



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02B 3/00 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0013469
(43) 공개일자 2007년01월31일

(21) 출원번호 10-2005-0067795
(22) 출원일자 2005년07월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 백정욱
경기 수원시 장안구 조원동 일호골든타워 907호
김진수
서울특별시 송파구 신천동 7번지 장미APT 2동1210호
강은정
충남 아산시 탕정면 삼성크리스탈기숙사 비취동 608호
최진성
충남 천안시 쌍용동 주공10단지 504동 703호
이상훈
경기 용인시 기흥읍 보라리 현대모닝사이드1차아파트 305동 702호
송시준
경기 용인시 기흥읍 농서리 7-1번지

(74) 대리인 박영우

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 광학렌즈 및 광학 패키지와, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 표시장치

(57) 요약

출사광의 휘도 균일성과 컬러 믹싱의 효율성을 증대시키기 위한 광학렌즈 및 광학 패키지와, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 표시장치가 개시된다. 광학렌즈의 홈부는 평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 굴곡진 V-자 형상을 가지며, 중심을 지나가는 중심 법선과의 각도가 0 내지 5도, 5 내지 10도, 10 내지 15도, 15 내지 20도, 20 내지 25도, 25 내지 30도, 30 내지 35도, 35 내지 40도, 그리고 40 내지 45도 각각에서 서로 다른 곡률을 갖고서, 하부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시킨다. 광학렌즈의 굴절부는 평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 하부에서 제공되는 광 또는 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사한다. 이에 따라, 하부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시키도록 광학렌즈의 중심부를 설계하므로써, 출사광의 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성을 증가시킬 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 굴곡진 V-자 형상을 가지며, 중심을 지나는 중심 법선과의 각도가 0 내지 5도, 5 내지 10도, 10 내지 15도, 15 내지 20도, 20 내지 25도, 25 내지 30도, 30 내지 35도, 35 내지 40도, 그리고 40 내지 45도 각각에서 3.080mm~4.620mm, 3.696mm~5.544mm, 4.024mm~6.036mm, 4.600mm~6.900mm, 4.768mm~7.152mm, 4.744mm~7.116mm, 5.344mm~8.016mm, 5.760mm~8.640mm, 그리고 5.384mm~8.076mm의 곡률 반경을 가지는 홈부; 및

평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 하부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에서 반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사하는 굴절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 굴절부는

상기 홈부의 에지에서 연장된 제1 곡면 계면부;

상기 제1 곡면 계면부의 에지에서 연장된 제2 곡면 계면부; 및

상기 제2 곡면 계면부의 에지에서 연장되고, 상기 홈부의 중심을 지나는 법선과 평행하게 형성된 제3 곡면 계면부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제1 곡면 계면부는 복수의 곡률 반경에 의해 정의되는 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 제2 곡면 계면부는 단면상에서 직선의 계면을 갖는 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 제2 곡면 계면부와 제3 곡면 계면부가 접하는 영역은 상기 굴곡진 V-자 형상의 최저점과 동일한 높이에 위치하는 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 굴절부의 최대 높이는 1.6mm~4.8mm이고, 상기 굴절부에 의해 평면상에서 정의되는 원의 반경은 3.2mm~4.8mm인 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 7.

평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 굴곡진 V-자 형상을 갖되, 중심을 지나는 중심 법선과 20도 이하의 각도를 갖고서 서로 다른 곡률 반경들에 의해 정의되는 굴곡진 형상을 갖고서, 하부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시키는 홈부; 및

평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 하부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사하는 굴절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 굴절부는,

상기 홈부의 에지에서 연장된 제1 평면 계면부;

상기 제1 평면 계면부의 에지에서 연장된 제1 곡면 계면부; 및

상기 제1 곡면 계면부의 에지에서 연장되고, 상기 홈부의 중심을 지나는 법선과 평행하게 형성된 제2 곡면 계면부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 제1 평면 계면부는 상기 중심 법선에서 20도 내지 40도의 각도를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 제1 곡면 계면부는 상기 중심 법선에서 40도 내지 70도의 각도를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 제2 곡면 계면부는 상기 중심 법선에서 70도 내지 90도의 각도를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 12.

제7항에 있어서, 상기 굴절부의 최대 높이는 1.6mm~4.8mm이고, 상기 굴절부에 의해 평면상에서 정의되는 원의 반경은 3.2mm~4.8mm인 것을 특징으로 하는 광학렌즈.

청구항 13.

베이스;

상기 베이스 상에 실장된 점광원; 및

상기 점광원을 커버하되, 중심의 단면이 굴곡진 V-자 형상을 정의하는 홈부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광을 전반사시키고, 상기 홈부에서 연장된 굴절부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광 또는 상기 전반사된 광을 굴절시켜 출사하는 광학렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 패키지.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 홈부는 중심을 지나는 중심 법선과 20도 이하의 각도를 갖고서 서로 다른 곡률 반경들에 의해 정의되는 굴곡진 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 패키지.

청구항 15.

제13항에 있어서, 상기 굴절부는 단면상에서

상기 홈부의 에지에서 연장된 제1 평면 계면부;

상기 제1 평면 계면부의 에지에서 연장된 제1 곡면 계면부; 및

상기 제1 곡면 계면부의 에지에서 연장되고, 상기 홈부의 중심을 지나는 법선과 평행하게 형성된 제2 곡면 계면부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 패키지.

청구항 16.

제13항에 있어서, 상기 홈부는 중심을 지나는 중심 법선과 45도 이하의 각도를 갖고서 복수의 곡률 반경들에 의해 정의되는 굴곡진 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 패키지.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 굴절부는 단면상에서

상기 홈부의 에지에서 연장된 제1 곡면 계면부;

상기 제1 곡면 계면부의 에지에서 연장된 제2 곡면 계면부; 및

상기 제2 곡면 계면부의 에지에서 연장되고, 상기 홈부의 중심을 지나는 법선과 평행하게 형성된 제3 곡면 계면부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 패키지.

청구항 18.

제13항에 있어서, 상기 홈부는 중심을 지나는 중심 법선과의 각도가 0 내지 5도, 5 내지 10도, 10 내지 15도, 15 내지 20도, 20 내지 25도, 25 내지 30도, 30 내지 35도, 35 내지 40도, 그리고 40 내지 45도 각각에서 3.080mm~4.620mm, 3.696mm~5.544mm, 4.024mm~6.036mm, 4.600mm~6.900mm, 4.768mm~7.152mm, 4.744mm~7.116mm, 5.344mm~8.016mm, 5.760mm~8.640mm, 그리고 5.384mm~8.076mm의 곡률 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 패키지.

청구항 19.

베이스; 및

발광부와 상기 발광부에 대응하는 광학렌즈를 포함하여 상기 베이스에 배치된 광학 패키지를 포함하고,

상기 광학렌즈는 굴곡진 V-자 형상의 단면을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시키는 홈부와, 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사하는 굴절부를 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 V-자 형상은 서로 다른 곡률 반경들에 의해 정의되는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 21.

제19항에 있어서, 상기 광학렌즈의 굴절률은 실질적으로 1.5인 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 22.

제19항에 있어서, 상기 광학렌즈는 출사각이 0 내지 20도의 광을 전반사시키기 위해 평면상에서 원형 형상을 갖고, 단면상에서 중심부를 향해 후퇴된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 23.

제19항에 있어서, 상기 광학렌즈는 출사각이 20 내지 40도의 광에 대해 광의 출사각을 증가시키기 위해 플랫폼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 24.

제19항에 있어서, 상기 광학렌즈는 출사각이 40도 내지 70도의 광에 대해 출사각을 증가시키고, 전반사를 차단하기 위해 원형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 25.

제19항에 있어서, 상기 광학렌즈는 출사각이 70도 내지 90도의 광에 대해 출사각을 줄여 휘도를 상승시키기 위해 베이스에 대해 수직으로 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 26.

광을 이용하여 영상을 표시하는 표시 패널; 및

(a) 베이스와,

(b) 상기 베이스에 배치된 발광부와,

(c) 굴곡진 V-자 형상의 단면을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시키는 홈부와, 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사하는 굴절부를 갖는 광학렌즈를 포함하여 상기 표시 패널에 광을 출사하는 백라이트 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 27.

제26항에 있어서, 상기 홈부는 상기 중심 법선과의 각도가 0 내지 5도, 5 내지 10도, 10 내지 15도, 15 내지 20도, 20 내지 25도, 25 내지 30도, 30 내지 35도, 35 내지 40도, 그리고 40 내지 45도 각각에서 3.080mm~4.620mm, 3.696mm~5.544mm, 4.024mm~6.036mm, 4.600mm~6.900mm, 4.768mm~7.152mm, 4.744mm~7.116mm, 5.344mm~8.016mm, 5.760mm~8.640mm, 그리고 5.384mm~8.076mm 의 곡률 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광학렌즈 및 광학 패키지와, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 출사광의 휘도 균일성과 컬러 믹싱의 효율성을 증대시키기 위한 광학렌즈 및 광학 패키지와, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 표시장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치는 전계에 대응하여 광 투과도가 변경되는 특성을 갖는 액정을 정밀하게 제어하여 영상을 표시하는 장치를 말한다. 따라서, 상기 액정 표시 장치는 영상을 표시하기 위하여 광을 필요로 한다. 이때, 상기 액정 표시 장치는 외부의 자연광을 이용하거나 내부에 구비된 광원으로부터 제공되는 인공광을 이용하여 영상을 표시한다.

상기 광원으로는 발광 다이오드(light emitting diode, LED), 냉음극선관램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL) 및 평판형광램프(Flat Fluorescent Lamp, FFL)등이 포함된다. 이들 광원들 중, 냉음극선관램프 및 평판형광램프는 주로 대형 표시 장치에 채용되고, 발광 다이오드는 소형 표시 장치에 채용되고 있다.

상기 발광 다이오드는 사각형의 칩 형태로 형성되어 상기 사각형의 칩 전체에서 광이 랜덤하게 출사하는 것이 일반적이지만, 상기 다이오드는 일종의 점광원으로 볼 수 있다. 따라서 상기 칩에서 출사하는 광의 분포도로서 상기 점광원에서 랜덤하게 출사하는 광의 분포인 램버시안(Lambertian) 분포를 사용해도 무방하다.

도 1a 및 도 1b는 점광원에서 출사하는 광의 램버시안 분포의 입체도 및 단면도이다.

도 1a를 참조하면, 기판 상에 놓인 점광원에서 출사하는 광의 램버시안 분포는 광원 위쪽에 형성된 구면(S) 형상을 갖는다. 상기 구면(S) 특정 지점에서 상기 광원까지 떨어진 거리는, 상기 지점 및 상기 광원을 잇는 직선이 상기 광원을 지나는 법선과 이루는 각도에서 상기 출사광이 갖는 광량에 비례한다.

또한, 상기 구면(S) 특정 영역과 상기 광원이 형성하는 입체의 부피는, 상기 특정 영역이 갖는 입체각의 범위에서 상기 출사광이 갖는 광량에 비례한다.

도 1b를 참조하면, 상기 원주(C)의 특정 부분과 상기 광원이 형성하는 평면의 면적은, 상기 특정 부분이 갖는 평면각의 범위에서 상기 출사광이 갖는 광량에 비례한다.

상기 원주(C)에서 상기 광원까지 떨어진 거리는 상기 광원의 상부 법선에서 최대값을 갖고, 상기 광원이 놓인 직선상에서 최소값을 갖는다. 또, 상기 거리는 상기 법선과 이루는 각이 대략 45도인 지점에서 상기 최대값의 대략 70%의 값을 갖는다. 또, 상기 법선과 이루는 각이 0도에서 45도 이내의 범위에서 상기 광원과 형성하는 평면의 면적이 도면상의 원 면적의 대략 80%를 차지한다.

즉, 상기 점광원으로부터 출사하는 광의 램버시안 분포에서, 상기 출사광의 광량은 상기 법선 방향 성분이 상기 법선에 수직인 수평 방향 성분보다 훨씬 많다. 따라서, 상기 출사광의 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 낮아지는 문제점이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 출사광의 휘도 균일성과 컬러 믹싱의 효율성을 증대시키기 위한 광학렌즈를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기한 광학렌즈를 갖는 광학 패키지를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기한 광학 패키지를 갖는 백라이트 어셈블리를 제공하는 것이다.

본 발명의 더욱 다른 목적은 상기한 광학 패키지를 갖는 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 광학렌즈는 홈부 및 굴절부를 포함한다. 상기 홈부는 평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 굴곡진 V-자 형상을 가지며, 중심을 지나는 중심 법선과의 각도가 0 내지 5도, 5 내지 10도, 10 내지 15도, 15 내지 20도, 20 내지 25도, 25 내지 30도, 30 내지 35도, 35 내지 40도, 그리고 40 내지 45도 각각에서 실질적으로 3.85mm, 4.62mm, 5.03mm, 5.75mm, 5.96mm, 5.93mm, 6.68mm, 7.20mm, 그리고 6.73mm의 곡률 반경을 갖고서, 하부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시킨다. 상기 굴절부는 평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 하부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여 다른 실시예에 따른 광학렌즈는 홈부 및 굴절부를 포함한다. 상기 홈부는 평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 굴곡진 V-자 형상을 갖되, 중심을 지나는 중심 법선과 20도 이하의 각도를 갖고서 서로 다른 곡률 반경들에 의해 정의되는 굴곡진 형상을 갖고서, 하부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시킨다. 상기 굴절부는 평면상에서 원형 형상을 정의하고, 단면상에서 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 하부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사한다.

상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 광학 패키지는 베이스, 점광원 및 광학렌즈를 포함한다. 상기 점광원은 상기 베이스 상에 실장된다. 상기 광학렌즈는 상기 점광원을 커버하되, 중심의 단면이 굴곡진 V-자 형상을 정의하는 홈부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광을 전반사시키고, 상기 홈부에서 연장된 굴절부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광 또는 상기 전반사된 광을 굴절시켜 출사한다.

상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 백라이트 어셈블리는 베이스 및 광학 패키지를 포함한다. 상기 광학 패키지는 발광부와 상기 발광부에 대응하는 광학렌즈를 포함하여 상기 베이스에 배치된다. 이때, 상기 광학렌즈는 굴곡진 V-자 형상의 단면을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시키는 홈부와, 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사하는 굴절부를 갖는 것을 특징으로 한다.

상기한 본 발명의 더욱 다른 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 표시장치는 표시 패널 및 백라이트 어셈블리를 포함한다. 상기 표시 패널은 광을 이용하여 영상을 표시한다. 상기 백라이트 어셈블리는 베이스, 발광부 및 광학렌즈를 포함한다. 상기 발광부는 상기 베이스에 배치된다. 상기 광학렌즈는 굴곡진 V-자 형상의 단면을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시키는 홈부와, 상기 홈부에서 연장된 형상을 갖고서, 상기 발광부에서 제공되는 광 또는 상기 홈부에 의해 전반사된 광을 계면을 통해 굴절시켜 출사하는 굴절부를 갖는다.

이러한 광학렌즈 및 광학 패키지와, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 표시장치에 의하면, 하부에서 제공되는 광을 계면을 통해 전반사시키도록 광학렌즈의 중심부를 설계하므로써, 출사광의 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성을 증가시킬 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

<광원 유닛의 실시예-1>

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이다. 도 3은 도 2에 도시된 광학렌즈를 x-z 평면으로 절단한 단면도이다.

도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 광학 유닛은 베이스 기관(110), 점광원(미도시) 및 광학렌즈(130)를 포함한다.

상기 점광원(미도시)은 x-축을 윗면으로 하는 상기 베이스 기관(110) 상에 배치되어 광을 출사한다. 이때, 상기 점광원으로는 대표적으로 발광 다이오드가 사용되며, 일반적으로 사각형의 칩 형태를 갖는다.

상기 광학렌즈(130)는 상기 점광원을 둘러싸며, 상기 베이스 기관(110)과 접한다. 상기 광학렌즈(130)는 중심의 단면이 굴곡진 V-자 형상을 정의하는 홈부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광을 전반사시키고, 상기 홈부에서 연장된 굴절부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광 또는 상기 전반사된 광을 굴절시켜 출사한다. 상기 광학렌즈(130)는 제1, 제2, 제3 및 제4 계면(132, 134, 136, 138)을 포함한다. 상기 제1 계면(132)은 상기 홈부에 대응하고, 상기 제2 내지 제4 계면(134, 136, 138)은 상기 굴절부에 대응한다. 상기 제2 계면(134)의 최대 높이, 즉 광학렌즈(130)의 높이는 1.6mm~4.8mm이고, 상기 제4 계면(138)에 의해 평면상에서 정의되는 원, 즉 광학렌즈(130)의 반경은 3.2mm~4.8mm인 것이 바람직하다.

상기 제1 계면(132)은 베이스 면을 기준으로 중심을 지나는 중심 법선과 20도 이하의 각도를 갖고서 서로 다른 곡률 반경들에 의해 정의되는 굴곡진 형상을 갖는다. 상기 제1 계면(132)은 상기 광학렌즈에서 후퇴된 형상을 정의한다.

상기 제2 계면(134)은 상기 베이스 면을 기준으로 상기 중심 법선과 20도 내지 40도의 각도와 함께 평면 형상을 갖고서, 상기 제1 계면(132)의 에지에서 연장된다. 상기 제2 계면(134)은 상기 베이스 면과 평행한 평면을 정의한다.

상기 제3 계면(136)은 상기 베이스 면을 기준으로 상기 중심 법선과 40도 내지 70도의 각도와 함께 곡면 형상을 갖고서, 상기 제2 계면(134)의 에지에서 연장된다. 상기 제3 계면(136)은 하나의 곡률 반경에 의해 정의될 수도 있고, 복수의 곡률 반경들에 의해 정의될 수도 있다.

상기 제4 계면(138)은 상기 베이스 면을 기준으로 상기 중심 법선과 70도 내지 90도의 각도와 함께 곡면 형상을 갖고서, 상기 제3 계면(136)의 에지에서 연장되고, 상기 중심 법선과 평행하게 형성된다. 도 3에서는 상기 제3 계면과 제4 계면이 접하는 영역의 높이가 상기 제1 계면의 최저 높이보다 높은 것을 도시하였으나, 동일한 높이를 갖도록 구현할 수도 있고, 상대적으로 낮은 높이를 갖도록 구현할 수도 있다.

도 4a 내지 도 4d는 점광원에서 출사된 광이 제1 내지 제4 계면(132, 134, 136, 138)에서의 출사광의 경로를 설명하는 경로도들이다.

도 4a를 참조하면, 제1 계면(132)은 평면상에서 원형 형상을 갖고, 단면상에서 중심부를 향해 후퇴된 형상을 갖고서, 점광원(120)에서 상대적으로 아주 낮은 출사각, 예를들어 0도 내지 20도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제1 계면(132)에 입사되는 모든 광은 전반사되므로 중심부로 출사되는 광은 존재하지 않는다.

도 4b를 참조하면, 제2 계면(134)은 평면상에서 원형 형상을 갖고, 단면상에서 베이스와 평행한 플랫폼 형상을 갖고서, 점광원(120)에서 상대적으로 낮은 출사각, 예를들어 20도 내지 40도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제2 계면(134)에 입사되는 광은 일정 굴절각을 갖고서 외부에 출사된다. 스넬의 법칙에 의하면, 광이 굴절율이 높은 물질에서 낮은 물질로 진행하는 경우, 출사각이 커지므로, 상기 제2 계면(134)에서 출사되는 광은 입사각에 비해 상대적으로 큰 출사각을 갖는다.

도 4c를 참조하면, 제3 계면(136)은 평면상에서 원형 형상을 갖고, 단면상에서 외곽부를 향해 후퇴하는 형상을 갖고서, 점광원(120)에서 상대적으로 높은 출사각, 예를들어 40도 내지 70도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제3 계면(136)에 입사되는 모든 광은 전반사가 차단되어 외부에 출사된다. 스넬의 법칙에 의하면, 광이 굴절율이 높은 물질에서 낮은 물질로 진행하는 경우, 출사각이 커지므로, 상기 제3 계면(136)에서 출사되는 광은 입사각에 비해 상대적으로 큰 출사각을 갖는다.

도 4d를 참조하면, 제4 계면(138)은 평면상에서 원형 형상을 갖고, 단면상에서 베이스와 수직하는 격면 형상을 갖고서, 점광원(120)에서 상대적으로 아주 높은 출사각, 예를들어 70도 내지 90도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제4 계면(138)에 입사되는 모든 광은 상부 방향으로 굴절되어 출사한다. 이처럼 광을 상대적으로 좀 더 세우는 이유는 휘도 측면에서 유리하게 작용하도록 하기 위함이다.

도 5a 및 도 5b는 도 2에 도시된 광학렌즈를 통해 출사되는 광의 분포를 설명하는 그래프들이다. 특히, 도 5a는 광학렌즈의 중심 법선을 기준으로 출사되는 광들의 출사각별 휘도 밀도를 도시하는 그래프이고, 도 5b는 광학렌즈에서 출사되는 광의 광량 분포도이다.

도 5a를 참조하면, 광학렌즈의 중심 영역을 통해서는 매우 낮은 휘도 밀도가 관측되었으나, 대략 55도 내지 65도의 범위에서는 매우 높은 휘도 밀도(0.21칸델라)가 관측되었다.

도 5b를 참조하면, 좌표의 중심에 점광원이 배치된다. 상기 점광원으로부터 출사되는 광의 광량은 출사각에 따라 도면상에서 한 점으로 표시되며, 상기 점들을 연속적으로 도시한 것이 도면상에 폐곡선 형태로 도시된다.

즉, 상기 폐곡선의 한 점과 상기 점광원과의 거리는 상기 점이 갖는 출사각에서의 상기 출사광의 광량에 비례한다. 도면상에서 0도를 포함하는 90도 내지 270도 영역은 베이스 기판에 놓인 상기 점광원의 위쪽 영역을 나타낸다.

상기 폐곡선은 대략 55도 내지 65도의 범위 및 295도 내지 305도의 범위에서 상기 점광원과의 거리가 최대가 되고, 전체 출사광 중 대략 80%의 광량이 상기한 각도에 포함된다. 즉, 수직 성분에 가까운 광량은 매우 낮은 반면, 수평 성분에 가까운 광량이 전체 출사광에서 차지하는 비율이 매우 높은 것을 확인할 수 있다. 따라서, 점광원의 중심부를 통해 출사되는 광들이 점광원의 주변부를 통해 출사되므로 상기한 광학렌즈에서 출사되는 광의 경로를 가이드하는 도광판이 불필요함을 확인할 수 있다.

<광원 유닛의 실시예-2>

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이다. 도 7은 도 6에 도시된 광학렌즈를 x-z 평면으로 절단한 단면도이다.

도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학 유닛은 베이스 기판(210), 점광원(미도시) 및 광학렌즈(230)를 포함한다.

상기 점광원은 x-축을 윗면으로 하는 상기 베이스 기판(210) 상에 배치되어 광을 출사한다. 이때, 상기 점광원으로는 대표적으로 발광 다이오드가 사용되며, 일반적으로 사각형의 칩 형태를 갖는다.

상기 광학렌즈(230)는 상기 점광원을 둘러싸며, 상기 베이스 기판(210)과 접한다. 상기 광학렌즈(230)는 중심의 단면이 굴곡진 V-자 형상을 정의하는 홈부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광을 전반사시키고, 상기 홈부에서 연장된 굴절부를 통해 상기 점광원에서 발산된 광 또는 상기 전반사된 광을 굴절시켜 출사한다. 상기 광학렌즈(230)는 제1, 제2, 제3 및 제4 계면(232, 234, 236, 238)을 포함한다. 상기 제1 계면(232)은 상기 홈부에 대응하고, 상기 제2 내지 제4 계면(234, 236, 238)은 상기 굴절부에 대응한다. 상기 제2 계면(234)의 최대 높이, 즉 광학렌즈(230)의 높이(H)는 1.6mm~4.8mm 이고, 상기 제4 계면(238)에 의해 평면상에서 정의되는 원, 즉 광학렌즈(230)의 반경(R)은 3.2mm~4.8mm이다.

상기 제1 계면(232)은 베이스 면을 기준으로 중심을 지나는 중심 법선과 45도 이하의 각도를 갖고서 서로 다른 곡률 반경들에 의해 정의되는 굴곡진 형상을 갖는다. 상기 제1 계면(232)은 상기 광학렌즈에서 후퇴된 형상을 정의한다.

상기 제2 계면(234)은 상기 제1 계면(232)과 실질적으로 거울 대칭된 형상을 갖고서, 상기 제1 계면(232)의 에지에서 연장된다. 상기 제2 계면(234)은 하나의 곡률 반경에 의해 정의될 수도 있고, 복수의 곡률 반경들에 의해 정의될 수도 있다.

상기 제3 계면(236)은 상기 제2 계면(234)의 에지에서 연장되면서 평면상에서 원형 형상을 정의하도록 형성된다. 상기 제3 계면이 정의하는 각은 상기 중심 법선에서 대략 135도인 것이 바람직하다.

상기 제4 계면(238)은 상기 제3 계면(236)의 에지에서 연장되면서 평면상에서 원형 형상을 정의하고, 상기 중심 법선과 평행하게 형성된다. 도 7에서는 상기 제3 계면(236)과 제4 계면(238)이 접하는 영역의 높이가 상기 발광 다이오드의 높이보다 낮은 것을 도시하였으나, 동일한 높이를 갖도록 구현할 수도 있고, 상대적으로 높은 높이를 갖도록 구현할 수도 있다.

도 8은 도 6에 도시된 광학렌즈에 의한 광의 출사 경로를 설명하는 개념도이다.

도 6 내지 도 8을 참조하면, 상기 제1 계면(232)은 점광원(220)에서 상대적으로 아주 낮은 출사각, 예를들어 0도 내지 45도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제1 계면(232)에 입사되는 모든 광은 전반사되므로 중심부로 출사되는 광은 존재하지 않는다.

상기 제2 계면(234)은 상기 점광원(220)에서 상대적으로 낮은 출사각, 예를들어 45도 내지 60도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제2 계면(234)에 입사되는 광은 일정 굴절각을 갖고서 외부에 출사된다. 스넬의 법칙에 의하면, 광이 굴절율이 높은 물질에서 낮은 물질로 진행하는 경우, 출사각이 커지므로, 상기 제2 계면(234)에서 출사되는 광은 입사각에 비해 상대적으로 큰 출사각을 갖는다.

상기 제3 계면(236)은 상기 점광원(220)에서 상대적으로 높은 출사각, 예를들어 60도 내지 80도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제3 계면(236)에 입사되는 모든 광은 전반사가 차단되어 외부에 출사된다. 스넬의 법칙에 의하면, 광이 굴절율이 높은 물질에서 낮은 물질로 진행하는 경우, 출사각이 커지므로, 상기 제3 계면(236)에서 출사되는 광은 입사각에 비해 상대적으로 큰 출사각을 갖는다.

상기 제4 계면(238)은 상기 점광원(220)에서 상대적으로 아주 높은 출사각, 예를들어 80도 내지 90도의 출사각을 갖고서 출사되는 광의 경로를 제어한다. 이에 따라, 상기 제4 계면(238)에 입사되는 모든 광은 상부 방향으로 굴절되어 출사한다. 이처럼 광을 상대적으로 좀 더 세우는 이유는 휘도 측면에서 유리하게 작용하도록 하기 위함이다.

도 9는 도 6에 도시된 광학렌즈를 갖는 광학 패키지의 광출사 경로를 설명하는 개념도이다.

도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학 패키지는 베이스 기관(210), 반사시트(212), 발광 다이오드(220), 광학렌즈(230) 및 확산판(240)을 포함한다.

상기 반사시트(212)는 상기 베이스 기관(210) 위에 배치되어, 상기 광학렌즈(230)에서 제공되는 광 또는 상기 확산판(240)에서 반사된 광을 반사한다. 상기 광학렌즈(230)는 상기 발광 다이오드(220)를 커버하되, 중심의 단면이 굴곡진 V-자 형상을 정의하는 홈부를 통해 상기 발광 다이오드(220)에서 발산된 광을 전반사시키고, 상기 홈부에서 연장된 굴절부를 통해 상기 발광 다이오드(220)에서 발산된 광 또는 상기 전반사된 광을 굴절시켜 출사한다. 상기 확산판(240)은 상기 광학렌즈(230) 위에 배치된다.

도 10a 내지 도 10i는 도 6에 도시된 광학렌즈의 계면을 설명하는 개략도들이다.

도 10a 내지 도 10i를 참조하면, 상기 홈부는 상기 중심 법선과의 각도가 0 내지 5도에서 3.080mm~4.620mm, 바람직하게는 3.85898mm의 곡률 반경을 갖고, 5 내지 10도에서 3.696mm~5.544mm, 바람직하게는 4.62448mm의 곡률 반경을 갖고, 10 내지 15도에서 4.024mm~6.036mm, 바람직하게는 5.03026mm의 곡률 반경을 갖고, 15 내지 20도에서 4.600mm~6.900mm, 바람직하게는 5.75268mm의 곡률 반경을 갖고, 20 내지 25도에서 4.768mm~7.152mm, 바람직하게는 5.96537mm의 곡률 반경을 갖고, 25 내지 30도에서 4.744mm~7.116mm, 바람직하게는 5.93015mm의 곡률 반경을 갖고, 30 내지 35도에서 5.344mm~8.016mm, 바람직하게는 6.68861mm의 곡률 반경을 갖고, 35 내지 40도에서 5.760mm~8.640mm, 바람직하게는 7.20370mm의 곡률 반경을 갖고, 40 내지 45도에서 5.384mm~8.076mm, 바람직하게는 6.73254mm의 곡률 반경을 갖는다.

도 11a 내지 도 11c는 도 6에 도시된 광학렌즈의 광출사 프로파일 시뮬레이션 결과를 설명하는 그래프들이다. 특히, 도 11a는 광학렌즈의 중심 법선을 기준으로 출사되는 광들의 출사각별 휘도 밀도를 도시한 그래프이고, 도 11b는 광학렌즈에서 출사되는 광의 광량 분포도이며, 도 11c는 도 11b의 영역 A의 확대도이다.

도 11a를 참조하면, 광학렌즈의 중심 영역을 통해서는 매우 낮은 휘도 밀도가 관측되었으나, 대략 82도에서는 매우 높은 휘도 밀도(0.31칸델라)가 관측되었다.

도 11b 및 도 11c를 참조하면, 좌표의 중심에 점광원이 배치된다. 상기 점광원으로부터 출사되는 광의 광량은 출사각에 따라 도면상에서 한 점으로 표시되며, 상기 점들을 연속적으로 도시한 것이 도면상에 폐곡선 형태로 도시된다.

즉, 상기 폐곡선의 한 점과 상기 점광원과의 거리는 상기 점이 갖는 출사각에서의 상기 출사광의 광량에 비례한다. 도면상에서 0도를 포함하는 90도 내지 270도 영역은 베이스 기관에 놓인 상기 점광원의 위쪽 영역을 나타낸다.

상기 폐곡선은 대략 82도 및 278도에서 상기 점광원과의 거리가 최대가 되고, 전체 출사광 중 대략 80%의 광량이 상기한 각도에 포함된다. 즉, 수직 성분에 가까운 광량은 매우 낮은 반면, 수평 성분에 가까운 광량이 전체 출사광에서 차지하는 비율이 매우 높은 것을 확인할 수 있다. 따라서, 점광원의 중심부를 통해 출사되는 광들이 점광원의 주변부를 통해 출사되므로 상기한 광학렌즈에서 출사되는 광의 경로를 가이드하는 도광관이 불필요함을 확인할 수 있다.

그러면, 본 발명에 따른 광학렌즈를 통해 휘도 균일성과 컬러 믹싱 효율의 증대시키는 것을 설명한다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학렌즈를 갖는 백라이트 어셈블리를 설명하는 사시도이고, 도 13a 내지 도 13d는 도 12에서 도시된 광학렌즈에서 일정 간격을 이격시켜 광분포 특성을 측정하기 위해 촬영한 영상들이다.

도 13a에 도시된 바와 같이, 광학렌즈(230)로부터 5mm 이격된 상태에서 백라이트 어셈블리에 구비되는 상기 광학렌즈(230)를 촬영하면, 상기 광학렌즈(230)에 포획된 발광 다이오드의 위치까지 선명하게 관측될 뿐만 아니라, 상기 광학렌즈(230)들이 배열된 라인까지 선명하게 관측된다.

도 13b에 도시된 바와 같이, 상기 광학렌즈(230)로부터 10mm 이격된 상태에서 백라이트 어셈블리에 구비되는 상기 광학렌즈(230)를 촬영하면, 상기 광학렌즈(230)에 포획된 발광 다이오드의 위치는 관측되지 않으나, 상기 광학렌즈(230)들이 배열된 라인은 어느 정도 관측된다.

도 13c에 도시된 바와 같이, 상기 광학렌즈(230)로부터 22.5mm 이격된 상태에서 백라이트 어셈블리에 구비되는 상기 광학렌즈(230)를 촬영하면, 상기 광학렌즈(230)에 포획된 발광 다이오드의 위치도 관측되지 않고, 상기 광학렌즈(230)들이 배열된 라인도 역시 관측된다.

도 13d에 도시된 바와 같이, 상기 광학렌즈(230)로부터 32.5mm 이격된 상태에서 백라이트 어셈블리에 구비되는 상기 광학렌즈(230)를 촬영하면, 상기 광학렌즈(230)에 포획된 발광 다이오드의 위치도 관측되지 않고, 상기 광학렌즈(230)들이 배열된 라인도 역시 관측된다.

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 광학렌즈를 이용하면 적어도 22.5mm이상에서는 발광 다이오드들이 배치된 영역과는 무관하게 휘도 균일성이 확보되는 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 상기 각각의 발광 다이오드들이 레드광, 그린광 또는 블루광과 같이 서로 다른 광들을 출사하더라도 상기한 레드광, 그린광 및 블루광의 혼합 효율이 우수함을 확인할 수 있다.

<표시장치의 실시예>

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 14를 참조하면, 액정 표시 장치는 백라이트 어셈블리(200), 디스플레이 어셈블리(300), 탑 샤시(400), 리어 케이스(500) 및 프론트 케이스(600)를 포함한다.

상기 백라이트 어셈블리(200)는 베이스 기관(210), 반사시트(212), 복수의 광학 패키지들, 확산판(240), 광학 시트류(250) 및 수납 용기(260)를 포함한다.

상기 베이스 기관(210)에는 일련의 도전성 경로들이 형성되어, 복수의 광학 패키지들에 일정 전원전압을 공급한다.

상기 반사시트(212)는 상기 베이스 기판(210)과 광학 패키지들간에 배치되어, 상기 광학 패키지들에서 출사된 광이 상기 확산판(240)이 형성되어 있지 않은 방향으로 누출되는 것을 방지한다. 상기 반사시트(212)는 베이스 기판 (210)위에 코팅된 반사층에 대체될 수 있다.

상기 광학 패키지들은 발광 다이오드(220) 및 광학렌즈(230)를 포함하고, 상기 베이스 기판(210) 상에 배치되어, 고균일도의 광을 출사한다. 상기 광학 패키지들은 각각 백색광을 출사할 수도 있고, 레드광, 그린광 및 블루광 중 어느 한 광을 출사할 수도 있다.

상기 확산판(240)은 상기 광학렌즈(230)의 상부에 대향하여 형성된다. 상기 확산판(240)은 상기 광학렌즈(230)로부터 출사된 광이 상기 광학렌즈(230) 바깥에 형성된 공기에서 혼합되도록 상기 광을 반사 및 투과시킨다. 이때, 상기 각 광학렌즈(230)들에서 출사된 레드광, 그린광 및 블루광은 서로 혼합되어 백색광을 형성한다.

상기 광학 시트류(250)는 확산판(252)과 프리즘 시트(254)를 포함한다. 상기 확산판(252)은 상기 광학 패키지(210)로부터 출사되어 상기 확산판(240)을 투과한 광을 확산시킨다. 상기 프리즘 시트(254)는 상기 확산판(252)에 의해 확산된 광을 집광한다.

상기 수납 용기(260)는 일부가 개구된 바닥부재(262) 및 상기 바닥부재(262)로부터 수직하게 연장된 측벽부재(264)를 포함한다. 상기 수납 용기(260)의 바닥부재(262)에는 베이스 기판(210), 반사시트(212), 발광 다이오드(220), 광학렌즈(230), 확산판(240) 및 광학 시트들(250)이 순차적으로 수납된다.

상기 디스플레이 어셈블리(300)는 화상을 표시하는 액정패널부(310), 복수의 데이터측 및 게이트측 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : 이하, TCP)(320, 330) 및 통합 인쇄회로기판(340)을 포함한다.

상기 액정패널부(310)는 화소를 표시하는 어레이 기판(312), 상기 어레이 기판(312)과 서로 대향하는 컬러필터 기판(314) 및 상기 어레이 기판(312)과 컬러필터 기판(314)의 사이에 주입된 액정층(미도시)을 포함한다.

상기 어레이 기판(312)의 소스측에는 상기 복수의 데이터측 TCP(320)가 부착되고, 상기 어레이 기판(312)의 게이트측에는 상기 복수의 게이트측 TCP(330)가 부착된다. 상기 데이터측 및 게이트측 TCP(320, 330)는 상기 액정패널부(310)의 구동 및 그 구동 시기를 제어하기 위한 구동 신호와 타이밍 신호를 상기 액정패널부(310)로 인가한다.

상기 데이터측 TCP(320)는 일측이 어레이 기판(312)에 부착되고, 타측이 통합 인쇄회로기판(340)에 부착되어, 상기 액정패널부(310)를 상기 통합 인쇄회로기판(340)과 전기적으로 연결시킨다. 상기 게이트측 TCP(330)는 상기 어레이 기판(312)에 부착되어, 상기 액정패널부(310)를 상기 통합 인쇄회로기판(340)과 전기적으로 연결시킨다. 상기 통합 인쇄회로기판(340)은 외부로부터 전기적인 신호를 인가받아 상기 데이터측 및 게이트측 TCP(320, 330)로 인가한다.

상기 액정패널부(310)에 연결된 상기 데이터측 및 게이트측 TCP(320, 330)는 상기 수납 용기(290)의 상기 측벽부재(294) 바깥면을 따라 절곡되고, 상기 통합 인쇄회로기판(340)은 상기 바닥부재(292)의 배면에 안착된다.

상기 액정패널부(310)의 상부에는 고정 수단인 탑 샷시(400)가 구비된다. 상기 탑 샷시(400)는 상기 액정패널부(310)의 유효 디스플레이 영역이 노출되도록 덮으면서 상기 수납 용기(290)와 서로 대향하게 결합하여 상기 디스플레이 유닛(300)을 고정한다.

상기 백라이트 어셈블리(200), 디스플레이 어셈블리(300) 및 탑 샷시(400)는 상기 리어 케이스(500)에 수납되고, 상기 리어 케이스(500)는 상기 탑 샷시(400)의 상부에 구비되는 프론트 케이스(600)와 서로 대향하게 결합된다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 점광원을 둘러싸는 렌즈의 계면을 출사각에 따라 여러 개, 특히 4개로 분할한다. 상기 분할된 4개의 각 계면의 형상은 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성을 증대시키기 위해 가공되며, 이때 상기 계면들은 이상적인 광분포를 갖기 위해 정확히 계산된 형상으로 가공된다.

그리하여, 상기 가공된 계면들을 통해 투과되는 광들의 분포는 일정 영역에서 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 높은 특성을 가질 수 있다. 특히, 사각형 칩 형태의 발광 다이오드를 사용할 경우에, 상기 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 뛰어나도록 최적화된 광원 유닛을 제공할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 LED 렌즈의 구조에 따르면, LED 백라이트의 컬러 혼합(color mixing) 효율 및 휘도 균일도를 유지하면서도 기존의 사이드 발광 LED 렌즈에서 광학적으로 필수 불가결하였던 도광판을 제거할 수 있다.

이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 점광원에서 출사되는 광의 램버시안 분포의 입체도 및 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이다.

도 3은 도 2에 도시된 광학렌즈를 x-z 평면으로 절단한 단면도이다.

도 4a 내지 도 4d는 점광원에서 출사된 광이 제1 내지 제4 계면에서의 출사광의 경로를 설명하는 경로도들이다.

도 5a 및 도 5b는 도 2에 도시된 광학렌즈를 통해 출사되는 광의 분포를 설명하는 그래프들이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이다.

도 7은 도 6에 도시된 광학렌즈를 x-z 평면으로 절단한 단면도이다.

도 8은 도 6에 도시된 광학렌즈에 의한 광의 출사 경로를 설명하는 개념도이다.

도 9는 도 6에 도시된 광학렌즈를 갖는 광학 패키지의 광출사 경로를 설명하는 개념도이다.

도 10a 내지 도 10i는 도 6에 도시된 광학렌즈의 계면을 설명하는 개략도들이다.

도 11a 내지 도 11c는 도 6에 도시된 광학렌즈의 광출사 프로파일 시뮬레이션 결과를 설명하는 그래프들이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학렌즈를 갖는 백라이트 어셈블리를 설명하는 사시도이다.

도 13a 내지 도 13d는 도 12에서 도시된 광학렌즈에서 일정 간격을 이격시켜 광분포 특성을 측정하기 위해 촬영한 영상들이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110, 210 : 베이스 기판 120, 220 : 점광원

130, 230 : 광학렌즈 212 : 반사시트

240 : 확산판 250 : 광학 시트류

260 : 수납 용기 300 : 디스플레이 어셈블리

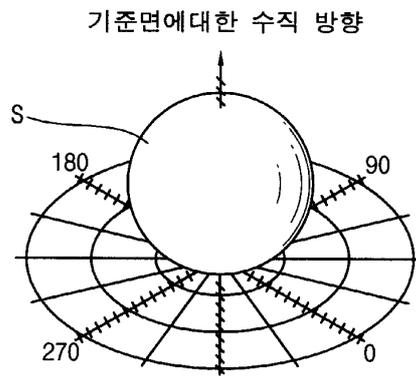
310 : 액정패널부 312 : 어레이 기판

314 : 컬러필터 기판 320, 330 : 테이프 캐리어 패키지

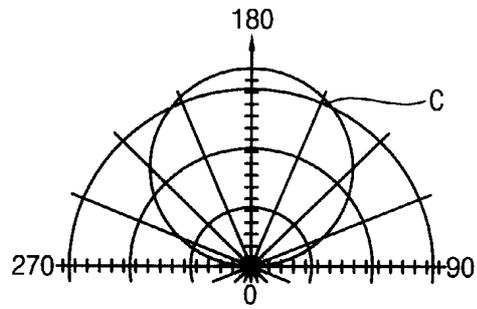
340 : 통합 인쇄회로기판

도면

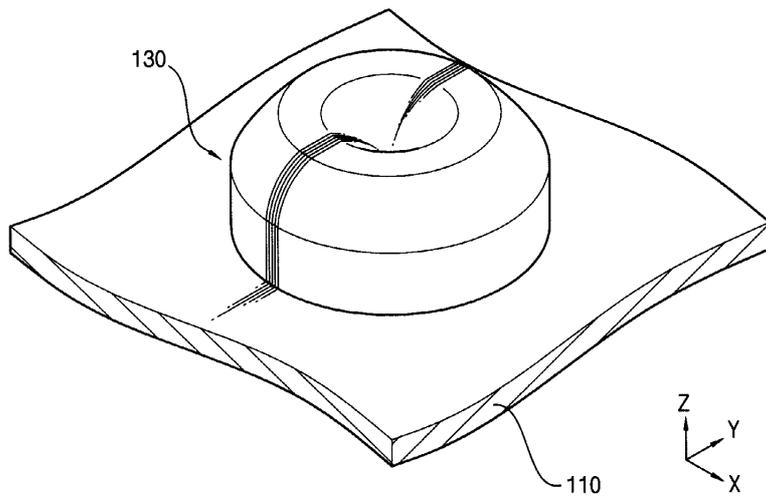
도면1a



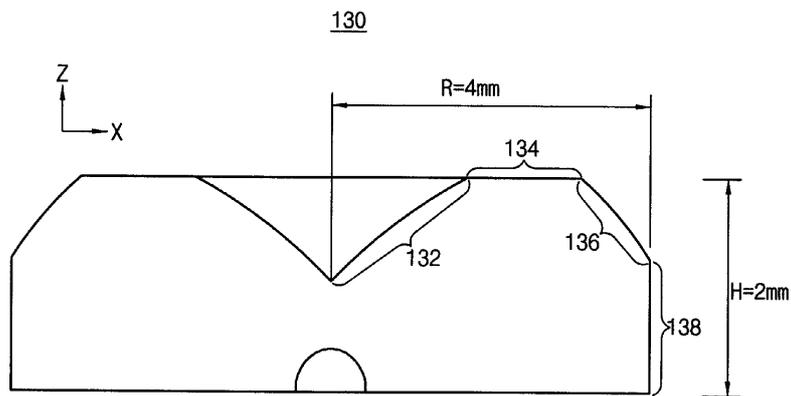
도면1b



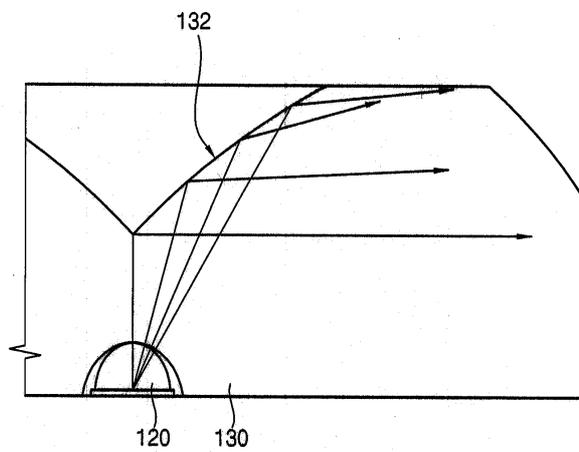
도면2



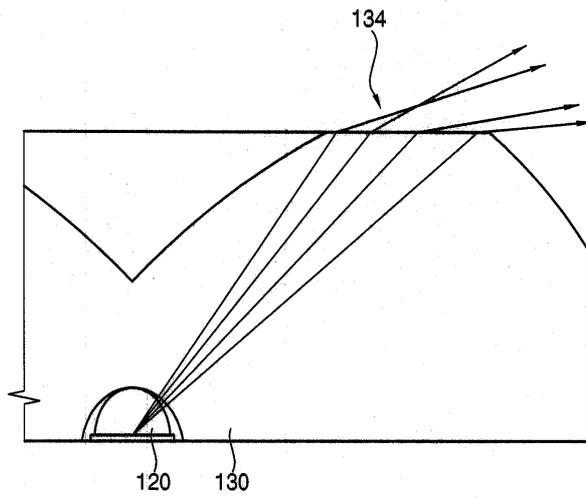
도면3



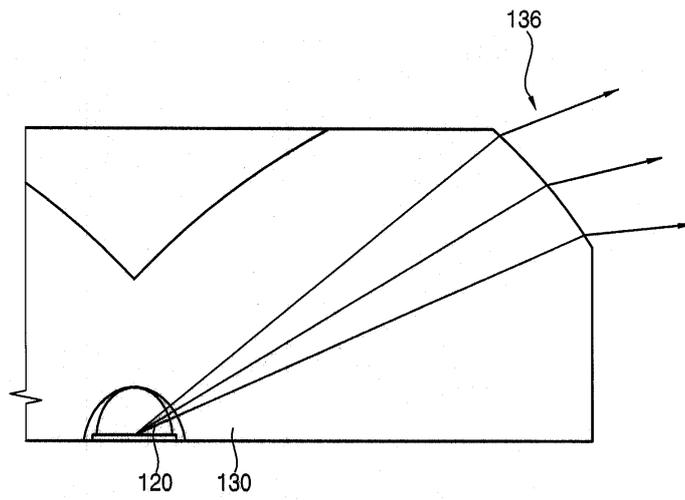
도면4a



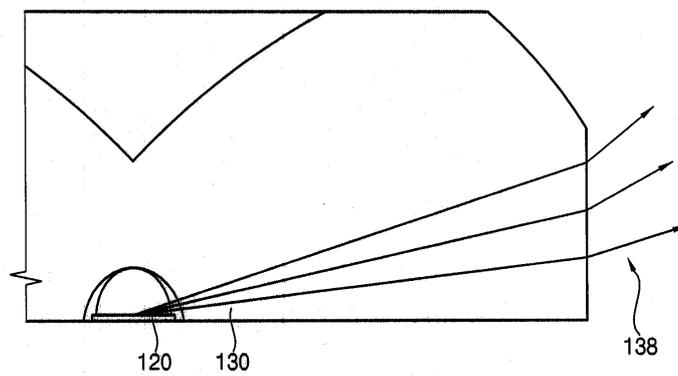
도면4b



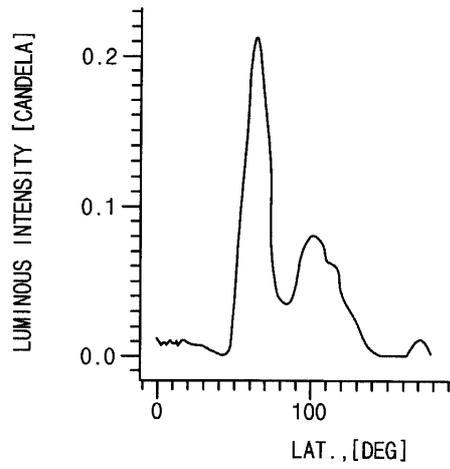
도면4c



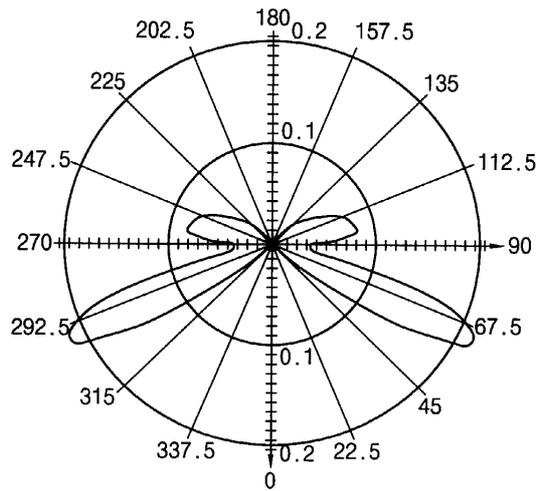
도면4d



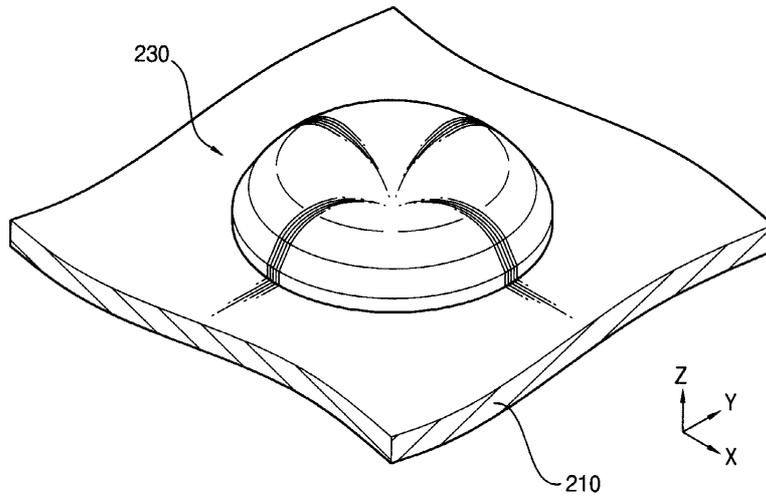
도면5a



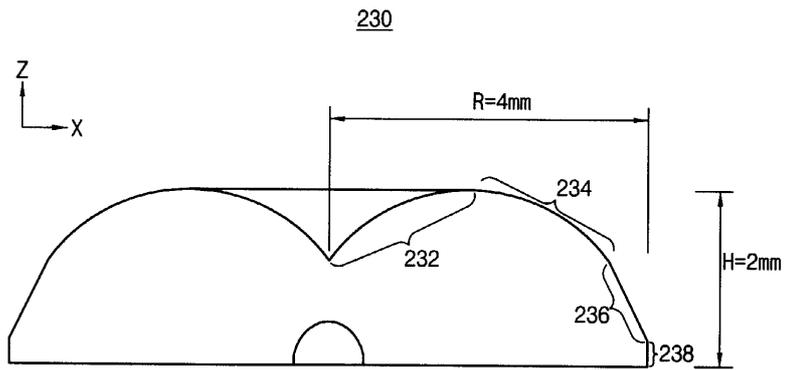
도면5b



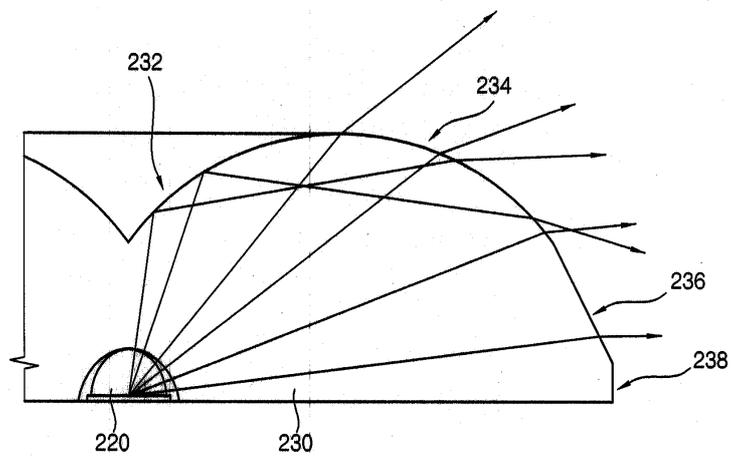
도면6



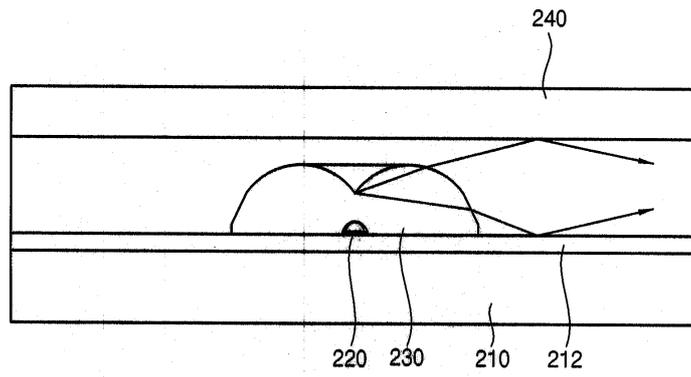
도면7



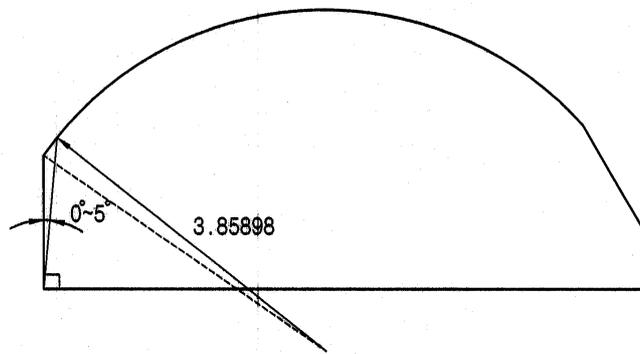
도면8



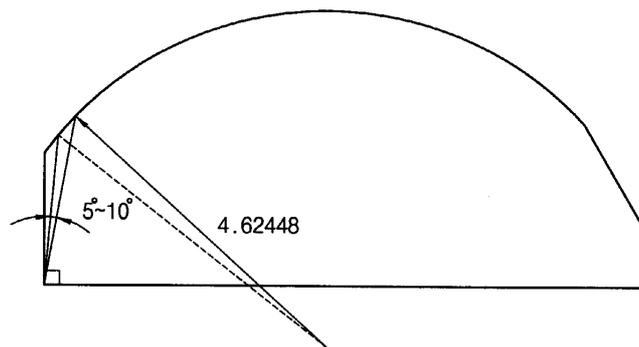
도면9



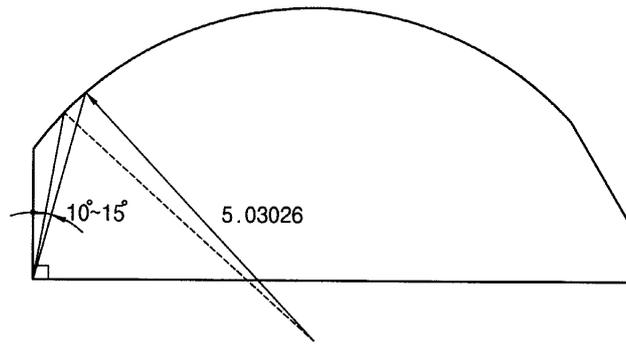
도면10a



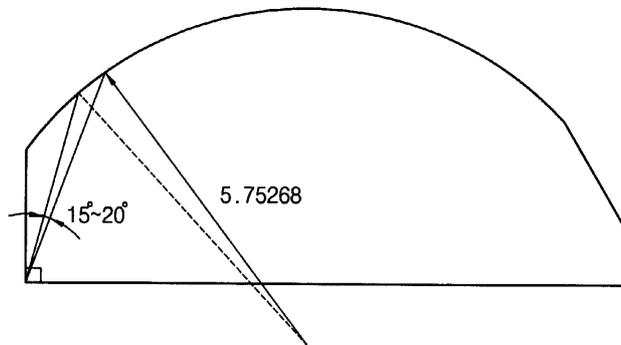
도면10b



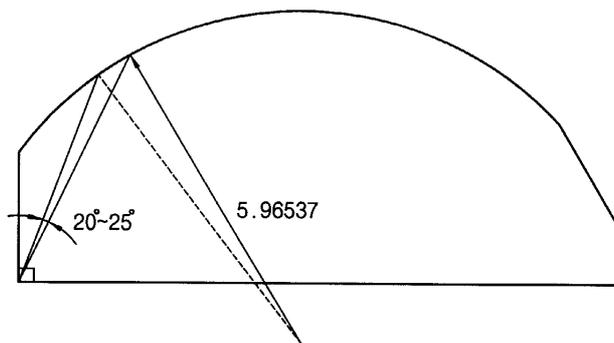
도면10c



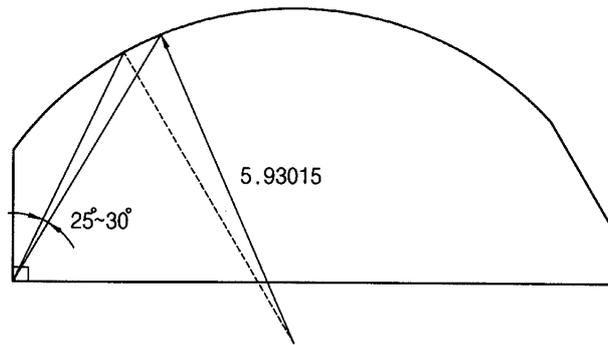
도면10d



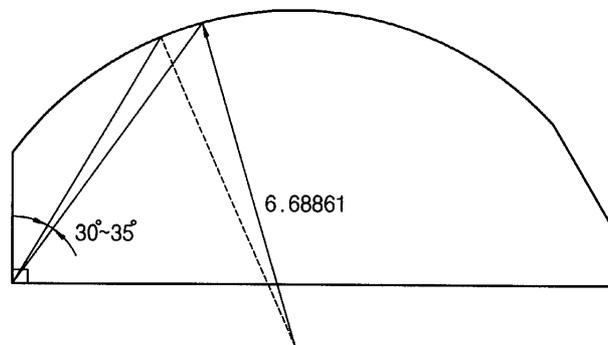
도면10e



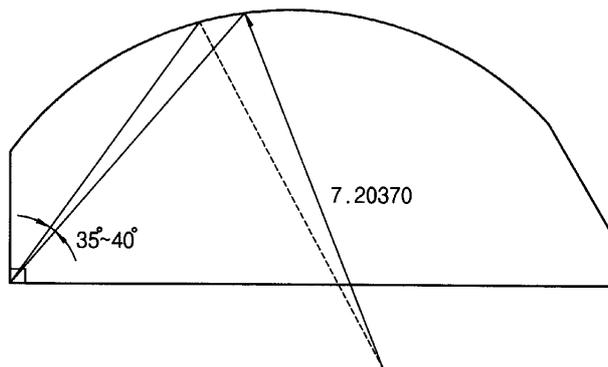
도면10f



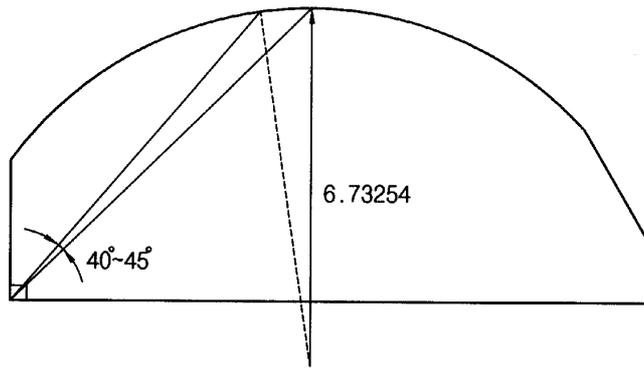
도면10g



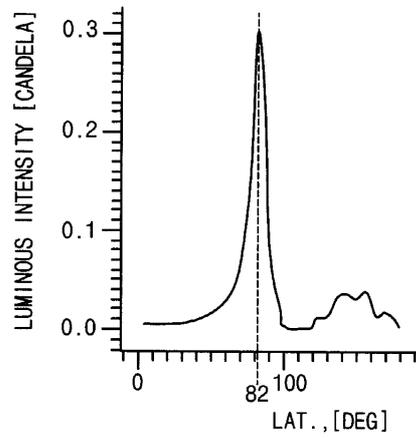
도면10h



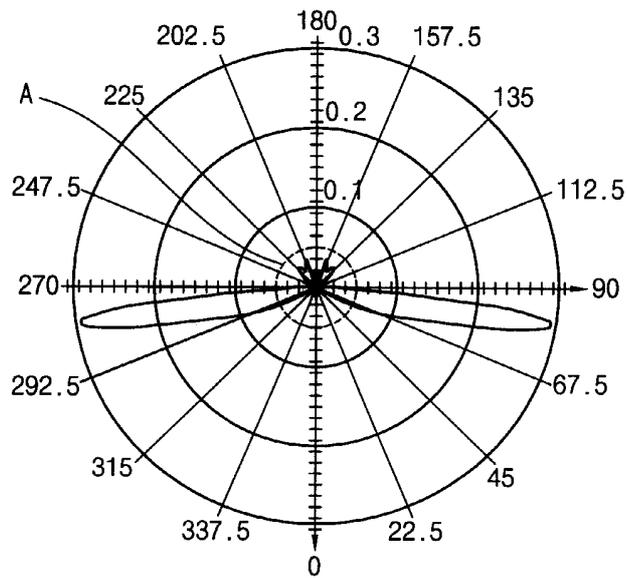
도면10i



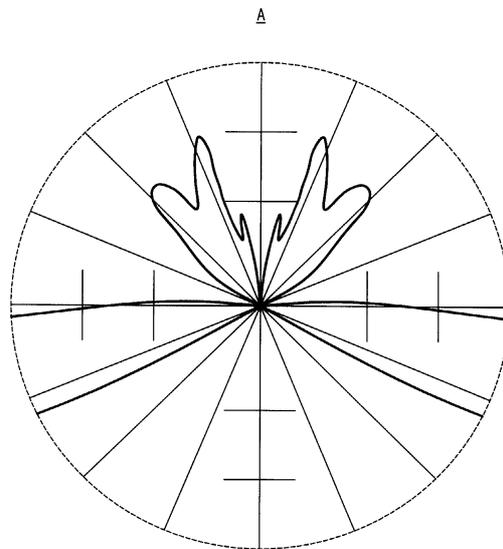
도면11a



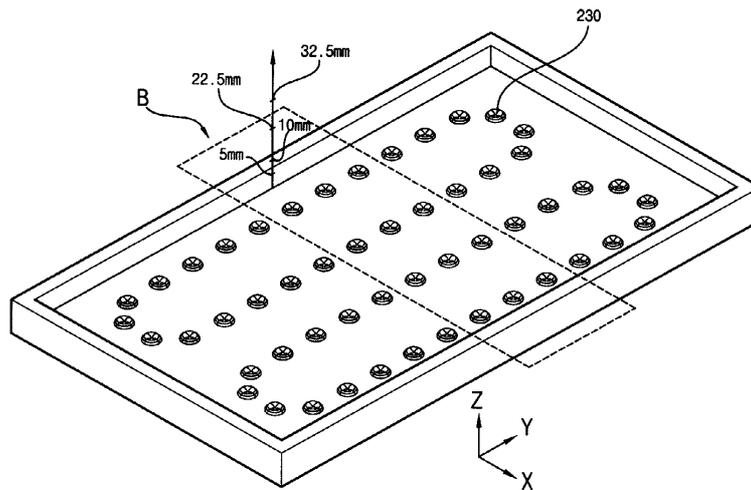
도면11b



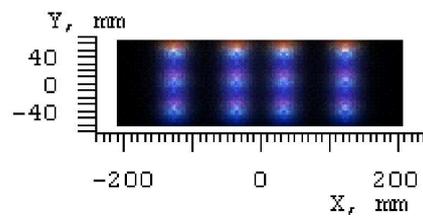
도면11c



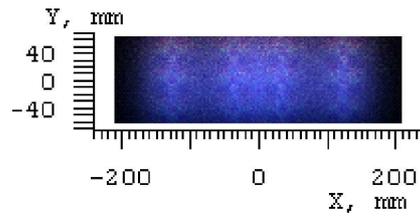
도면12



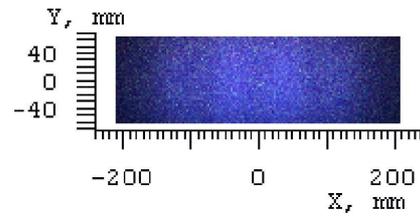
도면13a



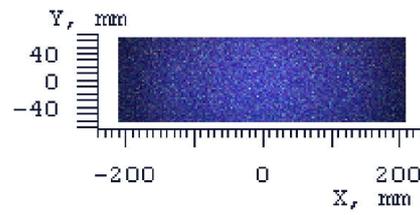
도면13b



도면13c



도면13d



도면14

