

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成31年3月7日(2019.3.7)

【公開番号】特開2017-215568(P2017-215568A)

【公開日】平成29年12月7日(2017.12.7)

【年通号数】公開・登録公報2017-047

【出願番号】特願2017-20127(P2017-20127)

【国際特許分類】

G 0 2 B 5/20 (2006.01)

C 0 9 K 11/02 (2006.01)

H 0 1 S 5/02 (2006.01)

H 0 1 L 33/50 (2010.01)

G 0 2 B 5/02 (2006.01)

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 5/20

C 0 9 K 11/02

H 0 1 S 5/02

H 0 1 L 33/50

G 0 2 B 5/02 B

G 0 3 B 21/14 A

G 0 3 B 21/00 E

【手続補正書】

【提出日】平成31年1月28日(2019.1.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照射される照射光を波長変換して蛍光光を発生する波長変換素子であって、
複数の蛍光体粒子と、
複数の拡散体粒子と、
前記複数の蛍光体粒子と前記複数の拡散体粒子を含むバインダーと、を有し、
 前記拡散体粒子の最小粒径が、前記蛍光光の波長の $1/4$ 以上 4 倍以下であり、
 前記バインダーおよび前記複数の拡散体粒子の合計体積に対する前記複数の拡散体粒子
 の体積の割合が、25%以上60%未満であることを特徴とする波長変換素子。

【請求項 2】

照射される照射光としての青色光を波長変換して蛍光光としての黄色光を発生する波長
変換素子であって、
複数の蛍光体粒子と、
複数の拡散体粒子と、
前記複数の蛍光体粒子と前記複数の拡散体粒子を含むバインダーと、を有し、
 前記拡散体粒子の最小粒径を D とし、前記バインダーおよび前記複数の拡散体粒子の合
 計体積に対する前記複数の拡散体粒子の体積の割合を X とし、前記蛍光体粒子と前記拡散
 体粒子との距離 d を、

【数 1】

$$d = \left\{ \left[\left(\frac{\pi}{6} \frac{1}{X} \right)^{\frac{1}{3}} - 1 \right] \cdot D \right.$$

とするとき、距離 d が 600 nm 以下であることを特徴とする波長変換素子。

【請求項 3】

前記距離 d が 300 nm 以下であることを特徴とする請求項 2 に記載の波長変換素子。

【請求項 4】

前記複数の拡散体粒子の体積を 1 としたときの前記複数の蛍光体粒子の体積が 0.5 以上 1.5 以下であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の光源

【請求項 5】

粒子の最大粒径と最小粒径との平均値を平均粒径というとき、

前記蛍光体粒子の平均粒径が、前記拡散体粒子の平均粒径よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 6】

前記拡散体粒子の最小粒径が $2 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 7】

粒子の最大粒径と最小粒径との平均値を平均粒径というとき、

前記拡散体粒子の平均粒径が、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 8】

前記拡散体粒子の屈折率が前記蛍光体粒子の屈折率と前記バインダーの屈折率との間の屈折率であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 9】

前記蛍光光の波長における前記蛍光体粒子の屈折率が 1.4 以上 2.5 以下であり、前記蛍光体粒子の屈折率がバインダーの屈折率より高いことを特徴とする請求項 8 に記載の波長変換素子。

【請求項 10】

前記蛍光光の波長における前記バインダーの屈折率が 1.4 以上 1.8 以下であり、前記蛍光体粒子の屈折率がバインダーの屈折率より高いことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の波長変換素子。

【請求項 11】

前記蛍光光の波長における前記蛍光体粒子と前記拡散体粒子との屈折率差が 0.3 以下であることを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 12】

前記蛍光光の波長における前記バインダーと前記拡散体粒子との屈折率差が 0.1 以上であることを特徴とする請求項 8 から 11 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 13】

前記蛍光体粒子および前記拡散体粒子を含む前記バインダーの合計厚みが、 $50 \mu\text{m}$ 以上 $500 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 14】

前記蛍光体粒子および前記拡散体粒子を含む前記バインダーが円環状または円盤状に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の波長変換素子。

【請求項 15】

前記照射光を発する光源と、

請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の波長変換素子とを有することを特徴とする光源装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の光源装置と、

該光源装置からの前記合成光と光変調素子とを用いて画像を投射する光学系とを有することを特徴とする画像投射装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

本発明の一側面としての波長変換素子は、照射される照射光を波長変換して蛍光光を発生する。該波長変換素子は、複数の蛍光体粒子と、複数の拡散体粒子と、複数の蛍光体粒子と複数の拡散体粒子を含むバインダーとを有する。そして、拡散体粒子の最小粒径が、蛍光光の波長の $1/4$ 以上 4 倍以下であり、バインダーおよび上記複数の拡散体粒子の合計体積に対する該複数の拡散体粒子の体積の割合が 2 5 % 以上 6 0 % 未満であることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

また、本発明の他の一側面としての波長変換素子は、照射される照射光としての青色光を波長変換して蛍光光としての黄色光を発生する。該波長変換素子は、複数の蛍光体粒子と、複数の拡散体粒子と、複数の蛍光体粒子と複数の拡散体粒子を含むバインダーとを有する。そして、拡散体粒子の最小粒径を D とし、バインダーおよび上記複数の拡散体粒子の合計体積に対する該複数の拡散体粒子の体積の割合を X とし、蛍光体粒子と拡散体粒子との距離 d を、

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

なお、照射光を発する光源と上記波長変換素子とを有する光源装置、さらに該光源装置からの合成光と光変調素子とを用いて画像を投射する光学系を有する画像投射装置も、本発明の他の一側面を構成する。