

알루미늄산염계긴잔광형광체를 리용한 야광수지제조에 미치는 인자들의 영향

리동일, 김승현

알루미늄산염계긴잔광형광체분말[3]은 시감도특성과 발광특성이 좋은것으로 하여 야광칠감[1], 야광수지 등에 광범히 리용되고있다.

우리는 알루미늄산염계긴잔광형광체인 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 를 리용하여 야광수지를 제조하였다.

실험 방법

각이한 립도를 가진 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 형광체분말과 분말상태의 폴리프로필렌수지, 첨가제를 혼합기에서 일정한 비율로 혼합하고 직경이 27mm 되게 일정한 온도에서 사출하였다.

시편을 2 000lx의 비침도로 30min동안 려기시키고 빛전자증배관(《Φ3Y-93》)을 리용한 빛세기측정장치로 발광세기를 평가하였다.[1, 2]

실험결과 및 해석

형광체분말립도의 영향 야광수지합성에서 형광체분말의 립도를 합리적으로 정하는것은 매우 중요한 문제로 나선다. 형광체분말의 립도가 너무 크면 사출시 형광체분말의 분산성이 나빠지며 노즐이 메는 현상이 나타나게 된다.

실험에서 리용한 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 형광체분말의 립도조성과 립도와 시간에 따르는 발광세기변화는 표 1, 2와 같다. 이때 발광세기는 립도가 125 μm 인 형광체분말의 초기발광세기에 대한 상대값이다.

표 1. $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 형광체분말의 립도조성

립도/ μm	>125	125~75	75~40	40>
함량/%	4.5	36.7	43.2	15.6

표 2. 립도와 시간에 따르는 발광세기변화

립도/ μm	시간/min									
	초기	10	20	30	60	180	300	420	540	720
>125	1.00	0.82	0.75	0.66	0.62	0.29	0.14	0.09	0.06	0.04
75~125	0.99	0.81	0.73	0.63	0.58	0.26	0.12	0.06	0.04	0.03
40~75	0.96	0.69	0.64	0.58	0.52	0.19	0.09	0.04	0.03	0.03
40>	0.93	0.60	0.58	0.52	0.45	0.11	0.07	0.03	0.02	0.02

표 2에서 보는바와 같이 형광체분말의 립도가 클수록 발광세기가 세고 잔광특성이 좋다. 그러나 형광체분말의 립도가 $125\mu\text{m}$ 이상일 때 사출기에서 노즐이 메는 현상이 나타났다. 따라서 형광체분말의 립도를 $40\sim 125\mu\text{m}$ 로 하였다.

형광체분말첨가량의 영향 형광체분말의 첨가량을 변화시키면서 직경이 27mm이고 두께가 1.4mm인 야광수지시편을 제조하여 시간에 따르는 발광세기변화를 고찰하였다.(표 3)

표 3. 형광체분말첨가량에 따르는 발광세기변화

형광체분말첨가량/질량%	시간/min						
	0	30	60	120	240	360	480
10	0.45	0.35	0.3	0.25	0.16	0.07	0.03
20	0.59	0.46	0.41	0.36	0.18	0.08	0.03
30	0.99	0.77	0.67	0.60	0.24	0.10	0.04
40	0.99	0.77	0.67	0.60	0.24	0.10	0.04
50	1.00	0.78	0.7	0.60	0.24	0.10	0.04

표 3에서 보는바와 같이 형광체분말의 첨가량이 많아짐에 따라 야광수지의 발광세기는 세지다가 30질량%이상에서 변화가 거의 없다. 이것은 형광체분말의 첨가량이 많아짐에 따라 야광면적이 넓어지기때문이다. 따라서 형광체분말첨가량을 30질량%로 정하였다.

수지두께의 영향 긴잔광형광체의 야광특성으로부터 수지두께에 따라 잔광특성이 달라진다.[2] 두께가 각이한 야광수지시편의 시간에 따르는 발광세기변화는 표 4와 같다.

표 4. 야광수지두께와 시간에 따르는 발광세기변화

두께/mm	시간/min						
	초기	30	60	120	240	360	480
0.5	0.80	0.40	0.40	0.30	0.20	0.04	0.03
0.8	0.90	0.68	0.6	0.46	0.20	0.04	0.04
1.1	0.95	0.75	0.63	0.54	0.23	0.09	0.05
1.4	0.99	0.77	0.68	0.55	0.25	0.10	0.07
1.7	1.00	0.78	0.68	0.55	0.25	0.10	0.07
2.0	1.00	0.78	0.68	0.56	0.25	0.10	0.07

표 4에서 보는바와 같이 야광수지두께가 두터워짐에 따라 초기발광세기는 세지다가 1.4mm이상에서는 변화가 거의 없다. 또한 야광수지두께에 따르는 잔광특성도 같은 경향성을 가진다. 따라서 수지두께를 1.4mm로 하는것이 좋다.

맺 는 말

$\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 와 폴리프로필렌수지로 야광수지를 제조하고 야광수지특성에 미치는 형광체분말의 립도와 원료첨가량, 야광수지두께의 영향을 고찰하였다.

합리적인 형광체분말의 립도는 $40\sim 125\mu\text{m}$ 이고 형광체분말첨가량은 30질량%이며 야광수지두께는 1.4mm이다.

참 고 문 헌

- [1] 김천호 등; 희토류통보, 3, 11, 주체97(2008).
- [2] 김승현 등; 김책공업종합대학학보, 6, 53, 주체102(2013).
- [3] Shigeo Shionoya et al.; Phosphor Handbook, CRC Press, 217~220, 817~835, 2006.

주체106(2017)년 10월 5일 원고접수

Effect of Factors on the Manufacturing of Luminous Resin by using Long Persistent Aluminate Phosphor

Ri Tong Il, Kim Sung Hyon

We made the luminous resin using the $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ and polypropylene resin.

The reasonable particle size of luminous powder is $40\sim 125\mu\text{m}$, the additive amount of luminous powder is 30wt% and the thickness of luminous resin is 1.4mm.

Key words: luminous resin, long persistent phosphor