(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 23 日(23.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/013567 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 33/02 (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068205

(22) 国際出願日: 2012 年 7 月 18 日(18.07.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(Pioneer Corporation) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１ Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 黒田　和男(KURODA, Kazuo) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 吉田　綾子(YOSHIDA, Ayako) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 工藤　秀雄(KUDO, Hideo) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 大畑　浩(OHATA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 内田　敏治(UCHIDA, Toshiharu) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人藤村合同特許事務所(FUJIMURA PATENT BUREAU, P.C.); 〒1040061 東京都中央区銀座１丁目１３番１号　Ｄａｉｗａ銀座１丁目ビル Tokyo (JP).

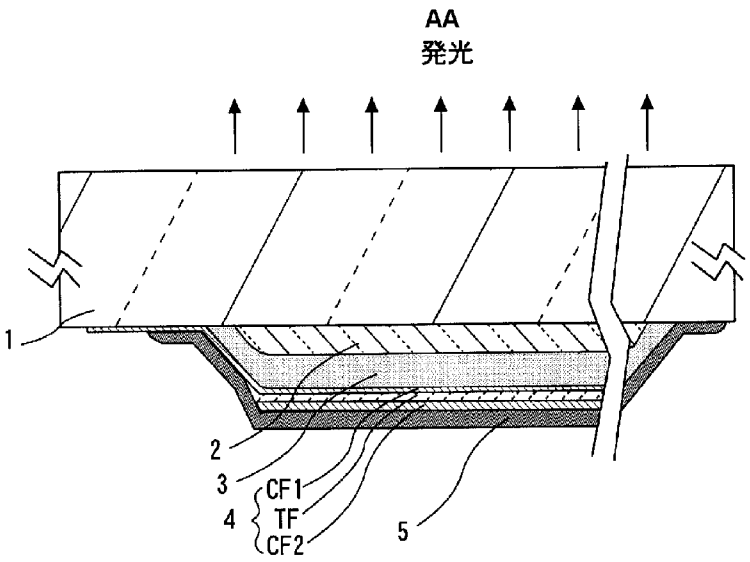
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: LIGHT-EMITTING ELEMENT

(54) 発明の名称 : 発光素子

[図1]



AA LIGHT EMISSION

(57) **Abstract**: A light-emitting element including: a light-transmitting electrode; an organic layer formed upon the light-transmitting electrode and including a light-emitting layer; and a reflective electrode formed upon the organic layer. The reflective electrode includes a metal-insulator-metal light-emitting element (MIM light-emitting element).

(57) 要約: 発光素子は、透光性電極と、透光性電極上に形成されて発光層を含む有機層と、有機層上に形成された反射電極と、を含む。反射電極は、金属－誘電体－金属発光素子（ＭＩＭ発光素子）を含む。

WO 2014/013567 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 発光素子

技術分野

[0001] 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子を含む発光素子に関する。

背景技術

[0002] 有機エレクトロルミネッセンス素子は、例えば、透明ガラス基板上に陽極、発光層を含む有機層及び陰極を順次積層して構成され、陽極及び陰極を介して有機層への電流注入することにより、エレクトロルミネッセンス（以下、ＥＬと称する）を発現する発光素子である。有機ＥＬ素子は、自己発光型の面発光デバイスであり、表示装置や照明装置に利用されている。

[0003] 有機ＥＬ素子の陽極及び陰極のうち一方の電極（光取り出し電極）から光を取り出す為に、光取り出し電極として、電気伝導率、可視光域の透過率が高い金属である銀薄膜を用いた、金属－誘電体－金属発光素子（以下、ＭＩＭ発光素子と称する）構造の有機ＥＬ素子が提案されている（特許文献１及び非特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-165653号公報

非特許文献

[0005] 非特許文献1：濱崎襄二、村上泰典、川畑正博、松井正安、榊裕之、特集１０：研究速報「金属－誘電体－金属発光素子」東京大学生産技術研究所、生産研究、３５巻２号89-92頁、（1983.02）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、従来の有機ＥＬは陽極にＩＴＯなどの透明電極を用いていたが、透明電極－ガラス基板間の全反射、ガラス基板－空気層の全反射による光閉じ込めのほか、電極に生じるプラズモンよる損失などで取出し効率が２０％

程度しかないといわれている。

[0007] また、特許文献１に記載の有機ＥＬ素子を照明装置に用いる場合、ＭＩＭ発光素子構造では発光のスペクトル分布幅が狭い故に人工的な光となり、目に優しい光を得ることが難しいという問題がある。

[0008] そこで、上記した点に鑑みてなされたものであり、電極に生じるプラズモンを光に変換し利用を図ると同時に、有機ＥＬ発光とＭＩＭ発光を同時に行うことで、目に優しいブロードなスペクトル分布を有する光を得ることができる発光素子を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の発光素子は、透光性電極と、前記透光性電極上に形成されて発光層を含む有機層と、前記有機層上に形成された反射電極と、を含む有機ＥＬ素子を有する発光素子であって、前記反射電極は、前記有機層からの光により生じるプラズモンを光に変換して反射する金属－誘電体－金属発光素子（ＭＩＭ発光素子）を含むことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は本発明の実施例である発光素子の構成を模式的に示す概略断面図である。

[図2]図２は図１に示す発光素子の積層構成を模式的に示す部分断面図である。

[図3]図３は本発明の実施例の発光素子による波長に対する光強度比のスペクトル変化を説明するためのグラフである。

[図4]図４は本発明の実施例の発光素子における干渉による光取出し効果を説明するための発光素子の構成を示す模式図である。

[図5]図５は本発明の変形例である発光素子の積層構成を模式的に示す部分断面図である。

[図6]図６は本発明の他の実施例である発光素子の構成を模式的に示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ説明する。

[0012] 図１に示すように、本発明の第１の実施例である有機ＥＬ素子を含む発光素子は、有機ＥＬ素子として透光性基板１の背面上に、陽極の透光性電極２と、有機層３と、反射電極４とが順に積層されて、構成されている。ここで、有機層３に接する第１金属膜ＣＦ１と誘電体層ＴＦと第２金属膜ＣＦ２がＭＩＭ発光素子として反射電極４を構成している。第１金属膜ＣＦ１が有機ＥＬの発光のための陰極として機能する。そして、第１金属膜ＣＦ１と誘電体層ＴＦと第２金属膜ＣＦ２からなるＭＩＭ発光素子が有機層３からの光により発生するプラズモンを光に変換して放射するプラズモン変換部として機能する。封止膜５が反射電極４と有機層３を覆うように形成されている。

[0013] 図２に示すように、有機ＥＬ素子における透光性電極２と反射電極の間に挟持された有機層３は、順に積層された正孔注入層３ａ、正孔輸送層３ｂ、発光層３ｃ、電子輸送層３ｄ及び電子注入層３ｅからなる。有機層３は発光積層体であり、これら積層構成に限定されることなく、少なくとも発光層を含み、或いは兼用できる電荷輸送層を含む積層構成であってもよい。有機層３は、上記積層構造から正孔輸送層３ｂを省いて構成しても、正孔注入層３ａを省いて構成しても、正孔注入層３ａと電子輸送層３ｄを省いて構成してもよい。正孔や電子の電荷輸送層には、その構成材料として、公知の正孔輸送性化合物や、電子輸送性化合物が適用可能である。

[0014] 例えば、発光層３ｃの発光材料としては、例えば、蛍光材料や燐光材料など、任意の公知の発光材料が適用可能である。

[0015] 青色発光を与える蛍光材料としては、例えば、ナフタレン、ペリレン、ピレンなどが挙げられる。緑色発光を与える蛍光材料としては、例えば、キナクリドン誘導体、クマリン誘導体、Ａｌｑ３(tris (8-hydroxy-quinoline) aluminum) などのアルミニウム錯体などが挙げられる。黄色発光を与える蛍光材料としては、例えば、ルブレン誘導体などが挙げられる。赤色発光を与える蛍光材料としては、例えば、ＤＣＭ (4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran) 系化合物、ベンゾピラン誘導体、ローダ

ミン誘導体などが挙げられる。燐光材料としては、例えば、イリジウム、白金、ルテニウム、ロジウム、パラジウムの錯体化合物などが挙げられる。燐光材料として、具体的には、トリス（２－フェニルピリジン）イリジウム（所謂、Ｉｒ（ｐｐｙ）３）、トリス（２－フェニルピリジン）ルテニウムなどが挙げられる。

[0016] 赤、緑、青の発光色をそれぞれ発する有機層３を平行に繰り返し配置された場合、光取り出し面となる基板１の前面からは、赤、緑、青の光が任意の割合で混色されて単一の発光色として認識される光が放出され得る。

[0017] 有機層３を成膜する手法として、スパッタリング法や真空蒸着法などの乾式塗布法や、スクリーン印刷、スプレー法、インクジェット法、スピンコート法、グラビア印刷、ロールコータ法などの湿式塗布法が知られている。例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層を湿式塗布法でベタ膜として均一に成膜して、電子輸送層及び電子注入層を、それぞれ乾式塗布法でベタ膜として均一に順次成膜してもよい。また、すべての機能層を湿式塗布法でベタ膜として均一に順次成膜してもよい。

[0018] 発光層３ｃへ正孔を供給する陽極の透光性電極２は、ＩＴＯ(Indium-tin-oxide)やＺｎＯ、ＺｎＯ－$Ａｌ_2Ｏ_3$（所謂、ＡＺＯ）、$Ｉｎ_2Ｏ_3$－ＺｎＯ（所謂、ＩＺＯ）、$ＳｎＯ_2$－$Ｓｂ_2Ｏ_3$（所謂、ＡＴＯ）、$ＲｕＯ_2$などにより構成され得る。さらに、透光性電極２は、有機ＥＬ材料から得られる発光波長において少なくとも１０％以上の透過率を持つ材料を選択することが好ましい。透光性電極２は通常は単層構造であるが、所望により複数の材料からなる積層構造とすることも可能である。

[0019] 発光層３ｃへ電子を供給する陰極の第１金属膜ＣＦ１には、限定されないが、例えば、スズ、マグネシウム、インジウム、カルシウム、アルミニウム、銀などの適当な金属又はそれらの合金が用いられる。具体例としては、マグネシウム－銀合金、マグネシウム－インジウム合金、アルミニウム－リチウム合金などの低仕事関数合金電極が挙げられる。第１金属膜ＣＦ１の膜厚２０ｎｍの銀薄膜は透過率５０％を有する。同第１金属膜としての膜厚１０

ｎｍのＡｌ膜は透過率５０％を有する。同第１金属膜としての膜厚２０ｎｍのＭｇＡｇ合金膜は透過率５０％を有する。なお、金属薄膜で第１金属膜ＣＦ１を構成する場合、その膜厚の下限値は５ｎｍあれば導電性を確保することができる。第１金属膜ＣＦ１はスパッタ法や真空蒸着法などにより有機層３上に形成され得る。なお、第２金属膜ＣＦ２はその材料は第１金属膜ＣＦ１と同様な材料から選択され得る。第２金属膜ＣＦ２の反射作用を維持する厚さであれば第２金属膜ＣＦ２の膜厚は特に限定されない。

[0020] 図２に示すように、反射電極４のＭＩＭ発光素子は、有機層３上に形成された第１金属膜ＣＦ１上に、誘電体層ＴＦとして、第１透光性誘電体膜ＴＦ１、光変換層３ｃ２及び第２透光性誘電体膜ＴＦ２が順に積層されて構成されている。さらに、第２透光性誘電体膜ＴＦ２上に第２金属膜ＣＦ２が形成されている。

[0021] 光変換層３ｃ２は、上記有機ＥＬ素子の有機層の発光層３ｃと同様の材料から選択されて構成される。光変換層３ｃ２の材料選択は、有機ＥＬ素子の発光層３ｃの発光によるフォトルミネッセンスを考慮することが好ましい。

[0022] 光変換層３ｃ２を挟む第１及び第２透光性誘電体膜ＴＦ１及びＴＦ２の材料は上記の有機層３および光変換層３ｃ２の屈折率より低い屈折率を有する材料、例えばフッ化マグネシウムMgF_2、酸化ケイ素SiO_2などから選択されて構成される。

[0023] 発光素子の有機ＥＬ素子部においては、有機層３は透光性電極２及び第１金属膜ＣＦ１の間に接して挟持されている故に、透光性電極２と第１金属膜ＣＦ１とを介して有機層３に駆動電圧が印加されることにより、有機層３の発光層３ｃにおいて生成された第１スペクトル分布を有する光は透光性電極２を通過して、さらに第１金属膜ＣＦ１で反射した後に透光性電極２を通過して透光性基板１の前面から取り出される。

[0024] さらに、反射電極４のＭＩＭ発光素子部においては、第１金属膜ＣＦ１を十分薄く形成すれば、第１金属膜ＣＦ１と隣接する第１透光性誘電体膜ＴＦ１の界面で表面プラズモンポラリトン（所謂、Symmetric SPP）が生じ、光変

換層３ｃ２を挟み隣接する第２透光性誘電体膜ＴＦ２と隣接する第２金属膜ＣＦ２の界面でも表面プラズモンポラリトン（所謂、Antisymmetric SPP）が生じる。さらに２つの表面プラズモンが生じている間隔が非常に狭いため、２つの表面プラズモンポラリトンが結合する。その結果、これらの間に挟まれた光変換層３ｃ２が影響を受け第２スペクトル分布で発光する。かかる発光光が十分薄い第１金属膜ＣＦ１を透過して、さらに第２金属膜ＣＦ２で反射した光も第１金属膜ＣＦ１を透過して、有機層３と透光性電極２を通過して透光性基板１の前面から取り出される。なお、かかる２つの表面プラズモンポラリトンの結合により発光増強が生じることは知られている（「透明電極ＩＴＯを用いない有機ＥＬ素子の実現」林真至、科学研究費補助金研究成果報告書、平成２３年４月２８日、参照）。

[0025] 発光素子において発光色を略同色とする有機ＥＬ素子及びＭＩＭ発光素子を設定する場合、それぞれの第１及び第２スペクトル分布の波長帯域幅が重複していて、ピーク波長が近接して、更に、スペクトル分布の幅が互いに異なるものとなるように、発光層３ｃと光変換層３ｃ２は、異なる発光材料を含むように形成されている。表面プラズモンポラリトンの結合による発光増強効果により、ＭＩＭ発光素子のスペクトル分布の半値全幅は、有機ＥＬ素子のスペクトル分布の半値全幅よりも狭いものとなる。図３を用いて、一例として緑色発光素子のスペクトル分布を説明する。有機ＥＬ素子がブロードのスペクトル分布ＯＥＬを生成すると、ＭＩＭ発光素子は表面プラズモンポラリトンの結合により狭いスペクトル分布ＭＩＭを生成し、有機ＥＬ素子側へ反射する。よって、発光素子の基板側から、図３中「ＯＥＬ＋ＭＩＭ」で示す合成されたスペクトル分布の光が得られる。

[0026] 例えば、有機ＥＬ素子として、ガラス基板上のＩＴＯの透光性電極上に、α－ＮＰＤの正孔輸送層、ＣＢＰをホスト材料としてゲスト材料に青緑発光色の燐光材料をドープした発光層、ＢＣＰの正孔阻止層、Ａｌｑ３の電子輸送層及びＡｇの第１金属膜を順に積層した。続けて、ＭＩＭ発光素子として、該Ａｇの第１金属膜上に、MgF_2の第１透光性誘電体膜、Ａｌｑ３の光変

換層及びMgF_2の第２透光性誘電体膜を順に積層し、最後に樹脂封止して発光素子を作成した。その発光特性を調べた結果、ＭＩＭ構造による光が確認できた。このように、かかる発光素子によれば、従来の光によるプラズモンをＭＩＭ発光素子部で光に変換しているため、プラズモン損失として取出し光に寄与しないエネルギーを活用することができる。

[0027] 図４を参照しつつ発光素子の動作を、発光層３ｃとして発光ピーク波長（以下λという）を含む発光スペクトルの発光材料を用いた有機層３を含む素子の場合で説明する。

[0028] 本実施例において、反射電極４の第２金属膜ＣＦ２と有機層３発光中心点との間の距離Ｌは光学的にλ／４の３倍（奇数倍）に設定してある。すなわち、発光層３ｃは、金属薄膜ＣＦからの光学的距離が発光層３ｃの発光ピーク波長の１／４の３倍などの奇数倍である発光面を有するように、有機層３が設計されている。これにより、第１金属膜ＣＦ１を薄く設定するなど第１金属膜ＣＦ１が光を５０％以上透過する場合、第１金属膜ＣＦ１に垂直に入る光はそのまま透過し、ＭＩＭの終端反射膜の第２金属膜ＣＦ２で反射し取り出すことができる。この際、発光層３ｃの発光中心点と第２金属膜ＣＦ２との距離がλ／４の奇数倍となるように発光層３ｃが有機層３に積層配置されていることで、薄膜干渉により最大の光取出し効率を得ることができる。

[0029] 一方、プラズモン、特に損失に関わるプラズモン共鳴に関しては全反射が大きく関わり、臨界角以上の入射角の光が対象になる。従って、第１金属膜ＣＦ１を透過可能な厚みに設定した場合は、薄膜干渉による効率最大値と全反射角以上の光における、プラズモンの活用が可能になる。

[0030] 図５に変形例として発光素子の一部断面図を示す。なお、上記実施例と同一符号で示した構成部分は、上記実施例の要素と同様であるので、それらの説明は省略する。この変形例は有機層３と第１金属膜ＣＦ１との間に第３金属膜ＣＦ１－１及び第３透光性誘電体膜ＴＦ１－１を設けＭＩＭ発光素子を多層化した以外、上記実施例と同一である。透光性電極２と第３金属膜ＣＦ１－１の間に電界を印加した場合、有機層の発光波長よりも十分薄い金属と

誘電体の薄膜を重ねた金属－誘電体（ＭＩ）多層薄膜により、エバネッセント光の共鳴輸送（所謂、共鳴トランスポート）が得られる。ＭＩ多層薄膜は、金属膜の界面での表面プラズモンポラリトン（ＳＰＰ）の結合により、エバネッセント光を積層方向へ運ぶことができ、ＭＩＭ発光素子の発光強度の増加が期待できる。

[0031] 以上のように、いままでは損失になるプラズモンの発生原因を排除しようとしたが、実施例によれば、プラズモンを光に変換するために、ガラス基板上の透明電極と有機層と反射電極からなる有機ＥＬ素子に、一部が反射電極と兼用されるＭＩＭ構造を設けたことで、有機層からの発光に加え、プラズモンになった光を取り出すことができる。

[0032] なお、上記の何れの実施例では、透光性基板１として、石英やガラスの板、金属板や金属箔、曲げられる樹脂基板、プラスチックフィルムやシートなどが用いられる。特にガラス板や、ポリエステル、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、ポリスルホンなどの合成樹脂の透明板が好ましい。合成樹脂基板を使用する場合にはガスバリア性に留意する必要がある。基板のガスバリア性が小さすぎると、基板を通過した外気により有機ＥＬ素子が劣化することがあるので好ましくない。よって、合成樹脂基板の少なくとも片面に緻密なシリコン酸化膜などを設けてガスバリア性を確保する方法も好ましい方法の一つである。

[0033] なお、上記の何れの実施例では有機層を発光積層体としているが、無機材料膜の積層によっても発光積層体を構成できる。

[0034] また、上記実施例では有機層の発光層を１層とした例で示したが、複数の発光層からなるタンデム構造など発光層の積層構造でも同様の効果が得られる。

[0035] 上記実施例ではＭＩＭ発光素子の発光層には蛍光材料を用いたが、燐光材料を用いると、発光効率が理論上１００％となる。

[0036] 上記実施例はボトムエミッション構造発光素子で説明したが、他の実施例では、光取り出し方向を基板側ではなくＭＩＭ発光素子及び有機ＥＬ素子側

となるように構成した以外上記実施例と同様な構成を有する図６に示すトップエミッション構造発光素子でも効果はかわらない。なお、上記の実施例と同一の参照符号で示す要素は同様であるのでそれらの説明を省略する。トップエミッション構造発光素子の場合、透光性基板以外にも不透明基板上に発光素子を形成することができる。

符号の説明

[0037] １　透光性基板

２　透光性電極

３　有機層

３ａ　正孔注入層

３ｂ　正孔輸送層

３ｃ　発光層

３ｄ　電子輸送層

３ｅ　電子注入層

３ｃ２　光変換層

４　反射電極

５　封止膜

ＣＦ２　第２金属膜

ＣＦ１　第１金属膜

ＴＦ　誘電体層

ＴＦ１　第１透光性誘電体膜

ＴＦ２　第２透光性誘電体膜

請求の範囲

［請求項1］ 透光性電極と、前記透光性電極上に形成されて発光層を含む有機層と、前記有機層上に形成された反射電極と、を含む有機ＥＬ素子を有する発光素子であって、

前記反射電極は、金属－誘電体－金属発光素子（ＭＩＭ発光素子）を含むことを特徴とする発光素子。

［請求項2］ 前記ＭＩＭ発光素子は、前記有機層に接する第１金属膜と、前記第１金属膜に接する誘電体層と、前記第１金属膜と共に前記誘電体層を挟む第２金属膜と、を含み、

前記誘電体層は、光変換層と、前記光変換層を挟む第１及び第２透光性誘電体膜と、を有することを特徴とする請求項１に記載の発光素子。

［請求項3］ 前記有機ＥＬ素子は電界印加時に第１スペクトル分布で発光し、

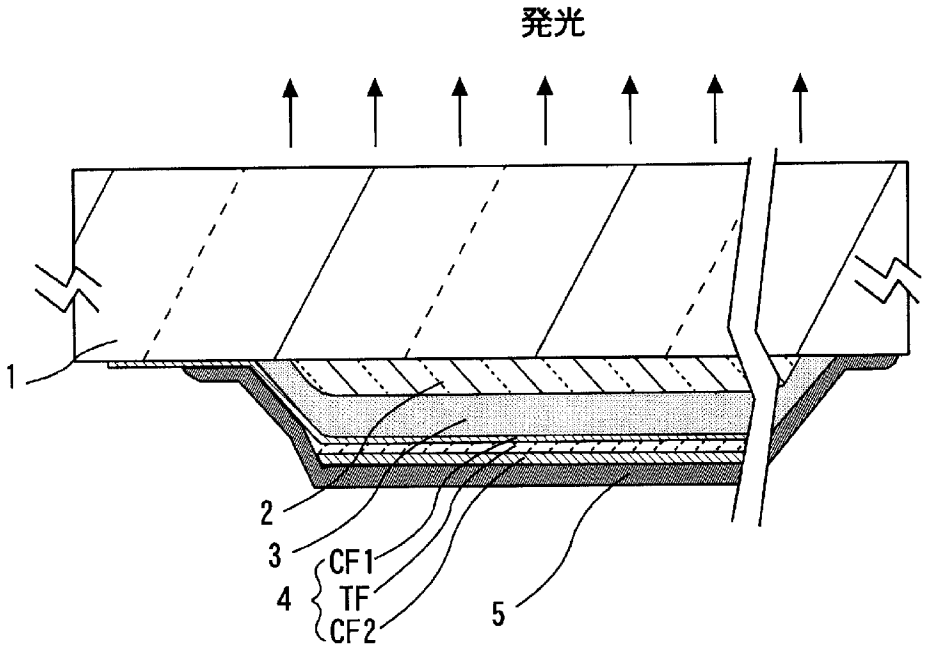
前記ＭＩＭ発光素子は、前記第１スペクトル分布と重複し且つ異なる第２スペクトル分布で発光することを特徴とする請求項２に記載の発光素子。

［請求項4］ 前記第２スペクトル分布は前記第１スペクトル分布より狭い波長帯域幅を有していることを特徴とする請求項３に記載の発光素子。

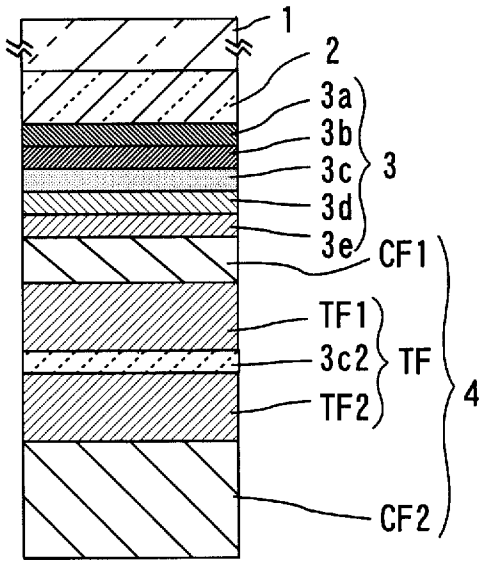
［請求項5］ 前記第1及び第２透光性誘電体膜は前記有機層に比べ屈折率が低いことを特徴とする請求項２に記載の発光素子。

［請求項6］ 前記第１金属膜が前記有機層からの垂直な光を５０％以上透過する場合、前記発光層の発光中心点と前記第２金属膜との距離が前記発光層の発光材料の発光ピーク波長の四分の一の奇数倍となるように、前記発光層が前記有機層に積層配置されていることを特徴とする請求項２に記載の発光素子。

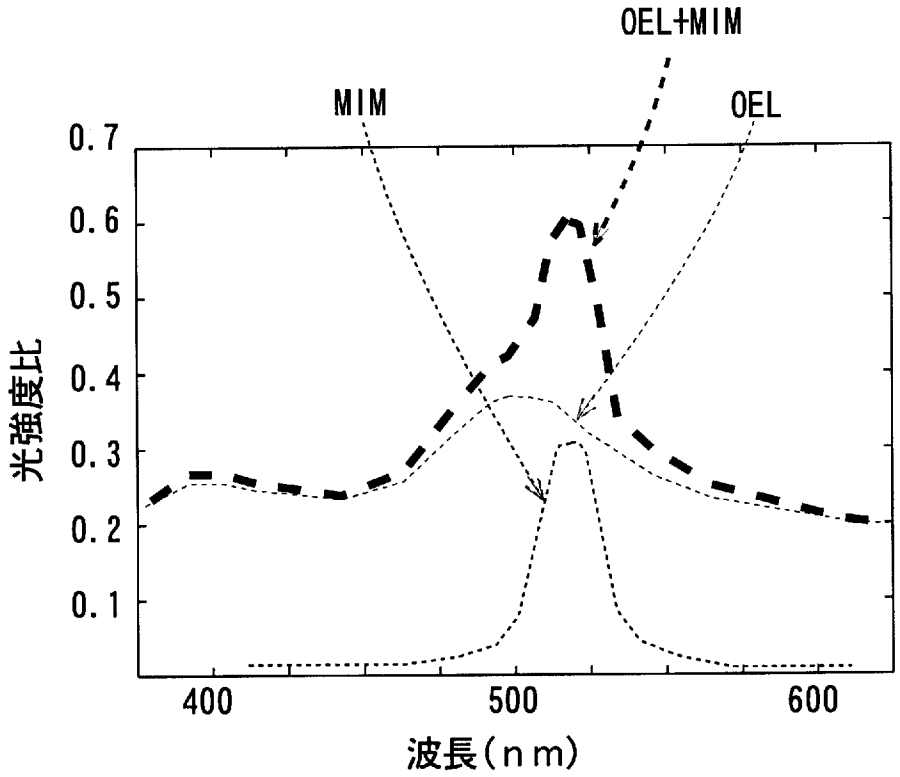
[図1]



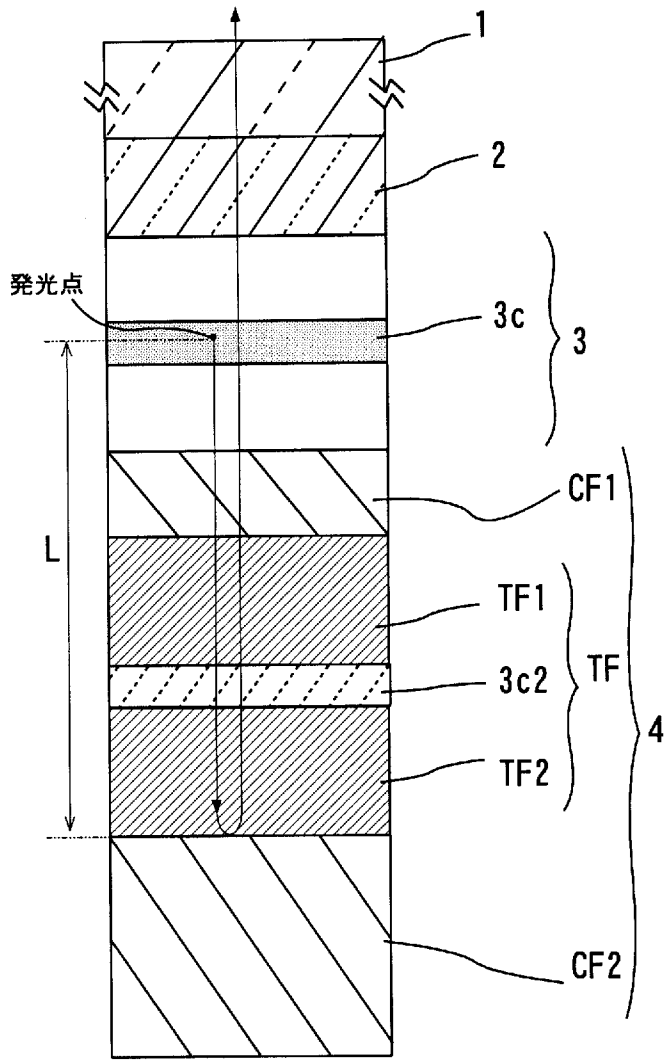
[図2]



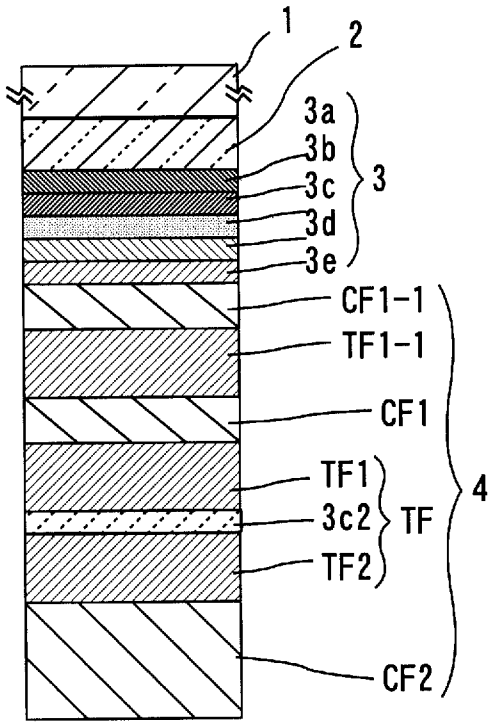
[図3]



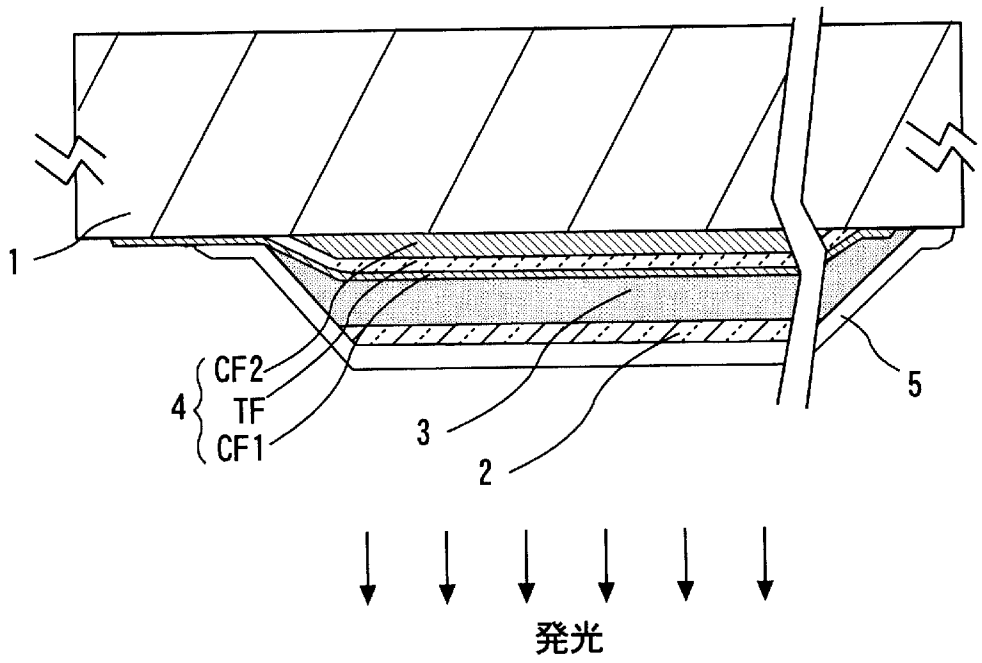
[図4]



[図5]


1
2
3a
3b
3c
3d
3e
3
CF1-1
TF1-1
CF1
TF1
3c2
TF
TF2
4
CF2

[図6]


1
CF2
4
TF
CF1
3
2
5
発光

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/068205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B33/02(2006.01)i, *H01L51/50*(2006.01)i, *H05B33/26*(2006.01)i

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)
H05B33/02, H01L51/50, H05B33/26

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X Y	Jing Feng et al., "Color-tunable electroluminescence from white organic light-emitting devices through coupled surface plasmons", Applied Physics Letters, 2007, Vol.90, No.8, p.081106-1~081106-3	1 2-6
Y	Shinji HAYASHI, "Tomei Denkyoku ITO o Mochiinai Yuki EL Soshi no Jitsugen", Kagaku Kenkyuhi Hojokin Kenkyu Seika Hokokusho, 28 April 2011 (28.04.2011)	2-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 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	Date of mailing of the international search report
10 October, 2012 (10.10.12)	23 October, 2012 (23.10.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６８２０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B33/02(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i

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.　H05B33/02, H01L51/50, H05B33/26

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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	関連する請求項の番号
X Y	Jing Feng et al., “Color-tunable electroluminescence from white organic light-emitting devices through coupled surface plasmons”, Applied Physics Letters, 2007, Vol.90, No.8, p.081106-1～081106-3	1 ２－６
Y	林 真至、「透明電極ＩＴＯを用いない有機ＥＬ素子の実現」、科学研究費補助金研究成果報告書、2011.04.28	２－６

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　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日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の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 １０．１０．２０１２	国際調査報告の発送日 ２３．１０．２０１２
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）　２Ｏ　３３０９ 井上　信 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１