

(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  
2015年10月8日(08.10.2015)

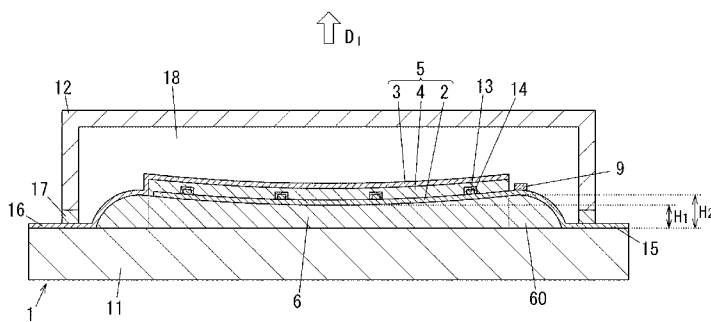


(10) 国際公開番号  
WO 2015/151383 A1

- (51) 国際特許分類:  
H05B 33/02 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
G02B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000643
- (22) 国際出願日: 2015年2月12日(12.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-071024 2014年3月31日(31.03.2014) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鈴鹿 裕子(SUZUKA, Yuko).
- (74) 代理人: 西川 恵清, 外(NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号梅田スクエアビル9階 北斗特許事務所 Osaka (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))  
— 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT AND ILLUMINATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 有機エレクトロルミネッセンス素子及び照明器具



(57) Abstract: The present invention improves the external appearance of an organic electroluminescence element during light emission, by suppressing the intensity of light emitted externally from the vicinity of the outer rim of the electroluminescence element. This organic EL element (1) has a planar shape and comprises a light-permeable first electrode (2), a second electrode (3) forming a pair with the first electrode (2), an organic light-emitting layer (4) arranged between the first electrode (2) and the second electrode (3), and an adjustment unit (6) arranged at a position on the opposite side to the organic light-emitting layer (4) relative to the first electrode (2) and which attenuates light that has passed through the first electrode (2). The outer rim of the adjustment unit (6) overlaps the outer rim of the organic light-emitting layer (4). The light absorbing properties of the adjustment unit (6) increase from the center towards the outer rim.

(57) 要約: 本発明は、エレクトロルミネッセンス素子の外周縁近傍から外部へ出射する光の強度を抑制することで、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光時の外観を向上させる。本発明に係る有機EL素子(1)は、面形状であって光透過性を有する第一電極(2)と、第一電極(2)と対をなす第二電極(3)と、第一電極(2)と第二電極(3)との間に配置される有機発光層(4)と、第一電極(2)に対して有機発光層(4)と反対側の位置に配置され、第一電極(2)を通過した光を減衰させる調整部(6)とを備える。調整部(6)の外周縁は有機発光層(4)の外周縁と重複している。調整部(6)の光吸収性は、中央部から外周縁に向かって高くなる。



WO 2015/151383 A1

## 明 細 書

### 発明の名称：有機エレクトロルミネッセンス素子及び照明器具 技術分野

[0001] 本発明は、有機発光層を備える有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを用いた照明器具に関する。

#### 背景技術

[0002] 有機エレクトロルミネッセンス素子（以下「有機EL素子」と称す）として、基板の表面に、光透過性の電極、複数の層からなる有機発光層、及び対となる電極が積層されたものが知られている。有機EL素子には、種々の光取出構造を設けることが提案されている。その一例として、透明な基板の表面に、この基板よりも屈折率が低い低屈折率層、この低屈折率層よりも屈折率が高い高屈折率層、及び透明電極層をこの順に積層し、低屈折率層の高屈折率層側の表面を粗面とする技術がある（例えば、日本国公開特許公報第2005-274741号参照）。この技術では、低屈折率層と高屈折率層とが光取出構造を構成し、低屈折率層と高屈折率層との界面で光が拡散すること、すなわち光の進行方向が変化することで、基板を透過する光の量が増え、その結果、光取出効率が向上する。

[0003] 光取出構造は、有機EL素子の光取出効率を向上させて発光強度を高めることを目的として設けられる。

[0004] しかし、有機EL素子を発光させると、光源である有機発光層の外周縁付近の発光強度が、中心部の発光強度と比べて過剰に高くなりやすい。これは、有機発光層の外周縁では電流密度が高くなりやすいためであると考えられる。このような部分的な発光強度の増大が生じると、有機EL素子が発光した場合、光源の外周縁付近の明るい部分が目立ってしまって、有機EL素子或いはこれを備える照明器具の外観が悪化してしまう。

[0005] このような部分的な発光強度の増大に起因する問題は、光取出構造で有機EL素子の光取出効率を向上させるだけでは解決されない。

## 発明の概要

- [0006] 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、有機発光層の外周縁近傍から外部へ出射する光の強度を抑制することで、発光時の外観を向上させることができる有機エレクトロルミネッセンス素子及び照明器具を提供することを、目的とする。
- [0007] 本発明に係る有機EL素子は、  
面形状であって、光透過性を有する第一電極と、  
前記第一電極と対をなす第二電極と、  
前記第一電極と前記第二電極との間に配置される有機発光層と、  
前記第一電極に対して前記有機発光層と反対側の位置に配置され、前記第一電極を通過した光を減衰させる調整部と、を備え、  
前記調整部の外周縁は前記有機発光層の外周縁と重複し、かつ、前記調整部の光吸収性は、中央部から外周縁に向かって高くなる。
- [0008] 本発明に係る照明器具は、第1乃至第8のいずれか一の態様に係る有機EL素子と、前記有機EL素子を保持する器具本体とを備える。

## 図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の第一の実施形態に係る有機EL素子を示す断面図である。  
[図2]前記第一の実施形態に係る有機EL素子における、第一基材、第一電極、有機発光層、第一配線、第二配線及び通電補助層を示す平面図である。  
[図3]本発明の第一の実施形態に係る有機EL素子の変形例を示す断面図である。  
[図4]本発明の第二の実施形態に係る有機EL素子を示す断面図である。  
[図5]本発明の第三の実施形態に係る有機EL素子を示す断面図である。  
[図6]本発明の第四の実施形態に係る有機EL素子を示す断面図である。  
[図7]本発明に係る照明器具の一例を示す断面図である。

## 発明を実施するための形態

- [0010] 図1に、本発明の第一の実施形態に係る有機EL素子1を示す。
- [0011] 第一の実施形態に係る有機EL素子1は、面形状であって、光透過性を有

する第一電極 2 と、第一電極 2 と対をなす第二電極 3 と、第一電極 2 と第二電極 3 との間に配置される有機発光層 4 と、第一電極 2 に対して、有機発光層 4 と反対側の位置に配置される調整部 6 とを備える。調整部 6、第一電極 2、有機発光層 4 及び第二電極 3 が並ぶ方向を「第一の方向  $D_1$ 」と称する。調整部 6 は、第一電極 2 を通過した光を通過させるように構成される。調整部 6 は、第一電極 2 を通過した光を減衰させる。調整部 6 の光吸収性は、中央部から外周縁に向かって高くなっている。

- [0012] 第一の実施形態では、有機発光層 4 から発せられて第一電極 2 を通過してから調整部 6 を通過する光のうち、調整部 6 の中央部を通過した光よりも外周縁付近を通過した光の方が、より強く減衰される。このため、有機発光層 4 の外周縁近傍から外部へ出射する光の強度を抑制することができ、有機発光層 4 の外周縁付近の明るい部分が目立つことを、抑制することができる。これにより、有機 EL 素子 1 が外部から観察される場合、光源の明るさの均一性が向上し、有機 EL 素子 1 の外観が向上する。
- [0013] 調整部 6 の中央部は、調整部 6 の外周縁より内側の部分であって、調整部 6 内で最も光吸収性の低い部分である。調整部 6 の中央部は、好ましくは調整部 6 の中心点、或いは中心点とその近傍からなる部分である。
- [0014] 調整部 6 の特定位置での光吸収性の程度は、調整部 6 の特定位置からの反射光と透過光の強度の和が低い程、高いと評価される。具体的には、次のように評価される。有機 EL 素子 1 の外部から有機 EL 素子 1 における調整部 6 の特定位置に、第一の方向  $D_1$  に光を照射する。照射する光は無偏光である。特定位置に照射される光は、有機発光層 4 が発する光と同じ波長特性を有する。この場合の、調整部 6 の特定位置からの反射光と透過光の強度を測定する。尚、透過光とは、特定位置から有機 EL 素子 1 へ入射してから、有機 EL 素子 1 全体を透過して外部へ出射する光であり、有機 EL 素子 1 が全体として光透過性を有する場合に測定される。反射光と透過光の強度の和が、調整部 6 の特定位置での光吸収性の程度の指標であり、この強度の和が低い程、特定位置での光吸収性が高いと評価される。

- [0015] 例えば調整部6の厚み寸法が全体に亘って均一である場合は、調整部6の中央部の消衰係数(k)と、調整部6の外周縁付近の最も光吸収性が高い部分の消衰係数(k)との差は、0.05以上であることが好ましい。
- [0016] 第一の実施形態では、調整部6の光吸収性は、厚み寸法の変化に応じて変化する。このため、調整部6の光吸収性が、厚み寸法の調整によって、容易に調整される。
- [0017] 第一の実施形態では、調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ よりも、外周縁の厚み寸法 $H_2$ の方が大きい。調整部6がこのような厚み寸法の変化を有することで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備えることができる。また、厚み寸法の変化がそのまま光吸収性の変化に対応するため、光吸収性の変化を容易に設定することができる。
- [0018] 第一の実施形態において、調整部6は光吸収性を有する添加剤を含有し、調整部6内の添加剤の濃度は調整部6の中央部から外周縁に向かって高くなっていてもよい。この場合、光吸収性を有する添加剤の濃度の分布が存在することで、調整部6に、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を与えることができる。
- [0019] 第一の実施形態に係る有機EL素子1の構成を、更に詳しく説明する。
- [0020] 有機EL素子1は、第一基材11、素子本体5、第二基材12、並びに調整層60を備える。素子本体5は第一電極2、第二電極3及び有機発光層4を備える。第一の実施形態では、調整層60が、単一の層からなる。
- [0021] 調整層60、第一電極2、有機発光層4及び第二電極3は、この順に第一の方向 $D_1$ に並んでいる。調整層60における、有機発光層4と第一の方向 $D_1$ に重複する部分が、調整部6である。このため、調整部6の外周縁が、有機発光層4の外周縁と、第一の方向 $D_1$ に重複している。
- [0022] 素子本体5における第一電極2は陽極として機能するように構成され、第二電極3は陰極として機能するように構成されている。尚、第一電極2が陰極として機能するように構成され、第二電極3が陽極として機能するように構成されていてもよい。

[0023] 第一電極 2 は、光透過性を有する。本明細書において、光透過性とは、光を透過させる物質の性質であり、透光性と透明性とを包含する。第一電極 2 は、例えば導電性と光透過性とを併せ持つ材料から形成される。この材料として、例えばITO、IZO、AZOなどの導電性の透明金属酸化物；PEDOT、ポリアニリン等の導電性高分子；任意のアクセプタがドーピングされている導電性高分子；並びにカーボンナノチューブが、挙げられる。第一電極 2 は、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、塗布等の方法で薄膜状に形成される。真空蒸着及びスパッタリング法では、マスクを用いて第一電極 2 を成膜パターンニングすることで、低コストで第一電極 2 を作製することが可能である。

[0024] 有機発光層 4 は、発光物質である有機化合物を含有する層である。有機発光層 4 の厚み寸法は、例えば60～1000nmの範囲内である。有機EL素子 1 における有機発光層 4 の構成は公知である。有機発光層 4 は、例えば有機化合物を含有する発光層を備え、或いは更にホール注入層、ホール輸送層、電子輸送層、電子注入層、及び中間層からなる群から選択される一以上の層を備える。第一電極 2 が陽極であり、第二電極 3 が陰極である場合、有機発光層 4 は、例えば第一電極 2 から第二電極 3 に向かって、ホール輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層が順次積層した構造を有する。有機発光層 4 は、いわゆるマルチユニット構造を有してもよい。

[0025] 第二電極 3 は、光反射性を有することが好ましい。この場合、有機EL素子 1 の光取出効率が高くなる。有機EL素子 1 内から第二電極 3 を通して外部へ光が取り出される場合には、第二電極 3 が光透過性を有してもよい。第二電極 3 は、例えば金属、合金、電気伝導性化合物又はこれらの混合物からなる材料から作製される。より具体的には、第二電極 3 は、例えばアルミニウム、銀、マグネシウム等の金属；マグネシウム-銀混合物、マグネシウム-インジウム混合物、アルミニウム-リチウム合金等の合金； $Al_2O_3$ などの金属酸化物；及びAl/A $l_2O_3$ などの混合物からなる群から選択される材料から作製される。

- [0026] 素子本体5の第一電極2が、第一基材11に対向している。第一基材11が、素子本体5を支持している。「第一基材11が、素子本体5を支持している」ということには、素子本体5が第一基材11上に直接重なっている場合だけでなく、素子本体5と第一基材11との間に、適宜の層が介在する場合も含まれる。第一の実施形態では、素子本体5と第一基材11との間に、調整層60が介在している。
- [0027] 第一基材11は、光透過性を有する。第一基材11は、無色透明であっても、多少着色されていてもよい。第一基材11は、半透明状でもよい。第一基材11は、すりガラス状であってもよい。第一基材11は、例えば、ソーダライムガラス、無アルカリガラス等から形成された透明ガラス板でもよく、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂、フッ素系樹脂等から形成されたプラスチックフィルム又はプラスチック板でもよい。
- [0028] 第一基材11に、この第一基材11の母相とは異なる屈折率を有する粒子、粉体、泡等を含有させることで、第一基材11に光拡散性を付与してもよい。第一基材11の表面が、第一基材11に光拡散性を付与するための形状を有していてもよい。素子本体5の発熱による温度上昇を軽減するためには、第一基材11が高い熱伝導性を有していてもよい。第一基材11が透湿性を有する場合には、有機EL素子1内への水分の浸入を抑制するために、第一基材11に防湿性を有する層を重ねることも好ましい。
- [0029] 調整層60は、第一電極2と第一基材11との間に介在している。第一の実施形態では、調整層60の第一電極2と対向する面は第一電極2と接し、その第一基材11と対向する面は第一基材11に接している。
- [0030] 第二基材12は、例えば水分の透過性が低い材料から形成される。第二基材12は、例えばガラス製である。より具体的には、第二基材12は、例えばソーダライムガラス又は無アルカリガラスから作製される。第二基材12は、第一基材11と、素子本体5を介して対向している。第二基材12の、第一基材11と対向する対向面には、凹部が形成されていてもよい。この場

合、凹部内に素子本体 5 が收容されることで、外部からの素子本体 5 への水分の浸入が抑制される。凹部を備える第二基材 1 2 として、例えばキャップガラスが用いられる。第二基材 1 2 の対向面は平坦であってもよいが、その場合には、第一基材 1 1 と第二基材 1 2 との間に、素子本体 5 を取り囲む堰部材を介在させることが好ましい。第二基材 1 2 は第一基材 1 1 と同じ材料から作製されてもよく、この場合は、第一基材 1 1 及び第二基材 1 2 に熱又は応力による負荷がかかっても、第一基材 1 1 から第二基材 1 2 が剥離しにくくなる。

[0031] 第一基材 1 1 と第二基材 1 2 とは、接着材料 1 7 で接合されている。接着材料 1 7 が素子本体 5 の外周を取り囲むことで、素子本体 5 が外部から遮断されて封止されている。接着材料 1 7 は、接着剤として機能する材料であり、例えば樹脂性の接着材料 1 7 である。樹脂性の接着材料 1 7 は、防湿性を有していることが好ましく、そのために例えば乾燥剤を含有することが好ましい。樹脂性の接着材料 1 7 は、熱硬化性樹脂又は紫外線硬化樹脂を主成分として含有してもよい。

[0032] 有機 E L 素子 1 内における第一基材 1 1 と第二基材 1 2 とに挟まれた素子本体 5 の周囲の空間 1 8 は、空洞であってよい。この場合、有機 E L 素子 1 の製造工程が簡便化される。また、この空洞内には乾燥剤が設けられていてもよい。この場合、有機 E L 素子 1 内に水分が浸入しても、乾燥剤が水分を吸収することができる。乾燥剤は、例えば第二基材 1 2 の第一基材 1 1 と対向する面上に設けられる。

[0033] 有機 E L 素子 1 内における第一基材 1 1 と第二基材 1 2 とに挟まれた素子本体 5 の周囲の空間 1 8 が、充填材で満たされていてもよい。この場合、有機 E L 素子 1 の製造時に第二基材 1 2 が例えば湾曲しても、第二基材 1 2 が素子本体 5 に接触することが妨げられ、有機 E L 素子 1 がより安全に製造される。充填材は、例えば乾燥剤、吸湿剤等を含有する硬化性の樹脂組成物から形成される。この樹脂組成物が流動性を有する場合、素子本体 5 の周囲が充填材で容易に満たされる。充填材は硬化性を有してもよく、有していなく



てもよい。充填材が乾燥剤、吸湿剤等を含有すると、有機EL素子1内に水分が浸入しても、水分が素子本体5まで到達しにくくなる。また、充填材が設けられていると、有機EL素子1が発する熱が充填材を通じて外部へ放出されやすくなるため、有機EL素子1の長寿命化が可能となる。

[0034] 第一基材11上には、素子本体5に導通する第一配線15及び第二配線16が設けられている。第一配線15及び第二配線16は適宜の導電性材料から作製される。第一配線15の一端は第一電極2に接続され、その他端は有機EL素子1の外部に露出している。第二配線16の一端は第二電極3に接続され、その他端は有機EL素子1の外部に露出している。この第一配線15及び第二配線16は、外部から素子本体5へ給電するための端子として利用される。

[0035] 上述の通り、第一の実施形態では、調整部6は、調整層60における有機発光層4と第一の方向 $D_1$ に重複する部分である。調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ よりも、外周縁 $H_2$ の厚み寸法の方が大きい。調整部6がこのような厚み寸法の変化を有することで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備えることができる。すなわち、調整部6の中央部を通過する光よりも、調整部6の外周縁付近を通過する光の方が、調整部6内の光路長が長くなるため、調整部6による減衰をより強く受ける。第一の実施形態では、調整部6の厚み寸法の変化がそのまま調整部6の光吸収性の変化に対応するため、調整部6の光吸収性の変化を容易に設定することができる。

[0036] 第一の実施形態では、調整部6の厚み寸法が中央部から外周縁に向かって連続的に大きくなっており、それに応じて、調整部6の光吸収性は中央部から外周縁に向かって連続的に高くなる。このため、外部から観察される光源の明るさに極端な変化が生じにくくなり、有機EL素子1の発光時の外観が更に向上する。

[0037] 第一の実施形態では、調整部6が厚み寸法の変化を有するだけでなく、その第一基材11と対向する面が平坦である。このため、調整部6の第一電極

2と対向する面は、中心部が第一の方向 $D_1$ と反対方向へ突出するように湾曲している。それに伴い、第一電極2、有機発光層4及び第二電極3の各々が、中心部が第一の方向 $D_1$ と反対方向へ突出するように湾曲している。このため、有機発光層4の外周縁付近から発せられる光は、この外周縁よりも外側に向けて出射しやすい。このため、有機EL素子1の発光時に、光源である有機発光層4の輪郭が外部から容易に視認されなくなり、明るい光源とその外側の暗い部分との区別が外部から視認されにくくなる。その結果、有機EL素子1の発光時の外観が更に向上する。

- [0038] 調整部6の厚み寸法は、中央部から外周縁に向かって段階的に大きくなっていてもよい。その場合、調整部6の厚み寸法の変化は、一段階だけでも複数段階でもよい。
- [0039] 調整部6の厚み寸法は、有機EL素子1全体で十分に高い光取出効率が確保されるように設定されるのが好ましい。調整部6の材質にもよるが、高い光取出効率を得るためには、調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ が $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下であればより好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下であれば更に好ましい。この調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ は、例えば $1\mu\text{m}$ 以上である。高い光取出効率を得るためには、調整部6の外周縁の厚み寸法 $H_2$ は、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。調整部6の外周縁付近における光吸収性を十分に大きくして光源の明るさの均一性を向上させるためには、調整部6の外周縁の厚み寸法 $H_2$ は、調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ の1.3倍以上であることが好ましく、1.5倍以上であれば更に好ましい。
- [0040] 調整部6及び調整層60は、例えば樹脂製であり、その場合、調整部6の屈折率を容易に調整することができる。
- [0041] 例えば樹脂組成物が塗布法で成形されることで、調整部6及び調整層60が形成される。樹脂組成物は、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂等の硬化性樹脂を含有してもよく、熱可塑性樹脂を含有してもよい。樹脂組成物が含有する樹脂として、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などが挙げられる。塗布法としては、例えば、スピンコート法、スリットコート法

、及びインクジェット法が挙げられ、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの印刷法も挙げられる。インクジェット法及び印刷法の場合、適宜のパターンを有する調整層60を容易に形成できる。

[0042] 調整部6及び調整層60は、合成樹脂を成形して得られるシート状又はフィルム状の成形体であってもよい。合成樹脂としては、例えばPET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN（ポリエチレンナフタレート）などのプラスチック材料、アクリル系樹脂、及びエポキシ系樹脂が挙げられる。成形方法として、例えば圧延成形、ロール成形、及び射出成形が挙げられる。成形体である調整層60が、可撓性を有することも好ましい。この場合、有機EL素子1の製造時に、第一基材11に調整層60を重ねるにあたって、ロール状の調整層60を繰り出しながら、第一基材11を重ねて例えば熱圧着又は接着することで、製造効率を向上させることができる。調整層60が可撓性を有すれば、全体として可撓性を有する有機EL素子1を得ることも可能である。

[0043] 調整層60及び調整部6は、屈折率調整のための粒子を含有してもよい。例えば調整部6に、調整部6の母相よりも低い屈折率を有する粒子（以下、低屈折率粒子という）を含有させることで、調整部6の屈折率を低下させることができる。或いは調整部6に、調整部6の母相よりも高い屈折率を有する粒子（以下、高屈折率粒子という）を含有させることで、調整部6の屈折率を高くすることができる。

[0044] 低屈折率粒子としては例えばシリカ微粒子が例示される。なかでも多孔質シリカ微粒子は、調整部6の屈折率を効果的に下げることが可能である。高屈折率粒子としては、調整部6の母相よりも高い屈折率を有する樹脂からなる樹脂粒子が挙げられる。

[0045] 調整層60及び調整部6内に空隙を形成することで、調整部6の屈折率を低下させることもできる。尚、空隙内に酸素、水等が含まれていると調整部6が劣化しやすくなるので、空隙には酸素及び水が含まれていないことが好ましい。このため、空隙には、例えば、窒素などの不活性ガスが充填されて

いることが好ましい。

[0046] 調整層60及び調整部6は、吸湿性を有する材料を含有してもよい。吸湿性を有する材料として、例えばシリカゲル、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、ゼオライト、及びモレキュラーシーブといった、物理吸着性を有する材料が挙げられる。調整部6が吸湿性を有する材料を含有すると、調整部6内に水分が含まれていても、この水分が有機発光層4へ移動することが抑制され、有機発光層4の発光特性の劣化が抑制される。外部から調整部6内へ水分が浸入しても、水分が有機発光層4に到達する前に吸湿性を有する材料で吸収されるため、有機発光層4の発光特性の劣化が抑制される。

[0047] 調整層60及び調整部6が、光吸収性を有する添加剤を含有してもよい。光吸収性を有する添加剤は、例えば調整層60及び調整部6の母相よりも高い光吸収性を有する材料からなる。屈折率調整のための粒子及び吸湿性を有する材料も、調整部6の母相よりも高い光吸収性を有すれば、光吸収性を有する添加剤に含まれる。調整層60及び調整部6が光吸収性を有する添加剤を含有する場合、調整部6内の光吸収性を有する添加剤の濃度を調整することで、調整部6の光吸収性を調整することができる。調整部6が光吸収性を有する添加剤を含有する場合、調整部6内の添加剤の濃度は、調整部6の中央部から外周縁に向かって高くなっていてもよい。この場合、調整部6内に光吸収性を有する添加剤の濃度の分布が存在することで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備えることができる。調整部6内の添加剤の濃度の変化は、連続的であっても段階的であってもよい。例えば第一の実施形態において、調整部6内における調整部6の中心部を含む部分が光吸収性を有する添加剤を含有せず、この部分よりも調整部6の外周縁側の部分が光吸収性を有する添加剤を含有してもよい。

[0048] 光吸収性を有する添加剤は、有機EL素子1の発光波長域に吸収を有する色素などの有機材料であってもよい。また、チタン、シリカやその酸化物などの無機材料であってもよい。

[0049] 調整部6の屈折率は、第一電極2の屈折率と同じでもよく、第一電極2の屈折率よりも低くてもよい。これらの層の間の屈折率の好ましい関係の一例として、調整部6、第一電極2、有機発光層4の順で屈折率が高くなる関係が挙げられる。この場合、屈折率が徐々に変化するため、有機EL素子1の光取出効率がより向上する。光取出効率の向上のためには、調整部6、第一電極2及び有機発光層4のうち、隣り合う二つ層間の屈折率差は小さい方がよく、例えば0.2以下であり、0.1以下でもよい。

[0050] 第一の実施形態では、第一基材11と調整部6が接しているが、第一基材11と調整部6との間に別の層が介在していてもよい。例えば第一基材11と調整部6との間に、防湿性を有する層が介在していてもよい。この場合、水分の有機発光層4への浸入が抑制され、有機発光層4の発光特性の劣化が抑制される。特に第一基材11が透湿性を有する場合に、防湿性を有する層が設けられることが好ましい。防湿性を有する層が設けられる場合、調整部6の屈折率が、防湿性を有する層の屈折率以下であることが好ましい。それにより、第一基材11と調整部6との間での光の全反射が、更に抑制される。例えば、防湿性を有する層よりも調整部6の屈折率が低く、更に、調整部6、第一電極2、有機発光層4の順で屈折率が高くなっていてもよい。調整部6の屈折率が第一電極2の屈折率以上であることも好ましい。それにより、第一電極2と調整部6との間の光の全反射が更に抑制される。例えば、防湿性を有する層より調整部6の屈折率が低く、更に、第一電極2よりも調整部6の屈折率が高くなっていてもよい。光取出効率の向上のためには、これらの層のうち、隣り合う層間の屈折率差は小さい方がよく、例えば0.2以下であり、0.1以下でもよい。

[0051] 第一の実施形態では、第一基材11と調整部6との界面は平坦であるが、この界面が凹凸状であってもよい。この界面が凹凸状であれば、この界面を通過する光が拡散することで、有機EL素子1内での光の全反射が抑制され、有機EL素子1の光取出効率が向上する。界面を凹凸状にするためには、例えば、第一基材11の調整部6と対向する面を、ブラスト加工、レーザー

加工等で凹凸状に加工してから、この面上に調整部 6 を形成する。第一基材 1 1 の調整部 6 と対向する面が平坦である場合に、調整部 6 の第一基材 1 1 と対向する面が凹凸状であってよく、この場合、第一基材 1 1 と調整部 6 との間に生じる空隙を樹脂材料等の適宜の材料で形成される充填層で埋めてもよい。

[0052] 第一の実施形態では第一電極 2 と調整部 6 との界面は平滑であるが、この界面が凹凸状であってもよい。この界面が凹凸状である場合も、この界面を通過する光が拡散することで、有機 EL 素子 1 の光取出効率が向上する。界面を凹凸状にするためには、例えば、調整部 6 を形成する際にその第一電極 2 と対向する面を凹凸状に形成し、或いは調整部 6 を形成してからその第一電極 2 と対向する面を凹凸状に加工する。この調整部 6 上に第一電極 2 が形成されると、第一電極 2 と調整部 6 との界面が凹凸状になる。調整部 6 の第一電極 2 と対向する面は、凹凸状に加工される場合、例えば型押しで凹凸状に形成される。この面が、インプリントで凹凸状に形成されてもよく、特に光インプリントで凹凸状に形成されると、効率良い加工が可能である。調整部 6 に形成される凹凸状の面は、複数の突起を備えることで、レンズアレイ構造を有してもよい。その場合、突起の形状は、半球状、襞状又は錐体状であってもよい。凹凸状の面は、回折構造を有してもよい。

[0053] 第一電極 2 と有機発光層 4 との間に導電性材料から形成された補助電極 1 3 があり、第一電極 2 に補助電極 1 3 が重ねられていてもよい。補助電極 1 3 は、第一電極 2 の電気伝導性を補って、素子本体 5 の通電特性を向上し、更に素子本体 5 内の電流密度の分布を均一化して素子本体 5 の発光強度を均一化することができる。補助電極 1 3 は、第一電極 2 よりも電気抵抗が低い材料から形成されることが好ましい。例えば補助電極 1 3 は、銅、銀、金、アルミ、ニッケル及びモリブデンからなる群から選択される一種以上の材料から形成される。補助電極 1 3 は、特にモリブデン／アルミニウム／モリブデン積層体 (Mo / Al / Mo) から形成されることが好ましい。補助電極 1 3 は、例えば網目状又は格子状である。補助電極 1 3 は、例えば材料をシ

ート状に成膜してからパターニングすることで、形成される。

- [0054] 補助電極 13 と有機発光層 4 との間に、電気絶縁膜 14 が介在していてもよい。補助電極 13 は光を遮蔽するため、有機発光層 4 における補助電極 13 と重なる部分が光を発しても、この光は外部へ取り出されず、電力のロスが生じる。この有機発光層 4 における補助電極 13 と重なる部分への通電を電気絶縁膜 14 が妨げることで、電力ロスが抑制される。電気絶縁膜 14 は、補助電極 13 と第二電極 3 との間の短絡を妨げることもできる。電気絶縁膜 14 は、例えばノボラック系樹脂、アクリル系樹脂又はポリイミドから形成される。
- [0055] 補助電極 13 は、第一電極 2 を介して調整層 60 及び調整部 6 に向けて力をかけることができる。電気絶縁膜 14 が設けられている場合は、電気絶縁膜 14 も、補助電極 13 及び第一電極 2 を介して調整層 60 及び調整部 6 へ向けて力をかけることができる。そのため、調整層 60 及び調整部 6 が加熱されて熱膨張しても、調整層 60 及び調整部 6 が補助電極 13 で押さえつけられることで、有機 EL 素子 1 の変形が妨げられ、層界面でのクラックなどによる有機 EL 素子 1 の破損が抑制される。
- [0056] 第一電極 2 上には、導電性材料からなる通電補助層 9 が、有機発光層 4 をその外周縁に沿って取り囲むように設けられていてもよい。図 2 に、有機 EL 素子 1 における第一基材 11、第一電極 2、有機発光層 4、第一配線 15、第二配線 16 及び通電補助層 9 を、第一の方向  $D_1$  と反対向きに見た平面図を示す。通電補助層 9 も、補助電極 13 と同様に、第一電極 2 よりも電気抵抗が低い材料から形成されることが好ましい。例えば通電補助層 9 は、銅、銀、金、アルミ、ニッケル及びモリブデンからなる群から選択される一種以上の材料から形成される。通電補助層 9 は、特にモリブデン／アルミニウム／モリブデン積層体 ( $Mo/AI/Mo$ ) から形成されることが好ましい。
- [0057] 通電補助層 9 も、補助電極 13 と同様に、第一電極 2 の電気伝導性を補って、素子本体 5 の通電特性を向上させることができる。通電補助層 9 は、特に有機発光層 4 の外周縁付近で通電特性を向上させるため、有機発光層 4 の

外周縁付近での電流密度を上昇させて、この部分の発光強度を増大させやすい。しかし、第一の実施形態に係る有機EL素子1は調整部6を備えるため、有機EL素子1が外部から観察される場合の、光源の明るさの均一性が向上する。

[0058] 図3に、第一の実施形態に係る有機EL素子1の変形例を示す。この変形例では、調整部6の厚み寸法 $H_0$ は、全体に亘って均一である。本変形例では、調整部6内に組成の変化が存在することで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備える。例えば調整部6が光吸収性を有する添加剤を含有し、調整部6内の添加剤の濃度が調整部6の中央部から外周縁に向かって高くなっていてもよい。この場合、光吸収性を有する添加剤の濃度の分布が存在することで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備えることができる。

[0059] 調整部6の光吸収性が、光吸収性を有する添加剤の濃度変化以外の方法で調整されていてもよい。例えば、調整部6の中央部を含む部分が光吸収性のより低い材料で形成され、この部分よりも調整部6の外周縁側の部分が光吸収性のより高い材料で形成されてもよい。

[0060] 調整部6が中央部から外周縁に向かって後方散乱性が高くなる性質を備えることで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備えていてもよい。後方散乱とは入射光がその入射方向とは反対側へ向けて散乱することであり、後方散乱性とは後方散乱を起こさせる性質である。調整部6がこのような後方散乱性の変化を有すると、第一電極2から調整部6へ入射した光の後方散乱が、調整部6の中央部よりも外周縁付近で、より強く生じる。後方散乱は、有機EL素子1内での多重反射による光の減衰を引き起こす。この結果、調整部6の外周縁付近を通過する光が、中央部よりも強く減衰される。

[0061] 調整部6の厚み寸法 $H_0$ は、有機EL素子1全体で十分に高い光取出効率が確保されるように設定されるのが好ましい。調整部6の材質にもよるが、高い光取出効率を得るためには、調整部6の厚み $H_0$ が $20\mu\text{m}$ 以下であること



が好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下であればより好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以下であれば更に好ましい。この調整部6の厚み寸法 $H_0$ は、例えば $1\ \mu\text{m}$ 以上である。

[0062] 第一の実施形態では調整層60が単一の層からなり、調整部6が単一な部分からなるが、調整層60が複数の層を含み、調整部6が複数の部分を含んでもよい。

[0063] 図4に、本発明の第二の実施形態に係る有機EL素子1を示す。第二の実施形態では、調整部6が第一部分7と、この第一部分7の第一電極2に対向する面に重ねられている第二部分8とを備える。第二の実施形態では、第二部分8の外周縁の厚み寸法 $J_2$ が、中央部の厚み寸法 $J_1$ よりも大きい。それ以外は、第二の実施形態に係る有機EL素子1は、第一の実施形態に係る有機EL素子1と同じ構造を備える。

[0064] 第二の実施形態では、第二部分8が、外周縁の厚み寸法 $J_2$ が中央部の厚み寸法 $J_1$ よりも大きいという厚み寸法の変化を有する。このために、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備える。また、第二部分8の厚み寸法の変化がそのまま光吸収性の変化に対応するため、光吸収性の変化を容易に設定することができる。

[0065] 第二の実施形態における調整層60及び調整部6の構成について、更に詳しく説明する。

[0066] 調整層60は、第一層70と、この第一層70の第一電極2と対向する面を覆う第二層80とを備える。調整層60において、有機発光層4と第一の方向 $D_1$ に重複する部分が、調整部6である。同様に、第一層70において、有機発光層4と第一の方向 $D_1$ に重複する部分が第一部分7であり、第二層80において、有機発光層4と第一の方向 $D_1$ に重複する部分が第二部分8である。

[0067] 第二の実施形態では、調整部6は、第一部分7と第二部分8とを備えることで、有機発光層4から発せられる光の強度を調整するだけでなく、有機発光層4から発せられる光が有機EL素子1の外部へ取り出される際の光取り出し量を増大させるようにも構成されている。

- [0068] 第一層70は、第一の実施形態における調整層60と同様に、例えば樹脂組成物が塗布法で成形されることで形成される。また、第一層70は、第一の実施形態における調整層60と同様に、合成樹脂を成形して得られるシート状又はフィルム状の成形体であってもよい。また、第一層70は、屈折率調整のための粒子を含有してもよい。また、第一層70は、吸湿性を有する材料を含有してもよい。
- [0069] 第二層80も、第一の実施形態における調整層60と同様に、例えば樹脂組成物が塗布法で成形されることで形成される。また、第二層80は、屈折率調整のための粒子を含有してもよい。また、第二層80は、吸湿性を有する材料を含有してもよい。
- [0070] 調整部6は、光吸収性を有する添加剤を含有してもよい。この場合、第一部分7及び第二部分8のうち少なくとも一方が、光吸収性を有する添加剤を含有してもよい。調整部6内の光吸収性を有する添加剤の濃度は、調整部6の中央部から外周縁に向かって高くなっていてもよい。
- [0071] 第一部分7と第二部分8との界面10は、凹凸状である。このため、第一部分7と第二部分8との界面10を通過する光が拡散することで、有機EL素子1内の光の全反射が抑制され、有機EL素子1の光取出効率が向上する。界面10を凹凸状にするためには、例えば、第一部分7の第二部分8と対向する対向面を凹凸状に加工する。この場合、第一部分7の対向面が、例えば型押しで凹凸状に形成される。この対向面が、インプリントで凹凸状に形成されてもよく、特に光インプリントで凹凸状に形成されると、効率良い加工が可能である。第一部分7の対向面は、複数の突起を備えることで、レンズアレイ構造を有してもよい。その場合、突起の形状は、半球状、襷状又は錐体状であってもよい。この面は、回折構造を有してもよい。
- [0072] 第一部分7の屈折率は、例えば1.4~1.7の範囲内である。第二部分8の屈折率は、例えば1.6~2.0の範囲内である。調整層60のクラックを防止するためには、第一部分7と第二部分8との間の線膨張係数の差は、小さい方がよい。

- [0073] 第二部分 8 の屈折率は、第一電極 2 の屈折率と同じでもよく、第一電極 2 の屈折率よりも低くてもよい。層間の屈折率の好ましい関係の一例として、第一部分 7、第二部分 8、第一電極 2、有機発光層 4 の順で屈折率が高くなる関係が挙げられる。この場合、屈折率が徐々に変化するため、有機 EL 素子 1 の光取出効率がより向上する。光取出効率の向上のためには、これらの層のうち、隣り合う層間の屈折率差は小さい方がよく、例えば 0.2 以下であり、0.1 以下でもよい。
- [0074] 第二の実施形態では、第一基材 11 と第一層 70 が接しているが、第一基材 11 と第一層 70 との間に別の層が介在していてもよい。例えば第一基材 11 と第一層 70 との間に、防湿性を有する層が介在していてもよい。この場合、水分の有機発光層 4 への浸入が抑制され、有機発光層 4 の発光特性の劣化が抑制される。特に第一基材 11 が透湿性を有する場合に、防湿性を有する層が設けられることが好ましい。
- [0075] 防湿性を有する層が設けられる場合、第一部分 7 の屈折率が、防湿性を有する層の屈折率以下であることが好ましい。それにより、第一基材 11 と第一部分 7 との間での光の全反射が、更に抑制される。例えば、防湿性を有する層よりも第一部分 7 の屈折率が低く、更に、第一部分 7、第二部分 8、第一電極 2、有機発光層 4 の順で屈折率が高くなっていてもよい。第二部分 8 の屈折率が第一電極 2 の屈折率以上であることも好ましい。それにより、第一電極 2 と第二部分 8 との界面での光の全反射が更に抑制される。例えば、防湿性を有する層より第二部分 8 の屈折率が低く、更に、第一電極 2 よりも第二部分 8 の屈折率が高くなっていてもよい。
- [0076] 第二の実施形態では、第一部分 7 の厚み寸法  $l_0$  は、全体的に均一である。第一部分 7 と第二部分 8 との界面 10 が凹凸状であることに起因して第一部分 7 の厚み寸法に微細な変化が生じていても、それ以外の要因による厚み寸法の変化が無ければ、第一部分 7 の厚み寸法  $l_0$  は、全体的に均一とみなされる。第一部分 7 の厚み寸法  $l_0$  が全体的に均一であると、第一基材 11 上に第一層 70 及び第一部分 7 を容易に形成できる。

- [0077] 第二の実施形態では、第二部分8の外周縁の厚み寸法 $J_2$ が、中央部の厚み寸法 $J_1$ よりも大きい。このため、調整部6全体として、外周縁の厚み寸法 $H_2$ が、中央部の厚み寸法 $H_1$ よりも大きい。第二部分8がこのような厚み寸法の変化を有することで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備える。
- [0078] 第二の実施形態では調整部6及び第二部分8の厚み寸法の変化は連続的であるが、第二部分8の厚み寸法は、中央部から外周縁に向かって段階的に大きくなっていてもよく、それに伴って調整部6の厚み寸法も、中央部から外周縁に向かって段階的に大きくなっていてもよい。その場合、第二部分8及び調整部6の厚み寸法の変化は、一段階だけでも、複数段階でもよい。
- [0079] 高い光取出効率を得るためには、調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ が $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下であればより好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下であれば更に好ましい。この調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ は、例えば $1\mu\text{m}$ 以上である。高い光取出効率を得るためには、調整部6の外周縁の厚み寸法 $H_2$ は、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。調整部6の外周縁付近における光吸収性を十分に大きくして光源の明るさの均一性を向上させるためには、調整部6の外周縁の厚み寸法 $H_2$ は、調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ の1.3倍以上であることが好ましく、1.5倍以上であれば更に好ましい。
- [0080] 調整部6における第一部分7の厚み寸法 $l_0$ は、例えば $1\sim 20\mu\text{m}$ の範囲内である。調整部6における第二部分8の中央部の厚み寸法 $J_1$ は、例えば $1\sim 20\mu\text{m}$ の範囲内であり、外周縁の厚み寸法 $J_2$ は、例えば中央部の厚み寸法 $J_1$ の1.1~10倍の範囲内である。
- [0081] 図5に、本発明の第三の実施形態に係る有機EL素子1を示す。第三の実施形態では、調整部6が第一部分7と、この第一部分7の第一電極2に対向する面に重ねられている第二部分8とを備える。第三の実施形態では、第一部分7の外周縁の厚み寸法 $l_2$ が、中央部の厚み寸法 $l_1$ よりも大きい。
- [0082] 上述の第二の実施形態では第二部分8の外周縁の厚み寸法が中央部の厚み寸法よりも大きくなるという厚み寸法の変化を有するのに対し、第三の実施

形態では、第一部分7の外周縁の厚み寸法が中央部の厚み寸法よりも大きくなるという厚み寸法の変化を有する。このため、調整部6は、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備える。第一部分7の厚み寸法の変化がそのまま光吸収性の変化に対応するため、光吸収性の変化を容易に設定することができる。それ以外は、第三の実施形態に係る有機EL素子1は、第二の実施形態と同じ構成を有する。

[0083] 第三の実施形態における調整層60及び調整部6の構成について、更に詳しく説明する。

[0084] 第三の実施形態では、第一部分7の外周縁の厚み寸法 $l_2$ は、中央部の厚み寸法 $l_1$ よりも大きい。このため、調整部6全体として、外周縁の厚み寸法 $H_2$ は、中央部の厚み寸法 $H_1$ よりも大きい。第一部分7がこのような厚み寸法の変化を有することで、調整部6が、中央部から外周縁に向かって光吸収性が高くなる性質を備える。

[0085] 第三の実施形態では、第二部分8の厚み寸法 $J_0$ は、全体的に均一である。第一部分7と第二部分8との界面10が凹凸状であることに起因して第二部分8の厚み寸法の微細な変化が生じていても、それ以外の要因による厚み寸法の変化が無ければ、第二部分8の厚み寸法 $J_0$ は、全体的に均一とみなされる。

[0086] 第二部分8の厚み寸法 $J_0$ が全体的に均一であるため、第一部分7と第二部分8との間の界面10と、第一電極2の調整部6と対向する面20とが、平行である。このため、第一電極2から出射してから第二部分8を通過して第一部分7へ入射するまでの間の光の拡散の程度が、調整部6の全体に亘って均一となる。このため、有機EL素子1の光取出効率は、全体に亘って均一になる。特に第三の実施形態では、第一部分7と第二部分8との界面10が凹凸状であるため、有機EL素子1の光取出効率が、全体に亘って均一に高められる。

[0087] 第三の実施形態では調整部6及び第一部分7の厚み寸法の変化は連続的であるが、第一部分7の厚み寸法は、中央部から外周縁に向かって段階的に大

きくなってもよく、それに伴い調整部6の厚み寸法も、中央部から外周縁に向かって段階的に大きくなってもよい。その場合、第一部分7及び調整部6の厚み寸法の変化は、一段階だけでも、複数段階でもよい。

[0088] 高い光取出効率を得るためには、調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ が $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下であればより好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下であれば更に好ましい。この調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ は、例えば $1\mu\text{m}$ 以上である。高い光取出効率を得るためには、調整部6の外周縁の厚み寸法 $H_2$ は、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。調整部6の外周縁付近における光吸収性を十分に大きくして光源の明るさの均一性を向上させるためには、調整部6の外周縁の厚み寸法 $H_2$ は、調整部6の中央部の厚み寸法 $H_1$ の1.3倍以上であることが好ましく、1.5倍以上であれば更に好ましい。

[0089] 調整部6における第二部分8の厚み寸法 $J_0$ は、例えば $1\sim 20\mu\text{m}$ の範囲内である。調整部6における第一部分7の中央部の厚み寸法 $l_1$ は、例えば $1\sim 20\mu\text{m}$ の範囲内であり、外周縁の厚み寸法 $l_2$ は、例えば1.1 $\sim 20\mu\text{m}$ の範囲内である。

[0090] 図6に、本発明の第四の実施形態に係る有機EL素子1を示す。

[0091] 第四の実施形態では、調整部6は、第一の方向 $D_1$ と直交する方向に分断されている。このため、調整部6に力がかけられたり調整部6が熱膨張したりすることで、調整部6が変形しても、調整層60が破損しにくい。第四の実施形態に係る有機EL素子1は、調整部6が分断されていることを除き、第三の実施形態に係る有機EL素子1と同じ構造を有する。

[0092] 第四の実施形態では、調整部6が第一部分7と第二部分8とを備え、このうち第一部分7のみが分断されている。第四の実施形態のように調整部6が複数の部分を備える場合、少なくとも一つの部分が分断されていればよい。この場合、調整部6内の、分断された部分が、破損しにくくなる。第四の実施形態において、第一部分7と第二部分8のうち、第二部分8のみが分断されていてもよく、第一部分7と第二部分8が両方分断されていてもよい。

[0093] 第四の実施形態に係る有機EL素子1における調整層60及び調整部6の

構成を、更に詳しく説明する。

[0094] 調整部6の第一部分7は、第一の方向 $D_1$ と直交する方向に分断されている。すなわち、第一部分7は、複数の部分に分断されている。第一部分7が分断されていることで生じている間隙19には、第二部分8の一部が充填されている。

[0095] 調整層60が分断されることにより生じている間隙、すなわち第四の実施形態では第一部分7が分断されていることで生じている間隙19は、補助電極13と、第一の方向 $D_1$ に重複していることが好ましい。補助電極13は光を遮蔽するため、有機発光層4における補助電極13と重複する部分が光を発しても、この光は外部へ取り出されない。このため補助電極13と重複する位置では、光の減衰を調整したり光を拡散させたりする必要がない。この補助電極13と重複する位置に第一部分7における間隙19を配置することで、調整部6の性能を損なうことなく、調整部6を分断できる。

[0096] 第四の実施形態では第三の実施形態と同様に第一部分7が厚み寸法の変化を有すると共に第二部分8の厚み寸法が均一であるが、第二の実施形態と同様に第二部分8が厚み寸法の変化を有すると共に第一部分7の厚み寸法が均一であってもよい。すなわち、第二の実施形態における調整層60が分断されていてもよい。

[0097] 図7に、有機EL素子1を備える照明器具100の例を示す。この照明器具100は、有機EL素子1と、この有機EL素子1を保持する器具本体110とを備える。器具本体110は、筐体111と、前面パネル112と、配線113と、給電端子114とを備える。

[0098] 筐体111は、有機EL素子1を保持するように構成されている。筐体111は凹所115を備え、この凹所115内に有機EL素子1が保持される。凹所115の開口は、前面パネル112で閉塞されている。前面パネル112は、透光性を有する

筐体111の凹所115内には、正面側ケース116及び背面側ケース117が配置されている。この正面側ケース116と背面側ケース117との

間に、有機EL素子1が保持されている。正面側ケース116は第一基材11と前面パネル112との間に介在している。正面側ケース116は、有機EL素子1の第一基材11に面する開口118を備えている。

[0099] 二つの配線113は、筐体111の外部から内部に亘って設けられている。これらの配線113は、外部の電源に接続される。二つの給電端子114は、正面側ケース116と背面側ケース117との間に挟まれて固定されている。二つの配線113は二つの給電端子114にそれぞれ接続され、二つの給電端子114は第一配線15及び第二配線16にそれぞれ接続されている。これにより、外部の電源から、配線113及び給電端子114を介して、有機EL素子1内の素子本体5に給電され得る。

[0100] この照明器具100では、外部の電源から配線113及び給電端子114を介して有機EL素子1内の素子本体5に給電されると、有機EL素子1が光を発し、この光が、第一基材11、開口118及び前面パネル112を介して外部へ出射する。



## 請求の範囲

- [請求項1] 面形状であって、光透過性を有する第一電極と、  
前記第一電極と対をなす第二電極と、  
前記第一電極と前記第二電極との間に配置される有機発光層と、  
前記第一電極に対して前記有機発光層と反対側の位置に配置され、前記第一電極を通過した光を減衰させる調整部と、を備え、  
前記調整部の外周縁は前記有機発光層の外周縁と重複し、かつ、前記調整部の光吸収性は、中央部から外周縁に向かって高くなる、  
有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項2] 前記調整部は、厚み寸法の変化に応じて前記光吸収性を変化させる、  
請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項3] 前記調整部の中央部の厚み寸法は、前記調整部の外周縁の厚み寸法より小さく、  
前記調整部の前記光吸収性は、前記中央部より前記外周縁が高い、  
請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項4] 前記調整部は、第一部分と、前記第一部分の前記第一電極に対向する面に重ねられている第二部分とを備え、  
前記第二部分の外周縁の厚み寸法は、前記第二部分の中央部の厚み寸法よりも大きい、  
請求項2又は3に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項5] 前記調整部は、第一部分と、前記第一部分の前記第一電極に対向する面に重ねられている第二部分とを備え、  
前記第一部分の外周縁の厚み寸法は、前記第一部分の中央部の厚み寸法よりも大きい、  
請求項2又は3に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項6] 前記第一部分と前記第二部分との間の界面と、前記第一電極の前記調整部と対向する面とは、平行である、  
請求項5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

- [請求項7] 前記調整部は、光吸収性を有する添加剤を含有し、  
前記調整部に含まれる前記添加剤の濃度は、前記調整部の中央部から  
前記調整部の外周縁に向かって高くなる、  
請求項1乃至6のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセ  
ンス素子。
- [請求項8] 前記調整部は、前記調整部、前記第一電極、前記有機発光層及び前記  
第二電極が並ぶ方向と直交する方向に分断されている、  
請求項1乃至7のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセ  
ンス素子。
- [請求項9] 請求項1乃至8のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセ  
ンス素子と、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を保持する器具本  
体とを備える照明器具。

**補正された請求の範囲**  
**[2015年5月20日 (20.05.2015) 国際事務局受理]**

- [請求項 1] (補正後) 面形状であって、光透過性を有する第一電極と、  
前記第一電極と対をなす第二電極と、  
前記第一電極と前記第二電極との間に配置される有機発光層と、  
前記第一電極に対して前記有機発光層と反対側の位置に配置され、前記第一電極を通過した光を減衰させる調整部と、を備え、  
前記調整部の外周縁は前記有機発光層の外周縁と重複し、かつ、前記調整部の光吸収性は、中央部から外周縁に向かって高くなり、  
前記調整部は、第一部分と、前記第一部分の前記第一電極に対向する面に重ねられている第二部分とを備え、前記第一部分と前記第二部分との界面は、凹凸状である、  
有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項 2] 前記調整部は、厚み寸法の変化に応じて前記光吸収性を変化させる、  
請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項 3] 前記調整部の中央部の厚み寸法は、前記調整部の外周縁の厚み寸法より小さく、  
前記光吸収性は、前記中央部より前記外周縁が高い、  
請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項 4] (補正後) 前記第二部分の外周縁の厚み寸法は、前記第二部分の中央部の厚み寸法よりも大きい、  
請求項 2 又は 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項 5] (補正後) 前記第一部分の外周縁の厚み寸法は、前記第一部分の中央部の厚み寸法よりも大きい、  
請求項 2 又は 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項 6] 前記第一部分と前記第二部分との間の界面と、前記第一電極の前記調整部と対向する面とは、平行である、  
請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [請求項 7] 前記調整部は、光吸収性を有する添加剤を含有し、

前記調整部に含まれる前記添加剤の濃度は、前記調整部の中央部から前記調整部の外周縁に向かって高くなる、

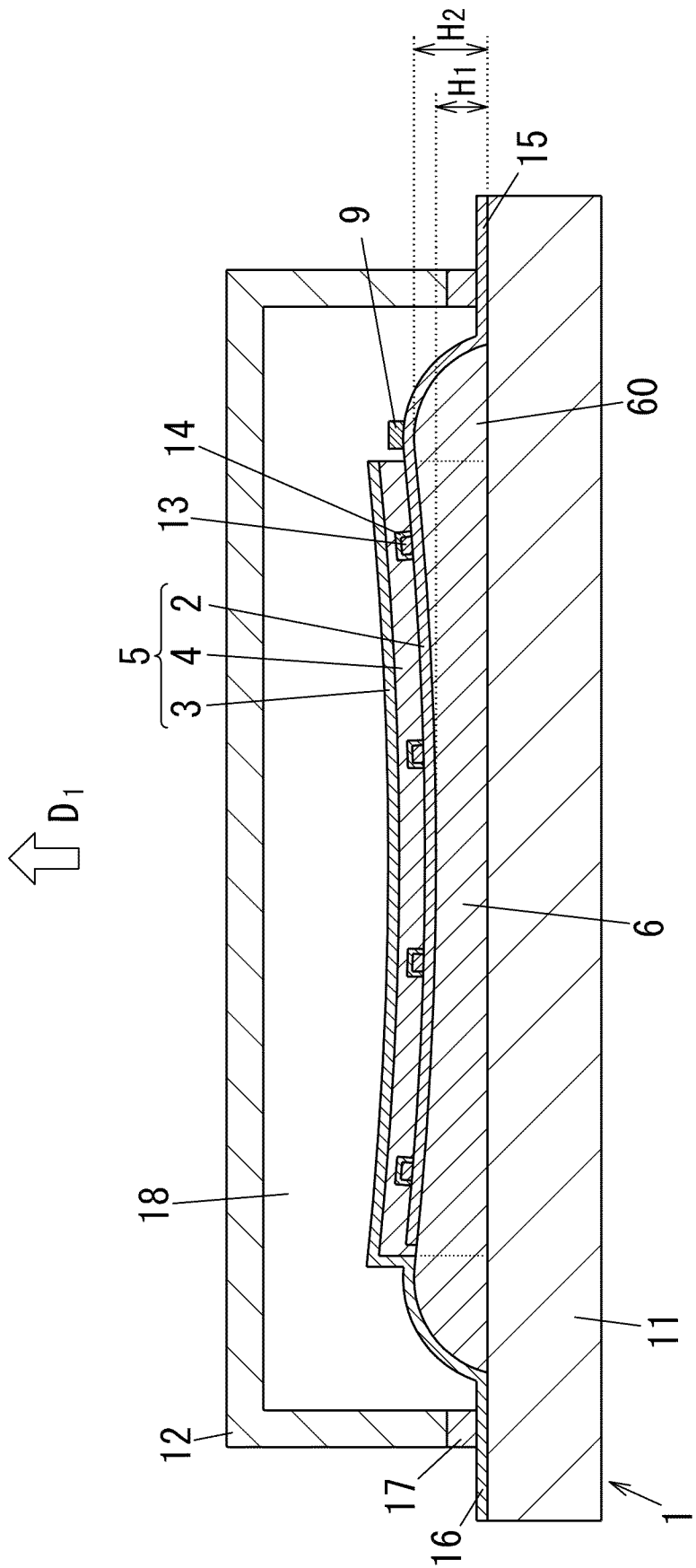
請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

[請求項 8] 前記調整部は、前記調整部、前記第一電極、前記有機発光層及び前記第二電極が並ぶ方向と直交する方向に分断されている、

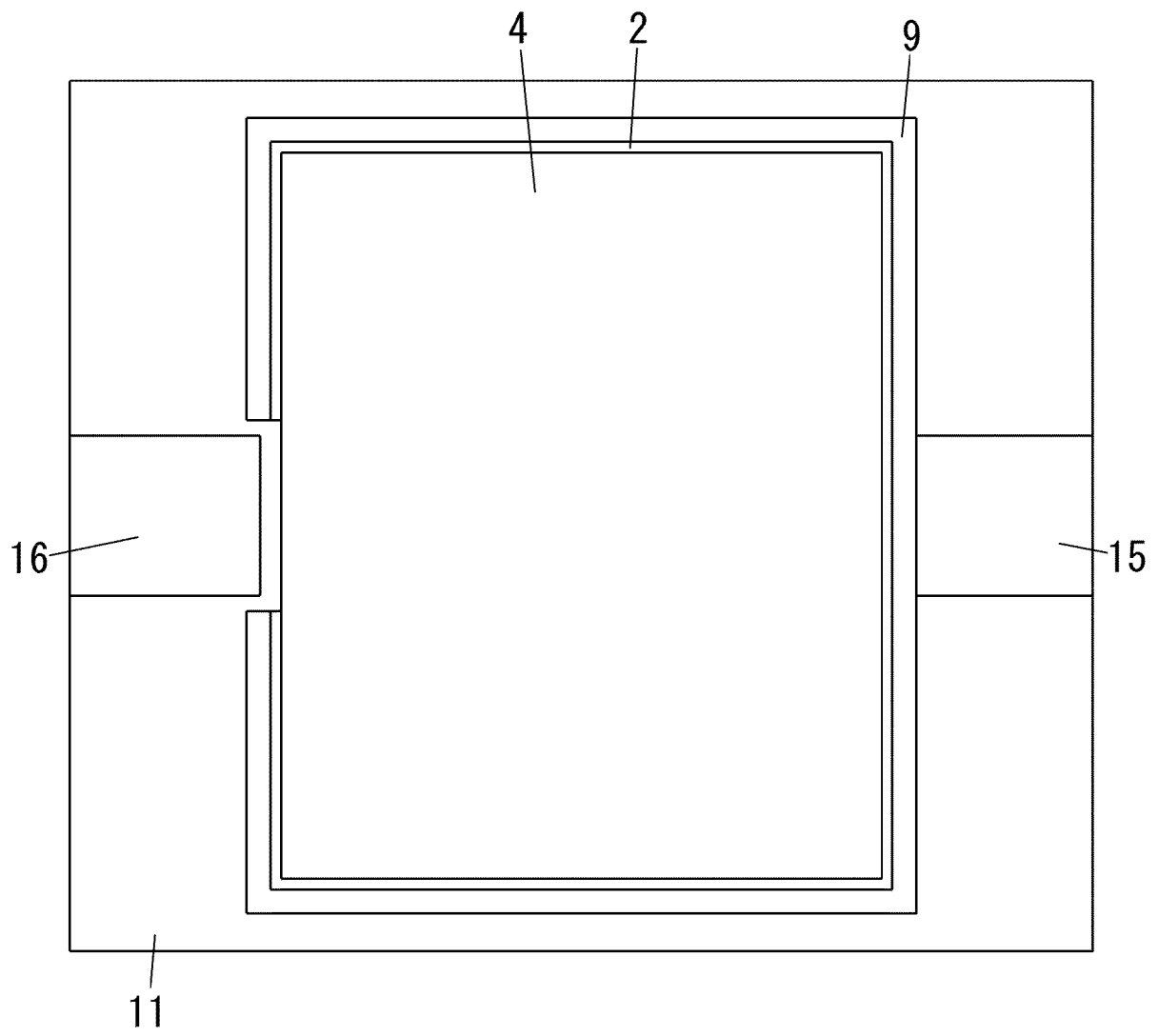
請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

[請求項 9] 請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子と、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を保持する器具本体とを備える照明器具。

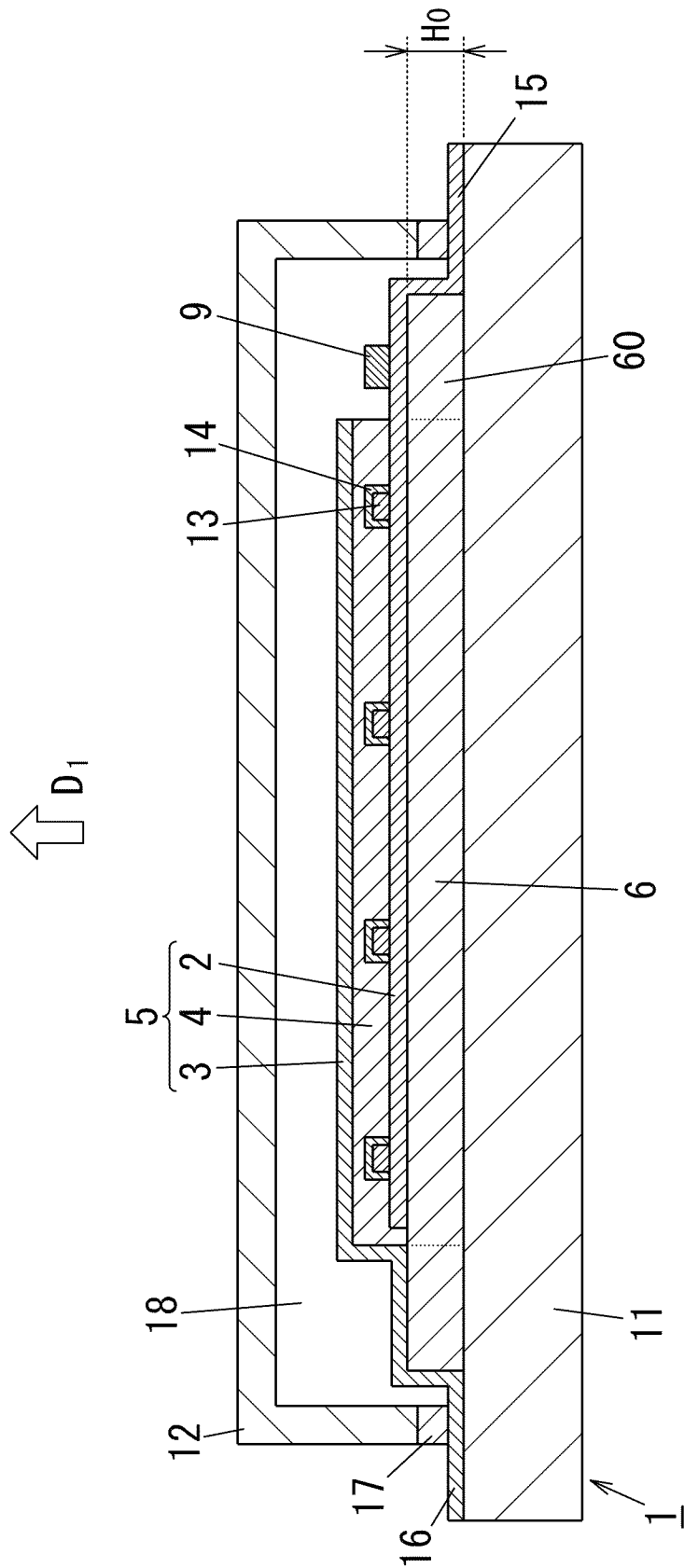
[図1]



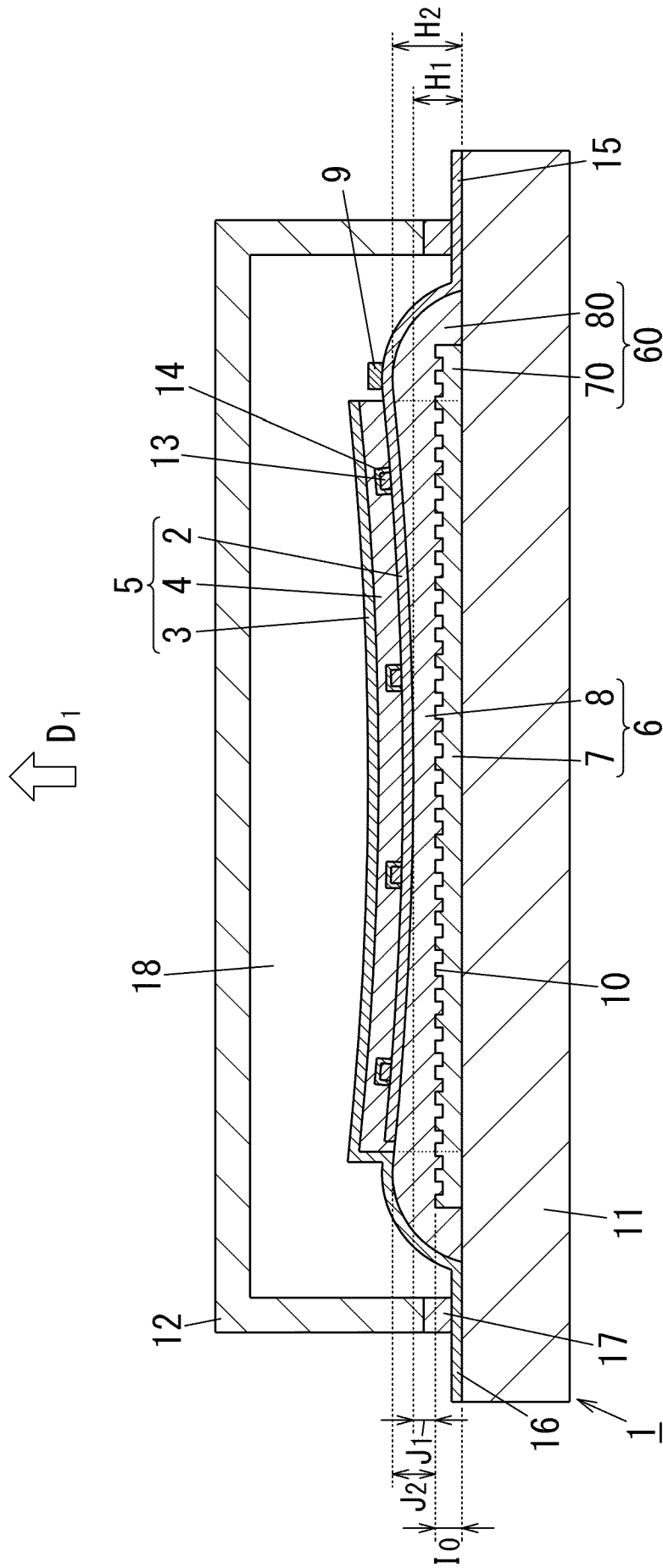
[図2]



[図3]

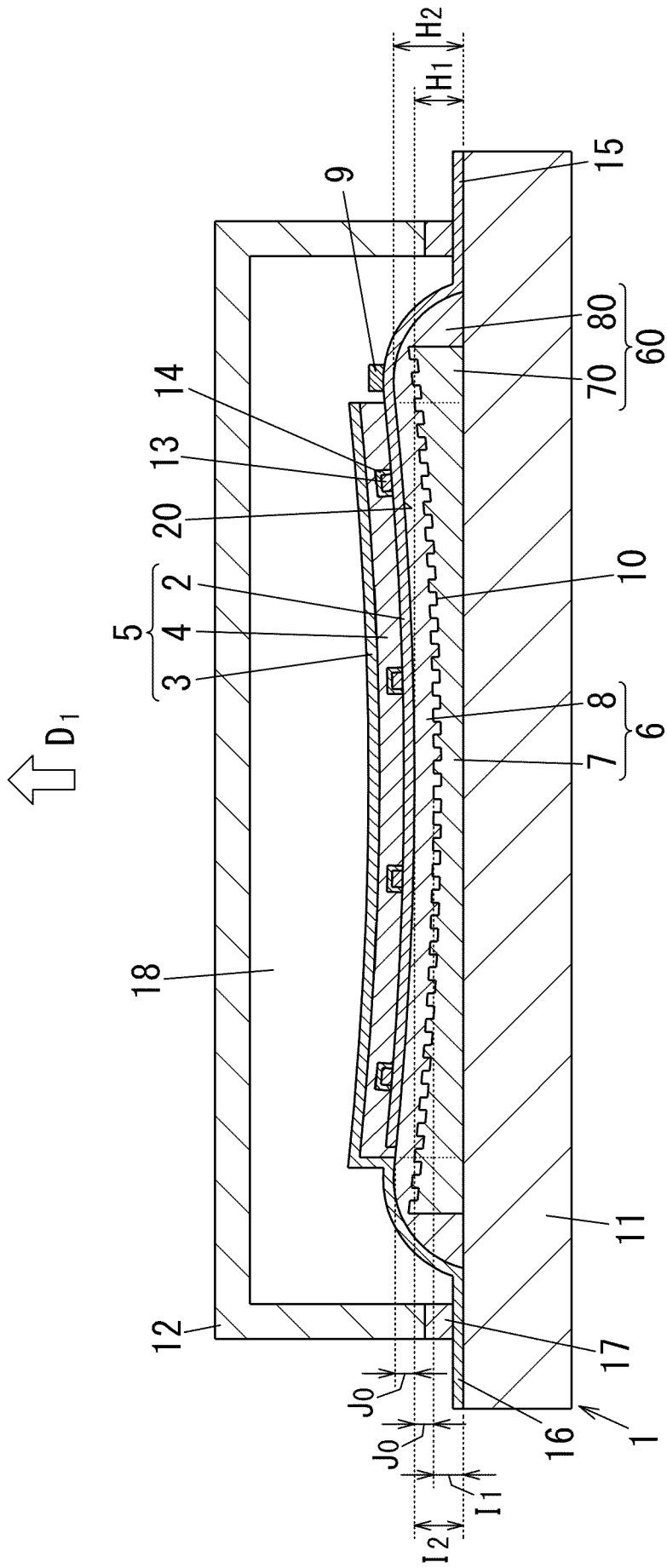


[図4]





[図5]







**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/000643

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H05B33/02(2006.01)i, G02B5/00(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)  
H05B33/02, G02B5/00, H01L51/50, G02B1/10

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.
Y A	JP 2006-253302 A (Toyota Industries Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0002], [0006], [0010]; fig. 9(b) (Family: none)	1-3, 5-7, 9 4, 8
Y	JP 63-32584 A (Hitachi, Ltd.), 12 February 1988 (12.02.1988), page 2, upper right column, line 15 to lower left column, line 14; page 3, upper left column, line 3; page 3, upper left column, line 10; fig. 1 (Family: none)	1, 7, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 March 2015 (09.03.15)	Date of mailing of the international search report 17 March 2015 (17.03.15)
---	--

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/JP2015/000643

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-310703 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 November 2000 (07.11.2000), paragraphs [0036] to [0040]; fig. 2 (Family: none)	1, 7, 9
Y	JP 8-202298 A (Tokairiken Co., Ltd.), 09 August 1996 (09.08.1996), paragraph [0043] (Family: none)	1, 7, 9
Y	JP 2002-231161 A (Hitachi, Ltd.), 16 August 2002 (16.08.2002), paragraphs [0012], [0013], [0020], [0039]; fig. 1, 6, 10 & US 2002/0145377 A1 & KR 10-2002-0063811 A & CN 1369897 A	1-3, 5-6
X	JP 8-138401 A (Sekisui Jushi Corp.), 31 May 1996 (31.05.1996), paragraphs [0003], [0011], [0014] (Family: none)	1
Y	JP 2011-82032 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), fig. 1 (Family: none)	5-6
Y	JP 2012-204532 A (Panasonic Corp.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0060], [0061]; fig. 3 & US 2014/0014933 A1 & WO 2012/128078 A1 & DE 112012001413 T5 & TW 201244206 A & CN 103443951 A	9

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, G02B5/00(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（IPC））  
 Int.Cl. H05B33/02, G02B5/00, H01L51/50, G02B1/10

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
Y	J P 2 0 0 6 - 2 5 3 3 0 2 A (株式会社豊田自動織機) 2006.09.21、段落【0002】、【0006】、【0010】、図9(b) (ファミリーなし)	1-3、5-7、9
A		4、8
Y	J P 6 3 - 3 2 5 8 4 A (株式会社日立製作所) 1988.02.12、第2頁右上欄第15行目乃至左下欄第14行目、第3頁左上欄第3行目、第3頁左上欄第10行目、第1図 (ファミリーなし)	1、7、9

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 09.03.2015	国際調査報告の発送日 17.03.2015
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 中山 佳美 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
Y	J P 2000-310703 A (松下電器産業株式会社) 2000. 11. 07、段落【0036】乃至【0040】、図2 (ファミリーなし)	1、7、9
Y	J P 8-202298 A (東海理研株式会社) 1996. 08. 0 9、段落【0043】 (ファミリーなし)	1、7、9
Y	J P 2002-231161 A (株式会社日立製作所) 2002. 08. 16、段落【0012】、【0013】、【0020】、【0039】、図 1、図6、図10 & US 2002/0145377 A1 & KR 10-2002-0063811 A & CN 1369897 A	1-3、5-6
X	J P 8-138401 A (積水樹脂株式会社) 1996. 05. 31、段落【0003】、【0011】、【0014】 (ファミリーなし)	1
Y	J P 2011-82032 A (凸版印刷株式会社) 2011. 0 4. 21、図1 (ファミリーなし)	5-6
Y	J P 2012-204532 A (パナソニック株式会社) 2012. 10. 22、段落【0060】、【0061】、図3 & US 2014/0014933 A1 & WO 2012/128078 A1 & DE 112012001413 T5 & TW 201244206 A & CN 103443951 A	9