

(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
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/147285 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/12 (2006.01) **H01L 51/50** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057633
- (22) 国際出願日: 2015年3月16日(16.03.2015)
- (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: 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番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 田中 章浩(TANAKA Akihiro); 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 パイオニアOLEDライティングデバイス株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 速水 進治, 外(HAYAMI Shinji et al.); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 五反田TGビル9階 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

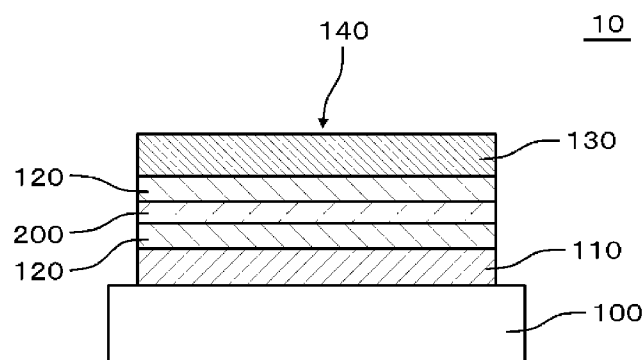
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置



(57) **Abstract:** A plurality of organic layers (120) are positioned between a first electrode (110) and a second electrode (130), and have light emitting layers, respectively. A charge generating layer (200) is positioned between the organic layers (120) that are adjacent to each other. In other words, though the organic layers (120) are laminated to each other, the charge generating layer (200) is provided between the organic layers (120). The charge generating layer (200) has a first layer, a second layer, and a third layer. The first layer contains an electron transport material, and the second layer contains a metal and a hole injection material. The third layer is formed using a hole transport material. Furthermore, the charge generating layer (200) includes an electron injection material on the first layer side from the second layer, said electron injection material improving electron injection characteristics of the first layer.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/147285 A1



複数の有機層（１２０）は第１電極（１１０）と第２電極（１３０）の間に位置しており、それぞれが発光層を有している。電荷発生層（２００）は隣り合う有機層（１２０）の間に位置している。言い換えると、複数の有機層（１２０）は互いに積層されているが、これら複数の有機層（１２０）の間には電荷発生層（２００）が設けられている。電荷発生層（２００）は、第１層、第２層、及び第３層を有している。第１層は電子輸送性材料を含んでおり、第２層は金属及び正孔注入材料を含んでいる。第３層は、正孔輸送性材料を用いて形成されている。また、電荷発生層（２００）は、第２層より第１層側に、第１層の電子注入性を高める電子注入材料を含んでいる。

明 細 書

発明の名称：発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光装置に関する。

背景技術

[0002] 近年は、発光部に有機EL (Organic Electroluminescence) 素子を有する発光装置の開発が進んでいる。有機EL素子は、有機層を、第1電極及び第2電極で挟んだ構成を有している。有機層は、一般的に正孔注入層と電子注入層の間に発光層を挟んだ構成を有している。

[0003] 一方、発光装置の輝度を上げる方法として、上記した有機層を積層し、隣り合う有機層の間に電荷発生層を配置する方法、いわゆるマルチフォトン発光構造やタンデム構造がある。例えば特許文献1には、電荷発生層として、 n ドープされた有機層、金属化合物層、及び p ドープされた有機層をこの順に積層した構成を用いることが記載されている。特許文献1において、金属化合物層としては、チタン、ジルコニウム、ハフニウム、ニオブ、タンタル、モリブデン、タングステン、マンガン、鉄、ルテニウム、ロジウム、イリジウム、ニッケル、パラジウム、白金、銅、亜鉛、ケイ素、ゲルマニウム、またはこれらの組み合わせの化学量論的酸化物または非化学量論的酸化物の中から行なうことができる、と記載されている。

[0004] また、特許文献2には、電荷発生層として、LiF、Al、及び1, 4, 5, 8, 9, 12-ヘキサアザトリフェニレンヘキサカルボニトリル (HATCN) を積層させることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2008-511100号公報

特許文献2：特開2010-192719号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 電荷発生層における電荷発生効率は、発光装置の輝度に直接影響を与える。このため、電荷発生層の電荷発生効率を向上させることが望まれている。
- [0007] 本発明が解決しようとする課題としては、複数の有機層の間に電荷発生層を挟んだ発光装置において、電荷発生層の電荷発生効率を向上させることが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

- [0008] 請求項 1 に記載の発明は、第 1 電極と、
第 2 電極と、
前記第 1 電極と前記第 2 電極の間に位置し、それぞれが発光層を含む複数の有機層と、
隣り合う 2 つの前記有機層の間に位置する電荷発生層と、
を備え、
前記電荷発生層は、
電子輸送性材料を含む第 1 層と、
金属及び正孔注入材料を含む第 2 層と、
正孔注入材料を含む第 3 層と、
を有し、
前記電荷発生層は、前記第 2 層及び前記第 1 層の間または前記第 1 層に、
電子注入材料を含み、
前記第 3 層において前記金属の含有率は、前記第 2 層における前記金属の含有率よりも低い発光装置である。

図面の簡単な説明

- [0009] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。
- [0010] [図1]実施形態に係る発光装置の構成を示す断面図である。
[図2]有機層の構成を示す断面図である。

[図3]電荷発生層の構成を示す断面図である。

[図4]第2の実施形態に係る電荷発生層の構成を示す断面図である。

[図5]変形例に係る電荷発生層の構成を示す断面図である。

[図6]実施例1に係る発光装置の構成を示す平面図である。

[図7]図6から第2電極を取り除いた図である。

[図8]図7から有機層、電荷発生層、及び絶縁層を取り除いた図である。

[図9]図6のA-A断面図である。

[図10]電荷発生層が図3に示した構造を有している発光装置における電流密度と発光効率を示すデータである。

[図11]電荷発生層が図4に示した構造を有している発光装置における電流密度と発光効率を示すデータである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0012] (第1の実施形態)

図1は、実施形態に係る発光装置10の構成を示す断面図である。図2は、図1に示した有機層120の構成を示す断面図であり、図3は、図1に示した電荷発生層200の構成を示す断面図である。図1に示すように、発光装置10は、第1電極110、第2電極130、複数の有機層120、及び電荷発生層200を備えている。複数の有機層120は第1電極110と第2電極130の間に位置しており、図2に示すように、それぞれが発光層124を有している。電荷発生層200は隣り合う有機層120の間に位置している。言い換えると、複数の有機層120は互いに積層されているが、これら複数の有機層120の間には電荷発生層200が設けられている。また、有機層120のことを発光ユニットと表現することもできる。発光装置10は電荷発生層200を介して発光色の異なる複数の発光ユニットを有することもできる。電荷発生層200は、図3に示すように、第1層202及び

第2層204を有している。第1層202は電子輸送性材料を含んでおり、第2層204は金属及び正孔注入材料を含んでいる。また、電荷発生層200は、第2層204より第1層202側に、第1層202の電子注入性を高める電子注入材料を含んでいる。図3に示す例では、電子注入材料は第1層202に含まれている。以下、詳細に説明する。

[0013] 発光装置10は、基板100を用いて形成されている。発光装置10がボトムエミッション型である場合、基板100は、例えばガラスや透光性の樹脂などの透光性の材料で形成されている。ただし、発光装置10が後述するトップエミッション型である場合、基板100は透光性を有さない材料で形成されていてもよい。基板100は、例えば矩形などの多角形である。基板100は可撓性を有していてもよい。基板100が可撓性を有している場合、基板100の厚さは、例えば10 μ m以上1000 μ m以下である。特に基板100がガラスである場合、基板100の厚さは、例えば200 μ m以下である。基板100が樹脂である場合、基板100は、例えばPEN（ポリエチレンナフタレート）、PES（ポリエーテルサルホン）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、又はポリイミドを用いて形成されている。また、基板100が樹脂である場合、水分が基板100を透過することを抑制するために、基板100の少なくとも発光面側（好ましくは両面）に、SiN_xやSiONなどの無機バリア膜が形成されている。

[0014] 基板100には発光部140が形成されている。発光部140は有機EL素子を有している。この有機EL素子は、図1に示すように、第1電極110、複数の有機層120、及び第2電極130をこの順に積層させた構成を有している。そして複数の有機層120の間には、電荷発生層200が設けられている。図1に示す例において、発光装置10は有機層120を2層有している。そして電荷発生層200は、これら2つの有機層120を接続している。なお、有機層120はマルチフォトン構造であれば、3つ（いわゆるトリデム構造）以上形成されてもよく、この場合、有機層120の間の2箇所に電荷発生層200は設けられることとなる。

- [0015] 第1電極110は、光透過性を有する透明電極である。透明電極を構成する透明導電材料は、金属を含む材料、例えば、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、IWZO (Indium Tungsten Zinc Oxide)、ZnO (Zinc Oxide)等の金属酸化物である。第1電極110の厚さは、例えば10nm以上500nm以下である。第1電極110は、例えばスパッタリング法又は蒸着法を用いて形成される。なお、第1電極110は、カーボンナノチューブ、又はPEDOT/PSSなどの導電性有機材料であってもよい。
- [0016] 第2電極130は、例えば、Al、Au、Ag、Pt、Mg、Sn、Zn、及びInからなる第1群の中から選択される金属又はこの第1群から選択される金属の合金からなる金属層を含んでいる。この場合、第2電極130は遮光性を有している。第2電極130の厚さは、例えば10nm以上500nm以下である。ただし、第2電極130は、第1電極110の材料として例示した材料を用いて形成されていてもよい。第2電極130は、例えばスパッタリング法又は蒸着法を用いて形成される。
- [0017] なお、上記した第1電極110及び第2電極130の材料は、基板100を光が透過する場合、すなわち発光装置10からの発光が基板100を透過して行われる場合（ボトムエミッション型）の例である。他の場合として、基板100とは逆側を光が透過する場合がある。すなわち、発光装置10からの発光が基板100を透過しないで行われる場合（トップエミッション型）である。トップエミッション型には、逆積型と、順積型との2種類の積層構造がある。逆積型では、第1電極110の材料と第2電極130の材料はボトムエミッション型と逆になる。すなわち第1電極110の材料には上記した第2電極130の材料が用いられ、第2電極130の材料には上記した第1電極110の材料が用いられる。他方の順積型では、上記した第2電極130の材料の上に第1電極110の材料を形成し、更にその上に有機層、さらにその上に薄く成膜した第2電極130を形成することで、基板100

とは逆側から光を取出す構造である。本実施形態にかかる発光装置 10 は、ボトムエミッション型、及び上記した2種類のトップエミッション型のいずれの構造であってもよい。

[0018] 図2に示すように、有機層 120 は発光層 124 を有している。詳細には、有機層 120 は、正孔注入層 122、発光層 124、及び電子注入層 126 を積層させた構成を有している。正孔注入層 122 と発光層 124 との間には正孔輸送層が形成されていてもよい。また、発光層 124 と電子注入層 126 との間には電子輸送層が形成されていてもよい。有機層 120 は真空蒸着法で形成されてもよい。また、有機層 120 のうち少なくとも一つの層、例えば第1電極 110 と接触する層（図2に示した例では正孔注入層 122）は、インクジェット法、印刷法、又はスプレー法などの塗布法によって形成されてもよい。有機層 120 の残りの層は、真空蒸着法によって形成されていてもよいし、塗布法を用いて形成されていてもよい。また、例えば、第1電極 110 側は塗布法で形成され、電荷発生層 200 を介した第2電極 130 側では、真空蒸着法で形成されるなど、発光装置 10 に形成される複数の有機層 120 が、それぞれ異なる方法で形成されていてもよい。

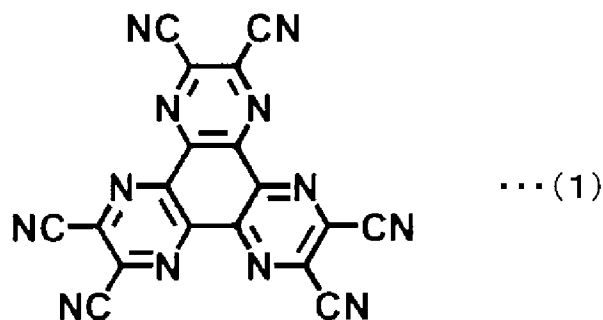
[0019] 図3に示すように、電荷発生層 200 は第1層 202 及び第2層 204 を有している。第1層 202 及び第2層 204 は、例えば真空蒸着法を用いて形成されている。

[0020] 第1層 202 は、電子輸送性材料を含んでいる。この電子輸送性材料は、例えば B p h e n (4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline) である。ただし、第1層 202 に他の電子輸送性材料を用いてもよい。電子輸送性を有する他の有機化合物としては、例えば、Alq₃〔トリス(8-キノリノラト)アルミニウム〕等の8-キノリノラト或いはその誘導体を配位子として少なくとも一つ有する金属錯体、TAZ〔3-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-4-フェニル-1,2,4-トリアゾール〕などのトリアゾール系化合物、PBD〔2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチル)-1,3,4-オキサジアゾール〕などのオキサジアゾール系化合物などを使用することができる。ただし、これらの材料に限定されることはな

い。また、本図に示す構造において、第1層202は、上記した電子輸送性材料の他に、電子輸送性材料の電子注入性を高める電子注入材料を含んでいる。この電子注入材料としては、例えばLi q (8-Hydroxyquinolinolato-lithium) を用いることができる。ただし、電子注入材料はこれに限定されない。電子注入材料には、さらに、LiF、Li₂O、Li₂CO₃などのアルカリ金属やアルカリ土類金属の酸化物やフッ化物、炭酸化物や、リチウム、ナトリウム、カルシウム、セシウム等のアルカリ金属、アルカリ土類金属を用いることができる。また、第1層202の厚さは、例えば5 nm以上150 nm以下であり、好ましくは10 nm以上50 nm以下である。

[0021] 第2層204は、金属及び正孔注入材料を含んでいる。この正孔注入材料には、例えばHATCN (1, 4, 5, 8, 9, 12-ヘキサアザトリフェニレンヘキサカルボニトリル) などのヘキサアザトリフェニレン誘導体を含む化合物を用いることができる。なお、HATCNの化学式は以下の化学式(1)であらわされる。

[0022] [化1]



[0023] また、第2層204に含まれる金属は、第2属の金属、例えばMg又はCaが好適である。第2層204を形成するためには、金属及び正孔注入材料を、同一の真空蒸着装置内で加熱して基板100に蒸着させればよい。ここで、正孔注入材料を蒸着させる際の熱源としては、抵抗加熱方式の加熱源を用いることができる。また、第2層204に含まれる金属としてMgを用いると、金属を蒸着させる際の加熱源としても抵抗加熱方式の加熱源を用いることができる。このため、第2層204に含まれる金属をMgにすると、有

機層 120 を抵抗加熱方式の真空蒸着法で形成する場合には、新規の設備を投資する必要が無く発光装置 10 の製造コストを低くすることができる。

[0024] 図 10 は発光装置 10 における電流密度と発光効率を示すデータである。グラフ中下側のデータは、第 1 層 202 の上に、第 2 層 204 に金属を含ませないで形成したもの、言い換える第 2 層 204 が正孔注入材料のみで形成された発光素子のデータ（HATCN 層）である。また、グラフ中上側のデータは、第 1 層 202 としてはグラフ中下側のデータと同じに形成され、第 2 層 204 に金属材料（具体的には Mg）を体積比で 10% 含ませた発光素子のデータである。なお、いずれの発光素子も第 1 層 202 の構造は互いに同一であり、また、第 2 層 204 の厚さは 20 nm である。金属材料を添加した発光素子は、第 2 層 204 に金属材料を添加しない発光素子と比較して、発光効率が上昇していることがわかる。すなわち第 2 層 204 に金属材料を添加すると、タンデム構造によるメリット（輝度の増加）が大きくなっていることがわかる。

[0025] なお、第 2 層 204 の厚さは、例えば 20 nm 以上 50 nm 以下であるが、これよりも薄くてもよい。例えば第 2 層 204 の厚さは、1 nm 以上 10 nm 以下であってもよい。また、第 2 層 204 に含まれる金属（例えば Mg）の体積含有率は、10% 以上であるのが好ましく、また、50% 以上であるのがさらに好ましい。また、この体積含有率は、例えば 90% 以下である。Mg の体積含有率の算出方法としては、例えば二次イオン質量分析法（SIMS）または、蛍光 X 線分析法（XRF）を用いることができる。

[0026] 次に、発光装置 10 の製造方法について説明する。まず、基板 100 の上に第 1 電極 110 を形成する。次いで、有機層 120、電荷発生層 200、及び有機層 120 をこの順に形成する。なお、上側の有機層 120 の上に、さらに電荷発生層 200 及び有機層 120 を少なくとも 1 回ずつ形成してもよい。次いで、最上層の有機層 120 の上に、第 2 電極 130 を形成する。

[0027] 以上、本実施形態によれば、電荷発生層 200 は、第 1 層 202 及び第 2 層 204 を有している。第 1 層 202 は電子輸送性材料を含んでおり、第 2

層 204 は金属及び正孔注入材料を含んでいる。このような構成にすると、電荷発生層 200 における電荷発生効率は高くなる。このため、第 1 電極 110 と第 2 電極 130 の間に複数の有機層 120 を重ねても、有機層 120 それぞれの発光効率は低下しにくい。従って、発光部 140 の輝度を高くすることができる。

[0028] また、第 2 層 204 に含まれる材料として高融点（高真空中での蒸発温度が高い）の金属や金属化合物を用いた場合、第 2 層 204 を形成する際に電子線方式の蒸着源を用いる必要がある。しかし、本実施形態において、第 2 層 204 に含まれる金属として Mg を用いた場合、Mg の融点（高真空中での蒸発温度）は他の金属材料と比較して低いため、第 2 層 204 を抵抗加熱方式の蒸着源のみを用いて形成することができる。そのため有機層 120 を抵抗加熱法の蒸着源で形成した場合には、追加の蒸着源が不要になる。従って、電荷発生層 200 の製造コストを低くすることができる。

[0029] （第 2 の実施形態）

図 4 は、第 2 の実施形態に係る発光装置 10 が有する電荷発生層 200 の構成を示す断面図である。図 4 は、第 1 の実施形態の図 3 に対応している。本実施形態に係る発光装置 10 は、電荷発生層 200 の構成を除いて第 1 の実施形態に係る発光装置 10 と同様の構成である。

[0030] 図 4 に示す例において、電荷発生層 200 は、第 1 層 202、第 2 層 204、及び第 3 層 206 を積層した構成を有している。第 1 層 202 の構成及び第 2 層 204 の構成は、第 1 の実施形態と同様である。ただし、第 2 層 204 の厚さは第 1 の実施形態よりも薄くてよく、例えば 1 nm 以上 30 nm 以下、さらに好ましくは 1 nm 以上 10 nm 以下である。

[0031] 第 3 層 206 は、正孔注入材料を用いて形成されている。この正孔注入材料は、例えば第 2 層 204 に含まれる正孔注入材料と同じものであるが、別の材料でもよい。そして第 3 層 206 は、例えば真空蒸着法を用いて形成されている。第 3 層 206 の厚さは、例えば 1 nm 以上 100 nm 以下である。そして、第 3 層 206 には、第 2 層 204 に含まれていた金属が含まれて

いない。ただし、上記した金属が、第2層204から第3層206に拡散することもある。この場合においても、第3層206の上記した金属の含有率は、第2層204の上記した金属の含有率よりも低い。第3層206における金属の濃度は、第2層204から離れるに従って小さくなる。

[0032] なお、第3層206を構成する正孔注入材料が第2層204に含まれる正孔注入材料と同一である場合、第2層204及び第3層206を同一の蒸着装置を用いて連続して形成することができる。具体的には、正孔注入材料を蒸着しつつ、金属を蒸着することにより、第2層204を形成する。そして、成膜された膜の厚さが第2層204として必要な厚さに達したとき、正孔注入材料の蒸着を継続しつつ、金属の蒸着を終了する。このような方法を用いた場合、第2層204と第3層206の界面が確認し難い場合もある。

[0033] 本実施形態によっても、電荷発生層200は第2層204を含んでいるため、第1の実施形態と同様に、電荷発生層200における電荷発生効率は高くなる。従って、発光部140の輝度を高くすることができる。また、第2層204の上に第3層206を形成したため、第1の実施形態と比較して第2層204（すなわち金属を含んでいる層）を薄くすることができる。第2層204を薄くすることにより、電荷発生層200の光の透過率を上げることができる。そのため、前述のボトムエミッション側において不透明電極の第2電極130側の有機層120からの発光が取出しやすくなるばかりでなく、第1電極110側の有機層120からの発光も不透明電極を反射して外部に取出されるので、発光装置10の光取出し効率が向上する。

[0034] 図11は、本実施形態に係る発光装置10の発光効率と電流密度の関係を示すグラフである。ここで、第2層204の膜厚を2nm～20nmの間で変化させ、また、Mgの体積比率で10%、50%、及び80%の間で変化させた。このグラフから、第2層204の膜厚を5nmから2nmに変化させると、発光装置10の発光効率が上昇することがわかる。

[0035] (変形例)

図5は、変形例に係る発光装置10が有する電荷発生層200の構成を示

す断面図である。図5は、第2の実施形態の図4に対応している。本実施形態に係る発光装置10は、電荷発生層200の構成を除いて、第1の実施形態又は第2の実施形態に係る発光装置10と同様の構成である。本図は、第2の実施形態と同様の場合を示している。

[0036] 本実施形態において、第1層202は電子注入材料を含んでいない。その代わりに電荷発生層200は、第2層204より下（例えば第1層202と第2層204の間）に、電子注入層208を有している。電子注入層208は、例えばLi_qを用いて形成されている。ただし、電子注入層208はLi₂O、LiF、Li₂CO₃などのアルカリ金属やアルカリ土類金属の酸化物やフッ化物、炭酸化物アルカリ金属化合物など他の電子注入材料を用いて形成されていてもよい。

[0037] 本変形例によっても、電荷発生層200は第2層204を含んでいるため、第1の実施形態と同様に、電荷発生層200における電荷発生効率が高くなる。従って、発光部140の輝度を高くすることができる。

[0038] （実施例1）

図6は、実施例1に係る発光装置10の構成を示す平面図である。図7は、図6から第2電極130を取り除いた図である。図8は図7から有機層120、電荷発生層200、及び絶縁層150を取り除いた図である。図9は図6のA-A断面図である。

[0039] 本実施例において、発光装置10は照明装置であり、基板100及び発光部140を備えている。基板100及び発光部140の構成は、実施形態の通りである。このため、第1電極110と第2電極130の間には、複数の有機層120及び電荷発生層200が形成されている。

[0040] 第1電極110の縁は、絶縁層150によって覆われている。絶縁層150は例えばポリイミドなどの感光性の樹脂材料によって形成されており、第1電極110のうち発光部140の発光領域となる部分を囲んでいる。絶縁層150を設けることにより、第1電極110の縁において第1電極110と第2電極130が短絡することを抑制できる。絶縁層150は、例えば、

絶縁層 150 となる樹脂材料を塗布した後、この樹脂材料を露光及び現像することにより、形成される。

[0041] また、発光装置 10 は、第 1 端子 112 及び第 2 端子 132 を有している。第 1 端子 112 は第 1 電極 110 に接続しており、第 2 端子 132 は第 2 電極 130 に接続している。第 1 端子 112 及び第 2 端子 132 は、例えば、第 1 電極 110 と同一の材料で形成された層を有している。なお、第 1 端子 112 と第 1 電極 110 の間には引出配線が設けられていてもよい。また、第 2 端子 132 と第 2 電極 130 の間にも引出配線が設けられていてもよい。

[0042] 次に、発光装置 10 の製造方法を説明する。まず、基板 100 の上に第 1 電極 110 を形成する。この工程において、第 1 端子 112 及び第 2 端子 132 も形成される。次いで、絶縁層 150、有機層 120 及び電荷発生層 200、並びに第 2 電極 130 をこの順に形成する。

[0043] 本実施例によっても、電荷発生層 200 は第 2 層 204 を含んでいるため、第 1 の実施形態と同様に、電荷発生層 200 における電荷発生効率が高くなる。従って、発光部 140 の輝度を高くすることができる。

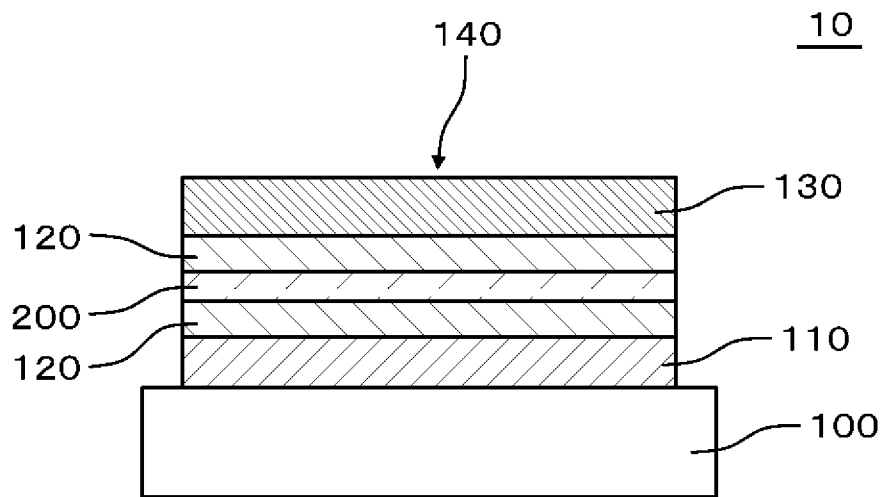
[0044] 以上、図面を参照して実施形態及び実施例について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

請求の範囲

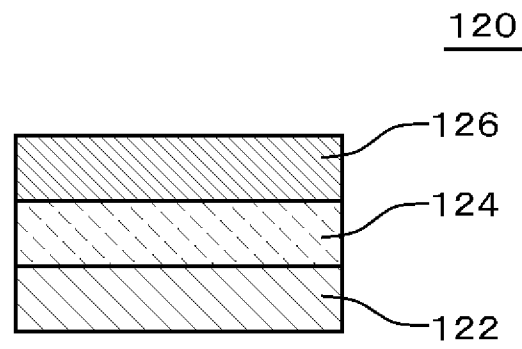
- [請求項1] 第1電極と、
第2電極と、
前記第1電極と前記第2電極の間に位置し、それぞれが発光層を含む複数の有機層と、
隣り合う2つの前記有機層の間に位置する電荷発生層と、
を備え、
前記電荷発生層は、
電子輸送性材料を含む第1層と、
金属及び正孔注入材料を含む第2層と、
正孔注入材料を含む第3層と、
を有し、
前記電荷発生層は、前記第2層及び前記第1層の間または前記第1層に、電子注入材料を含み、
前記第3層において前記金属の含有率は、前記第2層における前記金属の含有率よりも低い発光装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の発光装置において、
前記金属は第2属の金属である発光装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の発光装置において、
前記金属はMgである発光装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の発光装置において、
前記第2層におけるMgの体積含有率は10%以上である発光装置。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の発光装置において、
前記第2層の厚さは1nm以上10nm以下である発光装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか一項に記載の発光装置において、
前記電子注入材料は前記第1層に含まれる発光装置。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか一項に記載の発光装置において、

前記第 2 層と前記有機層の間に、前記電子注入材料を含む電子注入層を有する発光装置。

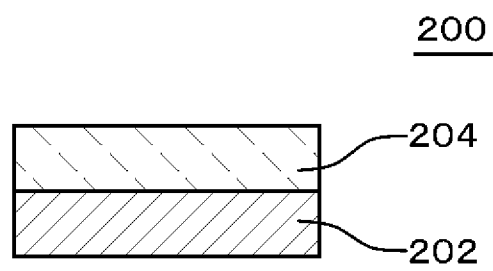
[図1]



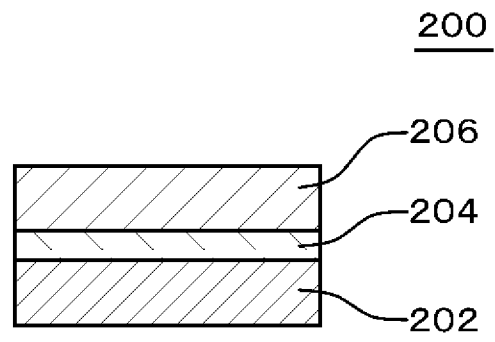
[図2]



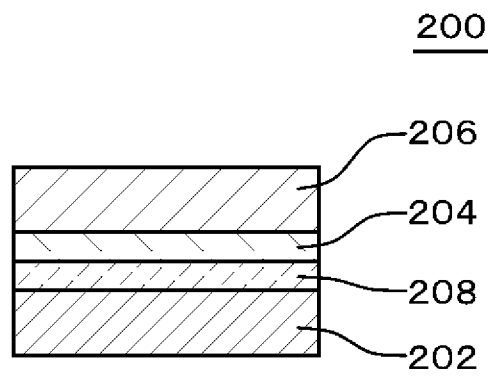
[図3]



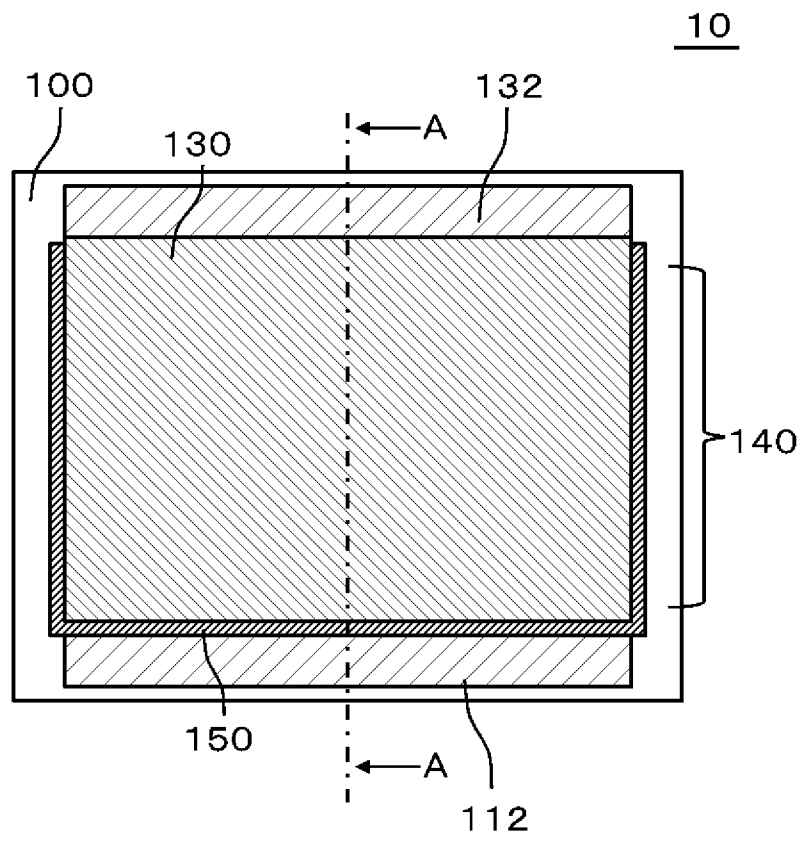
[図4]



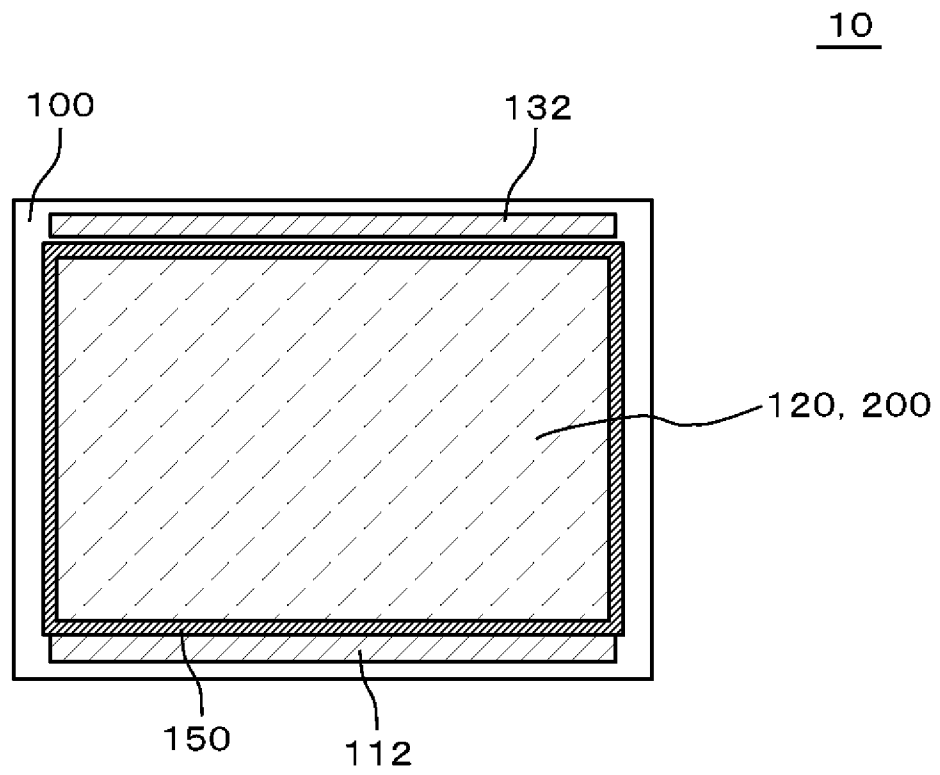
[図5]



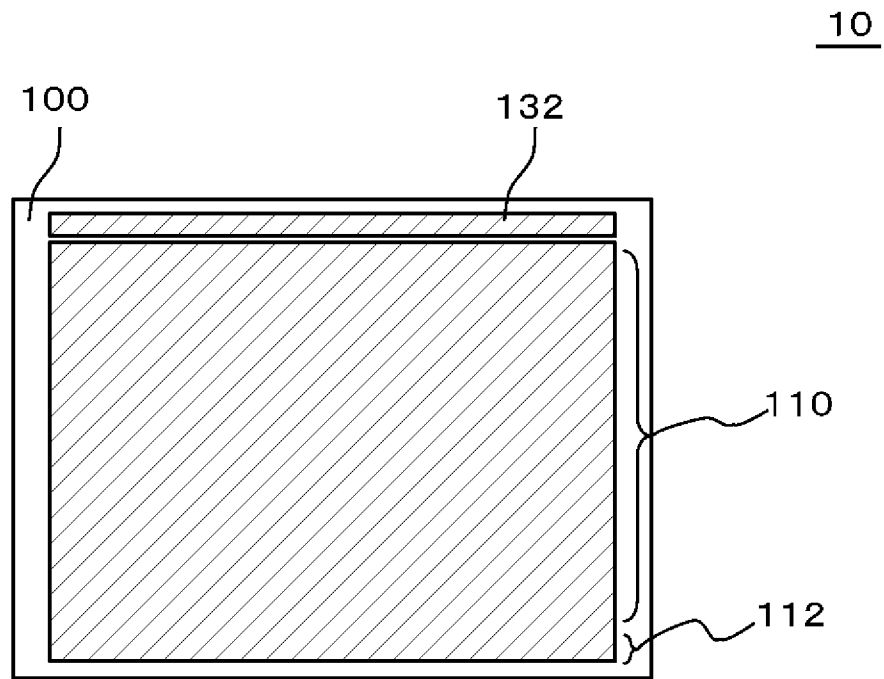
[図6]



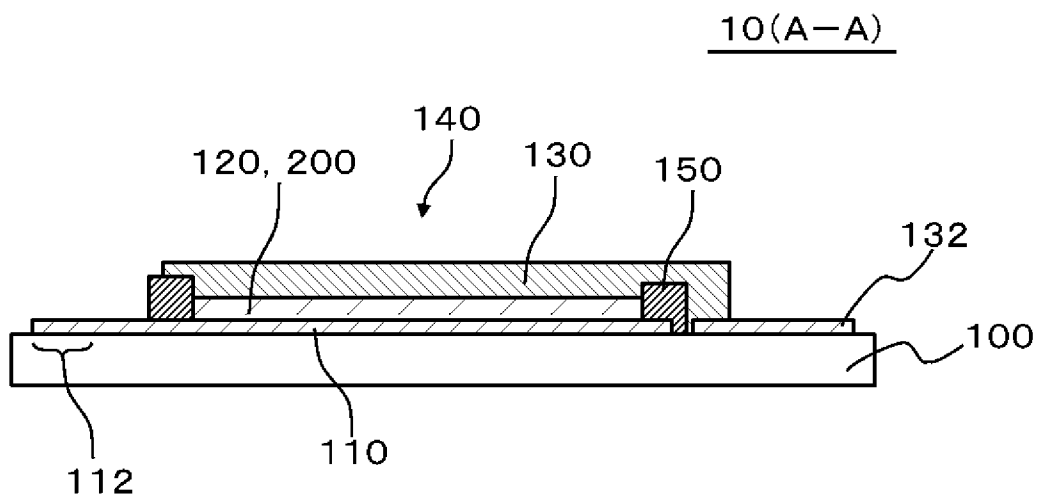
[図7]



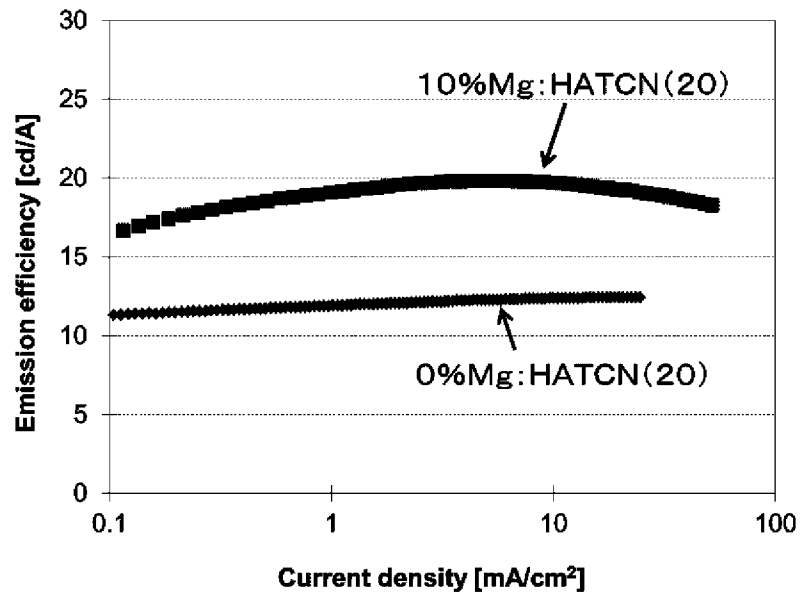
[図8]



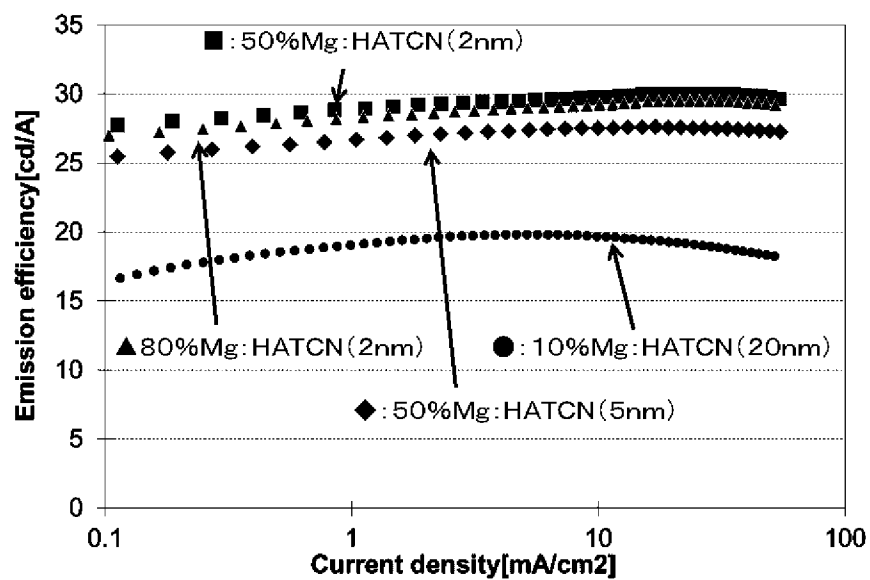
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/12(2006.01) i, H01L51/50(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)

H05B33/12, H01L51/50

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	WO 2011/010696 A1 (Kaneka Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), entire text; all drawings & US 2012/0119194 A1 & EP 2458942 A1 & CN 102484921 A & KR 10-2012-0043001 A	1-7
A	JP 2012-195054 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), entire text; all drawings & US 2014/0001457 A1 & WO 2012/124642 A1 & EP 2688370 A1	1-7
A	JP 2014-110421 A (Panasonic Corp.), 12 June 2014 (12.06.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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
02 June 2015 (02.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057633

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-225470 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 04 December 2014 (04.12.2014), entire text; all drawings & JP 2011-9199 A & US 2010/0301317 A1 & US 2013/0306949 A1 & WO 2010/137477 A1 & EP 2436233 A & TW 201103169 A & CN 102450101 A & KR 10-2012-0027420 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, H01L51/50(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（I P C））

Int.Cl. H05B33/12, H01L51/50

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
A	WO 2011/010696 A1（株式会社カネカ）2011.01.27, 全文全図 & US 2012/0119194 A1 & EP 2458942 A1 & CN 102484921 A & KR 10-2012-0043001 A	1-7
A	JP 2012-195054 A（出光興産株式会社）2012.10.11, 全文全図 & US 2014/0001457 A1 & WO 2012/124642 A1 & EP 2688370 A1	1-7
A	JP 2014-110421 A（パナソニック株式会社）2014.06.12, 全文全図（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

02.06.2015

国際調査報告の発送日

16.06.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）
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）

大竹 秀紀

20

4074

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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 請求項の番号
A	JP 2014-225470 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2014. 12. 04, 全文全図 & JP 2011-9199 A & US 2010/0301317 A1 & US 2013/0306949 A1 & WO 2010/137477 A1 & EP 2436233 A & TW 201103169 A & CN 102450101 A & KR 10-2012-0027420 A	1 - 7