



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월15일
(11) 등록번호 10-2578653
(24) 등록일자 2023년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 30/25 (2020.01) G02B 5/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 30/25 (2020.01)
G02B 5/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0085604
(22) 출원일자 2018년07월23일
심사청구일자 2021년07월06일
(65) 공개번호 10-2020-0010938
(43) 공개일자 2020년01월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160024168 A*
KR1020180010174 A*
KR1020180043072 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
정호영
서울특별시 마포구 백범로 82, 102동 1201호(대흥동, 동양엔파트)
김나리
경기도 수원시 영통구 매영로 84, 112동 102호(매탄동, 한국아파트)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 10 항

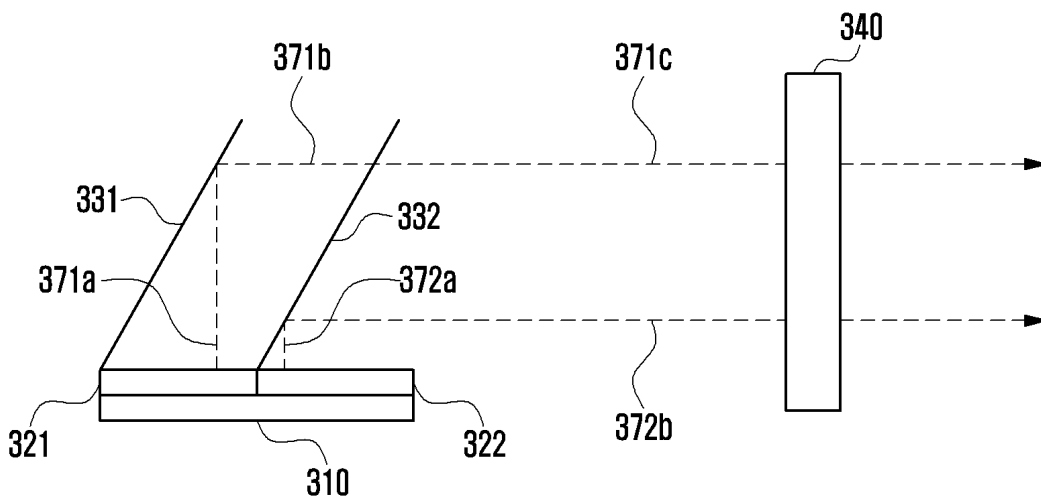
심사관 : 이성룡

(54) 발명의 명칭 디스플레이에서 출력된 광에 대해 다중 초점을 제공할 수 있는 전자 장치

(57) 요약

다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 복수의 픽셀들을 포함하는 디스플레이, 상기 디스플레이의 제1영역 위에 배치되고, 상기 제1영역에 포함된 하나 이상의 제1픽셀들을 통해 출력된 제1광을 제1회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제1편광판, 상기 디스플레이의 제2영역 위에 배치되고, 상기 제2영역에 포함된 하나 이상의 제2픽셀들을 통해

(뒷면에 계속)
대표도 - 도3



출력된 제2광을 제2회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제2편광판, 상기 제1영역 위에 제1지정된 기울기로 배치되고, 상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광을 반사할 수 있는 제1미러, 상기 제2영역 위에 제2지정된 기울기로 배치되고, 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광 중 적어도 일부를 반사할 수 있는 제2미러, 및 상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광이 상기 제1미러를 통해 반사된 제1반사광 및 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광이 상기 제2미러를 통해 반사된 제2반사광을 투과시킬 수 있는 평면 렌즈 (flat lens)를 포함하고, 상기 평면 렌즈는, 상기 제1반사광이 상기 평면 렌즈를 통과하기 이전의 위치에 상기 제1반사광에 대응하는 제1초점을 형성시키고, 및 상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈를 통과한 이후의 위치에 상기 제2반사광에 대응하는 제2초점을 형성시킬 수 있다.

(72) 발명자

김세훈

경기도 수원시 영통구 삼성로268번길 8, 3동 901호(원천동, 원천1차삼성아파트)

최원희

서울특별시 서초구 효령로77길 20, 223호(서초동, 현대ESA아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

복수의 픽셀들을 포함하는 디스플레이;

상기 디스플레이의 제1영역 위에 배치되고, 상기 제1영역에 포함된 하나 이상의 제1픽셀들을 통해 출력된 제1광을 제1회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제1편광판;

상기 디스플레이의 제2영역 위에 배치되고, 상기 제2영역에 포함된 하나 이상의 제2픽셀들을 통해 출력된 제2광을 제2회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제2편광판;

상기 제1영역 위에 제1지정된 기울기로 배치되고, 상기 제1편광판을 통과하여 상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광을 반사할 수 있는 제1미러;

상기 제2영역 위에 제2지정된 기울기로 배치되고, 상기 제2편광판을 통과하여 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광 중 적어도 일부를 반사할 수 있는 제2미러; 및

상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광이 상기 제1미러를 통해 반사된 제1반사광 및 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광이 상기 제2미러를 통해 반사된 제2반사광을 투과시킬 수 있는 평면 렌즈(flat lens)를 포함하고,

상기 평면 렌즈는, 상기 제1반사광이 상기 평면 렌즈를 통과하기 이전의 위치에 상기 제1반사광에 대응하는 제1초점을 형성시키고, 및

상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈를 통과한 이후의 위치에 상기 제2반사광에 대응하는 제2초점을 형성시키며,

상기 제1광에 의해 형성되는 제1상 및 상기 제2광에 의해 형성되는 제2상은 상기 디스플레이의 상기 제1영역의 위에 형성되는 전자 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 평면 렌즈는,

입력되는 원편광의 회전방향이 상기 제1회전방향인 경우 상기 평면 렌즈를 통과한 광에 대해 음의 초점 거리를 갖도록 하고,

입력되는 원편광의 회전방향이 제2회전방향인 경우 상기 평면 렌즈를 통과한 광에 대해 양의 초점 거리를 갖도록 하는 전자 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 평면 렌즈는,

상기 제1반사광 및 상기 제2반사광의 적어도 일부를 동시에 투과시킬 수 있는 전자 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1미러는 상기 평면 렌즈로부터 상기 제2미러보다 먼 방향에 배치되어, 상기 제1반사광이 제2미러로 입사되도록 구성되는 전자 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제2미러는 상기 제1반사광 중 적어도 일부를 투과 시켜 상기 평면 렌즈로 입사되도록 하고, 상기 제1반사광 중 나머지 적어도 일부를 상기 제2편광판과 다른 방향으로 반사 시키도록 구성되는 전자 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제2미러는 상기 제2광 중 적어도 일부를 반사 시켜 상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈로 입사되도록 하고, 상기 제2광 중 나머지 적어도 일부를 투과 시키도록 구성되는 전자 장치.

청구항 8

◆청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 1항에 있어서,

상기 제1지정된 기울기 및 상기 제2지정된 기울기는 실질적으로 동일한 전자 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 디스플레이의 제3영역 위에 배치되고, 상기 제3영역에 포함된 하나 이상의 제3픽셀들을 통해 출력된 제3광을 상기 제1회전방향 또는 상기 제2회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제3편광판; 및

상기 제3영역 위에 제3지정된 기울기로 배치되고, 상기 제3광 중 적어도 일부를 반사할 수 있는 제3미러를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 평면 렌즈는 상기 제3광이 상기 제3미러를 통해 반사된 제3반사광이 상기 평면 렌즈를 통과하기 이전의 위치 또는 이후의 위치에 상기 제3반사광에 대응하는 제3초점을 형성시키는 전자 장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제3미러는 상기 제1반사광 및 상기 제2반사광 중 적어도 일부를 투과 시켜 상기 평면 렌즈로 입사되도록

하고, 상기 제1반사광 및 제2반사광 중 나머지 적어도 일부를 상기 제3편광판과 다른 방향으로 반사 시키도록 구성되는 전자 장치.

청구항 12

◆청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 1항에 있어서,

상기 평면 렌즈로부터 광 진행 방향에 배치되는 확대 렌즈를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 13

◆청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 1항에 있어서,

상기 평면 렌즈를 통과한 광을 실질적으로 수직 방향으로 반사 시키도록 구성되는 제4미러를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 14

◆청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 1항에 있어서,

상기 전자 장치는 헤드 마운트 디스플레이 장치인 전자 장치.

청구항 15

전자 장치에 있어서,

외부 전자 장치를 수용할 수 있는 수용부;

상기 외부 전자 장치의 제1영역 위에 배치되고, 상기 제1영역에 포함된 하나 이상의 제1픽셀들을 통해 출력된 제1광을 제1방향으로 회전 시킬 수 있는 제1편광판;

상기 외부 전자 장치의 제2영역 위에 배치되고, 상기 제2영역에 포함된 하나 이상의 제2픽셀들을 통해 출력된 제2광을 제2방향으로 회전 시킬 수 있는 제2편광판;

상기 제1영역 위에 제1지정된 기울기로 배치되고, 상기 제1편광판을 통과하여 상기 제1방향으로 회전하고 있는 상기 제1광을 반사할 수 있는 제1미러;

상기 제2영역 위에 제2지정된 기울기로 배치되고, 상기 제2편광판을 통과하여 상기 제2방향으로 회전하고 있는 상기 제2광을 반사할 수 있는 제2미러; 및

상기 제1방향으로 회전하고 있는 상기 제1광이 상기 제1미러를 통해 반사된 제1반사광 및 상기 제2방향으로 회전하고 있는 상기 제2광이 상기 제2미러를 통해 반사된 제2반사광을 투과시킬 수 있는 평면 렌즈(flat lens)를 포함하고,

상기 평면 렌즈는, 상기 제1반사광이 상기 평면 렌즈를 통과한 이후의 위치에 상기 제1반사광에 대응하는 제1초점을 형성시키고, 및

상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈를 통과하기 이전의 위치에 상기 제2반사광에 대응하는 제2초점을 형성시키며,

상기 제1광에 의해 형성되는 제1상 및 상기 제2광에 의해 형성되는 제2상은 상기 외부 전자 장치의 상기 제1영역의 위에 형성되는 전자 장치.

청구항 16

◆청구항 16은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 15항에 있어서,

상기 외부 전자 장치의 제1영역 또는 상기 외부 전자 장치의 제2영역 중 적어도 일부는 상기 외부 전자 장치의 디스플레이의 적어도 일부를 포함하는 전자 장치.

청구항 17

◆청구항 17은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 15항에 있어서,

상기 평면 렌즈는,

입력되는 원편광의 회전방향이 제1회전방향인 경우 상기 평면 렌즈를 통과한 광에 대해 음의 초점 거리를 갖도록 하고,

입력되는 원편광의 회전방향이 제2회전방향인 경우 상기 평면 렌즈를 통과한 광에 대해 양의 초점 거리를 갖도록 하는 전자 장치.

청구항 18

◆청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 15항에 있어서,

상기 평면 렌즈는,

상기 제1반사광 및 상기 제2반사광의 적어도 일부를 동시에 투과 시킬 수 있는 전자 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

◆청구항 20은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 15항에 있어서,

상기 전자 장치는 헤드 마운트 디스플레이 장치인 전자 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 문서는 전자 장치에 관한 것이며, 예를 들어 상을 다중 초점으로 표현할 수 있는 광학적 구성을 갖는 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 가상 현실(virtual reality) 및/또는 증강 현실(augmented reality)을 제공하는 전자 장치가 제공되고 있다.

이러한 VR/AR 장치는 헤드 마운트 디스플레이 장치(head mounted display device) 등과 같이 사용자가 직접 착용하는 방식으로, 사용자의 두 눈에 근접하여 이미지를 표현함으로써, 가상 현실/증강 현실을 제공할 수 있다.

[0004] 가상 현실/증강 현실을 구현하기 위해서는 다양한 오브젝트를 포함하는 이미지를 표현할 필요가 있다. 더불어, 사용자에게 보다 높은 현실감을 제공하기 위해서는 다양한 오브젝트들의 상(reflection)을 의도된 위치에 맺히도록 할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 헤드 마운트 디스플레이 장치 등의 가상 현실/증강 현실 장치는 이미지를 하나의 초점으로 표현할 수 있다. 이에 따라 모든 오브젝트들의 상이 하나의 위치에서 인식됨에 따라 사용자는 정확한 입체감을 느끼지 못하게 된다.

[0007] 본 문서의 다양한 실시예들은 가상 현실/증강 현실을 구현하는 전자 장치에 있어서 다중 초점의 표현이 가능한 광학적 구조를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 복수의 픽셀들을 포함하는 디스플레이, 상기 디스플레이의 제1영역 위에 배치되고, 상기 제1영역에 포함된 하나 이상의 제1픽셀들을 통해 출력된 제1광을 제1회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제1편광판, 상기 디스플레이의 제2영역 위에 배치되고, 상기 제2영역에 포함된 하나 이상의 제2픽셀들을 통해 출력된 제2광을 제2회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제2편광판, 상기 제1영역 위에 제1지정된 기울기로 배치되고, 상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광을 반사할 수 있는 제1미러, 상기 제2영역 위에 제2지정된 기울기로 배치되고, 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광 중 적어도 일부를 반사할 수 있는 제2미러, 및 상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광이 상기 제1미러를 통해 반사된 제1반사광 및 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광이 상기 제2미러를 통해 반사된 제2반사광을 투과시킬 수 있는 평면 렌즈(flat lens)를 포함하고, 상기 평면 렌즈는, 상기 제1반사광이 상기 평면 렌즈를 통과하기 이전의 위치에 상기 제1반사광에 대응하는 제1초점을 형성시키고, 및 상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈를 통과한 이후의 위치에 상기 제2반사광에 대응하는 제2초점을 형성시킬 수 있다.

[0010] 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 외부 전자 장치를 수용할 수 있는 수용부, 상기 외부 전자 장치의 제1영역 위에 배치되고, 상기 제1영역에 포함된 하나 이상의 제1픽셀들을 통해 출력된 제1광을 제1방향으로 회전 시킬 수 있는 제1편광판, 상기 외부 전자 장치의 제2영역 위에 배치되고, 상기 제2영역에 포함된 하나 이상의 제2픽셀들을 통해 출력된 제2광을 제2방향으로 회전 시킬 수 있는 제2편광판, 상기 제1영역 위에 제1지정된 기울기로 배치되고, 상기 제1방향으로 회전하고 있는 상기 제1광을 반사할 수 있는 제1미러, 상기 제2영역 위에 제2지정된 기울기로 배치되고, 상기 제2방향으로 회전하고 있는 상기 제2광을 반사할 수 있는 제2미러, 및 상기 제1방향으로 회전하고 있는 상기 제1광이 상기 제1미러를 통해 반사된 제1반사광 및 상기 제2방향으로 회전하고 있는 상기 제2광이 상기 제2미러를 통해 반사된 제2반사광을 투과시킬 수 있는 평면 렌즈(flat lens)를 포함하고, 상기 평면 렌즈는, 상기 제1반사광이 상기 평면 렌즈를 통과한 이후의 위치에 상기 제1반사광에 대응하는 제1초점을 형성시키고, 및 상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈를 통과하기 이전의 위치에 상기 제2반사광에 대응하는 제2초점을 형성시킬 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 문서의 다양한 실시예에 따르면, 다중 초점의 표현이 가능한 가상 현실/증강 현실을 구현하는 전자 장치를 제공할 수 있다. 더불어, 상기 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 소음, 진동, 전류 소모 등의 문제가 없이, 기구적인 구조에 따라서 다중 초점의 상을 근접한 거리에 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 구조도이다.
 도 2는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
 도 3은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 디스플레이에서 출력되는 광의 광 경로를 도시한 것이다.

도 4는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 평면 렌즈의 광학적 특성을 도시한 것이다.

도 5a 및 5b는 일 비교예에 따른 전자 장치의 광 경로 및 형성되는 상의 위치를 도시한 것이다.

도 6a 내지 6d는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 광 경로 및 형성되는 상의 위치를 도시한 것이다.

도 7은 다양한 실시예에 따라 전자 장치가 가상 현실 장치로 구현되는 경우의 광 경로를 도시한 것이다.

도 8은 다양한 실시예에 따라 전자 장치가 증강 현실 장치로 구현되는 경우의 광 경로를 도시한 것이다.

도 9 및 도 10a 내지 10d는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 광 경로 및 형성되는 상의 위치를 도시한 것이다.

도 11은 다양한 실시 예들에 따른, 디스플레이에서 출력된 광에 대해 다중 초점을 제공할 수 있는, 네트워크 환경에서 전자 장치의 블록도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는 헤드 마운트 디스플레이 장치(head mounted display device) 일 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 예를 들면, 휴대용 통신 장치 (예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[0016] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나," "A, B 또는 C," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로" 라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드" 라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0017] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

[0019] 도 1는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

[0020] 도 1를 참조하면, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 프레임(110), 터치패드(111), 위치 조정부(112), 장착부(113), 커넥터(connector)(114) 및 커버(115)를 포함할 수 있다.

[0021] 다양한 실시예에 따르면, 프레임(110)은 외부 전자 장치(150)를 수납할 수 있는 공간이나 구조를 포함할 수 있다. 상기 외부 전자 장치(150)는 프레임(110)에 착탈 가능하도록 구성될 수 있다. 프레임(110)은 하나 또는 그 이상의 디스플레이 위치 조정부(112) 또는 렌즈 조정부(미도시)를 프레임(110)의 외부 표면에 포함할 수 있다.

[0022] 도 1 및 도 2에서는 프레임(110)에 외부 전자 장치(150)를 삽입할 수 있는 구조를 설명하고 있으나, 다른 실시예들에 따르면, 전자 장치는 외부 전자 장치(150)의 수납 공간 및/또는 구조를 포함하지 않을 수 있다. 이 경우, 해당 위치에 프레임(110)과 일체형으로 장착된 디스플레이(미도시)를 포함할 수 있다. 즉, 전자 장치는

이미지 정보를 출력하는 디스플레이로, 외부 전자 장치(150)의 디스플레이를 사용하거나, 프레임 내에 일체형으로 장착된 디스플레이를 사용할 수 있다.

- [0023] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이 위치 조정부(112)는 휠(wheel) 또는 다이얼(dial) 형태로 구성될 수 있다. 사용자는 디스플레이 위치 조정부(112)로 구현된 휠 또는 다이얼을 돌리면 프레임(110)에 장착된 디스플레이(예: 일체형 디스플레이 또는 외부 전자 장치(150)의 디스플레이)가 이동되어 상기 디스플레이와 사용자 사이의 거리가 조정될 수 있다. 다시 말해, 사용자는 자신의 시력에 적합하거나 최적으로 디스플레이 되는 영상을 감상할 수 있도록 디스플레이 위치 조정부(112)를 이용하여 디스플레이의 위치를 조정할 수 있다.
- [0024] 다양한 실시예에 따르면, 프레임(110)은 그 측면에 전자 장치 또는 외부 전자 장치(150)를 제어하기 위한 입력부(예컨대, 터치패드(111))를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 입력부는 물리적 키, 물리적 버튼, 터치 키, 조이스틱, 휠 키 또는 터치패드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0025] 다양한 실시예에 따르면, 터치패드(111)는 사용자의 터치 입력 예컨대, 터치패드(111)를 직접 터치하는 입력 또는 호버팅(hovering) 입력을 수신할 수 있다. 외부 전자 장치(150)와 프레임(110)은 USB(universal serial bus) 등의 인터페이스를 이용하여 연결되어, 터치패드(111)를 통해 감지되는 터치 입력 신호를 외부 전자 장치(150)에 전송할 수 있다. 외부 전자 장치(150)는 전자 장치의 터치패드(111)로부터 수신한 터치 입력에 응답하여 상기 터치 입력에 대응하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0026] 다양한 실시예에 따르면, 장착부(113)는 상기 프레임(110)에 연결되어 상기 프레임(110)이 사람의 신체 일부분(예컨대, 사용자 얼굴의 눈 주위)에 고정되도록 구성될 수 있다. 장착부(113)는 탄성 소재로 형성된 밴드를 포함할 수 있으며, 안경 다리(eyeglass temples), 헬멧(helmet), 또는 스트랩(straps) 등을 포함할 수 있다.
- [0027] 다양한 실시예에 따르면, 프레임(110)은 외부 전자 장치(150)의 전기 접속부에 접속되어 외부 전자 장치(150)과 통신할 수 있도록 하는 커넥터(114)를 포함할 수 있다. 커넥터(114)는 외부 전자 장치(150)의 전기 접속부, 예컨대, USB 포트에 접속될 수 있는 USB 커넥터를 포함할 수 있다. 전자 장치는 USB 커넥터의 전기 접속부를 통해 그래픽 사용자 인터페이스의 신호를 외부 전자 장치(150)에 전달할 수 있다.
- [0028] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 프레임(110)에 외부 전자 장치(150)를 체결한 상태에서 외부 전자 장치(150)를 프레임(110)에 더욱 견고하게 지지하도록 결합되는 커버(115)를 더 포함할 수 있다. 커버(115)는 프레임(110)에 후크와 같은 형태로 물리적인 결합을 할 수 있고, 자석이나 전자석과 같은 방식으로 결합될 수 있다. 커버(115)는 외부 전자 장치(150)가 프레임(110)으로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [0029] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치의 프레임(110)에 디스플레이가 장착될 수 있다. 디스플레이는 프레임(110)에 일체형으로 부착될 수 있으며, 착탈 가능하도록 구성될 수 있다. 디스플레이는 플렉서블 디스플레이로 구성될 수 있다.
- [0031] 도 2는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 다양한 실시예에 따른 전자 장치(200)는 통신 모듈(231), 센서 모듈(233), 입력 장치(235), 전력관리 모듈(237), 배터리(239), 시선 추적부(eye tracker) (241), 모터(vibrator)(143), 초점 조절부(adjustable optics)(245) 또는 렌즈 조립체(미도시) 및 프로세서(또는 micro controller unit, MCU)(247)를 포함할 수 있다.
- [0033] 도 2에는 도시되지 않았지만 다른 구성요소들 예컨대, 디스플레이 모듈을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 도 2에 도시되지 않은 구성요소들의 일부는 전자 장치(200)의 프레임(예: 도 1의 프레임(110)) 내에, 다른 구성요소들의 일부는, 프레임(예: 도 1의 프레임(110)) 내에 장착되는 착탈 가능한 외부 전자 장치(예: 도 1의 외부 전자 장치(150))에 포함될 수 있다.
- [0034] 다양한 실시예에 따르면, 통신 모듈(231)은 전자 장치(200)의 프레임과 유선 및/또는 무선 통신으로 외부 전자 장치를 전기적으로 연결하여 데이터를 송수신 할 수 있다. 통신 모듈(231)은 USB 모듈, Wi-Fi(wireless fidelity) 모듈, BT(Bluetooth) 모듈, NFC(Near Field Communication) 모듈, GPS(Global Positioning System) 모듈을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에 따르면, Wi-Fi 모듈, BT 모듈, GPS 모듈 또는 NFC 모듈 중 적어도 일부(예컨대, 두 개 이상)는 하나의 집적 칩(integrated chip, IC) 또는 IC 패키지 내에 포함될 수 있다.
- [0035] 다양한 실시예에 따르면, 센서 모듈(233)은 물리량을 측정하거나 전자 장치(200)의 작동 상태를 감지하여, 측정 또는 감지된 정보를 전기 신호로 변환할 수 있다. 상기 센서 모듈(233)은 예컨대, 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로 센서, 마그네틱 센서, 근접 센서, 제스처 센서, 그림 센서, 생체 센서 중 적어도 하나를 포함할 수

있다. 센서 모듈(233)은 그 안에 속한 적어도 하나 이상의 센서들을 제어하기 위한 제어 회로(미도시)를 더 포함할 수 있다.

- [0036] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(200)는 근접 센서 또는 그림 센서를 이용하여 외부 전자 장치의 착용 여부를 감지할 수 있다. 외부 전자 장치의 착용 여부는 외부 전자 장치 착용에 따른 IR 인식, 가압인식, 캐패시턴스(또는, 유전율)의 변화량 중 적어도 하나를 감지함에 따라 착용 여부를 결정할 수 있다. 또한, 전자 장치(200)는 상기 가속도 센서, 지자계 센서, 자이로 센서를 이용하여 전자 장치(200)를 착용한 사용자의 머리 움직임을 감지할 수 있다.
- [0037] 다양한 실시예에 따르면, 센서 모듈(233)의 적어도 일부 구성요소는 프레임 내에 장착되는 착 탈 가능한 외부 전자 장치 내에 포함될 수 있다.
- [0038] 다양한 실시예에 따르면, 제스처 센서는 사용자의 손 또는 손가락의 움직임을 감지하여 상기 전자 장치(200)의 제어 입력으로 감지할 수 있다. 생체 센서는 예컨대, 후각 센서(E-nose sensor), EMG 센서(electromyography sensor), EEG 센서(electroencephalogram sensor), ECG 센서(electrocardiogram sensor), 홍채 센서 등을 포함할 수 있으며, 전자 장치(200)는 상기 생체 센서를 이용하여 사용자의 생체 정보를 인식할 수 있다.
- [0039] 다양한 실시예에 따르면, 입력 장치(235)는 터치패드, 버튼을 포함할 수 있다. 상기 터치패드는 예컨대, 정전식, 감압식, 적외선 방식 또는 초음파 방식 중 적어도 하나의 방식으로 터치 입력을 인식할 수 있다. 또한, 상기 터치패드는 제어 회로(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 다양한 실시예에 따르면, 전력관리 모듈(237)은 전자 장치(200)를 사용하기 위한 전원을 공급하는 기능을 수행할 수 있다. 배터리(239)는 전기를 저장 또는 생성할 수 있으며, 상기 저장 또는 생성된 전기를 이용하여 전자 장치(200)에 전원을 공급할 수 있다. 배터리(239)는 전자 장치(200)의 프레임의 일부분에 포함될 수 있다. 또는 상기 배터리(239)는 프레임 내에 장착되는 착탈 가능한 외부 전자 장치와 기능적으로 연결될 수 있다.
- [0041] 다양한 실시예에 따르면, 시선 추적부(eye tracker)(241)는 예컨대, EOG 센서(Electrical oculography), 코일 시스템(Coil systems), Dual purkinje systems, Bright pupil systems, Dark pupil systems 중 적어도 하나의 방식을 이용하여 사용자의 시선을 추적할 수 있다. 시선 추적부(241)는 시선 추적을 위한 마이크로 카메라를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 다양한 실시예에 따르면, 모터(vibrator)(143)는 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환할 수 있다.
- [0043] 다양한 실시예에 따르면, 초점 조절부(adjustable optics)(145)는 사용자가 자신의 시력에 적합한 영상을 감상할 수 있도록 사용자의 양안 사이 거리(Inter-Pupil Distance, IPD)를 측정하여 렌즈의 거리 및 디스플레이(예: 예: 일체형 디스플레이 또는 외부 전자 장치의 디스플레이)의 위치를 조정할 수 있다.
- [0044] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(247)는 운영체제(OS) 또는 임베디드 S/W 프로그램을 구동하여 상기 프로세서(247)에 연결된 다수의 하드웨어 구성요소들을 제어할 수 있다.
- [0046] 도 3은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 디스플레이에서 출력되는 광의 광 경로를 도시한 것이다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 도면 상 오른쪽 방향을 제1방향으로 정의하고, 위쪽 방향을 제2방향으로 정의하기로 한다.
- [0047] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 헤드 마운트 디스플레이 장치(head mounted display device)로 구현될 수 있다. 도 3은 전자 장치의 디스플레이(또는 외부 전자 장치의 디스플레이)에서 출력되는 광을 사용자의 눈에 의해 인식되도록 하기 위한 구조적 특징에 대해 도시하고 있으며, 전자 장치의 세부적인 하드웨어 및/또는 소프트웨어 구성은 도 1의 전자 장치(100) 및 도 2의 전자 장치(200)를 통해 이미 설명된 바 있다.
- [0048] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 디스플레이(310)를 포함할 수 있다. 디스플레이는 액정 디스플레이(liquid crystal display(LCD)), 발광 다이오드(light-emitting diode(LED)) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode(OLED)) 디스플레이, 또는 마이크로 전자기계 시스템(micro electro mechanical systems(MEMS)) 디스플레이, 또는 전자종이(electronic paper) 디스플레이 중 어느 하나로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 디스플레이(310)는 복수의 픽셀들을 포함할 수 있으며, 복수의 픽셀들로부터 출력되는 광에 따라 이미지(예: 가상 현실 또는 증강 현실의 오브젝트)가 사용자에게 제공될 수 있다.
- [0049] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 외부 전자 장치(예: 도 1의 외부 전자 장치(150))가 삽입 가능한 삽입부(미도시)를 포함할 수 있다. 삽입부는 전자 장치의 프레임(예: 도 1의 프레임(110)) 내에 형성될 수 있으며, 외

부 전자 장치는 상기 프레임 상에 착탈 가능하도록 구성될 수 있다. 외부 전자 장치가 삽입되면, 외부 전자 장치의 디스플레이가 도 3의 디스플레이(310)의 위치에 배치될 수 있으며, 본 실시예에서 전자 장치는 디스플레이(310)를 포함하지 않을 수 있다.

- [0050] 디스플레이(310) 또는 외부 전자 장치의 디스플레이는 광(또는 반사광)이 평면 렌즈(340)로 입력되는 경로(또는 제1방향)와 실질적으로 수직 방향에 배치되어 광을 제2방향으로 출력할 수 있다.
- [0051] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 디스플레이(310) 상에 배치되는 복수의 편광판(321, 322)을 포함할 수 있다. 도 3을 참조 하면, 제1편광판(321) 및 제2편광판(322)이 배치된 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않으며, 3개의 편광판이 배치되거나(예: 도 9의 제1편광판(921), 제2편광판(922), 제3편광판(933)), 4개 이상의 편광판이 배치될 수도 있다.
- [0052] 도 3을 참조 하면, 제1편광판(321)은 디스플레이(310)의 제1영역 위에 배치되고, 제2편광판(322)은 디스플레이(310)의 제2영역 위에 배치될 수 있다. 제1편광판(321) 및 제2편광판(322)은 디스플레이(310)와 평행하게 배치될 수 있으며, 디스플레이(310)와 직접 접촉되거나, 소정의 접촉 부재(미도시)에 의해 디스플레이(310)에 부착될 수 있다.
- [0053] 제1편광판(321)에는 디스플레이(310)의 복수의 픽셀들 중 제1픽셀 영역에서 출력된 광이 통과될 수 있고, 제2편광판(322)에는 디스플레이(310)의 제2픽셀 영역에서 출력된 광이 통과될 수 있다. 제1픽셀 영역 및 제2픽셀 영역은 각각 디스플레이(310)의 픽셀들의 절반으로 구분되고, 제1편광판(321) 및 제2편광판(322)은 동일한 크기로써 디스플레이(310)의 전체 픽셀 영역을 실질적으로 절반씩 커버할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 제1픽셀 영역(또는 제1편광판(321)) 및 제2픽셀 영역(또는 제2편광판(322)) 어느 하나의 크기가 상대적으로 더 클 수도 있다. 또한, 디스플레이(310)의 픽셀들 중 일부 영역(예: 가장 자리) 상에는 제1편광판(321) 또는 제2편광판(322)이 형성되지 않을 수도 있다.
- [0054] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이(310)의 제1픽셀 영역 및 제2픽셀 영역은 서로 다른 이미지 정보(예: 오브젝트)를 출력할 수 있다. 후술하는 바와 같이, 제1픽셀 영역에서 출력되는 이미지 정보와 제2픽셀 영역에서 출력되는 이미지 정보는 서로 다른 초점이 형성되므로, 사용자는 각 이미지 정보에 대해 서로 다른 원근감을 가질 수 있다.
- [0055] 다양한 실시예에 따르면, 제1편광판(321)은 디스플레이(310)의 제1픽셀 영역에서 출력되는 제1광(371a)을 제1회전 방향으로 회전 시킬 수 있다. 또한, 제2편광판(322)은 디스플레이(310)의 제2픽셀 영역에서 출력되는 제2광(372a)을 제2회전 방향으로 회전 시킬 수 있다. 그에 따라, 제1편광판(321)을 통과한 제1광(371a) 및 제2편광판(322)을 통과한 제2광(372a)은 원편광(circularly polarized light)으로 변환될 수 있다. 제1회전 방향 및 제2회전 방향은 반대 방향, 즉 각각 좌원 방향 및 우원 방향일 수 있으나, 그 반대일 수도 있다. 이하에서는, 제1광(371a)이 제1편광판(321)을 통과해 좌원 편광(left circular polarized light)이 되고, 제2광(372a)이 제2편광판(322)을 통과해 좌원 편광(right circular polarized light)이 되는 것으로 설명하기로 한다. 제1광(371a) 및 제2광(372a)이 각각 제1편광판(321) 및 제2편광판(322)을 통과하는 경우, 일 방향의 원편광만 통과하므로, 제1광(371a) 및 제2광(372a)의 광량의 일부(예: 약 50%)만이 통과될 수 있다.
- [0056] 다양한 실시예에 따르면, 제1편광판(321) 위에 제1미러(331)가 배치될 수 있다. 제1미러(331)는 제1편광판(321)의 끝단(예: 제1편광판(321)에서 평면 렌즈(340)로부터 먼 쪽의 모서리)에서 제1편광판(321)과 접촉되고, 제1편광판(321)과 제1기울기로 배치될 수 있다. 또한, 제2편광판(322) 위에 제2미러(332)가 배치될 수 있다. 제2미러(332)는 제2편광판(322)의 끝단(예: 제2편광판(322)에서 평면 렌즈(340)로부터 먼 쪽의 모서리)에서 제2편광판(322)과 접촉되고, 제2편광판(322)과 제2기울기로 배치될 수 있다. 도 3을 참조 하면, 제1미러(331)는 제2미러(332)보다 평면 렌즈(340)로부터 먼 방향에 배치될 수 있다.
- [0057] 다양한 실시예에 따르면, 제1기울기와 제2기울기는 실질적으로 동일할 수 있다. 예를 들어, 제1기울기 및 제2기울기는 약 45도일 수 있다. 이에 따라, 제1편광판(321)을 통과한 제1광(371a)과 제2편광판(322)을 통과한 제2광(372a)은 각각 제1미러(331) 및 제2미러(332)를 통해 반사되어, 그 진행 방향이 수직 방향(예: 제1방향)으로 변경될 수 있다. 이하에서는 제1미러(331)를 통해 반사된 제1광(371a)을 제1반사광(371b), 제2미러(332)를 통해 반사된 제2광(372a)을 제2반사광(372b)으로 정의하기로 한다.
- [0058] 다양한 실시예에 따르면, 제1미러(331)는 제1광(371a)의 실질적으로 전부를 반사할 수 있다. 그에 따라 제1광(371a)의 실질적인 전부가 제1반사광(371b)으로써 제2미러(332)의 제2면(예: 제2미러(332)에서 제2편광판(322)과 마주보는 면의 반대 면)에 입사될 수 있다. 제1광(371a)이 제1미러(331)에 의해 반사됨에 따라 제1반사광

(371b)의 회전 방향은 제1광(371a)의 제1회전 방향(예: 좌원 방향)에서 제2회전 방향(예: 우원 방향)으로 변경될 수 있다.

- [0059] 다양한 실시예에 따르면, 제2미러(332)는 광의 일부를 투과 시키고, 나머지 일부는 반사 시키는 하프 미러(half mirror) 또는 빔 스플리터(beam splitter)로 구현될 수 있다. 이에 따라, 제2미러(332)는 제1반사광(371b)의 제1방향의 진행 경로에 배치되어 있음에도, 제2광(372a)의 진행 방향을 변경 시키면서(예: 제2반사광(372b)), 제1반사광(371b)도 투과 시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 제2미러(332)의 제1면을 통해 입사되는 제1반사광 중 일부(371c)(예: 약 50%)는 제2편광판(322)과 반대 방향(또는 제2방향)으로 반사되고, 나머지 일부(예: 약 50%)는 제2미러(332)를 그대로 투과 할 수 있다. 또한, 제2미러(332)의 제1면(예: 제2미러(332)에서 제2편광판(322)과 마주보는 면)을 통해 입사되는 제2광(372a) 중 일부(예: 약 50%)는 제2반사광(372b)으로 제2미러(332)를 통해 제1방향으로 반사되고, 나머지 일부(예: 약 50%)는 제2미러(332)를 투과하여 제2방향으로 향할 수 있다. 제2미러(332)의 투과율 및 반사율은 각각 50%일 수 있으나, 어느 하나가 더 클 수도 있다.
- [0060] 제1반사광(371b)은 제2미러(332)를 투과 하므로 그 회전 방향은 제2회전 방향으로 유지되고, 제2광(372a)이 제2미러(332)에 의해 반사됨에 따라 제2반사광(372b)의 회전 방향은 제2광(372a)의 제2회전 방향(예: 우원 방향)에서 제1회전 방향(예: 좌원 방향)으로 변경될 수 있다.
- [0061] 다양한 실시예에 따르면, 도시된 제1미러(331) 및 제2미러(332)의 구조에 따라서, 제1반사광의 적어도 일부(371b) 및 제2반사광(372b)의 적어도 일부(예: 약 50%)는 평면 렌즈(340)로 입사될 수 있다.
- [0062] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(340)는 입력되는 원편광의 회전 방향이 상기 제1회전 방향인 경우 평면 렌즈(340)를 통과한 광에 대해 양의 초점 거리($f > 0$)를 갖도록 하고, 입력되는 원편광의 회전 방향이 제2회전 방향인 경우 평면 렌즈(340)를 통과한 광에 대해 음의 초점 거리($f < 0$)를 갖도록 할 수 있다. 예를 들어, 평면 렌즈(340)는 입사되는 편광의 회전 방향에 따라 오목 렌즈 및 볼록 렌즈로 기능할 수 있으며, 보다 구체적으로 입사되는 우원 편광에 대해서는 오목 렌즈와 같이 음의 초점 거리를 갖도록 하고, 좌원 편광에 대해서는 볼록 렌즈와 같이 양의 초점 거리를 갖도록 할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(340)를 구성함에 있어, 원편광의 회전 방향(좌원 방향 또는 우원 방향)에 따라 양의 초점 거리 또는 음의 초점 거리를 갖도록 할지는 선택 사항으로써, 본 문서에서는 평면 렌즈(340)가 좌원 방향(또는 제1회전 방향)의 원편광에 대해 양의 초점 거리를 갖도록 하고, 우원 방향(또는 제2회전 방향)의 원편광에 대해 음의 초점 거리를 갖도록 구성되는 것으로 설명하나, 그 반대일 수도 있다.
- [0063] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(340)는 서로 다른 회전 방향의 원편광(예: 제1반사광 및 제2반사광)을 동시에 통과 시킬 수 있다.
- [0064] 평면 렌즈(340)의 구체적인 특징에 대해서는 도 4를 통해 상세히 설명하기로 한다.
- [0065] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(340)에는 제1반사광(또는 제1반사광의 적어도 일부(371c)) 및 제2반사광(또는 제2반사광의 적어도 일부) (372b)이 입사되고, 평면 렌즈(340)는 제1반사광(371c)이 평면 렌즈(340)를 통과하기 이전의 위치(예: 평면 렌즈(340)로부터 제1방향의 반대 방향)에 제1반사광(371c)에 대응하는 제1초점을 형성 시키고, 제2반사광(372b)이 평면 렌즈(340)를 통과한 이후의 위치(예: 평면 렌즈(340)로부터 제1방향)에 제2반사광(372b)에 대응하는 제2초점을 형성 시킬 수 있다.
- [0066] 앞서 설명한 바와 같이, 제1반사광은 제1미러(331)에 의해 반사되어 제1광(371a)의 제1회전 방향(또는 좌원 방향)으로부터 제2회전 방향(또는 우원 방향)으로 변경 되었고, 평면 렌즈(340)는 제2회전 방향의 원편광에 대해 음의 초점 거리를 갖도록 구성됨으로써 제1반사광(371c)에 대해 오목 렌즈와 같이 상을 형성할 수 있다. 그에 따라, 평면 렌즈(340)를 사용하지 않은 경우(예: 도 5)와 비교할 때 사용자가 인지하는 제1반사광(371c)의 상은 제1방향으로 더 가까운 곳에 형성될 수 있다.
- [0067] 또한, 제2반사광은 제2미러(332)에 의해 반사되어 제2광(372a)의 제2회전 방향(또는 우원 방향)으로부터 제1회전 방향(또는 좌원 방향)으로 변경 되었고, 평면 렌즈(340)는 제1회전 방향의 원편광에 대해 양의 초점 거리를 갖도록 구성됨으로써 제2반사광(372b)에 대해 볼록 렌즈와 같이 상을 형성할 수 있다. 그에 따라, 평면 렌즈(340)를 사용하지 않은 경우(예: 도 5)와 비교할 때 사용자가 인지하는 제2반사광(372b)의 상은 제1방향의 반대 방향으로 더 먼 곳에 형성될 수 있다.
- [0068] 이에 대해서는 도 6a 내지 6d를 통해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0070] 도 4는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 평면 렌즈(440)의 광학적 특성을 도시한 것이다.

- [0071] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(440)는 PDFL(polarization directed flat lens)일 수 있다. PDFL은 통상적인 렌즈(예: 볼록 렌즈 및/또는 오목 렌즈)와 달리 평면으로 구성됨에도 입사되는 원편광의 회전 방향에 따라서 서로 다른 초점 거리를 갖도록 할 수 있다.
- [0072] 도 4의 좌측을 참조 하면, 평면 렌즈(440)는 입사되는 원편광이 좌원 방향(또는 제1회전 방향)인 경우, 볼록 렌즈와 같이 초점을 평면 렌즈(440)를 통과한 이후의 위치(491)에 형성할 수 있다. 즉, 양의 초점 거리를 갖도록 할 수 있다. 이에 따라, 일반적인 평면 렌즈(440)를 사용했을 때보다 그 상은 사용자로부터 더 먼 쪽에 형성될 수 있다.
- [0073] 도 4의 우측을 참조 하면, 평면 렌즈(440)는 입사되는 원편광이 우원 방향(또는 제2회전 방향)인 경우, 오목 렌즈와 같이 초점을 평면 렌즈(440)를 통과하기 이전의 위치(492)에 형성할 수 있다. 즉, 음의 초점 거리를 갖도록 할 수 있다. 이에 따라, 일반적인 평면 렌즈(440)를 사용했을 때보다 그 상은 사용자에게 더 가까운 쪽에 형성될 수 있다.
- [0074] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(440)는 원편광이 입사되는 면에 따라 서로 다른 성질을 갖도록 할 수 있다. 예를 들어, 평면 렌즈(440)의 제1면(좌측 면)으로 좌원 방향(또는 제1회전 방향)의 원편광이 입사되는 경우, 도 4와 같이 좌원 편광에 대해 볼록 렌즈와 같은 초점을 형성할 수 있으며, 반대로 제2면(우측면)으로 좌원 방향(또는 제1회전 방향)의 원편광이 입사되는 경우, 좌원 편광에 대해 오목 렌즈와 같은 초점을 형성할 수 있다. 또한, 평면 렌즈(440)의 제1면(좌측 면)으로 우원 방향(또는 제2회전 방향)의 원편광이 입사되는 경우, 도 4와 같이 우원 편광에 대해 오목 렌즈와 같은 초점을 형성할 수 있으며, 반대로 제2면(우측면)으로 우원 방향(또는 제2회전 방향)의 원편광이 입사되는 경우, 우원 편광에 대해 볼록 렌즈와 같은 초점을 형성할 수 있다. 상기 평면 렌즈(440)의 입사 면 및 원편광의 방향에 따라 초점을 형성하는 성질은 일 실시예에 불과하며, 평면 렌즈(440)의 구성 및 배치에 따라 다르게 설계될 수도 있다.
- [0075] 평면 렌즈(440)는 좌원 편광과 우원 편광을 동시에 통과 시킬 수 있으며, 좌원 편광(예: 제2반사광)과 우원 편광(예: 제1반사광)이 동시에 입사되는 경우, 각각의 원편광은 서로 다른 초점 거리를 가질 수 있다. 그에 따라, 사용자는 평면 렌즈(440)를 이용해 서로 다른 위치에 형성되는 상을 동시에 볼 수 있다.
- [0077] 도 5a 및 5b는 일 비교예에 따른 전자 장치의 광 경로 및 형성되는 상의 위치를 도시한 것이다.
- [0078] 도 5a 및 5b는 평면 렌즈(예: 도 3의 평면 렌즈(340))를 사용하지 않은 경우에 제1픽셀 영역에서 출력되는 제1광(571a)에 의해 형성되는 상과 제2픽셀 영역에서 출력되는 제2광(572a)에 의해 형성되는 상의 위치를 도시한 것이다. 이하에서는 도 5a 및 5b는 본 문서의 다양한 실시예에 대한 비교예로 설명하나, 도 5a 및 5b는 본 문서에 개시된 다양한 실시예의 발명들을 도출해 내기 위해 발명자(들)에 의해 고안된 것으로서, 종래 기술로 이해되어서는 안된다. 도 5a에서, 평면 렌즈를 제외한 구성은 도 3과 동일할 수 있다.
- [0079] 도 5a를 참조 하면, 디스플레이(510)의 제1픽셀 영역에서 출력되는 제1광(571a)은 제1편광판(521)을 거쳐 제1미러(531)에 의해 제1반사광(571b)으로 반사되고, 제1반사광의 적어도 일부(571c)는 제2미러(532)를 통과해서 확대 렌즈(550)로 입사될 수 있다. 또한, 디스플레이(510)의 제2픽셀 영역에서 출력되는 제2광(572a)은 제2편광판(522)을 거쳐 제2미러(532)에 의해 적어도 일부가 반사되고, 제2반사광(572b)은 확대 렌즈(550)로 입사될 수 있다.
- [0080] 사용자는 확대 렌즈(550)를 통해 확대된 제1반사광(중 적어도 일부)(571c)과 제2반사광(572b)을 볼 수 있다. 이 때, 제1반사광(571c)에 의해 형성되는 제1상(581)은 제1편광판(521)의 끝단(예: 제1편광판(521)에서 사용자로부터 먼 쪽의 모서리)에 형성되고, 제2반사광(572b)에 의해 형성되는 제2상(582)은 제2편광판(522)의 끝단(예: 제2편광판(522)에서 사용자로부터 먼 쪽의 모서리)에 형성될 수 있다.
- [0081] 이 경우, 제1상(581)과 제2상(582)의 거리는 멀 수 밖에 없다. 도 5b를 참조 하면, 전자 장치를 통해 가상 현실 또는 증강 현실을 구현 시, 사용자에게 제2상(582)의 일부 오브젝트는 바로 앞에 보이고, 제1상(581)의 일부 오브젝트는 매우 먼 쪽에 보일 수 밖에 없다.
- [0082] 보다 구체적으로, 0.7인치 디스플레이에서 제1픽셀 영역과 제2픽셀 영역의 크기를 동일하게 설정하고, 확대 렌즈(550)의 초점 거리를 40mm, 확대 렌즈(550)와 디스플레이(510)의 거리를 24mm로 설정한 경우, 눈과 제1상(581)이 형성되는 위치의 거리는 3160mm, 눈과 제2상(582)이 형성되는 위치의 거리는 153mm로 매우 멀게 측정되었다.
- [0083] 본 문서의 다양한 실시예들은 도 3과 같은 구조를 통해 제1상(581)과 제2상(582)의 거리를 도 5a 및 5b의 비교

예보다 더 가깝게 형성할 수 있다.

- [0085] 도 6a 내지 6d는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 광 경로 및 형성되는 상의 위치를 도시한 것이다.
- [0086] 도 6a의 실시예는 도 5a의 비교예와 비교하여, 제2미러와 확대 렌즈의 사이에 평면 렌즈를 배치한 차이가 있다.
- [0087] 도 6a를 참조 하면, 디스플레이(610)의 제1픽셀 영역에서 출력되는 제1광은 제1편광판(621)을 거쳐 제1회전 방향의 원편광이 되어 제1미러(631)로 입사되고, 제1미러(631)에 의해 실질적으로 전부가 반사되어 제2회전 방향의 제1반사광이 제2미러(632)로 입사될 수 있다. 제2미러(632)는 하프 미러(half mirror) 또는 빔 스플리터 (beam splitter)로 구현되어, 제1반사광의 적어도 일부(예: 약 50%)는 제2미러(632)를 통과하여 평면 렌즈(640)로 입사될 수 있다. 또한, 디스플레이(610)의 제2픽셀 영역에서 출력되는 제2광은 제2편광판(622)을 거쳐 제2회전 방향의 원편광이 되어 제2미러(632)로 입사되고, 제2미러(632)에 의해 적어도 일부(예: 약 50%)가 반사되어, 제1회전 방향의 제2반사광이 제2미러(632)로 입사될 수 있다.
- [0088] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(640)는 입력되는 원편광의 회전 방향이 상기 제1회전 방향인 경우 평면 렌즈(640)를 통과한 광에 대해 양의 초점 거리($f > 0$)를 갖도록 하고, 입력되는 원편광의 회전 방향이 제2회전 방향인 경우 평면 렌즈(640)를 통과한 광에 대해 음의 초점 거리($f < 0$)를 갖도록 할 수 있다.
- [0089] 다양한 실시예에 따르면, 제2회전 방향의 제1반사광은 음의 초점 거리를 갖고, 제1회전 방향의 제2반사광은 양의 초점 거리를 가질 수 있으며, 또한, 제1반사광에 의해 형성된 제1상(681)의 위치는 평면 렌즈(640)를 사용하지 않은 경우(예: 도 5a)의 제1상(581)과 비교하여 사용자에게 보다 가까운 쪽에 형성되고, 제2상(682)의 위치는 평면 렌즈(640)를 사용하지 않은 경우의 제2상(582)과 비교하여 사용자에게 보다 먼 쪽에 형성될 수 있다.
- [0090] 이에 따라, 제1상(681)의 위치와 제2상(682)의 위치는 더 가까워 질 수 있으며, 예를 들어, 제1상(681)의 위치 및 제2상(682)의 위치는 제1영역(또는 제1픽셀 영역 및 제1편광판(621)의 위치) 위에 형성될 수 있다.
- [0091] 도 6a의 실시예에 따라, 도 6b를 참조 하면, 사용자는 도 5b와 비교하여 제1상(681)과 제2상(682)의 오브젝트를 더 가까운 위치에서 볼 수 있게 된다.
- [0092] 도 6c는 도 6a와 비교하여, 디스플레이(예: 도 6a의 디스플레이(610)), 편광판(예: 도 6a의 제1편광판(621) 및 제2편광판(622)), 미러(예: 도 6a의 제1미러(631) 및 제2미러(632))는 동일하되, 더 긴 초점 거리의 평면 렌즈를 사용한 실시예이다. 이 경우, 도 6a에 도시된 바와 같이, 제1반사광에 의해 형성된 제1상(683)은 사용자에게 보다 더 가까운 쪽에 형성되고, 제2상(684)은 사용자로부터 보다 더 먼 쪽에 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1상(683)이 제2상(684)보다 사용자로부터 더 가까운 쪽에 형성될 수 있다.
- [0093] 도 6d를 참조 하면, 사용자는 제1상(693)을 제2상(684)보다 더 가까운 위치에서 볼 수 있게 된다.
- [0095] 도 7은 다양한 실시예에 따라 전자 장치가 가상 현실 장치로 구현되는 경우의 광 경로를 도시한 것이다.
- [0096] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 헤드 마운트 디스플레이 장치로 구현될 수 있으며, 헤드 마운트 디스플레이 장치를 통해 가상 현실(virtual reality) 기능을 제공할 수 있다.
- [0097] 가상 현실을 제공하기 위해서는 사용자의 양안에 이미지를 제공해야 하므로, 도 3의 구조는 양안에 대해 모두 마련될 수 있다(700a, 700b). 전자 장치는 평면 렌즈(740a, 740b)로부터 광 진행 방향에 배치되는 확대 렌즈를 포함할 수 있으며, 확대 렌즈(750a, 750b)는 각 눈의 위치에 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0099] 도 8은 다양한 실시예에 따라 전자 장치가 증강 현실 장치로 구현되는 경우의 광 경로를 도시한 것이다.
- [0100] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 헤드 마운트 디스플레이 장치로 구현될 수 있으며, 헤드 마운트 디스플레이 장치를 통해 증강 현실(augmented reality) 기능을 제공할 수 있다.
- [0101] 증강 현실 기능은 가상 현실 기능과 비교하여, 디스플레이에서 제공되는 증강 이미지와 함께, 현실을 볼 수 있어야 한다.
- [0102] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 평면 렌즈(840) 및 확대 렌즈(850)를 통과한 광을 실질적으로 수직 방향으로 반사 시키도록 구성되는 제4미러(860)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 디스플레이 및 미러, 평면 렌즈(840), 확대 렌즈(850) 등의 구조는 사용자의 시선과 수직 방향(예: 전자 장치의 착용 시 아래 방향)에 배치할 수 있으므로, 사용자가 현실(885)과 증강 이미지(881, 882)를 동시에 볼 수 있도록 할 수 있다.
- [0104] 도 9 및 도 10a 내지 10d는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 광 경로 및 형성되는 상의 위치를 도시한

것이다.

- [0105] 도 9 및 도 10a 내지 10d는 도 3 내지 도 8의 실시예와 달리, 3개의 편광판을 이용해 3개의 상을 형성하는 실시예에 관한 것이다.
- [0106] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이(910)의 제3영역 위에 배치되고, 제3영역에 포함된 하나 이상의 제3픽셀들을 통해 출력된 제3광(973a)을 제1회전방향 또는 제2회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제3편광판(923), 및 제3영역 위에 제3지정된 기울기로 배치되고, 제3광(973a) 중 적어도 일부를 반사할 수 있는 제3미러(933)를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치는 디스플레이(910)의 3개의 영역의 상을 서로 다른 위치에 형성할 수 있다.
- [0107] 도 9를 참조 하면, 전자 장치의 디스플레이(910)(예: 도 3의 디스플레이(310) 또는 외부 전자 장치의 디스플레이) 상에 3개의 편광판(921, 922, 923)이 배치될 수 있다. 도시된 바와 같이, 제1편광판(921), 제2편광판(922) 및 제3편광판(923)이 평면 렌즈(940)에서 먼 쪽(제1방향의 반대 방향)부터 순차적으로 배치될 수 있다. 제1편광판(921) 내지 제3편광판(923)의 크기는 서로 동일할 수 있으나, 그 중 일부의 크기는 다를 수도 있다. 제1편광판(921) 내지 제3편광판(923)은 각각 디스플레이(910)의 복수의 픽셀들 중 제1픽셀 영역 내지 제3픽셀 영역 위에 배치될 수 있다.
- [0108] 다양한 실시예에 따르면, 제1편광판(921) 위에 제1미러(931)가 배치되고, 제2편광판(922) 위에 제2미러(932)가 배치되고, 제3편광판(923) 위에 제3미러(933)가 배치될 수 있다. 제1미러(931) 내지 제3미러(933)는 제1편광판(921) 내지 제3편광판(923)과 실질적으로 동일한 기울기로 배치될 수 있다.
- [0109] 다양한 실시예에 따르면, 제1편광판(921)은 디스플레이(910)의 제1픽셀 영역에서 출력되는 제1광(971a)을 제1회전 방향(예: 좌원 방향)으로 회전 시킬 수 있다. 제1편광판(921)을 통과한 제1회전 방향의 제1광(971a)은 제1미러(931)에 의해 제1방향으로 반사될 수 있으며, 제1미러(931)에 의해 반사된 제1반사광(971b)은 제2회전 방향(예: 우원 방향)으로 회전될 수 있다. 제1미러(931)는 제1광(971a)의 실질적으로 전부를 반사할 수 있다.
- [0110] 다양한 실시예에 따르면, 제2편광판(922)은 디스플레이(910)의 제2픽셀 영역에서 출력되는 제2광(972a)을 제2회전 방향(예: 우원 방향)으로 회전 시킬 수 있다. 제2미러(932)는 광의 일부를 투과 시키고, 나머지 일부는 반사시키는 하프 미러(half mirror) 또는 빔 스플리터(beam splitter)로 구현될 수 있다. 이에 따라, 제2광(972a)의 일부(예: 약 50%)는 제2방향으로 투과되고, 나머지 일부(예: 약 50%)는 제2반사광(972b)으로써 제1방향으로 반사될 수 있다. 제2반사광(972b)은 제2미러(932)에 따라 반사됨에 따라 회전 방향이 제1회전 방향으로 변경될 수 있다. 또한, 제1미러(931)에서 반사된 제1반사광(971b)은 제2미러(932)의 제1면에 입사되어, 제1반사광의 일부(예: 약 50%)는 제2방향으로 반사되고, 나머지 일부(예: 약 50%)(971c)는 제2미러(932)를 투과할 수 있다. 그에 따라 제2미러(932)에서 제1방향으로 제1반사광의 일부(971c)와 제2반사광의 일부(972b)가 입사될 수 있다.
- [0111] 다양한 실시예에 따르면, 제3편광판(923)은 디스플레이(910)의 제3픽셀 영역에서 출력되는 제3광(973a)을 제1회전 방향(예: 좌원 방향) 또는 제2회전 방향(예: 우원 방향)으로 회전 시킬 수 있다. 도 9에서는 제3편광판(923)이 제3광(973a)을 제2회전 방향으로 회전 시키는 실시예를 도시하고 있으나, 제1회전 방향으로 회전 시킬 수도 있다.
- [0112] 다양한 실시예에 따르면, 제3미러(933)는 하프 미러(half mirror) 또는 빔 스플리터(beam splitter)로 구현될 수 있으며, 투과 대 반사의 비율은 약 2:1일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 제3미러(933)의 제2면(예: 제3미러(933)에서 제3편광판(923)과 마주보는 면의 반대 면)에는 제2미러(932)를 투과한 제1반사광의 일부(971c)와 제2미러(932)를 통해 반사된 제2반사광의 일부(972b)가 입사될 수 있다. 제1반사광 및 제2반사광의 일부(예: 약 17%)는 제2방향으로 반사되고, 나머지 일부(예: 약 33%)(971d, 972c)는 제3미러(933)를 투과하여 평면 렌즈(940)로 입사될 수 있다. 또한, 제3편광판(923)은 제3광(973a)의 일부(예: 약 33%)를 제3반사광(973b)으로써 제1방향으로 반사 시키고, 나머지 일부(예: 약 67%)는 제2방향으로 투과 시킬 수 있다. 제3광(973a)이 제3미러(933)에 의해 반사됨에 따라 제3반사광(973b)의 회전 방향은 제1회전 방향으로 변경될 수 있다.
- [0113] 상기와 같은 구조에 따라, 평면 렌즈(940)에는 제2회전 방향의 제1반사광의 일부(예: 33%)(971d), 제1회전 방향의 제2반사광의 일부(예: 33%)(972c) 및 제1회전 방향의 제3반사광의 일부(예: 33%)(973b)가 입사될 수 있다.
- [0114] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(940)는 입력되는 원편광의 회전방향이 상기 제1회전방향인 경우 평면 렌즈(940)를 통과한 광에 대해 양의 초점 거리($f > 0$)를 갖도록 하고, 입력되는 원편광의 회전방향이 제2회전방향인 경우 평면 렌즈(940)를 통과한 광에 대해 음의 초점 거리($f < 0$)를 갖도록 할 수 있다.
- [0115] 다양한 실시예에 따르면, 평면 렌즈(940)는 제1반사광(971d)이 평면 렌즈(940)를 통과하기 이전의 위치(예: 평

면 렌즈(940)로부터 제1방향의 반대 방향)에 제1반사광(971d)에 대응하는 제1초점을 형성 시키고, 제2반사광(972c)이 평면 렌즈(940)를 통과한 이후의 위치(예: 평면 렌즈(940)로부터 제1방향)에 제2반사광(972c)에 대응하는 제2초점을 형성 시킬 수 있으며, 제3반사광(973b)이 평면 렌즈(940)를 통과한 이후의 위치(예: 평면 렌즈(940)로부터 제1방향)에 제3반사광(973b)에 대응하는 제3초점을 형성 시킬 수 있다. 도 9에서는 제3편광판(923)이 제3광(973a)을 제2편광판(922)과 동일한 제2회전 방향으로 회전 시킴에 따라, 제3초점은 양의 초점 거리를 갖게 되나, 이와 달리 제3편광판(923)이 제3광(973a)을 제1편광판(921)과 동일한 제1회전 방향으로 회전 시키는 경우 제3초점은 음의 초점 거리를 가질 수 있다.

- [0117] 도 10a 및 도 10b는 도 9와 같은 구조에 따라, 제1광 내지 제3광으로부터 형성되는 상의 위치를 도시한 것이다.
- [0118] 도 10a를 참조 하면, 제1반사광은 음의 초점 거리를 가지므로 평면 렌즈(예: 도 9 평면 렌즈(940))가 구비되지 않을 때 형성되는 상의 위치(예: 제1편광판에서 사용자로부터 먼 쪽의 모서리)보다 제1반사광에 의해 형성되는 제1상(1081)은 사용자에게 가까운 쪽에 형성될 수 있다. 또한, 제2반사광 및 제3반사광은 양의 초점 거리를 가지므로 평면 렌즈가 구비되지 않을 때 형성되는 상의 위치(예: 제2편광판에서 사용자로부터 먼 쪽의 모서리 및 제2편광판에서 사용자로부터 먼 쪽의 모서리)보다 제2상(1082) 및 제3상(1083)은 사용자에게 먼 쪽에 형성될 수 있다.
- [0119] 이에 따라, 도 6b를 참조 하면, 사용자는 제1상(1081), 제2상(1082), 제3상(1083)을 순차적으로 먼 위치에서부터 볼 수 있으며, 제1상(1081)의 위치와 제2상(1082) 및 제3상(1083)의 거리는 더 가까워 질 수 있다.
- [0120] 도 10c는 도 10a와 비교하여, 디스플레이, 편광판, 미러는 동일하되, 더 긴 초점 거리의 평면 렌즈를 사용한 실시예이다. 이 경우, 도 10c에 도시된 바와 같이, 제1반사광에 의해 형성된 제1상(1084)은 사용자에게 보다 더 가까운 쪽에 형성되고, 제2상(1085) 및 제 3상(1086)은 사용자로부터 보다 더 먼 쪽에 형성될 수 있다. 이에 따라, 도 10d를 참조 하면 사용자는 제2상(1085), 제1상(1084), 제3상(1086)을 순차적으로 먼 위치에서부터 볼 수 있다.
- [0122] 도 11은 다양한 실시 예들에 따른, 디스플레이에서 출력된 광에 대해 다중 초점을 제공할 수 있는, 네트워크 환경에서 전자 장치의 블록도를 도시한 것이다.
- [0123] 도 11을 참조하면, 네트워크 환경(1100)에서 전자 장치(1101)는 제 1 네트워크(1198)(예: 근거리 무선 통신)를 통하여 전자 장치(1102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(1199)(예: 원거리 무선 통신)를 통하여 전자 장치(1104) 또는 서버(1108)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(1101)는 서버(1108)를 통하여 전자 장치(1104)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(1101)는 프로세서(1120), 메모리(1130), 입력 장치(1150), 음향 출력 장치(1155), 표시 장치(1160), 오디오 모듈(1170), 센서 모듈(1176), 인터페이스(1177), 햅틱 모듈(1179), 카메라 모듈(1180), 전력 관리 모듈(1188), 배터리(1189), 통신 모듈(1190), 가입자 식별 모듈(1196), 및 안테나 모듈(1197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(1101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(1160) 또는 카메라 모듈(1180))가 생략되거나 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 예를 들면, 표시 장치(1160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 센서 모듈(1176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)의 경우와 같이, 일부의 구성요소들이 통합되어 구현될 수 있다.
- [0124] 프로세서(1120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(1140))를 구동하여 프로세서(1120)에 연결된 전자 장치(1101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(1120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(1176) 또는 통신 모듈(1190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(1132)에 로드하여 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(1134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(1120)는 메인 프로세서(1121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 운영되고, 추가적으로 또는 대체적으로, 메인 프로세서(1121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화된 보조 프로세서(1123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 여기서, 보조 프로세서(1123)는 메인 프로세서(1121)와 별개로 또는 임베디드되어 운영될 수 있다.
- [0125] 이런 경우, 보조 프로세서(1123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(1121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(1121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(1121)가 액티브(예: 어플리케이션 수행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(1121)와 함께, 전자 장치(1101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(1160), 센서 모듈(1176), 또는 통신 모듈(1190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(1123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으

로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(1180) 또는 통신 모듈(1190))의 일부 구성 요소로서 구현될 수 있다. 메모리(1130)는, 전자 장치(1101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(1120) 또는 센서모듈(1176))에 의해 사용되는 다양한 데이터, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(1140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(1130)는, 휘발성 메모리(1132) 또는 비휘발성 메모리(1134)를 포함할 수 있다.

- [0126] 프로그램(1140)은 메모리(1130)에 저장되는 소프트웨어로서, 예를 들면, 운영 체제(1142), 미들 웨어(1144) 또는 어플리케이션(1146)을 포함할 수 있다.
- [0127] 입력 장치(1150)는, 전자 장치(1101)의 구성요소(예: 프로세서(1120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(1101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신하기 위한 장치로서, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.
- [0128] 음향 출력 장치(1155)는 음향 신호를 전자 장치(1101)의 외부로 출력하기 위한 장치로서, 예를 들면, 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용되는 스피커와 전화 수신 전용으로 사용되는 리시버를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 일체 또는 별도로 형성될 수 있다.
- [0129] 표시 장치(1160)는 전자 장치(1101)의 사용자에게 정보를 시각적으로 제공하기 위한 장치로서, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(1160)는 터치 회로(touch circuitry) 또는 터치에 대한 압력의 세기를 측정할 수 있는 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [0130] 오디오 모듈(1170)은 소리와 전기 신호를 쌍방향으로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(1170)은, 입력 장치(1150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(1155), 또는 전자 장치(1101)와 유선 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1102))(예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [0131] 센서 모듈(1176)은 전자 장치(1101)의 내부의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(1176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [0132] 인터페이스(1177)는 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1102))와 유선 또는 무선으로 연결할 수 있는 지정된 프로토콜을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(1177)는 HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0133] 연결 단자(1178)는 전자 장치(1101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1102))를 물리적으로 연결시킬 수 있는 커넥터, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0134] 햅틱 모듈(1179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 햅틱 모듈(1179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0135] 카메라 모듈(1180)은 정지 영상 및 동영상 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(1180)은 하나 이상의 렌즈, 이미지 센서, 이미지 시그널 프로세서, 또는 플래시를 포함할 수 있다.
- [0136] 전력 관리 모듈(1188)은 전자 장치(1101)에 공급되는 전력을 관리하기 위한 모듈로서, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구성될 수 있다.
- [0137] 배터리(1189)는 전자 장치(1101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급하기 위한 장치로서, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0138] 통신 모듈(1190)은 전자 장치(1101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1102), 전자 장치(1104), 또는 서버(1108))간의 유선 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(1190)은 프로세서(1120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되는, 유선 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(1190)은 무선 통신 모듈(1192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite

system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(1194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함하고, 그 중 해당하는 통신 모듈을 이용하여 제 1 네트워크(1198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(1199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 상술한 여러 종류의 통신 모듈(1190)은 하나의 칩으로 구현되거나 또는 각각 별도의 칩으로 구현될 수 있다.

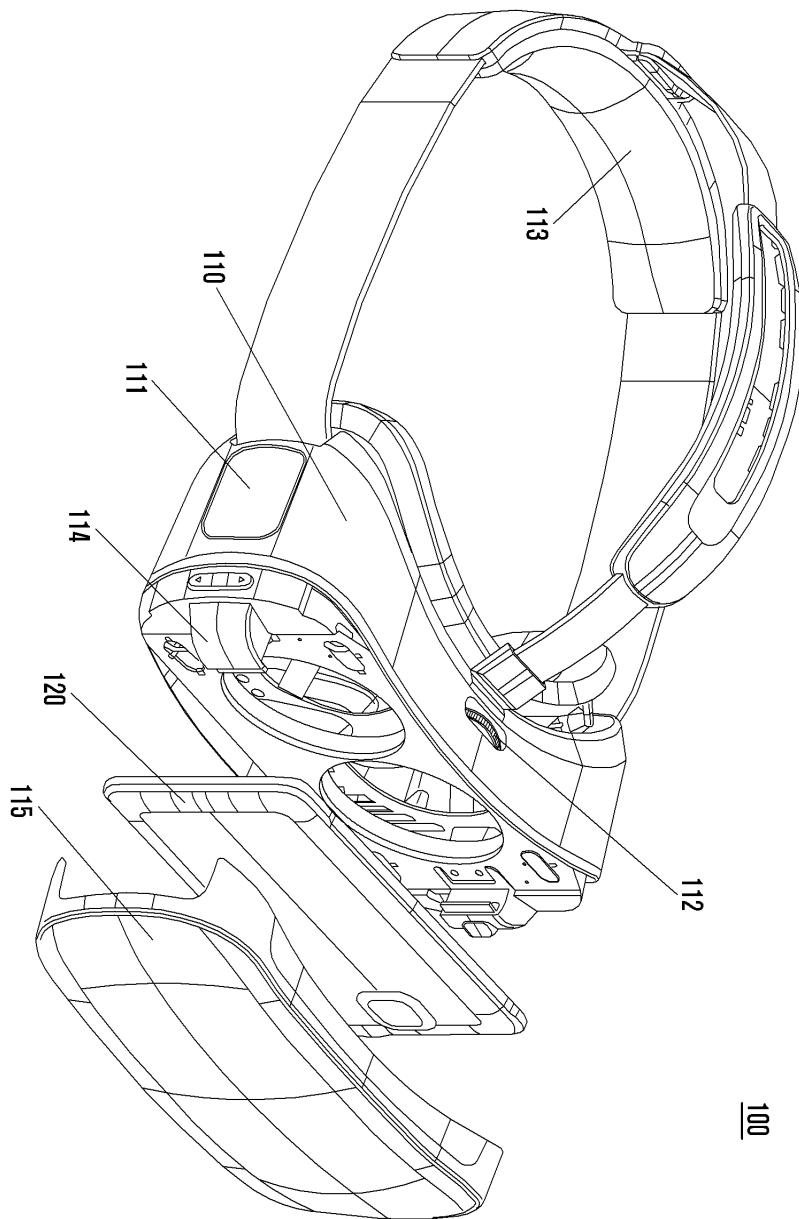
- [0139] 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(1192)은 가입자 식별 모듈(1196)에 저장된 사용자 정보를 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치(1101)를 구별 및 인증할 수 있다.
- [0140] 안테나 모듈(1197)은 신호 또는 전력을 외부로 송신하거나 외부로부터 수신하기 위한 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(1190)(예: 무선 통신 모듈(1192))은 통신 방식에 적합한 안테나를 통하여 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신할 수 있다.
- [0141] 상기 구성요소들 중 일부 구성요소들은 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input/output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되어 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [0142] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(1199)에 연결된 서버(1108)를 통해서 전자 장치(1101)와 외부의 전자 장치(1104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(1102, 1104) 각각은 전자 장치(1101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(1101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 다른 하나 또는 복수의 외부 전자 장치에서 실행될 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(1101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로 또는 요청에 의하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(1101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 그와 연관된 적어도 일부 기능을 외부 전자 장치에게 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 외부 전자 장치는 요청된 기능 또는 추가 기능을 실행하고, 그 결과를 전자 장치(1101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(1101)는 수신된 결과를 그대로 또는 추가적으로 처리하여 요청된 기능이나 서비스를 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0144] 다양한 실시예에 따른 전자 장치(100)는, 복수의 픽셀들을 포함하는 디스플레이(310), 상기 디스플레이(310)의 제1영역 위에 배치되고, 상기 제1영역에 포함된 하나 이상의 제1픽셀들을 통해 출력된 제1광을 제1회전방향으로 회전시킬 수 있는 제1편광판(321), 상기 디스플레이(310)의 제2영역 위에 배치되고, 상기 제2영역에 포함된 하나 이상의 제2픽셀들을 통해 출력된 제2광을 제2회전방향으로 회전시킬 수 있는 제2편광판(322), 상기 제1영역 위에 제1지정된 기울기로 배치되고, 상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광을 반사할 수 있는 제1미러(331), 상기 제2영역 위에 제2지정된 기울기로 배치되고, 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광 중 적어도 일부를 반사할 수 있는 제2미러(332), 및 상기 제1회전방향으로 회전하고 있는 상기 제1광이 상기 제1미러(331)를 통해 반사된 제1반사광 및 상기 제2회전방향으로 회전하고 있는 상기 제2광이 상기 제2미러(332)를 통해 반사된 제2반사광을 투과시킬 수 있는 평면 렌즈(340)(flat lens)를 포함하고, 상기 평면 렌즈(340)는, 상기 제1반사광이 상기 평면 렌즈(340)를 통과하기 이전의 위치에 상기 제1반사광에 대응하는 제1초점을 형성시키고, 및 상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈(340)를 통과한 이후의 위치에 상기 제2반사광에 대응하는 제2초점을 형성시킬 수 있다.
- [0145] 다양한 실시예에 따르면, 상기 평면 렌즈(340)는, 입력되는 원편광의 회전방향이 상기 제1회전방향인 경우 상기 평면 렌즈(340)를 통과한 광에 대해 음의 초점 거리를 갖도록 하고, 입력되는 원편광의 회전방향이 제2회전방향인 경우 상기 평면 렌즈(340)를 통과한 광에 대해 양의 초점 거리를 갖도록 할 수 있다.
- [0146] 다양한 실시예에 따르면, 상기 평면 렌즈(340)는, 상기 제1반사광 및 상기 제2반사광의 적어도 일부를 동시에 투과시킬 수 있다.
- [0147] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1광에 의해 형성되는 제1상 및 상기 제2광에 의해 형성되는 제2상은 상기 제1영역 위에 형성될 수 있다.
- [0148] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1미러(331)는 상기 평면 렌즈(340)로부터 상기 제2미러(332)보다 먼 방향에 배치되어, 상기 제1반사광이 제2미러(332)로 입사되도록 구성될 수 있다.
- [0149] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2미러(332)는 상기 제1반사광 중 적어도 일부를 투과 시켜 상기 평면 렌즈(340)로 입사되도록 하고, 상기 제1반사광 중 나머지 적어도 일부를 상기 제2편광판(322)과 다른 방향으로 반사

시키도록 구성될 수 있다.

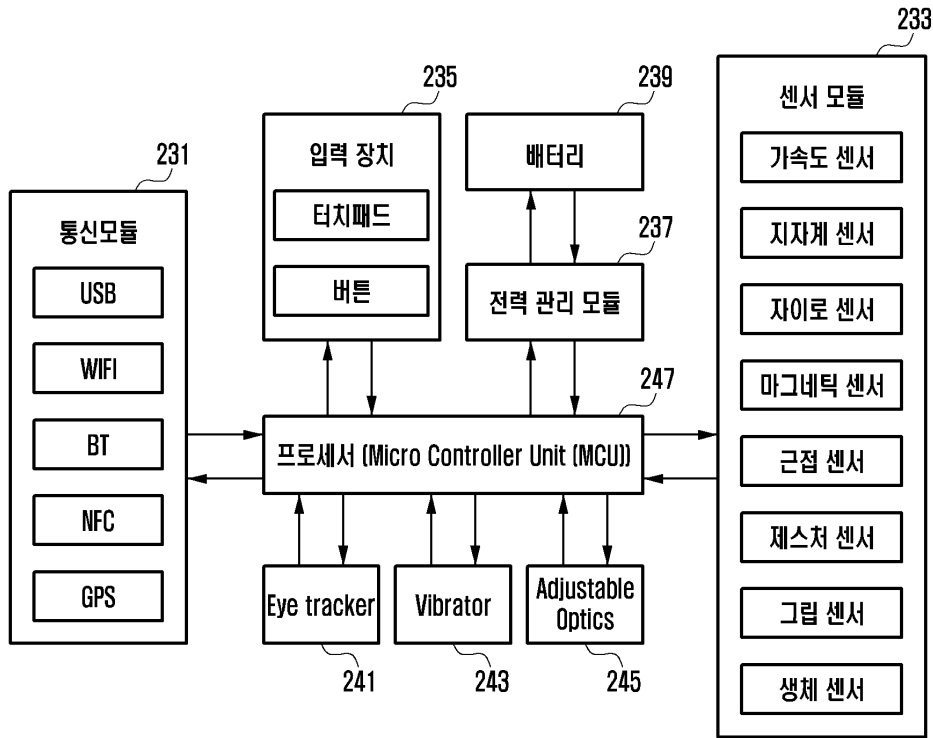
- [0150] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2미러(332)는 상기 제2광 중 적어도 일부를 반사 시켜 상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈(340)로 입사되도록 하고, 상기 제2광 중 나머지 적어도 일부를 투과 시키도록 구성될 수 있다.
- [0151] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1지정된 기울기 및 상기 제2지정된 기울기는 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0152] 다양한 실시예에 따르면, 상기 디스플레이(310)의 제3영역 위에 배치되고, 상기 제3영역에 포함된 하나 이상의 제3픽셀들을 통해 출력된 제3광을 상기 제1회전방향 또는 상기 제2회전방향으로 회전 시킬 수 있는 제3편광판, 및 상기 제3영역 위에 제3지정된 기울기로 배치되고, 상기 제3광 중 적어도 일부를 반사할 수 있는 제3미러(933)를 더 포함할 수 있다.
- [0153] 다양한 실시예에 따르면, 상기 평면 렌즈(340)는 상기 제3반사광이 상기 평면 렌즈(340)를 통과하기 이전의 위치 또는 이후의 위치에 상기 제3반사광에 대응하는 제3초점을 형성시킬 수 있다.
- [0154] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제3미러(933)는 상기 제1반사광 및 상기 제2반사광 중 적어도 일부를 투과 시켜 상기 평면 렌즈(340)로 입사되도록 하고, 상기 제1반사광 및 제2반사광 중 나머지 적어도 일부를 상기 제3편광판과 다른 방향으로 반사 시키도록 구성될 수 있다.
- [0155] 다양한 실시예에 따르면, 상기 평면 렌즈(340)로부터 광 진행 방향에 배치되는 확대 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [0156] 다양한 실시예에 따르면, 상기 평면 렌즈(340)를 통과한 광을 실질적으로 수직 방향으로 반사 시키도록 구성되는 제4미러(860)를 더 포함할 수 있다.
- [0157] 다양한 실시예에 따르면, 상기 전자 장치(100)는 헤드 마운트 디스플레이(310) 장치일 수 있다.
- [0159] 다양한 실시예에 따른 전자 장치(100)는, 외부 전자 장치(100)를 수용할 수 있는 수용부, 상기 외부 전자 장치(100)의 제1영역 위에 배치되고, 상기 제1영역에 포함된 하나 이상의 제1픽셀들을 통해 출력된 제1광을 제1방향으로 회전 시킬 수 있는 제1편광판(321), 상기 외부 전자 장치(100)의 제2영역 위에 배치되고, 상기 제2영역에 포함된 하나 이상의 제2픽셀들을 통해 출력된 제2광을 제2방향으로 회전 시킬 수 있는 제2편광판(322), 상기 제1영역 위에 제1지정된 기울기로 배치되고, 상기 제1방향으로 회전하고 있는 상기 제1광을 반사할 수 있는 제1미러(331), 상기 제2영역 위에 제2지정된 기울기로 배치되고, 상기 제2방향으로 회전하고 있는 상기 제2광을 반사할 수 있는 제2미러(332), 및 상기 제1방향으로 회전하고 있는 상기 제1광이 상기 제1미러(331)를 통해 반사된 제1반사광 및 상기 제2방향으로 회전하고 있는 상기 제2광이 상기 제2미러(332)를 통해 반사된 제2반사광을 투과시킬 수 있는 평면 렌즈(340)(flat lens)를 포함하고, 상기 평면 렌즈(340)는, 상기 제1반사광이 상기 평면 렌즈(340)를 통과한 이후의 위치에 상기 제1반사광에 대응하는 제1초점을 형성시키고, 및 상기 제2반사광이 상기 평면 렌즈(340)를 통과하기 이전의 위치에 상기 제2반사광에 대응하는 제2초점을 형성시킬 수 있다.
- [0160] 다양한 실시예에 따르면, 상기 외부 전자 장치(100)의 제1영역 또는 상기 외부 전자 장치(100)의 제2영역 중 적어도 일부는 상기 외부 전자 장치(100)의 디스플레이(310)의 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0161] 다양한 실시예에 따르면, 상기 평면 렌즈(340)는, 입력되는 원편광의 회전방향이 상기 제1회전방향인 경우 상기 평면 렌즈(340)를 통과한 광에 대해 음의 초점 거리를 갖도록 하고, 입력되는 원편광의 회전방향이 제2회전방향인 경우 상기 평면 렌즈(340)를 통과한 광에 대해 양의 초점 거리를 갖도록 할 수 있다.
- [0162] 다양한 실시예에 따르면, 상기 평면 렌즈(340)는, 상기 제1반사광 및 상기 제2반사광의 적어도 일부를 동시에 투과 시킬 수 있다.
- [0163] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1광에 의해 형성되는 제1상 및 상기 제2광에 의해 형성되는 제2상은 상기 제1영역 위에 형성될 수 있다.

도면

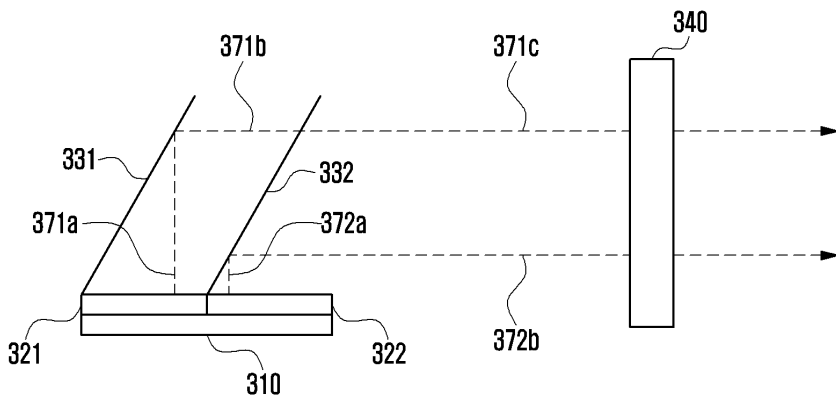
도면1



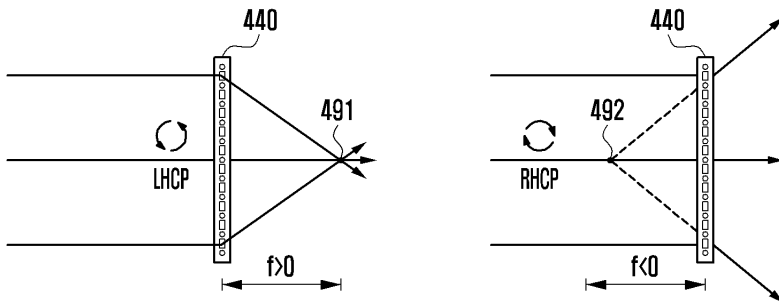
도면2



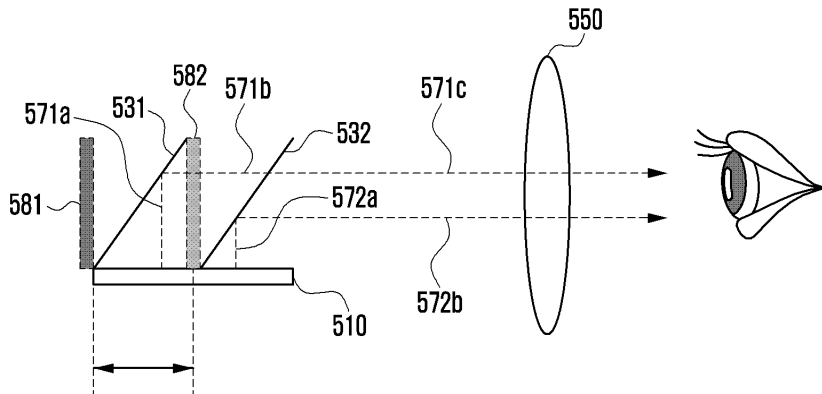
도면3



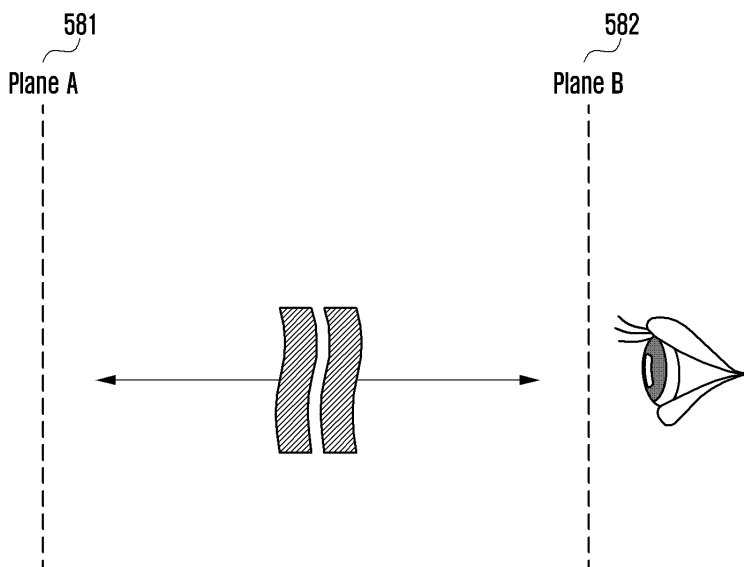
도면4



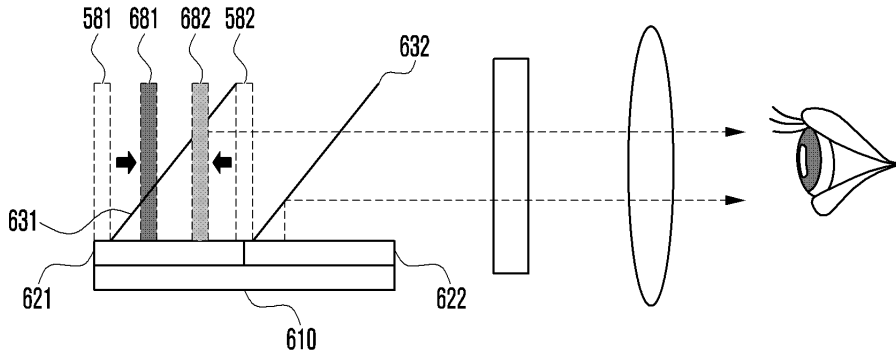
도면5a



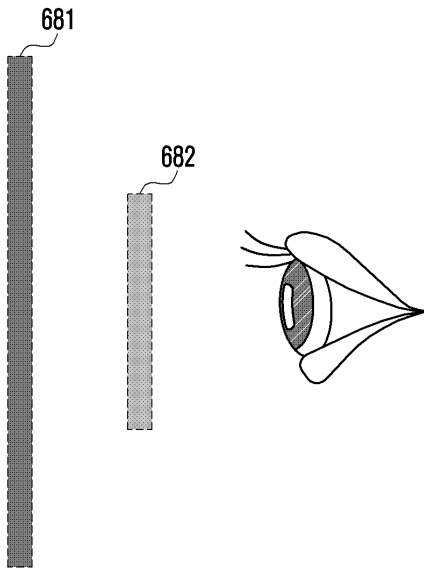
도면5b



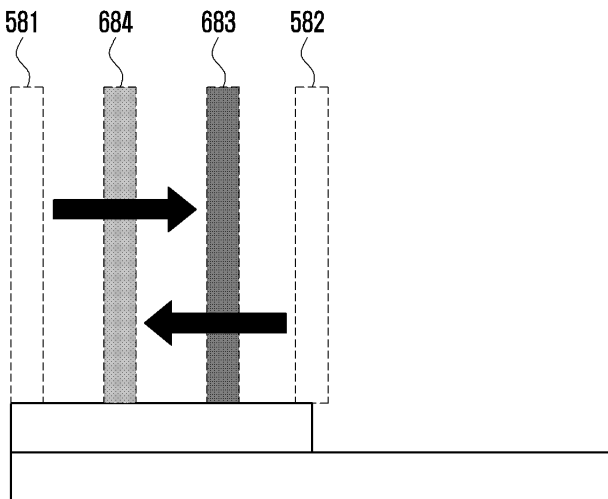
도면6a



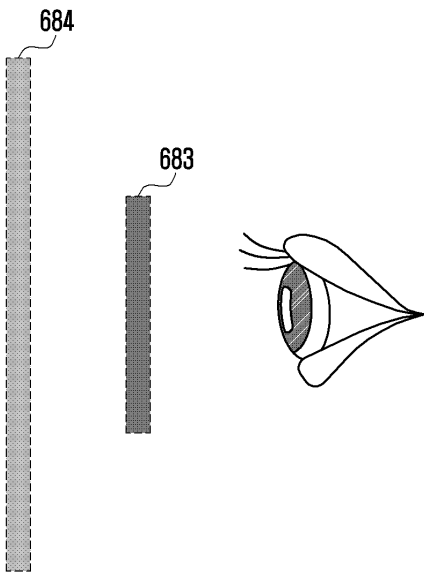
도면6b



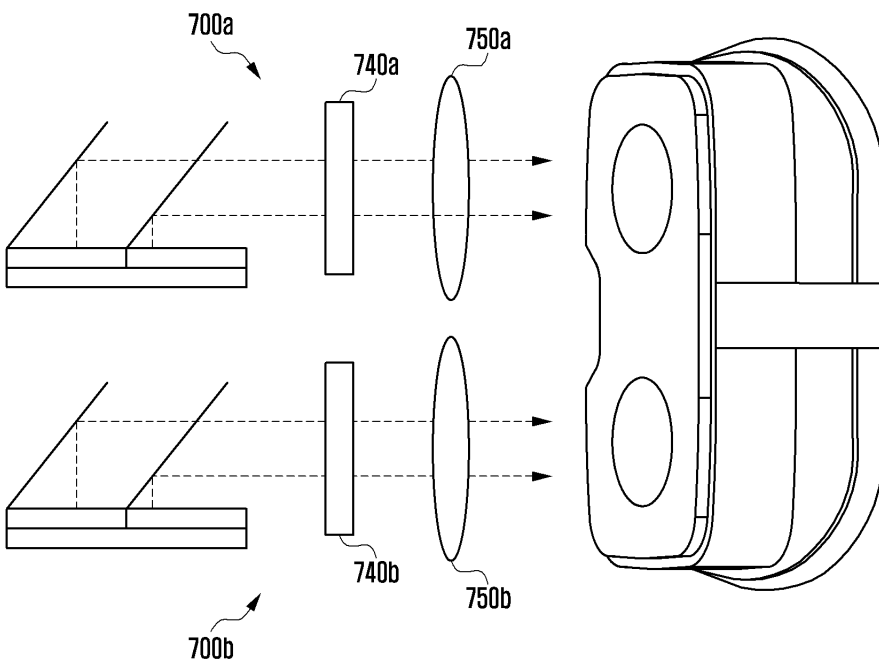
도면6c



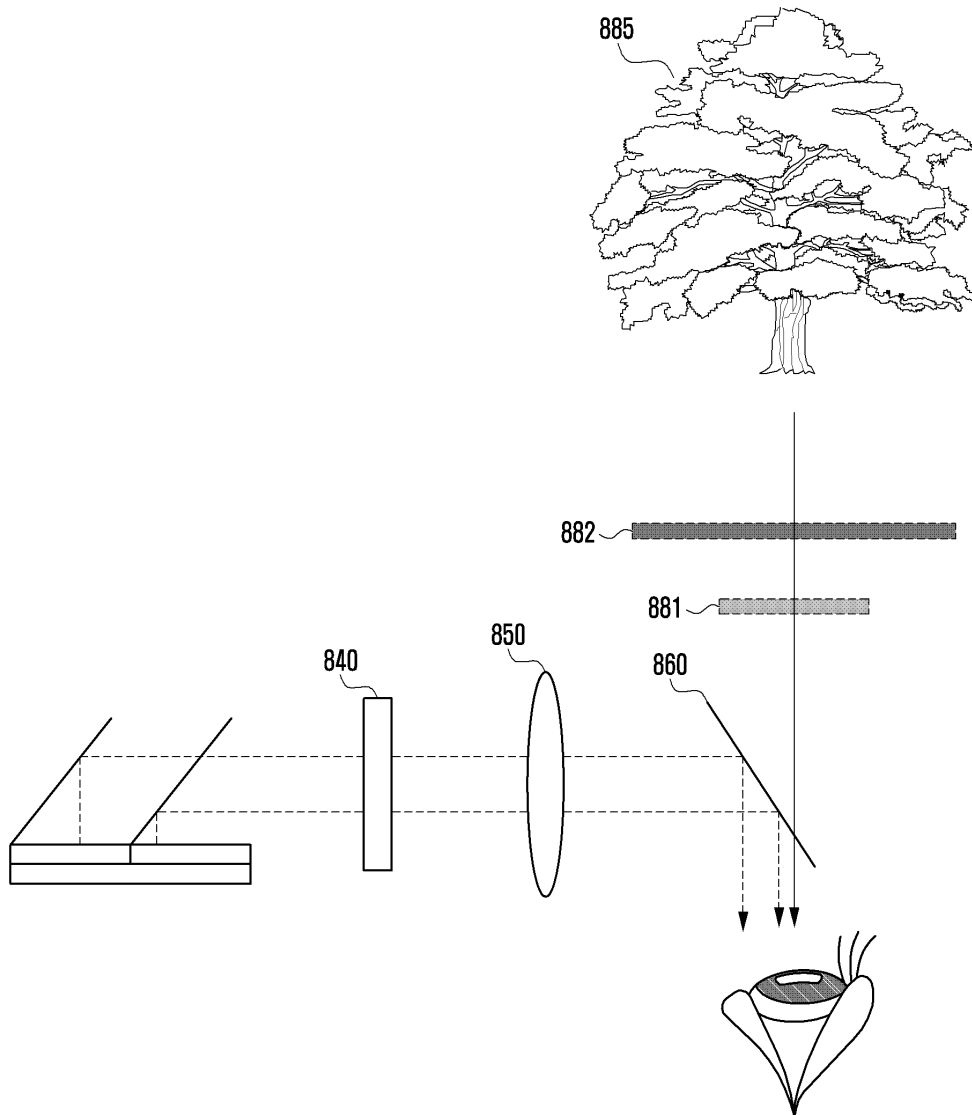
도면6d



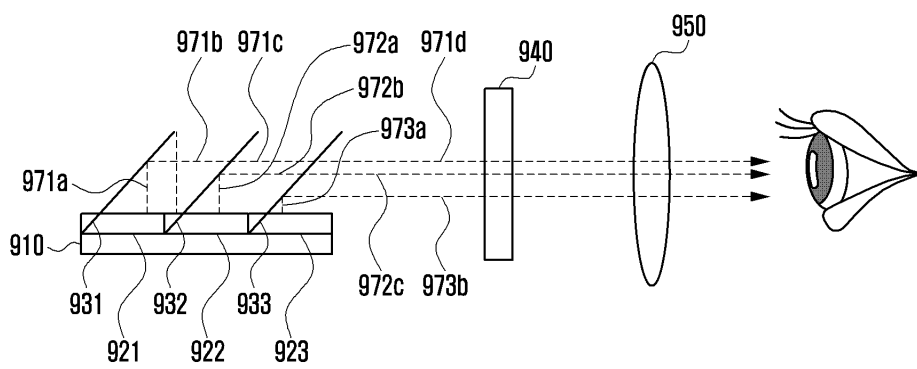
도면7



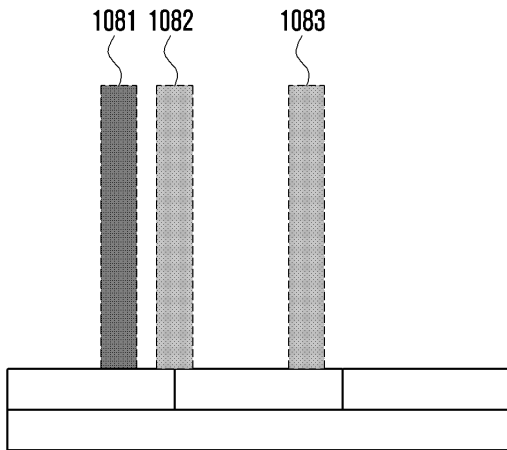
도면8



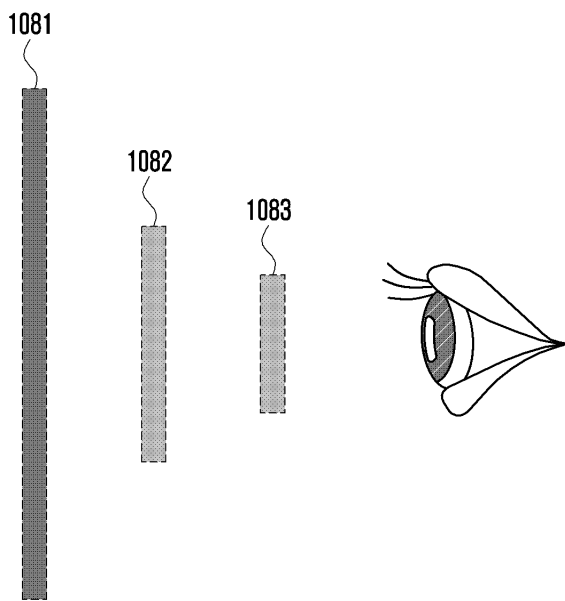
도면9



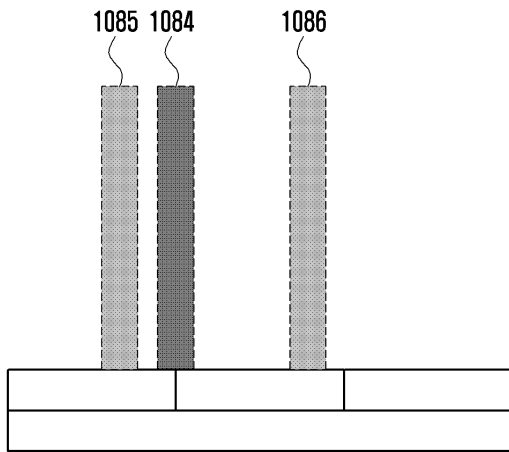
도면10a



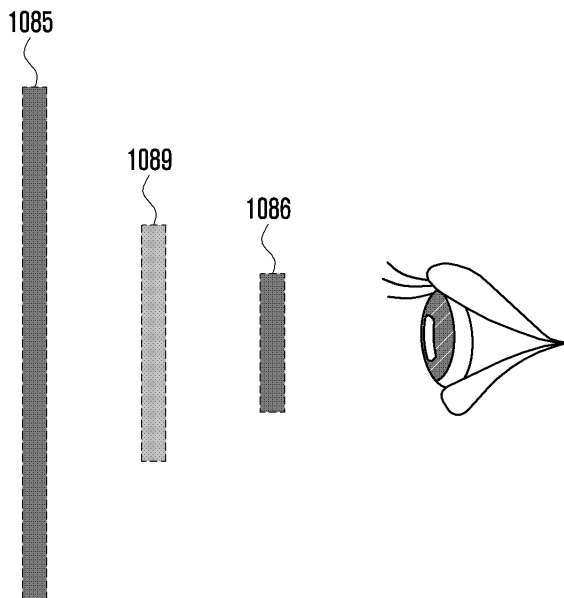
도면10b



도면10c



도면10d



도면11

