

(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  
2011年2月10日(10.02.2011)

(10) 国際公開番号  
WO 2011/016439 A1

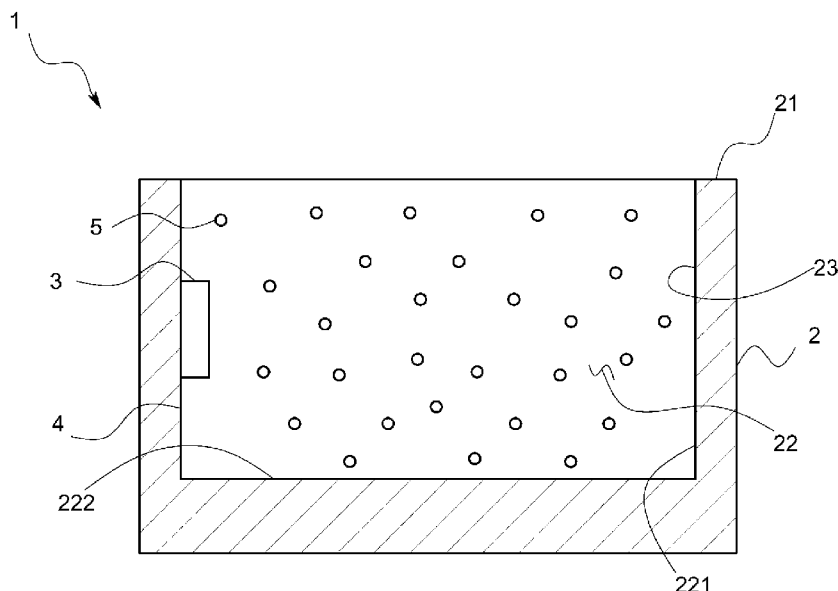
- (51) 国際特許分類:  
H01L 33/50 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063061
- (22) 国際出願日: 2010年8月3日(03.08.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2009-180707 2009年8月3日(03.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
シーシーエス株式会社 (CCS INC.) [JP/JP]; 〒6028011 京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町374番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 弘一 (SUZUKI, Hirokazu) [JP/JP]; 〒6028011 京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町374番地 シーシーエス株式会社内 Kyoto (JP). 土肥和彦 (DOHI, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒6028011 京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町374番地 シーシーエス株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 西村 竜平 (NISHIMURA, Ryuhai); 〒6040857 京都府京都市中京区烏丸通二条上ル蔭絵屋町267番地 烏丸二条ビル3階 Kyoto (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a light-emitting device which can efficiently convert the wavelength of light emitted from an LED element and furthermore, efficiently take out the wavelength-converted light. The light-emitting device is provided with: a substrate wherein a concavity opening in the top end surface is formed; the LED element mounted onto a side surface of the concavity; and a sealing member which internally contains fluorescent bodies and seals the LED element.

(57) 要約: 本発明は、LED素子から発した光の波長を効率的に変換し、更に、波長変換後の光を効率的に取り出すことができる発光装置を提供するものであり、上端面に開口する凹部が形成された基体と、前記凹部の側面に実装されたLED素子と、その内部に蛍光体を含有し、前記LED素子を封止する封止部材と、を備えているものである。

WO 2011/016439 A1

(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

### 発明の名称：発光装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、LED素子から発生した光を効率的に波長変換し、更に、波長変換後の光を効率的に取り出すことができる発光装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、凹部が形成された基体の当該凹部の底面に、紫外線や短波長の可視光線を発するLED素子を実装するとともに、蛍光体を含有する封止部材で前記LED素子を封止してなる発光装置が知られている（特許文献1）。このような発光装置としては、蛍光体として、赤色蛍光体、緑色蛍光体及び青色蛍光体を用いて、前記LED素子が発する紫外線や短波長の可視光線を吸収して励起された各蛍光体が発する赤色光、緑色光及び青色光が混ざり合っ  
て白色光を発するものが一般的である。

[0003] この種の発光装置では、封止部材中の蛍光体の濃度が低いと、LED素子から発した紫外線や短波長の可視光線が蛍光体に吸収されずに封止部材を透過してしまうことがあり、この場合、LED素子から発した紫外線や短波長の可視光線の、より長波長の可視光線への変換効率が低下するため、発光装置の発光効率が低下する。更に、LED素子として紫外線を発するものを用いた場合は、人体に有害な紫外線が漏出するという問題が生じ、LED素子として紫色光を発するものを用いた場合は、発光装置の演色に影響するという問題が生じる。

[0004] LED素子から発した紫外線や短波長の可視光線が蛍光体に吸収されずに封止部材を透過することを抑制するためには、封止部材中の蛍光体の濃度を高くするか、又は、封止部材の厚さを大きくすることが考えられる。しかし、封止部材中の蛍光体濃度を高くしたり、封止部材の厚さを大きくすると、蛍光体が発した長波長の可視光線が封止部材を透過しにくくなるので、発光装置の発光効率が低下する。さらに、蛍光体が分散した封止部材用の樹脂組

成物は、複数個の発光装置分を一時に調整してから、所定量ずつ使用するものであるが、当該樹脂組成物中の蛍光体の分散状態は経時的に変化するので、蛍光体の濃度を高くすると、同じ仕様の発光装置であっても、発光色の色目や照度における個々の発光装置ごとのバラツキが生じやすくなる。また、蛍光体は高価であるので、蛍光体の濃度を高くすると、コスト増加の要因となる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-191197号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] また、一般的に蛍光体は直径が10～50 $\mu$ mの粒子状であるが、本発明者が鋭意検討したところ、一般的な蛍光体の殆どにおいて蛍光体が発する可視光線の、蛍光体粒子の中心部分の透過率が低いことが判明した。このため、LED素子が基体の凹部底面に実装され、蛍光体の下方向から紫外線や短波長の可視光線（励起光）が照射される場合、図10に示すように、蛍光体51から発したより長波長の可視光線（蛍光）の強度が高いのは、蛍光体51の下方向や横方向であって、蛍光体51の上方向における可視光線の強度は低いと考えられる。このため、基体凹部の底面にLED素子が実装されている態様の発光装置は、蛍光体が発する可視光線の取り出し効率が充分でないことに想到した。

[0007] 更に、LED素子を基体の凹部底面に実装する場合、複数のLED素子を実装しても、発光装置の所定の一点の輝度を上げることは難しく、発光源が一定の大きさを持つてしまうため、レンズ等を用いて配光制御を行う場合に不都合である。

[0008] 本発明はかかる問題点に鑑みなされたものであって、LED素子から発生した光を効率的に波長変換し、更に、波長変換後の光を効率的に取り出すこ

とができる発光装置を提供することをその主たる所期課題としたものである。

### 課題を解決するための手段

- [0009] すなわち本発明に係る発光装置は、上端面に開口する凹部が形成された基体と、前記凹部の側面に実装されたLED素子と、その内部に蛍光体を含有し、前記LED素子を封止する封止部材と、を備えていることを特徴とする。なお、ここで、側面とは、前記凹部の中心軸に対して平行又は斜めに形成されている面を表すものである。
- [0010] このようなものであれば、LED素子が凹部の側面に実装されているので、LED素子が発した光は側方から蛍光体に衝突するので、励起された蛍光体が発する光の強度は、上下方向や横方向で高くなる。そして、凹部は基体の上端面に開口しているので、蛍光体が発した光のうち強度の高い上方向への光を効率的に発光装置の外に取り出すことができる。
- [0011] また、一般的に基体凹部は高さ方向より幅方向の方が大きいので、LED素子が凹部の側面に実装されていることにより、底面に実装されている場合に比べて、LED素子が発した光の光路を長くすることができ、その結果、LED素子が発した光が蛍光体に衝突する確率を高めることができる。このため、LED素子が発した光の波長変換効率を向上することができる。
- [0012] 更に、LED素子が発した光の波長変換効率が高いと、LED素子が発した光のうちそのまま発光装置外に放射される光は少ないので、LED素子として紫外線を発するものを用いた場合であっても、人体に有害な紫外線が発光装置外に放射される危険性は低く、LED素子として紫色光を発するものを用いた場合であっても、当該紫色光が発光装置の演色に影響しにくい。
- [0013] また、本発明では、LED素子が発した光が蛍光体に衝突する確率が高いので、封止部材中の蛍光体の濃度を従来の $1/6 \sim 1/20$ の低い濃度に抑えても、LED素子が発した光の波長変換効率を高く維持することができる。そして、封止部材中の蛍光体の濃度を低く抑えることにより、個々の発光装置ごとの蛍光体濃度のバラツキを抑制することができ、また、高価な蛍光

体の使用量を減らすことができるので製造コストを低減することができる。

[0014] 更に、本発明では、LED素子が発した光が蛍光体に衝突する確率への、封止部材の厚さの影響は少ないので、封止部材の厚さを小さくすることができる。そして、封止部材の厚さを小さくすることにより、蛍光体が発した光が封止部材を透過しやすくなるので、発光装置の出力が向上する。

[0015] 前記凹部の少なくとも側面には、リフレクタが形成されていることが好ましい。このようなものであれば、LED素子が発した光のうち蛍光体に吸収されなかった光は、LED素子が実装された側面に対向する側面で反射されて、再度、蛍光体に向かって進行する。このため、LED素子が発した光が蛍光体に衝突する確率が更に上昇し、結果として、LED素子が発した光の波長変換効率を向上することができる。

[0016] 前記凹部としては、その中心軸に直交する断面形状が多角形であるものが、製造面から好ましく、また、凹部の中心軸に直交する断面形状が多角形であれば、凹部に複数の側面が形成されるので、複数のLED素子を分散させて実装することができる。なかでも、前記多角形が、2の倍数の頂点を有するものである場合（例えば、四角形、六角形、八角形など）において、対向する側面の一方にLED素子を実装し、対向する反対側の側面にはLED素子を実装しないことにより、LED素子が発した光のうち蛍光体に吸収されなかった光を反射して、再度蛍光体に向かって進行させるのに好適である。さらに、6の倍数の頂点を有するものである場合（例えば、六角形など）、複数の側面に1面おきにLED素子を実装することにより、上記の効果に加えて素子を均等に分散して配置することができ、輝度分布の均一性や放熱性に優れる。

[0017] また、前記凹部が、側面と底面とが直交するものであると、LED素子が発した光のうち蛍光体に吸収されなかった光は、LED素子を実装した側面に対向する側面で反射されて、再度、蛍光体に向かい、これを繰り返す。このため、LED素子が発した光が蛍光体に衝突する確率がより一層上昇し、結果として、LED素子が発した光の波長変換効率を向上することができる。

。

[0018] 白色光の発光装置には、大きく分けて、青色光を発するLED素子と黄色蛍光体とを組み合わせ、LED素子の発した青色光と当該青色光により励起された黄色蛍光体の発した黄色光とを混ぜ合わせるにより白色が得られるように構成したものと、紫外線又は短波長の可視光線を発するLED素子と、赤色蛍光体、緑色蛍光体及び青色蛍光体とを組み合わせ、紫外線等により励起された各蛍光体が発する赤色光、緑色光及び青色光を混ぜ合わせるにより白色光が得られるように構成したものが存在する。

[0019] 本発明に係る発光装置は、LED素子が発する光の波長変換効率に優れるものである、上記の2タイプの白色光の発光装置のうち、前記LED素子が、紫外線又は短波長の可視光線を発するものであり、前記蛍光体が、赤色光を発する蛍光体、緑色光を発する蛍光体、及び、青色光を発する蛍光体であるものに好適である。

### 発明の効果

[0020] このような構成の本発明によれば、LED素子から発生した光を効率的に波長変換し、更に、波長変換後の光を効率的に取り出すことができる発光装置を得ることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明の一実施形態に係る発光装置の模式的縦断面図である。  
[図2]同実施形態に係る発光装置の模式的横断面図である。  
[図3]同実施形態における蛍光体の発光状態を示す模式図である。  
[図4]同実施形態におけるLED素子から発した光の一部の光路を示す光路説明図である。  
[図5]他の実施形態に係る発光装置の模式的横断面図である。  
[図6]他の実施形態に係る発光装置の模式的横断面図である。  
[図7]他の実施形態に係る発光装置の模式的縦断面図である。  
[図8]他の実施形態に係る発光装置の模式的縦断面図である。  
[図9]他の実施形態に係る発光装置の模式的平面図である。

[図10]従来の発光装置における蛍光体の発光状態を示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 以下に本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

[0023] 本実施形態に係る発光装置1は、図1及び図2に示すように、上端面21に開口する凹部22を有した基体2と、凹部22の側面221に実装されたLED素子3と、LED素子3を封止する封止部材4と、を備えたものである。

[0024] 以下に各部を詳述する。

基体2は、上端面21に開口し、その中心軸に直交する断面形状が正方形である直方体状の凹部22を有するものであり、例えば、アルミナや窒化アルミニウム等の熱伝導率が高い絶縁材料、またはアルミニウム、銅、ステンレスなどの金属を部分的に樹脂などからなる絶縁材料で被覆した材料からなるものである。

[0025] 基体2は、凹部22の側面221に後述するLED素子3を実装するものであるが、当該側面221には、LED素子3が電氣的に接続されるための配線導体（図示しない。）が形成されている。この配線導体が基体2内部に形成された配線層（図示しない。）を介して発光装置1の外表面に導出されて外部電気回路基板に接続されることにより、LED素子3と外部電気回路基板とが電氣的に接続される。

[0026] 基体2の凹部22の側面221及び底面222を含む内面には、銀、アルミニウム、金等の等の金属メッキ等が施されることにより高反射率の金属薄膜が形成されており、リフレクタ23として機能している。

[0027] LED素子3は、紫外線や短波長の可視光線を発するものであり、例えば200～430nmに放射ピークを有するものである。このようなLED素子3は、例えば、サファイア基板や窒化ガリウム基板の上に窒化ガリウム系化合物半導体がn型層、発光層及びp型層の順に積層したものである。なかでも本実施形態で用いられるLED素子3としては、LED素子3を実装する側面221に垂直な方向に大部分の光が放射されるものが好適である。



- [0028] LED素子3は、窒化ガリウム系化合物半導体を凹部22の側面221側に向けて、当該側面221に実装されている。実装方法は、例えば、半田バンプや金バンプ等（図示しない。）を用いてフリップチップ実装する方法や、ワイヤーボンディングによる実装が挙げられる。通常、水平ではない面にLED素子を実装するのは困難であるので、実装面が水平な状態で実装した後、面を直立させて基体2を完成させる方法が好ましい。
- [0029] 封止部材4は、内部に蛍光体5が分散しているものであり、凹部22に充実されてLED素子3を封止している。このような封止部材4としては、例えば、透光性及び耐熱性に優れ、LED素子3との屈折率差が小さいシリコーン樹脂等の透光性樹脂中に蛍光体5が分散しているものが挙げられる。
- [0030] 蛍光体5としては、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体が用いられており、赤色蛍光体、緑色蛍光体及び青色蛍光体が、LED素子3が発した紫外線や短波長の可視光線によって励起されると、各蛍光体5が発する赤色光、緑色光及び青色光が混ざり合って白色光が生じる。
- [0031] このような実施形態であれば、LED素子3が凹部22の側面221に実装されているので、LED素子3が発した紫外線や短波長の可視光線（励起光）は側方から蛍光体5に照射され、図3に示すように、励起された蛍光体5が発する、より長波長の可視光線（蛍光）の強度は、上下方向や横方向で高くなる。そして凹部22は基材2の上端面21に開口しているので、蛍光体5が発した長波長の可視光線のうち光強度の高い上方向への光を効率的に発光装置1の外に取り出すことができる。なお、下方向や横方向に発せられた長波長の可視光線もリフレクタ23で反射され、発光装置1の外に取り出される。
- [0032] また、本実施形態では、基体2の凹部22は高さ方向より幅方向の方が大きいので、LED素子3が凹部22の側面221に実装されていることにより、底面222に実装されている場合に比べて、LED素子3が発した紫外線や短波長の可視光線の光路を長くすることができ、その結果、LED素子3が発した紫外線や短波長の可視光線が蛍光体5に衝突する確率を高めるこ

とができる。

- [0033] 更に、本実施形態では、凹部 2 2 の側面 2 2 1 にリフレクタ 2 3 が形成されているので、図 4 に示すように、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線のうち蛍光体 5 に吸収されなかった光は、LED 素子 3 が実装された側面 2 2 1 に対向する側面 2 2 1 で反射されて、再度、蛍光体 5 に向かい進行し、これを繰り返す。このため、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線が蛍光体 5 に衝突する確率が上昇し、結果として、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線の、より長波長の可視光線への変換効率を向上することができる。
- [0034] また、本実施形態では、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線の、より長波長の可視光線への変換効率が高く、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線がそのまま発光装置 1 外に放射されることが少ないので、LED 素子 3 として紫外線を発するものを用いた場合であっても、人体に有害な紫外線が発光装置 1 外に放射される危険性は低く、LED 素子 3 として紫色光を発するものを用いた場合であっても、当該紫色光が発光装置 1 の演色に影響を及ぼしにくい。
- [0035] 更に、本実施形態では、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線が蛍光体 5 に衝突する確率が高いので、封止部材 4 中の蛍光体 5 の濃度を従来の  $1/6 \sim 1/20$  の低い濃度に抑えても、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線の、より長波長の可視光線への変換効率を高く維持することができる。このため、一般的に封止部材 4 中の蛍光体 5 濃度は 15 ~ 20 重量%程度であるところ、これを 0.75 ~ 3.3 重量%程度まで低減することができる。そして、封止部材 4 中の蛍光体 5 の濃度を低く抑えることにより、発光色の色目や照度における個々の発光装置 1 ごとのバラツキも抑制することができ、また、高価な蛍光体 5 の使用量を減らすことができるので製造コストを低減することができる。
- [0036] また、本実施形態では、LED 素子 3 が発した紫外線や短波長の可視光線が蛍光体 5 に衝突する確率への、封止部材 4 の厚さの影響は少ないので、封

止部材 4 の厚さを小さくすることができる。そして、封止部材 4 の厚さを小さくすることにより、蛍光体 5 が発した長波長の可視光線が封止部材 4 を透過しやすくなるので、発光装置 1 の発光効率が向上する。また、蛍光体 5 から下方向へ発せられた光は、底面 2 2 2 で反射され、基体 2 の開口部から取り出されるが、封止部材 4 の厚さが小さければ発光効率を向上することができる。

[0037] なお、本発明は前記実施形態に限られるものではない。

[0038] 例えば、凹部 2 2 の中心軸に直交する断面形状は正方形に限定されず、長方形や、または四角形以外の多角形、例えば六角形であってもよい。凹部 2 2 がこのような形状を有する実施形態としては、例えば、図 5 に示すように、6 つの側面 2 2 1 に 1 面おきに計 3 個の LED 素子 3 が実装されたものが挙げられる。また、多角形ではなく円形や楕円形であっても良く、円形の場合は、封止部材 4 のうち発光に寄与しにくい周辺部分が無くなるので好ましい。

[0039] このようなものであれば、封止部材 4 の中心部に位置する蛍光体 5 に対し複数方向から LED 素子 3 が発した光が照射されるので、発光装置 1 の中心部の輝度を飛躍的に高めることができる。

[0040] また、当該実施形態では、LED 素子 3 が 3 つの側面 2 2 1 に分散して実装されているので、LED 素子 3 から発生した熱も分散して放出することができ、局所的な温度上昇による LED 素子 3 や蛍光体 5 の劣化を抑制することができる。

[0041] 更に、当該実施形態では、6 つの側面 2 2 1 のうち、LED 素子 3 を実装した側面 2 2 1 に対向する側面 2 2 1 には LED 素子 3 が実装されていないので、LED 素子 3 から発した光のうち蛍光体 5 に吸収されなかった光が当該側面 2 2 1 において良好に反射される。

[0042] なお、本発明に係る発光装置 1 は、LED 素子 3 を実装した側面 2 2 1 に対向する側面 2 2 1 には LED 素子 3 が実装されていない態様に限定されるものではなく、図 6 に示すように、LED 素子 3 を実装した側面 2 2 1 に対

向する側面 2 2 1 にも LED 素子 3 が実装されていてもよい。

[0043] また、本発明に係る発光装置 1 は、図 7 に示すように、基体 2 の上端に凹部 2 2 内側に向けて突出した突出部 2 4 を備えていてもよい。LED 素子 3 から発光装置 1 の上端面までの距離が短い LED 素子 3 の真上方向では、LED 素子 3 から発した紫外線等が蛍光体 5 に衝突しない確率が比較的高いが、このような庇状の突出部 2 4 があれば、LED 素子 3 の真上方向において、LED 素子 3 から発したものの、蛍光体 5 に衝突しなかった（長波長の可視光線に変換されなかった）紫外線等が、そのまま装置 1 外に射出されるのを防ぐことができる。なお、当該突出部 2 4 は、図 8 に示すように、LED 素子 3 が実装されていない凹部 2 2 の側面上部にも設けられていてもよく、製造の容易さの観点からは、図 9 に示すように、凹部 2 2 の側面上部の全周縁に亘って環状の突出部 2 4 が設けられていてもよい。

[0044] 蛍光体 5 は、封止部材 4 中に均一に分散されていなくてもよく、封止部材 4 の中心部だけに蛍光体 5 が含まれているように構成して、より点光源として機能するようにしてもよい。

[0045] また、封止部材 4 において、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体が含まれる領域が層状になっていてもよく、例えば、凹部 2 2 の底面 2 2 2 側から厚さ方向に、赤色蛍光体層、緑色蛍光体層、青色蛍光体層の順に積層していてもよく、LED 素子 3 が実装されている側面 2 2 1 側から幅方向に、赤色蛍光体層、緑色蛍光体層、青色蛍光体層の順に積層していてもよい。このようなものであれば、青色蛍光体が発した青色光や緑色蛍光体が発した緑色光が他の蛍光体 5 に吸収されにくいので、エネルギー変換効率及び青色光や緑色光の取り出し効率を向上することができる。なお、幅方向に各蛍光体層が順に積層している場合であって、図 5 に示すように、複数の LED 素子 3 が実装されているときは、側面 2 2 1 側（外側）から順に、赤色蛍光体層、緑色蛍光体層、青色蛍光体層が環状（年輪状）に積層していてもよい。

[0046] 凹部 2 2 の側面 2 2 1 は底面 2 2 2 に直交していなくともよく、例えば、凹部 2 2 が底面 2 2 2 から開口部に向けて拡開していてもよい。このように

側面 2 2 1 が上向きに傾斜していれば、側面 2 2 1 に実装された LED 素子 3 からは斜め上方向に光が射出され、より高い位置にある蛍光体 5 を励起することができるので、励起された蛍光体 5 が発した光が他の蛍光体 5 によって吸収されにくく、特に前方に放出される光の強度が大きい蛍光体 5 や、側面発光が大きい LED 素子 3 を採用する場合に発光効率を高めることができる。しかしながら、光の射出方向が横向きから大きく逸脱して上向きに近くなれば、通常の底面実装型の LED 発光装置と同様の状態になり、本発明の効果が失われる。逆に、凹部 2 2 が底面 2 2 2 から開口部に向けて狭まっている構造となってもよい。この場合、蛍光体の後方散乱を有効に利用することができるが、開口部が小さくなりすぎると光の取出効率が低下する。これらのことから、底面 2 2 2 と側面 2 2 1 のなす角度は  $45^{\circ}$  から  $135^{\circ}$  が適しており、より好ましくは  $80^{\circ}$  から  $100^{\circ}$  の範囲である。

[0047] 蛍光体 5 が発した光の取り出し効率よりも、封止部材 4 における発光の均一性を優先させる場合は、封止部材 4 中の蛍光体 5 濃度を高くしてもよい。

[0048] リフレクタ 2 3 は、白色セラミック層、白色の樹脂層、粗面化した金属薄膜等からなる拡散性を有するものであってもよく、このようなものであれば、封止部材 4 における発光の均一性を向上することができる。

[0049] また、LED 素子 3 を凹部 2 2 の側面 2 2 1 に実装するとともに、底面 2 2 2 にも実装してもよい。底面 2 2 2 に実装する LED 素子 3 として、LED 素子 3 全体から光を射出するものを使用すれば、発光装置 1 の中心輝度をより高めることができるとともに、全光束を補うことも可能となる。

[0050] その他、本発明は上記の各実施形態に限られず、本発明の趣旨を逸脱しない限り、前述した種々の構成の一部又は全部を適宜組み合わせて構成してもよい。

### 産業上の利用可能性

[0051] 本発明に係る発光装置によれば、LED 素子から発生した光を効率的に波長変換し、更に、波長変換後の光を効率的に取り出すことができる。

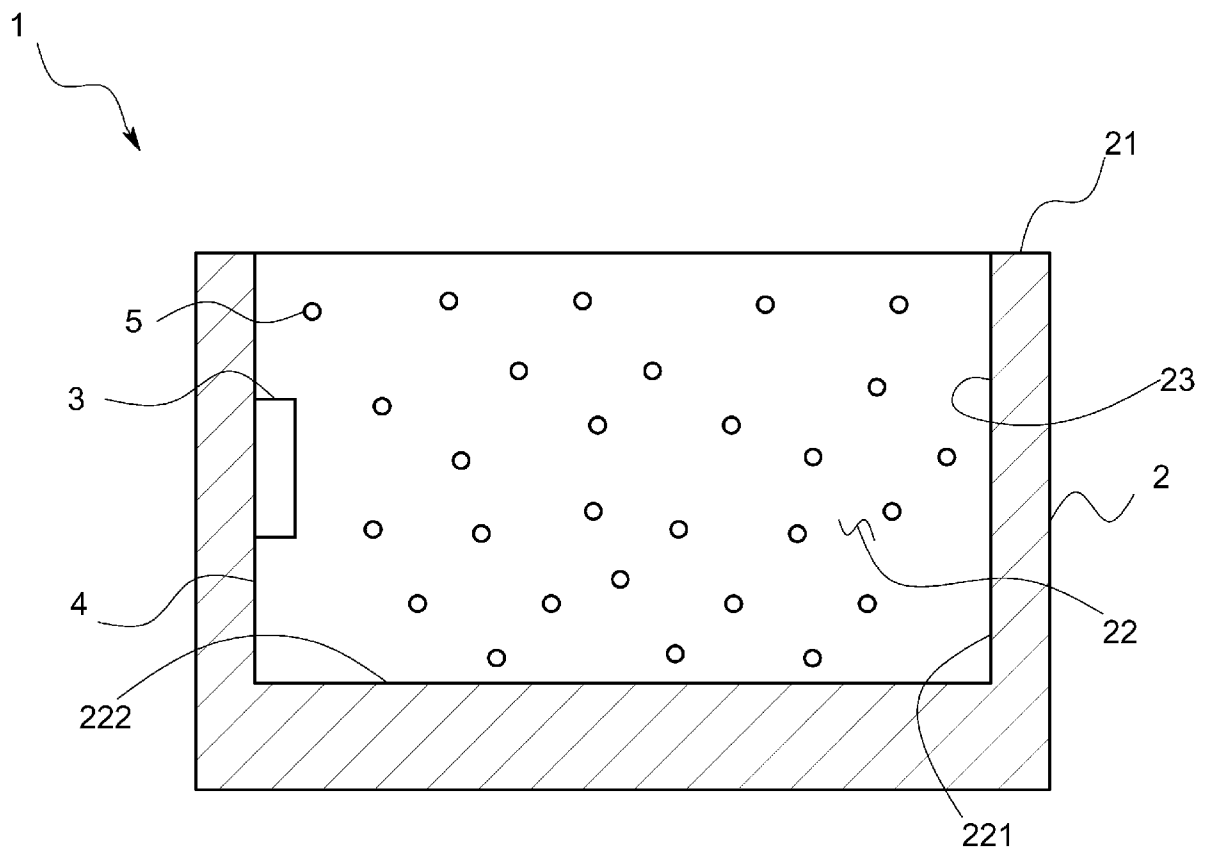
### 符号の説明

- [0052] 1 . . . 発光装置  
2 . . . 基体  
2 1 . . . 上端面  
2 2 . . . 凹部  
2 2 1 . . . 側面  
3 . . . LED素子  
4 . . . 封止部材  
5 . . . 蛍光体

### 請求の範囲

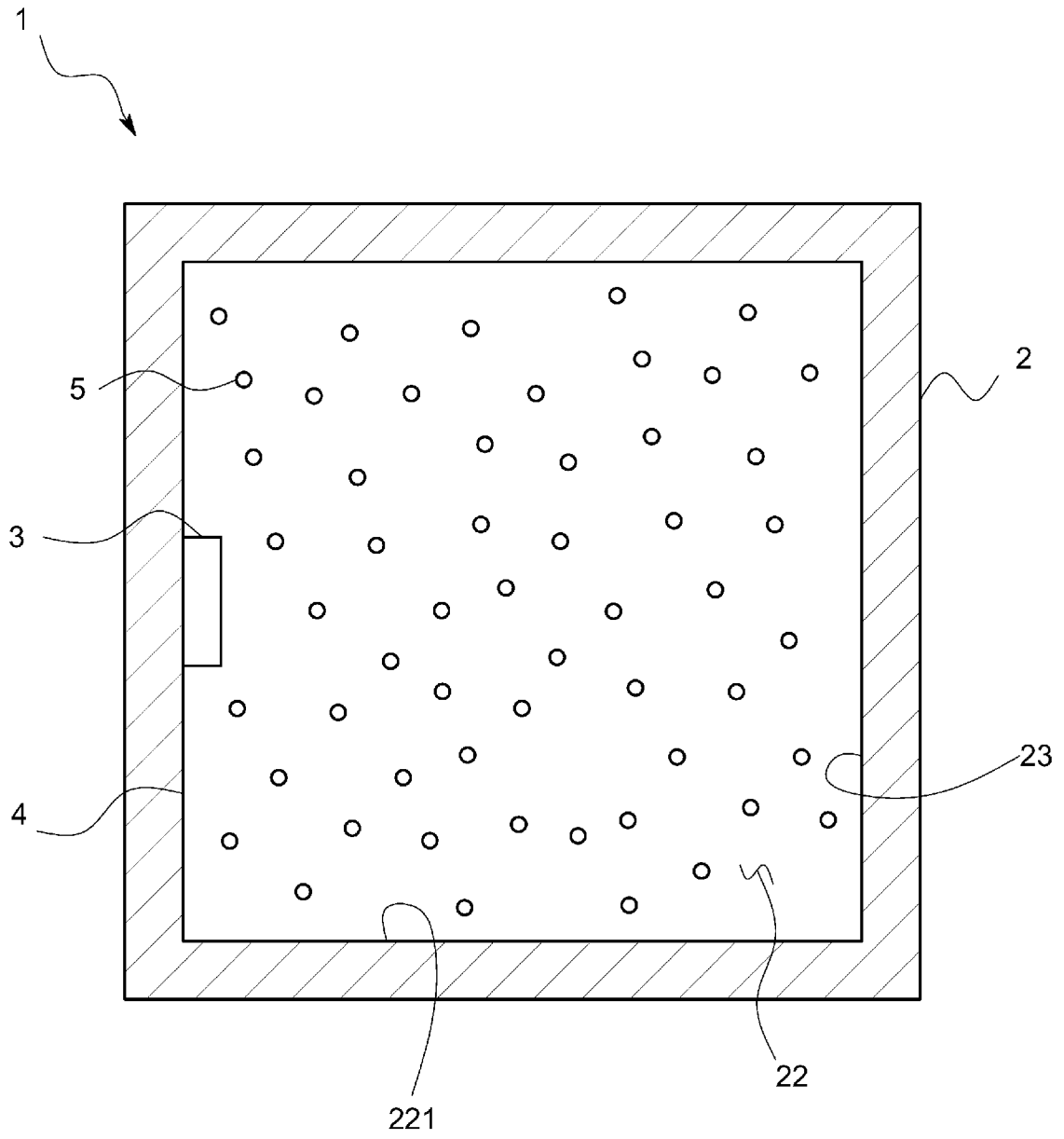
- [請求項1] 上端面に開口する凹部が形成された基体と、  
前記凹部の側面に実装されたLED素子と、  
その内部に蛍光体を含有し、前記LED素子を封止する封止部材と、  
を備えていることを特徴とする発光装置。
- [請求項2] 前記凹部の少なくとも側面にリフレクタが形成されている請求項1記載の発光装置。
- [請求項3] 前記凹部の中心軸に直交する断面形状が多角形である請求項1記載の発光装置。
- [請求項4] 複数のLED素子が実装されている請求項1記載の発光装置。
- [請求項5] 前記凹部が、側面と底面とが直交するものである請求項1記載の発光装置。
- [請求項6] 前記LED素子が、紫外線又は短波長の可視光線を発するものであり、  
前記蛍光体が、赤色光を発する蛍光体、緑色光を発する蛍光体、及び、青色光を発する蛍光体である請求項1記載の発光装置。

[図1]

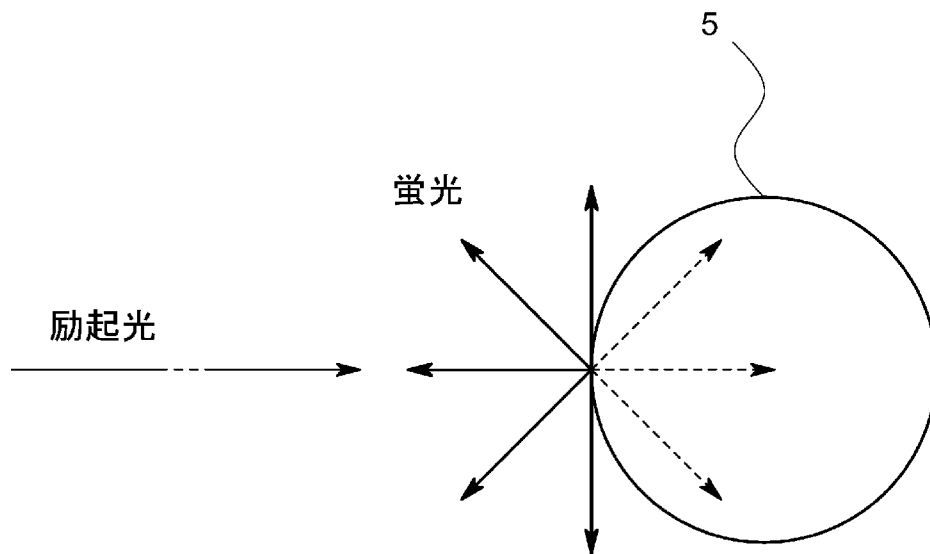




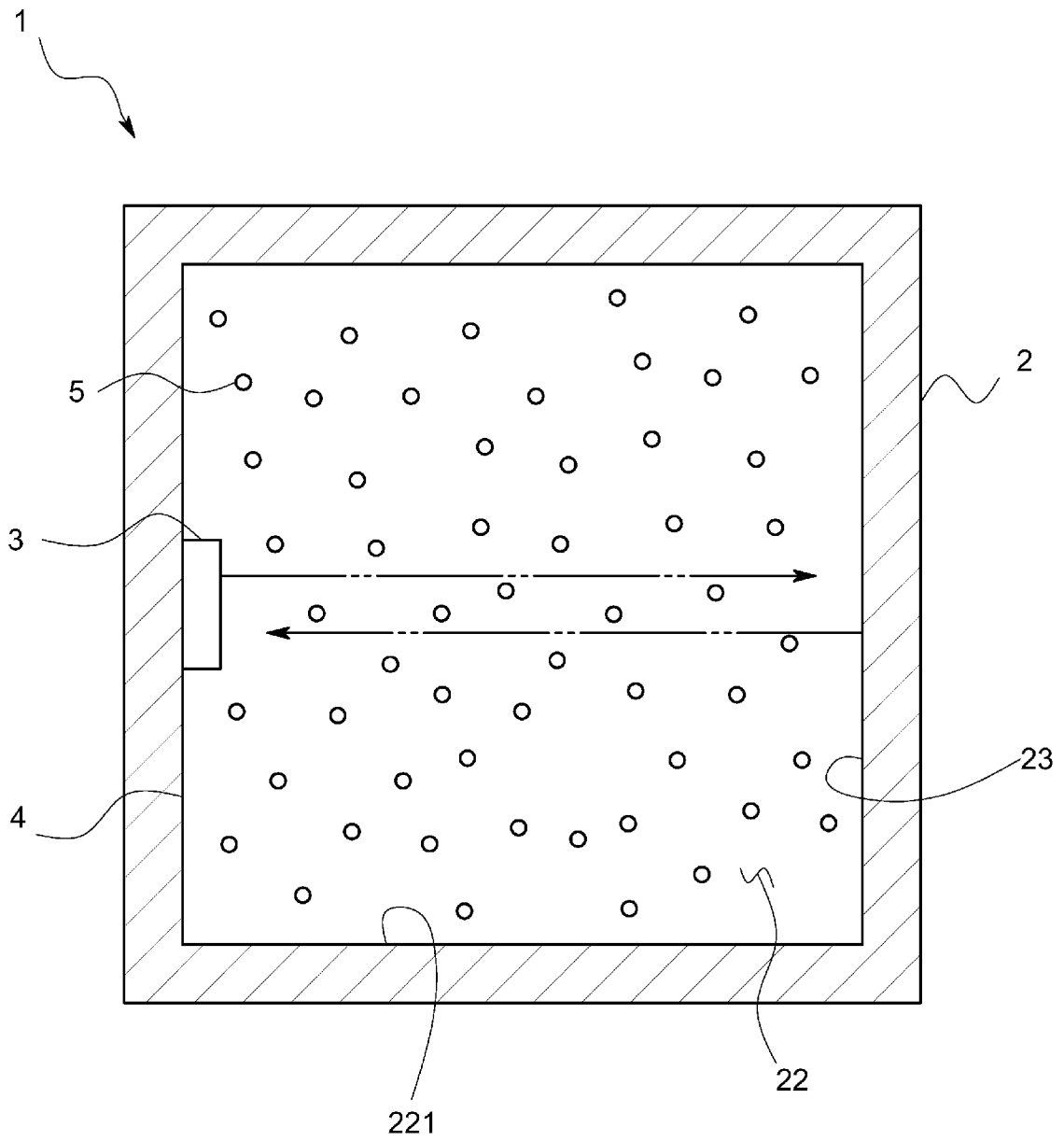
[図2]



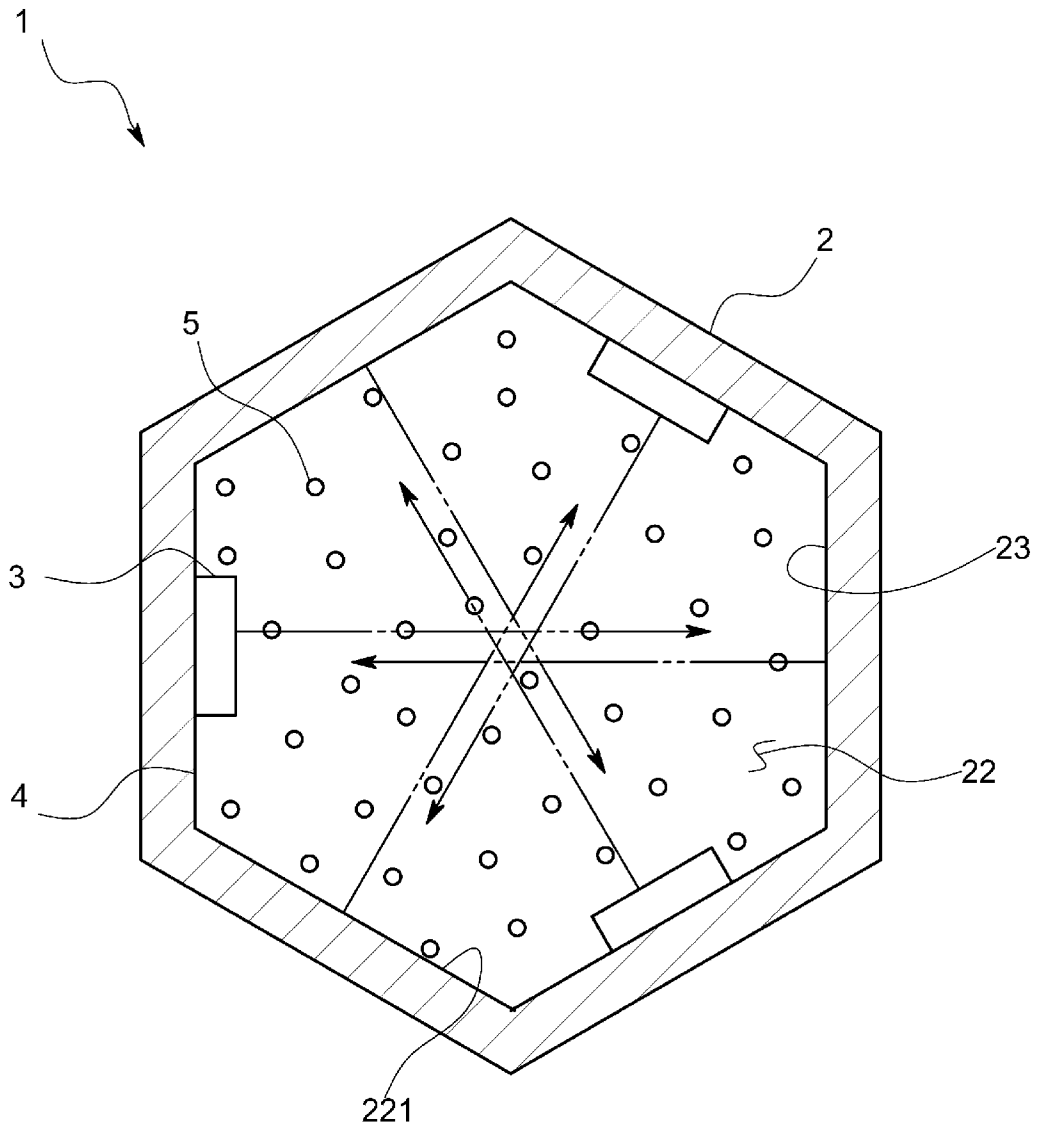
[圖3]



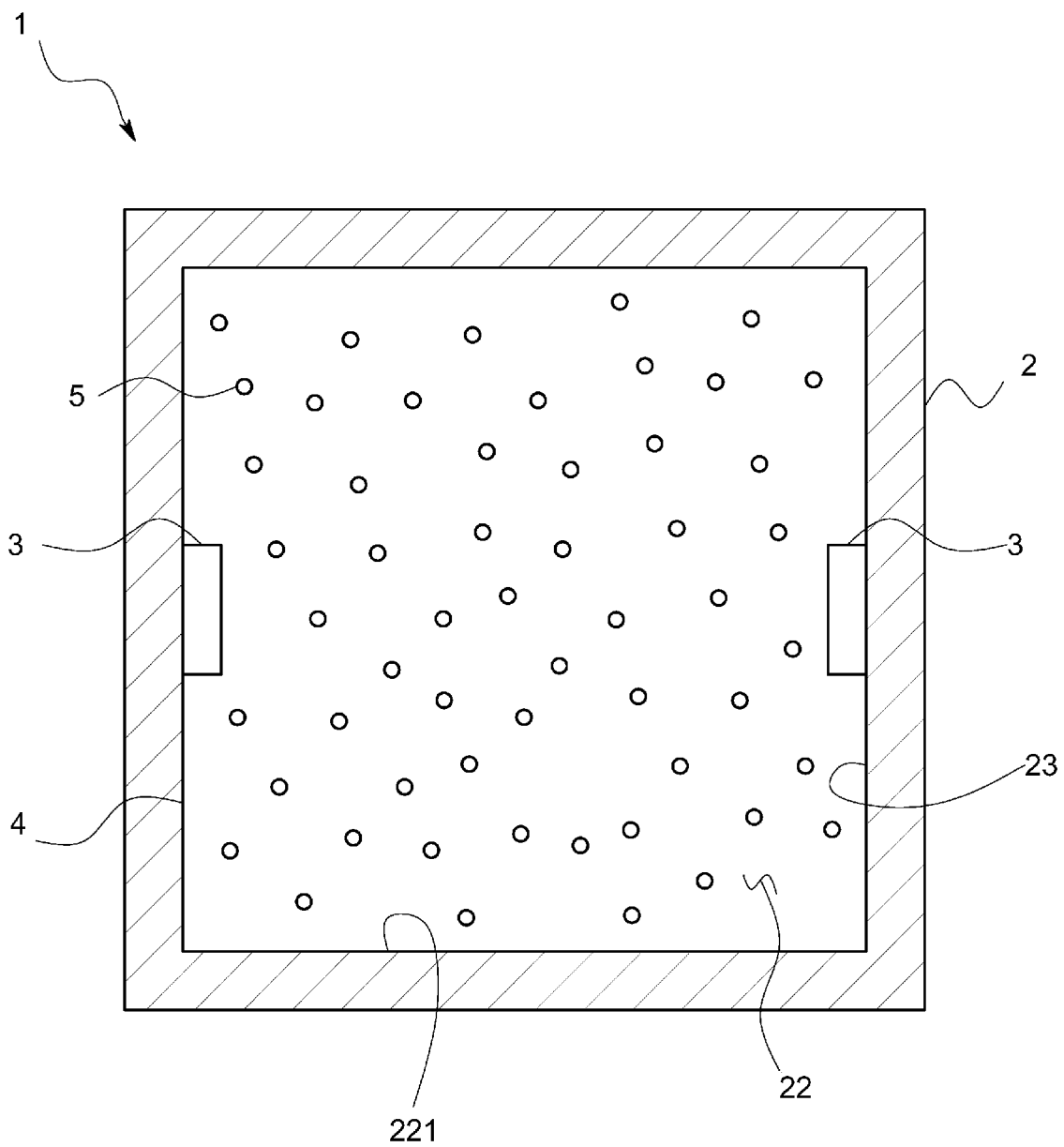
[図4]



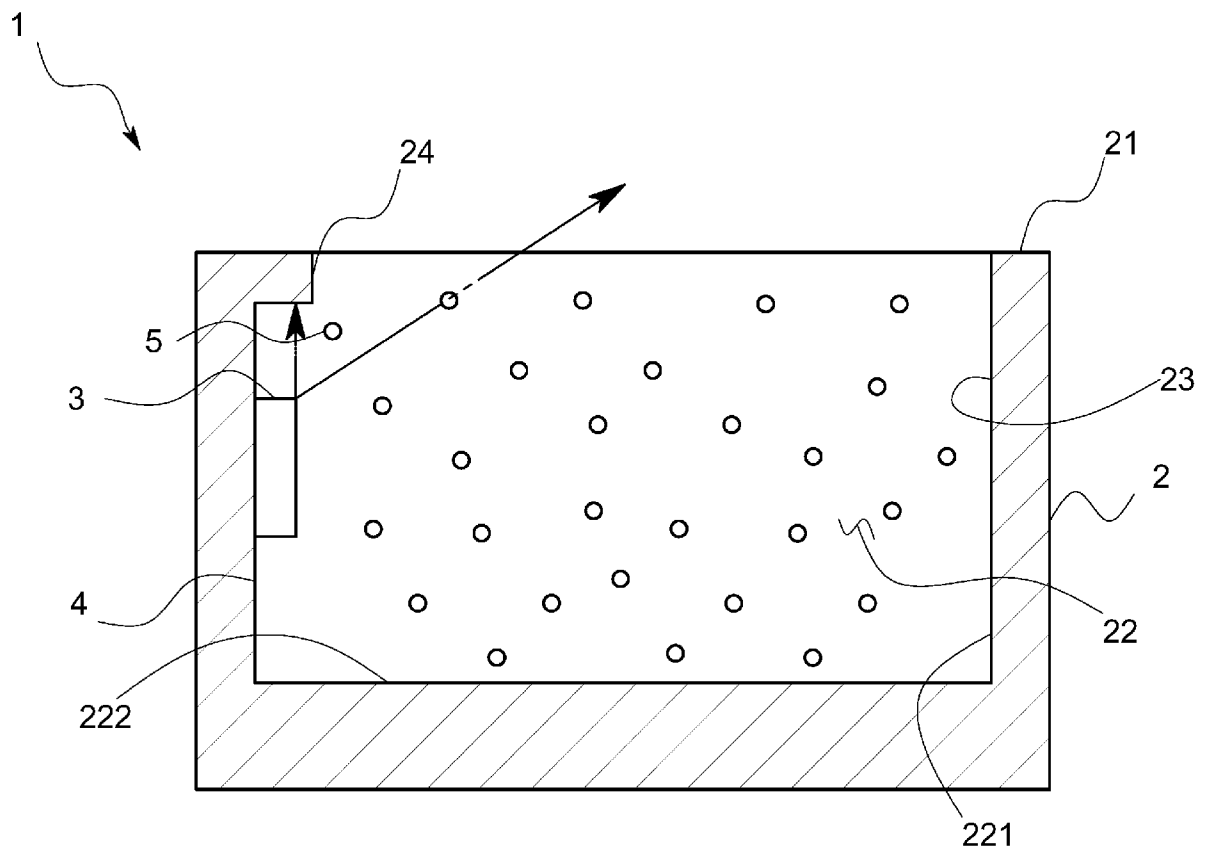
[図5]



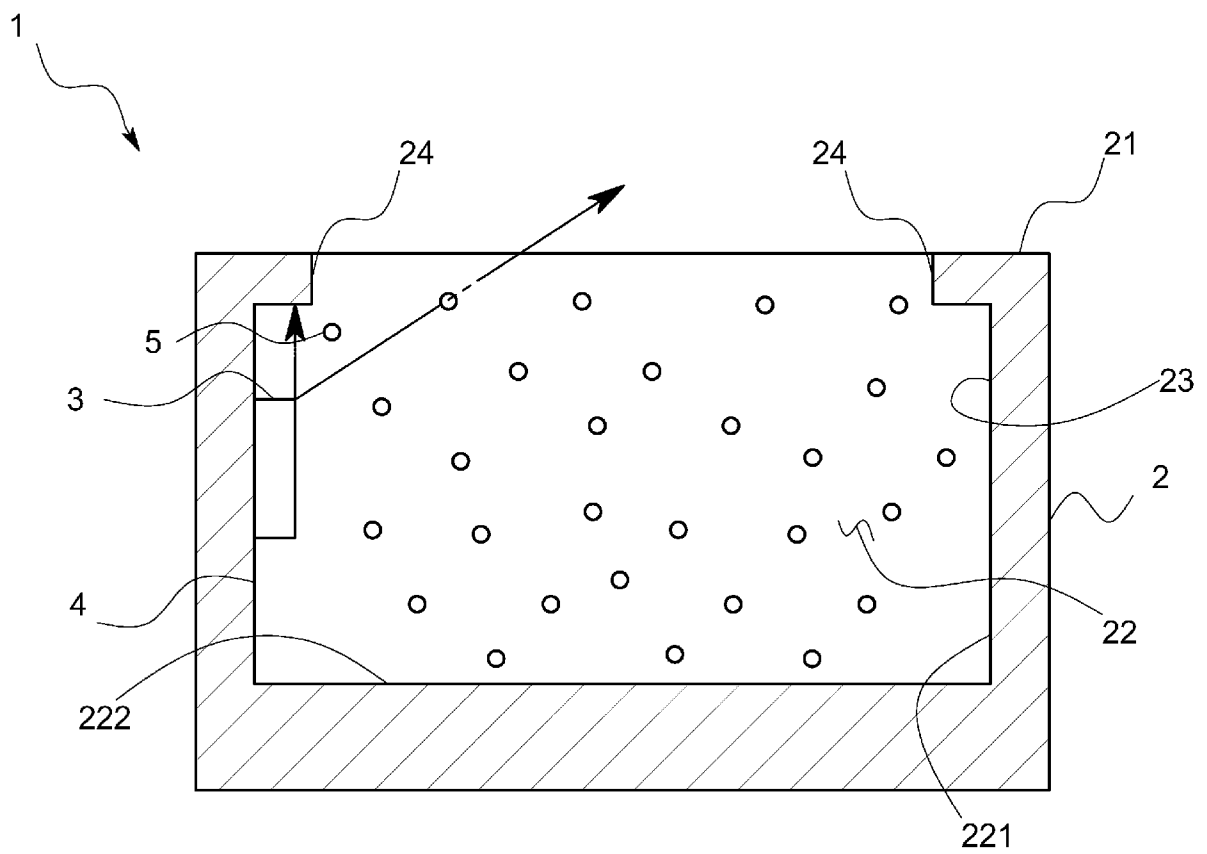
[図6]



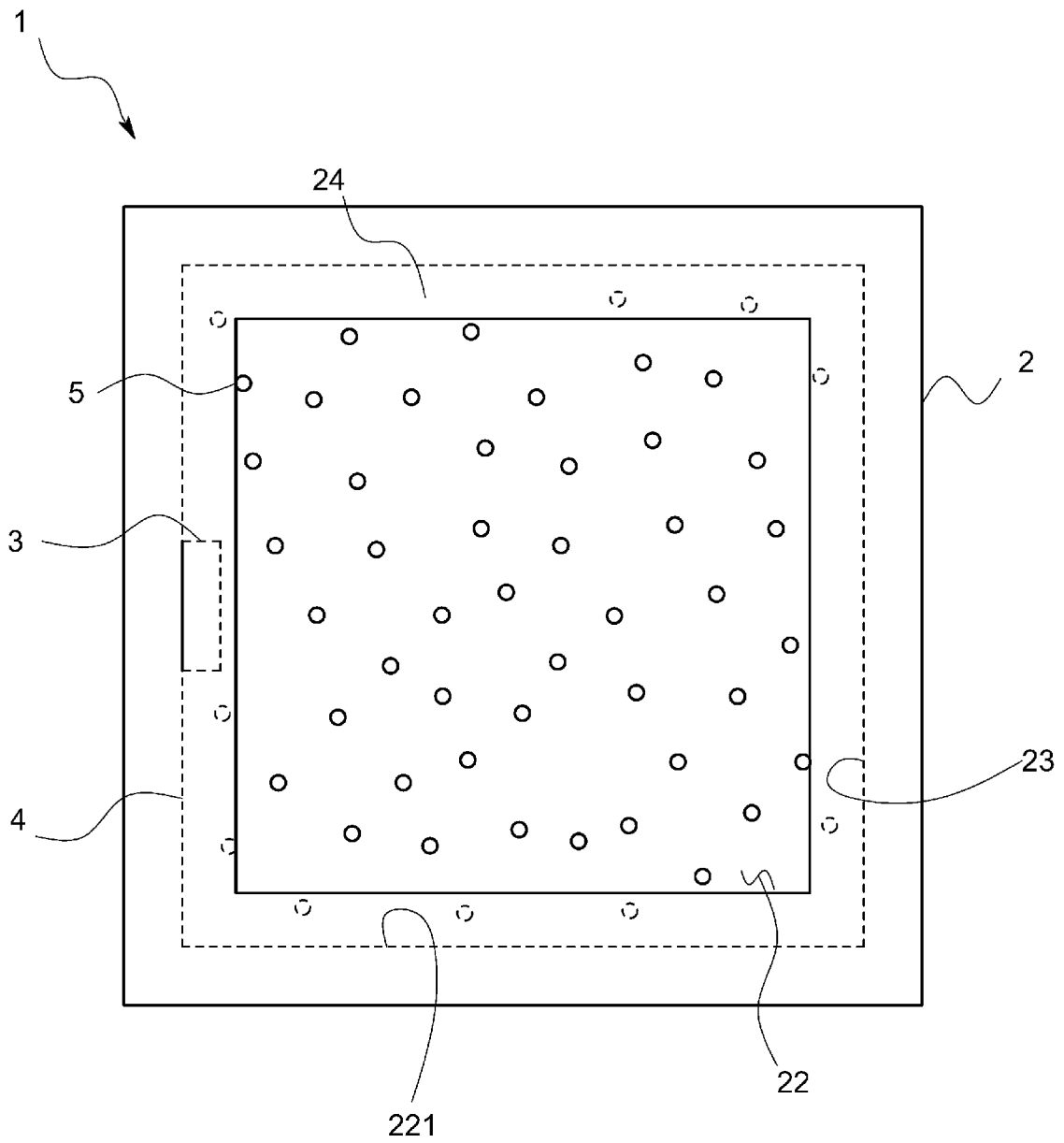
[図7]



[図8]

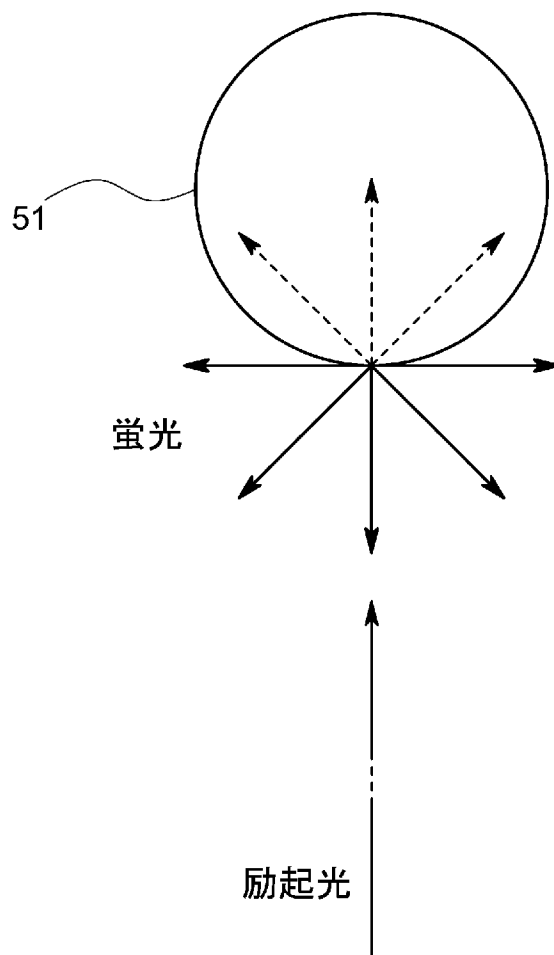


[図9]





[圖10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/063061

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L33/50 (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)

H01L33/50

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-223082 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 18 August 2005 (18.08.2005), paragraphs [0018] to [0022], [0029]; fig. 1, 10 & US 2005/0167682 A1 & DE 102005004616 A & CN 1652366 A	1-5 6
Y	JP 2005-136006 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0043] to [0047]; fig. 1 (Family: none)	6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 August, 2010 (23.08.10)

Date of mailing of the international search report  
31 August, 2010 (31.08.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063061

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 2008-130909 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2007-300138 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 November 2007 (15.11.2007), entire text; all drawings & WO 2005/055328 A1 & KR 10-2006-0036039 A & CN 1762061 A	1-6

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

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. H01L33/50

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2005-223082 A (株式会社シチズン電子) 2005. 08. 18, 段落【0018】 - 【0022】, 【0029】, 図 1, 10 & US 2005/0167682 A1 & DE 102005004616	1 - 5
Y	A & CN 1652366 A	6
Y	JP 2005-136006 A (松下電工株式会社) 2005. 05. 26, 段落【0043】 - 【0047】, 図 1 (ファミリーなし)	6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 08. 2010

国際調査報告の発送日

31. 08. 2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中澤 真吾

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2K

3414

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 2008-130909 A (松下電工株式会社) 2008.06.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2007-300138 A (三菱電機株式会社) 2007.11.15, 全文, 全図 & WO 2005/055328 A1 & KR 10-2006-0036039 A & CN 1762061 A	1-6