

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2017/200289 A1

2017 년 11 월 23 일 (23.11.2017) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

G03B 17/56 (2006.01)

H04N 13/00 (2006.01)

G02B 7/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/005106

(22) 국제출원일:

2017 년 5 월 17 일 (17.05.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0060144 2016 년 5 월 17 일 (17.05.2016) KR

(71) 출원인:

(주)유비크마이크로 (UBIQ MICRO SYSTEMS CO., LTD.) [KR/KR]; 16506 경기도 수원시 영통구 광고로 156, 307호, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자:

박철진 (PARK, Cheol-Jin); 18376 경기도 화성시 영통로27번길 53, 211동 1305호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인:

한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 06296 서울시 강남구 논현로38길 12, 한양빌딩, Seoul (KR).

(81)

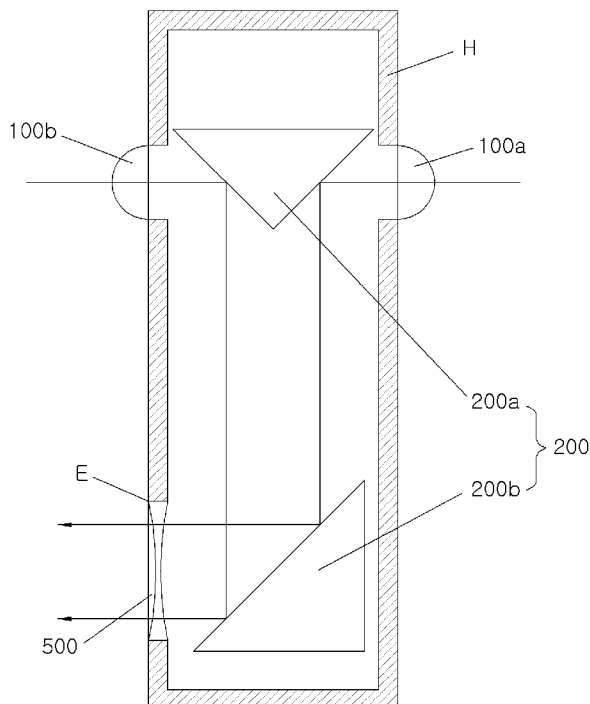
지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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 국내 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).

(54) Title: LENS MODULE CAPABLE OF CONSTRUCTING 360-DEGREE IMAGE, METHOD FOR CONSTRUCTING 360-DEGREE IMAGE, COMPUTER PROGRAM FOR IMPLEMENTING METHOD, AND STORAGE MEDIUM FOR STORING COMPUTER PROGRAM

(54) 발명의 명칭: 360 도 이미지를 형성할 수 있는 렌즈 모듈, 360 도 이미지 형성 방법, 이 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램, 및 이 컴퓨터 프로그램을 저장하는 저장 매체



(57) Abstract: A 360-degree lens module according to an embodiment of the present invention comprises: a housing having a light outlet; a pair of fisheye lenses facing opposite directions; a reflective member for modifying the paths of the light provided by the pair of fisheye lenses so as to be in the same direction and providing the light to the outside of the housing through the light outlet; and a fixing member, disposed on the housing, for fixing the lens module on a smart terminal.

(57) 요약서: 본 실시예에 의한 360도 렌즈 모듈은: 광 출구가 형성된 하우징(housing) 과, 서로 반대 방향을 향하는 한 쌍의 어안 렌즈들(fisheye lenses) 과, 한 쌍의 어안 렌즈들이 제공하는 광들의 경로를 동일한 방향으로 변경하여 광 출구를 통하여 하우징 외부로 제공하는 반사 부재 및 하우징에 형성되어 렌즈 모듈을 스마트 단말에 고정하는 고정부재를 포함한다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 360도 이미지를 형성할 수 있는 렌즈 모듈, 360도 이미지 형성 방법, 이 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램, 및 이 컴퓨터 프로그램을 저장하는 저장 매체

기술분야

- [1] 본 발명은 360도 이미지를 형성할 수 있는 렌즈 모듈 및 360도 이미지 형성 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 가상 현실(virtual reality)이 부각되고 있다. 가상 현실이란 실제 또는 가상의 환경을 복제한 것을 의미하며, 넓게는 상호 관계를 형성하기 위하여 사용자의 실제 존재와 사용자 사이 또는 사용자와 특정 대상과의 상호 관계를 복제하는 기술을 의미한다. 가상 현실은 인공적으로 형성된 시각, 촉각, 청각 및 후각 등의 감각을 사용자에게 제공한다.
- [3] 가상 현실 콘텐츠 중 현실에 기반한 시각적 콘텐츠는 360도 카메라를 활용하여 형성된다. 360도 카메라는 복수의 렌즈를 이용하여 외부의 이미지를 형성하고, 이미지 프로세싱 과정을 수행하여 사용자가 제공하는 방향으로 보이는 이미지를 형성한 후, 사용자에게 제공한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 종래의 360도 카메라는 광학 부품과, 이미징 부품 및 이미지 프로세싱 부품 등이 일체로 형성되어 있어 높은 가격을 가진다. 따라서 소비자가 360도 이미지를 경험하기 위하여 지불하여야 할 비용이 높다. 나아가, 종래의 360도 이미지를 형성하는 카메라에 의하면 사용자가 360도 이미지를 웹에 업로드 하거나 타인에게 전달하기 위하여는 촬영한 후 카메라에서 메모리를 탈거하고, 컴퓨터 등의 단말에서 메모리를 읽어서 촬영된 이미지를 업로드 또는 전송하여야 하므로 촬영 후 즉각적인 전송이 곤란하였다.
- [5] 본 실시예에 의한 렌즈 모듈 및 어플리케이션은 상기한 종래 기술의 난점을 해결하기 위한 것으로, 휴대 전화 등의 휴대용 스마트 단말에 장착되어 경제적으로 360도 이미지를 형성할 수 있는 360도 렌즈 모듈 및 어플리케이션을 제공하는 것이 본 실시예의 주된 목적 중 하나이다.
- [6] 또한, 휴대용 스마트 단말에 장착되어 360도 이미지를 형성하고 저장함으로써 휴대용 스마트 단말에 저장된 이미지를 즉시 전송할 수 있는 360도 렌즈 모듈 및 어플리케이션(또는 컴퓨터 프로그램)을 제공하는 것이 본 실시예의 주된 목적 중 하나이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 실시예에 의한 360도 렌즈 모듈은 광 출구가 형성된 하우징(housing)과, 서로 반대 방향을 향하는 한 쌍의 어안 렌즈들(fisheye lenses)과, 한 쌍의 어안 렌즈들이 제공하는 광들의 경로를 동일한 방향으로 변경하여 광 출구를 통하여 하우징 외부로 제공하는 반사 부재 및 하우징에 형성되어 렌즈 모듈을 스마트 단말에 고정하는 고정부재를 포함한다.
- [8] 본 실시예에 의한 360도 이미지 형성 방법은 (a) 한 쌍의 어안렌즈 들을 포함하며 스마트 단말에 결합된 렌즈 모듈이 획득하여 스마트 단말 카메라에 제공한 한 쌍의 원형 전자적 이미지들을 획득하는 단계와, (b) 전자적 이미지들을 등가 사각형(equirectangular) 이미지 데이터로 변환하는 단계를 포함하되, 등가 사각형 데이터로 변환하는 단계는: (b1) 등가 사각형 이미지를 형성하는 픽셀의 이미지 좌표에 대응하는 어느 한 쌍의 원형 전자적 이미지들을 형성하는 픽셀의 좌표를 연산하는 단계와, (b2) 연산된 좌표의 픽셀값을 등가 사각형 이미지를 형성하는 픽셀의 픽셀값으로 쓰는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [9] 본 실시예에 의한 360도 렌즈 모듈 및 360도 이미지 형성 방법에 의하면 근래 널리 보급된 스마트 단말에 장착하고, 스마트 단말의 연산 능력을 이용하여 360도 이미지를 형성할 수 있으므로, 종래 기술에 비하여 경제적으로 360도 이미지를 형성할 수 있다는 장점이 제공된다. 또한, 촬영된 360도 이미지가 스마트 단말에 저장되므로, 스마트 단말을 이용하여 촬영후 웹에 업로드 하거나 전송할 수 있다는 장점이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1은 본 실시예에 의한 렌즈 모듈의 광 경로를 개요적으로 도시한 도면이다.
- [11] 도 2 및 도 3은 본 실시예에 의한 렌즈 모듈의 일 측면과 타 측면을 도시한 도면이다.
- [12] 도 4는 어안 렌즈의 광경로를 개요적으로 도시한 도면이다.
- [13] 도 5는 렌즈 모듈이 스마트 단말에 장착되는 상태를 도시한 도면이다.
- [14] 도 6은 본 실시예에 의한 렌즈 모듈이 제공한 광이 광 출구를 통하여 스마트 단말에 형성된 카메라로 제공되는 것을 도시한 도면이다.
- [15] 도 7은 본 실시예에 의한 어플리케이션의 구동 과정의 각 단계를 개요적으로 도시한 순서도이다.
- [16] 도 8은 렌즈 모듈이 카메라에 제공한 광학적 이미지를 촬영하여 얻어진 전자적 이미지를 도시한 도면이다.
- [17] 도 9는 어안 렌즈의 광축과 센서 평면의 광축이 정렬된 경우와 정렬되지 않은 상태를 예시한 도면이다.
- [18] 도 10은 등가 사각형 이미지 데이터의 개요 및 어안 렌즈가 중심에 있을 때의 구형 객체 평면을 도시한 도면이다.
- [19] 도 11은 좌표축이 회전된 상태를 도시한 도면이다.

[20] 도 12는 왜곡 보정을 수행하지 않은 어안 렌즈 이미지 및 왜곡 보정을 수행한 어안 렌즈 이미지이다.

[21] 도 13은 왜곡이 보정되지 않은 어안 렌즈 이미지로 형성된 등가 사각형 이미지 및 왜곡이 보정된 어안 렌즈 이미지로 형성된 등가 사각형 이미지이다.

발명의 실시를 위한 형태

[22] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[23] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[24] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[25] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "상부에" 또는 "위에" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소의 바로 위에 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "접촉하여" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "개재하여"와 "바로 ~개재하여", "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[26] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[27] 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.

[28] 본 개시의 실시예들을 설명하기 위하여 참조되는 도면은 설명의 편의 및 이해의 용이를 위하여 의도적으로 크기, 높이, 두께 등이 과장되어 표현되어 있으며, 비율에 따라 확대 또는 축소된 것이 아니다. 또한, 도면에 도시된 어느 구성요소는 의도적으로 축소되어 표현하고, 다른 구성요소는 의도적으로 확대되어 표현될 수 있다.

- [29] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미가 있는 것으로 해석될 수 없다.
- [30] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 실시예에 의한 렌즈 모듈 및 어플리케이션을 설명한다.
- [31]
- [32] 도 1은 본 실시예에 의한 렌즈 모듈의 광 경로를 개요적으로 도시한 도면이고, 도 2 및 도 3은 본 실시예에 의한 렌즈 모듈의 일 측면과 타 측면을 도시한 도면이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 의한 렌즈 모듈은 광 출구(E)가 형성된 하우징(housing, H)과, 서로 반대 방향을 향하는 한 쌍의 어안 렌즈들(fisheye lenses, 100a, 100b)과 한 쌍의 어안 렌즈들(100a, 100b)이 제공하는 광들의 경로를 동일한 방향으로 변경하여 광 출구(E)를 통하여 하우징(H) 외부로 제공하는 반사 부재(200) 및 하우징(H)에 형성되어 렌즈 모듈을 스마트 단말에 고정하는 고정부재(400)를 포함한다.
- [33] 하우징(H)은 내부에 반사 부재(200)를 수납하며, 어안 렌즈들(100a, 100b)이 집광한 광이 진행할 수 있는 광 경로를 제공한다. 일 실시예로, 하우징(H)은 합성 수지 및 다이캐스팅 알루미늄과 같이 가공성이 양호한 재질로 형성된다.
- [34] 도 4는 어안 렌즈(f)의 광경로를 개요적으로 도시한 도면이다. 도 4를 참조하면, 어안 렌즈들(100a, 100b)은 입사각을 왜곡시켜 다른 렌즈에 비하여 넓은 시야각(FOV, Field Of View)을 가진다. 어안렌즈의 특성에 따른 이격거리(R), 초점거리(f) 및 입사각(f)의 관계는 아래의 표 1과 같다.

[35] [표1]

어안 렌즈 종류	관계식
이퀴디스턴스(equidistance) 어안렌즈	$R(\phi) = f \cdot \phi$
스테레오그래픽 어안렌즈(stereo graphic)	$R(\phi) = 2f \cdot \tan\left(\frac{\phi}{2}\right)$
오르토그래픽(orthographic) 어안렌즈	$R(\phi) = f \cdot \sin(\phi)$
이퀴솔리드(equisolid) 어안렌즈	$R(\phi) = 2f \cdot \sin\left(\frac{\phi}{2}\right)$
토비(Thoby) 어안렌즈	$R(\phi) = k_1 \cdot f \cdot \sin(k_2 \cdot \phi)$

- [36] 어안 렌즈의 초점으로부터 촬상면까지의 거리(f)는 렌즈 특유의 값으로, 고정된 값이다. 따라서 광이 대상물(P)로부터 어안렌즈로 입사하는 입사각(f)을 파악할 수 있으면 어안 렌즈의 종류에 상관 없이 센서(sensor) 촬상면과 광축의 교차점에서 대상물의 상이 맺히는 위치(R)를 구할 수 있다. 위치 R은 입사각 f의 함수임을 알 수 있으며, 이하에서는 R(f)로 표시한다.
- [37] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 반사 부재(200)는 어안 렌즈들(100a, 100b)이 집광한 광들을 상기 어안 렌즈들의 광축(optical axis)과 수직한 방향으로 반사하는 제1 반사 부재(200a)와, 제1 반사 부재(200b)가 반사한 광들을 상기 광 출구로 반사하여 상기 하우징 외부로 제공하는 제2 반사 부재(200b)를 포함한다.
- [38] 제1 반사 부재(200a) 및 제2 반사 부재(200b)는 도 1로 예시된 것과 같이 거울일 수 있다. 도시되지 않은 다른 실시예에 의하면 제1 반사 부재(200a) 및 제2 반사 부재(200b)는 프리즘(prism)일 수 있다.
- [39] 본 실시예에 의한 렌즈 모듈에서 어안 렌즈들(100a, 100b)이 위치한 면에는 복수의 정렬 표시(300)들이 형성된다. 정렬 표시(300)들은 미리 정해진 곳에 위치하며, 어안렌즈들(100a, 100b)을 이용하여 촬영한 이미지에서 정렬 표시(300)의 좌표는 어플리케이션에 저장되어 있다. 도 2와 도 3에 도시된 실시예와 같이 정렬 표시(300)들은 어안 렌즈가 위치한 면에 따라 다른 형태로 표시될 수 있다.
- [40] 본 실시예에 의한 렌즈 모듈에서 어안 렌즈들(100a, 100b)과 반사부재(200)과의 정렬(alignment)이 틀어지거나, 본 실시예에 의한 렌즈 모듈이 스마트 단말에 장착되는 과정에서 광 출구(E)와 카메라(c)와의 광축이 오정렬되는 경우가 있을 수 있다. 스마트 단말(s)의 제어기(40)에서 구동되는 어플리케이션은 정렬 표시(300)들을 이용하여 상기한 오정렬되어 발생하는 이미지의 왜곡을 바로잡을

수 있다.

- [41] 정렬 표시(300)들은 어안 렌즈들(100a, 100b)과 동일한 평면 상에 형성되나, 어안 렌즈들(100a, 100b)의 시야각은 180° 이상으로, 정렬 표시(300)들은 어안 렌즈들(100a, 100b)로 촬영될 수 있다. 도 2 및 도 3에 도시된 정렬 표시들은 무너로 표시되었으나, 이는 예시일 따름이며, 어안 렌즈들(100a, 100b)이 위치한 평면에서 돌기 형태로 형성되거나, 오목 형태로 형성될 수 있다.
- [42] 렌즈 모듈의 하우징에는 스마트 단말(s)에 장착될 수 있는 고정 부재(400)가 형성될 수 있다. 고정 부재(400)는 도 5에 도시된 바와 같이 렌즈 모듈을 스마트 단말(s)에 고정하는 클립 형태를 가지며, 용수철 등의 탄성부재를 이용하여 렌즈 모듈을 스마트 단말(s)에 고정한다. 도 5의 (b)로 도시된 실시예에서, 고정 부재(400)는 스마트 단말(s)을 렌즈 모듈에 끼워서 고정할 수 있는 슬롯(slot)일 수 있으며, 고정부재와 스마트 단말이 접촉하는 부분에는 마찰력을 제공하기 위한 고무, 실리콘 등의 마찰부재가 위치할 수 있다. 일 실시예로, 고정 부재(500)는 하우징(H)과 일체로 형성될 수 있으며, 다른 예로, 하우징(H)에 결합될 수 있다.
- [43] 도 6은 본 실시예에 의한 렌즈 모듈이 제공한 광이 광 출구(E)를 통하여 스마트 단말(s)에 형성된 카메라(c)로 제공되는 것을 도시한 도면이다. 어안 렌즈들(100a, 100b)이 집광한 광은 반사 부재(200)에 의하여 동일한 방향으로 경로가 변경되어 카메라(c)에 제공된다. 스마트 단말(s)은 본 실시예에 의한 어플리케이션을 구동할 수 있는 연산 능력(computing power)을 가지며, 카메라로부터 정적 이미지, 동적 이미지를 획득할 수 있는 카메라를 포함하는 단말을 의미한다. 일 예로, 스마트 단말(s)은 랩 톱 컴퓨터(lap top computer), 휴대 전화(mobile phone), 태블릿(tablet) 등의 단말일 수 있다.
- [44] 렌즈 모듈의 일 실시예로, 광 출구(E)에는 카메라(c)에 제공되는 광의 경로 또는 카메라에 제공하는 상을 조절하는 보정 렌즈(500)가 위치할 수 있다. 보정 렌즈(500)는 도시된 바와 같이 오목렌즈, 볼록렌즈가 조합된 복합 렌즈일 수 있으며, 오목렌즈, 볼록 렌즈 중 어느 하나의 렌즈일 수 있다.
- [45] 이하에서는 도 7 내지 도 11을 참조하여 본 실시예에 의한 렌즈 모듈을 이용하여 촬영된 이미지로부터 360도 이미지를 형성하는 어플리케이션의 구동 과정을 설명한다. 도 7은 본 실시예에 의한 어플리케이션 구동 과정의 각 단계를 개요적으로 도시한 순서도이다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 렌즈 모듈이 획득하여 스마트 단말(s)의 카메라(c)에 제공한 한 쌍의 광학 이미지를 촬영하여 전자적 이미지들을 획득한다(S100). 어안 렌즈가 카메라에 제공한 광학적 이미지는 도 8에 도시된 바와 같이 원형이며, 어플리케이션은 스마트 단말(s)을 제어하여 렌즈 모듈에 포함된 한 쌍의 어안렌즈가 제공한 두 원형 광학적 이미지를 전자적 이미지 데이터로 형성한다.
- [46] 도 9의 상단 도면(a)은 어느 한 어안 렌즈의 광축과 센서 평면의 광축이 정렬된 경우를 예시한 도면으로, 도 9의 상단 도면(a)과 같이 광축과 센서의 촬상면이 정렬된 상태에서 어안렌즈로 정렬 표시(300)를 촬영하면 도 9의 하단 도면(b)과

같이 상하 좌우 대칭의 형태인 디지털 이미지를 얻을 수 있다. 그러나, 도 9의 상단 도면(b)에 도시된 바와 같이 어안 렌즈의 광축과 센서 촬상면이 정렬되지 않은 경우에 어안 렌즈를 이용하여 촬영하면 도 9의 하단 도면(b)에 도시된 도면과 같이 왜곡이 발생한 이미지를 얻는다.

[47] 왜곡이 발생한 이미지를 획득한 경우에는 원근 전이(perspective transform)를 수행하여 이미지의 왜곡을 보정할 수 있다. 도 9의 상단 도면(a)에 도시된 바와 같이 왜곡이 발생하지 않은 경우에 얻어진 이미지에서 정렬 표시들의 좌표가 각각 $(x1', y1')$, $(x2', y2')$, $(x3', y3')$, $(x4', y4')$ 이라 하고, 왜곡이 발생한 이미지에서 정렬 표시들의 좌표가 $(x1, y1)$, $(x2, y2)$, $(x3, y3)$, $(x4, y4)$ 라 하자.

[48] 오정렬에 의한 이미지의 왜곡은, 상술한 바와 같이 원근 전이(perspective transform)로 보정될 수 있으며, 원근 전이는 아래의 수학식 1로 표시된 호모그래피 행렬로 좌표를 매핑(mapping)하여 수행될 수 있다.

[49] [수학식 1]

[50]

$$\begin{bmatrix} wx' \\ wy' \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

[51] 여기서,

[52] x', y' : x, y 좌표가 원근 전이된 후의 좌표값들

[53] a, b, c, d, e, f, g, h : 상수 계수

[54] 원근 전이가 이루어진 픽셀의 좌표값 x', y' 를 구하면 아래의 수학식 2와 같다.

[55] [수학식 2]

[56]

$$x' = \frac{ax + by + c}{gx + hy + 1}$$

$$y' = \frac{dx + ey + f}{gx + hy + 1}$$

[57] 상기한 수학식 2에서, 좌표(x, y)를 가지는 어느 한 점의 좌표를 새로운 지점인 (x', y') 로 이동하는 식은 미지수가 모두 8개이나, 오정렬이 발생하지 않은 이미지 상에서 네 쌍의 정렬 표시들이 위치하는 지점의 좌표값인 $x1', y1', x2', y2', x3', y3', x4', y4'$ 를 이미 알고 있다.

[58] 또한, 왜곡이 발생한 이미지에서 네 쌍의 정렬 표시들이 위치하는 좌표값인 $x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4$ 도 구할 수 있다. 따라서, 미지수는 a, b, c, d, e, f, g, h 8개이며, 이들은 아래의 수학식 3의 행렬식을 연산하여 값을 얻을 수 있다.

[59] [수학식 3]

$$[60] \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \\ h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1' & y_1' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_1x_1' & -x_1'y_1' \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 & -x_1y_1' & -y_1y_1' \\ x_2' & y_2' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_2x_2' & -x_2'y_2' \\ 0 & 0 & 0 & x_2 & y_2 & 1 & -x_2y_2' & -y_2y_2' \\ x_3' & y_3' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_3x_3' & -x_3'y_3' \\ 0 & 0 & 0 & x_3 & y_3 & 1 & -x_3y_3' & -y_3y_3' \\ x_4' & y_4' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_4x_4' & -x_4'y_4' \\ 0 & 0 & 0 & x_4 & y_4 & 1 & -x_4y_4' & -y_4y_4' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} x_1' \\ y_1' \\ x_2' \\ y_2' \\ x_3' \\ y_3' \\ x_4' \\ y_4' \end{bmatrix}$$

[61] 수학식 3에서 8개의 미지수 값을 구하고, 얻어진 결과로, 수학식 2를 연산하여 왜곡된 이미지에 포함된 픽셀에 대하여 원근 전이 과정을 수행하여 오정렬에 의하여 발생한 이미지 왜곡을 보정할 수 있다.

[62] 이미지의 왜곡은 예시된 바와 같이 어안 렌즈의 광축과 센서 평면이 오정렬된 경우뿐만 아니라, 어안 렌즈와 반사 부재, 렌즈 모듈과 스마트 단말의 카메라 사이의 오정렬 또는 어느 한 어안 렌즈(100a)가 위치한 평면과 다른 하나의 어안렌즈(100b)의 어안 렌즈가 위치한 평면 사이의 간격에 의하여도 발생할 수 있으며, 이러한 경우에도 상기한 과정을 통하여 오정렬에 의한 영향을 보정할 수 있다.

[63] 제어기(도 4의 40)에 의해 실행되는 어플리케이션은 두 개의 원형 이미지 데이터를 프로세싱하여 등가 사각형(equirectangular) 이미지를 형성한다. 이러한 제어기(40)는 마이크로프로세서, 마이크로 컨트롤러 등을 포함하여 구현될 수 있다.

[64] 도 10의 (a)는 등가 사각형 이미지 데이터의 개요를 나타낸 도면이며, 도 10의 (b)는 어안 렌즈가 중심에 있을 때의 구형 객체 평면(spherical object plane)을 도시한 도면이다. 도 10의 (b)에서, Z축을 기준으로 표시된 부분은 어느 한 어안 렌즈가 촬영하는 대상물 평면을 도시하며, 이는 도 10의 (a) 등가 사각형 이미지에서 중심 부분에 대응된다. 마찬가지로, 도 10의 (b)에서, Z축을 기준으로 좌측에 표시된 부분은 다른 한 어안 렌즈가 촬영하는 대상물 평면을 도시하며, 도 10의 (a)에서, 등가 사각형 이미지에서의 양쪽 부분에 대응된다.

[65] 도 10의 (a)로 도시된 등가 사각형 이미지에서 어느 한 픽셀 P는 각각 경도와 위도를 나타내는 λ, f 의 좌표로 표시할 수 있다. 일반적인 도법의 표시방법에 따르면, 위도는 $+90^\circ \sim -90^\circ$ 까지이나, 본 명세서에서는 편의상 최고점(zenith)의 위도를 0로 하고, 최저점(nadir)의 위도를 180° 로 한다.

[66] 도 10의 (b)에서 구의 반지름을 1이라 가정하고, P 점의 좌표를 직교 좌표계로 표현하면 아래의 수학식 4와 같다.

[67] [수학식 4]

[68]

$$x = \sin(\phi)\cos(\lambda)$$

$$y = \sin(\phi)\sin(\lambda)$$

$$z = \cos(\phi)$$

[69]

스마트 단말에 저장된 원형 이미지에서 점 P에 대응되는 점의 좌표를 찾는 연산을 용이하게 하기 위하여 도 11로 도시된 것과 같이 y 축을 따라 좌표계를 회전한다. 회전되어 형성된 신 좌표축을 X', Y', Z'라고 하고, X', Y', Z'에서의 P 점의 좌표를 구하면 아래의 수학식 5와 같다.

[70]

[수학식 5]

[71]

$$x' = -z = -\cos(\phi)$$

$$y' = y = \sin(\phi)\sin(\lambda)$$

$$z' = x = \sin(\phi)\cos(\lambda)$$

[72]

수학식 5에서 얻어진 새로운 좌표쌍으로부터 구좌표(spherical coordinate)를 연산하면 아래의 수학식 6과 같다.

[73]

[수학식 6]

[74]

$$\phi' = \arccos(z') = \arccos(\sin(\phi)\cos(\lambda))$$

$$\lambda' = \operatorname{atan2}(x', y') = \operatorname{atan2}(-\cos(\phi), \sin(\phi)\sin(\lambda))$$

[75]

여기서,

[76]

acos: cos의 역함수

[77]

atan2(x, y): XY 평면에서 X 축과 좌표 (x, y)가 이루는 각을 구하는 함수

[78]

수학식 6에서 구한 f'은 대상 평면의 점 P로부터 어안 렌즈로부터 광이 입사할 때 입사각이고, λ'은 X' 축으로부터의 회전각으로, λ'는 어안 렌즈를 통과하여도 변화하지 않는다. 따라서, 스마트 단말(s)에 저장된 원형 전자적 이미지들에서 점 P의 좌표를 구하면 아래의 수학식 7과 같다.

[79]

[수학식 7]

[80]

$$x' = R\cos(\lambda') = R(\phi')\cos(\lambda')$$

$$y' = R\sin(\lambda') = R(\phi')\sin(\lambda')$$

[81]

여기서, R(f): 어안 렌즈에서 촬상면과 광축의 교차점으로부터 대상물의 상이 맺히는 위치 함수(표 1 참조)

[82]

수학식 6의 λ'과 f'에 관한 식을 수학식 7에 대입한 후, X', Y', Z' 축에 의한

좌표를 다시 X, Y, Z축에 의한 좌표로 변환하고, λ' 과 f' 을 수학식 6의 결과로 치환하면 수학식 8과 수학식 9를 얻을 수 있다. 또한, 수학식 8 및 수학식 9의 결과로부터 등가 사각형 이미지의 좌표 λ, f 를 가지는 점이 매핑되는 어안 렌즈가 제공한 이미지 점의 좌표를 구할 수 있다(S200).

[83] [수학식 8]

$$[84] \quad x = y' = R(\operatorname{acos}(\sin(\phi)\cos(\lambda))\sin(\operatorname{atan2}(-\cos(\phi), \sin(\phi)\sin(\lambda))))$$

$$y = -x' = -R(\operatorname{acos}(\sin(\phi)\cos(\lambda))\cos(\operatorname{atan2}(-\cos(\phi), \sin(\phi)\sin(\lambda))))$$

[85] 수학식 5에서, z' 좌표값이 음수이면 다른 어안 렌즈에서 얻어진 이미지에 해당하며, 아래의 수학식 9와 같이 x, y 좌표가 연산된다(S200).

[86] [수학식 9]

$$[87] \quad x = -y' = -R(\operatorname{acos}(\sin(\phi)\cos(\lambda))\sin(\operatorname{atan2}(-\cos(\phi), \sin(\phi)\sin(\lambda))))$$

$$y = -x' = -R(\operatorname{acos}(\sin(\phi)\cos(\lambda))\cos(\operatorname{atan2}(-\cos(\phi), \sin(\phi)\sin(\lambda))))$$

[88] 등가 사각형의 좌표에 대하여 수학식 8 및 수학식 9를 연산하여 어안 렌즈로부터 얻어진 이미지의 대응 좌표를 구한 후, 구한 좌표의 픽셀 값을 읽고, 이를 등가 사각형 이미지의 해당 좌표의 픽셀값으로 써서 등가 사각형 이미지를 형성한다(S300).

[89] 제어기(도 4의 40)에 의해 실행되는 어플리케이션은 형성된 등가 사각형 이미지로부터 가상의 구형 이미지(spherical image)를 형성하고, 구형 이미지에 대하여 구심 투영(gnomonic projection)을 수행하여 스마트 단말에 이미지를 표시한다.

[90]

[91] 실험예

[92] 이하에서는 도 12 내지 도 13을 참조하여 이미지 센서의 광축과 어안 렌즈의 광축이 오정렬된 상태에서 얻어진 이미지에 대하여 본 실시예에 의한 어플리케이션을 이용하여 왜곡을 보정한 실험예를 설명한다.

[93] 도 12는 오정렬된 상태에서 두 어안 렌즈를 이용하여 촬영한 이미지이다. 원으로 도시된 부분은 정렬 표시이다. 왜곡 보정을 수행하지 않은 어안 렌즈 이미지는 도 12의 (a)이고, 도 12의 (b)는 왜곡 이전의 노란 실선을 왜곡이 되도록 해서 이미지 위에 도시한 도면이다. 호모그래피 행렬을 정확하게 연산하여 원근 전이를 수행한 것을 도 12의 (b)로 확인할 수 있다.

[94] 또한, 도 13의 (a)는 왜곡이 보정되지 않은 어안 렌즈 이미지로 형성된 등가 사각형 이미지이며, 13의 (b)는 왜곡이 보정된 어안 렌즈 이미지로 형성된 등가 사각형 이미지이다. 왜곡이 보정되지 않은 어안 렌즈 이미지로 형성된 등가 사각형 이미지에서는 두 이미지가 결합되는 부위에서 단차가 발생하여 어긋나는 것을 확인할 수 있으나 왜곡이 보정된 이미지로 형성된 등가 사각형

이미지에서는 단차가 발생하지 않는 것을 확인할 수 있다.

[95]

[96] 본 발명에 따른 360도 이미지 형성 방법은 컴퓨터 프로그램 명령들(instructions)에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 명령들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 명령들이 도면의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다.

[97] 이들 컴퓨터 프로그램 명령들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 명령들은 도면의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 명령 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다.

[98] 컴퓨터 프로그램 명령들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 명령들은 도면의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[99] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다.

[100] 또한, 컴퓨터 프로그램 명령들은 코드 형태로 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령들은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[101] 상기 매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관등의 전송 매체일 수도 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기

위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- [102] 본 발명에 대한 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 실시를 위한 실시예로, 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 360도 렌즈 모듈에 있어서,
 상기 렌즈 모듈은,
 광 출구가 형성된 하우징(housing);
 서로 반대 방향을 향하는 한 쌍의 어안 렌즈들(fisheye lenses);
 상기 한 쌍의 어안 렌즈들이 제공하는 광들의 경로를 동일한 방향으로 변경
 하여 상기 광 출구를 통하여 상기 하우징 외부로 제공하는 반사 부재; 및
 상기 하우징에 형성되어 상기 렌즈 모듈을 스마트 단말에 고정하는
 고정부재;
 를 포함하는 360도 렌즈 모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 반사 부재는,
 상기 어안 렌즈들이 집광한 광들을 상기 어안 렌즈들의 광축(optical axis)과 수직한 방향으로 반사하는 제1 반사 부재와,
 상기 제1 반사 부재가 반사한 광들을 상기 광 출구로 반사하여 상기 하우징 외부로 제공하는 제2 반사 부재를 포함하는 렌즈 모듈.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 렌즈 모듈은, 상기 광 출구에 배치되어 상기 제2 반사 부재가 반사한 광을 조정하는 조정 렌즈를 더 포함하는 렌즈 모듈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 고정 부재는, 상기 스마트 단말을 집어서 고정하는 클립(clip) 및
 상기 스마트 단말이 끼워져 고정되는 슬롯(slot) 중 어느 하나인 렌즈 모듈.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 광 출구는 상기 스마트 단말에 형성된 카메라 렌즈와 상응하는 위치에 형성된 렌즈 모듈.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 하우징에는 상기 각 어안 렌즈가 형성된 면에 형성된 복수의 정렬 표시들(alignment marks)이 형성된 렌즈 모듈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 복수의 정렬 표시들은 미리 정해진 위치에 배치된 렌즈 모듈.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 스마트 단말은, 랩톱 컴퓨터, 휴대 전화 및 휴대용 태블릿 중 어느 하나로 카메라가 구비된 것인 렌즈 모듈.
- [청구항 9] (a) 한 쌍의 어안렌즈 들을 포함하며 스마트 단말에 결합된 렌즈 모듈이 획득하여 상기 스마트 단말 카메라에 제공한 한 쌍의 원형 전자적 이미지들을 획득하

는 단계와,

(b) 상기 전자적 이미지들을 등가 사각형(equirectangular) 이미지 데이터로 변환하는 단계를 포함하는 360도 이미지 형성방법에 있어서,

상기 등가 사각형 데이터로 변환하는 단계는,

(b1) 상기 등가 사각형 이미지를 형성하는 픽셀의 이미지 좌표에 대응하는

상기 어느 한 쌍의 원형 전자적 이미지들을 형성하는 픽셀의 좌표를 연산하는 단계; 및

(b2) 연산된 상기 좌표의 픽셀값을 상기 등가 사각형 이미지를 형성하는 픽셀의 픽셀값으로 쓰는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 360도 이미지 형성방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 등가 사각형 이미지 데이터로 구심 투영(gnomonic projection)을 수행하여 상기 360도 이미지의 일부 영역을 표시하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 360도 이미지 형성방법.

[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 (b1) 단계는,
상기 원형 전자적 이미지들을 형성하는 픽셀의 제니스(zenith) 및 나디어(nadir) 중 어느 하나로부터 각거리를 연산하는 단계;를 포함하며,
상기 얻어진 각거리와 상기 어안 렌즈 특성을 이용하여 상기 원형 전자적 이미지들을 형성하는 픽셀의 좌표를 연산하는 360도 이미지 형성방법.

[청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 렌즈 모듈은, 상기 어안렌즈가 위치하는 각 면에 위치하며, 상기 어안렌즈로부터 미리 정해진 거리에 위치한 복수의 정렬 마크들;을 더 포함하며,
상기 어안 렌즈 및 스마트 단말 카메라 중 어느 하나 이상의 오정렬(misalignment)로부터 발생하는 원근 전이(perspective transform)를 보정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 360도 이미지 형성방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 원근 전이를 보정하는 단계는,
오정렬이 없는 상태에서의 상기 복수의 정렬 마크의 좌표와 촬영된 각 원형 전자적 이미지에서 얻어진 상기 복수의 정렬 마크의 좌표를 이용하여 호모그래피 행렬의 계수를 연산하는 단계; 및
상기 계수가 구해진 상기 호모그래피 행렬을 이용하여 원근 보정을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 360도 이미지 형성방법.

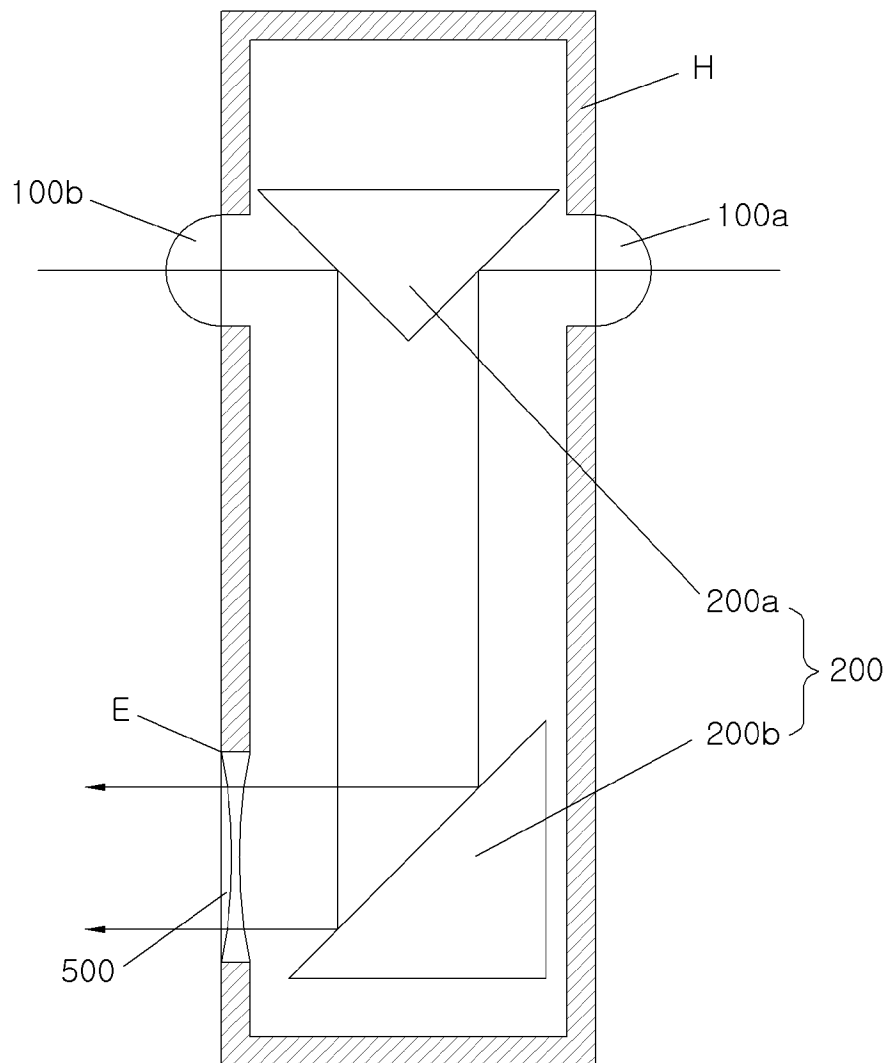
- [청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 원근 전이를 보정하는 단계는,
수학식

$$\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \\ h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1' & y_1' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_1x_1' & -x_1'y_1' \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 & -x_1y_1' & -y_1y_1' \\ x_2' & y_2' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_2x_2' & -x_2'y_2' \\ 0 & 0 & 0 & x_2 & y_2 & 1 & -x_2y_2' & -y_2y_2' \\ x_3' & y_3' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_3x_3' & -x_3'y_3' \\ 0 & 0 & 0 & x_3 & y_3 & 1 & -x_3y_3' & -y_3y_3' \\ x_4' & y_4' & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_4x_4' & -x_4'y_4' \\ 0 & 0 & 0 & x_4 & y_4 & 1 & -x_4y_4' & -y_4y_4' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} x_1' \\ y_1' \\ x_2' \\ y_2' \\ x_3' \\ y_3' \\ x_4' \\ y_4' \end{bmatrix} \quad (\text{여기서, } x_1, y_1, x_2, y_2,$$

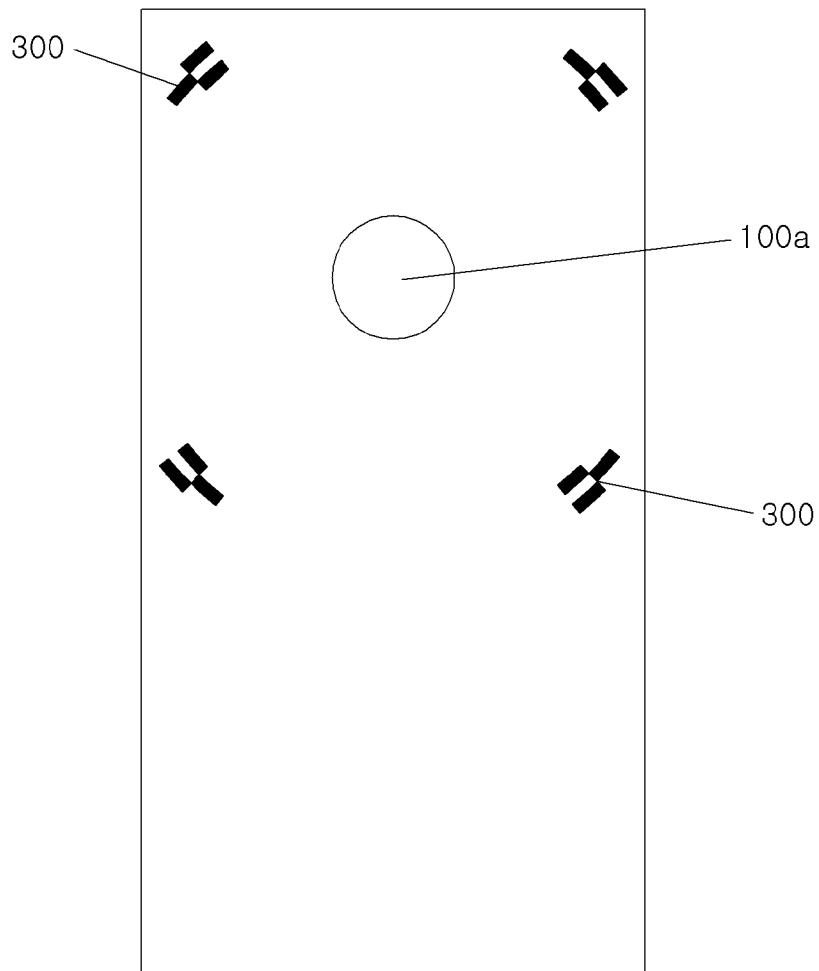
x_3, y_3, x_4, y_4 : 오정렬이 없는 상태에서의 상기 복수의 정렬 마크의 좌표,
 $x_1', y_1', x_2', y_2', x_3', y_3', x_4', y_4'$: 촬영된 각 원형 전자적 이미지에서 얻어진
상기 복수의 정렬 마크의 좌표)을 연산하여 얻어진 계수 a, b, c, d, e, f, g 및
 h 를 이용한 호모그래피 행렬을 이용하여 수행하는 360도 이미지
형성방법.

- [청구항 15] 제9항 내지 제14항 중 어느 한 항의 360도 이미지 형성방법을 실행시키는
컴퓨터 프로그램.
[청구항 16] 제15항의 컴퓨터 프로그램이 저장된 저장매체.

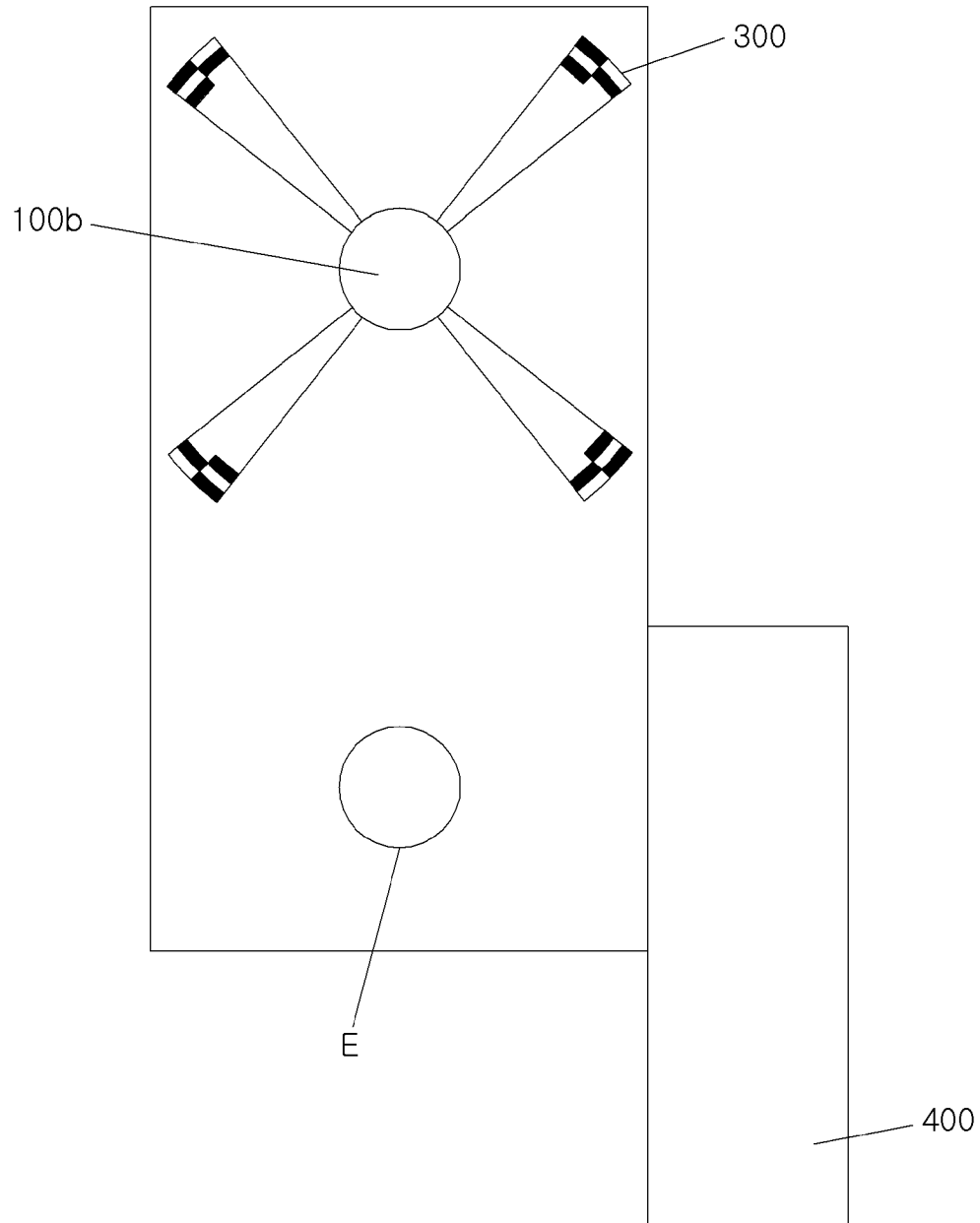
[51]



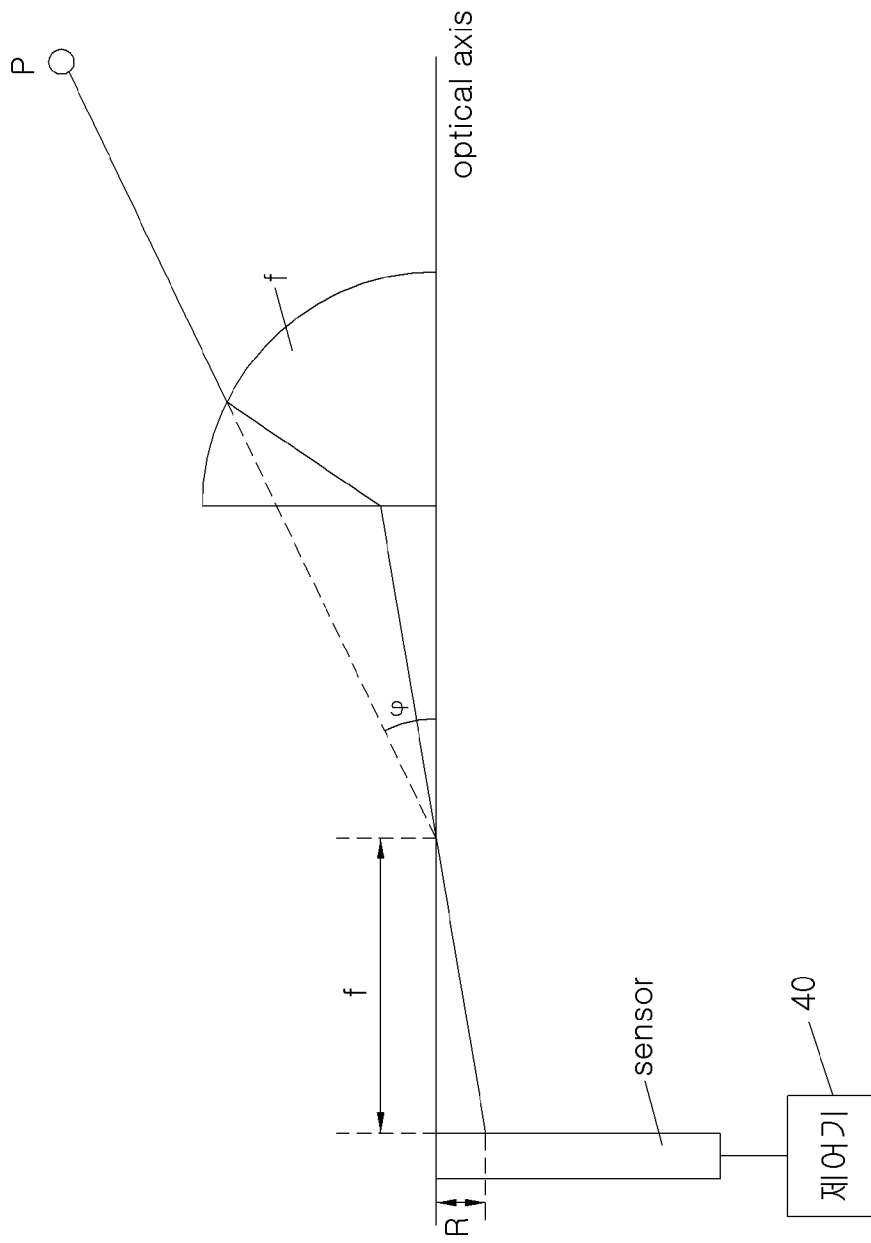
[도2]



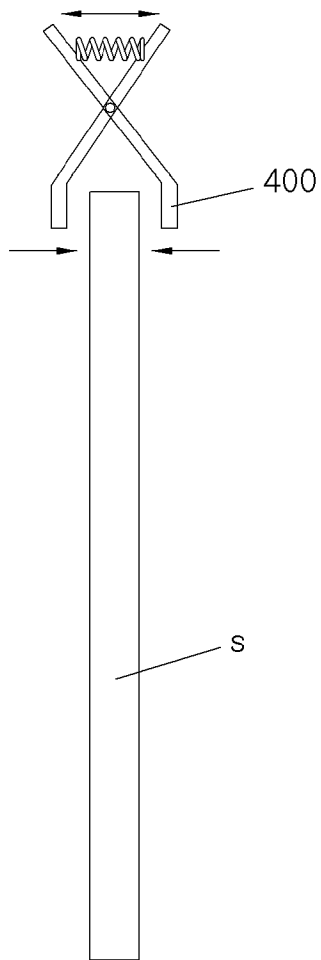
[도3]



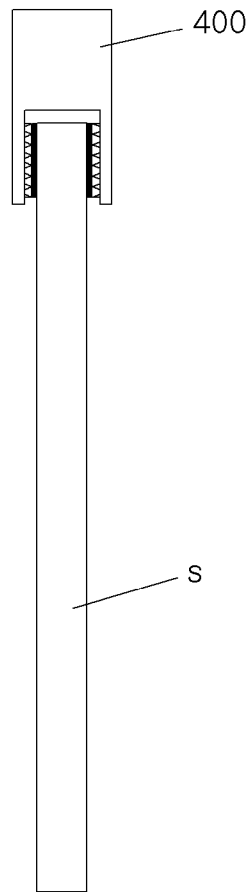
[도4]



[도5]

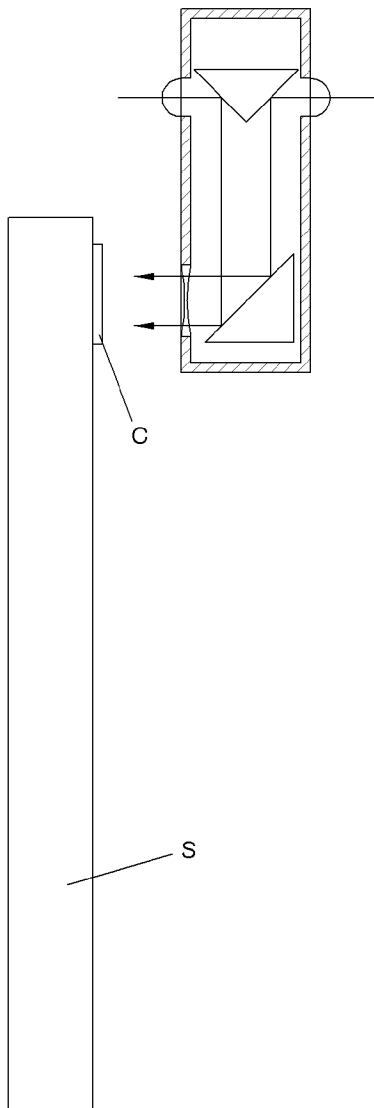


(a)

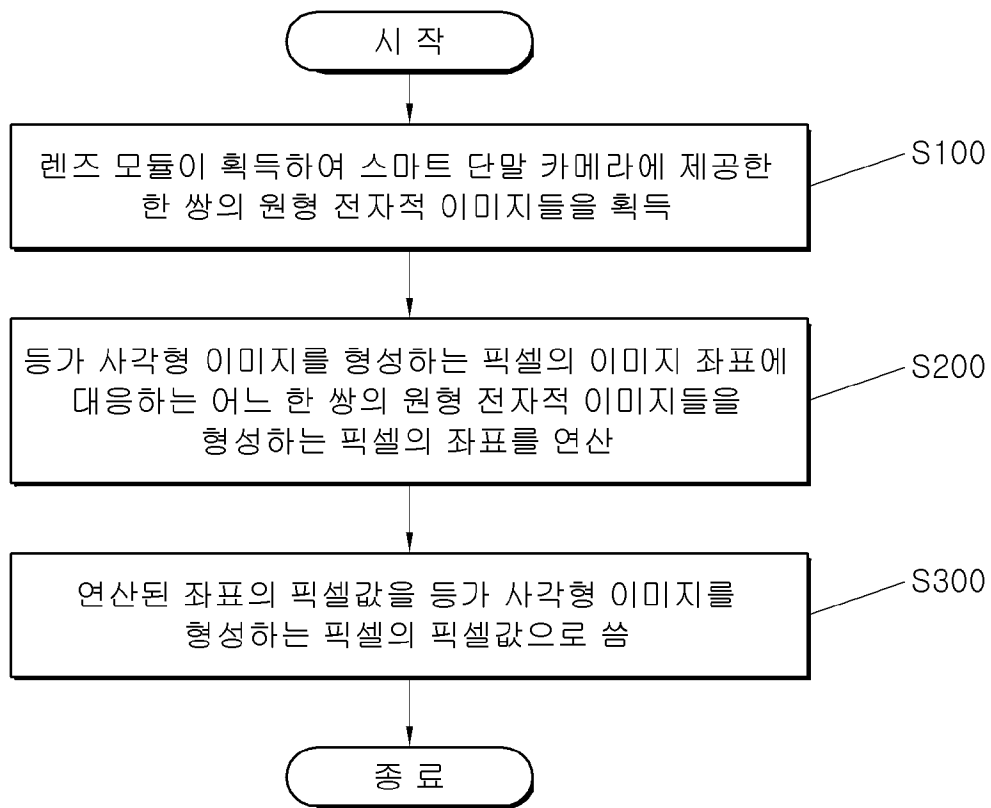


(b)

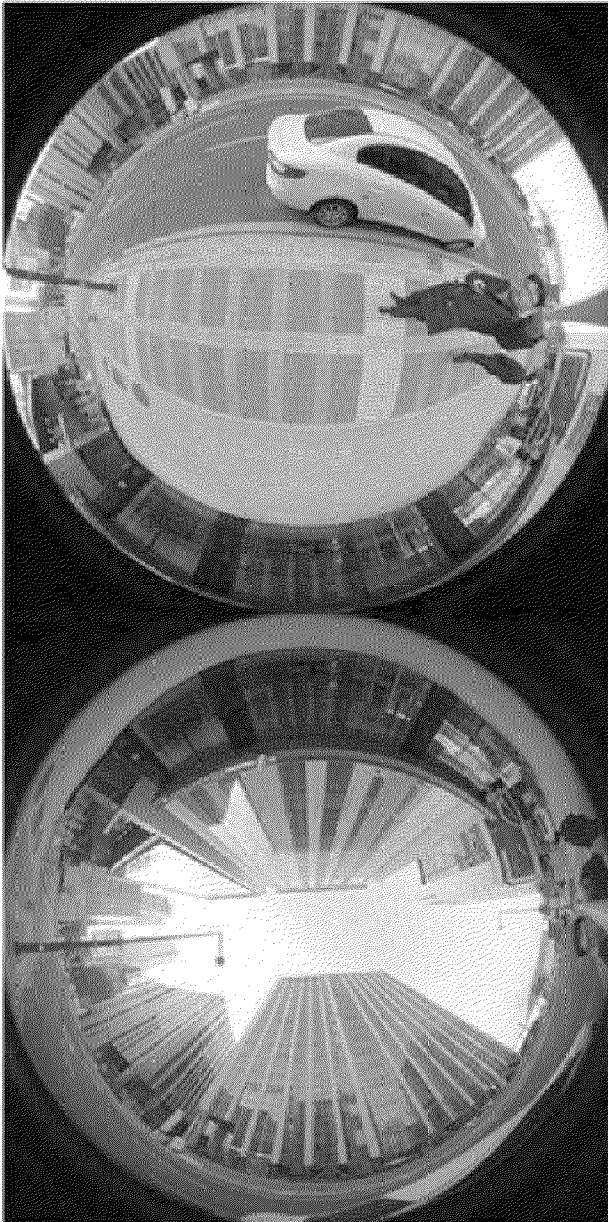
[도6]



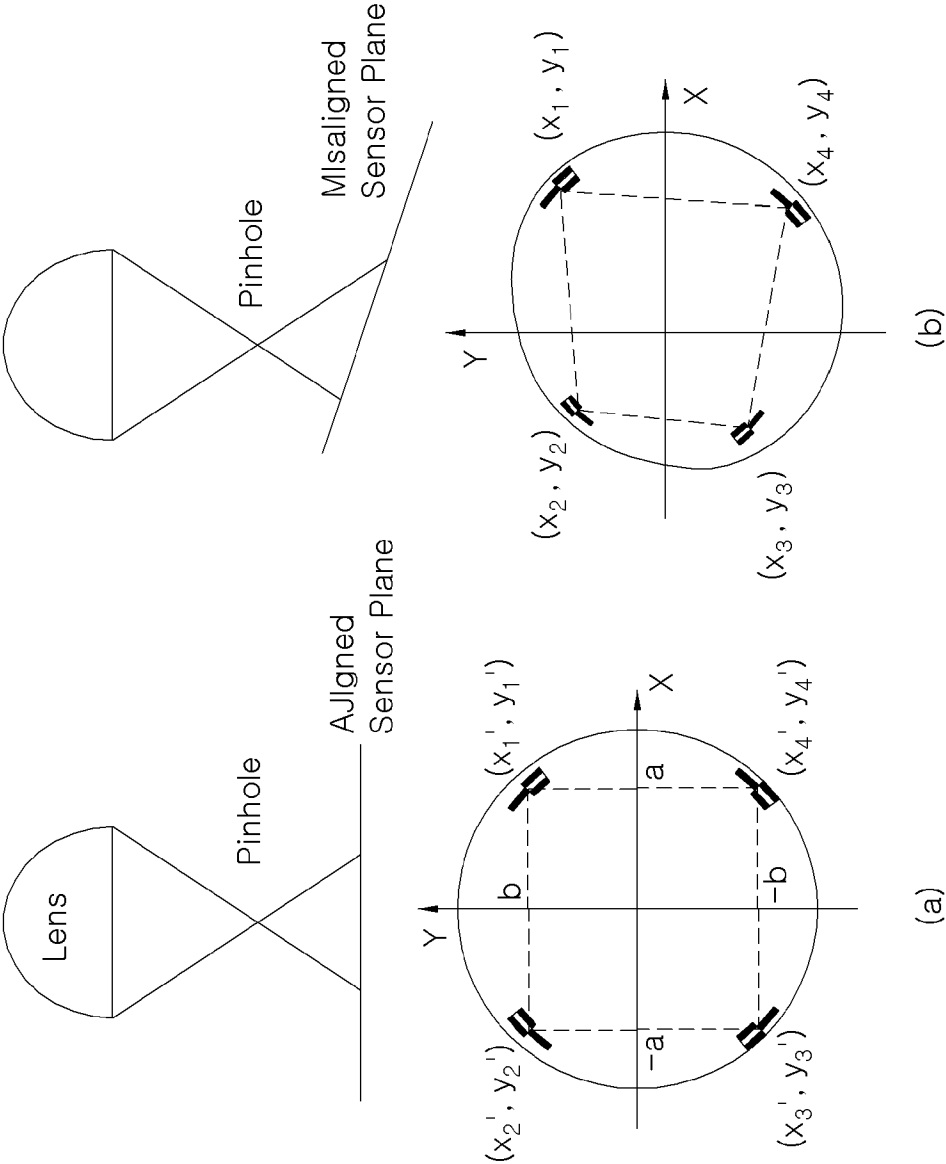
[도7]



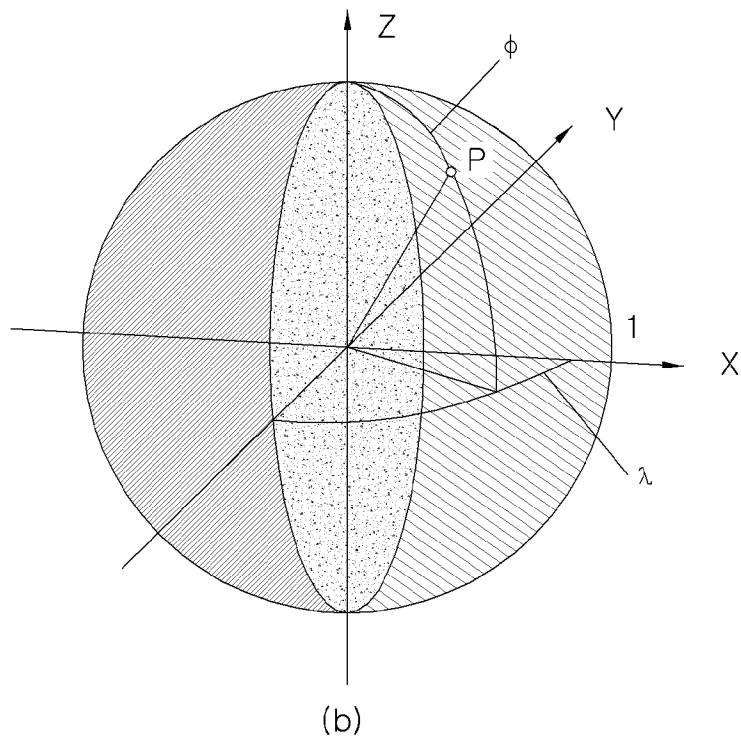
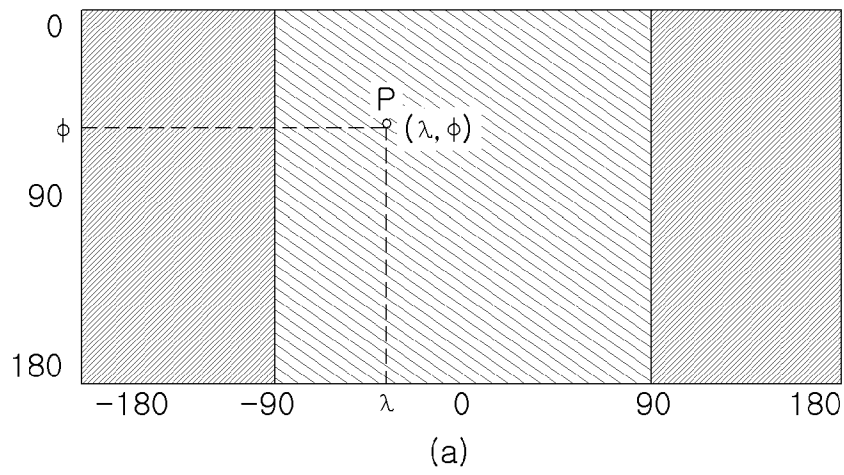
[도8]



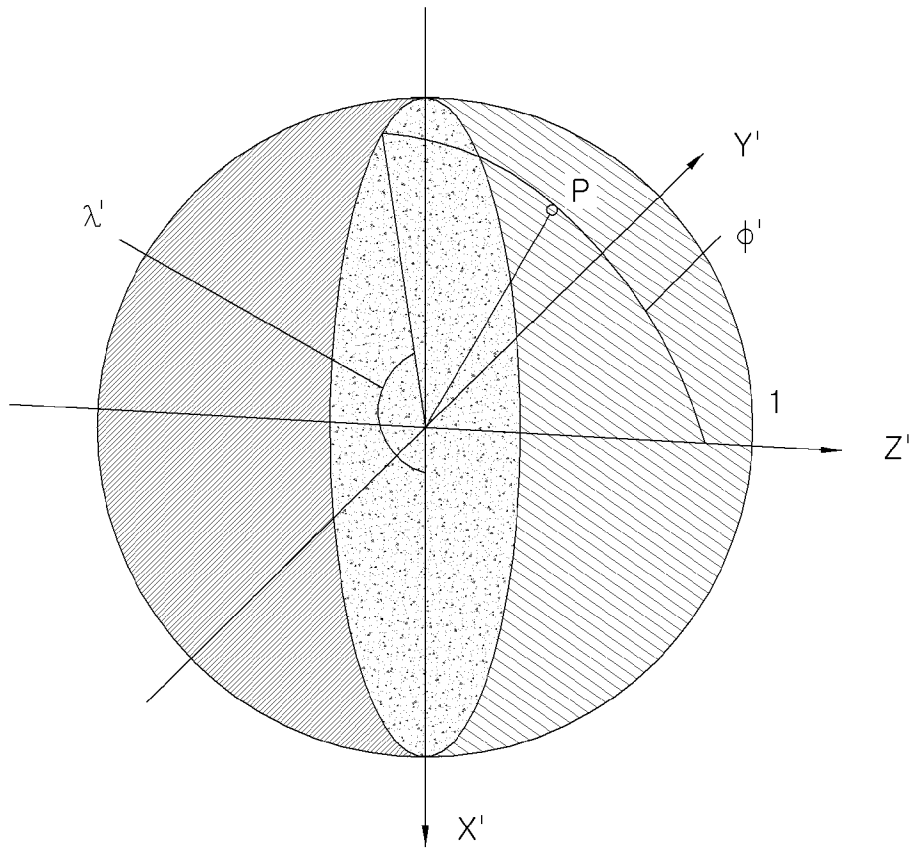
[도9]



[도10]



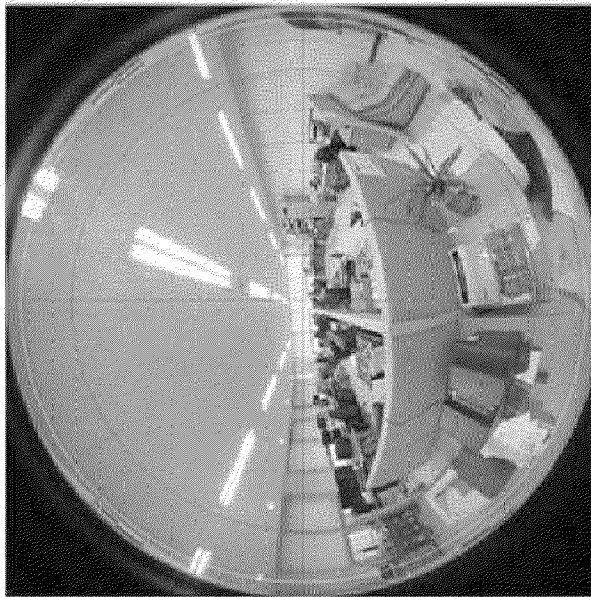
[도11]



[도12]



(b)



(a)

[도13]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/005106**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G03B 17/56(2006.01)i, G02B 7/00(2006.01)i, H04N 13/00(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)

G03B 17/56; H04N 5/232; H04N 5/225; H04N 5/21; G06T 1/00; G03B 15/00; G02B 7/00; H04N 13/00

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: 360 degree, smart terminal, fish-eye lens, reflection, alignment indicate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0124557 A (TECHWORKSPLUS INC.) 06 November 2015 See paragraphs [0034]-[0052], [0064]-[0075], claim 1 and figures 4, 7-8.	1-8
Y	JP 2005-244861 A (JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY AGENCY) 08 September 2005 See paragraphs [0028]-[0040], claim 1 and figures 1-4.	1-16
Y	JP 2013-157810 A (TOSHIBA CORP.) 15 August 2013 See paragraphs [0097], [0103], claim 1 and figure 3.	6-7,12-13,15-16
Y	KR 10-2006-0041116 A (IDIS HOLDINGS CO., LTD.) 11 May 2006 See paragraphs [0029]-[0047], [0049]-[0068], [0070]-[0078], claim 1 and figures 5a-6.	9-16
Y	KR 10-2015-0125767 A (AJIN INDUSTRIAL CO., LTD.) 10 November 2015 See paragraphs [0023], [0046]-[0067], claim 1 and figure 5.	13-14



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

25 AUGUST 2017 (25.08.2017)

Date of mailing of the international search report

25 AUGUST 2017 (25.08.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/005106

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0124557 A	06/11/2015	WO 2015-167181 A1	05/11/2015
JP 2005-244861 A	08/09/2005	NONE	
JP 2013-157810 A	15/08/2013	CN 103339922 A	02/10/2013
		CN 103339922 B	09/11/2016
		EP 2811735 A1	10/12/2014
		EP 2811735 A4	13/07/2016
		JP 5851261 B2	03/02/2016
		SG 192564 A1	30/09/2013
		US 2014-0340513 A1	20/11/2014
		WO 2013-114684 A1	08/08/2013
KR 10-2006-0041116 A	11/05/2006	KR 10-0596976 B1	05/07/2006
KR 10-2015-0125767 A	10/11/2015	KR 10-1583663 B1	12/01/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G03B 17/56(2006.01)i, G02B 7/00(2006.01)i, H04N 13/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G03B 17/56; H04N 5/232; H04N 5/225; H04N 5/21; G06T 1/00; G03B 15/00; G02B 7/00; H04N 13/00

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: 360도, 스마트단말, 어안렌즈, 반사, 정렬표시

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0124557 A (주식회사 테크웍스플러스) 2015.11.06 단락 [0034]-[0052], [0064]-[0075], 청구항 1 및 도면 4, 7-8 참조.	1-8
Y	JP 2005-244861 A (JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY AGENCY) 2005.09.08 단락 [0028]-[0040], 청구항 1 및 도면 1-4 참조.	1-16
Y	JP 2013-157810 A (TOSHIBA CORP.) 2013.08.15 단락 [0097], [0103], 청구항 1 및 도면 3 참조.	6-7, 12-13, 15-16
Y	KR 10-2006-0041116 A ((주)아이디스) 2006.05.11 단락 [0029]-[0047], [0049]-[0068], [0070]-[0078], 청구항 1 및 도면 5a-6 참조.	9-16
Y	KR 10-2015-0125767 A (아진산업(주)) 2015.11.10 단락 [0023], [0046]-[0067], 청구항 1 및 도면 5 참조.	13-14

☐ 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

2017년 08월 25일 (25.08.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 08월 25일 (25.08.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0124557 A	2015/11/06	WO 2015-167181 A1	2015/11/05
JP 2005-244861 A	2005/09/08	없음	
JP 2013-157810 A	2013/08/15	CN 103339922 A	2013/10/02
		CN 103339922 B	2016/11/09
		EP 2811735 A1	2014/12/10
		EP 2811735 A4	2016/07/13
		JP 5851261 B2	2016/02/03
		SG 192564 A1	2013/09/30
		US 2014-0340513 A1	2014/11/20
		WO 2013-114684 A1	2013/08/08
KR 10-2006-0041116 A	2006/05/11	KR 10-0596976 B1	2006/07/05
KR 10-2015-0125767 A	2015/11/10	KR 10-1583663 B1	2016/01/12