



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월26일
(11) 등록번호 10-0816839
(24) 등록일자 2008년03월19일

(51) Int. Cl.

G01J 1/02 (2006.01) G01J 1/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0131044

(22) 출원일자 2006년12월20일

심사청구일자 2007년01월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020000075764 A

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

정병조

강원 원주시 무실동 요진 보네르 카운티 103동 1106호

배영우

서울 은평구 구산동 경향파크 1동 404호

(74) 대리인

민혜정

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 변종길

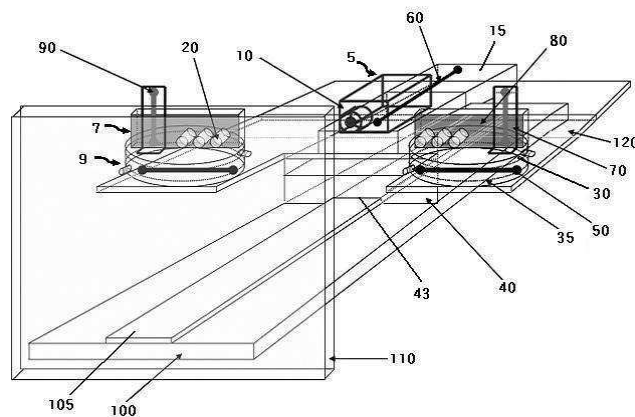
(54) 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법

(57) 요약

본 발명은 평행광 발생을 위한 환형광원 설계 시 고려되는 발광다이오드(LED)의 입사각 측정 장치와 측정방법에 관한 것으로서, 보다 상세히는, LED를 이용한 환형광원의 응용분야 특성에 따른 광원설계 이전에 LED 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 LED의 입사각을 측정하는 LED 입사각 측정 장치와 측정방법에 관한 것이다.

본 발명의 LED 환형광원의 평행광 발생을 위한 LED 입사각 측정 장치는 중앙에 CCD 카메라(10)가 위치하여 카메라 주로(60)를 따라 유동하여 다양한 크기의 CCD 카메라를 허용하도록 하고, 반사판(110)상의 LED(20)의 조도 분포를 촬영하며, 입사각측정 테이블(120)위 CCD 카메라(10)의 좌우 양옆에 회전 스테이지(30)가 회전스테이지 주로(50)를 따라 유동하여 환형광원의 외주면의 직경에 따라 그 위치를 조정할 수 있도록 하였고, 회전 스테이지(30) 위에는 인쇄회로기판(80)이 위치하며, 인쇄회로기판(80)에는 LED(20)가 탈부착이 가능하도록 하여 다양한 LED의 특성분석이 가능하며, 인쇄회로기판(80)은 회전 스테이지(30)에 장착된 회로기판 지지대(70)의 회로기판 주로(90)를 따라 유동하여 다양한 CCD 카메라의 크기에 따라 그 높이를 조정할 수 있다. 입사각측정 테이블(120) 밑에 장착된 이동스테이지 상부(40)의 트랙결합 홈(43)이 이동스테이지 하부(100)의 트랙(105)과 결합되어, 입사각측정 테이블(120)을 트랙(105)에 따라 이동, 고정하여 다양한 초점거리에서 요구 조도에 대해 균일한 조도를 제공하는 LED의 입사각에 대한 정보를 제공하게 된다. CCD 카메라(10)에 의해 획득된 영상을 이용하여 반사판(110) 상의 조도 프로파일 정보를 분석함으로써, 고휘도 및 균일한 조도 분포를 얻기 위해 환형광원 설계 시 고려되는 환형광원 외주면의 직경, LED의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 LED의 입사각에 따른 반사판상의 조도분포를 정량화할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

반사판;

상기 반사판 정면에 위치하여 상기 반사판 상에서 조도분포를 촬영하는 CCD 카메라;

상기 CCD 카메라의 좌우 양측에 이격되어 각각 위치하는 회전 스테이지들;

상기 각 회전 스테이지의 위에 위치되며 그 안에 발광다이오드를 장착하는 인쇄회로기판;을 적어도 구비하며,
상기 발광다이오드의 입사각이 조사면에 수직하도록 상기 회전 스테이지를 회전하여 오프셋을 조정하도록 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 2

입사각측정 테이블 위의 중앙에 위치되며, 반사판 상의 발광다이오드 조도 분포를 촬영하는 CCD 카메라;

상기 입사각측정 테이블 위의 상기 CCD 카메라의 좌우 양측에 장착되어 있는 회전 스테이지들;

상기 각 회전 스테이지의 위에 위치되며 그 안에 발광다이오드를 장착하고 있는 인쇄회로기판;

상기 입사각측정 테이블의 밑면 중앙에 장착되어 있으며, 그 밑면에 트랙결합 홈을 구비하는 이동스테이지 상부;

상기 트랙결합 홈과 결합되는 트랙을 구비하는 이동스테이지 하부;를 적어도 구비하며,

상기 이동스테이지 상부에 장착된 입사각측정 테이블이 트랙을 따라 이동, 고정하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 3

반사판;

상기 반사판 정면에 위치하여 상기 반사판 상에서 조도분포를 촬영하는 CCD 카메라;

상기 CCD 카메라의 좌우 양측에 이격되어 각각 위치하는 회전 스테이지들;

상기 각 회전 스테이지의 위에 위치되며 그 안에 발광다이오드를 장착하는 인쇄회로기판;

상기 CCD 카메라로부터 촬영한 영상을 수신하여, 환형광원 외주면의 직경, 발광다이오드의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 발광다이오드의 입사각 정보를 검출하는 연산처리기;를 구비하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 4

입사각측정 테이블 위의 중앙에 위치되며, 반사판 상의 발광다이오드 조도 분포를 촬영하는 CCD 카메라;

상기 입사각측정 테이블 위의 상기 CCD 카메라부의 좌우 양측에 장착되는 회전 스테이지를 포함하는 회전 스테이지부;

상기 회전 스테이지부의 회전스테이지 위에 위치되며 그 안에 발광다이오드를 탈부착 가능하도록 이루어져 인쇄회로기판;을 적어도 구비하며,

상기 회전 스테이지부는 상기 입사각측정 테이블(120) 위의 상기 CCD 카메라 좌우 양측에 각각 있는 회전스테이지 주로와 결합되어, 상기 회전 스테이지부가 회전스테이지 주로를 따라 좌우로 이동할 수 있는 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 5

제1 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광다이오드의 입사각 측정 장치는,

입사각측정 테이블의 중앙에 장착되며 그 위에는 카메라 주로가 위치되어 있는 카메라 받침대를 더 구비하며,

상기 CCD 카메라는 그 밑면에 카메라주로 결합부를 구비하며,

상기 카메라주로 결합부가 상기 카메라 주로 상에 장착되어, 상기 CCD 카메라는 상기 카메라 주로를 따라 앞으로 움직일 수 있는 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 6

제1 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광다이오드의 입사각 측정 장치는,

상기 회전 스테이지 위에 장착되어 있으며 그 안에 회로기판 주로를 구비하는 회로기판 지지대를 더 구비하며,

상기 인쇄회로기판의 일 측에는 회로기판 주로 결합부가 구비되어 있으며,

상기 회로기판 주로 결합부와 상기 회로기판 주로가 결합하여, 상기 인쇄회로기판이 상기 회로기판 주로를 따라 상하로 이동되어 질 수 있는 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 7

제1 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광다이오드의 입사각 측정 장치는,

그 위에는 회전 스테이지(30)를 장착하고 있으며 그 밑면에는 회전스테이지 주로 결합부를 구비하는 회전스테이지 받침대를 더 구비하며,

상기 회전스테이지 주로 결합부는 입사각측정 테이블 위의 CCD 카메라의 양측에 있는 회전스테이지 주로와 결합하여, 상기 회전스테이지 받침대 및 상기 회전 스테이지가 상기 회전스테이지 주로를 따라 좌우로 이동할 수 있는 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 발광다이오드의 입사각 측정 장치는,

상기 입사각측정 테이블의 밑면 중앙에 장착되어 있으며, 그 밑면에 트랙결합 홈을 구비하는 이동스테이지 상부;

상기 트랙결합 홈과 결합되는 트랙을 구비하는 이동스테이지 하부;를 더 구비하며,

상기 이동스테이지 상부에 장착된 입사각측정 테이블이 트랙을 따라 이동, 고정하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 9

제1 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전 스테이지 상에는 상기 인쇄회로기판이 위치하여, 0° ~ 90° 범위에서 인쇄회로기판을 회전함으로써 LED의 입사각을 조정할 수 있도록 이루어진 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광다이오드의 입사각 측정 장치는, 50mm ~ 200mm범위의 환형광원 외주면의 직경, 40mm ~ 170mm 범위의 반사판과 발광다이오드 간의 거리에 의존적인 환형광원의 0° ~ 90° 범위의 발광다이오드의 입사각을 측정할 수 있는 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 연산처리는

상기 CCD 카메라로부터 반사판 상의 조도분포의 640×640 픽셀 영상을 수신하며,

상기 수신된 640×640 픽셀의 반사판 상의 영상을 횡 중심축을 중심으로 영상내의 자(ruler)를 포함하지 않는 영역을 상, 하 대칭적으로 지정하고, 영상의 좌, 우 끝 픽셀을 기준으로 10픽셀을 제외한 영역을 관심영역(region of interest, ROI)로 정의하며,

상기 관심영역 내에서 평균 조도 프로파일을 구하여 환형광원의 발광다이오드의 입사각에 따른 조도 분포를 정량화하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 발광다이오드(이하, LED라 함) 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법에 관한 것이다.
- <20> 일반적으로, 반도체 등의 조립 불량에 대한 출시 전 검사에서 사용하는 산업용 카메라, 그리고 피부과용 피지, 주름, 피부암 등의 진단에서 사용하는 의료용 진단장치의 검사용 카메라가, 제 기능을 발휘하기 위해서는 조명장치가 반드시 필요하다. 이러한 조명장치로는 주로 직사조명장치, 분산조명장치 및 환형조명장치가 사용 된다
- <21> 직사조명장치는 단일 혹은 복수개의 점광원 조명을 이용하여 조사면에 직접적으로 광을 조사하는 방식으로 광원의 입사각에 따라 두 가지 특성을 지닌다.
- <22> 직사조명장치의 광원의 입사각이 조사면에 수직할 경우, 조도가 상대적으로 밝고 균일하다는 장점이 있어 다양한 용도에 사용이 가능하나 이미지에 그늘현상이 발생하고 눈부심 현상이 발생하는 단점이 있다.
- <23> 직사조명장치의 광원의 입사각이 조사면에 평행할 경우, 조사면의 기하학적 표현을 강화할 수 있으나, 이미지에 극도의 그늘현상이 발생하게 된다.
- <24> 분산조명장치는 광원과 조사면의 경로에 확산판을 추가하여 조도의 고른 분포에 초점을 두는 구성으로, 이미지에 눈부심 현상을 제거하고 조도의 균일한 분포를 보장하나, 추가적인 확산판(Diffusing Plate)으로 인하여 사용에 공간적 제한, 휘도의 저하 및 이미지의 조사면의 표면특성이 저하된다.
- <25> 환형조명장치는 카메라 렌즈 앞 단에 환형의 조명장치를 직접 부착할 수 있는 구조로, 사용에 공간적 제한이 없고, 그늘현상이 없으며, 직사조명장치에 비해 비교적 균일한 조도가 보장된다.
- <26> 환형조명장치의 응용성을 넓히기 위해, LED를 점광원으로 이용하는 종래의 환형조명장치는 요구 조도 내에서 균일한 조도분포를 제공하기 위해 LED를 복수 열로 배열한 LED 복수 열 방식과 타원 미러를 통해 빛을 집광하는 구조인 LED 타원집광 방식으로 구분되는데, LED 복수 열 방식은 사용에 공간적 제약이 있고, LED 타원집광 방식은 빛의 균일도가 떨어지며 고휘도에 한계가 있는 등 문제점이 있었다.
- <27> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 선행기술인 국내 특허출원 제2003-0048640호는 인쇄회로기판을 이용한 LED 조명장치에 관한 것으로, 상기 LED 조명장치의 중앙에 라인 스캔 카메라가 수납되어 촬영이 가능하도록 천공되어 있으며 그 외주면에는 삽입홈이 길게 형성되어 있는 하우징과, 상기 삽입홈 내에 수납 가능하도록 링형상의 원판형으로 표면 중앙 둘레를 따라 직각의 단 턱이 길게 형성되어 있고 상기 단 턱을 따라 대향되는 양측면에 리드선이 관통되는 리드공을 일정간격을 두고 다수개 형성되어 있는 인쇄회로기판과, 상기 리드공에 리드선을 관통하여 상기 인쇄회로기판의 이면에 납땜하여 결합되는 다수개의 LED 소자로 이루어져 상기 단 턱에 의해 상기 LED 소자가 중앙으로 집광되도록 한 것을 특징으로 한다.
- <28> 그러나 국내 특허출원 제2003-0048640호는, 제품설계 후, 변화되는 광학계의 초점거리와 환형광원 외주면의 직

경 변화에 따라 광원의 최적화를 하기위해 요구되는 추가 비용이 발생한다는 문제점이 있으며, 요구 조도 내에서 균일한 조도를 얻기 위해 단순히 대열의 단 턱을 추가하는 것은 비효율적인 것으로, 제품설계 전에 요구되는 광학계의 초점거리 범위 내에서 LED 환형 광원의 요구 조도 내에서 균일한 조도를 보장할 수 있는 근본적인 해결 방법으로는 부족하다는 문제점이 있다.

- <29> 따라서 상기와 같은 문제점을 근본적으로 해결하기 위한 것으로, 제품설계 전 고휘도 및 균일한 조도 분포를 얻기 위해, 환형광원 설계 시 고려되는 환형광원 외주면의 직경, LED의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 LED의 입사각을 측정하는 LED 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 LED의 입사각 측정 장치가 요망된다.
- <30> 따라서 본 발명은 LED 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 LED의 입사각 측정 장치와 측정방법을 제공한다. 즉, 본 발명의 LED의 입사각 측정 장치는 제품설계 전 고휘도 및 균일한 조도 분포를 얻기 위해 환형광원 설계 시 고려되는 환형광원 외주면의 직경, LED의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 LED의 입사각을 측정할 수 있으므로, LED 환형 광원의 응용 특성에 따른 반사판상의 조도 분포 특성을 정량화하여 평행광 발생을 위한 범용적인 환형광원 설계를 위한 기초자료 제공할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <31> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법을 제공하는 것이다.
- <32> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 환형광원 외주면의 직경, 발광다이오드의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 발광다이오드의 입사각을 측정할 수 있는 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법을 제공하는 것이다.
- <33> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 발광다이오드 환형 광원의 응용 특성에 따른 반사판상의 조도 분포 특성을 정량화하여 평행광 발생을 위한 범용적인 환형광원 설계를 가능하게 하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법을 제공하는 것이다.
- <34> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 고휘도 발광다이오드가 인쇄회로기판에 탈부착 가능하도록 이루어지며, CCD 카메라를 이용하여 반사판상의 조도 분포를 촬영하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <35> 이하 본 발명의 일 실시예에 의한 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치 및 측정방법을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <36> 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 발광다이오드의 입사각 측정 장치를 설명하기 위한 입체도이고, 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 발광다이오드의 입사각 측정 장치를 설명하기 위한 사시도이다.
- <37> 본 발광다이오드의 입사각 측정 장치는 카메라부(5), LED 발광부(7), 반사판(110), 입사각측정 테이블(120), 이동스테이지 상부(40), 이동스테이지 하부(100)를 구비한다. 또한, 카메라부(5)는 CCD 카메라(10), 카메라 받침대(15), 카메라 주로(60)로 이루어지며, LED 발광부(7)는 발광다이오드(LED)(20), 회로기판 지지대(70), 인쇄회로기판(80), 회로기판 주로(90)로 이루어진다. 회전 스테이지부(9)는 회전 스테이지(30), 회전스테이지 받침대(35), 회전스테이지 주로(50)로 이루어진다.
- <38> 카메라부(5)는 CCD 카메라(10), 카메라 받침대(15), 카메라 주로(60)를 구비하며, CCD 카메라(10)가 카메라 주로(60)을 따라 앞뒤로 움직이도록 이루어져 있다. 카메라 주로(60)는 카메라 받침대(15)의 위에, 또는 입사각측정 테이블(120) 위의 중앙에 구비될 수 있으며, 이하에서는 카메라 주로(60)가 카메라 받침대(15)의 위에 있는 것을 예를 들어 설명한다.
- <39> 카메라 받침대(15)는 입사각측정 테이블(120)의 중앙에 장착되어 있으며, 카메라 받침대(15)의 위에는 카메라 주로(60)가 위치되어 있다.
- <40> CCD 카메라(10)는 LED(20)가 발광하여 반사판(110)에서 반사되어 생기는 조도분포를 촬영하며, 반사판(110) 정면의 카메라 받침대(15)위의 카메라 주로(60) 상에 장착된다. CCD 카메라(10)의 밑면에는 카메라주로 결합부(미도시)를 구비하며, 상기 카메라주로 결합부와 카메라 주로(60)가 결합되어 카메라 받침대(15)위에 CCD 카메라(10)가 장착되게 한다. 따라서 CCD 카메라(10)는 카메라 주로(60)를 따라 앞뒤로 움직이게 된다. 즉, CCD 카메

라(10)는 입사각측정 테이블(120)의 중앙에 위치하여 카메라 주로(60)를 따라 유동하여 다양한 크기의 CCD 카메라를 허용하도록 하고 반사판(110)상의 LED(20)의 조도 분포를 촬영하기 위한 것이다.

- <41> 카메라 주로(60)는 카메라 받침대(15)위에 있는 주로(走路)로, 반사판(110)의 전방에서 CCD 카메라(10)를 앞뒤로 움직이게 한다. 카메라 주로(60)는 CCD 카메라(10)의 카메라 주로 결합부(미도시)와 결합되는 구멍, 홈 또는 턱 등으로 구성될 수 있으며, 레일로도 구성할 수 있다. 여기서 CCD 카메라(10)가 카메라 주로(60)를 따라 최대 30mm 유동 가능하도록 구성할 수 있으며, 이로써 다양한 크기의 CCD 카메라를 이용하여 반사판(110)상의 LED(20)의 조도 분포를 촬영할 수 있다.
- <42> LED 발광부(7)는 입사각측정 테이블(120)위의 카메라부(5)의 양측에 위치되는 회전 스테이지부(9)의 위에 장착된다. LED 발광부(7)는 발광다이오드(LED)(20), 회로기판 지지대(70), 인쇄회로기판(80), 회로기판 주로(90)으로 이루어져 있다.
- <43> LED(20)는 입사각 측정을 하고자 하는 발광다이오드로서, 인쇄회로기판(80)에 장착되어 발광하여, 그 입사각을 측정하게 된다. 인쇄회로기판(80)에 LED(20)가 탈부착이 가능하도록 이루어져 있어, 따라서 다양한 LED의 특성 분석이 가능하다.
- <44> 인쇄회로기판(PCB)(80)은 그 안에 LED(20)를 장착하도록 이루어져 있으며, 인쇄회로기판(80)은 회로기판 지지대(70)에 장착되어 있다. 인쇄회로기판(80)의 일측에는 회로기판 주로 결합부(미도시)가 구비되어 있어, 상기 회로기판 주로 결합부와 회로기판 지지대(70)의 회로기판 주로(90)가 결합하여, 인쇄회로기판(80)이 회로기판 지지대(70)에 장착되어 진다. 따라서 인쇄회로기판(80)은 회로기판 지지대(70)의 회로기판 주로(90)를 따라 유동하여 다양한 크기의 CCD 카메라의 크기에 따라 그 높이를 조절할 수 있도록 이루어져 있다. 또한 인쇄회로기판(80)은 LED(20)가 탈부착이 가능하도록 이루어져 있다.
- <45> 회로기판 지지대(70)는 그 안에 회로기판 주로(90)를 구비하며, 회전 스테이지(30) 위에 장착되어 있다. 회로기판 주로(90)와 회로기판 주로 결합부(미도시)가 결합함에 의해, 회로기판 지지대(70)에 인쇄회로기판(80)이 장착되며, 인쇄회로기판(80)은 회로기판 지지대(70)의 회로기판 주로(90)를 따라 상하로 이동되어 질 수 있다.
- <46> 회로기판 주로(90)는 회로기판 지지대(70) 상에 있는 주로(走路)로, 인쇄회로기판(80)을 상하로, 즉 인쇄회로기판(80)에 부착된 LED(20)을 상하로 이동시킬 수 있다. 회로기판 주로(90)는 회로기판 주로 결합부(미도시)와 결합되는 구멍, 홈, 턱 등으로 구성될 수 있으며, 레일로도 구성할 수 있다.
- <47> 회전 스테이지부(9)는 카메라부(5) 좌우 양측의 입사각측정 테이블(120) 상에 장착된다. 즉, 회전 스테이지부(9)는 카메라부(5) 좌우 양측의 입사각측정 테이블(120) 상에 있는 회전스테이지 주로(50)에 결합되어, 회전 스테이지부(9)가 회전스테이지 주로(50)를 따라 좌우로 이동하게 된다. 회전 스테이지부(9)는 회전 스테이지(30), 회전스테이지 받침대(35), 회전스테이지 주로(50)로 이루어진다.
- <48> 회전 스테이지(30)는 360° 회전하는 스테이지로서, 그 위에 회로기판 지지대(70)를 장착하고 있다. 또한 회전 스테이지(30)는 입사각측정 테이블(120) 위, 카메라부(5)의 양측에 장착되어 있는 회전스테이지 받침대(35)의 위에 장착되어 있다. 즉 회전 스테이지(30)는 카메라부(5)의 좌우 양측에 각각 위치되며, 따라서 회전 스테이지(30)에 장착된 회로기판 지지대(70)도 카메라부(5)의 좌우 양측에 각각 위치되며, 회로기판 지지대(70)에 장착된 인쇄회로기판(80)도 카메라부(5)의 좌우 양측에 각각 위치되어 있다. 회전 스테이지(30)를 회전하여 소정의 LED 입사각으로 조절할 수 있으며, 따라서 LED(20)의 입사각이 조사면에 수직하도록, 회전 스테이지(30)의 오프셋을 조정하도록 이루어져 있다. 여기서, 각각의 회전 스테이지(30) 상에는 인쇄회로기판(80)이 위치하여 0° ~ 90° 범위에서 인쇄회로기판을 회전함으로써 LED의 입사각을 조절할 수 있도록 구성할 수 있다.
- <49> 회전스테이지 받침대(35)는 입사각측정 테이블(120)위의 카메라부(5)의 양측에 장착되며, 회전스테이지 받침대(35) 위에는 회전 스테이지(30)를 장착한다. 회전스테이지 받침대(35)는 그 밑면에 회전스테이지 주로 결합부(미도시)를 구비하며, 상기 회전스테이지 주로 결합부와 회전스테이지 주로(50)가 결합하여 회전스테이지 받침대(35)를 입사각측정 테이블(120) 위에 장착한다. 따라서 회전스테이지 받침대(35)가 입사각측정 테이블(120) 위의 회전스테이지 주로(50)를 따라 좌우로 이동할 수 있으며, 이에 따라 회전스테이지 받침대(35)에 장착된 회전 스테이지(30)도 회전스테이지 주로(50)를 따라 좌우로 이동하게 된다. 이렇게 회전 스테이지(30)를 이동하여, 환경광원의 외주면의 직경에 따라 그 위치를 조절할 수 있다. 다시말해, 회전 스테이지(30)의 위치를 조정함으로써 인쇄회로기판(80)에 부착되어 있는 LED(20)의 입사각을 조절할 수 있다.
- <50> 회전스테이지 주로(50)는 입사각측정 테이블(120) 위의 카메라부(5)의 양측에 각각 위치되는 가로방향의 주로로서, 회전 스테이지(30) 및 회전스테이지 받침대(35)를 좌우로 이동시킨다. 회전스테이지 주로(50)는 회전스테이지

지 주로 결합부(미도시)와 결합되는 구멍, 홈, 턱 등으로 구성될 수 있으며, 레일로도 구성할 수 있다. 여기서, 입사각측정 테이블(120) 위의 카메라부(5)의 양측에 각각 회전 스테이지(30)가 회전스테이지 주로(50)를 따라 유동 가능하여, 환형광원의 외주면의 직경 변화에 따라 회전 스테이지(30) 간의 거리를 50mm ~ 200mm까지 조정할 수 있도록 구성할 수 있다.

<51> 입사각측정 테이블(120)은 그 윗면에 카메라부(5)와 LED 발광부(7)가 장착되어 있으며, 그 아래면에 이동스테이지 상부(40)가 장착되어 있다. 즉, 입사각측정 테이블(120)의 상면의 중앙에는 카메라 받침대(15)가 장착되어 있으며, 입사각측정 테이블(120) 상면의 카메라 받침대(15)의 좌우 양측의 회전스테이지 주로(50)에는 회전스테이지 받침대(35)가 장착되어 있다. 또한 입사각측정 테이블(120)의 밑면 중앙에는 이동스테이지 상부(40)가 장착되어 있으며, 이동스테이지 상부(40)는 이동스테이지 하부(100)와 결합되며, 이동스테이지 상부(40)는 이동스테이지 하부(100)의 트랙(105)을 따라 앞뒤로 움직이도록 되어 있다. 이동스테이지 상부(40)가 트랙(105)을 따라 앞뒤로 움직이면, 이에 따라 입사각측정 테이블(120)도 앞뒤로 움직이게 된다.

<52> 이동스테이지 상부(40)는 입사각측정 테이블(120)의 밑면 중앙에 장착되어 있으며, 그 밑면에 트랙결합 홈(43)을 구비한다. 트랙결합 홈(43)은 이동스테이지 하부(100)의 트랙(105)에 결합되어, 이동스테이지 상부(40)가 이동스테이지 하부(100)에 장착된다.

<53> 이동스테이지 하부(100)는 반사판(110)의 전방에 위치하며, 그 상면에 트랙(105)을 구비한다. 트랙(105)에 이동스테이지 상부(40)의 트랙결합 홈(43)이 장착되어, 반사판(110)을 향해 이동스테이지 상부(40)가 앞뒤로 움직이도록 이루어져 있다. 이에 따라 입사각측정 테이블(120)도 반사판(110)을 향해 앞뒤로 움직이게 된다. 즉, 입사각측정 테이블(120)을 트랙(105)에 따라 이동, 고정하여 다양한 초점거리에서 요구 조도에 대해 균일한 조도를 제공하는 발광다이오드(LED)의 입사각에 대한 정보를 제공하도록 구성되어 있다. 트랙(105)은 레일과 같이 이루어질 수 있다. 여기서, 이동스테이지 상부(40)는 트랙(105)과 입사각측정 테이블(120)을 고정하여 40mm ~ 170mm 범위의 다양한 초점거리에서 요구 조도에 대해 균일한 조도를 제공하는 발광다이오드(LED)의 입사각에 대한 정보를 측정하게 할 수 있다.

<54> 반사판(110)은 입사각측정 테이블(120)의 전방에 위치되어, 입사각측정 테이블(120) 위의 회전 스테이지(30)에 장착된 인쇄회로기판(80)위의 LED(20)로부터의 광을 반사한다. 반사판(110)상의 조도 분포를 CCD 카메라(10)로 촬영하여, 환형광원 외주면의 직경, LED의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 LED의 입사각을 측정한다.

<55> 다시말해, 본 발명은 CCD 카메라(10)를 이용하여 반사판(110)상의 조도 분포를 촬영함으로써 고휘도 및 균일한 조도 분포를 얻기 위한 환형광원 설계 시 고려되는 환형광원 외주면의 직경, LED의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 LED의 입사각을 측정하는 것이므로, 결국, LED(20)의 입사각이 조사면에 수직하도록 회전 스테이지(30)의 오프셋을 조정한 이후, 회전스테이지 주로(50), LED(20) 및 이동 스테이지(40)의 위치를 조정함으로써, 요구되는 환형광원 외주면의 직경, LED의 발산각과 광학계의 초점거리 범위 내에서 LED의 입사각에 대한 정보를 사전 제공함으로써 범용한 환형광원을 설계할 수 있도록 하여 결국 제조원가가 절감되고 생산성이 향상되게 된다.

<56> 본 발명에서, 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치의 LED는 환형광원 내부의 대칭적으로 설계된 LED를 대표할 수 있는 구조로, 환형광원내의 대칭적인 발광다이오드의 중첩된 조도분포는 단 평면상의 대칭적인 발광다이오드의 조도분포로 단순화 할 수 있는 것을 이용하여 상기 단 평면상에 대칭적으로 형성된 발광다이오드(LED)에 의한 상기 반사판상의 조도분포만을 정량화함으로써, 50mm ~ 200mm범위의 환형광원 외주면의 직경, 40mm ~ 170mm 범위의 반사판과 발광다이오드(LED)간의 거리에 의존적인 환형광원의 0° ~ 90° 범위의 발광다이오드(LED)의 입사각을 측정한다.

<57> 또한 본 발명은 중앙에 CCD 카메라(10)가 위치하여 카메라 주로(60)를 따라 유동하여 다양한 크기의 CCD 카메라를 허용하도록 하고, 반사판(110)상의 LED(20)의 조도 분포를 촬영하며, 입사각측정 테이블(120)위 CCD 카메라(10)의 좌우 양옆에 회전 스테이지(30)가 회전스테이지 주로(50)를 따라 유동하여 환형광원의 외주면의 직경에 따라 그 위치를 조정할 수 있도록 하였고, 회전 스테이지(30) 위에는 인쇄회로기판(80)이 위치하며, 인쇄회로기판(80)에는 LED(20)가 탈부착이 가능하도록 하여 다양한 LED의 특성분석이 가능하며, 인쇄회로기판(80)은 회전스테이지(30)에 장착된 회로기판 지지대(70)의 회로기판 주로(90)를 따라 유동하여 다양한 CCD 카메라의 크기에 따라 그 높이를 조정할 수 있다. 입사각측정 테이블(120) 밑에 장착된 이동스테이지 상부(40)의 트랙결합 홈(43)이 이동스테이지 하부(100)의 트랙(105)과 결합되어, 입사각측정 테이블(120)을 트랙(105)에 따라 이동, 고정하여 다양한 초점거리에서 요구 조도에 대해 균일한 조도를 제공하는 LED의 입사각에 대한 정보를 제공하게 된다. CCD 카메라(10)에 의해 획득된 영상을 이용하여 반사판(110) 상의 조도 프로파일 정보를 분석함으로써,

고휘도 및 균일한 조도 분포를 얻기 위해 환형광원 설계 시 고려되는 환형광원 외주면의 직경, LED의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 LED의 입사각에 따른 반사판상의 조도분포를 정량화 할 수 있다.

- <58> 도 3는 도 1의 CCD 카메라로부터 획득된 영상으로부터 환형광원의 LED의 입사각에 따른 조도분포를 검출하는 개략적인 흐름도이다.
- <59> CCD 카메라(10)로부터 반사판(110) 상의 조도분포의 영상이 획득되어 컴퓨터 등의 연산처리기(미도시)에 제공된다(S110). 여기서 CCD 카메라(10)에서 제공되는 반사판(110) 상의 영상은 640×640 픽셀이다. 이는 CCD 카메라(10)의 일례로서 640×640 픽셀의 CCD 카메라를 사용한 것으로, 이로써 본 발명을 한정하기 위한 것이 아님을 밝혀둔다.
- <60> 640×640 픽셀의 반사판(110) 상의 영상은 횡 중심축을 중심으로 영상내의 자(ruler)를 포함하지 않는 영역을 상, 하 대칭적으로 지정하고, 영상의 좌, 우 끝 픽셀을 기준으로 10픽셀을 제외한 영역을 관심영역(region of interest, ROI)로 정의하여, 관심영역(ROI)을 계산한다(S120).
- <61> 상기 관심영역 내에서 평균 조도 프로파일을 구한다(S130).
- <62> 평균 조도 프로파일을 이용하여 환형광원의 발광다이오드(LED)의 입사각에 따른 조도 분포를 정량화한다(S140).
- <63> 다시말해 CCD 카메라(10)가 제공하는 640X640 픽셀의 반사판상의 영상을 획득하여 횡 중심축을 중심으로 영상내의 자(ruler)를 포함하지 않는 영역을 상, 하 대칭적으로 지정하고, 영상의 좌, 우 끝 픽셀을 기준으로 10픽셀을 제외한 영역을 관심영역(ROI)로 정의하며, 그 영역 내에서 평균 조도 프로파일을 구함으로써, 환형광원의 발광다이오드(LED)의 입사각에 따른 조도 분포를 정량화한다.
- <64> 도 4는 본 발명의 LED 입사각 측정 장치를 이용하여 측정한 영상과 조도 프로파일 분석을 통해 획득된 조도 분포 그래프의 일례를 나타낸다.
- <65> 도 4는, 이동스테이지 상부(40)을 이동하여, LED(20)와 반사판(110)의 거리를 169mm로 조정하고, 회전 스테이지(30)를 회전하여 15° 로 발광다이오드(LED) 입사각을 조정한 후, 640×640픽셀의 CCD 카메라를 이용하여 영상을 획득하고, 조도 프로파일 분석을 통해 얻어진 그래프이다. 상기 그래프에서 200픽셀, 즉 약 30mm의 직경을 갖는 원안에서 균일한 조도의 분포가 형성됨을 알 수 있다.
- <66> 도 5는 본 발명의 LED 입사각 측정 장치를 이용하여 측정한 영상과 조도 프로파일 분석을 통해 획득된 조도 분포 그래프의 다른 일례를 나타낸다.
- <67> 도 5는, LED(20)와 반사판(110)의 거리를 264mm로 조정하고, 회전 스테이지(30)를 회전하여 15° 로 발광다이오드(LED) 입사각을 조정한 후 640×640픽셀의 CCD 카메라를 이용하여 영상을 획득하고, 조도 프로파일 분석을 통해 얻어진 그래프이다. 상기 그래프에서 100픽셀, 즉 약 15mm의 직경을 갖는 원안에서 균일한 조도의 분포가 형성됨을 알 수 있다.
- <68> 이렇게 LED는 입사각을 15° 로 조정하였을 경우, 약 15mm의 직경을 갖는 원안에서 균일한 조도의 분포가 형성되며, 두 가지 다른 초점거리를 갖는 광학계에서 LED 입사각이 15° 로 조정된 단일 LED 환형광원만으로 균일한 조도를 제공할 수 있음을 알 수 있어, 범용한 환형광원을 설계할 수 있도록 하여, 결국 제조원가가 절감되고 생산성이 향상되는 효과가 있다.
- <69> 도 6은 본 발명의 발광다이오드의 입사각 측정 장치의 평면도를 나타내며, 도 7은 도 6의 발광다이오드의 입사각 측정 장치의 정면도를 나타낸다.
- <70> 도 6 및 도 7에서, CCD 카메라는 반사판 정면의 중앙에 위치하며, CCD 카메라의 밑면에 있는 카메라주로 결합부가 카메라주로를 따라 앞뒤로 이동, 고정할 수 있도록 이루어져 있으며, 입사각측정 테이블위 CCD 카메라의 좌우 양옆에 회전 스테이지가 회전스테이지 주로를 따라 유동하여 그 위치를 조정할 수 있도록 이루어져 있으며, 회전 스테이지 위에는 회로기관 지지대가 장착되며, 회로기관 지지대에 있는 회로기관 주로 상에 인쇄회로기판이 장착되어 회로기관 주로를 따라 유동하여 다양한 CCD 카메라의 크기에 따라 그 높이를 조정할 수 있게 이루어져 있다. 입사각측정 테이블 밑에 장착된 이동스테이지 상부가 이동스테이지 하부의 트랙과 결합되어, 입사각측정 테이블을 트랙에 따라 이동, 고정할 수 있게 되어 있다.
- <71> 본 발명은 이상에서 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 당업자라면 다음에 기재되는 청구범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

발명의 효과

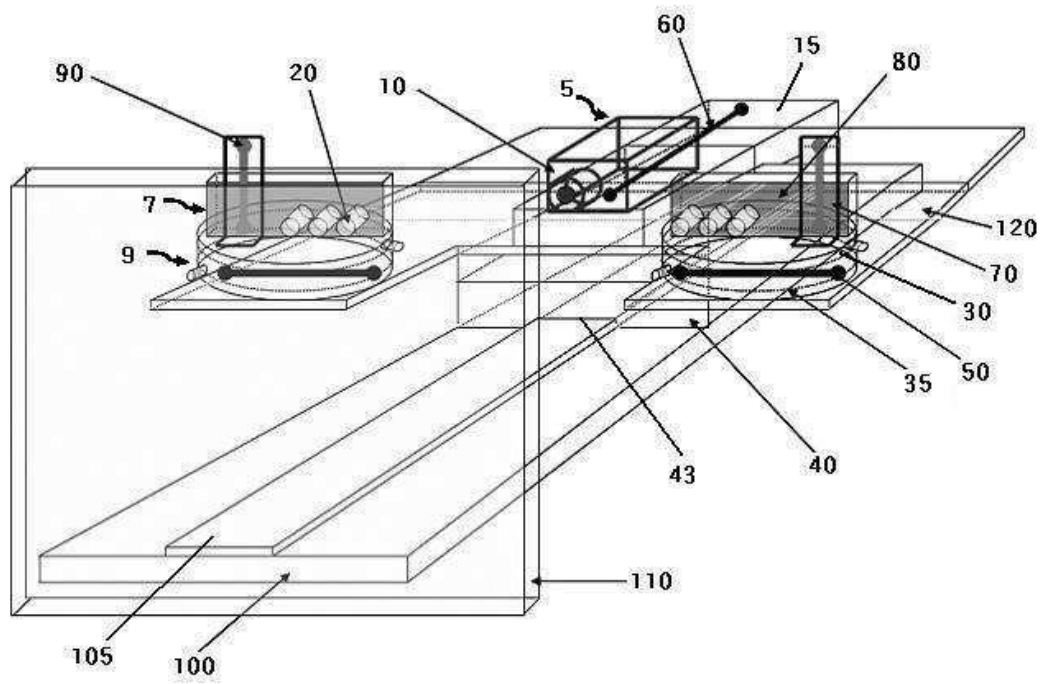
- <72> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법을 제공하며, 환형광원 외주면의 직경, 발광다이오드의 발산각과 광학계의 초점거리에 의존적인 발광다이오드의 입사각을 측정할 수 있으며, 발광다이오드 환형 광원의 응용 특성에 따른 반사판상의 조도 분포 특성을 정량화하여 평행광 발생을 위한 범용적인 환형광원 설계를 가능하게 한다. 또한 본 발명은 고휘도 발광다이오드가 인쇄회로기판에 탈부착 가능하도록 이루어지며, CCD 카메라를 이용하여 반사판상의 조도 분포를 촬영하는 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법을 제공한다.
- <73> 다시말해, 본 발명의 발광다이오드 환형광원의 고휘도 평행광 발생을 위한 발광다이오드의 입사각 측정 장치와 측정방법은 LED가 인쇄회로기판으로부터 탈부착이 가능하여 다양한 LED의 특성분석이 가능하고 반도체 등 각종 산업현장과 의료용 진단의 검사 및 테스트 시 요구되는 다양한 범위내의 광학시아 내에서 최적의 영상을 획득하기 위해 요구되는 평행광 조사를 위해 환형광원 외주면의 직경과 광학계의 초점거리 변화에 의존적인 LED의 입사각에 대한 정보를 제공하여 범용한 환형광원을 설계할 수 있도록 하여 결국 제조원가가 절감되고 생산성의 향상을 가져온다.

도면의 간단한 설명

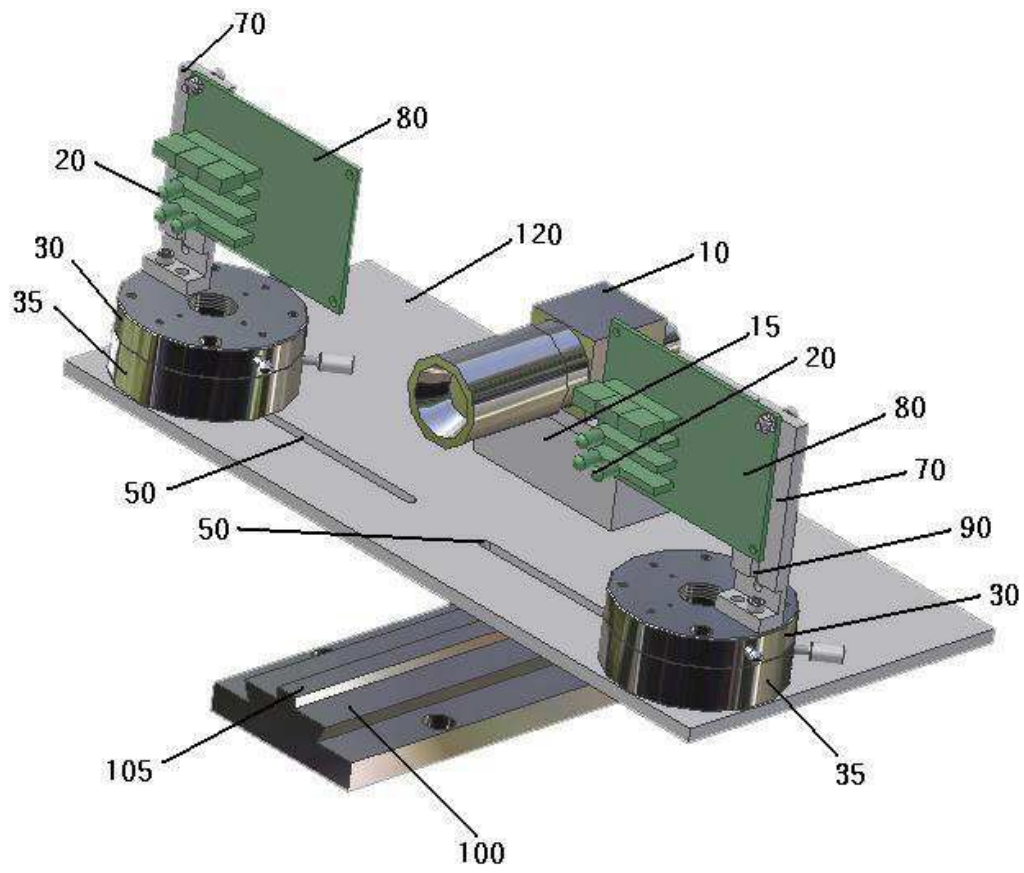
- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 발광다이오드의 입사각 측정 장치를 설명하기 위한 입체도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 발광다이오드의 입사각 측정 장치를 설명하기 위한 사시도이다.
- <3> 도 3는 도 1의 CCD 카메라로부터 획득된 영상으로부터 환형광원의 LED의 입사각에 따른 조도분포를 검출하는 개략적인 흐름도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 LED 입사각 측정 장치를 이용하여 측정한 영상과 조도 프로파일 분석을 통해 획득된 조도 분포 그래프의 일례를 나타낸다.
- <5> 도 5는 본 발명의 LED 입사각 측정 장치를 이용하여 측정한 영상과 조도 프로파일 분석을 통해 획득된 조도 분포 그래프의 다른 일례를 나타낸다.
- <6> 도 6은 본 발명의 발광다이오드의 입사각 측정 장치의 평면도를 나타낸다.
- <7> 도 7은 도 6의 발광다이오드의 입사각 측정 장치의 정면도를 나타낸다.
- <8> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|---------------------|----------------|
| <9> 5: 카메라부 | 7: LED 발광부 |
| <10> 9: 회전 스테이지부 | 10: CCD 카메라 |
| <11> 15: 카메라 받침대 | 20: LED |
| <12> 30: 회전 스테이지 | 35: 회전스테이지 받침대 |
| <13> 40: 이동스테이지 상부 | 43: 트랙결합 홈 |
| <14> 50: 회전스테이지 주로 | 60: 카메라 주로 |
| <15> 70: 회로기판 지지대 | 80: 인쇄회로기판 |
| <16> 90: 회로기판 주로 | 110: 이동스테이지 하부 |
| <17> 105: 트랙 | 110: 반사판 |
| <18> 120: 입사각측정 테이블 | |

도면

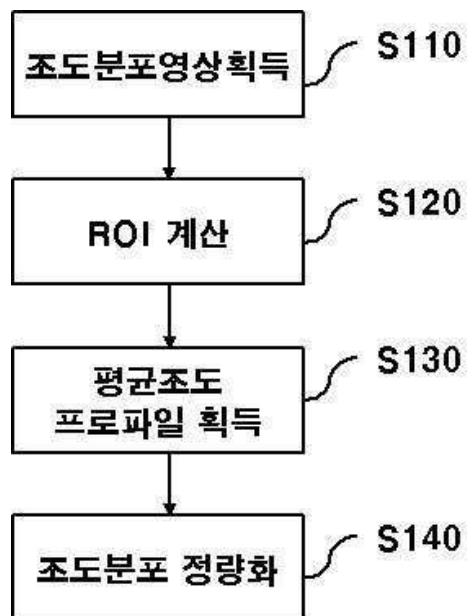
도면1



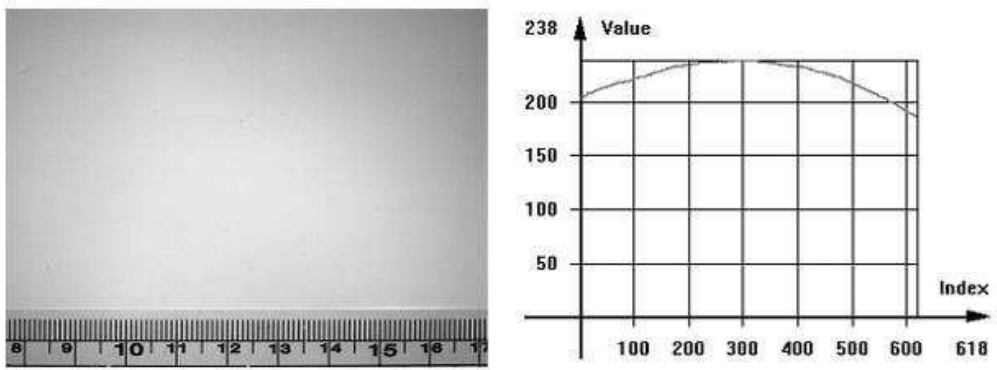
도면2



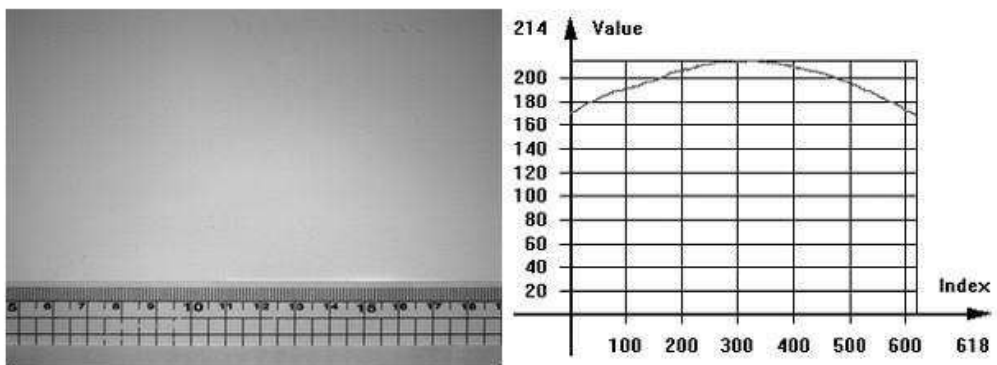
도면3



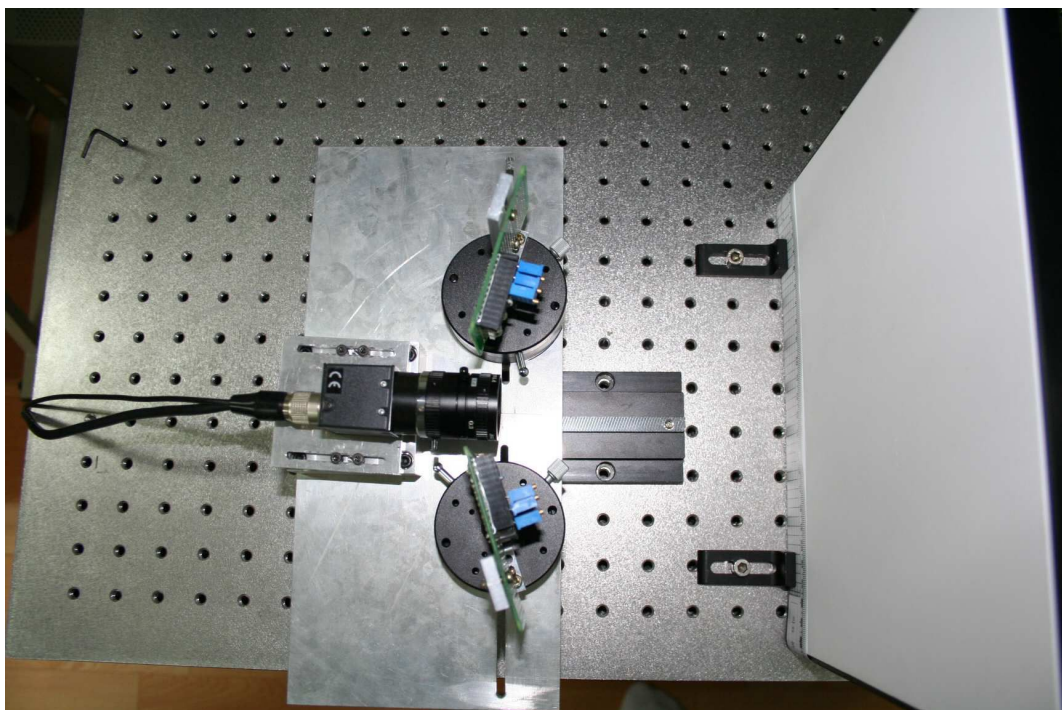
도면4



도면5



도면6



도면7

