、請求項 11 に記載の有機発光素子。

【請求項 14】

基板、

前記基板上に備えられた第 1 電極、

前記第 1 電極上に備えられた有機物層、

前記有機物層上に備えられ、下記化学式 1 で表される化合物を含む第 2 電極パターン、および

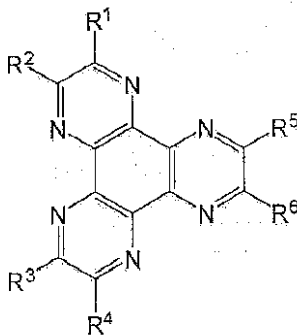
前記第 2 電極パターンの上部面と前記第 2 電極パターン間の間の領域の全体に備えられたヒューズ層 (fuse layer)

10

を含む有機発光素子：

【化 1】

[化学式 1]



20

前記化学式 1 において、

R¹ ~ R⁶ は互いに同一であるかまたは異なり、各々独立して水素、ハロゲン原子、ニトリル (-CN)、ニトロ (-NO₂)、スルホニル (-SO₂R)、スルホキシド (-SOR)、スルホンアミド (-SO₂NR)、スルホネート (-SO₃R)、トリフルオロメチル (-CF₃)、エステル (-COOR)、アミド (-CONHR または -CONRR')、置換もしくは非置換の直鎖もしくは分枝鎖の C₁-C₁₂ アルコキシ、置換もしくは非置換の直鎖もしくは分枝鎖の C₁-C₁₂ アルキル、置換もしくは非置換の直鎖もしくは分枝鎖の C₂-C₁₂ アルケニル、置換もしくは非置換の芳香族もしくは非芳香族の複素環、置換もしくは非置換のアリール、置換もしくは非置換のモノ-もしくはジ-アリールアミン、または置換もしくは非置換のアラルキルアミンであり、前記 R および R' は各々独立して置換もしくは非置換の C₁-C₆₀ アルキル、置換もしくは非置換のアリール、または置換もしくは非置換の 5-7 員複素環である。

30

【請求項 15】

前記基板は、ガラス、SiO₂、シリコンウェハー、PET (polyethylene terephthalate)、PC (Polycarbonate)、PI (polyimide)、PEN (polyethylene naphthalate) および COP (cycloolefin polymer) からなる群から選択されることを特徴とする、請求項 1、11 および 14 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子。

40

【請求項 16】

前記第 1 電極は、ITO (indium tin oxide)、IZO、ZnO、および SnO₂ からなる群から選択される 1 種以上を含むことを特徴とする、請求項 1、11 および 14 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子。

【請求項 17】

前記第 1 電極上に補助電極をさらに含むことを特徴とする、請求項 1、11 および 14

50

のいずれか 1 項に記載の有機発光素子。

【請求項 18】

前記補助電極は、Cr、Mo、Al、Cu およびこれらの合金からなる群から選択される 1 種以上を含むことを特徴とする、請求項 17 に記載の有機発光素子。

【請求項 19】

前記基板と第 1 電極との間に内部光抽出層をさらに含むか、前記基板において第 1 電極が備えられた面の反対面に外部光抽出層をさらに含むことを特徴とする、請求項 1、11 および 14 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子。

【請求項 20】

前記有機発光素子は、フレキシブル (flexible) 有機発光素子であることを特徴とする、請求項 1、11 および 14 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子。 10

【請求項 21】

請求項 1、11 および 14 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子を含むディスプレイ装置。

【請求項 22】

請求項 1、11 および 14 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子を含む照明装置。

【請求項 23】

1) 基板上に第 1 電極を形成するステップ、
 2) 前記第 1 電極上に備えられた有機物層を形成するステップ、
 3) 前記有機物層上に互いに離隔した 2 以上の金属層を形成するステップ、および
 4) 前記金属層の上部面と前記互いに離隔した金属層間の間の領域の全体にヒューズ層 (fuse layer) を形成するステップ
 を含む有機発光素子の製造方法。 20

【請求項 24】

前記ヒューズ層は、前記金属層より融点が高い金属を含むことを特徴とする、請求項 23 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 25】

前記金属層およびヒューズ層は、同一の材料を含むことを特徴とする、請求項 23 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 26】

前記ヒューズ層は、Al、Ag、Ca、Mg およびインジウムからなる群から選択される 1 種以上を含むことを特徴とする、請求項 23 に記載の有機発光素子の製造方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は 2012 年 5 月 31 日に韓国特許庁に提出された韓国特許出願第 10 - 2012 - 0058923 号の出願日の利益を主張し、その内容の全ては本明細書に含まれる。

本発明は有機発光素子およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光素子は、2 つの反対電極とその間に存在する多層の半導体的な性質を有する有機物の薄膜で構成されている。このような構成の有機発光素子は、有機物質を用いて電気エネルギーを光エネルギーに転換させる現象、すなわち有機発光現象を利用する。具体的には、陽極と陰極との間に有機物層を位置させた構造において、2 つの電極の間に電圧を印加すれば、陽極からは正孔が、陰極からは電子が有機物層に注入される。注入された正孔と電子が結合した時にエキシトン (exciton) が形成され、このエキシトンが再び基底状態に落ちる時に光が出る。 40

【0003】

前記のような有機発光素子においては、有機物層から生成された光が光透過性電極を介して放出され、有機発光素子は、通常、前面発光 (top emission)、背面発 50

光 (bottom emission) および両面発光型に分類することができる。前面または背面発光型の場合は2つの電極のうち1つが光透過性電極でなければならず、両面発光型の場合は2つの電極がいずれも光透過性電極でなければならない。

【0004】

前記のような有機発光素子に関し、多層構造を用いる場合に低電圧で駆動できるというコダック社の発表以来に多くの研究が集中してきており、最近、有機発光素子を用いた天然色ディスプレイが携帯用電話機に付着し商用化されている。

【0005】

また、最近の有機発光素子は、従来の蛍光物質を用いる代わりに燐光物質の利用に関する研究が行われて効率が急激に向上しており、近来には従来の照明を代替できるという予想も出てきている。

10

【0006】

有機発光素子が照明として用いられるためには、従来の天然色ディスプレイとは異なり、高輝度で素子を駆動しなければならず、従来の照明のように一定の輝度を維持しなければならない。有機発光素子の輝度を十分に向上させるためには広い面積で発光が行われなければならない。このように広い面積で発光が行われるようにするためには高い駆動電流を利用しなければならない。また、広い面積で一定の輝度を維持するためには、前記のような高電流が広い面積の素子に均一に注入されなければならない。

【0007】

一般的に、有機発光素子の陽極物質としては主に仕事関数の大きい金属酸化物が用いられる。しかし、金属酸化物は電気伝導度が比較的に高くない。したがって、このような金属酸化物が表示面積の小さい有機ELやLCDに用いられる場合には問題がないが、照明機器に用いるための大面積の有機ELに用いられる場合には高電流による電圧降下が大きくて電流が発光面に均一に注入されないで素子の発光が均一でない。例えば、電極を駆動回路と電氣的に結線させた部分の付近だけ発光をし、残りの領域では弱い発光が生じたり発光が生じなかったりすることがある。

20

【0008】

一方、有機発光素子の陰極物質としては主に仕事関数の小さい金属またはこれらの合金が用いられる。このような金属は物質自体の電気伝導度は高いが、有機発光素子の特性上、電極の透明性が求められる場合に薄膜に形成されていれば、電気伝導度が減少する。したがって、このような場合にも、電流が発光面に均一に注入されないで素子の発光が均一でない。

30

【0009】

したがって、有機発光素子を照明機器として用いるためには、電極の抵抗を減らして広い面積の素子において高輝度の発光が均一に行われるようにすることが必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、大面積の有機発光素子において、有機発光素子内にヒューズ (fuse) を備えることにより、発光領域のうち一部分に電氣的な短絡が発生する場合に規定値以上の過度な電流が続いて流れないように自動的に遮断できる有機発光素子を提供することをその目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明は、
基板、
前記基板上に備えられた第1電極、
前記第1電極上に備えられた有機物層、
前記有機物層上に備えられ、互いに離隔した2以上の金属層を含む第2電極パターン、
および

50

前記第 2 電極パターンの上部面と前記互いに離隔した金属層間の間の領域の全体に備えられたヒューズ層 (fuse layer) を含む有機発光素子を提供する。

【 0 0 1 2 】

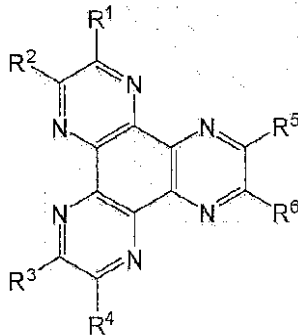
また、本発明は、
基板、
前記基板上に備えられた第 1 電極、
前記第 1 電極上に備えられた有機物層、および
前記有機物層上に備えられた第 2 電極を含み、
前記第 2 電極の少なくとも一部領域の厚さは残りの領域の厚さと互いに異なることを特徴とする有機発光素子を提供する。 10

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、
基板、
前記基板上に備えられた第 1 電極、
前記第 1 電極上に備えられた有機物層、
前記有機物層上に備えられ、下記化学式 1 で表される化合物を含む第 2 電極パターン、
および
前記第 2 電極パターンの上部面と前記第 2 電極パターン間の間の領域の全体に備えられたヒューズ層 (fuse layer) を含む有機発光素子を提供する。 20

【 化 1 】

【化学式 1】



30

前記化学式 1 において、

$R^1 \sim R^6$ は互いに同一であるかまたは異なり、各々独立して水素、ハロゲン原子、ニトリル (- CN)、ニトロ (- NO₂)、スルホニル (- SO₂R)、スルホキシド (- SOR)、スルホンアミド (- SO₂NR)、スルホネート (- SO₃R)、トリフルオロメチル (- CF₃)、エステル (- COOR)、アミド (- CONHR または - CONRR')、置換もしくは非置換の直鎖もしくは分枝鎖の C₁ - C₁₂ アルコキシ、置換もしくは非置換の直鎖もしくは分枝鎖の C₁ - C₁₂ アルキル、置換もしくは非置換の直鎖もしくは分枝鎖の C₂ - C₁₂ アルケニル、置換もしくは非置換の芳香族もしくは非芳香族の複素環、置換もしくは非置換のアリール、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - アリールアミン、または置換もしくは非置換のアラルキルアミンであり、前記 R および R' は各々独立して置換もしくは非置換の C₁ - C₆₀ アルキル、置換もしくは非置換のアリール、または置換もしくは非置換の 5 - 7 員複素環である。 40

【 0 0 1 4 】

また、本発明は前記有機発光素子を含むディスプレイ装置を提供する。

【 0 0 1 5 】

50

なお、本発明は前記有機発光素子を含む照明装置を提供する。

【0016】

また、本発明は、

- 1) 基板上に第1電極を形成するステップ、
 - 2) 前記第1電極上に備えられた有機物層を形成するステップ、
 - 3) 前記有機物層上に互いに離隔した2以上の金属層を形成するステップ、および
 - 4) 前記金属層の上部面と前記互いに離隔した金属層間の間の領域の全体にヒューズ層 (fuse layer) を形成するステップ
- を含む有機発光素子の製造方法を提供する。

【発明の効果】

10

【0017】

本発明による有機発光素子は、第2電極上にヒューズ層を含むことにより、特定の有機発光ユニットに過電流が発生する場合に前記第2電極とヒューズ (fuse) 層が接する部分が自動的に断絶して有機発光素子の全体が電氣的に短絡することを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一具体例として、ヒューズ層を含む有機発光素子の垂直断面図を概略的に示す図である。

【図2】本発明の一具体例として、ヒューズ層を含む有機発光素子の平面図を概略的に示す図である。

20

【図3】有機発光素子の一部分が電氣的に短絡した形状を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明について詳しく説明する。

一般的に、有機発光素子は、広い面積を有する2つの電極が互に対向しており、その間に電流によって光を発光する有機物層が形成されている構造を有する。前記電極の枠部分から電流が印加され、電極の中心部側へ流れて有機物を通過し、対向している電極に抜け出るようになり、この時、電極の枠部分から中心部へ電流が流れ、電極の抵抗に比例するように電圧下降が発生する。このような電極の抵抗によって電圧下降が発生しただけエネルギーを消耗するようになり、有機発光素子のエネルギー効率を低下させることになる。

30

【0020】

また、前記2つの電極の間に形成される電場が異なるため、電極位置に応じて有機物の発光量が異なるが、このような位置に応じた明るさの差は外観上で良くないだけでなく、素子の安定性にも良くない影響を与える。したがって、有機発光素子においては、このような問題を最小化するための設計が必要である。

【0021】

有機発光素子に用いられる透明電極は透明で光を透過できるという長所がある反面、金属電極に比べては電気抵抗が非常に高い。したがって、有機発光素子を大面積に実現しようとする時、透明電極の高い電気抵抗により、広い発光面積内の電圧分布が均一でなく、これにより、均一な輝度の発光を大面積に得るのに問題がある。このような問題を解決するために一般的に利用する方法は、透明電極の下方あるいは上方に金属を用いた補助電極を設置することである。金属補助電極は透明性を担保するためにできるだけ細く格子状に作り、広い面積において均一な電圧分布を得つつも透明性を高めるために格子の周期はできるだけ広げる方法を利用している。しかし、格子状の金属補助電極を用いる方法は、工程の複雑性が増加するという問題だけでなく、透明電極上に補助電極が形成された場合に補助電極の高さのためにその上に構成しなければならない有機物を均一に積層するのに工程上の困難が発生するという問題を抱いている。

40

【0022】

50

また、複数の有機発光ピクセルを含む大面積の有機発光素子において、複数の有機発光ピクセルのうち一部分の有機発光ピクセルに過電流が流れて電氣的な短絡などの不良が発生する場合は、大面積の有機発光素子の全体に不良が発生するという問題点がある。

【0023】

そこで、本発明は、大面積の有機発光素子において、有機発光素子内にヒューズ (fuse) を備えることにより、発光領域のうち一部分に電氣的な短絡が発生する場合に規定値以上の過度な電流が続けて流れないように自動的に遮断できる有機発光素子を提供しようとする。

【0024】

本発明の一実施状態による有機発光素子は、基板、前記基板上に備えられた第1電極、前記第1電極上に備えられた有機物層、前記有機物層上に備えられ、互いに離隔した2以上の金属層を含む第2電極パターン、および前記第2電極パターンの上部面と前記互いに離隔した金属層間の間の領域の全体に備えられたヒューズ層 (fuse layer) を含むことを特徴とする。

10

【0025】

本発明による有機発光素子において、前記金属層は Al、Ag、Ca、Mg、Au、Mo、Ir、Cr、Ti、Pd、これらの合金などを1種以上含むことができるが、これらのみで限定されるものではない。

【0026】

本発明による有機発光素子において、前記第2電極パターンの金属層間の間隔は10~300 μmであっても良いが、これらのみで限定されるものではない。

20

【0027】

本発明による有機発光素子において、前記ヒューズ層は金属層より融点の低い金属を用いて形成することができる。また、前記ヒューズ層は金属層の材料と同一の材料を含むことができる。

【0028】

より具体的には、前記ヒューズ層は Al、Ca、Mg、Ag、インジウムなどを1種以上含むことができるが、これらのみで限定されるものではない。

【0029】

また、前記ヒューズ層が金属層の材料と同一の材料を含む場合は、ヒューズ層の厚さを金属層より薄く形成することにより、過電流の発生時にヒューズ層部分が短絡するように設計することができる。

30

【0030】

前記ヒューズ層は、シャドーマスクを用いて、蒸着工程によって第2電極パターンの金属層をカバーする形態で形成されることができる。前記ヒューズ層の厚さは10~100 nmであっても良いが、これらのみで限定されるものではない。

【0031】

前記第2電極パターンの金属層と前記ヒューズ層の厚さの差は10~100 nmであっても良い。前記厚さの差が10 nm未満である場合は、第2電極パターン間の電氣的連結が不安定になり得る。

40

【0032】

前記金属層は Al を含み、前記ヒューズ層は Al、Ag、Ca、Mg およびインジウムからなる群から選択される1種以上を含むことが好ましいが、これらのみで限定されるものではない。

【0033】

本発明による有機発光素子において、前記第2電極パターンの金属層は Ag を含み、前記ヒューズ層は Ca を含むことが好ましいが、これらのみで限定されるものではない。

【0034】

前記ヒューズ層の少なくとも一部は前記有機物層と接触する構造の形態であっても良い。すなわち、前記互いに離隔した金属層間の間の領域に備えられるヒューズ層のうち少な

50

くとも一部は前記有機物層と接触する構造であっても良い。

【0035】

また、前記ヒューズ層の表面形態は、平面形態だけでなく、曲面、凹凸などのような形態を含むことができる。前記ヒューズ層はパターニングされた第2電極の上部面と互いに離隔した金属層間の間の領域の全体に備えられ、パターニングされた第2電極を電氣的に連結させる役割を果たす。

【0036】

また、前記ヒューズ層の少なくとも一部は互いに電氣的に短絡した形態の構造を含むことができる。すなわち、本発明においては、大面積の有機発光素子において、一部の有機発光ユニットにショート発生などによって不良が発生する場合にも、不良が発生した有機発光ユニットを除いた他の有機発光ユニットは正常に作動できるという特徴がある。

10

【0037】

また、本発明の他の実施状態による有機発光素子は、基板、前記基板上に備えられた第1電極、前記第1電極上に備えられた有機物層、および前記有機物層上に備えられた第2電極を含み、前記第2電極の少なくとも一部領域の厚さは残りの領域の厚さと互いに異なることを特徴とする。

【0038】

前記第2電極において、相対的に厚さの薄い領域は、前述したようなヒューズ層の役割を果たすことができる。

【0039】

前記第2電極において、相対的に厚さの薄い領域と残りの領域間の厚さの差は10～100nmであっても良い。前記厚さの差が10nm未満である場合は、第2電極パターン間の電氣的連結が不安定になり得る。

20

【0040】

前記第2電極はAl、Ag、Ca、Mg、Au、Mo、Ir、Cr、Ti、Pd、これらの合金などを1種以上含むことができるが、これらのみに限定されるものではない。

【0041】

また、本発明の他の実施状態による有機発光素子は、基板、前記基板上に備えられた第1電極、前記第1電極上に備えられた有機物層、前記有機物層上に備えられ、前記化学式1で表される化合物を含む第2電極パターン、および前記第2電極パターンの上部面と前記第2電極パターン間の間の領域の全体に備えられたヒューズ層(fuse layer)を含む。

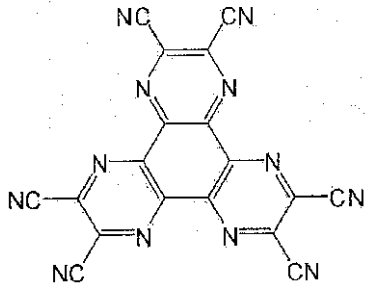
30

【0042】

本発明において、前記化学式1の化合物は下記化学式1-1～1-6の化合物で例示されることができるが、これらのみに限定されるものではない。

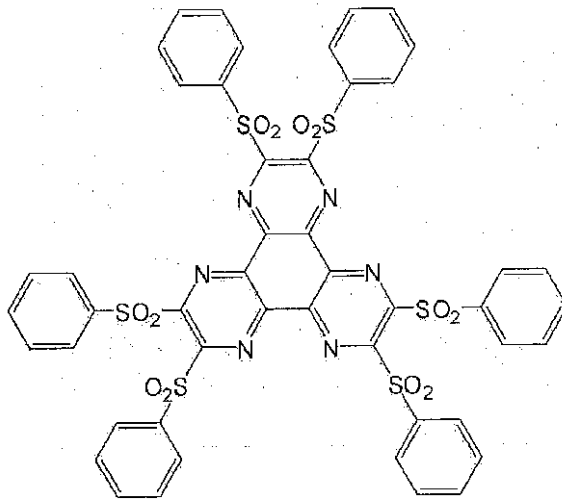
【化 2 A】

[化学式1-1]



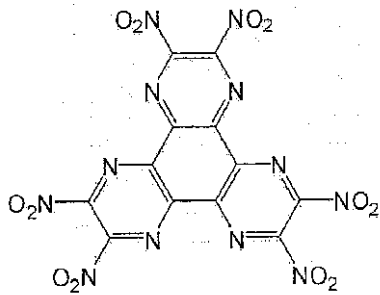
10

[化学式1-2]



20

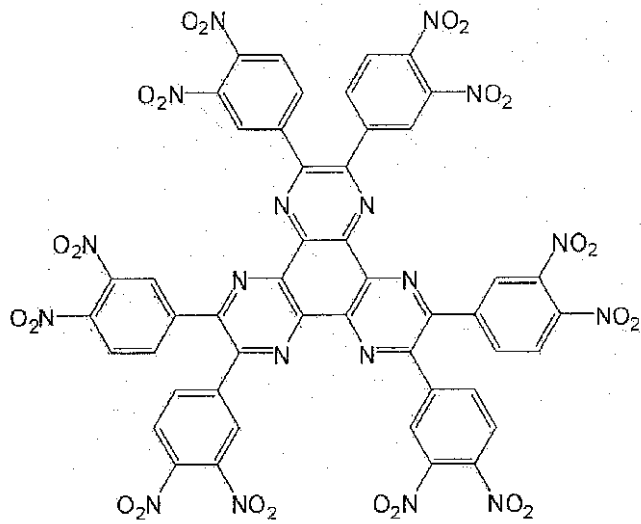
[化学式1-3]



30

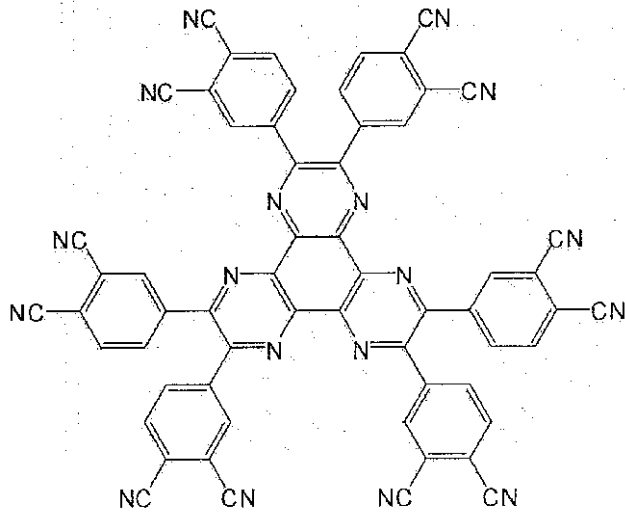
【化 2 B】

[化学式1-4]



10

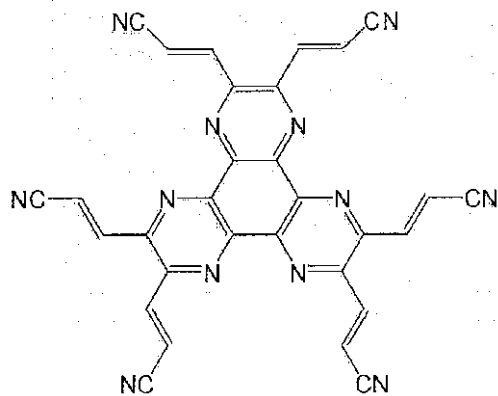
[化学式1-5]



20

30

[化学式1-6]



40

【0043】

前記化学式1の他例や、合成方法および様々な特徴は米国特許出願第2002-0158242号、米国特許第6,436,559号および米国特許第4,780,536号に記載されており、これらの文献の内容は全て本明細書に含まれる。

50

【0044】

本発明による有機発光素子において、前記基板は当技術分野で周知のものを特に制限されることなく用いることができる。より具体的には、ガラス、 SiO_2 、シリコンウェハーなどのようなハードな基板またはPET (polyethylene terephthalate)、PC (Polycarbonate)、PI (polyimide)、PEN (polyethylene naphthalate)、COP (cycloolefin polymer) などのようなフィルム基板を用いることができるが、これらのみに限定されるものではない。

【0045】

本発明による有機発光素子において、前記第1電極は透明電極であっても良い。

10

【0046】

より具体的には、前記第1電極はITO (indium tin oxide)、IZO、 ZnO 、 SnO_2 などの透明な伝導性物質を含むことができるが、これらのみに限定されるものではない。

【0047】

前記第1電極は、スパッタリング (sputtering) や電子ビーム蒸発 (e-beam evaporation) のようなPVD (physical vapor deposition) 方法を利用して、基板上に金属、伝導性を有する金属酸化物、これらの合金などを蒸着して形成することができる。

【0048】

20

本発明による有機発光素子において、前記第1電極上に補助電極をさらに含むことができる。前記補助電極は第1電極の抵抗改善のためのものであり、前記補助電極は伝導性シーラント (sealant) および金属からなる群から選択される1種以上を蒸着して形成することができる。より具体的には、前記補助電極はCr、Mo、Al、Cu、これらの合金などを含むことができるが、これらのみに限定されるものではない。

【0049】

本発明による有機発光素子は照明用の有機発光素子に適用されることができるが、これらのみに限定されるものではない。

【0050】

本発明による有機発光素子は、第2電極上にヒューズ層を含むことにより、特定の有機発光ユニットに過電流が発生する場合に前記第2電極とヒューズ層が接する部分が自動的に断絶して有機発光素子の全体が電氣的に短絡することを防止することができる。

30

【0051】

また、上記のように特定の有機発光ユニットに過電流が発生して電氣的に短絡する場合に、さらに蒸着工程を利用して第2電極、ヒューズ層などを再形成することができるため、有機発光素子の不良をより容易に修理できるという特性がある。

【0052】

本発明による有機発光素子において、前記有機物層は、様々な高分子素材を用いた蒸着法だけでなく、溶媒工程 (solvent process)、例えば、スピコーティング、ディップコーティング、ドクターブレード、スクリーン印刷、インクジェット印刷または熱転写法などの方法によってさらに少ない数の層に製造することができる。

40

【0053】

前記有機物層は発光層を含み、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層および電子注入層のうちから選択された1つ以上をさらに含む積層構造であっても良い。

【0054】

前記正孔注入層を形成できる物質としては、通常、有機物層への正孔注入が円滑になるように仕事関数の大きい物質が好ましい。本発明に用いることができる正孔注入物質の具体的な例としてはバナジウム、クロム、銅、亜鉛、金のような金属またはこれらの合金；亜鉛酸化物、インジウム酸化物、インジウムスズ酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO) のような金属酸化物； $\text{ZnO}:\text{Al}$ または $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ のような金属と酸

50

化物の組み合わせ；ポリ（３－メチルチオフェン）、ポリ〔３，４－（エチレン－１，２－ジオキシ）チオフェン〕（PEDT）、ポリピロールおよびポリアニリンのような導電性高分子などが挙げられるが、これらのみに限定されるものではない。

【００５５】

前記電子注入層を形成できる物質としては、通常、有機物層への電子注入が容易になるように仕事関数の小さい物質が好ましい。電子注入物質の具体的な例としてはマグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウム、チタニウム、インジウム、イットリウム、リチウム、ガドリニウム、アルミニウム、銀、スズおよび鉛のような金属またはこれらの合金；LiF/AlまたはLiO₂/Alのような多層構造の物質などが挙げられ、正孔注入電極物質と同一の物質を用いることもできるが、これらのみに限定されるものではない。

10

【００５６】

前記発光層を形成できる物質としては、正孔輸送層と電子輸送層から正孔と電子の輸送を各々受けて結合させることによって可視光線領域の光を出せる物質として、蛍光や燐光に対する量子効率の良い物質が好ましい。具体的な例としては８－ヒドロキシ－キノリンアルミニウム錯体（Alq₃）；カルバゾール系化合物；二量体化スチリル（dimerized styryl）化合物；BALq；１０－ヒドロキシベンゾキノリン－金属化合物；ベンゾオキサゾール、ベンズチアゾールおよびベンズイミダゾール系の化合物；ポリ（p－フェニレンビレン）（PPV）系の高分子；スピロ（spiro）化合物；ポリフルオレン、ルブレン；燐光ホストCBP〔〔４，４′－bis（９－carbazolyl）biphenyl〕〕；などが挙げられるが、これらのみに限定されるものではない。

20

【００５７】

また、前記発光物質は、蛍光または燐光特性を向上させるために燐光ドーパントまたは蛍光ドーパントをさらに含むことができる。前記燐光ドーパントの具体的な例としては、ir(ppy)₃(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)またはF2Irpic[iridium(III)bis(4,6-di-fluorophenyl-pyridinato-N,C2)picolate]などが挙げられる。蛍光ドーパントとしては当技術分野で周知のものを用いることができる。

【００５８】

前記電子輸送層を形成できる物質としては、電子注入層から電子の注入を円滑に受けて発光層に移せる物質として、電子に対する移動性の大きい物質が好ましい。具体的な例としては８－ヒドロキシキノリンのAl錯体；Alq₃を含む錯体；有機ラジカル化合物；ヒドロキシフラボン－金属錯体などが挙げられるが、これらのみに限定されるものではない。

30

【００５９】

また、前記有機物層は有機物層内に金属がドーピングされた形態であっても良いが、これのみに限定されるものではない。

【００６０】

本発明による有機発光素子は前記基板上に絶縁層パターンをさらに含むことができる。前記絶縁層パターンは大面積の有機発光素子において画素区分の役割を果たすことができ、当技術分野で周知の材料および方法を利用して形成することができる。

40

【００６１】

また、本発明の一実施状態による有機発光素子の製造方法の一具体例は、１）基板上に第１電極を形成するステップ、２）前記第１電極上に有機物層を形成するステップ、３）前記有機物層上に互いに離隔した２以上の金属層を形成するステップ、および４）前記金属層の上部面と前記互いに離隔した金属層間の間の領域の全体にヒューズ層を形成するステップを含む。

【００６２】

本発明による有機発光素子の製造方法において、前記ヒューズ層は金属層より融点が高い金属を含むことができる。より具体的には、前記ヒューズ層はAl、Ca、Mg、Ag

50

、インジウムなどを1種以上含むことができるが、これらのみ限定されるものではない。

【0063】

また、前記金属層およびヒューズ層は同一の材料を含むことができる。

【0064】

以下、図面を参照して本発明をより詳しく説明する。

【0065】

図1および図2は、各々、本発明の一具体例による有機発光素子を示すものである。

【0066】

より具体的には、図1は、第1電極10、有機物層20、第2電極パターン30およびヒューズ層40を含む有機発光素子の垂直断面図を概略的に示す図である。 10

【0067】

図2は、第1電極10、有機物層20、第2電極パターン30およびヒューズ層40を含む有機発光素子の平面図を概略的に示す図である。

【0068】

図3は、有機発光素子の一部分が電氣的に短絡した形状を示す図である。

【0069】

従来は図3のような大面積の有機発光素子内の一部分に不良が発生する場合にも有機発光素子の全体を使用することができなかったが、本発明では第2電極上にヒューズ層を含むことによって過電流の発生時に特定の有機発光ピクセルだけを電氣的に短絡させることができるため、有機発光素子の全体の不良を防止することができる。また、不良が発生した有機発光ピクセルにさらに蒸着工程を利用して第2電極、ヒューズ層などを再形成することができるため、有機発光素子の不良をより容易に修理できるという特性がある。 20

【0070】

本発明による有機発光素子は光抽出構造を含むことができる。

【0071】

本発明において、前記有機発光素子は、前記基板と第1電極との間に内部光抽出層をさらに含むことができる。また、前記有機発光素子は、前記基板において第1電極が備えられた面の反対面に外部光抽出層をさらに含むことができる。

【0072】

本発明において、前記内部光抽出層または外部光抽出層は、光散乱を誘導して有機発光素子の光抽出効率を向上できる構造であれば、特に制限されない。より具体的には、前記光抽出層はバインダー内に散乱粒子が分散した構造であっても良い。 30

【0073】

また、前記光抽出層は、基材上にスピンコーティング、バーコーティング、スリットコーティングなどの方法によって直接形成されるか、フィルム形態で製作して付着する方式によって形成されることができる。

【0074】

本発明において、前記有機発光素子はフレキシブル(flexible)有機発光素子である。この場合、前記基材がフレキシブル材料を含む。例えば、曲げられる薄膜形態のガラス、プラスチックまたはフィルム形態の基板を用いることができる。 40

【0075】

前記プラスチック基板の材料は特に限定されないが、一般的にPET、PENおよびPIなどのフィルムを単層または複層の形態で用いることができる。

【0076】

また、本発明は前記有機発光素子を含むディスプレイ装置を提供する。

【0077】

また、本発明は前記有機発光素子を含む照明装置を提供する。

【0078】

前述したように、本発明による有機発光素子は、第2電極上にヒューズ(fuse)層 50

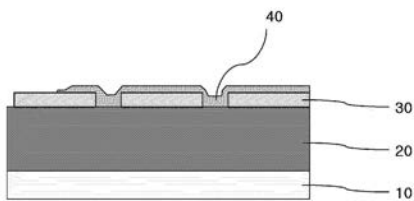
を含むことにより、特定の有機発光ユニットに過電流が発生する場合に前記第2電極とヒューズ（fuse）層が接する部分が自動的に断絶して有機発光素子の全体が電氣的に短絡することを防止することができる。

【符号の説明】

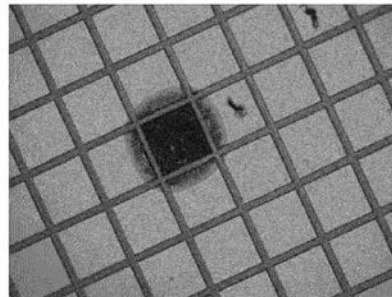
【0079】

- 10 ……第1電極
- 20 ……有機物層
- 30 ……第2電極パターン
- 40 ……ヒューズ層

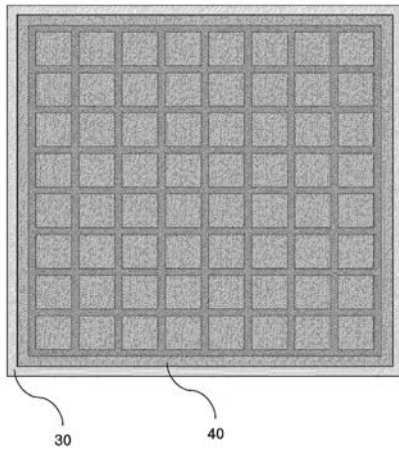
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	H 0 5 B	33/10		
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	H 0 1 L	27/32		
			G 0 9 F	9/30	3 6 5	

(72)発明者 ミンスー・カン
 大韓民国・テジョン・305-380・ユソン-グ・ムンジ-ドン・104-1・エルジー・ケム
 ・リミテッド・リサーチ・パーク

(72)発明者 ドックス・オー
 大韓民国・テジョン・305-380・ユソン-グ・ムンジ-ドン・104-1・エルジー・ケム
 ・リミテッド・リサーチ・パーク

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC05 CC33 CC41 CC42 DD12 DD13 DD14
 DD16 DD17 DD22 DD23 DD24 DD25 DD27 DD28 DD29 DD30
 DD37 DD42X DD42Y DD44X DD44Y DD44Z DD46X DD46Y EE28 FF05
 FF15 GG28
 5C094 AA31 BA27 DA13 EA10 GB10 JA08

【外国語明細書】

2017143074000001.pdf