



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0081153  
(43) 공개일자 2012년07월18일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <b>F21K 99/00</b> (2010.01) <b>F21V 14/00</b> (2006.01)<br/> <b>H01L 33/50</b> (2010.01)<br/> (21) 출원번호 <b>10-2012-7009713</b><br/> (22) 출원일자(국제) <b>2010년09월10일</b><br/> 심사청구일자 <b>없음</b><br/> (85) 번역문제출일자 <b>2012년04월16일</b><br/> (86) 국제출원번호 <b>PCT/IB2010/054083</b><br/> (87) 국제공개번호 <b>WO 2011/033431</b><br/> 국제공개일자 <b>2011년03월24일</b><br/> (30) 우선권주장<br/> 09170502.0 2009년09월17일<br/> 유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.</b><br/> 네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보<br/> 드세베그 1<br/> (72) 발명자<br/> <b>히크메트, 리파트 아타 무스타파</b><br/> 네덜란드 엔엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크<br/> 캠퍼스 빌딩 44 내<br/> <b>반 봄멜, 티에스</b><br/> 네덜란드 엔엘-5656 아에 아인트호벤 하이테크<br/> 캠퍼스 빌딩 44 내<br/> (74) 대리인<br/> <b>백만기, 양영준</b></p> |
|---|--|

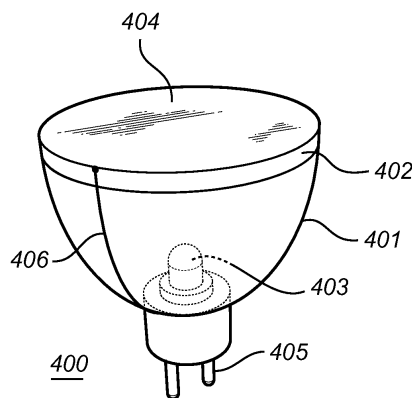
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **오프-상태 백색 외관을 갖는 조명 디바이스**

(57) 요약

오프-상태 백색 외관을 갖는 조명 디바이스(400)가 제공된다. 조명 디바이스는 온-상태에서는 백색 외관 및 오프-상태에서는 유색 외관을 갖는 광원(403) 및 그 광원으로부터 하류에 있는 스위칭 가능한 광학 요소(404)를 포함한다. 광원의 유색 외관은 광원 내의 광발광성 재료에 의해 유발된다. 스위칭 가능한 광학 요소는 적어도 투과 상태 및 광원이 광을 흡수하는 파장 영역에서는 반사적인 상태를 가지며, 광원이 오프-상태에 있고 스위칭 가능한 광학 요소가 반사 상태에 있을 때 백색 외관을 만들어 낸다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 조명 디바이스(400)는 광학 캐비티(401) 및 그 광학 캐비티를 덮고 있는 윈도우(402)를 더 포함하는 조명 기구로서 구성된다. 광원(403)은 광학 캐비티 내부에 배치되고, 스위칭 가능한 광학 요소(404)가 윈도우에 제공된다.

대 표 도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

조명 디바이스(200, 400)로서,

온-상태에서는 백색 외관(white appearance)을 가지고 오프-상태에서는 유색 외관(colored appearance)을 가지는 광원(201, 202, 403) - 상기 유색 외관은 상기 광원 내의 광발광성 재료(photoluminescent material)에 의해 유발되며, 상기 광발광성 재료는 제1 파장 범위에서는 광을 흡수하고 제2 파장 범위에서는 광을 방출함 -, 및

상기 광원으로부터 하류에 있는 스위칭 가능한 광학 요소(203, 404) - 상기 스위칭 가능한 광학 요소는 적어도 투과 상태 및 제3 파장 범위에서는 반사적인 상태를 가짐 -

를 포함하며,

상기 광원이 오프-상태에 있고 상기 스위칭 가능한 광학 요소가 반사 상태에 있을 때, 상기 조명 디바이스의 백색 외관을 만들기 위해 상기 제3 파장 범위 및 상기 제1 파장 범위는 실질적으로 오버랩되는 조명 디바이스.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광원은,

제4 파장 범위에서 광을 방출할 수 있는 발광 요소(201), 및

상기 발광 요소로부터 하류에 있는 광발광성 요소(202) - 상기 광발광성 요소는 상기 제1 파장 범위에서 상기 발광 요소에 의해 방출된 광의 일부를 흡수할 수 있고, 상기 광을 흡수하는 것에 응답하여, 상기 제2 파장 범위에서 광을 방출할 수 있음 -

를 포함하며,

상기 제2 파장 범위에서의 방출 및 상기 제4 파장 범위에서의 방출은 온-상태의 상기 광원의 백색 외관을 만들기 위해 배치되는 조명 디바이스.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 발광 요소는 LED(light emitting diode)인 조명 디바이스.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 발광 요소는 레이저인 조명 디바이스.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 광발광성 요소는 형광체 기반인 조명 디바이스.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 광원은 백색 pc-LED(phosphor-coated light emitting diode)인 조명 디바이스.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 스위칭 가능한 광학 요소는 전기적으로 스위칭 가능한 조명 디바이스.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 전기적으로 스위칭 가능한 광학 요소는 스위칭 가능한 광 밴드 갭 재료(switchable photonic band gap material)인 조명 디바이스.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 스위칭 가능한 광 밴드 겹 재료는 스위칭 가능한 콜레스테릭 겔(cholesteric gel)인 조명 디바이스.

#### 청구항 10

제8항에 있어서, 상기 스위칭 가능한 광 밴드 겹 재료는 스위칭 가능한 광 결정 구조체들에 기초하는 조명 디바이스.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

광학 캐비티(401), 및

상기 광학 캐비티를 덮고 있고, 상기 광학 캐비티로부터 광이 방출될 수 있게 하는 윈도우(402)

를 포함하며,

상기 광원(403)은 상기 광학 캐비티 내부에 배치되고, 상기 스위칭 가능한 광학 요소(404)가 상기 윈도우에 제공되는 조명 디바이스(400).

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 오프-상태 백색 외관을 갖는 조명 디바이스에 관한 것이고, 더 상세하게는 형광체-기반 백색 LED들을 포함하는 조명 디바이스에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 백색 LED들(light emitting diodes)은 통상적으로, 예를 들어, 이동 전화기들, 디지털 스틸 카메라들, 비디오 카메라들, 또는 장난감들의 조명을 위해 또는 플래쉬 조명들로서 사용된다.

[0003] 형광체 변환된 또는 형광체 코팅된 LED(pc-LED)로써 지칭되는, 백색 LED의 하나의 형태에서, 황색 방출 형광체는 청색 광의 일부를 황색 광으로 변환시키기 위해 청색 LED의 상부에 위치되며, 이는 조합시에 백색 광을 형성한다. 그러나, 형광체에 의한 청색 광의 흡수 때문에 그러한 LED들은 그것들의 오프-상태, 즉, LED를 통해 전류가 흐르지 않을 때, 황색 외관을 보인다. 소비자는 그러한 황색 외관을 원하지 않는다.

[0004] 이 황색 외관을 줄이기 위해, 백색 산광기(diffuser)들이 pc-LED의 상부에 배치될 수 있다. 그러나, 방출된 광의 일부가 그것이 흡수되는 LED 내로 재반사되므로, 그러한 산광기는 LED의 효율을 감소시킨다.

[0005] 황색 외관은 또한 pc-LED 상부에 전기적으로 스위칭 가능한 PDLC들(polymer dispersed liquid crystals)을 배치함으로써 감소될 수 있다. 그러나, 황색 외관을 숨기기 위한 PDLC의 효율은 PDLC의 비교적 낮은 후방 산란에 의해 제한된다.

[0006] WO 2008/044171 A2는 pc-LED를 포함하는 조명 디바이스를 개시하며, 그 조명 디바이스는 조명 디바이스의 기능 오프-상태에서 pc-LED에 잔여 전류를 제공하도록 구성된다. 조명 디바이스의 백색 외관을 만들기 위해 pc-LED가 충분한 광을 방출하도록 잔여 전류는 조절된다.

#### 발명의 내용

[0007] 본 발명의 목적은 위의 기술들과 종래 기술에 대해 좀더 효율적인 대안들을 제공하는 것이다.

[0008] 좀더 상세하게는, 본 발명의 목적은 기능 오프-상태에서 백색 외관을 갖는 개선된 조명 디바이스를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 이런 목적들 및 다른 목적들은 독립 청구항 제1항에 정의된 특징들을 가지는 조명 디바이스에 의해 달성된다. 본 발명의 실시예들은 종속항들에 의해 특징지어진다.

[0010] 본 발명을 설명할 목적으로, "백색 외관(white appearance)"이라는 용어는 백색 광을 방출하거나 또는 가시 영역에서 실질적으로 일정한 반사도 스펙트럼을 나타내는, 즉 그것의 반사도가 파장에 의존하지 않는 독립체(entity)의 광학적 외관을 의미하도록 사용된다. 즉, 백색 입사광이 백색 광으로 반사된다면, 독립체는 백색

외관을 가지는 것으로 간주된다.

- [0011] 본 발명의 일 양태에 따르면, 조명 디바이스가 제공된다. 조명 디바이스는 광원 및 스위칭 가능한 광학 요소를 포함한다. 스위칭 가능한 광학 요소는 광원으로부터 하류에 위치된다. 광원들은 온-상태, 즉 광원이 스위치 온되는 상태에서 백색 외관을 가지고, 오프-상태, 즉 광원이 스위치 오프되는 상태에서 유색 외관(colored appearance)을 가진다. 유색 외관은 광원의 광발광성 재료(photoluminescent material)에 의해 유발된다. 광발광성 재료는 제1 파장 범위에서 광을 흡수하고, 제2 파장 범위에서 광을 방출한다. 스위칭 가능한 광학 요소는 적어도 투과 상태(transmissive state) 및 반사 상태(reflective state)를 가진다. 반사 상태는 제3 파장 범위에서 반사적이다. 광원이 오프-상태에 있고 스위칭 가능한 광학 요소가 반사 상태에 있을 때, 조명 디바이스의 백색 외관을 만들기 위해 제3 파장 범위 및 제1 파장 범위는 실질적으로 오버랩된다.
- [0012] 본 발명은 광원이 오프-상태에 있을 때, 광원이 광을 흡수하는 파장 범위에서 반사를 나타내는 스위칭 가능한 광학 요소를 갖는 광원을 구성함으로써 광발광성(photoluminescence)을 나타내는 광원의 유색 외관이 백색 외관으로 변환될 수 있다는 이해를 이용한다. 광원의 만족스러운 백색 외관을 달성하기 위해, 스위칭 가능한 광학 요소가 광을 반사하는 영역이 광발광성 요소가 광을 흡수하는 파장 영역과 실질적으로 오버랩되는 것으로 충분하다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 광원은 발광 요소 및 광발광성 요소를 포함한다. 발광 요소는 제4 파장 범위에서 광을 방출할 수 있다. 광발광성 요소는 발광 요소로부터 하류에 위치된다. 광발광성 요소는, 제1 파장 범위에서, 발광 요소에 의해 방출된 광의 일부를 흡수할 수 있고, 광을 흡수하는 것에 응답하여, 제2 파장 범위에서 광을 방출할 수 있다. 제2 파장 범위의 광의 방출 및 제4 파장 범위의 광의 방출은 온-상태의 광원의 백색 외관을 만들어 내도록 배치된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 발광 요소는 LED이다. LED들을 사용하는 것은 값이 싸고, 강인하며 그리고 낮은 전력 소비를 갖는다는 점에서 유리하다. LED는, 예를 들어, 청색 LED일 수 있으나, 일반적으로 어떤 색이든 될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 발광 요소는 레이저이다. 레이저를 사용하는 것은 그것이 높은 강도를 갖는 광을 방출한다는 점에서 유리하다. 더욱이, 온-상태의 조명 디바이스의 외관을 조절하는 것을 가능하게 하는 튜닝 가능한 레이저가 사용될 수 있다. 레이저는, 예를 들어, 반도체 레이저일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광발광성 요소는 형광체에 기초한다. 광발광성 요소는, 예를 들어, 황색 형광체에 기초할 수 있다. 또한 그것은 세라믹 형광체 재료에 기초할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광원은 백색 pc-LED(phosphor-coated light emitting diode)이다. pc-LED를 사용하는 것은 그것들이 값이 싸고, 낮은 전력 소비를 갖는다는 점에서 유리하다. 더욱이, pc-LED들은, 발광 요소 및 광발광성 요소가 쉽게 이용 가능한 단일 전자 컴포넌트에 포함된다는 점에서 유리하다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스위칭 가능한 광학 요소는 전기적으로 스위칭 가능하다. 전기적으로 스위칭 가능한 광학 요소를 사용하는 것은 스위칭이 광원의 기능적 상태의 변화를 달성함과 동시에 쉽게 달성될 수 있다는 점에서 유리하다. 예를 들어, 만약, 전기적으로 스위칭 가능한 요소가 전압 또는 전류가 공급되었을 때 투과 상태에 있다면, 필요한 전압 또는 전류는 온-상태에 있는 광원을 흐르는 전류로서 동일한 전원에 의해 각각 공급받을 수 있다. 따라서, 만약 스위치가 광원을 온 시키거나 오프 시키는데 사용된다면, 스위칭 가능한 광학 요소를 투과 상태와 반사 상태 간에 토글(toggle)시키는 데 동일한 스위치가 사용될 수 있다. 그런 방법으로, 전체 조명 디바이스는 단지 조명 디바이스에 전력을 공급함으로써 백색 외관을 가지는 오프-상태와 백색 광을 방출하는 온-상태 사이에서 스위칭 가능하다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 스위칭 가능한 광학 요소는 스위칭 가능한 광 밴드 갭 재료(switchable photonic band gap material)이다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따르면, 스위칭 가능한 광 밴드 갭 재료는 스위칭 가능한 콜레스테릭 젤(cholesteric gel)이다. 콜레스테릭 젤은 전기장의 인가에 의해 투과 상태와 반사 상태 사이에서 스위칭 가능하다는 것이 증명되었다. 반사도 스펙트럼, 즉, 입사광의 파장의 함수로서의 반사도는 키랄 분자들의 나선의 피치(pitch of the helix of chiral molecules)와 콜레스테릭 액정(cholesteric liquid crystal)의 평균 굴절율에 의존한다. 피치는 자외선 노출 중에 재료의 선택 또는 조건, 예를 들어, 온도를 조절하는 것 등에 의해 다른 방법으로 제어될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 스위칭 가능한 광 밴드 갭 재료는 스위칭 가능한 광 결정 구조체들에 기

초한다. 전기적으로 스위칭 가능한 광 결정 구조체의 예는 소위 포토닉 잉크(P-ink)이다. 포토닉 잉크는 그것의 외관의 색을 전기적으로 변화시킬 수 있는 물질이다. 그것은 균일한 패턴으로 패킹된 입자들 또는 구조체들을 포함하여, 특정한 파장들의 광은 입자들에 의해 편향되고, 다른 파장의 광은 투과되며, 이는 유색 외관을 만들어 낸다. 전기장을 인가함으로써, 입자들 사이의 공간, 즉 입자들의 패킹은 변경될 수 있고, 따라서 반사도 특성은 조절될 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 조명 디바이스는 조명 기구로 구성되며, 조명 디바이스는 광학 캐비티 및 그 캐비티를 덮고 있는 윈도우를 더 포함하고 있어서, 캐비티로부터 방출된 광은 그 윈도우를 통과한다. 광원은 광학 캐비티 내부에 배치된다. 스위칭 가능한 광학 요소가 윈도우에 제공된다. 스위칭 가능한 광학 요소는, 예를 들어, 윈도우의 한쪽면 또는 양쪽면들 상의 코팅으로서 도포될 수 있다. 리트로피트 조명 기구(retrofit luminaire)의 그러한 구성은 오프-상태 백색 외관을 갖는 조명 기구들을 제조하는 것에 대하여, 단지 조그만 변형들만을 요구하는 시작점으로서, 기존의 조명 기구들을 사용할 수 있게 하기 때문에 유리하다.

[0023] 본 발명의 추가적 목적들, 특징들 및 이점들은 아래의 상세한 설명, 도면들 및 첨부된 청구항들을 학습하면 명백해질 것이다. 본 기술분야의 숙련자들은 본 발명의 상이한 특징들이 조합되어 아래에서 설명된 것들과는 다른 실시예들을 생성할 수 있음을 이해한다.

### 도면의 간단한 설명

[0024] 본 발명의 상기한 목적, 특징 및 이점뿐만 아니라 추가적인 목적, 특징 및 이점들이 첨부 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 대한 아래의 예시적이고 제한없는 상세한 설명을 통해 더 잘 이해될 것이다.

도 1은 기존의 형광체-기반 LED를 도시한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 디바이스를 도시한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 디바이스의 반사도의 실례를 도시한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 기구를 도시한다.

모든 도면들은 개략적이며, 스케일링이 필요하지 않고, 일반적으로 본 발명을 더 자세히 설명하기 위해 필요한 부분만을 도시하며, 그 밖의 부분들은 단순히 제시되거나 생략될 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1은 기존의 형광체-기반 LED(100)를 개략적으로 도시한다. LED(100)는 도 1a에 도시된 기능 온-상태에서는, 청색 광(104)을 방출하는 발광 요소(101) 및 발광 요소(101)로부터 하류에 있는 광발광성 형광체-기반 요소(102)를 포함한다. 형광체-기반 요소(102)는 청색 광(104)의 일부를 흡수하고 황색 광을 방출한다. 따라서, 형광체-기반 요소(102)로부터 하류로의 광(105)은 청색 광 및 황색 광의 혼합이고, 관찰자(107)에게는 백색으로 보인다.

[0026] 도 1b에 도시된 기능 오프-상태에서는, 발광 요소(101)는 광을 방출하지 않는다. 그러나, 형광체-기반 요소(102)는 황색 광으로 변환되는 주변의 청색 광(108)을 흡수하고, 청색 이외의 파장들의 광은 반사시킨다. 따라서, 광(109)은 청색 이외의 파장들의 반사된 광과 방출된 황색 광의 혼합이다. 즉, 형광체-기반 요소(102)는 청색 광에 대해서는 낮은 반사도를 나타내고, 그 외의 파장들에 대해서는 높은 반사도를 나타낸다. 이는 기능 오프-상태에서 LED(100)의 황색 외관을 만들어 낸다.

[0027] 발광 디바이스(100)의 요소들(101 및 102)이 도 1에서 분리된 요소들로 도시되었지만, 요소들(101 및 102)는 서로 접해 있을 수 있다. 통상적으로, 기존의 pc-LED들에서는, 청색 LED의 상부에 형광 코팅이 직접적으로 도포된다.

[0028] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 디바이스(200)가 도시된다. 조명 디바이스(200)는 도 2a에 도시된 기능 온-상태에서 청색 광(204)을 방출하는 발광 요소(201), 및 발광 요소(201)로부터 하류에 있는 광발광성 형광체-기반 요소(202)를 포함한다. 형광체-기반 요소(202)는 청색 광(204)의 일부를 흡수하고 황색 광을 방출한다. 따라서, 형광체-기반 요소(202)로부터 하류인 광(205)은 청색 광 및 황색 광의 혼합 광(mixture)이다. 조명 디바이스(200)는 형광체-기반 요소(202)로부터 하류에 있는 스위칭 가능한 광학 요소(203)를 더 포함한다. 조명 디바이스(200)의 온-상태에서, 스위칭 가능한 광학 요소(203)는 투과 상태에 있다. 그런 이유로, 요소(203)로부터 하류인 광(206)은 청색 광과 황색 광의 혼합 광이고, 관찰자(207)에 대하



여 백색 외관을 만들어 낸다.

- [0029] 도 2b에 도시된, 디바이스(200)의 기능 오프-상태에서, 스위칭 가능한 광학 요소(203)는 반사 상태에 있으며, 이는 주로 주위의 광(208)의 청색 부분(209)은 반사시키고, 청색 이외의 파장들의 광(210)은 투과시킨다. 광 발광성 요소(202)는, 차례로, 청색을 제외한 모든 파장들을 반사시킨다(211). 따라서, 조명 디바이스(200)의 전체 외관은 관찰자(207)에게는 백색이다.
- [0030] 즉, 오프-상태의 조명 디바이스(200)의 백색 외관은 반사 상태에서의 스위칭 가능한 광학 요소(203)의 반사도를 형광체-기반 요소(202)의 반사도와 매칭시킴으로써 달성된다.
- [0031] 본 발명을 더 자세히 설명할 목적으로, 개략적인 반사도 스펙트럼들, 즉, 파장  $\lambda$ 의 함수로서 반사도 R이 도 3에 도시된다. 도 3에 도시된 반사도 스펙트럼들은 단지 개략적이고, 실제 반사도 스펙트럼들을 보여주지는 않음을 강조하는 것은 중요하다. 이 점에서는, "높은 반사도" 및 "낮은 반사도"라는 용어는 정확한 수치들을 언급하지 않고, 본 발명의 물리적 원리를 설명하는 데 사용된다. 더욱이, 반사도 스펙트럼들은 가시 스펙트럼에 한정된다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 도표(301)는 청색 광에 대해서는 낮고 그 외의 것에 대해서는 높은, 형광체-기반 요소(202)의 반사도를 도시한다. 반면에 반사 상태의 스위칭 가능한 광학 요소(203)의 반사도(302)는 청색 광에 대해서는 높고 그 외의 것에 대해서는 낮다. 오프-상태의 발광 요소(301)의 반사도와 반사 상태의 스위칭 가능한 광학 요소(203)의 반사도의 합인 조명 디바이스의 전체 반사도(303)는 모든 파장들에 대해서 높다. 특히, 전체 반사도(303)는 일정하며, 즉 파장에 무관하며, 조명 디바이스(200)의 백색 외관을 만들어 낸다.
- [0033] 발광 요소(201)는, 예를 들어, LED, 유기 LED, 또는 적절한 파장의 광을 방출하는 임의의 다른 발광 요소일 수 있다.
- [0034] 광발광성 요소(202)는 황색 유기 또는 무기 형광체, 세라믹 형광체 재료, 또는 발광 요소(201)에 의해 방출된 광을 발광 요소(201)에 의해 방출된 광과 결합하여 백색 광을 만드는 광으로 변환하는 임의의 다른 광발광성 재료에 기초할 수 있다. 세륨 도핑된 YAG 및 LuAG는 pc-LED들에 대해 종종 사용되는 무기 황색 형광체들이다.
- [0035] 발광 디바이스(200)의 요소들이 분리된 부분들로 도시되었지만, 일부 또는 전부는 서로 접해 있을 수 있으며, 따라서 컴팩트한 디바이스를 생성한다. 더욱이, 두 개 이상의 요소들은 단일 요소로 결합될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 디바이스에서, 광원은 스위칭 가능한 광학 요소와 함께 구성될 수 있는 pc-LED일 수 있다. 더욱이, 발광 요소(201), 광발광성 요소(202), 및 스위칭 가능한 광학 요소(203)는 온-상태 및 오프-상태 모두에서 백색 외관을 갖는 조명 디바이스를 만들어 내는, LED 또는 조명 기구와 같은 하나의 단일 요소로 결합될 수 있다.
- [0036] 예로서, 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 리트로피트 조명 기구(400)가 도시된다. 조명 기구(400)는 윈도우(402)에 의해 덮혀진 광학 캐비티(401)를 포함한다. 윈도우(402)는 캐비티(401)로부터 방출된 광이 그 윈도우를 통과하도록 배치된다. 광원(403)은 캐비티 내부에 배치된다. 스위칭 가능한 광학 요소(404)가 윈도우(402)에 제공된다. 스위칭 가능한 광학 요소(404)는, 예를 들어, 윈도우(402)의 한쪽 면, 또는 양쪽 면들 상에 코팅이 도포될 수 있다. 대안으로, 스위칭 가능한 광학 요소(404)는 또한 윈도우(402)로부터 상류로, 즉, 캐비티 내부로 또는 윈도우(402)로부터의 하류로, 예를 들어, 광학 필터로서, 윈도우(402)로부터 분리되어 배치될 수 있다. 광학 캐비티(401)는 예를 들어, 반사기(reflector)와 같은 시준기(collimator)일 수 있으며, 바람직하게는 광원(403)이 반사기의 초점에 배치되어 있다. 조명 기구(400)는, 특히 광원(403)에서, 조명 기구를 전원에 전기적으로 접속시키기 위한 커넥터(405)를 더 포함한다. 조명 기구(400)는 스위칭 가능한 광학 요소(404)를 커넥터(405)에 전기적으로 접속시키기 위한, 와이어 또는 플렉서블 인쇄 회로 기판과 같은 전기 접속부(406)를 더 포함한다.
- [0037] 바람직하게는, 도 4를 참조로 설명된 바와 같이, 스위칭 가능한 광학 요소(404)는 광원(403)을 통해 전류를 통과시키기 위해 조명 기구(400)에 공급되는 전력을 이용하여 전기적으로 스위칭 될 수 있도록 구성된다. 그러나, 또한 스위칭 가능한 광학 요소(404)를 스위칭하기 위해 부가적인 전기 커넥터가 조명 기구(400)에 제공될 수 있다. 더욱이, 조명 기구(400)는 스위칭 가능한 광학 요소(404)를 전기적으로 스위칭하도록 구성된 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 도 4를 참조로 설명된 조명 기구에 대한 대안으로, 리트로피트 조명 기구(400)는 또한 비-백색 광원(403), 예를 들어, 청색 LED와 맞을 수 있다. 이 경우에, 광발광성 요소, 예를 들어, 형광체는 광원(403)으로부터 분

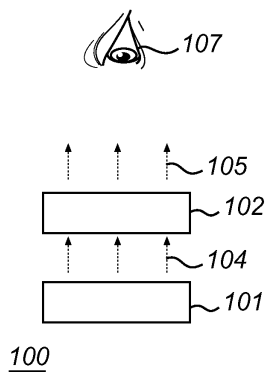
리되어 하류에 배치되고 스위칭 가능한 광학 요소(404)로부터 상류에 배치된다. 광발광성 요소는, 예를 들어, 윈도우(402) 상에 한쪽 면 또는 양쪽 면들 상에 코팅이 도포되거나 캐비티(401) 내부에 광학 필터로서 배치될 수 있다.

[0039] 본 기술분야의 숙련자는 본 발명이 위에서 설명된 실시예들에 결코 한정적이지 않다는 것을 이해한다. 반대로, 첨부된 청구항들의 범주내에서 많은 변경 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 조명 디바이스는 산광기들 또는 렌즈들과 같은 부가적인 광학 요소들을 포함할 수 있다. 더욱이, 조명 디바이스는 하나보다 많은 광원 및/또는 하나보다 많은 스위칭 가능한 광학 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 다수의 광원 및/또는 다수의 스위칭 가능한 광학 요소들이 사용될 수 있다. 서로 다른 다수의 광원 및/또는 다수의 스위칭 가능한 광학 요소들은 서로 다른 광학적 특성들을 가질 수 있다. 또한 다수의 광원 및/또는 다수의 스위칭 가능한 광학 요소들은 픽셀들로서 구성될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 더욱이, 스위칭 가능한 광학 요소들은 픽셀화될 수 있으며, 서로 다른 픽셀들은 서로 다른 광학적 특성들을 나타내며 및/또는 개별적으로 스위칭 가능하다. 다수의 광원들은 또한 픽셀들로 배치될 수 있고, 보통의 스위칭 가능한 광학 요소들과 함께 구성될 수 있다.

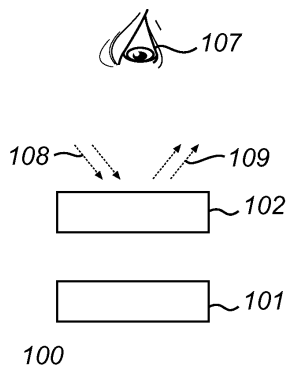
[0040] 결론적으로, 오프-상태 백색 외관을 갖는 조명 디바이스가 제공된다. 조명 디바이스는 온-상태에서의 백색 외관 및 오프-상태에서의 유색 외관을 갖는 광원 및 광원으로부터 하류에 있는 스위칭 가능한 광학 요소를 포함한다. 광원의 유색 외관은 광원 내의 광발광성 재료에 의해 유발된다. 스위칭 가능한 광학 요소는 적어도 투과 상태 및 광원이 광을 흡수하는 과장 영역에서 반사적인 상태를 가지며, 광원이 오프-상태에 있고 스위칭 가능한 광학 요소가 반사 상태에 있을 때 백색 외관을 만들어 낸다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 조명 디바이스는 광학 캐비티 및 그 광학 캐비티를 덮고 있는 윈도우를 더 포함하는 조명 기구로서 구성된다. 광원은 광학 캐비티 내부에 배치되고, 스위칭 가능한 광학 요소가 윈도우에 제공된다.

## 도면

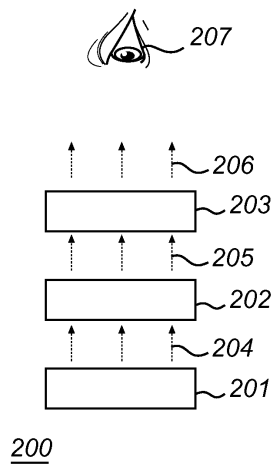
### 도면1a



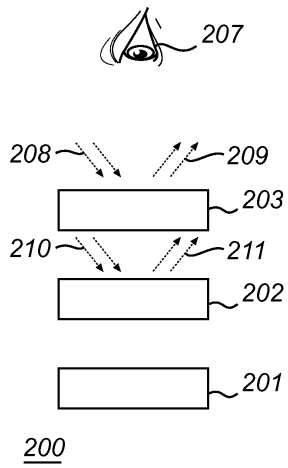
### 도면1b



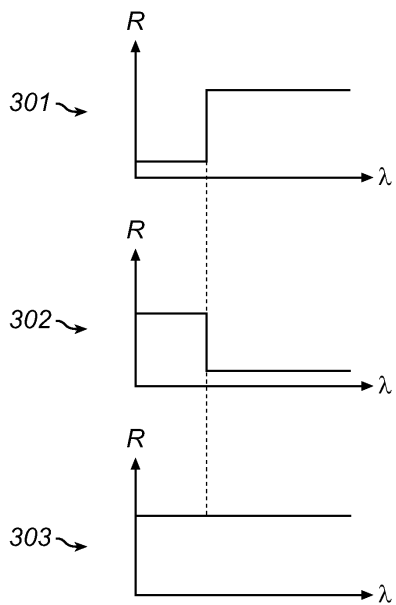
도면2a



도면2b



도면3





도면4

