



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월20일  
(11) 등록번호 10-2410450  
(24) 등록일자 2022년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F21S 41/25 (2018.01) F21W 102/00 (2018.01)  
F21Y 115/10 (2016.01) G02B 19/00 (2006.01)  
G02B 3/00 (2022.01) G02B 3/02 (2006.01)  
F21Y 101/00 (2016.01)  
(52) CPC특허분류  
F21S 41/25 (2018.01)  
G02B 19/0061 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-7037434  
(22) 출원일자(국제) 2016년05월20일  
심사청구일자 2021년05월11일  
(85) 번역문제출일자 2017년12월27일  
(65) 공개번호 10-2018-0014760  
(43) 공개일자 2018년02월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/033457  
(87) 국제공개번호 WO 2016/196039  
국제공개일자 2016년12월08일  
(30) 우선권주장  
62/169,053 2015년06월01일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020130081868 A\*

(73) 특허권자  
루미리즈 홀딩 비.브이.  
네덜란드 씨엘 스키폴 1118 에버트 반 드 벡스트  
라트 1 타워 비5 유닛 107 더 베이스  
(72) 발명자  
캄라스, 마이클 데이비드  
미국 95131 캘리포니아주 산호세 웨스트 트림블  
로드 370  
(74) 대리인  
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 14 항

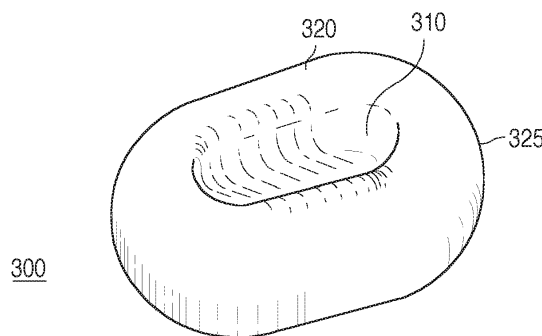
심사관 : 박훈철

(54) 발명의 명칭 길쭉한 방사 패턴을 갖는 렌즈

(57) 요약

렌즈의 발광 표면 상의 장축을 따라 트로프(310)를 가지는 길쭉한 렌즈(300)가 형성된다. 길쭉한 렌즈(300)는 자신의 주변부 주위의 만곡 벽(325) 및 만곡 벽(325)과 트로프(310) 사이의 매끄러운 트랜지션(317)을 포함할 수 있다. 트로프(310)는 장축과 단축 둘 다를 따르는 오목 형상을 포함할 수 있지만, 오목 형상의 곡률반경은 장축과 단축 사이에서 상이할 수 있다. 조명 패턴의 편심률은 트로프(310)의 사이즈 및 이들 곡률반경들에 의해 제어될 수 있다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

*G02B 3/02* (2013.01)  
*F21W 2102/00* (2021.08)  
*F21Y 2101/00* (2021.08)  
*F21Y 2115/10* (2021.08)  
*G02B 2003/0093* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140023586 A\*  
KR1020130135970 A\*  
KR1020090026204 A  
KR1020130079113 A  
JP2009542017 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

발광 디바이스로서,

발광 엘리먼트; 및

상기 발광 엘리먼트로부터 방출된 광을 재지향시키도록 구성된 렌즈를 포함하고,

상기 렌즈는 상기 발광 엘리먼트와 대면하는 기부를 갖고,

상기 렌즈는 상기 발광 엘리먼트로부터 멀어지는 쪽을 향하는, 상기 기부에 대향하는 상부 표면을 갖고,

상기 렌즈는 장축을 따라 연장된 주변부를 갖고,

상기 렌즈의 주변부는 단축을 따르는 만곡형 단부와 상기 장축을 따르는 일직선을 갖고,

상기 렌즈의 상기 상부 표면은 상기 장축을 따라 연장되는 우묵부를 포함하고,

상기 장축에 평행하고 상기 렌즈의 기부에 직교하게 취해진 단면에서, 상기 우묵부는:

상기 장축을 따라 연장되는 평평한 지역, 및

상기 평평한 지역의 제1 단부에서 상기 평평한 지역에 인접하는 제1 오목 부분, 및 상기 평평한 지역의, 상기 제1 단부에 대향하는 제2 단부에서 상기 평평한 지역에 인접하는 제2 오목 부분을 포함하는 발광 디바이스.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 장축에 평행하고 상기 렌즈의 상기 기부에 직교하게 취해진 상기 단면에서, 상기 우묵부는 상기 제1 오목 부분에 인접하는 제1 볼록 부분 및 상기 제2 오목 부분에 인접하는 제2 볼록 부분을 더 포함하는 발광 디바이스.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 장축에 평행하고 상기 렌즈의 상기 기부에 직교하게 취해진 상기 단면에서, 상기 제1 볼록 부분은 상기 렌즈의 상기 기부에 인접하고, 상기 제2 볼록 부분은 상기 렌즈의 상기 기부에 인접하는 발광 디바이스.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 렌즈의 상부 표면은 상기 우묵부의 주변부와 교차하는 리세스된 부분을 더 포함하는 발광 디바이스.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 우묵부는 상기 우묵부 내에 융기 부분을 더 포함하는 발광 디바이스.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 우묵부는 상기 우묵부 내에 리세스된 부분을 더 포함하는 발광 디바이스.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 발광 엘리먼트는 단일 발광 다이오드를 포함하는 발광 디바이스.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 발광 엘리먼트는 다수의 발광 다이오드를 포함하는 발광 디바이스.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제1항에 있어서, 상기 우묵부는 계란형인 주변부를 갖는 발광 디바이스.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 우묵부는 타원형인 주변부를 갖는 발광 디바이스.

**청구항 15**

조명을 제공하기 위한 방법으로서,

발광 엘리먼트로 제1 광을 방출하는 단계; 및

렌즈로 상기 제1 광을 재지향시켜 제2 광을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 렌즈는 상기 발광 엘리먼트와 대면하는 기부를 갖고,

상기 렌즈는 상기 발광 엘리먼트로부터 멀어지는 쪽을 향하는, 상기 기부에 대향하는 상부 표면을 갖고,

상기 렌즈는 장축을 따라 연장된 주변부를 갖고,

상기 렌즈의 주변부는 단축을 따르는 만곡형 단부와 상기 장축을 따르는 일직선을 갖고,

상기 렌즈의 상기 상부 표면은 상기 장축을 따라 연장되는 우묵부를 포함하고,

상기 장축에 평행하고 상기 렌즈의 기부에 직교하게 취해진 단면에서, 상기 우묵부는:

상기 장축을 따라 연장되는 평평한 지역, 및

상기 평평한 지역의 제1 단부에서 상기 평평한 지역에 인접하는 제1 오목 부분, 및 상기 평평한 지역의, 상기 제1 단부에 대향하는 제2 단부에서 상기 평평한 지역에 인접하는 제2 오목 부분을 포함하는 방법.

**청구항 16**

발광 디바이스로서,

발광 다이오드; 및

상기 발광 다이오드로부터 방출된 광을 재지향시키도록 구성된 렌즈를 포함하고,

상기 렌즈는 상기 발광 다이오드와 대면하는 기부를 갖고,

상기 렌즈는 상기 발광 다이오드로부터 멀어지는 쪽을 향하는, 상기 기부에 대향하는 상부 표면을 갖고,

상기 렌즈는 장축을 따라 연장된 주변부를 갖고,

상기 렌즈의 주변부는 단축을 따르는 만곡형 단부와 상기 장축을 따르는 일직선을 갖고,

상기 렌즈의 상기 상부 표면은 상기 장축을 따라 연장되는 우묵부를 포함하고,

상기 장축에 평행하고 상기 렌즈의 기부에 직교하게 취해진 단면에서, 상기 우묵부는:

상기 장축을 따라 연장되는 평평한 지역, 및

상기 평평한 지역의 제1 단부에서 상기 평평한 지역에 인접하는 제1 오목 부분, 및 상기 평평한 지역의, 상기 제1 단부에 대향하는 제2 단부에서 상기 평평한 지역에 인접하는 제2 오목 부분을 포함하는 발광 디바이스.

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

제16항에 있어서, 상기 장축에 평행하고 상기 렌즈의 상기 기부에 직교하게 취해진 상기 단면에서, 상기 우묵부는 상기 제1 오목 부분에 인접하는 제1 볼록 부분 및 상기 제2 오목 부분에 인접하는 제2 볼록 부분을 더 포함하는 발광 디바이스.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 장축에 평행하고 상기 렌즈의 상기 기부에 직교하게 취해진 상기 단면에서, 상기 제1 볼록 부분은 상기 렌즈의 상기 기부에 인접하고, 상기 제2 볼록 부분은 상기 렌즈의 상기 기부에 인접하는 발광 디바이스.

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 발광 디바이스들의 분야에 관한 것이고, 특히 길쭉한 방사 패턴의 생성을 용이하게 하는 렌즈 구조체에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 렌즈들이 광원에 의해 생성된 조명/방사 패턴의 형상을 변경하는데 흔히 사용된다. 길쭉한 조명 패턴들이 카메라 플래시 램프들, 차량 전조등들, 가로 조명 등에 종종 요구된다.

[0003] Amano 등에게 "LIGHT-EMITTING DIODE AND VEHICULAR LAMP"란 명칭으로 2008년 3월 4일자로 발행된 USP 7,339,200이, 발광 디바이스로부터의 광의 발산을 하나의 축을 따라 증가시킴으로써 길쭉한 조명 패턴을 차량 램프에 제공하는 렌즈를 제공한다. 발광 소스의 중심으로부터 벗어난 광 세기에 비하여 발광 소스의 중심에서 보았을 때의 광의 더 큰 세기를 보상하기 위해, 렌즈는 발광 디바이스의 광학적 중심 주위의 오목 부분과, 광학적 중심의 양측의 볼록 부분을 포함하며, 볼록 부분들인 오목 부분보다 더 큰 방출 표면을 가진다. 결과적인 렌즈는, 오목 부분이 땅콩 껍질의 좁은 중심 부분에 대응하는 "땅콩형"이다.

[0004] 도 1a 내지 도 1d는 램버트 방사 패턴을 방출하는 단일 광원으로부터의 길쭉한 조명 패턴을 제공하는 예시적인 땅콩형 렌즈(100)를 도시한다. 도 1a는 두 개의 더 큰 로브들(120)을 분리하는 좁은 중심 지역(110)을 갖는 땅콩 형상을 예시하는 사시도이다. 도면들은 축척대로 된 것이 아니고, 예시 및 설명의 편의를 위해 과장된 특징

들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 더 큰 로브들(120)와 더 작은 중심 지역(110) 사이의 사이즈/볼륨에서의 차이는 이들 도면들에서 예시된 것보다 실질적으로 작을 수 있다. 도 1b는 도 1a의 망콩형 렌즈의 평면도인 반면, 도 1c 및 도 1d는 도 1b의 뷰들(C-C 및 D-D)을 따라 취해진 단면도들을 예시한다. 뷰 C-C는 장축(130)을 따라 취해지고, 뷰 D-D는 단축(140)을 따라 취해진다. 도 1c에 예시된 바와 같이, 단면 C-C를 따라 보았을 때, 더 큰 로브들(120)은 볼록 표면을 형성하고, 중심 지역(110)은 오목 구조를 형성한다. 도 1d에 예시된 바와 같이, 중심 지역(110)의 단면은 볼록 표면을 형성한다. 이 볼록 단면은, 더 큰 로브들(120)을 포함하여, 볼록 표면의 반경이 그에 따라 변화하는 렌즈의 전체 길이에 대해 렌즈의 장축(130)을 통해 연장한다. 광원(150)은 반도체 발광 디바이스(light emitting device)(LED), 또는 복수의 발광 디바이스들일 수 있다, 렌즈의 함요부 내에 배열되거나 또는 렌즈의 하부 표면 상에 또는 그러한 하부 표면 근처에 위치될 수 있다.

[0005] 도 2a와 도 2b는 각각 각각의 축(130, 140)에 대해 렌즈(100)를 통한 광 전파를 예시한다. 개시된 바와 같이, 렌즈(100)는 오목 렌즈부(210)와 오목 렌즈(210) 양측의 두 개의 볼록 렌즈부들(220)을 포함한다. 이들 렌즈부들의 각각은 광원(150)에 대하여 광학 축을 제공한다. 오목 렌즈부(210)는 광학 축(201)을 제공하고, 볼록 렌즈부들(220)의 각각은 광학 축(202)을 제공한다. 각각의 광학 축(202)은 광원(150)으로부터 볼록 렌즈부들(220)의 곡률 중심(205)을 통과하여 연장한다. 오목 렌즈(210)는 광원(150)으로부터 방출된 광을 광학 축(201)으로부터 멀어지게 분산시켜, 장축(130)을 따르는 길쭉한 광 방출 패턴을 형성하는 역할을 한다. 볼록 렌즈부들(220)의 각각이 자신의 각각의 광학 축(202)을 향해 광을 수렴시키는 역할을 하며, 이는 장축(130)을 따르는 길쭉한 광 방출 패턴을 초래한다. 렌즈들(210, 220)의 사이즈 및 곡률들의 적절한 선택에 의해, 균일하게 조명되는 길쭉한 광 방출 패턴이 형성될 수 있다.

[0006] 단축(140)에 대한 렌즈(100)의 단면은 볼록 렌즈(240)를 형성한다. 장축(130) 상의 임의의 지점을 따라 취해진 단면은 파선(240')에 의해 나타낸 바와 같이, 유사하게 형성된 볼록 렌즈를 형성하며, 그 사이즈는 장축(130)을 따르는 렌즈(100)의 높이 및 폭에 비례하고 있다. 예시된 바와 같이, 볼록 렌즈(240)는 광원(150)으로부터의 광을 집광/시준시켜, 단축(140)을 따르는 상대적으로 좁은 광 방출 패턴을 형성하는 역할을 한다. 볼록 렌즈(240')는 광원(150)으로부터의 광을 유사하게 집광/시준시켜, 단축(140)을 따르는 더 좁은 광 방출 패턴을 유지시킬 것이다.

[0007] 렌즈(100)에 의해 형성된 전체 방출 패턴은 하나의 축에서 길고, 다른 축에서 좁아서, 실질적으로 직사각형, 또는 계란형 조명 패턴을 형성한다. 그러나, 렌즈(100)의 복잡한 형상은 각각의 치수에서의 파라미터들 사이의 상호의존도들을 도입한다. 예를 들어, 더 넓은 조명 패턴이 단축(도 2b)에 대해 바람직하다면, 볼록 렌즈(240)의 곡률반경은 감소되는 것이 필요할 수 있다. 렌즈(240)의 이 형상 변경은 렌즈들(220)의 실현가능 형상들을 제한할 수 있다. 렌즈의 물리적 사이즈뿐만 아니라 적합한 몰드를 형성하는 방법들에 대한 제약조건들이 렌즈의 형상을 또한 제한할 수 있다.

### 발명의 내용

[0008] 각각의 축에서의 조명 패턴의 형상에 관해 더 큰 독립성을 허용하는 길쭉한 조명 패턴을 제공하는 렌즈를 제공하는 것이 유리할 것이다. 예를 들어, 실질적으로 직사각형 또는 계란형 조명 패턴에 직사각형/계란형의 각각의 치수의 제어의 더 큰 독립성을 제공하는 렌즈를 제공하는 것이 유리할 것이다.

[0009] 이러한 문제들 중 하나 이상을 더 잘 다루기 위해, 본 발명의 일 실시예에서, 렌즈의 발광 표면 상의 장축을 따르는 길쭉한 트로프(trough)를 갖는 길쭉한 렌즈가 형성된다. 길쭉한 렌즈는 자신의 주변부(perimeter) 주위의 만곡 벽 및 만곡 벽과 트로프 사이의 매끄러운 트랜지션(smooth transition)을 포함할 수 있다. 트로프는 장축과 단축 둘 다를 따르는 오목 형상을 포함할 수 있지만, 오목 형상의 곡률반경은 장축과 단축 사이에서 상이할 수 있다. 조명 패턴의 편심률은 트로프의 사이즈 및 이들 곡률반경들에 의해 제어될 수 있다.

[0010] 발광 디바이스는 발광 엘리먼트와, 단축, 장축, 및 발광 엘리먼트로부터의 원하는 광이 통하여 방출되는 상부 표면을 갖는 길쭉한 렌즈를 제공함으로써 형성될 수 있으며; 렌즈의 상부 표면은 장축을 따라 연장되는 트로프를 포함하고, 렌즈의 주변부는 만곡 벽을 포함한다.

[0011] 트로프는 발광 엘리먼트의 광학 축에 대해 단축 및/또는 장축을 중심으로 대칭적일 수 있다. 만곡 벽에 트로프를 결합하는 매끄러운 트랜지션이 있을 수 있고, 만곡 벽의 적어도 부분은 반사성일 수 있다.

[0012] 트로프의 하부 표면은 장축을 따르는 곡률과 상이한 단축을 따르는 곡률을 가질 수 있고, 실질적으로 계란형인 주변부를 가질 수 있다. 비슷한 방식으로, 렌즈의 주변부는 실질적으로 계란형일 수 있다. 계란형 주변부는

길거나 또는 짧은 치수로 또한 잘릴 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 본 발명은 첨부 도면들을 참조하여 더 상세히, 그리고 예로서 설명되며, 그 도면들 중:
  - 도 1a 내지 도 1d는 실질적으로 직사각형 또는 계단형 조명 패턴을 제공하는 길쭉한 렌즈를 포함하는 일 예의 종래 기술 발광 디바이스를 도시한다.
  - 도 2a 및 도 2b는 도 1a 내지 도 1d의 발광 디바이스의 단면을 대표적인 광선들과 함께 도시한다.
  - 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 양태들에 따라 길쭉한 렌즈를 포함하는 예시적인 발광 디바이스를 도시한다.
  - 도 4a 및 도 4b는 도 3a 내지 도 3d의 발광 디바이스의 단면들을 대표적인 광선들과 함께 예시한다.
  - 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 양태들에 따라 길쭉한 렌즈를 포함하는 다른 예시적인 발광 디바이스를 도시한다.
  - 도 6a, 도 6b, 도 7a, 도 7b, 도 8, 및 도 9는 본 발명의 양태들에 따라 다른 예시적인 길쭉한 렌즈들을 도시한다.
- 도면들 전체에서, 동일한 참조 번호들이 유사하거나 또는 대응하는 특징들 또는 기능들을 나타낸다. 도면들은 예시적 목적으로 포함되고 본 발명의 범위를 제한할 의도는 아니다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 다음의 설명에서, 제한이 아닌 설명의 목적으로, 본 발명의 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위하여 특정 아키텍처, 인터페이스들, 기법들 등과 같은 특정 세부사항들이 언급된다. 그러나, 본 발명은 이들 특정 세부사항들로부터 벗어나는 다른 실시예들에서 실용화될 수 있다는 것이 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 명백할 것이다. 비슷한 방식으로, 이 명세서의 텍스트는 도면들에서 도시된 바와 같은 예시적인 실시예들을 위한 것이고, 본 발명을 청구항들에 명시적으로 포함된 제한들을 벗어나게 제한할 의도는 아니다. 단순성 및 명료성의 목적으로, 널리 공지된 디바이스들, 회로들, 및 방법들의 상세한 설명들이 본 발명의 설명을 불필요한 세부사항으로 모호하게 하지 않도록 하기 위해서 생략된다.
- [0015] 설명 및 이해의 편의를 위해, 방향들 및/또는 배향들이 "상단-방출" 발광 디바이스를 기준으로 특정되어, 예를 들어, 광은 광원으로부터 "위"로 전파한 다음 광원의 로케이션에 반대인 렌즈의 "상부 표면"으로 나가는 것으로 가정된다. 통상적으로 광원은 표면들 중 두 개가 다른 네 개보다 더 클 평행육면체일 것이다. 더 큰 표면들 중 하나가 발광 디바이스의 "상단"으로서 지정된다. 네 개의 더 작은 표면들은 통상적으로 광을 거의 방출하지 않거나 방출하지 않는 발광 디바이스의 "측 표면들"이다. 광의 대부분이 발광 디바이스의 "상단"으로부터 방출된다. 렌즈의 "상부 표면"은 발광 디바이스의 "상단"에 대향한다.
- [0016] 일부 광은 렌즈의 '측 표면들', 즉, 발광 디바이스의 "측 표면들"에 마주하는 렌즈의 부분들로 나갈 수 있다. 본 발명의 렌즈는, 광원 바로 반대편이 아닌 표면들을 통해 광의 실질적 대부분을 방출하는 측-방출 디바이스들을 만들도록 설계되는 렌즈들과는 대조적으로, 광원으로부터의 광의 실질적 대부분이 상부 표면으로 나가도록 설계된다. 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 양태들에 따라 광원(350)과 길쭉한 렌즈를 포함하는 예시적인 발광 디바이스를 도시한다. 광원(350)은 단일 발광 엘리먼트, 이를테면 발광 다이오드(light emitting diode), 또는 다수의 발광 엘리먼트들을 포함할 수 있다.
- [0017] 설명된 실시예의 임의의 것에서 렌즈는 에폭시, 실리콘, 졸-겔, 유리 또는 화합물들, 혼합물들, 또는 그것들의 혼성물로 이루어질 수 있다. 광원의 파장에서의 굴절률은 1.4부터 2.2까지일 수 있다. 실리콘 또는 실리콘이 트 결합제(binder)에 분산된 100 nm 미만 그리고 바람직하게는 50 nm 미만의 입자 사이즈들을 갖는 높은 지수 나노-입자들이 렌즈의 굴절률을 향상시키거나 또는 조정하는데 사용될 수 있다. 재료들의 상세는 일반 양도되고 그 전부가 참조로 포함되는 미국 공개 번호 제20110062469호에서 찾을 수 있다.
- [0018] 하나의 실시예에서 광원은 0.2 mm부터 6 mm까지의 범위의 치수를 갖는 발광 다이오드(LED)일 수 있다. 렌즈는 LED의 치수의 1.5 배부터 50 배까지의 범위의 외부 치수를 가질 수 있다. 렌즈의 긴 치수 대 짧은 치수의 앵트 비는 1.25부터 50까지의 범위일 수 있다.
- [0019] 도 3a는 길쭉한 렌즈(300)의 사시도를 예시한다. 도 3b는 광이 통과하여 방출되는 길쭉한 렌즈(300)의 평면도를

예시한다. 도 3c는 장축(330)을 따라 취해진 C-C 단면도를 예시한다. 도 3d는 단축(340)을 따라 취해진 D-D 단면도를 예시한다. 렌즈(300)의 주변부(305)는 긴 치수와 짧은 치수를 갖는 계란형이다. 주변부(305)는 짧은 치수를 따르는 만곡형 단부들과 긴 치수를 따르는 일직선들을 가진다. 대안으로, 일직선들은, 예를 들어, 타원형 주변부를 형성하기 위해서 볼록 곡률을 가질 수 있다.

- [0020] 예시된 바와 같이, 렌즈(300)는 상부 표면(320)에 형성된 트로프(310)를 포함한다. 본 개시내용의 목적들을 위해, 트로프가 렌즈(300)의 축을 따르는 렌즈의 길이보다 짧은 그 축을 따르는 상부 표면(320)에서의 우묵부로서 정의된다. 트로프(310)는 긴 치수와 짧은 치수를 갖는 계란형 형상을 가질 수 있다. 트로프의 치수 비율은 렌즈(300)의 긴 치수 및 짧은 치수의 비율과는 동일하거나 또는 상이할 수 있고, 트로프(310)의 주변부(315)는 렌즈(300)의 주변부(305)와 형상적으로 유사할 수 있다. 아래에서 더 상세하게 되는 바와 같이, 광원(350)으로부터 방출된 광의 연속 분산을 제공하기 위해, 렌즈(300)의 주변부(305)는 만곡 벽(325)을 포함할 수 있고, 만곡 벽(325)과 트로프(310) 사이에 매끄러운 트랜지션(317)이 있을 수 있다. 마찬가지로, 트로프(310)는 만곡 표면들(316)을 포함할 수 있다. 설명 및 이해의 편의를 위해 "상부 표면(320)"이란 용어가 본 명세서에서 트로프(310)의 표면, 만곡부들(316 및 317)의 표면, 및 만곡 벽(325)의 만곡부의 표면, 총칭하여 원하는 광을 방출하는 렌즈(300)의 표면을 지칭하기 위해 사용된다.
- [0021] 렌즈(300)는 기부(326)를 포함하며, 그 기부는 광원(350)을 수용하기 위한 함요 부분을 포함할 수 있으며; 대안적으로, 광원(350)은 기부(326)와 동일 평면으로 또는 기부 약간 아래가 될 수 있다. 광원(350)은 반사체, 반사체 컵, 또는 반사체 링을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 기술분야의 통상의 기술자는 불연속 표면들이 사용될 수 있지만, 일반적으로, 매끄러운 연속 표면이 조명 세기에서의 급작스런 트랜지션들(abrupt transitions)을 포함하지 않는 조명 패턴을 제공하기에 바람직하다는 것을 인식할 것이다. 그러나, 급작스런 트랜지션이 바람직하다면, 불연속 표면들이 원하는 조명 패턴을 제공할 수 있다. 렌즈(300)는 트로프(310)를 포함하는 렌즈(300)의 형상들을 제공하는 몰드를 통해 형성될 수 있다. 미리 형성된 길쭉한 렌즈로부터 트로프(310)를 밀링 절삭하는 것을 포함하여, 렌즈(300)를 형성하는 다른 기법들이 실현 가능하다.
- [0023] 도 3c 및 도 3d에 예시된 바와 같이, 트로프(310)는 광학 축(301)에서의 또는 그 광학 축 근처에서의 렌즈(300)의 저 고지(lower elevation)와 렌즈(300)의 상부 표면(320) 상의 고 고지(higher elevation)를 도입한다.
- [0024] 도 3c의 예시적인 단면 C-C에서, 트로프(310)의 하부 표면(315)이 광학 축(301) 근처에서 거의 평평할 수 있고, 그 다음에 상부 표면(320)의 고 고지 쪽으로 상승(316) 만곡한다. 이 실질적으로 평평한 지역(315C)이 더욱 예리하게 성형된 볼록 지역보다 광원(350)에 의해 방출된 광의 더 많은 손실을 가져올 수 있다. 임계각보다 더 큰 각도로 우묵부(310)의 더 평평한 지역(315C)을 때리는 광이 지역(315C)으로부터 멀어지게 완전히 내부적으로 반사됨(totally internally reflected)(TIR)으로써, 광이 디바이스에서 흡수될 공산을 증가시킬 것이다.
- [0025] 도 3d의 예시적인 단면 D-D에서, 단축(340)을 따르는 트로프(310)의 하부 표면(315)은 오목 형상부(315D)를 제공하며, 이 오목 형상부는 광원(350)으로부터의 광을 또한 분산시키지만, 볼록 로브들(320)이 장축(330)의 경우보다 단축(340)을 따라 더 가깝게 이격되기 때문에 공간적으로 그렇게 멀리 분산시키지는 않는다.
- [0026] 렌즈(300)의 중심 지역에서의 광의 분산 정도는 각각의 축(330, 340)을 따르는 하부 표면(315)의 곡률반경을 포함하는 트로프(310)의 형상(길이, 폭, 깊이, 형상)에 의해 결정된다. 단면 C-C를 따르는 표면(315)은 세 개의 곡률반경들, 즉, 만곡부들(316)의 각각에 대한 곡률반경, 및 중심 부분(315C)에 대한 곡률반경을 포함하는데, 중심 부분에 대한 곡률반경은 매우 클 수 있다. 단면 D-D를 따르는 표면(315)은 오목 부분(315D)의 곡률반경을 포함한다. 이 예에서, 분산 정도는 장축(330)을 따라 더 클 것이고, 표면들(316)에서의 전체 내부 반사는 광학 축(301)으로부터 먼 각도들에서 조명 세기를 증가시킬 수 있다.
- [0027] 도 4a 및 도 4b는 각각 장축(330) 및 단축(340)에 대한 렌즈(300)를 통한 광의 전파를 예시한다. 도 4a에 예시된 바와 같이, 장축(330)을 따르는 단면 형상은 오목 렌즈(410A)와 두 개의 볼록 렌즈부들(420)을 포함한다. 오목 렌즈부(410A)는, 볼록 렌즈부들(420)이 더 광폭으로 이격되어 있다면 분산될 것보다 적은 범위가긴 하지만, 광학 축(401)으로부터 멀어지게 광을 분산시킬 것이다. 두 개의 볼록 렌즈부들(420)은 자신들의 대응하는 광학 축들(402)을 향하여 광을 수렴시킨다.
- [0028] 렌즈부들(410A, 420)의 전체 효과는 장축(330)을 따르는 조명 패턴의 신장이다. 신장의 범위는 광학 축들(402)의 배향, 곡률 중심(405)들, 뿐만 아니라 렌즈부들(410A, 420)의 각각에 대한 곡률반경들, 및 장축(330)을 따르는 프로파일의 형상에 관련된 다른 파라미터들에 의해 제어될 수 있다.

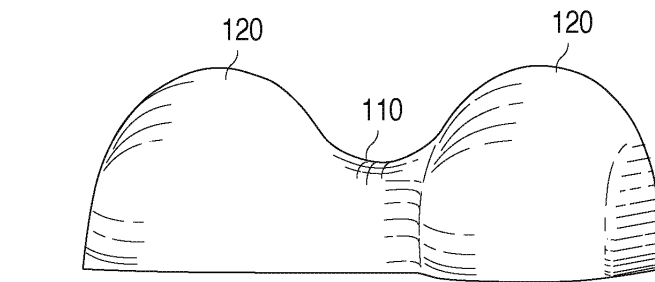


- [0029] 도 4b에 예시된 바와 같이, 단축(340)을 따르는 단면 형상은 오목 렌즈부(410B)와 두 개의 볼록 렌즈부들(440)을 포함한다. 특히 주목하기로는, 비록 오목 렌즈부(410A)(도 4a) 및 오목 렌즈부(410B) 둘 다가 트로프(310)(도 3)에 의해 형성되지만, 각각의 렌즈부(410A, 410B)의 형상들은 실질적으로 서로 독립적이다. 이 예에서, 렌즈부(410A)는 계속해서 만곡되어 있는 렌즈부(410B)보다 더 평평하다.
- [0030] 비슷한 방식으로, 도 4b의 두 개의 볼록 렌즈부들(440)은 도 4a의 볼록 렌즈부들(420)과는 실질적으로 상이할 수 있다. 비록 이 예에서, 렌즈부들(440 및 420)이 다소 유사하지만, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이들 렌즈부들(420, 440)을 형성하는 표면(320)(도 3)이 렌즈(300) 주위에서 균일하게 두꺼울 필요가 없고, 한결같이 키가 크지도 않다는 것을 인식할 것이다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 상이한 형상들을 트랜지션하기 위한 적절한 형상을 결정하는데 조명 분석 프로그램들이 사용될 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0031] 도 4a에서처럼, 단축(340)에 대한 조명 패턴의 범위 및 균일성은 볼록 렌즈부들(440)의 광학 축들(404)의 배향, 이들 렌즈들(440)의 곡률 중심들(407), 뿐만 아니라 렌즈들(410B, 440)의 각각에 대한 곡률반경들, 및 단축(340)을 따르는 프로파일의 형상에 관련된 다른 파라미터들에 의해 제어될 수 있다.
- [0032] 본 기술분야의 통상의 기술자는 트로프의 특정 형상, 뿐만 아니라 렌즈의 전체 형상이, 원하는 광 조명 패턴, 뿐만 아니라 세기 분포에 기초할 것이라는 것을 인식할 것이다. 일부 실시예들에서, 예를 들어, 각각의 치수에서의 주어진 오프-축 각도에서, 점차적으로 또는 더 급격하게 점차 줄어드는, 조명 패턴의 중심 근처에서는 균일한 세기를 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 기존의 광 전과 및 조명 분석 도구들은 원하는 조명 패턴 및 세기 분포를 생성하는 각각의 치수에서의 형상들의 조합을 결정하는데 사용될 수 있다.
- [0033] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 양태들에 따라 길쭉한 렌즈를 포함하는 다른 예시적인 발광 디바이스를 도시한다. 실질적으로 계란형 주변부 및 실질적으로 계란형 트로프(310)를 포함하는 렌즈(300)와는 대조적으로, 도 5a 내지 도 5d의 렌즈(500)는 실질적으로 타원형 프로파일 및 실질적으로 타원형 트로프(510)를 포함한다.
- [0034] 본 개시내용의 목적을 위해, 계란형이란 용어는 타원형 또는 다른 형상들을 포함하는, 만곡된 주변부를 갖는 길쭉한 형상을 설명하는데 사용된다. 설명 및 이해의 편의를 위해 "상부 표면(520)"이란 용어가 본 명세서에서 트로프(510)의 표면, 만곡부(517)의 표면, 및 만곡 벽(525)의 만곡부의 표면, 총칭하여 원하는 광을 방사하는 렌즈의 표면을 지칭하기 위해 사용된다.
- [0035] 예시된 바와 같이, 비 선형 부분들을 갖는 만곡 벽(525)은 렌즈(500)의 실질적으로 타원형 주변부를 형성하고, 트로프(510)는 실질적으로 타원형 주변부를 또한 가진다. 이 예에서, 하부 표면(515)은 장축(530)에서 실질적으로 연속적인 오목 프로파일(515C)과 단축(540)에서의 실질적으로 연속적인 오목 프로파일(515D)을 제공한다. 장축(530)을 따르는 프로파일(515C)은 렌즈(300)의 더 평평한 프로파일(315C)보다 적은 손실을 갖는 렌즈(500)의 중심으로부터 더욱 분산된 방출 패턴을 대응하여 제공할 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는, 그러나, 하부 표면(515)의 부분들이, 어느 한 축에서, 덜 만곡되어서, 렌즈(500)의 중심에서의 광 세기를 증가시킬 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0036] 위에서 언급된 바와 같이, 기존의 광 전과 분석 도구들은 렌즈의 형상, 트로프의 형상, 트로프 내의 곡률반경들, 뿐만 아니라 만곡 벽(525)의 곡률반경, 및 만곡 벽(525)과 트로프(510) 사이에 매끄러운 트랜지션을 형성하는 곡률반경들을 결정하는데 사용될 수 있다.
- [0037] 도 6 내지 도 9는 본 발명의 양태들에 따라 트로프들을 갖는 다른 예시적인 길쭉한 렌즈들을 도시한다. 이들 예시적인 렌즈들의 각각은 도 3a 내지 도 3d 및 도 5a 내지 도 5d의 것들(300, 500)에 부합하는 렌즈들, 뿐만 아니라 본 개시내용의 원리들에 부합하는 다른 형상들에 의해 생성된 광 방출 패턴을 증강시키는 특징부들을 포함한다. 이들 특징부들은, 예를 들어, 그렇지 않으면 이들 특징들 없이 렌즈 상에 "밝은 지역들", 또는 "어두운 지역들"을 형성할 수 있는 영역들로부터 방출된 광을 추가로 분산시킴으로써 더욱 균일한 광 분포를 제공하는 역할을 할 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 더 적거나 또는 더 많은 특징부들이 예시된 바와는 상이한 사이즈들 및 형상들로 원하는 조명 패턴을 성취하기 위해 사용될 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0038] 각각의 특징부의 치수들, 그것의 곡률반경, 그것의 렌즈 본체 상의 포지션 및 배향, 그리고 렌즈 자체의 본체의 특성들은 이들 특징부들을 갖는 렌즈에 의해 제공된 조명 패턴에 이들 특징부들이 영향을 미칠수도 있는 방법을 결정할 것이다. 각각의 실시예에서, 기존의 컴퓨터-지원-설계 도구들, 및/또는 광 전과 분석 도구들이 각각의 증강물(augmentation)/특징부의 형상 및 치수들이 렌즈들에 의해 생성된 결과적인 광 방출 패턴에 대해 가질 효과를 결정하는데 사용될 수 있다.

- [0039] 도 6a 및 도 6b에서, 특징부들(680)은 렌즈(600)의 주변부(605)와 형상적으로 유사한 주변부(615)를 갖는 트로프(610)를 포함하는 렌즈(600)에 추가되고; 도 7a 및 도 7b에서, 특징부들(780)은 렌즈(700)의 주변부(705)와는 형상적으로 상이한 주변부(715)를 갖는 트로프(710)를 가지는 렌즈(700)에 추가된다.
- [0040] 이들 예들에서, 렌즈(700)는 렌즈(600)의 트로프(610)보다 더 짧고 더 깊은 트로프(710)를 포함하여서, 트로프가 렌즈의 프로파일에 영향을 미쳐, 도 7b에 예시된 바와 같이, 렌즈의 본체에 대한 트로프의 특정 배열이 원하는 조명 패턴에 의존하여 가변할 수 있다는 것을 예시하는 역할을 한다. 특징부들(680 및 780)은 구의 표면 또는 타원의 표면의 부분인 표면을 각각 갖는 볼록 덩플(dimple)들일 수 있다.
- [0041] 도 8에서, 볼록 특징부(880)가 렌즈(800)의 트로프(810)의 중심에 추가되고, 도 9에서, 오목 특징부(덩플)(980)가 렌즈(900)의 트로프(910)의 중심에 추가된다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 특징부들(880 또는 980)이 평평한 표면 역시 될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 특징부들(880 및 980)은 각각이 구의 표면 또는 타원의 표면의 부분인 표면을 가질 수 있다.
- [0042] 도 6 내지 도 9의 각각에서, 특징부들은 그것들이 렌즈의 본체와 교차하는 예리한 예지들을 갖는 것으로서 예시되지만; 본 기술분야의 통상의 기술자는 본체에서부터 각각의 특징부까지의 매끄러운 트랜지션이 더욱 균일한 조명 패턴을 제공할 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0043] 본 발명이 도면들 및 전술한 설명에서 도시되고 상세히 설명되었지만, 이러한 도시 및 설명은 예시적이거나 또는 구체적인 것으로 간주되고 제한적이 아닌 것으로 간주되어, 본 발명은 개시된 실시예들로 제한되지 않는다.
- [0044] 예를 들어, 렌즈의 하부 표면뿐만 아니라 만곡 벽의 직립 부분들이 반사성이어서, 흡수 손실들 및 /또는 원치 않는 방향들에서의 광 전파를 감소시키는 일 실시예에서 본 발명을 동작시키는 것이 가능하다. 렌즈의 볼록 지역 및 오목 지역 사이의 트랜지션(예컨대, 도 3c에서의 렌즈(300)의 316)은 또한 반사성이어서, 이들 지역들에서의 내부 전반사(total internal reflection)(TIR)를 증대시킬 수 있다. 오목 지역은 내부 전반사를 증가시키기 위해 반사성 재료로 또한 전체적으로 또는 부분적으로 코팅될 수 있다.
- [0045] 개시된 실시예들에 대한 다른 개조예들이 청구된 발명을 실용화함에 있어서 도면들, 본 개시내용, 및 첨부된 청구항들의 학습으로부터 본 기술분야의 통상의 기술자들에 의해 이해되고 달성될 수 있다. 특히청구범위에서, 단어 "포함하는"은 다른 엘리먼트들 또는 단계들을 배제하지 않고, 부정관사 "a" 또는 "an"의 사용에 해당한다고 여겨질 국어 표현은 복수형을 배제하지 않는다. 청구범위에서의 임의의 인용 부호들은 본원의 범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

**도면**

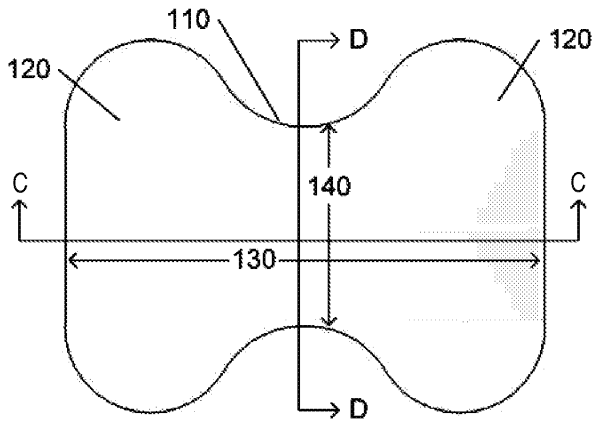
**도면1a**



100

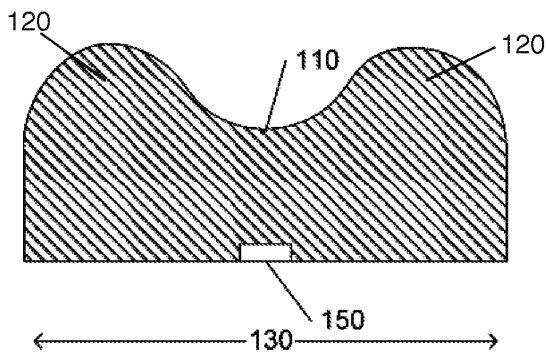
(종래 기술)

도면1b



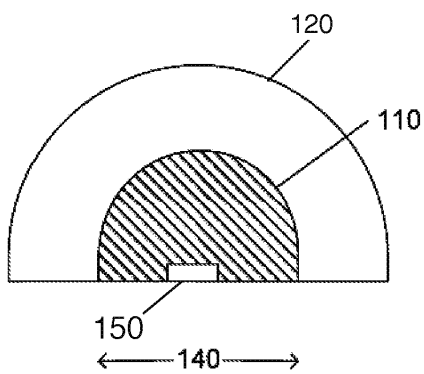
(종래 기술)

도면1c



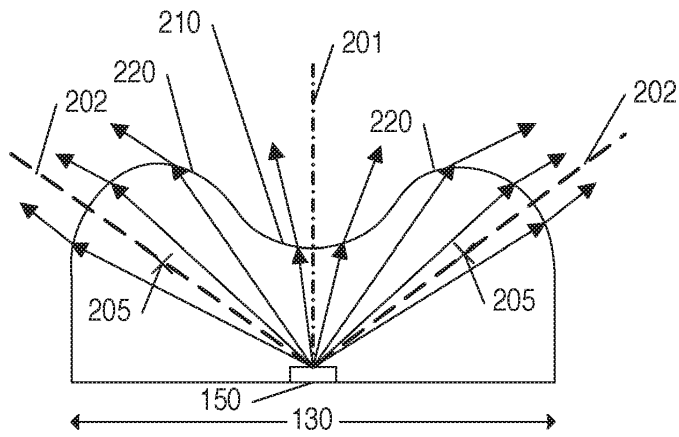
(종래 기술)

도면1d

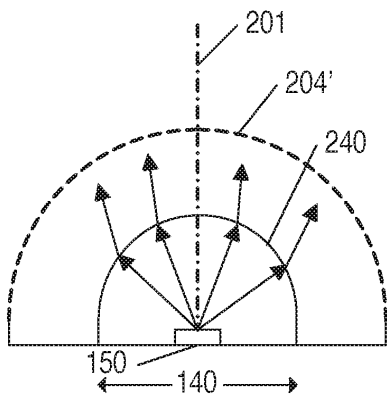


(종래 기술)

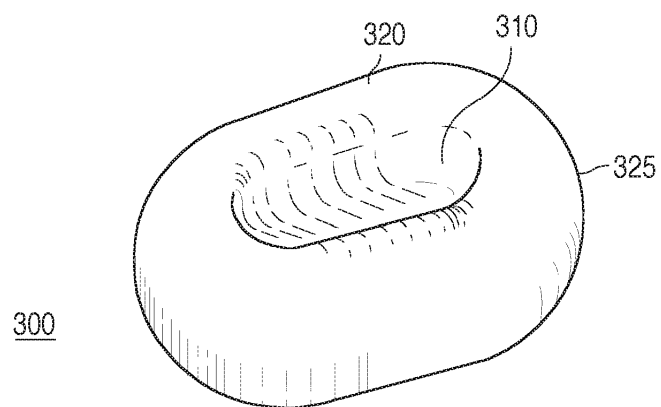
도면2a



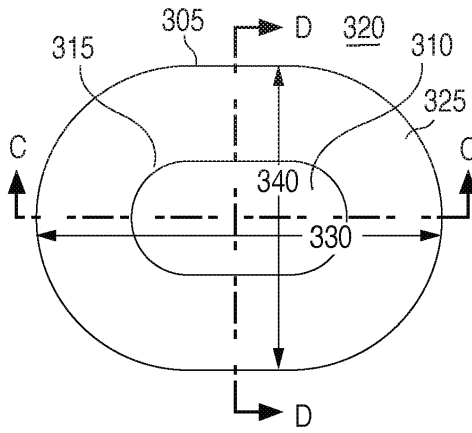
도면2b



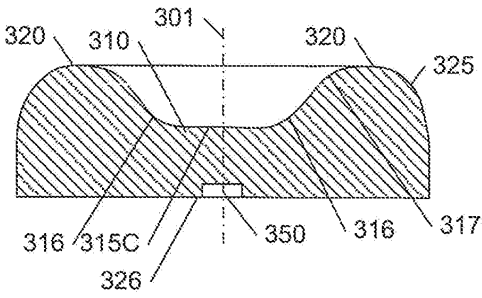
도면3a



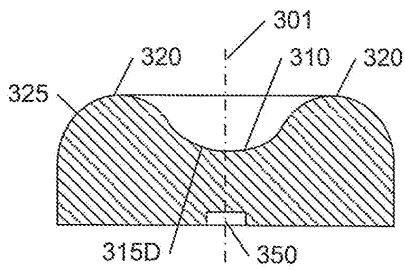
도면3b



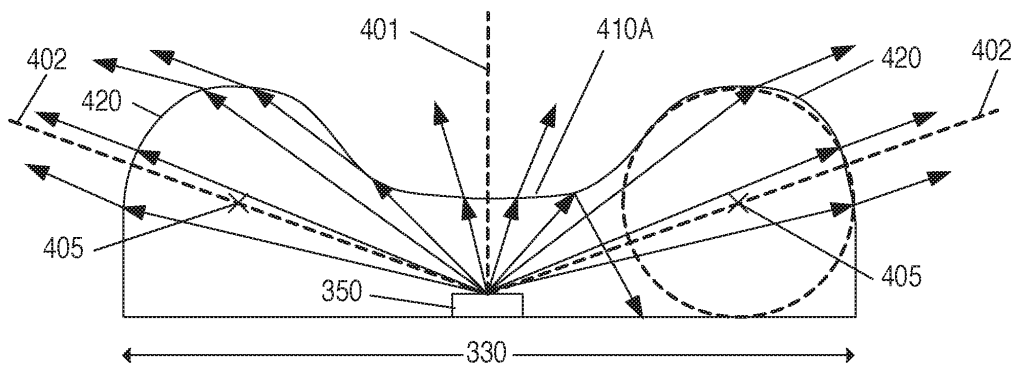
도면3c



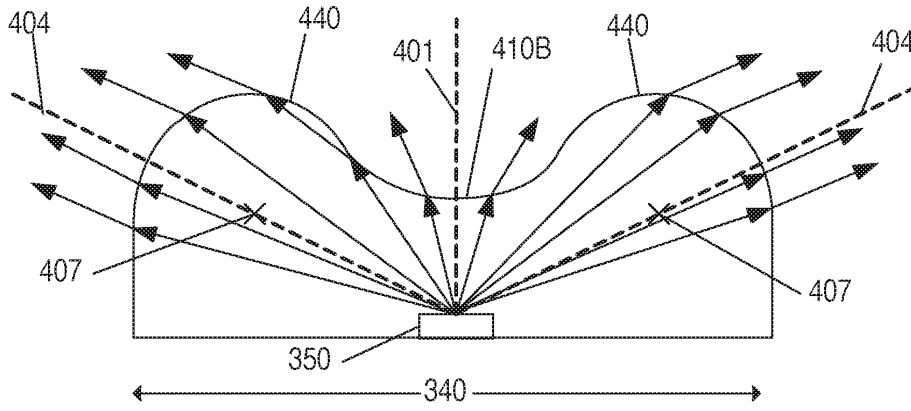
도면3d



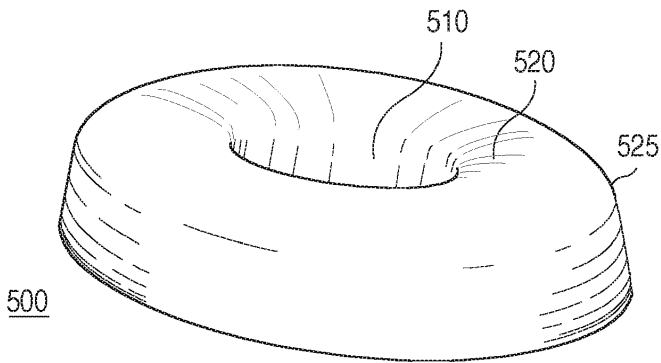
도면4a



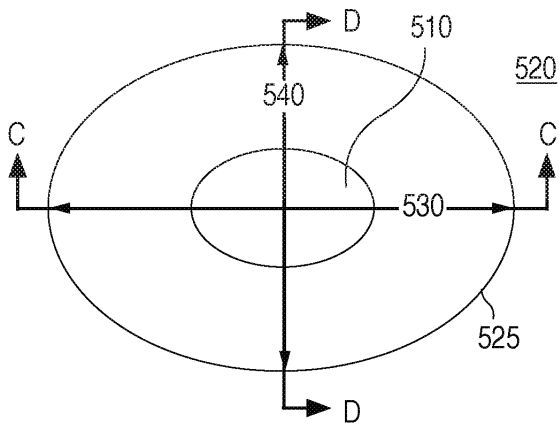
도면4b



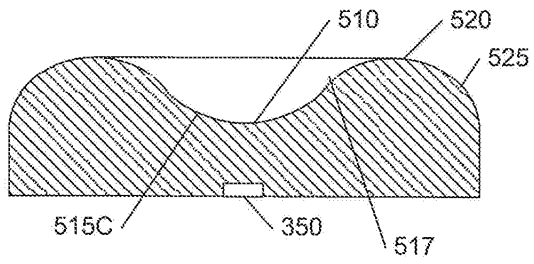
도면5a



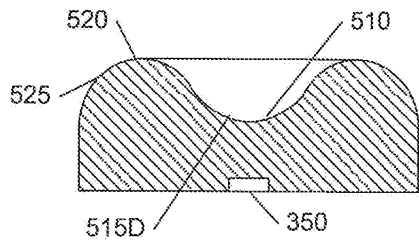
도면5b



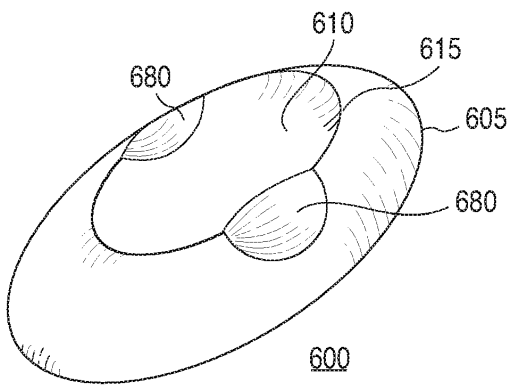
도면5c



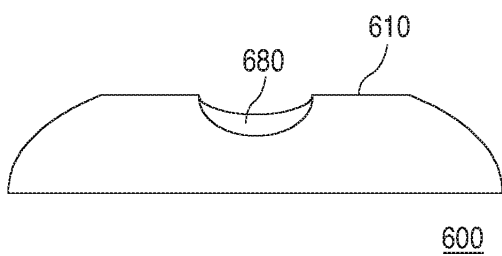
도면5d



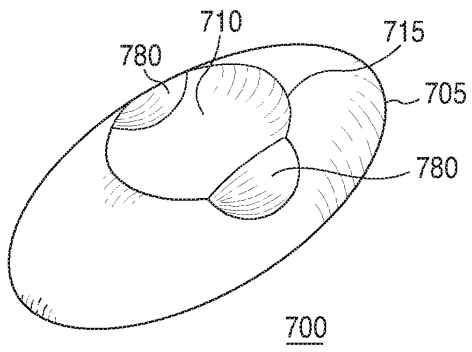
도면6a



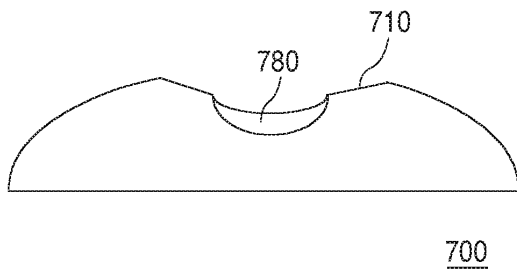
도면6b



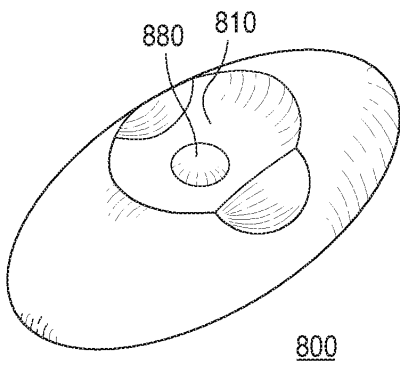
도면7a



도면7b



도면8



도면9

