



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월31일
(11) 등록번호 10-1507336
(24) 등록일자 2015년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/50 (2010.01) B05C 9/10 (2006.01)
B05D 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7028497
(22) 출원일자(국제) 2012년03월21일
심사청구일자 2013년10월29일
(85) 번역문제출일자 2013년10월29일
(65) 공개번호 10-2013-0133063
(43) 공개일자 2013년12월05일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/001929
(87) 국제공개번호 WO 2012/160739
국제공개일자 2012년11월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-115729 2011년05월24일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2008145300 A*
US20030095582 A1*
US04651011 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
파나소닉 주식회사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치
(72) 발명자
이케우치 히로키
일본국 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마
1006 파나소닉 주식회사 내
이토 토모노리
일본국 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마
1006 파나소닉 주식회사 내
(74) 대리인
김영철, 홍승규

전체 청구항 수 : 총 5 항

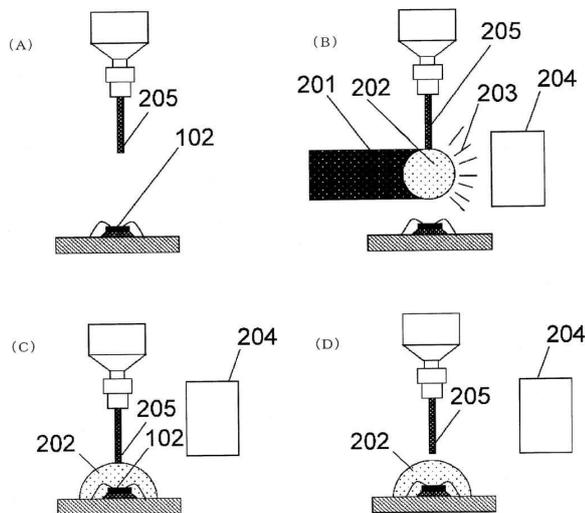
심사관 : 김성희

(54) 발명의 명칭 발광소자 제조방법 및 발광소자 제조장치

(57) 요약

본 발명의 일례인 백색 발광소자 제조방법은, 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료(202)로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광다이오드 칩(102)을 피복한 백색 발광소자 제조방법으로, 형광체 함유 수지재료(202)에 청색 레이저 광(201)을 조사하는 조사공정과, 조사된 청색 레이저 광(201)에 의해 여기된 형광체로부터의 형광 발광(203)의 형광강도를 측정하는 측정공정과, 발광다이오드 칩(102)에 측정된 형광강도에 의거한 양의 형광체 함유 수지재료(202)를 도포하는 도포공정을 구비한다. 이에 의해 광 인출효율이 저하하는 것을 회피하면서 개개의 발광소자의 색도 편차를 감소시킬 수 있는 발광소자 제조방법 및 발광소자 제조장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광 다이오드를 피복한 발광소자 제조방법으로,

상기 형광체 함유 수지재료에 광을 조사하는 조사공정과,

상기 조사된 광에 의해 여기된 상기 형광체로부터의 형광 발광의 형광강도를 측정하는 측정공정과,

상기 발광 다이오드에 상기 측정된 형광강도에 의거한 양의 상기 형광체 함유 수지재료를 도포하는 도포공정을 구비하며,

상기 조사공정에 있어서는 액적 상태로 상기 형광체 함유 수지재료를 유지하면서 상기 액적의 크기를 증대시키면서 상기 액적 상태의 형광체 함유 수지재료에 상기 광을 조사하고,

상기 도포공정에 있어서는 상기 측정된 형광강도와 목표로 하는 상기 형광강도와의 비교를 실행하고, 상기 비교의 결과에 의거하여 상기 측정된 형광강도가 상기 목표로 하는 상기 형광강도에 도달한 시점에서 상기 광이 상기 형광체 함유 수지재료에 조사된 상기 액적의 상기 크기를 증대시키는 것을 멈추고, 그 시점에서의 상기 형광체 함유 수지재료의 양을 도포하는 발광소자 제조방법.

청구항 3

수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광 다이오드를 피복한 발광소자 제조방법으로,

상기 형광체 함유 수지재료에 광을 조사하는 조사공정과,

상기 조사된 광에 의해 여기된 상기 형광체로부터의 형광 발광의 형광강도를 측정하는 측정공정과,

상기 발광 다이오드에 상기 측정된 형광강도에 의거한 양의 상기 형광체 함유 수지재료를 도포하는 도포공정을 구비하며,

상기 조사공정에 있어서는 액 저장부에 상기 형광체 함유 수지재료를 도입하고, 상기 액 저장부에 도입된 형광체 함유 수지재료에 상기 광을 조사하고,

상기 도포공정에 있어서는 상기 측정된 형광강도에 의거하여 상기 도포될 형광체 함유 수지재료의 양에 관한 연산을 실행하고, 상기 연산의 결과에 따른 상기 형광체 함유 수지재료의 양을 상기 광이 상기 형광체 함유 수지재료에 조사된 상기 액 저장부로부터 도포하는 발광소자 제조방법.

청구항 4

수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광 다이오드를 피복한 발광소자 제조장치로,

니들을 가지며, 상기 니들의 선단에 액적 상태로 상기 형광체 함유 수지재료를 유지하면서 상기 액적의 크기를 증대시킬 수 있고, 상기 발광 다이오드에 상기 형광체 함유 수지재료를 도포하는 도포부와,

상기 니들의 상기 선단에 상기 액적의 상기 상태로 상기 유지되고 있는 형광체 함유 수지재료에 광을 조사하는 광원부와,

상기 조사된 광에 의해 여기된 상기 형광체로부터의 형광 발광의 형광강도를 측정하는 측정부와,

상기 측정된 형광강도와 목표로 하는 상기 형광강도와의 비교를 실행하는 비교부와,

상기 비교의 결과에 의거하여 상기 측정된 형광강도가 상기 목표로 하는 상기 형광강도에 도달한 시점에서 상기

광이 상기 형광체 함유 수지재료에 조사된 상기 액적의 상기 크기를 증대시키는 것을 멈추고, 그 시점에서의 상기 니들의 상기 선단에 상기 액적의 상기 상태로 상기 유지되고 있는 형광체 함유 수지재료를 도포하도록 상기 도포부를 제어하는 제어부를 구비하는 발광소자 제조장치.

청구항 5

수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광 다이오드를 피복한 발광소자 제조장치로,

액 저장부를 가지며, 상기 액 저장부에 상기 형광체 함유 수지재료를 도입할 수 있고, 상기 발광 다이오드에 상기 형광체 함유 수지재료를 도포하는 도포부와,

상기 액 저장부에 상기 도입된 형광체 함유 수지재료에 광을 조사하는 광원부와,

상기 조사된 광에 의해 여기된 상기 형광체로부터의 형광 발광의 형광강도를 측정하는 측정부와,

상기 측정된 형광강도에 의거하여 상기 도포될 형광체 함유 수지재료의 양에 관한 연산을 실행하는 연산부와,

상기 연산의 결과에 따른 상기 형광체 함유 수지재료의 양을 상기 광이 상기 형광체 함유 수지재료에 조사된 상기 액 저장부로부터 도포하도록 상기 도포부를 제어하는 제어부를 구비하는 발광소자 제조장치.

청구항 6

청구항 4 또는 5에 있어서,

상기 측정부는 상기 형광 발광이 상기 광원부가 상기 광을 조사하는 방향과 직교하는 방향으로부터 입사하는 위치에 배치되어 있는 발광소자 제조장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 예를 들어 차량탑재용 등의 조명 디바이스, 프로젝터 및 액정 백라이트에 응용되는 발광소자를 제조하기 위한 발광소자 제조방법 및 발광소자 제조장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체를 이용한 백색 발광소자는 차세대 이른바 일반 조명 등에 이용되는 전구, 형광 관 및 냉음극관과 같은 관 구의 대체품으로서 기대되고 있다.

[0003] 이와 같은 백색 발광소자는 기판에 접합된 발광다이오드 칩이 투광성 수지 등의 수지와 형광체 입자에 의해 구성되는 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재 등에 의해 피복된 소자이다.

[0004] 형광체 함유 수지 부재의 형성공정에서는 형광체 함유 수지 부재를 형성하기 위한 형광체 함유 수지재료가 미경화의 액체상태로 발광다이오드 칩에 도포되며, 형광체 함유 수지재료는 그 후의 공정에서 경화된다.

[0005] 여기서, 형광체 함유 수지 부재를 형성하기 위해 이용되는 방법으로는 컵을 이용하는 방법(예를 들어 특허문헌 1 참조), 공관 인쇄를 이용하는 방법(예를 들어 특허문헌 2 참조), 트랜스퍼 몰드를 이용하는 방법(예를 들어 특허문헌 3 참조) 및 콤프레션 몰드를 이용하는 방법(예를 들어 특허문헌 4 참조) 등이 있다.

[0006] 그러나 백색 발광소자의 백색 광은 발광다이오드 칩으로부터의 광과 발광다이오드 칩으로부터의 광에 의해 여기된 형광체로부터의 광에 의해 얻을 수 있다.

[0007] 예를 들어 발광다이오드 칩으로부터의 청색 광과 형광체로부터의 황색 광이 서로 혼합되어 소정의 색도를 갖는 백색 광을 얻을 수 있다.

[0008] 따라서 개개의 백색 발광소자의 색도 편차는 수율 저하의 원인이 된다.

[0009] 이와 같은 색도 편차를 억제하기 위한 방법은 몇 가지가 알려져 있다.

[0010] 그래서, 도 11을 주로 참조하면서 그와 같은 종래의 백색 발광소자 제조방법에 대해 구체적으로 설명한다(예를 들어 특허문헌 5 및 6 참조).

- [0011] 또, 도 11 (A)는 제 1 종래의 백색 발광소자의 모식적인 수직 단면도이며, 도 11 (B)는 제 2 종래의 백색 발광소자의 모식적인 수직 단면도이다.
- [0012] 여기서, 수직 단면도는 기판의 기판 면에 평행한 수평면에 수직인 수직면에서 자른 단면도이다(이것은 이하에서도 같다).
- [0013] 도 11 (A)에 나타나고 있는 것과 같이, 제 1 종래의 백색 발광소자에 있어서는 제 2 형광체 함유 수지 부재(802)가 발광다이오드 칩을 피복하는 제 1 형광체 함유 수지 부재(801)의 표면에 형성되어 있다. 개개의 백색 발광소자의 색도 편차는 제 2 형광체 함유 수지 부재(802)를 형성하기 위한 형광체 함유 수지재료가 함유하는 형광체의 농도 및 제 2 형광체 함유 수지 부재(802)를 형성하기 위한 형광체 함유 수지재료의 양을 조정함으로써 억제된다.
- [0014] 도 11 (B)에 나타나고 있는 것과 같이, 제 2 종래의 백색 발광소자에 있어서는 투광성 수지를 함유하나 형광체를 함유하지 않는 투광성 수지재료로 형성된 투광성 수지 부재(804)가 형광체 함유 수지 부재(803)의 표면에 형성되어 있다. 개개의 백색 발광소자의 색도 편차는 투광성 수지 부재(804)를 형성하기 위한 투광성 수지재료의 양의 제어에 의해 투광성 수지 부재(804)에서의 광의 흡수량을 조정함으로써 억제된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본국 특허 제 2998696호 공보
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 일본국 특허 제 3367096호 공보
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3 : 일본국 특허 제 3724498호 공보
- (특허문헌 0004) 특허문헌 4 : 일본국 특개 2009-051107호 공보
- (특허문헌 0005) 특허문헌 5 : 일본국 특개 2009-231569호 공보
- (특허문헌 0006) 특허문헌 6 : 일본국 특개 2004-186488호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 그러나 상술한 종래의 백색 발광소자 제조방법에 있어서도 개개의 백색 발광소자의 색도 편차를 억제하면서 보다 질 높은 백색 발광소자를 제조하기 위해서는 불합리가 있다는 것이 판명되었다.
- [0017] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명자는 제 1 종래의 백색 발광소자에 대해서는 제 2 형광체 함유 수지 부재(802)를 형성하기 위한 형광체 함유 수지재료의 양이 일정하지 않으므로 개개의 백색 발광소자의 색도 편차가 결과적으로 충분하게는 억제되지 않는 경우가 있는 것으로 분석하고 있다.
- [0018] 그리고, 본 발명자는 제 2 종래의 백색 발광소자에 대해서는 투광성 수지 부재(804)를 형성하기 위한 투광성 수지재료의 양을 백색 발광소자의 색도를 조정하기 위해 크게 하면 투광성 수지 부재(804)의 두께가 커져서, 투광성 수지 부재(804)에서의 발광다이오드 칩으로부터의 광의 흡수량이 증대하므로, 광 인출효율이 결과적으로 저하해 버리는 경우가 있는 것으로 분석하고 있다.
- [0019] 요는, 광 인출효율이 저하해 버리는 것을 회피하면서 개개의 발광소자의 색도 편차를 감소시키기는 곤란했다.
- [0020] 본 발명은 상술한 종래의 과제를 고려하여, 광 인출효율이 저하해 버리는 것을 회피하면서 개개의 발광소자의 색도 편차를 감소시킬 수 있는 발광소자 제조방법 및 발광소자 제조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0021] 제 1 본 발명은, 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광 다이오드를 피복한 발광소자 제조방법으로, 상기 형광체 함유 수지재료에 광을 조사하는 조사공정과, 상기 조사된 광에 의해 여기된 상기 형광체로부터의 형광 발광의 형광강도를 측정하는 측정공정과, 상기 발광 다이오드에 상

기 측정된 형광강도에 의거한 양의 상기 형광체 함유 수지재료를 도포하는 도포공정을 구비하는 발광소자 제조 방법이다.

[0022] 제 2 본 발명은, 상기 조사공정에 있어서는 액적 상태로 상기 형광체 함유 수지재료를 유지하면서 상기 액적의 크기를 증대시키면서 상기 액적 상태의 형광체 함유 수지재료에 상기 광을 조사하고, 상기 도포공정에 있어서는 상기 측정된 형광강도와 목표로 하는 상기 형광강도와의 비교를 실행하고, 상기 비교의 결과에 의거하여 상기 측정된 형광강도가 상기 목표로 하는 상기 형광강도에 도달한 시점에서 상기 액적의 상기 크기를 증대시키는 것을 멈추고, 그 시점에서의 상기 형광체 함유 수지재료의 양을 도포하는 제 1 본 발명의 발광소자 제조방법이다.

[0023] 제 3 본 발명은, 상기 조사공정에 있어서는 액 저장부에 상기 형광체 함유 수지재료를 도입하고, 상기 액 저장부에 도입된 형광체 함유 수지재료에 상기 광을 조사하며, 상기 도포공정에 있어서는 상기 측정된 형광강도에 의거하여 상기 도포될 형광체 함유 수지재료의 양에 관한 연산을 실행하고, 상기 연산의 결과에 따른 상기 형광체 함유 수지재료의 양을 도포하는 제 1 본 발명의 발광소자 제조방법이다.

[0024] 제 4 본 발명은, 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광 다이오드를 피복한 발광소자 제조장치로, 니들을 가지며, 상기 니들의 선단에 액적 상태로 상기 형광체 함유 수지재료를 유지하면서 상기 액적의 크기를 증대시킬 수 있고, 상기 발광 다이오드에 상기 형광체 함유 수지재료를 도포하는 도포부와, 상기 니들의 상기 선단에 상기 액적의 상기 상태로 상기 유지되고 있는 형광체 함유 수지재료에 광을 조사하는 광원부와, 상기 조사된 광에 의해 여기된 상기 형광체로부터의 형광 발광의 형광강도를 측정하는 측정부와, 상기 측정된 형광강도와 목표로 하는 상기 형광강도와의 비교를 실행하는 비교부와, 상기 비교의 결과에 의거하여 상기 측정된 형광강도가 상기 목표로 하는 상기 형광강도에 도달한 시점에서 상기 액적의 상기 크기를 증대시키는 것을 멈추고, 그 시점에서의 상기 니들의 상기 선단에 상기 액적의 상기 상태로 상기 유지되고 있는 형광체 함유 수지재료를 도포하도록 상기 도포부를 제어하는 제어부를 구비하는 발광소자 제조장치이다.

[0025] 제 5 본 발명은, 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료로 형성된 형광체 함유 수지 부재로 발광 다이오드를 피복한 발광소자 제조장치로, 액 저장부를 가지며, 상기 액 저장부에 상기 형광체 함유 수지재료를 도입할 수 있고, 상기 발광 다이오드에 상기 형광체 함유 수지재료를 도포하는 도포부와, 상기 액 저장부에 상기 도입된 형광체 함유 수지재료에 광을 조사하는 광원부와, 상기 조사된 광에 의해 여기된 상기 형광체로부터의 형광 발광의 형광강도를 측정하는 측정부와, 상기 측정된 형광강도에 의거하여 상기 도포될 형광체 함유 수지재료의 양에 관한 연산을 실행하는 연산부와, 상기 연산의 결과에 따른 상기 형광체 함유 수지재료의 양을 도포하도록 상기 도포부를 제어하는 제어부를 구비하는 발광소자 제조장치이다.

[0026] 제 6 본 발명은, 상기 측정부는 상기 형광 발광이 상기 광원부가 상기 광을 조사하는 방향과 직교하는 방향으로 부터 입사하는 위치에 배치되어 있는 제 4 또는 제 5 본 발명의 발광소자 제조장치이다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 의해 광 인출효율이 저하해 버리는 것을 회피하면서 개개의 발광소자의 색도 편차를 감소시킬 수 있는 발광소자 제조방법 및 발광소자 제조장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자의 모식적인 수직 단면도,

도 2는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자의 모식적인 사시도,

도 3의 (A)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 디스펜스 니들의 배치를 설명하기 위한 모식적인 정면도, (B)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료의 토출 및 청색 레이저 광의 조사를 설명하기 위한 모식적인 정면도, (C)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 디스펜스 니들의 강하 및 형광체 함유 수지재료의 도포를 설명하기 위한 모식적인 정면도, (D)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 디스펜스 니들의 상승 및 측정부의 대피를 설명하기 위한 모식적인 정면도,

도 4의 (A)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료의 토출 개시 직후의 시점의 상태를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도, (B)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료의 토출 중의 시점의 상태를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대

정면도, (C)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료의 토출 정지의 시점의 상태를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도,

도 5는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료의 토출 양과 측정부에 의해 측정되는 형광 발광의 형광강도 사이의 상관관계의 설명도,

도 6은 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 액적 상태의 형광체 함유 수지재료의 중심에서 보아서 청색 레이저 광의 조사방향과 직교하는 방향으로 배치된 측정부를 이용하는 청색 레이저 광의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 평면도,

도 7의 (A)는 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 스폿 지름이 액적 상태의 형광체 함유 수지재료의 지름보다 작은 청색 레이저 광의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도, (B)는 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 집광된 광의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도, (C)는 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 디스펜스 니들의 길이방향으로 직교하여 디스펜스 니들의 선단을 포함하는 수평면에 조사방향이 포함되어 있지 않은 청색 레이저 광의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도,

도 8은 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조장치의 모식적인 정면도,

도 9는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조장치의 계량 디바이스의 모식적인 확대 정면도,

도 10은 본 발명에서의 실시형태 2의 백색 발광소자 제조장치의 모식적인 부분 확대 정면도,

도 11의 (A)는 제 1 종래의 백색 발광소자의 모식적인 수직 단면도, (B)는 제 2 종래의 백색 발광소자의 모식적인 수직 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명에서의 실시형태에 대해 상세하게 설명한다.
- [0030] (실시형태 1)
- [0031] 먼저, 도 1 및 2를 주로 참조하면서 본 실시형태의 백색 발광소자의 구성에 대해 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자의 모식적인 수직 단면도이다.
- [0033] 또, 도 2는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자의 모식적인 사시도이다.
- [0034] 본 실시형태의 백색 발광소자는 형광체 함유 수지 부재(101), 발광다이오드 칩(102), 다이 본드 부재(103), 기관(104) 및 금(Au) 와이어(105)를 구비한다.
- [0035] 발광다이오드 칩(102)은 그 발광의 피크 파장이 450nm 정도인 청색 발광소자이다.
- [0036] 형광체 함유 수지 부재(101)는 투명 수지라고 자주 불리는 투광성 수지 등의 수지와 형광체 입자에 의해 구성되는 형광체를 함유하는 혼합물로서의 형광체 함유 수지재료(202)(도 3 (B) 참조)로 형성된 부재이다.
- [0037] 수지는 실리콘 수지 및 에폭시 수지 중 적어도 하나이다.
- [0038] 형광체는 발광다이오드 칩(102)의 발광의 파장으로 여기되는 형광체이다.
- [0039] 또, 형광체 함유 수지재료(202)는 이들과는 다른 수지 및 형광체를 함유하고 있어도 좋고, 그 외를 더 함유하고 있어도 좋다.
- [0040] 형광체 함유 수지 부재(101)는 발광다이오드 칩(102)을 완전하게 피복하고 있다.
- [0041] 발광다이오드 칩(102)은 다이 본드 부재(103)에 의해 기관(104)에 접합되어 있고, 금 와이어(105)에 의해 전극(도시 생략)에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0042] 다이 본드 부재(103)는 수지 및 금속 중 적어도 하나로 형성되어 있다.
- [0043] 기관(104)은 상술한 전극이 기관 면, 즉 발광다이오드 칩(102)이 탑재된 기재의 표면에 형성된 기관이다.
- [0044] 전극은 예를 들어 금, 은(Ag), 동(Cu), 알루미늄(Al) 및 주석(Sn) 중 적어도 하나 또는 이들 중 적어도 하나를 포함하는 합금으로 형성되어 있다.

- [0045] 기재는 예를 들어 산화 알루미늄(AI2O3), 질화 알루미늄(AIN), 탄화규소(SiC), 동, 알루미늄 및 유리 에폭시 중의 적어도 하나로 형성되어 있다.
- [0046] 또, 기관(104)은 평판형상의 기관은 아니며, 동 등의 리드 프레임에 의해 구성된 기관이라도 좋다.
- [0047] 다음에, 도 3~5를 주로 참조하면서 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에 대해 설명한다.
- [0048] 또, 도 3 (A)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 디스펜스 니들(205)의 배치를 설명하기 위한 모식적인 정면도이고, 도 3 (B)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 및 청색 레이저 광(201)의 조사를 설명하기 위한 모식적인 정면도이며, 도 3 (C)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 디스펜스 니들(205)의 강하 및 형광체 함유 수지재료(202)의 도포를 설명하기 위한 모식적인 정면도이고, 도 3 (D)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 디스펜스 니들(205)의 상승 및 측정부(204)의 대피를 설명하기 위한 모식적인 정면도이다.
- [0049] 또, 도 4 (A)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 개시 직후의 시점의 상태를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도이고, 도 4 (B)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료(202)의 토출중의 시점의 상태를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도이며, 도 4 (C)는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 정지의 시점의 상태를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 정면도이다.
- [0050] 또, 도 5는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조방법에서의 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 양과 측정부(204)에 의해 측정되는 형광 발광(203)의 형광강도와와의 사이의 상관관계의 설명도이다.
- [0051] 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법은 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료(202)로 형성된 형광체 함유 수지 부재(101)(도 1 참조)로 발광다이오드 칩(102)을 피복한 백색 발광소자 제조방법이며, 형광체 함유 수지재료(202)에 청색 레이저 광(201)을 조사하는 조사공정과, 조사된 청색 레이저 광(201)에 의해 여기된 형광체로부터의 형광 발광(203)의 형광강도를 측정하는 측정공정과, 발광다이오드 칩(102)에 측정된 형광강도에 의거한 양의 형광체 함유 수지재료(202)를 도포하는 도포공정을 구비한다.
- [0052] 또, 조사공정에서는 액적 상태로 형광체 함유 수지재료(202)를 유지하면서 액적의 크기를 증대시키면서 형광체 함유 수지재료(202)에 청색 레이저 광(201)을 조사한다.
- [0053] 또, 도포공정에서는 측정된 형광강도와 목표로 하는 형광강도의 비교를 하고, 비교 결과에 의거하여, 측정된 형광강도가 목표로 하는 형광강도에 도달한 시점에서 액적의 크기를 증대시키는 것을 멈추고, 그 시점에서의 형광체 함유 수지재료(202)의 양을 도포한다.
- [0054] 이하에서는 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에 대해 보다 상세하게 설명한다.
- [0055] 특히, 형광체 함유 수지 부재(101)의 형성공정에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0056] 도 3 (A)에 나타내고 있는 것과 같이, 디스펜스 니들(205)이 발광다이오드 칩(102)의 바로 위에 배치된다.
- [0057] 도 3 (B)에 나타내고 있는 것과 같이, 형광체 함유 수지 부재(101)를 형성하기 위한 형광체 함유 수지재료(202)가 미 경화의 액체상태로 디스펜스 니들(205)을 개재하여 토출되며, 청색 레이저 광(201)이 동시에 조사된다.
- [0058] 그리고, 청색 레이저 광(201)에 의해 여기된 형광체로부터의 형광 발광(203)의 피크 파장 등의 파장 및 형광강도가 방사된 광을 수광하는 분광기를 갖는 측정부(204)에 의해 측정된다.
- [0059] 또, 형광체 함유 수지 부재(101)를 형성하기 위한, 액체상태로 디스펜스 니들(205)을 개재하여 토출되는 형광체 함유 수지재료(202)의 점도는 비교적 높으므로, 형광체 함유 수지재료(202)를 액적 상태로 충분히 긴 시간에 걸쳐서 유지할 수 있다.
- [0060] 청색 레이저 광(201)의 피크 파장은 500nm 이하이면 좋으나, 발광다이오드 칩(102)의 발광의 피크 파장과 동일한 450nm인 것이 보다 바람직하다.
- [0061] 형광 발광(203)의 형광강도는 형광 발광(203)의 파장 중의 피크 파장 등의 1 파장의 방사 강도의 실측치로 측정되어도 좋고, 형광 발광(203)의 파장 중의 복수 파장의 방사 강도의 적분치로 산출되어도 좋다.
- [0062] 청색 레이저 광(201)의 레이저 프로파일은 공간적으로 플랫한 분포를 갖는 것이 더 바람직하다.
- [0063] 그런데, 청색 레이저 광(201)의 조사와 측정부(204)에 의한 형광 발광(203)의 파장 및 형광강도의 측정은, 형광

체 함유 수지재료(202)의 토출 개시 직후의 시점에서 개시되고(도 4 (A) 참조), 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 중의 시점에서 계속된다(도 4 (B) 참조).

- [0064] 그리고, 형광체 함유 수지재료(202)의 토출은 형광 발광(203)의 형광강도가 목표로 하는 형광강도에 도달한 시점에서 정지된다(도 4 (C) 참조).
- [0065] 도 5에 나타나고 있는 것과 같이, 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 양과 측정부(204)에 의해 측정되는 형광 발광(203)의 형광강도 사이의 상관관계는 대략 비례 관계이다.
- [0066] 여기서, 점 A는 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 개시 직후의 시점에 있어서의 토출 양 및 형광강도를 나타내고, 점 B는 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 중의 시점에 있어서의 토출 양 및 형광강도를 나타내며, 점 C는 형광체 함유 수지재료(202)의 토출 정지의 시점에 있어서의 토출 양 및 형광강도를 나타낸다.
- [0067] 도 3 (C)에 나타나고 있는 것과 같이, 디스펜스 니들(205)을 강하시켜서 액적 상태의 형광체 함유 수지재료(202)가 발광다이오드 칩(102)에 도포되어 소정의 형상으로 형성된다.
- [0068] 도 3 (D)에 나타나고 있는 것과 같이, 디스펜스 니들(205)을 상승시켜서 측정부(204)를 대피시킨다.
- [0069] 또, 상술한 일련의 프로세스는 형광체 함유 수지재료(202)가 액 흐름(drip)이 발생하지 않을 정도의 충분히 짧은 시간 내에 종료하도록 실시된다.
- [0070] 그리고, 백색 발광소자는 그 후의 형광체 함유 수지재료(202)를 어느 일정 온도 이상으로 경화시키는 공정을 거쳐서 완성한다.
- [0071] 또, 측정부(204)는 도 3 (B)에 나타내는 것과 같이 청색 레이저 광(201)의 발광원 측과 서로 마주하도록 배치되어 있어도 좋으나, 청색 레이저 광(201)의 광축 상에 배치되는 것은 바람직하지 않으므로, 청색 레이저 광(201)의 조사방향과 다른 방향으로 배치되어 있는 것이 보다 바람직하다. 예를 들어 측정부(204)는 청색 레이저 광(201)이 직접적으로는 거의 입사 하지 않고 정밀한 측정을 하기 위해서는 도 6에 나타나고 있는 것과 같이 액적 상태의 형광체 함유 수지재료(202)의 중심에서 보아서 청색 레이저 광(201)의 조사방향(201D)과 직교하는 방향으로 배치되어 있는 것이 보다 바람직하다.
- [0072] 여기서, 도 6은 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 청색 레이저 광(201)의 조사방향과 직교하는 방향으로 배치된 측정부(204)를 이용하는 청색 레이저 광(201)의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 평면도이다.
- [0073] 또, 청색 레이저 광(201)의 스폿 지름은 액적 상태의 형광체 함유 수지재료(202)의 전체에 조사할 수 있는 정도로 큰 것이 보다 바람직하다.
- [0074] 또, 청색 레이저 광(201)의 스폿 지름은 예를 들어 형광체 함유 수지재료(202) 내에 투명입자 등이 포함되어 있고, 청색 레이저 광(201)이 형광체 함유 수지재료(202) 중에서 산란하는 경우에는 도 7 (A)에 나타나고 있는 것과 같이 액적 상태의 형광체 함유 수지재료(202)의 지름보다 작아도 좋다.
- [0075] 여기서, 도 7 (A)는 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 스폿 지름이 액적 상태의 형광체 함유 수지재료(202)의 지름보다 작은 청색 레이저 광(201)의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 평면도이다.
- [0076] 또, LED, 백열전구 및 방전관 등의 광원에 의해 발생된 광이 청색 레이저 광(201) 대신에 이용되어도 좋다. 예를 들어 도 7 (B)에 나타나고 있는 것과 같이 LED 등의 청색 광원에 의해 발생되어 렌즈 등의 집광수단에 의해 집광된 광(201a)이 청색 레이저 광(201) 대신에 이용되어도 좋다.
- [0077] 여기서, 도 7 (B)는 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 집광된 광(201a)의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 평면도이다.
- [0078] 또, 청색 레이저 광(201)의 조사방향(201D)(도 7 (A) 참조)은 디스펜스 니들(205)의 길이방향(205D)에 직교하며 디스펜스 니들(205)의 선단을 포함하는 수평면에 실질적으로 포함되어 있어도 좋으나, 예를 들어 도 7 (C)에 나타나고 있는 것과 같이 같은 수평면에 포함되지 않아도 좋다.
- [0079] 여기서, 도 7 (C)는 본 발명에서의 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에서의 조사방향이 수평면에 포함되어 있지 않은 청색 레이저 광(201)의 조사를 설명하기 위한 모식적인 부분 확대 평면도이다.
- [0080] 이상 설명한 것과 같이, 형광체 함유 수지재료(202)의 토출은 형광 발광(203)의 형광강도가 목표로 하는 형광강

도에 도달한 시점에서 정지되므로, 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에 의해 제조된 개개의 백색 발광소자의 형광강도는 소정의 범위 내로 수렴된다.

[0081] 따라서, 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법은 형광체 함유 수지 부재의 형성공정에 있어서의 개개의 백색 발광소자의 형광강도 격차를 감소시킴으로써 개개의 백색 발광소자의 색도 편차에 따른 수율 저하를 근본적으로 감소시켜 생산성을 향상하는 것이 가능하다.

[0082] 또, 상기 형광강도 격차가 발생하는 원인으로는 비중의 차이가 수지와 형광체 사이에 있으므로, 형광체가 제조 장치에서의 시린지(syringe), 니들 및 캐비티 내 등에 있어서 침강(沈降)을 일으키는 것을 들 수 있다.

[0083] 또, 상기 형광강도 격차가 발생하는 그 외의 원인으로는 버블이 시린지, 니들 및 캐비티 내에 존재하는 것을 들 수 있다. 수지와 형광체를 교반 할 때, 또는 형광체 함유 수지재료가 시린지 및 니들 내를 유동할 때에 공기가 말려 들어가면 미세한 버블이 형광체 함유 수지재료 중에 혼재해 버린다. 이와 같은 버블이 형광체 함유 수지 부재의 형성공정에서 부정기로 나타나면 형광강도 격차가 발생하기 쉽다.

[0084] 또, 상기 형광강도 격차가 발생하고 또 다른 원인으로는 형광체 입자의 형상이 불균일한 것을 들 수 있다. 형광강도는 형광체 입자의 형상에 따라서 다르다. 보다 구체적으로는 형광체 입자의 형상이 구 형상인 경우에는 형광이 강하고, 형광체 입자의 형상이 그 외의 부정형상인 경우에는 형광이 약하다고 하는 긍정적인 경향을 볼 수 있다.

[0085] 또, 상기 형광강도 격차가 발생하는 또 다른 그 외의 원인으로서 형광체 입자가 응집하는 것을 들 수 있다. 형광체 입자가 시간의 경과에 따라 교반조건에 의해 형광체 함유 수지재료 중에서 응집해 버리면 형광은 약해지는 경향을 볼 수 있다.

[0086] 또, 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법에 있어서는 예를 들어 상술한 제 2 종래의 백색 발광소자 제조방법에서와 같이 색도를 조정하기 위한 투광성 수지 부재(804)를 형성할 필요는 없으므로 소자의 두께가 커져서 광 인출효율이 저하해 버릴 우려는 없다.

[0087] 다음에, 도 8 및 9를 주로 참조하면서 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치의 구성 및 동작에 대해 설명한다.

[0088] 또, 도 8은 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조장치의 모식적인 정면도이다.

[0089] 또, 도 9는 본 발명에서의 실시형태 1의 백색 발광소자 제조장치의 계량 디바이스(305)의 모식적인 확대 정면도이다.

[0090] 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치는 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료(202)(도 3 (B) 참조)로 형성된 형광체 함유 수지 부재(101)(도 1 참조)로 발광다이오드 칩(102)을 피복한 백색 발광소자 제조장치이며, 도포부(501)와 광원부(401)와 측정부(204)와 비교부(502) 및 제어부(503)를 구비한다.

[0091] 도포부(501)는 디스펜스 니들(205)을 가지며, 디스펜스 니들(205)의 선단에 액적 상태로 형광체 함유 수지재료(202)를 유지하면서 액적의 크기를 증대시킬 수 있으며, 발광다이오드 칩(102)에 형광체 함유 수지재료(202)를 도포하기 위한 수단이다.

[0092] 광원부(401)는 디스펜스 니들(205)의 선단에 액적 상태로 유지되고 있는 형광체 함유 수지재료(202)에 청색 레이저 광(201)(도 3 (B) 참조)을 조사하기 위한 수단이다.

[0093] 측정부(204)는 조사된 청색 레이저 광(201)에 의해 여기된 형광체로부터의 형광 발광(203)(도 3 (B) 참조)의 형광강도를 측정하기 위한 수단이다.

[0094] 비교부(502)는 측정된 형광강도와 목표로 하는 형광강도와의 비교를 행하기 위한 수단이다.

[0095] 제어부(503)는 비교의 결과에 의거하여 측정된 형광강도가 목표로 하는 형광강도에 도달한 시점에서 액적의 크기를 증대시키는 것을 멈추고, 그 시점에서의 디스펜스 니들(205)의 선단에 액적 상태로 유지되고 있는 형광체 함유 수지재료(202)를 도포하도록 도포부(501)를 제어하기 위한 수단이다.

[0096] 또, 측정부(204)는 형광 발광(203)이 광원부(401)가 청색 레이저 광(201)을 조사하는 방향과 직교하는 방향으로 부터 입사하는 위치에 배치되어 있다.

[0097] 이하에서는 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치에 대해 보다 상세하게 설명한다.

[0098] 스테이지(303)는 기관(104)을 반송하기 위한 수단이다.

- [0099] 도포부(501)는 디스펜스 니들(205), 시린지(302) 및 용량 계량식 디스펜서(304)를 구비한다.
- [0100] 디스펜스 니들(205)은 형광체 함유 수지재료(202)를 발광다이오드 칩(102)에 도포하기 위한 것으로, 위쪽 및 아래쪽으로서의 이동을 가능하게 하는 이동 기구를 갖는 수단이다.
- [0101] 시린지(302)는 형광체 함유 수지재료(202)를 보관하기 위한 수단이다.
- [0102] 용량 계량식 디스펜서(304)는 형광체 함유 수지재료(202)를 소정의 토출 양으로 토출하기 위한 수단이다.
- [0103] 또, 용량 계량식이 아닌 다른 디스펜스 방식의 디스펜서가 용량 계량식 디스펜서(304) 대신에 이용되어도 좋다.
- [0104] 계량 디바이스(305)는 도 9에 나타내고 있는 것과 같이, 측정부(204), 광원부(401), 암 상자(403) 및 니들 삽입용 구멍(404)을 구비한다.
- [0105] 광원부(401)는 청색 광원으로 청색 레이저 다이오드를 이용해 청색 레이저 광(201)을 조사하는 수단이며, 암 상자(403)의 좌측면 측에 배치되어 있다.
- [0106] 측정부(204)는 암 상자(403)의 좌측면에 직교하는 정면 측에 배치되어 있다.
- [0107] 니들 삽입용 구멍(404)은 하방으로 이동한 디스펜스 니들(205)이 통과하는 위치에, 암 상자(403)의 좌측면 및 정면에 직교하는 상면 측에서 하면 측에 관통하도록 배치되어 있다.
- [0108] 측정부(204)는 앞에서 설명한 것과 같이 광원부(401)가 조사하는 청색 레이저 광(201)의 광축 방향과 직교하는 방향에 배치되어 있지 않아도 좋으나, 청색 레이저 광(201)의 광축 상에 배치되는 것은 바람직하지 않다.
- [0109] 또, 청색 레이저 광(201)이 측정부(204)에 직접적으로 입사하지 않게 하기 위한 광학 필터가 이용되어도 좋다.
- [0110] 또, 포토 다이오드 등의 간단하고 쉬운 광 강도 측정 디바이스가 측정부(204) 대신에 이용되어도 좋다.
- [0111] 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치를 이용하여 제조된 본 실시형태의 개개의 백색 발광소자의 형광강도는 소정의 범위 내에 수렴되므로, 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치는 형광체 함유 수지 부재의 형성공정에서의 개개의 백색 발광소자의 형광강도 편차를 감소시킴으로써 개개의 백색 발광소자의 색도 편차에 수반하는 수율 저하를 근본적으로 감소시켜서 생산성을 향상하는 것이 가능하다.
- [0112] (실시형태 2)
- [0113] 다음에, 도 10을 주로 참조하면서 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법 및 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치의 구성 및 동작에 대해 설명한다.
- [0114] 또, 도 10은 본 발명에서의 실시형태 2의 백색 발광소자 제조장치의 모식적인 부분 확대 정면도이다.
- [0115] 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법은 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료(407)로 형성된 형광체 함유 수지 부재(101)(도 1 참조)에서 발광다이오드 칩(102)(도 1 참조)을 피복한 백색 발광소자 제조방법으로, 형광체 함유 수지재료(407)에 청색 레이저 광(201)(도 3 (B) 참조)을 조사하는 조사공정과, 조사된 청색 레이저 광(201)에 의해 여기된 형광체로부터의 형광 발광(203)(도 3 (B) 참조)의 형광강도를 측정하는 측정공정과, 발광다이오드 칩(102)에 측정된 형광강도에 의거한 양의 형광체 함유 수지재료(407)를 도포하는 도포공정을 구비한다.
- [0116] 또, 조사공정에 있어서는 액 저장부(405)에 형광체 함유 수지재료(407)를 도입하고, 형광체 함유 수지재료(407)에 청색 레이저 광(201)을 조사한다.
- [0117] 또, 도포공정에 있어서는 상기 측정공정에서 측정된 형광강도에 의거하여 도포될 형광체 함유 수지재료(407)의 양에 관한 연산을 하고, 연산의 결과에 따른 형광체 함유 수지재료(407)의 양을 도포한다.
- [0118] 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치는 수지와 형광체를 함유하는 형광체 함유 수지재료(407)에서 형성된 형광체 함유 수지 부재(101)(도 1 참조)로 발광다이오드 칩(102)(도 1 참조)을 피복한 백색 발광소자 제조장치이며, 도포부(601)와 광원부(401)와 측정부(204)와 연산부(602) 및 제어부(603)를 구비한다.
- [0119] 도포부(601)는 액 저장부(405)를 가지며, 액 저장부(405)에 형광체 함유 수지재료(407)를 도입할 수 있고, 발광다이오드 칩(102)에 형광체 함유 수지재료(407)를 도포하기 위한 수단이다.
- [0120] 광원부(401)는 액 저장부(405)에 도입된 형광체 함유 수지재료(407)에 청색 레이저 광(201)(도 3 (B) 참조)을 조사하기 위한 수단이다.

- [0121] 측정부(204)는 조사된 청색 레이저 광(201)에 의해 여기된 형광체로부터의 형광 발광(203)(도 3 (B) 참조)의 형광강도를 측정하기 위한 수단이다.
- [0122] 연산부(602)는 측정된 형광강도에 의거하여 도포 될 형광체 함유 수지재료(407)의 양에 관한 연산을 행하기 위한 수단이다.
- [0123] 제어부(603)는 연산의 결과에 따른 형광체 함유 수지재료(407)의 양을 도포하도록 도포부(601)를 제어하기 위한 수단이다.
- [0124] 이하에서는 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법 및 본 실시형태의 백색 발광소자 제조장치에 대해 보다 상세하게 설명한다.
- [0125] 형광체 함유 수지재료(407)는 압력의 인가가 시린지(syringe, 302)(도 8 참조) 측으로부터 이루어지면 형광체 함유 수지재료 유로(406)를 통해 액 저장부(405)로 도입된다.
- [0126] 그리고, 형광체 함유 수지재료(407)가 액 저장부(405)를 포함하는 형광체 함유 수지재료 유로(406)로부터 디스펜스 니들(301)까지의 부분에 충전된다.
- [0127] 또, 압력의 인가는 형광체 함유 수지재료(407)가 디스펜스 니들(301)의 선단으로부터 누출하지 않는 타이밍에 정지된다.
- [0128] 다음에, 광원부(401)는 액 저장부(405)에 충전된 형광체 함유 수지재료(407)에 청색 레이저 광(201)을 조사하고, 측정부(204)는 여기된 형광체로부터의 형광 발광(203)의 파장 및 형광강도를 측정한다.
- [0129] 여기서, 광원부(401)는 앞에서 설명한 것과 같이 암 상자(dark box, 403)의 좌측면의 측에 배치되어 있고 측정부(204)는 암 상자(403)의 좌측면에 직교하는 정면의 측에 배치되어 있다.
- [0130] 연산부(602)는 측정된 형광강도에 따라서 도포될 형광체 함유 수지재료(407)의 양의 연산을 실행하고, 제어부(603)는 연산의 결과에 따른 형광체 함유 수지재료(407)의 양을 도포하도록 도포부(601)를 제어한다.
- [0131] 더 구체적으로는, 실제로 발광다이오드 칩(102)에 도포되는 미 경화의 형광체 함유 수지재료(407)의 양은 측정된 형광강도가 클 때에는 액 저장부(405)에 충전된 양보다 적게 되고, 측정된 형광강도가 작을 때에는 액 저장부(405)에 충전된 양보다 많아진다.
- [0132] 따라서, 액 저장부(405)의 용적은 개개의 발광다이오드 칩(102)에 도포될 형광체 함유 수지재료(407)의 평균량과 비교하여 너무 작은 것은 바람직하지 않다. 즉, 액 저장부(405)의 용적이 동 평균량과 거의 동일하면, 도포될 양의 연산을 한 형광체 함유 수지재료(407)가 액 저장부(405)의 충전량과 거의 동일하게 되므로 더 바람직하다.
- [0133] 이렇게 하여 디스펜스 니들(301)이 강하되면 액 저장부(405)에 도입된 형광체 함유 수지재료(407)가 발광다이오드 칩(102)에 도포되어 소정의 형상으로 형성된다.
- [0134] 그리고, 백색 발광소자는 그 후의 형광체 함유 수지재료(407)를 어느 일정 온도 이상으로 경화시키는 공정을 거쳐서 완성한다.
- [0135] 물론, 형광체 함유 수지재료(407)는 액 저장부(405)에 도입되고 나서 발광다이오드 칩에 도포되므로, 형광체 함유 수지재료(407)의 액 흐름(drip)이 발생할 우려는 없으며, 상술한 일련의 프로세스가 반복해 실시된다.
- [0136] 이와 같이 형광체 함유 수지 부재(101)를 형성하기 위한, 액체상태로 디스펜스 니들(301)을 개재하여 도출되는 형광체 함유 수지재료(407)의 점도가 약간 낮고, 형광체 함유 수지재료(407)를 액적 상태로 충분히 긴 시간에 걸쳐서 유지하기가 곤란한 경우에는 본 실시형태의 백색 발광소자 제조방법 및 백색 발광소자 제조장치는 특별히 우수한 효과를 발휘한다.
- [0137] 또, 측정부(204)는 앞에서 설명한 것과 같이 광원부(401)가 조사하는 청색 레이저 광의 광축 상에 배치되는 것은 바람직하지 않으므로 액 저장부(405)에 도입된 형광체 함유 수지재료(407)의 중심에서 보아서 청색 레이저 광의 조사방향과 다른 방향에 배치되어 있는 것이 더 바람직하다. 예를 들어 측정부(204)는 액 저장부(405)에 도입된 형광체 함유 수지재료(407)의 중심에서 보아서 청색 레이저 광의 조사방향과 직교하는 방향으로 배치되어 있는 것이 더 바람직하다.

산업상 이용가능성

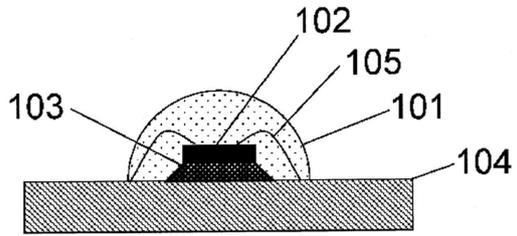
[0138] 본 발명에서의 발광소자 제조방법 및 발광소자 제조장치는 광 인출효율이 저하하는 것을 회피하면서 개개의 발광소자의 색도 편차를 감소시킬 수 있고, 예를 들어 차량탑재용 등의 조명 디바이스, 프로젝터 및 액정 백라이트에 응용되는 발광소자를 제조하기 위해서 유용하다.

부호의 설명

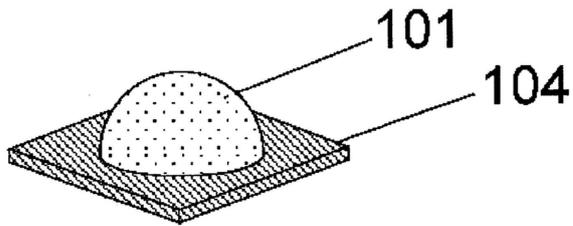
[0139]	101	형광체 함유 수지 부재
	102	발광다이오드 칩
	103	다이 본드 부재
	104	기판
	105	금 와이어
	201	청색 레이저 광
	202	형광체 함유 수지재료
	203	형광 발광
	204	측정부
	205	디스펜스 니들
	301	디스펜스 니들
	302	시린지
	303	스테이지
	304	용량 계량식 디스펜서
	305	계량 디바이스
	401	광원부
	403	암 상자
	404	니들 삽입용 구멍
	405	액 저장부
	406	형광체 함유 수지재료 유로
	407	형광체 함유 수지재료
	501	도포부
	502	비교부
	503	제어부
	601	도포부
	602	연산부
	603	제어부
	801	제 1 형광체 함유 수지 부재
	802	제 2 형광체 함유 수지 부재
	803	형광체 함유 수지 부재
	804	투광성 수지 부재

도면

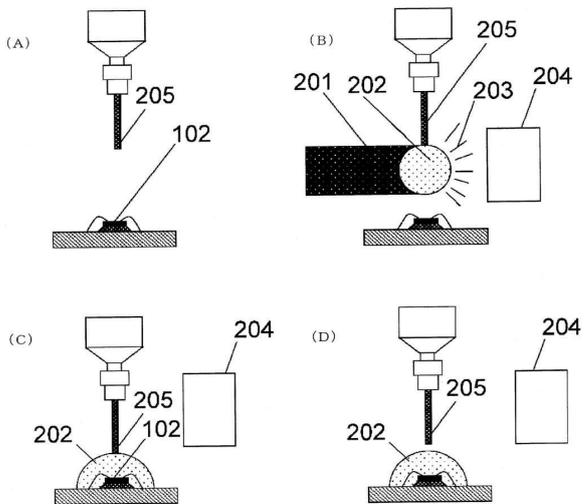
도면1



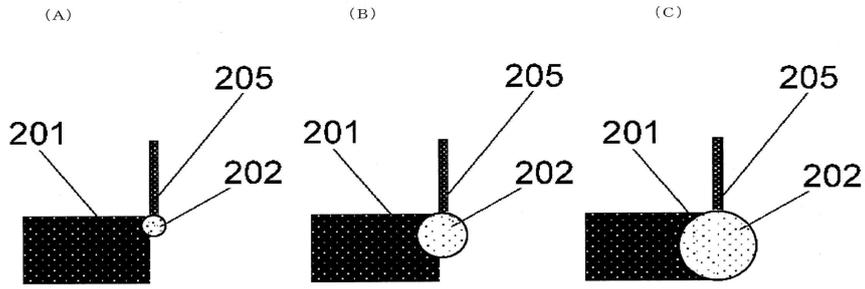
도면2



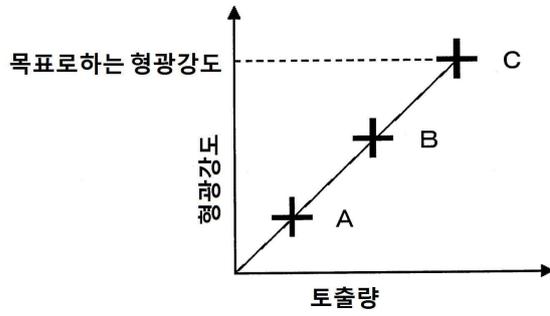
도면3



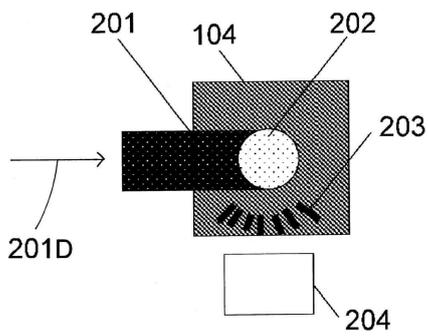
도면4



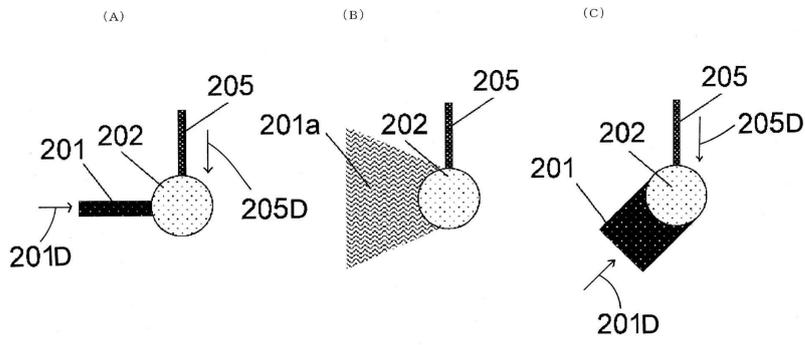
도면5



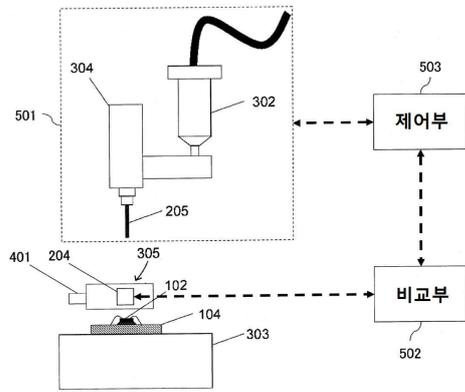
도면6



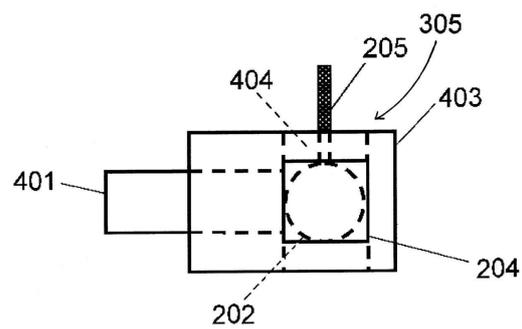
도면7



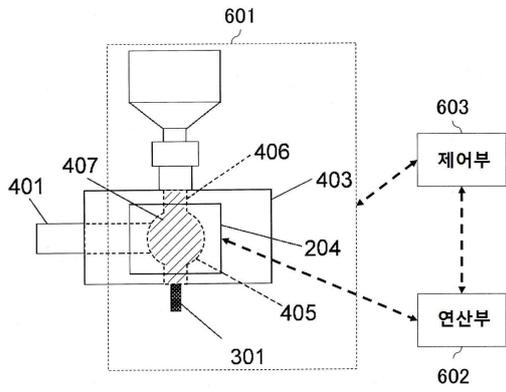
도면8



도면9



도면10



도면11

