

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 8월 29일 (29.08.2019)



(10) 국제공개번호

WO 2019/164241 A1

(51) 국제특허분류:

G02B 27/01 (2006.01)

G02B 27/02 (2006.01)

H04N 13/305 (2018.01)

G02B 27/30 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/002036

(22) 국제출원일:

2019년 2월 20일 (20.02.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0020751 2018년 2월 21일 (21.02.2018) KR

(71) 출원인: 서울대학교산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로1, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이승재 (LEE, Seung Jae); 12451 경기도 가평군 청평면 골안길 7-28, 105동 803호, Gyeonggi-do (KR).

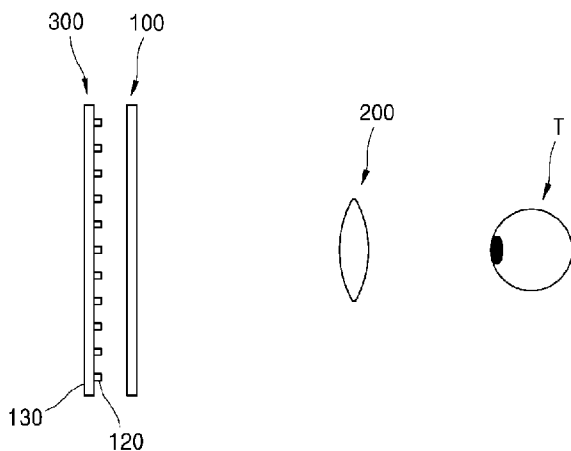
조영진 (CHO, Young Jin); 04587 서울시 중구 청구로 64, 106동 901호, Seoul (KR). 유동헌 (YOO, Dong Heon); 35426 대전시 서구 원내노길 40-5, Daejeon (KR). 조재범 (CHO, Jac Bum); 14238 경기도 광명시 디지털로 63, 1216동 803호, Gyeonggi-do (KR). 이덕호 (LEE, Duk Ho); 13151 경기도 성남시 중원구 산성대로552번길 15, 109동 701호, Gyeonggi-do (KR). 이병호 (LEE, Byoung Ho); 06578 서울시 서초구 반포대로39길 64-6, 301호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 리앤목 특허법인 (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,

(54) Title: NEAR-EYE DISPLAY DEVICE

(54) 발명의 명칭: 접안 디스플레이 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a near-eye display device and, more specifically, to a near-eye display device comprising: a display module for reproducing a given image; a lens module located in front of the display module so as to be interposed between a user's eye and the display module; and a backlight module located behind the display module and providing light to the display module, wherein: the display module induces a convergence response of a user's eye so as to allow the image to have a predetermined convergence length; the lens module induces a focus response of a user's eye so as to allow the image reproduced by the display module to have a variable focal length within a predetermined range; and when the image reproduced by the display module has a specific focal length value provided by the lens module, the backlight module is operated to provide light to the display module, whereby the image reproduced by the display module is incident to a user's eye while having a specific focal length.

(57) 요약서: 본 발명은 접안 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 소정의 영상을 재현하는 디스플레이 모듈; 상기 디스플레이 모듈의 전방에 위치하여 사용자의 눈과 디스플레이 모듈 사이에 배치되는 렌즈 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈의 후방에 위치하며 상기 디스플레이 모듈에 광을 제공하는 백라이트 모듈; 을 포함하며, 상기 디스플레이 모듈은, 사용자의 눈에 수렴 반응을 유도하여 상기 영상이 소정의 수렴 거리를 갖도록 하며, 상기 렌즈 모듈은, 사용자의 눈에 초점 반응을 유도하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 초점 거리를 소정의 범위 내에서 가변시키며, 상기 백라이트 모듈은, 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈에 의해서 특정 값의 초점 거리를 가질 때 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공하도록 작동하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 특정한 초점 거리를 가지며 사용자의 눈에 입사하도록 구성되는 접안 디스플레이 장치에 관한 것이다.

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, 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 역
내 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), 유
럽 (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))

명세서

발명의 명칭: 접안 디스플레이 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 접안 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 소정의 영상을 재현하는 디스플레이 모듈; 상기 디스플레이 모듈의 전방에 위치하여 사용자의 눈과 디스플레이 모듈 사이에 배치되는 렌즈 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈의 후방에 위치하며 상기 디스플레이 모듈에 광을 제공하는 백라이트 모듈;을 포함하며, 상기 디스플레이 모듈은, 사용자의 눈에 수렴 반응을 유도하여 상기 영상이 소정의 수렴 거리를 갖도록 하며, 상기 렌즈 모듈은, 사용자의 눈에 초점 반응을 유도하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 초점 거리를 소정의 범위 내에서 가변시키며, 상기 백라이트 모듈은, 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈에 의해서 특정 값의 초점 거리를 가질 때 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공하도록 작동하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 특정한 초점 거리를 가지며 사용자의 눈에 입사하도록 구성되는 접안 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적인 양안식 접안 디스플레이는 확대 광학계를 통해 일반 디스플레이 패널의 가상 이미지(virtual image)를 사용자에게 멀리 떨어진 위치에 맺히게 하는 방식을 이용한다. 양안에 보여주는 가상 이미지에 원하는 깊이에 따라 적절한 시차를 주어 사용자에게 수렴 반응을 유도한다. 반면, 단안에 들어오는 각각의 가상 이미지는 2차원 영상이며 깊이 방향 정보를 가지고 있지 않기 때문에 사용자의 초점 반응은 유도할 수 없다. 따라서 양안 시차를 사용하는 일반 양안식 접안 디스플레이는 초점-수렴 거리 불일치를 유발한다.
- [3] 수렴 반응은 사용자의 양 눈이 바라보는 방향이 모이는 각도에 대응되며, 초점 반응은 사용자의 각 눈의 수정체 두께에 대응된다. 이 두 반응은 사용자가 바라보는 물체의 위치 및 깊이에 따라 무의식적으로 일어나며, 서로 연관되어 있어 가역적으로 서로에게 영향을 미친다. 수렴 반응에 따라 느껴지는 깊이에 수정체의 두께가 조절되기도 하며, 초점 반응에 따라 느껴지는 깊이에 양 눈의 각도가 조절되기도 한다. 따라서 이 두 반응이 유도되는 깊이가 일치하지 않을 경우, 사용자의 수렴 및 초점이 계속해서 바뀌는 초점-수렴 불일치가 발생한다.
- [4] 도 1을 참조하여 초점-수렴 불일치를 설명하면, 이하와 같다. 안구의 수정체가 조절하는 초점 거리(M)는 영상이 형성되는 화면에 맞춰져 있다. 그러나, 양안시차로 인해 양안이 물체를 바라보는 각도는 화면과 동떨어진 거리에서 형성이 되어 수렴 거리(N)가 상기 초점 거리(M)과 불일치하게 된다. 실제 사물을 눈으로 바라볼 때는 이러한 초점-수렴거리가 불일치하는 일은 없다. 양안시차는 기술 특성상 이러한 초점-수렴거리의 불일치가 발생할 수밖에 없기 때문에, 눈의

피로감이 가장 큰 원인으로 작용한다고 보고 이에 대한 많은 연구가 진행되고 있다.

- [5] 초점-수렴 불일치를 해결하기 위해, 가상 이미지의 깊이를 변조 가능한 가변 초점 접안 디스플레이가 제안된바 있다. 가장 대표적인 방법으로 확대 광학계에 가변 초점 렌즈를 더하여, 물리적인 가상 이미지의 깊이를 변조하는 방식이 있다. 사용자의 시점에 따라 알맞은 깊이에 가상 이미지를 띄워주어 초점-수렴 불일치를 최소화 하는 것이 위 기술의 특징이다.
- [6] 가변 초점 접안 디스플레이의 경우 여전히 2차원 영상을 보여주는 것이기 때문에 완전한 초점 반응 유도가 어렵고, 사용자의 시점을 정확히 추적해야 한다는 기술적 어려움이 있다. 이를 보완하기 위해 여러 깊이의 영상을 적절히 시간적으로 분할하여 한번에 보여주는 방식을 활용할 수도 있는데, 이는 해상도와 프레임 저하를 불러온다. 현재 사용되는 일반적인 디스플레이의 경우 60~240Hz 속도로 구동한다는 것을 고려하면, 관련 기술은 60Hz 기준 최대 4개의 깊이만을 한 프레임 내에 표현할 수 있다. 그러나 사용자의 넓은 초점 범위를 고려했을 때, 4개의 깊이는 초점-수렴 불일치를 해결하기에 부족하다. 이미지 프로세싱을 통해 깊이 표현 범위를 1개의 깊이당 0.6 디오퍼터(최대 약 2.4 디오퍼터)까지 가질 수 있으나, 이 경우 해상도가 저하되는 문제점을 갖는다.
- [7] 따라서, 종래와 다른 방식으로 초점-수렴 불일치를 해결할 수 있는 접안 디스플레이 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 초점-수렴 불일치를 해결하는 접안 디스플레이 장치를 제공하는 데 목적이 있다. 구체적으로는, 소정의 영상을 재현하는 디스플레이 모듈; 상기 디스플레이 모듈의 전방에 위치하여 사용자의 눈과 디스플레이 모듈 사이에 배치되는 렌즈 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈의 후방에 위치하며 상기 디스플레이 모듈에 광을 제공하는 백라이트 모듈; 을 포함하며, 상기 디스플레이 모듈은, 사용자의 눈에 수렴 반응을 유도하여 상기 영상이 소정의 수렴 거리를 갖도록 하며, 상기 렌즈 모듈은, 사용자의 눈에 초점 반응을 유도하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 초점 거리를 소정의 범위 내에서 가변시키며, 상기 백라이트 모듈은, 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈에 의해서 특정 값의 초점 거리를 가질 때 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공하도록 작동하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 특정한 초점 거리를 가지며 사용자의 눈에 입사하도록 구성되는 접안 디스플레이 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치는, 접안 디스플레이

장치로서, 소정의 영상을 재현하는 디스플레이 모듈; 상기 디스플레이 모듈의 전방에 위치하여 사용자의 눈과 디스플레이 모듈 사이에 배치되는 렌즈 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈의 후방에 위치하며 상기 디스플레이 모듈에 광을 제공하는 백라이트 모듈; 을 포함하며,

- [10] 상기 디스플레이 모듈은, 사용자의 눈에 수렴 반응을 유도하여 상기 영상이 소정의 수렴 거리를 갖도록 하며, 상기 렌즈 모듈은, 사용자의 눈에 초점 반응을 유도하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 초점 거리를 소정의 범위 내에서 가변시키며, 상기 백라이트 모듈은, 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈에 의해서 특정 값의 초점 거리를 가질 때 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공하도록 작동하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 특정한 초점 거리를 가지며 사용자의 눈에 입사하도록 한다.
- [11] 바람직하게는, 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상은 영상 데이터와 깊이 거리 데이터를 가지며, 상기 백라이트 모듈은, 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 깊이 거리와, 상기 렌즈 모듈에 의한 초점 거리가 일치할 때 광을 제공하여, 초점-수렴 거리가 일치하도록 한다.
- [12] 바람직하게는, 상기 백라이트 모듈은, 복수 개의 발광 소자, 및 상기 발광 소자의 작동을 제어하는 제어 장치를 포함한다.
- [13] 바람직하게는, 상기 발광 소자는, 상기 디스플레이 모듈의 후방에 소정의 어레이를 가지며 배열되고, 상기 제어 장치는, 상기 각각의 발광 소자가 이진 구동(on/off)하도록 제어한다.
- [14] 바람직하게는, 상기 제어 장치는, 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 수렴 거리와, 상기 렌즈 모듈에 의한 상기 영상의 초점 거리가 일치할 때 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공한다.
- [15] 바람직하게는, 상기 백라이트 모듈은, 복수 개의 광원부, 및 상기 광원부에서 생성되는 광을 반사시켜서 반사광을 생성하는 미러 모듈을 포함하며, 상기 미러 모듈은 미러부, 및 상기 미러부의 각도를 가변시키는 제어부를 포함하여, 상기 반사광이 선택적으로 상기 디스플레이 모듈에 입사하도록 한다.
- [16] 바람직하게는, 상기 제어부는, 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상의 수렴 거리와, 상기 렌즈 모듈에 의한 상기 영상의 초점 거리가 일치할 때, 상기 미러부에 의해서 반사된 반사광이 상기 디스플레이 모듈로 입사하도록 한다.
- [17] 바람직하게는, 상기 백라이트 모듈은, 상기 광원부와 상기 미러 모듈 사이에 배치되며 상기 광원부에서 생성된 광이 소정의 면적을 가지며 상기 미러 모듈에 입사하도록 하는 콜리메이팅 렌즈를 더 포함한다.
- [18] 바람직하게는, 상기 백라이트 모듈은, 상기 미러 모듈과 상기 디스플레이 모듈 사이에 배치되며 상기 미러 모듈에서 반사된 반사 광이 소정의 면적을 가지며 상기 디스플레이 모듈에 입사하도록 하는 광학 모듈을 더 포함한다.
- [19] 바람직하게는, 상기 렌즈 모듈은, 상기 디스플레이 모듈에서 생성되는 영상의

초점 거리를 소정 범위 내에서 선형적으로 증감시키는 가변 초점 렌즈로 구성된다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈에 의해서 특정 값의 초점 거리를 가질 때 백라이트 모듈이 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공한다. 따라서, 디스플레이 모듈에서 생성된 영상이 특정한 초점 거리를 가진 상태로 사용자의 눈에 입사하도록 할 수 있다. 아울러, 상기 렌즈 모듈이 그 외의 초점 거리를 가질 때에는 상기 디스플레이 모듈에 대해 광이 제공되지 않도록 하여 상기 영상이 사용자의 눈에 입사하지 않도록 한다.
- [21] 따라서, 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 수렴 거리와 초점 거리가 일치하도록 유도할 수 있다. 즉, 디스플레이 모듈에 의해 유도되는 수렴 거리와, 렌즈 모듈에 의해 유도되는 초점 거리가 서로 일치할 때, 상기 백라이트 모듈이 작동한다. 따라서, 초점-수렴 거리가 일치하도록 할 수 있다. 따라서, 종래의 접안 디스플레이 장치의 문제점인, 초점-수렴 불일치를 해소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 초점-수렴 불일치 현상을 나타낸 개념도이다.
- [23] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- [24] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- [25] 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치의 작동례를 나타낸 그림이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 본 발명은 접안 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 소정의 영상을 재현하는 디스플레이 모듈; 상기 디스플레이 모듈의 전방에 위치하여 사용자의 눈과 디스플레이 모듈 사이에 배치되는 렌즈 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈의 후방에 위치하며 상기 디스플레이 모듈에 광을 제공하는 백라이트 모듈;을 포함하며, 상기 디스플레이 모듈은, 사용자의 눈에 수렴 반응을 유도하여 상기 영상이 소정의 수렴 거리를 갖도록 하며, 상기 렌즈 모듈은, 사용자의 눈에 초점 반응을 유도하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 초점 거리를 소정의 범위 내에서 가변시키며, 상기 백라이트 모듈은, 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈에 의해서 특정 값의 초점 거리를 가질 때 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공하도록 작동하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 특정한 초점 거리를 가지며 사용자의 눈에 입사하도록 구성되는 접안 디스플레이 장치에 관한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.
- [28] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- [29] 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 디스플레이 모듈(100), 렌즈 모듈(200), 및 백라이트 모듈(300)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [30] 디스플레이 모듈(100)은 소정의 영상을 재현하는 장치이다. 상기 디스플레이 모듈(100)은, 사용자의 눈에 수렴 반응을 유도한다. 따라서, 디스플레이 모듈(100)에서 재현된 영상은 소정의 수렴 거리를 가지며 사용자의 눈(T)에 맺힌다.
- [31] 수렴 반응을 유도하는 장치 및 작동 방법에는 종래의 기술이 적용될 수 있다. 수렴 반응을 유도하는 디스플레이 모듈(100)의 장치 및 작동 방법은 실시 형태마다 상이할 수 있으며, 특정한 방법 및 장치에 한정하지 않는다.
- [32] 예컨대, 디스플레이 모듈(100)은 사용자의 양안에 서로 다른 영상을 제공함으로써 수렴 반응을 유도할 수 있다.
- [33] 예컨대, 3D 안경을 사용하는 경우, 스크린에 프로젝션 되는 영상을 분리하고, 좌안 및 우안에 각각 상이한 색의 영상을 제공하여 양안 시차 및 수렴 반응을 유도할 수 있다.
- [34] 다른 예로, HMD의 경우, 디스플레이 채널을 둘로 분할하여, 양안에 서로 다른 영상을 보여주는 형태로 양안 시차 및 수렴 반응을 유도할 수 있다.
- [35]
- [36] 렌즈 모듈(200)은, 상기 디스플레이 모듈(100)의 전방에 위치한다. 따라서, 렌즈 모듈(200)은 사용자의 눈(T)과 디스플레이 모듈(100) 사이에 배치된다.
- [37] 상기 렌즈 모듈(200)은, 사용자의 눈(T)에 초점 반응을 유도한다. 따라서, 디스플레이 모듈(100)에서 재현된 영상이 소정의 초점 거리를 가지며 사용자의 눈(T)에 맺히도록 한다.
- [38] 렌즈 모듈(200)은, 사용자의 눈(T)의 초점 거리를 소정의 범위 내에서 가변시킬 수 있다.
- [39] 일 실시예에 의하면, 상기 렌즈 모듈(200)은 가변 초점 렌즈로 구성될 수 있다. 따라서, 렌즈 모듈(200)은 사용자의 눈(T)의 초점 거리를 소정의 깊이 범위 내에서 선형적으로 증감시킬 수 있다.
- [40] 이때, 상기 가변 초점 렌즈는 상기 소정의 깊이 범위를 1 초에 60 회 스위칭할 수 있다. 여기서, 1/60 초는 1 프레임이라고 할 수 있다. 따라서, 가변 초점 렌즈에 의한 초점 거리는 1 프레임 동안 소정의 깊이 범위를 1 회 왕복하며, 또한 1 초 동안 상기 소정의 깊이 범위를 60 회 왕복할 수 있다.
- [41] 예를 들면, 가변 초점 렌즈의 초점거리가 50 mm 부터 출발하여 1/120 초 동안

120 mm 까지 선형적으로 증가하고, 다시 1/120 초 동안 50 mm 로 돌아올 수 있다. 이때, 가변 초점 렌즈에 의해서 맺히는 디스플레이 모듈(100)의 허상은 ∞ m ~ 8.5 cm 범위 내에서 스윙될 수 있다. 상기 1/60 초는 시청자가 관측하는 1 프레임에 해당하는 시간이므로, 사용자는 이 사이에 띄워지는 영상들을 시간적으로 합쳐진 하나의 이미지로 인지할 수 있다.

[42] 가변 초점 렌즈는, 상기와 같이 초점 거리를 가변하도록 임의의 구성을 가질 수 있다. 예컨대, 렌즈의 위치가 선형적으로 가변하거나, 또는 두께가 가변하거나, 또는 복수 개의 렌즈가 구비되고 렌즈 간의 거리가 가변하는 구성 등을 가질 수 있다.

[43] 다만, 이러한 예에 한정하지 아니하며, 특정 광학계나 물리적 시스템이 상기 역할을 수행할 수 있을 경우, 상기 형태를 대체할 수 있다. 아울러, 가변 초점 렌즈는 화각(field of view), 시청 영역(eye-box) 등을 위해 다른 가변 초점 광학계로 대체될 수 있다. 예를 들어 릴레이 광학계 내에 가변 초점렌즈를 위치시키는 방식이 있을 수 있다.

[44]

[45] 백라이트 모듈(300)은, 상기 디스플레이 모듈(100)의 후방에 위치하며 상기 디스플레이 모듈(100)에 광을 제공한다.

[46] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치의 백라이트 모듈(300)의 구조를 나타낸 도면이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치의 백라이트 모듈(300)은, 소정의 PCB(310)와, 상기 PCB(310) 상에 실장되는 복수 개의 발광 소자(320)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 발광 소자(320)의 작동을 제어하는 제어 장치(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다.

[47] PCB(310)는 디스플레이 모듈(100)의 후방에 위치하며, 상기 발광 소자(320)는 상기 PCB(310) 상에 실장되어 상기 디스플레이 모듈(100)을 향해 광을 조사할 수 있다. 발광 소자(320)는 PCB(310) 상에 복수 개 실장되되 소정의 어레이 형태를 갖고 배치될 수 있다. 즉, 발광 소자(320)는 소정의 단위 면적당 소정의 개수가 배열될 수 있으며, 예컨대 1 픽셀 당 하나의 발광 소자(320)가 배치될 수 있다.

[48] 상기 제어 장치는, 상기 각각의 발광 소자(320)가 이진 구동(on/off)하도록 제어한다. 따라서, 제어 장치는 각각의 발광 소자(320)가 on/off 되도록 할 수 있다.

[49] 따라서, 특정 픽셀에 위치한 발광 소자(320)가 off 될 경우에는, 상기 발광 소자(320)의 위치에 대응하는 지점에 위치하는 디스플레이 모듈(100)의 일 픽셀의 영상은 사용자의 눈(T)에 입사하지 않는다. 아울러, 특정 위치에 위치한 발광 소자(320)가 on 될 경우에는, 상기 발광 소자(320)의 위치에 대응하는 지점에 위치하는 디스플레이 모듈(100)의 일 픽셀의 영상은 사용자의 눈(T)에 입사하게 된다.

[50] 또한, 상기 제어 장치는, 각각의 발광 소자(320)가 특정 시점에 on/off 되도록 할 수 있다. 즉, 디스플레이 모듈(100)의 영상은 발광 소자(320)가 on 되는 시점에는

사용자의 눈(T)에 입사하며, 발광 소자(320)가 off 되는 시점에는 사용자의 눈(T)에 입사하지 않게 된다.

- [51] 바람직하게는, 제어 장치에 의한 발광 소자(320)의 이진 구동 속도는 60 Hz 이상의 속도를 가질 수 있다. 즉, 1 프레임 동안 여러 번의 on/off 가 가능하며, on/off 작동에 의한 공간 변조를 할 수 있다. 예컨대, 백라이트 모듈(300)의 공간 변조 반응 속도를 1/6000 초(6000 Hz)라고 가정할 경우, 각각의 발광 소자(320)에 의한 공간 변조는 1 프레임 당 100 회 이루어질 수 있다.
- [52] 즉, 앞서 설명한 바와 같이, 렌즈 모듈(200)은 사용자의 눈(T)의 초점 거리를 소정의 깊이 범위 내에서 선형적으로 증감시키는 가변 초점 렌즈로 구성되며, 일 예로 가변 초점 렌즈에 의한 초점 거리는 1 프레임 동안 소정의 깊이 범위를 1 회 왕복할 수 있다. 아울러, 백라이트 모듈(300)은 디스플레이 모듈(100)의 영상이 상기 가변 초점 렌즈에 의해서 특정한 초점 거리를 가질 때 광을 제공함으로써, 디스플레이 모듈(100)에서 생성된 영상이 특정한 초점 거리를 가지며 사용자의 눈(T)에 입사하도록 할 수 있다. 이때, 백라이트 모듈(300)이 광을 제공하는 시점은 가변 초점 렌즈에 의한 초점 거리와 디스플레이 모듈(100)의 수렴 거리가 일치하는 시점이 되도록 할 수 있다. 따라서, 초점 거리와 수렴 거리가 서로 일치하는 영상이 사용자에게 제공될 수 있다. 즉, 수렴 거리와 초점 거리의 불일치가 해소될 수 있다.
- [53] 바람직하게는, 상기 제어 장치에 의해서, 상기 렌즈 모듈(200)의 작동과 상기 발광 소자(320)의 작동이 서로 동기화될 수 있다. 일 예로, 상기 제어 장치는, 상기 디스플레이 모듈(100)에서 재현되는 영상에 의한 수렴 거리와, 상기 렌즈 모듈(200)에 의한 상기 영상의 초점 거리가 일치할 때 상기 디스플레이 모듈(100)에 대해서 광을 제공하도록 작동할 수 있다.
- [54] 예컨대, 디스플레이 모듈(100)에서 재현되는 영상은 소정의 이미지 데이터와 수렴 거리 데이터를 가질 수 있다. 따라서, 상기 제어 장치는 상기 디스플레이 모듈에 저장된 영상의 수렴 거리와 렌즈 모듈(200)에 의한 초점 거리가 동일할 때 상기 발광 소자(320)가 광을 제공하도록 작동할 수 있다. 이에 따라서, 제어 장치는 소정의 제어 알고리즘을 포함할 수 있다. 즉, 제어 장치는, 렌즈 모듈(200)이 특정한 초점 거리를 가질 때, 상기 제어 장치 내의 제어 알고리즘이 상기 발광 장치를 작동시킬 수 있다.
- [55]
- [56] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치의 구조를 나타낸 도면이다. 본 실시 형태에서, 디스플레이 장치(100), 및 렌즈 모듈(200)은 위에서 설명한 바와 동일하며, 백라이트 모듈(400)만이 상이한 구성을 가지므로, 중복된 설명은 피하며, 백라이트 모듈(400)에 대해서 설명한다.
- [57] 본 발명의 일 실시예에 따른 접안 디스플레이 장치의 백라이트 모듈(400)은, 광원부(410), 미러 모듈(420), 프리즘 모듈(430), 콜리메이팅 렌즈(440), 및 광학 모듈(450)을 포함한다.

- [58] 광원부(410)는 백라이트 모듈(400)의 일 위치에 배치될 수 있다. 광원부(410)는 소정의 PCB 와 발광 소자를 포함하여 구성될 수 있다. 일 예에 의하면, 광원부(410)는 백라이트 모듈(400)의 일 측부에 배치되며 내측 방향으로 광을 조사할 수 있다.
- [59] 상기 미러 모듈(420)은 상기 광원부(410)에서 생성된 광을 반사시킨다. 미러 모듈(420)은, 광을 반사시키며 배향각이 가변되는 복수 개의 미러부, 및 상기 미러부의 배향각을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다. 미러부는 소정의 어레이 형태를 갖고 배치될 수 있다. 즉, 미러부는 소정의 단위 면적당 소정의 개수가 배열될 수 있다. 즉, 각각의 픽셀마다 하나의 미러부가 배치될 수 있다. 아울러, 제어부는 각각의 미러부의 배향각을 제어할 수 있다.
- [60] 예컨대, 미러 모듈(420)은 소형 디지털 미러 장치(DMD)로 구성될 수 있다.
- [61] 바람직하게는, 제어부에 의한 미러부의 구동 속도는 60 Hz 이상의 속도를 가질 수 있다. 즉, 1 프레임 동안 여러 번의 작동이 가능하며, 이러한 작동에 의한 공간 변조를 할 수 있다. 예컨대, 미러부의 변조 반응 속도를 1/6000 초(6000 Hz)라고 가정할 경우, 각각의 소형 디지털 미러 장치는 1 프레임 당 100 회의 변조가 가능하다.
- [62] 이와 같은 공간 변조의 의미에 관하여, 보다 상세히 설명하면 아래와 같다.
- [63] 가변초점 렌즈로 구성된 렌즈 모듈(200)은 1초에 60번 정해진 깊이 범위를 스캐닝 하게 된다. 가변초점 렌즈는 계속 이 작업을 반복하고, 디스플레이 모듈(100)에는 적절한 동영상상이 60Hz로 재현되는 경우를 가정한다. 이 때 1/60초, 즉 1 프레임 동안에는, 가변 초점렌즈는 정해진 깊이 범위를 1회 왕복하며, 디스플레이 모듈(100)에는 정지 영상이 재현된 상태이다. 만일에 백라이트 모듈(300)이 고정된 값으로 모든 픽셀에 광을 제공할 경우, 정지 영상은 모든 깊이에서 균일하게 관측되게 된다. 반면에, 본 발명에 따른 집안 디스플레이 장치는 1프레임 동안 백라이트 모듈이 여러 번 작동하여, 특정 타이밍에만 광을 제공하는 것이 가능하다. 따라서, 예컨대 100번의 공간변조가 가능하다는 것은, 가변초점 렌즈가 왕복하는 깊이를 100등분하여 백라이트 모듈(300)이 광을 제공하는 것이 가능함을 의미한다. 정해진 깊이에 도달했을 때 해당 픽셀에 광을 제공하면, 초점 반응을 정확히 줄 수 있다.
- [64] 상기 프리즘 모듈(430)은, 상기 광원부(410)와 상기 미러 모듈(420) 사이, 및 미러 모듈(420)과 광학 모듈(450) 사이에 배치될 수 있다. 프리즘 모듈(430)은 상기 광원부(410)에서 생성된 광이 소정의 면적 및 방향을 가지며 상기 미러 모듈(420)에 입사하거나 미러 모듈(420)에서 반사된 광이 광학 모듈(450)로 입사하도록 할 수 있다. 아울러, 광원부(410)에서 생성된 광의 광경로와 미러 모듈(420)에서 반사된 광의 광경로를 효율적으로 분리시킬 수 있고, 시스템의 소형화에 기여할 수 있다.
- [65] 콜리메이팅 렌즈(440)는 프리즘 모듈(430)과 광원부(410) 사이에 위치할 수 있다. 콜리메이팅 렌즈(440)는 미러 모듈(420)에 입사하는 광을 평행광으로

만들어 줄 수 있다. 즉, 일반적인 광은 발산하기 때문에, 광량 손실이 생길 수 있으나, 콜리메이팅 렌즈(440)를 이용하여 발산각을 좁힐 경우 이러한 손실을 최소화 할 수 있다.

- [66] 상기 광학 모듈(450)은, 상기 미러 모듈(420)과 상기 디스플레이 모듈(100) 사이에 배치될 수 있다. 광학 모듈(450)은 상기 미러 모듈(420)에서 반사된 반사광이 소정의 면적을 가지며 상기 디스플레이 모듈(100)에 입사하도록 할 수 있다.
- [67] 상기 광학 모듈(450)은 소정의 확대 및 릴레이 광학계일 수 있다. 확대 및 릴레이 광학계는 DMD 면을 확대하고, 디스플레이 면으로 릴레이 해주는 역할을 한다. 본 실시예에서는 미러 모듈(420)을 구성하는 DMD가 곧 공간변조가 가능한 고속구동 백라이트의 기능을 갖는다. 그런데, 본 실시 형태에서는 프리즘 모듈(430)이 디스플레이 모듈(100)과 미러 모듈(420) 사이에 구비되므로, 상기와 같은 백라이트와 디스플레이 패널이 바로 접하도록 만들기가 어려울 수 있다. 따라서, 릴레이 광학계로 구성된 광학 모듈(450)이 구비됨으로써, 마치 DMD가 바로 디스플레이 모듈(100) 면에 있는 것처럼 재현할 수 있다. 또 상기 광학 모듈(450)이 확대 기능을 수행할 경우, 실제 DMD 크기(1인치)보다 큰 백라이트처럼 기능할 수 있다.
- [68] 상기 실시 형태에 따른 백라이트 모듈(400)의 작동을 설명하면 아래와 같다.
- [69] 광원부(410)는 광을 생성하여 프리즘 모듈(430)로 조사한다. 프리즘 모듈(430)은 광원부(410)에서 생성된 광을 굴절시켜서 미러 모듈(420)로 입사하도록 한다.
- [70] 상기 미러 모듈(420)은, 상기 광원부(410)에서 생성된 광을 디스플레이 모듈(100) 방향으로 반사시키거나, 또는 다른 방향으로 반사시킬 수 있다. 따라서, 상기 반사광이 선택적으로 상기 디스플레이 모듈(100)에 입사하도록 한다.
- [71] 미러 모듈(420)에서 반사되어 디스플레이 모듈(100)로 향하는 광은, 광학 모듈(450)을 통과한다. 이때, 미러 모듈(420)에서 반사된 광은 광학 모듈(450)을 통과하기 전에 프리즘 모듈(430)을 재차 통과할 수 있다. 상기와 같이 프리즘 모듈(430)과 광학 모듈(450)을 통과하는 과정에서, 상기 광의 광학적 변조가 이루어질 수 있다. 예컨대, 적절한 배광 면적을 갖도록 상기 광이 변조될 수 있으며, 이와 같이 변조된 광이 디스플레이 모듈(100)로 제공될 수 있다.
- [72] 상기 미러 모듈(420)이 광원부(410)에서 생성된 광을 디스플레이 모듈(100) 방향으로 반사시킬 경우 디스플레이 모듈(100)에 광이 제공되며 사용자의 눈(T)에 영상이 입사된다. 또한, 미러 모듈(420)이 광원부(410)에서 생성된 광을 다른 방향으로 반사시킬 경우, 디스플레이 모듈(100)에 광이 제공되지 않으며, 따라서 사용자의 눈(T)에 영상이 입사되지 않게 된다. 따라서, 미러 모듈(420)의 작동에 따라서 광원부(410)의 on/off 작동과 같은 형태의 작동이 구현될 수 있다.
- [73] 바람직하게는, 미러 모듈(420)의 제어부에 의한 미러부의 구동 속도는 60 Hz

이상의 속도를 가질 수 있다.

- [74] 앞서 설명한 바와 같이, 렌즈 모듈(200)은 사용자의 눈(T)의 초점 거리를 소정의 깊이 범위 내에서 선형적으로 증감시키는 가변 초점 렌즈로 구성되며, 일 예로 가변 초점 렌즈에 의한 초점 거리는 1 프레임 동안 소정의 깊이 범위를 1 회 왕복할 수 있다. 아울러, 백라이트 모듈(400)은 디스플레이 모듈(100)의 영상이 상기 가변 초점 렌즈에 의해서 특정한 초점 거리를 가질 때 광을 제공하도록 미러 모듈(420)을 작동시킴으로써, 디스플레이 모듈(100)에서 생성된 영상이 특정한 초점 거리를 가지며 사용자의 눈(T)에 입사하도록 할 수 있다. 이때, 백라이트 모듈(400)이 광을 제공하는 시점은 가변 초점 렌즈에 의한 초점 거리와 수렴 거리가 일치하는 시점이 되도록 할 수 있다. 따라서, 초점 거리와 수렴 거리가 서로 일치하는 영상이 사용자에게 제공될 수 있다. 즉, 수렴 거리와 초점 거리의 불일치가 해소될 수 있다.
- [75] 바람직하게는, 상기 제어부에 의해서, 상기 렌즈 모듈(200)의 작동과 상기 미러부의 작동이 서로 동기화될 수 있다. 일 예로, 상기 제어부는, 상기 디스플레이 모듈(100)에서 재현되는 영상에 의한 수렴 거리와, 상기 렌즈 모듈(200)에 의한 상기 영상의 초점 거리가 일치하는 시각에 상기 디스플레이 모듈(100)에 대해서 광을 제공하도록 작동할 수 있다. 이에 따라서, 제어부는 소정의 제어 알고리즘을 포함할 수 있다. 즉, 제어부는, 렌즈 모듈(200)이 특정한 초점 거리를 가질 때, 제어부 내의 제어 알고리즘은 상기 발광 장치를 작동시킬 수 있다.
- [76] 앞서 설명한 실시 형태에서와 같이, 디스플레이 모듈(100)에서 재현되는 영상은 소정의 이미지 데이터와 수렴 거리 데이터를 가질 수 있다. 따라서, 상기 제어 장치는 상기 디스플레이 모듈에 저장된 영상의 수렴 거리와 렌즈 모듈(200)에 의한 초점 거리가 동일할 때 상기 미러 모듈(420)이 디스플레이 모듈(100)에 대해서 광을 제공하도록 작동할 수 있다. 이에 따라서, 제어 장치는 소정의 제어 알고리즘을 포함할 수 있다. 즉, 제어 장치는, 렌즈 모듈(200)이 특정한 초점 거리를 가질 때, 상기 제어부 내의 제어 알고리즘이 상기 미러부를 작동시켜서 디스플레이 모듈(100)에 대해 광을 제공할 수 있다.
- [77] 따라서, 초점 거리와 수렴 거리가 서로 일치하는 영상이 사용자에게 제공될 수 있다. 즉, 수렴 거리와 초점 거리의 불일치가 해소될 수 있다.
- [78]
- [79] 도 4 를 참조하여, 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치의 작동을 설명하면 이하와 같다. 여기서는 편의상 제1 실시 형태의 백라이트 모듈(300)의 작동에 대해서 설명한다.
- [80] 디스플레이 모듈에서 표현하고자 하는 3 차원 영상은 프레임 별로 2 차원 이미지와 깊이 정보를 갖는다. 여기서, 깊이 정보라 함은 수렴 거리를 의미한다. 2 차원 이미지는 디스플레이 모듈(100)에 원본 영상이 그대로 재현된다. 상기 이미지는 백라이트 모듈(300)이 광을 제공할 때에만 온전한 밝기로 사용자에게

제공된다. 깊이 정보는 백라이트 모듈(300)의 각 픽셀에 위치한 발광 소자(320)를 어떤 깊이에서 켜주는지 결정한다.

- [81] 디스플레이 모듈(100)에서 재현되는 영상의 A' 위치의 픽셀이 표현해야 하는 깊이가 1 m 일 경우, 렌즈 모듈(200)이 1 m 의 초점 거리를 구현할 때, 상기 A' 위치의 픽셀에 대응하는 백라이트 모듈(300)의 A 위치의 픽셀의 발광 소자(320)가 광을 제공한다. 아울러, 디스플레이 모듈(100)에서 재현되는 영상의 B' 위치의 픽셀이 표현해야 하는 깊이가 100 m 일 경우, 렌즈 모듈(200)이 100 m 의 초점 거리를 구현할 때, 상기 B' 위치의 픽셀에 대응하는 백라이트 모듈(300)의 B 위치의 픽셀의 발광 소자(320)가 광을 제공한다.

- [82] 도 5 는 본 발명의 작동례를 나타낸 도면이다.

- [83] 먼저, (a) 는 디스플레이 모듈(100)에서 생성되는 이미지 영상이며, (b) 는 각각의 영역의 깊이 정보 이미지이다. 위에서 설명한 바와 같이, 디스플레이 모듈에서 생성되는 이미지 영상은, 2차원 이미지 영상 데이터와, 상기 이미지 영상 데이터의 각각의 영역의 깊이 데이터(초점 거리 데이터)를 갖는다.

- [84] (c), (d) (e), (f) 는 각각 0 Diopter 초점, 1 Diopter 초점, 2 Diopter 초점, 3 Diopter 초점인 경우를 나타낸 것이다. 각각의 영역별로 저장된 초점 거리 데이터와 일치하는 초점 거리에서 백라이트 모듈이 작동하여 디스플레이 모듈의 영상이 사용자에게 제공되게 된다.

- [85]

- [86] 이하에서는 본 발명의 효과에 대해서 설명한다.

- [87] 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 상기 디스플레이 모듈(100)에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈(200)에 의해서 특정 값의 초점 거리를 가질 때 백라이트 모듈(300)이 상기 디스플레이 모듈(100)에 대해서 광을 제공한다. 따라서, 디스플레이 모듈(100)에서 생성된 영상이 특정한 초점 거리를 가진 상태로 사용자의 눈(T)에 입사하도록 할 수 있다. 아울러, 상기 렌즈 모듈(200)이 그 외의 초점 거리를 가질 때에는 상기 디스플레이 모듈(100)에 대해 광이 제공되지 않도록 하여 상기 영상이 사용자의 눈(T)에 입사하지 않도록 한다.

- [88] 따라서, 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 상기 디스플레이 모듈(100)에서 재현되는 영상의 수렴 거리와 초점 거리가 일치하도록 유도할 수 있다. 즉, 디스플레이 모듈(100)에 의해 유도되는 수렴 거리와, 렌즈 모듈(200)에 의해 유도되는 초점 거리가 서로 일치할 때, 상기 백라이트 모듈(300)이 작동함으로써, 초점-수렴 거리가 일치하도록 할 수 있다. 따라서, 종래의 접안 디스플레이 장치의 문제점인, 초점-수렴 불일치를 해소할 수 있다.

- [89] 아울러, 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 현재 상용화된 기술을 바탕으로 하여 100 개 이상의 깊이를 표현할 수 있으며, 이는 보다 완전한 초점-수렴 불일치의 해결을 기대할 수 있다.

- [90] 또한, 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 해상도 손실이 방지될 수 있다.

- [91] 예컨대, 초점-수렴 불일치를 해결하지 못하는 종래의 디스플레이 장치에서,

초점-수렴 불일치 상황 중, "수렴은 일치했으나 초점이 안 맞을 경우"를 고려하면, 이 때는 선명히 보여야 할 물체가 blur를 겪게 되며, 이는 곧 해상도 손실로 이어지게 된다. 반면에, 본 발명 기술은 초점-수렴 불일치를 해결하기 때문에, 해상도 손실이 없다.

[92] 다른 예로, 초점-수렴 불일치를 해결하기 위하여 2개 이상의 깊이 면 영상으로 그 면 사이의 연속적인 초점을 제공하는 종래의 초점 유도 디스플레이 장치를 고려하면, 이러한 장치에서 각 깊이 면은 일정 깊이 차를 가지게 되는데, 이 사이 깊이에 해당하는 초점을 표현하기 위해 해상도를 희생하게 된다. 반면, 본 발명 기술은 2개~4개와 같이 한정된 깊이 면이 아니라, 거의 연속에 가까운 복수(100개 이상)의 면을 표현할 수 있기 때문에 면 사이의 깊이 차가 매우 작아 해상도 손실이 거의 없게 된다. 즉, 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는 한정적인 깊이 표현 개수를 갖는 종래의 방식과 달리 해상도 손실이 거의 없게 된다.

[93] 아울러, 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 깊이 방향 자유도를 이용하여 광학계에서 발생하는 상면왜곡을 보정할 수 있다. 상면왜곡은 바깥쪽 가장자리의 영상과 중심부 영상의 초점 면 깊이가 다른 광학 수차를 의미한다. 본 발명에 따른 접안 디스플레이 장치는, 이 광학수차 정도를 사전에 계산하여 반영해, 보정할 수 있다. 예를 들어 중심부가 가장자리보다 가까이 초점 면이 형성되어 있다면, 중심부의 경우 조금 더 디스플레이 패널이 멀리 있을 때 광을 제공하는 방식을 채용함으로써 상기와 같은 상면왜곡을 보정하는 것이 가능하다.

[94]

[95]

[96] 이상에서는 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

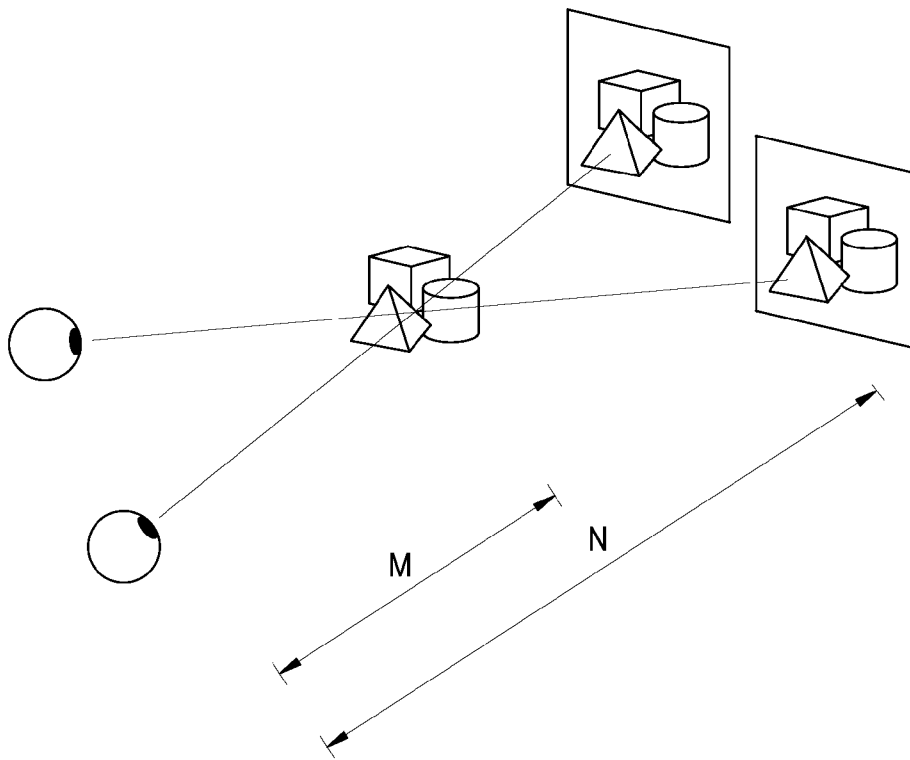
[97]

청구범위

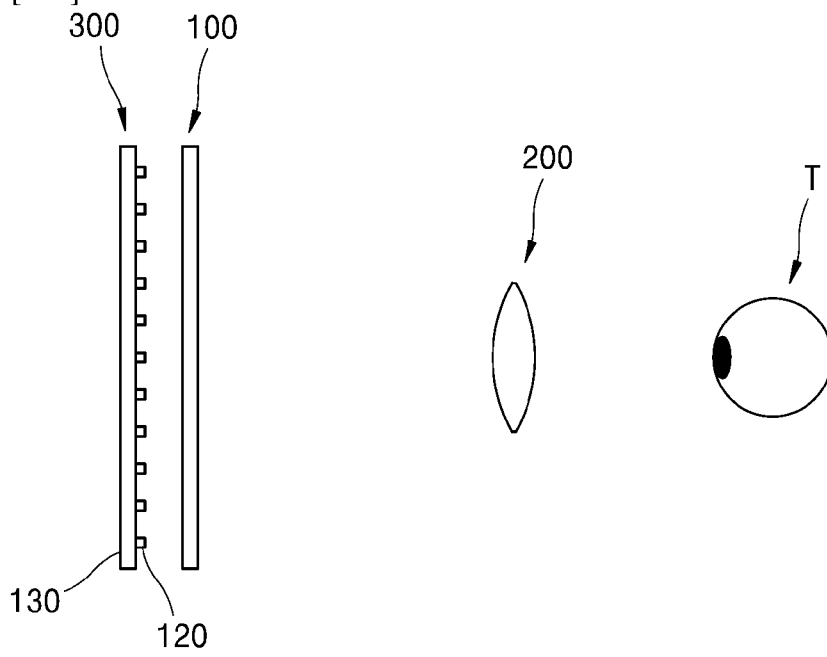
- [청구항 1] 접안 디스플레이 장치에 있어서,
소정의 영상을 재현하는 디스플레이 모듈;
상기 디스플레이 모듈의 전방에 위치하여 사용자의 눈과 디스플레이
모듈 사이에 배치되는 렌즈 모듈; 및
상기 디스플레이 모듈의 후방에 위치하며 상기 디스플레이 모듈에 광을
제공하는 백라이트 모듈; 을 포함하며,
상기 디스플레이 모듈은,
사용자의 눈에 수렴 반응을 유도하여 상기 영상이 소정의 수렴 거리를
갖도록 하며,
상기 렌즈 모듈은,
사용자의 눈에 초점 반응을 유도하여 상기 디스플레이 모듈에서
재현되는 영상의 초점 거리를 소정의 범위 내에서 가변시키며,
상기 백라이트 모듈은,
상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 상기 렌즈 모듈에 의해서 특정
값의 초점 거리를 가질 때 상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을
제공하도록 작동하여 상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상이 특정한
초점 거리를 가지며 사용자의 눈에 입사하도록 하는 접안 디스플레이
장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상은 영상 데이터와 깊이 거리
데이터를 가지며,
상기 백라이트 모듈은,
상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 깊이 거리와,
상기 렌즈 모듈에 의한 초점 거리가 일치할 때 광을 제공하여,
초점-수렴 거리가 일치하도록 하는 접안 디스플레이 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 백라이트 모듈은,
복수 개의 발광 소자, 및
상기 발광 소자의 작동을 제어하는 제어 장치를 포함하는 접안
디스플레이 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 발광 소자는,
상기 디스플레이 모듈의 후방에 소정의 어레이를 가지며 배열되고,
상기 제어 장치는,
상기 각각의 발광 소자가 이진 구동(on/off)하도록 제어하는 접안
디스플레이 장치.

- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 제어 장치는,
상기 디스플레이 모듈에서 재현되는 영상의 수렴 거리와,
상기 렌즈 모듈에 의한 상기 영상의 초점 거리가 일치할 때
상기 디스플레이 모듈에 대해서 광을 제공하는 접안 디스플레이 장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 백라이트 모듈은,
복수 개의 광원부, 및
상기 광원부에서 생성되는 광을 반사시켜서 반사광을 생성하는 미러
모듈을 포함하며,
상기 미러 모듈은 미러부, 및 상기 미러부의 각도를 가변시키는 제어부를
포함하여,
상기 반사광이 선택적으로 상기 디스플레이 모듈에 입사하도록 하는
접안 디스플레이 장치.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제어부는,
상기 디스플레이 모듈에서 재현된 영상의 수렴 거리와,
상기 렌즈 모듈에 의한 상기 영상의 초점 거리가 일치할 때,
상기 미러부에 의해서 반사된 반사광이 상기 디스플레이 모듈로
입사하도록 하는 접안 디스플레이 장치.
- [청구항 8] 청구항 6에 있어서,
상기 백라이트 모듈은,
상기 광원부와 상기 미러 모듈 사이에 배치되며 상기 광원부에서 생성된
광이 소정의 면적을 가지며 상기 미러 모듈에 입사하도록 하는
콜리메이팅 렌즈를 더 포함하는 접안 디스플레이 장치.
- [청구항 9] 청구항 6에 있어서,
상기 백라이트 모듈은,
상기 미러 모듈과 상기 디스플레이 모듈 사이에 배치되며 상기 미러
모듈에서 반사된 반사 광이 소정의 면적을 가지며 상기 디스플레이
모듈에 입사하도록 하는 광학 모듈을 더 포함하는 접안 디스플레이 장치.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 렌즈 모듈은,
상기 디스플레이 모듈에서 생성되는 영상의 초점 거리를 소정 범위
내에서 선형적으로 증감시키는 가변 초점 렌즈로 구성되는 접안
디스플레이 장치.

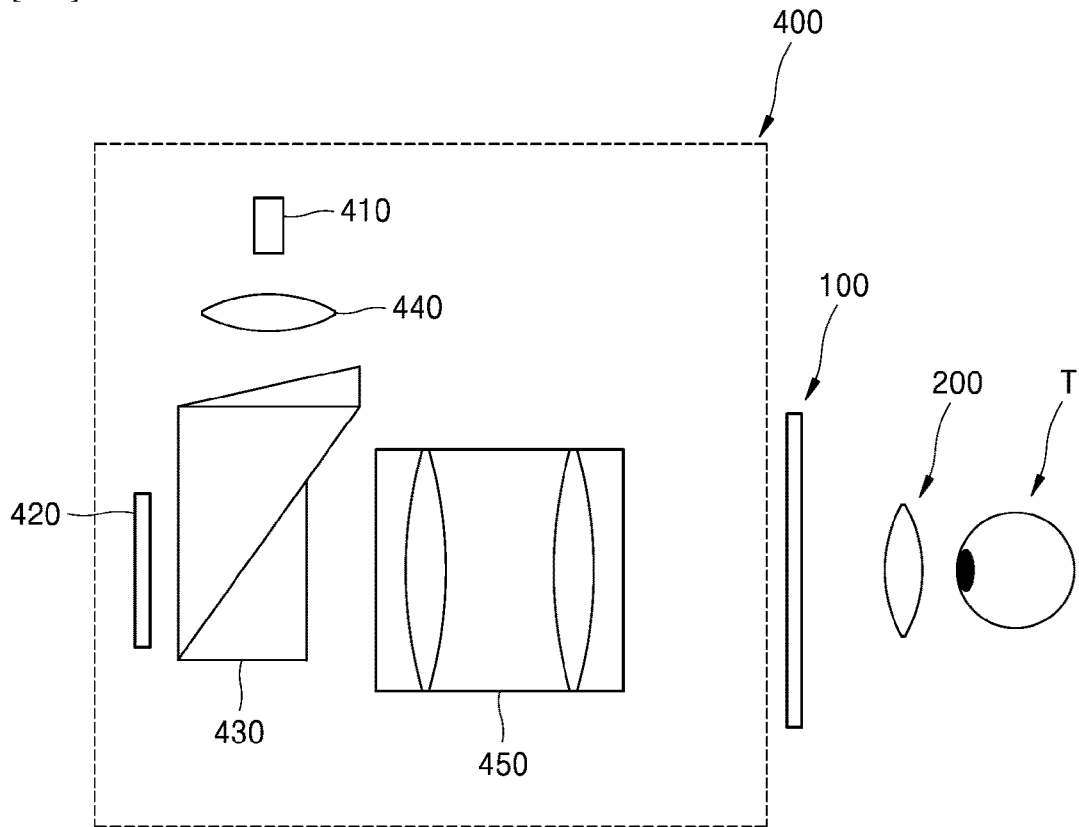
[도1]



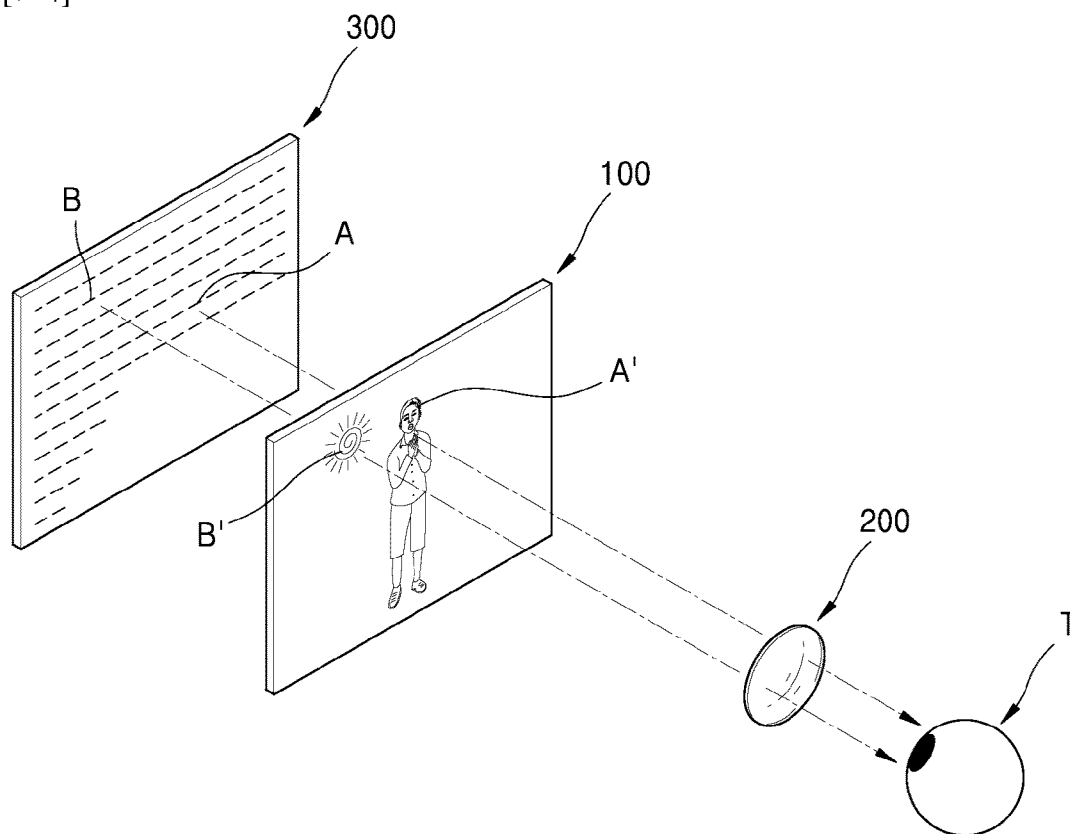
[도2]



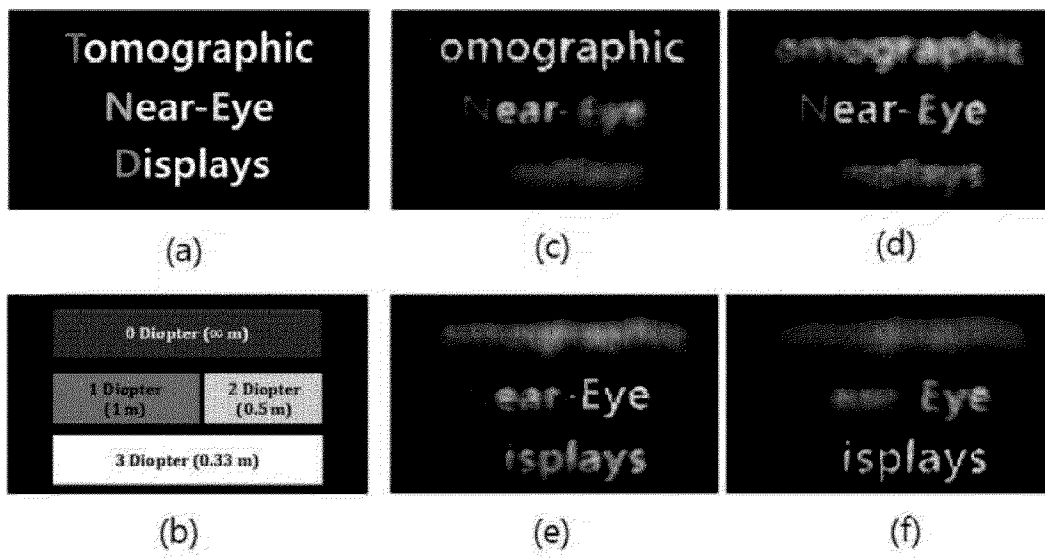
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/002036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01(2006.01)i, H04N 13/305(2018.01)i, F21V 8/00(2006.01)i, G02B 27/02(2006.01)i, G02B 27/30(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 27/22; G02B 5/30; G02F 1/13; G02F 1/13357; G09F 9/00; H04N 13/04; H04N 13/305; F21V 8/00; G02B 27/30

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: eyepiece, depth, variable, display

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 09-297282 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP. <NTT>) 18 November 1997 See paragraphs [0025]-[0027] and figures 1-2, 7.	1-10
Y	JP 2000-224614 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP. <NTT>) 11 August 2000 See paragraphs [0015]-[0023] and figures 2-3.	1-10
Y	JP 2004-094192 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 25 March 2004 See paragraphs [0025]-[0026] and figure 1.	8-9
A	JP 2006-091333 A (NIKON CORP.) 06 April 2006 See claims 1-6 and figures 1-8.	1-10
A	KR 10-2013-0053872 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 May 2013 See claims 1-5 and figures 2-6.	1-10



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

27 MAY 2019 (27.05.2019)

Date of mailing of the international search report

27 MAY 2019 (27.05.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/002036

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 09-297282 A	18/11/1997	EP 0785457 A2	23/07/1997
		EP 0785457 A3	14/10/1998
		EP 1798592 A2	20/06/2007
		EP 1798592 A3	19/09/2007
		JP 09-243960 A	19/09/1997
		JP 09-258271 A	03/10/1997
		JP 10-048597 A	20/02/1998
		JP 10-074052 A	17/03/1998
		JP 3303275 B2	15/07/2002
		JP 3310157 B2	29/07/2002
		JP 3358150 B2	16/12/2002
		JP 3556389 B2	18/08/2004
		US 2002-0047837 A1	25/04/2002
		US 2004-0160389 A1	19/08/2004
		US 2004-0164927 A1	26/08/2004
		US 6469683 B1	22/10/2002
		US 6714174 B2	30/03/2004
		US 7209097 B2	24/04/2007
		US 7336244 B2	26/02/2008
JP 2000-224614 A	11/08/2000	JP 3510981 B2	29/03/2004
JP 2004-094192 A	25/03/2004	EP 1621919 A1	01/02/2006
		EP 1621919 A4	15/08/2007
		US 2006-0103592 A1	18/05/2006
		US 7365721 B2	29/04/2008
		WO 2004-005999 A1	15/01/2004
JP 2006-091333 A	06/04/2006	JP 4639721 B2	23/02/2011
KR 10-2013-0053872 A	24/05/2013	CN 103115284 A	22/05/2013
		CN 103115284 B	05/10/2016
		EP 2594972 A2	22/05/2013
		EP 2594972 A3	02/05/2018
		KR 10-1335791 B1	02/12/2013
		US 2013-0121023 A1	16/05/2013
		US 2015-0248040 A1	03/09/2015
		US 9053650 B2	09/06/2015
		US 9638956 B2	02/05/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 27/01(2006.01)i, H04N 13/305(2018.01)i, F21V 8/00(2006.01)i, G02B 27/02(2006.01)i, G02B 27/30(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 27/01; G02B 27/02; G02B 27/22; G02B 5/30; G02F 1/13; G02F 1/13357; G09F 9/00; H04N 13/04; H04N 13/305; F21V 8/00; G02B 27/30

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: 접안, 심도, 가변, 디스플레이

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 09-297282 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP. <NTT>) 1997.11.18 단락 [0025]-[0027] 및 도면 1-2, 7 참조.	1-10
Y	JP 2000-224614 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP. <NTT>) 2000.08.11 단락 [0015]-[0023] 및 도면 2-3 참조.	1-10
Y	JP 2004-094192 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 2004.03.25 단락 [0025]-[0026] 및 도면 1 참조.	8-9
A	JP 2006-091333 A (NIKON CORP.) 2006.04.06 청구항 1-6 및 도면 1-8 참조.	1-10
A	KR 10-2013-0053872 A (엘지전자 주식회사) 2013.05.24 청구항 1-5 및 도면 2-6 참조.	1-10

☐ 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

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

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

“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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 05월 27일 (27.05.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 05월 27일 (27.05.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

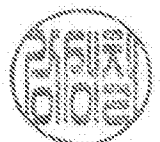
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강성철

전화번호 +82-42-481-8405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 09-297282 A	1997/11/18	EP 0785457 A2 EP 0785457 A3 EP 1798592 A2 EP 1798592 A3 JP 09-243960 A JP 09-258271 A JP 10-048597 A JP 10-074052 A JP 3303275 B2 JP 3310157 B2 JP 3358150 B2 JP 3556389 B2 US 2002-0047837 A1 US 2004-0160389 A1 US 2004-0164927 A1 US 6469683 B1 US 6714174 B2 US 7209097 B2 US 7336244 B2	1997/07/23 1998/10/14 2007/06/20 2007/09/19 1997/09/19 1997/10/03 1998/02/20 1998/03/17 2002/07/15 2002/07/29 2002/12/16 2004/08/18 2002/04/25 2004/08/19 2004/08/26 2002/10/22 2004/03/30 2007/04/24 2008/02/26
JP 2000-224614 A	2000/08/11	JP 3510981 B2	2004/03/29
JP 2004-094192 A	2004/03/25	EP 1621919 A1 EP 1621919 A4 US 2006-0103592 A1 US 7365721 B2 WO 2004-005999 A1	2006/02/01 2007/08/15 2006/05/18 2008/04/29 2004/01/15
JP 2006-091333 A	2006/04/06	JP 4639721 B2	2011/02/23
KR 10-2013-0053872 A	2013/05/24	CN 103115284 A CN 103115284 B EP 2594972 A2 EP 2594972 A3 KR 10-1335791 B1 US 2013-0121023 A1 US 2015-0248040 A1 US 9053650 B2 US 9638956 B2	2013/05/22 2016/10/05 2013/05/22 2018/05/02 2013/12/02 2013/05/16 2015/09/03 2015/06/09 2017/05/02