

Sposób otrzymywania luminoforu i jego zastosowanie

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania luminoforu, zwłaszcza promieniowania wysokoenergetycznego (UV, VUV, rentgenowskie) i jego zastosowanie.

Z publikacji R.T.Wegh, H. Donker, K.Oskam i A. Meijerink „*Visible Quantum Cutting in LiGdF₄:Eu*” Science 289 (1999) znane są zastosowania LiGdF₄ domieszkowanego europem jako przetwornika emisji ksenonu na światło widzialne. Proces ten polega na tzw. dzieleniu fotonów, po wzbudzeniu stanów ⁶G_J gadolinu następuje emisja dwóch fotonów widzialnych w następstwie jednego fotonu widzialnego. W pierwszym etapie następuje niepromieniste wzbudzenie jonów Eu³⁺ na skutek relaksacji krzyżowej (Gd) ⁶G_J- ⁶P_J ≈ (Eu)⁷F₁ - ⁵D₀ wymagające obsadzenia termicznego stanu ⁷F₁, niebędącego stanem podstawowym. Poziom ten jest obsadzony w temperaturze pokojowej w około 30%. Kolejny krok polega na niepromienistym przekazaniu energii ze stanu ⁶P_J do jonów europu.

Znane są również lampy fluorescencyjne gdzie jako medium transformującego energię elektryczną na wysokoenergetyczne promieniowanie elektromagnetyczne, używa się rtęci. Na skutek pobudzenia par rtęci, pod niskim ciśnieniem, emitowane jest promieniowanie w obszarze ultrafioletu z maksimum przy 254 nm, konwertowane następnie za pomocą luminoforów na światło widzialne. Takie lampy stanowią jednak zagrożenie dla środowiska naturalnego. Powodem jest duża toksyczność rtęci. Dlatego jako alternatywę zastosowano lampy, w których zamiast toksycznych par rtęci stosuje się nietoksyczne gazy szlachetne. Jednym z takich rozwiązań polega na użyciu ksenonu pod niskim ciśnieniem. Wzbudzony ksenon generuje promieniowanie w zakresie ultrafioletu próżniowego z maksimum przy 172 dla Xe₂* oraz 147 dla

Xe*. Wadą znanych rozwiązań jest wydajna konwersja promieniowania wysokoenergetycznego wyłącznie na światło monochromatyczne.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest sposób otrzymywania luminoforu, w którym stechiometryczną mieszaninę fluorków w molowych proporcjach $5KF:2LiF:1LnF_3$ ($Ln=La, Gd$) aktywuje się w zastępstwie LnF_3 , fluorkiem DyF_3 o stężeniu jonów Dy^{3+} 0.001-100%at, po czym poddaje się procesowi krystalizacji lub syntezy w fazie stałej w wyniku której otrzymuje się $K_5Li_2LnF_{10}$ ($Ln=La, Gd$), przy czym proces jest prowadzony przez co najmniej 72 godziny w temperaturze co najmniej 600 C°.

Korzystnie luminofor ma postać $K_5Li_2Gd_{1-x}Dy_xF_{10}$ ($x=0.001-100$).

Korzystnie luminofor ma postać $K_5Li_2La_{1-x}Dy_xF_{10}$ ($x=0.001-100$).

Korzystnie stężenie aktywnej domieszki Dy wynosi od 0,001 do 100%at. (%atomowych)

Korzystnie luminofor wykazuje właściwości przetwornika luminescencyjnego promieniowania wysokoenergetycznego na światło widzialne w zakresie 50-450 nm na światło białe i maksymalną zdolność wzbudzeń w zakresach 50-205 nm, 250-300, 318-500 nm oraz rentgenowskim.

Korzystnie otrzymana substancja wykazuje wzbudzenia od 50-500 nm oraz rentgenowskim

Korzystnie luminofor charakteryzują się zakresem wzbudzeń od 50-500 nm oraz rentgenowskim.

Korzystnie luminofor stosuje się jako przetwornik promieniowania wysokoenergetycznego na światło widzialne.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony w przykładach wykonania.

Przykład 1:

Stechiometryczną mieszaninę fluorków w molowych proporcjach $5KF:2LiF:1LnF_3$ ($Ln=La, Gd$) aktywowano w zastępstwie LnF_3 , fluorkiem DyF_3 o stężeniu jonów Dy^{3+} 10%. Mieszaninę umieszczono w tyglu grafitowym w atmosferze redukującej i ogrzano do temperatury 850 C°. Następnie prowadzono syntezę w temperaturach 600-650 C° przez półtorej doby.

Po schłodzeniu do temperatury pokojowej otrzymano luminofor, który wykazuje właściwości konwertujące promieniowanie wysokoenergetyczne na białe światło.

Przykład 2

Stchiometryczną mieszaninę fluorków w molowych proporcjach $5\text{KF}:2\text{LiF}:1\text{LnF}_3$ ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Gd}$) aktywowano w zastępstwie LnF_3 , fluorkiem DyF_3 o stężeniu jonów Dy^{3+} 5%. Mieszaninę umieszczono w tyglu grafitowym w atmosferze redukującej i ogrzano do temperatury $600\text{ }^\circ\text{C}$. W tej temperaturze prowadzono syntezę w fazie stałej przez okres 7 dni. Po schłodzeniu do temperatury pokojowej otrzymano luminofor, który wykazuje właściwości konwertujące promieniowanie wysokoenergetyczne na białe światło.

Ryszard Szymański
RZECZNIK DOKUMENTOWY
Nr 2584