

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号
WO2004/091262

発行日 平成18年7月6日 (2006.7.6)

(43) 国際公開日 平成16年10月21日 (2004.10.21)

(51) Int. Cl.
H01L 51/50 (2006.01)

F I
H05B 33/22
H05B 33/14

D
A

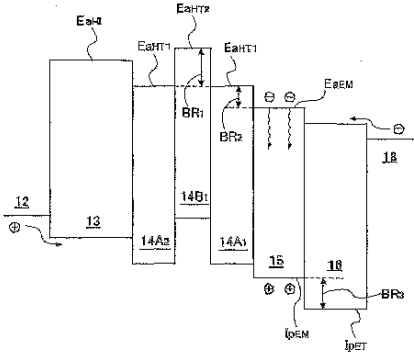
テーマコード (参考)
3K007

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

出願番号 (21) 国際出願番号 (22) 国際出願日 (81) 指定国	特願2004-570541 (P2004-570541) PCT/JP2003/004225 平成15年4月2日 (2003.4.2) AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, B B, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, M X, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW	(71) 出願人 000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼2 1 〇番地 (74) 代理人 100079049 弁理士 中島 淳 (74) 代理人 100084995 弁理士 加藤 和詳 (74) 代理人 100085279 弁理士 西元 勝一 (74) 代理人 100099025 弁理士 福田 浩志 (72) 発明者 板井 雄一郎 神奈川県川崎市中原区上小田中4 丁目1 番 1 号 富士通株式会社内 Fターム (参考) 3K007 AB03 AB11 CB04 DB03
---	---	---

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ

(57) 【要約】
有機EL素子（10）は、基板（11）と、基板（11）上に、陽極（12）、正孔注入層（13）、電子輸送抑制積層体（14）、発光層（15）、電子輸送層（16）、陰極（18）が順次形成された構成を有し、正孔注入層（13）が、アクセプタがドーブされた正孔輸送材料により構成され、電子輸送抑制積層体（14）が、発光層（15）側から正孔注入層（13）に向かって、第1電子輸送抑制層（14A₁）、第2電子輸送抑制層（14B₁）、第1電子輸送抑制層（14A₂）が順次積層されて形成されている。正孔注入層（13）にアクセプタをドーブすることにより導電性を向上し、かつ第1及び第2の電子輸送抑制層（14A₁、14B₁）により電子の発光層（15）への閉じ込めを確実に行うと共に第1及び第2の電子輸送抑制層（14A₁、14B₁）を薄膜化して正孔電流の流れを阻害することを防止する。発光効率の向上及び長寿命化が可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と、該陽極の上方に形成された陰極と、該陽極と陰極との間に形成され、有機発光材料を含む発光層とを備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、

陽極上に正孔輸送材料とアクセプタを含む正孔注入層と、

正孔注入層と発光層との間に、複数のキャリア輸送層よりなり、発光層から正孔注入層へ流れる電子に対してエネルギー障壁を形成する電子輸送抑制積層体を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】

前記電子輸送抑制積層体は、発光層の陽極側に接する第 1 のキャリア輸送層と、前記第 1 のキャリア輸送層の陽極側に接する第 2 のキャリア輸送層とがこの順に交互に繰り返して配置されてなり、

電子親和力が下記式 (1) の関係を有することを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT1}} > E_{a_{HT2}} \cdots (1)$$

(式 (1) 中、 $E_{a_{HT1}}$ は、第 1 のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HT2}}$ は第 2 のキャリア輸送層の電子親和力である。)

【請求項 3】

前記第 1 のキャリア輸送層と発光層の電子親和力の関係が下記式 (2) の関係を有することを特徴とする請求項 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT1}} < E_{a_{EM}} \cdots (2)$$

(式 (2) 中、 $E_{a_{HT1}}$ は第 1 のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{EM}}$ は発光層の電子親和力である。)

【請求項 4】

前記正孔注入層の陰極側に接する第 1 のキャリア輸送層または第 2 のキャリア輸送層と、前記正孔注入層の電子親和力が下記式 (3) の関係を有することを特徴とする請求項 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT}} > E_{a_{HI}} \cdots (3)$$

(式 (3) 中、 $E_{a_{HT}}$ は、正孔注入層の陰極側に接する第 1 又は第 2 のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HI}}$ は正孔注入層の電子親和力である。)

【請求項 5】

前記発光層と陰極との間にさらに電子輸送層を有し、

前記電子輸送層と前記発光層のイオン化ポテンシャルが下記式 (4) の関係を有することを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$I_{p_{EM}} < I_{p_{ET}} \cdots (4)$$

(式 (4) 中、 $I_{p_{EM}}$ は、発光層のイオン化ポテンシャル、 $I_{p_{ET}}$ は電子輸送層の電子親和力である。)

【請求項 6】

第 1 のキャリア輸送層の膜厚が第 2 のキャリア輸送層の膜厚と同一、又は大きいことを特徴とする請求項 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】

第 1 のキャリア輸送層の膜厚及び第 2 のキャリア輸送層の膜厚が 2 nm～50 nm の範囲であることを特徴とする請求項 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】

前記正孔注入層におけるアクセプタの含有量が、0.05 vol %～2 vol % の範囲であることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 9】

前記第 1 のキャリア輸送層及び第 2 のキャリア輸送層のうちいずれか一方が前記正孔注入層の正孔輸送材料と同一の材料よりなることを特徴とする請求項 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 10】

前記電子輸送抑制積層体は、第3のキャリア輸送層を更に有し、

第1のキャリア輸送層、第2のキャリア輸送層及び第3のキャリア層が規則的に繰り返して配置されてなることを特徴とする請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 11】

前記電子輸送抑制積層体は、発光層の陽極側に接する第1のキャリア輸送層と、前記第1のキャリア輸送層の陽極側に接する第2のキャリア輸送層と、前記第2のキャリア輸送層の陽極側に接する第3のキャリア輸送層と、前記第3のキャリア層の陽極側に接するその他の第1のキャリア輸送層とが配置されなり、

10

電子親和力が下記式(5)の関係を有することを特徴とする請求項10記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT1}} > E_{a_{HT2}} > E_{a_{HT3}} \dots (5)$$

(式(5)中、 $E_{a_{HT1}}$ は、第1のキャリア輸送層、他の第1のキャリア輸送層、及びその他の第1のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HT2}}$ は第2のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HT3}}$ は第3のキャリア輸送層の電子親和力である。)

【請求項 12】

前記陽極と正孔注入層との間に他の正孔注入層を更に有し、

前記他の正孔注入層は正孔輸送材料よりなることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

20

【請求項 13】

前記請求項1～12記載のうち、いずれか一項記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、一般に光電子素子および光電子素子を用いたフラットパネルディスプレイに関し、特に有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンスディスプレイに関する。

近年、従来の大型・重量のあるCRT(ブラウン管)ディスプレイから、薄型・軽量のフラットディスプレイに次第に市場ニーズが移行している。フラットディスプレイとしては、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイが実用化され、家庭用テレビ受像機、パソコン用モニター等として、実用化されている。

30

最近、次世代のフラットディスプレイとして、エレクトロルミネッセンスディスプレイ(以下「ELディスプレイ」と称する。)、特に有機ELディスプレイが注目されている。有機ELディスプレイを構成する有機EL素子は、正孔輸送性と電子輸送性のそれぞれの有機薄膜を積層した積層型素子の報告(C. W. Tang and S. A. Van Slyke, Applied Physics Letters vol. 51, 913 (1987))以来、10V以下の低電圧で発光する大面積発光素子として関心を集め、盛んに研究がなされている。

【背景技術】

40

積層型の有機EL素子は基本的に陽極/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極の構成を有する。このうち電子輸送層は、上述のTang and Van Slykeの2層型素子の場合のように、発光層がその機能を兼ねる構成も可能である。陽極には、金(Au)や酸化錫(SnO_2)、インジウム錫酸化物(ITO)などの仕事関数の大きい電極材料が用いられている。また、陰極には電子輸送層への電子注入障壁が小さい低仕事関数を有する金属のLi、Mgまたそれらの合金Al-Li、Mg-Ag等が用いられている。

現在まで様々な有機EL素子の構造及び有機材料を用いることにより、使用初期では発光電圧10Vにおいて、輝度1000cd/m²程度が得られている。しかし、有機EL素子の連続駆動を行った場合に、経時変化により発光輝度の低下及び駆動電圧の上昇が観測され、ついには短絡してしまう。

50

その原因として、有機EL素子の劣化は有機材料の経時における結晶化やそれに伴う有機層内での空間電荷の蓄積、及び、一定方向の電界印加による誘電分極のため有機分子が分極を起し素子の電氣的性質が変化し、又は電極の酸化等による劣化であると考えられている。また、消費電力が多い場合、エネルギー損失分は熱に変化し、有機材料の劣化を促進することが考えられる。したがって、長寿命化のためには、可能な限り低電流・低電力で高い発光輝度が得られる、高効率の素子を実現することが望ましい。

そこで、これらの高効率化する手段として、材料面からの検討及びEL素子の駆動方法によって耐久性を向上する試みがなされている。例えば、特開平6-36877号公報に開示されているように、2種の有機層を交互に積層を繰り返して井戸型ポテンシャルのエネルギーバンドを持つような発光層を形成して、一つの発光層において再結合しない電子や正孔を次なる発光層において再結合させ、発光する機会を増やして発光効率を高める方法が提案されている。しかし、この構成では、有機層の高抵抗特性により各有機層での電圧降下とジュール熱の発生が原因となり、有機EL素子の発光効率および寿命低下を招いてしまう。

この問題を解決するためには、特開平4-297076号公報に開示されているように、正孔輸送層中にアクセプタをドーブして導電性を高めることが提案されている。

この場合導電性が向上され正孔電流量や電子電流量を増加することが可能であるが、キャリアの閉じ込めが十分に行われなため、消費電力が増加し、発光効率や寿命が低下するという問題が生じる。これは、一般的にアクセプタの電子親和力の大きさは、正孔注入輸送層の材料よりも大きいために、電子を発光層中に閉じ込める役割をはたす正孔輸送層と発光層との界面におけるエネルギー障壁の大きさが小さくなり、電子を発光層中に効率よく閉じ込められなくなり、発光効率が低下すると考えられる。

この問題を解決する手段として、特開2000-196140号公報に開示されているように、発光層と正孔輸送層との間に電子を閉じ込めるための電子注入抑制層を形成して、発光効率を高める方法が提案されている。正孔輸送層と発光層が直接接する場合よりも電子注入抑制層を形成したときの方が発光効率の低下は抑制されるが、電子注入抑制層を通過する電子が存在するという問題がある。電子注入抑制層の厚さを増してかかる電子を抑制することはできるが同時に正孔の流れも抑制され輝度が低下してしまうという問題があり、未だ十分に満足できるEL特性のものは得られていない。

特許文献1 特開2000-196140号公報

【発明の開示】

そこで、本発明は上記の課題を解決した新規かつ有用な有機エレクトロルミネッセンス素子および有機エレクトロルミネッセンスディスプレイを提供することを概括課題とする。

本発明のより具体的な課題は、発光効率が優れ、高発光効率が長期間にわたって保持される長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することである。

本発明の一観点によれば、

陽極と、該陽極の上方に形成された陰極と、該陽極と陰極との間に形成され、有機発光材料を含む発光層とを備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、

陽極上に正孔輸送材料とアクセプタを含む正孔注入層と、

正孔注入層と発光層との間に、複数のキャリア輸送層よりなり、発光層から正孔注入層へ流れる電子に対してエネルギー障壁を形成する電子輸送抑制積層体を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子が提供される。

本発明によれば、アクセプタを含有する正孔輸送材料よりなる正孔注入層を設けることにより正孔注入層の導電性を高め、発光層から正孔注入層へ流れる電子に対して、複数のキャリア輸送層によりエネルギー障壁を形成する電子輸送抑制積層体を設けることで、正孔注入層の高導電性に起因する発光層から正孔注入層への電子電流量の増加を抑制する。したがって、導電性を向上し、電子の発光層への閉じ込めを複数のキャリア輸送層により確実に行うと共に各々のキャリア輸送層を薄膜化することで正孔の流れを阻害することを防止する。その結果、発光効率の向上を図ることが可能であり、ひいては長寿命化が可能で

ある。

前記電子輸送抑制積層体は、発光層の陽極側に接する第1のキャリア輸送層と、前記第1のキャリア輸送層の陽極側に接する第2のキャリア輸送層とがこの順に交互に繰り返して配置されてなり、電子親和力が下記式(1)の関係性を有する。

$$E_{a_{HT1}} > E_{a_{HT2}} \quad \dots (1)$$

ここで、式(1)中、 $E_{a_{HT1}}$ は、第1のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HT2}}$ は第2のキャリア輸送層の電子親和力である。第1のキャリア輸送層と第2のキャリア輸送層との界面において、電子に対するエネルギー障壁を設けることにより、発光層から正孔注入層へ流れる電子電流量を抑制することができる。なお、電子親和力は、キャリア輸送層等を構成する材料の伝導体の下端のエネルギーと真空準位とのエネルギー差(正の値)で表される。

10

本発明の他の観点によれば、上記いずれかの有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイが提供される。本発明によれば、高い発光効率と長い寿命を有する有機エレクトロルミネッセンスディスプレイを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る有機EL素子の断面図である。

図2は、第1の実施の形態に係る有機EL素子のエネルギーダイアグラムである。

図3は、本発明の第1の実施の形態の変形例に係る有機EL素子の断面図である。

図4は、エネルギーギャップを求める方法を説明するための図である。

20

図5は、イオン化ポテンシャルを求める方法を説明するための図である。

図6は、実施例及び比較例に係る有機EL素子に使用した電子輸送抑制層、正孔注入層、及び発光層の特性値を示す図である。

図7は、第1実施例及び第1～第3比較例に係る有機EL素子の要部の層構成と評価結果を示す図である。

図8は、本発明の第2の実施の形態に係る有機ELディスプレイの分解斜視図である。

符号の説明：10、20…有機EL素子、11…基板、12…陽極、13…正孔注入層、14、24…電子輸送抑制積層体、14A、24A…第1電子輸送抑制層、

14B、24B…第2電子輸送抑制層、15…発光層、16…電子輸送層、18…陰極、30…有機ELディスプレイ

30

発明を実施するための最良の態様

以下、図を参照しながら本発明による実施の形態の有機EL素子について説明する。

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態に係る有機EL素子の断面図である。図2は、図1に示す本実施の形態の有機EL素子のエネルギーダイアグラムである。図2中、 E_a は電子親和力を、 E_g はエネルギーギャップを、 I_p はイオン化ポテンシャルを表す。図1及び図2を参照するに、本実施の形態の有機EL素子10は、基板11と、基板11上に、陽極12、正孔注入層13、電子輸送抑制積層体14、発光層15、電子輸送層16、陰極18が順次形成された構成となっている。

本発明の有機EL素子10は正孔注入層13が、アクセプタがドープされた正孔輸送材料により構成されている。正孔注入層13は、例えば正孔輸送材料である2-TNATA(4, 4', 4"-tris(2-naphthylphenylamino)triphenylamine)に、アクセプタとして、ハロゲン化金属化合物、ハロゲン、白金族元素等の金属の無機材料や、シアノ基やニトロ基を有する有機材料が添加されたものである。

40

具体的には、正孔輸送材料としては公知の材料を用いることができる。また、好適なアクセプタとして、ハロゲン化金属化合物としては、 $FeCl_3$ 、 $InCl_3$ 、 AsF_6 等、ハロゲンとしては、Cl、Br、I等、白金族元素等の金属としてAu、Pt、W、Ir等などが挙げられる。また、好適なアクセプタとして、シアノ基を有する有機材料としては、TCNQ(7, 7, 8, 8, テトラシアノキノジメタン)、F4-TCNQ(2

50

、3, 5, 6-テトラフルオロ-7, 7, 8, 8, テトラシアノキノジメタン)、TCNE (テトラシアノエチレン) 等、ニトロ基を有する有機材料としてはTNF (トリニトロフルオレノン)、DNF (ジニトロフルオレノン) 等が挙げられる。これらのうち、TCNQ、F4-TCNQ、TCNE、TNF、及びDNFが特に好適である。

正孔注入層13におけるアクセプタの含有量は、正孔輸送材料(100vol%)に対して、0.01vol%~2.0vol%、好ましくは0.05vol%~1.0vol%に設定される。0.01vol%未満では導電性が向上せず、2.0vol%を超えると電流量が増加し、消費電力が増加してしまう。特にアクセプタとしてF4-TCNQを用いた場合は、アクセプタの含有量は0.05vol%~1.0vol%が好ましい。

正孔注入層13は、真空蒸着法、CVD法、スパッタ法などの真空プロセス法、あるいはスピンコート法、印刷法などのウェットプロセス法を用いて形成することができる。

本発明の有機EL素子は、正孔注入層13と発光層15との間に、電子輸送抑制積層体14が設けられている。電子輸送抑制積層体14は、発光層15側から正孔注入層13に向かって、第1電子輸送抑制層14A₁、第2電子輸送抑制層14B₁、第1電子輸送抑制層14A₂が順次積層されて形成されている。第1電子輸送抑制層14A₁、14A₂、及び第2電子輸送抑制層14B₁は正孔輸送材料より構成され、電子に対して発光層15側から正孔注入層13に向かってエネルギー障壁が形成されるように配置される。

第1電子輸送抑制層14A₁、14A₂、及び第2電子輸送抑制層14B₁は下記式(1)に示される関係を有することが好ましい。

$$E_{a_{HT1}} > E_{a_{HT2}} \quad \cdots (1)$$

20

ここで、 $E_{a_{HT1}}$ は第1電子輸送抑制層14A₁、14A₂の電子親和力、 $E_{a_{HT2}}$ は第2電子輸送抑制層14B₁の電子親和力である。2つの第1電子輸送抑制層14A₁、14A₂との間に、第1電子輸送抑制層14A₁、14A₂より電子親和力の大きさが大なる第2電子輸送抑制層14B₁が形成されているので、第1電子輸送抑制層14A₁から第2電子輸送抑制層14B₁への界面において電子に対してエネルギー障壁BR₁が形成される。したがって、発光層15から正孔注入層13への電子電流量が低減される。

また、さらに、発光層15と第1電子輸送抑制層14A₁は下記式(2)に示す関係を有することが好ましい。

$$E_{a_{HT1}} < E_{a_{EM}} \quad \cdots (2)$$

ここで、 $E_{a_{EM}}$ は発光層15の電子親和力、 $E_{a_{HT1}}$ は第1電子輸送抑制層14A₁の電子親和力である。発光層15と第1電子輸送抑制層14A₁との界面においてもエネルギー障壁BR₂が形成され電子が発光層15に閉じ込められる。ただし、第1電子輸送抑制層14A₁が1層のみでは、エネルギー障壁BR₂を超える電子の確率が高く、また、係る確率を低減するためには第1電子輸送抑制層14A₁の厚さをより厚くすればよいが、電圧降下が大となり耐久性の観点から好ましくない。さらに、正孔電子電流量を低下させる原因ともなる。したがって、発光層15の陽極側に複数の第1及び第2電子輸送抑制層からなり、複数のエネルギー障壁BR₁、BR₂を有する電子輸送抑制積層体14を設けることにより、発光層15から正孔注入層13に向う電子電流量を効果的に抑制し、発光層15における空間電子密度を増し発光効率を向上することができる。

以下、本実施の形態に係る有機EL素子を具体的構成について説明する。

40

基板11には、例えば、ガラス、石英等の透明性絶縁基板、Si等の半導体基板、PETやPENなどのフィルム、PVAなどの樹脂基板等を用いることができる。またはこれらの基板上に有機EL素子のオンオフを制御するTFT(薄膜トランジスタ)がマトリクス状に形成されていてもよい。基板11の厚さは、これらの基板の材料により適宜選択されるが、およそ0.1mm~10mmである。

陽極12は、基板11上に蒸着法やスパッタ法によりAl等の導電材料により形成され、正孔注入性の観点からは、仕事関数の大なるAu、Cr等を用いることが好ましい。ただし、陽極側より光が放射される場合は、ITOやIZO(インジウム-亜鉛-オキサイド)等の透明材料により形成される。

正孔注入層13及び第1電子輸送抑制層14A、第2電子輸送抑制層14Bの正孔輸送 50

材料には、HOMOが高い、すなわちイオン化ポテンシャルが小さい材料が用いられる。代表的なものとして、銅フタロシアニン (CuPc)、スターバースト型アミンのm-MTDATA、2-TNATA、TPD、 α -NPD等が挙げられる。

なお、第1電子輸送抑制層14Aと第2電子輸送抑制層14Bのイオン化ポテンシャルは、正孔電流量を増加させる観点からは、略同等であることが好ましい。正孔対してエネルギー障壁を低く形成して、正孔電流の流れを阻害せずに電子電流量を抑制することができる。

また、正孔注入層13と陽極12との間に、さらのアクセプタを含有しない他の正孔注入層を設けてもよい。他の正孔注入層は正孔注入層13と比較して薄層とし、陽極12の仕事関数の大きさとほぼ同等のイオン化ポテンシャルを有する材料により構成する。正孔電流を流れ易くすることができる。

発光層15には、Alq3 (tris (8-hydroxyquinolino) aluminum)、Znq2、Balq2等の金属錯体系材料、PZ10、EM2等の色素系材料等が使用される。また、ルブレ、TPB等の色素をAlq3等のホスト材にドーピングしたものを用いることができる。

電子輸送層16には、8-ヒドロキシキノリンの金属キレート、金属チオキノイド化合物、オキサジアゾール金属キレート、トリアジン、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ビフェニル等を用いることができる。8-ヒドロキシキノリンの金属キレートのうちで好適なものは、Alq3、Balq (ビス(8-ヒドロキシキノラート)-(4-フェニルフェノラート)アルミニウム)、ビスPBD等が挙げられる。また、金属チオキノイド化合物のうちで好適なものは、ビス(8-キノリンチオラート)亜鉛、ビス(8-キノリンチオラート)カドミウム、トリス(8-キノリンチオラート)ガリウム、トリス(8-キノリンチオラート)インジウム等が挙げられる。また、オキサジアゾール金属キレートのうちで好適なものは、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-5-フェニル-1,3,4-オキサジアゾラート]亜鉛、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-5-フェニル-1,3,4-オキサジアゾラート]ベリリウム、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-5-(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾラート]亜鉛、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)-5-(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾラート]ベリリウム等が挙げられる。

陰極18には、仕事関数が小さい、Li等の金属やその合金Mg-Ag、Al-Li等を用いられる。また、LiF/Alのように金属フッ化物等の電子注入層を導入した陰極を用いてもよい。

図2に示すように、電子は発光層15から正孔注入層13に向かって流れようとする。しかし、第1電子輸送層14A₁と第2電子抑制層14B₁の界面においてこれらの2つの層の電子親和力の差 $E_{a_{HT1}} - E_{a_{HT2}}$ によりエネルギー障壁 BR_1 が形成されている。これにより電子の流れが阻害され電子電流量が抑制され、発光層15に電子が閉じ込められる。さらに、発光層15と第1電子輸送層14A₁との界面において、これらの2つの層の電子親和力の差 $E_{a_{EM}} - E_{a_{HT1}}$ によりエネルギー障壁 BR_2 が形成される。これによりさらに発光層15に電子が閉じ込められる。したがって発光層15の空間電子密度が増加し正孔との再結合確率を増加することができる。

本実施の形態の有機EL素子において、発光層15の陰極18側に接する電子輸送層16と発光層15のイオン化ポテンシャルの関係が下記式(4)の関係を有することが好ましい。

$$I_{p_{EM}} < I_{p_{ET}} \quad \dots (4)$$

ここで、式(4)中、 $I_{p_{EM}}$ は、発光層15のイオン化ポテンシャル、 $I_{p_{ET}}$ は電子輸送層のイオン化ポテンシャルであり、イオン化ポテンシャルは価電子レベル(価電子帯の上端のエネルギー)と真空準位との差(正值)で表される。正孔に対するエネルギー障壁 BR_3 を発光層15の陰極18側に設けることにより発光層15に正孔を閉じ込めることができる。空間正孔密度を増して電子との再結合確率を増すことができる。

図3は、本実施の形態の変形例に係る有機EL素子の断面図である。図中、先に説明し

た部分に対応する部分には同一の参照符号を付し説明を省略する。

図3を参照するに、本変形例の有機EL素子20は、基板11と、基板11上に、陽極12、正孔注入層13、電子輸送抑制積層体24、発光層15、電子輸送層16、陰極18が順次形成された構成となっている。電子輸送抑制積層体24は、発光層15側から正孔注入層13に向かって、1組目の第1電子輸送抑制層24A₁及び第2電子輸送抑制層24B₁からN組目の第1電子輸送抑制層24A_N及び第2電子輸送抑制層24B_Nより構成されている。ここで、積層する組数Nは2以上の整数であり、N組目は第1電子輸送抑制層24A_Nのみが形成されていてもよい。

積層する組数Nが大きくなればなるほど第1電子輸送抑制層24A及び第2電子輸送抑制層24Bの厚さを薄く設定する。電子輸送抑制積層体24の全厚を150nmから500nmに設定することが好ましい。500nmより大きくなると電気抵抗が大となり十分に電流を流すことができず、また高電圧を印加すると有機EL素子20の寿命を縮めてしまう。また150nmより小さくなると発光層15側から正孔注入層13に流れる電子電流量を十分に抑制できない。

特に、第1電子輸送抑制層24A及び第2電子輸送抑制層24Bの厚さを2nm～50nm、さらに好ましくは2nm～20nmに設定する。第1電子輸送抑制層24A及び第2電子輸送抑制層24Bを薄膜化することで、電子の発光層15への閉じ込めを行うと共に正孔の流れを阻害することを防止する。

本変形例によれば、電子輸送抑制積層体24を第1電子輸送抑制層24A及び第1電子輸送抑制層24Bよりなる組が多数設けられているので電子に対するエネルギー障壁を多数形成することにより発光層15から正孔注入層13への電子の流れをより確実に抑制すると共に正孔の流れが阻害されることを防止することができる。

なお、上記第1の実施の形態及び変形例に係る有機EL素子10、20において、電子輸送抑制積層体14、15は2種の電子輸送抑制層から構成されているが、3種以上の電子輸送抑制層から構成されていてもよい。例えば第1電子輸送抑制層及び第2電子輸送抑制層に加え第3電子輸送抑制層を用いて、発光層15側から正孔注入層13に向かって、順に第1電子輸送抑制層／第2電子輸送抑制層／第1電子輸送抑制層／第2電子輸送抑制層／第3電子輸送抑制層／第1電子輸送抑制層とする。これらの3種の電子輸送抑制層の電子親和力の関係を下記式(5)の関係に設定する。

$$E_{a_{HT1}} > E_{a_{HT2}} > E_{a_{HT3}} \dots (5)$$

ここで式(5)中、 $E_{a_{HT1}}$ は、第1電子輸送抑制層の電子親和力、 $E_{a_{HT2}}$ は第2電子輸送抑制層の電子親和力、 $E_{a_{HT3}}$ は第3電子輸送抑制層の電子親和力である。電子に対するエネルギー障壁を、第1電子輸送抑制層／第2電子輸送抑制層の界面に加え、第2電子輸送抑制層／第3電子輸送抑制層の界面にエネルギー障壁を形成し、電子輸送抑制積層体中に大きさの異なるエネルギー障壁を形成して電子の流れの抑制性を向上することができる。

なお、正孔注入層13の陰極18側に接する第1電子輸送抑制層14A又は第2電子輸送抑制層14Bは下記式(3)に示す関係を有することが好ましい。

$$E_{a_{HT}} > E_{a_{HI}} \dots (3)$$

ここで式(3)中、 $E_{a_{HT}}$ は、正孔注入層13の陰極18側に接する第1又は第2のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HI}}$ は正孔注入層13の電子親和力である。電子が発光層15側から正孔注入層13に流れる際に、発光層15の手前にエネルギー障壁を設けることにより電子の流れを抑制することができる。

なお、本発明の実施の形態においては、電子輸送抑制層14A、14B、24A、24B、発光層15、電子輸送層16等のエネルギーギャップ、イオン化ポテンシャル、及び電気親和力を以下の測定条件及び測定方法により求めた。

エネルギーギャップE_gは、光吸収スペクトルを測定し、光吸収スペクトルの長波長端のエネルギーをエネルギーギャップE_gとした。具体的には、上記有機EL素子の各層を形成する条件と同様の条件で、測定対象の電子輸送層等を単独に厚さ50nm程度の薄膜に形成した。光吸収スペクトルを測定可能な分光光度計装置(日立製作所社製、商品名:ス

ペクトロフォトメーターU-4100)を用いて大気中において紫外から可視領域の光を厚膜に照射し、光吸収スペクトル(波長依存性)を測定した。

図4は、光吸収スペクトルを示す特性図である。図4を参照するに、光吸収スペクトルの長波長側の裾野の直線部分LN1を長波長側に直線近似により外挿した直線と、バックグラウンドの直線部分BG1を短波長側に直線近似により外挿した直線との交点CP1の波長をエネルギーに換算してエネルギーギャップ E_g とした。

イオン化ポテンシャル I_p は、紫外線光電子分析法により測定した光電子放出の閾値エネルギーをイオン化ポテンシャル I_p とした。具体的には、エネルギーギャップ E_g の測定に用いた厚膜と同様に形成された厚膜を使用して、大気雰囲気型紫外線光電子分析装置(理研計器社製、商品名:AC-1)を用いて、大気中において紫外線を薄膜に照射し、放出される光電子数を測定して、入射紫外線のエネルギーと光電子数との関係から求めた。測定条件は、入射紫外線のエネルギー範囲が3.8~6.2 eV、紫外線強度が20 nWである。

図5は、光電子数の平方根と入射紫外線のエネルギーとの関係の一例を示す特性図である。図5を参照するに、特性線の立ち上がりの直線部分LN2を低エネルギー側に直線近似により外挿した直線と、また、バックグラウンドの直線部分より高エネルギー側に直線近似により外挿した直線との交点CP2のエネルギーをイオン化ポテンシャル I_p とした。

さらに、電子親和力 E_a は、上記により求めたイオン化ポテンシャル I_p とエネルギーギャップ E_g との差($E_a = I_p - E_g$)により求めた。

これらの方法を用いて、エネルギーギャップ、イオン化ポテンシャル、及び電気親和力を個々の正孔輸送材料について測定し、電子輸送抑制積層体を構成する第1及び第2電子輸送抑制層や発光層の組み合わせを選択することができる。

図6は以下に説明する本発明による実施例及び本発明によらない比較例の有機EL素子を構成する電子輸送抑制層、正孔注入層、及び発光層のエネルギーギャップ、イオン化ポテンシャル、及び電気親和力の測定値を示す図である。図6に示す測定値に基づいて行った実施例及び比較例を以下に示す。

[第1実施例]

本実施例に係る有機EL素子は、透明基板上に、ITO陽極、正孔注入層、3層の電子輸送抑制層からなる電子輸送抑制積層体、発光層、及び陰極から構成されている。

ITO電極付きガラス基板を水、アセトン、イソプロピルアルコールにより超音波洗浄し、陽極表面を大気中でUV光を20分間照射してUVオゾン処理を行った。次いで真空蒸着装置を用いて、真空度 1×10^{-6} Torr、基板温度を20℃に設定し、正孔注入層として2-TNATAとF4-TCNQをそれぞれ蒸着速度0.5 nm/s、0.0005 nm/sで同時に蒸着し、厚さを120 nmとした。すなわち、2-TNATAを100 vol%として、F4-TCNQの含有量は0.1 vol%とした。

次いで、3層からなる電子輸送抑制積層体を形成する。 α -NPDを蒸着速度0.1 nm/sで厚さ10 nm、次に2-TNATAを蒸着速度0.1 nm/sで厚さ10 nm、さらに α -NPDを蒸着速度0.1 nm/sで10 nm形成する。

発光層として、Alq3を0.1 nm/sで50 nm蒸着した。さらにその上にAl-Li合金(Li:0.5質量%)を蒸着速度0.02 nm/sで50 nm蒸着し、第1実施例に係る有機EL素子を形成した。この素子に、ITOを陽極、Al-Liを陰極として電圧6 V以上を印加すると緑色発光が観測された。

[第1比較例]

正孔注入層として2-TNATAを蒸着速度0.5 nm/s、厚さ130 nmで蒸着し、電子輸送抑制積層体の代わりに α -NPD層を蒸着速度0.1 nm/s、厚さ20 nmで形成した以外は第1実施例と同様に第1比較例に係る有機EL素子を形成した。

[第2比較例]

正孔注入層として、2-TNATAを蒸着速度0.5 nm/s、厚さ10 nmで蒸着し、その上に、2-TNATAとF4-TCNQをそれぞれ蒸着速度0.5 nm/s、0.0005 nm/sで同時に蒸着し、厚さを120 nmとし、電子輸送抑制積層体の替わり

10

20

30

40

50

に α -NPD層を蒸着速度 0.1 nm/s 、厚さ 20 nm で形成した以外は第1実施例と同様にして第2比較例に係る有機EL素子を形成した。

【第3比較例】

電子輸送抑制積層体の代わりに α -NPD層を蒸着速度 0.1 nm/s 、厚さ 20 nm で形成した以外は第1実施例と同様にして、第3比較例に係る有機EL素子を形成した。

図7は、第1実施例、及び第1～第3比較例の有機EL素子の要部の層構成と評価結果を示す図である。図7を参照するに、第1～第3比較例の有機EL素子に対して第1実施例の有機EL素子の発光効率が低いことが分かる。第1実施例の有機EL素子は、発光輝度が第2及び第3比較例より低いが発光密度も抑制され、発光効率が向上していることが分かる。 α -NPDと2-NATA（電子親和力の差が 0.23 eV ）よりなる電子輸送積層体により、発光層から正孔注入層への電子抑制層への電子電流量が抑制され、発光輝度は低下するものの、発光層に閉じこめられた電子により正孔と再結合する確率が向上し発光効率が向上したと推察される。

10

（第2の実施の形態）

図8は、本発明の第2の実施の形態の有機ELディスプレイの分解斜視図である。図8を参照するに、有機ELディスプレイ30は、ガラス基板31と、ガラス基板上にストライプ状に形成された陰極31と、陰極31に対向して垂直にストライプ状に形成された陽極34と、陰極32と陽極34との間に形成された積層体33等より構成されている。さらに、有機ELディスプレイ30は、図示されていないが、陰極及び陽極間に印加する電圧を駆動する駆動回路、水蒸気等への曝露を防止する封止容器等より構成されている。

20

有機ELディスプレイ30は、所望の領域の陰極32及び陽極34に電圧を印加することにより、所望の領域を発光させることができる。有機ELディスプレイ30の特徴は、陽極34、積層体33及び陰極32からなる有機EL素子が上述した第1または第2の実施形態に係る有機EL素子により構成されていることである。したがって、高い発光効率と長い寿命を有する有機ELディスプレイを実現することができる。

以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

例えば、本実施の形態において、有機EL素子を基板上に陽極側より順次堆積して形成してもよく、陰極側より形成してもよい。

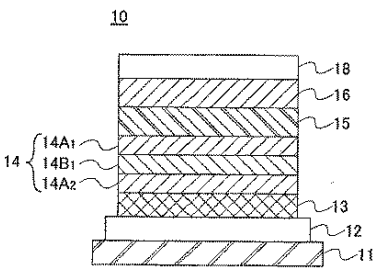
30

【産業上の利用可能性】

本発明によれば、有機エレクトロルミネッセンス素子において、正孔注入層の正孔輸送材料にアクセプタをドープすることにより導電性を高め、複数のキャリア輸送層により電子に対してエネルギー障壁を形成する電子輸送抑制積層体を発光層の陽極側に設けることにより、発光層から正孔注入層への電子電流の流れを阻害して発光層に電子を閉じこめると共に、正孔電流のながれを阻害することを防止して、発光効率が優れ長寿命化が可能な有機EL素子及び有機ELディスプレイを提供することができる。

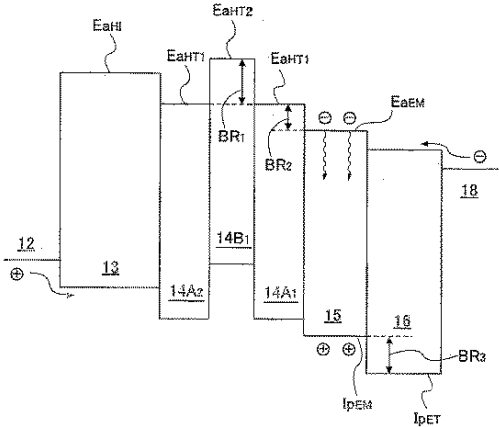
【図 1】

FIG.1



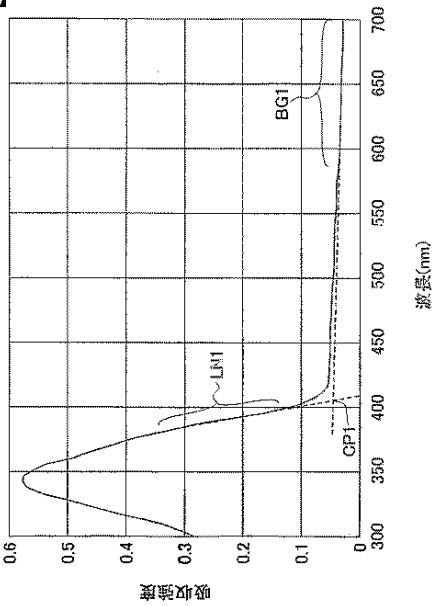
【図 2】

FIG.2



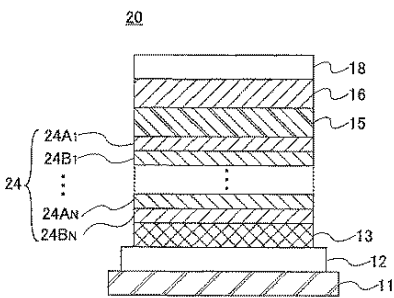
【図 4】

FIG.4



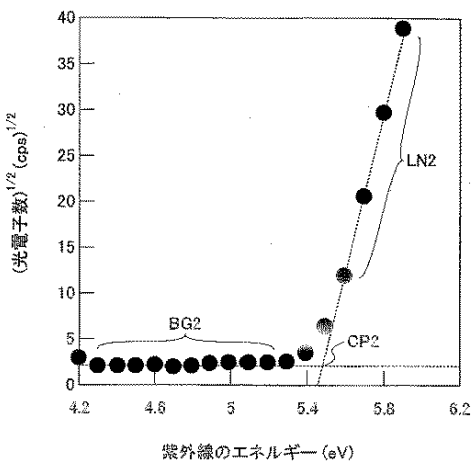
【図 3】

FIG.3



【図 5】

FIG.5



【図 6】

FIG.6

層の材料	電子親和力 E _a (eV)	エネルギーギャップ E _g (eV)	イオン化ポテンシャル I _p (eV)
2-TNATA層	2.19	3.00	5.19
α-NPD層	2.42	3.04	5.46
Alq3層	3.07	2.71	5.78
TYE-704層	2.97	2.76	5.73

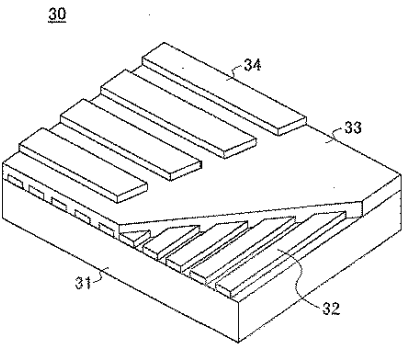
【図 7】

FIG.7

	第1実施例	第1比較例	第2比較例	第3比較例
電子輸送抑制層	α -NPD 2-TNATA α -NPD	α -NPD	α -NPD	α -NPD
正孔注入層	2-TNATA: F4-TCNQ (O. 1vol%)	2-TNATA	2-TNATA: F4-TCNQ (O. 1vol%) 2-TNATA	2-TNATA: F4-TCNQ (O. 1vol%)
電流密度(A/m ²)	352.8	105.6	476.7	412.1
発光輝度(cd/m ²)	1203	207	1230	1224
発光効率(cd/A)	3.41	1.96	2.58	2.97
発光効率(lm/W)	1.07	0.62	0.81	0.93

【図 8】

FIG.8



【手続補正書】

【提出日】平成17年2月10日(2005.2.10)

【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、該陽極の上方に形成された陰極と、該陽極と陰極との間に形成され、有機発光材料を含む発光層とを備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、

陽極上に正孔輸送材料とアクセプタを含む正孔注入層と、

正孔注入層と発光層との間に、複数のキャリア輸送層よりなり、発光層から正孔注入層へ流れる電子に対してエネルギー障壁を形成する電子輸送抑制積層体を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】

前記電子輸送抑制積層体は、発光層の陽極側に接する第1のキャリア輸送層と、前記第1のキャリア輸送層の陽極側に接する第2のキャリア輸送層とがこの順に交互に繰り返して配置されてなり、

電子親和力が下記式(1)の関係性を有することを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT1}} > E_{a_{HT2}} \cdots (1)$$

(式(1)中、 $E_{a_{HT1}}$ は、第1のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HT2}}$ は第2のキャリア輸送層の電子親和力である。)

【請求項 3】

前記第1のキャリア輸送層と発光層の電子親和力の関係が下記式(2)の関係を有することを特徴とする請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT1}} < E_{a_{EM}} \cdots (2)$$

(式(2)中、 $E_{a_{HT1}}$ は第1のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{EM}}$ は発光層の電子親和力である。)

【請求項4】

前記正孔注入層の陰極側に接する第1のキャリア輸送層または第2のキャリア輸送層と、前記正孔注入層の電子親和力が下記式(3)の関係を有することを特徴とする請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT}} > E_{a_{HI}} \cdots (3)$$

(式(3)中、 $E_{a_{HT}}$ は、正孔注入層の陰極側に接する第1又は第2のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HI}}$ は正孔注入層の電子親和力である。)

【請求項5】

前記発光層と陰極との間にさらに電子輸送層を有し、

前記電子輸送層と前記発光層のイオン化ポテンシャルが下記式(4)の関係を有することを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$I_{p_{EM}} < I_{p_{ET}} \cdots (4)$$

(式(4)中、 $I_{p_{EM}}$ は、発光層のイオン化ポテンシャル、 $I_{p_{ET}}$ は電子輸送層の電子親和力である。)

【請求項6】

第1のキャリア輸送層の膜厚が第2のキャリア輸送層の膜厚と同一、又は大きいことを特徴とする請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項7】

前記電子輸送抑制積層体は、第3のキャリア輸送層を更に有し、

第1のキャリア輸送層、第2のキャリア輸送層及び第3のキャリア層が規則的に繰り返して配置されてなることを特徴とする請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項8】

前記電子輸送抑制積層体は、発光層の陽極側に接する第1のキャリア輸送層と、前記第1のキャリア輸送層の陽極側に接する第2のキャリア輸送層と、前記第2のキャリア輸送層の陽極側に接する第3のキャリア輸送層と、前記第3のキャリア層の陽極側に接するその他の第1のキャリア輸送層とが配置されなり、

電子親和力が下記式(5)の関係を有することを特徴とする請求項7記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$E_{a_{HT1}} > E_{a_{HT2}} > E_{a_{HT3}} \cdots (5)$$

(式(5)中、 $E_{a_{HT1}}$ は、第1のキャリア輸送層、他の第1のキャリア輸送層、及びその他の第1のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HT2}}$ は第2のキャリア輸送層の電子親和力、 $E_{a_{HT3}}$ は第3のキャリア輸送層の電子親和力である。)

【請求項9】

前記陽極と正孔注入層との間に他の正孔注入層を更に有し、

前記他の正孔注入層は正孔輸送材料よりなることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項10】

前記請求項1～9記載のうち、いずれか一項記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP03/04225
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ H05B33/22, H05B33/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. ⁷ H05B33/00-33/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-507830 A (Cambridge Display Technology Ltd.), 12 March, 2002 (12.03.02), Claims; page 12, lines 1 to 11; page 16, lines 16 to 24; page 26, line 21 to page 27, line 7; page 32, 5th line from the bottom to page 34, last line; Figs. 21(a) to 21(b) & WO 99/48337 A	1-9, 12-13 10-11
Y A	JP 2000-196140 A (Sharp Corp.), 14 July, 2000 (14.07.00), Full text & EP 1017118 A	1-9, 12-13 10-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 May, 2003 (14.05.03)		Date of mailing of the international search report 27 May, 2003 (27.05.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.


Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04225

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-175887 A (Denso Corp.), 21 June, 2002 (21.06.02), Full text (Family: none)	1-5, 12-13 6-11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP03/04225	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ H05B33/22, H05B33/14			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ H05B33/00-33/28			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y A	JP 2002-507830 A (「アップリッジ ディスプレイ テクノロジー リミテッド」) 2002.03.12, 特許請求の範囲, 第12頁1行-11行, 第16頁16行-24行, 第26頁21行-第27頁7行, 第32頁末5行-第34頁末行, 第21a-21b図 &WO 99/48337 A	1-9, 12-13 10-11	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行者若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 14.05.03		国際調査報告の発送日 27.05.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 今関 雅子 	
		2V	9529
		電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP03/04225
C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2000-196140 A (シャープ株式会社) 2000.07.14, 全文 &EP 1017118 A	1-9, 12-13 10-11
Y A	J P 2002-175887 A (株式会社デンソー) 2002.06.21, 全文 (ファミリーなし)	1-5, 12-13 6-11

(注) この公表は、国際事務局（W I P O）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項(実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机电致发光器件和有机电致发光显示器		
公开(公告)号	JPWO2004091262A1	公开(公告)日	2006-07-06
申请号	JP2004570541	申请日	2003-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	板井雄一郎		
发明人	板井 雄一郎		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/00 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5096 H01L51/0051 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0077 H01L51/0081 H01L51/5048 H01L51/5088 Y10T428/24942		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/CB04 3K007/DB03		
代理人(译)	中岛敦 福田浩		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL装置(10)包括基板(11)，阳极(12)，空穴注入层(13)，抑制电子传输的层叠体(14)，发光层(15)和基板(11)上的电子。空穴注入层(13)具有依次形成阴极(18)的结构的传输层(16)，该空穴注入层(13)由掺杂有受体，电子传输抑制性层叠体(14)的空穴传输材料构成。从发光层(15)侧向空穴注入层(13)，第一电子传输抑制层(14A1)，第二电子传输抑制层(14B1)，第一电子传输抑制层(14A2)通过依次层叠而形成。空穴注入层(13)掺杂有受体以提高导电性，并且第一和第二电子传输抑制层(14A1，14B1)用作电子发射层(15)。使第一和第二电子传输抑制层(14A1和14B1)变薄，以防止空穴电流流动受到阻碍。可以提高发光效率并延长寿命。

