



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0045032
(43) 공개일자 2022년04월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 30/33 (2020.01) G02B 5/02 (2006.01)
H04N 13/31 (2018.01) H04N 13/324 (2018.01)
H04N 13/351 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 30/33 (2020.01)
G02B 5/0252 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7008540
- (22) 출원일자(국제) 2019년08월27일
심사청구일자 2022년03월15일
- (85) 번역문제출일자 2022년03월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/048417
- (87) 국제공개번호 WO 2021/040700
국제공개일자 2021년03월04일

- (71) 출원인
레이아 인코포레이티드
미국 캘리포니아 94025 멘로 파크 샌드 힐 로드 2440
- (72) 발명자
파탈, 데이비드 에이.
미국, 캘리포니아 94025, 멘로 파크, 스위트 100, 샌드 힐 로드 2440, 레이아 인코포레이티드
호크만, 토마스
미국, 캘리포니아 94025, 멘로 파크, 스위트 100, 샌드 힐 로드 2440, 레이아 인코포레이티드
- (74) 대리인
박경재

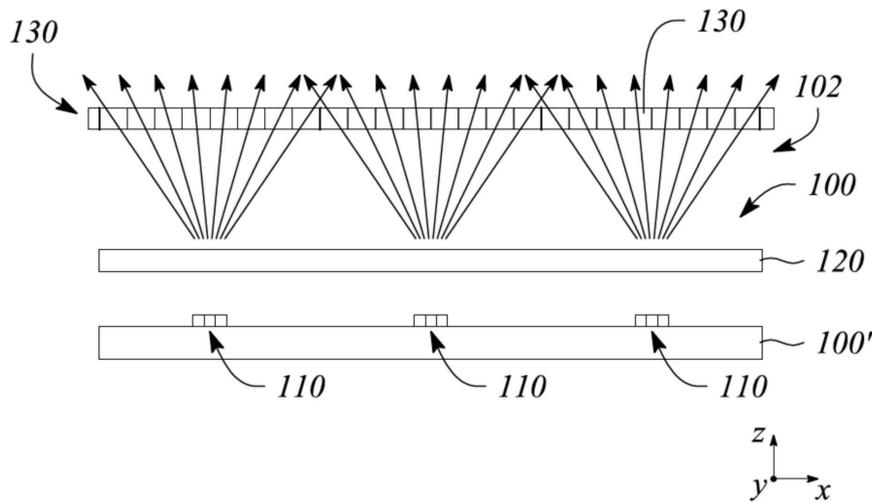
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 광학 확산체를 이용하는 멀티뷰 백라이트, 디스플레이 및 방법

(57) 요약

멀티뷰 백라이트 및 디스플레이는 컬러 맞춤형 멀티뷰 소자의 크기와 유사한 크기를 갖는 컬러 맞춤형 멀티뷰 소자의 컬러 영역들의 이미지를 제공하기 위해 지향성 광빔들의 확산을 이용한다. 멀티뷰 백라이트는 컬러 영역의 이미지를 제공하기 위해 지향성 광빔들을 확산시키도록 구성된 광학 확산체 및 지향성 광빔들을 제공하도록 구성된 컬러 맞춤형 멀티뷰 소자들의 어레이의 어레이를 포함한다. 멀티뷰 디스플레이는 광학 확산체 및 컬러 맞춤형 멀티뷰 소자들의 어레이를 포함한다. 멀티뷰 디스플레이는 지향성 광빔들을 멀티뷰 이미지로서 변조하도록 구성된 광 밸브들의 어레이를 더 포함한다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

G02B 5/0278 (2013.01)

H04N 13/31 (2018.05)

H04N 13/324 (2018.05)

H04N 13/351 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

멀티뷰 백라이트로서,

상기 멀티뷰 백라이트에 걸쳐 서로 이격된 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들의 어레이 - 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는, 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내에서 서로 인접하게 배열된 복수의 컬러 영역들을 포함하고, 상기 복수의 컬러 영역들 중 상이한 컬러 영역들의 컬러들에 대응되는 상이한 컬러들을 갖는 복수의 지향성 광빔들로서 광을 방출하도록 구성됨 -; 및

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사한 범위를 갖는 상이한 컬러 영역들 각각의 이미지를 제공하기 위해, 상기 상이한 컬러 영역들 각각으로부터의 복수의 지향성 광빔들 중 지향성 광빔들을 확산시키도록 구성된 광학 확산체

를 포함하는, 멀티뷰 백라이트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 컬러 영역들은 적색을 갖는 광을 방출하도록 구성된 제 1 컬러 영역, 녹색을 갖는 광을 방출하도록 구성된 제 2 컬러 영역, 및 청색을 갖는 광을 방출하도록 구성된 제 3 컬러 영역을 포함하는,

멀티뷰 백라이트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광학 확산체는, 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내의 상기 상이한 컬러 영역들의 인접한 배열에 대응되는 방향을 따라 상기 상이한 컬러 영역들 상기 각각으로부터의 복수의 지향성 광빔들을 확산시키도록 구성된 1차원 확산체인,

멀티뷰 백라이트.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

도광체의 길이를 따라 광을 안내하도록 구성된 상기 도광체를 더 포함하고,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들은 상기 도광체의 길이를 따라 서로 이격되어 있으며,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는 상기 안내된 광의 일부를 상기 복수의 지향성 광빔들로서 상기 도광체로부터 산란시키도록 구성된,

멀티뷰 백라이트.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 광학 확산체의 확산각은, 상기 도광체의 굴절률과 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기의 곱을, 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 복수의 컬러 영역들 내의 상이한 컬러 영역들의 개수와 상기 도광체의 두께의 곱으로 나눈 값과 동일한,

멀티뷰 백라이트.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는, 상기 안내된 광의 일부를 상기 지향성 광빔들로서 회절적으로 산란시키도록 구성된 회절 격자, 상기 안내된 광의 일부를 상기 지향성 광빔들로서 반사적으로 산란시키도록 구성된 미세 반사 구조물, 및 상기 안내된 광의 일부를 상기 지향성 광빔들로서 굴절적으로 산란시키도록 구성된 미세 굴절 구조물 중 하나 이상을 포함하는,

멀티뷰 백라이트.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는 복수의 능동 광학 방출기들을 포함하고,

상기 복수의 컬러 영역들 중 각각의 상이한 컬러 영역은, 상기 상이한 컬러 영역의 컬러에 대응되는 컬러를 갖는 광을 방출하도록 구성된,

멀티뷰 백라이트.

청구항 8

제 1 항의 멀티뷰 백라이트를 포함하는 멀티뷰 디스플레이로서,

상기 멀티뷰 디스플레이는, 상기 복수의 지향성 광빔들 중 지향성 광빔들을 변조하도록 구성된 광 밸브들의 어레이를 더 포함하고,

상기 어레이의 광 밸브는, 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 복수의 컬러 영역들 내의 상이한 컬러 영역들의 상이한 컬러들에 대응되는 컬러들을 갖는 복수의 컬러 서브 픽셀들을 포함하며,

상기 복수의 컬러 영역들 중 상기 상이한 컬러 영역들의 공간적 배열은, 상기 광 밸브의 컬러 서브 픽셀들의 공간적 배열에 대응되고,

상기 지향성 광빔들의 주 각도 방향들은 상기 멀티뷰 디스플레이의 뷰 방향들에 대응되는,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기는, 상기 광 밸브의 크기의 1/4 내지 2배 사이인,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 상이한 컬러 영역들 각각의 크기는, 상기 광 밸브 어레이의 광 밸브의 대응하는 컬러 서브 픽셀의 크기와 유사한,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 11

멀티뷰 디스플레이로서,

광을 지향성 광빔들로서 방출하도록 구성된 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들의 어레이 - 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는, 광의 대응하는 상이한 컬러들을 방출하도록 구성된 복수의 상이한 컬러 영역들을 포함함 -;

광의 상기 상이한 컬러들에 대응되는 컬러 서브 픽셀들을 포함하며, 멀티뷰 이미지를 제공하기 위해 상기 지향성 광빔들을 변조하도록 구성된 광 밸브들의 어레이; 및

상기 광 밸브 어레이와 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이 사이에 위치하며, 상기 복수의 상이한 컬러 영역들 중 각각의 컬러 영역의 광 밸브 어레이에 이미지를 제공하도록 구성된 광학 확산체 - 상기 이미지는 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사한 범위를 가짐 -;

를 포함하는, 멀티뷰 디스플레이.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 상이한 컬러 영역들 중 제 1 컬러 영역은 적색을 갖는 광을 방출하도록 구성되고, 상기 복수의 상이한 컬러 영역들 중 제 2 컬러 영역은 녹색을 갖는 광을 방출하도록 구성되며, 상기 복수의 상이한 컬러 영역들 중 제 3 컬러 영역은 청색을 갖는 광을 방출하도록 구성된,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내의 상기 복수의 상이한 컬러 영역들 중 컬러 영역들의 배열은, 대응하는 컬러들을 갖는 컬러 서브 픽셀들의 배열에 대응되는,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 광학 확산체는, 상기 컬러 영역들 각각의 이미지를 제공하기 위해, 상기 복수의 상이한 컬러 영역들 내의 상기 상이한 컬러 영역들의 배열 방향에 대응되는 방향으로 광을 확산시키도록 구성된 1차원 확산체인,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기는, 상기 광 밸브 어레이의 광 밸브의 크기의 1/2 내지 2배 사이이고,
 상기 복수의 상이한 컬러 영역들 중 컬러 영역의 크기는 컬러 서브 픽셀의 크기와 유사한,
 멀티뷰 디스플레이.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

도광체의 길이를 따라 광을 안내하도록 구성된 상기 도광체를 더 포함하고,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들은, 상기 도광체의 길이를 따라 서로 이격되어 있고,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들은, 상기 안내된 광의 일부를 상기 지향성 광빔들로서 상기 도광체로부터 산란시키도록 구성되며,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는, 상기 광 밸브 어레이의 광 밸브의 크기의 1/4 내지 2배 사이의 크기를 갖고,

상기 지향성 광빔들의 주 각도 방향들은 상기 멀티뷰 이미지의 뷰 방향들에 대응되는,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 광학 확산체의 확산각은, 상기 도광체의 굴절률과 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기의 곱을, 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내의 복수의 상이한 컬러 영역들 중 컬러 영역들의 개수와 상기 도광체의 두께의 곱으로 나눈 값과 동일한,

멀티뷰 디스플레이.

청구항 18

멀티뷰 디스플레이의 동작 방법으로서,

복수의 컬러 영역들을 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자를 이용하여 복수의 지향성 광빔들을 방출하는 단계 - 상기 복수의 컬러 영역들 중 각각의 컬러 영역은 상기 컬러 영역의 컬러에 대응되는 컬러를 갖는 광을 방출함 -;

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사한 범위를 갖는 각각의 컬러 영역의 이미지를 제공하기 위해 광학 확산체를 이용하여 상기 복수의 지향성 광빔들을 확산시키는 단계; 및

멀티뷰 이미지를 제공하기 위해 광 밸브들의 어레이를 이용하여 상기 복수의 지향성 광빔들을 변조하는 단계 - 상기 광 밸브 어레이의 광 밸브는 상기 복수의 컬러 영역들 중 컬러 영역들의 컬러들에 대응되는 컬러들을 갖는 복수의 컬러 서브 픽셀들을 가짐 -;

를 포함하는, 멀티뷰 디스플레이의 동작 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내의 상기 복수의 컬러 영역들 중 상기 컬러 영역들의 공간적 배열은, 상기 광 밸브 어레이의 광 밸브의 컬러 서브 픽셀들의 공간적 배열에 대응되고,

상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기는 상기 광 밸브의 크기와 유사한,

멀티뷰 디스플레이의 동작 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 지향성 광빔들을 방출하는 단계는,

안내된 광으로서 도광체 내에서 광을 안내하는 단계; 및

상기 지향성 광빔들을 제공하기 위해 상기 컬러 맞춤형 멀티빔 소자를 이용하여 상기 안내된 광의 일부를 산란시키는 단계를 포함하는,

멀티뷰 디스플레이의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 연방 후원 연구 또는 개발에 관한 진술

[0003] N/A

배경 기술

[0004] 전자 디스플레이들은 매우 다양한 기기들 및 제품들의 사용자들에게 정보를 전달하기 위한 아주 보편적인 매체이다. 가장 일반적으로 이용되는 전자 디스플레이들은 음극선관(cathode ray tube; CRT), 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel; PDP), 액정 디스플레이(liquid crystal display; LCD), 전계 발광(electroluminescent; EL) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode; OLED) 및 능동 매트릭스(active matrix) OLED(AMOLED) 디스플레이, 전기 영동(electrophoretic; EP) 디스플레이 및 전자 기계(electromechanical) 또는 전자 유체(electrofluidic) 광 변조를 이용하는 다양한 디스플레이들(예를 들어, 디지털 미세 거울(micromirror) 기기, 전기 습윤(electrowetting) 디스플레이 등)을 포함한다. 일반적으로, 전자 디스플레이들은 능동형 디스플레이들(즉, 광을 방출하는 디스플레이들) 또는 수동형 디스플레이들(즉, 다른 원천에 의해 제공되는 광을 변조하는 디스플레이들)로 분류될 수 있다. 능동형 디스플레이들의 가장 명백한 예들로는 CRT, PDP 및 OLED/AMOLED가 있다. 방출광을 고려하면 일반적으로 수동형으로 분류되는 디스플레이들은 LCD 및 EP 디스플레이들이다. 수동형 디스플레이들은 본질적으로 낮은 전력 소모를 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 매력적인 성능 특성들을 종종 나타내지만, 광을 방출하는 능력이 부족한 많은 실제 응용들에서 다소 제한적으로 사용될 수 있다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

[0005] 본 명세서에 설명된 원리들에 따른 예들 및 실시 예들의 다양한 특징들은 동일한 도면 부호가 동일한 구조적 요소를 나타내는 첨부된 도면과 관련하여 취해진 다음의 상세한 설명을 참조하여 보다 용이하게 이해될 수 있다.

도 1a는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 디스플레이의 사시도를 도시한다.

도 1b는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 디스플레이의 뷰 방향에

대응되는 특정 주 각도 방향을 갖는 광빔의 각도 성분들의 그래픽 표현을 도시한다.

도 2a는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 백라이트의 단면도를 도시한다.

도 2b는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 백라이트의 사시도를 도시한다.

도 3a는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내에서 서로 인접하게 배열된 복수의 컬러 영역들을 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 평면도를 도시한다.

도 3b는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내에서 서로 인접하게 배열된 복수의 컬러 영역들을 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 측면도를 도시한다.

도 4는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 측면도를 도시한다.

도 5는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 복수의 컬러 서브 픽셀들을 포함하는 광 밸브 및 멀티뷰 백라이트의 일부의 단면도를 도시한다.

도 6은 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 백라이트의 단면도를 도시한다.

도 7은 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 디스플레이의 블록도를 도시한다.

도 8은 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 방법의 흐름도를 도시한다.

일부 예들 및 실시 예들은 상술한 도면들에 도시된 특징들에 부가되거나 그 대신에 포함되는 다른 특징들을 가질 수 있다. 이들 및 다른 특징들은 상술한 도면을 참조하여 이하에서 설명된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006]

본 명세서에 설명된 원리들에 따른 예들 및 실시 예들은 컬러 멀티뷰 이미지(color multiview image)를 제공하는 데 적용되는 광학 확산체(optical diffuser) 및 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(color-tailored multibeam elements)을 이용하는 백라이트를 제공한다. 특히, 복수의 컬러 영역들을 갖는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들은 복수의 컬러 영역들 중 상이한 컬러 영역들의 컬러들에 대응되는 상이한 컬러들을 갖는 지향성 광빔들(directional light beams)을 제공하도록 구성된다. 또한, 광학 확산체는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사 또는 대등한 범위를 갖는 상이한 컬러 영역들 각각의 이미지를 제공하기 위해 지향성 광빔들을 확산(spread out)시키도록 구성된다. 다양한 실시 예들에서, 광학 확산체 및 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들의 어레이를 포함하는 멀티뷰 백라이트는 광 밸브들(light valves)의 어레이와 함께 컬러 멀티뷰 이미지를 디스플레이하기 위한 멀티뷰 디스플레이로서 이용될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들로부터의 지향성 광빔들을 확산시키기 위해 광학 확산체를 이용하면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들의 물리적 크기에 대한 광 밸브 어레이 내의 컬러 서브 픽셀들의 분리(separation)와 관련된 컬러 프링징(color fringing)이 완화되거나 심지어 제거될 수 있다.

[0007]

본 명세서에서, '멀티뷰 디스플레이(multiview display)'는 상이한 뷰 방향으로 멀티뷰 이미지의 상이한 뷰들을 제공하도록 구성된 전자 디스플레이 또는 디스플레이 시스템으로서 정의된다. 도 1a는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 디스플레이(10)의 사시도를 도시한다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 멀티뷰 디스플레이(10)는 보여질 멀티뷰 이미지를 디스플레이하기 위한 스크린(12)을 포함한다. 멀티뷰 디스플레이(10)는 멀티뷰 이미지의 상이한 뷰들(14)을 스크린(12)에 대해 상이한 뷰 방향들(16)로 제공한다. 뷰 방향들(16)은 스크린(12)으로부터 여러 상이한 주 각도 방향들(principal angular directions)로 연장되는 화살표들로서 도시되었고, 상이한 뷰들(14)은 화살표들(즉, 뷰 방향들(16)을 묘사함)의 말단에 음영 표시된 다각형 박스들로서 도시되었으며, 제한이 아닌 예로서 단지 4개의 뷰들(14) 및 4개의 뷰 방향들(16)이 도시되었다. 도 1a에는 상이한 뷰들(14)이 스크린 위에 있는 것으로 도시되었으나, 멀티뷰 이미지가 멀티뷰 디스플레이(10) 상에 디스플레이되는 경우 뷰들(14)은 실제로 스크린(12) 상에 또는 스크린(12)의 부근에 나타날 수 있다는 것에 유의한다. 뷰들(14)을 스크린(12) 위에 묘사한 것은 단지 도시의 단순화를 위한 것이며, 특정 뷰(14)에 대응되는 각각의 뷰 방향들(16)로부터 멀티뷰 디스플레이(10)를 보는 것을 나타내기 위함이다.

- [0008] 본 명세서의 정의에 의하면, 뷰 방향 또는 대등하게는 멀티뷰 디스플레이의 뷰 방향에 대응되는 방향을 갖는 광빔(light beam)은 일반적으로 각도 성분들(angular components) $\{\theta, \phi\}$ 로 주어지는 주 각도 방향을 갖는다. 본 명세서에서, 각도 성분(θ)은 광빔의 '고도 성분(elevation component)' 또는 '고도각(elevation angle)'으로 언급된다. 각도 성분(ϕ)은 광빔의 '방위 성분(azimuth component)' 또는 '방위각(azimuth angle)'으로 언급된다. 정의에 의하면, 고도각(θ)은 수직 평면(예를 들어, 멀티뷰 디스플레이 스크린의 평면에 수직인)에서의 각도이고, 방위각(ϕ)은 수평 평면(예를 들어, 멀티뷰 디스플레이 스크린의 평면에 평행인)에서의 각도이다.
- [0009] 도 1b는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 디스플레이의 뷰 방향(예를 들어, 도 1a의 뷰 방향(16))에 대응되는 특정 주 각도 방향을 갖는 광빔(20)의 각도 성분들 $\{\theta, \phi\}$ 의 그래픽 표현을 도시한다. 또한, 본 명세서의 정의에 의하면, 광빔(20)은 특정 지점으로부터 방출되거나 발산된다. 즉, 정의에 의하면, 광빔(20)은 멀티뷰 디스플레이 내의 특정 원점(point of origin)과 관련된 중심 광선(central ray)을 갖는다. 또한, 도 1b는 광빔(또는 뷰 방향)의 원점(0)을 도시한다.
- [0010] 또한, 본 명세서에서, '멀티뷰 이미지(multiview image)' 및 '멀티뷰 디스플레이(multiview display)'라는 용어들에서 사용된 바와 같은 '멀티뷰(multiview)'라는 용어는 복수의 뷰들의 뷰들 간의 각도 시차(angular disparity)를 포함하거나 상이한 시점들(perspectives)을 나타내는 복수의 뷰들로서 정의된다. 또한, 본 명세서의 정의에 의하면, 본 명세서에서 '멀티뷰'라는 용어는 3개 이상의 상이한 뷰들(즉, 최소 3개의 뷰들로서 일반적으로 4개 이상의 뷰들)을 명백히 포함한다. 따라서, 본 명세서에서 사용된 바와 같은 '멀티뷰 디스플레이'는 장면 또는 이미지를 나타내기 위해 단지 2개의 상이한 뷰들만을 포함하는 스테레오스코픽(stereoscopic) 디스플레이와는 명백히 구분된다. 그러나, 본 명세서의 정의에 의하면, 멀티뷰 이미지들 및 멀티뷰 디스플레이들은 3개 이상의 뷰들을 포함하지만, 멀티뷰의 뷰들 중 단지 2개만을 동시에 보게끔(예를 들어, 하나의 눈 당 하나의 뷰) 선택함으로써 멀티뷰 이미지들이 (예를 들어, 멀티뷰 디스플레이 상에서) 스테레오스코픽 쌍의 이미지들(stereoscopic pair of images)로서 보일 수 있다는 것에 유의한다.
- [0011] 본 명세서에서, '멀티뷰 픽셀(multiview pixel)'은 멀티뷰 디스플레이의 유사한 복수의 상이한 뷰들 각각의 '뷰' 픽셀들을 나타내는 한 세트의 픽셀들로서 정의된다. 특히, 멀티뷰 픽셀은 멀티뷰 이미지의 상이한 뷰들 각각의 뷰 픽셀에 대응되거나 그 뷰 픽셀을 나타내는 개별 픽셀 또는 픽셀들의 세트를 가질 수 있다. 따라서, 본 명세서의 정의에 의하면, '뷰 픽셀(view pixel)'은 멀티뷰 디스플레이의 멀티뷰 픽셀의 뷰에 대응되는 픽셀 또는 픽셀들의 세트이다. 일부 실시 예들에서, 뷰 픽셀은 하나 이상의 컬러 서브 픽셀을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서의 정의에 의하면, 멀티뷰 픽셀의 뷰 픽셀들은 뷰 픽셀들 각각이 상이한 뷰들 중 대응되는 하나의 뷰의 정해진 뷰 방향과 관련된다는 점에서 소위 '지향성 픽셀들(directional pixels)'이다. 또한, 다양한 예들 및 실시 예들에 따르면, 멀티뷰 픽셀 상이한 뷰 픽셀들은 상이한 뷰들 각각에서 동등한 또는 적어도 실질적으로 유사한 위치들 또는 좌표들을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 멀티뷰 픽셀은 멀티뷰 이미지의 상이한 뷰들 각각의 $\{x_1, y_1\}$ 에 위치하는 개별 뷰 픽셀들을 가질 수 있고, 제 2 멀티뷰 픽셀은 상이한 뷰들 각각의 $\{x_2, y_2\}$ 에 위치하는 개별 뷰 픽셀들을 가질 수 있다.
- [0012] 일부 실시 예들에서, 멀티뷰 픽셀의 뷰 픽셀들의 개수는 멀티뷰 디스플레이의 뷰들의 개수와 동일할 수 있다. 예를 들어, 멀티뷰 픽셀은 64개의 상이한 뷰들을 갖는 멀티뷰 디스플레이와 관련하여 64개의 뷰 픽셀들을 제공할 수 있다. 다른 예에서, 멀티뷰 디스플레이는 8x4 어레이의 뷰들(즉, 32개의 뷰들)을 제공할 수 있고, 멀티뷰 픽셀은 32개의 뷰 픽셀들(즉, 각각의 뷰마다 하나)을 포함할 수 있다. 또한, 전술한 예들에서, 각각의 상이한 뷰 픽셀은, 예를 들어 64개의 상이한 뷰들에 대응되는 뷰 방향들 중 상이한 하나에 대응되는 관련 방향(예를 들어, 광빔의 주 각도 방향)을 가질 수 있다. 또한, 일부 실시 예들에 따르면, 멀티뷰 디스플레이의 멀티뷰 픽셀들의 개수는 멀티뷰 디스플레이의 각각의 뷰들의 '뷰' 픽셀들(즉, 선택된 뷰를 구성하는 픽셀들)의 개수와 실질적으로 동일할 수 있다. 예를 들어, 하나의 뷰가 640x480개의 뷰 픽셀들을 포함하는 경우(즉, 640x480 뷰 해상도), 멀티뷰 디스플레이는 307,200 개의 멀티뷰 픽셀들을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 뷰들이 100x100개의 픽셀들을 포함하는 경우, 멀티뷰 디스플레이는 총 10,000(즉, 100x100=10,000)개의 멀티뷰 픽셀들을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 명세서의 정의에 의하면, '멀티빔 방출기(multibeam emitter)' 또는 대등하게는 '멀티빔 소자(multibeam element)'는 복수의 광빔들을 포함하는 광을 생성하는 백라이트의 또는 디스플레이의 구조물 또는 소자이다. 일부 실시 예들에서, 멀티빔 소자는 도광체(light guide) 내에서 안내된 광의 일부를 커플링 아웃(coupling out) 또는 산란시킴으로써 광빔들을 제공하기 위해 백라이트의 도광체에 광학적으로 결합될 수 있다. 다른 실시 예들에서, 멀티빔 소자는 광빔들로서 방출되는 광을 생성할 수 있다(즉, 광원을 포함할 수 있음). 또한, 본 명세서의 정의에 의하면, 멀티빔 소자에 의해 생성되는 복수의 광빔들의 광빔들은 서로 상이한 주 각도 방향들을 갖는다.

다. 특히, 정의에 의하면, 복수의 광빔들 중 소정의 광빔은 복수의 광빔들 중 다른 광빔과는 상이한 정해진 주 각도 방향을 갖는다. 또한, 복수의 광빔들은 광 필드(light field)를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 복수의 광빔들은 실질적으로 원추형 공간 영역에 국한되거나 복수의 광빔들 내의 광빔들의 상이한 주 각도 방향들을 포함하는 정해진 각도 확산(angular spread)을 가질 수 있다. 따라서, 광빔들의 정해진 각도 확산은 그 조합으로써(즉, 복수의 광빔들) 광 필드를 나타낼 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 여러 광빔들의 상이한 주 각도 방향들은 멀티빔 소자의 크기(예를 들어, 길이, 폭, 면적 등)를 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 특성에 의해 결정된다. 본 명세서의 정의에 의하면, 일부 실시 예들에서, 멀티빔 소자는 '연장된 점 광원(extended point light source)', 즉 멀티빔 소자의 범위(extent)에 걸쳐(across) 분포된 복수의 점 광원들로 간주될 수 있다. 또한, 본 명세서의 정의에 의하면, 그리고 도 1b와 관련하여 전술한 바와 같이, 멀티빔 소자에 의해 생성되는 광빔은 각도 성분들 $\{\theta, \phi\}$ 로 주어지는 주 각도 방향을 갖는다.

[0014] 본 명세서에서, '도광체(light guide)'는 내부 전반사(total internal reflection)를 이용하여 그 내에서 광을 안내하는 구조물로서 정의된다. 특히, 도광체는 도광체의 동작 파장(operational wavelength)에서 실질적으로 투명한 코어(core)를 포함할 수 있다. '도광체(light guide)'라는 용어는 일반적으로 도광체의 유전체 재료와 도광체를 둘러싸는 재료 또는 매질 사이의 경계에서 광을 안내하기 위해 내부 전반사를 이용하는 유전체 광학 도파로(dielectric optical waveguide)를 지칭한다. 정의에 의하면, 내부 전반사를 위한 조건은 도광체의 굴절률이 도광체 재료의 표면에 인접한 주변 매질의 굴절률보다 커야 한다는 것이다. 일부 실시 예들에서, 도광체는 내부 전반사를 더 용이하게 하기 위해 전술한 굴절률 차이에 부가하여 또는 그에 대신하여 코팅(coating)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 코팅은 반사 코팅일 수 있다. 도광체는 판(plate) 또는 슬래브(slab) 가이드 및 스트립(strip) 가이드 중 하나 또는 모두를 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 다양한 도광체들 중 임의의 것일 수 있다.

[0015] 본 명세서에서, '능동 광학 방출기(active optical emitter)'는 광의 능동 원천(예를 들어, 활성화되는 경우 광을 생성하고 방출하도록 구성된 광학 방출기)으로서 정의된다. 따라서, 정의에 의하면, 능동 광학 방출기는 광의 다른 원천으로부터 광을 수신하지 않는다. 대신, 능동 광학 방출기는 활성화되는 경우 직접 광을 생성한다. 본 명세서의 정의에 의하면, 능동 광학 방출기는, 전압 또는 전류와 같은 전원을 공급함으로써 활성화될 수 있다. 예를 들어, 능동 광학 방출기는 활성화되거나 턴-온되는 경우 광을 방출하는 발광 다이오드(LED)와 같은 광학 방출기를 포함할 수 있다. 예를 들어, LED의 단자들에 전압을 인가하면 LED가 활성화될 수 있다. 특히, 본 명세서에서, 광원은 실질적으로 임의의 광의 능동 원천이거나, 발광 다이오드(LED), 레이저, 유기 발광 다이오드(OLED), 중합체 발광 다이오드, 플라즈마-기반 광학 방출기 및 미세 LED(μ LED)를 포함하지만 이에 제한되지 않는 실질적으로 임의의 능동 광학 방출기를 포함할 수 있다. 능동 광학 방출기에 의해 생성된 광은 컬러를 가질 수 있거나(즉, 광의 특정 파장을 포함할 수 있음), 복수의 또는 소정 범위의 파장들일 수 있다(예를 들어, 다색(polychromatic) 광 또는 백색 광). 예를 들어, 능동 광학 방출기에 의해 제공되거나 생성되는 광의 상이한 컬러들은 원색들(예를 들어, 적색, 녹색, 청색)을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 본 명세서의 정의에 의하면, '컬러 방출기(color emitter)'는 컬러를 갖는 광을 제공하는 능동 광학 방출기이다. 일부 실시 예들에서, 능동 광학 방출기는 복수의 능동 광학 방출기들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 능동 광학 방출기는 한 세트의 또는 한 그룹의 능동 광학 방출기들을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 능동 광학 방출기들의 세트 또는 그룹의 능동 광학 방출기들 중 적어도 하나는, 복수의 광학 방출기들 중 적어도 하나의 다른 광학 방출기에 의해 생성되는 광의 컬러 또는 파장과는 상이한, 컬러(또는 대등하게는 파장)를 갖는 광을 생성할 수 있다.

[0016] 본 명세서에서, '회절 격자(diffraction grating)'는 일반적으로 회절 격자 상에 입사되는 광의 회절을 제공하기 위해 배열된 복수의 특징부들(즉, 회절성 특징부들)로서 정의된다. 일부 예들에서, 복수의 특징부들은 주기적 방식 또는 준-주기적 방식으로 배열될 수 있다. 다른 예들에서, 회절 격자는 복수의 회절 격자들을 포함하는 혼합-주기 회절 격자일 수 있는데, 복수의 회절 격자들의 각각의 회절 격자는 특징부들의 상이한 주기적 배열을 가질 수 있다. 또한, 회절 격자는 1차원(1D) 어레이로 배열된 복수의 특징부들(예를 들어, 재료 표면 내의 복수의 홈들(grooves) 또는 융기들(ridges))을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 회절 격자는 특징부들의 2차원(2D) 어레이일 수 있다. 예를 들어, 회절 격자는 재료 표면 상의 돌출들(bumps) 또는 재료 표면 내의 구멍들(holes)의 2D 어레이일 수 있다. 본 명세서에 정의된 바와 같이, 회절 격자는 컬러별(color-specific) 회절성 산란을 제공하도록 배열된 회절성 특징부들을 가질 수 있거나 이들에 맞춰 조정(tune)될 수 있다.

[0017] 이와 같이, 그리고 본 명세서의 정의에 의하면, '회절 격자(diffraction grating)'는 회절 격자 상에 입사되는 광의 회절을 제공하는 구조물이다. 광이 도광체로부터 회절 격자 상에 입사되면, 제공된 회절 또는 회절성 산란은 회절 격자가 회절에 의해 또는 회절을 이용하여 도광체로부터 광을 커플 아웃(couple out) 또는 산란시킬 수

있다는 점에서 '회절성 커플링(diffractive coupling)' 또는 '회절성 산란(diffractive scattering)'을 야기할 수 있으며, 따라서 그와 같이 지칭될 수 있다. 또한, 회절 격자는 회절에 의해(즉, 회절각(diffractive angle)으로) 광의 각도를 재지향시키거나 변경시킨다. 특히, 회절의 결과로서, 회절 격자를 떠나는 광은 일반적으로 회절 격자 상에 입사되는 광(즉, 입사광)의 전파 방향과는 상이한 전파 방향을 갖는다. 본 명세서에서, 회절에 의한 광의 전파 방향의 변경은 '회절성 재지향(diffractive redirection)'으로 언급된다. 따라서, 회절 격자는 회절 격자 상에 입사되는 광을 회절적으로 재지향시키는 회절성 특징부들을 포함하는 구조물인 것으로 이해될 수 있으며, 도광체로부터 광이 입사되면 회절 격자는 또한 도광체로부터의 광을 회절적으로 커플 아웃시킬 수 있다.

[0018] 또한, 본 명세서의 정의에 의하면, 회절 격자의 특징부들은 '회절성 특징부들(diffractive features)'로 언급되고, 재료 표면(즉, 2개의 재료들 사이의 경계)에, 표면 내에 및 표면 상에 중 하나 이상에 있을 수 있다. 예를 들어, 표면은 도광체의 상단 표면 아래에 있을 수 있다. 회절성 특징부들은 표면의, 표면 내의 또는 표면 상의 홈들, 융기들, 구멍들 및 돌출들 중 하나 이상을 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 광을 회절시키는 다양한 구조물들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 회절 격자는 재료 표면 내에 복수의 실질적으로 평행한 홈들을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 회절 격자는 재료 표면으로부터 상승하는 복수의 평행한 융기들을 포함할 수 있다. 회절성 특징부들(예를 들어, 홈들, 융기들, 구멍들, 돌출들 등)은 정현파 프로파일, 직사각형 프로파일(예를 들어, 이진 회절 격자), 삼각형 프로파일 및 톱니 프로파일(예를 들어, 블레이즈 격자) 중 하나 이상을 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 회절을 제공하는 다양한 단면 형상들 또는 프로파일들 중 임의의 것을 가질 수 있다.

[0019] 본 명세서에 설명된 다양한 예들에 따르면, 회절 격자(예를 들어, 후술될 바와 같은 복수의 회절 격자들의 회절 격자)는 도광체(예를 들어, 판 도광체)로부터의 광을 광빔으로서 회절적으로 산란 또는 커플 아웃시키기 위해 이용될 수 있다. 특히, 국부적으로 주기적인 회절 격자의 또는 이에 의해 제공되는 회절각(diffraction angle: θ_m)은 식(1)으로 주어질 수 있다.

[0020]
$$\theta_m = \sin^{-1} \left(n \sin \theta_i - \frac{m\lambda}{d} \right) \quad (1)$$

[0021] 여기서, λ 는 광의 파장, m 은 회절 차수, n 은 도광체의 굴절률, d 는 회절 격자의 회절성 특징부들 간의 거리 또는 간격, θ_i 는 회절 격자 상의 광의 입사각이다. 단순화를 위해, 식(1)은 회절 격자가 도광체의 표면에 인접하고 도광체 외부의 재료의 굴절률은 1인 것(즉, $n_{out} = 1$)으로 가정한다. 일반적으로, 회절 차수(m)는 정수로 주어진다(즉, $m = \pm 1, \pm 2, \dots$). 회절 격자에 의해 생성되는 광빔의 회절각(θ_m)은 식(1)으로 주어질 수 있다. 회절 차수(m)가 1인 경우(즉, $m = 1$), 1차 회절 또는 보다 구체적으로는 1차 회절각(θ_m)이 제공된다. 회절 격자가 파장(λ)의 함수인 회절각(θ_m)을 갖는다는 점을 감안하면, 회절 격자 또는 이의 일부는 광의 특정 컬러(즉, 파장(λ))를 기반으로 하거나 이에 의해 결정되는 회절성 특징부들 간의 특정한 격자 피치 또는 거리(d)를 선택함으로써 '컬러 맞춤형(color-tailored)'이 될 수 있다.

[0022] 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같은, 단순 표현은 특히 분야에서의 통상적인 의미, 즉 '하나 이상'의 의미를 갖는 것으로 의도된다. 예를 들어, 본 명세서에서, '컬러 영역(color region)'은 하나 이상의 컬러 영역을 의미하며, 따라서 '상기 컬러 영역'은 '상기 컬러 영역(들)'을 의미한다. 또한, 본 명세서에서 '상단', '하단', '상부', '하부', '상', '하', '전', '후', '제1', '제2', '좌' 또는 '우'에 대한 언급은 본 명세서에서 제한적인 것으로 의도되지 않는다. 본 명세서에서, 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, 수치 값에 적용되는 경우의 '약'이라는 용어는 일반적으로 수치 값을 생성하기 위해 이용되는 장비의 허용 오차 범위 내를 의미하거나, $\pm 10\%$, 또는 $\pm 5\%$, 또는 $\pm 1\%$ 를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같은 '실질적으로'라는 용어는 대부분, 또는 거의 전부, 또는 전부, 또는 약 51% 내지 약 100% 범위 내의 양을 의미한다. 또한, 본 명세서의 예들은 단지 예시적인 것으로 의도된 것이며, 제한이 아닌 논의의 목적으로 제시된다.

[0023] 본 명세서에 설명된 원리들의 일부 실시 예들에 따르면, 멀티뷰 백라이트(100)가 제공된다. 도 2a는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 백라이트(100)의 단면도를 도시한다. 도 2b는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 백라이트(100)의 사시도를 도시한다.

[0024] 멀티뷰 백라이트(100)는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)의 어레이를 포함한다. 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들

(100)의 어레이는 멀티뷰 백라이트(100)의 제 1 표면에 또는 이에 인접하여 위치할 수 있다. 멀티뷰 백라이트(100)는 2개의 실질적으로 평행한 대향되는 평면형 표면들(즉, 상단 및 하단 표면)을 갖는 기관(100')을 포함하는 '슬래브(slab)' 또는 실질적으로 편평한 블록으로서 형상화될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 예를 들어 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)의 어레이는 기관(100')의 제 1 표면 또는 제 2 표면 상에 위치할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)의 어레이는 예를 들어 멀티뷰 백라이트(100) 또는 기관(100')의 내부에, 즉 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 위치할 수 있다.

[0025] 도시된 바와 같이, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들의 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 서로 이격되어 있다. 특히, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들의 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 멀티뷰 백라이트(100)의 범위에 걸쳐 서로 이격되어 있을 수 있다. 또한, 다양한 실시 예들에 따르면, 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 일반적으로 유한한 공간만큼 서로 분리되어 있으며 개별적이고 구분되는 소자들을 나타낸다. 즉, 본 명세서의 정의에 의하면, 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 유한한(즉, 0이 아닌) 방출기 간 거리(예를 들어, 유한한 중심 간 거리)에 따라 서로 이격되어 있다. 또한, 일부 실시 예들에 따르면, 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 일반적으로 서로 교차되거나, 중첩되거나 또는 다른 방식으로 접촉되지 않는다. 즉, 어레이의 각각의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 일반적으로 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110) 중 다른 것들로부터 구분되고 분리되어 있다.

[0026] 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110) 내에서 서로 인접하게 배열된 복수의 컬러 영역들을 포함한다. 도 3a는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110) 내에서 서로 인접하게 배열된 복수의 컬러 영역들(115)을 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 평면도를 도시한다. 도 3b는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110) 내에서 서로 인접하게 배열된 복수의 컬러 영역들(115)을 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 측면도를 도시한다. 도시된 실시 예에서, 도시된 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 3개의 상이한 컬러 영역들(115a, 115b, 115c)을 포함한다. 그러나, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 임의의 개수의 컬러 영역들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는 2개의 컬러 영역들, 또는 4개의 컬러 영역들을 포함할 수 있다. 컬러 영역들(115)은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110) 내에서 서로 인접하게 배열된다. 도시된 실시 예에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 컬러 영역들은 구별된다. 즉, 각각의 컬러 영역(115)은 인접한 컬러 영역(115)과 구분되고 이로부터 분리되어 있으며, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 컬러 영역들(115) 간에 중첩이 존재하지 않는다. 예를 들어, 컬러 영역(115a)은 컬러 영역(115b) 또는 컬러 영역(115c)으로부터 분리되어 있고 이로부터 구분되며, 이들 중 어느 것보다 중첩되지 않는다. 다른 실시 예들에서, 인접한 컬러 영역들(115)은 서로 중첩될 수 있으며, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 일부는 2개 이상의 컬러 영역들의 일부일 수 있다.

[0027] 다시 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 복수의 컬러 영역들 중 상이한 컬러 영역들의 컬러들에 대응되는 상이한 컬러들을 갖는 복수의 지향성 광빔들(102)로서 광을 방출하도록 구성된다. 특히, 도 2a는 지향성 광빔들(102)을 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)로부터 멀어지게 지향되는 것으로 묘사된 복수의 발산하는 화살표들로서 도시한다. 따라서, 도 3a 및 도 3b에 도시된 실시 예에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 복수의 컬러 영역들 중 상이한 컬러 영역들(115a, 115b, 115c)의 상이한 컬러들에 대응되는 상이한 컬러들을 갖는 복수의 지향성 광빔들로서 광을 방출하도록 구성된다. 특히, 각각의 컬러 영역(115)은 자신의 고유한 컬러를 갖는 광을 방출하도록 구성된다.

[0028] 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 멀티뷰 백라이트(100)는 광학 확산체(120)를 더 포함한다. 광학 확산체(120)는 컬러 영역들(115) 각각으로부터의 복수의 지향성 광빔들 중 지향성 광빔들(102)을 확산시켜 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 크기와 유사한 범위를 갖는 컬러 영역들(115) 각각의 이미지를 제공하도록 구성된다. 광학 확산체(120)는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)에 의해 방출되는 지향성 광빔들(102)을 인터셉트(intercept)하도록 배치되며, 지향성 광빔들(102)이 방출되는 멀티뷰 백라이트(100)의 표면에 인접하게 위치할 수 있다.

[0029] 도 4는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 측면도를 도시한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 크기(Δ)를 갖는 것으로 도시되었다. 도시된 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 컬러 영역들(115)을 포함한다. 특히, 도 4에 도시된 컬러 영역들(115)은 방출광의 3개의 상이한 컬러들을 나타내는 3개의 상이한 컬러 영역들(115a, 115b, 115c)을 포함한다. 도시된 바와 같이, 컬러 영역들은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110) 상에서 서로 인접하며, 각각의 컬러 영역(115)은 크기($\Delta/3$)를 갖는다. 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 각각의 컬러 영역(115)은 복수의 컬러 영역들 중 상이한 컬러 영역들(115a, 115b, 115c)의 상이한 컬러들에 대응되는 상이한 컬러들을 갖는 복수의 지향성 광빔들로서 광

을 각각 방출하도록 구성된다.

[0030] 컬러 영역들(115)에 의해 방출되는 지향성 광빔들은 지향성 광빔들이 방출되는 멀티뷰 백라이트(100)의 표면에 인접하게 배치된 광학 확산체(120)에 의해 인터셉트되고 이를 통과한다. 광학 확산체(120)는 컬러 영역들(115) 각각으로부터의 지향성 광을 확산시키는 역할을 한다. 컬러 영역들에 의해 방출되는 광에 대해 광학 확산체(120)가 미치는 효과는, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 크기(Δ)와 대등한 범위를 갖는 컬러 영역들(115) 각각의 이미지(125)를 제공한다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 광학 확산체(120)는 크기(Δ)를 갖는 적색(R) 영역(115a)의 이미지(125a)를 제공한다. 마찬가지로, 도시된 바와 같이, 녹색(G) 영역(115b)의 이미지(125b)가 광학 확산체(120)에 의해 제공되고, 청색(B) 영역(115c)의 이미지(125c)가 광학 확산체(120)에 의해 제공된다. 이미지(125a)와 마찬가지로, 이미지들(125b, 125c) 각각은 광학 확산체(120)에 의해 제공되기 때문에 크기(Δ)를 갖는다. 멀티뷰 백라이트(100)가 멀티뷰 디스플레이에 이용되는 경우, 이미지(125)는 멀티뷰 디스플레이의 광 밸브 어레이에 대응되는 위치에서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 크기(Δ)와 대등한 범위를 가질 수 있다. 결과적으로, 광 밸브 어레이의 관점에서, 광 밸브 어레이를 조명하는 컬러 영역들(115)의 이미지들(125) 각각은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 크기(Δ)를 갖는데, 즉 컬러 영역(115)의 겉보기(apparent) 크기는 크기(Δ)이다.

[0031] 예를 들어, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 갖는 광을 각각 방출하도록 구성된 복수의 컬러 영역들(115)을 갖는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)를 포함하는 멀티뷰 백라이트(100)는 RGB 멀티뷰 디스플레이에 이용될 수 있다. 다른 실시 예들에서, 복수의 컬러 영역들(115)은 적색, 녹색 및 청색 이외에 또는 이에 부가하여 다른 컬러들을 갖는 광을 방출하도록 구성된 컬러 영역들(115)을 포함할 수 있다. 예를 들어(미도시), 다른 실시 예에서의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 적색, 녹색, 청색 및 황색을 갖는 광을 각각 방출하도록 구성된 복수의 컬러 영역들(115)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)를 포함하는 멀티뷰 백라이트(100)는 RGBY 멀티뷰 디스플레이에서 이용될 수 있다.

[0032] 일부 실시 예들에서, 광학 확산체(120)는 상이한 컬러 영역들(115) 각각으로부터의 복수의 지향성 광빔들(102)을 상이한 컬러 영역들의 인접한 배열에 대응되는 방향을 따라 확산시키도록 구성된 1차원(1D) 확산체이다. 다시 도 4를 참조하면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 컬러 영역들(115)은 x-방향을 따라 특정한 순서로 공간적으로 배열되거나 정렬된다. 특히, 도시된 바와 같이, x-방향을 따라 적색(R) 영역(115a) 다음에 인접한 녹색(G) 영역(115b)이 있고, 그 다음에 녹색(G) 영역(115b)에 인접한 청색(B) 영역(115c)이 있다. 광학 확산체(120)는 컬러 영역들(115, 115a, 115b, 115c) 각각에 의해 방출되는 복수의 지향성 광빔들을 x-방향을 따라 확산시키도록 구성된다. 예를 들어, 도시된 실시 예에서, x-방향을 멀티뷰 백라이트(100)의 길이에 대응될 수 있다. 따라서, 광학 확산체(120)는 지향성 광빔들(102)을 멀티뷰 백라이트(100)의 길이를 따라 확산시키도록 구성된다. 예를 들어, 다른 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 컬러 영역들(115)은 다른 방향(예를 들어, 멀티뷰 백라이트(100)의 폭에 대응되는 y-방향을 따라 정렬될 수 있고, 광학 확산체(120)는 지향성 광빔들(102)을 멀티뷰 백라이트(100)의 폭을 따라 또는 y-방향으로 확산시키도록 구성될 수 있다.

[0033] 도 2a 및 도 2b는 광 밸브들(130)의 어레이를 더 도시한다. 광 밸브들(130)의 어레이는 복수의 지향성 광빔들 중 지향성 광빔들(102)을 변조하도록 구성된다. 다양한 실시 예들에서, 액정 광 밸브들, 전기 영동 광 밸브들 및 전기 습윤 기반의 광 밸브들 중 하나 이상을 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 상이한 유형의 광 밸브들이 광 밸브 어레이의 광 밸브들(130)로서 이용될 수 있다. 예를 들어, 광 밸브 어레이는 멀티뷰 백라이트(100)를 이용하는 멀티뷰 디스플레이의 일부일 수 있으며, 본 명세서에서의 논의를 용이하게 하기 위해 멀티뷰 백라이트(100)와 함께 도 2a 및 도 2b에 도시되었다. 따라서, 도시된 바와 같이, 지향성 광빔들(102)의 주 각도 방향들은 멀티뷰 디스플레이의 뷰 방향들에 대응된다.

[0034] 이러한 실시 예들에서, 광 밸브들의 어레이의 광 밸브(130)는 복수의 컬러 서브 픽셀들(135)을 포함한다. 복수의 컬러 서브 픽셀들 중 컬러 서브 픽셀들(135)은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 복수의 컬러 영역들 내의 상이한 컬러 영역들(115)에 대응되는 컬러들을 갖는다. 도 5는 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 복수의 컬러 서브 픽셀들(135)을 포함하는 광 밸브(130) 및 멀티뷰 백라이트(100)의 일부의 단면도를 도시한다. 멀티뷰 백라이트(100)는 복수의 컬러 영역들(115), 예를 들어 도시된 바와 같이 적색(R) 영역(115a), 녹색(G) 영역(115b) 및 청색(B) 영역(115c)을 갖는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)를 포함한다. 광 밸브들(130)의 컬러 서브 픽셀들(135)은 복수의 컬러 영역들 중 컬러 영역들(115)의 컬러들에 대응된다. 특히, 도시된 광 밸브(130)는 RGB 멀티뷰 디스플레이의 일부로서 적색(R) 서브 픽셀(135a), 녹색(G) 서브 픽셀(135b) 및 청색(B) 서브 픽셀(135c)을 갖는다.

- [0035] 또한, 복수의 컬러 영역들(115) 중 상이한 컬러 영역들(115)의 공간적 배열은 도 5의 광 밸브의 컬러 서브 픽셀들(135)의 공간적 배열에 대응된다. 즉, 제한이 아닌 예로서, 도시된 바와 같이, 광 밸브들(130)은 x-방향으로 적색(R) 서브 픽셀들(135a), 녹색(G) 서브 픽셀들(135b) 및 청색(B) 서브 픽셀들(135c)의 반복되는 패턴으로 배열된 컬러 서브 픽셀들(135)을 포함한다. 또한, 도 5에서, 도시된 바와 같이, 복수의 컬러 영역들 중 컬러 영역들(115)의 공간적 배열은 광 밸브들(130)의 컬러 서브 픽셀들(135)의 공간적 배열을 따른다(mirror). 또한, 복수의 컬러 영역들 중 컬러 영역들(115)은 컬러 서브 픽셀들(135)과 동일한 방식으로 배열될 수 있는 데, 즉 x-방향으로 적색(R) 영역(115a) 다음에 녹색(G) 영역(115b)이 있고 그 다음에 청색(B) 영역(115c)이 있다. 광 밸브들(130)의 어레이가 컬러 서브 픽셀들(135)의 다른 공간적 배열을 포함하는 다른 실시 예에서, 복수의 컬러 영역들(115)의 공간적 배열은 컬러 서브 픽셀들(135)의 이러한 다른 공간적 배열을 유사하게 따르거나 이와 동일할 수 있다.
- [0036] 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 크기는 멀티뷰 디스플레이의 광 밸브(130)의 크기와 유사하다. 본 명세서에서, '크기(size)'는 길이, 폭 또는 면적을 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 다양한 방식들 중 임의의 것으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 광 밸브(130)의 크기는 그 길이일 수 있고, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 유사한 크기는 또한 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 길이일 수 있다. 다른 예에서, 크기는 면적을 지칭할 수 있고, 따라서 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 면적은 광 밸브(130)의 면적과 유사할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 크기는 광 밸브의 크기와 유사하고, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기는 광 밸브의 크기의 약 25% 내지 약 200% 사이이다. 다른 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 유사한 크기는 약 50% 내지 약 150% 사이일 수 있다. 예를 들어, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기는 광 밸브의 크기와 거의 동일할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)와 광 밸브(130)의 유사한 크기는 광 밸브 어레이에서 무아레(Moiré)(즉, 무아레 패턴의 생성)를 완화시키거나 심지어 방지할 수 있다.
- [0037] 또한, 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 컬러 영역들(115) 각각의 크기는 또한 광 밸브 어레이의 광 밸브(130)의 대응하는 컬러 서브 픽셀(135)의 크기와 유사하다. 예를 들어, RGB 멀티뷰 디스플레이(그 일부가 도 5에 묘사됨)에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 3개의 컬러 영역들(115)을 포함하고, 광 밸브(130)는 3개의 컬러 서브 픽셀들(135a, 135b, 135c)을 포함한다. 컬러 영역들(115) 각각은 광 밸브(130)의 컬러 서브 픽셀(135)의 크기와 유사한 크기를 갖는다. 일부 실시 예들에서, 컬러 영역들(115)과 컬러 서브 픽셀들(135) 각각의 유사한 크기는 또한 광학 확산체(120)에 의한 확산 이후에 광 밸브 어레이에서의 무아레를 완화시키거나 심지어 방지할 수 있다.
- [0038] 일부 실시 예들에서, 멀티뷰 백라이트(100)는 도광체를 더 포함한다. 예를 들어, 기관(100')은 도광체일 수 있거나 도광체를 포함할 수 있다. 도 6은 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 백라이트(100)의 단면도를 도시한다. 도시된 바와 같이, 멀티뷰 백라이트(100)는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)의 어레이, 광학 확산체(120) 및 도광체(140)를 포함한다. 도광체(140)는 도광체의 길이를 따라 광을 안내된 광(104)(즉, 안내된 광빔(104))으로서 안내하도록 구성된다. 예를 들어, 도광체(140)는 광학 도파로(optical waveguide)로서 구성된 유전체 재료를 포함할 수 있다. 유전체 재료는 유전체 광학 도파로를 둘러싸는 매질의 제 2 굴절률보다 큰 제 1 굴절률을 가질 수 있다. 예를 들어, 굴절률들의 차이는 도광체(140)의 하나 이상의 안내 모드에 따라 안내된 광(104)의 내부 전반사를 용이하게 하도록 구성된다. 또한, 도 6에는 광 밸브들의 어레이 및 복수의 지향성 광빔들(102)이 도시되었다.
- [0039] 다양한 실시 예들에 따르면, 도광체(140)는 연장된, 광학적으로 투명한 실질적으로 평면형 시트의, 유전체 재료를 포함하는 슬래브 또는 판 광학 도파로(즉, 판 도광체)일 수 있다. 실질적으로 평면형 시트의 유전체 재료는 내부 전반사를 이용하여 안내된 광(104)을 안내하도록 구성된다. 다양한 실시 예들에 따르면, 도광체(140)의 광학적으로 투명한 재료는 다양한 유형의 유리(예를 들어, 실리카 유리(silica glass), 알칼리-알루미노실리케이트 유리(alkali-aluminosilicate glass), 보로실리케이트 유리(borosilicate glass) 등), 실질적으로 광학적으로 투명한 플라스틱들 또는 중합체들(예를 들어, 폴리(메틸 메타크릴레이트)(poly(methyl methacrylate)) 또는 '아크릴 유리(acrylic glass)', 폴리카보네이트(polycarbonate) 등) 중 하나 이상을 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 다양한 유전체 재료들 중 임의의 것으로 구성되거나 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 도광체(140)는 도광체(140)의 표면(예를 들어, 제 1 표면 및 제 2 표면 중 하나 또는 모두)의 적어도 일부 상에 클래딩 층(cladding layer)(미도시)을 더 포함할 수 있다. 일부 예들에 따르면, 클래딩 층은 내부 전반사를 더 용이하게 하기 위해 이용될 수 있다.

[0040] 다양한 실시 예들에 따르면, 도광체(140)는 도광체(140)의 제 1 표면(예를 들어, 전방 또는 상단 표면 또는 앞쪽 또는 위쪽)과 제 2 표면(예를 들어, 후방 또는 하단 표면 또는 뒤쪽 또는 아래쪽) 사이에서 0이 아닌 전과 각도로 내부 전반사에 따라 안내된 광(104)을 안내하도록 구성된다. 특히, 안내된 광(104)은 도광체(140)의 제 1 표면과 제 2 표면 사이에서 0이 아닌 전과 각도로 반사 또는 '바운싱(bouncing)'됨으로써 전과한다. 일부 실시 예들에서, 광의 상이한 컬러들을 포함하는 복수의 안내된 광빔들(104)은 상이한 컬러별 0이 아닌 전과 각도들 각각으로 도광체(140)에 의해 안내될 수 있다. 도시의 단순화를 위해 도 6에는 0이 아닌 전과 각도가 도시되지 않았음에 유의한다. 그러나, 도 6에서 전과 방향(103)을 묘사하는 굵은 화살표는 도광체의 길이를 따르는 안내된 광(104)의 일반적인 전과 방향을 도시한다. 또한, 안내된 광(104)으로서 안내되는 광은, 예를 들어 도 6에 도시된 바와 같이 도광체(140)의 에지(edge)에 광학적으로 연결된 광원(150)에 의해 제공될 수 있다.

[0041] 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 도광체의 길이를 따라 서로 이격되어 있다. 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 도광체(140)의 제 1(또는 '상단') 표면에 또는 이에 인접하여 위치할 수 있다. 다른 실시 예들에서, 예를 들어 도 6에 도시된 바와 같이, 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 도광체(140)의 제 2(또는 '하단') 표면 상에 위치할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)은 제 1 및 제 2 표면들 사이에서 이 표면들로부터 떨어져서 도광체(140) 내부에 위치할 수 있다.

[0042] 다양한 실시 예들에 따르면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 도광체(140)로부터 광을 복수의 지향성 광빔들(102)로서 산란시키도록 구성된다. 다양한 실시 예들에 따르면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 안내된 광(104)의 일부를 지향성 광빔들(102)로서 산란시키도록 구성된 다수의 상이한 구조물들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상이한 구조물들은 회절 격자(diffraction grating), 미세 반사 소자(micro-reflective element), 미세 굴절 소자(micro-refractive element) 또는 이들의 다양한 조합을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시 예들에서, 회절 격자를 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 안내된 광의 일부를 특정한 컬러들에 따라 또는 특정한 컬러들을 갖는 복수의 지향성 광빔들로서 회절적으로 산란시키도록 구성된다. 따라서, 예를 들어, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 '컬러 맞춤형' 회절 격자를 포함할 수 있다. 다른 실시 예들에서, 미세 반사 소자를 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 안내된 광의 일부를 복수의 지향성 광빔들로서 반사적으로 산란시키도록 구성되고, 또는 미세 굴절 소자를 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 안내된 광의 일부를 굴절에 의해 또는 굴절을 이용하여 복수의 지향성 광빔들로서 산란(즉, 안내된 광의 일부를 굴절적으로 산란)시키도록 구성된다. 이러한 실시 예들에서, 반사성 산란 및 굴절성 산란은 컬러별 또는 컬러 맞춤형 방식으로 제공될 수 있다. 이와 같이, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 '컬러 맞춤형' 미세 반사 소자 또는 '컬러 맞춤형' 미세 굴절 소자 중 하나 또는 둘 다를 포함할 수 있다.

[0043] 일부 실시 예들에서, x-방향을 따라 광학 확산체(120)에 의해 제공되는 최적 확산(δn_x) (예를 들어, 광선 확산)은 식(2)으로 주어질 수 있다.

$$\delta n_x = \frac{n \cdot \Delta}{c \cdot t} \quad (2)$$

[0045] 여기서, n 은 도광체(140)의 유효 굴절률, Δ 는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)의 크기, c 는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110) 내의 컬러 영역들(115)의 개수, t 는 도광체(140)의 두께이다. 또한, 확산(δn_x)은 식(3)으로 주어진 바와 같이 도광체(140)의 표면에 수직이고 각도 단위의 확산각(γ)과 관련될 수 있다.

$$\delta n_x = n \cdot \sin(\gamma) \quad (3)$$

[0047] 보다 일반적으로, 예를 들어 후술될 바와 같이 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)에서 능동 광학 방출기들이 이용되는 경우, 두께(t)는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)와 광학 확산체(120) 간의 거리일 수 있다는 점에 유의한다.

[0048] 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 복수의 능동 광학 방출기들을 포함한다. 특히, 복수의 컬러 영역들 중 각각의 컬러 영역(115)은 능동 광학 방출기를 포함할 수 있다. 컬러 영역들(115)의 능동 광학 방출기는 상이한 컬러 영역(115)의 컬러에 대응되는 컬러를 갖는 광을 방출하도록 구성된다. 따라서, 예를 들어, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)는 적색, 녹색 및 청색을 갖는 광을 각각 방출하도록 구성된 3개의 인접한 능동

광학 방출기들을 포함할 수 있다. 능동 광학 방출기는 복수의 지향성 광빔들(102)로서 광을 방출하도록 구성된 임의의 개수의 상이한 광학 방출기들을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 능동 광학 방출기는, 미세 발광 다이오드(μ LED) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 예를 들어, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)가 능동 광학 방출기들을 포함하는 경우, 멀티뷰 백라이트(100)는 도광체(140) 대신에 능동 광학 방출기들을 지지하는 기관(100')을 포함할 수 있다는 점에 유의한다. 그러나, 일부 실시 예들에서, 능동 광학 방출기들이 이용되는 경우 도광체(140)가 기관(100')으로서 기능할 수도 있다.

[0049] 본 명세서에 설명된 원리들의 일부 실시 예들에 따르면, 멀티뷰 디스플레이(200)가 제공된다. 도 7은 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 멀티뷰 디스플레이(200)의 블록도를 도시한다. 멀티뷰 디스플레이(200)는, 예를 들어 도 7에 화살표들로서 도시된 지향성 광빔들로서 광을 방출하도록 구성된 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(210)의 어레이를 포함한다. 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(210)은 전술한 멀티뷰 백라이트(100)의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(110)과 실질적으로 유사할 수 있다. 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(210)은 멀티뷰 디스플레이(200)의 멀티뷰 백라이트의 기관(예를 들어, 도광체)의 제 1 또는 제 2 표면 상에 위치할 수 있다. 또한, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(210)은 서로 이격되어 멀티뷰 백라이트의 기관의 표면에 걸쳐 퍼져 있을 수 있다. 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)는 대응하는 광의 상이한 컬러들을 방출하도록 구성된 복수의 상이한 컬러 영역들을 포함한다. 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)는 임의의 개수의 컬러 영역들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)는 2개의 컬러 영역들 또는 4개의 컬러 영역들을 포함할 수 있다. 또한, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)의 컬러 영역들 각각은 상이한 컬러일 수 있거나 대등하게는 상이한 컬러의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)는 적색 영역, 녹색 영역 및 청색 영역을 포함할 수 있다. 이와 같이, 각각의 컬러 영역은 그 자신의 컬러에 대응되는 광을 방출하도록 구성될 수 있다. 즉, 적색 영역은 적색을 갖는 광을 방출하도록 구성되고, 녹색 영역은 녹색을 갖는 광을 방출하도록 구성되며, 청색 영역은 청색을 갖는 광을 방출하도록 구성된다. 컬러 영역들은 멀티뷰 디스플레이(200)의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210) 내에서 서로 인접하게 배열될 수 있다.

[0050] 도 7에 도시된 멀티뷰 디스플레이(200)는, 광의 상이한 컬러들에 대응되는 컬러 서브 픽셀들을 포함하며 멀티뷰 이미지를 제공하기 위해 지향성 광빔들을 변조하도록 구성된 광 밸브들(220)의 어레이를 더 포함한다. 특히, 다양한 실시 예들에 따르면, 광 밸브 어레이의 광 밸브(220)의 컬러 서브 픽셀은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)의 컬러 영역에 의해 방출되는 광의 컬러에 대응된다. 즉, 광 밸브 어레이의 광 밸브(220)는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)의 복수의 상이한 컬러 영역들의 각각의 컬러 영역들에 대응되는 컬러들을 갖는 한 세트의 컬러 서브 픽셀들을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 광 밸브 어레이의 광 밸브들(220)은 전술한 멀티뷰 백라이트(100)와 관련된 멀티뷰 디스플레이의 광 밸브들(130)과 실질적으로 유사할 수 있다. 따라서, 액정 광 밸브들, 전기 영동 광 밸브들 및 전기 습윤 기반의 광 밸브들 중 하나 이상을 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는, 상이한 유형의 광 밸브들이 광 밸브 어레이의 광 밸브들(220)로서 이용될 수 있다.

[0051] 일부 실시 예들에서, 복수의 상이한 컬러 영역들 중 제 1 컬러 영역은 적색을 갖는 광을 방출하도록 구성되고, 복수의 상이한 컬러 영역들 중 제 2 컬러 영역은 녹색을 갖는 광을 방출하도록 구성되며, 복수의 상이한 컬러 영역들 중 제 3 컬러 영역은 청색을 갖는 광을 방출하도록 구성된다. 이와 대응되게, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)에 대응되는 광 밸브(220)의 제 1 컬러 서브 픽셀을 적색을 갖는다. 마찬가지로, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)에 대응되는 광 밸브(220)의 제 2 컬러 서브 픽셀을 녹색을 갖고, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)에 대응되는 광 밸브(220)의 제 3 컬러 서브 픽셀을 청색을 갖는다. 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내의 복수의 상이한 컬러 영역들의 컬러 영역들의 배열은, 대응하는 컬러들을 갖는 컬러 서브 픽셀들의 배열에 대응된다.

[0052] 도 7에 도시된 바와 같이, 멀티뷰 디스플레이(200)는 광 밸브 어레이의 광 밸브들(220)과 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이 사이에 위치하는 광학 확산체(230)를 더 포함한다. 광학 확산체(230)는 복수의 상이한 컬러 영역들 중 각각의 컬러 영역의 광 밸브 어레이에 이미지를 제공하도록 구성되며, 이 이미지는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사한 범위를 갖는다. 일부 실시 예들에서, 광학 확산체(230)는 전술한 멀티뷰 백라이트(100)의 광학 확산체(120)와 실질적으로 유사하다. 특히, 광학 확산체(230)는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사한 범위를 갖는 이미지를 제공하기 위해 복수의 상이한 컬러 영역들 중 각각의 컬러 영역에 의해 방출되는 광을 확산시키도록 구성된다. 전술한 바와 같이, 광학 확산체에 의한 광의 확산의 결과로서, 컬러 영역들 각각은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)의 크기와 유사한 광 밸브에서의 결보기 크기를 갖는다. 일부 실시 예들에서(예를 들어, 전술한 바와 같은), 광학 확산체(230)는 컬러 영역들 각각의 이미지를 제

공하기 위해 복수의 상이한 컬러 영역들 내의 컬러 영역들의 배열 방향에 대응되는 방향으로 광을 확산시키도록 구성된 1차원 확산체이다.

- [0053] 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)의 크기는 광 밸브의 크기와 유사하며, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기는 광 밸브의 크기의 약 25% 내지 약 200% 사이 또는 약 50% 내지 약 200% 사이이다. 또한, 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)의 상이한 컬러 영역들 각각의 크기는 또한 광 밸브 어레이의 광 밸브(220)의 대응하는 컬러 서브 픽셀의 크기와 유사하다.
- [0054] 일부 실시 예들에서(미도시), 멀티뷰 디스플레이(200)는 도광체의 길이를 따라 광을 안내하도록 구성된 도광체를 더 포함한다. 도광체는 전술한 멀티뷰 백라이트(100)의 도광체(140)와 실질적으로 유사할 수 있다. 특히, 다양한 실시 예들에 따르면, 도광체는 내부 전반사를 이용하여 안내된 광을 안내하도록 구성될 수 있다. 또한, 안내된 광은 도광체에 의해 또는 도광체 내에서 0이 아닌 전파 각도로 안내될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 안내된 광은 시준될 수 있거나 또는 시준된 광빔일 수 있다. 특히, 일부 실시 예들에서, 안내된 광은 시준 계수(σ)에 따라 시준될 수 있거나 또는 시준 계수(σ)를 가질 수 있다.
- [0055] 도광체를 포함하는 다양한 실시 예들에 따르면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(210)은 도광체의 길이를 따라 서로 이격되어 있을 수 있으며, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들(210)은 안내된 광의 일부를 지향성 광빔들로서 도광체로부터 산란시키도록 구성된다. 또한, 지향성 광빔들은 멀티뷰 이미지의 뷰 방향들에 대응되는 주 각도 방향들을 가질 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)은 안내된 광의 일부를 지향성 광빔들로서 산란시키도록 구성된 다수의 상이한 구조물들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 상이한 구조물들은 회절 격자들, 미세 반사 소자들, 미세 굴절 소자들 또는 이들의 다양한 조합을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 다양한 실시 예들에 따르면, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(210)는 광 밸브 어레이의 광 밸브(220)의 크기의 1/4 내지 2배 사이의 크기를 갖는다.
- [0056] 본 명세서에 설명된 원리들의 일부 실시 예들에 따르면, 멀티뷰 디스플레이의 동작 방법이 제공된다. 도 8은 본 명세서에 설명된 원리들에 일치되는 일 실시 예에 따른 일 예로서 방법(300)의 흐름도를 도시한다. 방법(300)은 복수의 컬러 영역들을 포함하는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자를 이용하여 복수의 지향성 광빔들을 방출(310)하는 단계를 포함하며, 복수의 컬러 영역들 중 각각의 컬러 영역은 그 컬러 영역의 컬러에 대응되는 컬러를 갖는 광을 방출한다. 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는 전술한 멀티뷰 백라이트(100)의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자(110)와 실질적으로 유사할 수 있다. 예를 들어, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는 3개의 컬러 영역들을 포함할 수 있다. 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 어레이의 컬러 영역들은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내에서 서로 인접하게 배열될 수 있다.
- [0057] 방법(300)은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사한 범위를 갖는 각각의 컬러 영역의 이미지를 제공하기 위해 광학 확산체를 이용하여 복수의 지향성 광빔들을 확산(320)시키는 단계를 더 포함한다. 일부 실시 예들에서, 광학 확산체는 멀티뷰 백라이트(100)와 관련하여 전술한 광학 확산체(120)와 실질적으로 유사할 수 있다. 따라서, 광학 확산체는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들에 의해 방출되는 지향성 광빔들을 인터셉트하도록 배치될 수 있으며, 또한 지향성 광빔들이 방출되는 멀티뷰 디스플레이의 멀티뷰 백라이트의 표면에 인접하게 위치될 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는 크기(Δ)를 가질 수 있으며, 예를 들어 각각이 크기($\Delta/3$)를 갖는 3개의 컬러 영역들을 포함할 수 있다. 광학 확산체를 이용하여 확산(320)시키는 것은 3개의 컬러 영역들 각각에 의해 방출되는 광을 확산시키는 역할을 하며, 컬러 영역들 각각에 대해 멀티뷰 디스플레이의 광 밸브에 제공되는 이미지는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기(Δ)(즉, 물리적 크기)와 동등한 범위를 가질 수 있다. 일부 실시 예들에서, 컬러 영역에 대해 제공되는 크기(Δ)를 갖는 이미지는 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 다른 컬러 영역에 대해 제공되는 크기(Δ)를 갖는 이미지와 중첩될 수 있다.
- [0059] 도 8에 도시된 바와 같이, 방법(300)은 멀티뷰 이미지를 제공하기 위해 광 밸브들의 어레이를 이용하여 복수의 지향성 광빔들을 변조(330)하는 단계를 더 포함하며, 광 밸브 어레이의 광 밸브는 복수의 컬러 영역들 중 컬러 영역들의 컬러에 대응되는 컬러들을 갖는 복수의 컬러 서브 픽셀들을 갖는다. 일부 실시 예들에서, 광 밸브 어레이의 광 밸브는 전술한 멀티뷰 백라이트(100)와 함께 이용되는 광 밸브(130)와 실질적으로 유사할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 광 밸브의 컬러 서브 픽셀들 또는 대등하게는 광 밸브들의 어레이의 컬러 서브 픽셀들은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 복수의 컬러 영역들 내의 상이한 컬러 영역들에 대응되는 컬러들을 갖는다. 즉, 광

밸브의 각각의 컬러 서브 픽셀은 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 상이한 컬러 영역에 대응된다.

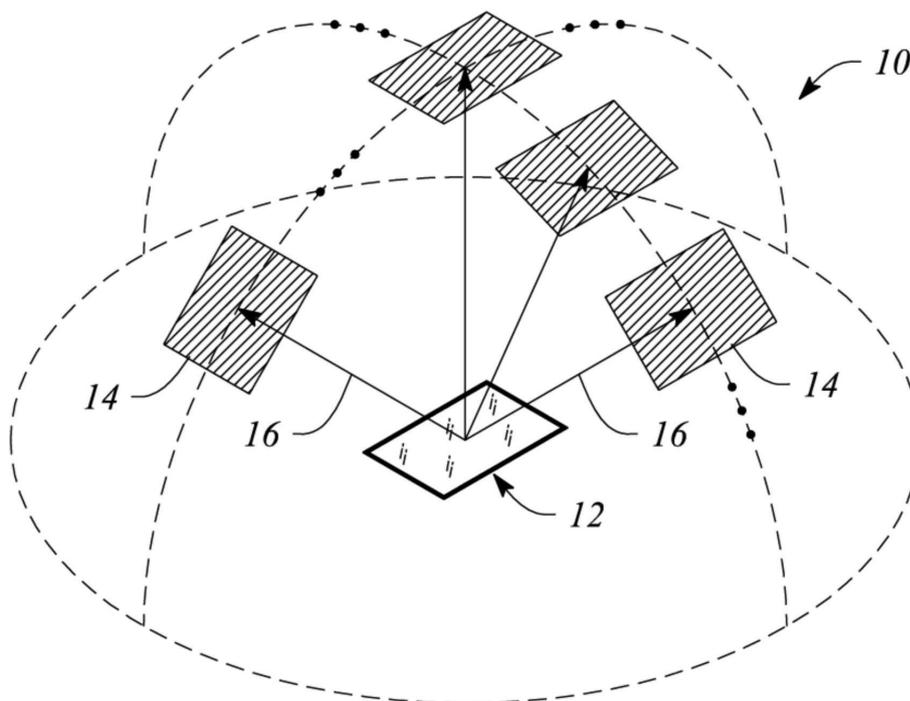
[0060] 일부 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자 내의 복수의 컬러 영역들 중 컬러 영역들의 공간적 배열은 광 밸브 어레이의 광 밸브의 컬러 서브 픽셀들의 공간적 배열에 대응된다. 예를 들어, 광 밸브들의 컬러 서브 픽셀들은 적색 서브 픽셀들, 녹색 서브 픽셀들 및 청색 서브 픽셀들의 반복되는 패턴으로 배열될 수 있다. 복수의 컬러 영역들 중 상이한 컬러 영역들의 공간적 배열은 광 밸브의 컬러 서브 픽셀들의 공간적 배열을 따를 수 있다. 따라서, 일부 실시 예들에서, 복수의 컬러 영역들 중 상이한 컬러 영역들은 컬러 서브 픽셀들과 동일한 방식으로 배열될 수 있는데, 즉 적색 영역 다음에 녹색 영역이 있고 그 다음에 청색 영역이 있다. 또한, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기는 광 밸브의 크기와 유사할 수 있다.

[0061] 일부 실시 예들에서(미도시), 지향성 광빔들을 방출(310)하는 단계는 도광체 내에서 광을 안내된 광으로서 안내하는 단계를 포함한다. 일부 실시 예들에서, 도광체는 멀티뷰 백라이트(100)의 도광체(140)와 실질적으로 유사할 수 있으며, 광은 도광체의 대향되는 내부 표면들 사이에서 0이 아닌 전파 각도로 안내될 수 있다. 이러한 실시 예들에서, 지향성 광빔들을 방출(310)하는 단계는 지향성 광빔들을 제공하기 위해 컬러 맞춤형 멀티빔 소자를 이용하여 안내된 광의 일부를 산란시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 다른 실시 예들에서, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자는 예를 들어 멀티뷰 백라이트(100)와 관련하여 전술한 바와 같은 능동 광학 방출기를 포함할 수 있다.

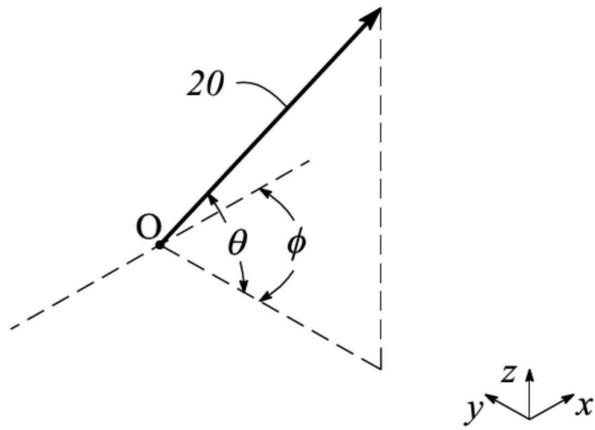
[0062] 이상에서는, 컬러 맞춤형 멀티빔 소자들의 어레이 및 컬러 맞춤형 멀티빔 소자의 크기와 유사한 범위를 갖는 상이한 컬러 영역들 각각의 이미지를 제공하기 위해 상이한 컬러 영역들 각각으로부터의 지향성 광빔들을 확산시키도록 구성된 광학 확산체를 포함하는 멀티뷰 백라이트 및 멀티뷰 디스플레이의 예들 및 실시 예들이 설명되었다. 전술한 예들은 단지 본 명세서에 설명된 원리들을 나타내는 많은 구체적인 예들 중 일부를 예시하는 것임을 이해하여야 한다. 명백히, 당업자는 다음의 청구 범위에 의해 정의되는 범위를 벗어나지 않고 수 많은 다른 구성들을 쉽게 고안할 수 있다.

도면

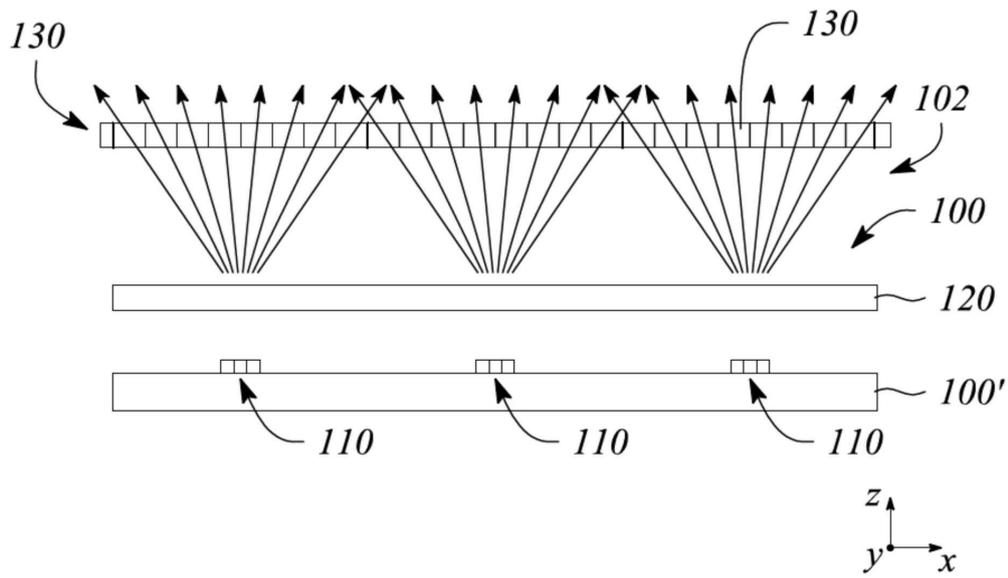
도면1a



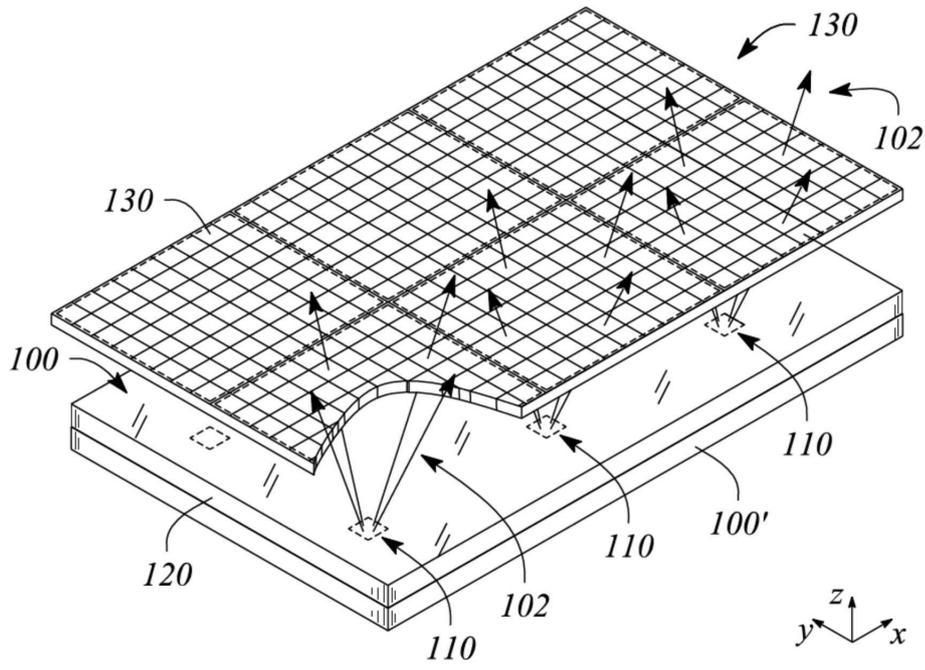
도면1b



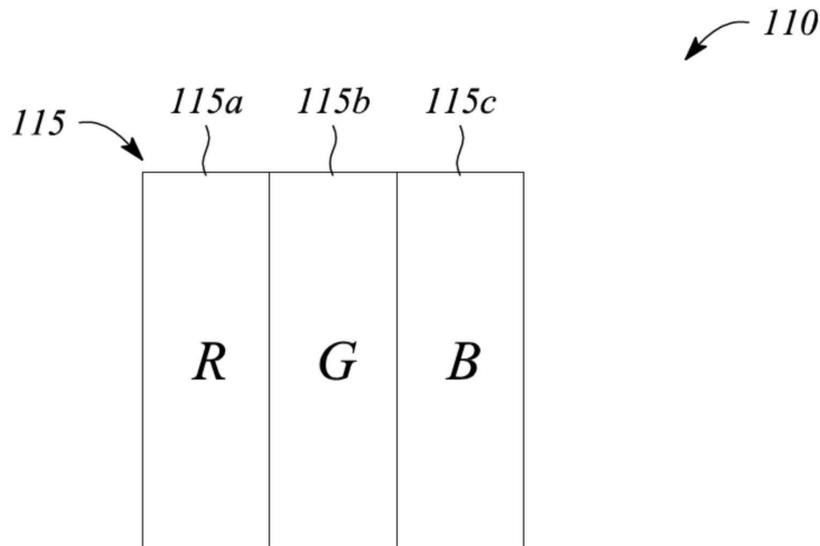
도면2a



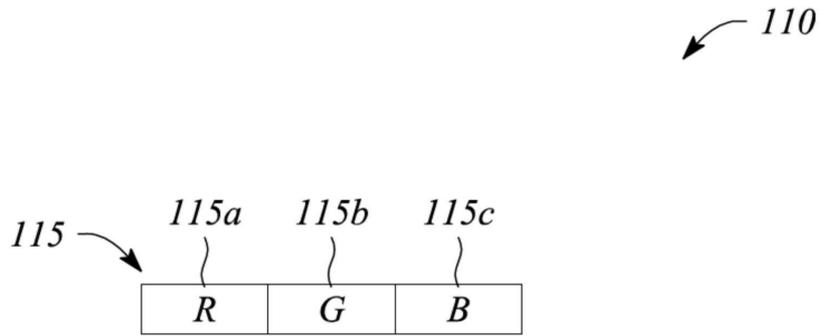
도면2b



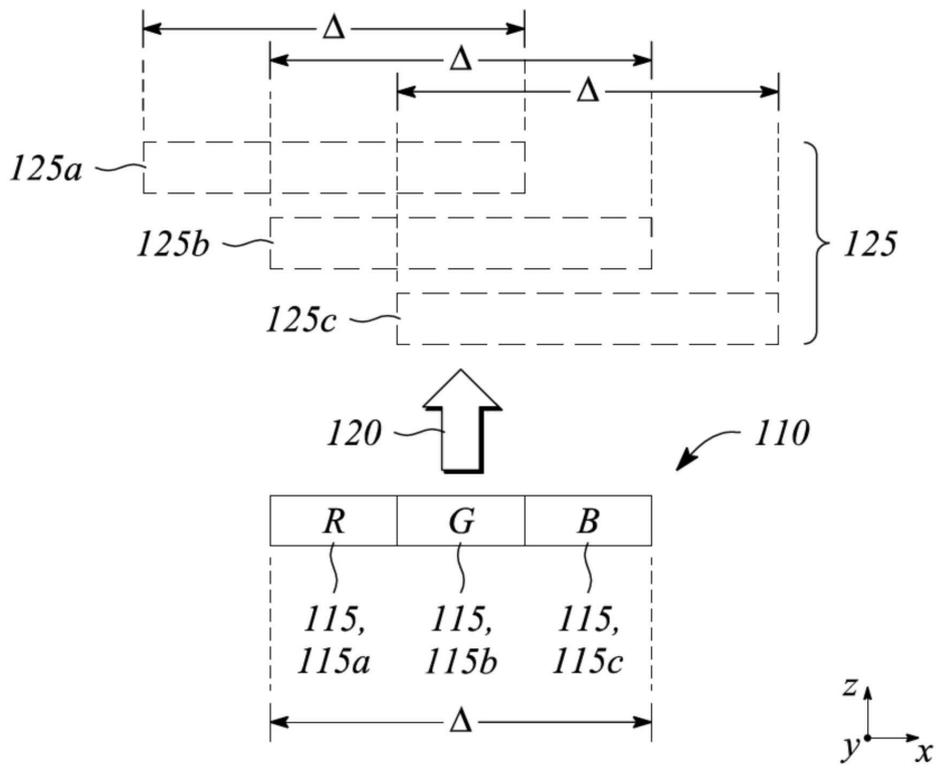
도면3a



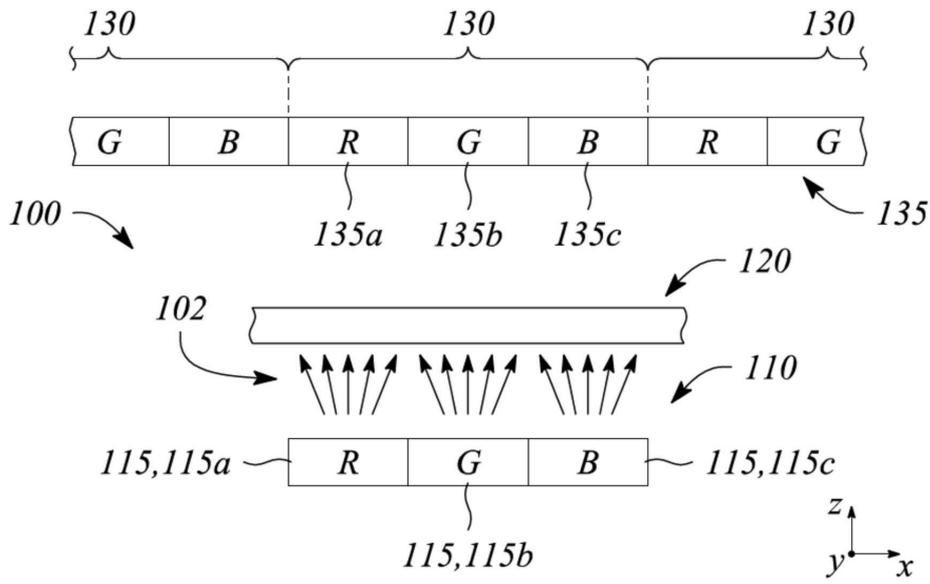
도면3b



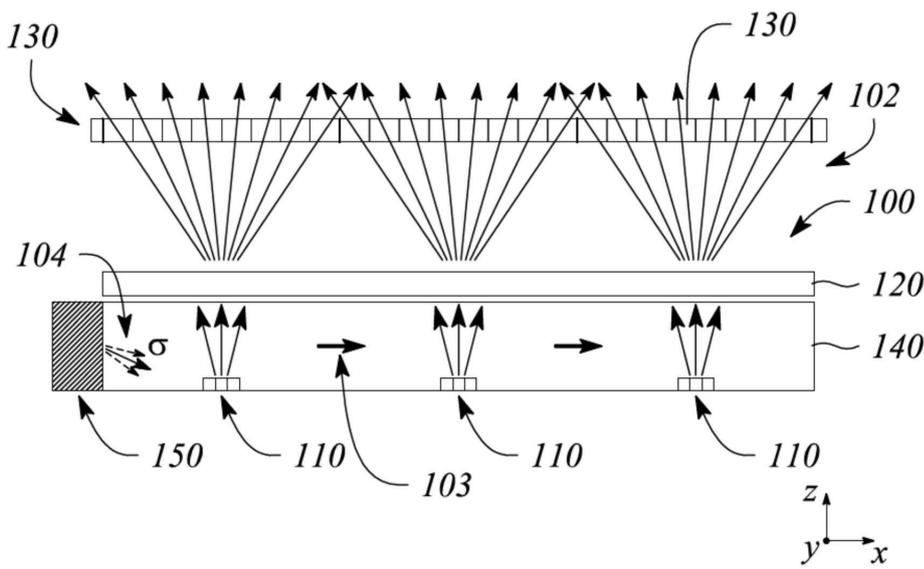
도면4



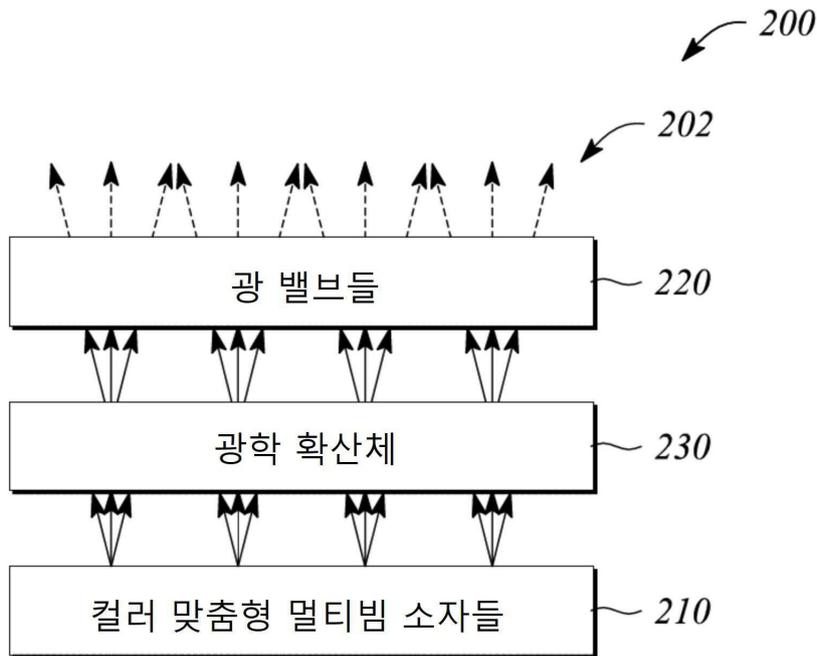
도면5



도면6



도면7



도면8

