

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6261663号  
(P6261663)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int.Cl.	F 1
H 05 B 33/02 (2006.01)	H 05 B 33/02
H 01 L 51/50 (2006.01)	H 05 B 33/14 A
F 21 K 9/00 (2016.01)	F 21 K 9/00 100
F 21 V 29/503 (2015.01)	F 21 V 29/503 100
F 21 V 29/76 (2015.01)	F 21 V 29/76

請求項の数 2 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-127526 (P2016-127526)
(22) 出願日	平成28年6月28日(2016.6.28)
(62) 分割の表示	特願2012-27024 (P2012-27024) の分割
原出願日	平成24年2月10日(2012.2.10)
(65) 公開番号	特開2016-178096 (P2016-178096A)
(43) 公開日	平成28年10月6日(2016.10.6)
審査請求日	平成28年7月18日(2016.7.18)
(31) 優先権主張番号	特願2011-28871 (P2011-28871)
(32) 優先日	平成23年2月14日(2011.2.14)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)

(73) 特許権者	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地
(72) 発明者	▲ひろ▼木 正明 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
(72) 発明者	瀬尾 哲史 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
審査官	中山 佳美
(56) 参考文献	特開2002-151250 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、

前記基板の第1の面上に設けられ、一対の電極間に有機化合物を含む発光層を有する第1の発光素子と、

前記第1の面上に設けられ、一対の電極間に有機化合物を含む発光層を有する第2の発光素子と、

前記第1の発光素子上及び前記第2の発光素子上のシール材と、

前記基板の前記第1の面とは反対側の第2の面上に設けられた第1の金属層と、

前記第2の面上に設けられた第2の金属層と、

を有し、

前記第1の金属層と、前記第2の金属層とは、電気的に独立しており、

前記基板は、第1の絶縁層と、第2の絶縁層と、第3の金属層と、第4の金属層と、を有し、

前記第1の絶縁層は、第1の有機材料を有し、

前記第2の絶縁層は、第2の有機材料を有し、

前記第3の金属層は、前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層との間に位置し、

前記第4の金属層は、前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層との間に位置し、

前記第3の金属層と、前記第4の金属層とは、電気的に独立しており、

前記第3の金属層は、前記第1の発光素子の一方の電極と電気的に接続されており、

10

20

前記第4の金属層は、前記第2の発光素子の一方の電極と電気的に接続されており、前記第1の金属層と、前記第3の金属層とは、前記第1の絶縁層に設けられた第1の貫通孔を介して電気的に接続されており、

前記第2の金属層と、前記第4の金属層とは、前記第1の絶縁層に設けられた第2の貫通孔を介して電気的に接続されており、

前記第1の貫通孔には、前記第1の有機材料よりも熱伝導率の大きい材料が設けられており、

前記第2の貫通孔には、前記第1の有機材料よりも熱伝導率の大きい材料が設けられ、前記第3の金属層は、前記シール材と接する領域を有する発光装置。

### 【請求項2】

10

基板と、

前記基板の第1の面上に設けられ、一対の電極間に有機化合物を含む発光層を有する第1の発光素子と、

前記第1の面上に設けられ、一対の電極間に有機化合物を含む発光層を有する第2の発光素子と、

前記第1の発光素子上及び前記第2の発光素子上のシール材と、

前記基板の前記第1の面とは反対側の第2の面上に設けられた第1の金属層と、

前記第2の面上に設けられた第2の金属層と、

を有し、

前記第1の金属層と、前記第2の金属層とは、電気的に独立しており、

20

前記基板は、第1の絶縁層と、第2の絶縁層と、第3の金属層と、第4の金属層と、を有し、

前記第1の絶縁層は、第1の有機材料を有し、

前記第2の絶縁層は、第2の有機材料を有し、

前記第3の金属層は、前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層との間に位置し、

前記第4の金属層は、前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層との間に位置し、

前記第3の金属層と、前記第4の金属層とは、電気的に独立しており、

前記第3の金属層は、前記第1の発光素子の一方の電極と電気的に接続されており、

前記第4の金属層は、前記第2の発光素子の一方の電極と電気的に接続されており、

前記第1の金属層と、前記第3の金属層とは、前記第1の絶縁層に設けられた第1の貫通孔を介して電気的に接続されており、

30

前記第2の金属層と、前記第4の金属層とは、前記第1の絶縁層に設けられた第2の貫通孔を介して電気的に接続されており、

前記第1の貫通孔には、第1の金属材料が設けられており、

前記第2の貫通孔には、第2の金属材料が設けられ、

前記第3の金属層は、前記シール材と接する領域を有する発光装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、一対の電極間に有機化合物を含む発光層を有する発光素子を用いた照明装置に関する。

40

#### 【背景技術】

#### 【0002】

近年、一対の電極間に有機化合物を含む発光層（以下有機化合物層とも称する）を有する発光素子（エレクトロルミネッセンス素子：EL素子とも言う）の開発が盛んに行われている。その用途として注目されている分野のひとつが照明分野である。この理由として、EL素子を用いた照明装置は薄型軽量に作製できること、面での発光が可能であること、等他の照明器具にはない特徴を備えることが挙げられる。

#### 【0003】

また、EL素子は電力の光への変換効率が高く、省エネルギー性能でも高いポテンシャル

50

ルを秘めている点でも注目されている。また、基板の選択によっては可撓性を有する照明装置や物理的な破壊に強い耐衝撃性を有する照明装置、非常に軽量な照明装置を提供できる点もユニークな特徴である。

#### 【0004】

しかし、EL素子を用いた照明装置には寿命に大きな問題点がある。これは、EL素子が水分や酸素などの劣化を促進する因子により大きく劣化されてしまうことに一つの原因がある。また、大きな面積での面発光かつ連続点灯である照明装置では、電力の変換効率の高いEL素子であっても発熱の問題が出てくる。温度が上昇することで、劣化が促進されてしまうのである。

#### 【0005】

10

フレキシブル性や耐衝撃性、軽量化を求める場合、さらにこれらの問題は大きなものとなる。通常、EL素子の作製にはガラス基板を用いる。ガラスは衝撃に弱く、可撓性が小さく且つ重いものの、ガスバリア性に優れるため、有効に外部雰囲気中の水や酸素などの劣化因子を遮断することができ、寿命の長いEL照明装置を作製することができた。しかし、可撓性や耐衝撃性、軽量化を実現するために用いられる樹脂基板はガスバリア性が小さく、ガラス基板を用いた場合と比較して、EL素子の劣化が早く進行してしまう。

#### 【0006】

良好な封止性能と発熱対策を両立することができる基板として、金属基板を用いた有機発光ディスプレイも提案されている（例えば特許文献1参照）。

#### 【先行技術文献】

20

#### 【特許文献】

#### 【0007】

#### 【特許文献1】特開2006-351314号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

ところで、EL素子を用いた照明装置においては、その特徴を生かしたスマートなフォルムやデザイン性など見た目に対する期待や要求も大きい。そのため、外部入力端子や配線は極力目に付きにくいように設置したい。また、コンバータなどの集積回路を搭載することによって小型化することができれば、よりデザイン性に優れた照明装置とすることができます。

30

#### 【0009】

このデザイン性やコストなどの観点から、成形や加工が容易であるプラスチック樹脂など有機絶縁膜を用いた基板は、非常に使いやすい基板である。しかし、前述したように、樹脂基板はガスバリア性が小さく、樹脂基板を用いて作製したEL素子は劣化が大きいという問題があった。

#### 【0010】

また、一般に、有機絶縁膜は熱伝導率が小さく、大面積での面発光及び連続点灯での使用が前提である照明装置においては熱による劣化の促進も懸念される。

#### 【0011】

40

そこで本発明では、低コスト化、小型化、デザイン性の追求に有利であり、且つ信頼性の高い照明装置を提供することを課題とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

上記課題を鑑み、本発明者らは、基板と、基板の一方の面に形成された発光素子と、当該基板の発光素子が形成された面と反対側の面に形成された裏面金属層を有し、発光素子は一対の電極間に発光物質を含む有機化合物層を挟んで構成されており、基板は、内部に内部金属層を1層以上有する有機絶縁層と金属層の積層構造を有し、内部金属層が有機絶縁層に設けられた貫通孔を介して裏面金属層に熱的に結合されており、貫通孔は、当該貫通孔を介さずに熱的に結合した場合と比較して熱抵抗が小さくなるような構造を有してい

50

る照明装置が上記課題を解決できることを見出した。

【0013】

以上の構成を有する照明装置では、有機絶縁材料を用いた基板を使用することによって、低コスト化、小型化、デザイン性の追求に有利であり、且つ、内部金属層や裏面金属層が存在することによって、有機絶縁材料を用いた基板にもガスバリア性を持たせることができ、外部雰囲気に存在する水や酸素などの劣化因子による発光素子の劣化を低減することができる。さらに、内部金属層と裏面金属層が熱抵抗の小さい構造を有する貫通孔によって熱的に結合していることによって、発光素子から発生した熱を有效地に外部に逃すことが可能となるため、熱による発光素子の劣化の促進を抑えることが可能となる。

【0014】

また、本発明の他の構成は、基板と、基板の一方の面に形成された発光素子と、基板における発光素子が形成された面と反対側の面に形成された裏面金属層を有し、発光素子は一対の電極間に発光物質を含む有機化合物層を挟んで構成されており、基板は、内部に内部金属層を1層以上有する有機絶縁層と金属層の積層構造を有し、内部金属層の一部は発光素子の一方の電極と電気的に接続されており、且つ有機絶縁層に設けられた貫通孔を介して裏面金属層に熱的に結合されており、貫通孔は、当該貫通孔を介さずに熱的に結合した場合と比較して熱抵抗が小さくなるような構造を有している照明装置である。

【0015】

以上の構成を有する照明装置は、有機絶縁膜を用いた基板を使用することによって、低コスト化、小型化、デザイン性の追求に有利であり、また、内部金属層や裏面金属層が存在することによって、有機絶縁膜を用いた基板にもガスバリア性を持たせることができ、外部雰囲気に存在する水や酸素などの劣化因子による発光素子の劣化を低減することができる。さらに、内部金属層と裏面金属層が熱抵抗の小さい構造を有する貫通孔によって熱的に結合していることによって、発光素子から発生した熱を有效地に外部に逃すことが可能となるため、熱による発光素子の劣化の促進を抑えることが可能となる。また、内部金属層と発光素子の一方の電極とが電気的に接続されていることから、発光素子が発する熱の放熱効果をより有效地に得ることができる。

【0016】

また、本発明の他の構成は、基板と、基板の一方の面に形成された複数の発光素子と、基板における、複数の発光素子が形成された面と反対側の面に形成された裏面金属層を有し、複数の発光素子は一対の電極間に発光物質を含む有機化合物層を挟んで構成されており、基板は、内部に内部金属層を1層以上有する有機絶縁層と金属層の積層構造を有し、内部金属層又は裏面金属層の一部又は全部が発光素子に電流を流すための配線の一部となつてあり、内部金属層は発光素子の一方の電極と電気的に接続されており、また、有機絶縁層に設けられた貫通孔を介して裏面金属層に電気的に接続されており、内部金属層及び裏面金属層は、少なくとも各々接続する発光素子が有する電極の電圧ごとに電気的に独立している照明装置である。

【0017】

以上の構成を有する照明装置は、有機絶縁材料を用いた基板を使用することによって、低コスト化、小型化、デザイン性の追求に有利であり、且つ、内部金属層や裏面金属層が存在することによって、有機絶縁材料を用いた基板にもガスバリア性を持たせることができ、外部雰囲気に存在する水や酸素などの劣化因子による発光素子の劣化を低減することができる。さらに、内部金属層と発光素子の一方の電極、裏面金属層とが電気的に接続されていることから、発光素子が発する熱の放熱効果をより有效地に得ることができ、発熱による劣化の促進を抑制することができる。また、任意の配線接続とすることで複数の発光素子を独立して点灯、非点灯の制御することも可能となる。

【0018】

また、本発明の他の構成は、基板と、基板の一方の面に形成された複数の発光素子と、基板における、複数の発光素子が形成された面と反対側の面に形成された裏面金属層を有し、複数の発光素子は一対の電極間に発光物質を含む有機化合物層を挟んで構成されてお

10

20

30

40

50

り、基板は、内部に内部金属層を1層以上有する有機絶縁層と金属層の積層構造を有し、内部金属層又は裏面金属層の一部又は全部が発光素子に電流を流すための配線の一部となつており、内部金属層は発光素子の一方の電極と電気的に接続されており、また、有機絶縁層に設けられた貫通孔を介して裏面金属層に電気的に接続されており、内部金属層及び裏面金属層は、各々接続する発光素子ごとに分離している照明装置である。

#### 【0019】

以上の構成を有する照明装置は、有機絶縁膜を用いた基板を使用することによって、低コスト化、小型化、デザイン性の追求に有利であり、且つ内部金属層や裏面金属層が存在することによって、有機絶縁膜を用いた基板にもガスバリア性を持たせることができ、外部雰囲気に存在する水や酸素などの劣化因子による発光素子の劣化を低減することができる。さらに、内部金属層と発光素子の一方の電極、裏面金属層とが電気的に接続されていることから、発光素子が発する熱の放熱効果をより有効に得ることができ、発熱による劣化の促進を抑制することができる。また、複数の発光素子に流れる電流を各々独立に制御することができることから、点灯から非点灯までの明るさのコントロールを発光素子ごとに行うことが可能となる。

#### 【0020】

また、本発明の他の構成は、上記構成を有する照明装置において、基板を積層膜に垂直な方向から貫く方向において、1層以上の内部金属層又は裏面金属層が存在する基板を備えた照明装置である。

#### 【0021】

上記構成を有する本発明の照明装置は、外部雰囲気から発光素子までの距離が最も短い基板を貫く方向において、ガスバリア性に優れた金属層が必ず1層以上存在することから、寿命の良好な照明装置とすることができる。

#### 【0022】

また、本発明の他の構成は、上記構成において、隣り合う内部金属層と裏面金属層又は内部金属層同士の分離エリアは、基板を積層膜に垂直な方向から見て、概略直交する方向に重なっていることを特徴とする照明装置である。

#### 【0023】

上記構成を有する本発明の照明装置は、金属層が形成されていない分離エリアの重なりを極力小さくすることを目的としており、当該構成を選択することによってガスバリア性が向上し、寿命の良好な照明装置とすることが可能となる。

#### 【0024】

また、本発明の他の構成は、上記構成において、貫通孔の少なくとも底面もしくは上面が有機絶縁膜より熱伝導率の大きい材料によって満たされている照明装置である。

#### 【0025】

また、本発明の他の構成は、上記構成において、貫通孔が有機絶縁膜より熱伝導率の大きい材料によって満たされていることを特徴とする照明装置である。

#### 【0026】

貫通孔の少なくとも上面もしくは底面が熱伝導率の大きい材料により満たされていることによって、より熱の伝達効率が良好となり、放熱効果が高まる。これにより熱によって発光素子が劣化促進されることを抑制することができる。

#### 【0027】

また、本発明の他の構成は、上記構成において、内部金属層と発光素子の一方の電極とは貫通孔を介して電気的に接続されており、基板の発光素子が形成される面は平坦な面であることを特徴とする照明装置である。

#### 【0028】

また、本発明の他の構成は、内部金属層と発光素子の一方の電極とは貫通孔を介して電気的に接続されており、発光素子の一方の電極は基板の表面に対して平行且つ平坦な面であることを特徴とする照明装置である。

#### 【0029】

10

20

30

40

50

また、本発明の他の構成は、平坦な面は機械的研磨により形成されることを特徴とする照明装置である。

【0030】

これらの構成を有する本発明の照明装置は、発光素子の形成不良によるショートなどの不具合の発生を抑制することができ、製造歩留まりの良好な照明装置とすることができます。

【0031】

また、本発明の他の構成は、裏面金属層の表面には凹凸が形成されていることを特徴とする照明装置である。

【0032】

以上の構成を有する本発明の照明装置は、裏面金属層の表面面積が広いため、空気中への熱の拡散効率が良好な照明装置とすることができます、寿命の良好な照明装置を提供することが可能となる。

【0033】

また、本発明の他の構成は、内部金属層又は裏面金属層により外部接続端子が形成されることを特徴とする照明装置である。

【0034】

また、本発明の他の構成は、内部金属層及び裏面金属層により外部接続端子が形成されることを特徴とする照明装置である。

【0035】

以上の構成を有する本発明の照明装置は、基板における発光素子が形成された面と反対の面や基板の側面など、発光素子が形成された面と異なる面に外部接続端子が形成されることによって、照明装置の発光面における有効発光面積を拡大することができる。

【0036】

また、本発明の他の構成は、裏面金属層は分離エリアにより接続する発光素子ごとに複数の島状に分離されており、複数の島状に分離された裏面金属層の面積は、場所ごとに異なることを特徴とする照明装置である。

【0037】

また、本発明の他の構成は、裏面金属層の一部に、ヒートシンクが設けられていることを特徴とする照明装置である。なお、当該ヒートシンクは電気伝導体や電気絶縁性の熱伝導体を介して裏面金属層に熱的に結合していても良い。

【0038】

以上の構成を有する本発明の照明装置は、ヒートシンクにより有効に放熱効果を得ることができる。

【0039】

また、本発明の他の構成は、島状に分離された裏面金属層が密に集まっている部分に電気絶縁性の熱伝導体を介して、ヒートシンクが設けられていることを特徴とする照明装置である。

【0040】

また、本発明の他の構成は、基板を積層膜に垂直な方向から見た際、ヒートシンクと重なり、且つ絶縁性の熱伝導体が設けられていない部分に集積回路が設けられている照明装置である。

【0041】

以上の構成を有する本発明の照明装置は、発光素子の熱を逃がす部分が集中していることから、放熱を行うことで、裏面金属層が形成された裏面の他の部分を他の目的（例えば外部接続端子や集積回路の設置、取り付け用の器具設置など）に用いることができる。

【0042】

また、本発明の他の構成は、裏面金属層を覆って絶縁膜が形成されていることを特徴とする照明装置である。

【0043】

10

20

30

40

50

また、本発明の他の構成は、内部金属層又は裏面金属層の一部又は全部が発光素子に電流を流すための経路の一部となっていることを特徴とする照明装置である。

【0044】

このような構成を有する照明装置は、内部金属層や裏面金属層を配線として用いることによって、回路構成や配置の自由度が向上する。

【0045】

また、本発明の他の構成は、基板がプリント配線板であることを特徴とする照明装置である。

【0046】

上記構成を有する本発明の照明装置は、既存の成熟した技術を用いて、EL素子を用いた付加価値の高い照明装置を作製することができる。 10

【発明の効果】

【0047】

本発明の照明装置は、配線や入力端子、集積回路などの配置の自由度が高く且つ信頼性の高い照明装置である。

また、本発明の照明装置は、製造コスト的に有利であり、且つ信頼性の高い照明装置である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の一態様である照明装置の構成を表す図。 20

【図2】本発明の一態様である照明装置の構成を表す図。

【図3】本発明の一態様である照明装置の構成を表す図。

【図4】本発明の一態様である照明装置の構成を表す図。

【図5】本発明の一態様である照明装置の構成を表す図。

【図6】EL素子の構成を説明する図。

【図7】本発明の一態様である照明装置を表す図。

【図8】本発明の一態様である照明装置を表す図。

【発明を実施するための形態】

【0049】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を々々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従つて、本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。 30

【0050】

なお、説明に用いる図はわかりやすさを優先し、各要素における拡大、縮小率は一定ではない。そのため、図における各要素の厚さ、長さ、大きさの比率がそのまま本発明の一態様である照明装置の厚さ、長さ、大きさの比率を表すわけではないことに留意されたい。

【0051】

(実施の形態1)

40

図1は本発明の一態様である照明装置の断面図の模式図である。なおここでは、本発明の照明装置の一部を抜き出して図示している。図1(A)においては、基板100の表面にEL素子101が形成されている。EL素子101は、第1の電極102と第2の電極104との間に発光物質を含む有機化合物層103を挟んで構成されており、第1の電極102と第2の電極104との間に電流を流すことによって発光する。照明装置は複数のEL素子で構成されていても、一つのEL素子で構成されていても良い。複数のEL素子によって照明装置が構成されている場合、図のように直列に接続されていてもよいが、並列に接続されていてもよいし、両方を組み合わせて接続されていても良い。また、一つ一つのEL素子が独立していても良い。

【0052】

50

また、基板 100 の E L 素子 101 が形成されている面に対して反対の面には、裏面金属層 106 が形成されている。また、基板 100 は有機絶縁層 108 と内部金属層 107 との積層構造を有しており、少なくとも 1 層の内部金属層 107 を有するものとする。図 1 ( A ) では 3 層の内部金属層 107 が積層されている例を示したが、これに限られることはない。内部金属層 107 及び裏面金属層 106 は導電性を有する金属により形成されれば良く、当該金属としては、アルミニウム ( Al ) 、銀 ( Ag ) 、銅 ( Cu ) 、金 ( Au ) 、白金 ( Pt ) 、ニッケル ( Ni ) 、タンクスチーン ( W ) 、クロム ( Cr ) 、モリブデン ( Mo ) 、鉄 ( Fe ) 、コバルト ( Co ) 、パラジウム ( Pd ) 、または金属材料の窒化物 ( 例えば、窒化チタン ) 等が挙げられ、アルミニウム ( Al ) や銅 ( Cu ) など、導電性や熱伝導性が高い材料を用いることが好ましい。

10

#### 【 0053 】

有機絶縁層 108 は、樹脂や、樹脂をガラスクロスやグラス纖維などの基材に含浸させた材料などを用いることができる。樹脂としては、エポキシやポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ナイロン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリスルホン、ポリエーテルイミド、ポリアリレート、ポリブチレンテレフタレートなどを用いることができる。

#### 【 0054 】

このように、基板 100 は有機絶縁層 108 と金属層との積層で構成されていることから、本実施の形態における照明装置は形状の加工が容易でありデザイン性の追求に有利な照明装置とすることができる。また、軽量に作製することができる照明装置とすることができる。また、低成本で製造することが可能な照明装置とすることができる。また、可撓性を有せしめることも可能である。有機絶縁層 108 と金属層との積層で構成される基板としては、プリント配線基板も用いることができる。

20

#### 【 0055 】

内部金属層同士及び内部金属層 107 と裏面金属層 106 は基板 100 に形成された貫通孔 109 、 110 、 111 、 112 によって熱的に結合されている。貫通孔 109 は少なくとも、有機絶縁層 108 を介して内部金属層 107 同士及び内部金属層 107 と裏面金属層 106 が貫通孔 109 を介さずに熱的に結合するよりも、熱抵抗が小さい構造を有する。これにより、 E L 素子から発生した熱を有効に裏面金属層まで伝達することが可能となり、裏面金属層 106 によって空気中、もしくはその他の媒体に発生した熱を放散することができる。これにより E L 素子の熱による劣化を抑制することができる。電気的に接続されることは、熱的に結合することでもあるため、電気的に内部金属層 107 や裏面金属層 106 に接続されることによっても放熱効果が得られ、熱による劣化を抑制することができる。

30

#### 【 0056 】

上記熱抵抗が小さい構造とは、単純な構成としては、有機絶縁層 108 よりも熱伝導率の大きい材料によって貫通孔を満たす構造がある。また、貫通孔が材料によりすべて満たされていなくても、その熱抵抗が有機絶縁層 108 を介するより小さくなればよい。例えば、貫通孔の側面及び少なくとも底面又は上面が熱伝導率の大きい材料により満たされている構造であっても、その熱抵抗が有機絶縁層を介する結合より小さければよい。同様に、貫通孔の側面のみが満たされている構造であっても、内部金属層同士、もしくは内部金属層と裏面金属層との間にわずかな空気の層があったとしても、貫通孔全体として有機絶縁層 108 を介するよりも熱抵抗が小さくなればよい。貫通孔内部に存在する材料としては、有機絶縁層 108 よりも熱伝導率が大きい材料であれば制限はなく、金属材料などの導電体の他、絶縁性熱伝導体も用いることができる。ただし、より熱伝導率が大きい材料であることが好ましく、そのような材料としては、金属材料が好適である。当該金属材料としては、上記内部金属層 107 及び裏面金属層 106 の材料として挙げたものなどを用いることができる。

40

#### 【 0057 】

なお、内部金属層 107 は E L 素子 101 の基板側の電極 ( 第 1 の電極 102 ) と、電

50

気的に接続されていることにより放熱効果がより高まるため、当該構造は好ましい構成である。

#### 【0058】

裏面金属層106は図1(A)のように平坦であってもかまわないが、図1(B)のように裏面金属層106の表面に凹凸構造120が形成されていると、表面積が増すため、空気中やその他媒体への熱の放散がスムーズとなるため好ましい構成である。なお、同様の効果を得るために、図1(C)のように裏面金属層106にアルミニウムに代表される熱伝導性の高い材料で構成されたいわゆるヒートシンク132を別に設けても良い。ヒートシンク132を設ける際には、熱伝導性の接着剤やシート131を介しても良い。また絶縁膜130を形成してからそれらを設けても良い。

10

#### 【0059】

貫通孔の形成方法としては、図1(A)領域aの貫通孔109及び110のように、複数の層を一度に貫通させて形成しても良いし、図1(A)領域bの貫通孔111のように、各層ごとに異なる位置に形成しても良いし、図1(A)領域cの貫通孔112のように多くの貫通孔を設けても良い。図1(A)領域a及び図1(A)領域cは貫通させる分の積層体を作製した後に、パンチングなどの物理的な穿孔やレーザ照射により貫通孔を形成する。その後めっきやスパッタ、蒸着もしくは塗布などの各種方法により貫通孔内の少なくとも壁面に接続(結合)材料を形成すればよい。図1(A)領域bでは各層ごとに貫通孔及び、貫通孔内部の接続(結合)材料形成を行うことにより作製することができる。貫通孔及び接続(結合)材料の形成方法については、図1(A)領域aと同様に行えばよい。貫通孔は少なくともその壁面に接続(結合)材料が形成されていれば良いが、貫通孔上面もしくは底面が接続(結合)材料に満たされていることが好ましく、さらに好ましくは貫通孔内部すべてが接続(結合)材料によって満たされているほうがより放熱効果が得られるため、好ましい構成である。なお、図面中においては、便宜上、一つの照明装置内に複数の形状の貫通孔を記載したが、貫通孔の形状は照明装置内において統一されていたほうが簡便であり、好ましい構成である。ただし、もちろん、複数の形状が混在していてもかまわない。

20

#### 【0060】

EL素子の第1の電極102、内部金属層107及び裏面金属層106が電気的に接続しており、且つ、複数のEL素子により照明装置が構成されている場合、内部金属層107及び裏面金属層106は少なくとも当該金属層及び第1の電極102の電位ごとに、好ましくは接続するEL素子ごとに電気的に独立、すなわち分離していることが好ましい。これにより、複数のEL素子に流れる電流を各自独立に制御することができることから、点灯から非点灯までの明るさのコントロールをEL素子ごとに行うことが可能となる。また、たとえEL素子の一つにショートなどの不具合が生じたとしても、他の素子に影響が及ぶことを抑制することが可能となる。図1(A)では領域a、領域b、領域cの各領域は各自接続するEL素子が異なっており、分離エリア114によって内部金属層107及び裏面金属層106が分離されている構成が示されている。すなわち、領域a、領域b及び領域cの内部金属層107及び裏面金属層106は各自の領域間で電気的に独立している。

30

#### 【0061】

ここで、分離エリア114には金属膜が形成されていないため、ガスバリア性が途切れている部分となる。そのため、各金属層に形成される分離エリア114は一箇所に集中することが無いように形成する。言い換えると、基板を垂直方向に貫いた場合、裏面金属層も含めて必ず一層は金属層が存在するようとする。これにより、金属層に分離エリア114が形成されていても基板100のガスバリア性が大幅に低下することを抑制でき、寿命の長い照明装置を作製することが可能となる。

40

#### 【0062】

また、分離エリア114から進入した水や酸素などの劣化を引き起こすガスは、金属層を透過できないため、有機絶縁層108を伝わってEL素子に達する。そのため、分離工

50

リア 114 を形成する際には、その経路がなるべく長くなるように設計することが好ましい。基板の厚さ以上にその経路を長くすることができれば少なくとも寿命向上効果は得ることができる。

#### 【 0 0 6 3 】

また、異なる層における金属層の分離エリア 114 は、基板上面から見た場合、交差する部分も出てくる。このような交差部分においては、その交差する面積をなるべく小さくするために、各々概略直交する方向に交差することが好ましい。なお、この場合の概略とは、2 本の分離エリア 114 がなす角が、45 度乃至 135 度程度までをいうものとする。また、分離エリア 114 が重なる部分の面積は、なるべく小さくすることで、ガスバリア性を高く保つことが可能となる。

10

#### 【 0 0 6 4 】

なお、接続材料が設けられた貫通孔及びその周囲は大なり小なり凹凸を有することが通常であり、凹凸によるショートなどの不良が発生しないように、貫通孔は EL 素子の発光領域外に設けることが好ましい構成である。但し、図 2 の貫通孔 200 のように貫通孔は EL 素子の第 1 の電極 201 に接していた方が放熱効果が大きい。この場合、貫通孔を形成した後、CMP (chemical mechanical polishing) などの機械的研磨によって基板表面の平坦化を行うことで、ショートなどの不良を抑制しつつ、第 1 の電極下に貫通孔 200 を設けることが可能となり、より大きな放熱効果を得ることができる。

20

#### 【 0 0 6 5 】

図 3 は、逆テーパー型の隔壁を用いることによって、マスク数を削減しつつ、上記の照明装置と同様の照明装置をえることができる構成である。EL 素子の第 1 の電極上に絶縁膜 301 を形成し、逆テーパー型の隔壁 302 をその上部の一部が絶縁膜 301 上、一部が第 1 の電極上にせり出るように形成する。この逆テーパー型の隔壁は、パッシブマトリクス型の EL ディスプレイに用いられるものと同様に形成することができる。そして、その後有機化合物層 303 を蒸着法やロングスロースパッタ法などの異方性の高い成膜方法により成膜し、第 2 の電極 304 をスパッタリング法などの回り込みの多い成膜法により成膜する。このようにすることによって、第 2 の電極 304 が有機化合物層 303 より隔壁 302 の下側に入り込むため、第 2 の電極 304 と第 1 の電極との導通をとることができ、EL 素子を直列に接続することができる。この方法によると、隔壁 302 の形成以降はマスクを用いずに複数の EL 素子が直列に接続した照明装置を作製することができる。

30

#### 【 0 0 6 6 】

図 4 では、裏面金属層を外部接続端子の設置領域として用いる構成を示した。図 4 (A) のように、ヒートシンク 405などを設けない領域 400 に外部接続端子などを設置することができる。EL 素子を用いた照明装置は、外部雰囲気から遮断するために、シール材 401 と封止基板 402 を用いて封止を行うことが必要である。しかし、外部接続端子は、封止領域の外に設置する必要であることから、通常は発光領域の外側にさらにそれらを設ける領域を確保しなければいけなかった。しかし、本実施の形態のように、裏面金属層を外部接続端子の設置領域として用いることによって、発光に寄与しない面積を低減させることができる。すなわち、それらの回路構成や配置の自由度が格段に向上し、小型化、デザイン性向上などの効果を奏すこととなる。これにより、よりデザイン性に優れた照明装置を提供することができる。また、さらに、コンバータなどの集積回路 404 を領域 400 に設置することも可能となり、更なる小型化を図ることが可能となる。

40

#### 【 0 0 6 7 】

また、内部金属層及び裏面金属層は、その一部又は全部が EL 素子へ電流を流すための経路の一部、すなわち配線として用いることができる。これにより、回路構成や配置の自由度が大きくなり、小型化にもつながる。

#### 【 0 0 6 8 】

50

図4(B)は、異なる封止方法について説明した図である。図4(B)では、1層目の有機絶縁層410を除去することによって、1層目の内部金属層411を露出させ、その上にシール材412を形成して封止を行った例を示した。この方法によると、EL素子に最も近い有機絶縁層410が外部雰囲気に触れないため、より信頼性の高い照明装置を提供することが可能となる。図4(B)では、1層目の有機絶縁層のみを除去した例を示したが、同様に、2層目、3層目の有機絶縁層を除去しても良い。

#### 【0069】

図4(C)では、異なる端部における図を示した。領域420に外部接続端子や集積回路を形成しても良い。

#### 【0070】

また、外部接続端子は、基板側面(EL素子が形成された面に対して概略垂直な面)に設けることも可能である。このような場合、基板端部まで伸張させた内部金属層及び/又は表面金属層に電気的に接続するように、基板側面に導電性材料を形成することによって、外部接続端子として用いることができる。

#### 【0071】

このように、基板におけるEL素子が形成された面と異なる面において外部接続端子を形成することによって、配線や回路の構成や配置の自由度が向上し、小型化、デザイン性向上などに有利な照明装置とすることが可能となる。

#### 【0072】

図5は、ヒートシンクと基板との間に外部接続端子や集積回路を設ける例を示した。ヒートシンク501を熱伝導性の部材500を介して基板に設置する場合、熱伝導性の部材500の厚みを厚くすることで、ヒートシンクと基板との間の隙間に集積回路502などを設置することも可能となる。

裏面金属層は熱伝導性の高い材料で形成されているため、図5に示したように、熱伝導性の部材500はEL素子ごとに分離されている裏面金属層の一部にでも重なっていれば(絶縁層を介している場合も含むものとする)、有効に放熱効果を得ることができる。そのため、図5のように、熱伝導性の部材500を形成していない部分に外部接続端子や集積回路を設けることが可能となる。ヒートシンクはその面積が大きいほど放熱効果を発揮するため、外部接続端子や集積回路の上にまで形成することによって、照明装置の面積を最大限に利用して大きな放熱効果も得ることができる。

また、この際、各EL素子に接続している裏面金属層を一箇所に集めることによって、一部に熱伝導性の部材を形成すれば、集まつた分のEL素子の熱を有効にヒートシンクに伝えることができる。すなわち、一箇所に放熱部分を集めることによって、他の部分を自由に使えるようになり、さらに回路構成や配置の自由度が向上する。この場合、一箇所に裏面金属層が集中することから、接続するEL素子によって裏面金属層の大きさが異なる場合もある。

このように裏面金属層を用いて放熱効果を得ることによって、放熱構造の自由度も向上させることが可能となる。

#### 【0073】

なお、本実施の形態における基板100としてはプリント配線基板も用いることができる。プリント配線基板を用いることによって、確立された技術を用いて簡単に以上の構成と効果を有する照明装置を得ることができる。

#### 【0074】

以上の構成を有する本実施の形態における照明装置は、配線や入力端子、集積回路などの配置の自由度が高く且つ信頼性の高い照明装置とすることができます。

#### 【0075】

以下、EL素子101について図6を用いて説明する。EL素子の第1の電極102及び第2の電極104からなる一対の電極は、その一方が陽極702として機能し、もう一方が陰極704として機能する。本実施の形態におけるEL素子は、基板100と反対側の方向に光を射出するトップエミッション型の照明装置であるため、第2の電極104は

10

20

30

40

50

、少なくとも可視光領域において透光性を有する材料によって形成する。また、第1の電極102は第1の電極102の方向に向かって放出された光も有效地に取り出せるように、反射率の高い材料で形成することが好ましい。

#### 【0076】

陽極として機能する電極の材料としては、仕事関数が大きい（具体的には4.0 eV以上）の材料を用いることが好ましい。このような材料としては、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、タンクスチン(W)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、チタン(Ti)または金属材料の窒化物（例えば、窒化チタン）等などが挙げられる。このほか、酸化インジウム( $In_2O_3$ )、酸化インジウム酸化スズ合金( $In_2O_3 - SnO_2$ :ITOとも言う)、酸化インジウム酸化亜鉛合金( $In_2O_3 - ZnO$ )、酸化亜鉛( $ZnO$ )やガリウムを添加した酸化亜鉛などの透光性を有する導電性金属酸化物も用いることができる。これらの導電性金属酸化物膜は、通常スパッタにより成膜されるが、ゾル-ゲル法などを応用して作製しても構わない。

第2の電極104を陽極として用いる場合には、透光性を有する程度に薄く形成する、前述の透光性を有する金属酸化物をもちるなどすればよい。

なお、有機化合物層103の陽極と接する面に後述の複合材料を用いることによって、仕事関数の大小にかかわらず、電極材料を選択することができるようになる。

#### 【0077】

陰極として機能する電極としては、仕事関数の小さい（具体的には3.8 eV以下）材料を用いることが好ましい。このような材料としては、元素周期表の1族または2族に属する金属、すなわちリチウム(Li)やセシウム(Cs)等のアルカリ金属、およびカルシウム(Ca)、ストロンチウム(Sr)等のアルカリ土類金属、マグネシウム(Mg)、およびこれらを含む合金(MgAg、AlLiなど)、ユウロピウム(Eu)、イッテルビウム(Yb)等の希土類金属およびこれらを含む合金、アルミニウム(Al)およびその合金等を用いることができる。

第2の電極104を陰極として用いる場合には、充分な透光性を有する程度にこれら材料を薄く形成することによって透明導電膜として用いることができる。また、これらの材料を透光性を有する程度に薄く形成したのち、上述の透光性を有する金属酸化物と積層することによって第2の電極104を形成しても良い。

なお、有機化合物層103の陰極に、アルカリ金属又はアルカリ土類金属又はそれらの化合物、又は電子輸送性物質に、当該電子輸送性物質に対して電子供与性を示す物質を添加した材料（以下ドナー準位を有する材料と称する）を用いることによって、仕事関数の大小にかかわらず電極材料を選択することができるようになる。すなわち、ITOに代表される酸化物透明導電膜を陰極の材料として用いることができる。また、複合材料からなる層とドナー準位を有する材料からなる層との積層体からなる電荷発生層を用いても同様の効果を得ることができる（但し、この場合は複合材料からなる層が陰極と接することとする）。

#### 【0078】

また、透光性を有する導電性高分子も陽極として用いることが可能である。導電性高分子としては、例えば、ポリアニリン及びまたはその誘導体、ポリピロール及びまたはその誘導体、ポリチオフェン及びまたはその誘導体、これらの2種以上の共重合体など、電子共役系導電性高分子を用いることができる。

#### 【0079】

第1の電極102および第2の電極104はこれら用いられる材料に応じて、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、MBE(molecular beam epitaxy)法、CVD法(MOCVD(metal organic CVD)法やALD(atomic layer deposition)法)やゾル-ゲル法、スピノート法、ディッピング法、スプレー法、コーナ法、印刷法など公知の方法で作製することができる。

10

20

30

40

50

## 【0080】

有機化合物層103の積層構造については特に限定されず、発光層、電子輸送性の高い物質を含む電子輸送層または正孔輸送性の高い物質を含む正孔輸送層、電子注入性の高い物質を含む電子注入層、正孔注入性の高い物質を含む正孔注入層、バイポーラ性（電子及び正孔の輸送性の高い物質）の物質を含むバイポーラ層など、各機能層を適宜組み合わせて構成すればよい。これら機能層は発光層以外は必須ではなく、また、上述以外の他の機能層を備えていても良い。なお、このような積層構造を発光ユニットとも称することもある。

## 【0081】

本実施形態では、有機化合物層103は、陽極702側から正孔注入層711、正孔輸送層712、発光層713、電子輸送層714、電子注入層715の積層構造を有する構成について説明する（図6（A）参照）。各層の構成及び材料について以下に具体的に示す。

## 【0082】

正孔注入層711は、陽極702に接して設けられ、正孔注入性の高い物質を含む層である。モリブデン酸化物やバナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、タンゲステン酸化物、マンガン酸化物等を用いることができる。この他、フタロシアニン（略称：H<sub>2</sub>Pc）や銅フタロシアニン（CuPc）等のフタロシアニン系の化合物、4,4'-ビス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル（略称：DPA B）、N,N'-ビス[4-[ビス(3-メチルフェニル)アミノ]フェニル]-N,N'-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン（略称：DNTPD）等の芳香族アミン化合物、或いはポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(スチレンスルホン酸)（PEDOT/PSS）等の高分子等によっても正孔注入層711を形成することができる。

## 【0083】

また、正孔注入層711として、正孔輸送性の高い物質に当該正孔輸送性の高い物質に対してアクセプター性を示す物質を含有させた複合材料を用いることもできる。なお、正孔輸送性の高い物質にアクセプター性物質を含有させた複合材料を陽極に接して形成することにより、仕事関数に依らず陽極を形成する材料を選ぶことができる。つまり、陽極を構成する材料として仕事関数の大きい材料だけでなく、仕事関数の小さい材料も用いることができる。アクセプター性物質としては、7,7,8,8-テトラシアノ-2,3,5,6-テトラフルオロキノジメタン（略称：F<sub>4</sub>-TCNQ）、クロラニル等を挙げることができる。また、遷移金属酸化物を挙げることができる。また元素周期表における第4族乃至第8族に属する金属の酸化物を挙げることができる。具体的には、酸化バナジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化クロム、酸化モリブデン、酸化タンゲステン、酸化マンガン、酸化レニウムは電子受容性が高いため好ましい。中でも特に、酸化モリブデンは大気中でも安定であり、吸湿性が低く、扱いやすいため好ましい。

## 【0084】

複合材料に用いる正孔輸送性の高い物質としては、芳香族アミン化合物、カルバゾール誘導体、芳香族炭化水素、高分子化合物（オリゴマー、デンドリマー、ポリマー等）など、種々の化合物を用いることができる。なお、複合材料に用いる有機化合物としては、正孔輸送性の高い有機化合物であることが好ましい。具体的には、10<sup>-6</sup> cm<sup>2</sup>/Vs以上の正孔移動度を有する物質であることが好ましい。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。以下では、複合材料に用いることのできる有機化合物を具体的に列挙する。

## 【0085】

例えば、芳香族アミン化合物としては、N,N'-ジ(p-トリル)-N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン（略称：DTDPAA）、4,4'-ビス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル（略称：DPA B）、N,N'-ビス[4-[ビス(3-メチルフェニル)アミノ]フェニル]-N,N'-ジフ

10

20

30

40

50

エニル - [ 1 , 1 ' - ピフェニル ] - 4 , 4 ' - ジアミン ( 略称 : D N T P D ) 、 1 , 3 , 5 - トリス [ N - ( 4 - ジフェニルアミノフェニル ) - N - フェニルアミノ ] ベンゼン ( 略称 : D P A 3 B ) 等を挙げることができる。

#### 【 0 0 8 6 】

複合材料に用いることのできるカルバゾール誘導体としては、具体的には、 3 - [ N - ( 9 - フェニルカルバゾール - 3 - イル ) - N - フェニルアミノ ] - 9 - フェニルカルバゾール ( 略称 : P C z P C A 1 ) 、 3 , 6 - ビス [ N - ( 9 - フェニルカルバゾール - 3 - イル ) - N - フェニルアミノ ] - 9 - フェニルカルバゾール ( 略称 : P C z P C A 2 ) 、 3 - [ N - ( 1 - ナフチル ) - N - ( 9 - フェニルカルバゾール - 3 - イル ) アミノ ] - 9 - フェニルカルバゾール ( 略称 : P C z P C N 1 ) 等を挙げることができる。 10

#### 【 0 0 8 7 】

また、複合材料に用いることのできるカルバゾール誘導体としては、他に、 4 , 4 ' - ジ ( N - カルバゾリル ) ピフェニル ( 略称 : C B P ) 、 1 , 3 , 5 - トリス [ 4 - ( N - カルバゾリル ) フェニル ] ベンゼン ( 略称 : T C P B ) 、 9 - [ 4 - ( 1 0 - フェニル - 9 - アントリル ) フェニル ] - 9 H - カルバゾール ( 略称 : C z P A ) 、 1 , 4 - ビス [ 4 - ( N - カルバゾリル ) フェニル ] - 2 , 3 , 5 , 6 - テトラフェニルベンゼン等を用いることができる。

#### 【 0 0 8 8 】

また、複合材料に用いることのできる芳香族炭化水素としては、例えば、 2 - t e r t - ブチル - 9 , 1 0 - ジ ( 2 - ナフチル ) アントラセン ( 略称 : t - B u D N A ) 、 2 - t e r t - ブチル - 9 , 1 0 - ジ ( 1 - ナフチル ) アントラセン、 9 , 1 0 - ビス ( 3 , 5 - ジフェニルフェニル ) アントラセン ( 略称 : D P P A ) 、 2 - t e r t - ブチル - 9 , 1 0 - ビス ( 4 - フェニルフェニル ) アントラセン ( 略称 : t - B u D B A ) 、 9 , 1 0 - ジ ( 2 - ナフチル ) アントラセン ( 略称 : D N A ) 、 9 , 1 0 - ジフェニルアントラセン ( 略称 : D P A n t h ) 、 2 - t e r t - ブチルアントラセン ( 略称 : t - B u A n t h ) 、 9 , 1 0 - ビス ( 4 - メチル - 1 - ナフチル ) アントラセン ( 略称 : D M N A ) 、 2 - t e r t - ブチル - 9 , 1 0 - ビス [ 2 - ( 1 - ナフチル ) フェニル ] アントラセン、 9 , 1 0 - ビス [ 2 - ( 1 - ナフチル ) フェニル ] アントラセン、 2 , 3 , 6 , 7 - テトラメチル - 9 , 1 0 - ジ ( 1 - ナフチル ) アントラセン、 2 , 3 , 6 , 7 - テトラメチル - 9 , 1 0 - ジ ( 2 - ナフチル ) アントラセン、 9 , 9 ' - ビアントリル、 1 0 , 1 0 ' - ジフェニル - 9 , 9 ' - ビアントリル、 1 0 , 1 0 ' - ビス ( 2 - フェニルフェニル ) - 9 , 9 ' - ビアントリル、 1 0 , 1 0 ' - ビス [ ( 2 , 3 , 4 , 5 , 6 - ペンタフェニル ) フェニル ] - 9 , 9 ' - ビアントリル、 アントラセン、 テトラセン、 ルブレン、 ペリレン、 2 , 5 , 8 , 1 1 - テトラ ( t e r t - ブチル ) ペリレン等が挙げられる。また、この他、ペンタセン、コロネン等も用いることができる。このように、  $1 \times 1 0^{-6}$  cm<sup>2</sup> / V s 以上の正孔移動度を有し、炭素数 1 4 ~ 4 2 である芳香族炭化水素を用いることがより好ましい。 30

#### 【 0 0 8 9 】

複合材料に用いることのできる芳香族炭化水素は、ビニル骨格を有していてもよい。ビニル基を有している芳香族炭化水素としては、例えば、 4 , 4 ' - ビス ( 2 , 2 - ジフェニルビニル ) ピフェニル ( 略称 : D P V B i ) 、 9 , 1 0 - ビス [ 4 - ( 2 , 2 - ジフェニルビニル ) フェニル ] アントラセン ( 略称 : D P V P A ) 等が挙げられる。 40

#### 【 0 0 9 0 】

また、ポリ ( N - ビニルカルバゾール ) ( 略称 : P V K ) やポリ ( 4 - ビニルトリフェニルアミン ) ( 略称 : P V T P A ) 、 ポリ [ N - ( 4 - { N ' - [ 4 - ( 4 - ジフェニルアミノ ) フェニル ] フェニル - N ' - フェニルアミノ } フェニル ) メタクリルアミド ] ( 略称 : P T P D M A ) 、 ポリ [ N , N ' - ビス ( 4 - ブチルフェニル ) - N , N ' - ビス ( フェニル ) ベンジジン ] ( 略称 : P o l y - T P D ) 等の高分子化合物を用いることができる。

#### 【 0 0 9 1 】

なお、このような複合材料からなる層は、その膜厚が厚くても薄くても駆動電圧の変化がほとんど無いことから、発光層から発する光の取り出し効率や指向性などを制御するための光学設計を行う際に非常に好適に用いることができる。

#### 【0092】

正孔輸送層712は、正孔輸送性の高い物質を含む層である。正孔輸送性の高い物質としては、例えば、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(略称:N P B)やN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(略称:T P D)、4,4',4'''-トリス(N,N-ジフェニルアミノ)トリフェニルアミン(略称:T D A T A)、4,4',4'''-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミン(略称:M T D A T A)、4,4'-ビス[N-(スピロ-9,9'-ビフルオレン-2-イル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(略称:B S P B)などの芳香族アミン化合物等を用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有する物質である。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。なお、正孔輸送性の高い物質を含む層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとしてもよい。

#### 【0093】

また、正孔輸送層712として、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(略称:P V K)やポリ(4-ビニルトリフェニルアミン)(略称:P V T P A)等の高分子化合物を用いることもできる。

#### 【0094】

発光層713は、発光性の物質を含む層である。発光層713の種類としては、発光中心物質を主成分とする单膜の発光層であっても、ホスト材料中に発光中心材料を分散するいわゆるホスト-ゲスト型の発光層であってもどちらでも構わない。

#### 【0095】

用いられる発光中心材料に制限は無く、公知の蛍光又は燐光を発する材料を用いることができる。蛍光発光性材料としては、例えばN,N'-ビス[4-(9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]-N,N'-ジフェニルスチルベン-4,4'-ジアミン(略称:Y G A 2 S)、4-(9H-カルバゾール-9-イル)-4'-(10-フェニル-9-アントリル)トリフェニルアミン(略称:Y G A P A)、等の他、発光波長が450nm以上の4-(9H-カルバゾール-9-イル)-4'-(9,10-ジフェニル-2-アントリル)トリフェニルアミン(略称:2 Y G A P P A)、N,9-ジフェニル-N-[4-(10-フェニル-9-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール-3-アミン(略称:P C A P A)、ペリレン、2,5,8,11-テトラ-tert-ブチルペリレン(略称:T B P)、4-(10-フェニル-9-アントリル)-4'-(9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル)トリフェニルアミン(略称:P C B A P A)、N,N''-(2-tert-ブチルアントラセン-9,10-ジイルジ-4,1-フェニレン)ビス[N,N',N'-トリフェニル-1,4-フェニレンジアミン](略称:D P A B P A)、N,9-ジフェニル-N-[4-(9,10-ジフェニル-2-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール-3-アミン(略称:2 P C A P P A)、N-[4-(9,10-ジフェニル-2-アントリル)フェニル]-N,N',N'-トリフェニル-1,4-フェニレンジアミン(略称:2 D P A P P A)、N,N,N',N'',N'',N'''-オクタフェニルジベンゾ[g,p]クリセン-2,7,10,15-テトラアミン(略称:D B C 1)、クマリン30、N-(9,10-ジフェニル-2-アントリル)-N,9-ジフェニル-9H-カルバゾール-3-アミン(略称:2 P C A B P h A)、N-(9,10-ジフェニル-2-アントリル)-N,N',N'-トリフェニル-1,4-フェニレンジアミン(略称:2 D P A P A)、N-[9,10-ビス(1,1'-ビフェニル-2-イル)-2-アントリル]-N,N',N'-トリフェニル-

10

20

30

40

50

1 , 4 - フェニレンジアミン ( 略称 : 2 D P A B P h A ) 、 9 , 1 0 - ビス ( 1 , 1 ' - ピフェニル - 2 - イル ) - N - [ 4 - ( 9 H - カルバゾール - 9 - イル ) フェニル ] - N - フェニルアントラセン - 2 - アミン ( 略称 : 2 Y G A B P h A ) 、 N , N , 9 - トリフェニルアントラセン - 9 - アミン ( 略称 : D P h A P h A ) 、 クマリン 5 4 5 T 、 N , N ' - ジフェニルキナクリドン ( 略称 : D P Q d ) 、 ルブレン、 5 , 1 2 - ビス ( 1 , 1 ' - ピフェニル - 4 - イル ) - 6 , 1 1 - ジフェニルテトラセン ( 略称 : B P T ) 、 2 - { 2 - { 2 - [ 4 - ( ジメチルアミノ ) フェニル ] エテニル } - 6 - メチル - 4 H - ピラン - 4 - イリデン ) プロパンジニトリル ( 略称 : D C M 1 ) 、 2 - { 2 - メチル - 6 - [ 2 - ( 2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [ i j ] キノリジン - 9 - イル ) エテニル ] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル ( 略称 : D C M 2 ) 、 N , N , N ' , N ' - テトラキス ( 4 - メチルフェニル ) テトラセン - 5 , 1 1 - ジアミン ( 略称 : p - m P h T D ) 、 7 , 1 4 - ジフェニル - N , N , N ' , N ' - テトラキス ( 4 - メチルフェニル ) アセナフト [ 1 , 2 - a ] フルオランテン - 3 , 1 0 - ジアミン ( 略称 : p - m P h A F D ) 、 2 - { 2 - イソプロピル - 6 - [ 2 - ( 1 , 1 , 7 , 7 - テトラメチル - 2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [ i j ] キノリジン - 9 - イル ) エテニル ] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル ( 略称 : D C J T I ) 、 2 - { 2 - t e r t - ブチル - 6 - [ 2 - ( 1 , 1 , 7 , 7 - テトラメチル - 2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [ i j ] キノリジン - 9 - イル ) エテニル ] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル ( 略称 : D C J T B ) 、 2 - ( 2 , 6 - ビス { 2 - [ 4 - ( ジメチルアミノ ) フェニル ] エテニル } - 4 H - ピラ - 4 - イリデン ) プロパンジニトリル ( 略称 : B i s D C M ) 、 2 - { 2 , 6 - ビス [ 2 - ( 8 - メトキシ - 1 , 1 , 7 , 7 - テトラメチル - 2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [ i j ] キノリジン - 9 - イル ) エテニル ] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル ( 略称 : B i s D C J T M ) などが挙げられる。熒光発光性材料としては、例えば、ビス [ 2 - ( 4 ' , 6 ' - ジフルオロフェニル ) ピリジナト - N , C 2 ' ] イリジウム ( I I I ) テトラキス ( 1 - ピラゾリル ) ボラート ( 略称 : F I r 6 ) 、の他、発光波長が 4 7 0 n m ~ 5 0 0 n m の範囲にある、ビス [ 2 - ( 4 ' , 6 ' - ジフルオロフェニル ) ピリジナト - N , C 2 ' ] イリジウム ( I I I ) ピコリナート ( 略称 : F I r p i c ) 、ビス [ 2 - ( 3 ' , 5 ' - ビストリフルオロメチルフェニル ) ピリジナト - N , C 2 ' ] イリジウム ( I I I ) ピコリナート ( 略称 : I r ( C F 3 p p y ) 2 ( p i c ) ) 、ビス [ 2 - ( 4 ' , 6 ' - ジフルオロフェニル ) ピリジナト - N , C 2 ' ] イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : F I r a c a c ) 、発光波長が 5 0 0 n m ( 緑色発光 ) 以上のトリス ( 2 - フェニルピリジナト ) イリジウム ( I I I ) ( 略称 : I r ( p p y ) 3 ) 、ビス ( 2 - フェニルピリジナト ) イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : I r ( p p y ) 2 ( a c a c ) ) 、トリス ( アセチルアセトナト ) ( モノフェナントロリン ) テルビウム ( I I I ) ( 略称 : T b ( a c a c ) 3 ( P h e n ) ) 、ビス ( ベンゾ [ h ] キノリナト ) イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : I r ( b z q ) 2 ( a c a c ) ) 、ビス ( 2 , 4 - ジフェニル - 1 , 3 - オキサゾラト - N , C 2 ' ) イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : I r ( d p o ) 2 ( a c a c ) ) 、ビス [ 2 - ( 4 ' - パーフルオロフェニルフェニル ) ピリジナト ] イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : I r ( p - P F - p h ) 2 ( a c a c ) ) 、ビス ( 2 - フェニルベンゾチアゾラト - N , C 2 ' ) イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : I r ( b t ) 2 ( a c a c ) ) 、ビス [ 2 - ( 2 ' - ベンゾ [ 4 , 5 - ] チエニル ) ピリジナト - N , C 3 ' ] イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : I r ( b t p ) 2 ( a c a c ) ) 、ビス ( 1 - フェニルイソキノリナト - N , C 2 ' ) イリジウム ( I I I ) アセチルアセトナート ( 略称 : I r ( p i q ) 2 ( a c a c ) ) 、( アセチルアセトナト ) ビス [ 2 , 3 - ビス ( 4 - フルオロフェニル ) キノキサリナト ] イリジウム ( I I I ) ( 略称 : I r ( F d p q ) 2 ( a c a c ) ) 、( アセチルアセトナト ) ビス ( 2 , 3 , 5 - トリフェニルピラジナト ) イリジウム ( I I I ) ( 略称 : I r ( t p p r ) 2 ( a c a c ) ) 、 2 , 3 , 7 , 8 , 1 2 , 1 3 , 1 7 , 1 50

8 - オクタエチル - 21H , 23H - ポルフィリン白金(II) (略称: PtOEP)、トリス(1,3-ジフェニル-1,3-プロパンジオナト) (モノフェナントロリン) ヨーロピウム(III) (略称: Eu(DBM)<sub>3</sub>(Phen))、トリス[1-(2-テノイル)-3,3,3-トリフルオロアセトナト] (モノフェナントロリン) ヨーロピウム(III) (略称: Eu(TTA)<sub>3</sub>(Phen)) 等が挙げられる。以上のような材料又は他の公知の材料の中から、各々のEL素子における発光色を考慮し選択すれば良い。

### 【0096】

ホスト材料を用いる場合は、例えばトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III) (略称: Alq)、トリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III) (略称: Almq<sub>3</sub>)、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナト)ベリリウム(II) (略称: BeBq<sub>2</sub>)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(4-フェニルフェノラト)アルミニウム(III) (略称: BALq)、ビス(8-キノリノラト)亜鉛(II) (略称: Znq)、ビス[2-(2-ベンゾオキサゾリル)フェノラト]亜鉛(II) (略称: ZnPBO)、ビス[2-(2-ベンゾチアゾリル)フェノラト]亜鉛(II) (略称: ZnBTZ)などの金属錯体、2-(4-ビフェニリル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール (略称: PBD)、1,3-ビス[5-(p-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン (略称: OXD-7)、3-(4-ビフェニリル)-4-フェニル-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,2,4-トリアゾール (略称: TAZ)、2,2',2''-(1,3,5-ベンゼントリイル)-トリス(1-フェニル-1H-ベンゾイミダゾール) (略称: TPBI)、パソフェナントロリン (略称: BPhen)、パソキュプロイン (略称: BCp)、9-[4-(5-フェニル-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル)フェニル]-9H-カルバゾール (略称: CO11)などの複素環化合物、NPB (または-NPD)、TPD、BSPBなどの芳香族アミン化合物が挙げられる。また、アントラセン誘導体、フェナントレン誘導体、ピレン誘導体、クリセン誘導体、ジベンゾ[g,p]クリセン誘導体等の縮合多環芳香族化合物が挙げられ、具体的には、9,10-ジフェニルアントラセン (略称: DPAnth)、N,N-ジフェニル-9-[4-(10-フェニル-9-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール-3-アミン (略称: CzA1PA)、4-(10-フェニル-9-アントリル)トリフェニルアミン (略称: DPhPA)、4-(9H-カルバゾール-9-イル)-4'-(10-フェニル-9-アントリル)トリフェニルアミン (略称: YGAPA)、N,9-ジフェニル-N-[4-(10-フェニル-9-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール-3-アミン (略称: PCAPA)、N,9-ジフェニル-N-[4-(10-フェニル-9-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール-3-アミン (略称: PCAPBA)、N,9-ジフェニル-N-(9,10-ジフェニル-2-アントリル)-9H-カルバゾール-3-アミン (略称: 2PCAPA)、6,12-ジメトキシ-5,11-ジフェニルクリセン、N,N,N',N',N'',N'''、N'''-オクタフェニルジベンゾ[g,p]クリセン-2,7,10,15-テトラアミン (略称: DBC1)、9-[4-(10-フェニル-9-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール (略称: CzPA)、3,6-ジフェニル-9-[4-(10-フェニル-9-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール (略称: DPczPA)、9,10-ビス(3,5-ジフェニルフェニル)アントラセン (略称: DPpA)、9,10-ジ(2-ナフチル)アントラセン (略称: DNA)、2-tert-ブチル-9,10-ジ(2-ナフチル)アントラセン (略称: t-BuDNA)、9,9'-ビアントリル (略称: BANT)、9,9'-(スチルベン-3,3'-ジイル)ジフェナントレン (略称: DPNS)、9,9'-(スチルベン-4,4'-ジイル)ジフェナントレン (略称: DPNS2)、3,3',3'''-(ベンゼン-1,3,5-トリイル)トリピレン (略称: TPB3)などを挙げることができる。これら及び公知の物質の中から、各々が分散する発光中心物質のエネルギー・ギャップ (熒光発光の場合は三重項エネルギー) より大

10

20

30

40

50

きなエネルギー・ギャップ（三重項エネルギー）を有する物質を有し、且つ各々の層が有すべき輸送性に合致した輸送性を示す物質を選択すればよい。

#### 【0097】

電子輸送層714は、電子輸送性の高い物質を含む層である。例えば、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(略称:Alq)、トリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(略称:Almq<sub>3</sub>)、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナト)ベリリウム(略称:BeBq<sub>2</sub>)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)(4-フェニルフェノラト)アルミニウム(略称:BA1q)など、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体等からなる層である。また、この他ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンズオキサゾラト]亜鉛(略称:Zn(BOX)<sub>2</sub>)、ビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾラト]亜鉛(略称:Zn(BTZ)<sub>2</sub>)などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体なども用いることができる。さらに、金属錯体以外にも、2-(4-ビフェニリル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(略称:PPD)や、1,3-ビス[5-(p-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン(略称:OXD-7)、3-(4-ビフェニリル)-4-フェニル-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,2,4-トリアゾール(略称:TAZ)、バソフェナントロリン(略称:BPhen)、バソキュプロイン(略称:BCP)なども用いることができる。ここに述べた物質は、主に10<sup>-6</sup> cm<sup>2</sup>/Vs以上の電子移動度を有する物質である。なお、正孔よりも電子の輸送性の高い物質であれば、上記以外の物質を電子輸送層714として用いても構わない。10

#### 【0098】

また、電子輸送層714は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとしてもよい。

#### 【0099】

また、電子輸送層714と発光層713との間に電子の移動を制御する層を設けても良い。これは上述したような電子輸送性の高い材料に、電子トラップ性の高い物質を少量添加した層であって、電子の移動を抑制することによって、キャリアバランスを調節することが可能となる。このような構成は、発光層713を電子が突き抜けてしまうことにより発生する問題(例えば素子寿命の低下)の抑制に大きな効果を發揮する。30

#### 【0100】

電子注入層715としては、フッ化リチウム(LiF)、フッ化セシウム(CsF)、フッ化カルシウム(CaF<sub>2</sub>)等のようなアルカリ金属又はアルカリ土類金属又はそれらの化合物を用いることができる。または、電子輸送性を有する物質からなる層中に当該電子輸送性を有する物質に対して電子供与性を示す物質(代表的にはアルカリ金属又はアルカリ土類金属又はそれらの化合物)を含有させた材料(ドナー準位を有する材料)、例えばAlq中にマグネシウム(Mg)を含有させた材料等を電子注入層715として用いることができる。なお、電子注入層715として、ドナー準位を有する材料を用いた構成は、陰極704からの電子注入が効率良く行われるため、より好ましい構成である。

#### 【0101】

なお、上述の有機化合物層103は図6(B)のように陽極702と陰極704との間に発光ユニットが複数積層されている構造であっても良い。この場合、積層された第1の発光ユニット800と第2の発光ユニット801との間には、電荷発生層803を設けることが好ましい。電荷発生層803は上述の複合材料で形成することができる。また、電荷発生層803は複合材料からなる層と他の材料からなる層との積層構造でもよい。この場合、他の材料からなる層としては、電子供与性物質と電子輸送性の高い物質とを含む層や、透明導電膜からなる層などを用いることができる。このような構成を有するEL素子は、発光ユニット間におけるエネルギーの移動や消光などの問題が起こり難く、材料の選択の幅が広がることで高い発光効率と長い寿命とを併せ持つEL素子とすることが容易である。また、一方の発光ユニットで燐光発光、他方で蛍光発光を得ることも容易である。4050

図6(B)においては、二つの発光ユニット(第1の発光ユニット800及び第2の発光ユニット801)が積層されている構成を例示したが、3層以上の発光ユニットを積層することも可能である。この際も各発光ユニットの間には電荷発生層が設けられていることが好ましい。

#### 【0102】

各発光ユニットは、図6(A)における有機化合物層103と同様の構成をそれぞれ有しており、発光層、電子輸送性の高い物質を含む電子輸送層または正孔輸送性の高い物質を含む正孔輸送層、電子注入性の高い物質を含む電子注入層、正孔注入性の高い物質を含む正孔注入層、バイポーラ性(電子及び正孔の輸送性の高い物質)の物質を含むバイポーラ層など、図6(A)の説明の際に有機化合物層の構成として説明した各機能層を適宜組み合わせて構成すればよい。なお、これら機能層は発光層以外は必須ではなく、また、上述以外の他の機能層を備えていても良い。

これらの層の詳しい説明は上述したとおりであるので繰り返しとなる説明を省略する。  
図6(A)における有機化合物層103の説明を参照されたい。

#### 【0103】

特に図6(B)の構成は白色の発光を得る場合に好ましく照明用途として特に有効である。これにより高品質な照明装置を得ることができる。

#### 【0104】

##### (実施の形態2)

本実施の形態では、本発明の一態様により形成された発光装置を用いた照明装置について図7及び図8を用いて説明する。

#### 【0105】

図7は照明装置(卓上照明装置)であり、照明部7501、傘7502、可変アーム7503、支柱7504、台7505、電源スイッチ7506を含む。なお、照明装置は、本発明の一態様により形成される発光装置を照明部7501に用いることにより作製される。なお、照明装置には、図7に示す卓上照明装置の他、天井固定型の照明装置(天井固定型照明装置)または壁掛け型の照明装置(壁掛け型照明装置)なども含まれる。

#### 【0106】

なお、本発明の一態様を適用して形成される照明装置は、回路構成や配置の自由度が高く、且つ寿命長い照明装置であるため、照明装置(卓上照明装置3000)の照明部7501に用いることで、信頼性が高く、デザイン性の良好な照明装置(卓上照明装置)を提供することができる。また、本発明の一態様を適用して形成される照明装置は軽量で耐衝撃性の高い照明装置であるため、軽く、壊れにくい照明装置を提供することができる。

#### 【0107】

図8は、本発明の一態様を適用して形成される発光装置を、室内照明装置として用いた例である。本発明の一態様の発光装置は寿命が長く、軽量に作製できるため、天井固定型照明装置3001に示すように大面積の照明装置として非常に好適に用いることができる。その他、壁掛け型照明装置3002として用いることもできる。なお、本発明の一態様を適用して形成される発光装置または照明装置は、外部接続端子や集積回路、発光領域の回路構成や配置の自由度の高い発光装置であるため、デザイン性の高い照明装置とすることができます。

#### 【符号の説明】

#### 【0108】

100 基板

101 E L 素子

102 第1の電極

103 有機化合物層

104 第2の電極

106 裏面金属層

107 内部金属層

10

20

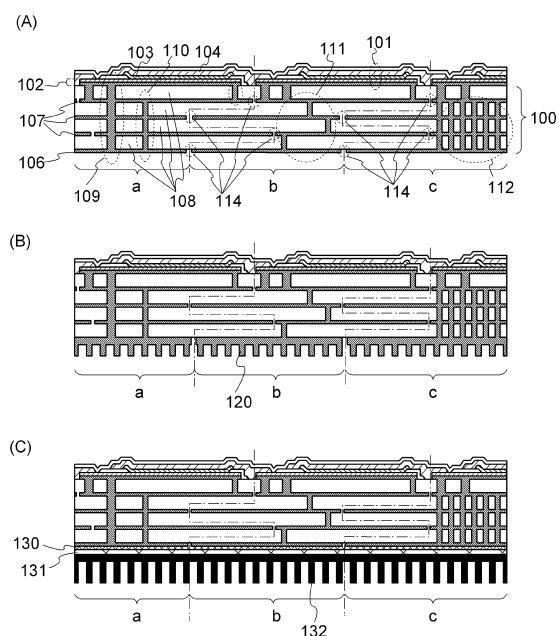
30

40

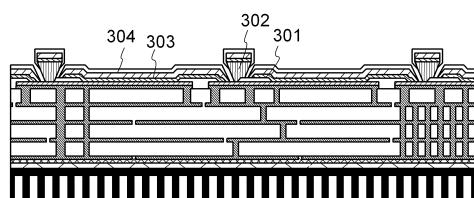
50

1 0 8	有機絶縁層	
1 0 9	貫通孔	
1 1 0	貫通孔	
1 1 1	貫通孔	
1 1 2	貫通孔	
1 1 4	分離エリア	
1 2 0	凹凸構造	
1 3 0	絶縁膜	
1 3 1	熱伝導性の接着剤やシート	
1 3 2	ヒートシンク	10
2 0 0	貫通孔	
2 0 1	第1の電極	
3 0 1	絶縁膜	
3 0 2	隔壁	
3 0 3	有機化合物層	
3 0 4	第2の電極	
4 0 0	領域	
4 0 1	シール材	
4 0 2	封止基板	
4 0 4	集積回路	20
4 0 5	ヒートシンク	
4 1 0	有機絶縁層	
4 1 1	内部金属層	
4 1 2	シール材	
4 2 0	領域	
5 0 0	熱伝導性の部材	
5 0 1	ヒートシンク	
5 0 2	集積回路	
7 0 2	陽極	
7 0 4	陰極	30
7 1 1	正孔注入層	
7 1 2	正孔輸送層	
7 1 3	発光層	
7 1 4	電子輸送層	
7 1 5	電子注入層	
8 0 0	第1の発光ユニット	
8 0 1	第2の発光ユニット	
8 0 3	電荷発生層	
3 0 0 0	卓上照明装置	
3 0 0 1	天井固定型照明装置	40
3 0 0 2	壁掛け型照明装置	
7 5 0 1	照明部	
7 5 0 2	傘	
7 5 0 3	可変アーム	
7 5 0 4	支柱	
7 5 0 5	台	
7 5 0 6	電源スイッチ	

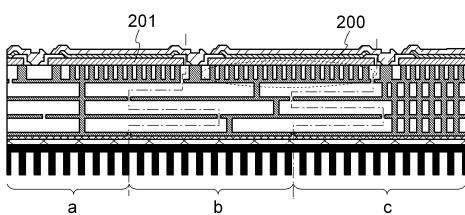
【図1】



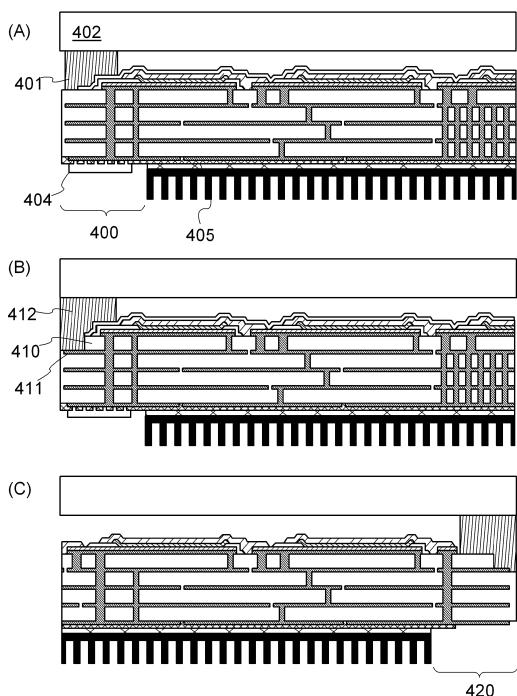
【図3】



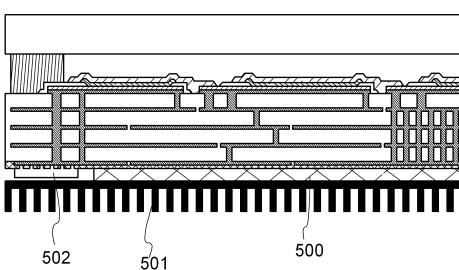
【図2】



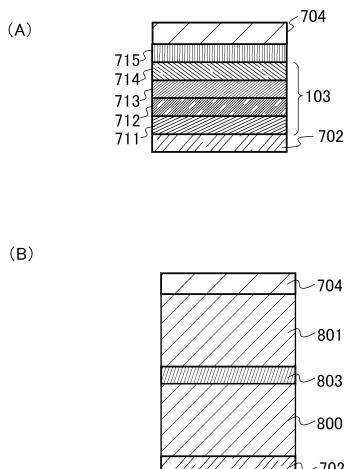
【図4】



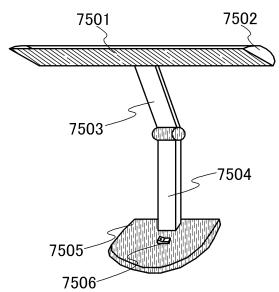
【図5】



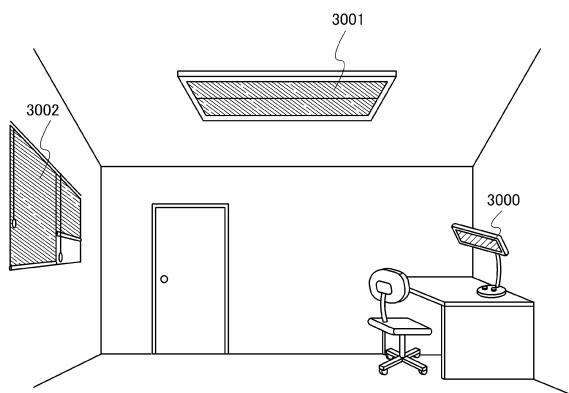
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
<b>F 21V 29/89</b>	(2015.01)	F 21V 29/89
F 21Y 105/00	(2016.01)	F 21Y 105:00
F 21Y 115/15	(2016.01)	F 21Y 115:15

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01L	51/50 - 51/56
H 01L	27/32
H 05B	33/00 - 33/28