

(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2013-105546

(P2013-105546A)

(43) 公開日 平成25年5月30日(2013.5.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5F151
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	
H01L 31/04 (2006.01)	H01L 31/04 F	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-246945 (P2011-246945)
(22) 出願日 平成23年11月10日 (2011.11.10)

(71) 出願人 000231464
株式会社アルバック
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
(74) 代理人 100102875
弁理士 石島 茂男
(74) 代理人 100106666
弁理士 阿部 英樹
(72) 発明者 高澤 悟
千葉県富里市美沢10-2 株式会社アル
バック千葉超材料研究所内
(72) 発明者 白井 雅紀
千葉県富里市美沢10-2 株式会社アル
バック千葉超材料研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置、LED装置、太陽電池、反射膜

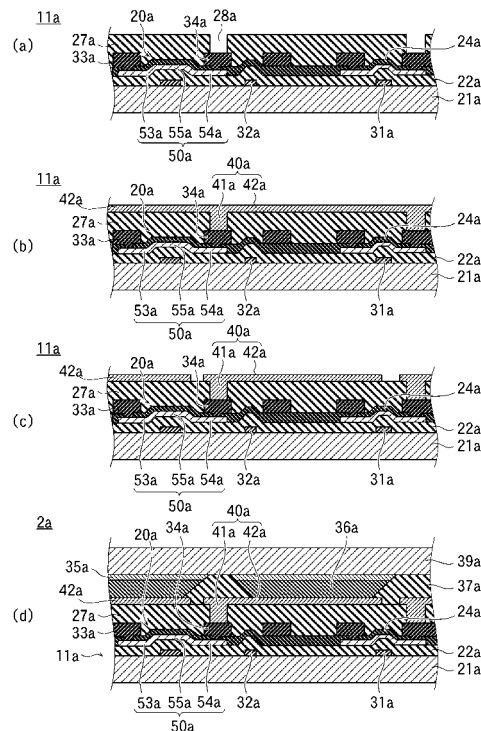
(57) 【要約】

【課題】硫化せず、高反射率を維持できる反射膜と、その反射膜を用いた装置を提供する。

【解決手段】

本発明の有機EL装置2aでは、有機EL膜36aから放出され、本体基板11a側に放出された発光光を反射膜40aで反射して、フロントパネル39aから放出させる。反射膜40aが有する銀薄膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と添加金属の合計原子数に対して0.5原子%以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して0.5原子%以上20原子%以下の範囲で含有する。添加金属の酸化物が銀薄膜中の銀微小粒子を覆うので、イオウを含むガスが銀と接触せず、硫化が発生しない。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光電流が通電されて発光光を放射する有機 E L 膜と、
前記有機 E L 膜への通電を制御する半導体素子を有する本体基板と、
前記有機 E L 膜の前記発光光を反射する反射膜とを有する有機 E L 表示装置であって、
前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して 0.5 原子%以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して 0.5 原子%以上 20 原子%以下の範囲で含有する銀薄膜を有する有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の 2.0 原子%以下の範囲で含有された請求項 1 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記添加金属は、Ca、Mg、Al、Ti、Zr、Ni、V、Nb、Ta、Mo、W、Mn、In、Sn、Zn、La、Ce、Nd、Tb、Dy から成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記反射膜は、第一の導電性酸化物薄膜を有し、前記第一の導電性酸化物薄膜は片面が前記本体有機 E L 膜と密着し、反対側の面が前記銀薄膜と密着された請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記反射膜は、前記本体基板と前記有機 E L 膜の間に配置され、前記有機 E L 膜から前記本体基板側に放射された発光光を、前記有機 E L 膜に向けて反射させるように配置された請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記反射膜は、第二の導電性酸化物薄膜を有し、前記第二の導電性酸化物薄膜は片面が前記本体基板と密着し、反対側の面が前記銀薄膜と密着された請求項 5 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

前記半導体素子と前記有機 E L 膜との間は前記反射膜で電氣的に接続され、
前記反射膜には、前記発光電流が流される請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

発光層と、
反射膜とを有し、
前記発光層が放射した発光光を前記反射膜で反射させ、前記発光層を透過させる LED 装置であって、

前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して 0.5 原子%以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して 0.5 原子%以上 20 原子%以下の範囲で含有する銀薄膜を有する LED 装置。

【請求項 9】

前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の 2.0 原子%以下の範囲で含有された請求項 8 記載の LED 装置。

【請求項 10】

前記添加金属は、Ca、Mg、Al、Ti、Zr、Ni、V、Nb、Ta、Mo、W、Mn、In、Sn、Zn、La、Ce、Nd、Tb、Dy から成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る請求項 8 又は請求項 9 のいずれか 1 項記載の LED 装置。

【請求項 11】

電極層と、

入射光で発電する発電層と、

前記電極層と前記発電層との間に配置され、前記光電気層を透過した光を前記発電層に反射する反射膜とを有し、

前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して 0.5 原子% 以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して 0.5 原子% 以上 20 原子% 以下の範囲で含有する銀薄膜を有する太陽電池。

【請求項 12】

前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の 2.0 原子% 以下の範囲で含有された請求項 11 記載の太陽電池。

10

【請求項 13】

前記添加金属は、Ca、Mg、Al、Ti、Zr、Ni、V、Nb、Ta、Mo、W、Mn、In、Sn、Zn、La、Ce、Nd、Tb、Dy から成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る請求項 11 又は請求項 12 のいずれか 1 項記載の太陽電池。

【請求項 14】

光を反射する反射膜であって、

前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して 0.5 原子% 以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して 0.5 原子% 以上 20 原子% 以下の範囲で含有する銀薄膜を有する反射膜。

20

【請求項 15】

前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の 2.0 原子% 以下の範囲で含有された請求項 14 記載の反射膜。

【請求項 16】

前記添加金属は、Ca、Mg、Al、Ti、Zr、Ni、V、Nb、Ta、Mo、W、Mn、In、Sn、Zn、La、Ce、Nd、Tb、Dy から成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る請求項 14 又は請求項 15 のいずれか 1 項記載の反射膜。

【請求項 17】

前記反射膜は、前記銀薄膜が、第一の導電性酸化物薄膜と第二の導電性酸化物薄膜の間に接触して挟まれている請求項 14 乃至請求項 16 のいずれか 1 項記載の反射膜。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、微小な半導体デバイスに使用される配線膜の技術分野に係り、特に、酸化物半導体に接触する電極層の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、有機 EL 表示装置や薄膜太陽電池が注目されており、有機 EL 表示装置では、発光光を効率よく活用するために、薄膜太陽電池では太陽光を効率よく活用するために、光反射率が高い反射膜が求められている。

40

【0003】

有機 EL 表示装置では、有機薄膜を形成したボトム基板側から光を取り出すボトムエミッション方式と、ボトム基板と対向するトップ基板側から光を取り出すトップエミッション方式が知られており、ボトムエミッション方式では、トップ基板を金属製の蓋とし、高い封止性を得ることができるが、ボトム基板上には TFT が形成されているため、光の取出効率が低下するという問題がある。

【0004】

他方、トップエミッション方式では、取り出し効率が高く、反射層を配置すると反射光も直光と同じ位置から取り出せるため光強度も大きくなるという利点があり、トップエミ

50

ッション方式に利点があると言われているが、有機ＥＬ表示装置の発光強度を更に高めるために、ＴＦＴ側に向けて放射された発光光を、反射膜で反射させて外部に取り出すことは不可欠である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００１－４３９８０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

高反射率の薄膜を形成できる金属には銀が知られており、銀を用いた反射膜は、可視光領域で９８％の反射率が得られている。

しかしながら、銀は硫化ガスとの反応性が高く、反射膜表面に硫化銀の薄膜が形成されると変色し、反射率が低下する。

また、銀の反射膜は半導体層や有機膜などとの密着性が低く、剥離の問題が生じやすい。

本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、変色や剥離の無い銀反射膜を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記課題を解決するために、本発明は、発光電流が通電されて発光光を放射する有機ＥＬ膜と、前記有機ＥＬ膜への通電を制御する半導体素子を有する本体基板と、前記有機ＥＬ膜の前記発光光を反射する反射膜とを有する有機ＥＬ表示装置であって、前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して０．５原子％以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して０．５原子％以上２０原子％以下の範囲で含有する銀薄膜を有する有機ＥＬ表示装置である。

本発明は有機ＥＬ表示装置であって、前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の２．０原子％以下の範囲で含有された有機ＥＬ表示装置である。

本発明は有機ＥＬ表示装置であって、前記添加金属は、Ｃａ、Ｍｇ、Ａｌ、Ｔｉ、Ｚｒ、Ｎｉ、Ｖ、Ｎｂ、Ｔａ、Ｍｏ、Ｗ、Ｍｎ、Ｉｎ、Ｓｎ、Ｚｎ、Ｌａ、Ｃｅ、Ｎｄ、Ｔｂ、Ｄｙから成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る有機ＥＬ表示装置である。

本発明は有機ＥＬ表示装置であって、前記反射膜は、第一の導電性酸化物薄膜を有し、前記第一の導電性酸化物薄膜は片面が前記本体有機ＥＬ膜と密着し、反対側の面が前記銀薄膜と密着された有機ＥＬ表示装置である。

本発明は有機ＥＬ表示装置であって、前記反射膜は、前記本体基板と前記有機ＥＬ膜の間に配置され、前記有機ＥＬ膜から前記本体基板側に放射された発光光を、前記有機ＥＬ膜に向けて反射させるように配置された有機ＥＬ表示装置である。

本発明は有機ＥＬ表示装置であって、前記反射膜は、第二の導電性酸化物薄膜を有し、前記第二の導電性酸化物薄膜は片面が前記本体基板と密着し、反対側の面が前記銀薄膜と密着された有機ＥＬ表示装置である。

本発明は有機ＥＬ表示装置であって、前記半導体素子と前記有機ＥＬ膜との間は前記反射膜で電氣的に接続され、前記反射膜には、前記発光電流が流される有機ＥＬ表示装置である。

本発明は、発光層と、反射膜とを有し、前記発光層が放射した発光光を前記反射膜で反射させ、前記発光層を透過させるＬＥＤ装置であって、前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して０．５原子％以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して０．５原子％以上２０原子％以下の範囲で含有する銀薄膜を有するＬＥＤ装置である。

本発明は、ＬＥＤ装置であって、前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の２

10

20

30

40

50

． 0 原子 % 以下の範囲で含有された L E D 装置である。

本発明は、L E D 装置であって、前記添加金属は、C a、M g、A l、T i、Z r、N i、V、N b、T a、M o、W、M n、I n、S n、Z n、L a、C e、N d、T b、D y から成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る L E D 装置である。

本発明は、電極層と、入射光で発電する発電層と、前記電極層と前記発電層との間に配置され、前記光電気層を透過した光を前記発電層に反射する反射膜とを有し、前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して 0 . 5 原子 % 以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して 0 . 5 原子 % 以上 2 0 原子 % 以下の範囲で含有する銀薄膜を有する太陽電池である。

10

本発明は、太陽電池であって、前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の 2 . 0 原子 % 以下の範囲で含有された太陽電池である。

本発明は、太陽電池であって、前記添加金属は、C a、M g、A l、T i、Z r、N i、V、N b、T a、M o、W、M n、I n、S n、Z n、L a、C e、N d、T b、D y から成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る太陽電池である。

本発明は、光を反射する反射膜であって、前記反射膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を、銀と前記添加金属の合計原子数に対して 0 . 5 原子 % 以上含有し、酸素を、銀と前記添加金属と酸素の合計原子数に対して 0 . 5 原子 % 以上 2 0 原子 % 以下の範囲で含有する銀薄膜を有する反射膜である。

本発明は、反射膜であって、前記添加金属は、銀と前記添加金属の合計原子数の 2 . 0 原子 % 以下の範囲で含有された反射膜である。

20

本発明は、反射膜であって、前記添加金属は、C a、M g、A l、T i、Z r、N i、V、N b、T a、M o、W、M n、I n、S n、Z n、L a、C e、N d、T b、D y から成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素から成る反射膜である。

本発明は、反射膜であって、前記反射膜は、前記銀薄膜が、第一の導電性酸化物薄膜と第二の導電性酸化物薄膜の間に接触して挟まれている反射膜である。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

銀薄膜が硫化せず、反射率が低下しない。

また、銀薄膜の膜剥がれが生じないで済む。

30

また、銀薄膜は電気伝導率が高いので、反射膜の一部を配線として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】(a) ~ (d) : 本発明の有機 E L 表示装置とその製造工程を説明するための図

【図 2】他の有機 E L 表示装置の例

【図 3】本発明の L E D 装置を説明するための図

【図 4】本発明の太陽電池を説明するための図

【図 5】本発明の反射膜の構造を説明するための図

【図 6】本発明の銀薄膜の反射率と酸素含有率との関係を示すグラフ

40

【図 7】純銀薄膜の反射率と光波長の関係を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

図 1 (d) と図 2 には、本発明の例である、第一の有機 E L 表示装置 2 a と第二の有機 E L 表示装置 2 b がそれぞれ示されている。

第 1、第 2 の有機 E L 表示装置 2 a、2 b は、本体基板 1 1 a、1 1 b を有しており、本体基板 1 1 a、1 1 b には、第一、第二の半導体素子 2 0 a、2 0 b がそれぞれ複数個形成されている。

【 0 0 1 1 】

ここでは、第一、第二の半導体素子 2 0 a、2 0 b は、トランジスタであり、各半導体

50

素子 20 a、20 b は、半導体層 50 a、50 b と、ゲート電極 31 a、31 b と、ゲート絶縁膜 22 a、22 b と、ソース電極 33 a、33 b と、ドレイン電極 34 a、34 b とをそれぞれ有している。

【0012】

第一の半導体素子 20 a はボトムゲート型であり、ゲート電極 31 a は、バックパネル 21 a 上に配置されている。

第二の半導体素子 20 b はトップゲート型であり、半導体層 50 b が、保護膜 29 b を介してバックパネル 21 b 上に配置され、ゲート電極 31 b は、半導体層 50 b 上に配置されている。

【0013】

半導体層 50 a、50 b は、ソース領域 53 a、53 b と、ドレイン領域 54 a、54 b とを有しており、ソース領域 53 a、53 b と、ドレイン領域 54 a、54 b との間には、接続領域 55 a、55 b が配置されている。

ソース電極 33 a、33 b と、ドレイン電極 34 a、34 b とは、ソース領域 53 a、53 b と、ドレイン領域 54 a、54 b にそれぞれ接続されている。

【0014】

ゲート絶縁膜 22 a、22 b は、ソース領域 53 a、53 b の一部上から、接続領域 55 a、55 b 上を亘って、ドレイン領域 54 a、54 b の一部上まで、ソース領域 53 a、53 b と、接続領域 55 a、55 b と、ドレイン領域 54 a、54 b とに接触しており、ソース電極 33 a、33 b と、ドレイン電極 34 a、34 b の間に電圧を印加し、ゲート電極 31 a、31 b にゲート電圧を印加すると第一、第二の半導体素子 20 a、20 b が導通し、ソース電極 33 a、33 b と、ドレイン電極 34 a、34 b との間に電流が流れるようになっている。

【0015】

第一、第二の半導体素子 20 a、20 b 上には、層間絶縁膜 24 a、24 b を介して、平坦化層 27 a、27 b が配置されている。

第 1、第 2 の有機 EL 表示装置 2 a、2 b は、有機 EL 膜 36 a、36 b と、反射膜 40 a、40 b を有している。

【0016】

平坦化層 27 a、27 b と層間絶縁膜 24 a、24 b には開口が形成されており、開口底面にはドレイン電極 34 a、34 b の表面が部分的に露出されており、反射膜 40 a、40 b の一部である配線部分 41 a、41 b が、ドレイン電極 34 a、34 b に接触して電氣的に接続されている。

【0017】

反射膜 40 a、40 b の他の部分である反射部分 42 a、42 b は、平坦化層 27 a、27 b 上に位置しており、反射部分 42 a、42 b 上には、有機 EL 膜 36 a、36 b が配置されている。

反射部分 42 a、42 b は、配線部分 41 a、41 b によって、第一、第二の半導体素子 20 a、20 b に電氣的に接続されている。

【0018】

複数個の第一、第二の半導体素子 20 a、20 b には、それぞれ絶縁された反射膜 40 a、40 b が接続されており、導通した第一、第二の半導体素子 20 a、20 b に接続された反射膜 40 a、40 b には電圧が印加される。

各反射膜 40 a、40 b 上の有機 EL 膜 36 a、36 b は、突起 37 a、37 b によって、反射膜 40 a、40 b 毎に分離されており、互いに絶縁されている。

【0019】

各有機 EL 膜 36 a、36 b 上には、共通電極 35 a、35 b が配置され、その上には、透明なガラス基板から成るフロントパネル 39 a、39 b が配置されている。

反射膜 40 a、40 b に電圧が印加されると、有機 EL 膜 36 a、36 b には、反射膜 40 a、40 b と共通電極 35 a、35 b によって、電圧が印加され、電流が流れ、発光

10

20

30

40

50

する。

【0020】

発光光の一部はフロントパネル39a、39bに向けて放出され、フロントパネル39a、39bを透過して外部に放射される。

発光光の他の一部は、反射膜40a、40bに向けて放出され、反射膜40a、40bに入射する。

【0021】

反射膜40a、40bは、銀薄膜を有している。銀薄膜は、銀以外の金属で酸化物を形成する添加金属を0.5原子%(銀の原子数と添加金属の原子数の合計値に対する添加金属の原子数の割合)以上含有し、且つ、酸素を0.5原子%以上20原子%以下の範囲で含有されており、硫化物と反応しにくいようにされている。硫化物との反応が阻止される機構は、銀薄膜を構成する銀の微小粒子の表面が添加金属の酸化物で覆われるからであると考えられる。

10

【0022】

導電率と反射率とを低下させないために、添加金属は2.0原子%(銀の原子数と添加金属の原子数の合計値に対する添加金属の原子数の割合)以下の範囲で含有させることが望ましい。同じ理由により、酸素は20原子%以下の範囲で含有させることが望ましい。

【0023】

添加金属は、Ca、Mg、Al、Ti、Zr、Ni、V、Nb、Ta、Mo、W、Mn、In、Sn、Zn、La、Ce、Nd、Tb、Dyから成る元素のうち、いずれか一種の元素又は二種以上の元素を用いることができる。

20

【0024】

反射膜40a、40bは銀薄膜一層で構成してもよいが、この例では、反射膜40a、40bは、図5に示すように、銀薄膜14と、第一の導電性酸化物薄膜13と、第二の導電性酸化物薄膜15を有しており、銀薄膜14は、第一、第二の導電性酸化物薄膜13、15によって挟まれている。

【0025】

第一の導電性酸化物薄膜13は、有機EL膜36a、36bと接触して密着され、第二の導電性酸化物薄膜15は平坦化層27a、27bに接触して密着されている。従って、銀薄膜14は、有機EL膜36a、36bと平坦化層27a、27bには直接接触せず、有機EL膜36a、36bや平坦化層27a、27bから硫化されないようになっている。

30

また、大気に含まれる硫化物が第一、第二の有機EL表示装置2a、2b内に侵入しても、第一、第二の導電性酸化物薄膜13、15がバリアとなり銀薄膜14表面に到達しないようになっている。

【0026】

反射膜40a、40bは、銀薄膜14で構成される場合と、第一、第二の導電性酸化物薄膜13、15で銀薄膜14を挟んで構成させる場合の他、銀薄膜14と第一、第二の導電性酸化物薄膜13、15のいずれか一方とを有している場合も含まれる。

【0027】

40

反射膜40a、40bに光が入射する際に、反射膜40a、40bの表面に銀薄膜14が露出しているときは入射した光は銀薄膜14で反射され、フロントパネル39a、39bに向けて進行し、外部に放射される。

【0028】

銀薄膜14上に第一の導電性酸化物薄膜13が配置されている場合は、第一の導電性酸化物薄膜13は透明に形成されており、反射膜40a、40bの表面に入射した光は第一の導電性酸化物薄膜13を透過して銀薄膜14で反射され、再度第一の導電性酸化物薄膜13を透過して、フロントパネル39a、39bに向けて進行し、外部に放射される。

【0029】

銀薄膜14の反射率は、可視光の範囲で95%以上になるように、添加物と酸素の含有

50

率は制御されており、硫化物によって硫化から保護されているから、高反射率が長期間維持される。

なお、図 1 の符号 3 2 a は、配線膜であり、図 2 の符号 2 6 b、2 7 b は酸化膜等の保護膜である。

【0030】

< 反射膜の製造工程 >

図 1 (a) の本体基板 1 1 a は、反射膜を形成する対象物であり、本体基板 1 1 a には、第一の半導体素子 2 0 a の上部に配置された平坦化層 2 7 a に開口 2 8 a が形成され、開口 2 8 a の底面には、第一の半導体素子 2 0 a の電極が露出されている。ここでは、開口 2 8 a の底面には、ドレイン電極 3 4 a が露出されている。

10

【0031】

銀薄膜 1 4 と、第一、第二の導電性酸化物薄膜 1 3、1 5 とを有する反射膜 4 0 a (図 5) の製造工程を説明すると、先ず、スパッタリング方法によって酸化物導電体のターゲット(例えば ITO ターゲット)をスパッタリングし、平坦化層 2 7 a の表面と、開口 2 8 の底面と内周側面とに亘って、透明で連続した酸化物導電体の薄膜を形成する。その薄膜は、平坦化層 2 7 a と接触しており、図 5 の第二の導電性酸化物薄膜 1 5 である。

【0032】

次いで、添加物が所定範囲で含有された銀ターゲットを、雰囲気中に酸素を供給できるガスとスパッタリングガス(ここではアルゴンガス)を用いてスパッタリングし、第二の導電性酸化物薄膜 1 5 の表面に、添加物と酸素とをそれぞれ所定範囲の含有率で含有する銀薄膜 1 4 を形成する。

20

銀薄膜 1 4 は、平坦化層 2 7 a 上と、開口 2 8 a の底面及び内周側面に形成された第二の導電性酸化物薄膜 1 5 の表面に形成される。

【0033】

次に、酸化物ターゲットをスパッタリングし、透明で連続した酸化物導電体の薄膜を形成する。この酸化物の薄膜は、図 5 の第一の導電性酸化物薄膜 1 3 である。図 1 (b) の符号 4 0 a は、銀薄膜 1 4 と、第一、第二の導電性酸化物薄膜 1 3、1 5 とで構成された反射膜に限定されるものではなく、銀薄膜 1 4 単層の場合と、第一、第二の導電性酸化物薄膜 1 3、1 5 のいずれか一方又は両方を有する場合とが含まれる。

30

【0034】

次に、図 1 (c) に示すように、反射膜 4 0 a をパターニングした後、図 1 (d) に示すように、突起 3 7 a を形成して有機 EL 膜 3 6 a と、共通電極 3 5 a を形成し、フロントパネル 3 9 a を配置して、第一の有機 EL 表示装置 2 a が得られる。

【0035】

< 測定結果 >

上記構造の反射膜について、銀薄膜の単膜の、銀含有率と波長 4 8 0 n m の反射率 R との関係を図 6 に示す。参考として、純銀単膜の、波長と反射率 R の関係を図 7 に示す。

両方のグラフを比較すると、酸素含有率は、2 0 原子% 以下が望ましいことが分かる。

【0036】

次に、純銀のターゲットと、Ti、Zr、Ni、Mg、In、Sn のいずれか一種の元素を銀に添加したターゲットを用い、アルゴンガス、又はアルゴンガスに酸素ガスを導入した雰囲気中でスパッタリングし、測定用基板上に銀薄膜を形成してサンプルを作成した。酸素ガスの流量は、形成される銀薄膜が複数の値の酸素濃度になるように設定した。

40

【0037】

硫化耐性試験として、サンプルを 2 5 の大気に 1 0 日間配置した後、波長 4 8 0 n m の光の反射率を測定した。

また、恒温恒湿試験として、恒温槽中に 6 0 、湿度 9 0 % の雰囲気を形成し、サンプルをその雰囲気中に 4 8 時間配置した後、同様に、波長 4 8 0 n m の光の反射率を測定した。

下記表 1 に測定結果を示す。

50

【 0 0 3 8 】

【 表 1 】

表 1

膜組成	Target の 合金添加量 (at%)	膜中に含まれる O含有量 (at%)	耐性試験後の反射率	
			硫化耐性試験	恒温恒湿耐性試験
Ag	—	0	×	×
		1	×	×
		5	×	×
		10	×	×
		20	×	×
Ag-Ti	1.0	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
Ag-Zr	0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
Ag-Ni	1.0	0	○	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
Ag-Mg	1.0	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
Ag-In	1.0	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
Ag-Sn	0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○

10

20

30

【 0 0 3 9 】

硫化耐性試験と恒温恒湿耐性試験の測定結果は、90%以上の反射率が得られたサンプルを耐性有りとして判断し、反射率90%未満のサンプルを耐性無しとして判断し、表中に耐性有りを「○」、耐性無しを「×」で記載した。

40

【 0 0 4 0 】

用いたターゲットの銀と添加金属の比率は、形成した銀薄膜中の銀と添加金属の比率と同じなので、銀薄膜中の添加金属の含有率は、銀と添加金属の合計原子数に対する添加金属の割合であり、形成に用いたターゲットの添加金属の含有率と同じ値になる。酸素の含有率は、銀と添加金属と酸素の原子数に対する割合であり、全体の原子に対する割合でもある。以下の添加金属、酸素の含有率も同じである。

【 0 0 4 1 】

次に、表1に記載した添加元素を含め、いろいろな元素と酸素を、所望割合で銀薄膜に添加し、上記測定条件と同じ条件で硫化耐性試験と恒温恒湿試験を行った。

その結果を下記表2～5に示す。各表間で重複して記載された測定結果もある。

50

【 0 0 4 2 】

【 表 2 】

表 2

膜組成	Target の 合金添加量 (at%)	膜中に含まれる O含有量 (at%)	耐性試験後の反射率	
			硫化耐性試験	恒温恒湿耐性試験
Ag-Ti	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	1.0	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Zr	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	1.0	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Ni	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	1.0	0	×	×
		0.5	○	○
		5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Mg	0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Sn	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0	×	×
		0.5	○	○
		20	○	○

10

20

30

【 0 0 4 3 】

【表 3】

表 3

膜組成	Target の 合金添加量 (at%)	膜中に含まれる O含有量 (at%)	耐性試験後の反射率	
			硫化耐性試験	恒温恒湿耐性試験
Ag-Ti-In	Ti:0.5 In:0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
	Ti:1.0 In:1.0	0.5	○	○
		1.0	○	○
		20	○	○
Ag-Ti-Zr	Ti:0.5 Zr:0.5	0.5	○	○
		1.0	○	○
		20	○	○
	Ti:1.0 Zr:0.5	0.5	○	○
		20	○	○
		20	○	○
Ag-Ti-Zn	Ti:1.0 Zn:0.5	0.5	○	○
		20	○	○
		20	○	○
	Ti:1.0 Zn:1.0	0.5	○	○
		1.0	○	○
		20	○	○
Ag-Zr-In	Zr:0.5 In:0.5	0.5	○	○
		1.0	○	○
		20	○	○
	Zr:0.5 In:1.0	0	×	×
		0.5	○	○
		10	○	○
Ag-Zr-Sn	Zr:1.0 Sn:0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	Zr:1.0 Sn:1.0	0.5	○	○
		1.0	○	○
		20	○	○
		20	○	○

10

20

30

【 0 0 4 4 】

【表 4】

表 4

膜組成	Target の 合金添加量 (at%)	膜中に含まれる O含有量 (at%)	耐性試験後の反射率	
			硫化耐性試験	恒温恒湿耐性試験
Ag-Ca	0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-In	0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Al	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
		0	×	×
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-V	0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		10	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Nb	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Ta	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Mo	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0	×	×
		0.5	○	○
		10	○	○
Ag-W	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Mn	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-Zn	0.5	0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0.5	○	○
		20	○	○
Ag-X (X: La, Ce, Nd, Tb, Dy)	0.5	0	×	×
		0.5	○	○
		20	○	○
	2.0	0	×	×
		0.5	○	○
		10	○	○

【表 5】

表 5

膜組成	Target の 合金添加量 (at%)	膜中に含まれる ○含有量 (at%)	耐性試験後の反射率	
			硫化耐性試験	恒温恒湿耐性試験
Ag-Ca	0.5	1.0	○	○
Ag-Al	2.0	1.0	○	○
Ag-V	1.0	1.0	○	○
Ag-Nb	0.5	1.0	○	○
Ag-Ta	1.0	1.0	○	○
Ag-Mo	1.0	1.0	○	○
Ag-W	1.0	1.0	○	○
Ag-Mn	0.5	1.0	○	○
Ag-Zn	0.5	1.0	○	○
Ag-La	0.5	1.0	○	○
Ag-Ce	1.0	1.0	○	○
Ag-Nd	1.0	1.0	○	○
Ag-Tb	0.5	1.0	○	○
Ag-Dy	0.5	1.0	○	○

10

20

30

【 0 0 4 6 】

以上の測定結果により、本発明は、Ca、Mg、Al、Ti、Zr、Ni、V、Nb、Ta、Mo、W、Mn、In、Sn、Zn、La、Ce、Nd、Tb、Dy から成る元素のうち、一種以上の金属を添加金属として、一の銀薄膜に含有させて、銀薄膜を硫化から保護することができる。

【実施例】

【 0 0 4 7 】

図 3 は、本発明の LED 装置 2 c を示している。

この LED 装置 2 c は、透明な LED 基板 (例えばサファイア基板) 6 1 c 上に、バッファ層 6 2 c と、発光層 6 0 c と、透明導電膜 6 6 c とが、LED 基板 6 1 c 側からこの順序で形成されており、透明導電膜 6 6 c の表面のうち、一部には電極 6 8 c が配置され、他の部分には、反射膜 4 0 c が配置されている。

40

【 0 0 4 8 】

発光層 6 0 c は、バッファ層 6 2 c 側から、n - GaN 層 6 3 c と、MQW (多重量子井戸) 層 6 4 c と、p - GaN 層 6 5 c とがこの順序で積層されて構成されており、n - GaN 層 6 3 c の一部は露出されており、その部分には、電極 6 9 c が形成されており、電極 6 8 c、6 9 c 間に電圧を印加して、発光層 6 0 c が発光する。ここでは、MQW (多重量子井戸) 層 6 4 c が発光する。

【 0 0 4 9 】

発光光のうち、LED 基板 6 1 c に向かって放出された発光光は、LED 基板 6 1 c を透過して放射され、反射膜 4 0 c に向かった発光光は、反射膜 4 0 c で反射され、LED

50

基板 6 1 c に向かって進行し、L E D 基板 6 1 c を透過して外部に放出される。

【 0 0 5 0 】

また、図 4 は、本発明の太陽電池 2 d を示している。

この太陽電池 2 d は、透明な太陽電池基板(例えばガラス基板) 7 1 d の表面に、透明電極層 7 2 d と、発電層 7 0 d と、反射膜 4 0 d とが、この順序で形成されており、表面に位置する太陽電池基板 7 1 d から太陽電池 2 d の内部に入射した太陽光は、発光層 7 0 d 内に入射し、光電気変換によって発電される。

【 0 0 5 1 】

発光層 7 0 d は、透明電極層 7 2 d 側から、p 型層 7 3 d と、i 型層 7 4 d と、n 型層 7 5 d と、バッファ層 7 6 d とがこの順序で形成されて構成されており、発電層 7 0 d 内に入射した太陽光は、p 型層 7 3 d 乃至 n 型層 7 5 d を透過し、反射膜 4 0 d に入射する。

10

【 0 0 5 2 】

入射した太陽光は反射膜 4 0 d で反射され、発電層 7 0 d 内に入射して発電される。

反射膜 4 0 d は電極として機能しており、発電によって発生された電圧は透明電極層 7 2 d と反射膜 4 0 d から外部に取り出される。

【 0 0 5 3 】

以上の L E D 装置 2 c と太陽電池 2 d についても、反射膜 4 0 c ~ 4 0 d は、上記トップエミッション型の有機 E L 表示装置 2 a、2 b で説明した反射膜 4 0 a、4 0 b と同じ構造であり、また、添加剤と酸素の含有率も同じ範囲であるので、硫化による反射率の低下が小さい。

20

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

2 a、2 b ... 有機 E L 表示装置

2 c ... L E D 装置

2 d ... 太陽電池

1 3 ... 第一の導電性酸化物薄膜

1 4 ... 銀薄膜

1 5 ... 第二の導電性酸化物薄膜

3 6 a、3 6 b、3 6 e ... 有機 E L 膜

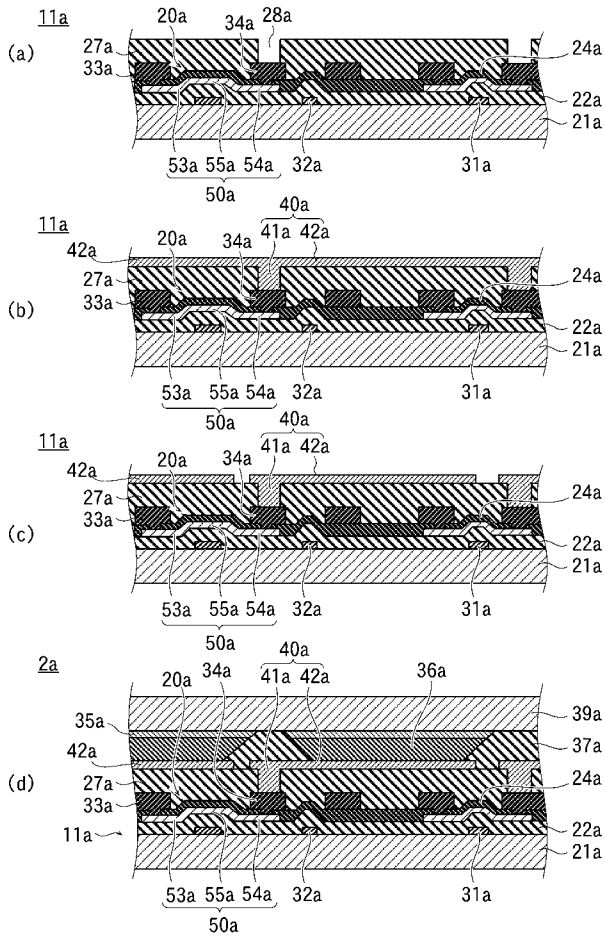
4 0 a ~ 4 0 d ... 反射膜

6 0 c ... 発光層

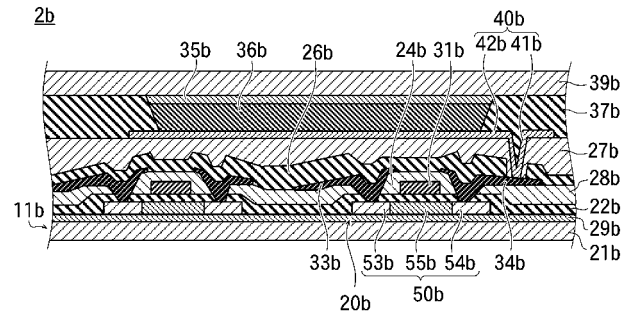
7 0 d ... 発電層

30

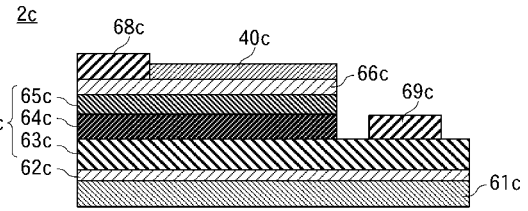
【図 1】



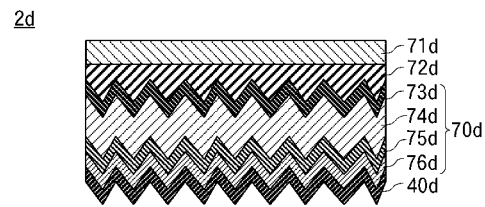
【図 2】



【図 3】

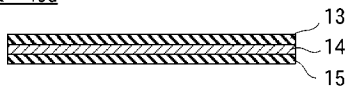


【図 4】

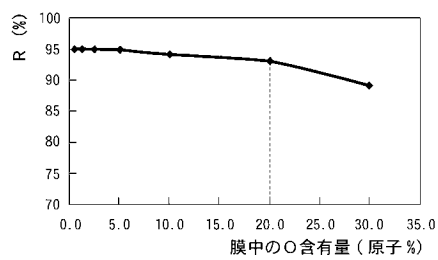


【図 5】

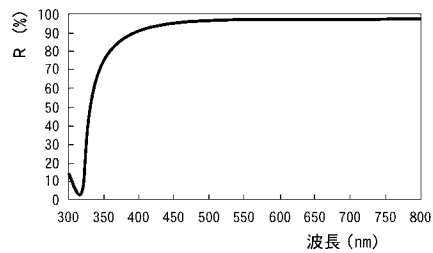
40a~40d



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 杉浦 功

千葉県富里市美沢 1 0 - 2 株式会社アルバック千葉超材料研究所内

(72)発明者 石橋 暁

千葉県富里市美沢 1 0 - 2 株式会社アルバック千葉超材料研究所内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC22 DD23 DD24 DD28 DD29 DD44X DD44Y

DD46X DD46Y EE33

5F151 DA04 FA02 FA15 FA19 FA23 GA03

专利名称(译)	有机EL表示装置、LED装置、太阳电池、反射膜		
公开(公告)号	JP2013105546A	公开(公告)日	2013-05-30
申请号	JP2011246945	申请日	2011-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	日本真空技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	ULVAC , Inc.的		
[标]发明人	高澤 悟 白井 雅紀 杉浦 功 石橋 暁		
发明人	高澤 悟 白井 雅紀 杉浦 功 石橋 暁		
IPC分类号	H05B33/24 H01L51/50 H05B33/26 H01L31/04		
CPC分类号	Y02E10/52		
FI分类号	H05B33/24 H05B33/14.A H05B33/26.Z H01L31/04.F H01L31/04.624 H01L31/06.500		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/EE33 5F151/DA04 5F151/FA02 5F151/FA15 5F151/FA19 5F151/FA23 5F151/GA03		
代理人(译)	阿部秀树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种可以保持高反射率而不会被硫化的反射膜，以及使用该反射膜的设备。[解决方案] 在本发明的有机EL器件2a中，从有机EL膜36a发射并发射到主基板11a侧的发射光被反射膜40a反射并从前面板39a发射。反射膜40a所具有的银薄膜，与银以外的金属形成氧化物的添加金属相对于银和添加金属，氧，银和添加金属的原子总数为0.5原子%以上。相对于氧原子总数，其含量在0.5原子%以上至20原子%以下的范围内。由于添加的金属的氧化物覆盖了银薄膜中的银微粒，因此含硫气体会不会与银接触，并且不会发生硫化。[选型图]图1

