【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３部門第３区分
【発行日】令和5年8月22日(2023.8.22)

【国際公開番号】WO2022/113967
【出願番号】特願2022-565350(P2022-565350)
【国際特許分類】
C09K 11/67(2006.01)
C09K 11/08(2006.01)
C09K 11/88(2006.01)
G02B 5/20(2006.01)
H05B 33/14(2006.01)
H10K 85/50(2023.01)
G09F 9/30(2006.01)
【FI】
C09K 11/67
C09K 11/08 G
C09K 11/88
G02B 5/20
H05B 33/14 Z
H10K 85/50
G09F 9/30 349Z

【手続補正書】
【提出日】令和5年7月20日(2023.7.20)
【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】
コアと、
前記コアを包含し励起光を吸収するシェルと、を備え、
照射された前記励起光を受けて前記コアまたは前記コアと前記シェルの界面で発光を生じ、
前記シェルは、カルコゲナイドペロブスカイトで構成され、
前記コアおよび前記シェルは、ストークスシフトを発現させるバンドアライメントを有する
色変換粒子。
【請求項２】
前記カルコゲナイドペロブスカイトは、立方晶ペロブスカイト、正方晶ペロブスカイト、$GdFeO_3$型斜方晶ペロブスカイト、Ruddlesden-Popper型層状ペロブスカイト、Dion-Jacobson型層状ペロブスカイト、またはダブルペロブスカイトの結晶構造のうちのいずれかの結晶構造を有する
請求項１に記載の色変換粒子。
【請求項３】
前記カルコゲナイドペロブスカイトの化学式は、ABX_3または$A'_2A_{n-1}B_nX_{3n+1}$（Ａ，Ａ’は第２族の元素、Ｂは第４族の元素、Ｘはカルコゲン元素、ただし、ｎは１以上の整数）である

請求項１または請求項２に記載の色変換粒子。
【請求項４】
前記Ａ、前記Ａ’、前記Ｂ、前記Ｘは、それぞれの族の元素を任意の比で混合させたものを含む
請求項３に記載の色変換粒子。
【請求項５】
前記カルコゲナイドペロブスカイトは、$CaTiS_3$，$CaTiSe_3$，$CaTiTe_3$，$CaZrS_3$，$CaZrSe_3$，$CaZrTe_3$，$CaHfS_3$，$CaHfSe_3$，$CaHfTe_3$，$SrTiS_3$，$SrTiSe_3$，$SrTiTe_3$，$SrZrS_3$，$SrZrSe_3$，$SrZrTe_3$，$SrHfS_3$，$SrHfSe_3$，$SrHfTe_3$，$BaTiS_3$，$BaTiSe_3$，$BaTiTe_3$，$BaZrS_3$，$BaZrSe_3$，$BaZrTe_3$，$BaHfS_3$，$BaHfSe_3$，$BaHfTe_3$，$Ca_2Ba_{n-1}Ti_nS_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Ca_2Ba_{n-1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Ti_nS_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Ca_2Sr_{n-1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Ti_nS_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Sr_2Ca_{n-1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Ti_nS_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Sr_2Ba_{n-1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Ti_nS_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Ba_2Ca_{n-1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Ti_nS_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Ba_2Sr_{n-1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Ti_nS_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Zr_nS_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Hf_nS_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Ca_{n+1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Ti_nS_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Zr_nS_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Hf_nS_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Sr_{n+1}Hf_nTe_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Ti_nS_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Ti_nSe_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Ti_nTe_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Zr_nS_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Zr_nSe_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Zr_nTe_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Hf_nS_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Hf_nSe_{3n+1}$，$Ba_{n+1}Hf_nTe_{3n+1}$（ただし、ｎは１以上の整数）、のいずれかから選択される
請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項６】
前記カルコゲナイドペロブスカイトは、$(Ca_xSr_{x'}Ba_{1-x-x'})(Ti_yZr_{y'}Hf_{1-y-y'})(S_zSe_{z'}Te_{1-z-z'})_3$または$(Ca_wSr_{w'}Ba_{1-w-w'})_2(Ca_xSr_{x'}Ba_{1-x-x'})_{n-1}(Ti_yZr_{y'}Hf_{1-y-y'})_n(S_zSe_{z'}Te_{1-z-z'})_{3n+1}$である（ただし、$w$、$w'$、$x$、$x'$、$y$、$y'$、$z$、$z'$はそれぞれ０以上１以下の値で、$w+w' \leqq 1$、$x+x' \leqq 1$、$y+y' \leqq 1$、$z+z' \leqq 1$である
請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項７】
前記バンドアライメントは、前記シェルの伝導帯の下端のエネルギーE_{c_shell}が前記コアの伝導帯の下端のエネルギーE_{c_core}よりも高いか、あるいは、前記シェルの価電

子帯の上端のエネルギーE_{v_shell}が前記コアの価電子帯の上端のエネルギーE_{v_core}よりも低いかの少なくともいずれかの条件を満たす
請求項１から請求項６のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項８】
前記シェルのバンドギャップは、前記コアのバンドギャップより大きい
請求項７に記載の色変換粒子。
【請求項９】
前記バンドアライメントは、前記シェルの伝導帯の下端のエネルギーE_{c_shell}が前記コアの伝導帯の下端のエネルギーE_{c_core}より高く、かつ、前記シェルの価電子帯の上端のエネルギーE_{v_shell}が前記コアの価電子帯の上端のエネルギーE_{v_core}より低い条件を満たす
請求項８に記載の色変換粒子。
【請求項１０】
前記シェルのバンドギャップは、３．４ｅＶ以下である
請求項１から請求項９のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項１１】
前記シェルの厚さは、２ｎｍ以上３００ｎｍ以下である
請求項１から請求項１０のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項１２】
前記シェルの厚さは、２ｎｍ以上５０ｎｍ以下である
請求項１１に記載の色変換粒子。
【請求項１３】
前記シェルの厚さは、２ｎｍ以上３０ｎｍ以下である
請求項１２に記載の色変換粒子。
【請求項１４】
前記シェルの厚さは、２ｎｍ以上１０ｎｍ以下である
請求項１２に記載の色変換粒子。
【請求項１５】
前記シェルは、複数の層を有する
請求項１から請求項１４のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項１６】
前記シェルは、複数の前記コアを含む
請求項１から請求項１５のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項１７】
前記コアは、吸光材を内包する
請求項１から請求項１６のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項１８】
前記シェルまたは前記コアの少なくとも一方は、異物または空隙を含む
請求項１から請求項１７のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項１９】
前記シェルまたは前記コアの少なくとも一方は、物理的性質が深さ方向に勾配状に変化する構造を有する
請求項１から請求項１８のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項２０】
前記コアは、前記シェルとは異なるカルコゲナイドペロブスカイトで構成される
請求項１から請求項１９のいずれか一項に記載の色変換粒子。
【請求項２１】
前記シェルとは異なるカルコゲナイドペロブスカイトは、$SrZrS_3$、$SrZrSe_3$、$SrHfS_3$、$SrHfSe_3$、$BaZrS_3$、$BaZrSe_3$、$BaHfS_3$、$BaHfSe_3$、$Sr_2Ba_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$、$Sr_2Ba_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$、$Sr_{n+1}Zr_nS$

$_{3n+1}$、$Sr_{n+1}Zr_nSe_{3n+1}$、$Ba_2Sr_{n-1}Zr_nS_{3n+1}$、$Ba_2Sr_{n-1}Zr_nSe_{3n+1}$、$Ba_{n+1}Zr_nS_{3n+1}$、$Ba_{n+1}Zr_nSe_{3n+1}$、$Sr_2Ba_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$、$Sr_2Ba_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$、$Sr_{n+1}Hf_nS_{3n+1}$、$Sr_{n+1}Hf_nSe_{3n+1}$、$Ba_2Sr_{n-1}Hf_nS_{3n+1}$、$Ba_2Sr_{n-1}Hf_nSe_{3n+1}$、$Ba_{n+1}Hf_nS_{3n+1}$、$Ba_{n+1}Hf_nSe_{3n+1}$（ただし、ｎは１以上の整数）、のいずれかから選択される請求項２０に記載の色変換粒子。

【請求項２２】

前記シェルとは異なるカルコゲナイドペロブスカイトは、$(Sr_xBa_{1-x})(Zr_yHf_{1-y})(S_zSe_{1-z})_3$または$(Sr_{x'}Ba_{1-x'})_2(Sr_xBa_{1-x})_{n-1}(Zr_yHf_{1-y})_n(S_zSe_{1-z})_{3n+1}$である（ただし、ｘ、ｘ’、ｙ、ｚはそれぞれ０以上１以下の値）

請求項２０に記載の色変換粒子。

【請求項２３】

前記コアは、$BaZrS_3$であり、

前記シェルは、$SrZrS_3$である

請求項２１に記載の色変換粒子。

【請求項２４】

前記コアは、$BaHfS_3$であり、

前記シェルは、$SrHfS_3$である

請求項２１に記載の色変換粒子。

【請求項２５】

請求項１から請求項２４のいずれか一項に記載の色変換粒子を含む粉末。

【請求項２６】

請求項１から請求項２４のいずれか一項に記載の色変換粒子を含む溶液。

【請求項２７】

請求項１から請求項２４のいずれか一項に記載の色変換粒子を含む薄膜。

【請求項２８】

請求項１から請求項２４のいずれか一項に記載の色変換粒子を含むシート。

【請求項２９】

請求項１から請求項２４のいずれか一項に記載の色変換粒子を含むデバイス。