



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0006617  
(43) 공개일자 2020년01월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 19/00 (2006.01) F21V 13/04 (2006.01)  
F21V 3/02 (2006.01) F21V 5/00 (2018.01)  
F21V 5/04 (2006.01) F21V 7/28 (2018.01)  
F21Y 115/10 (2016.01) G02B 1/10 (2015.01)  
G02F 1/13357 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G02B 19/0014 (2013.01)  
F21V 13/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7000132
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월04일  
심사청구일자 2020년01월03일
- (85) 번역문제출일자 2020년01월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/064654
- (87) 국제공개번호 WO 2018/224450  
국제공개일자 2018년12월13일
- (30) 우선권주장  
PCT/CN2017/087128 2017년06월05일 중국(CN)  
(뒷면에 계속)
- (71) 출원인  
루미리즈 홀딩 비.브이.  
네덜란드 씨엘 스키폴 1118 에버트 반 드 백스트라트 1 타워 비5 유닛 107 더 베이스
- (72) 발명자  
평, 춘시아  
독일 52068 아헨 필립스스트라세 8 루미레즈 저머니 게엠베하 - 인텔렉추얼 프라퍼티 - 내
- (74) 대리인  
양영준, 백만기

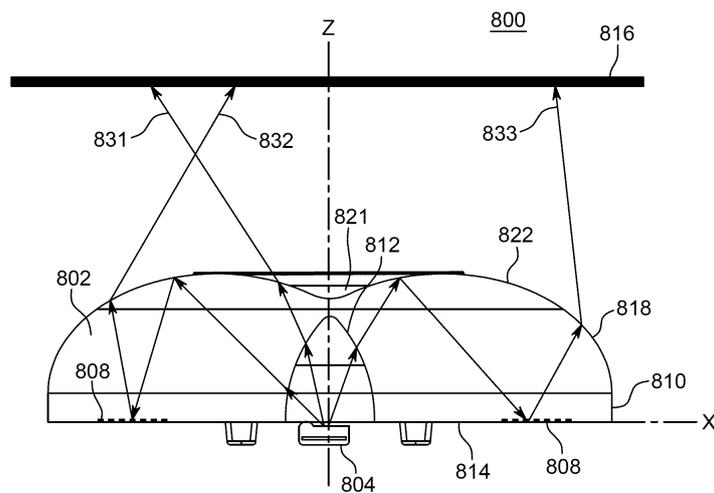
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **초박형 직하형 백라이트를 위한 광학 렌즈**

**(57) 요약**

광학 렌즈 및 발광 디바이스 설계들은 필요한 광원들의 수 및 직하형 백라이트 디바이스들을 위한 전체 비용을 감소시키는 이점을 갖고 광 "핫 스팟"을 발생하지 않고서 균일한 광 분포를 달성한다. 광학 렌즈는 그 하부 표면 상에 코팅 부분들 또는 구조물들을 포함하고, 백라이트 디바이스, 또는 다른 발광 디바이스는 목표 표면에서 광의 균일한 분포를 발생하기 위해, 상기 렌즈를 포함한다. 개시된 렌즈 및 발광 디바이스는 백라이트의 극히 넓은 전달 함수가 필요할 때 특히 유용하다.

**대표도** - 도8



(52) CPC특허분류

*F21V 3/02* (2013.01)  
*F21V 5/007* (2013.01)  
*F21V 5/048* (2013.01)  
*F21V 7/28* (2018.02)  
*G02B 1/10* (2013.01)  
*G02B 19/0028* (2013.01)  
*G02B 19/0061* (2013.01)  
*G02F 1/133603* (2013.01)  
*G02F 1/133606* (2013.01)

(30) 우선권주장

17183334.6 2017년07월26일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
15/992,876 2018년05월30일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

발광 디바이스로서,

환형 장착 표면에 장착된 광원,

상기 광원 및 상기 환형 장착 표면에 결합되고 그들 위에 배치된 광학 렌즈 - 상기 광학 렌즈는 내부 만곡된 표면과 외부 만곡된 표면을 포함하고, 상기 내부 만곡된 표면 및 상기 외부 만곡된 표면은 상기 광학 렌즈와 상기 광원의 광학 축에 대해 방사 대칭임 - ; 및

상기 장착 표면의 적어도 일부를 덮는 코팅 부분 - 상기 코팅 부분은 상기 광학 렌즈에 반사되는 감쇄된 광을 발생하고 상기 발광 디바이스 위의 광 필드 상에 균일한 광 세기 분포 패턴을 생성하기 위해 상기 광원으로부터 나오고 상기 광학 렌즈로부터 굴절되는 광의 제1 분율을 흡수하고 상기 광원으로부터 나오고 상기 광학 렌즈로부터 굴절되는 상기 광의 제2 분율을 반사함 -

을 포함하는 발광 디바이스.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 외부 만곡된 표면은 상기 내부 만곡된 표면쪽으로 안으로 리세스하는 상기 광학 축에 중심을 둔 리세스된 부분을 포함하는 발광 디바이스.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 광원은 발광 다이오드(LED)인 발광 디바이스.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 내부 만곡된 표면은 타원형, 구, 포물면 또는 연속적인 스플라인 곡선 중 하나의 일부인 발광 디바이스.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 외부 만곡된 표면은 상기 환형 장착 표면의 외주로부터 위로 연장하는 제1 원통형 부분 및 상기 제1 원통형 부분의 상부 원주로부터 안으로 그리고 위로 굽은 제2 볼록 부분을 포함하는 발광 디바이스.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 광학 렌즈는 다음의 재료들:

폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리스티렌(PS), 또는 유리

중 하나로 만들어지는 발광 디바이스.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 코팅 부분은 상기 환형 장착 표면 상으로 굴절된 광의 모든 색들을 흡수하는 흑색 코팅인 발광 디바이스.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 코팅 부분은 상기 제1 색의 광을 반사하고 광의 모든 다른 색들을 흡수하는 제1 색인 발광 디바이스.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 코팅 부분은 잉크인 발광 디바이스.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 코팅 부분은 상기 환형 장착 표면의 모두를 덮는 발광 디바이스.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 코팅 부분은 푸르스름한 광을 백색 광으로 전환하는 황색인 발광 디바이스.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 환형 장착 표면의 적어도 일부 상에 장착된 구조 부분을 추가로 포함하고, 상기 코팅 부분은 상기 구조 부분의 상부 상에 있는 발광 디바이스.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 화면 백라이트로서 사용되는 발광 디바이스.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 장착 표면의 적어도 일부를 덮는 구조 부분을 추가로 포함하고, 상기 구조 부분은 상기 발광 디바이스 위에 상기 광 필드 상의 상기 균일한 광 세기 분포 패턴에 기여하는 상기 광원으로부터 나오고 상기 렌즈로부터 굴절되는 상기 광의 적어도 제3 분율을 산란하고 재지향시키는 발광 디바이스.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 상기 발광 디바이스들의 어레이 내에 포함되는 발광 디바이스.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 광학 렌즈 위에 배치된 확산기 플레이트를 추가로 포함하는 발광 디바이스.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 확산기 플레이트는 복수의 플라스틱 시트를 포함하는 발광 디바이스.

**청구항 18**

제1항에 있어서, 상기 광원은 전력을 공급하기 위한 회로에 전기적으로 접속되는 발광 디바이스.

**청구항 19**

제1항에 있어서, 상기 발광 디바이스의 상기 광 필드 상의 상기 균일한 광 세기 분포 패턴으로부터 밝은 스팟들을 제거하도록 구성되는 발광 디바이스.

**청구항 20**

제1항에 있어서, 상기 광원으로부터 나오고 상기 광학 렌즈로부터 굴절되는 상기 광의 상기 제1 분율은 상기 광원으로부터 나오고 상기 광학 렌즈로부터 굴절되는 상기 광의 10% 내지 100%인 발광 디바이스.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] 관련 출원들과의 상호 참조
- [0002] 본원은 2017년 6월 5일자 출원된 국제 특허 출원 번호 PCT/CN2017/087128호, 2017년 7월 26일자 출원된 유럽 특허 출원 번호 17183334.6호, 및 2018년 5월 30일자 출원된 미국 가출원 번호 15/992,876호를 우선권 주장하고, 이들 출원은 완전히 제시된 것처럼 본원에 참조로 포함된다.
- [0003] 본 개시내용은 일반적으로 휘도 균일성을 개선시키는 발광 디바이스 및 광학 렌즈에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0004] 발광 다이오드(LED) 광원들은 직하형 백라이트 조명을 위해 통상적으로 그리고 폭넓게 사용된다. 컴퓨터들, 개인 휴대 단말기들(PDA들), 이동 전화들, 박형 액정 디스플레이(LCD) 텔레비전들(TV들)은 직하형 LED 백라이트들을 사용하는 백라이트 화면 디바이스들의 몇가지 예들이다. 그러나, LED들의 광 세기 분포 범위는 좁아서, 렌즈들이 광을 분산시키는 데 도움을 주기 위해 LED 상에서 사용될 수 있다.
- [0005] 직하형 백라이트에서, 렌즈들의 어레이는 백라이트 디바이스의 표면 상에 더 균일한 광 출력을 제공하기 위해 광원들의 앞에 배치된다. 렌즈 바로 위의 광 스팟의 크기에 따라 더 많은 수의 LED들이 필요할 수 있으므로, 비용을 증가시킨다. 백라이트를 위해 필요한 LED들의 수는 각각의 개별적인 LED 디바이스의 스팟 크기를 증가 시킴으로써 감소될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 개시내용은 필요한 광원들의 수 및 직하형 백라이트 디바이스들을 위한 전체 비용을 감소시키는 이점을 갖고 광 "핫 스팟"을 발생하지 않고서 균일한 광 분포를 달성하는 광학 렌즈 및 발광 디바이스 설계들을 설명한다. 본 개시내용은 그 하부 표면 상에 코팅 부분들 및/또는 구조들을 갖는 광학 렌즈, 및 목표 표면에서 광의 균일한 분포를 발생하기 위해, 상기 렌즈를 포함하는, 백라이트 디바이스, 또는 다른 발광 디바이스에 관한 것이다. 개시된 렌즈 및 발광 디바이스는 백라이트의 넓거나 극히 넓은 전달 함수가 필요할 때 특히 유용하다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 개시내용에 따르면, 백라이트로서 사용하기 위한 발광 디바이스는 환형 장착 표면에 장착된 광원, 및 광원 및 환형 장착 표면에 결합되고, 그들 위에 배치된 광학 렌즈를 포함할 수 있다. 광학 렌즈와 광원은 동일한 광학 축을 공유할 수 있다. 광학 렌즈는 내부 만곡된 표면과 외부 만곡된 표면을 포함할 수 있으므로, 내부 만곡된 표면 및 외부 만곡된 표면은 광학 축에 대해 방사 대칭일 수 있다. 코팅 부분은 장착 표면의 적어도 일부를 덮을 수 있고, 코팅 부분은 발광 디바이스 위의 광 필드 상에 균일한 광 세기 분포 패턴을 생성하기 위해 광원으로부터 나오고 렌즈로부터 굴절되는 광의 적어도 적어도 분율을 흡수한다. 부가적으로, 또는 대안적으로, 구조 부분은 장착 표면의 적어도 일부를 덮을 수 있고, 구조 부분은 발광 디바이스 위의 광 필드 상에 균일한 광 세기 분포 패턴을 생성하기 위해 광원으로부터 나오고 렌즈로부터 굴절되는 광의 적어도 적어도 분율을 산란하고 재지향시킨다. 한 예에서, 코팅 부분은 구조 부분의 상부 위에 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0008] 도 1은 백라이트에서 통상적으로 사용되는 굴절 렌즈의 효과를 정교하게 하도록 설계된 예시적인 LED 디바이스의 단면도이고;
- 도 2는 오목 광학 렌즈를 갖는 예시적인 LED 디바이스의 단면도이고;
- 도 3은 도 2에 도시한 백라이트 디바이스와 각각 유사한, 3개의 백라이트 디바이스에 의해 발생된 정규화된 휘도의 전달 함수(TF)의 도면이고;
- 도 4는 도 3에서 사용된 3개의 백라이트 디바이스에 대한 휘도(제곱 미터 당 칸델라, cd/m<sup>2</sup>의 단위) 대 위치의 도면이고;
- 도 5는 예시적인 백라이트 디바이스의 단면도이고;
- 도 6은 도 5에 도시한 예시적인 백라이트 디바이스의 3차원(3D) 사시(밀면)도이고;

도 7은 실선으로 도시한, 도 2의 백라이트 디바이스에 의해 발생된 정규화된 휘도, 및 과선으로 도시한, 도 5의 백라이트 디바이스에 의해 발생된 정규화된 휘도의 TF들의 도면이고;

도 8은 또 하나의 예시적인 백라이트 디바이스의 단면도이고;

도 9는 도 8에 도시한 광학 렌즈를 갖는 예시적인 백라이트 디바이스의 3D 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0009] 본원에서, LED 디바이스는 발광 디바이스 또는 백라이트 디바이스와 서로 교환하여 사용될 수 있으므로, LED 광원 또는 기타 유형의 광원은 발광 디바이스에서 유사하게 사용될 수 있다. 도 1은 백라이트에서 통상적으로 사용되는 굴절 광학 렌즈(102)의 효과를 정교하게 하도록 설계된 예시적인 LED 디바이스(100)(또는 발광 디바이스(100))의 단면도(X-Z 평면에 도시한 단면)이다. LED 디바이스(100)는 다음의 소자들을 포함할 수 있지만, 이들을 포함하는 것으로 제한되지 않는다: 내부 만곡된 표면(112)과 외부 만곡된 표면(122)을 포함하는 렌즈(102); 소켓(106) 상에 배치된 광원(104)(예를 들어, LED 또는 다른 광원); 단자들(108); 및/또는 렌즈(102)를 소켓에 부착시키는 고정 부분(110). LX는 외부 만곡된 표면(122)의 주축을 나타내고 SX는 내부 만곡된 표면(112)의 주축을 나타낸다. 광원(104)은 광학 렌즈(102)의 중심 또는 하부 부분에(예를 들어, LX 및 SX 축들 아래에 그리고 렌즈(102)의 광학 축 Z를 중심에 두고) 배치될 수 있다. 예를 들어, 적색 LED, 청색 LED, 또는 녹색 LED가 광원(104)으로서 이용될 수 있다. 광원(104)은 전력을 광원(104)에 인가하기 위해 단자들(108)을 통해 회로 보드(도시 안됨)에 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0010] 굴절 광학 렌즈(102)는 볼록-오목 렌즈일 수 있다. 예를 들어, 광학 렌즈(102)의 내부 만곡된 표면(112)과 외부 만곡된 표면(122) 둘 다는 거의 타원형 형상들을 가질 수 있다. 렌즈(102)로서의 이러한 볼록-오목 렌즈를 위해, 렌즈(102)로부터 방출된 광 스팟은 렌즈(102) 위(Z 축을 중심에 둔 광원(104) 바로 위)의 세기의 밝은 중심에 의해 한정된다. 그러므로, LED 디바이스(100)는 광 스팟 요건(즉, LED 디바이스(100)로부터 방출된 광의 분포 또는 확산)이 너무 크지 않은 응용들로 제한된다.
- [0011] 위에 설명된 것과 같이, LED 렌즈에 의해 제공된 훨씬 더 넓은 광 분포는 백라이트에서 필요한 LED 디바이스들의 전체 수를 감소시킴으로써 백라이트의 비용을 상당히 줄일 수 있다. 도 2는 오목 광학 렌즈(202)를 갖는 예시적인 LED 디바이스(200)(또는 발광 디바이스(200))의 단면도이다. LED 디바이스(200)는 다음의 소자들을 포함할 수 있지만, 이들을 포함하는 것으로 제한되지 않는다: (광 입사 표면(212)이라고도 하는) 내부 만곡된 표면(212)과 (광 출사 표면(222)이라고도 하는) 외부 만곡된 표면(222)을 포함하는 렌즈(202); 광원(204)(예를 들어, LED); 베이스 표면(214); 및/또는 확산기 플레이트(216)(또는 보다 일반적으로 수광기(216)). 도 1에서와 같은 소켓들 및/또는 단자들이 포함될 수 있지만, 도 2의 예시적인 LED 백라이트 디바이스(200)에는 도시되지 않는다. 확산기 플레이트(216)가 밝은 스팟들을 감소 또는 제거하기 위해 광원(204)으로부터의 광을 고르게 분포하는 데, 화면 백라이트들에서 사용될 수 있고, 예를 들어, 변화하는 두께, 불투명도 또는 반사율을 갖는 플라스틱의 많은 시트들로 구성될 수 있다.
- [0012] 오목 광학 렌즈(202)의 형상은 (예를 들어, 도 1의 LED 디바이스(100)에서 사용된 렌즈(102)와 비교하여) 광원(204)으로부터 방출된 광의, 화살표들로 표시된, 광 산란 각도들을 증가시킴으로써 그 위의 광 스팟을 확대한다. 그러나, 광원(204)으로부터 방출된 광의 일부는 광 출사 표면(222)의 중심(Z 축) 주위에서 대부분으로, 렌즈-공기 계면에서 일어나는 내부 전반사로 인해 반사될 가능성이 높다. 이것은 또한 조명 필드의 중심(Z 축 및 그 주위)에서의 꽤 강한 광의 "핫 스팟"에 기여한다. 그러므로, 도 1의 백라이트(LED) 디바이스(100)보다 더 양호한 광 분포를 제공하면서, 오목 렌즈(202)를 사용하는 백라이트 디바이스(200)는 여전히 만족하지 못하게 비균일한 광 분포 패턴을 생성한다.
- [0013] 그러므로, 본 개시내용의 목적은 기존의 광학 렌즈들의 위에 언급된 결점들을 경감하고 휘도 필드 상의 균일한 광 분포를 달성할 수 있는 광원을 위한 광학 렌즈를 제공하는 것이다. 직하형 백라이트 산업에서의 빠른 발전들은 혁신적이고, 더 넓고 더 균일한 렌즈 설계들의 필요를 초래하였다. 본원에 개시된 렌즈 설계들은 광 "핫 스팟"을 발생하지 않고서 균일한 광 분포를 가능하게 하므로, 다른 렌즈들과 비교하여 광의 더 넓은 전달 함수를 갖고 직하형 백라이트 디바이스의 전체 비용을 줄인다.
- [0014] 본 개시내용은 그 하부 표면 상에 코팅 부분들 또는 구조들을 갖는 렌즈, 목표 표면에 광의 균일한 분포를 발생하기 위해 상기 렌즈를 포함하는, 백라이트 디바이스, 또는 다른 발광 디바이스에 관한 것이다. 개시된 렌즈는 백라이트의 극히 넓은 전달 함수가 필요할 때 특히 유용하다. 본 개시내용이 아래에 더 상세히 설명된다. 본 개시내용이 백라이트 디바이스들 및 LED 광원들에 대해 설명되지만, 개시된 렌즈 설계들은 다른 광원들 및 광원

디바이스들로 유사하게 사용될 수 있다는 것을 본 기술 분야의 통상의 기술자는 이해할 것이다.

- [0015] 도 3은 도 2에 도시한 백라이트 디바이스와 각각 유사한 (X 축을 따라 -65밀리미터(mm), 0mm 및 65mm 위치들에 중심을 둔) 3개의 백라이트 디바이스에 의해 발생된 정규화된 휘도(즉, 주어진 방향으로 단위 면적 당 표면으로부터 방출된 광의 세기, 임의의 단위(a.u.)로 정규화된 것으로 도시)의 전달 함수(TF)의 도면이다. 이 경우에, 광이 이동한 거리 곱하기 매질의 굴절률인 광학 거리(OD)는 12mm만큼 얇고 (함수가 그것의 최대 값에 도달하는 곡선 상의 점들 사이의 거리로서 TF의 곡선의 폭을 설명하는) 목표 반치 전폭(FWHM)은 110mm이다. (-65mm, 0mm 및 65mm에서의) 3개의 광원/백라이트 디바이스 각각의 중심 위치들 위의 TF로 도시한 꽤 강한 광의 3개의 핫 스팟이 있다. 그러므로, 도 2에 설명된 렌즈를 사용하는 백라이트 디바이스는 도 4에 도시한 것과 같이, 조명 필드 상에 만족하지 못하게 비균일한 광 분포 패턴을 생성한다.
- [0016] 도 4는 도 3에서 사용된 3개의 백라이트 디바이스에 대한 휘도(제공 미터 당 칸델라의 단위(cd/m<sup>2</sup>)) 대 위치의 도면이다. 도 3에서와 같이, 도 4에서 사용된 3개의 백라이트 디바이스(LED 광원 및 렌즈)는 각각 0mm, 65mm 및 -65mm에 중심 위치들을 갖는다. OD는 12mm이고, 인접한 LED들/백라이트 디바이스들 사이의 상대적 거리인 LED 피치는 65mm이다. 각각의 LED 위의 핫 스팟은 백라이트 디바이스들의 렌즈에 의한 광의 교차 흡수 및 굴절로도 여전히 강하다.
- [0017] 도 5를 참조하면, 예시적인 발광 디바이스(500)(예를 들어, 백라이트 디바이스)의 단면도가 본 개시내용에 따라 도시된다. 백라이트 디바이스(500)는 다음의 소자들을 포함할 수 있지만, 이들을 포함하는 것으로 제한되지 않는다: (광 입사 표면(512)이라고도 하는) 내부 만곡된 표면(512)과 (광 출사 표면(522)이라고도 하는) 외부 만곡된 표면(522), 제1 원통형 부분(510), 제2 볼록 부분(518), 및 리세스된 부분(521)을 포함하는 렌즈(502); 렌즈(502)에 결합된 LED 광원(504); 렌즈(502) 및 LED 광원(504)에 결합된 환형 장착 표면(514); 장착 표면(514)의 적어도 일부를 덮는 코팅 부분(507); 및/또는 LED 광원(504)으로부터 OD에 있는 확산기 플레이트(516). LED 광원(504)은 원형(X, Y, Z) 좌표들의 중심에 있다.
- [0018] 렌즈(502)는 광 입사 표면(512) 및 광 입사 표면(512)에 대항하는 광 출사 표면(522)을 포함할 수 있다. LED 광원(504)에 의해 발생된 광은 광 입사 표면(512)을 통해 렌즈(502) 내로 굴절되고 다음에 광 출사 표면(522)으로부터 렌즈(502) 밖으로 굴절된다. 렌즈(502)는 광 입사 표면(512) 및 광 출사 표면(522)을 통해 연장하는 광학 축 Z를 갖는다. 광 입사 표면(512)과 광 출사 표면(522) 각각은 렌즈(502)의 광학 축 Z에 대해 방사 대칭이다. LED 광원(504)의 광학 축은 렌즈(502)의 광학 축 Z와 일치한다.
- [0019] 렌즈(502)는 광 입사 표면(512)과 광 출사 표면(522)을 상호연결하는 환형 장착 표면(514)을 추가로 포함한다. 광 입사 표면(512)은 장착 표면(514)의 중심에 위치하고 환형 장착 표면(514)의 내주로부터 광 출사 표면(522) 쪽으로 안으로 리세스된다. 광 입사 표면(512)은 가공가능한(즉, 기계류로 생산가능한) 타원형, 구, 포물면 또는 연속적인 스플라인 곡선의 일부일 수 있다. 광 출사 표면(522)은 장착 표면(514)의 외주로부터 위로 연장하는 제1 원통형 부분(510) 및 제1 원통형 부분(510)의 상부 원주로부터 안으로 그리고 위로 굽은 제2 볼록 부분(518)을 포함한다. 제2 볼록 부분(518)은 렌즈(502)의 광 입사 표면(512)쪽으로 안으로 리세스하는 중심 영역에 리세스된 부분(521)을 포함한다.
- [0020] LED 광원(504)으로부터 발생된 광은 광 입사 표면(512)을 통해 렌즈(502) 내로 굴절되고, 대부분 광 출사 표면(522)으로부터 확산기 플레이트(516)의 광 필드까지 렌즈(502) 밖으로 굴절된다. 그러나, 렌즈-공기 계면에서(광 출사 표면(522)에서)의 내부 전반사를 위한 임계 각도보다 큰 입사 각도로 광 출사 표면(522)에 충돌하는 굴절된 광의 부분은 내부 전반사로 인해 렌즈(502) 내로 다시 반사된다. 예를 들어, 렌즈(502)가 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA) 재료로 만들어지면, 렌즈(502)의 굴절률은 1.49이고, 렌즈-공기 계면에서(광 출사 표면(522)에서)의 내부 전반사를 위한 임계 각도는 42.03도이다.
- [0021] 위에 설명된 것과 같이, 42.03도보다 작은 입사 각도로 굴절된 광의 부분은 렌즈(502)의 광 출사 표면(522)으로부터 렌즈(502) 밖으로 굴절되고, 경로(531)를 따라 광 필드의 중심으로 지향한다. 백라이트 디바이스(500)가 환형 장착 표면(514) 상에 코팅 부분(507)을 갖지 않는 예시적인 시나리오에서, 42.03도보다 큰 입사 각도로 굴절된 광의 부분은 경로들(532 및 533)을 따라, 내부 전반사로 인해 광 출사 표면(522)에 의해 반사되고, 그 중 대부분은 환형 장착 표면(514)의 외부 부분에 반사되고 다음에 확산기 플레이트(516)에서의 광 필드의 중심에 반사되고, 그럼으로써 더 넓은 TF 요건들에 맞지 않을 수 있는, 광 분포의 첨예한 피크를 생성한다. 그러므로, 코팅 부분(507)이 없는 백라이트 디바이스(500)는 비균일한 광 분포를 생성한다.
- [0022] 또 하나의 예시적인 시나리오에서, 백라이트 디바이스(500)의 렌즈(502)는 환형 장착 표면(514) 상에 코팅 부분

(507)을 포함한다. 코팅 부분(507)은 환형 장착 표면(514)의 부분 상에 제공될 수 있고, 코팅 부분(507)의 길이는 응용에 따라 변화할 수 있다. 한 예에서, 코팅 부분(507)은 환형 장착 표면(514) 상으로 굴절된 광의 모든 색들을 흡수하는 흑색 코팅일 수 있거나, 코팅과 동일한 색을 갖는 광만을 반사하고 광의 다른 모든 색들을 흡수하는 기타 착색된 코팅일 수 있다. 예를 들어, 환형 장착 표면(514) 상의 코팅 부분(507)에 대한 청색 코팅을 위해, 청색 광만이 반사 또는 투과되고 광원(504)으로부터의 모든 다른 색이 있는 광은 코팅 부분(507)에 의해 흡수된다. 또 하나의 예에서, 황색 코팅 부분(507)을 위해, 황색 광만이 굴절되고 광원(504)으로부터의 모든 다른 색이 있는 광은 코팅 부분(507)에 의해 흡수된다.

[0023] 또 하나의 예에서, 코팅 부분(507)은 부분적으로 흡수하는 코팅일 수 있고, 이는 광의 소정의 비율만이 코팅 부분(507)에 의해 흡수되고 모든 다른 광은 반사 또는 투과된다는 것을 의미한다. 부분적으로 흡수된 광은 LED 광원(504)으로부터 방출된 단일 색, 복수의 색 또는 모든 색들로 될 수 있다. 코팅 부분(507)에 의해 흡수되지 않은 광은 반사 또는 투과될 수 있고, 확산기 플레이트(516)에서의 광 필드의 중심 광 세기에 부분적으로 더해질 것이다. 예를 들어, 부분적으로 흡수하는 코팅 부분(507)은 렌즈(502)의 실제 TF 또는 목표로 하는 응용의 필요들에 따라, 10%~100%, 또는 10% 아래의 비율로 광을 흡수할 수 있다.

[0024] 또 하나의 예에서, 코팅 부분(507)은 전체 환형 장착 표면(514)를 덮을 수 있다. 이 경우에, 42.03도보다 큰 입사 각도로 굴절된 광의 부분은 코팅 부분(507)에 의해 흡수 또는 굴절되므로, 경로들(532 및 533)을 따르는 광을 감쇄시킨다. 한 예에서, 코팅 부분(507)을 사용하는 백라이트 디바이스(500)는 확산기 플레이트(516)에서의 광 필드 상에 균일한 광 세기 분포 패턴을 생성하고 "핫 스팟" 효과를 제거한다(예를 들어, 도 4에 도시한 광 핫 스팟을 제거한다).

[0025] 또한, 도 5 내의 경로(531)를 참조하면, 42.03도보다 작은 각도로 굴절된 광은 광 출사 표면(522)으로부터 렌즈 밖으로 굴절되고, 확산기 플레이트(516)에서의 광 필드의 중심쪽으로 지향된다. LED 광원(504)에 대한 경우에서와 같이, 좁은 각도 내의 광의 색은 LED 광원(504)으로부터의 더 넓은 각도 광의 색과 비교하여 조금 푸르스름할 수 있다. 그러므로, 환형 장착 표면(514) 상의 코팅 부분(507)이 황색이면, 황색 코팅 부분(507)으로부터 반사 및 투과된 광은 또한 확산기 플레이트(516)에서의 광 필드의 중심에 지향될 수 있고 확산기 플레이트(516) 상에 백색 광 분포를 발생하기 위해 경로(531)로부터 오는 푸르스름한 광을 보상할 수 있다.

[0026] 도 6은 도 5에 도시한 광학 렌즈(502)를 갖는 예시적인 백라이트 디바이스(500)의 3차원(3D) 사시(밀면)도이다. 도 6을 참조하면, 백라이트 디바이스(500)는 환형 장착 표면(514)에 결합되고 LED 광원(504)에 결합된 렌즈(502)를 포함한다. 환형 장착 표면(514)의 하부 상의 링은 코팅 부분(507)이고, 여기에 설명된 것과 같이, 백라이트 디바이스(500)의 의도된 응용에 따라, 다른 것들 중에서, 색, 크기, 길이, 및 흡수율이 변화할 수 있다.

[0027] 도 7은 실선으로 도시한, 도 2 내의 백라이트 디바이스(200)에 의해 발생된 정규화된 휘도, 및 파선으로 도시한, (코팅 부분(507)을 갖는) 도 5의 백라이트 디바이스(500)에 의해 발생된 정규화된 휘도의 TF들의 도면이다. 백라이트 디바이스들(200 및 500)의 LED 광원(204 및 504)의 광학 축 Z는 x 축(및 y 축)의 0mm 위치에서의 투사된 평면을 통해 연장한다. 도 7에 도시한 TF들에 대해, OD 12mm 및 목표 FWHM은 110mm이다. 도 7은 광 세기의 중심(즉, TF의 피크)이 도 2의 렌즈(202) 및 백라이트 디바이스(200)와 비교하여, 도 5에 따른 렌즈(502) 및 백라이트 디바이스(500)를 사용하여 크게 감소된 것을 도시한다. 그러므로, 도 5의 백라이트 디바이스(500)는 확산기 플레이트(516)에서 광의 더 균일한 분포를 제공한다.

[0028] 도 8을 참조하면, 또 하나의 예시적인 발광 디바이스(800)(예를 들어, 백라이트 디바이스)의 단면도가 본 개시 내용에 따라 도시된다. 백라이트 디바이스(800)는 다음의 소자들을 포함할 수 있지만, 이들을 포함하는 것으로 제한되지 않는다: 광 입사 표면(812)과 광 출사 표면(822), 제1 원통형 부분(810), 제2 볼록 부분(818), 및 리세스된 부분(821)을 포함하는 렌즈(802); 렌즈(802)에 결합된 LED 광원(804); 렌즈(802) 및 LED 광원(804)에 결합된 환형 장착 표면(814); 환형 장착 표면(814)의 적어도 일부 상에 장착된 구조(808); 및/또는 LED 광원(804)으로부터 OD에 있는 확산기 플레이트(816). LED 광원(804)은 원형(X, Y, Z) 좌표들의 중심에 있다.

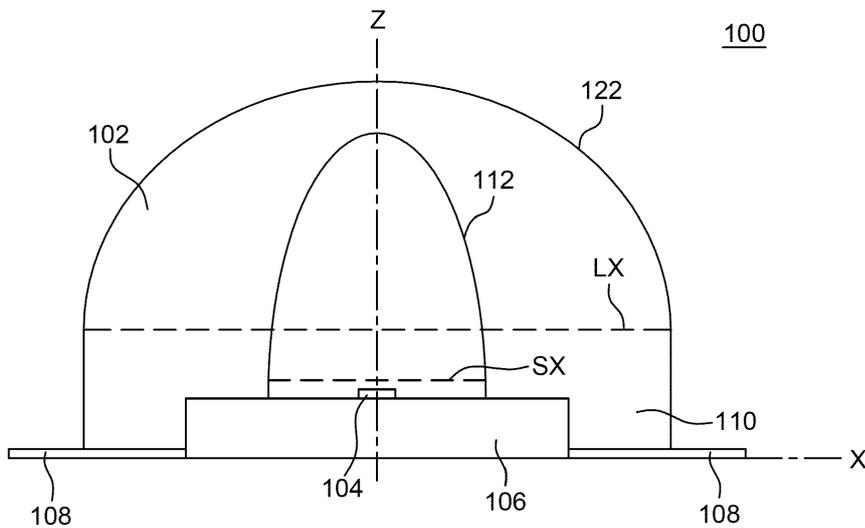
[0029] 구조(808)는 환형 장착 표면(814)의 부분 상에 장착될 수 있고 다른 방향들에서 구조(808)가 없었으면 없으면 경로들(832 및 833)을 따라 이동하였을 광을 산란 또는 재지향시킬 수 있다. 한 예에서, 도시하지 않은, (예를 들어, 도 5에 대해 설명된 코팅 기술들 중 어느 것을 사용하는) 코팅 부분은 광의 굴절률을 더 향상시키기 위해 구조(808) 상에 포함될 수 있다. 한 예에서, 구조(808)는 다음의 예시적인 재료들을 포함하지만 이들로 제한되지 않는 임의의 재료로 만들어질 수 있다: PMMA, 실리콘, 알루미늄, 및/또는 실리콘 탄화물. 코팅이 있거나 없는 구조(808)는 그것의 디플트 경로로부터 멀리 광을 재지향시킬 수 있다. 한 예에서, 백라이트 디바이스(800)의 휘도 균일성이 증가되도록 광의 일부가 광학 렌즈(802)의 구조적 부분(808)으로부터 반사 및 굴절된다.

[0030] 도 9는 도 8에 도시한 광학 렌즈(802)를 갖는 예시적인 백라이트 디바이스(800)의 3차원(3D) 사시(밑면)도이다. 도 9를 참조하면, 백라이트 디바이스(800)는 환형 장착 표면(814)에 결합되고 LED 광원(804)에 결합된 렌즈(802)를 포함한다. 환형 장착 표면(814)의 하부 상의 링은 구조 부분(808)이고, 여기에 설명된 것과 같이, 백라이트 디바이스(800)의 의도된 응용에 따라, 다른 것들 중에서, 색, 크기, 길이, 및 코팅이 변화할 수 있다.

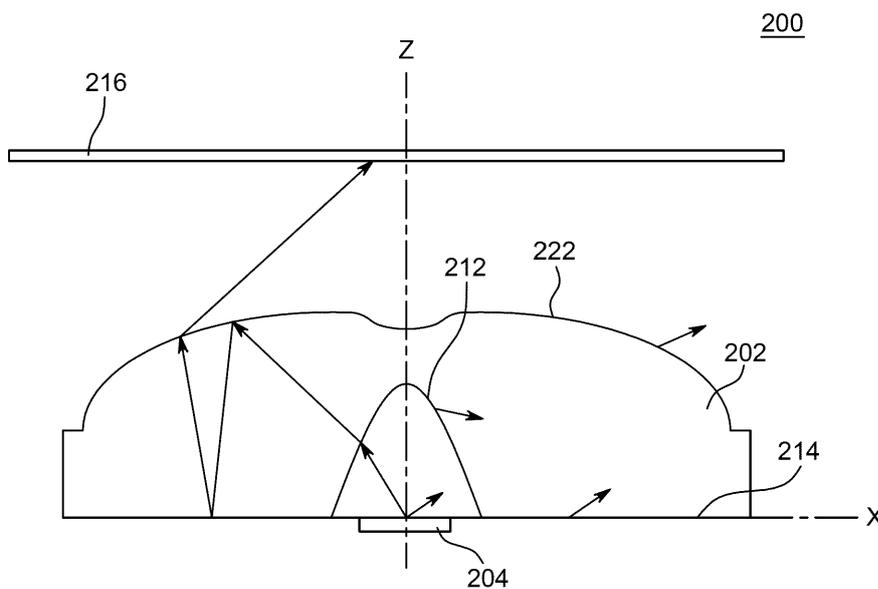
[0031] 본원에 설명된 개시내용에서, 광학 렌즈는 다음의 재료들을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는 임의의 재료로부터 만들어질 수 있다: PMMA; 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET); 폴리카보네이트(PC); 폴리스티렌(PS); 및/또는 유리. 본원에 설명된 개시내용은 본 기술 분야의 통상의 기술자가 설명된 요소들을 수정, 변경, 생략하거나 등가적인 요소들로 대체할 수 있도록, 예시적인 실시예들을 포함한다.

**도면**

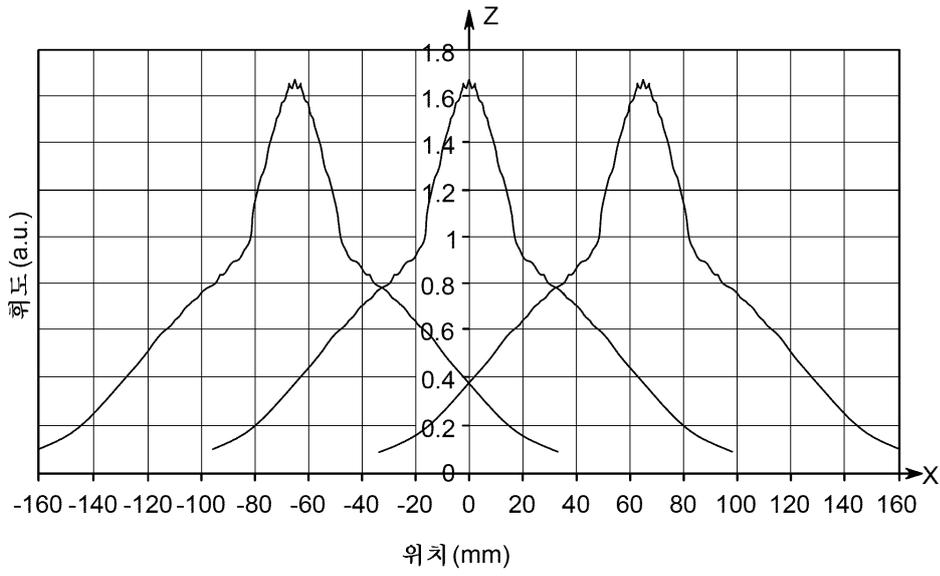
**도면1**



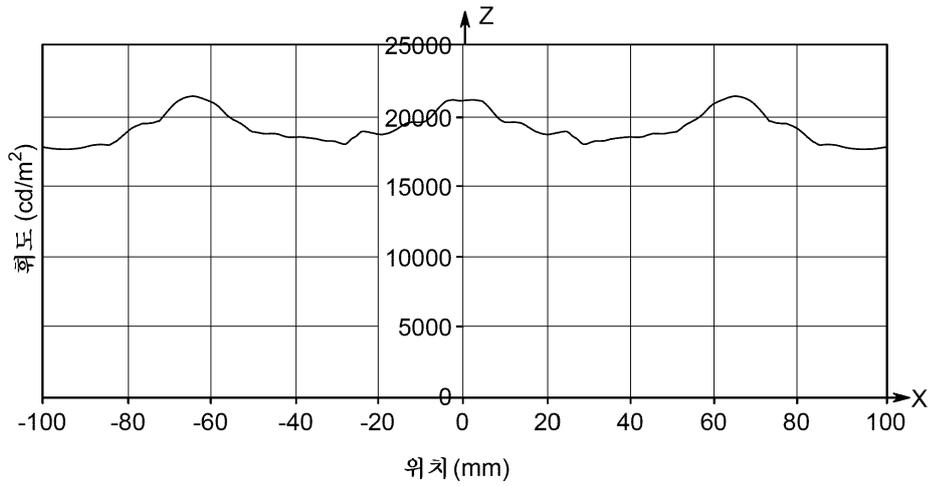
**도면2**



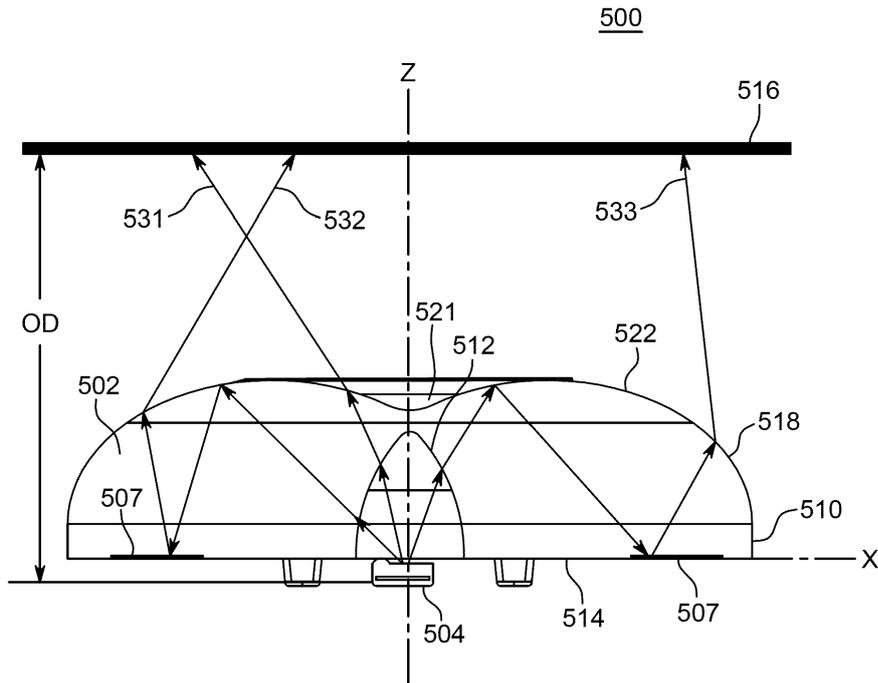
도면3



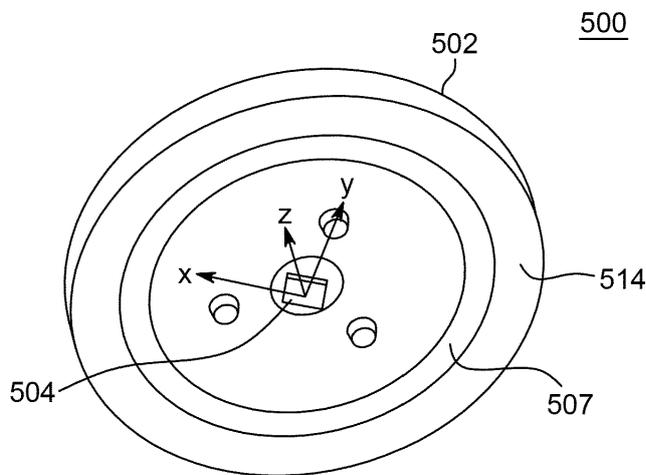
도면4



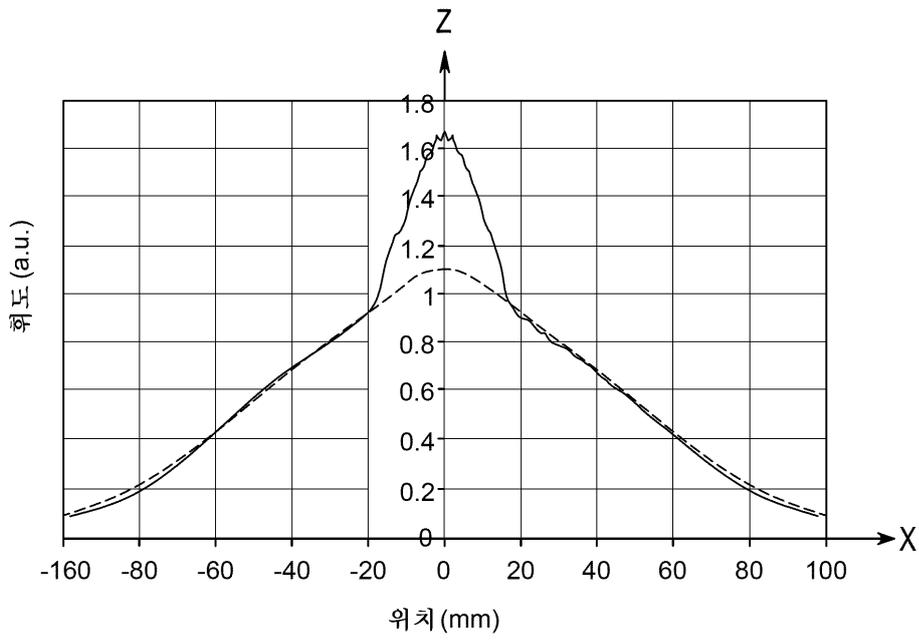
도면5



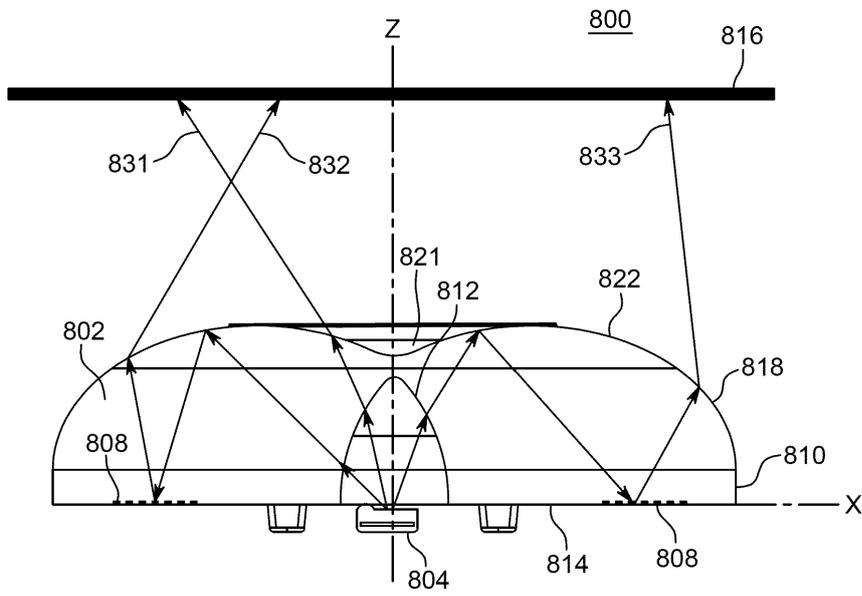
도면6



도면7



도면8



도면9

