



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월20일

(11) 등록번호 10-2501444

(24) 등록일자 2023년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F21V 1/02 (2006.01) F21V 19/00 (2006.01)  
G02B 21/36 (2006.01) G02B 3/06 (2006.01)  
G02B 3/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
F21V 1/02 (2013.01)  
F21V 19/001 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0034702

(22) 출원일자 2016년03월23일

심사청구일자 2021년02월19일

(65) 공개번호 10-2016-0115780

(43) 공개일자 2016년10월06일

(30) 우선권주장  
62/139,550 2015년03월27일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌  
JP2014123438 A\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 20 항

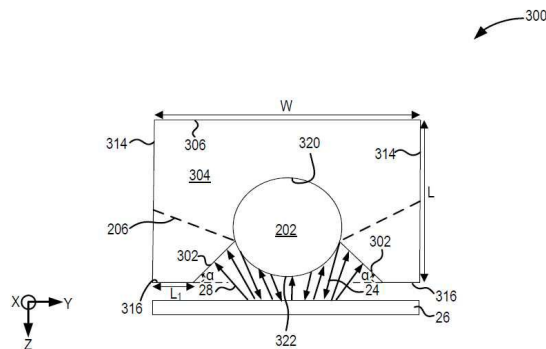
심사관 : 권순진

(54) 발명의 명칭 통합된 배플을 갖는 광 엔진 프레임

### (57) 요약

조명 시스템의 옵틱 요소의 프레임을 위한 시스템이 제공된다. 일례에서, 옵틱 요소의 바닥 표면 아래로 연장되는 내측 각진 벽들 및 연장된 외부 측벽들을 포함하는 배플 프레임은, 공작물로부터 반사되고 배플 프레임의 외부 및 내부를 탈출하는 광을 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

*G02B 21/362* (2013.01)

*G02B 3/06* (2013.01)

*G02B 3/08* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20070002569 A1\*

US20110085332 A1\*

US08475010 B2

US6692251 B1

JP3142332 U

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임으로서,

상기 프레임의 길이를 따라 형성되고 상기 옵틱 요소를 수용하도록 적응되는 중앙 내측 표면;

상기 프레임의 최상부 표면으로부터 각각의 제 1 및 제 2 바닥 표면들까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽들로서, 상기 옵틱 요소가 상기 프레임의 내측 표면에 장착되는 경우, 상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되는 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면들이 상기 옵틱 요소의 외부 바닥 표면 아래에 배치되도록 형성되는 제 1 및 제 2 수직 측벽들; 및

각각, 상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되며, 상기 내측 표면을 향해 부분적으로 수직으로 연장되는 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나로부터 각을 이루는(angled) 제 1 및 제 2 각진 표면들;을 포함하는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 각진 표면들은 상기 프레임의 내부 표면들인, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 수직 측벽들은, 상기 옵틱 요소로부터의 광이 지향되는 공작물에 대해 수직으로 배열되는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 바닥 표면들은, 상기 수직 측벽들에 수직인 방향으로 수평으로 배열되고, 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면들 각각은, 상기 제 1 및 제 2 수직 측벽들 중 하나와 상기 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 사이에서 수평으로 연장되는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 바닥 표면들 각각은, 상기 제 1 및 제 2 수직 측벽들 중 하나와 상기 제 1 및 제 2 각진 측벽들 중 하나 사이에서 수평으로 연장되는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 내측 표면은 곡선형 오목 표면이고, 상기 옵틱 요소는 원통형인, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 옵틱 요소는 원통형 렌즈, 막대형 렌즈, 프레넬(Fresnel) 렌즈 또는 평탄한 유리 중 하나인, 조명 시스템

의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 옵틱 요소는, 상기 조명 시스템의 복수의 발광 디바이스들로부터 출력된 방사를 공작물로 지향시키는 커플링 옵틱이고, 상기 공작물은, 감광성 재료가 도포된 기판인, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 각진 표면들 및 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나 이상은 하나 이상의 그루브(groove)들을 포함하고, 상기 하나 이상의 그루브들은, 상기 제 1 및 제 2 각진 표면들의 외부 표면으로부터 상기 프레임의 내부로 연장되거나, 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면의 외부 표면으로부터 상기 프레임의 내부로 연장되는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 각진 표면들 및 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나 이상은 표면 텍스처링(texturing)을 포함하는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 프레임은 블랙 아노다이징된(black anodized) 재료를 포함하는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 수직 측벽들, 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면들, 및 상기 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 이상은, 블랙 아노다이징된 재료로 코팅되는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임.

#### 청구항 13

조명 시스템으로서,

광원;

상기 광원과, 상기 광원으로부터의 광에 의해 경화될 공작물 사이에 배치되는 커플링 옵틱; 및

상기 커플링 옵틱의 외부 최상부 표면에 커플링되는 프레임을 포함하고,

상기 프레임은, 상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되는 상기 커플링 옵틱의 외부 바닥 표면보다 아래의 또는 동일 높이의 포인트까지 연장되는 수직 측벽들, 및 상기 포인트로부터 그리고 상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되며, 상기 커플링 옵틱을 향해 부분적으로 수직으로 각을 이루는 각진 측벽들을 포함하는, 조명 시스템.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 광원은 발광 디바이스이고,

상기 광원은, 상기 프레임의 최상부 개방 표면에서, 상기 프레임 위에 배치되고,

상기 프레임의 상기 최상부 개방 표면은, 광이 상기 광원으로부터 상기 커플링 옵틱으로 통과하도록 허용하는 윈도우 프레임인, 조명 시스템.

## 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 각진 측벽들은, 상기 커플링 옵틱의 중간 부분을 따라 상기 커플링 옵틱의 측면을 향해 내부로 각을 이루고, 상기 커플링 옵틱은, 막대형 렌즈, 원통형 렌즈, 프레넬 렌즈 또는 평탄한 유리 중 하나 이상을 포함하는, 조명 시스템.

## 청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 프레임은, 상기 수직 측벽들에 수직인 방향으로 수평으로 연장되는 바닥 측벽들을 더 포함하고, 상기 바닥 측벽들의 각각의 측벽은 상기 수직 측벽들 중 하나로부터 상기 각진 측벽들 중 하나까지 연장되는, 조명 시스템.

## 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 프레임은 적어도 부분적으로, 블랙 아노다이징된 재료를 포함하고, 상기 각진 측벽들 및 상기 바닥 측벽들 중 하나 이상은 그루브들 및 표면 텍스처링 중 하나 이상을 포함하고, 상기 하나 이상의 그루브들은, 상기 하나 이상의 각진 측벽들의 외부 표면으로부터 상기 프레임의 내부로 연장되거나, 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면의 외부 표면으로부터 상기 프레임의 내부로 연장되는, 조명 시스템.

## 청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 프레임에 근접하게 배열되는 감광성 재료를 포함하는 디스펜서 메커니즘을 더 포함하는, 조명 시스템.

## 청구항 19

조명 시스템의 옵틱 홀더로서,

광원에 커플링되는 최상부 표면;

상기 최상부 표면에 평행하며, 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되는 제 1 및 제 2 바닥 표면;

상기 최상부 표면으로부터 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면 중 각각의 하나까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽;

상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되고, 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면 중 각각의 하나로부터 중앙 오목 표면을 향해 연장되는 제 1 및 제 2 각진 표면을 포함하고,

상기 중앙 오목 표면은 막대형 렌즈를 홀딩할 수 있고, 상기 제 1 및 제 2 각진 표면 각각은, 각각의 상기 제 1 및 제 2 수직 측벽을 향해 상기 옵틱 홀더 내부의 길이까지 연장되는 하나 이상의 컷아웃(cutout)들을 포함하는, 조명 시스템의 옵틱 홀더.

## 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 중앙 오목 표면의 반경은, 상기 막대형 렌즈의 반경과 실질적으로 동일한, 조명 시스템의 옵틱 홀더.

## 발명의 설명

## 기술 분야

본 출원은, 2015년 3월 27일에 출원되고 발명의 명칭이 "LIGHT ENGINE FRAME WITH INTEGRATED BAFFLE"인 미국 가출원 제 62/139,550호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 가출원의 전체 내용들은 이로써 모든 목적들을 위해 참조로 통합된다.

[0001]

## 배경 기술

[0002] 솔리드-스테이트 조명 디바이스들은 산업용 애플리케이션들에서 많은 용도들을 갖는다. 예를 들어, 프린터 및 코팅 애플리케이션들에서, 솔리드-스테이트 조명 디바이스들은 통상적으로, 잉크, 접착제, 방부제 등을 포함하는 감광성 재료 코팅들을 경화시키기 위해 이용된다. 이러한 애플리케이션들에서, 광 경화가능 재료는, 디스펜싱(dispensing)/프린팅 메커니즘을 통해 표면 상으로 디스펜싱/프린팅되고, 솔리드-스테이트 조명 디바이스들로부터 출력된 광은, 커플링 옵틱스의 보조로 경화될 기관 또는 재료를 향해 지향된다. 막대형 렌즈, 원통형 렌즈, 프레넬(Fresnel) 렌즈 또는 심지어 평탄한 유리를 포함하는 커플링 옵틱스가 기관 상으로 광을 채널링 및 포커싱하기 위해 이용될 수 있다. 입사광과 재료 사이에서 발생하는 광화학적 반응이 재료를 경화 또는 "건조"시킨다.

[0003] 그러나, 재료들을 경화시키기 위해 광을 이용하는 이러한 애플리케이션들은 문제에 직면한다. 도포된 재료의 표면으로부터 디스펜서(예를 들어, 잉크 디스펜싱 장치)로 탈출/반사/산란되는 임의의 광은, 타겟에 적용되기 전에 디스펜서 내의 재료를 조기에 경화시킬 수 있다.

## 발명의 내용

[0004] 본 발명자들은, 디스펜싱 메커니즘으로 다시 반사되는 광의 잠재적 문제를 인식하였고, 앞서 언급된 문제들을 적어도 부분적으로 처리하기 위한 방법을 개발하였다.

[0005] 일례에서, 앞서 설명된 문제는, 프레임의 길이를 따라 형성되고 옵틱 요소를 수용하도록 적응되는 중앙 내측 표면, 프레임의 최상부 표면으로부터 각각의 제 1 및 제 2 바닥 표면들까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽들—제 1 및 제 2 바닥 표면들은, 옵틱 요소가 프레임의 내측 표면에 장착되는 경우, 옵틱 요소의 외부 바닥 표면 아래에 배치됨—, 및 각각, 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나로부터 내측 표면을 향해 내부로 각을 이루는 (angled) 제 1 및 제 2 각진 표면들을 포함하는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임에 의해 적어도 부분적으로 처리될 수 있다. 이러한 방식으로, 공작물(workpiece)로부터 프레임을 향해 역으로 반사되는 광은 프레임 내에 포함되어, 디스펜싱 시스템의 미경화된 감광성 재료를 포함하는 배경 물체들로의 광 산란을 감소시킬 수 있다.

[0006] 일례로, 경화될 표면으로부터 반사되는 광이 디스펜서에 도달하기 전에 광을 캡처하기 위해 배플(baffle) 또는 빔 블록이 이용될 수 있다. 배플은, 옵틱스를 홀딩하는 프레임을 따라 연장되는 길고 평탄한 측면들을 가질 수 있다. 추가로 또한, 배플은, 반사되는 광을 추가로 흡수하기 위해, 블랙 아노다이징된(black anodized) 재료로 코팅될 수 있다. 이러한 방식으로, 표면으로부터 반사되는 광은, 커플링 옵틱스를 둘러싼 배플에 의해 캡처 및 흡수될 수 있다. 다른 예에서, 배플은, 반사되는 광을 추가로 산란시키기 위해, 추가적인 그루브(groove)들 또는 거칠게 텍스처링된(textured) 표면들을 가질 수 있다. 그루브들은, 반사되는 광을 가두어, 배경 매질로 탈출하는 광을 감소시킬 수 있다. 배플은, 광원 자체의 윈도우 프레임에 추가로 통합되어, 조명 시스템을 향해 역으로 반사되는 광을 감소시킬 수 있는 콤팩트 패키지를 생성할 수 있다.

[0007] 본 개시는 몇몇 이점들을 제공할 수 있다. 특히, 접근법은, 감광성 재료의 더 일정한 경화 방법을 제공할 수 있다. 또한, 경화 광이 지향되는 공작물로부터 반사되는 광의 양을 감소시킴으로써, 미도포된 광 반응 재료의 경화를 추가로 감소시켜, 감광성 재료의 낭비 및 원치않는 경화를 감소시킬 수 있다.

[0008] 본 설명의 상기 이점들 및 다른 이점들, 및 특징들은, 단독으로 또는 첨부된 도면들과 관련하여 고려될 때 하기 상세한 설명으로부터 쉽게 명백해질 것이다.

[0009] 상기 요약은, 상세한 설명에서 추가로 설명되는 개념의 선택들을 단순화된 형태로 소개하기 위해 제공됨을 이해해야 한다. 상기 간략한 설명은, 청구된 요지의 핵심적인 또는 필수적인 특징들을 식별하려는 의도가 아니며, 청구된 요지의 범주는, 상세한 설명에 후속하는 청구항들에 의해 고유하게 정의된다. 게다가, 청구된 요지는, 전술된 또는 본 개시의 임의의 부분에서 언급되는 임의의 단점들을 해결하는 구현들로 제한되지 않는다.

## 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은, 조명 시스템 및 연관된 커플링 옵틱스의 개략도를 도시한다.

도 2a 내지 도 2b는, 정반사성 매질을 갖는 조명 시스템의 옵틱 및 표준 프레임에 대한 프로파일 뷰를 도시한다.

도 3a 및 도 3b는, 조명 시스템의 커플링 옵틱스와 통합된 2개의 배플 프레임 설계들에 대한 개략도들을 도시한다.

도 4는, 조명 시스템의 배플 프레임 및 막대형 렌즈의 등각도를 도시한다.

도 5a 내지 도 5b는, 정반사성 매질을 갖는 조명 시스템의 옵틱 및 배플 프레임에 대한 프로파일 뷰를 도시한다.

도 6a 내지 도 6b는, 산란성 매질을 갖는 조명 시스템의 배플 프레임 및 표준 프레임에 대한 프로파일 뷰들을 도시한다.

도 7a 내지 도 7b는, 조명 시스템의 커플링 옵틱스와 통합된 예시적인 프레임 설계의 개략도 및 부분적 뷰들을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 설명은, 광 경화가능 재료들을 경화시키기 위해 이용되는 조명 시스템에 관한 것이다. 도 1은, 입사광을 도포된 광 경화가능 재료 상으로 집중시키기 위해 커플링 옵틱을 포함하는 프린터 및 코팅 애플리케이션들에서 통상적으로 이용되는 하나의 예시적인 조명 시스템을 도시한다. 일부 실시예들에서, 광은, 도포된 광 경화가능 재료(예를 들어, 광 경화가능 재료가 증착되는 공작물)로부터, 조명 시스템에 커플링된 디스펜싱 메커니즘으로 역으로 반사될 수 있다. 그 결과, 디스펜싱 메커니즘 내의 광 경화가능 재료는, 타겟(예를 들어, 공작물)에 도포되기 전에 경화될 수 있다. 조명 시스템의 커플링 옵틱스에 커플링되는 표준 프레임을 이용하는 경우, 디스펜싱 메커니즘으로 역으로 반사되는 광은 도 2a 내지 도 2b에 도시된다. 일례로, 반사되는 광은, 도 3a 내지 도 3b 및 도 7a 내지 도 7b에 도시된 바와 같이, 커플링 옵틱스를 홀딩하는 프레임에 배플 또는 빔 블록을 추가함으로써 감소될 수 있다. 조명 시스템의 막대형 렌즈에 커플링되는 예시적인 배플 프레임은 도 4에 도시된다. 향상된 배플 프레임 및 옵틱을 이용하는 경우 감소된 광 반사들은 도 5a 내지 도 5b에 도시된다. 도 6a 내지 도 6b는, 조명 디바이스에 의해 경화되는 산란성 매질에 대해서 조명 시스템이 배플 프레임 및 표준 프레임을 이용하는 효과를 도시한다. 이러한 방식으로, 커플링 옵틱스와 (배플과 같은) 광 차단 메커니즘을 통합함으로써, 디스펜싱 메커니즘에 진입하는 반사된 광은 캡처 및 감소되어, 미도포된 광 경화가능 재료들의 조기 경화를 감소시킬 수 있다.

[0012] 이제 도 1을 참조하면, 본 명세서에 설명된 시스템에 따른 광 반응 시스템(10)의 블록도가 도시된다. 이 예에서, 광 반응 시스템(10)은, 조명 서브시스템(100), 제어기(108), 전원(102), 냉각 서브시스템(18) 및 커플링 옵틱스(30)를 포함한다.

[0013] 조명 서브시스템(100)은 복수의 발광 디바이스들(110)을 포함할 수 있다. 발광 디바이스들(110)은, 예를 들어, LED 디바이스들일 수 있다. 복수의 발광 디바이스들(110) 중 선택된 발광 디바이스들은 방사 출력(24)을 제공하도록 구현된다. 방사 출력(24)은, 커플링 옵틱스(30)를 통해 공작물(workpiece)(26)로 지향된다. 일례에서, 공작물(26)은, 도포된 감광성 재료(또는 광 경화가능 재료)를 갖는 기판일 수 있고, 발광 디바이스들(110)로부터의 광은 재료 상에 집중되어, 재료를 경화 또는 "건조"시킬 수 있다. 광 반응 시스템(10)은, 기판 상에 감광성 재료를 도포하기 위한 디스펜싱 메커니즘 또는 디스펜서(미도시)를 추가적으로 포함할 수 있고, 발광 디바이스들(110)로부터 출력되어 공작물(26) 상으로 지향되는 광은 도포된 재료를 경화시킬 수 있다. 커플링 옵틱스(30)는 다양하게 구현될 수 있다. 일례로, 커플링 옵틱스는, 방사 출력(24)을 제공하는 발광 디바이스(110)와 공작물(26) 사이에 개재되는 하나 이상의 층들, 재료들 또는 다른 구조를 포함할 수 있다. 일례로, 커플링 옵틱스(30)는, 방사 출력(24)의 집광, 농축, 시준 또는 다른 품질 또는 유효량을 향상시키기 위한 마이크로-렌즈 어레이를 포함할 수 있다. 다른 예로, 커플링 옵틱스(30)는 마이크로-반사체 어레이를 포함할 수 있다. 이러한 마이크로-반사체 어레이를 이용할 때, 방사 출력(24)을 제공하는 각각의 반도체 디바이스는 일대일 기반으로 각각의 마이크로-반사체에 배치될 수 있다. 다른 예들로, 커플링 옵틱스(30)는 막대형 렌즈, 원통형 렌즈, 프레넬(Fresnel) 렌즈, 평탄한 유리 등을 포함할 수 있다.

[0014] 커플링 옵틱스(30)는 다양한 목적들로 이용될 수 있다. 예시적인 목적들은, 다른 것들 중, 발광 디바이스들(110)을 보호하는 것, 냉각 서브시스템(18)과 연관된 냉각 유체를 보유하는 것, 방사 출력(24)을 집광, 농축 및/또는 시준하는 것, 리턴된 광 또는 방사(28)를 집광, 지향 또는 차단하는 것, 또는 다른 목적들을, 단독으로 또는 조합하여 포함한다.

[0015] 통상적으로, 리턴되거나 반사된 광(28)은 공작물(26)로부터 (예를 들어, 방사 출력(24)의 반사를 통해) 조명 서



브시시스템(100)으로 역으로 지향될 수 있다. 그러나, 반사된 광(28)은, 디스펜서 내의 재료와 또는 예를 들어 배경 감광성 재료와 상호작용할 수 있고, 심지어 감광성 재료가 공작물(26)에 도포되기 전에 이를 조기 경화시킬 수 있다. 디스펜싱 시스템의 감광성 재료와 간섭하는 반사된 광의 예는 도 2a 내지 도 2b를 참조하여 아래에서 추가로 설명된다. 반사된 광(28)이 디스펜싱 메커니즘의 감광성 재료와 접촉하지 않도록, 반사된 광(28)을 차단 또는 재지향시키는 것은, 디스펜싱 메커니즘의 감광성 재료의 조기 경화를 감소시킬 수 있다. 일례로, 반사된 광(28)을 흡수 또는 차단하기 위해 커플링 옵틱스(30)에 근접하게 배플 또는 빔 블록을 통합하는 것은, 감광성 재료를 향해 지향되는 반사된 광(28)을 감소시킬 수 있다. 일례로, 커플링 옵틱스(30)에 커플링되는 배플 또는 빔 블록(예를 들어, 광원의 윈도우 프레임)은 공작물(26)로부터 반사되는 광을 캡처하기 위해 이용될 수 있다. 이러한 빔 블록의 예들은 도 3 내지 도 6을 참조하여 아래에서 추가로 설명된다.

[0016] 선택된 복수의 발광 디바이스들(110)은, 제어기(108)에 데이터를 제공하기 위해 커플링 일렉트로닉스(22)를 통해 제어기(108)에 커플링될 수 있다. 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, 제어기(108)는 또한, 예를 들어, 커플링 일렉트로닉스(22)를 통해 이러한 데이터-제공 반도체 디바이스들을 제어하도록 구현될 수 있다.

[0017] 제어기(108)는 바람직하게는, 전원(102) 및 냉각 서브시스템(18) 각각에 또한 접속되고 이들을 제어하도록 구현된다. 또한, 제어기(108)는 전원(102) 및 냉각 서브시스템(18)으로부터 데이터를 수신할 수 있다.

[0018] 전원(102), 냉각 서브시스템(18), 조명 서브시스템(100) 중 하나 이상으로부터 제어기(108)에 의해 수신되는 데이터는 다양한 타입들일 수 있다. 일례로, 데이터는, 커플링된 반도체 디바이스들(110)과 연관되는 하나 이상의 특성들을 각각 표현할 수 있다. 다른 예로, 데이터는, 데이터를 제공하는 각각의 구성요소(12, 102, 18)와 연관되는 하나 이상의 특성들을 표현할 수 있다. 또 다른 예로, 데이터는, 공작물(26)과 연관되는 하나 이상의 특성들을 표현할 수 있다 (예를 들어, 공작물로 지향되는 방사 출력에너지 또는 스펙트럼 성분(들)을 표현할 수 있다). 또한, 데이터는 이러한 특성들의 어떠한 조합을 표현할 수 있다.

[0019] 임의의 이러한 데이터를 수신한 제어기(108)는 그 데이터에 응답하도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 임의의 이러한 구성요소로부터의 이러한 데이터에 대한 응답으로, 제어기(108)는, 전원(102), 냉각 서브시스템(18) 및 조명 서브시스템(100)(하나 이상의 이러한 커플링된 반도체 디바이스들을 포함함) 중 하나 이상을 제어하도록 구현될 수 있다. 일례로, 공작물과 연관된 하나 이상의 포인트들에서 광 에너지가 불충분한 것을 표시하는, 조명 서브시스템으로부터의 데이터에 대한 응답으로, 제어기(108)는, (a) 반도체 디바이스들(110) 중 하나 이상에 대한 전원의 전류 및/또는 전압 공급을 증가시키거나, (b) 냉각 서브시스템(18)을 통한 조명 서브시스템의 냉각을 증가시키거나(즉, 특정 발광 디바이스들은 냉각되면 더 큰 방사 출력을 제공함), (c) 이러한 디바이스들에 전력이 공급되는 시간을 증가시키거나, 또는 (d) 상기한 것의 조합을 위해 구현될 수 있다.

[0020] 조명 서브시스템(100)의 개별적인 반도체 디바이스들(110)(예를 들어, LED 디바이스들)은 제어기(108)에 의해 독립적으로 제어될 수 있다. 예를 들어, 제어기(108)는, 하나 이상의 개별적인 LED 디바이스들의 제 1 그룹이 제 1 강도, 파장 등의 광을 방출하도록 제어하는 한편, 하나 이상의 개별적인 LED 디바이스들의 제 2 그룹이 상이한 강도, 파장 등의 광을 방출하도록 제어할 수 있다. 하나 이상의 개별적인 LED 디바이스들의 제 1 그룹은 반도체 디바이스들(110)의 동일한 어레이 내에 있을 수 있거나, 반도체 디바이스들(110)의 하나보다 많은 어레이로부터의 것일 수 있다. 반도체 디바이스들(110)의 어레이들은 또한, 제어기(108)에 의해, 조명 서브시스템(100)의 반도체 디바이스들(110)의 다른 어레이들로부터 독립적으로 제어기(108)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 제 1 어레이의 반도체 디바이스들은 제 1 강도, 파장 등의 광을 방출하도록 제어될 수 있는 한편, 제 2 어레이의 반도체 디바이스들은 제 2 강도, 파장 등의 광을 방출하도록 제어될 수 있다.

[0021] 냉각 서브시스템(18)은 조명 서브시스템(100)의 열 거동을 관리하도록 구현된다. 예를 들어, 일반적으로, 냉각 서브시스템(18)은, 이러한 서브시스템(12) 및 더 구체적으로는 반도체 디바이스들(110)의 냉각을 제공한다. 냉각 서브시스템(18)은 또한, 공작물(26)과 광 반응 시스템(10)(예를 들어, 구체적으로는 조명 서브시스템(100)) 사이의 공간 및/또는 공작물(26)을 냉각시키도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 냉각 서브시스템(18)은 공기 또는 다른 유체(예를 들어, 물) 냉각 시스템일 수 있다.

[0022] 광 반응 시스템(10)은 다양한 애플리케이션들에 이용될 수 있다. 예는, 제한 없이, 잉크 프린팅으로부터 DVD 들 및 리소그래피의 제조에 이르는 경화 애플리케이션들을 포함한다. 일반적으로, 광 반응 시스템(10)이 이용되는 애플리케이션들은 연관된 파라미터들을 갖는다. 즉, 애플리케이션은, 하나 이상의 파장들로, 하나 이상의 시간 기간들에 걸쳐 인가되는 방사 전력의 하나 이상의 레벨들의 제공과 같은 연관된 동작 파라미터들을 포함할 수 있다. 애플리케이션과 연관된 광반응을 적절히 달성하기 위해, 광 전력은, 하나의 또는 복수의 이러한 파라미터들의 하나 이상의 미리 결정된 레벨들에서 또는 그 이상에서 (그리고/또는 특정 시간, 시간들 또는



시간의 범위 동안) 공작물에 또는 공작물 근처에 전달될 수 있다.

- [0023] 의도된 애플리케이션의 파라미터들을 따르기 위해, 방사 출력(24)을 제공하는 반도체 디바이스들(110)은, 애플리케이션의 파라미터들, 예를 들어, 온도, 스펙트럼 분포 및 방사 전력과 연관된 다양한 특성들에 따라 동작될 수 있다. 동시에, 반도체 디바이스들(110)은, 반도체 디바이스의 제조와 연관될 수 있고, 다른 것들 중, 디바이스들의 파괴를 방지하고 그리고/또는 악화를 미연에 방지하기 위해 수반될 수 있는 특정 동작 규격들을 가질 수 있다. 광 반응 시스템(10)의 다른 구성요소들은 또한 연관된 동작 규격들을 가질 수 있다. 이러한 규격들은, 다른 파라미터 규격들 중, 동작 온도들 및 인가되는 전기 전력에 대한 범위들(예를 들어, 최대값 및 최소값)를 포함할 수 있다.
- [0024] 따라서, 광 반응 시스템(10)은 애플리케이션의 파라미터들의 모니터링을 지원한다. 또한, 광 반응 시스템(10)은, 반도체 디바이스들(110)의 각각의 특성들 및 규격들을 포함하는, 반도체 디바이스들(110)의 모니터링을 제공할 수 있다. 또한, 광 반응 시스템(10)은, 광 반응 시스템(10)의 선택된 다른 구성요소 각각의 특성들 및 규격들을 포함하는, 선택된 다른 구성요소들의 모니터링을 또한 제공할 수 있다.
- [0025] 이러한 모니터링을 제공하는 것은, 광 반응 시스템(10)의 동작이 신뢰가능하게 평가될 수 있도록, 시스템의 적절한 동작의 검증을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 시스템(10)은, 애플리케이션의 파라미터들(예를 들어, 온도, 방사 전력 등), 이러한 파라미터들과 연관된 임의의 구성요소 특성들, 및/또는 임의의 구성요소의 각각의 동작 규격들 중 하나 이상에 대해 바람직하지 않은 방식으로 동작중일 수 있다. 모니터링의 제공은, 시스템의 구성요소들 중 하나 이상에 의해, 제어기(108)에 의해 수신되는 데이터에 대한 응답일 수 있고 그에 따라 수행될 수 있다.
- [0026] 모니터링은 또한 시스템의 동작의 제어를 지원할 수 있다. 예를 들어, 제어 전략은, 하나 이상의 시스템 구성요소들로부터의 데이터를 수신하고 그에 대해 응답하는 제어기(108)를 통해 구현될 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 이러한 제어는, 직접적으로(즉, 구성요소 동작에 관한 데이터에 기초하여 그 구성요소로 지향되는 제어 신호들을 통해 구성요소를 제어함으로써), 또는 간접적으로(즉, 다른 구성요소들의 동작을 조절하도록 지향되는 제어 신호들을 통해 구성요소의 동작을 제어함으로써) 구현될 수 있다. 일례로, 반도체 디바이스의 방사 출력은, 조명 서브시스템(100)에 인가되는 전력을 조절하는 전원(102)으로 지향되는 제어 신호들을 통해 및/또는 조명 서브시스템(100)에 적용되는 냉각을 조절하는 냉각 서브시스템(18)으로 지향되는 제어 신호들을 통해 간접적으로 조절될 수 있다.
- [0027] 제어 전략들은, 시스템의 적절한 동작 및/또는 애플리케이션의 성능을 가능하게 하기 위해 그리고/또는 항상시키기 위해 이용될 수 있다. 더 특정한 예에서, 제어는 또한, 예를 들어, 반도체 디바이스(110) 또는 반도체 디바이스들(110)의 어레이가 이들의 규격들을 넘어 가열되는 것을 방지하면서 또한 애플리케이션의 광반응(들)을 적절히 완료하기에 충분한 방사 에너지를 공작물(26)로 지향시키기 위해, 어레이의 방사 출력과 어레이의 동작 온도 사이의 밸런스를 가능하게 하고 그리고/또는 항상시키기 위해 이용될 수 있다.
- [0028] 일부 애플리케이션들에서, 높은 방사 전력이 공작물(26)에 전달될 수 있다. 따라서, 서브시스템(12)은 발광 반도체 디바이스들(110)의 어레이를 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 서브시스템(12)은 고밀도 발광 다이오드(LED) 어레이를 이용하여 구현될 수 있다. 본 명세서에서 LED 어레이들이 이용될 수 있고 상세히 설명되지만, 이러한 설명의 원리들로부터 벗어남이 없이, 다른 발광 기술들을 이용하는 반도체 디바이스들(110) 및 이들의 어레이(들)가 구현될 수 있고, 다른 발광 기술들의 예들은, 제한 없이, 유기 LED들, 레이저 다이오드들, 다른 반도체 레이저들을 포함하는 것이 이해된다.
- [0029] 복수의 반도체 디바이스들(110)이 어레이(20) 또는 어레이들의 어레이의 형태로 제공될 수 있다. 어레이(20)는, 반도체 디바이스들(110) 중 하나 이상 또는 대부분이 방사 출력을 제공하기 위해 구성되도록 구현될 수 있다. 그러나, 동시에, 어레이의 반도체 디바이스들(110) 중 하나 이상은, 선택된 어레이의 특성들을 모니터링하는 것을 제공하도록 구현된다. 모니터링 디바이스들(36)은 어레이(20)의 디바이스들로부터 선택될 수 있고, 예를 들어, 다른 발광 디바이스들과 동일한 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 발산과 모니터링 사이의 차이는, 특정 반도체 디바이스와 연관된 커플링 일렉트로닉스(22)에 의해 결정될 수 있다 (예를 들어, 기본 형태로, LED 어레이는, 커플링 일렉트로닉스가 역방향 전류를 제공하는 모니터링 LED들, 및 커플링 일렉트로닉스가 순방향 전류를 제공하는 발산 LED들을 가질 수 있다).
- [0030] 일례로, (도 1의 조명 시스템(100)과 같은) 조명 시스템은, 하나 이상의 옵틱스(예를 들어, 도 1에 도시된 커플링 옵틱스(30))를 홀딩하는 프레임(예를 들어, 윈도우 프레임)을 포함하고, 옵틱스를 통해 광이 공작물 표면으

로 지향된다. 앞서 설명된 바와 같이, 공작물 표면은, 디스펜싱 메커니즘으로부터 배치되는 감광성 재료를 가질 수 있다. 주입가능한 감광성 재료를 포함하는 디스펜싱 메커니즘은, 조명 시스템의 프레임에 근접하게 배치될 수 있다. 도 2a 내지 도 2b를 참조하면, 커플링 옵틱 요소(202)와 통합된 표준 프레임(204)의 제 1 프로파일 뷰(200) 및 제 2 프로파일 뷰(250)가 도시된다. 구체적으로, 도 2a는, 프레임(204) 내에 장착되고, 광 반응 재료(212)를 포함하는 디스펜싱 메커니즘에 근접하게 배치되는 옵틱 요소(202)를 도시한다. 도 2b는, 공작물(26)로부터 반사되는 반사된 광(28)과 광 반응 재료(212) 사이의 정반사 상호작용을 도시한다.

[0031] 도 2a의 뷰(200)에 도시된 바와 같이, 도시된 옵틱 요소(202)는 막대형 렌즈이다. 그러나, 옵틱 요소(202)는 대안적으로, 도 1의 커플링 옵틱스(30)를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 원통형 렌즈, 프레넬 렌즈, 평탄한 유리 또는 임의의 다른 커플링 요소를 포함할 수 있다. 프레임(204)은, 프레임(204)이 옵틱 요소(202)를 지지하는 이러한 방식으로 옵틱 요소(202)와 통합된다. 예를 들어, 옵틱 요소(202)는 프레임(204)에 기계적으로 커플링되고 그리고/또는 그 안에 장착될 수 있다. 프레임(204)은 발광 디바이스들(110)과 같은 광원을 더 포함할 수 있다.

[0032] 프레임(204)은 2개의 수직 표면들(214) 및 2개의 각진 표면들(206)을 갖는다. 수직 표면들(214)은, 광원(예를 들어, LED들(110)) 및 옵틱 요소(202)로부터의 광이 지향되는 공작물(26)에 실질적으로 수직으로 배열된다. 각진 표면들(206)은 수직 표면들(214)로부터 내부로 옵틱 요소(202)를 향해 각을 이룬다. 달리 말해, 각진 표면들(206)은 옵틱 요소(202)로부터 외부로 수직 표면들(214)을 향해 각을 이룬다. 옵틱 요소(202) 상으로 입사하는 광은 공작물(26) 상으로 집중 또는 포커싱될 수 있다. 디스펜싱 메커니즘 내에 포함되는 광 반응 재료(212)는 공작물(26) 상으로 도포 또는 디스펜싱될 수 있다. 옵틱 요소(202)에 의해 포커싱되는 (도 2b의 24에 의해 표시되는) 광이 공작물(26) 상으로 입사되는 경우, 공작물(26) 상의 광 반응 재료는 경화 또는 건조될 수 있다.

[0033] 그러나, 더 앞서 설명된 바와 같이, 표면으로부터 반사되는 광은, 도 2b의 광선들(28)에 의해 표시되는 바와 같이, 발광 디바이스 및 디스펜싱 메커니즘 내의 광 반응 재료를 향해 역으로 반사될 수 있다. 반사되는 광 또는 광선들(28)은, 렌즈에 가장 근접한 (도 2b의 영역(208)으로 표시된) 영역의 광 반응 재료(212)와 추가로 상호작용할 수 있다. 결과적으로, 광 반응 재료는 조기에 그리고 불균일하게 경화될 수 있다. 공작물(26)의 표면 및 광 반응 재료(212)의 타입에 따라, 반사된 광은 성질상 정반사성 또는 산란성일 수 있다. 예를 들어, 거울들과 같은 평평한 표면 상의 잉크는 정반사들을 초래할 수 있는 한편, 옷 또는 종이와 같은 거친 표면 상의 잉크는 산란 반사들을 초래할 수 있다. 뷰(250)에서, 반사된 광선들(28)과 광 반응 재료(212) 사이의 정반사 상호작용이 도시된다. 따라서, 표면으로부터 반사된 광은 영역(208)의 광 반응 재료와 상호작용하고, 재료가 타겟 공작물(26)에 도포되기 전에 재료를 경화시킬 수 있다. 미도포되고 미경화된 광 반응 재료(212)는 도 2a 내지 도 2b의 영역(209)으로 표시되는 한편, 미도포되지만 조기에 경화된 광 반응 재료(영역(208))는 황색으로 표시된다.

[0034] 도 2a 내지 도 2b에 도시된 프레임(204)을 변형함으로써, 발광 디바이스 및 디스펜서의 광 반응 재료를 향해 역으로 탈출하는 광의 양은 감소될 수 있다. 디스펜싱 메커니즘에 대한 광 산란을 감소시키는 조명 프레임의 예시적인 설계들이 도 3a 및 도 3b의 개략도들(300 및 350)에 각각 도시된다. 개략도들(300 및 350)은, 도 1에 도시된 조명 시스템과 같은 조명 시스템의 일부로 포함될 수 있는 조명 윈도우 프레임 및 렌즈 조립체의 단면 말단 뷰들을 도시한다.

[0035] 먼저 도 3a를 참조하면, 개략도(300)는, 향상된 배플 프레임(304)과 통합된 옵틱 요소(202)를 도시한다. 배플 프레임 또는 프레임(304)은, 공작물로부터 반사되는 광을 가두도록 설계되고, 그렇지 않으면, 반사되는 광은, 도 2a 내지 도 2b에 도시되고 도 3a의 파선들로 표시된 바와 같이, 각진 표면들(206)을 통해 배플 및 옵틱 요소(202)를 향해 탈출했을 것이다. 배플 프레임(304)은 옵틱 요소(202)를 수용하고 홀딩하도록 추가로 구성되는 옵틱 홀더일 수 있다. 도 3a 내지 도 3b에 도시된 옵틱 요소(202)는 막대형 렌즈이다. 그러나, 옵틱 요소(202)는 대안적으로, 앞서 설명된 바와 같이, 원통형 렌즈, 프레넬 렌즈, 평탄한 유리 또는 임의의 다른 커플링 요소를 포함할 수 있다. 배플 프레임(304)은, 프레임(204)이 옵틱 요소(202)를 지지하는 이러한 방식으로 옵틱 요소(202)와 통합된다. 예를 들어, 옵틱 요소(202)는 배플 프레임(304)에 기계적으로 커플링되고 그리고/또는 그 안에 장착될 수 있다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 배플 프레임(304)은, 옵틱 요소(202)를 수용하도록 적응되는 프레임의 길이를 따라 형성되는 중앙 내측 표면(320)을 포함한다. 예를 들어, 내측 표면(320)은 곡선형 오목(또는 오목형) 표면이고, 렌즈는 원통형이다. 따라서, 내측 표면은, 옵틱 요소(202)의 외측 표면과 면-공유(face-sharing) 접촉할 수 있다. 또한, 내측 표면(320)의 곡률은 옵틱 요소(202)의 곡률에 매칭하도록 적응적으로 조절될 수 있다. 일례에서, 반경 R의 막대형 렌즈의 경우, 내측 표면(320)의 곡률은 막대형 렌즈

의 반경 R과 실질적으로 동일할 수 있다. 추가로, 배플 프레임(304)은, 광이 광원으로부터 옵틱 요소로 통과하도록 허용하는 개방형 표면 윈도우 프레임일 수 있다. 대안적으로, 배플 프레임(304)은 발광 디바이스들(110)과 같은 광원을 포함할 수 있다.

[0036] 배플 프레임(304)은, 배플 프레임(304)의 어느 한 측 상에서 최상부 표면(306)으로부터 길이 L까지 연장되는 수직 측벽들(314)(예를 들어, 수직 표면들)을 포함한다. 수직 측벽들(314)은, 광원(예를 들어, LED(110)) 및 옵틱 요소(202)로부터의 광이 지향되는 공작물(26)에 실질적으로 수직으로 배열된다. 여기서, 공작물(26)은 Y-축을 따라 배열되고, 수직 측벽들(314)은 Z-축을 따라 연장된다. 측벽들(314) 각각의 길이 L은, 배플 프레임(304)의 최상부 표면(306)으로부터 옵틱 요소(202)의 바닥 표면(322) 아래의 포인트까지 연장된다. 수직 측벽들(314)의 길이를 옵틱 요소(202)의 바닥 표면 아래의 거리로 연장시킴으로써, (감광성 재료가 증착된 공작물로부터 반사되는) 반사된 광(28)은 배경 매질로 탈출하지 않을 수 있다 (예를 들어, 배플 프레임의 외부 표면 외부로 도달하지 않을 수 있다).

[0037] 배플 프레임(304)은, 수직 측벽들(314)에 수직인 방향으로 수평으로(예를 들어, Y-축을 따라) 배열되며, 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되는, 바닥 측벽들(예를 들어, 바닥 표면들)(316)을 더 포함한다. 수직 측벽들(314)은 최상부 표면(306)으로부터 바닥 측벽들(316)까지 연장되고, 바닥 측벽들(316)은, 옵틱 요소(202)의 바닥 표면(322) 아래에 배치된다. 바닥 측벽들(316) 각각은, 수직 측벽들(314) 중 하나와 2개의 각진 측벽들(302) 중 하나 사이에서 길이  $L_1$ 까지 (Y-축을 따라) 수평으로 연장된다. 각진 측벽들(예를 들어, 각진 표면들)(302) 각각은, 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되며, 각진 측벽이 커플링되는 바닥 측벽(316)으로부터 옵틱 요소(202)를 향해 (예를 들어, 수평 Y-축에 대해 각도  $\alpha$ 로) 각을 이룬다. 달리 말해, 각진 측벽들(302)은 부분적으로 수직으로 각을 이루고, 배플 프레임(304)의 내부를 향해 그리고 바닥 측벽들(316) 및 공작물(26)의 바닥 표면으로부터 내부로 연장된다. 따라서, 그 각은 수평 Y-축에 대해 측정된 예각 또는 둔각일 수 있고, 옵틱 요소(202)의 형상에 기초하여 추가로 조절될 수 있다. 예를 들어, 도 3a의 각도  $\alpha$ 는 수평 Y-축에 대해  $0$  내지  $90^\circ$  (예를 들어,  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ ) 범위의 예각이다. 예를 들어,  $\alpha = 0^\circ$ 의 경우, 각진 측벽들(302)은 바닥 측벽들(316)의 연장일 수 있다. 이러한 예에서, 각진 측벽(302)은, 옵틱 요소(202)의 바닥 표면(322)까지 연장될 수 있다. 수평 Y-축에 대해 둔각인 각도로 각을 이루는 각진 측벽을 포함하는 예시적인 실시예는 도 7a 및 도 7b에 도시된다. 추가로, 각진 측벽들(302)은, 배플 프레임(304)의 각진 내부 표면으로 지칭될 수 있다. 또한, 각진 측벽들(302)은 부분적으로 수직으로 각을 이룰 수 있고, 옵틱 요소(202)를 향해 내부로 연장될 수 있다. 배플 프레임(304)의 각진 측벽들(302)과 도 2a 내지 도 2b에 도시된 표준 프레임(204)의 각진 표면들(206)을 비교하면, 각진 측벽들(302) 및 각진 표면들(206)은 옵틱 요소(202)로부터 반대 방향으로 외부로 연장된다.

[0038] 배플 프레임(304)의 각진 측벽들(302)은, 반사된 광선들(28)이 배경 매질을 향해 탈출하는 것을 차단하도록 기능하여, 배플 프레임(304)의 외부 표면 주위에서 렌즈 조립체의 측면으로 탈출하는 광의 양을 감소시킨다. 각진 측벽들은 부분적으로 수직으로 각을 이루고, 커플링 옵틱 요소의 중간 부분을 따라 커플링 옵틱 요소의 측면을 향해 내부로 연장된다. 예를 들어, 옵틱 요소(202)의 바닥 표면 아래로 연장되는 수직 측벽들(314) 및 각진 측벽들(302)의 조합은, 도 2a 내지 도 2b에 도시된 프레임보다 더 많은 반사된 광선들(28)을 캡처하여, 감광성 재료를 포함하는 디스펜서에 도달하는 광의 양을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 도 3a는, 도 2a 내지 도 2b에 도시된 표준 프레임(204)과 같은 표준 프레임의 각진 표면(206)이 배치될 수 있는 경우를 표시하는 파선을 도시한다. 따라서, 배플 프레임(304)은, 표준 프레임(204)보다 옵틱 요소(202)를 향해 내부로 그리고 이러한 파선 아래로 연장되는 충분히 더 많은 프레임(framing) 재료를 포함한다. 도 3b를 참조하면, 표면 처리된 각진 측벽(302)을 포함하는 배플 프레임(304)의 다른 실시예가 도시된다. 구체적으로, 개략도(350)는, 그루브들 또는 거친 텍스처링(352)을 포함하는 각진 측벽들(302)을 도시한다. 일례로, 도 3b에 도시된 바와 같이, 각진 측벽들(302)은, 각진 측벽들(302) 각각의 외측 표면으로부터 배플 프레임(304)의 내부로 연장되는 복수의 그루브들(grooves) 또는 컷아웃들(cutouts)(352)을 포함한다. 비제한적인 예로, 각각  $L_2$ 의 길이의 5개의 동일하게 이격된 직사각형 그루브들이 도시된다. 원통형 기하구조들, V-형 기하구조들 등을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 다양한 기하구조들 및 간격의 그루브들이 가능할 수 있다. 그루브들(352)은, 배플 프레임(304)의 각진 측벽(302) 상의 그루브들을 화학적으로 또는 기계적으로 에칭함으로써 생성될 수 있다. 예를 들어, 배플 프레임(304)은, 직사각형 패턴들의 그루브들을 생성하기 위해 레이저들을 이용하여 머시닝될 수 있다. 그루브들(352)의 다양한 기하구조들은, 레이저 에칭, 스크라이빙, 화학적 에칭 등과 같은 다수의 방식으로 제조될 수 있다. 다른 예에서, 각진 측벽들(302)은 대안적으로 또는 추가적으로, 범프, 눌린 표면들, 거친 텍스처링 등과 같은 표면 텍스처링을 포함할 수 있다. 그루브들 또는 거친 텍스처링 상으로 입사하는 반사된 광



(28)은, 그루브들 내에서 또는 거친 텍스처에서 추가적인 산란을 겪어서, 배경 매질로 그리고 배플 프레임(304) 외부로 역으로 투과되는 광의 양을 감소시킬 수 있다. 여기서, 그루브들(352)은 각진 측벽들(302) 상에 형성된다. 그러나, 다른 예시적인 실시예들에서, 그루브들은, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이 배플 프레임의 바닥 표면들 상에 형성될 수 있다.

[0039] 먼저 도 7a를 참조하면, 개략도(700)는, 향상된 배플 프레임(702)과 통합된 옵틱 요소(704)를 도시한다. 배플 프레임(702)은, 도 3 내지 도 6을 참조하여 더 앞서 설명된 배플 프레임(304)의 예일 수 있다. 옵틱 요소(704)는, 도 3 내지 도 6을 참조하여 설명된 옵틱 요소(202)의 예일 수 있다. 배플 프레임 또는 프레임(704)은, 공작물로부터 반사되는 광을 가두도록 설계되고, 이러한 광은, 그렇지 않으면 배플 및 옵틱 요소(704)를 향해 탈출했을 것이다. 배플 프레임(702)은 옵틱 요소(704)를 수용하고 홀딩하도록 추가로 구성되는 옵틱 홀더일 수 있다. 도 7a 및 도 7b에 도시된 옵틱 요소(704)는 다각형 단면을 포함한다. 배플 프레임(702)은, 프레임(702)이 옵틱 요소(704)를 지지하는 이러한 방식으로 옵틱 요소(704)와 통합된다. 예를 들어, 옵틱 요소(704)는 배플 프레임(702)에 기계적으로 커플링되고 그리고/또는 그 안에 장착될 수 있다. 도 7a에 도시된 바와 같이, 배플 프레임(702)은, 옵틱 요소(704)를 수용하도록 적응되는 프레임의 길이를 따라 형성되는 중앙 내측 표면(714)을 포함한다. 예를 들어, 내측 표면(714)은, 수평 Y-축을 따라 연장되는 평탄한 표면이다. 옵틱 요소(704)는 사다리꼴 단면을 포함하고, 프레임(702)의 내측 표면(714)은 옵틱 요소(704)의 최상부 외측 표면에 평행하다. 따라서, 내측 표면(714)은, 옵틱 요소(704)의 최상부 외측 표면과 면-공유 접촉할 수 있다. 또한, 내측 표면(714)의 길이 및 폭은 옵틱 요소(704)의 길이 및 폭에 매칭하도록 적응적으로 조절될 수 있다. 일례에서, 길이 1 및 폭 w의 옵틱 요소의 경우, 내측 표면(714)의 길이 및 폭은 옵틱 요소(704)의 길이 1 및 폭 w와 실질적으로 동일할 수 있다. 추가로, 배플 프레임(702)은, 광이 광원으로부터 옵틱 요소로 통과하도록 허용하는 개방형 표면 윈도우 프레임일 수 있다. 대안적으로, 배플 프레임(702)은 발광 디바이스들(110)과 같은 광원을 포함할 수 있다.

[0040] 도 3a 및 도 3b의 배플 프레임(304)과 유사하게, 배플 프레임(704)은, 배플 프레임(702)의 어느 한 측 상에서 최상부 표면(710)으로부터 길이 L까지 연장되는 수직 측벽들(712)(예를 들어, 수직 표면들)을 포함한다. 수직 측벽들(712)은, 광원(예를 들어, LED(110)) 및 옵틱 요소(704)로부터의 광이 지향되는 공작물(도 7a에는 미도시)에 실질적으로 수직으로 배열된다. 여기서, 공작물은 수평 Y-축을 따라 배열될 수 있고, 수직 측벽들(714)은 수직 Z-축을 따라 연장될 수 있다. 측벽들(712) 각각의 길이 L은, 배플 프레임(702)의 최상부 표면(710)으로부터 배플 프레임(702)의 바닥 표면들(706)까지 연장된다. 여기서, 배플 프레임(702)의 바닥 표면(또는 바닥 측벽)(706)은, 수직 측벽들(712)에 수직인 방향으로 수평으로 (예를 들어, Y-축을 따라) 배열될 수 있다. 추가로, 바닥 표면(706)은 옵틱 요소(704)의 바닥 표면(718)과 동일한 레벨일 수 있다. 옵틱 요소(202)의 바닥 표면(322)을 넘어 연장되는 수직 측벽들(206)(도 3a 및 도 3b)과는 반대로, 배플 프레임(702)의 수직 측벽(712)은 옵틱 요소(704)의 바닥 표면(718)까지(이를 넘어서지 않고) 연장된다. 바닥 측벽들(706) 각각은, 수직 측벽들(712) 중 하나와 2개의 각진 측벽들(716) 중 하나 사이에서 길이  $L_1$ 까지 (Y-축을 따라) 수평으로 연장된다. 각진 측벽들(예를 들어, 각진 표면들)(712) 각각은, 각진 측벽이 커플링되는 바닥 측벽(316)으로부터 옵틱 요소(704)를 향해 (예를 들어, 수평 Y-축에 대해 각도  $\beta$ 로) 각을 이룬다. 여기서 각도  $\beta$ 는  $90^\circ$  내지  $180^\circ$  (예를 들어,  $90^\circ \leq \beta < 180^\circ$ ) 범위의 둔각이다. 예를 들어,  $\beta=90^\circ$  인 경우, 측벽(712)은 바닥 표면(706)에 수직일 수 있고, 배플 프레임(704)의 수직 측벽(712)에 추가로 평행할 수 있다. 달리 말해, 각진 측벽들(716)은 부분적으로 수직으로 각을 이루고, 배플 프레임(704)의 내부를 향해 그리고 바닥 표면(706) 및 공작물(도 7a에는 미도시)로부터 연장된다. 도 3a의 각도  $\alpha$ 와 유사하게, 각도  $\beta$ 는 옵틱 요소(704)의 형상에 기초하여 조절될 수 있다. 도 7a에서, 각도  $\beta$ 는, 옵틱 요소(704)의 사다리꼴 단면에 매칭하도록 조절되어, 수평 Y-축에 대해 약  $100^\circ$  일 수 있다. 추가로, 각진 측벽들(716)은, 배플 프레임(704)의 각진 내부 표면들로 지칭될 수 있다.

[0041] 배플 프레임(702)의 각진 측벽들(716)은, 반사된 광선들이 배경 매질을 향해 탈출하는 것을 차단하도록 기능하여, 배플 프레임(702)의 외부 표면 주위에서 렌즈 조립체의 측면으로 탈출하는 광의 양을 감소시킨다. 따라서, 배플 프레임(702)은 (도 2a의 표준 프레임(204)과 같은) 표준 프레임보다 충분히 더 많은 프레임잉 재료를 포함한다. 도 3b와 유사하게, 배플 프레임(702)은 그루브들 또는 거친 텍스처링(708)을 포함할 수 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이 각진 표면들 상에 있는 것과는 반대로, 그루브들 및/또는 표면 텍스처링(708)은 배플 프레임(702)의 바닥 표면들 상에 형성될 수 있다. 일례로, 바닥 측벽들(706)은, 바닥 측벽들(706) 각각의 외측 표면으로부터 배플 프레임(702)의 내부로 수직으로 연장되는 복수의 그루브들 또는 컷아웃들(708)을 포함할 수 있다. 비제한적인 예로, 바닥 측벽들(706) 각각 상에 형성되는, 각각  $L_2$ 의 길이의 8개의 동일하게 이격

된 직사각형 그루브들이 도시된다. 원통형 기하구조들, V-형 기하구조들 등을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 다양한 기하구조들 및 간격의 그루브들이 가능할 수 있다. 그루브들(708)은, 배플 프레임(702)의 바닥 측벽(708) 상의 그루브들을 화학적으로 또는 기계적으로 에칭함으로써 생성될 수 있다. 예를 들어, 배플 프레임(702)은, 직사각형 패턴들의 그루브들을 생성하기 위해 레이저들을 이용하여 머시닝될 수 있다. 그루브들(708)의 다양한 기하구조들은, 레이저 에칭, 스크라이빙, 화학적 에칭 등과 같은 다수의 방식들로 제조될 수 있다. 다른 예에서, 바닥 측벽들(706)은 대안적으로 또는 추가적으로, 범프, 눌린 표면들, 거친 텍스처링 등과 같은 표면 텍스처링을 포함할 수 있다. 그루브들 또는 거친 텍스처링 상으로 입사하는 반사된 광은, 그루브들 내에서 또는 거친 텍스처에서 추가적인 산란을 겪어서, 배경 매질로 그리고 배플 프레임(702) 외부로 역으로 투과되는 광의 양을 감소시킬 수 있다. 여기서, 그루브들(708)은, 도 7b에 도시된 바와 같이 배플 프레임(702)의 바닥 표면(708) 전반에 걸쳐 연장될 수 있다. 도 7b를 참조하면, 배플 프레임(702)의 부분적인 비제한적 예의 측면도(750)가 도시된다. 그루브들(708)은, 배플 프레임(702)의 바닥 측벽들(706) 상에 형성된다. 따라서, 광은 그루브(708) 내에서 그루브들(708)을 따라 추가적인 산란을 겪을 수 있다. 일 실시예에서, 배플 프레임(702)은, 광을 흡수하는 재료로 코팅되고, 그리고/또는 이러한 재료를 적어도 부분적으로 또는 전체적으로 포함하여, 배플 프레임(702) 주위에서 탈출하는 스트레이(stray) 광 반사들을 추가로 감소시킬 수 있다. 뷰(750)에서, 배플 프레임(702)의 평평한 측면들은 블랙 아노다이징되어, 반사된 광을 흡수함으로써 광 산란을 감소시킨다. 예를 들어, 수직 측벽들(712), 평평한 바닥 측벽들(706), 수평 최상부 표면(710) 및 각진 측벽들(716) 각각은, 블랙 아노다이징된 재료로 코팅되거나 전체적으로 이를 포함할 수 있다. 대안적으로, 배플의 나머지가 블랙 아노다이징되는 한편, 오직 바닥 측벽들(706)만이 반사성 재료로 코팅되어, 광선들을 배플 프레임(712) 아래에 위치된 공작물 상으로 역으로 반사시킬 수 있다.

[0042]

다른 실시예에서, 도 3a에 도시된 배플 프레임(304)은, 광을 흡수하는 재료로 코팅되고, 그리고/또는 이러한 재료를 적어도 부분적으로 또는 전체적으로 포함하여, 배플 프레임(304) 주위에서 탈출하는 스트레이(stray) 광 반사들을 추가로 감소시킬 수 있다. 도 4는, 반사된 광을 흡수함으로써 광 산란을 감소시키기 위해 블랙 아노다이징된 평탄한(예를 들어, 비교적 평평한) 측면들을 갖는 예시적인 배플 프레임(304)의 등각도를 도시한다. 예를 들어, 수직 측벽들(314), 평평한 바닥 측벽들(316), 수평 최상부 표면(306) 및 각진 측벽들(302) 각각은, 블랙 아노다이징된 재료로 코팅되거나 전체적으로 이를 포함할 수 있다. 대안적으로, 배플의 나머지가 블랙 아노다이징되는 한편, 오직 각진 측벽들(302)만이 반사성 재료로 코팅되어, 광선들(28)을 공작물(26) 상으로 역으로 반사시킬 수 있다.

[0043]

따라서, 광 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 예시적인 프레임이 도시된다. 프레임은, 프레임의 길이를 따라 형성되고 옵틱 요소를 수용하도록 적응되는 중앙 내측 표면, 프레임의 최상부 표면으로부터 각각의 제 1 및 제 2 바닥 표면들까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽들 - 제 1 및 제 2 바닥 표면들은, 옵틱 요소가 프레임의 내측 표면에 장착되는 경우, 옵틱 요소의 외부 바닥 표면 아래에 또는 그와 동일 높이에 배치됨 -, 및 각각, 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나로부터 내측 표면을 향해 내부로 각을 이루는 제 1 및 제 2 각진 표면들을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 및 제 2 각진 표면들은 프레임의 내부 표면들일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로 제 1 및 제 2 수직 측벽들은, 옵틱 요소로부터의 광이 지향될 수 있는 공작물에 대해 수직으로 배열될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 및 제 2 바닥 표면들은, 수직 측벽들에 수직인 방향으로 수평으로 배열될 수 있고, 제 1 및 제 2 바닥 표면들 각각은, 제 1 및 제 2 수직 측벽들 중 하나와 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 사이에서 수평으로 연장될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 바닥 표면들 각각은, 제 1 및 제 2 수직 측벽들 중 하나와 제 1 및 제 2 각진 측벽들 중 하나 사이에서 수평으로 연장될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 내측 표면은 곡선형 오목 표면일 수 있고, 옵틱 요소는 원통형일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 옵틱 요소는 원통형 렌즈, 막대형 렌즈, 프레넬 렌즈 또는 평탄한 유리 중 하나일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 옵틱 요소는, 조명 시스템의 복수의 발광 디바이스들로부터 출력된 방사를 공작물로 지향시키는 커플링 옵틱일 수 있고, 공작물은, 감광성 재료가 도포된 기관일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 이상은, 제 1 및 제 2 각진 표면들의 외부 표면으로부터 프레임의 내부로 연장되는 하나 이상의 그루브들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 이상은 표면 텍스처링을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프레임은 블랙 아노다이징된 재료를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 및 제 2 수직 측벽들, 제 1 및 제 2 바닥 표면들, 및 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 이상은, 블랙 아노다이징된 재료로 코팅될 수 있다.

[0044]

따라서, 조명 시스템의 예시적인 옵틱 홀더는, 광원에 커플링되는 최상부 표면, 최상부 표면에 평행한 제 1 및 제 2 바닥 표면, 최상부 표면으로부터 제 1 및 제 2 바닥 표면의 각각의 바닥 표면까지 연장되는 제 1 및 제 2

수직 측벽, 제 1 및 제 2 바닥 표면의 각각의 바닥 표면으로부터 중앙 오목 표면을 향해 연장되는 제 1 및 제 2 각진 표면, 막대형 렌즈를 홀딩할 수 있는 중앙 오목 표면을 포함하고, 제 1 및 제 2 각진 표면 각각은, 각각의 제 1 및 제 2 수직 측벽을 향해 옵틱 홀더 내부의 길이까지 연장되는 하나 이상의 컷아웃들을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 중앙 오목 표면의 반경은, 막대형 렌즈의 반경과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0045] 도 5a 내지 도 5b를 참조하면, 커플링 옵틱 요소와 통합되는 향상된 배플 프레임의 반사된 광선들(28)을 도시하는 제 1 프로파일 뷰(500) 및 제 2 프로파일 뷰(550)가 도시된다. 도 5a의 뷰(500)에서, 도시된 옵틱 요소(202)는 막대형 렌즈이지만, 대안적인 실시예들에서, 옵틱 요소(202)는, 도 1의 커플링 옵틱스(30)를 참조하여 설명된 바와 같이, 원통형 렌즈, 프레넬 렌즈, 평탄한 유리 또는 임의의 다른 커플링 요소를 포함할 수 있다. 배플 프레임(304)은, 도시된 바와 같이, 배플 프레임(304)이 옵틱 요소(202) 및 광원(110)을 지지하는 이러한 방식으로 옵틱 요소(202) 상에 통합된다. 더 앞서 설명된 바와 같이, 배플 프레임(304)은, 커플링 옵틱의 외부 최상부 표면에 커플링될 수 있고, 프레임은, 커플링 옵틱의 외부 바닥 표면보다 아래의 포인트까지 연장되는 수직 측벽들(314), 및 포인트로부터 그리고 커플링 옵틱을 향해 내부로 각을 이루는 각진 측벽들(302)을 포함한다. 따라서, 각진 측벽들(302)은, 커플링 옵틱 요소(202)의 중간 부분을 따라 커플링 옵틱 요소(202)의 측면을 향해 내부로 각을 이룬다.

[0046] 광원은, 배플 프레임(304)의 최상부 개방형 표면(306)에서 배플 프레임(304) 위에 배치되는 (반도체 디바이스들(110)과 같은) 발광 디바이스이다. 일례에서, 최상부 표면(306)은, 발광 디바이스(110)로부터의 광이 옵틱 요소(202)로 통과하도록 허용할 수 있는 윈도우를 포함할 수 있다. 도 2를 참조하여 더 앞서 설명된 바와 같이, 입사광은 공작물(26) 상으로 집중되거나 포커싱될 수 있다. 공작물(26) 상에 도포 또는 디스펜싱되는 광 반응 재료(212)는, 재료 상으로 입사광을 포커싱함으로써 경화 또는 건조될 수 있다. 여기서, 광 반응 재료(212)를 포함하는 디스펜서 메커니즘은 배플 프레임(304)에 근접하게 배열될 수 있다. 그러나, 더 앞서 설명된 바와 같이, 표면으로부터 반사되는 광은, 도 5b의 뷰(550)의 광선들(28)에 의해 표시되는 바와 같이, 발광 디바이스 및 광 반응 재료를 향해 역으로 반사될 수 있다. (도 5b의 영역(208)으로 표시된 바와 같이) 렌즈 조립체에 가장 근접한 영역에서 광 반사 재료와 상호작용하는 반사된 광선들(28)은, 도 2를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 영역(208)의 광 반응 재료의 조기 및 불균일한 경화를 초래할 수 있다. 그러나, 향상된 배플 프레임(304)에 있어서, 표면으로부터 반사되는 광 대부분은 배플 프레임(304)의 내부에 가워진다. 도 2b 및 도 5b의 영역(208)(또는 도 2b 및 도 5b의 황색 영역들)을 비교함으로써, 향상된 배플 프레임이, 프레임을 탈출하는 광의 양을 감소시킴을 확인할 수 있다. 일례에서, 향상된 배플 프레임(304)은, 표준 프레임 세트와 비교되는 경우, 배경 매질로 반사되는 광을 66%만큼 감소시킬 수 있다. 더 앞서 설명된 바와 같이, 반사된 광은 표면에 따라 정반사성 또는 산란성일 수 있다. 표면이, 예를 들어, 거울과 같이 평평한 경우 정반사가 발생하는 한편, 반사가 거친 표면 상에서 발생하는 경우 산란 반사가 발생한다. 산란 반사들은 반사된 광의 확산을 추가로 초래하여, 도 6a 내지 도 6b에 도시된 바와 같이, 광 반응의 더 많은 영역을 조기 경화에 노출시킬 수 있다.

[0047] 따라서, 예시적인 조명 시스템이 도시된다. 조명 시스템은, 광원, 광원과, 광원으로부터의 광에 의해 경화될 공작물 사이에 배치되는 커플링 옵틱, 및 커플링 옵틱의 외부 최상부 표면에 커플링되는 프레임을 포함하고, 프레임은, 커플링 옵틱의 외부 바닥 표면보다 아래의 포인트까지 연장되는 수직 측벽들, 및 포인트로부터 그리고 커플링 옵틱을 향해 내부로 각을 이루는 각진 측벽들을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 광원은 발광 디바이스일 수 있고, 광원은, 프레임의 최상부 개방 표면에서, 프레임 위에 배치될 수 있고, 프레임의 최상부 개방 표면은, 광이 광원으로부터 커플링 옵틱으로 통과하도록 허용하는 윈도우 프레임이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 각진 측벽들은, 커플링 옵틱의 중간 부분을 따라 커플링 옵틱의 측면을 향해 내부로 각을 이룰 수 있고, 커플링 옵틱은, 막대형 렌즈, 원통형 렌즈, 프레넬 렌즈 또는 평탄한 유리 중 하나 이상을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프레임은, 수직 측벽들에 수직인 방향으로 수평으로 연장되는 바닥 측벽들을 더 포함할 수 있고, 바닥 측벽들의 각각의 측벽은 수직 측벽들 중 하나로부터 각진 측벽들 중 하나까지 연장된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프레임은 적어도 부분적으로, 블랙 아노다이징된 재료를 포함하고, 각진 측벽들 중 하나 이상은, 하나 이상의 각진 측벽들의 외부 표면으로부터 프레임 및 표면 텍스처링의 내부로 연장되는 그루브들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 조명 시스템은, 프레임에 근접하게 배열되는 감광성 재료를 포함하는 디스펜서 메커니즘을 더 포함할 수 있다.

[0048] 도 6a 내지 도 6b를 참조하면, 뷰(600)는, 산란 매질에 의한 표준 프레임의 프로파일 뷰를 도시하고, 뷰(650)는 산란 매질에 의한 배플 프레임의 프로파일 뷰를 도시한다. 거친 공작물(26)로부터의 산란 반사들은, 각진 표면들(206) 아래의 표준 프레임(204)의 측면을 통해 탈출함으로써 광 반응 재료(602)로 반사될 수 있다. 이것



은, 영역(604)의 광 반응 재료가 공작물에 도포되기 전에 경화되게 할 수 있다. 미도포되고 미경화된 광 반응 재료(212)는 도 6a 내지 도 6b의 영역(606)으로 표시되는 한편, 미도포되지만 조기에 경화된 광 반응 재료(영역(208))는 영역(604)으로 표시된다. 도 6a의 영역(604)은, 반사된 광과 산란 매질 사이의 다양한 레벨들의 상호작용을 포함할 수 있다. 일례로, 프레임(204)에 더 근접한 영역(604)의 구역은 더 많은 상호작용을 겪을 수 있는 한편, 프레임(204)으로부터 더 먼 영역(604)의 구역들은 더 적은 상호작용을 겪을 수 있다. 예를 들어, 음영 영역(606)은 상호작용 없음을 표시한다. 그러나, 옵틱 요소(202)에 통합되는 향상된 배플 프레임(304)에 있어서, 반사된 광은, 도 3a 내지 도 3b를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 각진 측벽들(302)에 의해 가뒤편져서, 배플 프레임(304)으로부터 탈출하는 광의 양을 감소시킬 수 있고, 따라서 영역(604)에서 경화되는 광 반응 재료의 양을 감소시킬 수 있다. 이것은 뷰(650)에 도시된다. 일례에서, 향상된 배플 프레임은, 표준 프레임과 비교되는 경우(예를 들어, 도 6a와 도 6b 사이의 녹색/황색 영역들을 비교하는 경우) 탈출하는 광의 양을 83%만큼 감소시킨다.

[0049] 이러한 방식으로, 배플 프레임을 집중 옵틱스에 통합시킴으로써, 표면으로부터 반사되는 광은 추가로 캡처될 수 있다. 표면으로부터 반사되는 광을 감소시키는 것의 기술적 효과는, 프린트 헤드로 역으로 반사되는 광의 양이 감소될 수 있다는 점이다. 일례에서, 배플은, 반사된 광을 추가로 흡수할 수 있는 블랙 아노다이징된 측면들을 가져서, 미도포된 광 반응 재료를 조기 경화시키는 탈출 광의 기회를 감소시킬 수 있다.

[0050] 앞서 설명된 시스템들은, 프레임의 길이를 따라 형성되고 옵틱 요소를 수용하도록 적응되는 중앙 내측 표면, 프레임의 최상부 표면으로부터 각각의 제 1 및 제 2 바닥 표면들까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽들 - 제 1 및 제 2 바닥 표면들은, 옵틱 요소가 프레임의 내측 표면에 장착되는 경우, 옵틱 요소의 외부 바닥 표면 아래에 배치됨 -, 및 각각, 내측 표면을 향해 부분적으로 수직으로 연장되는 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나로부터 각을 이루는 제 1 및 제 2 각진 표면들을 포함하는, 조명 시스템의 옵틱 요소를 홀딩하기 위한 프레임을 제공한다. 제 1 예에서, 프레임은 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 및 제 2 각진 표면들이 프레임의 내부 표면일 수 있는 것을 포함할 수 있다. 프레임의 제 2 예는 선택적으로 제 1 예를 포함하고, 추가로, 제 1 및 제 2 수직 측벽들이, 옵틱 요소로부터의 광이 지향되는 공작물에 대해 수직으로 배열될 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 3 예는 선택적으로 제 1 및 제 2 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 제 1 및 제 2 바닥 표면들이, 수직 측벽들에 수직인 방향으로 수평으로 배열될 수 있고, 제 1 및 제 2 바닥 표면들 각각은, 제 1 및 제 2 수직 측벽들 중 하나와 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 사이에서 수평으로 연장될 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 4 예는 선택적으로 제 1 내지 제 3 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 바닥 표면들 각각이, 제 1 및 제 2 수직 측벽들 중 하나와 제 1 및 제 2 각진 측벽들 중 하나 사이에서 수평으로 연장될 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 5 예는 선택적으로 제 1 내지 제 4 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 내측 표면이 곡선형 오목 표면일 수 있고, 옵틱 요소가 원통형일 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 6 예는 선택적으로 제 1 내지 제 5 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 옵틱 요소가 렌즈일 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 7 예는 선택적으로 제 1 내지 제 6 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 옵틱 요소가 원통형 렌즈, 막대형 렌즈, 프레넬 렌즈 또는 평탄한 유리 중 하나일 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 8 예는 선택적으로 제 1 내지 제 7 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 옵틱 요소가, 조명 시스템의 복수의 발광 디바이스들로부터 출력된 방사를 공작물로 지향시킬 수 있는 커플링 옵틱일 수 있고, 공작물은, 감광성 재료가 도포된 기판일 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 9 예는 선택적으로 제 1 내지 제 8 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 제 1 및 제 2 각진 표면들 및 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나 이상이 하나 이상의 그루브들을 포함할 수 있고, 하나 이상의 그루브들은, 제 1 및 제 2 각진 표면들의 외부 표면으로부터 프레임의 내부로 연장되거나, 제 1 및 제 2 바닥 표면의 외부 표면으로부터 프레임의 내부로 연장되는 것을 포함한다. 프레임의 제 10 예는 선택적으로 제 1 내지 제 9 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 제 1 및 제 2 각진 표면들 및 제 1 및 제 2 바닥 표면들 중 하나 이상이 표면 텍스처링을 포함할 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 11 예는 선택적으로 제 1 내지 제 10 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 프레임이 블랙 아노다이징된 재료를 포함할 수 있는 것을 포함한다. 프레임의 제 12 예는 선택적으로 제 1 내지 제 11 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 제 1 및 제 2 수직 측벽들, 제 1 및 제 2 바닥 표면들 및 제 1 및 제 2 각진 표면들 중 하나 이상이 블랙 아노다이징된 재료로 코팅될 수 있는 것을 포함한다.

[0051] 앞서 설명된 시스템은 또한, 광원, 광원과, 광원으로부터의 광에 의해 경화될 공작물 사이에 배치되는 커플링 옵틱, 및 커플링 옵틱의 외부 최상부 표면에 커플링되는 프레임을 포함하고, 프레임은, 커플링 옵틱의 외부 바닥 표면보다 아래의 또는 동일한 높이의 포인트까지 연장되는 수직 측벽들, 및 포인트로부터 그리고 커플링 옵틱을 향해 부분적으로 수직으로 각을 이루는 각진 측벽들을 포함하는 조명 시스템을 제공한다. 제 1 예에서, 조명 시스템은, 추가적으로 또는 대안적으로, 광원이 발광 디바이스일 수 있고, 광원이, 프레임의 최상부 개방



표면에서, 프레임 위에 배치될 수 있고, 프레임의 최상부 개방 표면은, 광이 광원으로부터 커플링 옵틱으로 통과하도록 허용하는 윈도우 프레임인 것을 포함할 수 있다. 조명 시스템의 제 2 예는 선택적으로 제 1 예를 포함하고, 추가로, 각진 측벽들이, 커플링 옵틱의 중간 부분을 따라 커플링 옵틱의 측면을 향해 내부로 각을 이룰 수 있고, 커플링 옵틱은, 막대형 렌즈, 원통형 렌즈, 프레넬 렌즈 또는 평탄한 유리 중 하나 이상을 포함하는 것을 포함한다. 조명 시스템의 제 3 예는 선택적으로 제 1 예 및 제 2 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 프레임이, 수직 측벽들에 수직인 방향으로 수평으로 연장되는 바닥 측벽들을 더 포함할 수 있고, 바닥 측벽들의 각각의 측벽은 수직 측벽들 중 하나로부터 각진 측벽들 중 하나까지 연장되는 것을 포함한다. 조명 시스템의 제 4 예는 선택적으로 제 1 예 내지 제 3 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 프레임이 적어도 부분적으로, 블랙 아노다이징된 재료를 포함하고, 각진 측벽들 및 바닥 측벽들 중 하나 이상은 그루브들 및 표면 텍스처링 중 하나 이상을 포함할 수 있고, 하나 이상의 그루브들은, 하나 이상의 각진 측벽들의 외부 표면으로부터 프레임의 내부로 연장되거나, 제 1 및 제 2 바닥 표면의 외부 표면으로부터 프레임의 내부로 연장되는 것을 포함한다. 조명 시스템의 제 5 예는 선택적으로 제 1 예 내지 제 4 예 중 하나 이상을 포함하고, 추가로, 디스펜서 메커니즘이 프레임에 근접하게 배열된 감광성 재료를 포함하는 것을 포함한다.

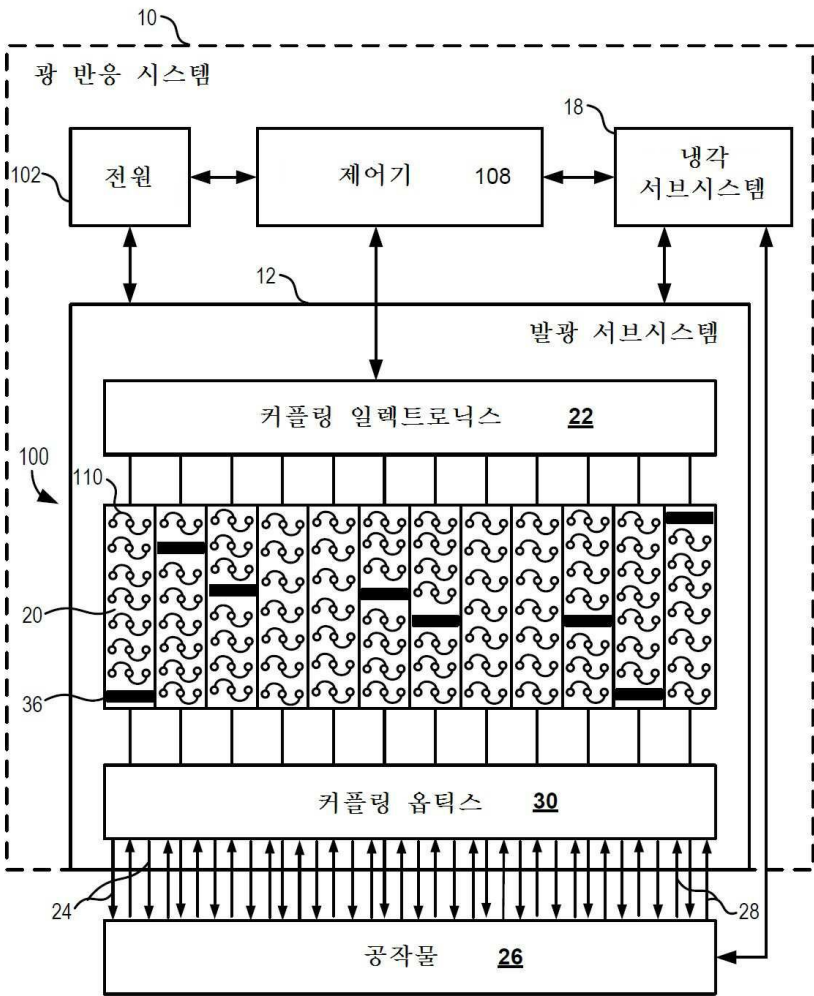
[0052] 앞서 설명된 시스템은 또한, 광원에 커플링되는 최상부 표면, 최상부 표면에 평행한 제 1 및 제 2 바닥 표면, 최상부 표면으로부터 제 1 및 제 2 바닥 표면의 각각의 바닥 표면까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽, 제 1 및 제 2 바닥 표면의 각각의 바닥 표면으로부터 중앙 오목 표면을 향해 연장되는 제 1 및 제 2 각진 표면, 막대형 렌즈를 홀딩할 수 있는 중앙 오목 표면을 포함하고, 제 1 및 제 2 각진 표면 각각은, 각각의 제 1 및 제 2 수직 측벽을 향해 옵틱 홀더 내부의 길이까지 연장되는 하나 이상의 컷아웃들을 포함하는, 조명 시스템의 옵틱 홀더를 제공한다. 제 1 예에서, 옵틱 홀더는 추가적으로 또는 대안적으로, 중앙 오목 표면의 반경이, 막대형 렌즈의 반경과 실질적으로 동일할 수 있는 것을 포함할 수 있다.

[0053] 본 명세서에 포함된 예시적인 배플 프레임 실시예들 및 옵틱 조립체들은 다양한 조명 시스템 구성들과 함께 이용될 수 있음을 주목한다.

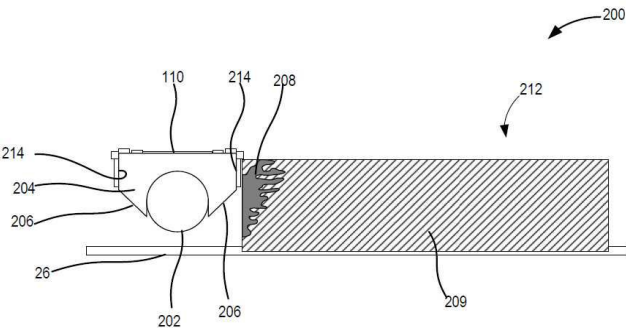
[0054] 이제 설명을 마친다. 당업자들에 의한 본 명세서의 판독은, 설명의 사상 및 범주를 벗어남이 없이 많은 변형들 및 변형들을 착안시킬 것이다. 예를 들어, 상이한 파장들의 광을 생성하는 광원들이 본 설명을 이용할 수 있다.

도면

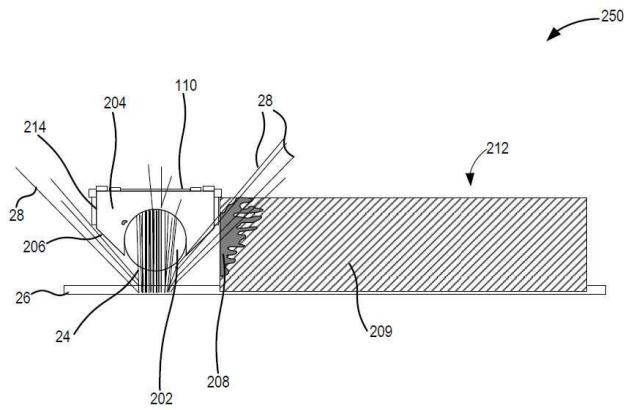
도면1



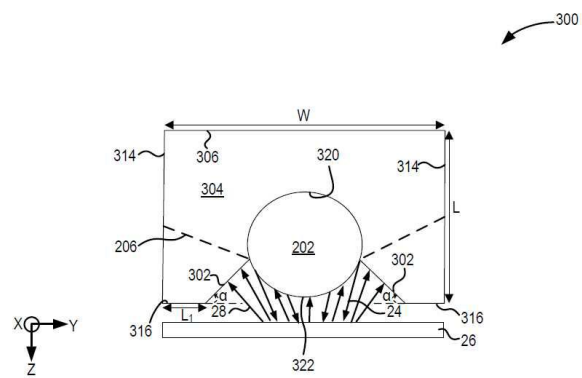
도면2a



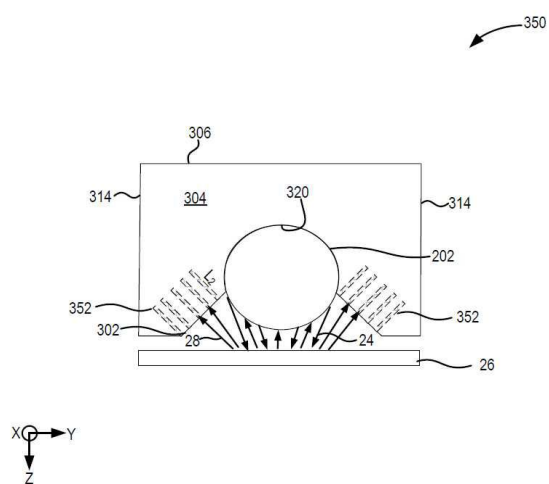
도면 2b



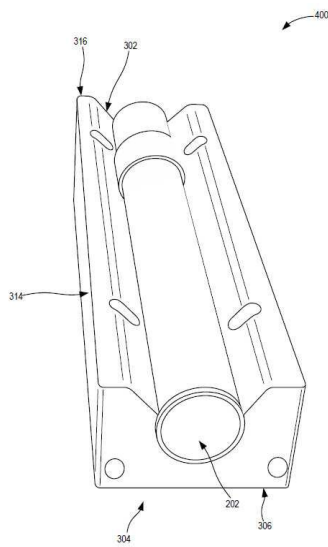
도면 3a



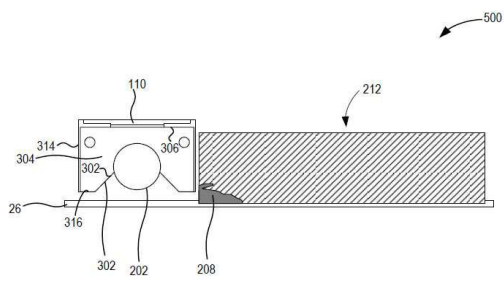
도면 3b



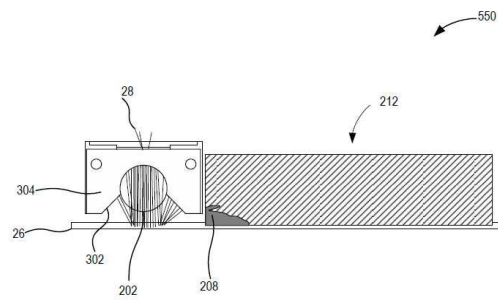
도면4



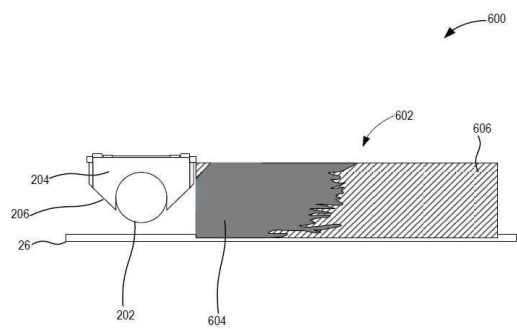
도면5a



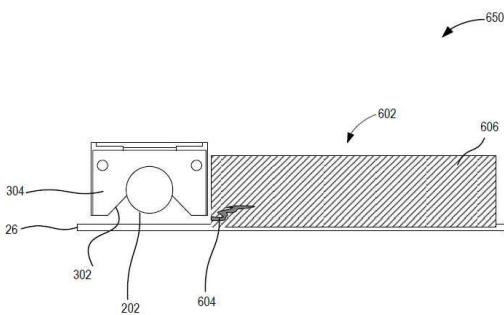
도면5b



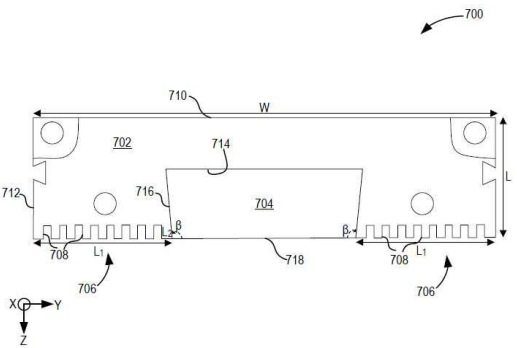
도면6a



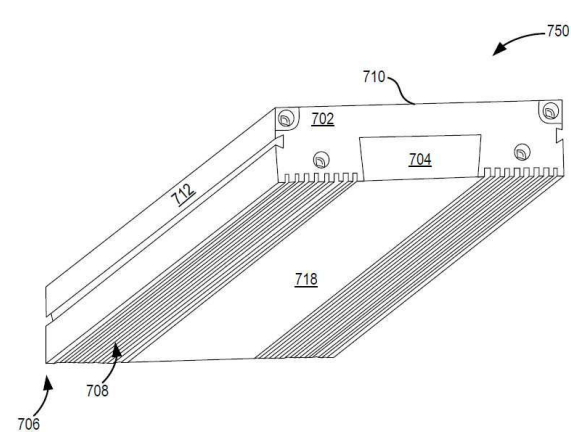
도면6b



도면7a



도면7b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 19

【변경전】

조명 시스템의 윙크 홀더로서,

광원에 커플링되는 최상부 표면;

상기 최상부 표면에 평행하며, 상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되는 제 1 및 제 2 바닥 표면;

상기 최상부 표면으로부터 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면 중 각각의 하나까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽;

상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되고, 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면 중 각각의 하나로부터 중앙 오목 표면을 향해 연장되는 제 1 및 제 2 각진 표면을 포함하고,

상기 중앙 오목 표면은 막대형 렌즈를 홀딩할 수 있고, 상기 제 1 및 제 2 각진 표면 각각은, 각각의 상기 제 1 및 제 2 수직 측벽을 향해 상기 윙크 홀더 내부의 길이까지 연장되는 하나 이상의 컷아웃(cutout)들을 포함하는, 조명 시스템의 윙크 홀더.

【변경후】

조명 시스템의 윙크 홀더로서,

광원에 커플링되는 최상부 표면;

상기 최상부 표면에 평행하며, 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되는 제 1 및 제 2 바닥 표면;

상기 최상부 표면으로부터 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면 중 각각의 하나까지 연장되는 제 1 및 제 2 수직 측벽;

상기 프레임의 길이방향을 따라 연장 형성되고, 상기 제 1 및 제 2 바닥 표면 중 각각의 하나로부터 중앙 오목 표면을 향해 연장되는 제 1 및 제 2 각진 표면을 포함하고,

상기 중앙 오목 표면은 막대형 렌즈를 홀딩할 수 있고, 상기 제 1 및 제 2 각진 표면 각각은, 각각의 상기 제 1 및 제 2 수직 측벽을 향해 상기 윙크 홀더 내부의 길이까지 연장되는 하나 이상의 컷아웃(cutout)들을 포함하는, 조명 시스템의 윙크 홀더.