



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0083207
(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 26/00 (2020.01) F21V 8/00 (2016.01)
G02B 3/00 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 26/005 (2013.01)
G02B 3/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0148091
(22) 출원일자 2019년11월18일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
62/786,725 2018년12월31일 미국(US)
16/354,057 2019년03월14일 미국(US)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
클라케 니젤
미국 캘리포니아주 94043 마운틴뷰 클리드 에비뉴 665
페르디세스- 곤잘레스, 세르지오
미국 캘리포니아주 94043 마운틴뷰 클리드 에비뉴 665
(74) 대리인
리엔목특허법인

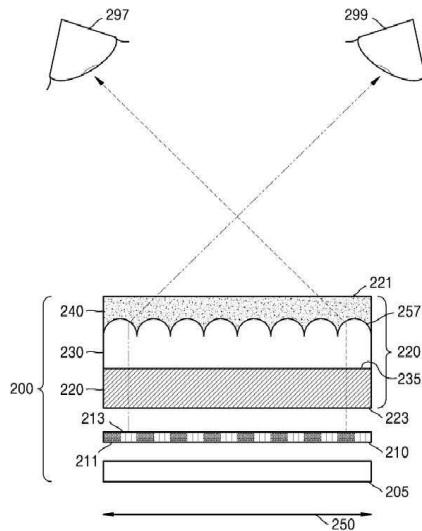
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 다시점 디스플레이를 제공하는 장치 및 그 방법

(57) 요약

다시점 디스플레이를 제공하는 전자 장치 및 그 제어 방법을 제공한다. 본 전자 장치는 백라이트, 백라이트의 전방에 배치되고, 제 1 축을 따라 제 1 간격으로 반복되는 복수의 픽셀을 포함하는 컬러 필터 및 컬러 필터의 전방에 배치되며, 실질적으로 평평한 제 1 면과 제 1 축을 따라 렌티큘러 패턴화된 단면으로 형성하는 제2 면을 포함하는 렌티큘러층을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02B 3/0087 (2013.01)

G02B 5/02 (2013.01)

G02B 5/18 (2013.01)

G02B 5/20 (2013.01)

G02B 6/0011 (2013.01)

G02B 2207/115 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트;

상기 백라이트의 전방에 배치되고, 제 1 축을 따라 제 1 간격으로 반복되는 복수의 픽셀을 포함하는 컬러 필터; 및

상기 컬러 필터의 전방에 배치되며, 상기 제1 축을 따라 실질적으로 평평한 제 1 면과 상기 제 1 축을 따라 렌티큘러 패턴화된 단면으로 형성하는 제2 면을 포함하는 렌티큘러층을 포함하고,

상기 렌티큘러 패턴화된 단면은 제2 간격으로 반복되고, 상기 백라이트로부터의 광을 2 이상의 방향으로 지향시키는 복수의 렌즈 요소를 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 렌티큘러층의 전방에 배치되고, 제 1 방향으로 입사된 광을 상기 제 1 방향과 평행한 제2 방향으로 방출시키는 제 1 상태와 상기 제 1 방향으로 입사된 광을 복수 개의 서로 다른 방향으로 방출시키는 제2 상태를 포함하는 전환 가능한 확산기;를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 전환 가능한 확산기는,

상기 제 1 상태에서 상기 제 1 축을 따라 제 1 표면적을 갖고, 상기 제2 상태에서 상기 제 1 축을 따라 상기 제 1 표면적보다 큰 제2 표면적을 갖는 전기 습윤성 액체;를 포함하는 전자 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 렌티큘러층의 상기 복수의 렌즈 요소 각각과 정렬된 복수의 제 1 개구 및 상기 렌티큘러층의 상기 복수의 렌즈 요소 사이의 영역과 정렬된 하나 이상의 제2 개구를 포함하는 셔터 패널;을 더 포함하는 전자 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 렌티큘러층은,

복굴절 물질을 포함하는 전자 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 렌티큘러층의 상기 렌티큘러 패턴화된 단면은 기계적 작용(mechanical actuation) 또는 음향 작용(acoustic actuation) 중 적어도 하나에 응답하여 조정 가능한 전자 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 축을 따라 상기 렌티큘러층 또는 상기 컬러 필터 중 적어도 하나의 위치를 이동시키는 액추에이터;를

더 포함하는 전자 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 백라이트는,

회절 격자; 및

상기 회절 격자상에 배치되고 굴절률 조절이 가능한 물질층을 포함하는 전자 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 렌티큘러층의 상기 제2 면을 따라 상기 렌티큘러층과 접하는 제 1 면과 실질적으로 평평하고 상기 렌티큘러층의 상기 제 1 면과 평행한 제2 면을 포함하는 커버층;을 더 포함하고,

상기 렌티큘러층은 커버층과의 경계에서 상기 커버층의 굴절률과 동일한 굴절률을 갖도록 굴절률이 변하는 가변 굴절률을 가지는 전자 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 렌티큘러층은,

제1 굴절률을 갖는 매질; 및 제2 굴절률을 가지며 상기 매질 내에서 이동 가능한 복수의 굴절 입자;를 포함하는 전자 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 렌티큘러층은,

상기 복수의 굴절 입자가 배치되는 위치에 따라 굴절률이 상이한 영역을 포함하는 전자 장치.

청구항 12

굴절률 조절이 가능한 렌티큘러층을 포함하는 전자 장치에 디스플레이를 제공하는 방법에 있어서,

지향성 디스플레이를 제공하기 위해 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 제 1 단계; 및

단일 디스플레이를 제공하기 위해 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 제2 단계;를 포함하고,

상기 렌티큘러층은 평평한 제 1 면과 제 1 축을 따라 렌티큘러 패턴화된 단면을 형성하는 제2 면을 포함하며, 상기 지향성 디스플레이 및 상기 단일 디스플레이에 따라 굴절률이 조절되는 가변 굴절률을 갖는 렌티큘러 패턴화된 물질층을 포함하는 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

광을 편광시켜 상기 렌티큘러층에 입사시키는 단계;를 더 포함하고,

상기 렌티큘러층은 복굴절 물질을 포함하는 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 렌티큘러층 내의 복수 개의 굴절 입자를 상기 렌티큘러층의 제 1 영역으로 이동시키는 단계;를 포함하고,

상기 제2 단계는

상기 렌티큘러층 내의 복수 개의 굴절 입자를 상기 렌티큘러층의 상기 제 1 영역과 다른 제2 영역으로 이동시키는 단계;를 포함하는 방법.

청구항 15

복수 개의

제 12항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제 1 영역을 생성하기 위해 상기 렌티큘러층의 제 1 부분에서 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함하고,

상기 제2 단계는,

상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제2 영역을 생성하기 위해 상기 렌티큘러층의 제2 부분에서 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함하는 방법.

청구항 16

제 12항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

커버층의 굴절률과 일치하도록 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함하고,

상기 제2 단계는,

상기 커버층의 굴절률과 다르도록 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함하며,

상기 커버층은, 상기 렌티큘러층의 상기 제2 면을 따라 상기 렌티큘러층과 접하는 제 1 면과 실질적으로 평평하고 상기 렌티큘러층의 상기 제 1 면과 평행한 제2 면을 포함하는 방법.

청구항 17

백라이트, 렌티큘러 패턴화된 단면을 포함하는 렌티큘러층 및 입사된 광의 확산 정도를 조정하는 전환 가능한 확산기를 포함하는 디스플레이 장치에 디스플레이를 제공하는 방법에 있어서,

지향성 디스플레이를 제공하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 제 1 값으로 조정하는 제 1 단계; 및

단일 디스플레이를 제공하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 상기 제 1 값과 다른 제2 값으로 조정하는 제2 단계;를 포함하고,

상기 렌티큘러층은 평평한 제 1 면과 제 1 축을 따라 렌티큘러 패턴화된 단면을 형성하는 제2 면을 포함하는 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제 1 영역을 생성하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 제 1 부분내에서 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 상기 제 1 값으로 조정하는 단계;를 포함하고,

상기 제2 단계는,

상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제2 영역을 생성하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 제2 부분내에서 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 상기 제2 값으로 조정하는 단계;를 포함하는 방법.

청구항 19

제 17항에 있어서,
상기 전환 가능한 확산기는,
인가되는 전위에 따라 표면적이 달라지는 전기 습윤성 액체를 포함하는 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,
상기 제 1 단계는,
상기 전기 습윤성 액체에 제 1 전위를 인가하는 단계;를 포함하고,
상기 제2 단계는,
상기 전기 습윤성 액체에 상기 제 1 전위와 다른 제2 전위를 인가하는 단계;를 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 전자 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시는 다시점 (multi-view) 디스플레이를 제공하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지향성 디스플레이 또는 상이한 시야각에 따라 개별 디스플레이를 제공할 수 있는 스크린은 디스플레이 장치에 의해 소비되는 에너지 및 공간을 보다 효과적으로 이용할 수 있는 흥미로운 기회를 제공할 수 있다(예를 들어, 성인은 부모가 관심 갖는 프로그램을 시청할 수 있는 반면 아이들은 만화를 시청할 수 있다.).

[0003] 상기한 지향성 디스플레이 또는 스크린은 지향성 디스플레이를 지원하는 디스플레이 장치의 잠재력을 완전히 실현하는 것과 관련된 기술적 과제가 존재할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 장치에 의해 제공되는 디스플레이의 지향성 및 해상도를 제어하는 것이 기술적 과제이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 해결하고자 하는 과제는 다시점 디스플레이를 제공하는 장치 및 그 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 측면(aspect)에 따르는 전자 장치는 백라이트; 상기 백라이트의 전방에 배치되고, 제 1 축을 따라 제 1 간격으로 반복되는 복수의 픽셀을 포함하는 컬러 필터; 및 상기 컬러 필터의 전방에 배치되며, 실질적으로 평평한 제 1 면, 상기 제 1 축을 따라 렌티큘러 패턴화된 단면으로 형성하는 제2 면을 포함하는 렌티큘러층을 포함하고, 상기 렌티큘러 패턴화된 단면은 제2 간격으로 반복되고, 상기 백라이트로부터의 광을 2 이상의 방향으로 지향시키는 복수의 렌즈 요소를 포함한다.

[0006] 그리고, 상기 렌티큘러층의 전방에 배치되고, 제 1 방향으로 입사된 광을 상기 제 1 방향과 평행한 제2 방향으로 방출시키는 제 1 상태와 상기 제 1 방향으로 입사된 광을 복수 개의 서로 다른 방향으로 방출시키는 제2 상태를 포함하는 전환 가능한 확산기;를 더 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 전환 가능한 확산기는, 상기 제 1 상태에서 상기 제 1 축을 따라 제 1 표면적을 갖고, 상기 제2 상태에서 상기 제 1 축을 따라 상기 제 1 표면적보다 큰 제2 표면적을 갖는 전기 습윤성 액체;를 포함할 수 있다.

[0008] 그리고, 상기 렌티큘러층의 상기 복수의 렌즈 요소 각각과 정렬된 복수의 제 1 개구 및 상기 렌티큘러층의 상기 복수의 렌즈 요소 사이의 영역과 정렬된 하나 이상의 제2 개구를 포함하는 서터 패널;를 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 렌티큘러층은, 복굴절 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 렌티큘러층의 상기 렌티큘러 패턴화된 단면은 기계적 작용(mechanical actuation) 또는 음향 작용

(acoustic actuation) 중 적어도 하나에 응답하여 조정 가능하다.

- [0011] 또한, 상기 제 1 축을 따라 상기 렌티큘러층 또는 상기 컬러 필터 중 적어도 하나의 위치를 이동시키는 액추에이터;를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 그리고, 상기 백라이트는, 회절 격자; 및 상기 회절 격자상에 배치되고 굴절률 조절이 가능한 물질층을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 렌티큘러층의 상기 제2 면을 따라 상기 렌티큘러층과 접하는 제 1 면과 실질적으로 평평하고 상기 렌티큘러층의 상기 제 1 면과 평행한 제2 면을 포함하는 커버층;을 더 포함하고, 상기 렌티큘러층은 커버층과의 경계에서 상기 커버층의 굴절률과 동일한 굴절률을 갖도록 굴절률이 변하는 가변 굴절률을 가질 수 있다.
- [0014] 그리고, 상기 렌티큘러층은, 제1 굴절률을 갖는 매질; 및 제2 굴절률을 가지며 상기 매질 내에서 이동 가능한 복수의 굴절 입자;를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 렌티큘러층은, 상기 복수의 굴절 입자가 배치되는 위치에 따라 굴절률이 상이한 영역을 포함할 수 있다.
- [0016] 한편, 일 실시예에 따른 굴절률 조절이 가능한 렌티큘러층을 포함하는 디스플레이 장치에 디스플레이를 제공하는 방법에 있어서, 지향성 디스플레이를 제공하기 위해 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 제 1 단계; 및 단일 디스플레이를 제공하기 위해 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 제2 단계;를 포함하고, 상기 렌티큘러층은 평평한 제 1 면과 제 1 축을 따라 렌티큘러 패턴화된 단면을 형성하는 제2 면을 포함하며, 상기 지향성 디스플레이 및 상기 단일 디스플레이에 따라 굴절률이 조절되는 가변 굴절률을 갖는 렌티큘러 패턴화된 물질층을 포함할 수 있다.
- [0017] 그리고, 광을 편광시켜 상기 렌티큘러층에 입사시키는 단계;를 더 포함하고, 상기 렌티큘러층은 복굴절 물질을 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제 1 단계는, 상기 렌티큘러층 내의 복수 개의 굴절 입자를 상기 렌티큘러층의 제 1 영역으로 이동시키는 단계;를 포함하고, 상기 제2 단계는 상기 렌티큘러층 내의 복수 개의 굴절 입자를 상기 렌티큘러층의 상기 제 1 영역과 다른 제2 영역으로 이동시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0019] 그리고, 상기 제 1 단계는, 상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제 1 영역을 생성하기 위해 상기 렌티큘러층의 제 1 부분에서 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함하고, 상기 제2 단계는, 상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제2 영역을 생성하기 위해 상기 렌티큘러층의 제2 부분에서 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제 1 단계는, 상기 커버층의 굴절률과 일치하도록 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함하고, 상기 제2 단계는, 상기 커버층의 굴절률과 다르도록 상기 렌티큘러층의 굴절률을 조정하는 단계;를 포함하며, 상기 커버층은, 상기 렌티큘러층의 상기 제2 면을 따라 상기 렌티큘러층과 접하는 제 1 면과 실질적으로 평평하고 상기 렌티큘러층의 상기 제 1 면과 평행한 제2 면을 포함할 수 있다.
- [0021] 다른 실시예에 따른 백라이트, 렌티큘러 패턴화된 단면을 포함하는 렌티큘러층 및 입사된 광의 확산 정도를 조정하는 전환 가능한 확산기를 포함하는 디스플레이 장치에 디스플레이를 제공하는 방법에 있어서, 지향성 디스플레이를 제공하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 제 1 값으로 조정하는 제 1 단계; 단일 디스플레이를 제공하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 상기 제 1 값과 다른 제2 값으로 조정하는 제2 단계;를 포함하고, 상기 렌티큘러층은 평평한 제 1 면과 제 1 축을 따라 렌티큘러 패턴화된 단면을 형성하는 제 2 면을 포함한다.
- [0022] 그리고, 상기 제 1 단계는, 상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제 1 영역을 생성하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 제 1 부분내에서 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 상기 제 1 값으로 조정하는 단계;를 포함하고, 상기 제2 단계는, 상기 지향성 디스플레이를 제공하는 제2 영역을 생성하기 위해 상기 전환 가능한 확산기의 제2 부분내에서 상기 전환 가능한 확산기의 확산 정도를 상기 제2 값으로 조정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 전환 가능한 확산기는, 인가되는 전위에 따라 표면적이 달라지는 전기 습윤성 액체를 포함할 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 제 1 단계는, 상기 전기 습윤성 액체에 제 1 전위를 인가하는 단계;를 포함하고, 상기 제2 단계는, 상기 전기 습윤성 액체에 상기 제 1 전위와 다른 제2 전위를 인가하는 단계;를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025]

이하에서 논의되는 도면들 및 본 명세서에서 본 개시의 원리를 설명하기 위해 사용된 다양한 실시예는 단지 예시일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안될 수 있다.

도 1a는 본 개시의 실시예에 따른, 다중 지향성 디스플레이(multiple directional displays)를 제공하는 모드로 동작하는 디스플레이 장치를 포함하는 장면의 예를 도시한다.

도 1b는 본 개시의 실시예들에 따른, 단일 디스플레이 모드로 동작하는 다중 지향성 디스플레이들을 지원하는 디스플레이 장치를 포함하는 장면의 다른 예를 도시한다.

도 2는 본 개시의 일부 실시예에 따른 다시점 디스플레이에 대한 적응형 해상도를 지원하는 디스플레이 장치의 요소를 도시한다.

도 3a 은 본 개시의 특정 실시예에 따른 다중 지향성 디스플레이를 지원하는 디스플레이 장치의 렌티큘러 패턴화된 물질층의 예를 도시한 도면이다.

도 3b는 본 개시의 특정 실시예에 따른 다중 지향성 디스플레이를 지원하는 디스플레이 장치의 렌티큘러 패턴화된 물질층의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 3c는 본 개시의 특정 실시예에 따른 다중 지향성 디스플레이를 지원하는 디스플레이 장치의 렌티큘러 패턴화된 물질층의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

도 4는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 단일 디스플레이 모드 및 지향성 디스플레이 모드를 지원하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다.

도 5는 다른 실시예에 따른 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드를 지원하는 디스플레이 장치의 구성요소의 예를 도시한 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 지향성 디스플레이 모드와 하이브리드 디스플레이 모드(hybrid display mode)를 지원하는 디스플레이 장치의 구성 요소의 예를 도시한다.

도 7은 본 개시의 일부 실시예에 따른 지향성 디스플레이 및 단일 디스플레이 모드를 지원하기 위해 복굴절 물질을 이용한 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다.

도 8은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 변형 가능한 렌티큘러 어레이를 이용하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다.

도 9는 본 개시의 특정 실시예에 따른 지향성 디스플레이에 걸쳐 향상된 해상도를 제공하는 높은 재생율(high refresh rate)를 지원하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다.

도 10은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전환 가능한 확산기(diffuser)를 포함하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다.

도 11은 본 개시의 일부 실시예에 따른 전환 가능한 확산기를 포함하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다.

도 12는 다중 시청 모드를 지원하고 능동 셔터 패널을 포함하는 디스플레이 장치의 구성 요소의 예를 도시한다.

도 13은 다중 시청 모드를 지원하고 전환 가능한 회절 백라이트를 포함하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다.

도 14는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이를 전환하기 위한 방법의 동작들을 도시한다.

도 15는 본 개시의 일부 실시예에 따른 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이를 전환하기 위한 방법의 동작들을 도시한다.

도 16은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 예시적인 네트워크 환경을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 오로지 예시를 위한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 이하의 상세한 설명을 수행하기 전에, 본 명세서 전반에 걸쳐 사용된 특정 단어 및 문구의 정의를 설명할 수 있다. "커플(couple)"이라는 용어 및 그 파생어는, 요소들이 서로 물리적으로 접촉하는지 여부에 관계없이, 둘 이상의 요소 사이에 임의의 직접 또는 간접적으로 통신을 지칭할 수 있다. 송신, "수신" 및 "통신"이라는 용어 및 그 파생어는 직접 및 간접 통신을 모두 포함할 수 있다.
- [0028] "포함하다(include 또는 comprise)"라는 용어 및 그 파생어는 제한없이 포함하는 것을 의미할 수 있다. "또는"이라는 용어는 포괄적인 및/또는 를 의미할 수 있다. . "관련된" 및 그의 파생어라는 문구는 포함하는(include), 포함되는(be included within), 상호 연결하는(interconnect with), 포함하는(contain), 포함되는(be contained within), 연결하는(connect to or with), 커플되는(couple to or with), 통신 가능한(be communicable with), 협력되는(cooperate with), 인접하는(juxtapose), 근접한(be proximate to), 구속되는(be bound to or with), 가지는(have), 속성이 있는(have a property of), 관계가 있는(have a relationship to or with) 또는 이와 유사한 것을 의미할 수 있다.
- [0029] "제어기"라는 용어는 적어도 하나의 동작을 제어하는 임의의 장치, 시스템 또는 그 일부를 의미할 수 있다. 이러한 제어기는 하드웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어 및/또는 펌웨어(firmware)의 조합으로 구현될 수 있다. 특정 제어기와 관련된 기능은, 국부적으로(locally) 또는 원격으로, 중앙 집중식 또는 분산형일 수 있습니다. 항목 목록과 함께 사용될 때 "적어도 하나"라는 표현은 하나 이상의 나열된 항목의 다른 조합이 사용될 수 있으며, 목록에서 하나의 항목만이 필요할 수 있음을 의미할 수 있다. 예를 들어, "A, B 및 C 중 적어도 하나"는 A, B, C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, A 및 B 및 C 중 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 이하에서 설명되는 다양한 기능들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램에 의해 구현 또는 지원될 수 있으며, 이들 각각은 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드로 형성되고 컴퓨터 판독 가능 매체에서 구현될 수 있다. "애플리케이션" 및 "프로그램"이라는 용어는 적합한 컴퓨터 판독 가능 프로그램에서의 구현에 적합한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 구성 요소, 명령 세트, 절차, 기능, 객체, 클래스(classes), 인스턴스(instances), 관련 데이터 또는 이들의 일부를 지칭할 수 있다. "컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드"라는 문구는 소스 코드, 객체 코드 및 실행 가능 코드를 포함한 모든 유형의 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다.
- [0031] "컴퓨터 판독 가능 매체"라는 문구는 판독 전용 메모리 (ROM), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 하드 디스크 드라이브, 콤팩트 디스크 (CD), 디지털과 같은 컴퓨터에 의해 액세스 될 수있는 임의의 유형의 매체를 포함할 수 있다. "컴퓨터 판독 가능 매체"라는 문구는 판독 전용 메모리 (read only memory (ROM)), 랜덤 액세스 메모리 (random access memory(RAM)), 하드 디스크 드라이브(hard disk drive), 콤팩트 디스크 (compact disc (CD)), 디지털 비디오 디스크(a digital video disc (DVD)), 또는 임의의 유형의 메모리와 같은 컴퓨터에 의해 액세스 될 수있는 임의의 유형의 매체를 포함할 수 있다.
- [0032] "비일시적" 컴퓨터 판독 가능 매체는 일시적 전기 또는 다른 신호를 전송하는 유선, 무선, 광학 또는 다른 통신 링크를 배제할 수 있다. 비 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 데이터가 영구적으로 저장될 수있는 매체, 재기록 가능한 광 디스크 또는 소거 가능한 메모리 장치와 같이, 데이터가 저장되고 나중에 덮어 쓰기가 될 수있는 매체를 포함할 수 있다.
- [0033] 다른 특정 단어 및 문구에 대한 정의는 이 명세서 전체에 제공될 수 있다. 당업자는 대부분의 경우는 아니지만 대부분의 경우에, 그러한 정의는 그러한 정의된 단어 및 문구의 이전 및 미래의 사용에 적용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0034] 본 개시의 원리는, 반사 디스플레이(예: 전자 잉크를 사용하는 디스플레이 또는 쌍안정 물질(bistable materials)를 사용하는 디스플레이) 뿐만 아니라, 조명 디스플레이(예를 들어, 컬러 필터를 갖는 백라이트 디스플레이 또는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이)를 포함하는 광범위한 디스플레이 기술에 걸쳐 구현될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0035] 도 1a는 본 개시의 실시예에 따른, 다중 지향성 디스플레이(multiple directional displays)를 제공하는 모드로 동작하는 디스플레이 장치를 포함하는 장면(100a)의 예를 도시한다. 도 1a에 도시된 장면(100a)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 예들이 사용될 수 있다.
- [0036] 도 1a에 도시된 비제한적인 예에서, 장면(100a)는 디스플레이 장치(105), 제 1 뷰어(120)(first viewer)(120) 및 제2 뷰어(130)(second viewer)(130)를 포함할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이 장치

(105)는 제 1 축(107)을 따라 제 1 간격 및 제2 축(109)을 따라 제2 간격으로 반복되는 패턴내에 배치된 픽셀들을 포함하는 픽셀화된 어레이를 포함 수 있다. 특정 실시예에서, 픽셀화된 어레이의 각 픽셀은 서브 픽셀 패턴에 따라 배치되는 하나 이상의 서브 픽셀(예를 들어, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀)을 더 포함할 수 있다.

[0037] 다양한 실시예에서, 디스플레이 장치(105)는 제 1 축(107)을 따라 진행되고 제2 축(109)을 따라 지정된 간격으로 반복되는 광학 특징(예를 들어, 만곡된 단면) 패턴을 갖는, 렌티큘러 어레이와 같은, 광학 부재를 더 포함할 수 있다. 도 1a의 비제한적 예 및 아래의 도 1b에 도시된 비제한적 예에서, 제 1 동작 모드에서, 디스플레이 장치(105)의 광학적 특징은 픽셀화된 어레이 중 제 1 픽셀 라인 세트로부터 광을 제 1 방향으로 지향시키고, 픽셀화된 어레이 중 제2 픽셀 라인 세트로부터의 광을 제2 방향으로 지향시킨다. 여기서 제 1 픽셀 라인 세트는 제2 축(109)을 따른 제 1 좌표 세트에 속하고, 제2 픽셀 라인 세트는 제2 축(109)을 따른 제2 좌표 세트에 속할 수 있다. 그리고, 제 1 방향과 제2 방향은 서로 다르다.

[0038] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이 장치(105)의 제 1 동작 모드에서, 광학 부재는 2 개의 지향성 디스플레이를 생성할 수 있다. 광학 어레이의 반복적인 광학 특징의 기하학적 구조에 따라, 제2 축(109) 및 제3 축(115)에 의해 정의된 평면에서의 제 1 각도 범위 내의 뷰어는 주로 제 1 픽셀 라인 세트로부터의 픽셀상에 나타난 이미지를 볼 수 있다. 유사하게, 제2 축(109) 및 제3 축(115)에 의해 정의된 평면에서 제2 각도 범위 내의 뷰어는 주로 제2 픽셀 라인 세트로부터 픽셀상에 나타나는 이미지를 볼 수 있다.

[0039] 도 1a의 비제한적인 예를 참조하면, 제 1 뷰어(120)는 제2 축(109) 및 제3 축(115)에 의해 정의된 평면에서 제 1 각도 범위 내에 있는 제 1 시야각(121)에서 디스플레이 장치(105)를 보고 있다. 따라서, 제 1 뷰어(120)는 주로 제 1 픽셀 라인 세트로부터의 픽셀상에 나타난 이미지를 볼 수 있다.

[0040] 디스플레이 장치(105)의 총 픽셀의 일부 세트만이 제 1 뷰어(120)에게 보여진다는 사실을 고려하면, 디스플레이 장치(105) 내의 픽셀 제어 로직, 또는 디스플레이 장치(105)에 대한 소스 장치의 그래픽 파이프 라인은 제 1 픽셀 라인 세트의 픽셀들에게만 제공되도록 제 1 소스로부터 콘텐츠를 렌더링할 수 있다. 그리하여, 제 1 뷰어(120)는 뉴스 프로그램으로부터의 콘텐츠를 표시하는 제 1 지향성 디스플레이(125a)를 본다.

[0041] 유사하게, 제2 뷰어(130)는 제2 축(109) 및 제3 축(115)에 의해 정의된 평면에서 제2 각도 범위 내에 있는 제2 시야각(131)으로부터 디스플레이 장치(105)를 보고 있다. 디스플레이 장치내 광학 부재의 구조 및 기하학적 구조 때문에, 제2 픽셀 라인 세트에 속한 디스플레이 장치(105)의 픽셀은 주로 제2 뷰어(130)에게 보여진다.

[0042] 디스플레이 장치(105) 내 픽셀 제어 로직(예를 들어, 래스터라이저(rasterizer) 또는 그래픽 처리 유닛(graphics processing unit)) 또는 디스플레이 장치(105)에 대한 소스 장치(예를 들어, 랩톱 컴퓨터)의 그래픽 파이프 라인은 제2 픽셀 라인 세트의 픽셀에만 제공되도록 제2 소스로부터 콘텐츠를 렌더링할 수 있다. 따라서, 제2 시야각(131)에서 디스플레이 장치(105)를 볼 때, 제2 뷰어(130)는 제2 소스로부터의 콘텐츠(예를 들어, 영화로부터의 운전 장면)와 연관된 제2 지향성 디스플레이(135a)를 볼 수 있다.

[0043] 도 1b는 본 개시의 실시예들에 따른, 단일 디스플레이 모드로 동작하는 다중 지향성 디스플레이들을 지원하는 디스플레이 장치를 포함하는 장면(100b)의 다른 예를 도시한다. 도 1b에 도시된 장면(100b)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 예들이 사용될 수 있다.

[0044] 도 1b의 비제한적인 예에서, 도 1a의 디스플레이 장치(105), 및 제 1 및 제2 뷰어(120, 130)가 다시 도시되어 있다. 이 예시적인 예의 목적을 위해, 제 1 뷰어(120)는 다시 한번 제 1 시야각(121)에서 디스플레이 장치(105)를 보고 있고, 제2 뷰어(130)는 마찬가지로 제2 시야각(131)에서 디스플레이 장치(105)를 보고있다. 그러나, 도 1b에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(105)는 단일 디스플레이 모드로 동작하고, 두 뷰어(120, 130)는 동일한 이미지를 보고 있다.

[0045] 구체적으로, 제 1 뷰어(120) 및 제2 뷰어(130)는 모두 단일 디스플레이(140)를 보고 있다. 다양한 실시예에 따르면, 단일 디스플레이(140)는 제 1 지향성 디스플레이(125a) 및 제2 지향성 디스플레이(135a) 모두 보다 높은 해상도를 가질 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 단일 디스플레이(140)는 단일 소스로부터 렌더링된 콘텐츠를 포함할 수 있다. 도 1b에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(105)가 단일 디스플레이 모드에 있을 때, 제 1 뷰어(120) 및 제2 뷰어(130)는 뉴스 프로그램의 단일 디스플레이를 보고 있다.

[0046] 도 2는 본 개시의 일부 실시예에 따른 다시점 디스플레이에 대한 적응형 해상도를 지원하는 디스플레이 장치의 요소를 도시한다. 도 2에 도시된 디스플레이 장치의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어

나지 않고 다른 예들이 사용될 수 있다.

- [0047] 도 2에 도시된 비제한적인 예에서, 디스플레이 장치(200)는 제 1 시청 위치(297) 뿐만 아니라 제2 시청 위치(299)에서도 보여진다. 이 예시적인 예에서, 제 1 시청 위치(297)는 제 1 시야각 범위내에서 디스플레이 장치(200)에 대한 소정 각도로 배치되고, 제2 시청 위치(299)는 제2 시야각 범위내에서 디스플레이 장치(200)에 대한 소정 각도로 배치될 수 있다.
- [0048] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이 장치(200)가 다시점 동작 모드에 있을 때, 제 1 시야각 범위내에 있는 시청 위치(예를 들어, 제 1 시청 위치(297))는 주로 디스플레이 장치(200)의 제 1 픽셀 라인 세트들에 의해 렌더링된 콘텐츠를 보고, 제2 시야각 범위 내에 있는 시청 위치(예를 들어, 제2 시청 위치(299))는 주로 디스플레이 장치(200)의 제2 픽셀 라인 세트에 의해 렌더링된 콘텐츠를 볼 수 있다.
- [0049] 특정 실시예에 따르면, 디스플레이 장치(200)는 "평면 스크린" 디스플레이(예를 들어, 텔레비전, 컴퓨터 모니터 또는 태블릿 스크린)일 수 있다. 도 2의 비제한적인 예에서, 디스플레이 장치(200)는 컬러 필터(210)의 픽셀에 의해 필터링될 수 있는 가시광선 주파수 대역의 광을 방출하는 하나 이상의 광원(예를 들어, 발광 다이오드 또는 냉 음극 형광 램("CCFL"))를 포함하는 백라이트(205)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 백라이트(205)는 백라이트가 균일한 광을 생성하도록 하기 위해 확산기 또는 광 가이드(미도시)를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 백라이트(205)는 에너지 소비 및 디스플레이의 동적 범위를 개선하기 위해(예를 들어, 더 어두운 흑색을 생성함으로써) 동적 및/또는 국부적으로 제어될 수 있다.
- [0050] 일부 실시예에서, 디스플레이 장치(200)는 백라이트(205)와 제 1 및 제2 시청 위치(297, 299) 사이에 배치된 컬러 필터(210)를 더 포함할 수 있다. 도 2의 예시적인 예에 도시된 바와 같이, 컬러 필터(210)는 축(250)을 따른 규칙적인 간격으로 반복되는 복수 개의 픽셀들(예를 들어, 제 1 픽셀(211) 및 제2 픽셀(213))을 포함할 수 있다.
- [0051] 다양한 실시예에 따르면, 픽셀 각각은 백라이트(205)로부터의 광이 통과하는 컬러 모델의 컬러 채널과 관련된 하나 이상의 서브 픽셀(예를 들어, 적색-녹색-청색("RGB"))을 포함할 수 있다. 각각의 서브 픽셀은 특정 컬러 채널내에서 백라이트(205)로부터의 광 통과를 제어하도록 전자적으로 제어되는 액정 디스플레이(LCD) 필터를 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 픽셀 중 각 서브 픽셀의 결합된 동작은 픽셀이 특정 컬러 및 밝기를 갖는 광점(point of light)으로 나타나게 할 수 있다.
- [0052] 도 2의 비제한적인 예를 참조하면, 디스플레이 장치(200)는 렌티큘러층(220)을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 렌티큘러층(220)은 컬러 필터(210)와 제 1 및 제2 시청 위치(297 및 299) 사이에 배치된 투명 시트이다. 특정 실시예에서, 렌티큘러층(220)은 실질적으로 평평한 제 1 외부면(221) 및 실질적으로 평평한 제2 외부면(223)을 포함할 수 있다. 도 2의 비제한적인 예에서, 제 1 외부면(221)은 디스플레이 장치(200)의 외부에 배치되고, 제2 외부면(223)은 백라이트(205) 및 컬러 필터(210)의 전방에 배치될 수 있다.
- [0053] 특정 실시예에 따르면, 렌티큘러층(220)은 제 1 층(225)을 포함할 수 있다. 제 1 층(225)은 전체에 걸쳐 균일한 굴절률을 갖는 실질적으로 투명한 물질(예를 들어, 이산화규소 코팅된 유리 또는 폴리 카보네이트(polycarbonate))로 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 제 1 층(225)은, 제2 층(230)과 같은, 잠재적으로 보다 섬세한 층을 위한 고체 마운트를 제공하는 구조 기관으로 작용할 수 있다. 그리하여, 제 1 층(225)을 지지층이라고 칭할 수 있다.
- [0054] 특정 실시예에 따르면, 제 1 층(225)은 제2층(225)의 렌즈(lenticles)와 컬러 필터(210)사이의 소정 초점 거리를 유지하기 위해, 광학 스페이서로서도 작용할 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 예를 들어, 제2 층(230)이 충분한 강도를 가지거나 디스플레이 장치(200)의 다른 부재로부터 구조적 지지를 얻을 수 있다면, 제 1 층(225)은 생략될 수 있다.
- [0055] 일부 실시예에서, 렌티큘러층(220)은 제 1 층(225)과 접촉하는 면에는 실질적으로 평평한 면과 축(250)을 따라 규칙적인 간격으로 반복되는 렌티큘러 패턴화된 단면(lenticularly patterned cross section)을 갖는 물질층인 제2 층(230)을 더 포함할 수 있다. 제2 층을 렌티큘러 패턴화된 물질층이라고도 칭한다.
- [0056] 특정 실시예에 따르면, 제2 층(230)의 굴절률이 제3 층(240)의 굴절률과 상이할 때, 디스플레이 장치(200)는 2 이상의 지향성 디스플레이를 제공하는 다지향성 디스플레이 모드(multidirectional mode)로 동작할 수 있다. 여기서, 제2 층(230)의 렌티큘러 패턴화된 단면은 렌즈로 동작하여, 컬러 필터(210) 내의 제 1 픽셀 세트로부터 통과하는 광을 제 1 시야각 세트에 지향시키고, 컬러 필터(210) 내의 제2 픽셀 세트로부터 통과하는 광을 제2

시야각 세트로 지향시킬 수 있다.

- [0057] 또한, 도 2의 예시적인 예에 도시된 바와 같이, 제2 층(230)의 굴절률이 제3 층(240)의 굴절률과 상이할 때, 제 1 시청 위치(297)에서의 뷰어는 주로(도 2에서 컬러 필터(210)상에서 흰색 다투로 도시된) 제 1 픽셀(211)을 포함하는 제 1 픽셀 세트에 의해 필터링된 광을 볼 수 있다. 유사하게, 제2 층(230)의 굴절률이 제3 층(240)의 굴절률과 상이할 때, 제2 시청 위치(299)에서의 뷰어는 (도 2에서 수직 크로스 해칭된) 제2 픽셀(213)을 포함하는 제2 픽셀 세트에 의해 필터링된 광을 주로 볼 수 있다.
- [0058] 제2 층(230)이 액정 침윤 미세 공간(liquid-crystal infiltrated microcavities)을 사용하여 구성될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제2 층(230)의 굴절률은 가변적이고, 제3 층(240)의 굴절률과 일치하도록 조정될 수 있다. 그러한 실시예에서, 제2 층(230)의 굴절률이 제3 층(240)의 굴절률과 일치하도록 튜닝될 때, 디스플레이 장치(200)는 더 이상 다지향성 디스플레이 모드(multidirectional mode)로 동작하지 않고, 제 1 시청 위치(297) 및 제2 시청 위치(299)에서의 뷰어들은 컬러 필터(210)의 실질적으로 동일한 픽셀 세트를 통해 필터링된 광을 볼 수 있다.
- [0059] 도 2에 도시된 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 렌티큘러층(220)은 제3 층(240)을 더 포함할 수 있다. 제3 층(240)은 제 1 면(221) 및 제2층(230)의 렌티큘러 패턴화된 윤곽을 따르는 제2 면(257)을 포함할 수 있다. 상기한 제3 층(240)은 제2 층을 덮으면서 렌티큘러층(220)의 외부면이 될 수 있는 바, 커버층이라고도 칭한다.
- [0060] 다양한 실시예에 따르면, 제3 층(240)은 제2 층(230)의 굴절률과 상이한 적어도 하나의 굴절률을 가질 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제3 층(240)의 굴절률은 가변적이고, 디스플레이 장치(200)가 지향성 디스플레이를 제공하는 모드와 단일 디스플레이 모드를 지원하도록 제2 층(230)과 굴절률이 같거나 다르게 튜닝될 수 있다.
- [0061] 도 2는 디스플레이 장치의 일례를 도시하고 있지만, 도 2에 대해 다양한 변형이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 특정 실시예의 디스플레이(예를 들어, 유기 발광 다이오드("OLED"))에서, 발광 다이오드의 단일 픽셀화된 어레이는 백라이트(205) 및 컬러 필터(210)로 기능할 수 있다. 추가적으로, 특정 실시예에서, 제2 층(230)은 일정한 굴절률을 가질 수 있고, 제3 층(240)의 굴절률은 제2 층의 굴절률(230)의 굴절률과 일치하게 또는 다르게 변할 수 있다. 또한, 특정 실시예에서, 렌티큘러층(220)의 제 1 층(225)은 생략될 수 있다.
- [0062] 도 3a 내지 도 3c는 본 개시의 특정 실시예에 따른 다중 지향성 디스플레이를 지원하는 디스플레이 장치의 렌티큘러 패턴화된 물질층의 예를 도시한 도면이다. 도 3a 내지 도 3c에 도시된 렌티큘러 패턴화된 물질층의 예시적인 실시예는 단지 예시를 위한 것이며, 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다.
- [0063] 도 3a의 비제한적인 예를 참조하면, 렌티큘러 패턴화된 물질층(300)은 물질층에 걸쳐 적어도 하나의 굴절률을 갖는 물질 섹션(section of material)을 포함할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 렌티큘러 패턴화된 물질층(300)은, 폴리 카보네이트 또는 유리와 같은, 일반적으로 일정한 굴절률을 갖는 물질로 구성될 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 렌티큘러 패턴화된 물질층(300)은 제어 가능하게 가변적인 굴절률을 갖는 물질(예를 들어, 액정 침윤된 미세 공간을 갖는 중합체층)로 구성될 수 있다.
- [0064] 도 3a에 도시된 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 렌티큘러 패턴화된 물질층(300a)은 실질적으로 평평한 제 1 면(310)과 일정 간격으로 반복되는 렌즈 요소(323)로 구성된 렌티큘러 패턴화된 단면을 형성하는 제2 면(320)을 포함할 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 렌즈 요소(323)는 제 1뷰잉 축(viewing axis)(325a)을 따라 보여지는 제 1 지향성 디스플레이, 제2뷰잉 축(325b)을 따라 보여지는 제2 지향성 디스플레이 및 제3뷰잉 축(325c)을 따라 보여지는 제3 지향성 디스플레이를 지원하는 기하학적 구조를 갖는다. 이 예시적인 예에서, 렌티큘러 패턴화된 물질 층(300)의 기하학적 구조(geometry)는 컬러 필터(예를 들어, 도 2의 컬러 필터(210))의 해상도를 3 개의 지향성 디스플레이 각각에서 동일하게 분할하도록 설계될 수 있다.
- [0065] 도 3b는 다른 실시예에 따른 렌티큘러 패턴화된 물질층(300b)의 단면에 대한 비제한적인 예의 일부이다. 특정 실시예에 따르면, 렌티큘러 패턴화된 물질층(300b)은 고정 또는 가변 굴절률을 갖는 물질로 구성되고, 실질적으로 평평한 제 1 면(330)과 일정한 간격으로 반복되는 렌즈 요소(예를 들어, 렌즈 요소(343))로 구성되는 렌티큘러(lenticularly) 패턴화된 단면을 형성하는 제2 면(340)을 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 요소(343)는 제 1 뷰잉 축(345a)을 따라 제 1 지향성 디스플레이, 제2 뷰잉 축(345b)을 따라 제2 지향성 디스플레이 및 제3 뷰잉 축(345c)을 따라 제3 지향성 디스플레이를 지원하는 기하학적 구조를 갖는다.
- [0066] 특정 실시예에서, 렌즈 요소(343)의 기하학적 구조는 렌티큘러 패턴화된 패턴화된 물질층(300b)의 실질적으로 평평한 면으로 광을 제공하는 컬러 필터의 해상도를 제 1, 제2 및 제3 지향성 디스플레이 간에 불균일하게 분할하도록 선택될 수 있다. 이 예시적인 예에서, 렌즈 요소(343)는 넓은 랜드(347)를 포함하며, 이 랜드(347)는 렌

티컬러 패턴화된 물질층(300b)에 광을 제공하는 컬러 필터 중 더 큰 비율(제 1 및 제3 지향성 디스플레이에 비해)의 픽셀이 제2 지향성 디스플레이의 일부로 보여지도록 할 수 있다.

[0067] 특정 실시예에서, 중앙 지향성 디스플레이가 더 높은 해상도를 갖는 것이 더 유용하고 이용될 수 있다. 예를 들어, 중앙 지향성 디스플레이(center directional display)는 영화 또는 그 밖의 해상도가 중요한 콘텐츠(resolution-critical content)를 표시하는 반면, 측면 지향성 디스플레이(side directional display)는 해상도가 덜 중요한 콘텐츠(예를 들어, 중앙 지향성 디스플레이를 통해 표시되는 영상의 제목 및 부모의 지도 등급을 나타내는 텍스트)를 표시할 수 있다.

[0068] 도 3c는 다른 실시예에 따른 렌티컬러 패턴화된 물질의 비제한적인 예로 도시한 도면이다. 특정 실시예에 따르면, 렌티컬러 패턴화된 물질층(300c)은 고정 또는 가변 굴절률을 갖는 물질로 구성되며, 실질적으로 평평한 제 1 면(350) 및 규칙적인 간격으로 반복되는 렌즈 요소(363)로 구성되는 렌티컬러 패턴화된 단면을 형성하는 제2 면(360)을 포함할 수 있다.

[0069] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 요소(363)는 제 1 뷰잉 축(365a)을 따라 제 1 지향성 디스플레이, 제2 뷰잉 축(365b)을 따라 제2 지향성 디스플레이 및 제3 뷰잉 축(365c)을 따라 제3 지향성 디스플레이를 지원하는 기하학적 구조를 갖는다. 특정 실시예에서, 렌즈 요소(363)는 컬러 필터의 픽셀들이 제 1, 제2 및 제3 지향성 디스플레이간에 균등하게 분할되는 기하학적 구조를 가질 수 있다. 상기한 기하학적 구조는, 지향성 디스플레이내에서 직교 이완 운동(orthoparallactic movement) 또는 어안 렌즈 효과(a fisheye lens effect)와 같은, 시각 효과를 생성하기 위한 하나 이상의 추가적인 곡선(367)을 포함할 수 있다.

[0070] 도 3a 내지 도 3c의 비제한적인 예는 3 개의 지향성 디스플레이를 지원하는 렌즈 요소를 갖는 렌티컬러 패턴화된 물질층을 설명하였지만, 일부 실시예에서, 더 많거나 적은 지향성 디스플레이를 지원하는 상이한 렌즈 형상이 이용될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 실시예들에 따른 렌티컬러 패턴화된 물질층의 렌티컬러 패턴화된 단면 즉, 렌즈 요소의 곡선이 뷰어와 마주하는 것이 아니라 픽셀화된 어레이와 마주하게 배치될 수도 있다.

[0071] 도 4는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 단일 디스플레이 모드 및 지향성 디스플레이 모드를 지원하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다. 도 4에 도시된 디스플레이의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다. 렌티컬러 어레이의 곡선 부분이 뷰어를 향하는 도 3a 내지 도 3c의 비제한적인 예 및 여기서 기술된 다른 예들과 같이, 도 4에 따른 실시예는 렌티컬러 어레이의 곡선면이 뷰어를 마주하고, 렌티컬러 어레이의 평평한 면이 컬러 필터를 마주할 수 있다.

[0072] 다양한 실시예들에 따르면, 렌티컬러층(400)은 전체적으로 실질적으로 균일한 굴절률을 갖는 제 1 층(410)을 포함한다. 제 1 층(410)은 실질적으로 평평하며, 지향성 디스플레이 모드에서 표시될 콘텐츠를 제공하는 백라이트, OLED 어레이 또는 다른 픽셀화된 광원을 향하여 배치된 제 1 표면(411)을 포함할 수 있다. 상기한 지향성 동작 모드에서 제 1 시야각 범위내의 뷰어는 주로 컬러 필터의 제 1 픽셀 세트로부터의 콘텐츠를 볼 수 있고, 제2 시야각 범위내의 뷰어는 주로 컬러 필터의 제2 픽셀 세트로부터의 콘텐츠를 볼 수 있다. 그리고, 제 1 층(410)은 실질적으로 평평한 제2 표면(413)을 더 포함할 수 있다.

[0073] 다양한 실시예들에 따르면, 렌티컬러층(400)은 제2 층(420)(예를 들어, 도 2의 제2 층(230))을 더 포함할 수 있다. 제2 층(420)은 실질적으로 평평하고 제 1 층(410)의 제2 표면(413)과 접촉하는 제 1 면을 포함할 수 있다. 또한, 제2 층(420)은 제2 층(420)의 렌티컬러 패턴화된 단면을 정의하는 제2 면(421)을 더 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 렌티컬러 패턴화된 단면은 제 1 층(410)의 제2 면(413)에 평행한 축을 따라 제2 간격으로 반복되는 복수의 렌즈 요소(예를 들어, 렌즈 요소(423))를 포함할 수 있다.

[0074] 도 4의 비제한적인 실시예에 도시된 바와 같이, 지향성 디스플레이 모드에서, 제2 층(420)의 굴절률(N2)은 제3 층(430)의 굴절률(N1)의 굴절률과 상이하기 때문에 제2 층(420)은 제2 층(420)의 렌즈 요소에 대한 광의 입사 포인트에 기초하여 제 1 층(410)을 통해 렌티컬러층(400)으로 진입하는 광을 2 이상의 지향성 디스플레이로 분할하는 렌즈의 어레이로서 작용할 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 제2 층(420)은 하나 이상의 액정, 상 변이 물질, 또는 굴절률이 조정 가능한 물질을 이용하는 물질로 구성될 수 있다.

[0075] 도 4의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 렌티컬러층(400)은 제3 층(430)(예를 들어, 도 2의 제3 층(240))을 더 포함할 수 있다. 제3 층(430)은 실질적으로 평탄한 제 1 면(435) 및 제2 층(420)의 렌티컬러 패턴화된 단면의 윤곽을 따르는 제2 면을 포함할 수 있다. 제3 층(430)은 굴절률(N1)을 갖는다. 상기한 굴절률(N1)은, 렌티컬러층(400)이 지향성 디스플레이 모드를 지지할 때, 제2 층(420)의 굴절률(N2)과 다르다. 그래픽(450)에 도시된 바와 같이, 제2 층(420)과 제3 층(430) 사이의 교차선을 따른 굴절률의 차이는 제2 층(420)과 제3 층(430)사이

의 교차선을 따른 광의 방향을 변경시키는 굴절 효과를 생성할 수 있다.

- [0076] 특정 실시예에 따르면, 제2 층(420) 및/또는 제3 층(430)의 굴절률은 가변적이고, 제2 층(420) 및 제3 층(430)의 굴절률은 서로 일치하도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 그래픽(460)에 도시된 바와 같이, 제2 층(420)의 굴절률은 조정되어 제3 층(430)의 굴절률(N_1)과 일치하는 값(N_3)으로 설정될 수 있다. 굴절률이 조정될 때, 제2 층(420)과 제3 층(430) 사이의 경계를 따라 굴절률 변화와 관련된 굴절 효과는 발생하지 않으며, 렌티큘러층(400)이 지향성 디스플레이 모드일 때의 개별적인 지향성 디스플레이와 관련된 뷰잉 위치에서 뷰어는 렌티큘러층(400)으로 제공하는 컬러 필터의 공유된 픽셀 세트(a shared set of pixels)로부터의 광을 볼 수 있다.
- [0077] 특정 실시예에 따르면, 단일 디스플레이 모드에서, 뷰어는 렌티큘러층(400)이 지향성으로 동작할 때 제공된 지향성 디스플레이보다 더 높은 해상도의 각도-독립적 이미지(a higher resolution, angularly-independent image)를 볼 수 있다.
- [0078] 도 5는 다른 실시예에 따른 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드를 지원하는 디스플레이 장치의 구성요소의 예를 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 디스플레이의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다.
- [0079] 도 5에 도시된 비제한적인 예에서, 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드에서의 렌티큘러층(500)의 예시가 제공될 수 있다. 렌티큘러층(500)은 제 1 층(510)(예를 들어, 도 2의 제 1 층(225))을 포함할 수 있다. 제 1 층(510)은 전체에 걸쳐 균일한 굴절률을 갖는 실질적으로 투명한 물질(예를 들어, 유리 또는 폴리 카보네이트) 층을 포함할 수 있다.
- [0080] 다양한 실시예에 따르면, 렌티큘러층(500)은 제2 층(520)을 더 포함할 수 있다. 제2 층(520)은 제 1 층(510)과 인접한 실질적으로 평평한 제 1 면(521) 및 제2 층(520)의 렌티큘러 패턴화된 단면을 형성하는 제2 면(523)을 포함할 수 있다. 도 5의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 제2 층(520)은 제어 입력(예를 들어, 렌티큘러층(500)의 일 측면에 인가되는 자기력 또는 정전기력)에 반응하여 제2 층(520)내에서 움직일 수 있는 굴절 입자(525)(예를 들어, 실질적으로 투명한 마이크로 비드)를 포함할 수 있다.
- [0081] 일부 실시예에서, 제2 층(520)은 제어 입력에 응답하여 굴절 입자(525)의 이동을 허용하고, 제3 층(530)의 굴절률(N_1)과 일치하는 굴절률(N_3)을 갖는 유체 매질(예를 들어, 액체 또는 겔)로 채워진다. 도 5의 비제한적인 예에 따르면, 제2 층(520)내에 유체 매질 및 제3 층(530)은 동일한 굴절률을 가지며, 굴절 입자(525)는 상이한 굴절률을 가질 수 있다. 굴절 입자(525)는 제어 입력에 응답하여 축(250)과 수직한 방향으로 이동할 수 있고, 굴절 입자(525)의 이동으로 제2 층(520)은 축(250)과 수직한 방향을 따라 굴절률이 상이한 영역을 포함할 수 있다.
- [0082] 일부 실시예에서, 렌티큘러층(500)은 제3 층(530)을 더 포함할 수 있다. 제3 층(530)은 실질적으로 평평한 제 1 면(531) 및 제2 층(520)의 제2 면(523)의 윤곽을 따르는 제2 면을 포함할 수 있다.
- [0083] 특정 실시예에 따르면, 렌티큘러층(500)이 지향성 디스플레이 모드로 동작 할 때, 굴절 입자(525)는 제2 층(520)의 제2 면(523)을 향해 이동하여(drawn), 굴절 입자(525)의 굴절률과 제3 층(530)의 굴절률 간의 대비를 생성할 수 있다. 굴절 입자(525)는 제2 층(520)의 제2 면(523)의 렌티큘러 패턴화된 단면을 채울 수 있다. 그래픽(550)에 도시된 바와 같이, 제2 층(520)과 제3 층(530) 사이의 경계를 향해 굴절 입자(525)가 이동함으로써, 제2 층(520)과 제3 층(530) 사이의 경계에서의 굴절률의 차이가 발생할 수 있다. 이것은 제2 층(520)의 기하학적 구조와 관련하여, 다중 지향성 디스플레이를 지원하는 렌즈 효과를 생성할 수 있다.
- [0084] 다양한 실시예에 따르면, 단일 디스플레이 모드로 동작 할 때, 굴절 입자(525)는 제2 층(520)과 제3 층(530) 사이의 경계로부터 멀어지도록 이동할 수 있다. 그래픽(560)에 도시된 바와 같이, 제2 층(520)과 제3 층(530) 사이의 곡선 경계를 따른 굴절률 변화는 없다.(예를 들어, $N_1 = N_3$). 따라서, 렌즈 효과가 없고, 지향성 디스플레이 모드에서 개별적인 지향성 디스플레이와 관련된 시야각 범위 내의 뷰어는 단일 디스플레이를 볼 수 있다. 일부 실시예에서, 단일 디스플레이는 지향성 디스플레이 모드로 제공되는 지향성 디스플레이보다 해상도 높을 수 있다.
- [0085] 일부 실시예에서, 제2 층(520)에서의 유체 매질의 굴절률과 제3 층(530)의 굴절률은 상이하고, 굴절 입자(525)는 제3 층(530)의 굴절률과 일치하는 굴절률을 가질 수 있다. 이러한 실시예에서, 제2 층(520)과 제3 층(530) 사이의 곡선 경계에 따른 굴절률의 대비를 생성하는 대신에, 층들 사이의 경계로 굴절 입자(525)가 이동함으로써, 굴절률의 대비가 제거되고, 앞서 기술한 렌즈 효과가 사라질 수 있다.

- [0086] 도 6은 일 실시예에 따른 지향성 디스플레이 모드와 하이브리드 디스플레이 모드(hybrid display mode)를 지원하는 디스플레이 장치의 구성 요소의 예를 도시한다. 도 6에 도시된 디스플레이의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다.
- [0087] 도 6의 비제한적인 예를 참조하면, 렌티큘러층(600)(예를 들어, 도 2의 렌티큘러층(220))은 지향성 디스플레이 모드 및 하이브리드 디스플레이 모드로 도시되어 있다.
- [0088] 특정 실시예에 따르면, 렌티큘러층(600)이 지향성 디스플레이 모드로 동작 할 때, 렌티큘러층(600) 내의 곡선 경계를 따른 굴절률의 변화와 관련된 굴절 효과는 렌즈 효과를 생성할 수 있다. 상기한 렌즈 효과는 렌티큘러층(600)에 광을 제공하는 컬러 필터의 제 1 픽셀 세트로부터의 출력은 제 1 지향성 디스플레이와 관련된 제 1 시야각 범위로 향하도록 지향하고, 컬러 필터의 제2 픽셀 세트로부터의 출력은 제2 지향성 디스플레이와 관련된 제2 시야각 범위로 향하도록 지향할 수 있다.
- [0089] 다양한 실시예들에서, 렌티큘러층(600)이 하이브리드 디스플레이 모드로 동작할 때, 렌즈 효과가 부분적으로 비활성화되어, 디스플레이 장치(예를 들어, 도 2의 디스플레이 장치(200))의 일부 부분은 시야각에 의존하지 않는 외관 및 해상도의 디스플레이를 제공하고, 디스플레이 장치의 다른 일부 부분은 뷰어의 시야각에 의존하여 보여지는 콘텐츠를 갖는 지향성 디스플레이를 제공할 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 이러한 하이브리드 디스플레이 모드는 디스플레이 장치의 모든 뷰어에게 공통의 관심 콘텐츠(예를 들어, 속보 아이템 또는 위험한 날씨 경고)가 있는 상황에서 적용될 수 있다.
- [0090] 특정 실시예에 따르면, 렌티큘러층(600)은 제 1 층(610)을 포함할 수 있다. 제 1 층(610)은 제 1 층(610) 전체에 걸쳐 실질적으로 균일한 굴절률을 갖는 실질적으로 평평한 투명 시트를 포함할 수 있다.
- [0091] 도 6의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 렌티큘러층(600)은 제2 층(620)을 더 포함할 수 있다. 제2 층(620)은 제어 신호(예를 들어, 굴절률이 액정의 구성에 의존하는 액정 영역을 통한 전류 인가)에 응답하여 변경될 수 있는 굴절률을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 또한, 도 6의 예시적인 예에 도시된 바와 같이, 제2 층(620)은 복수의 렌즈 요소(예를 들어, 렌즈 요소(625))를 형성하는 곡면(621)을 더 포함할 수 있다.
- [0092] 특정 실시예에서, 렌티큘러층(600)은 제3 층(630)을 더 포함할 수 있다. 제3 층(630)은 실질적으로 평평한 제 1 면(631) 및 제2 층(620)의 곡면(621)의 윤곽을 따르는 제2 면을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 제3 층(630)은 제2 층(620)에 의해 획득될 수 있는 굴절률 범위 내의 굴절률(N1)을 갖는 물질로 구성될 수 있다.
- [0093] 또한, 렌티큘러층(600)은 제2 층(620)의 국소 영역내에서 굴절률을 변경하기 위한 제어 신호를 적용하도록 구성된 하나 이상의 제어 요소 어레이(640)를 더 포함할 수 있다. 특정 실시예(예를 들어, 제2 층(620)은 전류에 응답하여 물질의 굴절률을 변화시키는 액정을 포함하는 물질로 구성된 실시예)에서, 제어 요소(640)는 제2 층(620)의 선택된 영역을 통해 전류를 통과시키기 위한 하나 이상의 전극 쌍을 포함할 수 있다.
- [0094] 일부 실시예((예를 들어, 제2 층(620)의 굴절률이 온도의 함수인 실시예)에서, 제어 요소(640)는 국소 열원(localized heat sources)을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태(예를 들어, 유체 또는 겔 매질에서 굴절 입자를 이용하는 실시 형태)에서, 제어 요소(640)는 제2 층(620)에 국소 전자기력(localized electromagnetic force)을 인가하기 위한 자석 또는 다른 구성 요소를 포함할 수 있다.
- [0095] 도 6에 도시된 비제한적인 예에서, 제어 요소(640)는 렌티큘러층(600)의 대향하는 면들상에 배치된 전극 쌍을 포함하지만, 본 개시에 따른 특정 실시예에서, 제어 요소(640)는 렌티큘러층의 단일 면상에 제공될 수 있다. 일부 실시예에서, 제어 요소(640)는 평면 정렬 스위칭(in-plane switching(IPS))을 이용할 수도 있다.
- [0096] 그래픽(650)에 도시된 바와 같이, 렌티큘러층(600)이 지향성 디스플레이 모드로 동작할 때, 제2 층(620)(굴절률 N2를 갖는 것으로 도시됨)과 제3 층(630) (굴절률 N1을 갖는 것으로 도시됨) 사이에, 두 층의 곡선 경계를 따라, 굴절률 차이가 존재하며, 이는 2개 이상의 지향성 디스플레이를 생성하는 렌즈 효과를 야기할 수 있다.
- [0097] 특정 실시예에 따르면, 하이브리드 디스플레이 모드로 동작할 때, 제어 요소(640)로부터의 제어 신호는 제2 층(620)의 특정 영역 내에서 굴절률을 변화시켜 제3 층(630)의 굴절률과 일치시킨다. 그리하여, 렌티큘러층(600)의 하나 이상의 영역을 지향성 디스플레이 모드로부터 단일 디스플레이 모드로 선택적으로 전환할 수 있다.
- [0098] 도 6의 예시적인 예에 도시된 바와 같이, 제어 신호는 렌즈 요소(625)와 관련된 렌티큘러층(600)의 영역에 인가될 수 있다. 그래픽(660)에 도시된 바와 같이, 렌티큘러층(600)의 일부 영역에서, 제2 층(620)내의 굴절률(N3)은 제3 층(630)의 굴절률(N1)과 일치할 수 있다. 곡선 경계를 따른 굴절률의 변화가 없으면, 지향성 디스플레이

를 생성하는 렌즈 효과는 국부적으로 꺼질 수 있다.

- [0099] 도 7은 본 개시의 일부 실시예에 따른 지향성 디스플레이 및 단일 디스플레이 모드를 지원하기 위해 복굴절 물질을 이용한 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다. 도 7에 도시된 디스플레이의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다.
- [0100] 특정 실시예에 따르면, 렌티큘러층(예를 들어, 층(700))의 두 층(예를 들어, 층(720 및 730)) 사이의 곡선 경계를 따른 굴절률의 차이로부터 발생하는 렌즈 효과는 물질의 곡선 경계에 닿는 층들 중 적어도 하나를 제어함으로써 형성될 수 있다. 상기한 물질(예를 들어, 석영, 루틸, 방해석 또는 복굴절 물질의 결정을 함유하는 중합체와 같은, 복굴절 물질)의 굴절률은 물질을 통과하는 광의 편광 축에 의존할 수 있다.
- [0101] 도 7에 도시된 비제한적인 예에서, 복굴절 물질(780)의 단면이 도시되어 있다. 다양한 실시예에 따르면, 복굴절 물질(780)은 다양한 편광을 갖는 하나 이상의 광 스트림(781)을 수신하고, 광의 편광에 따라 상이한 굴절률을 갖는다. 도 7의 비제한적 예를 참조하면, "수평"방향으로 편광된 광(783)에 대해, 복굴절 물질(780)의 굴절률은 주변 매체의 굴절률과 일치하여, "수평"방향으로 편광된 광은 복굴절 물질(780)을 통해 직선으로 통과할 수 있다. 대조적으로, "수직"방향으로 편광된 광(785)에 대해, 복굴절 물질의 굴절률은 주변 매체의 굴절률과 달라, 복굴절 물질(780)을 통과할 때 광(785)이 "휘다" .
- [0102] 도 7은 제 1 층(710), 제2 층(720) 및 제3 층(730)을 포함하는 렌티큘러층(700)이 도시되어 있다. 특정 실시예에 따르면, 제 1 층(710)은 2 개의 실질적으로 평평한 면과 층 전체에 걸쳐 일반적으로 균일한 굴절률을 가지는 물질 시트(예를 들어, 플렉시 글래스(plexiglass))를 포함할 수 있다.
- [0103] 특정 실시예에 따르면, 제 1 층(710)은 제 1 층(710)의 공유된 평평한 면을 따라 제2 층(720)과 접촉할 수 있다. 본 개시에 따른 일부 실시예에서, 제2 층(720)은 제 1 층(710)과 접촉하는 평평한 제 1 면과 제2 층(720)의 렌티큘러 패턴화된 단면을 형성하는 윤곽이 있는 면인 제2 면을 포함할 수 있다. 도 7의 비제한적 예에 도시된 바와 같이, 제2 층(720)은 복굴절 물질을 포함할 수 있고, 복굴절 물질은 제 1 편광 축을 따라 편광된 광에 대해 제 1 굴절률을 가지며, 제2 편광 축을 따라 편광된 광에 대한 제2 굴절률을 가질 수 있다.
- [0104] 일부 실시예에서, 렌티큘러층(700)은 제3 물질층(730)을 더 포함할 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 제3 물질층(730)은 실질적으로 평평한 면(731) 및 제2 층(720)의 윤곽면인 제2 면을 따라 제2 층(720)과 접하는 곡면(733)을 포함할 수 있다. 또한, 다양한 실시예에서, 제3 물질층(730)은 실질적으로 투명하고 제2 층(720)의 복굴절 물질의 제 1 굴절률 또는 제2 굴절률 중 하나와 일치하는 굴절률을 가질 수 있다.
- [0105] 제2 층(720)의 굴절률을 변경함으로써 지향성 디스플레이 모드와 고해상도 단일 디스플레이 모드간의 전환에 대한 대안으로서 또는 그에 부가하여, 특정 실시예는 렌티큘러층(700)에 제공하는 광의 편광을 변경시킴으로써 두 모드 간의 전환을 수행할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 장치는 편광기(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0106] 지향성 디스플레이 모드를 가능하게 하기 위해, 편광기는 제2 층(720)의 굴절률이 제3층(730)의 굴절률과 다른 편광축을 따라 렌티큘러층(700)에 제공되도록 광을 편광시킬 수 있다. 이러한 방식으로, 렌티큘러층(700)을 통과하는 광은 곡선 경계를 따라 굴절률의 변화를 경험하게 되고, 렌즈 효과를 야기할 수 있다. 유사하게, 단일 디스플레이 모드를 가능하게 하기 위해, 편광기는 제2 층(720)의 굴절률이 제3 층(730)의 굴절률과 동일한 편광축을 따라 렌티큘러층(700)에 제공되도록 광을 편광시킬 수 있다. 따라서, 곡선 경계를 따른 굴절률의 변화가 없고, 지향성 디스플레이를 지지하는 렌즈 효과가 존재하지 않는다.
- [0107] 도 8은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 변형 가능한 렌티큘러 어레이를 이용하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다. 도 8에 도시된 디스플레이의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다. 곡면 경계를 따라 제3 층의 물질과 접촉하는 제2 층의 물질의 굴절률 특성을 제어함으로써 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이의 전환에 대한 대안으로서 또는 이에 추가하여, 본 개시에 따른 특정 실시예에는, 상이한 굴절률을 갖는 두 층 사이의 경계의 형상을 제어함으로써, 하나 이상의 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이를 전환할 수 있다.
- [0108] 도 8에 도시된 비제한적인 예에서, 렌티큘러층(800)은 세 가지 동작 모드가 도시되어 있다. 렌티큘러층(800)의 세 가지 동작 모드는 제 1 지향성 디스플레이 모드, 제2 지향성 디스플레이 모드 및 단일 디스플레이 모드를 포함할 수 있다.
- [0109] 다양한 실시예에 따르면, 렌티큘러층(800)은 제 1 층(810)을 포함할 수 있다. 제 1 층(810)은 제 1 층(810) 전체에 걸쳐 일반적으로 일정한 굴절률을 갖는 실질적으로 평평한 투명 물질 시트로 형성될 수 있다. 특정 실시예

에서, 제 1 층(810)은, 제2 층(820)과 제3 층(830) 사이의 경계(825)의 기하학적 구조를 변경하기 위해, 제2 층(820)에 가해지는 작동력(actuating force)에 응답하여 변형에 저항하는 강성 및 능력을 위해 선택된 물질로 구성될 수 있다.

- [0110] 도 8의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 렌티큘러층(800)은 실질적으로 평평한 경계(815)를 따라 제 1 층(810)과 접촉하고, 가요성 또는 변형 가능한 경계(825)를 따라 제3 층(830)과 접촉하는 제2 층(820)을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 제2 층(820)은 유체 환경을 제공하고, 제3 층(830)의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 물질의 층을 포함할 수 있다.
- [0111] 본 개시에 따른 특정 실시예에서, 경계(825)는 탄성 필름의 박막으로 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 제2 층(820) 및 제3 층(830)은 비혼합성 액체층(layers of immiscible liquids)을 포함할 수 있다.
- [0112] 도 8의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 경계(825)는 변형 가능하고, 기계적 힘(예를 들어, 제2 층(820)과 제3 층(830)상의 경계를 형성하는 필름 또는 다른 구조적 부재에 가해지는 인장력 또는 압축력)의 작용을 통해 모양이 형성될 수 있다. 이러한 방식으로, 경계(825)의 윤곽은 제 1 지향성 디스플레이 모드를 지원하도록 조정될 수 있으며, 여기서 경계(825)에 의해 형성된 렌즈 요소의 기하학적 구조는 제 1 시야각 세트를 따른 지향성 디스플레이와 관련이 있을 수 있다.
- [0113] 뿐만 아니라, 제2 지향성 디스플레이 모드에서, 경계(825)의 의해 형성된 렌즈 요소의 기하학적 구조는 제2 시야각 세트에 따른 지향성 디스플레이와 관련이 있을 수 있다. 유사하게, 일부 실시예에서, 경계(825)는 평평한 프로파일을 취하도록 힘이 가해져서, 렌즈 효과가 제거되고, 단일 디스플레이 모드로의 렌티큘러층(800)이 될 수 있다. 기계적 작용(mechanical actuation) 이외에도 음향 작용(acoustic actuation)으로 경계(825)의 변형이 가능할 수 있다.
- [0114] 도 9는 본 개시의 특정 실시예에 따른 지향성 디스플레이에 걸쳐 향상된 해상도를 제공하는 높은 재생율(high refresh rate)를 지원하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다. 도 9에 도시된 디스플레이의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며, 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다.
- [0115] 본 개시의 다른 곳에서 논의된 바와 같이, 특정 실시예에서, 디스플레이 장치가 지향성 디스플레이 모드(예를 들어, 2 개 이상의 지향성 디스플레이를 지원하는 모드)로 동작하는 것은 각 지향성 디스플레이의 해상도는 디스플레이 장치의 고유 해상도보다 감소할 수 있다. 즉, 특정 실시예에서, 각 지향성 디스플레이는 디스플레이 장치의 고유 해상도 중 필요한 일부의 해상도를 가질 수 있다. 특정 애플리케이션에 있어서, 지향성 디스플레이에서의 해상도 감소는, 사용자의 관점에서, 단일 디스플레이 장치상에 다중 지향성 디스플레이를 제공할 수 있다는 이점에 비해 중요하지 않을 수 있다.
- [0116] 다른 애플리케이션들에 있어서, 디스플레이 장치의 고유 해상도와 동일하거나 유사한 해상도를 갖는 것으로 보여지는 지향성 디스플레이를 만드는 것은 상당한 기술적 이점을 제공할 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 지향성 디스플레이의 인지 해상도는 컬러 필터의 재생율과 동기화된 속도로 컬러 필터에 대한 렌티큘러 어레이를 기계적으로 시프트함으로써 향상될 수 있다. 또한, 특정 실시예들에서, 렌즈 요소들에 대한 컬러 필터의 위치 시프트와 동기화하여 컬러 필터의 프레임율을 증가시킴으로써 획득된 다중 지향성 디스플레이 효과는 시야각 세트들 사이의 전환을 위해 서터 패널(예를 들어, 도 12의 서터 패널(1220))의 사용을 통해서도 획득될 수 있다.
- [0117] 도 9의 비제한적인 예를 참조하면, 렌티큘러 패턴화된 물질층(900)상에 컬러 필터(910) 및 컬러 필터(910)의 위치를 이동시키는 액츄에이터(950)가 더 도시되어 있다. 액츄에이터(950)은 컬러 필터(910)을 축(250)과 나란한 방향으로 시프트시킬 수 있다.
- [0118] 특정 실시예에서, 컬러 필터(910)는 제 1 픽셀(920a) 및 제2 픽셀(920b)을 포함할 수 있다. 이 예시적인 예에서, 렌티큘러 패턴화된 물질층(900) 및 컬러 필터(910)을 포함하는 디스플레이 장치는 지향성 디스플레이 모드로 동작하고 2 개의 지향성 디스플레이를 지원할 수 있다. 도 9의 비제한적인 예에서, 제 1 지향성 디스플레이를 위한 콘텐츠를 제공하는 픽셀은 수직 크로스 해칭으로 식별되고, 제2 지향성 디스플레이를 위해 콘텐츠를 제공하는 픽셀은 블랙 필드상에 백색 도트로 식별될 수 있다.
- [0119] 컬러 필터(910)가 렌티큘러 패턴화된 물질층(900)에 대해 제 1 위치에 있을 때, 렌티큘러 패턴화된 물질층(900)의 만곡된 경계를 따른 기하학적 구조 및 굴절률의 변화와 관련된 렌즈 효과는 제 1 픽셀(920a)로부터의 광(파선(930b)로 표시됨)이 제2 지향성 디스플레이로 조향(steer)되게 할 수 있다 유사하게, 전술한 렌즈 효과는 제2 픽셀(920b)로부터의 광(점선 및 파선(930a)로 표시됨)이 제 1 지향성 디스플레이로 조향되도록 지향할 수

있다. 또한, 렌즈 효과는 픽셀(920c)로부터의 광이 제 1 지향성 디스플레이에 나타나게 할 수 있다.

[0120] 다양한 실시예들에 따르면, 액추에이터(950)에 의해 컬러 필터(910)가 미리 결정된 양(예를 들어, 제 1 픽셀(920a)과 제2 픽셀(920b) 사이의 간격에 대한 미리 결정된 비율)만큼 시프트될 때, 렌티큘러 패턴화된 물질층(900)에 대한 컬러 필터(910)의 상대 위치의 변화는 제 1 픽셀(920a)로부터의 광이 제 1 지향성 디스플레이를 향해 조향(steer)될 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 그러나, 도 9에 도시된 바와 같이, 제 1 지향성 디스플레이의 뷰어에게, 컬러 필터(910)가 제2 위치에 있을 때의 제 1 픽셀(920a)로부터의 광이 제 1 지향성 디스플레이의 위치로 나타난다. 상기한 제 1 지향성 디스플레이의 위치는 컬러 필터가 제 1 위치에 있을 때의 픽셀들(920b, 920c)로부터의 광 사이일 수 있다. 이러한 방식으로, 제 1 위치와 제2 위치 사이에서 컬러 필터(910)를 시프트하는 것은 픽셀들이 제 1 지향성 디스플레이의 시야 범위 내에서 원 위치보다 2 배만큼의 위치로 나타나게 할 수 있다.

[0121] 본 개시에 따른 특정 실시예에서, 지향성 디스플레이의 인지 해상도는 컬러 필터(910)의 재생률(refresh rate)를 증가시키고 컬러 필터(910)의 증가된 재생률에 동기화되어 제 1 및 제2 위치 사이에서 컬러 필터(910)의 이동을 동기화함으로써 향상될 수 있다. 이러한 방식으로, 디스플레이 장치는 각 지향성 디스플레이내의 제 1 위치 세트에 매핑된 픽셀 세트 및 각 지향성 디스플레이 내의 제2 위치 세트에 매핑된 픽셀 세트로서 제 1 및 제2 지향성 디스플레이를 제공할 수 있다. 사람의 눈과 뇌는 증가된 재생률 및 제 1 위치와 제2 위치 사이의 컬러 필터(910)의 시프트에 의해 생성된 이미지 데이터의 급격한 변화를 정확하게 인지하기에 충분히 빠르지 않기 때문에, 제 1 및 제2 지향성 디스플레이에 디스플레이된 이미지는 디스플레이 장치의 고유 해상도와 동등한 픽셀 해상도를 갖는 것으로 뷰어의 뇌에서 "멀티플렉싱(multiplexed)" 될 수 있다.

[0122] 또한, 특정 실시예에 따르면, (예를 들어, 렌티큘러 어레이에 대해 컬러 필터를 시프트시키는 대신) 전체 디스플레이를 물리적으로 시프트시키고 재생율을 유사하게 증가시킴으로써 유사한 멀티플렉싱 효과가 획득될 수 있다.

[0123] 도 10은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전환 가능한 확산기(switchable diffuser)를 포함하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다. 도 10에 도시된 디스플레이 장치의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 디스플레이 장치(예를 들어, 도 2의 디스플레이 장치(200))는 전환 가능한 확산기를 사용하여 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이를 전환 할 수 있다.

[0124] 도 10의 비제한적인 예를 참조하면, 디스플레이 장치(1000)는 제 1 픽셀(1015a) 및 제2 픽셀(1015b)을 포함하는 컬러 필터(1010)(예를 들어, 도 2의 컬러 필터(210))를, 제한없이, 포함할 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 디스플레이 장치(1000)는 렌티큘러 패턴화된 물질층(1020)을 더 포함하며, 렌티큘러 패턴화된 물질층(1020)은 실질적으로 평평한 제 1 면과 소정의 간격으로 렌즈 요소의 어레이를 형성하도록 만곡된 제2 면을 가질 수 있다.

[0125] 본 개시에 따른 일부 실시예들에서, 디스플레이 장치(1000)는 전환 가능한 확산기(1030)를 더 포함하며, 전환 가능한 확산기(1030)는 확산기를 통과하는 광이 다중 방향으로 산란되는 정도(때때로 광의 '소프트함'으로 지칭될 수 있음)를 증가 또는 감소시킬 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 전환 가능한 확산기(1030)는 전문 사진가 및 영화 조명 기술자에 의해 사용되는 것과 유사한 능동 확산기 패널일 수 있다.

[0126] 도 10의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(1000)가 지향성 디스플레이 모드에 있을 때, 전환 가능한 확산기(1030)는 오프되고 렌티큘러 패턴화된 물질층(1020) 내에서 렌즈 요소의 동작은 제2 지향성 디스플레이와 관련된 제2 방향(1017b)에 있는 제 1 픽셀(1015a)로부터의 광을 조향 또는 지향시킨다. 유사하게, 지향성 디스플레이 모드로 동작 할 때, 제2 픽셀(1015b)로부터의 광은 제 1 지향성 디스플레이와 관련된 제 1 방향(1017a)으로 조향되거나 지향될 수 있다.

[0127] 일부 실시예들에서, 디스플레이 장치(1000)가 단일 디스플레이 모드에 있을 때, 전환 가능한 확산기(1030)는 활성화되고 전환 가능한 확산기(1030)를 통과하여 복수의 방향에 걸쳐 지향되는 광을 확산 또는 산란시키도록 동작할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, 렌티큘러 패턴화된 물질층(1020)은 초기에 제 1 픽셀(1015a)로부터의 광을 제2 방향(1017b)으로 조향하고 제2 픽셀(1015b)로부터의 광을 제 1 방향(1017a)으로 조향하는 동안, 전환 가능한 확산기(1030)는 광을 "비조향(unsteers)"하고, 제 1 픽셀(1015a) 및 제2 픽셀(1015b)로부터의 광을 시야각 범위에 걸쳐 확산시킬 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 단일 디스플레이 모드에서, 디스플레이 장치(1000)는 시야각 범위에 걸쳐 단일 디스플레이를 제공할 수 있다.

[0128] 일부 실시예에서, 단일 디스플레이 모드에서, 디스플레이 장치(1000)는 컬러 필터(1010)가 컬러 필터(1010)의

수평축을 따라 픽셀을(원래 콘텐츠에 대해) 역으로 제시하거나 표시하게 하여, 뷰어가 수평으로 반전된 이미지를 인지하는 것을 방지할 수 있다. 일부 실시예에서, 전체 픽셀이 아닌 서브 픽셀이 반전(reversed 또는 inversed)될 수 있다. 도 10의 예시적인 예에서 도시되지 않았지만, 특정 실시예에서, 전환 가능한 확산기(1030)는 "셀룰러"구조를 가질 수 있고, 복수의 전환 가능한 확산기로 구성될 수 있어서, 전환 가능한 확산기(1030)의 확산 특성의 세부적인 제어(granular control)를 가능하게 할 수 있다.

[0129] 도 11은 본 개시의 일부 실시예에 따른 전환 가능한 확산기를 포함하는 디스플레이 장치(1100)의 구성 요소를 도시한다. 도 11에 도시된 디스플레이 장치(1100)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예들이 사용될 수 있다. 특정 실시예에 따르면, 디스플레이 장치(예를 들어, 도 2의 디스플레이 장치(200))는 전기 습윤 확산기를 사용하여 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이를 전환할 수 있다.

[0130] 도 11에 도시된 비제한적인 예에서, 디스플레이 장치(1100)는 컬러 필터(1110)(예를 들어, 도 10의 컬러 필터(1010)) 및 렌티큘러 패턴화된 물질층(1120)(예를 들어, 렌티큘러 패턴화된 물질층(1020))을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이 장치(1100)는 투명 기관(1130) 및 광을 확산시킬 수 있는 전기 습윤성 액체(1140)의 하나 이상의 액적을 포함할 수 있다. 상기한 하나 이상의 액적은 액체(1140)와 투명 기관(1130) 사이의 전위 변화에 응답하여 습윤성이 변한다. 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이 장치(1100)가 지향성 디스플레이 모드로 동작할 때, 전기 습윤성 액체(1140)의 액적은 습윤성이 낮고 투명 기관(1130)을 완전히 덮지 않는다. 따라서, 렌티큘러 패턴화된 물질층(1120)에 의해 생성된 렌즈 효과는 전기 습윤성 액체(1140)의 확산 특성에 실질적으로 영향을 받지 않는다.

[0131] 특정 실시예에서, 디스플레이 장치(1100)가 단일 디스플레이 모드로 동작할 때, 투명 기관(1130)과 전기 습윤성 액체(1140) 사이의 전위 변화가 발생하여, 전기 습윤성 액체(1140)의 습윤성이 증가하여, 전기 습윤성 액체(1140)가 층으로서 투명 기관(1130)을 전체적으로 덮을 수 있다. 그리하여, 전기 습윤성 액체(1140)에 의해 생성된 층의 확산 특성은 렌티큘러 패턴화된 물질층(1120)의 렌즈 효과를 취소시켜, 시야각의 범위에 걸쳐 공통의 디스플레이를 생성할 수 있다.

[0132] 도 11의 예시적인 예에서 도시되지 않았지만, 특정 실시예에서, 투명 기관은 "셀룰러"구조를 가질 수 있고, 복수의 전기적으로 격리된 (예를 들어, 절연 층에 의해 분리된) 투명 기관으로 구성될 수 있어서, 전기 습윤성 액체(1140)의 습윤성을 세밀하게 제어 할 수 있다.

[0133] 도 12는 다중 시청 모드를 지원하고 능동 셔터 패널을 포함하는 디스플레이 장치(1200)의 구성 요소의 예를 도시한다. 도 12에 도시된 디스플레이 장치(1200)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다.

[0134] 특정 실시예들에서, 디스플레이 장치(1200)는 컬러 필터(1210)(예를 들어, 도 2의 컬러 필터(210)) 및 셔터 패널(1220)을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 셔터 패널(1220)은 셔터 요소(예를 들어, "개방" 상태에 있는 것으로 도시된 제 1 셔터 요소(1225a) 및 "닫힌"상태에 있는 것으로 도시되어 있으며 광의 통과를 차단하는 제2 셔터 요소(1225b))의 어레이를 포함하며, 셔터 요소 어레이는 컬러 필터(1210)로부터의 광이 렌티큘러층(1230)으로의 통과를 선택적으로 차단 또는 허락할 수 있다.

[0135] 본 개시에 따른 일부 실시예에서, 렌티큘러층(1230)은 주어진 굴절률을 갖는 층의 곡선 경계를 정의하는 복수의 렌즈 요소(예를 들어, 렌즈 요소(1235))를 포함할 수 있다. 상기한 복수의 렌즈 요소는 지향성 디스플레이와 관련된 렌즈 효과를 생성할 수 있다. 또한, 특정 실시예에서, 렌티큘러층(1230)은 주어진 굴절률을 갖는 층의 평평한 경계를 정의하는 복수의 렌즈(예를 들어, 렌즈(1237))를 포함하며, 이 복수의 렌즈는 지향성 디스플레이와 관련된 렌즈 효과를 생성하지 않는다. 본 개시에 따른 다양한 실시예들에서, 디스플레이 장치(1200)는 전환 가능한 확산기(1240) (예를 들어, 도 10의 전환 가능한 확산기(1030))를 더 포함할 수 있다.

[0136] 도 12의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(1200)가 지향성 디스플레이 모드로 동작할 때, 전환 가능한 확산기(1240)는 "오프"모드에 있으며, 전환 가능한 확산기(1240)로 들어가는 지향성 광은 주로 동일한 진행 방향(즉, 변경되지 않는 진행 방향)으로 전환 가능한 확산기를 빠져 나간다. 또한, 셔터 패널(1220)은 제 1 셔터 요소(1225a)가 개방되고 제2 셔터 요소(1225b)가 폐쇄되도록 구성될 수 있다. 따라서, 컬러 필터(1210)의 제 1 픽셀(1211a) 및 제2 픽셀(1211b)로부터의 광은 제 1 셔터 요소(1225a), 렌티큘러층(1230)을 통과할 수 있다. 여기서, 렌즈 요소(1235)에 의해 생성된 상이한 굴절률 영역들간의 곡선 경계는 제 1 픽셀(1211a)로부터의 광을 제 1 지향성 디스플레이로 향하게 지향하고, 제2 픽셀(1211b)로부터의 광을 제2 지향성

디스플레이로 향하게 지향할 수 있다.

- [0137] 본 개시에 따른 다양한 실시예들에서, 디스플레이 장치(1200)는 단일 디스플레이 모드로 동작하는데, 전환 가능한 확산기(1240)는 "온" 상태에 있고 셔터 패널(1220)은 제 1 셔터 요소(1225a)가 닫히고 제2 셔터 요소는 개방 되도록 구성될 수 있다. 단일 디스플레이 모드에서, 컬러 필터(1210)의 픽셀(1213a 및 1213b)로부터의 광은 제2 셔터 요소(1225b) 및 렌즈(1237)를 포함하는 렌티큘러층(1230)의 영역을 통과할 수 있다.
- [0138] 렌즈(1237)는 서로 다른 굴절률을 갖는 영역 사이의 실질적으로 평평한 경계를 정의하기 때문에, 디스플레이 장치(1200)가 지향성 디스플레이 모드에 있을 때, 2 개 이상의 지향성 디스플레이를 생성하는 렌즈 효과는 발생하지 않고, 픽셀(1213a 및 1213b)로부터의 광은 실질적으로 평행한 방향으로 렌티큘러층(1230)을 통과하고, 연속적으로 전환 가능한 확산기(1240)에 의해 지향 범위에 걸쳐 확산될 수 있다.
- [0139] 도 13은 다중 시청 모드를 지원하고 전환 가능한 회절 백라이트를 포함하는 디스플레이 장치의 구성 요소를 도시한다. 도 13에 도시된 디스플레이 장치의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예가 사용될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 지향성 디스플레이는 컬러 필터 또는 OLED 어레이의 출력을 분할하기 위해, 렌티큘러 어레이 또는 다른 광학 구조를 사용하지 않고 생성될 수 있다. 일부 실시예에서, 지향성 디스플레이는 일반적으로 비확산성 컬러 필터를 통과하는 광의 방향을 조정함으로써 획득될 수 있다.
- [0140] 도 13에 도시된 비제한적인 예를 참조하면, 전환 가능한 회절 백라이트(switchable diffractive backlight)(1300)의 구성 요소는 광원(1305), 회절 격자(1301) 및 굴절률이 조절되는 물질층(1310)(예를 들어, 도 4의 제2 층(420))을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 광원(1305)은 컬러 필터의 픽셀들에 의해 커버되는 파장들과 중첩되는 파장 범위를 커버하는 전자 광원(예를 들어, LED 광)을 포함할 수 있다.
- [0141] 도 13의 비제한적인 예에 도시된 바와 같이, 회절 격자(diffraction grating)(1301)가 광원(1305)에 의해 조명될 때, 회절 격자(1301)의 동작은 광이 제 1 방향(1320)으로 방출되게 할 수 있다.
- [0142] 또한, 가변 굴절률을 갖는 층(1310)이 제 1 방향(1320)으로 방출되는 광 경로상에 배치되어 있을 때, 경계(1352)는 고정 굴절률을 갖는 매체(공기 또는 유리와 같은 영역)와 층(1310)사이에 형성된다. 따라서, 층(1310)이 제 1 굴절률(n_a)로 설정될 때, 경계(1325)를 가로 지르는 굴절률의 차이는 광원(1305)으로부터의 광이 제 2 방향(1330)으로 방출되게 할 수 있다. 유사하게, 층(1320)이 제2 굴절률(n_b)로 설정될 때, 경계(1325)를 가로 지르는 굴절률의 차이는 광원(1305)으로부터의 광이 제3 방향(1340)으로 방출되게 할 수 있다.
- [0143] 추가적으로, 본 개시에 따른 다양한 실시예에서, 전환 가능한 회절 백라이트(1300)는 제2 광원(1307)을 더 포함하며, 제 1 광원(1305)과 마찬가지로, 제2 광원(1307)은 컬러 필터(예를 들어, 도 2의 컬러 필터(210))의 동작에 의해 제어되는 파장을 포함하는 파장 범위의 광을 방출하는 전자 제어식 광원일 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 회절 격자(1301)는 투명하고, 제2 광원(1307)은 제 1 광원(1305)으로부터의 광이 제 1 방향(1320)으로 방출되는 것을 막는 물리적 효과를 유발하지 않는 각도에서 회절 격자(1301)를 통해 광이 투과되도록 하는 위치에 놓여질 수 있다. 대신에, 제2 광원(1307)으로부터의 광은 회절 격자(1301) 및 층(1300)을 통과하여 제4 방향(1350)으로 진행할 수 있다.
- [0144] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 광원(1305)과 제2 광원(1307) 및/또는 층(1310)의 상이한 굴절률간의 전환이 가능하기 때문에, 전환 가능한 회절 백라이트(1300)를 포함하는 디스플레이 장치는 렌티큘러층 또는 다른 렌즈 구조체에 의존하지 않고 둘 이상의 지향성 디스플레이를 지원할 수 있다.
- [0145] 도 14는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이를 전환하기 위한 방법(1400)의 동작들을 도시한다. 순서도는 일련의 순차적 단계를 나타내지만, 명시적으로 언급되지 않는 한, 특정 순서의 성능, 순차적인 단계 또는 그 일부의 성능이, 동시에 또는 중첩되는 방식, 또는 간섭 또는 중간 단계 없이 독립적으로 묘사되는 단계의 성능보다 우수하다고 추론해서는 안 된다. 도시된 예에 도시된 프로세스는 디스플레이를 갖는 전자 장치에서 하나 이상의 프로세서에 의해 구현될 수 있다.
- [0146] 방법(1400)은 렌티큘러층(예를 들어, 렌티큘러층(400))을 가진 디스플레이 장치(예를 들어, 도 2의 디스플레이 장치(200))에서 수행되는 동작들을 포함할 수 있다. 상기한 렌티큘러층은 렌티큘러층(예를 들어, 도 2의 제2 층)이 조정될 수 있는 굴절률 범위내에서의 굴절률을 갖는 매체 영역과의 곡선 경계에 인접한 가변 굴절률을 갖는 영역을 포함할 수 있다.
- [0147] 특정 실시예에 따르면, 단계 1410에서, 렌티큘러층의 굴절률은 곡선 경계를 따라 매체의 굴절률과 다르게 조정

되어(예를 들어, 물질 내의 액정들에 대한 전위 차를 적용함으로써 굴절률이 변하는 물질에 전위를 인가함으로써), 적어도 하나의 지향성 디스플레이를 생성하는 렌즈 효과를 생성할 수 있다.

- [0148] 특정 실시예에 따르면, 단계 1420에서, 렌티큘러층의 굴절률은 곡선 경계(예를 들어, 도 5의 제2 층(520)와 제3 층(530) 사이의 곡선 경계)를 따라 매체의 굴절률과 일치하도록 조정되어, 적어도 하나의 지향성 디스플레이를 생성하는 렌즈 효과를 제거 할 수 있다. 대신 단일 디스플레이가 제공됩니다.
- [0149] 도 15는 본 개시의 일부 실시예에 따른 지향성 디스플레이 모드와 단일 디스플레이 모드 사이를 전환하기 위한 방법(1500)의 동작을 도시한다. 순서도는 일련의 순차적 단계를 나타내지만, 명시적으로 언급되지 않는 한, 특정 순서의 성능, 순차적인 단계 또는 그 일부의 성능이, 동시에 또는 중첩되는 방식, 또는 간섭 또는 중간 단계 없이 독립적으로 묘사되는 단계의 성능보다 우수하다고 추론해서는 안된다. 다양한 실시예들에 따르면, 방법(1500)은 백라이트, 컬러 필터(예를 들어, 도 10의 컬러 필터(1010)) (또는 대안적으로 OLED 어레이), 컬러 필터의 픽셀 세트로부터의 광을 지향성 디스플레이로 분할하는 렌티큘러층 또는 렌티큘러 패턴화된 물질층(예를 들어, 도 10의 렌티큘러 패턴화된 물질층(1020)), 및 전환 가능한 확산기(예를 들어, 도 10의 전환 가능한 확산기)를 포함하는 디스플레이 장치(예를 들어, 도 10의 디스플레이 장치(1000) 또는 도 11의 디스플레이 장치(1100))에서 실행될 수 있다.
- [0150] 다양한 실시예에 따르면, 단계 1510에서, 전환 가능한 확산기는 "오프"상태로 조정될 수 있다. 여기서, 컬러 필터의 픽셀로부터 나오는 광의 지향성은 주로 렌티큘러 패턴화된 물질층의 형상 및 굴절률에 의해 야기된 렌즈 효과에 의해 결정되고, 적어도 하나의 지향성 디스플레이가 제공될 수 있다.
- [0151] 본 개시에 따른 일부 실시예들에서, 단계 1520에서, 전환 가능한 확산기는 "온"상태로 조정될 수 있다. 여기서 컬러 필터의 픽셀들로부터 나오는 광의 지향성은 주로 전환 가능한 확산기의 확산 특성들에 의해 결정되고, 단일 디스플레이가 제공될 수 있다.
- [0152] 도 16은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 예시적인 네트워크 환경(1600)을 도시한다. 도 16에 도시된 네트워크 환경(1600)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 네트워크 환경(1600)의 다른 실시예는 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 사용될 수 있다.
- [0153] 본 개시의 실시예에 따르면, 전자 장치(1601)는 네트워크 환경(1600)에 포함될 수 있다. 전자 장치(1601)는 버스(1610), 프로세서(1620), 메모리(1630), 입/출력(I/O) 인터페이스(1650), 디스플레이(1660), 통신 인터페이스(1670) 또는 센서(1680) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전자 디바이스 (1601)는 구성 요소들 중 적어도 하나를 배제하거나 다른 구성요소를 추가할 수 있다.
- [0154] 버스(1610)는 구성요소들(1620 내지 1670)을 서로 연결하고 구성요소들 간의 통신(예를 들어, 제어 메시지 및/또는 데이터)을 전송하기 위한 회로를 포함할 수 있다.
- [0155] 프로세서(1620)는 중앙 처리 장치(CPU), 애플리케이션 프로세서 (AP) 또는 통신 프로세서 (CP) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서(1620)는 전자 장치(1601)의 다른 구성 요소 중 적어도 하나에 대한 제어를 수행하거나, 통신과 관련된 동작 또는 데이터 처리를 수행 할 수 있다.
- [0156] 메모리(1630)는 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1630)는 전자 장치(1601)의 적어도 하나의 다른 구성 요소와 관련된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 메모리(1630)는 소프트웨어 및/또는 프로그램 (1640)을 저장할 수 있다. 프로그램(1640)은, 예를 들어, 커널(1641), 미들웨어(1643), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(application programming interface)(API)(1645) 및/또는 애플리케이션 프로그램 (또는 "애플리케이션")(1647)를 포함할 수 있다. . 커널(1641), 미들웨어(1643) 또는 API(1645)의 적어도 일부는 운영 체제(OS)로 표시될 수 있다.
- [0157] 예를 들어, 커널(1641)은 다른 프로그램(예를 들어, 미들웨어(1643), API(1645), 또는 애플리케이션 프로그램(1647))에서 실행되는 동작 또는 기능을 수행하는데 이용되는 시스템 자원(예를 들어, 버스(1610), 프로세서(1620))을 제어 또는 관리할 수 있다. 커널(1641)은 미들웨어(1643), API(1645) 또는 애플리케이션(1647)이 시스템 자원을 제어 또는 관리하기 위해 전자 장치(1601)의 개별 구성 요소에 접근 할 수 있도록 하는 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0158] 미들웨어(1643)는, 예를 들어, API(1645) 또는 애플리케이션(1647)이 커널(1641)과 데이터를 통신 할 수 있도록 릴레이로서 기능할 수 있다. 복수의 애플리케이션(1636)이 제공될 수 있다. 미들웨어(1643)는, 예를 들어, 전자 장치(1601)의 시스템 자원(예를 들어, 버스 (1610), 프로세서(1620) 또는 메모리(1630))을 이용하는 우선 순위

를 적어도 하나의 애플리케이션(1647)에 할당함으로써 애플리케이션(1647)으로부터 수신된 작업 요청을 제어할 수 있다.

- [0159] API(1645)는 애플리케이션(1647)이 커널(1641) 또는 미들웨어(1643)으로부터 제공되는 기능을 제어할 수 있도록 하는 인터페이스이다. 예를 들어, API(1645)는 제어, 윈도우 제어, 이미지 처리, 또는 텍스트 제어를 파일링하기 위한 적어도 하나의 인터페이스 또는 기능(예를 들어, 명령)을 포함할 수 있다.
- [0160] IO 인터페이스(1650)는, 예를 들어, 사용자 또는 다른 외부 장치로부터 전자 장치(1601)의 다른 구성 요소(들)에 명령 또는 데이터 입력을 전달할 수 있는 인터페이스로서 기능할 수 있다. 또한, IO 인터페이스(1650)는 명령 또는 전자 장치(101)의 다른 구성 요소(들)로부터 수신된 명령 또는 데이터를 사용자 또는 다른 외부 장치로 출력할 수 있다.
- [0161] 디스플레이(1660)는, 예를 들어, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 마이크로 전자기계 시스템 (MEMS) 디스플레이, 또는 전자 종이를 포함할 수 있다. 디스플레이(1660)는, 예를 들어, 다양한 콘텐츠 (예를 들어, 텍스트, 이미지, 비디오, 아이콘 또는 기호)를 사용자에게 디스플레이할 수 있다. 디스플레이(1660)는 터치 스크린을 포함할 수 있고, 예를 들어 전자 펜 또는 사용자의 신체 부분을 사용하여 터치, 제스처, 근접 또는 호버링 입력(hovering input)을 수신할 수 있다. 디스플레이(1660)는 도 2의 디스플레이 장치(200)와 동일하거나 유사하게 구성될 수 있다.
- [0162] 예를 들어, 통신 인터페이스(1670)는 전자 장치(1601)와 외부 전자 장치(예 : 제 1 외부 전자 장치(1602), 제2 외부 전자 장치(1604) 또는 서버(1606)) 간의 통신을 설정할 수 있다. 예를 들어, 통신 인터페이스(1670)는 무선 또는 유선 통신을 통해 네트워크(1662 또는 1664)와 연결되어 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 통신 인터페이스(1670)는 유선 또는 무선 송수신기 또는 비디오 피드 또는 비디오 스트림과 같은 신호를 송수신하기 위한 임의의 다른 구성 요소일 수 있다.
- [0163] 전자 장치(1601)는 물리량을 측정하거나 전자 장치(1601)의 활성화 상태를 검출하고 계량 또는 검출된 정보를 전기 신호로 변환할 수 있는 하나 이상의 센서(1680)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서(1680)는 터치 입력을 위한 하나 이상의 버튼, 카메라, 제스처 센서, 자이로 스코프 또는 자이로 센서, 기압 센서, 자기 센서 또는 자력계, 가속도 센서 또는 가속도계, 깊이 또는 거리 센서, 그림 센서, 근접 센서, 컬러 센서(예를 들어, 적 녹 청 (RGB) 센서), 생체 물리 센서, 온도 센서, 습도 센서, 조명 센서, 자외선(UV) 센서, 심전도(EMG) 센서, 뇌파(EEG) 센서, 심전도(ECG) 센서, IR 센서, 초음파 센서, 홍채 센서, 지문 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0164] 센서(들)(1680)는 그안에 포함된 적어도 하나의 센서를 제어하기 위한 제어를 더 포함할 수 있다. 이들 센서(들)(1680) 중 임의의 것이 전자 장치(1601) 내에 위치될 수 있다. 일부 실시예에서, 카메라 센서(1680)는 단일 이미지가 프로세서(1620)에 의해 결합되도록 복수의 프레임을 촬영할 수 있다.
- [0165] 제 1 외부 전자 장치(1602) 또는 제2 외부 전자 장치(1604)는 웨어러블 장치(예 : 스마트 글래스, 스마트 워치 등) 또는 전자 장치(1601)-장착 가능 웨어러블 장치(예 : 광학 헤드 마운트 디스플레이(optical head mounted display)(HMD), 전자 장치(1601)를 장착하거나 포함하는 HMD 등)일 수 있다. 전자 장치(1601)가 HMD(예 : 제 1 외부 전자 장치(1602))에 장착된 경우, 전자 장치(1601)는 HMD에서의 장착을 감지하고, 증강 현실 모드(또는 가상 현실 모드, 교차 현실 모드(cross reality mode), 확장 현실 모드(extended reality mode) 등)로 동작할 수 있다. 특정 실시예들에서, 전자 디바이스 (1601)는 HMD에서의 장착을 검출 할 수 있고 증강 현실 모드로 동작할 수 있다.
- [0166] 전자 장치(1601)는 제 1 외부 전자 장치(1602)(예를 들어, HMD)에 장착된 경우, 전자 장치(1601)은 통신 인터페이스(1670)를 통해 제 1 외부 전자 장치(1602)와 통신 할 수 있다. 전자 장치(1601)은 별도의 네트워크를 구비하지 않고, 제 1 외부 전자 장치(1602)와 통신하기 위해 직접 연결될 수 있다.
- [0167] 무선 통신은, 셀룰러 통신 프로토콜(cellular communication protocol)로서, 예를 들어, LTE(long term evolution), LTE-A(long term evolution-advanced), 5 세대 무선 시스템 (5G), mm-wave 또는 60GHz 무선 통신, 무선 USB, 코드 분할 다중 액세스(code division multiple access, CDMA), 광대역 코드 분할 다중 액세스(wideband code division multiple access, WCDMA), 범용 이동 통신 시스템 (universal mobile telecommunication system, UMTS), 무선 광대역 (wireless broadband, WiBro) 또는 글로벌 이동 통신 시스템(global system for mobile communication, GSM) 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [0168] 유선 통신은 USB(universal serial bus), HDMI (high definition multimedia interface), 권장 표준 232(recommended standard 232, RS-232) 또는 일반 전화 서비스(plain old telephone service, POTS) 중 하나 이

상을 포함할 수 있다.

- [0169] 네트워크(1662)는 통신 네트워크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 통신의 예는 컴퓨터 네트워크(예를 들어, 근거리 통신망 (local area network, LAN) 또는 광역 통신망 (wide area network, WAN)), 인터넷 또는 전화 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0170] 제 1 및 제2 외부 전자 장치(1602, 1604) 및 서버(1606) 각각은 전자 장치(1601)와 동일하거나 다른 유형의 장치일 수 있다. 본 개시의 특정 실시예에 따르면, 서버(1606)는 하나 이상의 서버 그룹을 포함할 수 있다. 본 개시의 특정 실시예에 따르면, 전자 장치(1601)에서 실행되는 모든 동작 또는 일부 동작은 다른 또는 복수의 다른 전자 장치(예 : 제 1 외부 전자 장치(1602) 및 제2 외부 전자 장치(1602) 또는 서버(1606))에서 실행될 수 있다.
- [0171] 본 개시의 특정 실시예들에 따르면, 전자 장치(1601)는 일부 기능 또는 서비스를 자동으로 또는 요청에 따라 수행해야 할 때, 그 기능 또는 서비스를 자체적으로 또는 부가적으로 실행하는 대신에, 전자 장치는 관련된 적어도 하나의 기능을 실행하기 위해 다른 장치(예를 들어, 제 1 및 제2 외부 전자 장치(1602, 1604) 또는 서버(1606))에 요청할 수 있다. 다른 전자 장치(예 : 제 1 및 제2 외부 전자 장치(1602, 1604) 또는 서버(1606))는 요청된 기능 또는 추가 기능을 실행하고, 실행 결과를 전자 장치(1601)로 전달할 수 있다. 전자 장치(1601)는 수신된 결과를 그대로 또는 더 처리함으로써 요청된 기능 또는 서비스를 제공할 수 있다. 마지막으로, 예를 들어, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0172] 도 16은 전자 장치(1601)가 네트워크(1662)를 통해 제2 외부 전자 장치(1604) 또는 서버(1606)와 통신하기 위한 통신 인터페이스(1670)를 포함하지만, 본 개시의 실시예에 따르면, 전자 장치(1601)는 별도의 통신 기능 없이 독립적으로 동작 할 수 있다. 예를 들어, 특정 실시예에서, 전자 장치(1601)는 본 개시의 일부 실시예에 따른 다방향성 디스플레이(multidirectional display)를 위한 데이터를 렌더링하는 GPU(graphics processing unit)를 더 포함할 수 있다.
- [0173] 서버(106)는 전자 장치(1601)에 구현된 동작(또는 기능) 중 적어도 하나를 수행함으로써 전자 장치(1601)의 구동을 지원할 수 있다. 예를 들어, 서버(1606)는 전자 장치(1601)에서 실행되는, 프로세서(1620)를 지원할 수 있는 처리 모듈 또는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0174] 예를 들어, 전자 장치(1601)는 프로세서(1620) 내부와 같은, 이벤트 처리 모듈을 포함할 수 있다. 이벤트 처리 모듈은 다른 요소(예를 들어, 프로세서(1620), 메모리(1630), 입출력 인터페이스(1650), 또는 통신 인터페이스(1670))로부터 획득된 적어도 일부의 정보를 처리할 수 있고, 다양한 방식으로 사용자에게 동일한 것을 제공할 수 있다. 서버 이벤트 처리 모듈은 이벤트 처리 모듈의 구성요소들 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 이벤트 처리 모듈에 의해 수행되는 동작들(또는 기능들) 중 적어도 하나를 수행(또는 대신 수행) 할 수 있다.
- [0175] 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 이벤트 처리 모듈은 전자 장치(1601)가 웨어러블 장치(예: 제 1 외부 전자 장치(1602))에 장착된 상태에서 생성된 이벤트 관련 정보를 처리하여, 디스플레이 장치로서 기능하여 증강 현실 모드로 동작하고, 증강 현실 모드에 맞추어 처리된 정보를 표시할 수 있다. 증강 현실 모드로 동작하는 동안 생성된 이벤트가 애플리케이션 실행과 관련된 이벤트인 경우, 이벤트 처리 모듈은 애플리케이션의 실행을 차단하거나 애플리케이션이 백그라운드 애플리케이션 또는 프로세스로서 동작하도록 처리할 수 있다.
- [0176] 이벤트 처리 모듈은 프로세서(1620)로부터 분리될 수 있거나, 이벤트 처리 모듈의 적어도 일부는 프로세서(1620) 또는 적어도 하나의 다른 모듈에 포함되거나 구현될 수 있거나, 또는 적어도 하나의 다른 모듈, 또는 이벤트 처리 모듈의 전체 기능은 도시된 프로세서(1620) 또는 다른 프로세서에 포함되거나 구현될 수 있다. 이벤트 처리 모듈은 메모리(1630)에 저장된 적어도 하나의 프로그램 (1640)과 연동하여 본 개시의 실시예에 따라 동작을 수행할 수 있다.
- [0177] 전술한 본 발명인 장치 및 그 제어 방법은 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

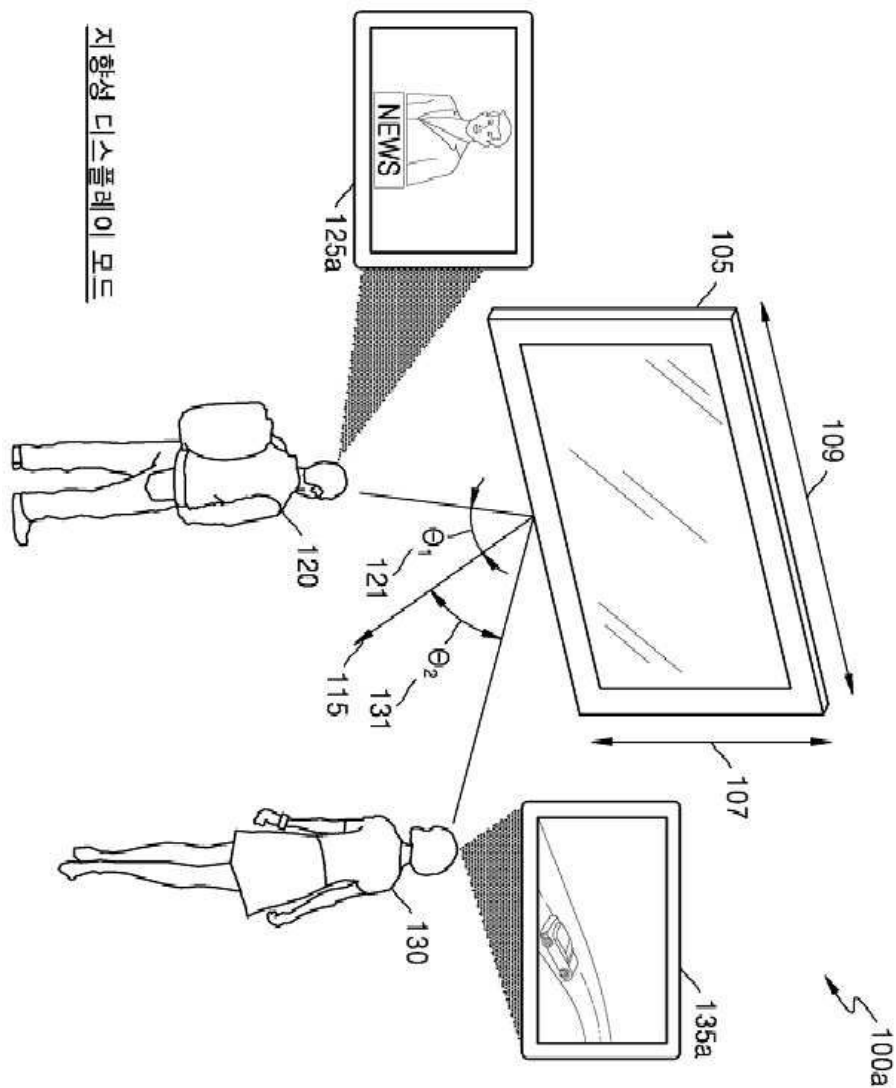
부호의 설명

- [0178] 105, 200: 디스플레이 장치

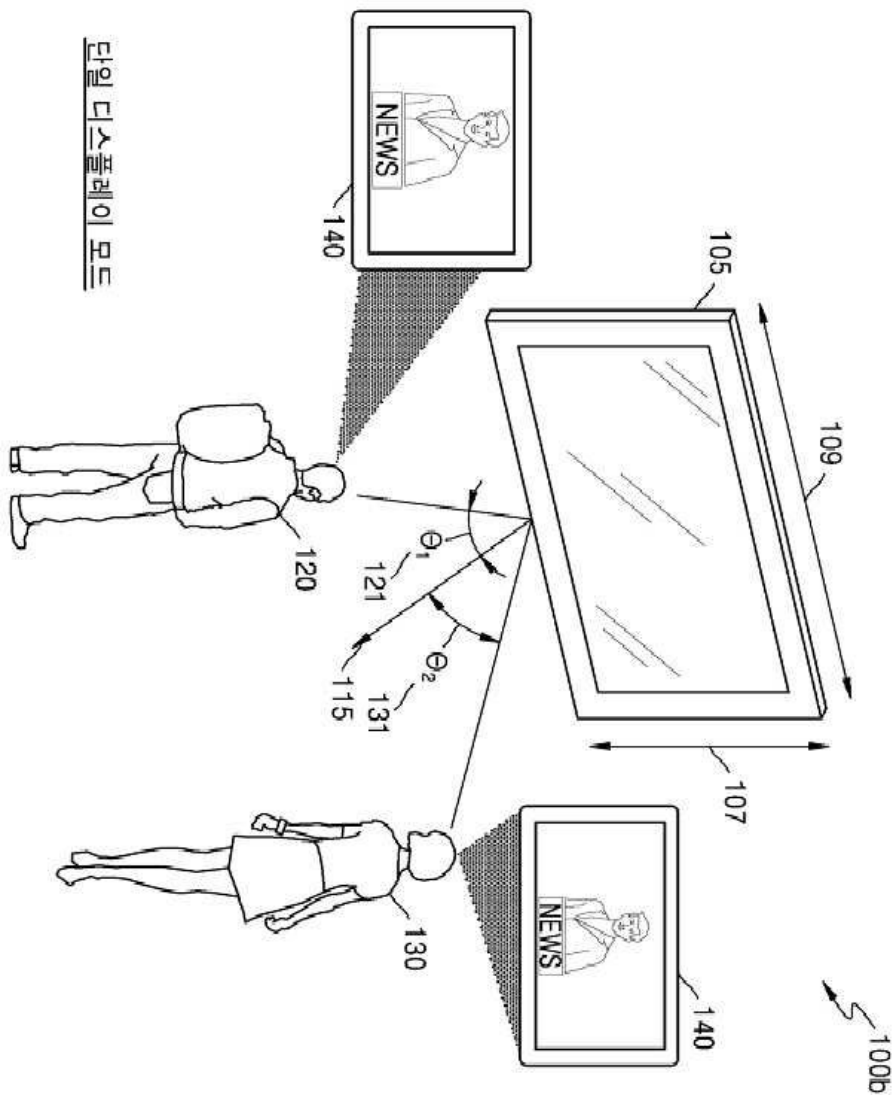
- 107: 제1 축
- 109: 제2 축
- 115: 제3 축
- 205: 백라이트
- 210: 컬러 필터
- 220: 렌티큘러층

도면

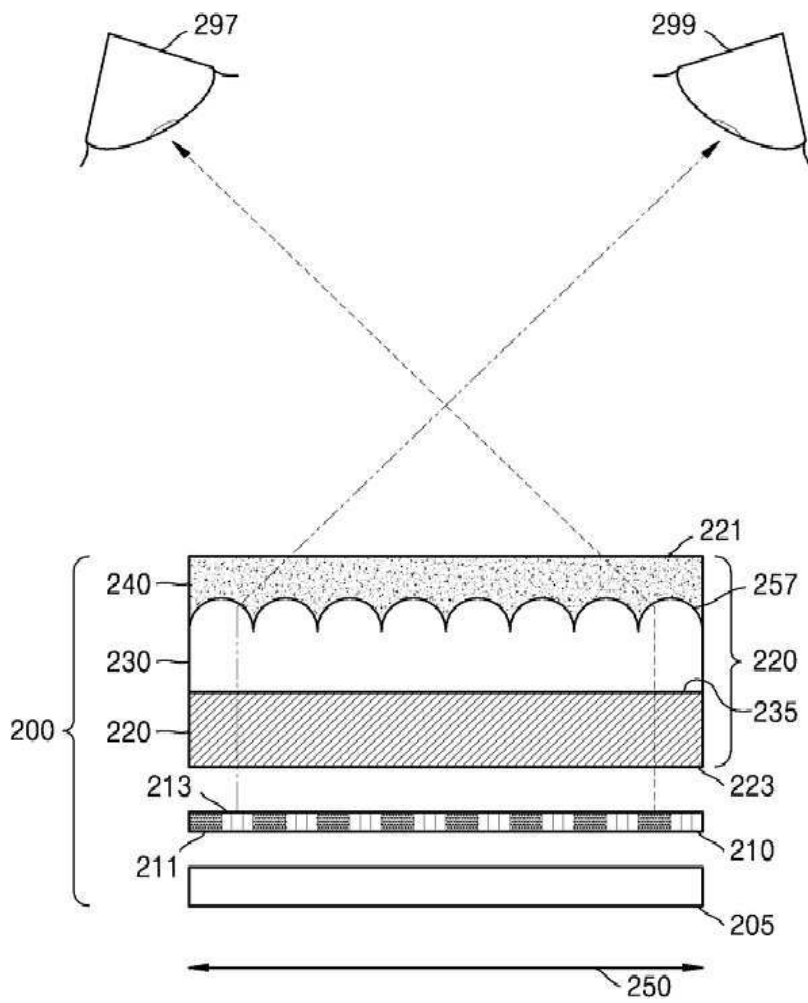
도면1a



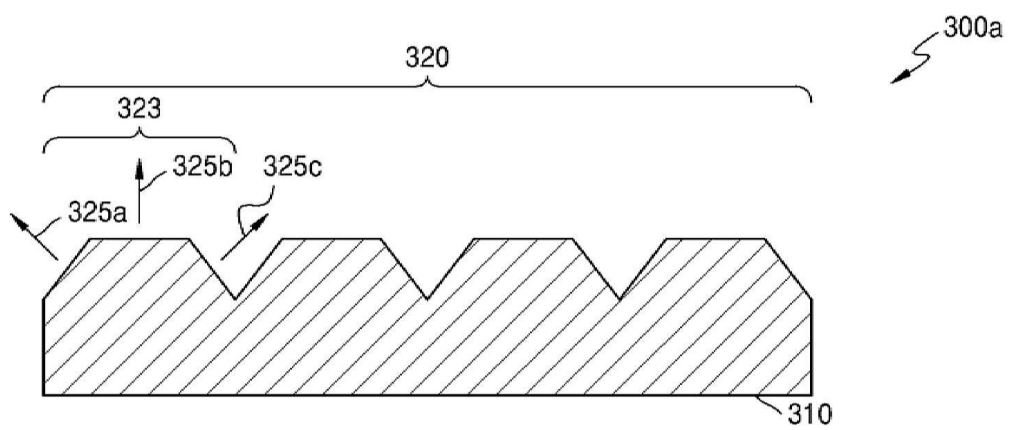
도면1b



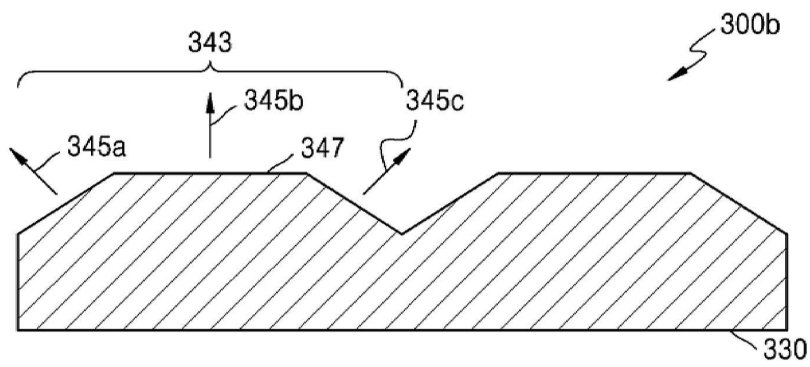
도면2



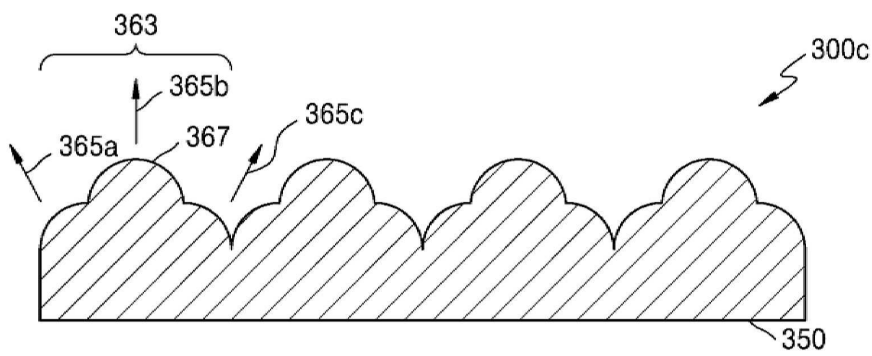
도면3a



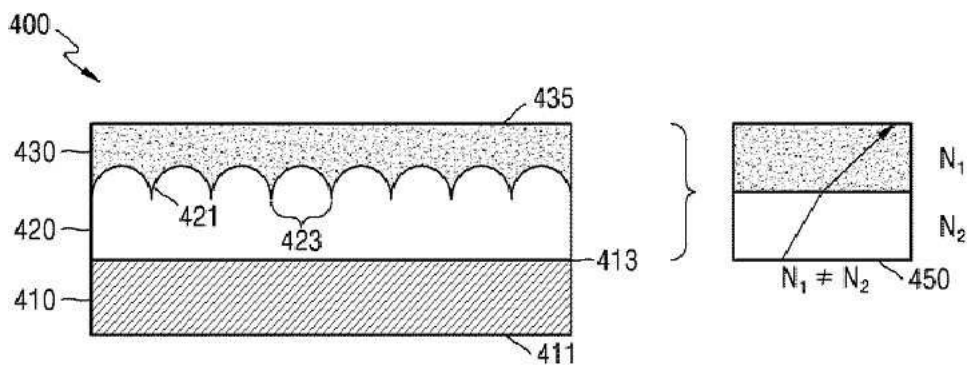
도면3b



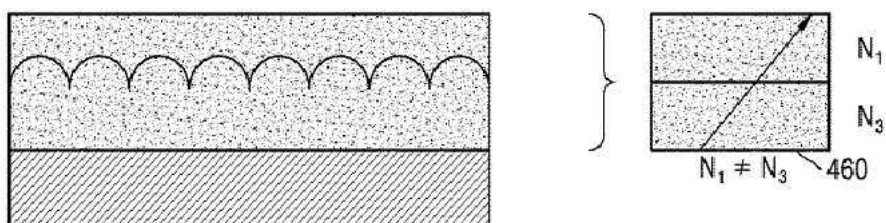
도면3c



도면4

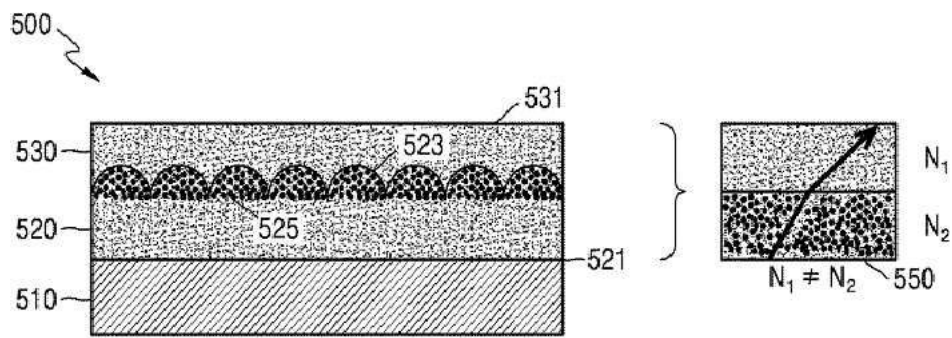


지향성 디스플레이 모드

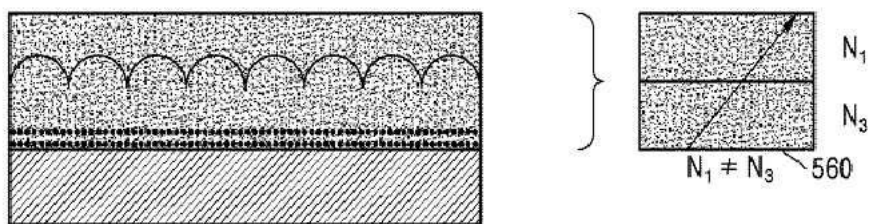


단일 디스플레이 모드

도면5

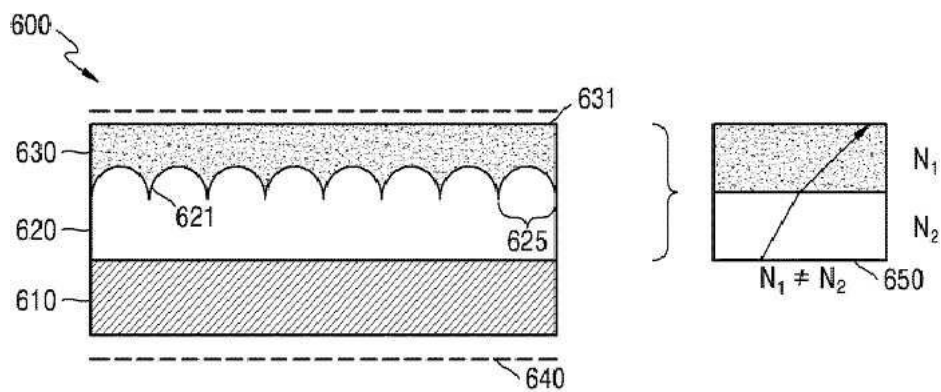


지향성 디스플레이 모드

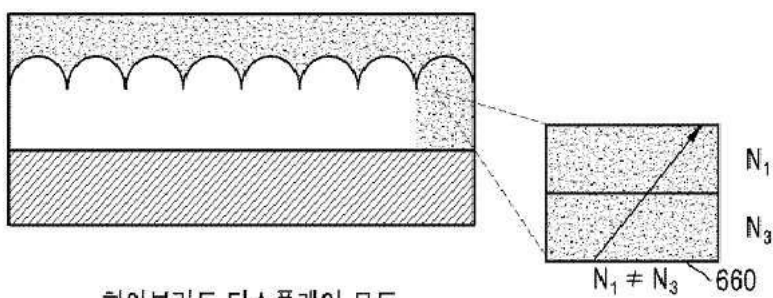


단일 디스플레이 모드

도면6

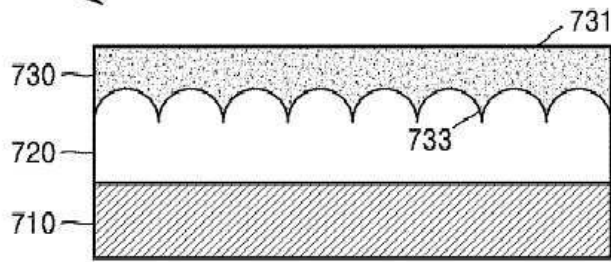
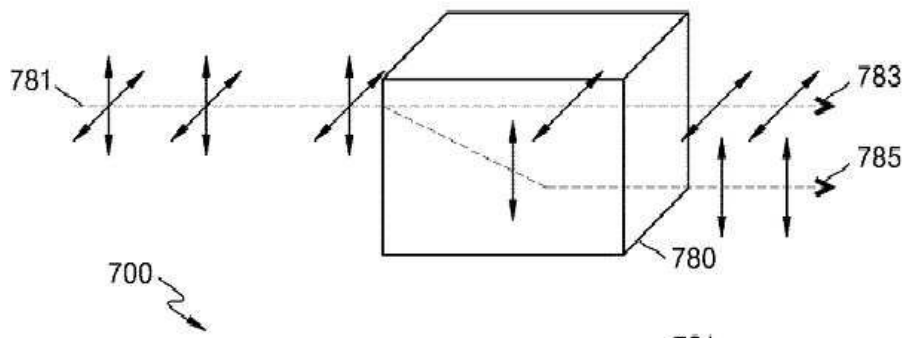


지향성 디스플레이 모드

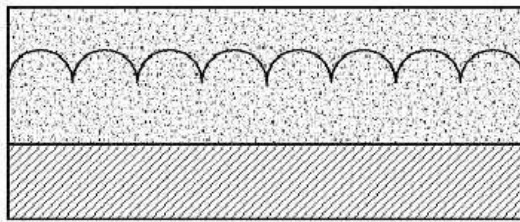


하이브리드 디스플레이 모드

도면7

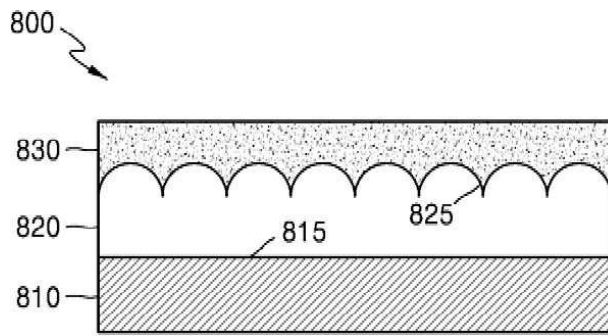


지향성 디스플레이 모드

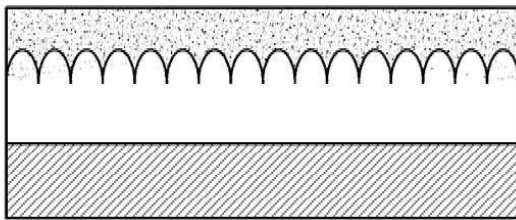


단일 디스플레이 모드

도면8



제1 지향성 디스플레이 모드

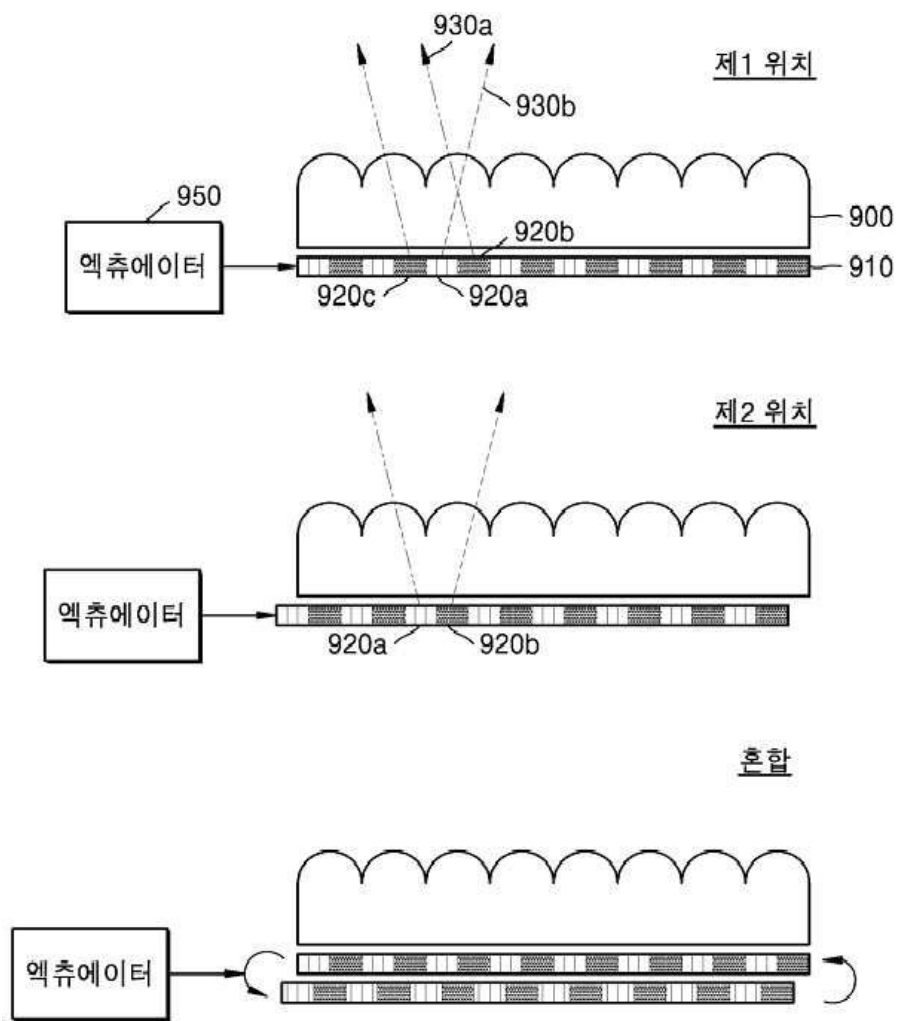


제2 지향성 디스플레이 모드

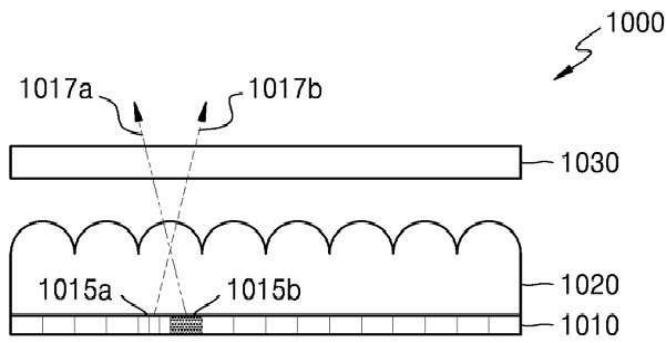


단일 디스플레이 모드

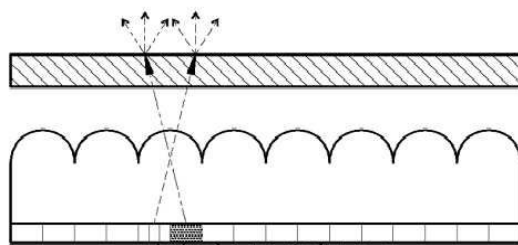
도면9



도면10

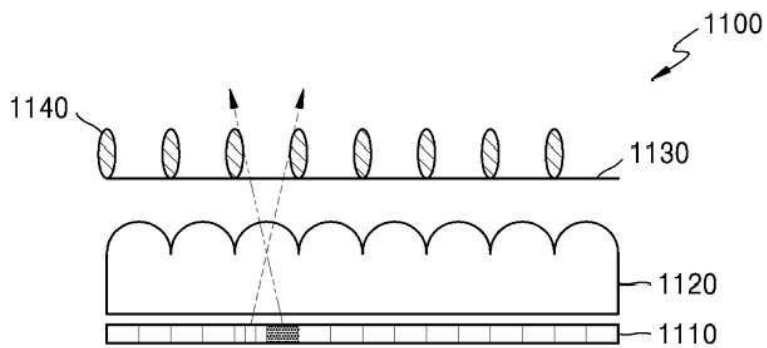


지향성 디스플레이 모드

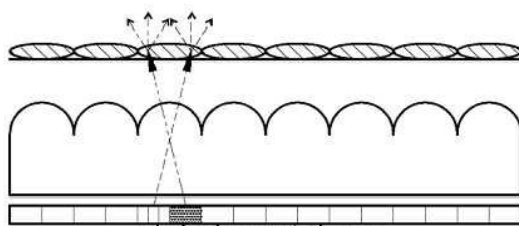


단일 디스플레이 모드

도면11

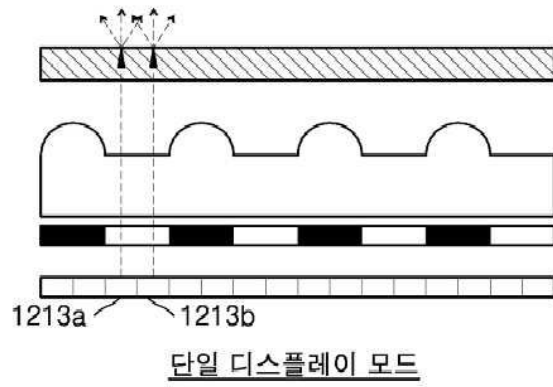
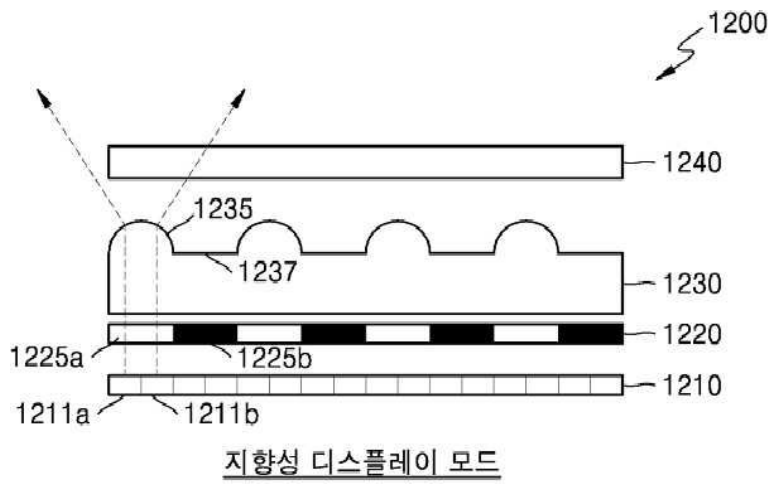


지향성 디스플레이 모드

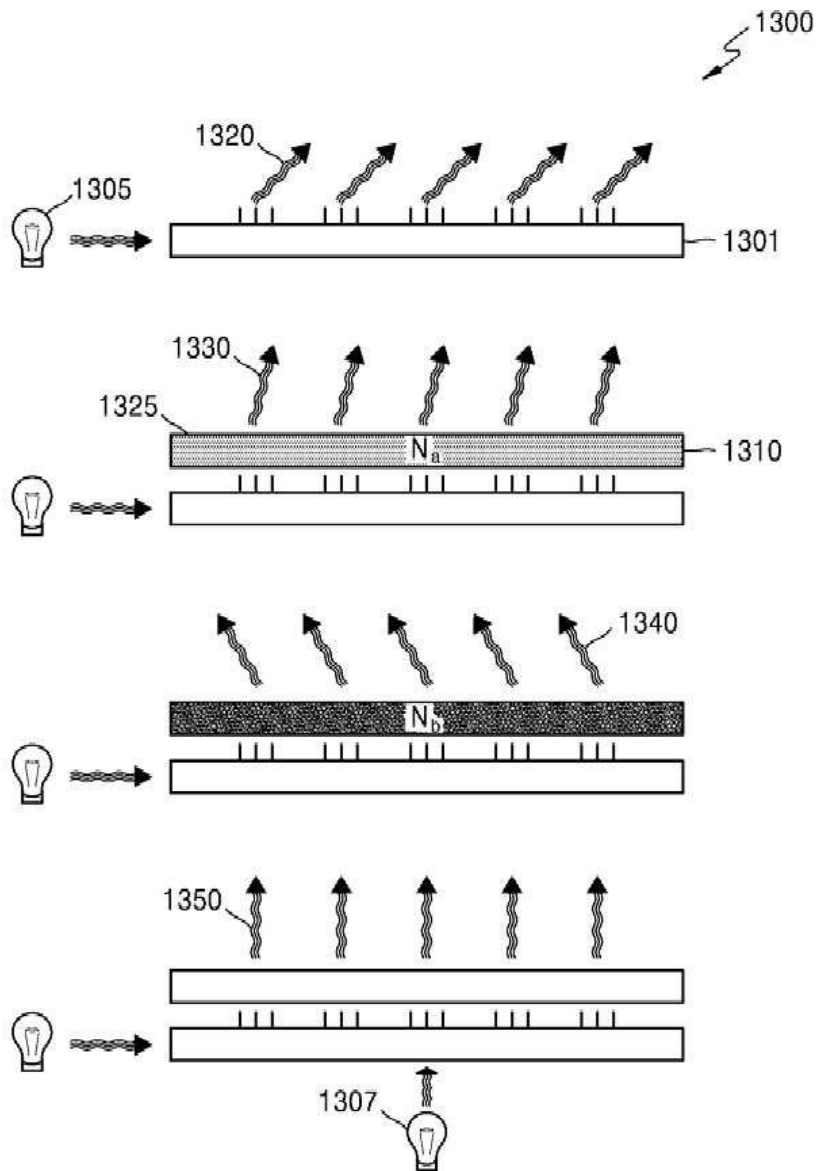


단일 디스플레이 모드

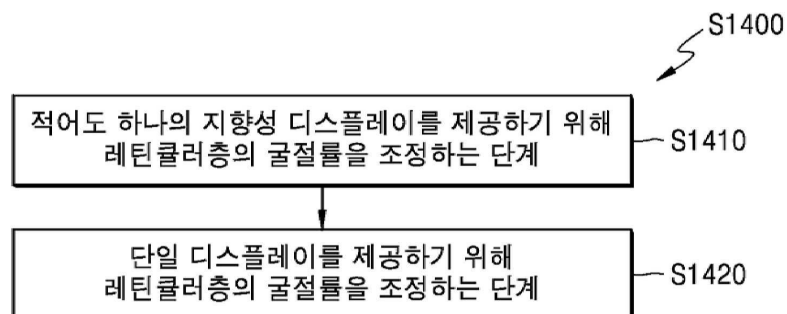
도면12



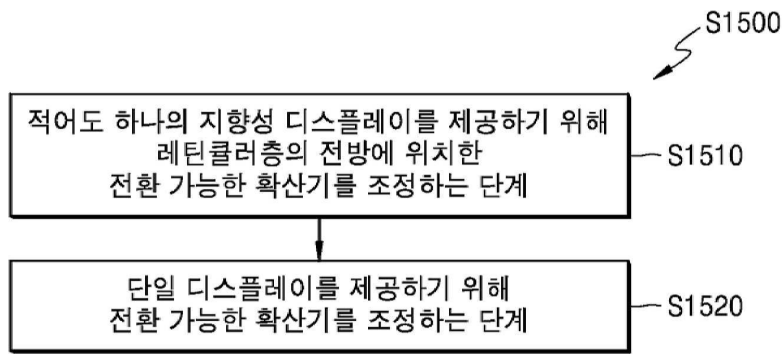
도면13



도면14



도면15



도면16

