(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 12 월 12 일 (12.12.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/235837 A1

(51) 국제특허분류:
G02B 27/01 (2006.01) *G02B 5/10* (2006.01)
G02B 1/11 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/006776

(22) 국제출원일: 2019 년 6 월 5 일 (05.06.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0065087 2018 년 6 월 5 일 (05.06.2018) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **김영란 (KIM, Youngran)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **김수정 (KIM, Soojung)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **김용수 (KIM, Yongsu)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **박청수 (PARK, Cheongsoo)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **이환선 (LEE, Hwanseon)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

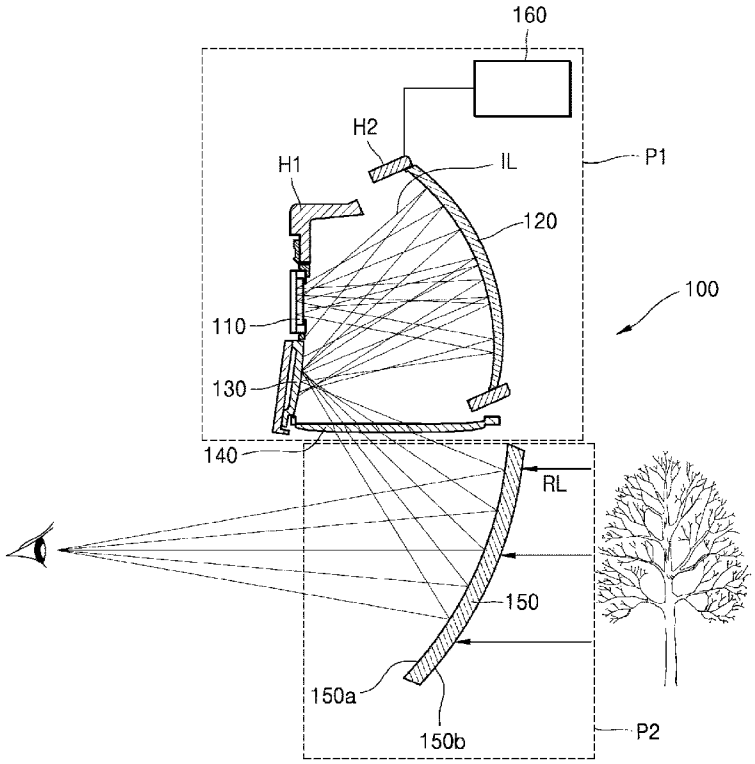
(74) 대리인: **리앤목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS)**; 06292 서울시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

WO 2019/235837 A1

(54) **Title:** OPTICAL ASSEMBLY AND ELECTRONIC DEVICE COMPRISING SAME

(54) **발명의 명칭:** 광학 어셈블리 및 이를 포함한 전자 장치



(57) **Abstract:** An optical assembly and an electronic device comprising same are disclosed. The disclosed optical assembly comprises: at least one reflective mirror for reflecting image light output from a display module; a refractive lens through which the image light reflected by the at least one reflective mirror passes; and a reflective lens having a first surface and a second surface and having a transflective coating layer configured to reflect the image light passing through the refractive lens on the first surface in a first direction and transmit actual light from a second direction facing the first direction.

[다음 쪽 계속]

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 광학 어셈블리 및 이를 포함한 전자 장치가 개시된다. 개시된 광학 어셈블리가, 디스플레이 모듈에서 출력된 영상 광을 반사시키는 적어도 하나의 반사 미러, 상기 적어도 하나의 반사 미러에서 반사된 영상 광이 통과하는 굴절 렌즈, 및 제1면 및 제2면을 가지고, 상기 제1면에 상기 굴절 렌즈를 통과한 상기 영상 광을 제1 방향으로 반사시키고, 상기 제1 방향과 마주보는 제2 방향으로부터의 실물 광을 투과시키도록 구성된 반투과 코팅층이 구비된 반사 렌즈를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 광학 어셈블리 및 이를 포함한 전자 장치

기술분야

[1] 다양한 실시예들은 광학 어셈블리 및 이를 포함한 전자 장치에 관한 것으로, 예를 들면, 소형이고, 광학 성능이 우수한 광학 어셈블리 및 이를 포함한 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 AR(Augmented Reality) 시스템과 관련한 제품 개발이 활발하게 진행되고 있다. 과거에 군사용으로 사용되던 제품이 게임용, 산업용 의료용, 자동차, 핸드폰 등에 적용되면서 좀더 작고 가벼운 사이즈에 좋은 화질을 가지는 제품이 요구되었다. 하지만, 좋은 품질을 위해 많은 렌즈들을 사용함으로 인하여 생산성 및 소형 시스템으로 구성하는 것에 어려움이 있다.

[3] 헤드 마운트 디스플레이(Head Mounted Display)란 안경형 디스플레이를 머리에 착용하여 멀티미디어 콘텐츠를 제공받을 수 있도록 하는 각종 디지털 디바이스를 말한다. 디지털 디바이스의 경량화 및 소형화 추세에 따라, 다양한 웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer)가 개발되고 있으며, HMD 또한 널리 사용되고 있다. HMD는 단순한 디스플레이 기능을 넘어 증강 현실 기술, N 스크린 기술 등과 조합 되어 사용자에게 각종 편의를 제공할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 다양한 실시예들은, 예컨대, 전자 장치(예: 헤드 마운트 전자 장치)에서 소형이고, 광학 성능이 우수한 광학 어셈블리를 제공할 수 있다.

[5] 또한, 다양한 실시예들은, 예컨대, 광학 어셈블리를 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

[6] 전술한 과제 또는 다른 과제를 해결하기 위한, 한 실시예에 따른 광학 어셈블리는, 디스플레이 모듈에서 출력된 영상 광을 반사시키는 제1 반사 미러; 상기 제1 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광을 반사시키는 제2 반사 미러; 상기 제2 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광이 통과하는 굴절 렌즈; 및 제1면 및 제2면을 가지고, 상기 제1면에 상기 굴절 렌즈를 통과한 상기 영상 광을 제1 방향으로 반사시키고, 상기 제1 방향과 마주보는 제2 방향으로부터의 실물 광을 투과시키도록 구성된 반투과 코팅층이 구비되고, 상기 제1면과 제2면이 각각 비대칭 비구면 형상을 가지는 반사 렌즈;를 포함한다.

[7] 상기 반사 렌즈의 제2 면에 반사 방지 코팅층이 더 구비될 수 있다.

[8] 상기 반사 렌즈의 제1면의 곡률 반경과 제2면의 곡률 반경이 같을 수 있다.

[9] 상기 제1 반사 미러가 비대칭 비구면 형상을 가질 수 있다.

[10] 상기 제2 반사 미러가 비대칭 비구면 형상을 가질 수 있다.

[11] 상기 제1 반사 미러와 제2 반사 미러가 각각 비대칭 비구면 형상을 가질 수 있다.

[12] 상기 광학 어셈블리가 4개 이상의 비대칭 비구면을 가지질 수 있다.

[13] 상기 디스플레이 모듈에 수직한 축을 Z축이라고 하고, 상기 Z축에 대해 수직인 2개의 축을 X축, Y축이라고 할 때, 상기 4개 이상의 비대칭 비구면은 Y축 기준으로 XZ 평면이 비대칭이고, X축 기준으로 YZ 평면이 대칭이도록 구성될 수 있다.

[14] 상기 반사 렌즈로부터 상기 제1 방향에 조리개가 더 구비될 수 있다.

[15] 상기 광학 어셈블리의 입사동 중심과 상기 디스플레이 모듈 중심 사이의 직선 거리(T3)가 27mm < T3 < 35mm 일 수 있다.

[16] 상기 광학 어셈블리가 다음 식을 만족할 수 있다.

[17] <식>

[18] $1.8 < (M1_{EFY})/EF_Y < 2.2$

[19] 여기서, $M1_{EFY}$은 제1 반사미러의 초점거리를, EF_Y는 광학 어셈블리의 Y 축 초점거리를 나타낸다.

[20] 상기 광학 어셈블리가 다음 식을 만족할 수 있다.

[21] <식>

[22] $19deg < M1_{tilt} < 23deg$

[23] 여기서, $M1_{tilt}$는 상기 제1 반사미러의 X-Z평면에서의 X축에 대한 틸트 각도를 나타낸다.

[24] 상기 광학 어셈블리가 다음 식을 만족할 수 있다.

[25] <식>

[26] $0.997 < EF_Y/EF_X < 1.003$

[27] EF_Y는 광학 어셈블리의 Y축 초점거리를, EF_X는 광학 어셈블리의 X축 초점거리를 나타낸다.

[28] 일 실시예에 따른 전자 장치가, 하우징: 상기 하우징의 일 면에 탑재된 디스플레이 모듈; 상기 디스플레이 모듈에서 출력된 영상 광을 반사시키고, 상기 디스플레이 모듈에 마주보게 배치된 제1 반사 미러; 상기 제1 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광을 반사시키며, 상기 디스플레이 모듈의 하방에 배치된 제2 반사 미러; 상기 제2 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광이 통과하도록 배치된 굴절 렌즈; 및 상기 굴절 렌즈를 통과한 상기 영상 광을 사용자의 눈 방향으로 반사시키고, 외부의 실물 광을 투과시키도록 구성된 반투과 코팅층이 구비되고, 양 면들 중 하나 이상이 비대칭 비구면 형상을 가지는 반사 렌즈;를 포함하고, 상기 굴절 렌즈가 상기 제1 반사 미러의 하단부로부터 상기 제2 반사 미러의 하단부까지 배치되고, 상기 반사 렌즈가 상기 굴절 렌즈의 하방에 배치될 수 있다.

[29] 상기 제1 반사미러와 반사 렌즈를 덮도록 배치된 커버가 더 구비될 수 있다.

발명의 효과

[30] 다양한 실시예들에 따른 광학 어셈블리는, 소형이고, 고품질의 영상을 제공할 수 있다. 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 머리에 착용되어 디스플레이 모듈에서 생성된 영상과 외부에서의 실제 영상이 같이 보이도록 한다.

도면의 간단한 설명

[31] 도 1은 일 실시예에 따른, 전자 장치를 개략적으로 도시한 것이다.

[32] 도 2는 일 실시예에 따른, 전자 장치의 외측 정면도이다.

[33] 도 3은 일 실시예에 따른, 전자 장치의 내측 정면도이다.

[34] 도 4는 일 실시예에 따른, 전자 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[35] 도 5는 일 실시예에 따른, 전자 장치에 포함된 반사 렌즈의 틸트 조절 방법을 나타낸 것이다.

[36] 도 6은 일 실시예에 따른, 광학 어셈블리를 도시한 것이다.

[37] 도 7은 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블럭도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[38] 이하, 본 문서의 다양한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치 (예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[39] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및/또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C" 또는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", "첫째" 또는 "둘째" 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.

[40] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구성된 유닛을 포함하며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의

용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)으로 구성될 수 있다.

[41] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체(machine-readable storage media)(예: 내장 메모리(236) 또는 외장 메모리(238))에 저장된 명령어를 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(240))로 구현될 수 있다. 기기는, 저장 매체로부터 저장된 명령어를 호출하고, 호출된 명령어에 따라 동작이 가능한 장치로서, 개시된 실시예들에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(201))를 포함할 수 있다. 상기 명령이 프로세서(예: 프로세서(220))에 의해 실행될 경우, 프로세서가 직접, 또는 상기 프로세서의 제어하에 다른 구성요소들을 이용하여 상기 명령에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 명령은 컴파일러 또는 인터프리터에 의해 생성 또는 실행되는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 신호(signal)를 포함하지 않으며 실재(tangible)한다는 것을 의미할 뿐 데이터가 저장매체에 반영구적 또는 임시적으로 저장됨을 구분하지 않는다.

[42] 일시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어 ™)를 통해 온라인으로 배포될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[43] 다양한 실시예들에 따른 구성 요소(예: 모듈 또는 프로그램) 각각은 단수 또는 복수의 개체로 구성될 수 있으며, 전술한 해당 서브 구성 요소들 중 일부 서브 구성 요소가 생략되거나, 또는 다른 서브 구성 요소가 다양한 실시예에 더 포함될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 일부 구성 요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 개체로 통합되어, 통합되기 이전의 각각의 해당 구성 요소에 의해 수행되는 기능을 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따른, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성 요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 적어도 일부 동작이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다.

[44] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 다양한 실시예에 따른 광학 어셈블리, 및 이를 포함한 전자 장치가 설명된다. 본 문서에서, 사용자라는 용어는 전자 장치를 사용하는 사람 또는 전자 장치를 사용하는 장치(예: 인공지능 전자 장치)를 지칭할 수 있다.

[45] 도 1은 일 실시예에 따른 전자 장치(100)의 단면도이고, 도 2는 외측 정면도를 도시한 것이다. 도 1 및 도 2는 사용자의 일 안(single eye)에 대응되는 부분을 도시한 것이고, 이러한 장치가 사용자의 양 안에 각각 장착된다.

[46] 다양한 실시예에 따른 전자 장치(100)는 제1하우징(H1), 제1하우징(H1)의 일 면에 탑재된 디스플레이 모듈(110), 디스플레이 모듈(110)에서 출력된 영상 광을 반사시키는 제1 반사 미러(120), 제1 반사 미러(120)에서 반사된 영상 광을 반사시키는 제2 반사 미러(130)를 포함할 수 있다. 제1 반사 미러(120)가 디스플레이 모듈(110)에 마주보게 배치될 수 있다. 제1 반사 미러(120)가 제2하우징(H2)에 탑재될 수 있다. 제1하우징(H1)과 제2하우징(H2)은 별개의 몸체로 구성될 수 있다. 또는 제1하우징(H1)과 제2하우징(H2)은 하나의 몸체로 구성되는 것도 가능하다. 제1하우징(H1)은 사용자가 전자 장치(100)를 착용 가능하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1하우징(H1)은 사용자가 전자 장치(100)를 얼굴에 착용 가능하도록 된 구조를 가질 수 있다. 얼굴에 착용 가능한 구조는 헬멧 구조, 안경 구조 등 다양하게 변형 가능하다.

[47] 제2 반사 미러(130)가 제1하우징(H1)의 같은 면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 반사 미러(130)가 디스플레이 모듈(110)의 하부에 배치될 수 있다. 제2 반사 미러(130)에서 반사된 영상 광을 반사시키는 반사 렌즈(150)가 구비되고, 제2 반사 미러(130)와 반사 렌즈(150) 사이의 광경로 상에 굴절 렌즈(140)가 구비될 수 있다.

[48] 굴절 렌즈(140)가 제1 반사 미러(120)의 하단부로부터 상기 제2 반사 미러(130)의 하단부까지 가로지르도록 배치될 수 있다. 굴절 렌즈(140)는 제1 반사 미러(120)와 제2 반사 미러(130)의 하단부에 접촉하여 배치될 수도 있고, 인접하게 배치될 수도 있다.

[49] 전자 장치(100)는 굴절 렌즈(140)를 기준으로 상 측(upper side)에 위치한 제1부분(P1)과 하 측(lower side)에 위치한 제2부분(P2)를 포함할 수 있다. 전자 장치(100)를 사용자가 착용했을 때, 제1부분(P1)은 사용자의 눈보다 위에 위치하고, 제2부분(P2)은 사용자의 눈에 마주보게 위치할 수 있다.

[50] 제1부분(P1)에 디스플레이 모듈(110), 제1 반사 미러(120), 제2 반사 미러(130)가 배치되고, 제2부분(P2)에 반사 렌즈(150)가 배치될 수 있다. 굴절 렌즈(140)는 수차를 보정하여 전자 장치(100)의 광학 성능을 높일 수 있다. 또한, 굴절 렌즈(140)가 제1 반사 미러(120)의 하단부로부터 제2 반사 미러(130)의 하단부까지 가로질러 배치되어 제1하우징(H1) 및 제2하우징(H2)과 같이 하우징의 일부로서 기능할 수 있다. 즉, 굴절 렌즈(140)가 제1부분(P1)과 제2부분(P2)의 경계에 배치되어 외부로부터 먼지나 불순물이 디스플레이 모듈(110)이나 제1반사 미러(120), 제2 반사 미러(130) 쪽으로 침투하는 것을 줄일 수 있다. 굴절 렌즈(140)는 사이즈 축소에 의한 성능보정 기능 및 제1 반사미러(120)와 제2반사미러(130)를 이물과 외부충격으로부터 보호하는 역할을 한다.

[51] 좌안용 디스플레이 모듈에서 생성된 좌안 영상과 우안용 디스플레이 모듈에서 생성된 우안 영상이 특정 거리에서 겹쳐 보이게 하기 위하여 제1 하우징(H1)에 디스플레이 모듈(110)이 이동 가능하게 장착될 수 있다. 도 3을 참조하면, 디스플레이 모듈(110)은 홀더(117)에 의해 X축과 Y축 방향(115)으로 디센터 이동할 수 있다. 이것은 전자 장치의 기구 및 렌즈의 오차로 인하여 발생하는 허상(Virtual image)이 겹쳐 보이지 않는 현상을 개선하기 위한 것으로, 디스플레이 모듈은 각각의 반사면에서 상 가림이 발생하지 않는 범위 내에서 이동이 가능하다.

[52] 도 4는 제1 반사 미러(120)의 동작을 보인 것이다. 제1 반사 미러(120)가 제2 하우징(H2)에 배치되고, 제1 반사 미러(120)가 가변될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 제1 반사 미러(120)를 이동할 수 있도록 틸트 조절부(160)가 더 구비될 수 있다. 제1 반사 미러(120)의 이동에 따라 반사 렌즈(150)가 연동되도록 제1 반사 미러(120)와 반사 렌즈(150)가 결합될 수 있다. 사람의 시선이 일반적으로 하측으로 향하는 특성을 반영하여 폭주각(convergence angle) 조절을 위해 반사 렌즈(150)의 틸트를 조절할 수 있도록 한 것이다. 디스플레이 모듈(110) 장착시 제1하우징(H1) 및 제2하우징(H2) 사이의 간격을 조정하여 반사 렌즈(150)의 틸트를 조절할 수 있다. 반사 렌즈(150)가 사람의 눈을 기준으로 하측 방향으로 대략 15°의 틸트 각도(θ)를 가지도록 하여 시선이 편안한 위치에 가상 영상(virtual image)이 위치하도록 조정 할 수 있다. 틸트 각도(θ)는 도면상 수평선(L)을 기준으로 반사 렌즈(150)가 기울어진 각도를 나타낸다.

[53] 반사 렌즈(150)의 틸트를 조절하는 다양한 방법이 가능하다. 도 5는 반사 렌즈(150)의 틸트를 조절하는 일 방법을 도시한 것이다. 사용자가 전자 장치(100)를 착용하였을 때, 사용자의 시야가 불편할 때 전자 장치(100)에 틸트각 조절 명령을 입력할 수 있다(S100). 또는, 전자 장치(100)의 제작 과정에서 광 경로 조절을 위해 반사 렌즈(150)의 틸트각을 조절할 수 있다. 전자 장치(100)는 틸트 조절부(160)에 의해 제1 반사 미러(120)를 이동시킬 수 있다(S101). 그리고, 제1 반사 미러(120)에 연동되어 반사 렌즈(150)의 틸트가 조절될 수 있다. 여기서는, 제1 반사 미러(120)의 이동에 따라 반사 렌즈(150)가 연동되도록 결합된 구조를 설명하였다. 하지만, 틸트 조절부(160)가 반사 렌즈(150)의 틸트를 직접적으로 조절하는 것도 가능하다. 또한, 반사 렌즈(150)의 틸트가 자동으로 조절되는 것도 가능하고, 사용자가 수동적으로 조절하는 것도 가능하다.

[54] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 전자 장치의 전면에 제1 반사 미러(120)와 반사 렌즈(150)를 덮는 커버(170)가 더 구비될 수 있다. 커버(170)는 투명 재질로 형성될 수 있다. 커버(170)는 휘도 조절이 가능하며, 제1 반사 미러(120)와 반사 렌즈(150)를 보호하는 기능도 할 수 있다. 도 4에서는 커버(170)가 제1 반사 미러(120)에서 반사 렌즈(150)까지 모두 덮는 형태로 구성된 예를 도시하였으나, 다양한 형태로 변경 가능하다. 예를 들어, 커버(170)가 반사 렌즈(150)만을 덮도록 구성되는 것도 가능하다.

[55] 도 6은 일 실시예에 따른 광학 어셈블리를 도시한 것이다. 광학 어셈블리의 구성 요소는 도 1과 동일한 부재 번호를 사용한다.

[56] 반사 렌즈(150)는 제2 반사 미러(130)에서 반사된 영상 광(IL)을 사용자의 눈으로 반사시킴과 아울러 외부의 실물 광(RL)을 투과시키도록 구성된 반투과 코팅층(155)을 포함할 수 있다. 반투과 코팅층(155)은 입사광의 일부는 투과하고 나머지는 반사할 수 있다. 따라서, 영상 광의 일부 광을 사용자의 눈으로 반사시켜 디스플레이 모듈(110)에서 생성된 영상을 볼 수 있고, 반사 렌즈(150)의 반대 방향에서 들어 오는 실물 광의 일부 광을 투과시켜 영상과 함께 실물을 볼 수 있다. 반투과 코팅층(155)은 예를 들어, 50%의 반사율을 가질 수 있다. 반사율은 일 예일 뿐이며 여기에 한정되는 것은 아니다. 반투과 코팅층(155)은 반사 렌즈(150)의 제1면(150a)에 구비될 수 있다. 제1면(150a)은 전자 장치(100)를 사용자가 착용했을 때 사용자의 눈을 향한 면을 나타낼 수 있다.

[57] 반사 렌즈(150)의 제2면(150b)에는 반사 방지 코팅층(157)이 더 구비될 수 있다. 제2면(150b)은 제1면(150a)의 반대 면일 수 있다. 반사 방지 코팅층(157)은 멀티 층으로 구성될 수 있다. 반사 방지 코팅층(157)은 외부로부터의 광이 반사 렌즈(150)로 입사될 때, 광이 반사되는 것을 줄이기 위한 것이다. 그럼으로써 외부의 실물이 잘 보이도록 하기 위한 것이다. 반사 렌즈(150)는 비대칭 비구면 렌즈일 수 있다. 반사 렌즈(150)의 제1면(150a)과 제2면(150b)은 각각 비구면 비대칭 면일 수 있다. 디스플레이 모듈(130)에 수직한 축을 Z축이라고 하고, Z축에 대해 수직인 2개의 축을 X축, Y축이라고 한다. 제1면(150a)과 제2면(150b)은 XZ 평면이 Y축 기준으로 비대칭이고, YZ 평면이 X축 기준으로 대칭이도록 구성될 수 있다. YZ 평면이 대칭이 되도록 함으로써 렌즈 제작용 금형 제조시 코어 보정에 유리하다.

[58] 반사 렌즈(150)의 제1면(150a)의 곡률 반경과 제2면(150b)의 곡률 반경이 같을 수 있다. 그럼으로써 왜곡 및 광학 성능의 저하 없이 시-쓰루(see through) 영상을 볼 수 있다.

[59] 제1 반사 미러(120)와 제2 반사 미러(130) 중 적어도 하나가 비대칭 비구면 렌즈일 수 있다. 제1 반사 미러(120)와 제2 반사 미러(130)는 XZ 평면이 Y축 기준으로 비대칭이고, YZ 평면이 X축 기준으로 대칭이도록 구성될 수 있다.

[60] 예시적인 실시예에 따른 광학 어셈블리는 4개 이상의 비대칭 비구면을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 반사 미러(120), 제2 반사 미러(130), 반사 렌즈(150)의 제1면(150a), 제2면(150b)이 각각 비대칭 비구면일 수 있다. 굴절 렌즈(140)는 대칭 비구면 렌즈일 수 있다. 전자 장치의 사이즈 축소를 위하여 각 비대칭 비구면들은 사용자의 눈으로부터의 광축에 대해 비축상에 위치할 수 있다.

[61] 한편, 반사 렌즈(150)로부터 사용자의 눈이 있는 제1 방향에 조리개(ST)가 더 구비될 수 있다.

[62] 다양한 실시예에 따른 광학 어셈블리에 사용되는 비구면의 정의를 나타내면 다음과 같다.

[63] 비구면 형상은 광축 방향을 Z축으로 하고, 광축 방향에 대해 수직한 방향을 X축, Y축으로 할 때, z는 Z 축에 대해 평행한 면의 새그(sag)를 나타내고, k는 코닉 상수(conic constant)를, c는 렌즈의 정점에 있어서의 곡률 반경의 역수(1/R)를, Cj는 단항식 $x^m y^n$의 비구면 계수를 각각 나타낸다.

[64]

$$z = \frac{cr^2}{1+\sqrt{1-(1+k)c^2r^2}} + \sum_{j=2}^{66} C_j x^m y^n$$

[65]

$$j = \frac{(m+n)^2 + m + 3n}{2} + 1 \quad \text{<식 1>}$$

[66] 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서는, 디스플레이 모듈로부터 나온 영상이 순차적으로 광축을 따라 제1 반사 미러(120), 제2 반사 미러(130), 굴절 렌즈(140), 반사렌즈(150)를 통하여 사용자의 망막으로 투영될 수 있다. 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 양안용으로 구성되어, 좌안과 우안으로 각각의 디스플레이 모듈에서 나온 영상이 투영된다. 좌안과 우안의 위치 조정을 통하여 영상의 위치를 조절할 수 있다. 그리고, 외부로부터의 실물이 반사 렌즈(150)를 통과하여 사용자의 눈에 보여질 수 있다.

[67] 다양한 실시예에 따른 광학 어셈블리의 입사동(entrance pupil) 중심과 디스플레이 모듈의 중심 사이의 직선 거리(T3)가 27mm < T3 < 35mm 범위를 가질 수 있다. T3가 상기 범위의 하한 치 미만인 경우, 사용자가 전자 장치를 착용시 사용자의 이마와 전자 장치의 간섭이 발생될 수 있고, 디스플레이 모듈의 발열로 인해 사용에 문제가 발생될 수 있다. T3가 상기 범위의 상한 치를 초과한 경우, 전자 장치가 사용자의 이마에서 너무 멀어져서 전체 장치의 사이즈가 증가할 수 있다.

[68] 다양한 실시예에 따른 광학 어셈블리는 다음 식을 만족할 수 있다.

[69] $1.8 < (M1_{EFY})/EF_Y < 2.2$ <식 2>

[70] 여기서, $M1_{EFY}$은 제1 반사미러의 초점거리를, EF_Y는 광학 어셈블리의 Y 축 초점거리를 나타낸다.

[71] 광학 어셈블리 전체 파워에서 제1 반사미러(120)의 파워가 커야 광학 어셈블리의 화각(FOV;field of view)을 크게 가져가기 쉽다. $(M1_{EFY})/EF_Y$ 가 식 2의 하한 치를 초과할 경우, 전체 광학 어셈블리에서 제1 반사미러가 차지하는 파워가 너무 커지기 때문에 수차 제어가 어려워지며, 상한 치를 초과할 경우 전체 광학 어셈블리에서 제1 반사미러가 차지하는 파워가 너무 작아지기 때문에 광학 어셈블리의 화각이 작아져 광각 달성이 어려워진다.

[72] 다양한 실시예에 따른 광학 어셈블리는 다음 식을 만족할 수 있다.

[73] $19deg < M1_{tilt} < 23deg$ <식 3>

[74] 여기서, $M1_{tilt}$는 상기 제1 반사미러의 XZ평면에서의 X축에 대한 틸트 각도를

나타낸다.

[75] $M1_{tilt}$가 식 3의 하한 치를 초과할 경우, 제2 반사 미러, 굴절 렌즈, 반사 렌즈를 통해 눈으로 입사되는 광속이 차단(block)될 가능성이 높아지며, 상한 치를 초과할 경우, 광학 어셈블리 외부의 실물 영상(real image)을 시-스루(see-through)로 볼 때 실물 영상(real image)의 위치 왜곡 값이 증가하게 된다.

[76] 다양한 실시예에 따른 광학 어셈블리는 다음 식을 만족할 수 있다.

[77] $0.997 < EF_Y/EF_X < 1.003$ <식 4>

[78] EF_Y는 광학 어셈블리의 Y축 초점거리를, EF_X는 광학 어셈블리의 X축 초점거리를 나타낸다.

[79] 식 4는 디스플레이 모듈로부터의 가상 영상(virtual image)의 종횡비를 유지하기 위한 조건을 나타낸 것이다. (EF_Y/EF_X)가 식 4의 범위를 만족하지 않을 때 왜곡이 발생될 수 있다.

[80] 다음은 다양한 설계에 따른 실시예를 설명한다.

[81] 각 실시예에서 면 번호(1,2,3..n; n은 자연수)는 사용자의 눈에 가까운 위치로부터 디스플레이 모듈에 가까운 위치까지 순차적으로 일렬로 부쳐진다. EF_Y는 광학 어셈블리의 Y축 초점 거리를, FNO는 F 넘버를, 2w는 화각을, ImgH는 상고(image height)를, R은 곡률 반경을, Dn은 렌즈(또는 미러)의 두께 또는 렌즈(또는 미러)와 렌즈(또는 미러) 사이의 공기 간격을, Nd는 굴절률을, Vd는 아베수를 나타낸다. ST는 조리개를 나타내고, OBJ는 물체를 나타낸다.

[82] <실시예 1>

[83] f ; 9.5667 FNO ; 1.19 2w ; 35 ImgH ; 3.011

[84]

[표1]

면	R	DN	Nd	Vd
OBJ:	INFINITY	INFINITY		
ST:	INFINITY 54.6			
2:	-30.65	-12.19		
C1: -2.13E+00 C4: 4.70E-03 C6: 4.54E-03 C8: 7.55E-05 C10: 7.25E-05 C11: -9.33E-06 C13: -1.51E-05 C15: -8.16E-06 C17: -7.73E-09 C19: 3.59E-08 C21: -5.95E-08 C22: 2.45E-08 C24: 1.50E-08 C26: 9.37E-09 C28: 7.63E-09 C30: 3.33E-10 C32: 4.69E-10 C34: 1.15E-09 C36: 9.40E-10 C37: -7.36E-11 C39: -5.19E-11 C41: -5.62E-11 C43: -7.32E-11 C45: -8.44E-11 C47: -5.97E-13 C49: -1.00E-12 C51: -4.06E-12 C53: -6.51E-12 C55: -3.72E-12 C56: 8.05E-14 C58: 5.86E-14 C60: 1.07E-13 C62: 2.01E-13 C64: 3.72E-13 C66: 3.65E-13				
3:	-2404.87	-0.98	1.635505	23.9
A :0.204599E-04 B :-.322376E-06 C :0.000000E+00 D :0.000000E+00				
4:	-4717.82	-10.47		
A :0.314060E-04 B :-.256746E-06 C :0.000000E+00 D :0.000000E+00				
5:	-13.75	22.29		
C1: 1.49E-01 C4: 4.03E-03 C6: 2.31E-02 C8: -2.39E-03 C10: -1.62E-03 C11: -5.95E-04 C13: -3.68E-04 C15: -1.44E-04 C17: -1.33E-04C19: -9.80E-05 C21: -1.52E-05 C22: 1.17E-05C24: -4.52E-05 C26: -3.00E-05 C28: -3.12E-06C30: 8.01E-07 C32: -1.18E-05 C34: -6.11E-06C36: -7.17E-07 C37: -9.23E-07 C39: -1.05E-06C41: -2.26E-06 C43: -5.76E-07 C45: -4.56E-08C47: -3.77E-07 C49: -3.21E-07 C51: -2.25E-07C53: -1.39E-08 C55: 3.05E-09 C56: -7.73E-09C58: -4.94E-08 C60: -1.97E-08 C62: -8.86E-09C64: 6.19E-10 C66: 3.32E-10				
6:	-23.76	-21.90		
C1: -2.08E-01 C4: 2.12E-03 C6: 3.44E-03 C8: 3.04E-05 C10: 1.93E-05 C11: 4.74E-07 C13: 1.71E-06 C15: 1.52E-06 C17: 3.21E-08 C19: 8.32E-08 C21: 3.30E-08 C22: 3.70E-10 C24: 4.81E-09 C26: 4.20E-09 C28: 1.59E-09 C30: 1.06E-10 C32: -2.17E-11 C34: -1.15E-10 C36: -3.89E-11 C37: 5.45E-13 C39: -2.43E-11 C41: -1.77E-11 C43: -5.55E-12 C45: -1.66E-12 C47: -9.92E-14 C49: 5.94E-13 C51: 1.61E-12 C53: 9.96E-13 C55: 2.67E-13 C56: -6.70E-15 C58: 5.73E-14 C60: 7.20E-14 C62: 1.81E-14 C64: 1.06E-14 C66: 1.97E-15				
IMG	INFINITY -0.89			

[85] 다음은 상기 실시예에서 조건 범위에 대한 값을 나타낸 것이다.

[86] [표2]

조건	실시예
27mm < T3 < 35mm	30.45
1.8 < $(M1_{EFY})/EF_Y$ < 2.2	2.06
19deg < $M1_{tilt}$ < 23deg	21.73
0.997 < EF_Y/EF_X < 1.003	1

[87] 다양한 실시예에 따른 광학 어셈블리는 전자 장치에 채용되어 양질의 영상을 제공할 수 있다. 전자 장치는 영상이 사용자의 실세계 뷰에 중첩되게 하는 광학적 시스루 렌즈를 포함할 수 있다. 전자 장치는 예를 들어, 디스플레이 장치일 수 있다. 전자 장치는 예를 들어, 헤드 마운트 디스플레이일 수 있다. 헤드 마운트 디스플레이는 헬멧, 바이저(visor), 안경 및 고글의 형태를 취할 수 있고, 또는 하나 이상의 스트랩(strap)에 의해 부착될 수 있다. 헤드 마운트 디스플레이는 항공학, 공학, 과학, 의학, 컴퓨터 게임, 비디오, 스포츠, 훈련, 시뮬레이션 및 다양한 응용에서 사용될 수 있다.다양한 실시예에 따른 전자 장치는 모바일 장치, 가상 현실 장치, 증강 현실 장치, 및 차량의 서라운드 뷰(Surround View) 입력 장치, 무인 이동장비 비전 시스템, 차량의 주행용 이미징 장치 등에 적용될 수 있다.

[88] 도 7은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(200) 내의 전자 장치(201)(예: 전자 장치 100) 의 블럭도이다. 도 1에 도시된 전자 장치(100)는 네트워크(200) 내에 적용될 수 있다. 도 7을 참조하면, 네트워크 환경(200)에서 전자 장치(201)는 제 1 네트워크(298)(예: 근거리 무선 통신)를 통하여 전자 장치(202)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(299)(예: 원거리 무선 통신)를 통하여 전자 장치(204) 또는 서버(208)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(201)는 서버(208)를 통하여 전자 장치(204)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(201)는 프로세서(220), 메모리(230), 입력 장치(250), 음향 출력 장치(255), 표시 장치(260), 오디오 모듈(270), 센서 모듈(276), 인터페이스(277), 햅틱 모듈(279), 카메라 모듈(280), 전력 관리 모듈(288), 배터리(289), 통신 모듈(290), 가입자 식별 모듈(296), 및 안테나 모듈(297)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(201)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(260) 또는 카메라 모듈(280))가 생략되거나 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 예를 들면, 표시 장치(260)(예: 헤드 마운트 디스플레이)에 임베디드된 센서 모듈(276)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)의 경우와 같이, 일부의 구성요소들이 통합되어 구현될 수 있다.

[89] 프로세서(220)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(240))를 구동하여 프로세서(220)에 연결된 전자 장치(201)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예:

하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(220)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(276) 또는 통신 모듈(290))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(232)에 로드하여 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(234)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(220)는 메인 프로세서(221)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 운영되고, 추가적으로 또는 대체적으로, 메인 프로세서(221)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화된 보조 프로세서(223)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 여기서, 보조 프로세서(223)는 메인 프로세서(221)와 별개로 또는 임베디드되어 운영될 수 있다.

[90] 이런 경우, 보조 프로세서(223)는, 예를 들면, 메인 프로세서(221)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(221)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(221)가 액티브(예: 어플리케이션 수행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(221)와 함께, 전자 장치(201)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(260), 센서 모듈(276), 또는 통신 모듈(290))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(223)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(280) 또는 통신 모듈(290))의 일부 구성 요소로서 구현될 수 있다. 메모리(230)는, 전자 장치(201)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(220) 또는 센서모듈(276))에 의해 사용되는 다양한 데이터, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(240)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(230)는, 휘발성 메모리(232) 또는 비휘발성 메모리(234)를 포함할 수 있다.

[91] 프로그램(240)은 메모리(230)에 저장되는 소프트웨어로서, 예를 들면, 운영 체제(242), 미들웨어(244) 또는 어플리케이션(246)을 포함할 수 있다.

[92] 입력 장치(250)는, 전자 장치(201)의 구성요소(예: 프로세서(220))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(201)의 외부(예: 사용자)로부터 수신하기 위한 장치로서, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.

[93] 음향 출력 장치(255)는 음향 신호를 전자 장치(201)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.

[94] 표시 장치(260)는 전자 장치(201)의 사용자에게 정보를 시각적으로 제공하기 위한 장치로서, 예를 들면, 디스플레이, 헤드 마운트 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(260)는 터치 회로(touch circuitry) 또는 터치에 대한

압력의 세기를 측정할 수 있는 압력 센서를 포함할 수 있다.

[95] 오디오 모듈(270)은 소리와 전기 신호를 쌍방향으로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(270)은, 입력 장치(250)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(255), 또는 전자 장치(201)와 유선 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(202)(예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.

[96] 센서 모듈(276)은 전자 장치(201)의 내부의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(276)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.

[97] 인터페이스(277)는 외부 전자 장치(예: 전자 장치(202))와 유선 또는 무선으로 연결할 수 있는 지정된 프로토콜을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(277)는 HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.

[98] 연결 단자(278)는 전자 장치(201)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(202))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.

[99] 햅틱 모듈(279)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(279)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.

[100] 카메라 모듈(280)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(280)은 하나 이상의 렌즈, 이미지 센서, 이미지 시그널 프로세서, 또는 플래시를 포함할 수 있다.

[101] 전력 관리 모듈(288)은 전자 장치(201)에 공급되는 전력을 관리하기 위한 모듈로서, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구성될 수 있다.

[102] 배터리(289)는 전자 장치(201)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.

[103] 통신 모듈(290)은 전자 장치(201)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(202), 전자 장치(204), 또는 서버(208))간의 유선 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(290)은 프로세서(220)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되는, 유선 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(290)은 무선 통신 모듈(292)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선

통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(294)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함하고, 그 중 해당하는 통신 모듈을 이용하여 제 1 네트워크(298)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(299)(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(290)은 하나의 칩으로 구현되거나 또는 각각 별도의 칩으로 구현될 수 있다.

[104] 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(292)은 가입자 식별 모듈(296)에 저장된 사용자 정보를 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치(201)를 구별 및 인증할 수 있다.

[105] 안테나 모듈(297)은 신호 또는 전력을 외부로 송신하거나 외부로부터 수신하기 위한 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있다. 일시예에 따르면, 통신 모듈(290)(예: 무선 통신 모듈(292))은 통신 방식에 적합한 안테나를 통하여 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신할 수 있다.

[106] 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.

[107] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(299)에 연결된 서버(208)를 통해서 전자 장치(201)와 외부의 전자 장치(204)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(202, 204) 각각은 전자 장치(201)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(201)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 다른 하나 또는 복수의 외부 전자 장치에서 실행될 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(201)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로 또는 요청에 의하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(201)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(201)로 전달할 수 있다. 전자 장치(201)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.

[108] 본 문서에 개시된 실시예는 개시된, 기술 내용의 설명 및 이해를 위해 제시된 것이며, 본 문서에서 기재된 기술의 범위를 한정하는 것은 아니다. 따라서, 본 문서의 범위는, 본 문서의 기술적 사상에 근거한 모든 변경 또는 다양한 다른 실시예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상을 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한

변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 디스플레이 모듈에서 출력된 영상 광을 반사시키는 제1 반사 미러;
상기 제1 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광을 반사시키는 제2 반사 미러;
상기 제2 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광이 통과하는 굴절 렌즈; 및
제1면 및 제2면을 가지고, 상기 제1면에 상기 굴절 렌즈를 통과한 상기 영상 광을 제1 방향으로 반사시키고, 상기 제1 방향과 마주보는 제2 방향으로부터의 실물 광을 투과시키도록 구성된 반투과 코팅층이 구비되고, 상기 제1면과 제2면이 각각 비대칭 비구면 형상을 가지는 반사 렌즈;를 포함하는 광학 어셈블리.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 반사 렌즈의 제2 면에 반사 방지 코팅층이 더 구비된 광학 어셈블리.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 반사 렌즈의 제1면의 곡률 반경과 제2면의 곡률 반경이 같은 광학 어셈블리.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 반사 미러가 비대칭 비구면 형상을 가지는 광학 어셈블리

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제2 반사 미러가 비대칭 비구면 형상을 가지는 광학 어셈블리.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 반사 미러와 제2 반사 미러가 각각 비대칭 비구면 형상을 가지는 광학 어셈블리.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 광학 어셈블리가 4개 이상의 비대칭 비구면을 가지는 광학 어셈블리.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 디스플레이 모듈에 수직한 축을 Z축이라고 하고, 상기 Z축에 대해 수직인 2개의 축을 X축, Y축이라고 할 때, 상기 4개 이상의 비대칭 비구면은 Y축 기준으로 XZ 평면이 비대칭이고, X축 기준으로 YZ 평면이 대칭이도록 구성된 광학 어셈블리.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 반사 렌즈로부터 상기 제1 방향에 조리개가 더 구비된 광학 어셈블리.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 광학 어셈블리의 입사동 중심과 상기 디스플레이 모듈 중심 사이의 직선 거리(T3)가 27mm < T3 < 35mm 인 광학 어셈블리.

[청구항 11] 제1항에 있어서,

다음 식을 만족하는 광학 어셈블리.

<식>

$1.8 < (M1_{EFY})/EF_Y < 2.2$

여기서, $M1_{EFY}$은 제1 반사미러의 초점거리를, EF_Y는 광학 어셈블리의 Y축 초점거리를 나타낸다.

[청구항 12] 제1항에 있어서,

다음 식을 만족하는 광학 어셈블리.

<식>

$19deg < M1_{tilt} < 23deg$

여기서, $M1_{tilt}$는 상기 제1 반사미러의 X-Z평면에서의 X축에 대한 틸트 각도를 나타낸다.

[청구항 13] 제1항에 있어서,

다음 식을 만족하는 광학 어셈블리.

<식>

$0.997 < EF_Y/EF_X < 1.003$

EF_Y는 광학 어셈블리의 Y축 초점거리를, EF_X는 광학 어셈블리의 X축 초점거리를 나타낸다.

[청구항 14] 전자 장치에 있어서,

하우징:

상기 하우징의 일 면에 탑재된 디스플레이 모듈;

상기 디스플레이 모듈에서 출력된 영상 광을 반사시키고, 상기 디스플레이 모듈에 마주보게 배치된 제1 반사 미러;

상기 제1 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광을 반사시키며, 상기 디스플레이 모듈의 하방에 배치된 제2 반사 미러;

상기 제2 반사 미러에서 반사된 상기 영상 광이 통과하도록 배치된 굴절 렌즈; 및

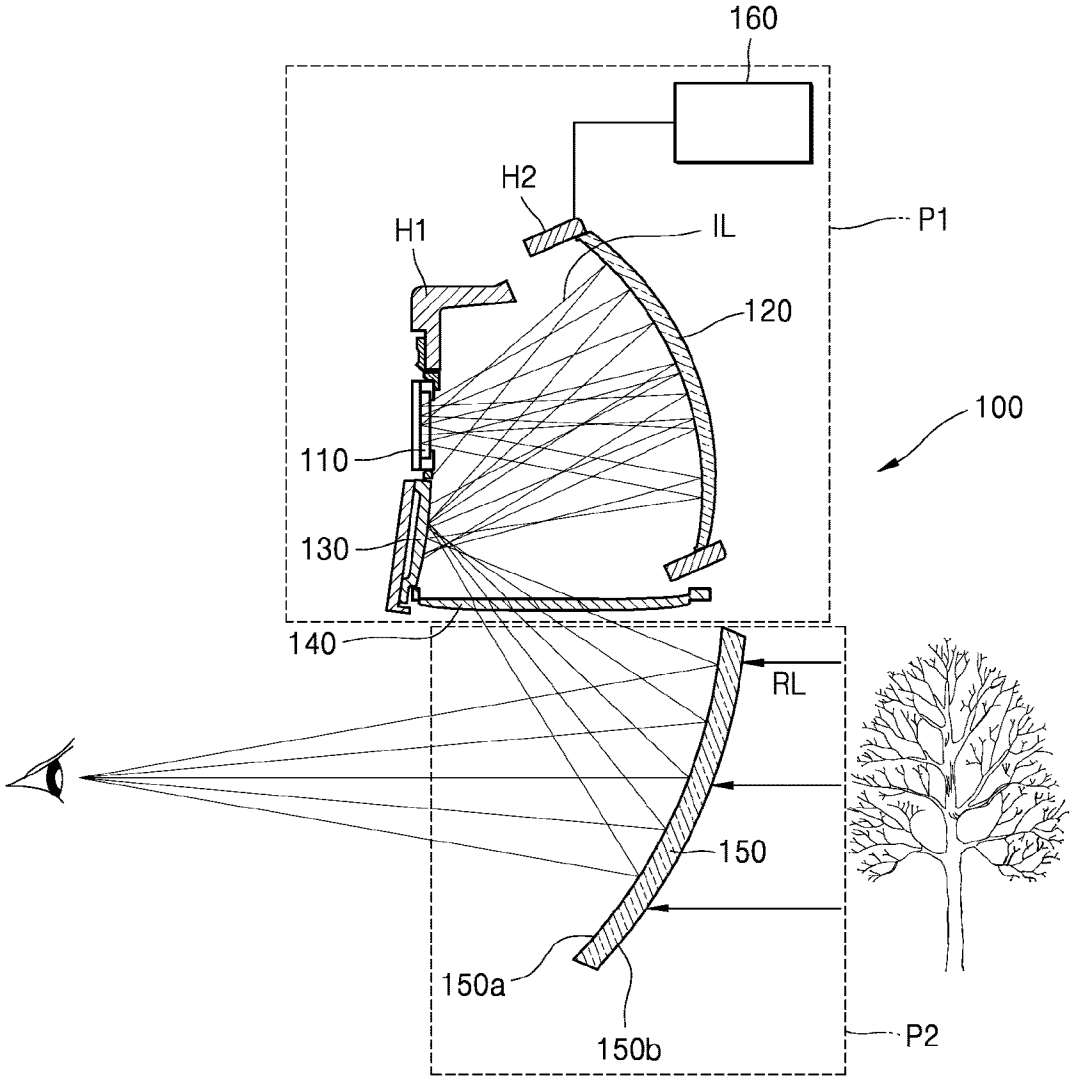
상기 굴절 렌즈를 통과한 상기 영상 광을 사용자의 눈 방향으로 반사시키고, 외부의 실물 광을 투과시키도록 구성된 반투과 코팅층이 구비되고, 양 면들 중 하나 이상이 비대칭 비구면 형상을 가지는 반사 렌즈;를 포함하고,

상기 굴절 렌즈가 상기 제1 반사 미러의 하단부로부터 상기 제2 반사 미러의 하단부까지 배치되고, 상기 반사 렌즈가 상기 굴절 렌즈의 하방에 배치된 전자 장치.

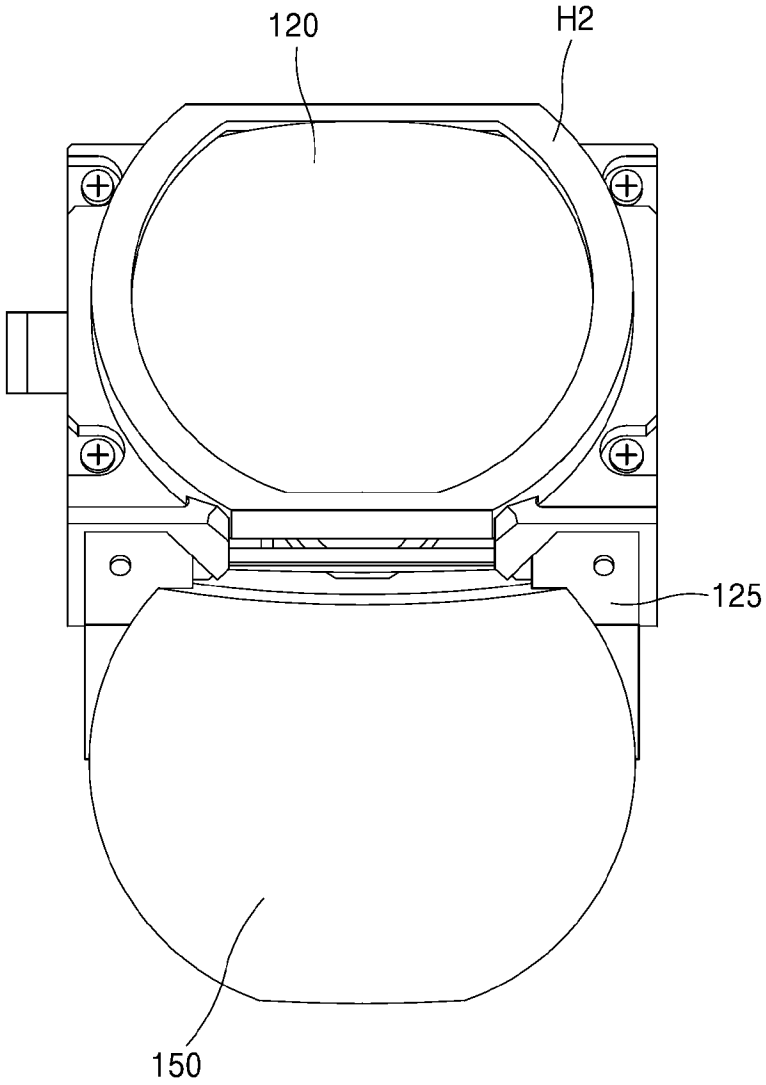
[청구항 15] 제14항에 있어서,

상기 제1 반사미러와 반사 렌즈를 덮도록 배치된 커버가 더 구비된 전자 장치.

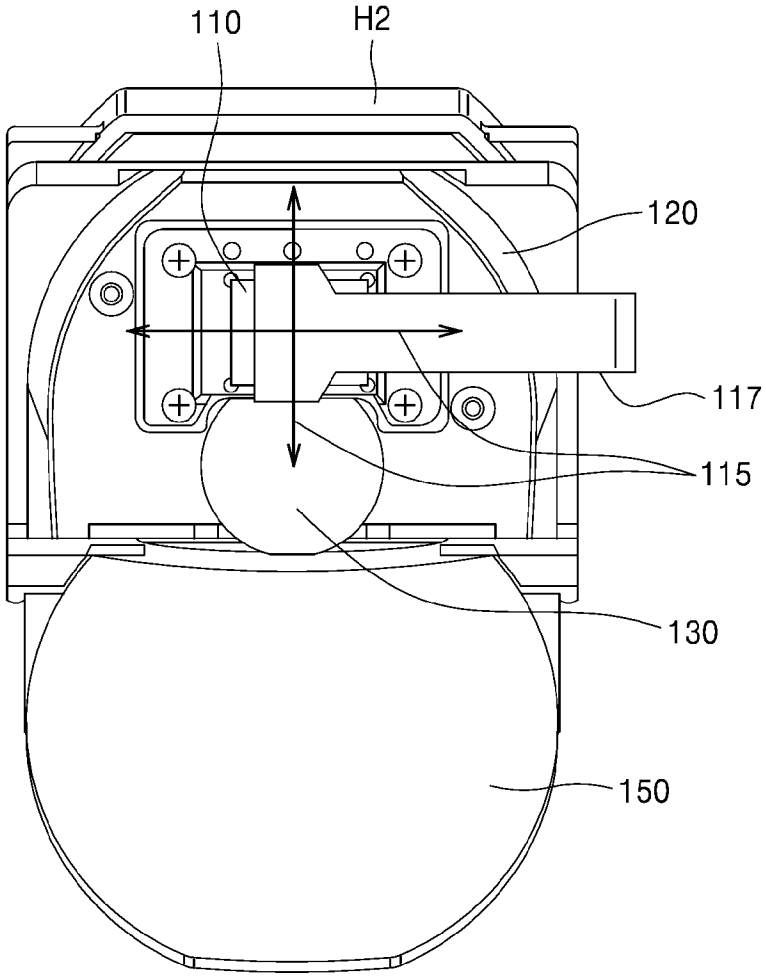
[도1]



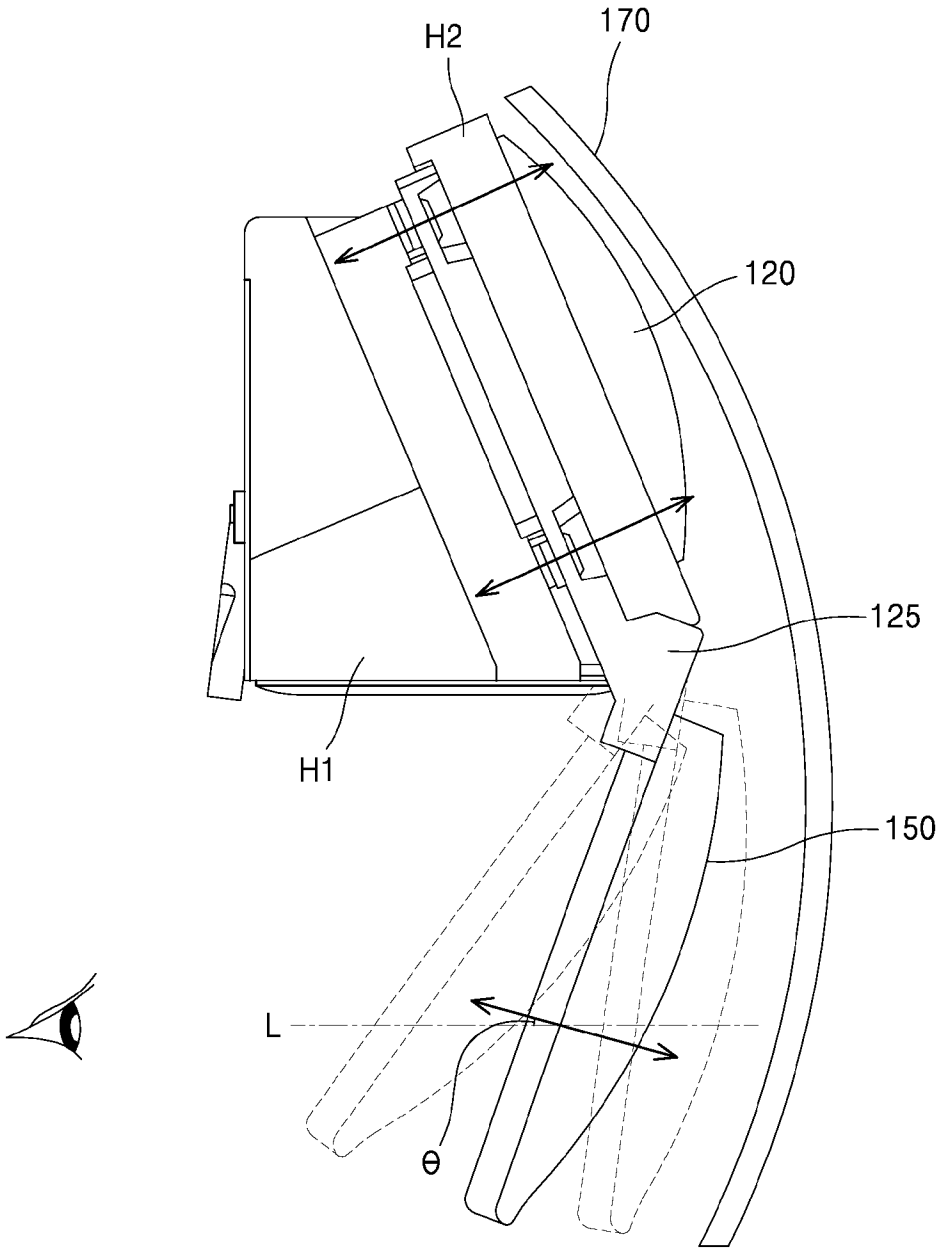
[도2]



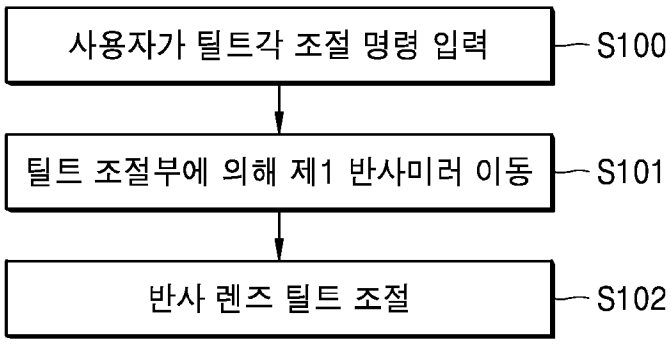
[도3]



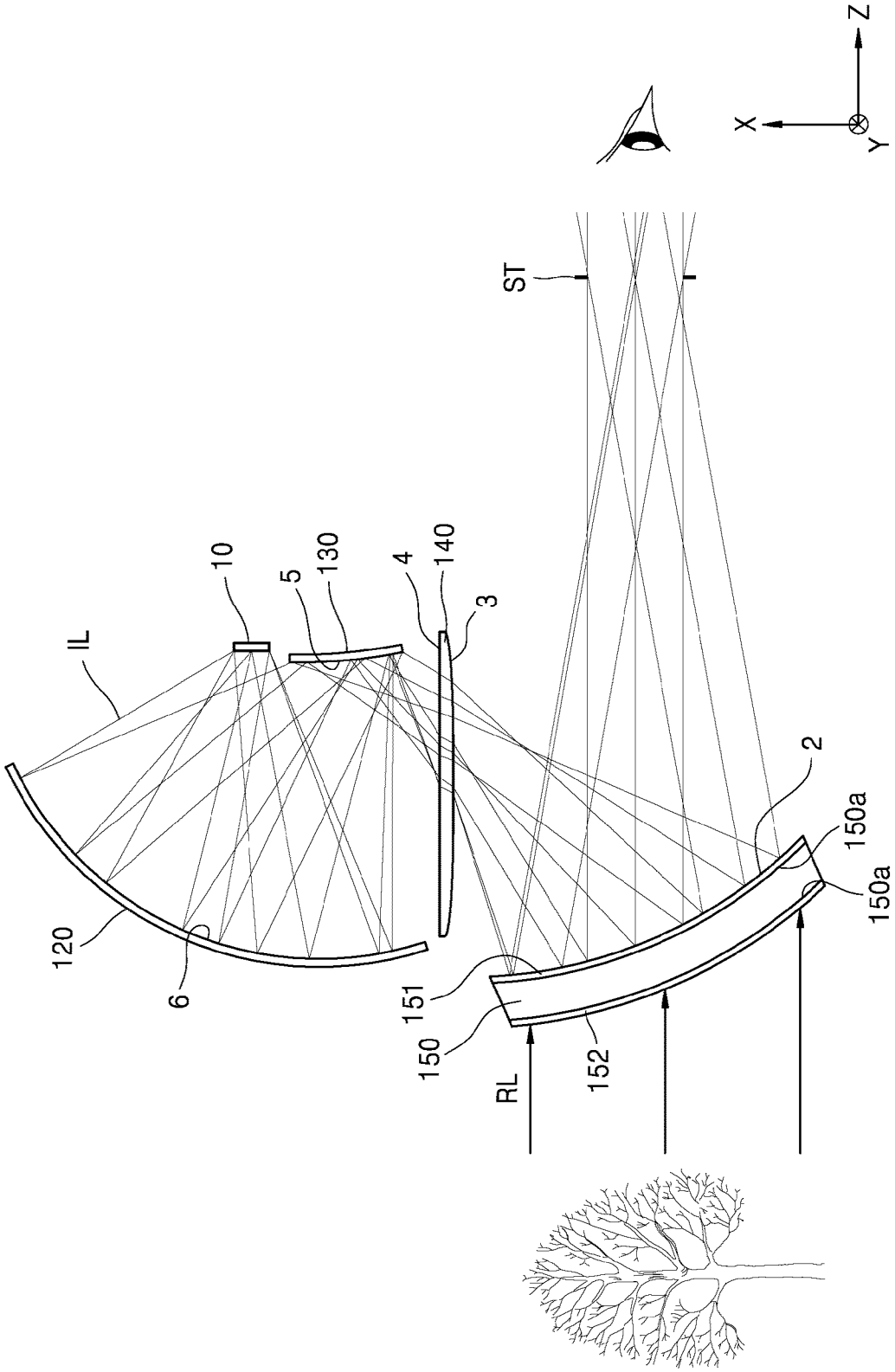
[도4]


H2
170
120
125
H1
150
L
θ

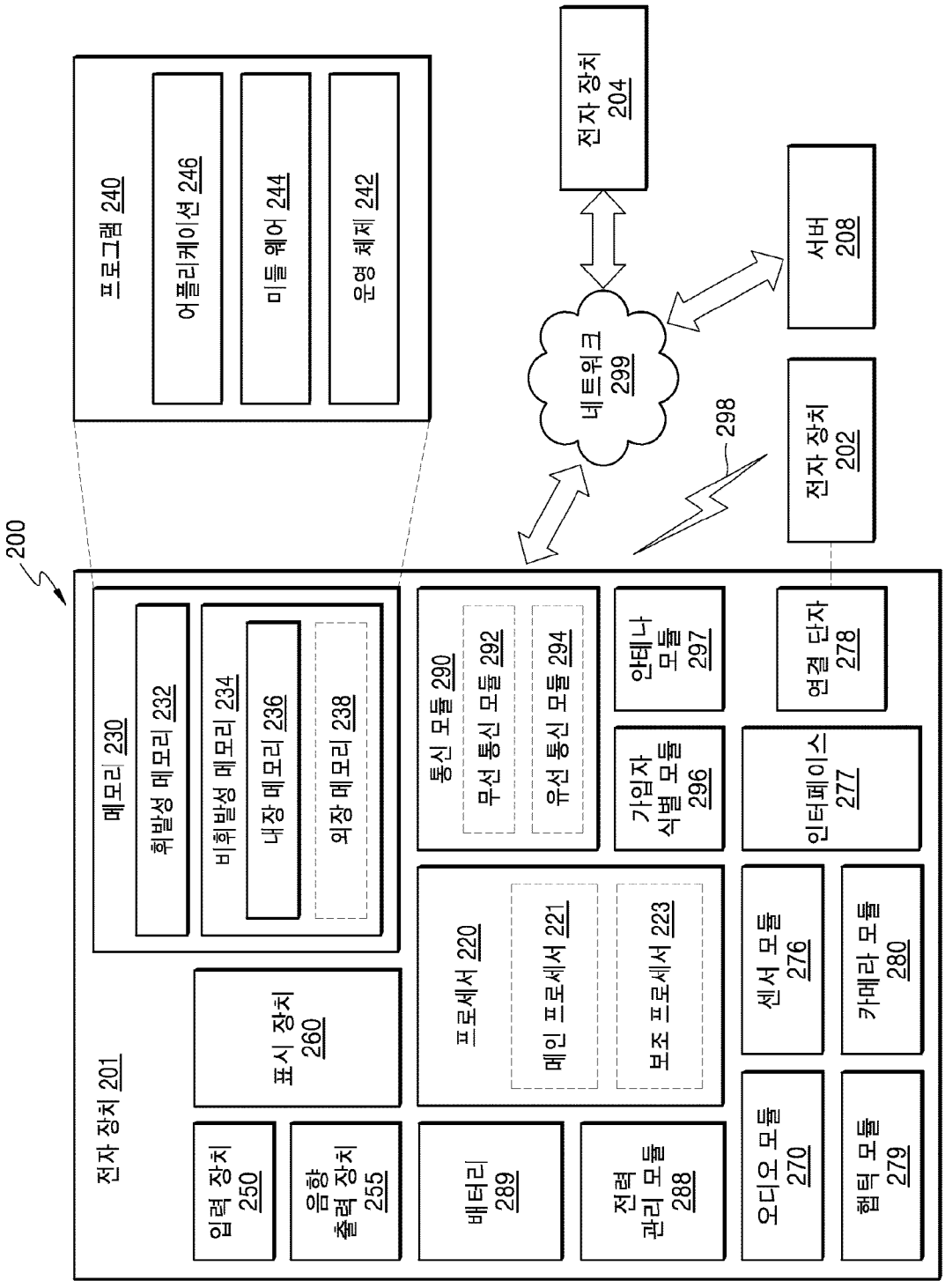
[도5]


사용자가 틸트각 조절 명령 입력
S100
틸트 조절부에 의해 제1 반사미러 이동
S101
반사 렌즈 틸트 조절
S102

[도6]



[도7]


200
전자 장치 201
프로그램 240
어플리케이션 246
미들 웨어 244
운영 체제 242
전자 장치 204
서버 208
네트워크 299
298
전자 장치 202
메모리 230
휘발성 메모리 232
비휘발성 메모리 234
내장 메모리 236
외장 메모리 238
통신 모듈 290
무선 통신 모듈 292
유선 통신 모듈 294
안테나 모듈 297
연결 단자 278
가입자 식별 모듈 296
인터페이스 277
표시 장치 260
프로세서 220
메인 프로세서 221
보조 프로세서 223
센서 모듈 276
카메라 모듈 280
입력 장치 250
음향 출력 장치 255
배터리 289
전력 관리 모듈 288
오디오 모듈 270
햅틱 모듈 279

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/006776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01(2006.01)i, G02B 1/11(2006.01)i, G02B 5/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 27/01; B60K 35/00; G02B 1/00; G02B 26/02; G02B 26/08; G02B 27/02; G06T 19/00; G02B 1/11; G02B 5/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: augmented reality(AR), mirror, reflect, lens, refractive, transflective

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2016-0050791 A (HYUNDAI MOBIS CO., LTD.) 11 May 2016 See paragraphs [0035]-[0040] and figure 2.	1-15
A	KR 10-2015-0024580 A (EPICOPTIX) 09 March 2015 See paragraphs [0029]-[0031], [0043], [0084]-[0085] and figures 2-4, 9.	1-15
A	KR 10-2017-0107750 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 September 2017 See paragraph [0039] and figure 1.	1-15
A	KR 10-2018-0043072 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 27 April 2018 See paragraphs [0047]-[0051] and figure 1.	1-15
A	KR 10-2018-0012057 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 February 2018 See paragraphs [0033]-[0047] and figure 1.	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 SEPTEMBER 2019 (11.09.2019)	**11 SEPTEMBER 2019 (11.09.2019)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/006776

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0050791 A	11/05/2016	None	
KR 10-2015-0024580 A	09/03/2015	KR 10-1546962 B1	24/08/2015
KR 10-2017-0107750 A	26/09/2017	CN 107203043 A	26/09/2017
		EP 3220187 A1	20/09/2017
		US 2017-0269366 A1	21/09/2017
KR 10-2018-0043072 A	27/04/2018	CN 107966813 A	27/04/2018
		EP 3312659 A1	25/04/2018
		US 2018-0107000 A1	19/04/2018
KR 10-2018-0012057 A	05/02/2018	US 10334236 B2	25/06/2019
		US 2018-0035103 A1	01/02/2018

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2019/006776

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 27/01(2006.01)i, G02B 1/11(2006.01)i, G02B 5/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 27/01; B60K 35/00; G02B 1/00; G02B 26/02; G02B 26/08; G02B 27/02; G06T 19/00; G02B 1/11; G02B 5/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 증강현실(AR), 거울(mirror), 반사(reflect), 렌즈(lens), 굴절(refractive), 반투과(transflective)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2016-0050791 A (현대모비스 주식회사) 2016.05.11 단락 [0035]-[0040] 및 도면 2 참조.	1-15
A	KR 10-2015-0024580 A (주식회사 에픽옵틱스) 2015.03.09 단락 [0029]-[0031], [0043], [0084]-[0085] 및 도면 2-4, 9 참조.	1-15
A	KR 10-2017-0107750 A (삼성전자주식회사) 2017.09.26 단락 [0039] 및 도면 1 참조.	1-15
A	KR 10-2018-0043072 A (삼성전자주식회사 등) 2018.04.27 단락 [0047]-[0051] 및 도면 1 참조.	1-15
A	KR 10-2018-0012057 A (삼성전자주식회사) 2018.02.05 단락 [0033]-[0047] 및 도면 1 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2019년 09월 11일 (11.09.2019)	2019년 09월 11일 (11.09.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
강성철
전화번호 +82-42-481-8405

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/006776

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0050791 A	2016/05/11	없음	
KR 10-2015-0024580 A	2015/03/09	KR 10-1546962 B1	2015/08/24
KR 10-2017-0107750 A	2017/09/26	CN 107203043 A	2017/09/26
		EP 3220187 A1	2017/09/20
		US 2017-0269366 A1	2017/09/21
KR 10-2018-0043072 A	2018/04/27	CN 107966813 A	2018/04/27
		EP 3312659 A1	2018/04/25
		US 2018-0107000 A1	2018/04/19
KR 10-2018-0012057 A	2018/02/05	US 10334236 B2	2019/06/25
		US 2018-0035103 A1	2018/02/01