

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 1월 21일 (21.01.2021) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2021/010603 A1

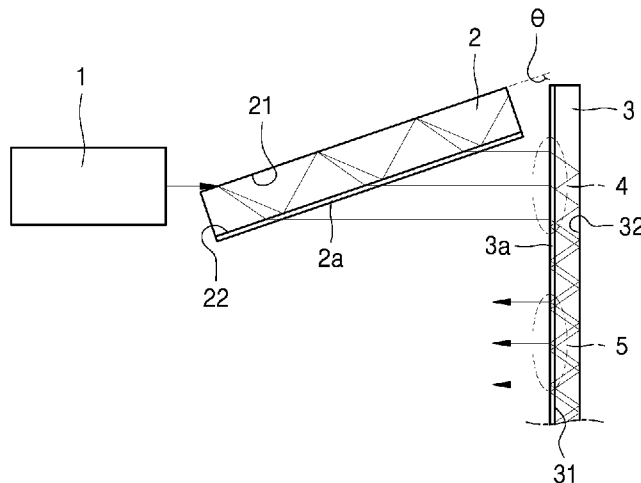
- (51) 국제특허분류: G02B 27/01 (2006.01) G02B 5/18 (2006.01) G02B 1/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/007852
- (22) 국제출원일: 2020년 6월 17일 (17.06.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 2019121958 2019년 7월 12일 (12.07.2019) RU 10-2020-0035816 2020년 3월 24일 (24.03.2020) KR
- (71) 출원인: 삼성전자주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 무라베브니콜라이 빅토로비치 (MURAVEV, Nikolay Victorovich); 142114 모스크바 포도르스크, 에스., 피오네르스카야 23-10, Moscow region (RU). 피스쿠노브드미트리이 에브게네예비치 (PISKUNOV, Dmitriy Evgenyevich); 141290 모스크바 푸쉬킨스키이라온, 에스. 트사레보 18, Moscow region (RU). 보스트리코브가브릴 니콜라예비치 (VOSTRIKOV, Gavril Nikolaevich); 140050 모스크바 루베레트스키 레이온, 포세

로크 크라스코보오, 소비에트스카야 39/6, Moscow region (RU). 푸티린안드레이 니콜라예비치 (PUTILIN, Andrey Nikolaevich); 109462 모스크바 볼즈스키 보우레바르드 25, bldg.1, 78, Moscow region (RU).

- (74) 대리인: 리앤목특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 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, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: NEAR-EYE DISPLAY DEVICE, AUGMENTED REALITY GLASSES INCLUDING SAME, AND OPERATING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 근안 디스플레이 장치, 이를 포함한 증강 현실 안경 및 그 작동 방법



(57) Abstract: An exemplary embodiment relates to a near-eye display device, augmented reality glasses including same, and an operating method therefor. A near-eye display device comprises: a first extended waveguide including a first extended diffraction grating; and a second waveguide including a second diffraction grating, wherein the first extended diffraction grating and the second diffraction grating are located in planes that differ from each other.

(57) 요약서: 예시적인 실시 예는 근안 디스플레이 장치, 이를 포함하는 증강 현실 안경 및 그 작동 방법에 관한 것이다. 근안 디스플레이 장치는 제 1 확장 회절 격자를 포함하는 제 1 확장 도파관, 제 2 회절 격자를 포함하는 제 2 도파관을 포함하고, 제 1 확장 회절 격자 및 제 2 회절 격자는 서로에 대해 상이한 평면에 위치된다.



WO 2021/010603 A1

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))

명세서

발명의 명칭: 근안 디스플레이 장치, 이를 포함한 증강 현실 안경 및 그 작동 방법

기술분야

- [1] 예시적인 실시 예는 근안 디스플레이 장치, 이를 포함한 증강 현실 장치 및 그 작동 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 웨어러블 근안 디스플레이 장치가 많이 사용되고 있다. 사용자는 넓은 시야(FOV), 저중량 및 저비용, 소형 및 고해상도의 AR 장치 또는 VR 장치 등이 필요하다. 이러한 웨어러블 근안 디스플레이 장치는 TV 및 스마트폰을 대체 할 수 있다.
- [3] 예를 들어, 증강 현실 안경 시스템에는 인간의 눈이 인간이 본 전체 영역을 덮을 수 있도록 하는 넓은 시야각을 위해, 넓은 영역에 가상 이미지를 중첩시킬 수 있는 가능성과, 저중량, 저비용, 고해상도, 고 콘트라스트 등이 요구된다.
- [4] 이러한 요구 조건이 달성될 때, 근안 디스플레이 장치는, 눈이 손실 없이 전체 이미지를 볼 수 있는 넓은 영역과 넓은 시야를 제공할 수 있다. 요구 사항을 달성하기 위한 여러 가지 접근 방식이 있다. 일부 접근 방식은 넓은 시야를 제공할 수 있지만 눈이 전체 이미지를 손실 없이 볼 수 있는 넓은 영역을 제공할 수 없다. 다른 접근법들은 눈이 전체 이미지를 손실 없이 볼 수 있는 넓은 영역을 제공할 수 있지만, 넓은 시야를 제공할 수는 없다.
- [5] 출사동(exit pupil)의 증식(multiplication)을 사용하지 않는 기존 시스템에는 입력 및 출력 격자(홀로그램(HOE) 또는 회절 (DOE) 광학 요소)가 구비된다. 이러한 시스템은 개략적으로 다음과 같이 작동한다. 프로젝터는 평행 빔을 형성하는 무한대에서 이미지를 형성하며, 여기서 도파관 상에 위치한 입력 홀로그램 또는 입력 회절 요소는 프로젝터의 출사동에 배치된다. 소자의 회절로 인해, 평행 빔은 평행성(parallelism)을 깨뜨리지 않고 도파관에 도입된 다음 내부 전반사로 인해 빔이 도파관에서 확장하여 출력 회절 소자(HOE / DOE)로 들어간다.
- [6] 이 경우, 회절 격자를 통해 투과된 광 중 하나의 회절 차수만이 사용되며, 또한 입력 및 출력 격자는 하나의 평면에서만 사용되므로, 입력에서의 광각(wide field)은 출력에서는 좁은 사진으로 변한다. 이것은 눈의 동공이 앞을 보면 이미지의 중앙 필드만 선명하게 보이기 때문에 보기에 편하지가 않다. 가장자리에 위치한 이미지 부분은 어두운 영역을 나타내며 눈의 동공이 세로 방향으로 움직이면 반대로 중앙 부분이 어두운 영역으로 표시된다. 즉, 사용자는 이미지의 좁은 스트립 만 볼 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 예시적인 실시 예는 넓은 시야 각을 제공할 수 있는 근안 디스플레이 장치를 제공한다.
- [8] 예시적인 실시 예는 넓은 시야 각을 제공할 수 있는 증강 현실 장치를 제공한다.
- [9] 예시적인 실시 예는 넓은 시야 각을 제공할 수 있는 근안 디스플레이 장치의 작동 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [10] 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치는, 영상을 표시하는 투영 시스템; 제1 표면과, 상기 제1 표면에 마주보는 제2 표면을 포함하고, 상기 투영 시스템으로부터의 광이 상기 제 1 표면 또는 제2 표면에 입사하는 제 1 확장 도파관; 상기 제 1 확장 도파관에 구비된 제 1 확장 회절 격자; 상기 제1 확장 도파관에서 나온 광이 입사하는 제2 도파관; 및 상기 제2 도파관에 구비된 제 2 회절 격자;를 포함하고, 상기 제 1 확장 도파관을 출사하는 0차 회절 광이 상기 제 2 도파관에 입사하도록 상기 제 1 확장 회절 격자 및 제 2 회절 격자가 서로에 대해 상이한 평면에 위치된다.
- [11] 상기 투영 시스템으로부터의 광이 상기 제 1 확장 도파관에 입사하고, 상기 제 1 확장 회절 격자로 입사하는 각도가 상기 제1 확장 도파관의 표면에 대한 법선에 대해 0도 내지 90 도의 범위를 가질 수 있다.
- [12] 제 1 확장 회절 격자의 그레이팅 라인은 상기 투영 시스템으로부터 제 1 확장 회절 격자 상으로의 광의 투영을 따라 배열될 수 있다.
- [13] 상기 제 1 확장 도파관의 평면 상으로 상기 투영 시스템의 메인 광 빔의 투영과 상기 제1 확장 회절 격자의 그레이팅 라인 사이의 예각은 (+)30 도 내지 (-)30도의 범위를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제 1 확장 회절 격자는 투영 시스템으로부터의 광이 입사하는 상기 제 1 확장 도파관의 제 1 표면에 위치할 수 있다.
- [15] 상기 제 1 확장 도파관의 제 2 표면은 미러 코팅을 가질 수 있다.
- [16] 상기 투영 시스템으로부터의 광이 제1 표면에 입사하고, 상기 제 1 확장 회절 격자가 제 2 표면에 위치할 수 있다.
- [17] 상기 제 2 도파관은 광이 입사되는 제1 영역, 상기 광이 사용자의 눈에 들어가지 않는 제2 영역, 광이 눈의 동공으로 들어가는 제3 영역을 포함할 수 있다.
- [18] 상기 제 2 도파관의 제2 영역에서 회절이 발생하지 않도록 구성될 수 있다.
- [19] 상기 제 2 회절 격자가, 제1 영역의 회절 효율 > 제3 영역의 회절 효율 > 제2 영역의 회절 효율을 가지도록 구성될 수 있다.
- [20] 상기 제2 회절 격자가, 제1 영역의 회절 효율 > 제2 영역의 회절 효율=제3 영역의 회절 효율을 가지도록 구성될 수 있다.
- [21] 상기 제2 회절 격자의 제1 영역은 높은 회절 효율을 가지고, 상기 제2 영역 및 제3 영역은 구배 회절 효율을 가질 수 있다.
- [22] 상기 제 2 회절 격자의 제1 영역은 높은 회절 효율을 가지고, 상기 제2 영역은

- 상기 제1 영역보다 낮은 회절 효율을 가지고, 상기 제3 영역은 구배 회절 효율을 가질 수 있다.
- [23] 상기 제 1 확장 도파관과 상기 제 2 도파관은 함께 모놀리식 곡선형 도파관을 구성할 수 있다.
- [24] 상기 제 1 확장 도파관 및 상기 제 2 도파관은 각각 회절 광학 소자와 홀로그램 소자 중 하나로 구성될 수 있다.
- [25] 상기 제 2 회절 격자가 하나의 표면에 입력 커플링 회절 격자와 출력 커플링 회절 격자를 포함할 수 있다.
- [26] 예시적인 실시 예에 따른 증강 현실 안경은, 좌안 용 요소와 우안 용 요소를 포함하고, 상기 좌안 용 요소와 우안 용 요소 중 적어도 하나가 투영 시스템, 제1 표면과, 상기 제1 표면에 마주보는 제2 표면을 포함하고, 상기 투영 시스템으로부터의 광이 상기 제 1 표면에 입사하는 제 1 확장 도파관, 상기 제 1 확장 도파관에 구비된 제 1 확장 회절 격자, 상기 확장 도파관으로부터의 광이 입사되는 제2 도파관, 및 상기 제 2 도파관에 구비된 제 2 회절 격자를 포함하고, 상기 제 1 확장 도파관을 출력하는 0차 회절 광이 상기 제 2 도파관에 입사하도록 상기 제 1 확장 회절 격자 및 제 2 회절 격자가 서로에 대해 상이한 평면에 위치될 수 있다.
- [27] 상기 좌안 용 요소는 상기 우안 용 요소와 별도로 위치하거나, 상기 좌안 용 요소는 우안 용 요소와 결합될 수 있다.
- [28] 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 작동 방법은, 투영 시스템으로부터의 광이 제 1 확장 회절 격자에 입사하는 단계; 상기 제 1 확장 회절 격자에 입사하는 각각의 광의 회절이 (-1)차 회절, 0차 회절 및 (+1)차 회절을 형성하는 단계; 상기 0차 회절 광이 제 1 확장 도파관을 출력하고 제 2 도파관으로 입력하는 단계; 내부 전반사로 인해 상기 제 1 확장 도파관에서 (-1)차 회절 광 및 (+1)차 회절 광이 확장하며, 제1 확장 회절 격자로 돌아가서 서로 일치하지 않는 다른 지점에 입사하며, 상기 (-1)차 회절 광과 상기 (+1)차 회절 광이 각각 새로운 (-1)차 회절, 새로운 0차 회절, 새로운 (+1)차 회절을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [29] 상기 제 2 도파관에 입사한 각각의 0차 회절 광은 상기 제 2 도파관을 통해 제 2 회절 격자를 통과하고, 상기 제 2 회절 격자에 입사하는 각각의 광선의 회절은 (-1)차 회절, 0차 회절 및 (+1)차 회절을 형성하고, (+1)차 회절은 눈을 향하는 제 2 도파관의 면과 반대 면으로부터 반사되고, 제 2 회절 격자로 다시 입사할 수 있다.

발명의 효과

- [30] 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치는 넓은 시야각을 제공할 수 있다. 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치는 입력 커플링 회절 격자와 출력 커플링 회절 격자가 하나의 평면에 구비되어 제조 단가를 낮출 수

있다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 개략적인 도면이다.
- [32] 도 2는 도 1에 도시된 근안 디스플레이 장치의 평면도를 도시한 것이다.
- [33] 도 3은 다른 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 개략적인 도면이다.
- [34] 도 4는 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 제2 회절 격자의 길이에 따른 회절 효율을 나타낸 것이다.
- [35] 도 5는 다른 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 개략적인 도면이다.
- [36] 도 6은 다른 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 개략적인 도면이다.
- [37] 도 7은 다른 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 개략적인 도면이다.
- [38] 도 8a 내지 도 8c는 예시적인 실시 예에 따른 증강 현실 안경을 개략적으로 도시한 것이다.
- [39] 도 9 및 도 10은 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 작동 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 11은 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 확장 회절 격자의 구성을 개략적으로 도시한 것이다.
- [41] 도 12는 비교 예의 근안 디스플레이 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [42] 도 13은 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 이하, 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치, 이를 포함한 증강 현실 안경 및 그 작동 방법에 대해 설명된다.
- [44] 이하의 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다. 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [45] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 도면에서 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다. 또한, 소정의 물질층이 기판이나 다른 층 상에 존재한다고 설명될 때, 그 물질층은 기판이나

다른 층에 직접 접하면서 존재할 수도 있고, 그 사이에 다른 제3의 층이 존재할 수도 있다. 그리고, 아래의 실시예에서 각 층을 이루는 물질은 예시적인 것이므로, 이외에 다른 물질이 사용될 수도 있다.

- [46] 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [47] 본 실시예에서 설명하는 특정 실행들은 예시들로서, 어떠한 방법으로도 기술적 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다.
- [48] “상기”의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다.
- [49] 방법을 구성하는 단계들은 설명된 순서대로 행하여야 한다는 명백한 언급이 없다면, 적당한 순서로 행해질 수 있다. 또한, 모든 예시적인 용어(예를 들어, 등등)의 사용은 단순히 기술적 사상을 상세히 설명하기 위한 것으로서 청구항에 의해 한정되지 않는 이상 이러한 용어로 인해 권리 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [50] 도 1은 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 것이다.
- [51] 근안 디스플레이 장치(10)는 한쪽 눈(단일 눈(monocular))을 위한 독립적인 장치로서 사용될 수 있다. 또는, 근안 디스플레이 장치는 두 눈에 각각 구비될 수 있다. 오른쪽 눈 및 왼쪽 눈에 대해 근안 디스플레이 장치를 결합 할 때, 사용자는 스테레오 이미지를 볼 수 있다. 근안 디스플레이 장치는, 예를 들어 증강 현실 안경, 증강 현실 헬멧, 가상 현실 안경 등에서 사용될 수 있다.
- [52] 근안 디스플레이 장치(10)는, 도 1을 참조하면, 투영 시스템(1), 투영 시스템(1)으로부터의 광이 입사하는 제 1 확장 도파관(2), 및 제2 도파관(3)을 포함할 수 있다.
- [53] 도 2는 근안 디스플레이 장치의 평면도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [54] 도 2를 참조하면, 제1 확장 도파관(2)은 투영 시스템(1)으로부터의 광이 입사하는 제1 표면(21)과, 제1 표면(21)에 마주보는 제2 표면(22)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 표면(21)과 제2 표면(22)은 평행할 수 있다. 하지만, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [55] 제 1 확장 도파관(2)에 제 1 확장 회절 격자(2a)가 구비될 수 있다. 예를 들어, 제1 확장 회절 격자(2a)가 제2 표면(22)에 구비될 수 있다. 제1 확장 회절 격자(2a)는 예를 들어, 투과형일 수 있다.

- [56] 제2 도파관(3)에 제2 회절 격자(3a)가 구비될 수 있다. 제2 도파관(3)은 제1 확장 도파관(2)에서 출력된 광이 입사되는 제3 표면(31)과, 제3 표면(31)에 마주보는 제4 표면(32)을 포함할 수 있다. 제2 회절 격자(3a)가 제3 표면(31)에 구비될 수 있다. 예를 들어, 제3 표면(31)과 제4 표면(32)은 평행할 수 있다. 하지만, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [57] 제1 확장 도파관(2)과 제2 도파관(3)이 서로 다른 평면에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제1 확장 도파관(2)과 제2 도파관(3)이 0도 보다 크고 180도 이하의 각도 범위 내에서 서로 다른 평면에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제1 확장 도파관(2)의 제1 평면(21)과 제2 도파관(3)의 제3 평면(31) 사이의 각도(θ)가 0도 보다 크고 180도 이하의 범위를 가질 수 있다. 제1 확장 회절 격자(2a)에서 출력되는 0차 회절 광이 제1 확장 도파관(2)에 입사하는 광과 동일한 각도를 가지고 제1 확장 도파관(2)을 출력할 수 있다. 그러므로, 제1 확장 도파관(2)에 입사된 광은 제1 확장 도파관(2)에서 내부 전반사를 통해 넓게 확장되고, 마치 굴절 없이 제1 확장 도파관(2)을 투과하여 제2 도파관(3)에 입사할 수 있다. 제1 확장 도파관(2) 및 제2 도파관(3)은 투명할 수 있다.
- [58] 투영 시스템(1)이 사용자의 두 눈에 각각 사용되는 경우 동일한 이미지가 사용될 수 있다. 다른 예로서, 각각의 투영 시스템 및 각 눈에 대해 별도의 도파관이 사용되는 경우, 각각의 투영 시스템은 각 눈에 대해 각각의 이미지를 투영할 수 있다. 투영 시스템(1)은 제1 확장 도파관(2)의 측부에 위치될 수 있다.
- [59] 예를 들어, 증강 현실을 표시하기 위한 근안 디스플레이 장치가, 우안 및 좌안 각각에 대해 제공되어, 증강 현실을 표시하기 위한 안경이 구성될 수 있다.
- [60] 도 2를 참조하면, 제2 회절 격자(3a)는 광이 입력되는 입력 커플링 회절 격자(4)와 출력 커플링 회절 격자(5)가 하나의 표면에 구비된 구성을 가질 수 있다. 따라서, 입력 커플링 회절 격자와 출력 커플링 회절 격자를 다른 표면에 각각 구비하는 경우에 비해 제조 단가를 줄일 수 있다.
- [61] 근안 디스플레이 장치는, 오른쪽 눈을 위한 요소 및 왼쪽 눈을 위한 요소를 포함하고, 각각의 요소는 투영 시스템(1), 제1 확장 회절 격자(2a)를 포함하는 확장 도파관(2)과, 회절 격자(3a)를 포함하는 도파관(3)을 포함할 수 있다. 도파관(3)은, 광 입력 영역, 출력 광이 눈으로 들어 가지 않도록 하는 중간 영역, 이미지를 보는 동안 동공이 움직일 때 광이 눈의 동공에 들어갈 수 있는 유용한 광 출력의 영역을 포함할 수 있다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [62] 예시적인 실시 예에 따른 디스플레이 장치는, 이미지를 수직 및 수평으로 볼 때 시야의 한계를 피할 수 있게 한다. 즉, 가시 시야, 눈의 움직임, 재생 효율을 증가시킬 수 있으며, 또한 안경 시스템은 소형이고 따라서 제조가 용이하고 비용이 저렴하다. 이것은 입력 커플링 회절 격자 및 출력 커플링 회절 격자가 단일 회절 격자로 구성되고, 투영 시스템으로부터의 광을 다중화 또는 확장하기 위한 확장 회절 격자로부터의 광이 도파관으로의 입력 / 출력을 위한 회절 격자로 결합된다는 사실에 의해 달성된다. 예시적인 실시 예에서 홀로그래픽

회절 격자는 회절 격자로서 사용될 수 있음에 유의해야 한다.

- [63] 다음의 용어는 예시적인 실시 예들을 설명하기 위해 사용된다:
- [64] 안구 운동 상자(EMB)는 안구가 움직이는 동안 눈이 전체 가상 이미지를 손실 없이 완전히 볼 수 있는 내측(inside) 영역을 나타낸다. 제 1 확장 회절 격자를 포함하는 제1 확장 도파관은 출사동(exit pupil)을 증식하는 시스템일 수 있다. 즉, 제1 확장 도파관으로부터의 출력에서 하나가 아니라 몇 개의 출사동이 형성되고, 제1 확장 회절 격자와 제1 확장 도파관은 가까이 배치되거나, 접촉하여 배치되거나 또는 서로에 대해 어느 정도 떨어진 거리에 위치할 수 있다. 이와 같이 증식된 출사동의 형성은 넓은 안구 운동 영역을 제공하여 손실 없이 전체 가상 이미지를 완전히 볼 수 있게 한다. 상기 광 빔의 확장 또는 다중화는 왜곡(수차)을 유발하지 않는 폭(빔의 횡 방향 치수)의 증가를 의미한다.
- [65] 출사동(또는 광학 시스템의 퓨필)은 광선의 직접 코스(direct course)에서 광학 시스템에 의해 형성된 이미지 공간에서 개구 조리개의 근측 이미지를 나타낸다. 이 용어는 광학 분야에서 잘 확립되어 있다. 출사동의 주요 특성은 어느 시점에서든 전체 이미지 필드가 있다는 것이다. 출사동을 증식시킴으로써, 광학 시스템의 종 방향(longitudinal) 치수를 증가시키지 않고 출사동의 크기를 증가시킬 수 있다.
- [66] 고전 광학 시스템은 출사동의 크기를 증가시키는 한편, 광학 시스템의 종 방향 치수는 증가하는 한편, 예시적인 실시 예의 도파관 광학 장치는 도파관 내부에서 광선의 다중 반사로 인해 종 방향 치수를 증가시키지 않고 출사동 크기를 증가시킬 수 있다. 예시적인 실시 예에서, 확장 특성은 도파관 및 회절 격자의 격자 라인이 입사 광에 대해 특정 각도에 위치할 때 나타날 수 있다. 이것들은 아래에서 논의 될 것이다. 회절 효율은 단위 퍼센트 또는 일부로 측정된 회절 격자의 특성이다. 회절 효율은 회절 격자에 입사되는 에너지에 대한, 회절 차수 중 하나에 포함된 에너지의 비율이다. 회절 효율은 공지되어 있다.
- [67] 예시적인 실시 예에서, 투영 시스템(1)은 제 1 확장 회절 격자(2a)와 제 1 확장 도파관(2)에 대해 소정 각도로 경사져 있다. 또한, 제1 확장 회절 격자(2a)가 제 1 확장 도파관(2)에 적용될 때 제 1 확장 회절 격자(2a)의 격자 라인은 입사 광의 수신된 회절 차수의 일부가 내부 전반사를 갖는 제1 확장 도파관(2)을 따라 향하도록 배향될 수 있다.
- [68] 제1 확장 회절 격자(2a)에 입사한 광은 3 방향으로 전파되는 반면, 0차, (-1차) 및 (+1차) 회절 차수가 형성된다. 회절 격자를 생성하는 많은 방법이 있으며, 예를 들어, 릴리프 회절 격자의 경우 마스크를 통한 에칭 또는 나노 임프린팅에 의해 형성될 수 있고, 홀로그래픽 회절 격자의 경우 간섭 패턴으로 기록 될 수 있다. 예를 들어, 도파관들 사이(제 1 확장 도파관과 제 2 도파관 사이)의 이론적인 각도 범위와, 대응하는 회절 격자들 사이(제1 확장 회절 격자와 제 2 회절 격자 사이)의 이론적인 각도 범위는 예를 들어 (+)90도 내지 (-)90도 범위를 일 수 있다. 제 1 확장 회절 격자(2a)의 그레이팅 주기의 범위는 가시적인 색에 대해 예를 들어,

- 1200 내지 400 nm일 수 있다. 제 2 회절 격자(3a)의 그레이팅 주기의 범위는 예를 들어, 700 내지 200 nm일 수 있다.
- [69] 제 1 확장 도파관(2) 및 제 2 도파관(3)은 각각 회절 광학 소자와 홀로그램 소자 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [70] 제안된 장치의 제조를 위해, 예를 들어 유리, 중합체, 결정과 같은 임의의 적합한 재료를 사용하는 것이 가능하다. 본 발명에 있어서, 재료 및 파라미터는 열거된 것으로 제한되지 않으며, 이것은 당업자에게 명백한 반면에, 모든 옵션들이 당업자에게 자명하기 때문에 상기 옵션은 본 발명을 제한하지 않는다.
- [71] 도 2는 다른 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치를 도시한 것이다.
- [72] 근안 디스플레이 장치(100)는 영상을 제공하는 투영 시스템(101), 투영 시스템(101)으로부터의 광이 입사하는 제1 확장 도파관(102), 및 제1 확장 도파관(102)으로부터 출력된 광이 입사하는 제2 도파관(103)을 포함할 수 있다.
- [73] 제1 확장 도파관(102)은 제1 평면(121)과, 제1 평면(121)에 마주보는 제2 평면(122)을 포함할 수 있다. 투영 시스템(101)으로부터의 광이 제 1 확장 도파관(102)의 제 1 표면(121)에 입사할 수 있다. 제 1 확장 회절 격자(102a)는 제1 표면(121)에 위치 할 수 있다.
- [74] 제 1 확장 도파관(102)의 제 2 표면(122)에는 반사 코팅(104)이 구비될 수 있다. 반사 코팅(104)은 제 1 확장 도파관(102)의 광 효율을 향상시킬 수 있다. 본 실시 예는, 제1 확장 회절 격자(102a)가 제 2 표면(122)에 위치하는 경우에 비해 상대적으로 광 효율을 높일 수 있다. 반사 코팅(104)이 제1 확장 회절 격자(102a)가 제 2 표면(122)에 위치 할 때 발생하는 광 손실을 피하도록 도울 수 있다.
- [75] 제 1 확장 회절 격자(102a)는, 제1 확장 회절 격자(102a)와 제 1 확장 도파관(102)의 경계가 다양한 기하학적 도형, 예를 들어 직사각형, 다각형, 또는 아치형 면을 갖는 임의의 기하학적 도형을 형성하도록 제 1 확장 도파관(102)에 구비될 수 있다, 다시 말하면, 제1 확장 회절 격자(102a)와 제1 확장 도파관(102)이 만나는 경계 면이 다양한 기하학적 도형 가질 수 있다. 또는, 회절 구조를 형성하는 방법에 따라, 제1 확장 회절 격자(102a)가 제 1 확장 도파관(102)의 표면에 직접 형성될 수 있다.
- [76] 제 1 확장 회절 격자(102a)는 대칭 또는 비대칭형 일 수 있다. 다른 경계 프로파일은 이미지의 성능과 눈의 이미지의 균일성에 영향을 줄 수 있다. 제1 확장 회절 격자(102a)와 제1 확장 도파관(102)의 경계 프로파일은 목표에 따라, 예를 들어, 상이한 장소에서의 이미지 강도 분포의 주어진 그림을 얻거나, 시야에 걸쳐 투영 시스템으로부터 불균일한 이미지 밝기를 보상하는 것과 같은 목표에 따라 선택 될 수 있다.
- [77] 제 2 회절 격자(103a)는 각각 상이한 회절 효율을 가지는 복수 개의 영역을 가질 수 있다. 증강 현실을 디스플레이 하기 위한 장치의 모든 요소와 조합하여, 회절 효율의 다양한 구성은 시야에서 불균일한 밝기를 보상하고 눈이 보는 이미지의

균일성을 증가시킬 수 있게 한다.

- [78] 도 4는 제2 도파관(103)의 회절 효율에 따른 복수 개의 영역을 도시한 것이다.
- [79] 도 4를 참조하면, 제 2 회절 격자(103a)의 전체 영역은 여러 영역으로 분할될 수 있다. 예를 들어, 제2 회절 격자(103a)는 광이 입력되는 제1 영역(I), 출력 광이 눈에 들어가지 않는 제2 영역(II), 출력 광이 눈으로 들어가는 유용한 제3 영역(III)을 포함할 수 있다. 안구 운동 필드(field)에서 보는 동안, 눈의 동공을 움직일 때 유용한 제3 영역(III)으로부터의 광이 눈의 동공에 들어갈 수 있다. 예를 들어, 제1 영역(I)이 입력 커플링 회절 격자를 포함하고, 제3 영역(III)이 출력 커플링 회절 격자를 포함할 수 있다.
- [80] 도 4에 도시된 바와 같이, 제 2 회절 격자(103a)는 제1, 제2, 및 제3 영역들(I)(II)(III)에서 상이한 회절 효율을 가질 수 있다. 제 2 회절 격자(103a)의 제1, 제2, 제3 영역(I)(II)(III)의 회절 효율 분포는 그래프로 개략적으로 도시되어 있다.
- [81] 제2 회절 격자(103a)는 다양한 형태로 회절 효율을 제공할 수 있다.
- [82] 예를 들어, 도 4의 a)에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [83] 제 1 확장 도파관(102)에서 나오는 광이 제2 도파관(103)으로 입사되기 때문에, 제 2 회절 격자(103a)에 광이 입력되는 제1 영역(I)에서 최대 회절 효율을 가질 수 있다. 제1 영역(I)이 가장 낮은 손실을 가질 수 있다. 제 2 회절 격자(103a)의 최대 회절 효율은 사용자에게 높은 이미지 밝기 및 광범위한 밝기를 제공할 수 있다,
- [84] 제2 영역(II)은 최소 회절 효율을 가질 수 있다. 이상적인 경우에는 제2 영역(II)의 회절 효율이 0일 수 있다.
- [85] 제3 영역(III)에서, 유용한 광 출력 필드에서 상대적으로 낮은 회절 효율을 가지며, 이는 균일한 이미지 출력 즉, 균일한 이미지 밝기가 보장할 수 있다. 결과적으로, 제1 영역(I)의 회절 효율 > 제 3 영역(III)의 회절 효율 > 제2 영역(II)의 회절 효율의 관계를 가질 수 있다.
- [86] 다음은, 도 4의 b)에 대해 설명한다.
- [87] 제1 영역(I)은 제 2 회절 격자(103a) 내로 광이 입사하는 영역이므로 최대 회절 효율을 가지며, 그로 인해 제1 확장 도파관(102)으로부터 나오는 광이 가장 낮은 손실을 가지고 제 2 회절 격자(103a) 내로 입사될 수 있다. 최대 회절 효율은 높은 이미지 밝기를 제공하고, 따라서 사용자를 위한 광범위한 밝기 설정을 제공할 수 있다.
- [88] 제2 영역(II) 및 제3 영역(III)은 최대 회절 효율보다 작은 평균 회절 효율을 가질 수 있다. 여기서, 평균 회절 효율은 사용되는 회절 격자 유형에 대한 최대 효율에 대한 평균을 나타내는 것으로, 최대 효율과 최소 효율 사이의 중간 값을 의미할 수 있다. 따라서, 제1 영역(I)의 회절 효율 > 제 2 영역(II)의 회절 효율 = 제3 영역(III)의 회절 효율의 관계를 가질 수 있다.
- [89] 다음은 도 4의 c)에 대해 설명한다.
- [90] 제1 영역(I)은 제 2 회절 격자(103a) 내로 광이 입사하는 영역이므로 최대 회절

- 효율을 가지고, 그로 인해 제 1 확장 도파관(102)으로부터 나오는 광이 가장 낮은 손실을 가지고 제 2 회절 격자(103a) 내로 입사될 수 있다.
- [91] 제2 영역(II)과 제3 영역(III)은 구배 회절 효율을 가질 수 있다. 회절 효율이 제2 영역(II)에서 제3 영역(III)에 걸쳐 점차 증가하는 분포를 가질 수 있다. 이 경우, 도 4의 a)와 비교할 때, 근안 디스플레이 장치의 전체 광 효율을 증가시킬 수 있다.
- [92] 다음은 도 4의 d)에 대해 설명한다.
- [93] 제1 영역(I)은 제 2 회절 격자(103a) 내로 광이 입사하는 영역이므로 최대 회절 효율을 가지고, 그로 인해 제 1 확장 도파관(102)으로부터 나오는 광이 가장 낮은 손실을 가지고 제 2 회절 격자(103a) 내로 입사될 수 있다.
- [94] 제2 영역(II)은 최소 회절 효율을 가질 수 있다.
- [95] 제3 영역(III)은 구배 회절 효율을 가질 수 있다.
- [96] 도 4의 d)의 경우, 제 2 도파관(103)의 광 효율이 좋고, 도 4의 b)는 제2 회절 격자의 제조가 용이하다.
- [97] 도 5는 다른 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치를 도시한 것이다.
- [98] 근안 디스플레이 장치(200)는 투영 시스템(201)과, 제1 확장 도파관(202)과, 제2 도파관(203)을 포함할 수 있다. 제1 확장 도파관(202)에 제1 확장 회절 격자(202a)가 구비될 수 있다. 제1 확장 도파관(202)은 제1 표면(221)과, 제1 표면(221)과 마주보는 제2 표면(222)을 포함할 수 있다. 제1 확장 회절 격자(202a)가 예를 들어, 제2 표면(222)에 구비될 수 있다. 제2 도파관(203)에 제2 회절 격자(203a)가 구비될 수 있다. 투영 시스템(201)으로부터의 광이 제1 확장 도파관(202)의 제2 표면(221)을 향해 입사될 수 있다.
- [99] 제2 도파관(203)은 광이 입력되는 제1 영역(I), 출력 광이 눈에 들어가지 않는 제2 영역(II), 출력 광이 눈으로 들어가는 유용한 제3 영역(III)을 포함할 수 있다. 안구 운동 필드(field)에서 보는 동안, 눈의 동공을 움직일 때 유용한 제3 영역(III)으로부터의 광이 눈의 동공에 들어갈 수 있다.
- [100] 제2 도파관(203)의 제2 영역(II)에서 회절이 발생하지 않을 수 있다. 즉, 제2 영역(II)의 회절 효율이 0일 수 있다.
- [101] 예를 들어, 제2 도파관(203)의 제2 영역(II)에는 제 2 회절 격자(203a)가 구비되지 않거나 제로 회절 효율을 가질 수 있다. 제2 영역(II)에서는 광을 출력하기 위한 어떠한 기능적 부하(load)를 가지지 않는다. 제 2 도파관(203)의 제2 영역(II)에서는 광이 제2 도파관(203)을 출사하지 않으며, 내부 전반사에 의해 제2 도파관(203)을 따라 더 멀리 진행할 수 있다. 이로 인해, 광 손실이 감소될 수 있다.
- [102] 도 6은 다른 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치를 도시한 것이다.
- [103] 근안 디스플레이 장치(300)는 투영 시스템(301)과, 제1 확장 도파관(302)과, 제2 도파관(303)을 포함할 수 있다. 본 실시 예에서는 제1 확장 도파관(302)과 제2 도파관(303)이 일체형으로 형성될 수 있다. 제1 확장 도파관(302)에 제1 확장

회절 격자(302a)가 구비될 수 있다. 제1 확장 도파관(302)은 제1 표면(321)과, 제1 표면(321)과 마주보는 제2 표면(322)을 포함할 수 있다. 제1 확장 회절 격자(302a)가 예를 들어, 제1 표면(321)에 구비될 수 있다. 하지만, 여기에 한정되지 않고, 제1 확장 회절 격자가 제2 표면(322)에 구비되는 것도 가능하다. 제2 도파관(303)에 제2 회절 격자(303a)가 구비될 수 있다. 투영 시스템(301)으로부터의 광이 제1 확장 도파관(302)의 제1 표면(221)에 입사될 수 있다.

[104] 제1 확장 도파관(302)과 제2 도파관(303)이 모노리식 곡선형 도파관으로 구성될 수 있다. 제1 확장 도파관(302)은 일 방향으로 만곡된 도파관의 일부를 구성하고, 제2 도파관(203)은 다른 방향으로 굽은 동일한 도파관의 일부를 구성할 수 있다. 본 실시 예는 근안 디스플레이 장치에 기초한 안경 제조에 유리하다. 본 실시 예의 작동 원리는 위에서 설명한 것과 동일하다.

[105] 도 7은 다른 실시 예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 것이다.

[106] 디스플레이 장치(400)는 투영 시스템(401)과, 제1 확장 도파관(402)과, 제2 도파관(403)을 포함할 수 있다. 제1 확장 도파관(402)은 제1 표면(421)과, 제1 표면(421)과 마주보는 제2 표면(422)을 포함할 수 있다. 제1 표면(421)과 제2 표면(422)이 평행할 수 있다. 제1 확장 도파관(402)의 제1 표면(421)에 제1 확장 회절 격자(402a)가 구비될 수 있다. 제2 표면(422)에 반사 코팅(404)이 구비될 수 있다.

[107] 제2 도파관(403)에 제2 회절 격자(403a)가 구비될 수 있다. 투영 시스템(301)으로부터의 광이 제1 확장 도파관(402)의 제1 확장 회절 격자(402a)에 입사될 수 있다. 제2 도파관(403)은 제3 표면(431)과, 제3 표면(431)과 마주보는 제4 표면(432)을 포함할 수 있다. 제3 표면(431)과 제4 표면(432)이 평행할 수 있다. 제2 회절 격자(403a)는 제4 표면(432)에 구비될 수 있다. 제1 확장 도파관(402)으로부터 출력된 광은 제4 표면(432)으로 입사될 수 있다.

[108] 제1 확장 도파관(402)과 제2 도파관(403)은 예를 들어, 서로 평행하게 배치될 수 있다. 제1 확장 도파관(402)의 제1 표면(421)의 일부가 제2 도파관(403)의 제4 표면(422)의 일부와 중첩되어 마주보도록 배치될 수 있다. 그리고, 제1 확장 도파관(402)과 제2 도파관(403)은 이격 되게 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 도파관(403)이 제1 확장 도파관(402)의 상부에 위치할 수 있다. 본 실시 예는 증강 현실 헬멧 장착 시스템에 유리하게 적용될 수 있다.

[109] 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치는 예를 들어, 증강 현실 안경에 적용될 수 있다.

[110] 증강 현실 안경은 왼쪽 눈을 위한 제1 요소, 오른쪽 눈을 위한 제2 요소를 포함할 수 있다.

[111] 도 8a를 참조하면, 왼쪽 눈에 대한 이미지를 생성 및 전송하는 제1 요소와, 오른쪽 눈에 대한 이미지를 생성 및 전송하기 위한 제2 요소가 각각 구비될 수 있다.

- [112] 도 1을 참조하여 설명하면, 제1 요소와 제2 요소는 각각 자신의 투영 시스템(1), 및 제 1 확장 회절 격자(2a)를 갖는 제 1 확장 도파관(2)을 포함할 수 있다. 왼쪽 눈을 위한 제 1 요소의 제 2 도파관(3) 및 제 2 회절 격자(3a)는 왼쪽 눈 위에 배치된 별개의 좌측 안경 프레임(LGF)에 배치될 수 있다. 오른쪽 눈을 위한 제2 도파관(3)과 제2 회절 격자(3a)는 오른쪽 눈 위에 배치된 별개의 우측 안경 프레임(RGF)에 배치될 수 있다. 본 실시 예에서는, 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 각각 다른 영상을 제공하여, 스테레오 이미지를 제공할 수 있다.
- [113] 도 8b에 도시된 증강 현실 안경에서는, 제 1 요소(왼쪽 눈 용)가 제 2 요소(오른쪽 눈 용)와 결합될 수 있다. 예를 들어, 제 1 요소(왼쪽 눈 용)의 제 2 도파관(3)은 제 2 요소(오른쪽 눈 용)에 공유될 수 있다. 투영 시스템(1)과 제1 확장 도파관(2)은 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 각각 구비될 수 있다. 왼쪽 눈 및 오른쪽 눈에 공유된 입력/출력용 제 2 회절 격자(3a)를 가진 제2 도파관(3)은 왼쪽 눈 및 오른쪽 눈 위에 위치하는 안경의 공통 프레임(GF)에 배치될 수 있다. 제2 도파관(3)은 왼쪽 눈 및 오른쪽 눈을 위한 시야 각(field of view)을 결합할 수 있다.
- [114] 제1 요소와 제2 요소는 각각 자신의 투영 시스템(1) 및 제 1 확장 회절 격자(2a)를 갖는 제 1 확장 도파관(2)을 포함하고, 제1 요소와 제2 요소는 왼쪽 눈과 오른쪽 눈의 측면에 각각 위치한다. 이 실시 예에서, 2 개의 투영 시스템(1)은 그들의 작업을 동기화하기 위한 하나의 공통 드라이버를 갖지만, 스테레오 이미지를 제공할 수 없다.
- [115] 도 8c는 증강 현실 안경의 다른 예를 도시한 것이다.
- [116] 본 실시 예에서는 제 1 요소(왼쪽 눈 용)는 제 2 요소(오른쪽 눈 용)와 결합될 수 있다. 즉, 제1 요소가 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 공유로 사용될 수 있다. 제 2 회절 격자(3a)가 구비된 제2 도파관(3)은 왼쪽 눈 위와 오른쪽 눈 위에 위치한 공통 안경 프레임(GF)상에 배치될 수 있다. 본 실시 예에서, 제 1 요소(왼쪽 눈 용) 및 제 2 요소(오른쪽 눈 용)는 하나의 투영 시스템(1) 및 하나의 제 1 확장 도파관(2)을 포함하며, 투영 시스템(1)과 제1 확장 도파관(2)은 왼쪽 또는 오른쪽 눈의 측면에 배치될 수 있다.
- [117] 도 9 및 도 10은 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 작동 방법을 설명하기 위한 도면이다. 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치의 작동 방법은 도 3에 도시된 실시 예를 참조하여 설명한다.
- [118] 예시적인 실시 예에서는 (+1)차 광, 0차 광 및 (-1)차 광을 모두 사용할 수 있다. 도 9를 참조하면, 제1 확장 회절 격자(102a)와 제1 회절 격자(103a)가 다른 평면에 위치하고 광이 입력되는 것과 동일한 각도로 광이 출력될 수 있다. 이 때문에 눈이 보는 이미지는 좌표축에 의해 제한되지 않는다. 또한, 이미지가 밝고 눈의 이동 영역을 확장하고, 사용자에게 더 편안하다. 투영 시스템(101)으로는 예를 들어, DMD 프로젝터, LCoS 프로젝터, SLM 프로젝터, 레이저 스캐너 프로젝터 등과 같은 소형 프로젝터를 사용할 수 있다.

- [119] 도 9 및 도 10은 제 1 확장 회절 격자(102a)가 제 1 확장 도파관(102)의 제 1 표면(121) 상에 구비될 때, 제 1 확장 도파관(2)에서 광의 확장이 어떻게 발생하는지를 도시한 것이다.
- [120] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 제 1 확장 회절 격자(102a)를 포함하는 제 1 확장 도파관(102)은 투영 시스템(101)의 출사 동(exit pupil)의 영역에 배치될 수 있다. 제 1 확장 도파관(102)은 임의의 적합한 재료, 예를 들어, 유리, 플라스틱, 또는 결정질 재료 등으로 통상적인 방법에 의해 제작될 수 있다.
- [121] 도 11을 참조하면, 제 1 확장 회절 격자(102a)의 그레이팅 라인(110)이 입사 광에 대해 어떻게 위치되는지가 중요하다는 것을 주목해야 한다. 도 11은 입사 광에 대한 제 1 확장 회절 격자(102a)의 그레이팅 라인(110)의 상대적인 배열을 도시한 도면이다. 제 1 확장 회절 격자(102a)는 입사 광을 (-1)차 광, 0차 광, (+1)차 광 등으로 회절시킬 수 있다. 이 경우, 모든 회절 차수가 유용할 수 있다. 투영 시스템(101)으로부터의 광의 확장(증식)을 위해 필요한 조건은 투영 시스템(101)의 필드 중심의 전파 방향을 따라 배열된 제 1 확장 회절 격자(102a)의 그레이팅 라인의 배열 위치이다.
- [122] 당업자는 각도 필드(angular field) 및 선형 필드(linear field)와 같은 개념을 알고 있는 반면, 각도 필드는 본 출원에서, 필드 중심 및 필드 에지라는 용어에 관련되어 있다. 다시 말해서, 제 1 확장 회절 격자(102a)의 그레이팅 라인(110)은 제 1 확장 회절 격자(102a) 상으로의 입사 광의 투영을 따라 위치될 수 있다. 투영 시스템(101)의 메인 빔의 제 1 확장 도파관(102)의 평면 상으로의 투영과 그레이팅 라인(110) 사이의 예각(α)은 (-)30도 내지 (+)30도 범위를 가질 수 있다.
- [123] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 투영 시스템(101)으로부터의 빔은 제 1 확장 회절 격자(102a)에 입사하고, 회절의 결과로서, 빔은 입사 각에 대해 특정 각도로 확장하는 여러 개의 광선(회절 차수)으로 분할될 수 있다. 0차 회절 광은 이들 몇 개의 광선들로부터 도출되는데, 이 광선은 입사 광에 대해 (-1)차 회절 뿐만 아니라 (+1)차 회절의 확장 방향을 변화시키지 않을 수 있다.
- [124] (-1)차 회절 광 및 (+1)차 회절 광은 입사 광에 대해 대칭적인 각도로 확장할 수 있다. 0차 회절 광(106)은 제 1 확장 도파관(102)을 통과하고, 입사 광의 입사 각(θ_1)과 같은 출사 각(θ_2)을 가지고 제 1 확장 도파관(102)을 출사하고 제 2 도파관(103)의 제 2 회절 격자(103a)로 입사할 수 있다. 입사 각(θ_1)과 출사 각(θ_2)은 제 1 확장 회절 격자(102a)에 대한 법선을 기준으로 한다.
- [125] (-1)차 회절 광 및 (+1)차 회절 광은 제 1 확장 도파관(102)에 남아, 제 1 확장 도파관(102)에서 전파되고, 제 2 표면(122), 즉 제 1 확장 회절 격자(102a)와 반대 표면에서 반사되고, 내부 전반사(CIR)를 통해 다시 제 1 확장 회절 격자(102a)에 도달한다. 또한, (-1)차 회절 광 및 (+1)차 회절 광은 각각 회절을 겪고, 그 결과 각각이 다시 0차 광, (-1)차 광 및 (+1)차 광을 형성함으로써, 1차 확장 영역(111)을 형성할 수 있다. 각각의 0차 회절 광은 제 1 확장 도파관(102)으로부터 출사하고 제 2 도파관(103)의 제 2 회절 격자(103a)로 들어간다. 그리고, (-1)차 광 및 (+1)차

광 각각은 전술 한 바와 같이 제 1 확장 도파관(102)에서 확장하여 2차 확장 영역(112)을 형성할 수 있다. 그리고, 각각의 회절 광은 다시 새로운 0차, (-1)차 및 (+1)차로 회절 될 수 있다. 여기서는, 1차 확장 영역과 2차 확장 영역만을 도시하였으나 더 많은 확장 영역이 형성될 수 있다. 그 결과, 도 9에 도시된 바와 같이 제 1 확장 도파관(102)에 들어간 광에 대해 1차 확장 영역(111)과 2차 확장 영역(112)에 의해 출사 동이 증식될 수 있다.

[126] 제 1 확장 도파관(102)으로부터의 0차 회절 광이 제 2 도파관(103)에 입사한 후, 0차 회절 광은 제 2 도파관(103)에 있는 제 2 회절 격자(103a)에 입사하여 눈으로 향하고, 다시 0차, (-1)차 및 (+1)차 회절 광이 형성된다. (-1)차 회절 광은 눈 밖으로 확장되어 쓸모 없게 될 수 있다. 0차 회절 광은 제 2 도파관(103)을 통과하고 투영 시스템(101)으로부터의 초기 빔과 동일한 방향으로 제 2 도파관(103)을 출사할 수 있다. 그리고 0차 회절 광의 각도로 확장되는 (+1)차 회절 광만이 제 2 도파관(103)에서 내부 전반사를 겪고, 제 2 도파관(103)에 남을 수 있다. 그리고, (+1)차 회절 광이 제 2 도파관(103)의 내부로부터 제 2 회절 격자(103a)로 다시 들어가고, 이것은, 또한 0차, (+1)차, (-1)차로 다시 분할되고, 이 새로운 0차 회절 광은 제 2 도파관(103)을 출사하여 눈으로 들어간다. 그런 다음, 새로운 (+1) 차 회절 광이 제 2 도파관(103)을 따라 더 확장되면, 위와 같은 과정이 반복되며, 각각의 0차 회절 광은 전술 한 바와 같이 눈으로 들어갈 수 있다.

[127] 전술 한 광의 확장으로 인해, 다수의 출사 동(도 9의 111, 112 참조)이 존재하고, 출사 동들이 이격 되어 있기 때문에, 눈이 움직일 수 있는 필드, 즉 이미지가 눈의 시야에서 사라지지 않는 필드가 넓게 형성될 수 있다. 따라서, 안구 운동 영역이 넓게 형성될 수 있다. 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치는 광을 확장하고 모든 회절 차수를 사용하기 때문에, 투영 시스템(101)으로부터의 광 손실을 감소시킬 수 있다.

[128] 제 1 확장 회절 격자(102a)가, 투영 시스템(101)으로부터의 광이 입사하는 제 1 확장 도파관(102)의 제 1 표면(121) 상에 위치되는 경우, 투영 시스템(101)으로부터의 광은 제 1 확장 회절 격자(102a)로 입사하고, 입사 광은 (+1)차, 0차 및 (-1)차 광으로 회절 될 수 있다. 그리고, 0차 회절 광은 제 1 확장 도파관(102)으로부터 출력되어 제 2 회절 격자(103a)로 들어간다.

[129] 제 1 확장 도파관(102)의 제 2 표면(122)이 반사 코팅(104)을 가지는 한편, 제 1 확장 회절 격자(102a)가 제 1 확장 도파관(102)의 제 1 표면(121)에 위치하면, (-1)차 회절과 함께 0차 회절이 반사 코팅(104)에서 반사되어 제 1 확장 도파관(102)의 제 1 표면(121)을 통해 출사한다.

[130] 제 1 확장 회절 격자(102a)가 제 2 표면(122) 상에 위치하는 경우, 투영 시스템(101)으로부터의 광은 제 1 확장 도파관(102)에 입력되고, 제 1 확장 회절 격자(102a)를 통과하면서, (+1)차, 0차, 및 (-1)차로 회절되고, 0차 회절 광은 제 1 확장 도파관(102)의 제 2 표면(122)으로부터 출력되고, 제 2 회절 격자(103a)로

들어간다.

- [131] 전술한 바와 같이, 광을 효과적으로 증식하기 위해서는, 투영 시스템(101)으로부터의 광이 제 1 확장 도파관(102)에 입사하고, 제 1 확장 회절 격자(102a)에 입력되는 각도가 제 1 확장 도파관(2)의 제 1 표면(21)에 대한 법선에 대해 0도 내지 90도 범위 내에 있을 수 있다. 투영 시스템(101)으로부터의 광은 제 1 확장 도파관(102)의 제 1 표면(121)과, 제 1 표면(121)의 법선 사이로 입사한다. 그리고, 전술한 바와 같이, 투영 시스템(101)의 메인 빔의 제 1 확장 도파관(102)의 제 1 평면(121) 상으로의 투영과 그레이팅 라인(110) 사이의 예각은 ± 30 도의 범위에 있을 수 있다.
- [132] 예시적인 실시 예는, 제 2 도파관(103) 상에 증착된 제 2 회절 격자(103a)가 제 1 확장 도파관(102)으로부터 입사되는 광을 입력하고 광을 눈 영역으로 출력하는 양쪽에 사용될 수 있다. 제 2 회절 격자(103a)의 동일한 그레이팅 라인의 방향은 제 1 확장 회절 격자(102)를 갖는 제 1 확장 도파관(102a)의 위치로 인해 제 2 도파관(103)으로 광을 입력하고 제 2 도파관(103)으로부터 눈 영역으로 광을 출력하기 위해 사용될 수 있다. 이는 제 1 확장 회절 격자(102a)를 가지는 제 1 확장 도파관(102)이 제 2 회절 격자(103a)를 갖는 제 2 도파관(103)과 서로 다른 평면에 위치하기 때문이다.
- [133] 명확성을 위해, 다양한 실시 예에 따른 장점은 도 12와 도 13에 도시된 비교 예와 비교하여 설명한다.
- [134] 도 12는 비교 예의 전형적인 증강 현실 장치 요소를 도시한다
- [135] 도 12에 도시된 증강 현실 장치는, 투영 시스템(1101)과, 도파관(1102)과, 도파관(1102)에 구비된 회절 격자(1103)를 포함한다. 투영 시스템(1101)으로부터의 방사 선은 좁은 방사 영역(a)을 통해 도파관(1102)으로 진입한다. 광은 회절 격자(1103)를 통과 한 후, 하나의 회절 차수만이 도파관(1102)으로 들어가고, 광이 눈으로 들어가는 영역에서 시야의 상이한 영역의 교차는 없다. 시야의 하단 부분은 도파관(1102)을 따라 (b) 영역으로 비스듬히 확장하고, 눈이 시야의 중앙 또는 상부를 보고 있으면 광은 눈의 동공에 들어 가지 않는다. 출력 광이 좁은 (c) 영역만을 통해 시야의 중앙 부분으로 나오기 때문에, 눈이 시야의 중앙 부분을 보면 결과적으로 좁은 스트립의 이미지만이 보인다.
- [136] 이에 반해, 도 13에 도시된 바와 같이, 예시적인 실시 예에 따라 제 1 확장 도파관(2)을 사용할 때, 제 1 확장 도파관(2)에 의해 확장된 광은 제 2 도파관(3)에 확장된 영역(A)으로 입력되고, 확장된 광은 (B) 영역 및 (C) 영역에 교차하면서 눈의 동공으로 들어간다. 그리고, 이미지의 하부 부분 및 이미지의 상부 부분을 유지하면서 안구 운동의 넓은 시야를 제공할 수 있다.
- [137] 종래 기술로부터 알려진 솔루션에서, 화각의 폭에 제한이 있을 때, 내부 전반사가 교란되기 때문에 이미지의 에지가 선명하지만, 이미지의 에지를 담당하는 광은 안구 운동의 시야 안으로 들어가지 않기 때문에 시야로부터

벗어나 볼 수가 없다. 이에 반해, 다양한 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치에서 사용자는 넓은 시야에서 전체 이미지를 볼 수 있다.

- [138] 청구된 발명은 넓은 시야로 인해, 사용자에게 안구 운동의 넓은 시야를 제공하고, 예를 들어 게임 또는 영화에서 흥미로운 존재감을 제공할 수 있다. 고해상도는 사실적인 존재감을 제공할 수 있다. 사용자는 실제 세계와 거의 같은 모든 세부 정보를 볼 수 있다. 증강 현실을 표시하는 장치를 포함하는 안경을 사용하여 영화를 보고, 사용자는 가상 세계에 완전히 몰입 할 수 있다.
- [139] 예시적인 실시 예에 따른 근안 디스플레이 장치는, 고해상도 이미지 및 넓은 시야를 가질 필요가 있는 AR / VR, HUD, HMD 장치 등에 사용될 수 있다. 햇빛을 포함한 밝은 주변 조명에서 증강 현실을 표시하기 위해 제안된 장치를 사용하는 증강 현실 안경은 밝고 선명한 이미지를 제공할 수 있다.
- [140] 본 발명이 일부 예시적인 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명은 이러한 특정 실시 예에 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 반대로, 본 발명은 청구 범위의 본질 및 범위에 포함될 수 있는 모든 대안, 수정 및 등가물을 포함한다고 가정한다. 또한, 본 발명은 청구 중에 청구가 변경 되더라도 청구된 발명의 모든 균등물을 유지한다.

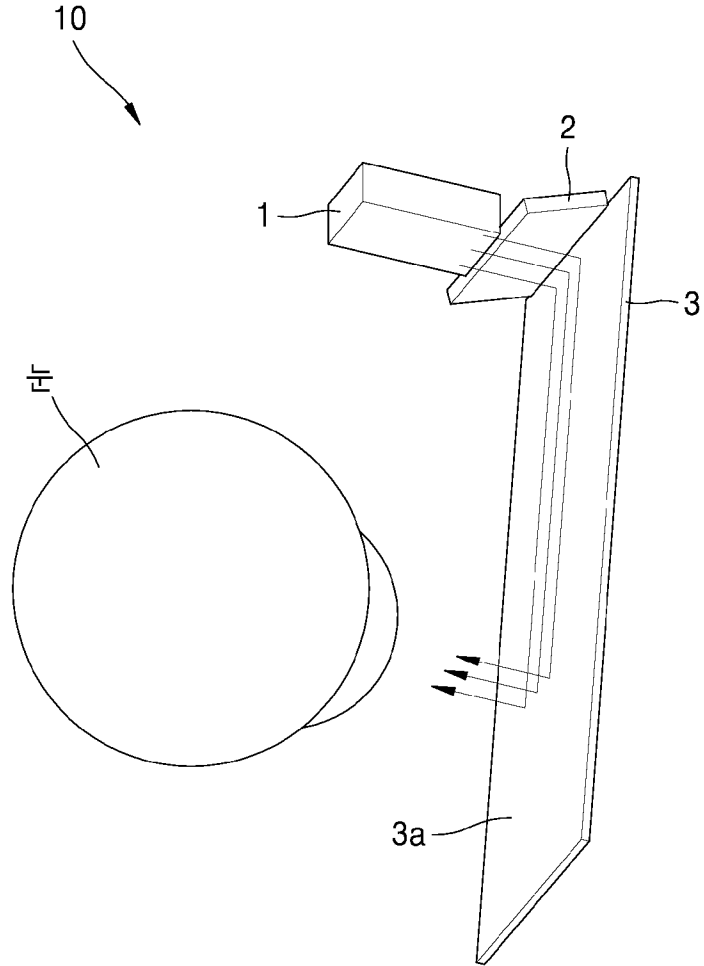
청구범위

- [청구항 1] 영상을 표시하는 투영 시스템;
제1 표면과, 상기 제1 표면에 마주보는 제2 표면을 포함하고, 상기 투영 시스템으로부터의 광이 상기 제 1 표면 또는 제2 표면에 입사하는 제 1 확장 도파관;
상기 제 1 확장 도파관에 구비된 제 1 확장 회절 격자;
상기 제1 확장 도파관에서 나온 광이 입사하는 제2 도파관; 및
상기 제2 도파관에 구비된 제 2 회절 격자;를 포함하고,
상기 제 1 확장 도파관을 출사하는 0차 회절 광이 상기 제 2 도파관에 입사하도록 상기 제 1 확장 회절 격자 및 제 2 회절 격자가 서로에 대해 상이한 평면에 위치된, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 투영 시스템으로부터의 광이 상기 제 1 확장 도파관에 입사하고, 상기 제 1 확장 회절 격자로 입사하는 각도가 상기 제1 확장 도파관의 표면에 대한 법선에 대해 0도 내지 90 도의 범위를 가지는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
제 1 확장 회절 격자의 그레이팅 라인은 상기 투영 시스템으로부터 제 1 확장 회절 격자 상으로의 광의 투영을 따라 배열되는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 확장 도파관의 평면 상으로 상기 투영 시스템의 메인 광 빔의 투영과 상기 제1 확장 회절 격자의 그레이팅 라인 사이의 예각은 (+)30 도 내지 (-)30도의 범위를 포함하는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 확장 회절 격자는 투영 시스템으로부터의 광이 입사하는 상기 제 1 확장 도파관의 제 1 표면에 위치하는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제 1 확장 도파관의 제 2 표면은 미리 코팅을 갖는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 제 2 도파관은 광이 입사되는 제1 영역, 상기 광이 사용자의 눈에 들어가지 않는 제2 영역, 광이 눈의 동공으로 들어가는 제3 영역을 포함하는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 제 2 도파관의 제2 영역에서 회절이 발생하지 않도록 구성된, 근안 디스플레이 장치.

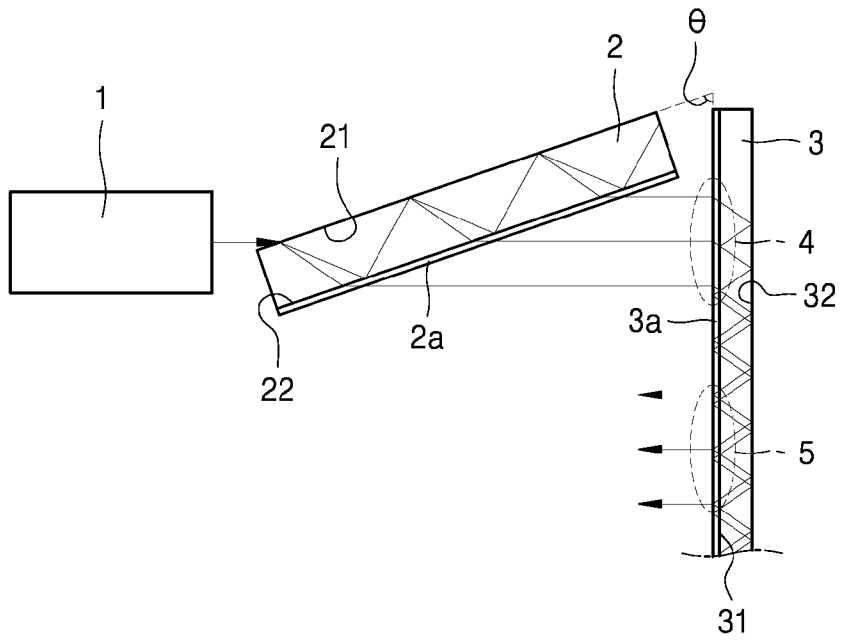
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,
상기 제 2 회절 격자가, 제1 영역의 회절 효율 > 제3 영역의 회절 효율 > 제2 영역의 회절 효율을 가지도록 구성된, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 10] 제 7 항에 있어서,
상기 제2 회절 격자가, 제1 영역의 회절 효율 > 제2 영역의 회절 효율=제3 영역의 회절 효율을 가지도록 구성된, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 11] 제 7 항에 있어서,
상기 제2 회절 격자의 제1 영역은 높은 회절 효율을 가지고, 상기 제2 영역 및 제3 영역은 구배 회절 효율을 가지는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 제 1 확장 도파관과 상기 제 2 도파관은 함께 모놀리식 곡선형 도파관을 구성하는, 근안 디스플레이 장치.
- [청구항 13] 좌안 용 요소와 우안 용 요소를 포함하고,
상기 좌안 용 요소와 우안 용 요소 중 적어도 하나가 투영 시스템, 제1 표면과, 상기 제1 표면에 마주보는 제2 표면을 포함하고, 상기 투영 시스템으로부터의 광이 상기 제 1 표면에 입사하는 제 1 확장 도파관, 상기 제 1 확장 도파관에 구비된 제 1 확장 회절 격자, 상기 확장 도파관으로부터의 광이 입사되는 제2 도파관, 및 상기 제 2 도파관에 구비된 제 2 회절 격자를 포함하고,
상기 제 1 확장 도파관을 출력하는 0차 회절 광이 상기 제 2 도파관에 입사하도록 상기 제 1 확장 회절 격자 및 제 2 회절 격자가 서로에 대해 상이한 평면에 위치된, 증강 현실 안경.
- [청구항 14] 투영 시스템으로부터의 광이 제 1 확장 회절 격자에 입사하는 단계;
상기 제 1 확장 회절 격자에 입사하는 각각의 광의 회절이 (-1)차 회절, 0차 회절 및 (+1)차 회절을 형성하는 단계;
상기 0차 회절 광이 제 1 확장 도파관을 출력하고 제 2 도파관으로 입력하는 단계;
내부 전반사로 인해 상기 제 1 확장 도파관에서 (-1)차 회절 광 및 (+1)차 회절 광이 확장하며, 제1 확장 회절 격자로 돌아가서 서로 일치하지 않는 다른 지점에 입사하며,
상기 (-1)차 회절 광과 상기 (+1)차 회절 광이 각각 새로운 (-1)차 회절, 새로운 0차 회절, 새로운 (+1)차 회절을 형성하는 단계;를 포함하는 근안 디스플레이 장치의 동작 방법.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 제 2 도파관에 입사한 각각의 0차 회절 광은 상기 제 2 도파관을 통해 제 2 회절 격자를 통과하고, 상기 제 2 회절 격자에 입사하는 각각의 광선의 회절은 (-1)차 회절, 0차 회절 및 (+1)차 회절을 형성하고, (+1)차 회절은 눈을 향하는 제 2 도파관의 면과 반대 면으로부터 반사되고, 제 2

회절 격자로 다시 입사하는, 근안 디스플레이 장치의 동작 방법.

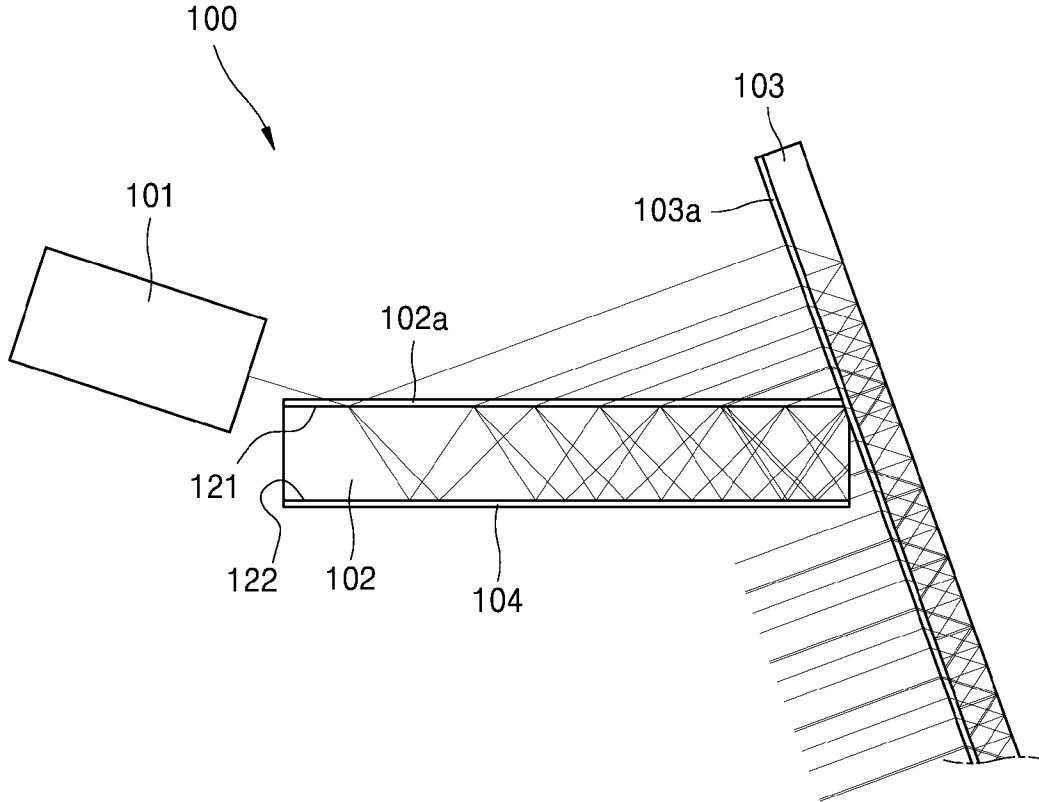
[도1]



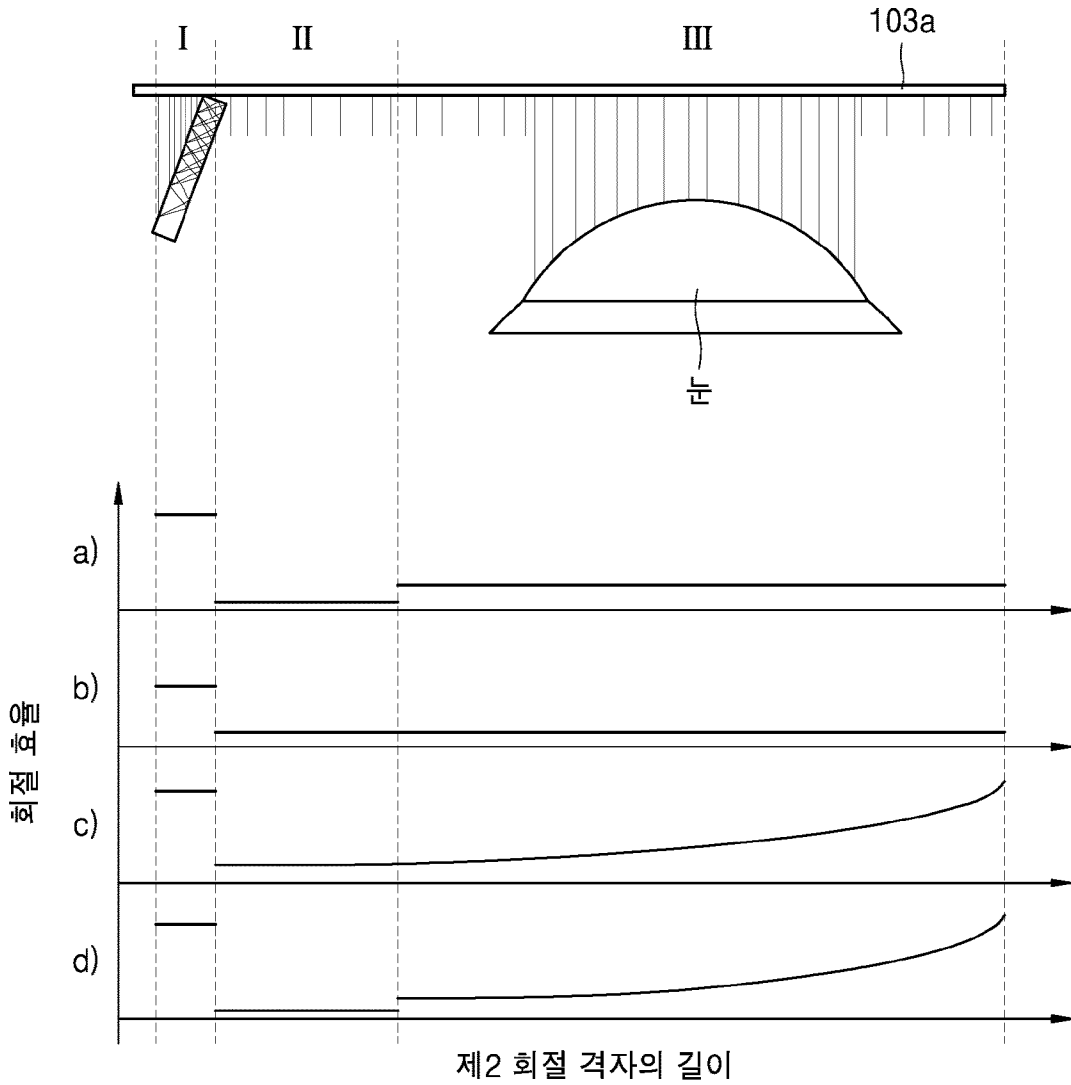
[도2]



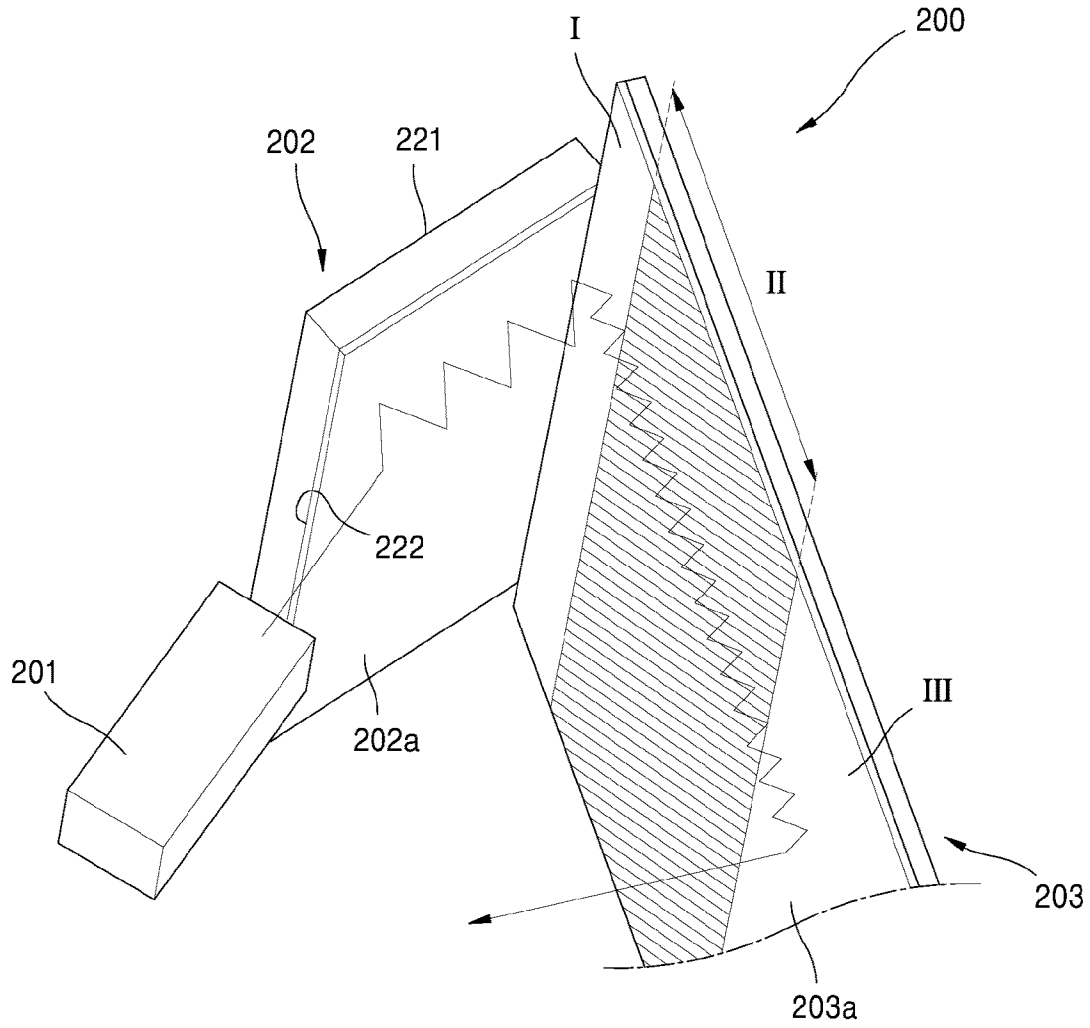
[도3]



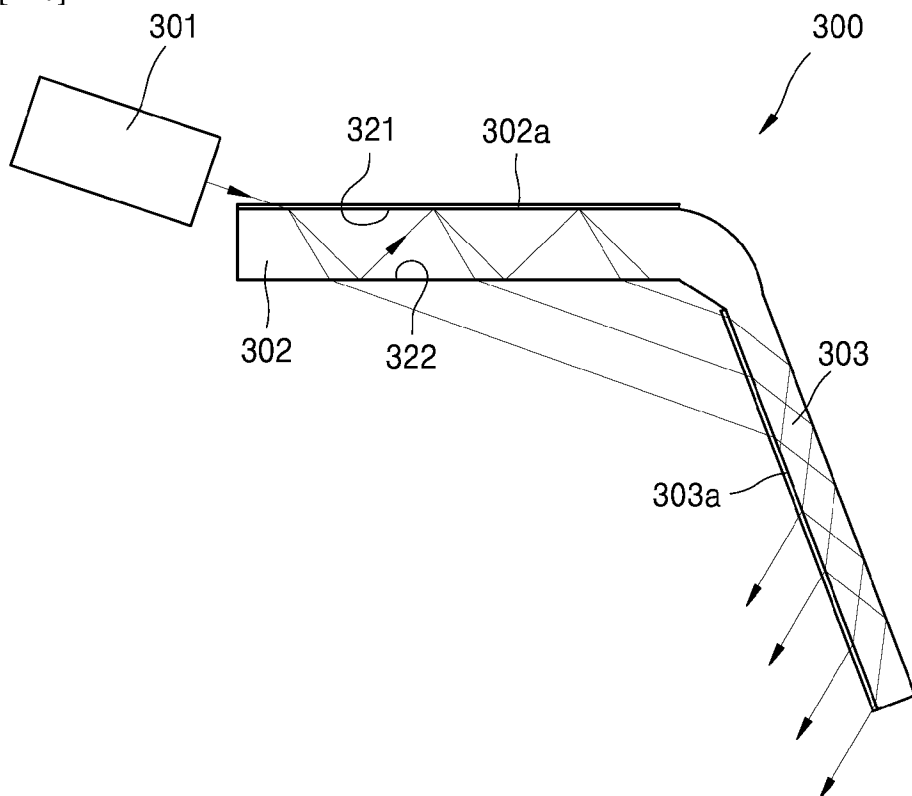
[도4]



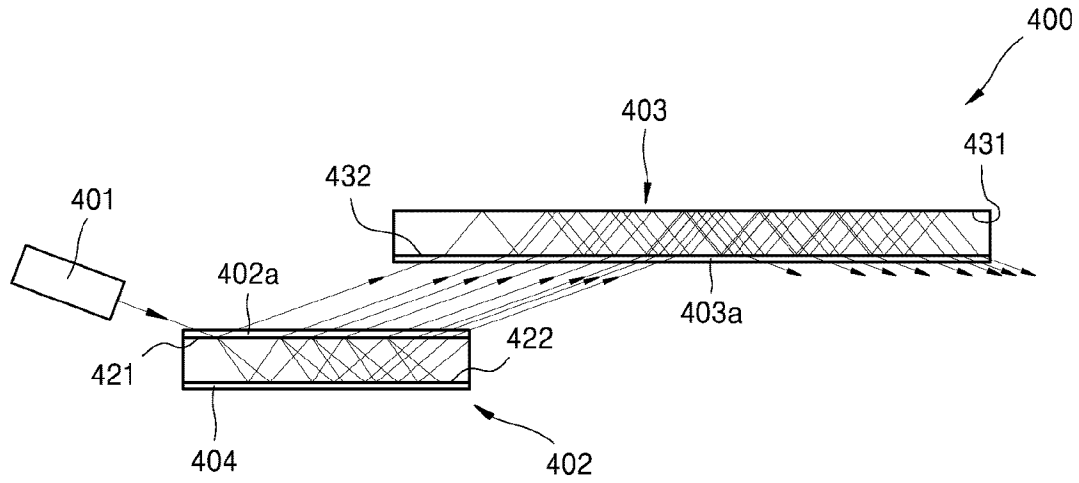
[도5]



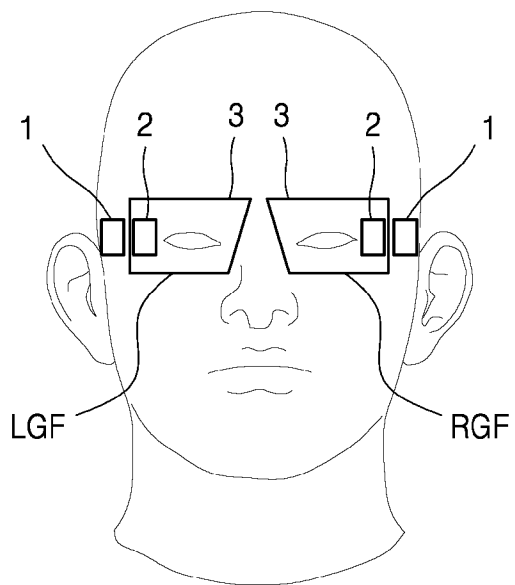
[도6]



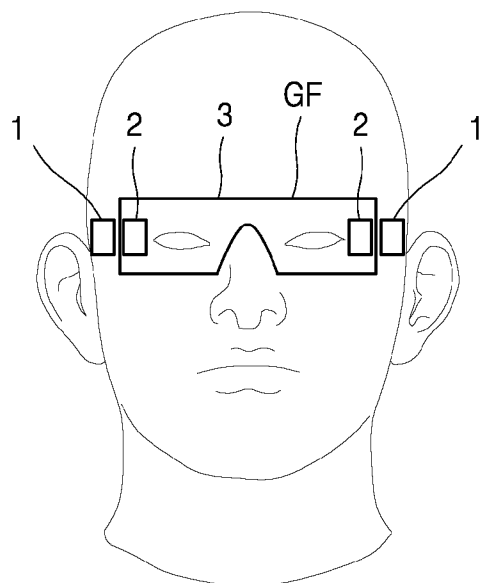
[도7]



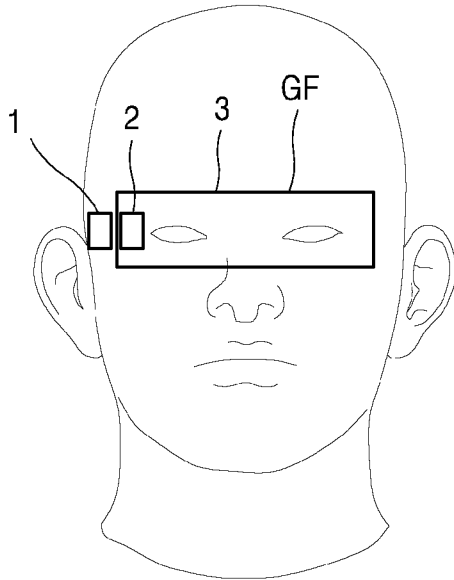
[도8a]



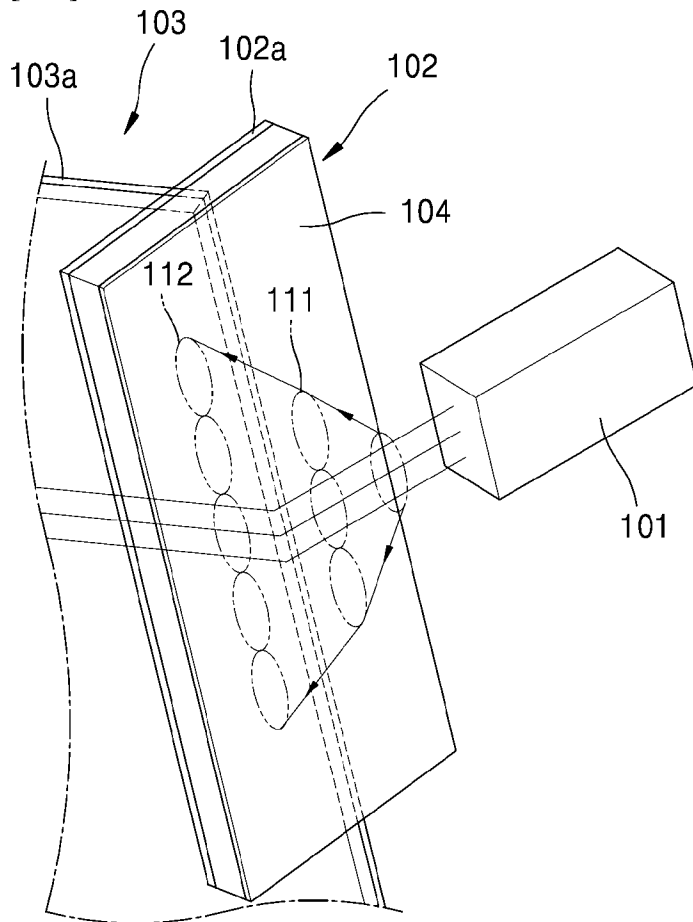
[도8b]



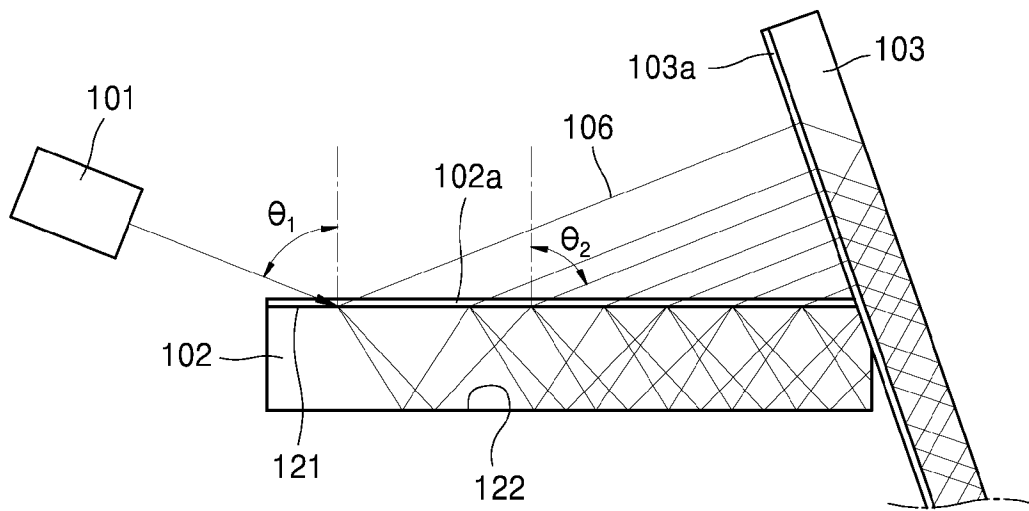
[도8c]



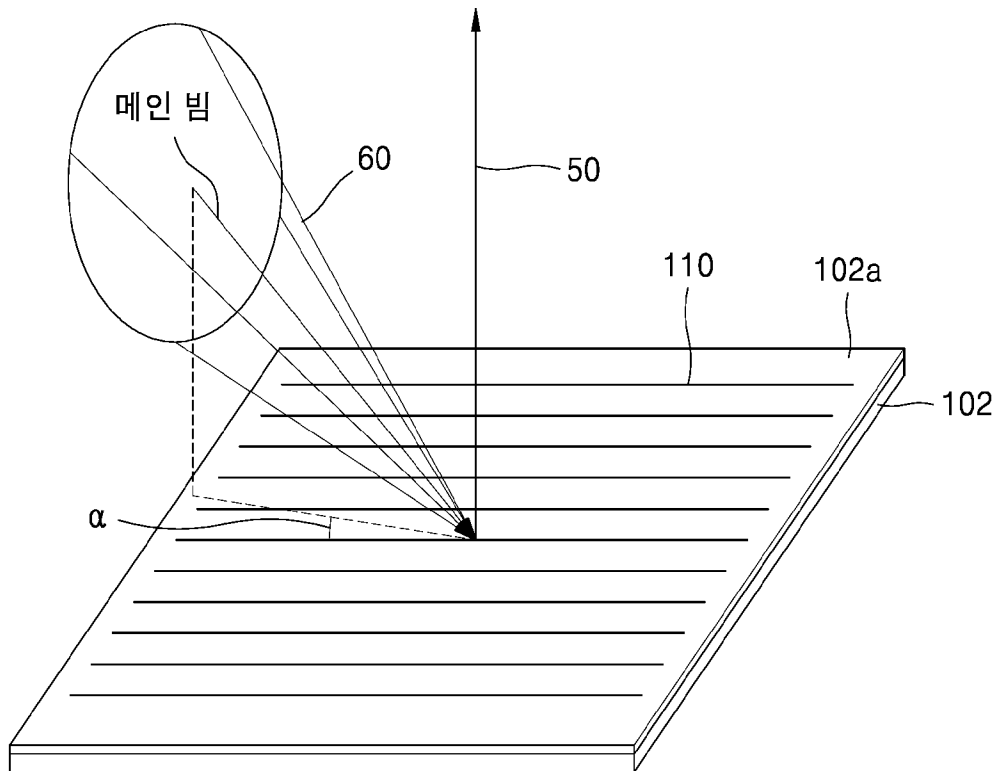
[도9]



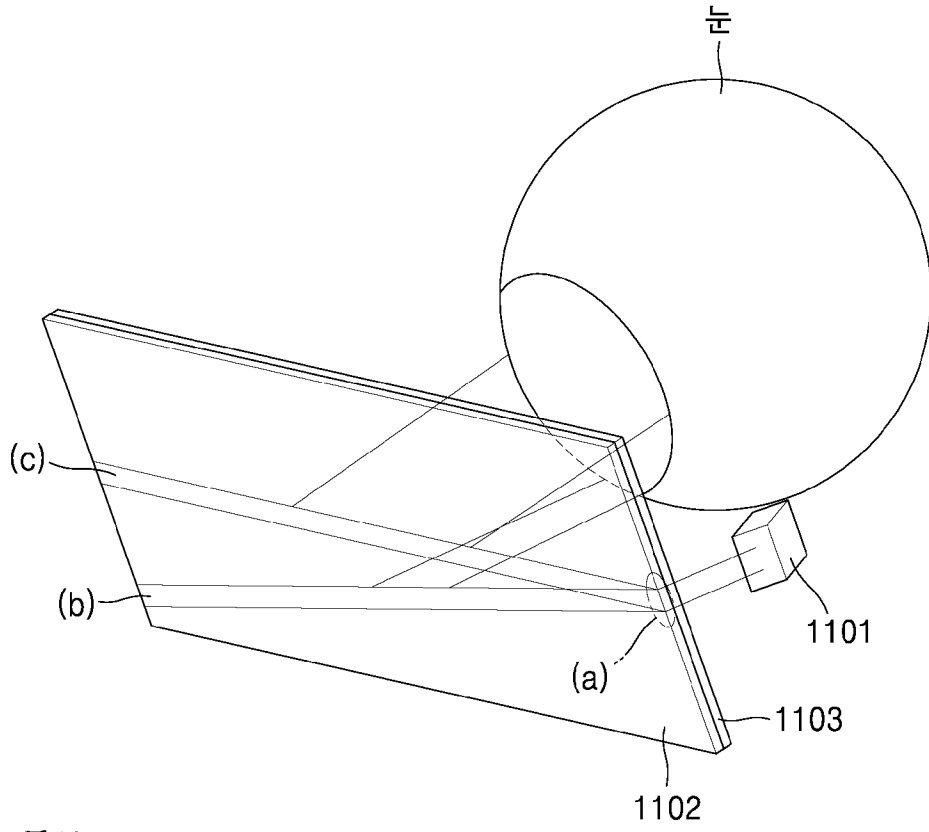
[도10]



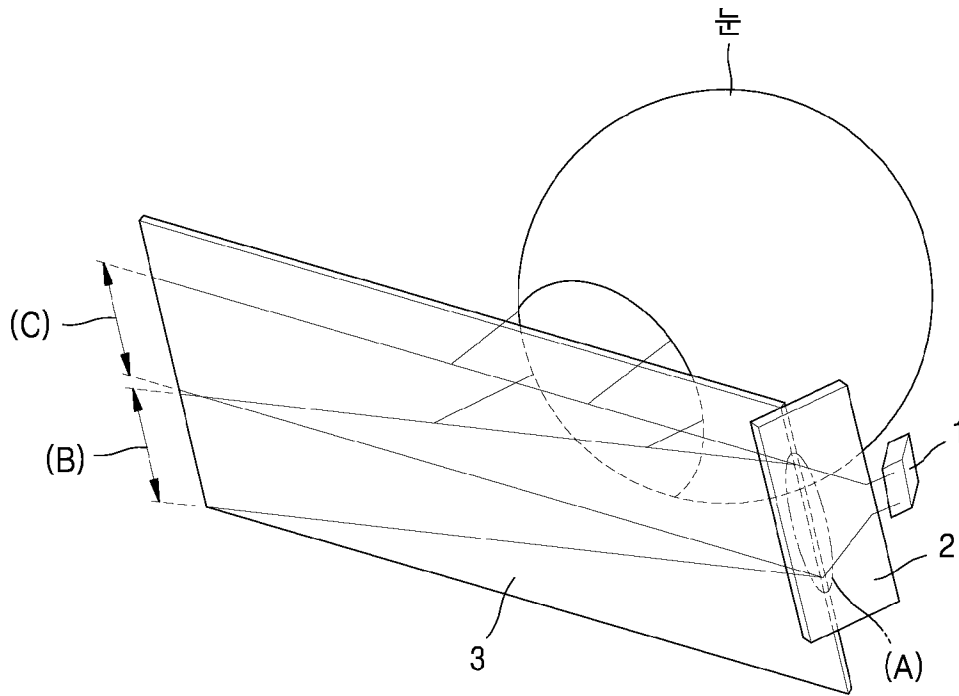
[도11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/007852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G02B 27/01(2006.01)i; G02B 1/10(2006.01)i; G02B 5/18(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; G02B 27/02; G02B 27/14; G02B 27/44; G09G 5/00; H04N 5/64; G02B 1/10; G02B 5/18		
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: 근안 디스플레이(near-eye-display, NED), 도파관(waveguide), 회절 격자 (diffractive grating), 각도(angle)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 10295824 B2 (ROCKWELL COLLINS, INC.) 21 May 2019. See columns 4-7, claims 1-2 and figures 1-2.	1,3-11
Y		2,12-13
A		14-15
Y	US 8472119 B1 (KELLY, Daniel G.) 25 June 2013. See column 4, lines 13-15, column 7, lines 1-4, claim 8 and figures 2-7.	2,12-13
A	KR 10-2012-0014597 A (NOKIA CORPORATION) 17 February 2012. See claim 1 and figure 1.	1-15
A	KR 10-2016-0089392 A (CARL ZEISS SMART OPTICS GMBH) 27 July 2016. See claim 1 and figure 2.	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 08 October 2020		Date of mailing of the international search report 08 October 2020
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea 35208		Authorized officer
Facsimile No. +82-42-481-8578		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/007852

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-198392 A (SEIKO EPSON CORP.) 18 October 2012. See claim 1 and figures 1-2.	1-15
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/007852

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	10295824	B2	21 May 2019	EP	3574362	A1	04 December 2019
				US	2019-0243136	A1	08 August 2019
				US	8634139	B1	21 January 2014
				US	8749890	B1	10 June 2014
				US	8903207	B1	02 December 2014
				US	8937772	B1	20 January 2015
				US	9366864	B1	14 June 2016
				US	9507150	B1	29 November 2016
				US	9523852	B1	20 December 2016
				US	9599813	B1	21 March 2017
				US	9674413	B1	06 June 2017
				US	9679367	B1	13 June 2017
				US	9715067	B1	25 July 2017
				US	10705337	B2	07 July 2020
				US	9715110	B1	25 July 2017
				US	2018-0210198	A1	26 July 2018
				US	9977247	B1	22 May 2018
				US	10088675	B1	02 October 2018
				US	10126552	B2	13 November 2018
				US	10247943	B1	02 April 2019
				US	10401620	B1	03 September 2019
				US	10698203	B1	30 June 2020
				US	2018-0088325	A1	29 March 2018
US	2020-0026072	A1	23 January 2020				
US	2020-0192087	A1	18 June 2020				
WO	2018-140198	A1	02 August 2018				

US	8472119	B1	25 June 2013	None			

KR	10-2012-0014597	A	17 February 2012	CN	103026288	B	09 December 2015
				CN	103026288	A	03 April 2013
				EP	2427796	A2	14 March 2012
				US	8194325	B2	05 June 2012
				US	2010-0328794	A1	30 December 2010
				WO	2011-001306	A2	06 January 2011
				WO	2011-001306	A3	11 December 2014
				KR	10-1380105	B1	31 March 2014

KR	10-2016-0089392	A	27 July 2016	CN	105874375	A	17 August 2016
				DE	102013223963	B4	02 July 2015
				DE	102013223963	A1	28 May 2015
				EP	3072006	A1	28 September 2016
				JP	2016-541017	A	28 December 2016
				JP	6466445	B2	06 February 2019
				US	2016-0306171	A1	20 October 2016
				US	10120191	B2	06 November 2018
WO	2015-075206	A1	28 May 2015				

JP	2012-198392	A	18 October 2012	CN	102692706	B	12 August 2015
				CN	104932107	B	24 May 2017
				CN	104932107	A	23 September 2015
				CN	102692706	A	26 September 2012
				JP	5686011	B2	18 March 2015
				US	2016-0116744	A1	28 April 2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/007852

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		US 9261688 B2	16 February 2016
		US 2012-0243102 A1	27 September 2012
		US 10330934 B2	25 June 2019
<hr/>			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
G02B 27/01(2006.01)i, G02B 1/10(2006.01)i, G02B 5/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G02B 27/01; G02B 27/02; G02B 27/14; G02B 27/44; G09G 5/00; H04N 5/64; G02B 1/10; G02B 5/18

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: 근안 디스플레이(near-eye-display, NED), 도파관(waveguide), 회절 격자(diffractive grating), 각도(angle)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 10295824 B2 (ROCKWELL COLLINS, INC.) 2019.05.21 컬럼 4-7, 청구항 1-2 및 도면 1-2 참조.	1,3-11
Y		2,12-13
A		14-15
Y	US 8472119 B1 (DANIEL G. KELLY) 2013.06.25 컬럼 4, 라인 13-15, 컬럼 7, 라인 1-4, 청구항 8 및 도면 2-7 참조.	2,12-13
A	KR 10-2012-0014597 A (노키아 코퍼레이션) 2012.02.17 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-15
A	KR 10-2016-0089392 A (칼 자이스 스마트 옵틱스 게엠베하) 2016.07.27 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-15
A	JP 2012-198392 A (SEIKO EPSON CORP.) 2012.10.18 청구항 1 및 도면 1-2 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
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “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 2020년 10월 08일 (08.10.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 10월 08일 (08.10.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 정종환 전화번호 +82-42-481-5642
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 10295824 B2	2019/05/21	EP 3574362 A1 US 10088675 B1 US 10126552 B2 US 10247943 B1 US 10401620 B1 US 10698203 B1 US 10705337 B2 US 2018-0088325 A1 US 2018-0210198 A1 US 2019-0243136 A1 US 2020-0026072 A1 US 2020-0192087 A1 US 8634139 B1 US 8749890 B1 US 8903207 B1 US 8937772 B1 US 9366864 B1 US 9507150 B1 US 9523852 B1 US 9599813 B1 US 9674413 B1 US 9679367 B1 US 9715067 B1 US 9715110 B1 US 9977247 B1 WO 2018-140198 A1	2019/12/04 2018/10/02 2018/11/13 2019/04/02 2019/09/03 2020/06/30 2020/07/07 2018/03/29 2018/07/26 2019/08/08 2020/01/23 2020/06/18 2014/01/21 2014/06/10 2014/12/02 2015/01/20 2016/06/14 2016/11/29 2016/12/20 2017/03/21 2017/06/06 2017/06/13 2017/07/25 2017/07/25 2018/05/22 2018/08/02
US 8472119 B1	2013/06/25	없음	
KR 10-2012-0014597 A	2012/02/17	CN 103026288 A CN 103026288 B EP 2427796 A2 KR 10-1380105 B1 US 2010-0328794 A1 US 8194325 B2 WO 2011-001306 A2 WO 2011-001306 A3	2013/04/03 2015/12/09 2012/03/14 2014/03/31 2010/12/30 2012/06/05 2011/01/06 2014/12/11
KR 10-2016-0089392 A	2016/07/27	CN 105874375 A DE 102013223963 A1 DE 102013223963 B4 EP 3072006 A1 JP 2016-541017 A JP 6466445 B2 US 10120191 B2 US 2016-0306171 A1 WO 2015-075206 A1	2016/08/17 2015/05/28 2015/07/02 2016/09/28 2016/12/28 2019/02/06 2018/11/06 2016/10/20 2015/05/28
JP 2012-198392 A	2012/10/18	CN 102692706 A	2012/09/26

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

CN 102692706 B	2015/08/12
CN 104932107 A	2015/09/23
CN 104932107 B	2017/05/24
JP 5686011 B2	2015/03/18
US 10330934 B2	2019/06/25
US 2012-0243102 A1	2012/09/27
US 2016-0116744 A1	2016/04/28
US 9261688 B2	2016/02/16