



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년03월22일  
 (11) 등록번호 10-1119193  
 (24) 등록일자 2012년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G02F 1/13357 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2004-0116727  
 (22) 출원일자 2004년12월30일  
 심사청구일자 2009년12월18일  
 (65) 공개번호 10-2006-0078057  
 (43) 공개일자 2006년07월05일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100440524 B1  
 KR100377970 B1  
 KR2019960006396 U  
 US6755556 B2

(73) 특허권자  
 삼성전자주식회사  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
 (72) 발명자  
 백정욱  
 경기도 수원시 장안구 경수대로 940, 일호골든타워 907호 (조원동)  
 김진수  
 서울특별시 송파구 신천동 7번지 장미APT 2동 1210호  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 박영우

전체 청구항 수 : 총 11 항

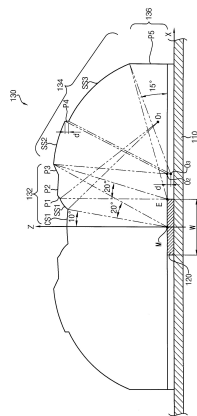
심사관 : 유주호

(54) 발명의 명칭 **광원 유닛 및 이를 갖는 액정 표시 장치**

**(57) 요약**

회도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 개선된 광원 유닛 및 이를 갖는 액정 표시 장치가 개시된다. 광원 유닛은 점광원과 렌즈를 포함한다. 점광원은 기관 상에 배치되고, 광을 출사한다. 렌즈는 점광원의 중심을 지나는 중심 법선과 30도 이하의 각도를 갖고서 굴곡진 제1 계면과, 제1 계면과 연결되고 점광원의 에지를 지나는 에지 법선과 20도 내지 75도의 각도를 갖고서 굴곡진 제2 계면과, 기관과 제2 계면을 연결하는 제3 계면을 포함하여 점광원을 둘러싼다. 이에 따라, 렌즈의 계면을 여러 개로 분할하고, 분할된 계면을 가공하여 광원 유닛을 출사하는 광의 회도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성을 개선할 수 있다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**이상훈**

경기도 용인시 기흥구 사은로126번길 46, 현대모닝  
사이드1차아파트 305동 702호 (보라동)

**하주화**

서울특별시 서대문구 백련사길 11-9 (홍은동)

**송시준**

경기도 용인시 기흥구 농서로 84 (농서동)

**강은정**

부산광역시 강서구 가달길 60 (생곡동)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관 상에 배치되고, 광을 출사하는 점광원; 및

상기 점광원의 중심을 지나는 중심 법선과 30도 이하의 각도를 갖고서 굴곡진 제1 계면과, 상기 제1 계면과 연결되고 상기 점광원의 에지를 지나는 에지 법선과 20도 내지 75도의 각도를 갖고서 굴곡진 제2 계면과, 상기 기관과 제2 계면을 연결하는 제3 계면을 포함하여 상기 점광원을 둘러싸는 렌즈를 갖는 광원 유닛.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 제1 계면은

서로 수직하게 교차하는 두 개 원통의 교차부의 상면 형상을 갖는 굴곡면과,

상기 굴곡면과 연결되고 상기 렌즈 및 기관으로 둘러싸인 렌즈 내부 영역의 제1 점을 중심으로 하는 제1 구면과,

상기 제1 구면과 연결되고 상기 중심 법선에 경사진 제1 평면과,

상기 제1 평면과 연결되고 상기 중심 법선과 수직한 제2 평면과,

상기 제2 평면과 연결되고 상기 중심 법선에 경사진 제3 평면을 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 굴곡면은 상기 점광원으로부터 출사된 광을 상기 중심 법선 방향으로 굴절시키는 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 제2 계면은

상기 제1 계면과의 연결 부분을 지나면서 상기 기관에 수직한 평면과 상기 점광원의 에지로부터 상기 에지 법선에 수직한 방향으로 신장된 직선과의 교점인 제2 점을 중심으로 하는 제2 구면과,

상기 제2 점으로부터 상기 에지 법선과 평행한 방향으로 이격된 제3 점을 중심으로 하는 제3 구면과,

상기 제2 및 제3 구면을 연결하되, 상기 에지 법선 방향으로 신장된 제4 평면을 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 제3 및 제4 구면의 반지름의 길이는 동일한 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 7**

제5항에 있어서, 상기 제2 및 제3 구면은 상기 점광원으로부터 출사된 광을 상기 에지 법선에 수직한 방향으로 굴절시키는 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 8**

제5항에 있어서, 상기 제1 계면은 상기 렌즈 및 기관으로 둘러싸인 렌즈 내부 영역의 제1 점을 중심으로 하는 제1 구면을 포함하고,

상기 제4 평면은 상기 제1 구면으로부터 반사된 광을 투과시키는 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 제3 계면은 상기 에지 법선 방향으로 신장된 제5 평면을 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 제5 평면은 상기 점광원으로부터 출사된 광을 상기 에지 법선 방향으로 굴절시키는 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 점광원은 발광 다이오드인 것을 특징으로 하는 광원 유닛.

**청구항 12**

기판 상에 배치되고, 광을 출사하는 점광원 및

상기 점광원의 중심을 지나는 중심 법선과 30도 이하의 각도를 갖고서 굴곡진 제1 계면과, 상기 제1 계면과 연결되고 상기 점광원의 에지를 지나는 에지 법선과 20도 내지 75도의 각도를 갖고서 굴곡진 제2 계면과, 상기 기판과 제2 계면을 연결하는 제3 계면을 포함하여 상기 점광원을 둘러싸는 렌즈를 갖는 백라이트 어셈블리; 및 상기 백라이트 어셈블리로부터 출사된 광을 이용하여 화상을 표시하는 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0020] 본 발명은 광원 유닛에 관한 것으로, 보다 상세하게는 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱(mixing) 효율을 증대시킨 광원 유닛 및 이를 갖는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 도 1a 및 도 1b는 점광원에서 출사하는 광의 램버시안 분포의 입체도 및 단면도이다.
- [0025] 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.
- [0026] 또한, 상기 구면(S) 특정 영역과 상기 광원이 형성하는 입체의 부피는, 상기 특정 영역이 갖는 입체각의 범위에서 상기 출사광이 갖는 광량에 비례한다.
- [0027] 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.
- [0028] 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.

[0029] 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**

[0030] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 출사광의 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 증대된 광원 유닛을 제공하는 것이다.

[0031] 본 발명의 다른 목적은 상기 광원 유닛을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

[0032] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 광원 유닛은 점광원과 렌즈를 포함한다. 상기 점광원은 기관 상에 배치되고, 광을 출사한다. 상기 렌즈는 상기 점광원의 중심을 지나는 중심 법선과 30도 이하의 각도를 갖고서 굴곡진 제1 계면과, 상기 제1 계면과 연결되고 상기 점광원의 에지를 지나는 에지 법선과 20도 내지 75도의 각도를 갖고서 굴곡진 제2 계면과, 상기 기관과 제2 계면을 연결하는 제3 계면을 포함하여 상기 점광원을 둘러싼다.

[0033] 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치는 백라이트 어셈블리와 액정 패널을 갖는다. 상기 백라이트 어셈블리는 점광원과 렌즈를 갖는다. 상기 점광원은 기관 상에 배치되고, 광을 출사한다. 상기 렌즈는 상기 점광원의 중심을 지나는 중심 법선과 30도 이하의 각도를 갖고서 굴곡진 제1 계면과, 상기 제1 계면과 연결되고 상기 점광원의 에지를 지나는 에지 법선과 20도 내지 75도의 각도를 갖고서 굴곡진 제2 계면과, 상기 기관과 제2 계면을 연결하는 제3 계면을 포함하여 상기 점광원을 둘러싼다. 상기 액정 패널은 상기 백라이트 어셈블리로부터 출사된 광을 이용하여 화상을 표시한다.

[0034] 이러한 광원 유닛 및 이를 갖는 액정 패널에 의하면, 점광원을 둘러싸는 렌즈를 여러 개의 계면들로 분할하여 상기 각 계면들이 상기 점광원으로부터 출사하는 광을 효과적으로 반사 및 투과시킴으로써, 상기 출사광의 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성을 증대시킬 수 있다.

[0035] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0036] 도 2a 및 도 2b는 점광원으로부터 32.5mm의 높이의 평면에서 반지름 100mm의 원 내부로 균일한 휘도를 갖도록 출사하는 광의 광량 분포도 및 이의 확대도이다.

[0037] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 좌표의 중심에 점광원이 배치된다. 상기 점광원으로부터 출사되는 광의 광량은 출사각에 따라 도면상에서 한 점으로 표시되며, 상기 점들을 연속적으로 도시한 것이 도면상에서의 제1 곡선(CL1)이다.

[0038] 즉, 상기 제1 곡선(CL1)의 한 점과 상기 점광원과의 거리는 상기 점이 갖는 출사각에서의 상기 출사광의 광량에 비례한다. 도면상에서 0도를 포함하는 90도 내지 270도 영역은 기관에 놓인 상기 점광원의 위쪽 영역을 나타낸다.

[0039] 상기 제1 곡선(CL1)은 대략 80도 및 280도 부근에서 상기 점광원과의 거리가 최대가 되고, 전체 출사광 중 대략 80%의 광량이 상기 각도에 포함된다. 즉, 수평 성분에 가까운 광량이 전체 출사광에서 차지하는 비율이 매우 높다. 따라서, 휘도의 균일성을 위해서는 수직 성분의 광량을 많이 포함하는 점광원의 광량 분포를 변경시켜야 한다.

[0040] 그러나, 도면상에서 0도 부근의 상기 제1 곡선(CL1)도 상기 점광원과 일정한 거리를 갖고 있으므로, 상기 수직 성분이 완전히 제거되어야 하는 것은 아니다.

[0041] 결과적으로, 휘도의 균일성을 갖는 이상적인 출사광의 광량 분포를 갖기 위해서는 상기 점광원으로부터 출사하는 광의 광량 분포를 변경해야 한다. 상기 출사광의 광량 분포를 최적화하기 위해 상기 점광원을 둘러싸는 렌즈를 포함하는 광원 유닛을 제공하는 것이 본 발명의 목적이며 실시예를 통해 설명하기로 한다.

[0042] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이고, 도 4는 도 3에서 도시한 광원 유닛을 절단선 I-

I' 으로 절단한 단면도이다.

- [0043] 도 3 및 도 4를 참조하면, 광원 유닛은 기관(110), 점광원(120) 및 렌즈(130)를 포함한다.
- [0044] 상기 점광원(120)은 x-축을 윗면으로 하는 상기 기관(110) 상에 배치되어 광을 출사한다. 이때, 상기 점광원(120)으로는 대표적으로 발광 다이오드가 사용되며, 일반적으로 사각형의 칩 형태를 갖는다.
- [0045] 상기 렌즈(130)는 상기 점광원(120)을 둘러싸며, 상기 기관(110)과 접한다. 상기 렌즈(130)는 제1 내지 제3 계면(132, 134, 136)을 포함한다.
- [0046] 상기 제1 계면(132)은 상기 점광원의 중심(M)을 기준으로 상기 점광원(120)의 법선을 포함하는 z-축과 대략 30도 이하의 각도를 갖는다. 상기 제1 계면(132)은 제1 굴곡면(CS1), 제1 구면(SS1), 제1 내지 제3 평면(P1, P2, P3)을 포함한다.
- [0047] 상기 제1 굴곡면(CS1)은 상기 점광원의 중심(M)을 기준으로 상기 z-축과 대략 10도 이하의 각도를 갖는다. 상기 제1 굴곡면(CS1)은 서로 수직하게 교차하는 두 개 원통의 교차부의 상면 형상을 갖는다. 상기 제1 굴곡면(CS1)의 형상은 도 5에서 보다 자세히 도시한다.
- [0048] 상기 제1 구면(SS1)은 상기 제1 굴곡면(CS1)과 연결되고, 상기 렌즈(130) 및 기관(110)으로 둘러싸인 렌즈(130) 내부 영역의 제1 점(O1)을 중심으로 하는 구의 표면 일부이다.
- [0049] 상기 x-축과 z-축의 교점을 (0, 0)이라 하고 단위로 mm를 사용하면, 상기 점광원(120)의 폭이 0.7mm 내지 0.8mm 인 경우, 상기 제1 점(O1)은 대략 (2.02, 0.24)을 바람직한 값으로 가질 수 있다. 이때, 상기 제1 점(O1)에서 상기 제1 구면(SS1)까지의 거리는 대략 2.27mm를 바람직한 값으로 가질 수 있다.
- [0050] 상기 제1 구면(SS1)은 상기 점광원의 에지(E)에서 상기 z-축 방향으로 평행하게 신장된 가상의 평면과 만나는 부분까지 형성된다.
- [0051] 상기 제1 평면(P1)은 상기 제1 구면(SS1)과 연결되고, 상기 z-축 방향과 경사진다. 이때, 상기 제1 구면(SS1)이 갖는 조건하에서, 상기 제1 평면(P1)의 끝부분의 좌표는 대략 (0.5, 1.93)을 바람직한 값으로 가질 수 있다.
- [0052] 상기 제2 평면(P2)은 상기 제1 평면(P1)과 연결되고, 상기 x-축과 평행하게 형성된다.
- [0053] 상기 제3 평면(P3)은 상기 제2 평면(P2)과 연결되고, 상기 z-축 방향과 경사진다. 이때, 상기 제3 평면(P3)의 끝부분이 상기 점광원의 중심(M)과 이루는 각도는 대략 30도이고, 상기 점광원 에지(E)와 이루는 각도는 대략 20도이다.
- [0054] 상기 제2 계면(134)은 상기 점광원의 에지(E)를 기준으로 상기 z-축과 평행한 직선과 대략 20도 내지 75도의 각도를 갖는다. 상기 제2 계면(134)은 제2 구면(SS2), 제4 평면(P4) 및 제3 구면(SS3)을 포함한다.
- [0055] 상기 제2 구면(SS2)은 상기 제3 평면(P3)과 연결되고, 상기 제3 평면(P3)의 끝부분에서 상기 x-축을 향해 수직하게 신장된 가상의 평면과 상기 점광원의 에지(E)에서 상기 x-축과 평행하게 신장된 가상의 평면의 만나는 제2 점(O2)을 중심으로 하는 구의 표면 일부이다.
- [0056] 상기 제4 평면(P4)은 상기 제2 구면(SS2)과 연결되고, 상기 x-축을 향해 수직하게 일정 길이(d)만큼 신장되어 형성된다.
- [0057] 상기 제3 구면(SS3)은 상기 제4 평면(P4)과 연결되고, 상기 제2 점(O2)에서 상기 x-축을 향해 수직하게 상기 길이(d)만큼 이격된 제3 점(O3)을 중심으로 하는 구의 표면 일부이다. 이때, 상기 제3 점(O3)에서 상기 제3 구면(SS3)까지의 거리는 바람직하게는 상기 제2 점(O2)에서 상기 제2 구면(SS2)까지의 거리와 동일하다.
- [0058] 상기 제3 구면(SS3)의 끝부분은 상기 점광원 에지(E)를 기준으로 상기 z-축과 평행한 직선과 대략 75도의 각도를 이룬다.
- [0059] 상기 제3 계면(136)은 제5 평면(P5)을 포함한다. 상기 제5 평면(P5)은 상기 제3 구면(SS3)과 연결되고, 상기 기관(110)을 향해 수직하게 신장되어 형성되며, 상기 기관(110)과 접한다.
- [0060] 도 5는 상기 광원 유닛에 포함된 렌즈의 제1 계면이 갖는 제1 굴곡면의 형상도이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 서로 수직하게 교차하는 두 개의 원통이 도시된다. 상기 두 개의 원통이 교차하는 교차부의 상면은 제4 점(O4)을 중심으로 사방을 향해 굴곡된다. 상기 교차부 상면 중에서 상기 제4 점(O4)을 중심으로 하는 사각형 형상의 내부에 속하는 부분을 상기 제1 굴곡면(CS1)의 형상으로 한다.



- [0062] 점광원의 형상이 사각형 형상이므로 상기 제1 굴곡면(CS1)으로 일반적인 렌즈 형상인 원형이 아니라 사각형 형상을 갖도록 함으로써, 상기 점광원으로부터 출사되는 광의 휘도를 보다 균일하게 할 수 있다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛이 갖는 제1 내지 제3 계면에서의 출사광의 경로도이다.
- [0064] 도 6을 참조하면, 점광원(120)의 중심으로부터 z-축 방향으로 출사한 제1 출사광(PL1)은 제1 굴곡면(CS1)을 투과하여 제1 투과광(TL1)이 된다. 상기 점광원(120)으로부터 출사한 제2 출사광(PL2)은 상기 제1 굴곡면(CS1)을 투과하면서 상기 z-축 방향을 향해 굴절되어 제2 투과광(TL2)이 된다.
- [0065] 제3 출사광(PL3)은 제1 구면(SS1)에서 반사되어 제1 반사광(R1)이 된다. 상기 제1 구면(SS1)은 상기 제3 출사광(PL3)의 입사각( $\theta$ )이 42도 내지 60도의 범위가 되도록 형성된다. 상기 입사각( $\theta$ )을 유지하기 위해 최적화된 조건은 도 4에서 기술한 바 있다.
- [0066] 상기 렌즈(130)의 굴절률은 대략 1.49이고, 상기 렌즈(130) 밖의 공기층의 굴절률은 대략 1이므로, 전반사될 브루스터 각은 대략 42.5도가 된다. 따라서, 상기 제3 출사광(PL3)이 상기 제1 구면(SS1)에 입사하게 되면, 상기 입사각( $\theta$ )의 대부분은 42.5도는 넘게 되므로 상기 제3 출사광(PL3)의 대부분은 반사된다.
- [0067] 다만, 출사광이 대략 40도의 각도로 입사하는 경우 실험적으로 대략 30%의 광이 투과하게 되므로, 상기 제1 구면(SS1)에 40도 내지 42.5도의 입사각으로 입사하는 상기 제3 출사광(PL3)의 일부는 투과하게 된다.
- [0068] 한편, 상기 제1 반사광(R1)은 x-축과 거의 평행하게 진행하고, 제4 평면(P4)을 투과하여 제3 투과광(TL3)이 된다. 이때, 상기 제4 평면(P4)은 상기 제1 반사광(R1)을 투과시키는 일종의 게이트(gate) 역할을 한다.
- [0069] 제4 출사광(PL4)은 제1 평면(P1)에 반사되어 제2 반사광(R2)이 된다. 상기 제4 출사광(PL4)도 상기 제3 출사광(PL3)과 마찬가지로 대부분이 반사되도록 상기 제1 평면(P1)이 형성된다. 제5 출사광(PL5)은 제2 평면(P2)을 투과하면서 상기 x-축 방향을 향해 굴절되어 제4 투과광(TL4)이 된다.
- [0070] 제6 출사광(PL6)은 제3 평면(P3)에 반사되어 제3 반사광(R3)이 된다. 제7 출사광(PL7)은 제2 구면(SS2)을 투과하면서 상기 x-축 방향을 향해 굴절되어 제5 투과광(TL5)이 된다.
- [0071] 제8 출사광(PL8)은 제3 구면(SS3)을 투과하면서 상기 x-축 방향을 향해 굴절되어 제6 투과광(TL6)이 된다. 제9 출사광(PL9)은 제5 평면(P5)을 투과하면서 상기 z-축 방향을 향해 굴절되어 제7 투과광(TL7)이 된다.
- [0072] 따라서 상기 출사광(PL1 내지 PL9)의 대부분은 상기 점광원(120)이 배치된 기관(110)과 평행한 방향으로 반사 및 굴절되므로 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 증대된다. 하지만, 도 2a 및 도 2b에서 설명한 바와 같이, 상기 기관(110)과 수직인 성분의 광도 필요하다. 상기 수직 성분의 광은 상기 제1 굴곡면(CS1) 및 제5 평면(P5)을 통해 투과된 광이 공급한다. 또, 상기 제4 평면(P4)을 통해 투과되는 광의 일부도 상기 수직 성분의 광을 공급한다.
- [0073] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛에서 출사하는 광의 광량 분포도이다.
- [0074] 도 7을 참조하면, 광원 유닛이 갖는 점광원으로부터 출사되는 광의 광량은 출사각에 따라 도면상에서 제2 곡선(CL2)으로 도시된다.
- [0075] 상기 제2 곡선(CL2)은 대략 60도 및 320도 부근에서 상기 점광원과의 거리가 최대가 된다. 또, 0도 부근에서도 상당한 정도의 거리값을 갖는다.
- [0076] 도 2a 및 도 2b에서 도시된 광량 분포도와 비교할 때, 최대 거리를 갖는 각도에 있어 다소간의 차이는 있지만, 전체적인 곡선 형상이 유사하고, 또 0도 부근에서의 일정 거리값을 갖는 점에 있어서 유사하다.
- [0077] 따라서, 휘도의 균일성을 갖는 이상적인 출사광의 광량 분포에 어느 정도 근접한 광량 분포를 갖는다고 할 수 있다.
- [0078] 도 8은 본 발명의 비교예에 따른 광원 유닛이 갖는 렌즈에서의 출사광의 경로도이다.
- [0079] 도 8을 참조하면, 점광원(120)의 중심으로부터 z-축 방향으로 출사한 제10 출사광(PL10)은 제6 평면(P6)을 투과하여 제8 투과광(TL8)이 된다. 상기 점광원(120)으로부터 출사한 제11 출사광(PL11)은 상기 제6 평면(P6)을 투과하면서 x-축 방향을 향해 굴절되어 제9 투과광(TL9)이 된다.
- [0080] 제12 출사광(PL12)은 상기 제6 평면(P6)에서 반사되어 제4 반사광(R4)이 된다. 한편, 상기 제4 반사광(R4)은 제7 평면(P7)을 투과하여 제10 투과광(TL10)이 된다. 제13 출사광(PL13)은 제7 평면(P7)을 투과하면서 상기 z-축

방향을 향해 굴절되어 제11 투과광(TL11)이 된다.

- [0081] 제14 출사광(PL14)은 제2 굴곡면(CS2)을 투과하면서 상기 x-축 방향을 향해 굴절되어 제12 투과광(TL12)이 된다. 제15 출사광(PL15)은 제8 평면(P8)을 투과하면서 상기 z-축 방향을 향해 굴절되어 제13 투과광(TL13)이 된다.
- [0082] 본 발명의 일 실시예와 비교예를 비교할 때, 상기 비교예에서도 상기 출사광(PL10 내지 PL15)광의 상당 부분이 상기 점광원(120)이 배치된 기관(110)과 평행한 방향으로 반사 및 굴절되므로, 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 증대되는 면에서 상기 비교예와 본 발명의 일 실시예는 유사한 측면이 있다.
- [0083] 하지만, 상기 점광원(120)의 법선과 이루는 각이 10도 이하인 계면으로 입사되는 출사광(PL11)이 상기 z-축 방향에서 멀어지는 방향으로 굴절됨에 따라 상기 기관(110)과 수직인 방향의 광량이 적다.
- [0084] 그리고, 상기 제12 출사광(PL12)이 상기 제6 평면(P6)으로 입사될 경우, 본 발명의 일 실시예와는 달리 구면으로 입사되지 않기 때문에, 상기 제12 출사광(PL12)의 출사 위치에 따라 입사각이 전반사되는 브루스터 각 이상으로 항상 유지되지는 않는다.
- [0085] 또, 상기 제7 평면(P7)의 경우 상기 제4 반사광(R4) 및 제13 투과광(TL13)을 상기 z-축 방향을 향해 굴절시켜 투과시키므로 상기 기관(110)과 수평한 방향으로 진행하는 광량이 적다.
- [0086] 결과적으로, 도 2a 및 도 2b에서 도시한 이상적인 광량 분포를 갖기 위한 최적화된 구조라는 측면에서, 상기 본 발명의 일 실시예에 따른 렌즈가 비교예에 따른 렌즈보다 우수하다.
- [0087] 도 9a는 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛에서 출사하는 광의 화상 차트이고, 도 9b는 본 발명의 비교예에 따른 광원 유닛에서 출사하는 광의 화상 차트이다.
- [0088] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 비교예에 따른 광원 유닛에서보다 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛에서 화상의 밝기가 균일하다. 즉, 상기 비교예에서는 각각의 점광원에 근접한 영역에서의 화상의 밝기가 상기 점광원에서 멀리 떨어진 영역에서의 화상의 밝기에 비해 두드러지게 밝다.
- [0089] 하지만, 상기 본 발명의 일 실시예에서는 상기 점광원에서의 거리에 따른 밝기 차이가 크지 않다.
- [0090] 즉, 광의 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성 측면에서 상기 본 발명의 일 실시예가 상기 비교예보다 우수하다.
- [0091] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0092] 도 10을 참조하면, 액정 표시 장치는 백라이트 어셈블리(100), 디스 플레이 유닛(200), 탑 샤시(300), 리어 케이스(400) 및 프론트 케이스(500)를 포함한다. 도 3과 비교하여 동일한 부분에는 동일한 도면 번호를 부여하고, 설명은 생략한다.
- [0093] 상기 백라이트 어셈블리(100)는 기관(110), 점광원(120), 렌즈(130), 반사판(140), 광 믹싱 부재(150), 광학 시트들(160) 및 수납 용기(170)를 포함한다. 이때, 상기 기관(110), 점광원(120) 및 렌즈(130)는 광원 유닛을 정의한다.
- [0094] 상기 반사판(140)은 상기 렌즈(130)로부터 출사된 광이 상기 광 믹싱 부재(150)가 형성되어 있지 않은 방향으로 누출되는 것을 방지한다.
- [0095] 상기 광 믹싱 부재(150)는 상기 렌즈(130)의 상부에 대하여 형성된다. 상기 광 믹싱 부재(150)는 상기 렌즈(130)로부터 출사된 광이 상기 렌즈(130) 바깥에 형성된 공기에서 혼합되도록 상기 광을 반사 및 투과시킨다.
- [0096] 상기 광학 시트들(160)은 확산판(162)과 프리즘 시트(164)를 포함한다. 상기 확산판(162)은 상기 점광원(120)으로부터 출사되어 상기 광 믹싱 부재(150)를 투과한 광을 확산시키고, 상기 프리즘 시트(164)는 상기 확산된 광을 집광한다.
- [0097] 상기 수납 용기(160)는 일부가 개구된 바닥 부재(162) 및 상기 바닥 부재(162)로부터 수직하게 연장된 측벽 부재(164)를 포함한다. 상기 수납 용기(160)의 바닥 부재(162)에는 상기 광원 유닛(110, 120, 130), 반사판(140), 광 믹싱 부재(150) 및 광학 시트들(160)이 순차적으로 수납된다.
- [0098] 상기 디스플레이 유닛(200)은 화상을 표시하는 액정 패널부(210), 복수의 데이터측 및 게이트측 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : 이하, TCP)(220, 230) 및 통합 인쇄 회로 기관(240)을 포함한다.



- [0099] 상기 액정 패널부(210)는 화소를 표시하는 어레이 기관(212), 상기 어레이 기관(212)과 서로 대향하는 컬러필터 기관(214) 및 상기 어레이 기관(212)과 컬러필터 기관(214)의 사이에 주입된 액정층(미도시)을 포함한다.
- [0100] 상기 어레이 기관(212)의 소스측에는 상기 복수의 데이터측 TCP(220)가 부착되고, 상기 어레이 기관(212)의 게이트측에는 상기 복수의 게이트측 TCP(230)가 부착된다. 상기 데이터측 및 게이트측 TCP(220, 230)는 상기 액정 패널부(210)의 구동 및 그 구동 시기를 제어하기 위한 구동 신호와 타이밍 신호를 상기 액정 패널부(210)로 인가한다.
- [0101] 상기 데이터측 TCP(220)는 일측이 어레이 기관(212)에 부착되고, 타측이 통합 인쇄 회로 기관(240)에 부착되어, 상기 액정 패널부(210)를 상기 통합 인쇄 회로 기관(240)과 전기적으로 연결시킨다. 상기 게이트측 TCP(230)는 상기 어레이 기관(212)에 부착되어, 상기 액정 패널부(210)를 상기 통합 인쇄 회로 기관(240)과 전기적으로 연결시킨다. 상기 통합 인쇄 회로 기관(240)은 외부로부터 전기적인 신호를 인가받아 상기 데이터측 및 게이트측 TCP(220, 230)로 인가한다.
- [0102] 상기 액정 패널부(210)에 연결된 상기 데이터측 및 게이트측 TCP(220, 230)는 상기 수납 용기(170)의 상기 측면 부재(174) 바깥면을 따라 절곡되고, 상기 통합 인쇄 회로 기관(240)은 상기 바닥 부재(172)의 배면에 안착된다.
- [0103] 상기 액정 패널부(210)의 상부에는 고정 수단인 탑 샷시(300)가 구비된다. 상기 탑 샷시(300)는 상기 액정 패널부(210)의 유효 디스플레이 영역이 노출되도록 덮으면서 상기 수납 용기(170)와 서로 대향하게 결합하여 상기 디스플레이 유닛(200)을 고정한다.
- [0104] 상기 백라이트 어셈블리(100), 디스플레이 유닛(200) 및 탑 샷시(300)는 상기 리어 케이스(400)에 수납되고, 상기 리어 케이스(400)는 상기 탑 샷시(300)의 상부에 구비되는 프론트 케이스(500)와 서로 대향하게 결합하여 상기 액정 표시 장치를 완성한다.

**발명의 효과**

- [0105] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 점광원을 둘러싸는 렌즈의 계면을 출사각에 따라 여러 개로 분할한다. 상기 분할된 각 계면의 형상은 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성을 증대시키기 위해 가공되며, 이때 상기 계면들은 이상적인 광 분포를 갖기 위해 정확히 계산된 형상으로 가공된다.
- [0106] 그리하여, 상기 가공된 계면들을 통해 투과되는 광들의 분포는 일정 영역에서 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 높은 특성을 가질 수 있다.
- [0107] 특히, 사각형 칩 형태의 발광 다이오드를 사용할 경우에, 상기 휘도의 균일성 및 컬러 믹싱의 효율성이 뛰어나도록 최적화된 광원 유닛을 제공할 수 있다.
- [0108] 이상에서는 실시예를 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**

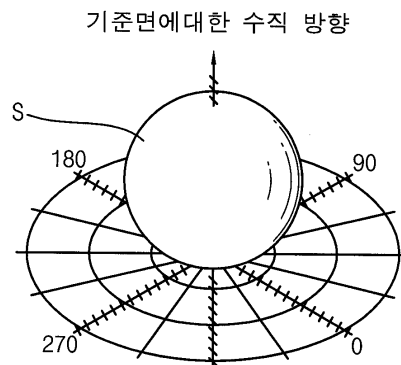
- [0001] 도 1a 및 도 1b는 점광원에서 출사하는 광의 램버시안 분포의 입체도 및 단면도이다.
- [0002] 도 2a 및 도 2b는 점광원으로부터 32.5mm의 높이의 평면에서 반지름 100mm의 원 내로 균일한 휘도를 갖도록 출사하는 광의 광량 분포도 및 이의 확대도이다.
- [0003] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이다.
- [0004] 도 4는 도 3에서 도시한 광원 유닛을 절단선 I-I'으로 절단한 단면도이다.
- [0005] 도 5는 광원 유닛에 포함된 렌즈의 제1 계면이 갖는 굴곡면의 형상도이다.
- [0006] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛이 갖는 제1 내지 제3 계면에서의 출사광의 경로도이다.
- [0007] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛에서 출사하는 광의 광량 분포도이다.
- [0008] 도 8은 본 발명의 비교예에 따른 광원 유닛이 갖는 렌즈에서의 출사광의 경로도이다.
- [0009] 도 9a는 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛에서 출사하는 광의 화상 차트이고, 도 9b는 본 발명의 비교예에

따른 광원 유닛에서 출사하는 광의 화상 차트이다.

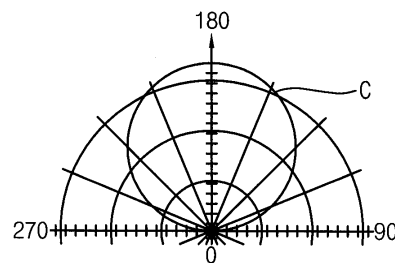
- [0010] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0011] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| [0012] 100 : 백라이트 어셈블리 | 110 : 기판       |
| [0013] 120 : 점광원       | 130 : 렌즈       |
| [0014] 132 : 제1 계면     | 134 : 제2 계면    |
| [0015] 136 : 제3 계면     | 140 : 반사판      |
| [0016] 150 : 광 믹싱 부재   | 160 : 광학 시트들   |
| [0017] 170 : 수납 용기     | 200 : 디스플레이 유닛 |
| [0018] 300 : 탑 샤시      | 400 : 리어 케이스   |
| [0019] 500 : 프론트 케이스   |                |

**도면**

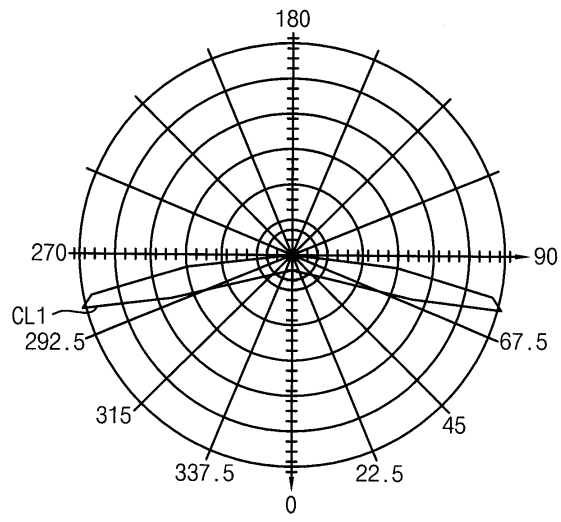
**도면1a**



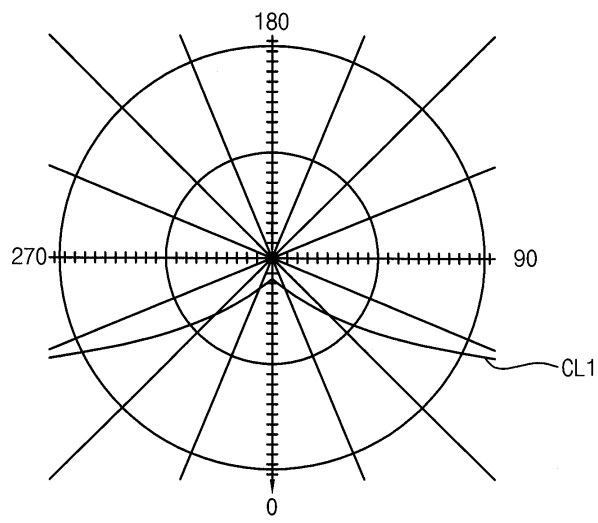
**도면1b**



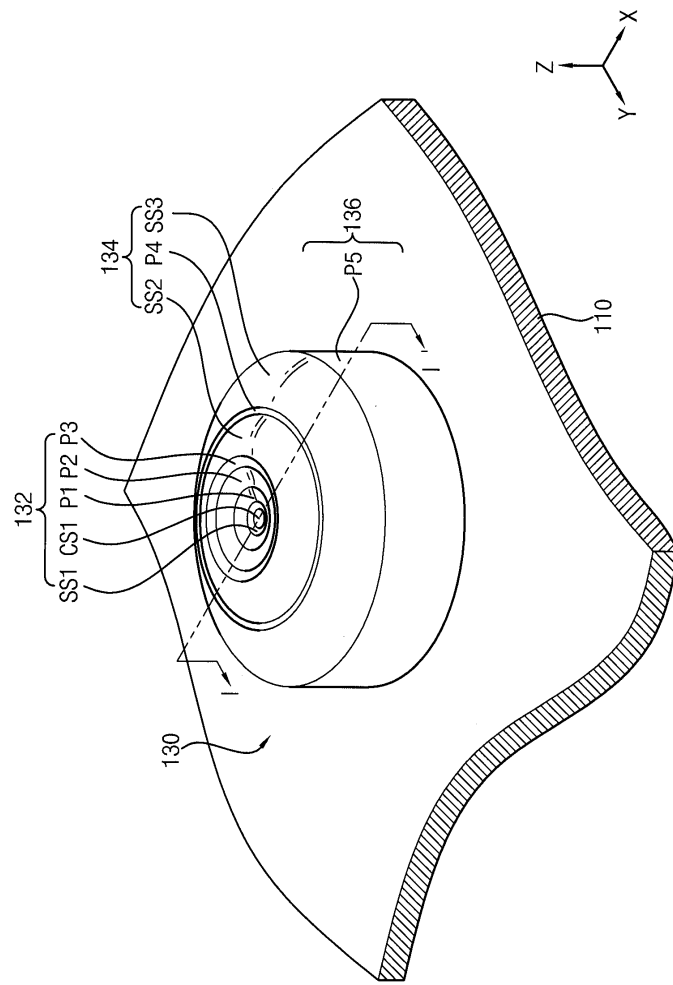
도면2a



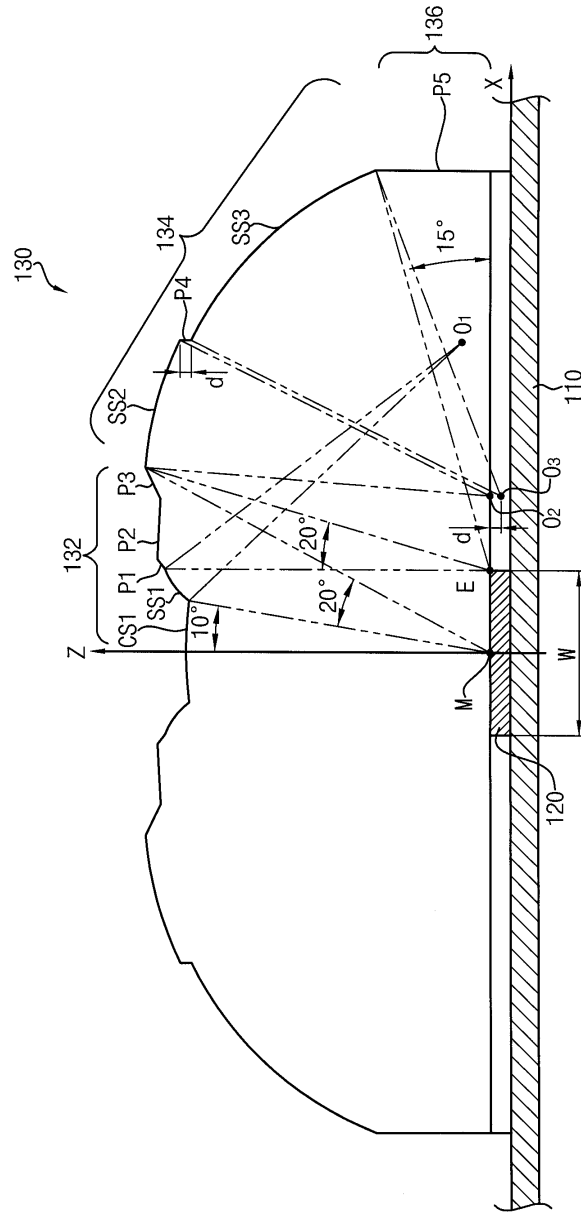
도면2b



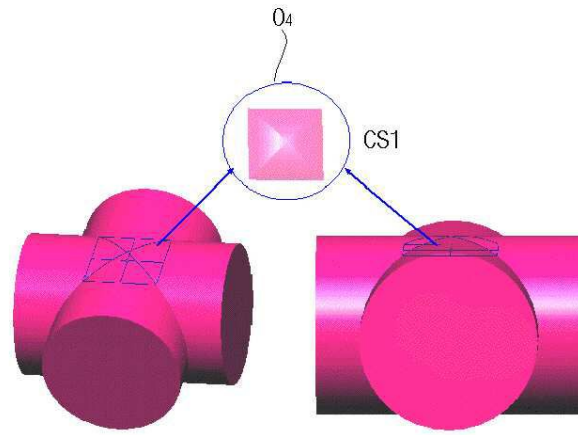
도면3



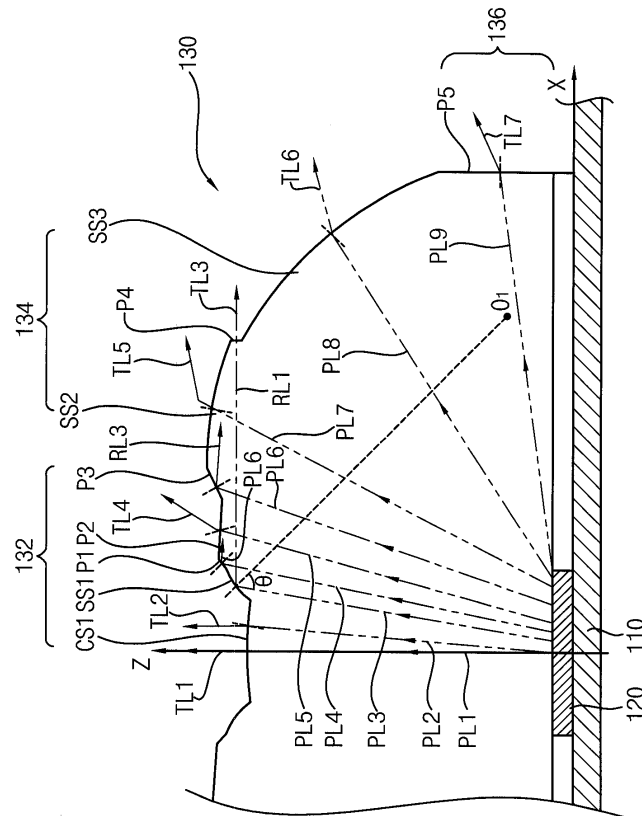
도면4



도면5

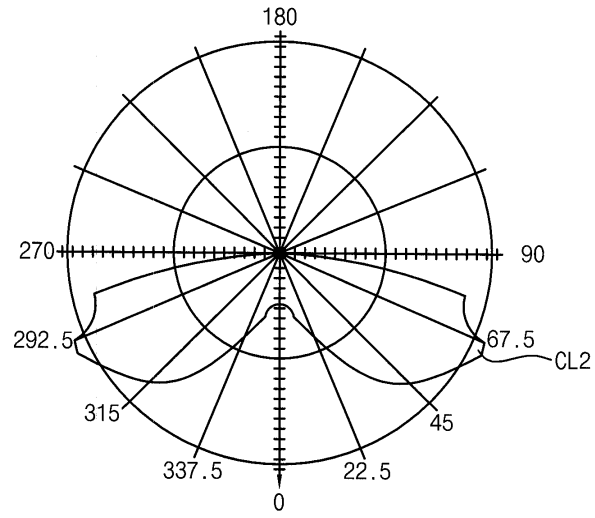


도면6

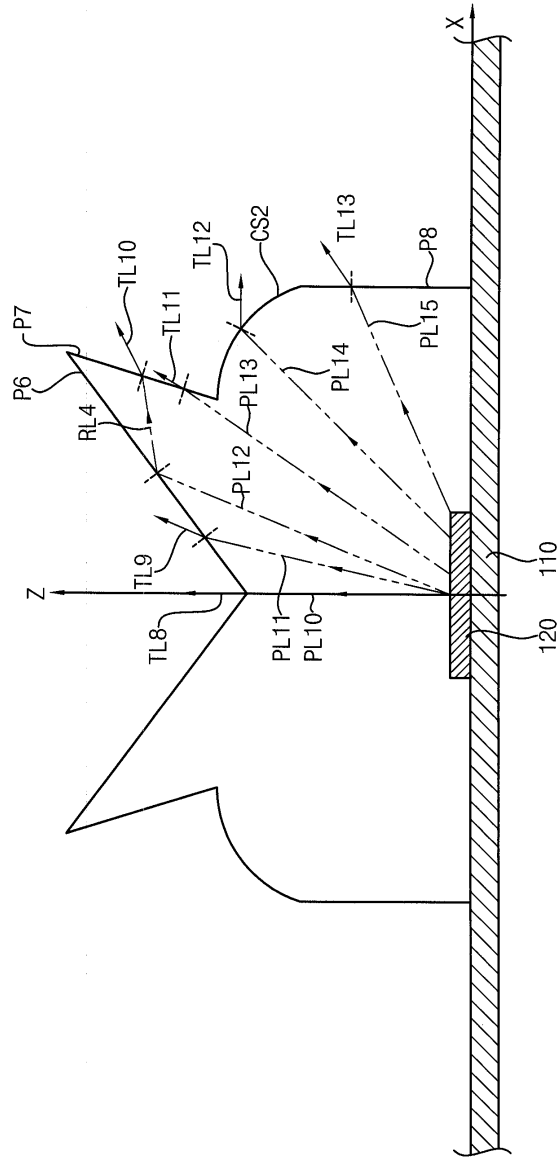




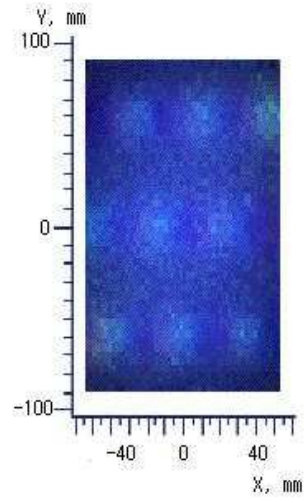
도면7



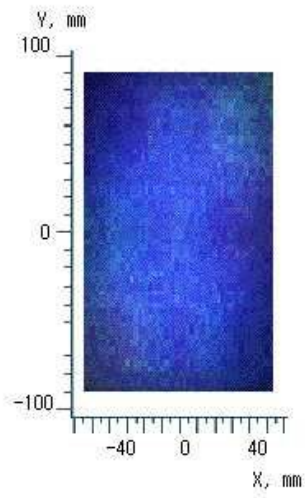
도면8



도면9a



도면9b



도면10

