

(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
2012 年 6 月 28 日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086483 A1

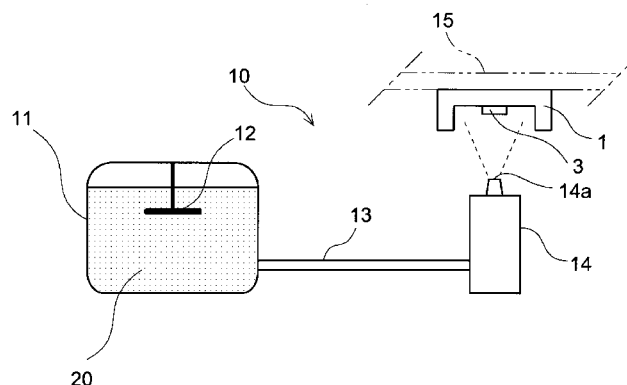
- (51) 国際特許分類:
B05B 13/02 (2006.01) *H01L 33/50* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078872
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 14 日(14.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-284404 2010 年 12 月 21 日(21.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタオプト株式会社 (Konica Minolta Opto, Inc.) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田口 禄人 (TAGUCHI Yoshihito) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 武中 健一 (TAKENAKA Kenichi) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 佐野 静夫 (SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八千代ビル別館 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PHOSPHOR COATING DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 蛍光体塗布装置および発光装置の製造方法

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to manufacture a phosphor coating device, whereby it becomes possible to form a phosphor-dispersed film having reduced unevenness in concentration and having a uniform film thickness and to prevent the residue and solidification of a phosphor at a tip of a spray nozzle in the formation of the phosphor-dispersed film by a spray technique. A phosphor coating device (10) which is so adapted that the light-emitting surface of an LED light-emitting element (3) faces in a downward direction, a spray nozzle (14) is arranged on the lower side of the LED light-emitting element, and a phosphor mixed solution (20) is sprayed in an upward direction through the spray nozzle to apply the phosphor mixed solution onto the light-emitting surface. A method for manufacturing a light-emitting device, involving an upward coating step of ejecting the phosphor mixed solution (20) in an upward direction through the spray nozzle (14) using the phosphor coating device to apply the phosphor mixed solution (20) onto the light-emitting surface, whereby it becomes possible to manufacture an LED light source equipped with a phosphor-dispersed film having reduced unevenness in concentration and having a uniform film thickness.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/086483 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

スプレー法によって蛍光体分散膜を形成する際に、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能で、スプレーノズルの先端部に蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置を得るために、LED発光素子3の発光面を下向きにし、当該LED発光素子の下側にスプレーノズル14を配設し、このスプレーノズルから上向きに蛍光体混合液20を吹き付けて、発光面に蛍光体混合液を塗布する構成の蛍光体塗布装置10とした。また、この蛍光体塗布装置を用いて、スプレーノズル14から上向きに蛍光体混合液20を吹き出して、発光面に蛍光体混合液20を塗布する上向き塗布工程を備える発光装置の製造方法として、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を有するLED光源を製造可能とした。

明 細 書

発明の名称： 蛍光体塗布装置および発光装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子と該発光素子から出射される光の波長を変換する蛍光体を含む波長変換部とを有する発光装置に関し、特に、発光素子に蛍光体を塗布する蛍光体塗布装置およびこの蛍光体塗布装置を用いた発光装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、所定の色で発光するＬＥＤ発光素子と、ＬＥＤ発光素子から発光される色を所望の色合いの光に変換する蛍光体を分散した波長変換部を備えた発光装置（ＬＥＤ光源）が知られている。

[0003] 例えば、窒化ガリウム（ＧａＮ）系の青色ＬＥＤ（Light Emitting Diode：発光ダイオード）チップの近傍にＹＡＧ蛍光体等の蛍光体を配置し、青色ＬＥＤチップから出射される青色光と、蛍光体が青色光を受けて二次発光することにより出射される黄色光との混色により白色ＬＥＤを得る技術が広く用いられている。

[0004] この際に、色調が一様な白色発光を得るためには、透明樹脂中に蛍光体を均一に分散させた蛍光体分散ガラス（波長変換部）を用いて、この膜材中でＬＥＤ発光素子から発光される青色と蛍光体が発する黄色とを均一に混色してガラス体の外に混色光である白色光を一様に放出することが肝要である。

[0005] 波長変換部（蛍光体分散ガラス）は、例えば、ガラス粉末と蛍光体粉末とを混合し、樹脂バインダーを添加して所定形状に加圧成型して焼成することで作成できる。また、蛍光体粉末をアルコールや樹脂バインダーに配合して生成した液状の蛍光体混合液をスプレー塗布し、その後、硬化させて、所定厚みの蛍光体分散膜（波長変換部）を形成することもできる。

[0006] 例えば、所定の溶媒に蛍光体粉末を混合した蛍光体混合液をスプレーコーティングして蛍光層を形成する発光ダイオードパッケージ構造及びその製造

方法が既に提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 2 2 6 1 1 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記したように、蛍光体分散膜をスプレー法によって形成することができる。また、スプレー法により蛍光体分散膜を塗布（コーティング）する際には、一般に、LED発光素子の上部にスプレーノズルを配設して、このスプレーノズルから、下向きに蛍光体混合液を吹き付けて塗布する構成としている。

[0009] この場合、スプレーノズルから噴射された蛍光体混合液のミストが、LED発光素子の表面に付着するが、これ以外に、空気中を浮遊して落下するミストが、遅れてLED発光素子の表面に付着することがある。

[0010] この空気中を浮遊して落下してくるミストは、スプレー塗布装置内の温度や空気の流れの影響を受けるため、落下位置が不安定で偏って付着してしまい蛍光体の濃度ムラや蛍光体分散膜の厚みムラの原因となって好ましくない。

[0011] 蛍光体の濃度ムラが生じたり蛍光体分散膜の厚みムラが生じたりすると、LED発光素子から発光される色を変換する割合にムラが生じて、均一な発光色が得られずに色度の変化が生じて問題となる。

[0012] また、スプレー塗布停止時に、スプレーノズル先端に残った蛍光体混合液が先端部で集まって玉状となり、混合液中の溶媒（例えば、アルコール分）が蒸発して蛍光体が固化してしまい、ノズル詰まりの原因となって問題となる。

[0013] そのために、スプレーノズルを用いて蛍光体混合液をLED発光素子上に塗布して蛍光体分散膜を形成する構成であっても、空気中を浮遊して落下す

るミストの影響を受けず、スプレーノズル先端に蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置が求められる。また、この蛍光体塗布装置を用いて、均一な膜厚みの蛍光体分散膜を有するLED光源を製造することが求められる。

[0014] そこで本発明は、スプレー法によって蛍光体分散膜を形成する際に、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能で、スプレーノズルの先端部に蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置を提供し、この蛍光体塗布装置を用いて、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を有するLED光源を製造可能な発光装置の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 上記目的を達成するために本発明は、発光素子と該発光素子から出射される光の波長を変換する蛍光体を含む波長変換部とを有する発光装置を製造するために用いる蛍光体塗布装置であって、前記発光素子はLED発光素子であり、LED基板に搭載される前記LED発光素子の発光面に、所定の蛍光体が分散された蛍光体混合液をスプレー手段によって塗布すると共に、前記LED発光素子の発光面を下向きにし、当該LED発光素子の下側にスプレーノズルを配設し、このスプレーノズルから上向きに前記蛍光体混合液を吹き付けて、前記発光面に前記蛍光体混合液を塗布することを特徴としている。

[0016] 上記の構成によると、蛍光体混合液を上向きに吹き付けて塗布するので、空気中を浮遊するミストは自然落下して発光面には付着しない。そのために、上向きに吹き付ける蛍光体混合液のみが発光面に付着して、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成することが可能となる。また、スプレーノズルが上向きに配設されるので、ノズル先端部に蛍光体が残ることが抑制されて、蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置となる。

[0017] また本発明は上記構成の蛍光体塗布装置において、前記蛍光体塗布装置は、前記LED発光素子の発光面を下向きにして前記LED基板を支持するLED支持部と、前記蛍光体混合液を貯留するタンクと、前記スプレーノズルと、前記タンクに貯留された蛍光体混合液を前記スプレーノズルに給送する

配管とを備えていることを特徴としている。この構成によると、ＬＥＤ支持部に、発光面を下向きにしてＬＥＤ基板を取り付けて、上向きに吹き付けるスプレーノズルを用いて、タンクに貯留された蛍光体混合液を容易に塗布することができる。

[0018] また本発明は上記構成の蛍光体塗布装置において、前記スプレーノズルの吹き付け角度は、鉛直方向の上向き、もしくは、鉛直方向から所定角度傾けた斜め上向きの範囲の上向きであることを特徴としている。この構成によると、鉛直上向きに、あるいは、斜め上向きに、蛍光体混合液を吹き付けて、空气中を浮遊するミストの影響を受けずに、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能となる。

[0019] また本発明は上記構成の蛍光体塗布装置において、前記ＬＥＤ支持部は、前記ＬＥＤ基板を当該発光面を鉛直下向き方向、およびこの鉛直下向き方向から所定角度傾けた斜め下向き方向、に変位可能であることを特徴としている。この構成によると、蛍光体混合液を塗布する発光面の形状に応じて、ＬＥＤ基板の支持姿勢を変更可能となる。そのために、種々の形状に容易に適応して蛍光体の塗布が可能な蛍光体塗布装置を得ることができる。

[0020] また本発明は上記構成の蛍光体塗布装置において、前記所定角度は、高々７５度であることを特徴としている。この構成によると、鉛直方向から高々７５度傾ける構成とすることで、種々の形状の発光面を有する発光装置に対応して、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能で、スプレーノズルの先端部に蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置を得ることができる。

[0021] また本発明は、発光素子と該発光素子から出射される光の波長を変換する蛍光体を含む波長変換部とを有する発光装置の製造方法であって、前記発光素子はＬＥＤ発光素子であり、スプレーノズルを用いて、ＬＥＤ基板に搭載される前記ＬＥＤ発光素子の発光面に、所定の蛍光体が分散された蛍光体混合液を塗布する蛍光体塗布工程と、塗布された前記蛍光体混合液を焼成し蛍光体分散膜を生成して前記波長変換部を形成する焼成工程とを備えると共に

、前記蛍光体塗布工程が、前記スプレーノズルから上向きに前記蛍光体混合液を吹き付けて、前記発光面に前記蛍光体混合液を塗布する上向き塗布工程であることを特徴としている。

[0022] 上記の構成であれば、スプレーノズルから上向きに前記蛍光体混合液を吹き付けるので、空気中を浮遊するミストの影響を受けずに、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能な製造方法となる。

[0023] また本発明は上記構成の発光装置の製造方法において、前記上向き塗布工程における前記スプレーノズルの吹き付け角度は、鉛直方向の上向き、もしくは、鉛直方向から所定角度傾けた斜め上向きの範囲の上向きであることを特徴としている。この構成によると、鉛直方向上向き、あるいは、斜め上向きに、蛍光体混合液を吹き付けるので、空気中を浮遊するミストの影響を受けずに、所定厚みの塗布膜を形成することができる。

[0024] また本発明は上記構成の発光装置の製造方法において、前記所定角度は、高々75度であることを特徴としている。この構成によると、スプレーノズルの吹き付け角度を鉛直方向から高々75度傾ける構成とすることで、種々の形状の発光面を有する発光装置に対応して、均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能な発光装置の製造方法となる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、蛍光体混合液を上向きに吹き付けて塗布するので、空気中を浮遊するミストは自然落下して発光面には付着せずに、上向きに吹き付ける蛍光体混合液のみが発光面に付着して、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成することが可能な蛍光体塗布装置を得ることができる。そのために、蛍光体分散膜の塗布ムラを低減して色度の変化を抑制可能となる。また、この蛍光体塗布装置を用いた本発明に係る発光装置の製造方法によれば、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を有するLED光源を製造可能となる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明に係る蛍光体塗布装置の構成を示す概略説明図である。

[図2]本発明に係る発光装置の概略構成を示す断面図である。

[図3]蛍光体を塗布する第一実施形態の概略説明図である。

[図4]蛍光体を塗布する第二実施形態の概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。また、同一構成部材については同一の符号を用い、詳細な説明は適宜省略する。

[0028] 先ず、図1を用いて本実施形態に係る蛍光体塗布装置について説明する。本実施形態に係る蛍光体塗布装置10は、LED基板1に搭載されたLED発光素子3に蛍光体混合液20をスプレー手段を用いて塗布する装置であって、蛍光体混合液20を貯留するタンク11と、スプレー手段としてのスプレーノズル14と、蛍光体混合液20をタンク11からスプレーノズル14まで給送する配管13とを備えた構成とされる。また、スプレーノズル14より吹き付けられ塗布された蛍光体混合液20を焼成し波長変換部を生成して、LED発光素子3の発光面に、所定の蛍光体が分散された蛍光体分散膜6（波長変換部）を備える発光装置LD（LED光源；図2参照）を製造する。

[0029] また、タンク11は攪拌機構12を有する。攪拌機構12は、有機溶媒に蛍光体や無機微粒子などを混合した蛍光体混合液20を攪拌して均一に混ぜ合わせる機能を有し、例えば、磁力や電気力を介してタンク11内に配設する羽根状の可動片を駆動する構成であればよく、特に、その構成は限定されない。

[0030] 攪拌機構12を介して均一に混合された蛍光体混合液20は、圧力をかけられてタンク11から配管13を通じてスプレーノズル14に供給され、風圧を受けてスプレーノズル先端14aから塗布対象物にスプレー塗布される。この際に、スプレーノズル14の先端に開閉自在な開口部を設けて、この開口部を開閉操作して吹き付け作業のオン・オフを制御する構成としてもよい。

[0031] また、本実施形態に係る蛍光体塗布装置10は、蛍光体分散膜6中の蛍光

体の濃度ムラを低減して発光色度のバラツキを抑制するために、LED発光素子3の発光面を下向きにして、LED基板1をLED支持部15を介して保持し、発光面の下側に配設するスプレーノズル14から上向きに蛍光体混合液を吹き付けて、発光面に蛍光体混合液20を均一に塗布する構成として

いる。

[0032] 蛍光体混合液20は、例えば、有機金属化合物を有機溶媒に混合したゾル状の混合液に、蛍光体、層状ケイ酸塩鉱物、無機微粒子を含有している。有機金属化合物は、蛍光体、層状ケイ酸塩鉱物、無機微粒子を封止するバインダーとしての役割を果たすものである。本実施形態で用いる有機金属化合物としては、例えば、金属アルコキシド、金属アセチルアセトネート、金属カルボキシレート等が挙げられるが、加水分解と重合反応によりゲル化し易い金属アルコキシドが好ましい。

[0033] 金属アルコキシドは、テトラエトキシシランのような単分子のものでも良いし、有機シロキサン化合物が鎖状または環状に連なったポリシロキサンでも良いが、混合液の粘性が増加するポリシロキサンが好ましい。なお、透光性のガラス体を形成可能であれば金属の種類に制限はないが、形成されるガラス体の安定性や製造の容易性の観点から、ケイ素を含有していることが好ましい。また、複数種の金属を含有していても良い。

[0034] 蛍光体は、LED発光素子3からの出射光の波長（励起波長）により励起されて、励起波長と異なる波長の蛍光を出射するものである。本実施形態では、青色LED素子から出射される青色光（波長420nm～485nm）を黄色光（波長550nm～650nm）に変換するYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）蛍光体を使用している。

[0035] このような蛍光体は、Y、Gd、Ce、Sm、Al、La、Gaの酸化物、または高温で容易に酸化物となる化合物を使用し、それらを化学量論比で十分に混合して混合原料を得る。或いは、Y、Gd、Ce、Smの希土類元素を化学量論比で酸に溶解した溶液をシュウ酸で共沈したものを焼成して得られる共沈酸化物と、酸化アルミニウム、酸化ガリウムとを混合して混合原

料を得る。そして、得られた混合原料にフラックスとしてフッ化アンモニウム等のフッ化物を適量混合して加圧し、成形体を得る。得られた成形体を坩堝に詰め、空气中1350～1450℃の温度範囲で2～5時間焼成し、蛍光体の発光特性を持つ焼結体を得る。次に、この焼成品を水中でボールミルして、洗浄、分離、乾燥して、最後に篩を通すことで所望の蛍光体を得ることができる。

[0036] また、得られた蛍光体の組成を調べ、所望の蛍光体であることを確認し、465 nmの励起光における発光波長を調べたところ、およそ570 nmにピーク波長を有していることを確認した。つまり、青色の光を照射すると黄色の発光を示す蛍光体を得ることができる。

[0037] なお、本実施形態ではYAG蛍光体を使用しているが、蛍光体の種類はこれに限定されるものではなく、例えばCeを含まない非ガーネット系蛍光体等の他の蛍光体を使用することもできる。また、蛍光体の粒径が大きいほど発光効率（波長変換効率）は高くなる反面、有機金属化合物との界面に生じる隙間が大きくなって形成されたセラミック層の膜強度が低下する。従って、発光効率と有機金属化合物との界面に生じる隙間の大きさを考慮し、平均粒径が1 μm以上50 μm以下のものを用いることが好ましい。蛍光体の平均粒径は、例えばコールターカウンター法によって測定することができる。

[0038] 層状ケイ酸塩鉱物は、雲母構造、カオリナイト構造、スメクタイト構造等の構造を有する膨潤性粘土鉱物が好ましく、膨潤性に富むスメクタイト構造が特に好ましい。これは、後述するように混合液中に水を添加することで、スメクタイト構造の層間に水が進入して膨潤したカードハウス構造をとるため、混合液の粘性を大幅に増加させる効果があるためである。

[0039] セラミック層中における層状ケイ酸塩鉱物の含有量が0.5重量%未満になると混合液の粘性を増加させる効果が十分に得られない。一方、層状ケイ酸塩鉱物の含有量が20重量%を超えると加熱後のセラミック層の強度が低下する。従って、層状ケイ酸塩鉱物の含有量は0.5重量%以上20重量%以下とすることが好ましく、0.5重量%以上10重量%以下がより好まし

い。

[0040] なお、有機溶媒との相溶性を考慮して、層状ケイ酸塩鉱物の表面をアンモニウム塩等で修飾（表面処理）したものを適宜用いることもできる。

[0041] 無機微粒子は、有機金属化合物と、蛍光体及び層状ケイ酸塩鉱物との界面に生じる隙間を埋める充填効果、加熱前の混合液の粘性を増加させる増粘効果、及び加熱後のセラミック層の膜強度を向上させる膜強化効果を有する。本発明に用いられる無機微粒子としては、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化亜鉛等の酸化物微粒子、フッ化マグネシウム等のフッ化物微粒子等が挙げられる。特に、有機金属化合物としてポリシロキサン等の含ケイ素有機化合物を用いる場合、形成されるセラミック層に対する安定性の観点から酸化ケイ素の微粒子を用いることが好ましい。

[0042] セラミック層中における無機微粒子の含有量が0.5重量%未満になると上述したそれぞれの効果が十分に得られない。一方、無機微粒子の含有量が50重量%を超えると加熱後のセラミック層の強度が低下する。従って、セラミック層中における無機微粒子の含有量は0.5重量%以上50重量%以下とすることが好ましく、1重量%以上40重量%以下がより好ましい。また、無機微粒子の平均粒径は、上述したそれぞれの効果を考慮して0.001 μm 以上50 μm 以下のものを用いることが好ましい。無機微粒子の平均粒径は、例えばコールターカウンター法によって測定することができる。

[0043] なお、有機金属化合物や有機溶媒との相溶性を考慮して、無機微粒子の表面をシランカップリング剤やチタンカップリング剤で処理したものを適宜用いることもできる。

[0044] 有機金属化合物を有機溶媒に混合した前駆体溶液を加熱することにより透光性のセラミック層を得ることができる。この前駆体溶液に蛍光体、層状ケイ酸塩鉱物、及び無機微粒子を混合した蛍光体混合液を塗布し加熱することで、蛍光体分散膜（波長変換部）が形成される。さらに、混合液に水を添加することにより、層状ケイ酸塩鉱物の層間に水が入り込んで混合液の粘性が増加するため、蛍光体の沈降を抑制することができる。なお、水に不純物が

含まれていると重合反応を阻害するおそれがあるため、添加する水は不純物を含まない純水を用いる必要がある。

[0045] 有機溶媒としては、添加される水との相溶性に優れたメタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等のアルコール類が好ましい。また、有機溶媒に対する有機金属化合物の混合量が5重量%未満になると混合液の粘性を増加させることが困難となり、有機金属化合物の混合量が50重量%を超えると重合反応が必要以上に速く進んでしまう。そのため、有機溶媒に対する有機金属化合物の混合量は5重量%以上50重量%以下が好ましく、8重量%以上40重量%以下がより好ましい。

[0046] 混合液の調製手順としては、例えば、表面処理された親油性の層状ケイ酸塩鉱物を用いる場合は、先ず有機金属化合物を有機溶媒に混合した溶液（前駆体溶液）に層状ケイ酸塩鉱物を予備混合し、その後に蛍光体、無機微粒子、及び水を混合する。また、表面処理されていない親水性の層状ケイ酸塩鉱物を用いる場合は、先ず層状ケイ酸塩鉱物と水とを予備混合し、その後に蛍光体、無機微粒子、及び前駆体溶液を混合する。これにより、層状ケイ酸塩鉱物を均一に混合して増粘効果をより高めることができる。混合液の好ましい粘度は25～800 cPであり、最も好ましい粘度は30～500 cPである。

[0047] また、有機溶媒に水を加えた総溶媒量に対する水の割合が5重量%未満になると上記の増粘効果を十分に得ることができず、水の割合が60重量%を超えると増粘効果よりも水の混合過多による粘度低下効果の方が大きくなる。そのため、水の割合は総溶媒量に対し5重量%以上60重量%以下が好ましく、7重量%以上55重量%以下がより好ましい。

[0048] 混合液の最も好ましい組成は、有機金属化合物としてポリシロキサンを用いたものであり、混合液中に含まれる上記各成分の最も好ましい組成範囲は、ポリシロキサン分散液が4～30重量%、層状ケイ酸塩鉱物が1～10重量%、無機微粒子が1～40重量%、水が10～50重量%である。

[0049] また、上述の蛍光体混合液では、セラミック材料である有機金属化合物を

有機溶媒に混合したゾル状の混合液に、蛍光体、層状ケイ酸塩鉱物、無機微粒子を含有した蛍光体混合液を用いる構成を記載しているが、蛍光体粒子を含む混合液と、有機金属化合物を含有する混合液を別途用意してそれぞれを塗布後に焼成することで、蛍光体を含有するセラミック層を形成してもよい。

[0050] 蛍光体粒子を含有する混合液は、蛍光体粒子の沈降により時間の経過とともに分散均一性が損なわれる恐れがある為、無機粒子や層状ケイ酸塩鉱物等の添加剤により分散安定性が高められる必要がある。また、これらの添加剤により、混合液の粘度は高く保たれる。

[0051] その為、混合液中にセラミック材料である有機金属化合物を含有していると、保存時に反応が進むことで粘度が上昇し、塗布性が悪化する場合がある。また、セラミック材料の反応は一般的に非可逆的な反応であり、蛍光体粒子を含有する混合液中でセラミック材料である有機金属化合物の反応が進行した場合には、蛍光体粒子を含む混合液全てが使用不可能となる恐れがある。その為、混合液を成分によって2つ以上の混合液に分けて塗布する構成とすることで、保存安定性を高めるとともに、セラミック材料の反応が進行した場合においても高価な蛍光体粒子が無駄にならない為、好ましい形態である。

[0052] 混合液を2つ以上用いて塗布する場合においては、蛍光体粒子を含む混合液中における、ポリシロキサン等のセラミック材料となる有機金属化合物の量は1重量%以下とされることが好ましく、0.5重量%以下が更に好ましく、含有してないことが特に好ましい。

[0053] また、2液を順次スプレー塗布する場合は、蛍光体粒子を含有する混合液を塗布した後に、セラミック材料である有機金属化合物を含有する混合液を塗布することが好ましい。蛍光体粒子を含有する混合液を塗布する前にも、セラミック材料を含有する混合液を塗布し、蛍光体粒子を含有する混合液を塗布した後に再度セラミック材料を含有する混合液を塗布してもよい。また、これらの混合液を同時にスプレー塗布してもよい。

[0054] 何れの場合においても本発明の効果を得る為には、蛍光体粒子を含有する混合液は、上向きに塗布される必要がある。セラミック材料を含有する混合液については、上向きに塗布してもよいし、下向きに塗布してもよい。

[0055] 以上のようにして得られた蛍光体混合液20をLED発光素子3に所定量塗布し、加熱、焼成して所定の膜厚の蛍光体分散膜6（波長変換部）を形成する。加熱温度が100℃未満である場合は有機金属化合物の重合反応が進行せず、加熱温度が1000℃を超える場合は層状ケイ酸塩鉱物が熱分解して層状構造が破壊されてしまう。従って、混合液の加熱温度は100℃以上1000℃以下とする必要があり、250℃～600℃が好ましい。

[0056] また、形成された蛍光体分散膜6（波長変換部）の厚みが5μm未満である場合は波長変換効率が低下して十分な蛍光が得られず、蛍光体分散膜6の厚みが500μmを超える場合は膜強度が低下してクラック等が発生し易くなる。従って、蛍光体分散膜6の厚みは5μm以上500μm以下であることが好ましい。

[0057] 上記のようにして製造された発光装置LDについて図2を用いて説明する。

[0058] 図2に示すように、発光装置LDは、断面凹状のLED基板1上にメタル部2を設け、メタル部2上にLED発光素子3を配置している。LED発光素子3は、メタル部2に対向する面に、突起電極4が設けられており、メタル部2とLED発光素子3とを突起電極4を介して接続している（フリップチップ型）。なお、一つのLED基板1に対して一つのLED発光素子3を設ける構成でも、一つのLED基板に対して複数のLED発光素子3を設ける構成であってもよい。

[0059] 本実施形態では、LED発光素子3として青色LED素子を用いている。青色LED素子は、例えばサファイア基板上にn-GaN系クラッド層、InGaN発光層、p-GaN系クラッド層、及び透明電極を積層してなる。

[0060] また、LED基板1の凹部には、LED発光素子3の周囲を封止するように蛍光体分散膜6（波長変換部）が形成されている。蛍光体分散膜6（波長

変換部)は、LED発光素子3から出射される所定波長の光を、異なる波長の光に変換する部分であり、透光性を有するセラミック層中にLED発光素子3からの波長により励起されて、励起波長と異なる波長の蛍光を出す所定の蛍光体が添加されている。

[0061] 蛍光体分散膜6(波長変換部)は、少なくとも、LED発光素子3の周囲(上面および側面)に設ければよく、それ以外のLED基板1の凹部には設けていなくてもよい。また、LED発光素子3の周囲のみに蛍光体分散膜6(波長変換部)を設ける方法としては、LED発光素子3の周囲以外をマスクする方法を用いることができる。

[0062] 本実施形態では、図1に示すように、LED発光素子3の発光面を下向きにし、当該LED発光素子3の下側にスプレーノズル14を配設し、このスプレーノズル14から上向きに前述した所定の蛍光体を含有した蛍光体混合液20を吹き付けるように構成されている。

[0063] すなわち、蛍光体塗布装置10は、所定の蛍光体が分散された蛍光体混合液20をスプレー手段によって塗布する蛍光体塗布装置であって、LED発光素子3の発光面を下向きにしてLED基板1を支持するLED支持部15と、蛍光体混合液20を貯留するタンク11と、スプレー手段であるスプレーノズル14と、タンク11に貯留された蛍光体混合液20をスプレーノズル14に給送する配管13とを備えている。

[0064] また、タンク11は攪拌機構12を有しており、この攪拌機構12を介して均一に混合された蛍光体混合液20は、圧力をかけられてタンク11から配管13を通じてスプレーノズル14に供給され、風圧を受けてスプレーノズル先端より上向きに吹き付けられて、塗布対象物にスプレー塗布される。

[0065] 上記の構成の蛍光体塗布装置10であれば、蛍光体が均一に混合された蛍光体混合液20を生成し、スプレーノズル14から上向きに吹き付けて塗布するので、空気中を浮遊するミストは自然落下して発光面には付着しない構成となる。そのために、上向きに吹き付ける蛍光体混合液20のみが発光面に付着して、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜6を形成するこ

とが可能となる。

[0066] 蛍光体分散膜 6 の濃度ムラが少なく膜厚みが均一であるとは、蛍光体分散膜 6 の塗布ムラが少ないことを意味するので、蛍光体が均一に分散されて一様な蛍光を発色する構成となり、色度の変化を抑制することができる。また、スプレーノズル 14 が上向きに配設されるので、ノズル先端部に蛍光体が残ることが抑制されて、蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置 10 となって好ましい。

[0067] 蛍光体が均一に分散された蛍光体分散膜を所定厚み形成した構成であれば、発光素子が発光する一次光と蛍光体が発光する二次光とが一様に混色された第三光を発光して、発光色度の変化を抑制することができ、高品質の発光装置（LED 光源）を製造することが可能となる。すなわち、本実施形態の蛍光体塗布装置 10 を用いることで、蛍光体が均一に分散された蛍光体分散膜を有する高品質の発光装置 LD を製造可能となる

[0068] スプレーノズル 14 を用いて、蛍光体混合液を上向きに吹き付ける意味は、鉛直方向の上向きに吹き付ける構成に限定されず、空气中を浮遊するミストの影響を受けない程度に斜め上向きであってもよく、例えば、斜め 75 度程度までであればよい。また、被塗布体である LED 基板側を傾けた構成としてもよい。

[0069] 次に、蛍光体混合液を上向きに吹き付ける具体的な構成例について、図 3 および図 4 を用いて説明する。図 3 は、スプレーノズルを鉛直方向および斜め上向きに可動自在に構成した第一実施形態を示し、図 4 は、被塗布体である LED 基板側を傾斜させた第二実施形態を示す。

[0070] 例えば、スプレーノズル 14 は、図 3 の実線に示す鉛直方向上向きに吹き付けるスプレーノズル 14 A、あるいは、図中の破線で示す斜め上向き（例えば 45 度傾いた）スプレーノズル 14 B、14 C のように、蛍光体混合液を上向きに吹き付ける構成とされる。

[0071] スプレーノズル 14 A は、LED 発光素子 3 の発光面 3 a に対向して蛍光体混合液を吹き付け、スプレーノズル 14 B は、発光面 3 a と側面 3 b との

交わる角、および、側面 3 b に向けて蛍光体混合液を吹き付け、スプレーノズル 1 4 C は、発光面 3 a と側面 3 c との交わる角、および、側面 3 c に向けて蛍光体混合液を吹き付けている。

[0072] 上記したように、本実施形態では、スプレーノズル 1 4 から蛍光体混合液を上向きに吹き出す角度は、鉛直方向の上向き、もしくは、鉛直方向から所定角度傾けた斜め上向きの範囲の上向きである。この構成であれば、鉛直上向きに、あるいは、斜め上向きに、蛍光体混合液を吹き付けることで、空气中を浮遊するミストの影響を受けずに、発光素子 3 の発光面 3 a と側面 3 b、3 c の全周に均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能となる。

[0073] また、スプレーノズル 1 4 から上向きに吹き付ける所定角度は、空气中を浮遊するミストの影響を受けずに蛍光体混合液を吹き付け可能とするために、75度以内、すなわち、高々75度としている。このような構成であれば、スプレーノズル 1 4 を鉛直方向から高々75度傾ける構成とすることで、種々の形状の発光面を有する発光装置に対応して、均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能で、スプレーノズルの先端部に蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置を得ることができる。

[0074] また、スプレーノズル 1 4 に替えてLED発光素子の発光面の姿勢を変位させる構成としてもよく、例えば、LED支持部 1 5 を傾動自在な構成として、LED基板の支持姿勢を変位させる。すなわち、図4に示すように、所定角度傾けたLED基板 1 A とし、このLED基板 1 A に搭載されたLED発光素子 3 に、例えば、スプレーノズル 1 4 A を用いて蛍光体混合液 2 0 を上向きに吹き付ける。

[0075] すなわち、LED支持部 1 5 はLED基板 1 を、搭載するLED発光素子 3 の発光面を鉛直下向き方向、およびこの鉛直下向き方向から所定角度傾けた斜め下向き方向、に変位可能である。また、この場合の所定角度も高々75度程度としている。このような構成であれば、蛍光体混合液 2 0 を塗布する発光面の形状に応じて、LED基板 1 の支持姿勢を変更可能となる。そのために、種々の形状に容易に適応して蛍光体の塗布が可能な蛍光体塗布装置

を得ることができる。

[0076] また、スプレーノズル 14 と LED 基板 1 との両方を共に傾けて、蛍光体混合液 20 を上向きに吹き付ける構成としてもよく、LED 基板の形状、LED 発光素子の形状、発光面の形状などに応じて、スプレーノズル 14 を傾ける第一の方法と、LED 基板 1 を傾ける第二の方法と、を適宜選択し、また、適宜組み合わせて採用する。

[0077] 〈実験例〉

次に、実際に行った実験結果について説明する。この実験では、発光素子として青色 LED 素子を用いて、この発光面に青色を黄色光（波長 550 nm～650 nm）に変換する YAG 蛍光体を成膜したものである。また、第一実施形態で説明したように、スプレーノズル 14 A により上向きに LED 発光素子 3 の発光面 3 a に蛍光体混合液を吹き付け、スプレーノズル 14 B により、発光面 3 a と側面 3 b との交わる角、および、側面 3 b に向けて蛍光体混合液を吹き付け、スプレーノズル 14 C により、発光面 3 a と側面 3 c との交わる角、および、側面 3 c に向けて蛍光体混合液を吹き付けている。このようにして実験例としての発光装置を作製し、その発光色度を確認した。また、比較例として、スプレーノズルから下向きに蛍光体混合液を吹き付けた従来方法による蛍光体分散膜を成膜した発光装置を作製し、その発光色度を確認した。この実験結果を表 1 に示す。

[0078] [表1]

スプレーノズルの向き	比較例（下向き）	実験例（上向き）
色度の変化	△ 若干変化あり	○ 変化なし

[0079] 表 1 に示すように、青色 LED 素子に黄色蛍光体分散膜を成膜して白色発光する発光装置を用いて、その色合い（発光色度）を目視にて確認したところ、スプレーノズルから下向きに吹き付ける比較例（従来例）では、その色合いは確かに一様ではなく若干変化していることが明らかとなった。しかし、スプレーノズルから上向きに吹き付ける実験例によれば、色度の変化は見られず、比較例よりも色度の変化は小さくなることが確認された。

[0080] 次に、本実施形態に係る発光装置の製造方法について説明する。

[0081] 本実施形態に係る発光装置の製造方法は、発光素子と該発光素子から出射される光の波長を変換する蛍光体を含む波長変換部とを有する発光装置の製造方法である。また、発光素子はＬＥＤ発光素子であり、スプレーノズルを用いて、ＬＥＤ基板に搭載されるＬＥＤ発光素子の発光面に、所定の蛍光体が分散された蛍光体混合液を塗布する蛍光体塗布工程と、塗布された蛍光体混合液を焼成し蛍光体分散膜を生成して波長変換部を形成する焼成工程とを備えている。

[0082] また、本実施形態においては、蛍光体塗布工程は、スプレーノズルから上向きに蛍光体混合液を吹き出して、ＬＥＤ発光素子の発光面に蛍光体混合液を塗布する上向き塗布工程である。

[0083] 上記の構成であれば、スプレーノズルから上向きに蛍光体混合液を吹き付けるので、空気中を浮遊するミストの影響を受けずに、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能な製造方法となって好ましい。

[0084] また、上向き塗布工程におけるスプレーノズルの吹き付け角度は、鉛直方向の上向き、もしくは、鉛直方向から所定角度傾けた斜め上向きの範囲の上向きであることが好ましい。このような構成であれば、鉛直方向上向き、あるいは、斜め上向きに、蛍光体混合液を吹き付けるので、空気中を浮遊するミストの影響を受けずに、濃度ムラが少ない所定厚みの塗布膜を形成することができる。

[0085] また、所定角度は前述した通り、高々７５度であることが好ましい。このような構成であれば、スプレーノズルの吹き付け角度を鉛直方向から高々７５度傾ける構成とすることで、種々の形状の発光面を有する発光装置に対応して、均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成可能な発光装置の製造方法となる。

[0086] 上記したように本発明に係る蛍光体塗布装置によれば、スプレー法によって蛍光体分散膜を形成する際に、蛍光体混合液を上向きに吹き付けて塗布するので、空気中を浮遊するミストは自然落下して発光面には付着せずに、上

向きに吹き付ける蛍光体混合液のみが発光面に付着して、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を形成することが可能な蛍光体塗布装置を得ることができる。そのために、蛍光体分散膜の塗布ムラを低減して色度の変化を抑制可能となる。また、スプレーノズルが上向きに配設されるので、ノズル先端部に蛍光体が残ることが抑制されて、蛍光体が残って固化しない蛍光体塗布装置となる。

[0087] また、この蛍光体塗布装置を用いた本発明に係る発光装置の製造方法によれば、濃度ムラが少ない均一な膜厚みの蛍光体分散膜を有するＬＥＤを製造可能となる。

産業上の利用可能性

[0088] 本発明に係る蛍光体塗布装置および発光装置の製造方法は、ＬＥＤ発光素子が発光する一次光と蛍光体が発する二次光を混色して所望の色合いの第三光を発光する発光装置（ＬＥＤ光源）に好適に適用可能な蛍光体塗布装置および発光装置の製造方法となる。

符号の説明

[0089]

1	ＬＥＤ基板
3	ＬＥＤ発光素子
3 a	発光面
6	蛍光体分散膜（波長変換部）
1 0	蛍光体塗布装置
1 1	タンク
1 2	攪拌機構
1 3	配管
1 4	スプレーノズル
1 5	ＬＥＤ支持部
2 0	蛍光体混合液
Ｌ Ｄ	発光装置（ＬＥＤ光源）

請求の範囲

[請求項1] 発光素子と該発光素子から出射される光の波長を変換する蛍光体を含む波長変換部とを有する発光装置を製造するために用いる蛍光体塗布装置であって、

前記発光素子はＬＥＤ発光素子であり、ＬＥＤ基板に搭載される前記ＬＥＤ発光素子の発光面に、所定の蛍光体が分散された蛍光体混合液をスプレー手段によって塗布すると共に、

前記ＬＥＤ発光素子の発光面を下向きにし、当該ＬＥＤ発光素子の下側にスプレーノズルを配設し、このスプレーノズルから上向きに前記蛍光体混合液を吹き付けて、前記発光面に前記蛍光体混合液を塗布することを特徴とする蛍光体塗布装置。

[請求項2] 前記蛍光体塗布装置は、前記ＬＥＤ発光素子の発光面を下向きにして前記ＬＥＤ基板を支持するＬＥＤ支持部と、前記蛍光体混合液を貯留するタンクと、前記スプレーノズルと、前記タンクに貯留された蛍光体混合液を前記スプレーノズルに給送する配管とを備えていることを特徴とする請求項１に記載の蛍光体塗布装置。

[請求項3] 前記スプレーノズルの吹き付け角度は、鉛直方向の上向き、もしくは、鉛直方向から所定角度傾けた斜め上向きの範囲の上向きであることを特徴とする請求項１または２に記載の蛍光体塗布装置。

[請求項4] 前記ＬＥＤ支持部は、前記ＬＥＤ基板を当該発光面を鉛直下向き方向、およびこの鉛直下向き方向から所定角度傾けた斜め下向き方向、に変位可能であることを特徴とする請求項２または３に記載の蛍光体塗布装置。

[請求項5] 前記所定角度は、高々７５度であることを特徴とする請求項３または４に記載の蛍光体塗布装置。

[請求項6] 発光素子と該発光素子から出射される光の波長を変換する蛍光体を含む波長変換部とを有する発光装置の製造方法であって、

前記発光素子はＬＥＤ発光素子であり、スプレーノズルを用いて、

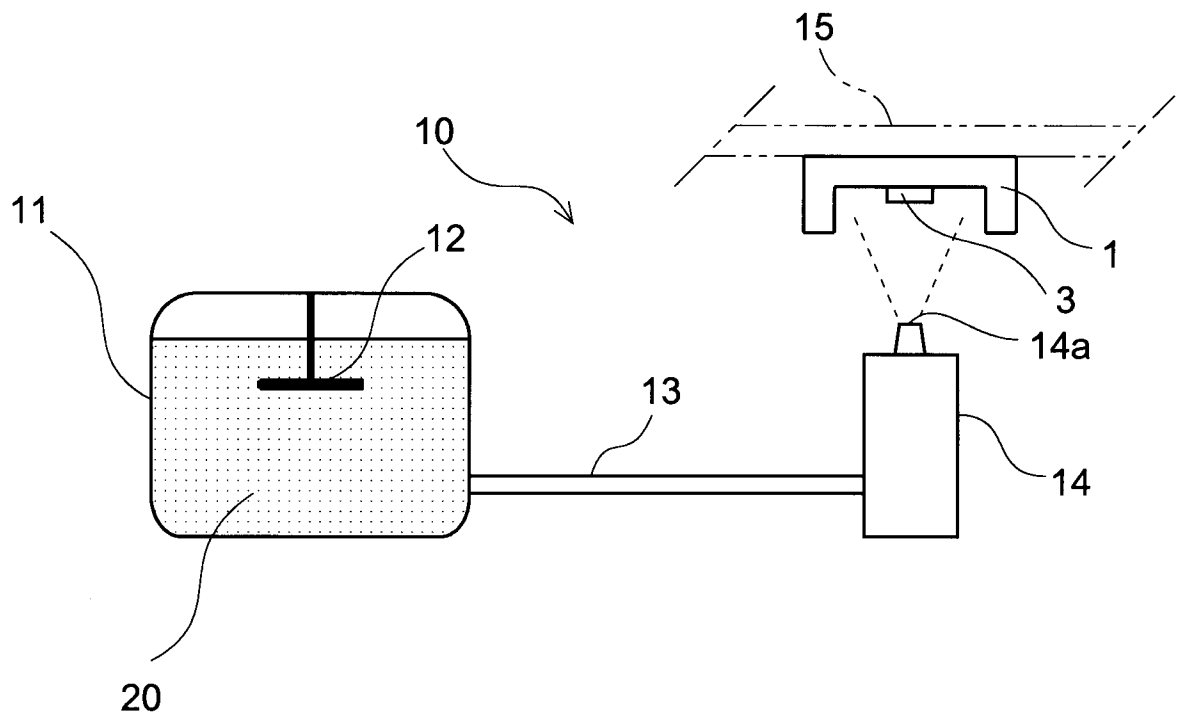
L E D基板に搭載される前記L E D発光素子の発光面に、所定の蛍光体が分散された蛍光体混合液を塗布する蛍光体塗布工程と、塗布された前記蛍光体混合液を焼成し蛍光体分散膜を生成して前記波長変換部を形成する焼成工程とを備えると共に、

前記蛍光体塗布工程が、前記スプレーノズルから上向きに前記蛍光体混合液を吹き出して、前記発光面に前記蛍光体混合液を塗布する上向き塗布工程であることを特徴とする発光装置の製造方法。

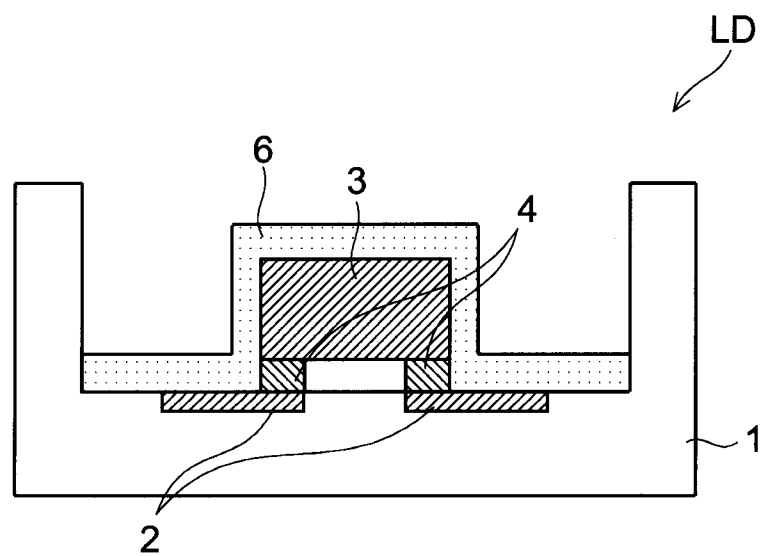
[請求項7] 前記上向き塗布工程における前記スプレーノズルの吹き付け角度は、鉛直方向の上向き、もしくは、鉛直方向から所定角度傾けた斜め上向きの範囲の上向きであることを特徴とする請求項6に記載の発光装置の製造方法。

[請求項8] 前記所定角度は、高々75度であることを特徴とする請求項7に記載の発光装置の製造方法。

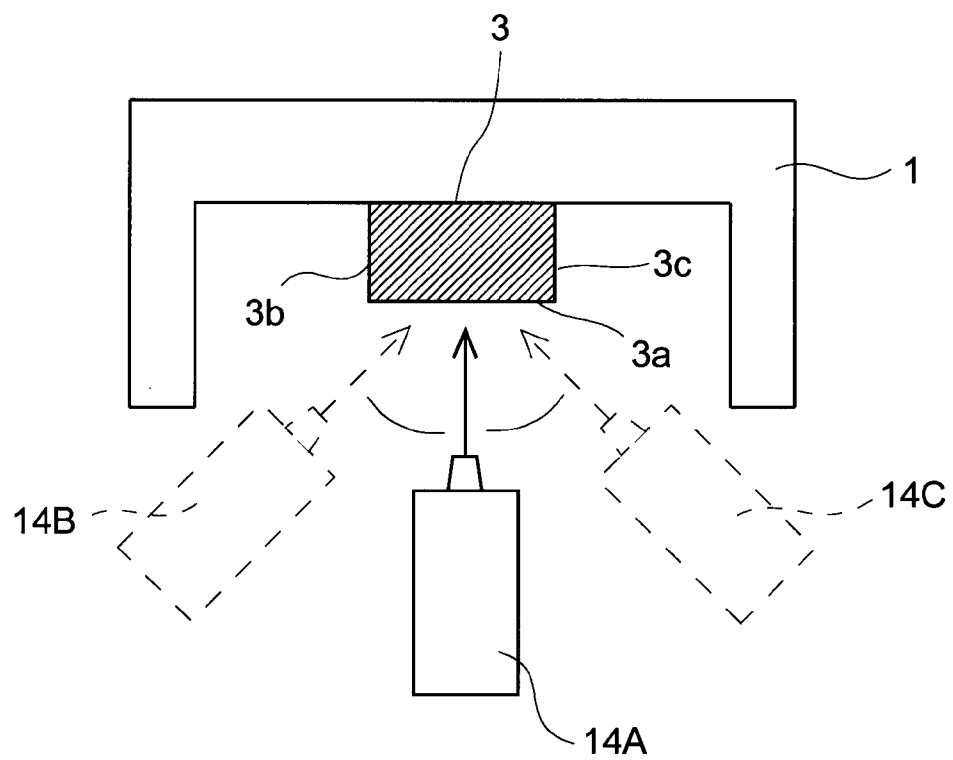
[図1]



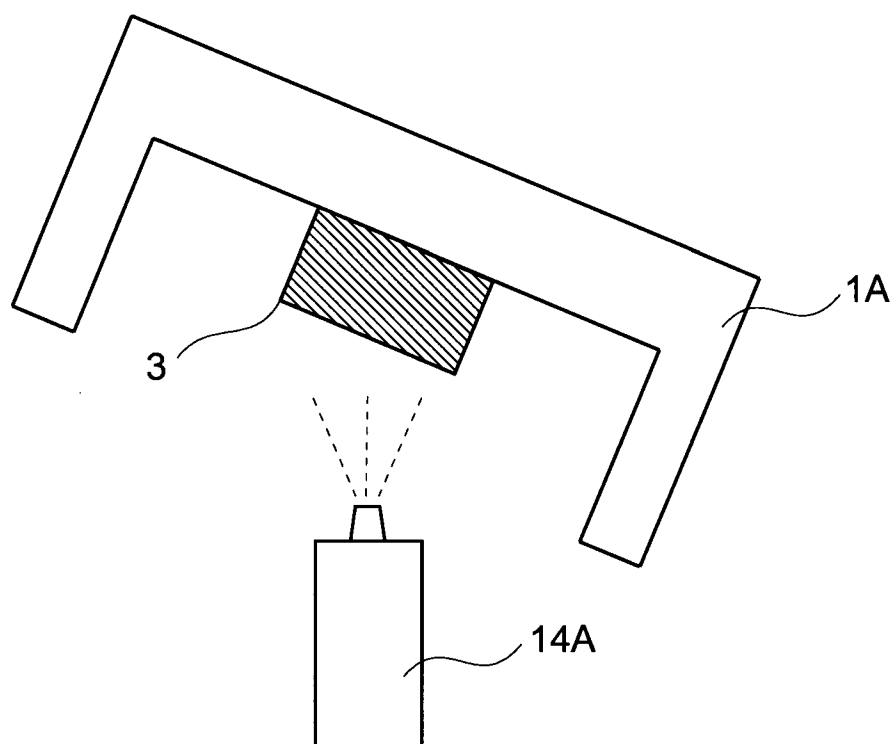
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05B13/02 (2006.01) i, 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)

B05B13/02, 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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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	JP 2006-332501 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0046] to [0054]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-292634 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraphs [0032], [0033]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-8
A	JP 11-274705 A (Osaka Asahi Chemical Co., Ltd.), 08 October 1999 (08.10.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-8



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

10 February, 2012 (10.02.12)

Date of mailing of the international search report

21 February, 2012 (21.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078872

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 2000-107856 A (Tamura Corp., Kabushiki Kaisha Tamura FA System), 18 April 2000 (18.04.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B05B13/02 (2006.01)i, 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（I P C））

Int.Cl. B05B13/02, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2006-332501 A（コニカミノルタオプト株式会社）2006.12.07, 段落【0046】-【0054】, 図1-3（ファミリーなし）	1 - 8
Y	JP 2007-292634 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2007.11.08, 段落【0032】, 【0033】, 図2, 3（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 11-274705 A（大阪アサヒ化学株式会社）1999.10.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8

☒ 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

1 0 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中澤 真吾

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 K

3 4 1 4

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 2000-107856 A (株式会社タムラ製作所, 株式会社タムラエフエーシステム) 2000.04.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 8