

(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15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/143616 A1

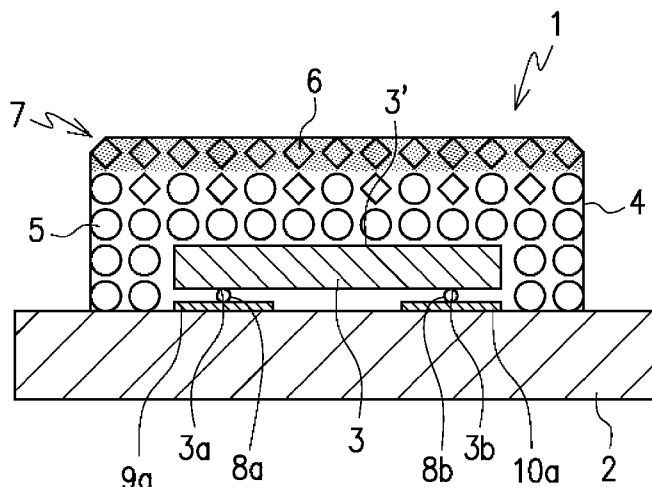
- (51) 国際特許分類:  
H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/56 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056326
- (22) 国際出願日: 2016年3月2日(02.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-044175 2015年3月6日(06.03.2015) JP
- (71) 出願人: シチズン電子株式会社(CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 Yamanashi (JP). シチズンホールディングス株式会社(CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 草深滉生(KUSABUKA, Hiroki); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP). 程原旭彦(HODOHARA, Teruhiko); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP). 榎谷行輔(KASHITANI, Kohsuke); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 浅川哲(ASAKAWA, Tetsu); 〒4093867 山梨県中巨摩郡昭和町清水新居1168-1 Yamanashi (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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).
- 規則 4.17 に規定する申立て:  
— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

[続葉有]

(54) Title: LIGHT SOURCE, DEVICE COMPRISING LIGHT SOURCE, AND METHOD FOR MANUFACTURING LIGHT SOURCE

(54) 発明の名称: 光源、光源を含む装置、及び光源の製造方法

[図2]



(57) Abstract: [Problem] As one objective of the present invention, an embodiment of the present invention provides a light source which has a structure wherein the color of phosphor particles is not noticeable. [Solution] A light source (1) which comprises: a light emitting element (3); and a sealing resin (4) that contains phosphor particles (5) and white pigment particles (6) and seals the light emitting element (3). Within the sealing resin (4) that seals the light emitting element (3), the phosphor particles (5) are positioned closer to the light emitting element (3) than the white pigment particles (6).

(57) 要約: 【課題】 本発明に係る実施形態の1つは、課題の一つとして、蛍光体粒子の色が目立たない構造の光源を提供する。【解決手段】 発光素子(3)と、蛍光体粒子(5)と白色顔料粒子(6)を含み、発光素子(3)を封止する封止樹脂(4)と、を有し、発光素子(3)を封止する封止樹脂(4)内において、蛍光体粒子(5)は白色顔料粒子(6)よりも発光素子(3)に近い位置にある、光源

(1)。

WO 2016/143616 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：光源、光源を含む装置、及び光源の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、光源の構造と製法に関する。本発明は、光源を含む装置に関する。光源を含む装置は、例えば、室内照明システム、屋外照明システム、乗り物の車内外の照明装置、及び携帯電子機器である。

### 背景技術

[0002] 発光素子と、蛍光体粒子を含み発光素子を封止する封止樹脂を有する光源が知られている。蛍光体粒子を含み発光素子を封止する封止樹脂は、透明であっても良い。蛍光体粒子を含み発光素子を封止する封止樹脂は光透過性の封止樹脂であっても良い。発光素子に電流が流れると、発光素子が光を出す。蛍光体粒子は、発光素子の光によって励起されて、光を出す。発光素子に電流が流れると、発光素子を封止し蛍光体粒子を含む封止樹脂全体が、発光して見える。

[0003] 例えば、白色に見える光を出す光源が知られている。発光素子として青色発光ダイオード素子（青色LED素子）と、蛍光体粒子を含み、青色LED素子を封止する封止樹脂を有する光源がある。この光源の蛍光体粒子は、イットリウム・アルミニウム・ガーネット蛍光体（YAG蛍光体）粒子を含む。YAG蛍光体粒子を含む封止樹脂は、青色LED素子が発光していない時、YAG蛍光体粒子の色である黄色に見える。光源が照明器具内に実装されると、照明器具の外側から、YAG蛍光体粒子を含む封止樹脂が見える場合がある。光源に含まれる蛍光体粒子の色が、その光源を含む装置の外観に影響を与えることがある。

[0004] 発光素子と、発光素子の上方に配置した、蛍光体粒子を含む光透過部材を有する光源が開示された。光源として使用しない場合でも、発光素子に待機電流を流して発光素子をわずかに発光させる発光装置が提案された（特許文献1）。

[0005] 発光素子と、発光素子の上に配置された蛍光体板と、蛍光体板の上に配置

された拡散板を有する発光装置が提案された（特許文献２）。

[0006] 発光素子と、発光素子の発光面の上方に配置された高反射率の反射面を有する反射鏡と、反射鏡の一面に塗布された蛍光体層と、を有する発光ダイオードが提案された（特許文献３）。

[0007] 青色発光素子と、蛍光体ユニットを有する発光装置が提案された。蛍光体ユニットは、一对の基板と、一对の基板の間に配置された蛍光体分散層を有する。一对の基板は、波長フィルタを有していても良い。また、一对の基板は、プリズム面を有していても良い（特許文献４）。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0008] 特許文献１：特開２００６－２５１３９６号公報

特許文献２：特開２０１３－１６５８８号公報

特許文献３：特開２００３－２９８１１７号公報

特許文献４：特開２０１０－８７３２４号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明に係る実施形態の１つは、蛍光体粒子の色が目立たない構造の光源を提供する。また、本発明に係る実施形態の１つは、蛍光体粒子の色が目立たない構造の光源を含む装置を提供する。さらに、本発明に係る実施形態の１つは、蛍光体粒子の色が目立たない構造を持つ光源の製法を提示する。

#### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第１の態様として、光源は、発光素子と、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含み発光素子を封止する封止樹脂を有する。発光素子を封止する封止樹脂内において、蛍光体粒子は、白色顔料粒子よりも発光素子に近い位置にある。

[0011] 光源は、さらに、発光素子が電氣的に実装される基板を有していても良い。基板上に実装された発光素子は、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂

脂によって、基板上において封止されることが開示される。

[0012] 白色顔料粒子は、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂の全体量の、0.5%から1%の範囲にある割合とすることが出来る。

[0013] 蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂の白色顔料粒子は、層の形状で、封止樹脂に含まれていることが、開示される。

[0014] 白色顔料粒子の層は、封止樹脂の外表面の少なくとも一部に位置することが、開示される。

[0015] 白色顔料粒子の層は、少なくとも0.0025mmの厚みを有することが、開示される。

[0016] 白色顔料粒子の層は、0.0025mm以上0.005mm以下の範囲の厚みを有することが、開示される。

[0017] 白色顔料粒子の層は、発光素子の発光面を上方から覆う位置にあることが、開示される。

[0018] 蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂は、シリコーン樹脂を含むことが、開示される。

[0019] 本発明の光源の実施形態の1つとして、封止樹脂に含まれる蛍光体粒子は、イットリウム、アルミニウム、ガーネットを含んでいることが、開示される。

[0020] 封止樹脂に含まれる白色顔料粒子は、酸化チタンを含むことが、開示される。

[0021] 封止樹脂は、硬化(cure)されたシリコーン樹脂であることが、開示される。

[0022] 白色顔料粒子の割合は、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含むシリコーン樹脂の全体量の0.5%から1%であることが、開示される。

[0023] 本発明の第2の態様として、装置は、本発明の実施形態に係る光源と、光源を覆う透明なカバーを有することが、開示される。

[0024] 本発明の第3の態様として、光源の製造方法は、発光素子を基板上に電気的に実装すること；白色顔料粒子の割合を、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含

むシリコン樹脂の全体量の0.5%から1%の割合にするように、液状のシリコン樹脂に蛍光体粒子と白色顔料粒子を混合させること；蛍光体粒子と白色顔料粒子を混合させた液状のシリコン樹脂で、基板上に電氣的に実装された発光素子を封止すること；蛍光体粒子が発光素子を覆うように、液状のシリコン樹脂内において、白色顔料粒子よりも重い蛍光体粒子を沈殿させること；白色顔料粒子よりも重い蛍光体粒子を沈殿させて発光素子に近い位置に配置し、白色顔料粒子を硬化されたシリコン樹脂の外表面に近い位置になるように蛍光体粒子と白色顔料粒子が混合された液状のシリコン樹脂を硬化させること、を有することが、開示される。

[0025] 白色顔料粒子が、シリコン樹脂の中で、0.025mm以上0.005mm以下の厚みの層に形成されることが、本発明の製造方法の実施形態において開示される。

### 図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の実施形態に係る光源の上面図を示す。

[図2]図1で示される本発明の実施形態に係る光源のII-II断面図を示す。

[図3]本発明の実施形態に係る光源を含む装置の実施形態を示す。

[図4]白色顔料として酸化チタンを使用した場合に、封止樹脂に含まれる酸化チタンの濃度と、白色顔料粒子の層を透過する発光素子からの光束の量(lm)との関係を示す。

[図5]白色顔料として酸化チタンを使用した場合に、封止樹脂に含まれる酸化チタンの濃度と、白色顔料粒子の層を透過する発光素子からの光の透過率との関係を示す。

[図6A]本発明の実施形態に係る光源の製造過程の一部を示す。図6Aは、封止樹脂の硬化前に、蛍光体粒子と白色顔料粒子が封止樹脂内で混在している状態を示す概略説明図である。

[図6B]本発明の実施形態に係る光源の製造過程の一部を示す。図6Bは、封止樹脂内で、蛍光体粒子が沈殿し、白色顔料粒子が上方へ移動し始めている状態を示す概略説明図である。

## 発明を実施するための形態

- [0027] 本発明の実施形態は、実施形態の示される添付の図面を参照して、以下により詳細に説明する。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態において実施されることが可能である。したがって、ここに記載される実施形態に限定されるものとして解釈されるべきではない。本発明の実施形態は、本開示を詳細で完全なものとし、本発明の範囲を当業者に詳細に伝えるために提示される。
- [0028] 本明細書に使用されるように、「および／もしくは」という言葉は、関連して記載された項目の一つ、もしくは一つ以上の組み合わせのうちのいずれか、それらの組み合わせの全て、を含んでいる。
- [0029] 本明細書で用いられる「～の下」や「～の上」、「上方の」や「下方の」のような相対語は、図に示される、ある要素、領域もしくは部分と、別の要素、領域もしくは部分との関係を描写するものとして使用されている場合がある。当然ながら、これらの言葉は、図に示される方向に加えて、光源や装置の異なる向きを含むことを意図されている。
- [0030] 図1は、本発明の実施形態に係る光源の上面図を示す。図2は、図1で示される本発明の実施形態に係る光源のII-II断面図を示す。図2の断面図は、封止樹脂4内での蛍光体粒子5と白色顔料粒子6の位置関係を示す説明的に示す。光源1は、発光素子3と、蛍光体粒子5と白色顔料粒子6を含み、発光素子3を封止する封止樹脂4を有する。発光素子3を封止する封止樹脂4内において、蛍光体粒子5は白色顔料粒子6よりも発光素子3に近い位置にある。
- [0031] 図1で示す発光素子3は、発光素子3の下面に第1素子電極3aと第2素子電極3bを有する。発光素子3の第1素子電極3aは、バンプ8aを介して、基板2の第1電極パターン9aに電氣的に接続される。発光素子3の第2素子電極3bは、バンプ8bを介して、基板2の第2電極パターン10aに電氣的に接続される。基板2の第1電極パターン9aは、第1電極9に電氣的に接続される。基板2の第2電極パターン10aは、第2電極10に電

氣的に接続される。基板 2 の第 1 電極 9 と第 2 電極 10 を介して、外部の電源から光源 1 に電流の供給が可能である。電極パターンや電極の配置やデザインについては、当業者によって自由に選択可能である。また、図 1 では、発光素子 3 は、バンプ 8 a, 8 b の代わりに、金属ワイヤーを介して、基板 2 の第 1 電極パターン 9 a と第 2 電極パターン 10 a に電氣的に接続されることも可能である。この場合には、発光素子 3 の上面に第 1 素子電極 3 a と第 2 素子電極 3 b が位置する。

[0032] 発光素子 3 の数は、一つでも良いし、複数設けても良い。複数の発光素子を封止樹脂 4 内に配置する場合、複数の発光素子 3 は、互いに電氣的に直列接続および／もしくは並列接続されていても良い。

[0033] 本発明の光源 1 の実施形態の 1 つとして、封止樹脂 4 に含まれる蛍光体粒子 5 は、例えば、イットリウム・アルミニウム・ガーネット蛍光体 (YAG 蛍光体) 粒子を含む。YAG 蛍光体粒子を含む封止樹脂 4 は、青色 LED 素子が発光していない時、YAG 蛍光体粒子の色である黄色に見える。光源 1 が照明器具内に実装されると、照明器具の外側から、YAG 蛍光体粒子を含む封止樹脂 4 が見える場合がある。なお、蛍光体粒子は、YAG 蛍光体粒子に限定されるものではない。蛍光体粒子は、様々な色味を持つ可能性がある。蛍光体粒子の色味を外側から視認可能である場合、その蛍光体粒子を含む光源の外観および／もしくは光源を含む装置の外観に影響を与えることがある。

[0034] 図 2 で示すように、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 を含む封止樹脂 4 内の白色顔料粒子 6 は、白色顔料粒子 6 の層 7 を形成している。蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 は、封止樹脂 4 内に含まれている。蛍光体粒子が含まれる樹脂の上に白色顔料板を別個に接着する構造を持つ光源は、別個に接着層や空気層を介在する場合がある。本発明の実施形態に係る光源 1 では、別個の接着層や空気層は介在しないので、白色顔料粒子 6 の層 7 が封止樹脂 4 から分離しにくい。

[0035] 白色顔料粒子 6 の層 7 は、封止樹脂 4 の外表面の少なくとも一部に位置する。本実施形態では、白色顔料粒子 6 の層 7 は、発光素子 3 の発光面 3' を

上方から覆う位置にある。

[0036] 白色顔料粒子6の層7が、0.0025mm以上0.005mm以下の範囲の厚みを有する光源1は、光の透過率の70%以上を確保することが出来た。また、白色顔料粒子6の層7が、0.0025mm以上0.005mm以下の範囲の厚みを有する光源1の消灯時に、光源1は、蛍光体粒子5の色を目立たなく見せることが出来た。

[0037] 図3は、本発明の実施形態に係る光源を含む装置の実施形態を示す。図3は、光源1を含む装置の一例として、電球を示す。光源1を含む装置100は、カバー11を有する。カバー11は透明である。ここで「透明なカバー」という言葉は、カバーを通して封止樹脂4の輪郭が見える程度の透明度を有するカバーも含む。

[0038] 本実施形態の装置100である電球は、光源1が実装されるホルダ12と、ホルダ12の下方にベース13を有している。ベース13の第1端子13aと第2端子13bは、光源1の基板2の第1電極9と第2電極10に電氣的に接続されている。ベース13は、本実施形態では、ねじ込み式の口金として示されているが、当業者はベース13の形状を自由に選択できる。

[0039] なお、本発明の実施形態に係る光源を含む「装置」は、図3で示される電球に限定されるものではない。ここでの「装置」という言葉は、外側から光源が視認出来る装置を含む。したがって、「装置」は、例えば、ダウンライトを含む室内照明システム、屋外照明システム、乗り物の車内外の照明装置、もしくは携帯電子機器であっても良い。本発明の実施形態に係る光源1の構造は、封止樹脂4に含まれる蛍光体粒子5の色を目立たせない。したがって、蛍光体粒子5の色味が、光源1を含む装置100の外観に与える影響を抑制出来る。

[0040] 図4は、白色顔料として酸化チタンを使用した場合に、封止樹脂4に含まれる酸化チタンの濃度と、白色顔料粒子6の層7を透過する発光素子3からの光束の量(lm)との関係を示す。なお、封止樹脂4に含まれる酸化チタンの濃度が0%の時の発光素子3からの光束の量(lm)は、発光素子3の数や輝度によって異なる。図5は、白色顔料として酸化チタンを使用した場合に、

封止樹脂 4 に含まれる酸化チタンの濃度と、白色顔料粒子 6 の層 7 を透過する発光素子 3 からの光の透過率との関係を示す。

[0041] 酸化チタンの割合が、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 である酸化チタンを含むシリコン樹脂の全体量の 0.5% の時、光源 1 の封止樹脂 4 に含まれる蛍光体粒子 5 の色は、光源 1 の非点灯時の目視で目立たなくなった。酸化チタンの割合が、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 である酸化チタンを含むシリコン樹脂の全体量の 0.5% の時、封止樹脂 4 の白色顔料粒子 6 の層 7 を透過する光束光の透過率は約 85% となった。

[0042] 酸化チタンの割合が、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 である酸化チタンを含むシリコン樹脂の全体量の 1% の時、光源 1 の封止樹脂 4 に含まれる蛍光体粒子 5 の色は、0.5% の時と比べて、光源 1 の非点灯時の目視で、さらに目立たなくなった。酸化チタンの割合が、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 である酸化チタンを含むシリコン樹脂の全体量の 1% の時、封止樹脂 4 の白色顔料粒子 6 の層 7 を透過する光束光の透過率は約 75% となった。

[0043] 酸化チタンの割合が、蛍光体粒子 5 と、白色顔料粒子 6 である酸化チタンを含むシリコン樹脂の全体量の 0.5% から 1% であれば、白色顔料粒子 6 の層 7 の光の透過率の 70% 以上を確保しながら、蛍光体粒子 5 の色を目立たなくすることが出来た。

[0044] 本発明の実施形態の 1 つに係る光源 1 の製造方法は、発光素子 3 を基板 2 上に電氣的に実装すること；白色顔料粒子 6 の割合を、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 を含むシリコン樹脂の全体量の 0.5% から 1% の割合にするように、液状のシリコン樹脂に蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 を混合させること；蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 を混合させた液状のシリコン樹脂で、基板 2 上に電氣的に実装された発光素子 3 を封止すること；蛍光体粒子 5 が発光素子 3 を覆うように、液状のシリコン樹脂内において、白色顔料粒子 6 よりも重い蛍光体粒子 5 を沈殿させること；白色顔料粒子 6 よりも重い蛍光体粒子 5 を沈殿させて発光素子 3 に近い位置に配置し、白色顔料粒子 6 を硬化されたシリコン樹脂の外表面に近い位置になるように蛍光体粒子 5 と

白色顔料粒子 6 が混合された液状のシリコン樹脂を硬化させること、を有する。

[0045] 図 6 A 及び図 6 B は、本発明の実施形態に係る光源 1 の製造過程の一部を示す。図 6 A は、封止樹脂 4 の硬化前に、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 が封止樹脂 4 内で混在している状態を示す概略説明図である。図 6 B は、封止樹脂 4 内で、蛍光体粒子 5 が沈殿し、白色顔料粒子 6 が上方へ移動し始めている状態を示す概略説明図である。封止樹脂 4 の粘度は、調整可能である。本発明の光源 1 に係る実施形態では、封止樹脂 4 の硬化前および／もしくは硬化中に、蛍光体粒子 5 よりも軽い白色顔料粒子 6 が、沈殿する蛍光体粒子 5 の上に層 7 を形成するように、封止樹脂 4 の粘度を設定することが出来る。

[0046] 白色顔料粒子 6 は、シリコン樹脂の中で、0.025mm以上0.005mm以下の厚みの層 7 に形成される。

[0047] 封止樹脂 4 は、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 に加えて、別の効果を有する粒子を含んでいても良い。封止樹脂 4 は、拡散効果を有する粒子および／もしくは特定の波長を透過する粒子を含んでいても良い。

[0048] 本発明の実施形態に係る光源 1 において、蛍光体粒子 5 と白色顔料粒子 6 は、封止樹脂 4 内に含まれている。したがって、封止樹脂 4 の上に別の部材を設けることが可能である。例えば、拡散板および／もしくは特定の波長透過フィルタを封止樹脂 4 上に設けても良い。

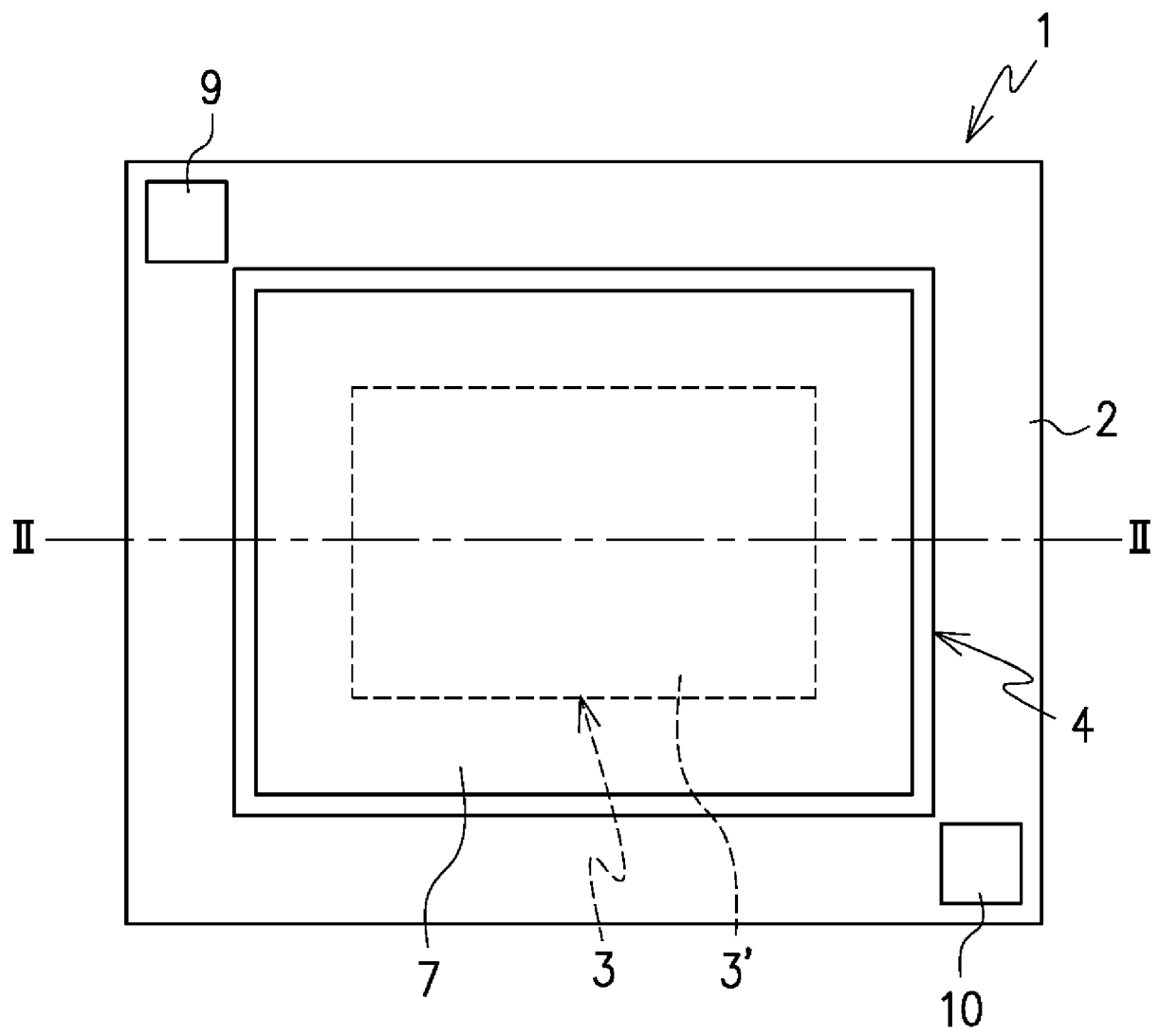
[0049] 本発明の主題の教示から離れることなく、様々な構成要素の組み合わせが他にも可能である。したがって、本発明の主題はここに記載されて図面に図示された例示的实施形態に限定されるものとして解釈されるべきではなく、記載された様々な実施形態の要素の組み合わせを包含するものでもある。

## 請求の範囲

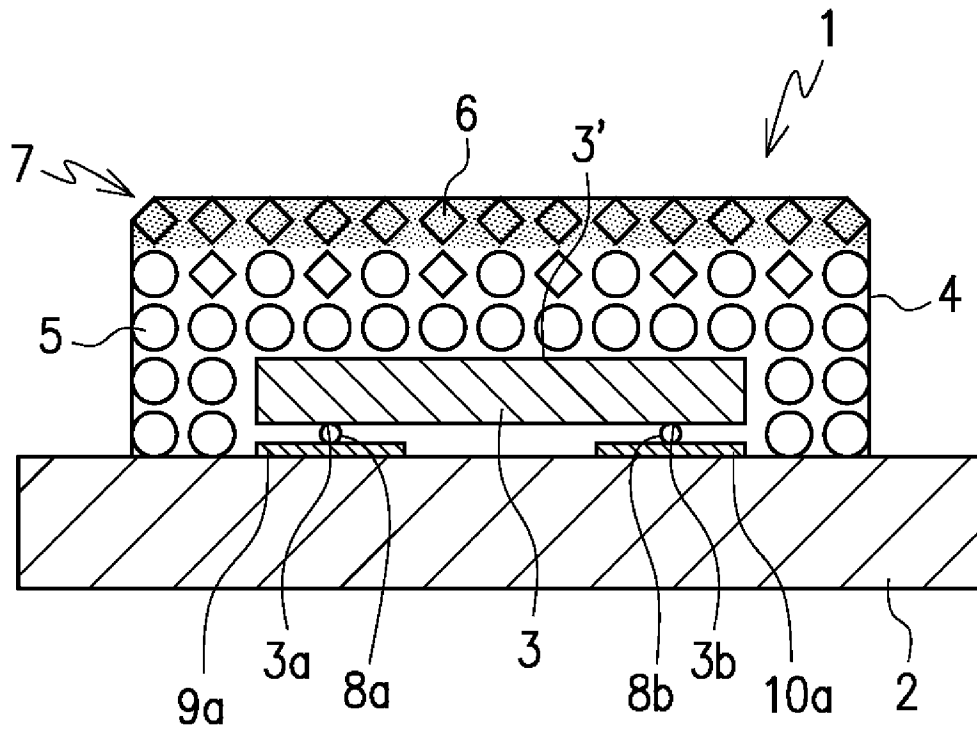
- [請求項1] 発光素子と、  
蛍光体粒子と白色顔料粒子を含み、発光素子を封止する封止樹脂を有し、  
発光素子を封止する封止樹脂内において、蛍光体粒子は、白色顔料粒子よりも発光素子に近い位置にある、光源。
- [請求項2] さらに、発光素子が電氣的に実装される基板を有し、  
基板上に実装された発光素子は、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂によって、基板上において封止される、請求項1の光源。
- [請求項3] 白色顔料粒子は、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂の全体量の、0.5%から1%の範囲の割合である、請求項1又は請求項2に記載の光源。
- [請求項4] 蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂の白色顔料粒子は、層の形状で封止樹脂の中に含まれる、請求項1から請求項3のいずれか一つに記載の光源。
- [請求項5] 白色顔料粒子の層は、封止樹脂の外表面の少なくとも一部に位置する、請求項4に記載の光源。
- [請求項6] 白色顔料粒子の層は、少なくとも0.0025mmの厚みを有する、請求項4又は請求項5に記載の光源。
- [請求項7] 白色顔料粒子の層は、0.0025mm以上0.005mm以下の範囲の厚みを有する、請求項4又は請求項5に記載の光源。
- [請求項8] 白色顔料粒子の層は、発光素子の発光面を上方から覆う位置にある、請求項4から請求項7のいずれかに記載の光源。
- [請求項9] 蛍光体粒子と白色顔料粒子を含む封止樹脂は、シリコン樹脂を含む、請求項1から請求項8のいずれか一つに記載の光源。
- [請求項10] 封止樹脂に含まれる蛍光体粒子は、イットリウム アルミニウム ガーネットを含む、請求項1から請求項9のいずれか一つに記載の光源。

- [請求項11] 封止樹脂に含まれる白色顔料粒子は、酸化チタンを含む、請求項1から請求項10のいずれか一つに記載の光源。
- [請求項12] 封止樹脂は硬化されたシリコン樹脂である、請求項1から請求項11のいずれか一つに記載の光源。
- [請求項13] 白色顔料粒子の割合は、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含むシリコン樹脂の全体量の0.5%から1%である、請求項1から請求項12のいずれか一つに記載の光源。
- [請求項14] 請求項1から請求項13のいずれかに記載の光源と；  
光源を覆う透明なカバーと；を有する装置。
- [請求項15] 発光素子を基板上に電気的に実装すること；  
白色顔料粒子の割合を、蛍光体粒子と白色顔料粒子を含むシリコン樹脂の全体量の0.5%から1%の割合にするように、液状のシリコン樹脂に蛍光体粒子と白色顔料粒子を混合させること；  
蛍光体粒子と白色顔料粒子を混合させた液状のシリコン樹脂で、基板上に電気的に実装された発光素子を封止すること；  
蛍光体粒子が発光素子を覆うように、液状のシリコン樹脂内において、白色顔料粒子よりも重い蛍光体粒子を沈殿させること；  
白色顔料粒子よりも重い蛍光体粒子を沈殿させて発光素子に近い位置に配置し、白色顔料粒子を硬化されたシリコン樹脂の外表面に近い位置になるように蛍光体粒子と白色顔料粒子が混合された液状のシリコン樹脂を硬化させること、を有する、光源の製造方法。
- [請求項16] 白色顔料粒子は、シリコン樹脂の中で、0.025mm以上0.005mm以下の厚みの層に形成される、請求項15に記載の光源の製造方法。

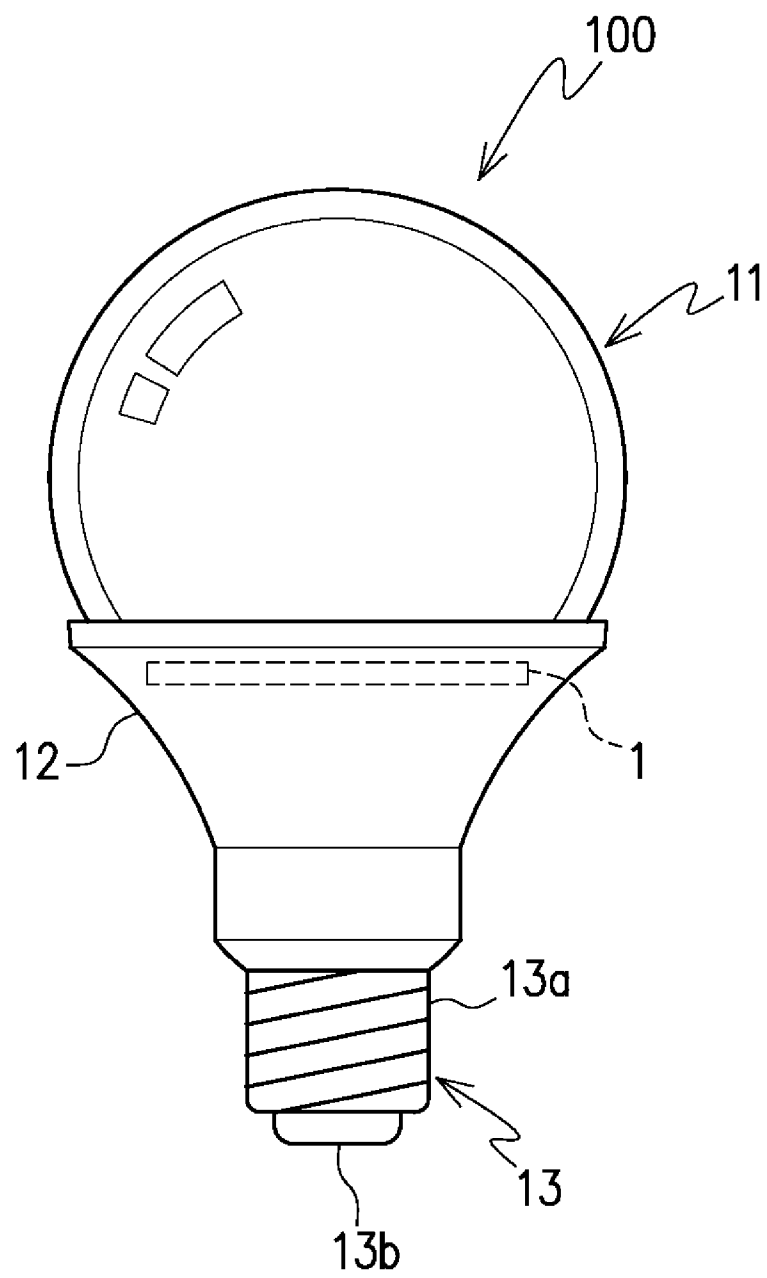
[図1]



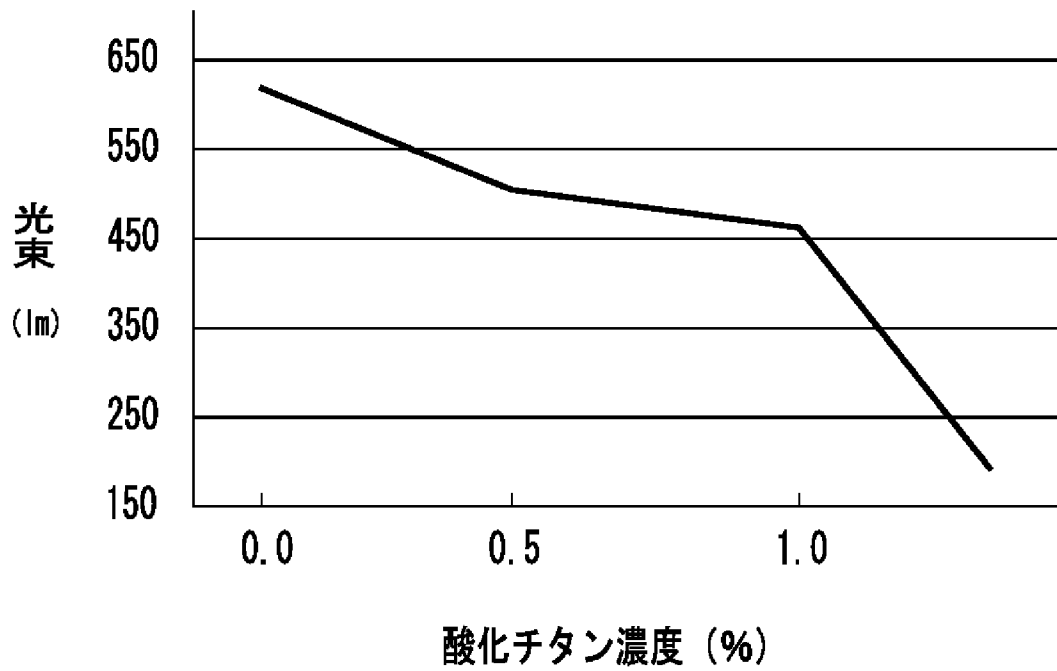
[図2]



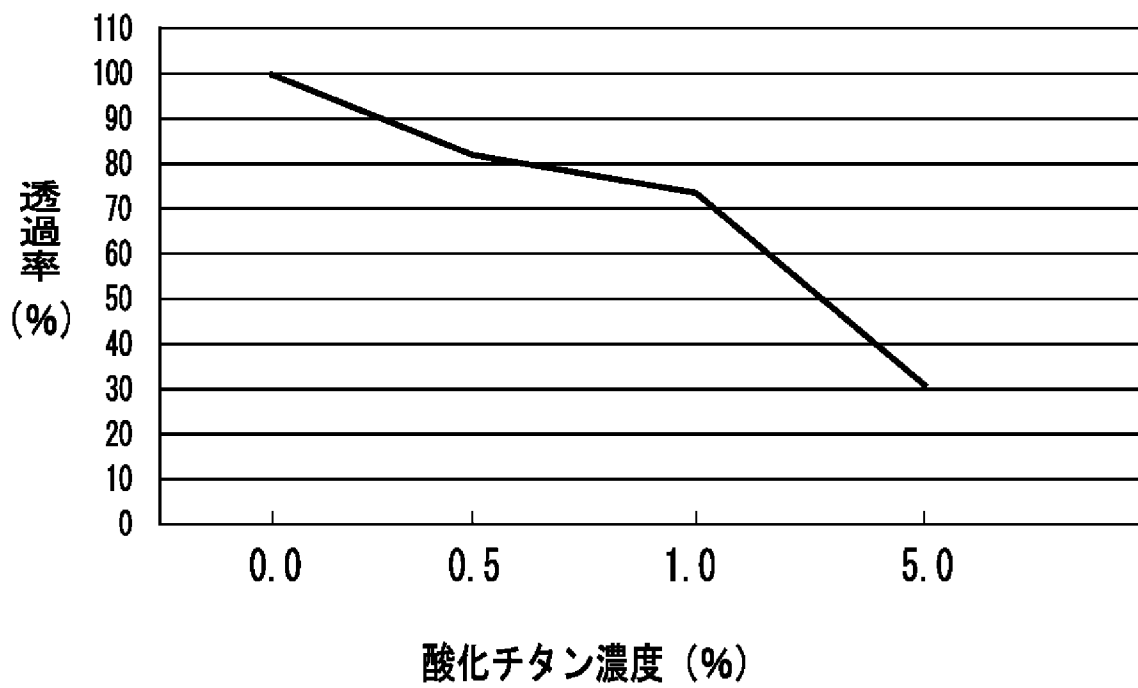
[図3]



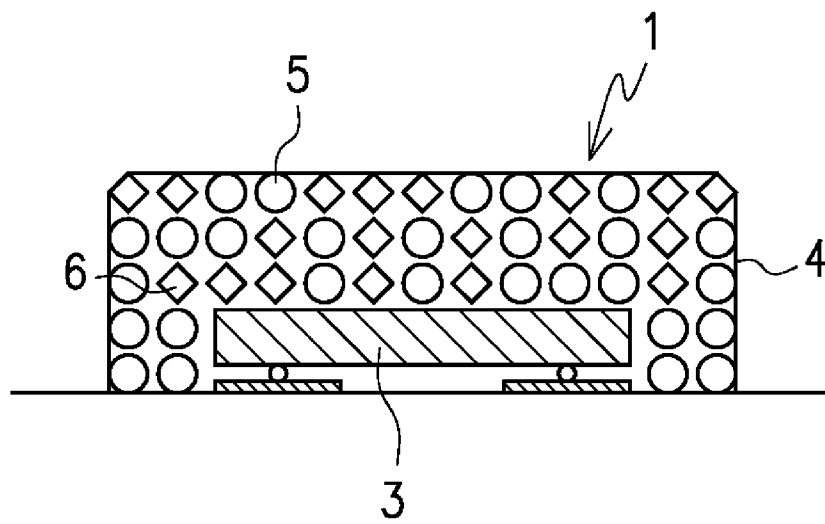
[図4]



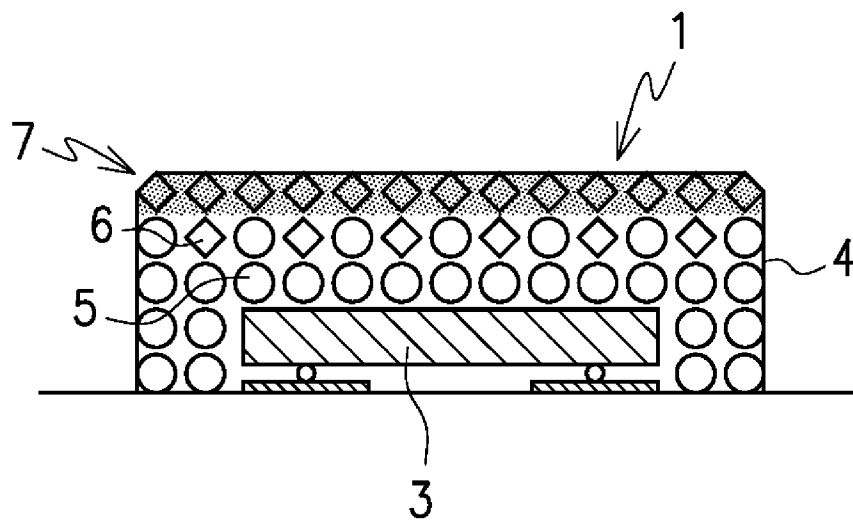
[図5]



[図6A]



[図6B]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056326

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/50(2010.01)i, H01L33/56(2010.01)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)

H01L33/00-33/64

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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                              | Relevant to claim No.                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| X         | JP 2001-77433 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.),<br>23 March 2001 (23.03.2001),<br>paragraphs [0025] to [0029], [0033], [0034];<br>fig. 1c<br>(Family: none) | 1-16                                     |
| X<br>A    | JP 2007-227791 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.),<br>06 September 2007 (06.09.2007),<br>paragraphs [0013] to [0026]; fig. 1<br>(Family: none)                | 1-2, 4-6,<br>8-12, 14<br>3, 7, 13, 15-16 |

☒ 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  
15 March 2016 (15.03.16)

Date of mailing of the international search report  
29 March 2016 (29.03.16)

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/JP2016/056326

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 2012-504860 A (Koninklijke Philips Electronics N.V., Philips Lumileds Lighting Company L.L.C.),<br>23 February 2012 (23.02.2012),<br>entire text; all drawings<br>& WO 2010/038097 A1 & EP 2342763 A<br>& KR 10-2011-0066202 A & CN 102171844 A<br>& RU 2011117254 A | 1-16                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L33/50(2010.01)i, H01L33/56(2010.01)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. H01L33/00-33/64

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 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| X               | JP 2001-77433 A（日亜化学工業株式会社）2001.03.23,<br>[0025]-[0029][0033][0034]図1c（ファミリーなし） | 1-16                                     |
| X<br>A          | JP 2007-227791 A（日亜化学工業株式会社）2007.09.06,<br>[0013]-[0026]図1（ファミリーなし）             | 1-2, 4-6, 8-12,<br>14<br>3, 7, 13, 15-16 |

☒ 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

15.03.2016

国際調査報告の発送日

29.03.2016

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）

村井 友和

2 K

3207

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                                                            |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2012-504860 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ<br>ニクス エヌ ヴィ、フィリップス ルミレッズ ライティング<br>カンパニー リミテッド ライアビリティ カンパニー)<br>2012.02.23, 全文全図 & WO 2010/038097 A1 & EP 2342763 A & KR<br>10-2011-0066202 A & CN 102171844 A & RU 2011117254 A | 1-16           |