

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A) (11)特許出願公表番号

特表2003 - 530676

(P2003 - 530676A)

(43)公表日 平成15年10月14日(2003.10.14)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B 3 K 0 0 7
C 0 8 G 65/22		C 0 8 G 65/22	4 J 0 0 5
C 0 9 K 11/06	610	C 0 9 K 11/06	610
	620		620
	635		635

審査請求 有 予備審査請求 (全 22数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 575781(P2001 - 575781)

(86)(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(85)翻訳文提出日 平成13年11月29日(2001.11.29)

(86)国際出願番号 PCT/KR01/00535

(87)国際公開番号 W001/078464

(87)国際公開日 平成13年10月18日(2001.10.18)

(31)優先権主張番号 2000/16456

(32)優先日 平成12年3月30日(2000.3.30)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(81)指定国 D E , J P , K R , U S

(71)出願人 コリア・アドヴァンスド・インスティテュート・オブ・サイエンス・アンド・テクノロジー
大韓民国・テジュン・305 - 338・ユソング・クソン - ドン・373 - 1

(72)発明者 オ - オク・パク
大韓民国・テジュン・305 - 701・ユソング・クン - ドン・392・テドン・ヴィリッジ・H - 1

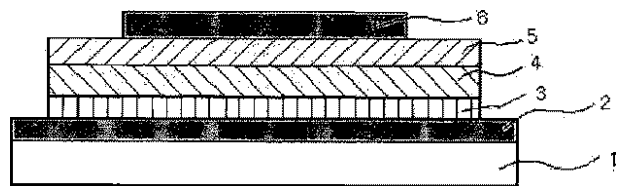
(72)発明者 タエ - ウー・リー
大韓民国・プサン・618 - 142・カンセオグ・テジョ・2 - ドン・6323

(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外7名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 単一イオン伝導体を用いた有機 / 高分子電気発光 (E L) 素子

(57)【要約】

単一イオン伝導体を電子または正孔注入層として利用した有機 / 高分子 E L 素子を提供する。本発明の単一イオン伝導体を用いた有機 / 高分子 E L 素子は、透明基板 1 と、透明基板上に備わった半透明電極 2 と、半透明電極上に上備わった正孔注入層 3 と、正孔注入層上に備わり、有機発光物質で構成された電気発光層 4 と、電気発光層上に備わった電子注入層 5 ; 及び電子注入層上に備わった金属電極 6 を含む従来の電気発光素子において、正孔注入層と電子注入層が単一イオン伝導体で構成されることを特徴とする。本発明の有機 / 高分子 E L 素子は優れた発光効率を示し、ターンオン電圧が低いため、高効率の有機 / 高分子 E L 素子の開発に広く活用される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板；

透明基板上に備わった半透明電極；

半透明電極上に備わった正孔注入層；

正孔注入層上に備わり有機発光物質で構成された発光層；

発光層上に備わった電子注入層；及び、

電子注入層上に備わった金属電極を含む有機／高分子電気発光(EL)素子において、正孔注入層と電子注入層が単一イオン伝導体で構成されることを特徴とする有機／高分子電気発光(EL)素子。

【請求項2】 透明基板は、ガラス、石英またはPET(polyethylene terephthalate)である請求項1に記載の有機／高分子電気発光(EL)素子。

【請求項3】 半透明電極は酸化鉛(lead oxide)、ITO(indium tin oxide)、ドーピングされたポリアニリン(doped polyaniline)、ドーピングされたポリピロール(doped polypyrrole)、ドーピングされたポリチオフェン(doped polythiophene)またはPEDOT(polyethylene dioxythiophene)である請求項1に記載の有機／高分子電気発光(EL)素子。

【請求項4】 有機発光物質は、発光型共役高分子、発光型非共役高分子、発光有機物質(モノマーまたはオリゴマー)、ポリ(メタ-メチルアクリル酸)、ポリ(スチレン)またはポリ(9-ビニルカルバゾール)である請求項1に記載の有機／高分子電気発光(EL)素子。

【請求項5】 発光型共役高分子はポリ(パラ-フェニレンビニレン)、ポリ(チオフェン)、ポリ(パラ-フェニレン)、ポリ(フルオレン)、ポリ(アリレン)、ポリ(アリレンビニレン)、ポリキノリン、ポリピロール、ポリアニリン、ポリアセチレンまたはこれらの誘導体である請求項4に記載の有機／高分子電気発光(EL)素材。

【請求項6】 発光型非共役高分子は、主鎖は非共役高分子で、側鎖には発光官能基が置換されている請求項4に記載の有機／高分子電気発光(EL)素子。

【請求項7】 発光有機物質(モノマーまたはオリゴマー)は、アルミナキノン(alumina quinone、Alq3)、ルブレン(rubrene)、アントラセン(anthracene)、

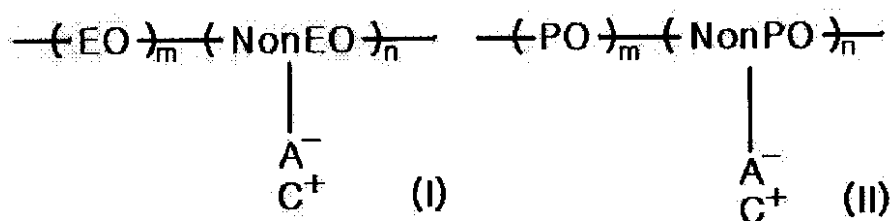
ペリレン(perylene)、クマリン6(coumarine 6)、ナイルレッド(Nile red)、芳香族ジアミン(aromatic diamine)、TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis-(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)、TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-(4-tert-butylphenyl)-1,2,4-triazole)、DCM(dicyanomethylene-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran)、またはこれらの誘導体である請求項4に記載の有機/高分子電気発光(EL)素子。

【請求項8】 金属電極は、アルミニウム、マグネシウム、リチウム、カルシウム、銅、銀、鉄、白金、インジウム、パラジウム、タングステン、亜鉛、金、鉛またはこれらの合金である請求項1に記載の有機/高分子電気発光(EL)素子。

【請求項9】 単一イオン伝導体は、単一陽イオン伝導体または単一陰イオン伝導体である請求項1に記載の有機/高分子電気発光(EL)素子。

【請求項10】 単一陽イオン伝導体は、ポリエチレンオキシドまたはポリプロピレンオキシドのエーテル(- $(\text{CH}_2)_n\text{O}$ -)を主鎖に含んで、 Na^+ 、 Li^+ 、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Eu^{3+} または $(\text{NH}_3)_4^+$ のカウンタイオンとイオン結合する SO_3^- 、 COO^- または I^- の陰イオンを主鎖又は側鎖に含む、下記の一般式(I)または(II)で示される化合物である請求項9に記載の有機/高分子電気発光(EL)素子：

【化1】



式中、

EOはエチレンオキシド(ethyleneoxide)であり、

NonEOはノンエチレンオキシド(non-ethyleneoxide)であり、

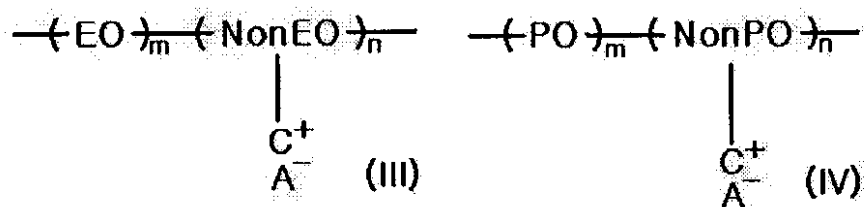
POはプロピレンオキシド(propyleneoxide)であり、

NonPOはノンプロピレンオキシド(non-propyleneoxide)であり、

A は陰イオンであり、
 C⁺は陽イオンであり、
 m + n = 1 であり、及び、
 n は 0 より大きく 1 より小さい実数である。

【請求項 1 1】 単一陰イオン伝導体は、ポリエチレンオキシドまたはポリプロピレンオキシドのエーテル(- (CH₂)_nO-)を主鎖に含んで(NH₃)⁴⁺または(-CH₂-)_nO⁺のカウンタイオンとイオン結合するCOO⁻、SO₃⁻またはI⁻の陰イオンを主鎖又は側鎖に含む下記の一般式(I)または(II)で示される化合物である請求項9に記載の有機 / 高分子電気発光(EL)素子：

【化 2】



式中、

EOはエチレンオキシド(ethyleneoxide)であり、
 NonEOはノンエチレンオキシド(non-ethyleneoxide)であり、
 POはプロピレンオキシド(propyleneoxide)であり、
 NonPOはノンプロピレンオキシド(non-propyleneoxide)であり、
 A は陰イオンであり、
 C⁺は陽イオンであり、
 m + n = 1 であり、及び、
 n は 0 より大きく 1 より小さい実数である。

【請求項 1 2】 透明基板；

透明基板上に備わった半透明電極；

半透明電極上に備わり、単一陰イオン伝導体で構成された正孔注入層；

正孔注入層上に備わり、有機発光物質で構成された発光層；

発光層上に備わり、単一陽イオン伝導体で構成された電子注入層；及び、
電子注入層上に備わった金属電極を含む有機／高分子電気発光(E L)素子。

【請求項13】 透明基板；

透明基板上に備わった半透明電極；

半透明電極上に備わり、単一陽イオン伝導体で構成された電子注入層；

電子注入層上に備わり、有機発光物質で構成された発光層；

発光層上に備わり、単一陰イオン伝導体で構成された正孔注入層；及び、

正孔注入層上に備わった金属電極を含む有機／高分子電気発光(E L)素子。

【請求項14】 透明基板；

透明基板上に備わった半透明電極；

半透明電極上に備わり、単一陰イオン伝導体で構成された正孔注入層；

正孔注入層上に備わり、有機発光物質で構成された発光層；及び、

発光層上に備わった金属電極を含む有機／高分子電気発光(E L)素子。

【請求項15】 透明基板；

透明基板上に備わった半透明電極；

半透明電極上に備わり、単一陽イオン伝導体で構成された電子注入層；

電子注入層上に備わり、有機発光物質で構成された発光層；及び、

電子注入層上に備わった金属電極を含む有機／高分子電気発光(E L)素子。

【請求項16】 透明基板；

透明基板上に備わった半透明電極；

半透明電極上に備わり、有機発光物質で構成された発光層；

発光層上に備わり、単一陽イオン伝導体で構成された電子注入層；及び、

電子注入層上に備わった金属電極を含む有機／高分子電気発光(E L)素子。

【請求項17】 透明基板；

透明基板上に備わった半透明電極；

半透明電極上に備わり、有機発光物質で構成された発光層；

発光層上に備わり、単一陰イオン伝導体で構成された正孔注入層；及び、

正孔注入層上に備わった金属電極を含む有機／高分子電気発光(E L)素子。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は単一イオン伝導体(single-ion conductor)を用いた有機/高分子EL素子(organic/polymer electroluminescent device)に関する。さらに具体的には単一イオン伝導体を電子または正孔注入層(electron- or hole- injecting layer)として利用した有機/高分子EL素子に関する。

【0002】**【従来の技術】**

電気により発光する発光素子は、ITO基板、発光素材(electroluminescent material)及び2個の電極で構成され、発光効率を増進させるために、ITO基板と発光素材との間に正孔注入層を備えたり、発光素材と電極との間に電子注入層を備えたり、または両方備える場合もある。このうち、発光素子の核心部分である発光素材としては電荷輸送を助ける SiO_2 、 TiO_2 などの絶縁性無機物を用いる有機高分子/無機物混性ナノ複合体を使用する高分子発光素子が開発され実用化されている(参照:S. A. Carter、Applied Physics Letters、71:1145、1997; L. Gozano、Applied Physics Letters、73:3911、1998)。

【0003】

一方、発光効率を向上させるための正孔注入層または電子注入層についての研究も活発になされているが、主に電子注入層としてイオノマを挿入して発光効率を向上させる方向に研究が進まれている(参照: Hyang-Mok Lee et al.、Applied Physics Letters、72、2382、1998)。しかし、イオノマ(ionomer)はイオンの自由な移動が制限されるため、電子注入に限界があって発光効率を向上させるための根本的な解決策になれない。また、電子を注入する方法としては電子注入層だけではなく電子輸送層(electron-transporting layer)という電子をよく輸送し電子に対する親和力の高い物質を使用する。今まで無機ナノ粒子2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole(PBD)、金属錯化合物(metal chelate complex)を使用する方法が提示された(参照:

USP 5、537、000；USP 5、817、431；USP 5、994、835)。しかし、薄膜蒸着工程の難しさとこれにして低い発光効率によって実用化は困難である。

【0004】

従って、薄膜蒸着工程が容易であり、正孔注入層または電子注入層として使用して発光効率を向上させうる物質を開発する必要性が絶え間なく台頭された。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

これに、本発明者らは薄膜蒸着工程が容易であり発光効率を向上させうる物質を開発するために鋭意努力した結果、単一イオン伝導体を電子または正孔注入層として用いたEL素子が向上された発光効率を示すことを確認し、本発明を完成するに至った。

【0006】

つまり、本発明の主な目的は、単一イオン伝導体を電子または正孔注入層として用いたEL素子を提供するところにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の単一イオン伝導体を用いた有機/高分子EL素子は、透明基板；透明基板上に備わった半透明電極；半透明電極上に備わった正孔注入層；正孔注入層上に備わり、有機発光物質で構成された発光層；発光層上に備わった電子注入層；電子注入層上に備わった金属電極を含む。従来の電気発光素子において、正孔注入層と電子注入層が単一イオン伝導体で構成されることを特徴とする。この際、透明基板はガラス、石英(quartz)またはPET(polyethylene terephthalate)を使用することが望ましく、半透明電極はITO(indium tin oxide)、PEDOT(polyethylene dioxythiophene)またはポリアニリン(polyaniline)を使用することが望ましい。

【0008】

又は、有機発光物質はポリ(パラ-ペニレンビニレン(para-phenylvinylene))、ポリ(チオペン)、ポリ(パラ-フェニレン(para-phenylene))、ポリ(フルオレン)

またはこれらの誘導体のような発光型共役高分子；側鎖(side chain)がアントラセン(anthracene)などの発光官能基で置換された発光型非共役高分子；発光型アルミナキノン(Alq3)のようなリガンド構造を形成する金属錯化合物；ルブレン(rubrene)、アントラセン(anthracene)、ペリレン(perylene)、クマリン6(coumarin 6)、ナイルレッド(Nile red)、芳香族ジアミン(aromatic diamine)、TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis-(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)、TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-(4-tert-butylphenyl)-1,2,4-triazole)、またはこれらの誘導体の発光型モノマーまたはオリゴマー；DCM(dicyanomethylene-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran)のようなレーザー染料(dye)；及び、上記発光型物質とポリ(メタ-メチルアクリル酸)とポリスチレン及びポリ(9-ビニルカルバゾール)などの高分子ブレンドを使用する。一方、金属電極としてはアルミニウム、マグネシウム、リチウム、カルシウム、銅、銀、金、またはこれらの合金を使用することが望ましい。

【0009】

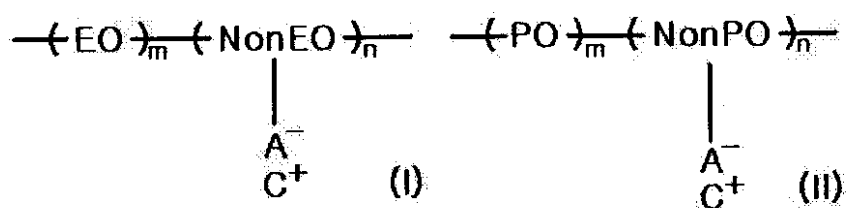
また、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシドなどのエーテル(ether)鎖($(-CH_2)_nO$)と、 Na^+ 、 Li^+ 、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Eu^{3+} 、 COO^- 、 SO_3^- 、 I^- 、 $(NH_3)_4^+$ などのカウンタイオンとイオン結合を形成する SO_3^- 、 COO^- 、 I^- または $(NH_3)_4^+$ イオンを主鎖または側鎖に含む高分子が単一イオン伝導体として使用される。

【0010】

一般的には、電気単一イオン伝導体は、単一陽イオン伝導体(single cation conductor)(一般式(I)、一般式(II))と単一陰イオン伝導体(single anion conductor)(一般式(III)、一般式(IV))で分類される。

【0011】

【化3】



式中、

EOはエチレンオキシド(ethyleneoxide)であり、

NonEOはノンエチレンオキシド(non-ethyleneoxide)であり、

POはプロピレンオキシド(propyleneoxide)であり、

NonPOはノンプロピレンオキシド(non-propyleneoxide)であり、

A⁻は陰イオンであり、

C⁺は陽イオンであり、

m + n = 1であり、及び、

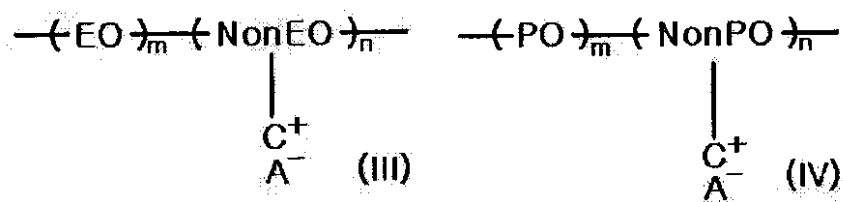
nは0より大きく1より小さい実数である。

【0012】

前記一般式(I)と一般式(II)に示した通り、単一陽イオン伝導体はポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシドなどのエーテル鎖(-(CH₂)_nO-)を主鎖に含有し、Na⁺、Li⁺、Zn²⁺、Mg²⁺、Eu³⁺などの金属イオンまたは(NH₃)₄⁺などの有機イオンをカウンタイオンとしてイオン結合を形成するSO₃⁻、COO⁻、I⁻などの陰イオンを主鎖または側鎖に含有する。

【0013】

【化4】



式中、

E Oはエチレンオキシド(ethyleneoxide)であり、

N o n E Oはノンエチレンオキシド(non-ethyleneoxide)であり、

P Oはプロピレンオキシド(propyleneoxide)であり、

N o n P Oはノンプロピレンオキシド(non-propyleneoxide)であり、

A は陰イオンであり、

C⁺は陽イオンであり、

m + n = 1であり、及び、

nは0より大きく1より小さい実数である。

【0014】

前記一般式(III)と一般式(IV)に示した通り、単一陰イオン伝導体はポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシドなどのエーテル鎖(- $(\text{CH}_2)_n\text{O}$ -)を主鎖に含有し、 SO_3^- 、 COO^- 、 I^- などのカウンタイオンをイオン結合を形成する $(\text{NH}_3)_4^+$ 、 $(-\text{CH}_2-)_n\text{O}^+$ などの陽イオンを主鎖または側鎖に含有する。

【0015】

前記単一イオン伝導体のエーテル鎖は、カウンタイオンを主鎖に含有されたイオンと解離させる役割をして、イオンにより自由な移動性を付する。特に、単一陰イオン伝導体を正孔注入層として、単一陽イオン伝導体を電子注入層として使用する場合、発光強度と発光効率を向上させうる。しかし、場合によって正孔注入層または電子注入層中の一つのみを含むよう有機/高分子EL素子を製造することもできる。

【0016】

本発明の単一イオン伝導体を用いた有機/高分子EL素子の一実施態様を図1に模式的に示した。単一イオン伝導体を用いた有機/高分子EL素子は透明基板1上に半透明電極2が備わったITO基板上に単一陰イオン伝導体をスピニングさせた正孔注入層3と、正孔注入層3上に有機発光高分子をスピニングさせた発光層4と、電気発光層4上に単一陰イオン伝導体をスピニングさせた電子注入層5と、電子注入層5にAl、Mg、Li、Ca、Au、Ag、Pt、Ni、Pb、Cu、Feまたはこれらの合金を熱蒸着方法で製造させた金属電極と、を含

む。

【0017】

このように単一陽イオン伝導体をEL素子に多重構造として使用した時、伝導性 (conductivity)は $1 \times 10^{-8} \text{ S/cm}$ 以上であり、EL素子の発光効率は主に量子効率(% photons/electrons)で表示されるが、注入された電子当り出てきた光子の数を%確率に示した。本発明によって得られた外部量子効率(external quantum efficiency= externally emitted photons/injected electrons* 100 (%))は0.5ないし2 %photons/electronsであり、発光のためのターンオン電圧(turn-on voltage)は1.8 Vに極めて低く現れた。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、実施例を通して本発明をさらに詳しく説明する。これら実施例はただ本発明をさらに具体的に説明するためのもので、本発明の要旨により本発明の範囲がこれら実施例により制限されないことは当業界において通常の知識を持つ者にとって自明であろう。

【0019】

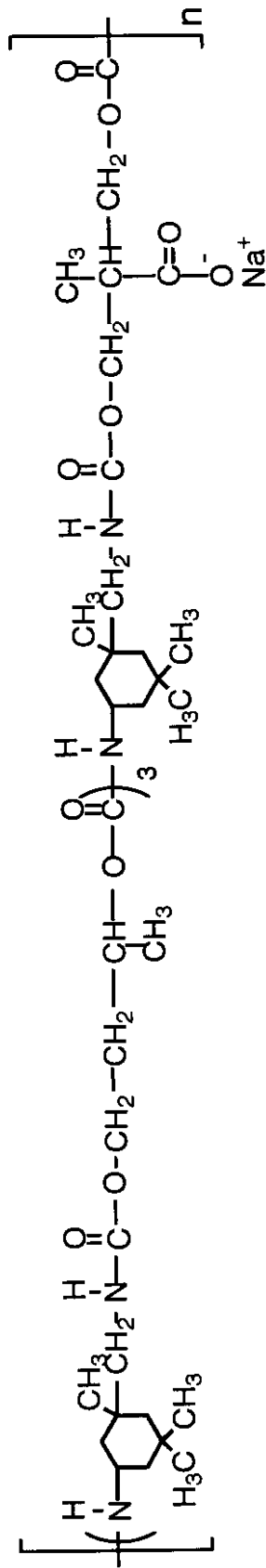
<実施例1> 単一陽イオン伝導体を電子注入層として用いた有機/高分子EL素子の作製

ITO基板上に発光物質としてポリ(パラ-フェニレンビニレン)系の誘導体であるMEH-PPV (poly[2-methoxy-5-(2'-ethyl-hexyl)-p-phenylenevinylene])を60 nmの厚さにスピコーティングし、その上に次の構造式(I)に示した Na^+ がカウンタイオンとしてイオン結合された単一陽イオン伝導体を15 nmの厚さにスピコーティングした後、熱蒸着法(thermal evaporation method)で100 nm厚さのアルミニウム電極を蒸着して、有機/高分子EL素子を作製した。その後、順方向の電場を使用して発光強度を光強度測定器(optical power meter、Newport 1830-C)に連結した光ダイオード(photodiode、Newport 818-UV)を通して測定した。ケイトリ測定装置(Keithley 236 Source measurement unit)を使用して、電圧を加えながら電流を測定して、有機/高分子EL素子の電流密度(current density)によるEL発光効率(EL efficiency)を計算

して、この際有機 / 高分子 EL 素子の発光のためのターンオン電圧は 1.8 V であった。

【0020】

【化5】



<比較実施例1> 電子注入層のない有機/高分子EL素子の作製

単一陽イオン伝導体をスピンコーティングする工程を省略したことを除いて、実施例1と同様に電子注入層のない有機/高分子EL素子を作製し、その電流密度によるEL発光効率を計算した。

【0022】

<比較実施例2> イオノマを電子注入層として用いた有機/高分子EL素子の作製

公知の電子注入物質であるSSPSイオノマ(sodium sulfonated polystyrene)を使用したことを除いて、実施例1と同様に有機/高分子EL素子を作製し、その電流密度によるEL発光効率を計算し、実施例1及び比較実施例1の発光効率と比較した(参照:図2)。図2は実施例1、比較実施例1及び比較実施例2の有機/高分子EL素子の電流密度によるEL発光効率を比較したグラフであって、()は単一陽イオン伝導体を電子注入層として使用した場合を示し、()はイオノマを電子注入層として使用した場合を示し、()は電子注入層を使用しない場合を示す。図2に示した通り、本発明の単一陽イオン伝導体を電子注入層として使用した有機/高分子EL素子の発光効率は電子注入層を使用しない有機/高分子EL素子の発光効率より約600倍が向上されたことが分かり、イオノマを電子注入層として使用する時よりも約5倍向上されたことが分かった。また、前記資料で外部量子効率を計算する場合、本発明の単一陽イオン伝導体を電子注入層として使用した有機/高分子EL素子の外部量子効率は約1%(photons/electrons)であり、イオノマを電子注入層として使用した有機/高分子EL素子の外部量子効率は約0.2%(photons/electrons)であり、電子注入層を使用しない有機/高分子EL素子の外部量子効率は約0.004%(photons/electrons)と計算され、本発明の単一陽イオン伝導体を電子注入層として使用した有機/高分子EL素子の発光効率が優れることが確認できた。

【0023】

<実施例2> 単一陰イオン伝導体を正孔注入層として利用した有機/高分子EL素子の作製(1)

ITO陰極基板上に下記構造式(II)に示した単一陰イオン伝導体を15nmの

厚さにスピンコーティングし、その上に発光物質であるMEH-PPVを100 nmの厚さにスピンコーティングした後、熱蒸着法で100 nm厚さのアルミニウム電極を蒸着して、有機/高分子EL素子を作製し、順方向の電場を使用して有機/高分子EL素子を駆動させた。この際、有機/高分子EL素子の発光のためのターンオン電圧は1.8 Vであった。

【0024】

【化6】

<実施例3> 単一陰イオン伝導体を正孔注入層として利用した有機/高分子EL素子の作製(2)

ITO陰極基板上に発光物質であるMEH-PPVを100nmの厚さにスピ
ンコーティングし、その上に構造式(II)の単一陰イオン伝導体を15nmの厚さ
にスピ
ンコーティングした後、熱蒸着法で100nm厚さのアルミニウム陰極を
蒸着して、有機/高分子EL素子を作製し、逆方向の電場を使用して有機/高分
子EL素子を駆動させた。この際、有機/高分子EL素子の発光のためのターン
オン電圧は1.8Vであった。

【0026】

<実施例4> 単一陰イオン伝導体を正孔注入層として用い、単一陽イオン伝導体
を電子注入層として同時に利用した有機/高分子EL素子の作製

構造式(II)の単一陰イオン伝導体をITO基板上に15nmの厚さにスピ
ンコーティングし、その上に発光高分子であるMEH-PPVを100nmの厚さに
スピ
ンコーティングした。その上に構造式(I)の単一陽イオン伝導体を15nm
の厚さにスピ
ンコーティングした後、熱蒸着法で100nm厚さのアルミニウム
電極を蒸着して、有機/高分子EL素子を作製した。その後、順方向の電場を使
用して有機/高分子EL素子を駆動して発光効率を測定した。この際、有機/高
分子EL素子の発光のためのターンオン電圧は1.8Vであった。

【0027】

【発明の効果】

以上述べた通り、本発明では単一イオン伝導体を電子または正孔注入層として
用いた有機/高分子EL素子を提供する。本発明の単一イオン伝導体を用いた有
機/高分子EL素子は、透明基板と、透明基板上に備わった半透明電極と、半透
明電極上に備わった正孔注入層と、正孔注入層上に備わり、有機発光物質で構成
された発光層と、発光層上に備わった電子注入層と、電子注入層上に備わった金
属電極を含む正孔注入層と電子注入層が単一イオン伝導体で構成されている。本
発明の有機/高分子EL素子は優れた発光効率を示し、ターンオン電圧が低いた
め、高効率の有機/高分子EL素子の開発に幅広く活用されうる。

【0028】

以上本発明の内容の特定の部分を詳述したところ、当業界の通常の知識を持つ者にとって、そのような具体的な記述はただ望ましい実施の態様に過ぎず、これにより本発明の範囲が制限されることではないことは明白である。従って、本発明の実質的な範囲は請求項とそれらの等価物により定義されると言える。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の単一イオン伝導体を用いた有機／高分子EL素子の断面図である。

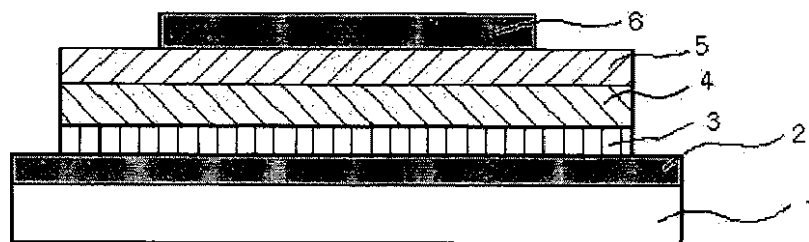
【図2】 単一陰イオン伝導体を電子注入層として使用した有機／高分子EL素子、イオノマを電子注入層として使用した有機／高分子EL素子及び電子注入層を使用しない有機／高分子EL素子の発光効率を示すグラフである。

【符号の説明】

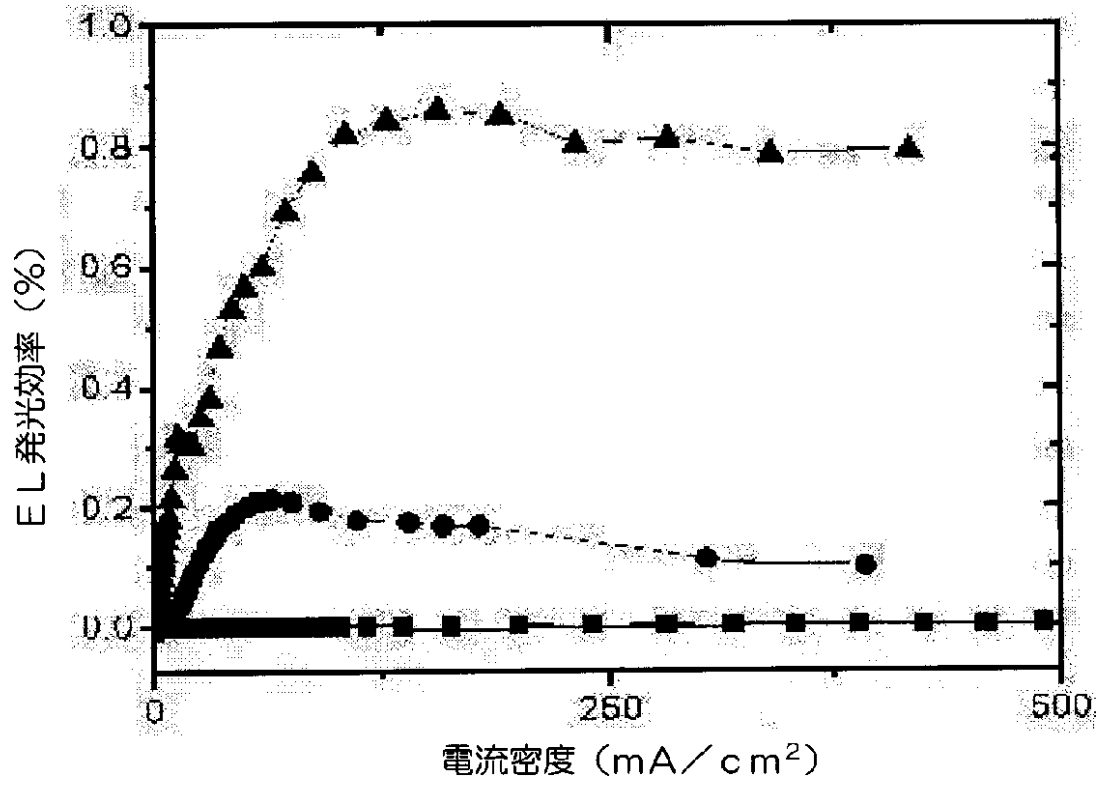
- 1 透明基板(transparent substrate)
- 2 半透明電極(semitransparent electrode)
- 3 正孔注入層
- 4 電気発光層(electroluminescent layer)
- 5 電子注入層
- 6 金属電極(metal electrode)

【図1】

Fig. 1



【图2】



【國際調查報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR01/00535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7 H05B 33/14, H05B 33/20		
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) IPC7 H05B 33/14, H05B 33/20		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean patents and applications for invention since 1975 Korean utility models and applications for utility models since 1975		
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.
"A"	JP 10-308277 A (NIPPON ELECTRIC CO.) 17.NOV.1998 (WHOLE DOCUMENT)	1-9, 12-17
"A"	JP 11-233262 A (AIMES CO.) 27.AUG.1999. (WHOLE DOCUMENT)	1-9, 12-17
"A"	US 6,030,715 A (UNIVERSITY OF SOUTHERN CA.) 29.FEB. 2000 (WHOLE DOCUMENT)	1-9, 12-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 application or patent 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 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 18 JULY 2001 (18.07.2001)		Date of mailing of the international search report 18 JULY 2001 (18.07.2001)
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer MIN, Kyoung Shin Telephone No. 82-42-481-5652

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR01/00535

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10-308277 A (NIPPON ELECTRIC CO)	17.NOV. 1998	NONE	
JP 11-233262 A (AIMES CO)	27.AUG. 1999	NONE	
US 6,030,715 A (UNIVERSITY OF SOUTHERN CA.)	29.FEB. 2000	WO 9920081 A2	22.APR.1999

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
C 0 9 K 11/06	6 4 0	C 0 9 K 11/06	6 4 0
	6 5 5		6 5 5
	6 6 0		6 6 0
	6 8 0		6 8 0
	6 9 0		6 9 0
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	
33/22		33/22	B
33/26		33/26	D
33/28		33/28	Z
F タ-ム (参考)	3K007 AB03 AB06 AB18 BA07 CA01		
	CA02 CA06 CB01 CB04 CC00		
	DB03		
	4J005 AA02 BA00		

专利名称(译)	使用单离子导体的有机/聚合物电致发光 (EL) 器件		
公开(公告)号	JP2003530676A	公开(公告)日	2003-10-14
申请号	JP2001575781	申请日	2001-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	科学和技术的韩国超前德研究所		
申请(专利权)人(译)	科学和技术的韩国超前德研究所		
[标]发明人	オオクパク タエウーリー		
发明人	オ-オク-パク タエ-ウ-ーリー		
IPC分类号	H05B33/22 C08G65/22 C09K11/06 H01L51/10 H01L51/30 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/26 H05B33/28 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5092 H01L51/004 H01L51/10 H01L51/5088 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.B C08G65/22 C09K11/06.610 C09K11/06.620 C09K11/06.635 C09K11/06.640 C09K11/06.655 C09K11/06.660 C09K11/06.680 C09K11/06.690 H05B33/02 H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/26.Z H05B33/28		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB06 3K007/AB18 3K007/BA07 3K007/CA01 3K007/CA02 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/CB04 3K007/CC00 3K007/DB03 4J005/AA02 4J005/BA00		
优先权	1020000016456 2000-03-30 KR		
其他公开文献	JP3898952B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了使用单个离子导体作为电子或空穴注入层的有机/聚合物EL器件。使用本发明的使用单离子导体的有机/聚合物EL器件包括透明基板1，设置在该透明基板上的半透明电极2以及设置在该半透明电极上的空穴注入层3。常规的电致发光层4形成在空穴注入层上并由有机发光材料制成；电致发光层上的电子注入层5；电子注入层上的金属电极6。在电致发光器件中，空穴注入层和电子注入层由单个离子导体构成。工业上的可利用性本发明的有机/聚合物EL器件显示出优异的发光效率并且具有低的导通电压，因此可以广泛用于高效有机/聚合物EL器件的开发中。

高分子電氣発光 (EL) 素子

