



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년07월15일  
 (11) 등록번호 10-1419664  
 (24) 등록일자 2014년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C09K 11/80 (2006.01) C09K 11/08 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-7010086  
 (22) 출원일자(국제) 2013년07월04일  
 심사청구일자 2013년04월19일  
 (85) 번역문제출일자 2013년04월19일  
 (65) 공개번호 10-2013-0124491  
 (43) 공개일자 2013년11월14일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/004337  
 (87) 국제공개번호 WO 2013/118199  
 국제공개일자 2013년08월15일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2012-024708 2012년02월08일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006193712 A  
 JP평성06103915 A  
 전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자  
**파나소닉 주식회사**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치  
 (72) 발명자  
**오쿠야마 고지로**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내  
**오바야시 다카시**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내  
**시라이시 세이고**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내  
 (74) 대리인  
**한양특허법인**

심사관 : 이영완

(54) 발명의 명칭 **이트륨알루미늄가넷 타입의 형광체**

**(57) 요약**

휘도가 높은 형광체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또, 소입자직경화에 의한 휘도 저하가 적은 형광체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 제1 형광체는, 일반식  $aY_{0.5}O_{1.5} \cdot (3-a)CeO_{1.5} \cdot bAl_{0.5}O_{1.5} \cdot cGa_{0.5}O_{1.5} \cdot fWO_3$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq f \leq 0.020$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )으로 표시된다. 제2 형광체는, 일반식  $aY_{0.5}O_{1.5} \cdot (3-a)CeO_{1.5} \cdot bAl_{0.5}O_{1.5} \cdot cGa_{0.5}O_{1.5} \cdot gK_2WO_4$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq g \leq 0.015$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )으로 표시된다.

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

일반식  $aY_{0.5}O_{1.5} \cdot (3-a)CeO_{1.5} \cdot bAl_{0.5}O_{1.5} \cdot cGa_{0.5}O_{1.5} \cdot fWO_3$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq f \leq 0.020$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )로 표시되는 것을 특징으로 하는 형광체.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

일반식  $aY_{0.5}O_{1.5} \cdot (3-a)CeO_{1.5} \cdot bAl_{0.5}O_{1.5} \cdot cGa_{0.5}O_{1.5} \cdot fWO_3$ 에서,  $0.005 \leq f \leq 0.010$ 인, 형광체.

**청구항 3**

일반식  $aY_{0.5}O_{1.5} \cdot (3-a)CeO_{1.5} \cdot bAl_{0.5}O_{1.5} \cdot cGa_{0.5}O_{1.5} \cdot gK_2WO_4$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq g \leq 0.015$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )로 표시되는 것을 특징으로 하는 형광체.

**청구항 4**

청구항 3에 있어서,

일반식  $aY_{0.5}O_{1.5} \cdot (3-a)CeO_{1.5} \cdot bAl_{0.5}O_{1.5} \cdot cGa_{0.5}O_{1.5} \cdot gK_2WO_4$ 에서,  $0.005 \leq g \leq 0.010$ 인, 형광체.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 표시 장치용이나 조명 장치용으로 이용할 수 있는 이트륨알루미늄가넷 타입의 형광체에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 종래부터,  $Y_3Al_5O_{12}$ 의 화학식으로 표시되는 화합물은, 이트륨알루미늄가넷의 호칭으로 널리 알려져, 고체 레이저, 투광성 세라믹스 등에서 이용되고 있다.

[0003] 특히, 이트륨알루미늄가넷에 발광 중심으로서 기능하는 Ce 이온을 첨가하여 이루어지는 형광체(YAG:Ce)는, 전자선이나 자외선 및 청색광 등의 입자선 또는 전자파의 조사에 의해 여기되어, 황~녹색의 가시광선을 발하는 것이 알려져 있다. 또, 1/10 잔광 시간은 수 ns 이하로 매우 짧은 것이 알려져 있다. 그 때문에, 다양한 발광 장치에 폭넓게 이용되고 있다(예를 들면, 특허 문헌 1, 2, 비특허 문헌 1 참조).

[0004] 이러한 이트륨알루미늄가넷 타입의 형광체를 구비한 발광 장치의 대표예로서는, 청색 LED와 황색 형광체를 조합한 백색계 LED, LED 또는 LD와 형광체를 이용하는 프로젝터, 및, 백색계 LED를 이용한 조명 광원이나 LED 백라이트가 부착된 LCD, 형광체를 이용하는 센서나 증감기 등을 들 수 있다.

[0005] 또한, 입체 화상 표시 기능이 부착된 플라즈마 디스플레이 패널(3D-PDP)에 있어서는, 사용되는 형광체의 잔광 시간이 길어지면, 단시간에 전환 표시되는 왼쪽 눈 화상과 오른쪽 눈 화상 사이의 겹침이 생기는 동화상 크로스토크에 의해, 왼쪽 눈 화상과 오른쪽 눈 화상의 겹침이 악화되어, 양호한 입체 영상을 표시할 수 없다는 문제가 생긴다. 이 때문에, 입체 화상을 표시하는 PDP용의 녹색 형광체로서, 잔광 시간이 현저하게 짧은 YAG:Ce를 이용하는 기술이 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 3 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 일본국 특허 제3503139호 공보

(특허문헌 0002) 미국 특허 공보 6,812,500호

(특허문헌 0003) 일본국 특허공개 2006-193712호 공보

**비특허문헌**

[0007] (비특허문헌 0001) 형광체 핸드북, 형광체 동학회편, 음사, 12페이지, 237~238페이지, 268~278페이지, 332페이지.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 그러나, 상기 종래의 방법에서는, YAG : Ce 형광체의 휘도가 낮기 때문에, 고효율의 발광 장치를 구성하는 것이 곤란하다. 또, 청색 LED와 YAG : Ce 형광체를 조합한 백색계 LED를 구성하는 경우, YAG : Ce 형광체를 소입자직경화함으로써 백색 발광의 색온도의 편차를 작게 할 수 있는 것이지만, 종래의 기술에서는, YAG : Ce 형광체를 소입자직경화함으로써 더 휘도가 저하되어 버려, 색온도의 편차 저감과 고회도를 양립하는 것이 곤란하다는 과제를 가지고 있었다.

[0009] 본 발명은, 상기 종래의 과제를 해결하는 것으로, 휘도가 높은 형광체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또, 소입자직경화에 의한 휘도 저하가 적은 형광체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명의 제1 형광체는, 일반식  $aY_{0.3/2} \cdot (3-a)Ce_{0.3/2} \cdot bAl_{0.3/2} \cdot cGa_{0.3/2} \cdot fWO_3$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq f \leq 0.020$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또, 본 발명의 제2 형광체는, 일반식  $aY_{0.3/2} \cdot (3-a)Ce_{0.3/2} \cdot bAl_{0.3/2} \cdot cGa_{0.3/2} \cdot gK_2WO_4$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq g \leq 0.015$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )로 표시되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 의하면, 휘도가 높은 형광체를 제공할 수 있다. 또, 소입자직경화에 의한 휘도 저하가 적은 형광체를 제공할 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 본원에서 개시하는 제1 형광체는, 일반식  $aY_{0.3/2} \cdot (3-a)Ce_{0.3/2} \cdot bAl_{0.3/2} \cdot cGa_{0.3/2} \cdot fWO_3$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq f \leq 0.020$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )으로 표시된다.

[0014] 또, 본원에서 개시하는 제2 형광체는, 일반식  $aY_{0.3/2} \cdot (3-a)Ce_{0.3/2} \cdot bAl_{0.3/2} \cdot cGa_{0.3/2} \cdot gK_2WO_4$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq g \leq 0.015$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )으로 표시된다.

[0015] 본원에서 개시하는 형광체는, 상기 어느 하나의 구성을 구비함으로써, 단잔광이며 또한 발광 휘도가 높고, 또, 소입자직경화에 의한 휘도 저하가 적은 형광체로 할 수 있다. 이 때문에, 본원에서 개시하는 형광체를 이용함으로써, 고효율의 발광 장치를 제공할 수 있다.

[0016] 상기 발광 장치에 있어서, 제1 형광체의 경우에는, f의 값이,  $0.005 \leq f \leq 0.010$ 인 것이, 또, 제2 형광체의 경우에는, g의 값이,  $0.005 \leq g \leq 0.010$ 인 것이 바람직하다.

[0017] 이와 같이 함으로써, 각각의 형광체의 휘도를 보다 높게 할 수 있다.

[0018] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 대해서 상세하게 설명한다.

[0019] <형광체의 조성>

[0020] 본원에서 개시하는 제1 형광체는, 일반식  $aY_{0.3/2} \cdot (3-a)Ce_{0.3/2} \cdot bAl_{0.3/2} \cdot cGa_{0.3/2} \cdot fWO_3$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq f \leq 0.020$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )으로 표시된다. 또한, f에 대해서, 휘도의 관점에서

바람직한 범위는  $0.005 \leq f \leq 0.010$ 이다.

- [0021] 또, 본원에서 개시하는 제2 형광체는, 일반식  $aY_{0.5/2} \cdot (3-a)Ce_{0.5/2} \cdot bAl_{0.5/2} \cdot cGa_{0.5/2} \cdot gK_2WO_4$  ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq g \leq 0.015$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )으로 표시된다. 이 경우에 있어서, g에 대해서, 휘도의 관점에서 바람직한 범위는  $0.005 \leq g \leq 0.010$ 이다.
- [0022] <형광체의 제조 방법>
- [0023] 이하, 본원에서 개시하는 형광체의 제조 방법에 대해서 설명한다. 또한, 본원에서 개시하는 형광체의 제조 방법은, 이하에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 원료로서는, 고순도(순도 99% 이상)의 수산화물, 탄산염, 질산염 등, 소성에 의해 산화물이 되는 화합물이나, 또는, 고순도(순도 99% 이상)의 산화물을 이용할 수 있다.
- [0025] 또, 반응을 촉진하기 위해, 불화물(불화 알루미늄 등)이나 염화물(염화아연 등)을 소량 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0026] 형광체의 제조는, 상기의 원료를 혼합하고, 소성하여 행하지만, 원료의 혼합 방법으로서, 용액 중에서의 습식 혼합이어도 건조 분체의 건식 혼합이어도 되고, 공업적으로 통상 이용되는 볼 밀, 매체 교반 밀, 유성 밀, 진동 밀, 제트 밀, V형 혼합기, 교반기 등을 이용할 수 있다.
- [0027] 혼합 분체의 소성은, 우선, 대기 중에서  $1100 \sim 1600^\circ\text{C}$ 의 온도 범위로 1~50시간 정도 행한다.
- [0028] 또한, 질소 가스나 0~50체적%의 질소를 포함하는 탄산 가스, 혹은, 0~5체적%의 수소를 포함하는 질소 가스 등의 혼합 가스에 의한 특정 산소 분압 분위기로,  $1200 \sim 1400^\circ\text{C}$ 의 온도 범위로 1~50시간 정도 소성을 행한다.
- [0029] 소성에 이용하는 노는, 공업적으로 통상 이용되는 노를 이용할 수 있으며, 푸셔 노 등의 연속식의 전기로, 또는, 배치식의 전기로, 또한, 가스로를 이용할 수 있다.
- [0030] 얻어진 형광체 분말을, 볼 밀이나 제트 밀 등을 이용하여 재차 분쇄하고, 필요에 따라 더 세정 혹은 분급함으로써, 형광체 분말의 입도 분포나 유동성을 조절할 수 있다.
- [0031] <형광체의 용도>
- [0032] 본원에서 개시하는 형광체는, 휘도가 높기 때문에, 이 형광체를, 형광체층을 가지는 발광 장치에 적용하면, 고효율의 발광 장치를 구성할 수 있다. 구체적으로는, 종래의 YAG:Ce 형광체가 사용되는 형광체층을 가지는 발광 장치에 있어서, 형광체를 본원에서 개시하는 제1 형광체, 혹은, 제2 형광체로 바꾸고, 형광체층 이외의 부분은 공지의 방법에 준하여 각각의 발광 장치를 구성하면 된다.
- [0033] 본원에서 개시하는 형광체를 적용하는 발광 장치의 예로서는, 청색 LED와 본원에서 개시하는 형광체를 이용한 황색 형광체를 조합한 백색계 LED, LED 또는 LD와 형광체를 이용하는 프로젝터의 광원, 및, 백색계 LED를 이용한 조명 광원이나 LED 백 라이트가 부착된 LCD의 백 라이트, 형광체를 이용하는 센서나 증감기, 3D-PDP 등을 들 수 있다.
- [0034] <실시예>
- [0035] 이하, 구체적인 실시예 및 비교예를 들어, 본원에서 개시하는 형광체에 대해서 상세하게 설명한다. 또한, 이하의 실시예는, 본원에서 개시하는 형광체를 한정하는 것은 아니다.
- [0036] <제1 형광체 시료의 제작>
- [0037] 출발 원료로서,  $Y_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Ga_2O_3$ ,  $CeO_2$ ,  $WO_3$ 를 이용하여, 이들을 소정의 조성이 되도록 칭량하고, 볼 밀을 이용하여 순수 중에서 습식 혼합했다. 이 혼합물을 건조시킨 후, 대기 중에서  $1100 \sim 1600^\circ\text{C}$ 의 온도 범위로 4시간 소성했다. 또한, 0~50체적%의 질소를 포함하는 탄산 가스 중  $1200 \sim 1400^\circ\text{C}$ 로 4시간 소성하여 형광체를 얻었다.
- [0038] 또한, 얻어진 형광체 분말을, 볼 밀을 이용하여 재차 분쇄하고, 입도 분포를 조정했다.
- [0039] <휘도의 측정>
- [0040] 실시예 및 비교예에 상당하는 형광체 시료에 대해, 이하의 조건으로 휘도의 측정을 실시했다.
- [0041] (1) 진공 중에서 파장 146nm의 진공 자외광을 조사하여, 녹색 영역의 발광을 측정

[0042] (2) 대기 중에서 파장 450nm의 청색광을 조사하여, 황색 영역의 발광을 측정 제작한 형광체의 조성비와, 평균 입자 직경 및 휘도(Y)를 표 1에 나타낸다. 단, 휘도(Y)는, 국제 조명 위원회 XYZ표색계에 있어서의 휘도 Y이며, 시료 번호 1로서 작성한, a=2.80, b=5.00, c=0, f=0인 형광체에 있어서의 Y의 값을 100으로 한 상대치이다. 표 1에 있어서, 시료 번호에 \*표시를 붙인 시료는, 본원에서 개시하는 형광체의 조성의 범위로부터 벗어난, 비교예에 상당하는 형광체인 것을 나타내고 있다.

표 1

시료 번호	a	b	c	f	평균 입자 직경 (μm)	휘도 상대치(%)	
						146nm 여기	450nm 여기
*1	2.80	5.00	0	0	10	100	100
*2	2.80	5.00	0	0	5	92	85
*3	2.80	5.00	0	0	2	87	76
*4	2.70	5.20	0	0	10	78	83
*5	2.70	5.20	0	0	5	72	74
*6	2.70	5.20	0	0	2	69	66
*7	2.80	0.50	4.00	0	10	43	52
*8	2.80	0.50	4.00	0	5	38	43
*9	2.80	0.50	4.00	0	2	36	34
*10	2.80	5.00	0	0.050	10	89	84
*11	2.80	5.00	0	0.050	5	86	80
*12	2.80	5.00	0	0.050	2	82	78
13	2.80	5.00	0	0.020	10	112	117
14	2.80	5.00	0	0.020	5	108	109
15	2.80	5.00	0	0.020	2	103	103
16	2.99	5.00	0	0.003	10	118	106
17	2.99	5.00	0	0.003	5	112	100
18	2.99	5.00	0	0.003	2	103	93
19	2.97	3.00	2.00	0.010	10	142	125
20	2.97	3.00	2.00	0.010	5	139	120
21	2.97	3.00	2.00	0.010	2	136	112
22	2.97	4.00	1.00	0.005	10	148	133
23	2.97	4.00	1.00	0.005	5	141	126
24	2.97	4.00	1.00	0.005	2	137	120
25	2.98	3.90	1.10	0.005	10	155	125
26	2.98	3.90	1.10	0.005	5	149	115
27	2.98	3.90	1.10	0.005	2	140	109

[0043]

[0044] 표 1로부터 분명한 바와 같이, 조성비가 본원에서 개시하는 조성 범위 내인, (2.80 ≤ a ≤ 2.99, 3.00 ≤ b ≤ 5.00, 0 ≤ c ≤ 2.00, 0.003 ≤ f ≤ 0.020, 단 4.00 ≤ b+c ≤ 5.00)이라는 조건을 만족하는 형광체는, 진공 자외광 여기 및 청색광 여기에 의한 휘도가 모두 높다. 그 중에서도, 조성비가 0.005 ≤ f ≤ 0.010의 범위 내에 있는 형광체인, 표 1 중에 시료 번호 19~27로서 나타내는 형광체는, 특히 휘도가 높다. 또, 소입자직경화에 의한 휘도 저하가 현저하게 적다.

[0045] <제2 형광체 시료의 제작>

[0046] 출발 원료로서, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>를 이용하여, 이들을 소정의 조성이 되도록 칭량하고, 볼 밀을 이용하여 순수 중에서 습식 혼합했다. 이 혼합물을 건조시킨 후, 대기 중에서 1100~1600℃의 온도 범위로 4시간 소성하고, 또한, 질소 가스 혹은 0~5체적%의 수소를 포함하는 질소 가스 중에서, 1200~1400℃의 온도 범위로 4시간 소성하여 형광체를 얻었다.

[0047] 얻어진 형광체 분말을, 볼 밀을 이용하여 제차 분쇄하고, 입도 분포를 조정했다.

[0048] 제작한 형광체의 조성비와, 평균 입자 직경 및 상기 서술한 측정 방법으로서의 시료의 휘도(Y)를 표 2에 나타낸다. 단, Y는, 표 1에 시료 번호 1로서 작성한 형광체에 있어서의 Y의 값을 100으로 한 상대치이다. 또,

표 2에 있어서도, 시료 번호에 \*표시를 붙인 시료는, 본원에서 개시하는 형광체의 조성의 범위로부터 벗어난, 비교예에 상당하는 형광체인 것을 나타내고 있다.

표 2

시료 번호	a	b	c	g	평균 입자 직경 ( $\mu\text{m}$ )	휘도 상대치(%)	
						146nm 여기	450nm 여기
*28	2.80	5.00	0	0.040	10	76	74
*29	2.80	5.00	0	0.040	5	74	70
*30	2.80	5.00	0	0.040	2	70	66
31	2.80	5.00	0	0.015	10	118	120
32	2.80	5.00	0	0.015	5	114	113
33	2.80	5.00	0	0.015	2	108	108
34	2.99	5.00	0	0.003	10	122	111
35	2.99	5.00	0	0.003	5	114	104
36	2.99	5.00	0	0.003	2	106	96
37	2.97	3.00	2.00	0.010	10	148	130
38	2.97	3.00	2.00	0.010	5	142	124
39	2.97	3.00	2.00	0.010	2	138	115
40	2.97	4.00	1.00	0.005	10	152	132
41	2.97	4.00	1.00	0.005	5	148	123
42	2.97	4.00	1.00	0.005	2	140	120
43	2.98	3.90	1.10	0.005	10	159	132
44	2.98	3.90	1.10	0.005	5	150	124
45	2.98	3.90	1.10	0.005	2	143	118

[0049]

[0050]

표 2로부터 분명한 바와 같이, 조성비가 본원에서 개시하는 조성 범위 내인, ( $2.80 \leq a \leq 2.99$ ,  $3.00 \leq b \leq 5.00$ ,  $0 \leq c \leq 2.00$ ,  $0.003 \leq g \leq 0.015$ , 단  $4.00 \leq b+c \leq 5.00$ )이라는 조건을 만족하고 있는 형광체는, 진공 자외광 여기 및 청색광 여기에 의한 휘도가 모두 높다. 그 중에서도, 조성비가  $0.005 \leq g \leq 0.010$ 의 범위 내에 있는 형광체인, 표 2 중에 시료 번호 37~45로서 나타내는 형광체는, 특히 휘도가 높다. 또, 소입자직경화에 의한 휘도 저하가 현저하게 적다.

[0051]

이상의 측정 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 본원에서 개시하는 제1 형광체, 및, 제2 형광체는, 모두 휘도가 높기 때문에, 형광체층을 가지는 발광 장치의 형광체로서 적용함으로써 고효율의 발광 장치를 구성할 수 있다.

[0052]

특히, 형광체층에 포함되는 형광체로서, 종래의 YAG:Ce 형광체 대신에 본원에서 개시하는 제1 형광체, 또는, 제2 형광체를 이용함으로써, 발광 장치의 다른 구성 요소를 변경하지 않고, 발광 특성의 양호한 발광 장치를 용이하게 얻을 수 있다.

[0053]

본원에서 개시하는 형광체를 사용하는 발광 장치로서는, 예를 들면, 발광 다이오드(LED), 반도체 레이저(LD), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 또한, 프로젝터나 백색 LED 조명 광원, 센서나 증감기 등, 각종의 것을 생각할 수 있다.

### 산업상 이용가능성

[0054]

본 발명의 형광체를 이용함으로써, 고효율의 발광 장치를 구성할 수 있다. 이 때문에, 본 발명의 형광체는, 청색 LED와 황색 형광체를 조합한 백색계 LED, LED 또는 LD와 형광체를 이용하는 프로젝터, 및, 백색계 LED를 이용한 조명 광원이나 LED 백 라이트가 부착된 LCD, 형광체를 이용하는 센서나 증감기, 3D-PDP 등의 용도로 응용할 수 있다.