



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0137594
(43) 공개일자 2010년12월31일

(51) Int. Cl.

G01J 1/58 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)
H01L 33/48 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2009-0051981
(22) 출원일자 2009년06월11일
심사청구일자 2009년06월11일

(71) 출원인
주식회사 루멘스
경기도 용인시 기흥구 고매동 456

(72) 발명자
오승현
경기도 용인시 기흥구 고매동 456
김병순
경기도 용인시 기흥구 고매동 456

(74) 대리인
이인행, 양기혁, 박기원, 김남식, 한윤호

전체 청구항 수 : 총 6 항

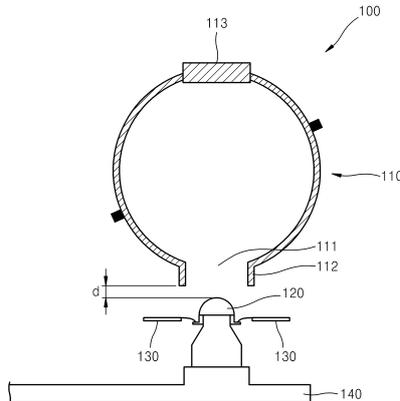
(54) 발광 다이오드의 검사 장치

(57) 요약

본 발명은 발광 다이오드의 검사 장치에 관한 것으로, 상세하게는 검사 속도 및 검사 신뢰성이 향상된 발광 다이오드의 검사 장치에 관한 것이다.

본 발명은, 발광 다이오드의 광량을 측정하기 위한 검사 장치에 있어서, 상기 발광 다이오드에서 발산되는 광의 경로를 가이드 하기 위한 광 가이드부가 일 측에 돌출 형성되어 있는 광 적분구를 포함하는 발광 다이오드의 검사 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발광 다이오드의 광량을 측정하기 위한 검사 장치에 있어서,

상기 발광 다이오드에서 발산되는 광의 경로를 가이드 하기 위한 광 가이드부가 일 측에 돌출 형성되어 있는 광 적분구를 포함하는 발광 다이오드의 검사 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광 가이드부는 상기 발광 다이오드의 직상방에 배치되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드의 검사 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

광량 측정 대상인 상기 발광 다이오드와 상기 적분구의 상기 가이드부 사이의 최단 거리는 3mm 이하인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드의 검사 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 발광 다이오드에서 발산되는 광의 70% 이상이 상기 광 적분구에 유입되도록 상기 광 적분구와 상기 발광 다이오드가 배치되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드의 검사 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 발광 다이오드에서 발산되는 광의 균일도(uniformity)가, 상기 발광 다이오드가 상기 광 적분구 내에서 광을 발산할 경우 측정되는 광의 균일도(uniformity)의 90% 이상이 되도록 상기 광 적분구와 상기 발광 다이오드가 배치되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드의 검사 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 발광 다이오드의 검사 장치는, 소정의 축을 중심으로 방사형으로 형성된 다수 개의 플레이트들을 포함하며,

상기 다수 개의 플레이트들에는 각각 발광 다이오드가 배치 가능하고,

상기 플레이트들이 상기 축을 중심으로 회전하면서 상기 각 플레이트에 배치된 각 발광 다이오드의 광량이 측정되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드의 검사 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 발광 다이오드의 검사 장치에 관한 것으로, 상세하게는 검사 속도 및 검사 신뢰성이 향상된 발광 다이오드의 검사 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 발광 다이오드(Light emitting diode)는 화합물 반도체의 특성을 이용하여 전기를 빛으로 전환시키는 소자로서, 차세대 조명원으로 다양하게 이용 및 개발되고 있다. 이러한 발광 다이오드는 최근 각종 디스플레이로 개발되고

있으며, 특히 액정 표시장치의 백라이트 유닛으로 활발하게 연구 및 개발되고 있다.

[0003] 이와 같은 종래의 발광 다이오드를 생산하는 과정에서는, 생산된 제품의 불량 여부 등을 검출하기 위하여 발광 다이오드의 광량을 측정하게 된다. 이를 위하여, 발광 다이오드에서 나오는 광을 포토 다이오드와 같은 수광소자에 집광하여 광량을 측정하게 된다. 즉, 수광소자에 광이 입사하면, 입사된 광의 양에 비례하여 전류가 발생하므로, 수광소자에 흐르는 전류의 양을 측정하면 광량을 알 수 있게 되는 것이다.

[0004] 그런데, 발광 다이오드의 경우 광이 사방으로 퍼지면서 발산되기 때문에, 발광 다이오드에서 방출되는 광의 일부만이 수광소자에 입사되고, 그 외의 광은 수광소자로 입사되지 못하게 된다. 따라서, 발광 다이오드에서 나오는 광의 양을 100% 측정하는 것이 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.

[0005] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 적분구를 사용하여 발광 다이오드에서 발산되는 빛을 모아서 광량을 측정하는 방법이 개발되었지만, 이 경우 발광 다이오드가 적분구 내로 인입 및 인출되는 과정이 포함되기 때문에, 검사 시간이 길어지고 따라서 제조 수율이 감소한다는 문제점이 존재하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 검사 속도 및 검사 신뢰성이 향상된 발광 다이오드의 검사 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명은, 발광 다이오드의 광량을 측정하기 위한 검사 장치에 있어서, 상기 발광 다이오드에서 발산되는 광의 경로를 가이드 하기 위한 광 가이드부가 일 측에 돌출 형성되어 있는 광 적분구를 포함하는 발광 다이오드의 검사 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 광 가이드부는 상기 발광 다이오드의 직상방에 배치될 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서, 광량 측정 대상인 상기 발광 다이오드와 상기 적분구의 상기 가이드부 사이의 최단 거리는 3mm 이하일 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 발광 다이오드에서 발산되는 광의 70% 이상이 상기 광 적분구에 유입되도록 상기 광 적분구와 상기 발광 다이오드가 배치될 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 발광 다이오드에서 발산되는 광의 균일도(uniformity)가, 상기 발광 다이오드가 상기 광 적분구 내에서 광을 발산할 경우 측정되는 광의 균일도(uniformity)의 90% 이상이 되도록 상기 광 적분구와 상기 발광 다이오드가 배치될 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 발광 다이오드의 검사 장치는, 소정의 축을 중심으로 방사형으로 형성된 다수 개의 플레이트들을 포함하며, 상기 다수 개의 플레이트들에는 각각 발광 다이오드가 배치 가능하고, 상기 플레이트들이 상기 축을 중심으로 회전하면서 상기 각 플레이트에 배치된 각 발광 다이오드의 광량이 측정될 수 있다.

효과

[0013] 이와 같은 본 발명에 의하여, 발광 다이오드의 검사 속도 및 검사 신뢰성이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 보다 상세하게 설명하도록 한다. 이하 설명되는 각 실시예에 있어 동일한 명칭의 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하였다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 발광 다이오드의 검사 장치의 단면도이고, 도 2는 도 1의 검사 장치의 평면도이다.

[0016] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 발광 다이오드의 검사 장치(100)는 적분구(110), 발광 다이오드(120), 프로브(probe)(130), 플레이트(140) 및 회전축(150)을 포함한다.

[0017] 발광 다이오드의 검사 장치(100)는 축(150)을 중심으로 방사형으로 형성된 다수 개의 플레이트(140)들을 포함한

다. 그리고, 상기 각각의 플레이트(140)들 상에는 측정 대상인 발광 다이오드(120)가 배치된다.

- [0018] 한편, 프로브(130)는 발광 다이오드(120)의 일 측에 배치되고, 발광 다이오드(120)와 전기적으로 접촉하여 전류를 흘려주는 역할을 수행한다. 전류원(미도시)과 연결된 프로브(130)를 발광 다이오드(120)에 접촉시키고, 전류를 인가하면 발광 다이오드(120)가 광을 발하게 된다.
- [0019] 한편, 상기 플레이트(140)들 상부의 어느 일 측에는, 상기 플레이트(140) 상에 배치된 발광 다이오드(120)에서 방출되는 광을 집광하여 그 광 특성을 파악하기 위한 적분구(110)가 배치된다.
- [0020] 상세히, 사방으로 퍼지는 광원의 광량을 측정하기 위해 일반적으로 적분구(Integration Sphere)가 사용된다. 적분구(110)의 내부에는 구형의 공동이 형성되어 있고, 공동 내부는 반사율이 높은 물질로 코팅된다. 그리고, 적분구(110)의 일부분에는 개구부(111)가 형성되고, 그 개구부(111)의 테두리를 따라서 광 가이드부(112)가 일정 정도 돌출 형성되어 있다. 이와 같은 광 가이드부(112)로 광이 들어가면 광이 적분구 내부에서 골고루 반사되어 적분구 내의 광의 분포가 매우 균일해 진다. 따라서, 적분구(110) 내부 표면 어느 영역에서나 광량이 실질적으로 동일하다. 이와 같은 적분구(110)의 내부 일 측에 수광소자(113)를 장착하여 적분구(110) 내부의 광량을 측정할 수 있다.
- [0021] 여기서, 적분구 내부 전체 표면에서 측정된 광량이 적분구 내부로 들어온 전체 광량과 동일하며 적분구 내부 표면에서 광량은 실질적으로 균일하므로, 수광소자에서 {측정된 광량 * 적분구 내부 전체 면적 / 수광소자 면적}이 적분구 내부로 들어온 광량이 된다.
- [0022] 그런데, 종래의 적분구는 발광 다이오드에서 발광 다이오드에서 나오는 광의 양을 100% 측정하기 위하여 발광 다이오드가 적분구 내로 인입 및 인출되는 과정이 포함되기 때문에, 검사 시간이 길어지고 따라서 제조 수율이 감소한다는 문제점이 존재하였다.
- [0023] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 발광 다이오드의 검사 장치(100)에서는, 적분구(110)의 일 측에 발광 다이오드(120)에서 발산되는 광의 경로를 가이드 하여 집광하기 위한 광 가이드부(112)가 구비되는 것을 일 특징으로 한다. 이와 같은 광 가이드부(112)를 구비함으로써, 발광 다이오드가 적분구 내로 인입 및 인출될 필요성이 없어지므로, 검사 속도가 향상되어 제조 수율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0024] 이를 더욱 상세히 설명하면, 적분구(110)의 일 측으로부터 광 가이드부(112)가 돌출 형성되어서, 발광 다이오드(120)에서 발산되는 광이 적분구(110) 외측으로 유출되지 않고 온전히 적분구(110) 내측으로 입사하도록 광의 경로를 가이드 한다. 이와 같이 발광 다이오드(120)에서 발산되는 광이 적분구(110) 내측으로 입사하도록 하기 위해서는, 광 가이드부(112)와 발광 다이오드(120)가 최대한 근접하도록 배치되는 것이 유리하다.
- [0025] 이때, 광량 측정 대상인 발광 다이오드(120)와 적분구(110)의 광 가이드부(112) 사이의 최단 거리(d)가 3mm 이하가 되도록 발광 다이오드(120)와 적분구(110)를 배치할 수 있다.
- [0026] 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

표 1

[0027]	거리d[mm]	-5	0	1	2	3	4	5
	uniformity	100%	98%	97%	94%	90%	82%	80%

- [0028] 표 1은 발광 다이오드(120)와 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)에 따른 광 균일도(uniformity)를 나타내는 표이고, 도 3a 내지 도 3g는 다이오드(120)와 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)에 따른 광 균일도(uniformity)를 측정한 결과를 나타내는 사진이다. 여기서, 표 1의 광 균일도(uniformity)는 발광 다이오드(120)와 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)가 -5mm 일 때, 즉 발광 다이오드(120)가 적분구(110) 내로 완전히 인입되었을 때의 광 균일도(uniformity)를 100%로 가정했을 때의 상대적인 광 균일도를 의미한다.
- [0029] 표 1 및 도 3a 내지 도 3g를 참조하면, 발광 다이오드(120)와 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)가 0mm부터 5mm 까지 점차로 멀어짐에 따라 광 균일도가 확연하게 낮아짐을 알 수 있다. 그리고, 이러한 광 균일도의 변화 추세를 분석하여 보았을 때, 발광 다이오드(120)와 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)가 3mm가 될 때까지는 광 균일도가 90% 이상을 유지하며, 따라서 신뢰성 있는 측정 결과를 얻을 수 있다. 그러나, 발광 다이오드(120)와 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)가 4mm가 되면, 광 균일도는 82%로 급격하게 저하되며, 도 3f에 도시된 바와 같이

광 얼룩이 발생하는 등 광 균일도가 신뢰할 만한 수준을 만족시키지 못한다는 사실을 육안으로 확인할 수 있다.

[0030] 이와 같은 이유로, 본 발명의 일 실시예에 관한 발광 다이오드의 검사 장치(100)에서는, 광량 측정 대상인 발광 다이오드(120)와 적분구(110)의 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)의 임계점을 3mm로 설정하는 것이다.

표 2

거리d[mm]	IF[mA]	VF[V]	Φ [lm]	η [lm/W]	x	y
-5	20	3.26	4.299	65.9	0.2396	0.1992
0	20	3.26	3.776	57.9	0.2397	0.199
1	20	3.259	3.613	55.4	0.2397	0.1989
2	20	3.259	3.395	52.1	0.2396	0.1986
3	20	3.259	3.045	46.7	0.2396	0.1982
4	20	3.255	2.794	42.8	0.2402	0.199
5	20	3.255	2.261	34.7	0.2407	0.1993

[0032] 한편, 표 2는 발광 다이오드(120)와 적분구(110)의 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)에 따른 광량 변화를 나타내는 표이고, 도 4는 이를 XY 좌표계 상에 도시한 그래프이다. 도 4에서 X축은 발광 다이오드(120)와 적분구(110)의 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)를 나타낸다. 그리고, Y축은 발광 다이오드(120)와 적분구(110)의 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)가 -5mm 일 때, 즉 발광 다이오드(120)가 적분구(110) 내로 완전히 인입되었을 때의 광량을 100%로 가정했을 때의 상대 광량을 의미한다.

[0033] 표 2 및 도 4를 참조하면, 상술한 발광 다이오드(120)와 광 가이드부(112) 사이의 거리(d)의 임계점인 3mm에서의 상대 광량은 70%임을 알 수 있다. 이를 다시 말하면, 발광 다이오드(120)가 적분구(110) 내로 완전히 인입되었을 때의 광량의 70% 이상이 적분구(110) 내로 인입될 수 있는 거리까지는, 발광 다이오드(120)와 적분구(110)가 이격되는 것이 허용됨을 의미한다.

[0034] 이와 같은 이유로, 본 발명의 일 실시예에 관한 발광 다이오드의 검사 장치(100)에서는, 발광 다이오드(120)에서 발산되는 광 중 적분구 내로 유입되어야 하는 광량의 최저점을 70%로 설정할 수도 있는 것이다.

[0035] 이와 같은 본 발명에 의하여, 일정 정도 이상의 신뢰성을 유지하면서도, 발광 다이오드(120)에서 발산하는 광의 특성을 검출하기 위하여 발광 다이오드(120)가 일일이 적분구 내부로 인입 및 인출될 필요성이 없어지므로, 검사 속도가 향상되어 제조 수율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 제품 신뢰성과 제조 수율을 동시에 만족시킬 수 있는 임계점을 찾아냄으로써, 사용자의 다양한 요구 사양을 한꺼번에 충족시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0036] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 발광 다이오드의 검사 장치의 단면도이다.

[0038] 도 2는 도 1의 검사 장치의 평면도이다.

[0039] 도 3a 내지 도 3g는 다이오드와 개구부 사이의 거리에 따른 광 균일도(uniformity)를 측정한 결과를 나타내는 사진이다.

[0040] 도 4는 발광 다이오드와 적분구의 개구부 사이의 거리(d)에 따른 광량 변화를 나타내는 그래프이다.

[0041] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0042] 100: 발광 다이오드의 검사 장치 110: 적분구

[0043] 111: 개구부 112: 광 가이드부

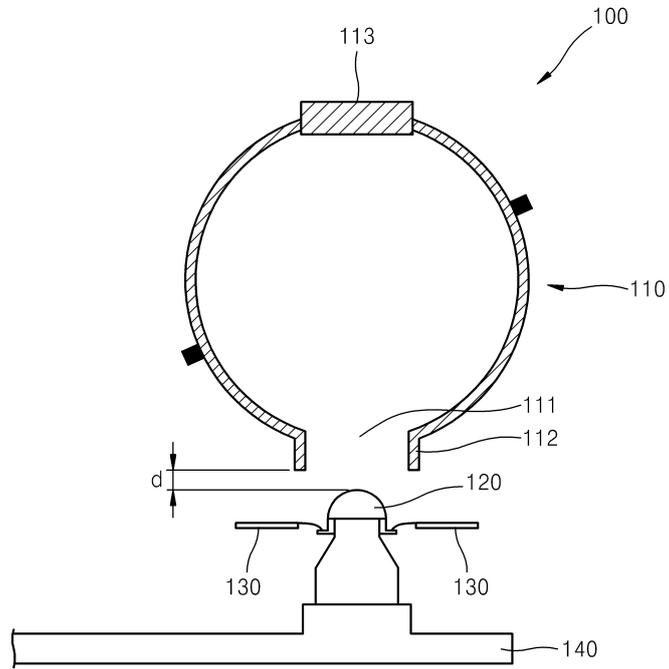
[0044] 120: 발광 다이오드 130: 프로브(probe)

[0045] 140: 플레이트

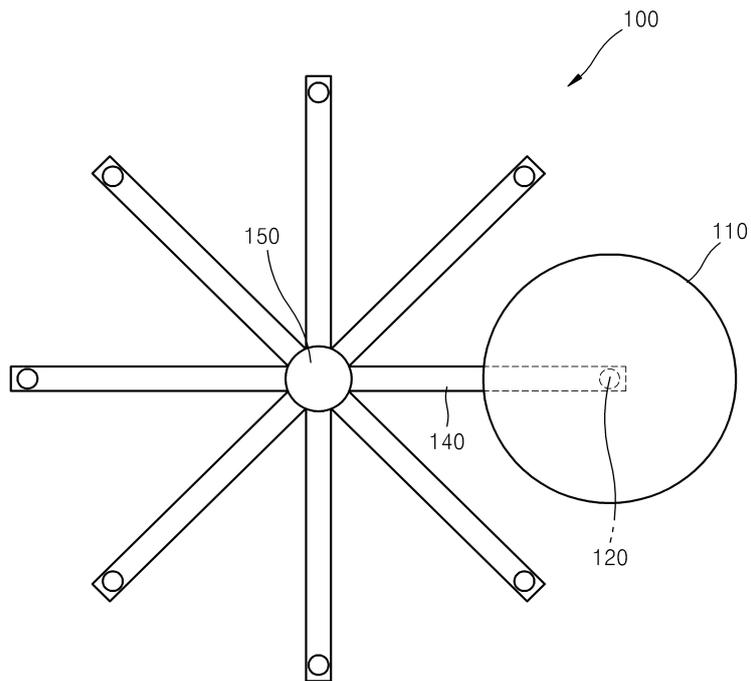
150: 회전축

도면

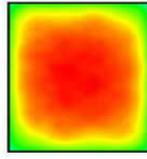
도면1



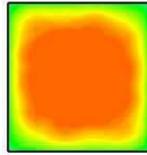
도면2



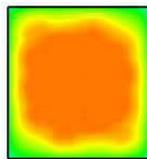
도면3a



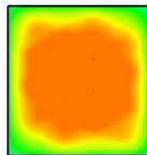
도면3b



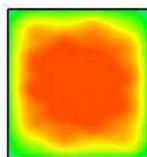
도면3c



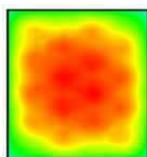
도면3d



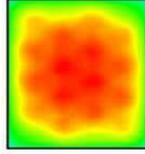
도면3e



도면3f



도면3g



도면4

