

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年9月24日(24.09.2015)



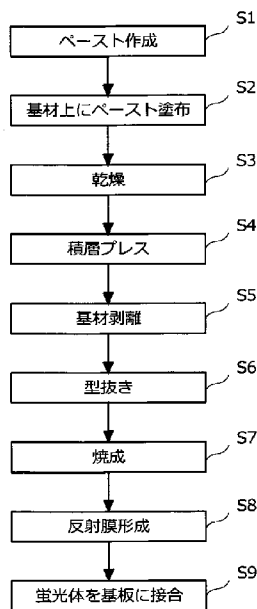
(10) 国際公開番号
WO 2015/140854 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 7/22 (2006.01) F21S 2/00 (2006.01)
C09K 11/00 (2006.01) F21V 14/04 (2006.01)
C09K 11/08 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/005572
- (22) 国際出願日: 2014年11月5日(05.11.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-056323 2014年3月19日(19.03.2014) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 河瀬 覚 (KAWASE, Akira). 梅谷 誠 (UMETANI, Makoto). 前田 千春 (MAETA, Chiharu).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小笠原特許事務所 (OGASAWARA PATENT OFFICE); 〒5640063 大阪府吹田市江坂町1丁目23番101号 大同生命江坂ビル13階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: WAVELENGTH CONVERSION ELEMENT MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 波長変換素子の製造方法



- S1 Prepare past
- S2 Coat past onto base
- S3 Dry
- S4 Laminate press
- S5 Separate base
- S6 Mold release
- S7 Fire
- S8 Form reflective film
- S9 Bond phosphor to substrate

(57) Abstract: Provided is a wavelength conversion element manufacturing method that can inhibit changes in the shape of a phosphor. The wavelength conversion element manufacturing method of the disclosure of the present invention includes: coating onto a base a paste obtained by mixing phosphor powder, a glass binder, a resin binder, and a solvent, and thereby forming a paste coating-film; drying the coating film on the base to form a phosphor thin film on the base; pressing the phosphor thin film and firing the pressed phosphor thin film at a temperature which is no more than the softening point of the glass binder to thereby form a phosphor; and bonding the fired phosphor onto a substrate.

(57) 要約: 蛍光体の形状変化を抑制できる波長変換素子の製造方法を提供する。本開示における波長変換素子の製造方法においては、蛍光体粉末、ガラスバインダー、樹脂バインダー及び溶媒を混合して得られるペーストを基材上に塗布して、ペーストの塗膜を形成し、基材上の塗膜を乾燥させて、基材上に蛍光体薄膜を形成し、蛍光体薄膜をプレスし、プレス後の蛍光体薄膜をガラスバインダーの軟化点以下の温度で焼成して蛍光体を形成し、焼成後の蛍光体を基板上に接合する。

WO 2015/140854 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：波長変換素子の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、固体光源プロジェクターに用いられる波長変換素子に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、波長変換部材と放熱部材とを有する波長変換素子を開示する。特許文献1では、ガラス粉末と蛍光体粉末との混合粉末を放熱部材上に載置して加熱プレスすることによって放熱部材上に波長変換部材を形成すること、あるいは、混合粉末を加圧成形及び焼成して得た波長変換部材を放熱部材上に接合することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-185980号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、蛍光体の形状変化を抑制できる波長変換素子の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示に係る波長変換素子の製造方法においては、蛍光体粉末、ガラスバインダー、樹脂バインダー及び溶媒を混合して得られるペーストを基材上に塗布して、ペーストの塗膜を形成し、基材上の塗膜を乾燥させて、基材上に蛍光体薄膜を形成し、蛍光体薄膜をプレスし、プレス後の蛍光体薄膜をガラスバインダーの軟化点以下の温度で焼成して蛍光体を形成し、焼成後の蛍光体を基板上に接合する。

発明の効果

[0006] 本開示における波長変換素子の製造方法は、蛍光体の形状変化を抑制する

のに有効である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、固体光源プロジェクターの光源ユニットの構成例を示す概略図である。

[図2]図2は、図1に示した蛍光体ホイールの平面図及び正面図である。

[図3]図3は、実施形態に係る蛍光体ホイールの製造方法を示す工程図である。

[図4]図4は、図3に示した製造方法によって製造される蛍光体ホイールの製造過程を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0009] なお、発明者らは、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

[0010] (実施形態)

[1. 光源ユニット及び蛍光体ホイールの構成]

図1は、固体光源プロジェクターの光源ユニットの構成例を示す概略図であり、図2は、図1に示した蛍光体ホイールの平面図及び正面図である。

[0011] 図1に示す光源ユニット20は、励起光源206と、コリメートレンズアレイ207と、ダイクロイックミラー208と、1/4波長板209と、集光レンズ210と、蛍光体ホイール1と、集光レンズ211と、ホイール200と、ロッドインテグレータ212とを備える。

[0012] 励起光源206は、例えば、波長約445nm付近で発振する青色レーザーダイオードであり、高輝度の光源装置を実現するために、複数個のレーザ

ーダイオードにより構成される。励起光源 206 から出射された励起光は、コリメートレンズアレイ 207 によって平行光に変換される。コリメートレンズアレイ 207 から出射された光は、ダイクロイックミラー 208、1/4 波長版 209 を順に透過して、集光レンズ 210 によって蛍光体ホイール 1 上に集光される。

[0013] 蛍光体ホイール 1 は、図 2 に示すように、金属基板 2 と蛍光体 3 と反射膜 4 とを備える。すなわち、蛍光体 3 は波長変換素子の一例である。金属基板 2 は、アルミニウム等の金属よりなる円形状の平板である。蛍光体 3 は、蛍光体粉末とバインダーとを薄膜状に焼結させたものであり、励起光源 206 から出射された励起光を蛍光へと変換する。図 2 (a) の例では、蛍光体 3 は、金属基板 2 の周方向に 4 分割で形成されているが、蛍光体 3 の製造工程における製造効率を向上させることを目的としたものである。したがって、金属基板 2 上に設けられる蛍光体 3 の形状は特に限定されず、任意で良い。また、図 2 (a) のように蛍光体 3 を分割して形成する場合、分割された蛍光体 3 のそれぞれの波長変換特性を異ならせることができる。反射膜 4 は、蛍光体 3 を透過した光を反射させて、蛍光体 3 からの光の取り出し効率を向上させるために設けられている。蛍光体ホイール 1 は、図示しない回転機構に接続され、所定の回転速度で回転される。

[0014] 蛍光体ホイール 1 から出射された蛍光は、集光レンズ 210、1/4 波長版 209 を順に透過した後、ダイクロイックミラー 208 によって集光レンズ 211 方向に反射される。ダイクロイックミラー 208 によって反射された光は、集光レンズ 211 によって集光され、ホイール 200 に設けられたダイクロイックフィルター（図示せず）を透過し、ロッドインテグレータ 212 の入射端面に入射する。ロッドインテグレータ 213 の出射端面からは、照度分布が均一な光が出射され、出射光が照明光として用いられる。

[0015] [2. 蛍光体ホイールの製造方法]

以下、図 3 及び 4 を参照しながら、上述した蛍光体ホイール 1 の製造方法を説明する。

[0016] 図3は、実施形態に係る蛍光体ホイルの製造方法を示す工程図であり、図4は、図3に示した製造方法によって製造される蛍光体ホイルの製造過程を説明する図である。

[0017] <ペーストの調整>

まず、図3のステップS1において、蛍光体粉末、ガラスバインダー、樹脂バインダー及び溶媒を混合して、蛍光体粉末ペーストを作製する。

[0018] 蛍光体粉末は、励起光の波長及び必要な蛍光の波長に応じて選択される。蛍光体粉末としては、例えば、酸化物蛍光体、窒化物蛍光体、酸窒化物蛍光体、塩化物蛍光体、酸塩化物蛍光体、硫化物蛍光体、酸硫化物蛍光体、ハロゲン化物蛍光体、カルコゲン化物蛍光体、アルミン酸塩蛍光体、ハロリン酸塩化物蛍光体、YAG系化合物蛍光体等の1種類または2種類以上の混合物を利用できる。

[0019] ガラスバインダーは、後述する焼成工程（図3のステップS7）の後に蛍光体3の形状を保持するためのものである。

[0020] 樹脂バインダー（有機バインダー）は、後述するペースト塗布工程（図3のステップS2）におけるペーストの塗膜の成形性や、乾燥工程（図3のステップS3）後に得られる蛍光体薄膜の形態保持性を向上させるためのものである。また、後述するプレス工程（図3のステップS4）において、複数の蛍光体薄膜を積層してプレスする場合には、樹脂バインダーが各蛍光体薄膜の積層性を向上させる役割も有する。樹脂バインダーとしては、例えば、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステルの重合体または共重合体よりなるアクリル樹脂、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリプロピレンカーボネート樹脂、エチルセルロース等のセルロース樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMM）樹脂等を利用できる。樹脂バインダーとしては、後述する焼成工程の焼成温度域で分解または揮発する材料を用いることが好ましい。

[0021] 溶媒としては、例えば、酢酸エチル、酢酸ブチル、2-ブタノール、メチルエチルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエ

ーテル、ブチルカルビトール（ジエチレングリコールモノブチルエーテル）、ブチルカルビトールアセテート、テルピネオール、テルピネノールアセテート、ジヒドロテルピネオール、ジヒドロテルピネオールアセテート、テキサノール等の1種類または2種類以上の混合物を利用できる。

[0022] ペーストには、更に可塑剤を添加しても良い。後述するように、本実施形態に係る製造方法では、乾燥後の蛍光体薄膜を複数積層してプレスすることによって、所望の厚みの蛍光体を得ることができるが、可塑剤のブリードにより蛍光体層の表面が乾いていない状態となるので、積層された蛍光体薄膜の密着性を向上させることができる。蛍光体薄膜中に含まれる可塑剤は、後述する焼成工程において分解または揮発するので、完成した蛍光体3において可塑剤の使用に起因する問題は生じない。可塑剤としては、例えば、フタル酸エステルを好適に利用できる。

[0023] ペーストは、溶媒にペーストの構成成分を添加し、プラネタリーミキサー、ボールミル、ブレンダーミル、3本ロール等の各種混合機を用いて混合することによって調製される。

[0024] <塗布工程>

次に、図3のステップS2において、基材10上に蛍光体粉末及びバインダーのペーストを塗布し、ペーストの塗膜11を形成する（図4（a）及び（b）参照）。

[0025] 基材10としては、ペーストの塗膜11を乾燥させた後に得られる蛍光体薄膜12（図4（c））からの剥離性を有する樹脂フィルムを利用できる。基材10の材料としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）・ポリブチレンテレフタレート-イソフタレート共重合体等のポリエステル樹脂、ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリメチルペンテン等のポリオレフィン樹脂、ポリフッ化エチレン樹脂、セルロース樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、ナイロン等のポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセテート樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、セロファン等を利用できる。また、基材の表面には、乾燥後の蛍光体層の剥離性を向上させるため、フッ素樹脂

やシリコン樹脂等からなる剥離層を設けるなどの離型処理を施しても良い。

[0026] 基材10へのペーストの塗布は、ドクターブレードやリバーロールコーター等を用いて行うことができる。

[0027] <乾燥工程>

次に、図3のステップS3において、基材10上に形成したペーストの塗膜11を乾燥させて、蛍光体薄膜12を得る。この乾燥工程は、ペーストの塗膜11を固化させるために、塗膜11中に含まれる溶媒を揮発させることを主目的とする。したがって、乾燥温度は、使用する溶媒に応じて適宜設定することができる。

[0028] <プレス工程>

次に、図3のステップS4において、基剤10上に形成した蛍光体薄膜12をプレスすることにより、未焼成蛍光体13を得る。蛍光体薄膜12を焼成より前の段階でプレスしておくことによって、焼成工程での蛍光体3の反り等の形状変化を抑制することができる。

[0029] このプレス工程においては、複数の蛍光体薄膜12を重ね合わせてプレスすることにより、複数の蛍光体薄膜12を一体化することができる。基材10へのペーストの塗布及び乾燥によって蛍光体薄膜12を形成する場合、使用するペーストの粘度等の特性にもよるが、塗布工程において膜厚の均一性を維持しつつ成膜可能な塗膜11の厚みには限界がある。すなわち、ペーストの1回の塗布で得られる蛍光体薄膜12で形成可能な蛍光体3の厚みにも上限がある。

[0030] そこで、図4(c)～(e)に示すように、複数の蛍光体層を積層してプレスすることによって、所望の厚みの未焼成蛍光体13(プレス後の蛍光体薄膜)を得ることができる。例えば、2層の蛍光体薄膜12を積層する場合、まず、図4(c)に示すように、表面に蛍光体薄膜12が形成された一对の基材10を、蛍光体薄膜12同士が接するように重ね合わせる。次に、図4(d)に示すように、2層の蛍光体薄膜12を基材10で挟んだ状態で

レスすることにより、2層の蛍光体薄膜12が密着して一体化した未焼成蛍光体13を得ることができる。3層以上の蛍光体薄膜12を積層する場合は、図4(e)の状態から一方の基材10を剥離し、基材10上に形成された別の蛍光体薄膜12を更に積層して再度プレスしても良いし、図4(c)の実線で示すように対向させた一对の蛍光体薄膜12の間に、基材10を剥離した蛍光体薄膜12を1層以上挟んでプレスしても良い。上述したように、このプレス工程は、焼成工程における蛍光体の反り等の形状変化を抑制することを主目的とするので、2層以上の蛍光体薄膜12を積層しない場合でもプレス工程を行う。つまり、複数の蛍光体薄膜12を積層する場合は、焼成工程における蛍光体の形状変化を抑制するためのプレス工程を行うことによって、複数の蛍光体薄膜12を一体化できるので、蛍光体薄膜12を積層するための別途の工程を省略できるとも言える。

[0031] <基材剥離及び型抜き工程>

次に、図3のステップS5において、プレスにより得られた未焼成蛍光体13から基材10を剥離する、図3のステップS6において、基材10を剥離した後の未焼成蛍光体13を所望の形状に型抜きする(図4(f)参照)。

[0032] <焼成工程>

次に、図3のステップS7において、型抜き後の未焼成蛍光体13を焼成して、蛍光体3を得る(図4(g)参照)。焼成工程は、使用するガラスバインダーの軟化点(T_s)以下の温度で行う。ガラスバインダーの軟化点以下の温度で焼成を行うことによって、焼成工程中に蛍光体3に反り等の形状変化が生じることを抑制できる。より具体的には、焼成温度を、 $(T_s - 25) \sim (T_s - 5)^\circ\text{C}$ の範囲とする。この温度範囲で焼成を行うことによって、蛍光体の形状変化を抑制しつつ、ガラスマトリクスを形成することができる。ガラスバインダーの軟化点を超える温度で焼成を行った場合、蛍光体3に反り等の形状変化が生じる可能性がある。尚、焼成工程においては、未焼成蛍光体13に含まれる樹脂バインダー及び溶媒と、必要に応じて添加される可

塑剤とは、分解または揮発によりほぼ消失する。

[0033] <反射膜形成工程>

次に、図3のステップS8において、焼成後の蛍光体3の一方面に反射膜4を形成する(図4(h)参照)。反射膜4は、アルミニウム、銀、金、パラジウム、チタン等の金属の薄膜よりなる。反射膜4は、蒸着やスパッタリングによって形成しても良いし、金属微粒子や有機金属化合物を含むペーストや液体を蛍光体3の一方面に塗布した後、焼成を行うことによって形成しても良い。ペーストや液体の塗布によって反射膜4を形成する場合、焼成前の蛍光体にペーストや液体を塗布して、焼成工程における1回の焼成によって、蛍光体の焼成と同時に反射膜4を形成しても良いし、焼成後の蛍光体にペーストや液体を塗布して再度焼成を行うことによって、反射膜4を形成しても良い。蛍光体3の焼成工程の後に反射膜4を形成するための焼成を行う場合、図3のステップS7の焼成温度より低い温度で焼成を行う。

[0034] <蛍光体接合工程>

次に、図3のステップS9において、反射膜4を形成した後の蛍光体3を金属基板2の表面に接合することにより、蛍光体ホイール1を得る。金属基板2への蛍光体3の接合方法は特に限定されず、反射膜4が形成された側の面を接着剤または半田を介して金属基板2に接合することができる。半田で接合する場合、耐熱性及び熱伝導性の面で接着剤より優れるので、半田を用いることがより好ましい。

[0035] [3. 効果等]

本実施形態に係る蛍光体ホイールの製造方法では、焼成工程の前に蛍光体層をプレスし、ガラスの軟化点以下の温度で焼成を行うことによって、蛍光体の形状変化を抑制することができる。

[0036] また、本実施形態に係る蛍光体ホイールの製造方法では、蛍光体粉末及びバインダーを粉体のままで混合、成形及び焼成を行うのではなく、蛍光体粉末及びバインダーを溶媒でペースト化して基材上に塗布している。蛍光体粉末及びバインダーを粉体のまま混合した場合、蛍光体粉末及びバインダーの

分散が均一にならず、ガラスバインダーによるバインダーとしての機能が十分に発揮されないため、蛍光体の強度低下や発光効率の低下に繋がる場合がある。これに対して、本実施形態に係る製造方法では、蛍光体粉末及びバインダーをペースト化することによって、蛍光体粉末及びバインダーを均一に分散させることができるため、焼成後の蛍光体に十分な強度が得られると共に、蛍光体粉末の分散の不均一性に起因する発光効率の低下を抑制できる。

[0037] 本実施形態に係る蛍光体ホイールの製造方法では、ペーストの塗膜及び未焼成蛍光体の形状を保持するために樹脂バインダーを使用しているが、樹脂バインダーは焼成工程において分解または揮発し、焼成後はガラスバインダーによって蛍光体3のバインダーが形成される。ガラスバインダーで形成した蛍光体3は、樹脂バインダーで形成した蛍光体と比べ、耐熱性に優れる。したがって、蛍光体3に励起光を照射する励起光源（レーザー）の出力を高くして、発生させる蛍光の強度を向上させることができる。また、ガラスバインダーで形成した蛍光体3は、樹脂バインダーで形成した蛍光体と比べ放熱性にも優れる。蛍光体分子は、過昇温によって温度消光することが知られているが、本実施形態に係る製造方法で得られる蛍光体3はガラスバインダーで形成されることで放熱性が向上するので、励起光源の出力を高くしても、温度消光が生じることを抑制できる。したがって、本実施形態に係る製造方法で得られる蛍光体ホイール1は、励起光源の出力を高くしても温度消光が抑制されることから、励起光から蛍光への変換効率を向上することができる。また、本実施形態に係る製造方法で得られる蛍光体ホイール1によれば、励起光源の出力を高くすることによって発生する蛍光の強度を大きくすることができるので、蛍光体ホイール1を小径化が可能となる。蛍光体ホイール1を小径化することによって、光源ユニット20全体の小型化も可能となる。また、蛍光体ホイール1の耐熱性及び熱伝導性が向上するので、光源ユニット20の冷却系を簡略化できるという利点もある。

[0038] また、本実施形態に係る蛍光体ホイール1の製造方法では、ホイールの基板として金属基板2を使用しているので、得られる蛍光体ホイール1全体の

放熱性を向上させることができる。また、金属基板2には、セラミック基板やガラス基板と比べて破損しにくいという利点もある。

[0039] 更に、本実施形態に係る蛍光体ホイール1の製造方法では、焼成後の蛍光体3を金属基板2に接合する方法を採用している。本実施形態のように、蛍光体ホイール1の基板として金属基板2を用い、蛍光体粉末のバインダーとしてガラスバインダー（無機バインダー）を用いる場合、金属基板2上に直接蛍光体粉末の混合物層を設けて焼成を行うと、焼成温度から室温への冷却過程において金属基板2に反り等の変形が生じる場合がある。また、金属基板2の熱膨張係数と比べてガラスバインダーの熱膨張係数が小さいことから、冷却過程における金属基板2の収縮が焼成後の蛍光体3と比べて相対的に大きくなり、蛍光体の割れや金属基板2からの剥がれ等の形状不良が生じやすい。本実施形態のように、金属基板2及びガラスバインダーを用いて蛍光体ホイール1を構成する場合でも、焼成後の蛍光体3を金属基板2に接合する方法であれば、材質の熱膨張特性の差に起因するこれらの形状不良を解消することができる。

[0040] （その他の実施形態）

尚、上記の実施形態では、基材10上にペーストを塗布して形成した蛍光体薄膜12をプレス後に所望形状に型抜きする例を説明したが、印刷法等によって予め所望の平面形状を有する塗膜11を基材10上に形成しても良い。この場合、上述した型抜き工程を省略することができる。

実施例

[0041] 以下、本発明の実施形態を具体的に実施した実施例を示す。ただし、本発明は、以下の実施例によって限定されるものではない。

[0042] まず、蛍光体粉末100重量部に対して、ガラスバインダー（軟化点 T_s ：580℃、ガラス転移点 T_g ：490℃）10重量部、アクリル系の樹脂バインダー10重量部、溶媒20重量部（ブチルカルビトール10重量部及びプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート10重量部）、可塑剤としてフタル酸ビスブチルベンジル5重量部を混合機を用いて混合して、蛍光

体粉末をペースト化した。

[0043] 次に、作製したペーストを、片面に離型処理が施されたPETフィルム（厚み38 μ m）に塗布し、塗膜を乾燥させた。

[0044] 次に、乾燥後の塗膜を、圧力500kgf/cm²（49.05MPa）で10秒間プレスした。

[0045] その後、プレス後の蛍光体薄膜からPETフィルムを剥離し、蛍光体薄膜を図2に示す形状に打ち抜いた後、焼成を行った。焼成はガラスバインダーの軟化点である580℃より低い575℃以下で240分行った。

[0046] 以上の工程を経て得られた蛍光体を目視で確認したところ、反り等の形状変化は認められなかった。

[0047] 以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

[0048] したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[0049] また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

産業上の利用可能性

[0050] 本開示は、固体光源プロジェクター等の波長変換素子に用いられる蛍光体に適用可能である。

符号の説明

- [0051]
- 1 蛍光体ホイール
 - 2 金属基板
 - 3 蛍光体

4 反射膜

1 0 基材

1 1 塗膜

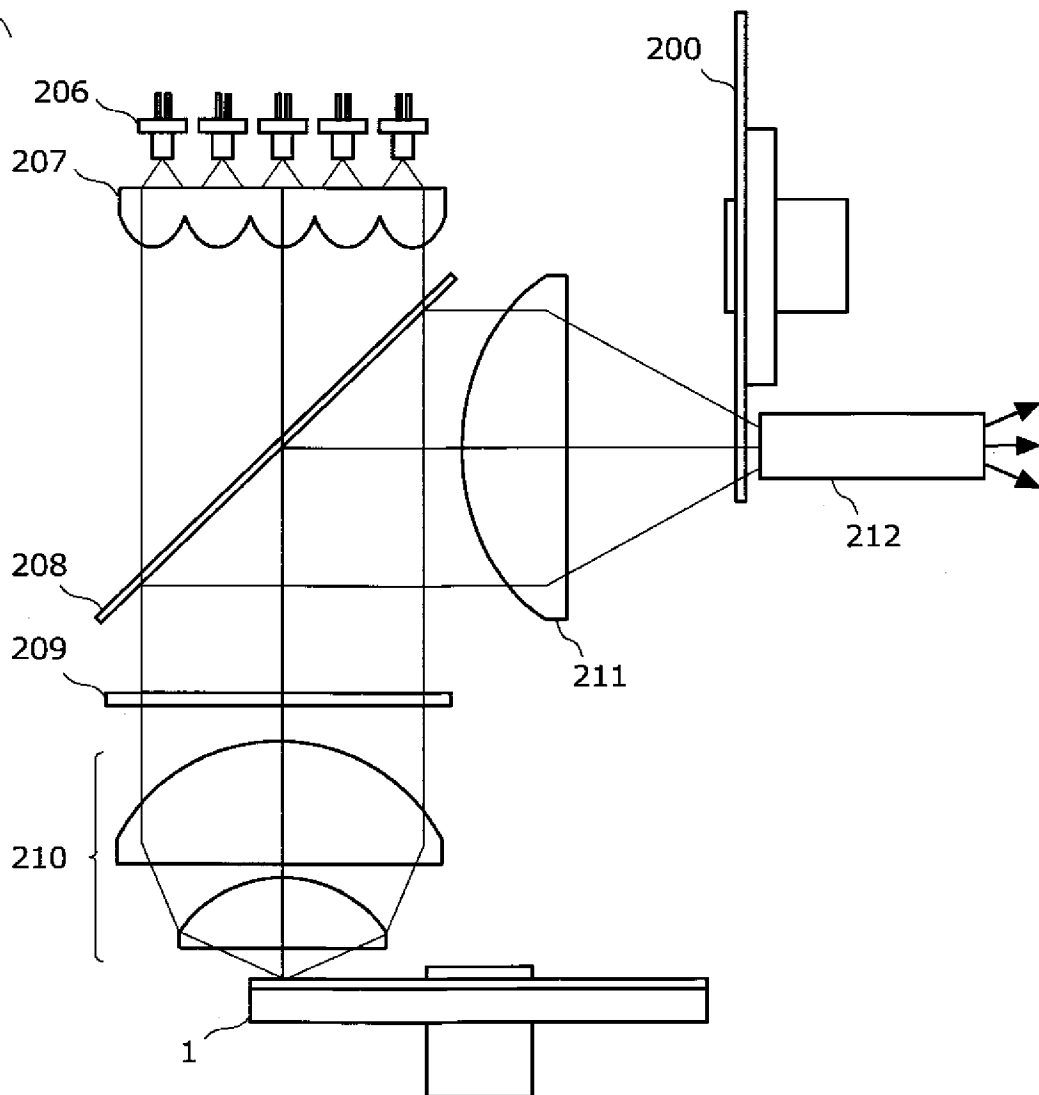
1 2 蛍光体薄膜

1 3 未焼成蛍光体

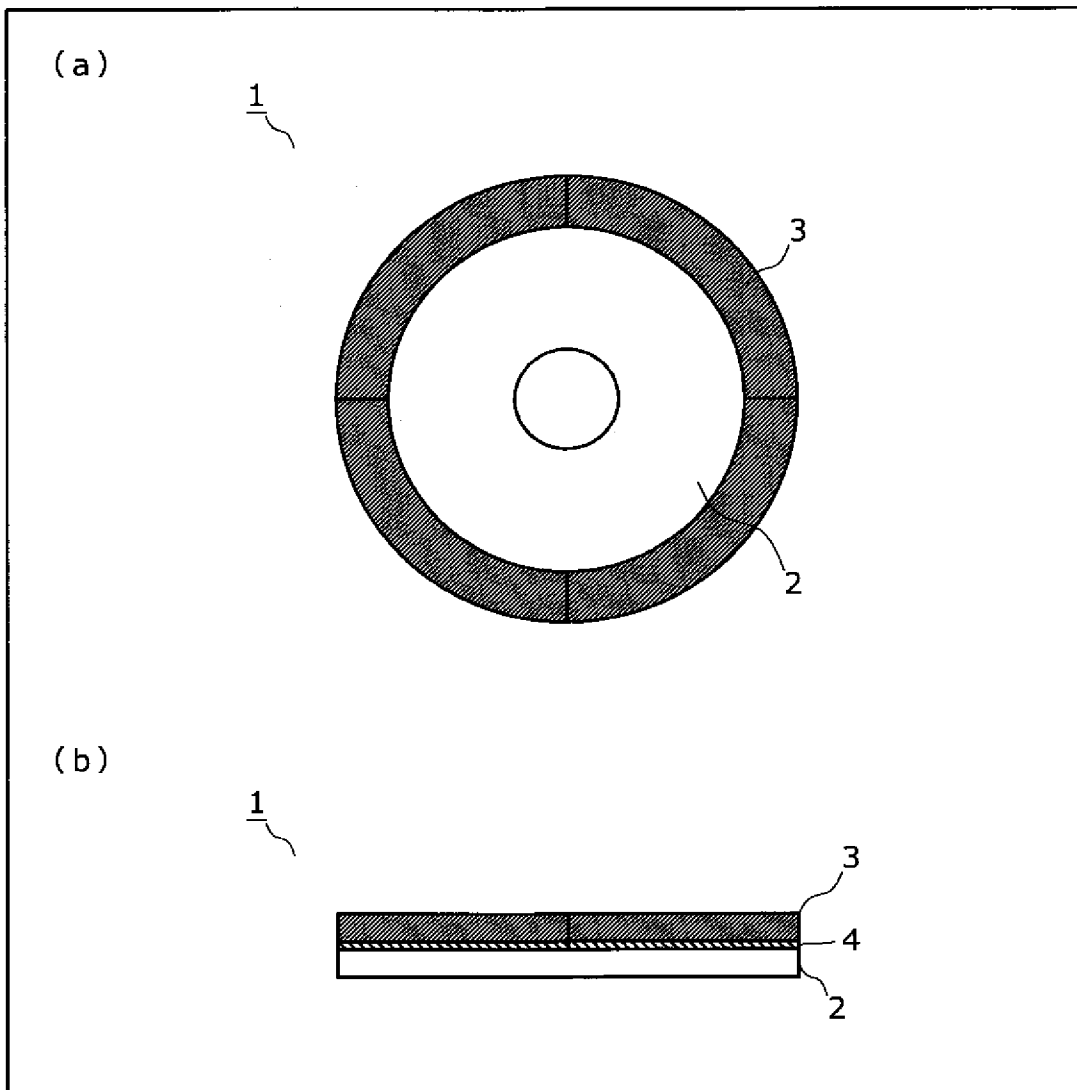
請求の範囲

- [請求項1] 基板上に蛍光体が設けられる波長変換素子の製造方法であって、
蛍光体粉末、ガラスバインダー、樹脂バインダー及び溶媒を混合して得られるペーストを基材上に塗布して、前記ペーストの塗膜を形成し、
前記基材上の塗膜を乾燥させて、前記基材上に蛍光体薄膜を形成し、
前記蛍光体薄膜をプレスし、
プレス後の前記蛍光体薄膜を前記ガラスバインダーの軟化点以下の温度で焼成して前記蛍光体を形成し、
焼成後の前記蛍光体を前記基板上に接合する、波長変換素子の製造方法。
- [請求項2] 前記蛍光層のプレス時に、複数の蛍光体層を積層してプレスする、請求項1に記載の波長変換素子の製造方法。
- [請求項3] 焼成後の前記蛍光体の一方面に反射膜を形成し、
前記反射膜が形成された前記蛍光体の一方面を前記基板に接合する、請求項1に記載の波長変換素子の製造方法。

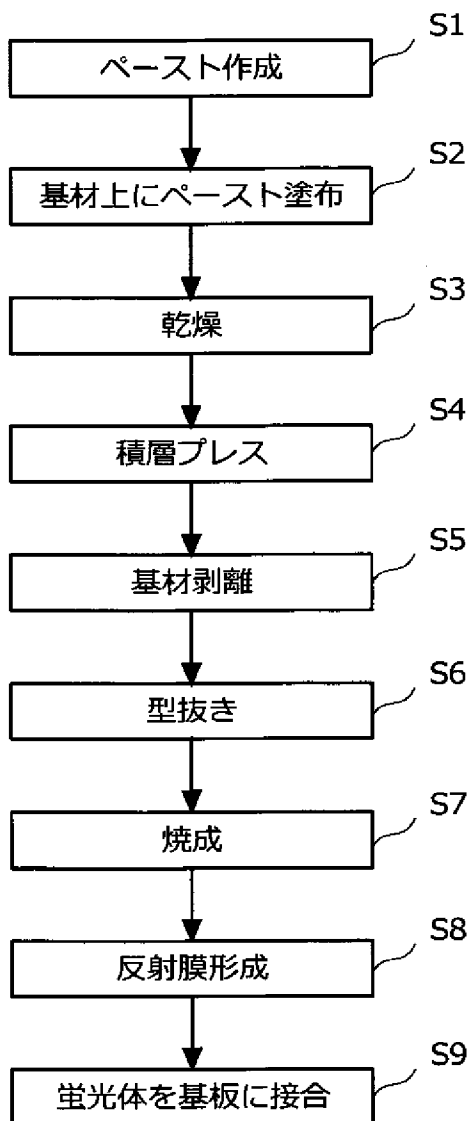
[図1]

20

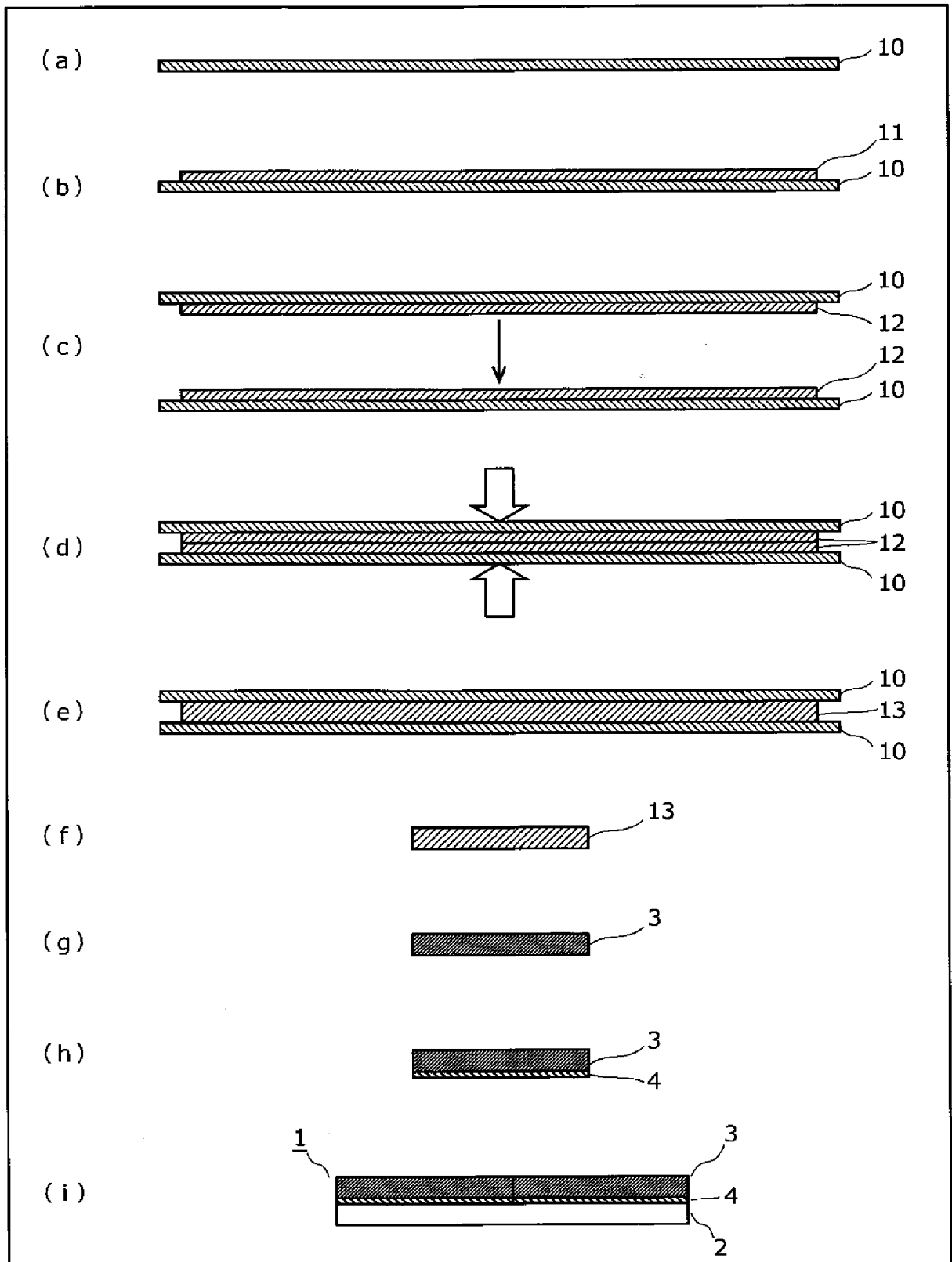
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/005572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21V7/22(2006.01)i, C09K11/00(2006.01)i, C09K11/08(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V14/04(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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)
F21V7/22, C09K11/00, C09K11/08, F21S2/00, F21V14/04, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-15359 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 30 January 2014 (30.01.2014), paragraphs [0050], [0054], [0057] to [0059] (Family: none)	1-3
Y	JP 2012-36367 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), paragraphs [0074] to [0078] & US 2013/0049575 A1 & WO 2012/008306 A1 & CN 102782082 A	1-3

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 21 January 2015 (21.01.15)	Date of mailing of the international search report 03 February 2015 (03.02.15)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005572

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-191702 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0045] to [0052] (Family: none)	1-3
Y	JP 7-138563 A (Mitsubishi Materials Corp.), 30 May 1995 (30.05.1995), paragraphs [0017], [0021], [0031] (Family: none)	1-3
Y	JP 2012-185980 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 27 September 2012 (27.09.2012), paragraphs [0088] to [0092] (Family: none)	1-3
A	JP 2013-250481 A (Panasonic Corp.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraphs [0041] to [0042] (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F21V7/22(2006.01)i, C09K11/00(2006.01)i, C09K11/08(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V14/04(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n		
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. F21V7/22, C09K11/00, C09K11/08, F21S2/00, F21V14/04, F21Y101/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-15359 A (日本電気硝子株式会社) 2014. 01. 30, 段落[0050], [0054], [0057]-[0059] (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2012-36367 A (日本電気硝子株式会社) 2012. 02. 23, 段落[0074]-[0078] & US 2013/0049575 A1 & WO 2012/008306 A1 & CN 102782082 A	1-3
Y	JP 2007-191702 A (日本電気硝子株式会社) 2007. 08. 02, 段落[0045]-[0052] (ファミリーなし)	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な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 21. 01. 2015	国際調査報告の発送日 03. 02. 2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 杉浦 貴之 電話番号 03-3581-1101 内線 3371	3 X 9 7 2 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 7-138563 A (三菱マテリアル株式会社) 1995. 05. 30, 段落[0017], [0021], [0031] (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2012-185980 A (日本電気硝子株式会社) 2012. 09. 27, 段落[0088]-[0092] (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2013-250481 A (パナソニック株式会社) 2013. 12. 12, 段落[0041]-[0042] (ファミリーなし)	1-3