

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 7월 25일 (25.07.2019)



(10) 국제공개번호
WO 2019/142992 A1

- (51) 국제특허분류:
G02B 21/36 (2006.01) G02B 21/20 (2006.01)
G02B 21/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/009664
- (22) 국제출원일: 2018년 8월 22일 (22.08.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0007452 2018년 1월 22일 (22.01.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 연시스템즈 (YEON SYSTEMS CO., LTD.) [KR/KR]; 05029 서울시 광진구 능동로 120, 건국대학교 창의관 312호, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 표도연 (PYO, Do-Yeon); 10298 경기도 고양시 덕양구 원당로125번길 6, 101-1101, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김성호 등 (KIM, Sung Ho et al.); 06233 서울시 강남구 테헤란로8길 8, 5층 (역삼동, 흥은빌딩) (워너비 특허법률사무소, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

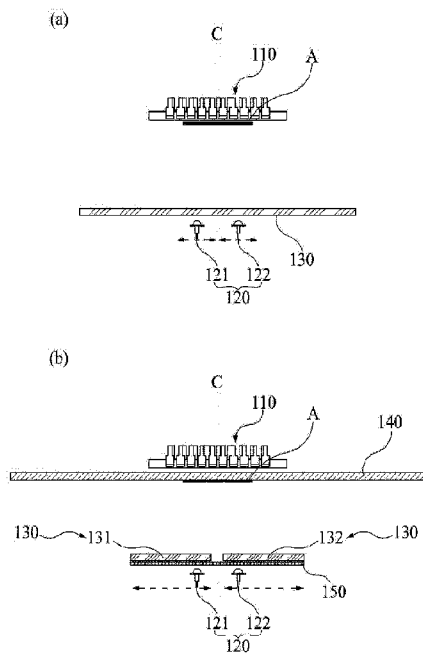
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: REAL-TIME STEREOSCOPIC IMAGE PHOTOGRAPHING APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 실시간 입체 촬영장치



(57) Abstract: The present invention relates to a real-time stereoscopic image photographing apparatus and, more specifically, to a real-time stereoscopic image photographing apparatus having a lens-less structure, which comprises: a pair of light sources positioned on the right and the left side of a subject while being spaced a predetermined distance from the subject; and at least one polarizing filter installed on a path of light transmitted from the light sources to an image sensor, wherein the pair of light sources positioned on the left and the right side of the subject is alternately turned on and off, so that an image in which binocular disparity has been formed is changed into a stereoscopic image through the image sensor and a user thus can observe the stereoscopic image of the subject in real time.

(57) 요약서: 본 발명은 실시간 입체 촬영장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 피사체를 중심으로 피사체의 좌우에 일정거리 이격되며 서로 쌍을 이루는 한 쌍의 광원과 광원으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에 설치된 적어도 하나 이상의 편광필터를 구비하고, 피사체의 좌측 및 우측에 형성된 한 쌍의 광원을 교대로 점멸되게 하여 양안 시차가 형성된 이미지를 이미지 센서를 통해 입체 영상화함으로써, 실시간으로 피사체의 입체 형상을 관찰할 수 있는 렌즈 없는 구조의 실시간 입체 촬영장치에 관한 것이다.



WO 2019/142992 A1

명세서

발명의 명칭: 실시간 입체 촬영장치

기술분야

- [1] 본 출원은 2018년 1월 22일자 한국 특허 출원 제10-2018-0007452호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함한다.
- [2] 본 발명은 실시간 입체 촬영장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 피사체를 중심으로 피사체의 좌우에 일정거리 이격되며 서로 쌍을 이루는 한 쌍의 광원과 광원으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에 설치되는 적어도 하나 이상의 편광필터를 구비하고, 피사체의 좌측 및 우측에 형성된 한 쌍의 광원을 교대로 점멸되게 하여 양안 시차가 형성된 이미지를 이미지 센서를 통해 입체 영상화함으로써, 실시간으로 피사체의 입체 형상을 관찰할 수 있는 실시간 입체 촬영장치에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 빛을 이용하여 물체의 형태를 촬영하는 촬영장치는 전자 및 의료분야 등 다양한 산업분야에서 연구 및 활용되고 있다. 예를 들면, 광학 현미경은 물체의 미세한 부분을 빛을 이용하여 확대하여 관찰 또는 기록하는 장치이다. 생물학을 비롯하여 여러 과학 분야, 즉 반도체, 의학, 재료과학뿐만 아니라 학교의 선진화 교육에까지 다양한 목적으로 활용되는 필수적인 실험기구이다. 일반적인 현미경의 구조는 대물렌즈와 대안렌즈를 사용하며, 보통 50X ~ 1000X의 배율을 갖는다. 사람 눈으로 관찰할 경우에는, 먼저 대물렌즈로 피사체의 상을 확대하여 20mm 크기의 중간상을 만든 다음, 대안렌즈를 사용하여 이것을 눈에서 250mm 떨어진 위치에 크기 200mm의 허상을 만들어 눈으로 볼 수 있게 만든다. 대안렌즈는 보통 10X 배율이며, 대물렌즈는 5X, 10X, 20X, 50X, 100X 등을 갖는다.
- [4] 피사체의 구조를 자세히 볼 수 있는 능력을 해상력(혹은 분해능)이라 한다. 이것은 현미경의 성능을 좌우하는 요소로써, 대물렌즈의 성능에 의하여 결정된다. 따라서 대물렌즈와 접안렌즈와의 조합에 의하여 배율을 증가시키더라도 대물렌즈의 성능이 나쁘면 흐릿한 상이 단순히 확대될 뿐으로, 미세한 구조의 식별은 되지 않는다.
- [5] 또한, 현재의 현미경은 실시간으로 피사체의 2D 이미지를 획득하여 디스플레이에 표시하는 것이 대부분이고, 보다 정밀한 피사체의 입체적 구조를 분석하기 위해서는 3D 입체 이미지를 실시간으로 촬영하여 디스플레이할 수 있는 현미경 개발이 필요하며, 최근 이와 관련된 연구 개발이 진행되고 있다.
- [6] 한편, 최근 컴퓨터기술의 발달로 인해 현미경에서 얻은 영상정보의 디지털화 작업이 이루어지고 있는데, 현재 디지털 영상을 받아들이기 위해서는

광학현미경의 구조에 변경을 가하여 영상을 얻는다. 바로 광학현미경의 대물렌즈로 확대된 상을 카메라를 이용하여 다시 축소하는 방법을 사용하고 있는데, 그 이유는 250mm 거리의 200mm 영상에 적합한 사람의 눈과는 달리 디지털 이미지 센서는 5 X 4mm 정도의 센서 표면적을 갖기 때문이다. 즉 10X 확대 기능을 갖는 대안렌즈를 사용하지 않고, 20mm 크기의 중간상을 카메라의 광학계를 이용하여 축소하여 센서 표면에 상을 맺게 하는 것이다.

- [7] 이와 같이 종래기술의 현미경을 포함한 촬영장치는 디지털 영상이미지를 얻는 과정에 있어서, 렌즈를 사용하여 상을 확대한 다음, 카메라를 사용하여 다시 이를 축소해야 한다. 따라서 이러한 과정에서 렌즈를 사용하기 때문에 크기가 크고 가격이 비싸며, 또한 광학 수차 때문에 해상도에 있어 한계점을 갖는 단점이 있다.
- [8] 이러한 문제를 해결하기 위하여 대한민국등록특허공보 제10-0764003호에는 렌즈를 사용하지 않고, 이미지 센서와 수직으로 들어온 빛만 통과시키는 구조물을 이용하여 시료를 투과한 빛이 구조물을 통해 이미지 센서의 각 화소로 일대일 사영되도록 함으로써 영상을 얻는 렌즈 없는 촬영장치가 개시되어 있으며, 대한민국공개특허공보 제10-2014-0039151호에는 이미지 센서에 인접하게 배치된 샘플 홀더 내부의 샘플을 조명 소스를 이용하여 복수의 상이한 각도에서 조명하도록 구성하고, 디지털 프로세서를 이용하여 상기 복수의 상이한 각도에서의 조명으로부터 획득된 이미지들을 기초로 샘플의 삼차원 이미지를 재구성함으로써, 3차원 단층 촬영 이미지를 획득하는 장치에 대해 개시되어 있다.
- [9] 그러나 상기 대한민국등록특허 제10-0764003호의 경우 렌즈를 이용하여 상을 확대/축소하지 않고 바로 디지털 영상을 얻을 수 있는 장점이 있기는 하나, 피사체의 입체 영상을 얻을 수 없다는 단점이 있다.
- [10] 즉, 예를 들어 난자의 인공 수정 등과 같이 해당 세포를 관찰함과 동시에 특정한 조작을 가해야 하는 경우, 보다 정밀한 세포 조작을 위해서는, 해당 피사체의 입체적인 미세구조를 실시간으로 관찰할 수 있는 촬영장치가 필요하나, 상기 대한민국등록특허 제10-0764003호는 단순히 고해상도의 2D 디지털 영상만을 생성할 수 있어, 사용 상에 제약이 있는 문제점이 있다.
- [11] 또한, 디지털 영상을 얻기 위해 수직으로 들어온 빛만 통과시키는 구조물을 추가로 구비해야 하는 단점이 있으며, 상기 구조물은 피사체에서 여러 방향으로 산란된 빛을 제거하고, 이미지 센서의 각 화소로 일대일 사영이 되도록 하기 위해 빛을 투과하지 않는 재료로 이미지 센서의 각각의 화소에 대응하는 여러 개의 미세한 직선 구멍을 가지도록 제작되어야 하기에 제조 상의 어려움이 있는 문제점이 있다.
- [12] 한편, 대한민국공개특허 제10-2014-0039151호의 경우에는, 복수의 상이한 각도에서의 조명으로부터 획득된 이미지들을 이용하여 렌즈 없이 이미지 센서와 조명 소스 만으로 입체 영상을 획득할 수 있는 장점이 있기는 하나, 이는

부분 간섭성 광 또는 간섭성 광을 이용하는 광 간섭성 단층촬영에 관한 것으로, 상기 복수의 상이한 각도에서의 조명으로부터 획득된 다수의 이미지들은 저해상도의 서브픽셀 이미지들을 생성하며, 이로부터 고해상도의 단일 입체영상을 얻기 위해 별도의 프로세서를 통해 디지털 방식으로 상기 저해상도의 이미지들을 재구성하는 추가 과정이 필요하기 때문에 조직 세포 등과 같은 피사체를 실시간으로 관측할 수 없다는 문제점이 있다.

- [13] 즉, 상기 대한민국공개특허 제10-2014-0039151호는, 고해상도의 단일 입체 영상을 얻기 위해 다수의 저해상도 서브픽셀 이미지들을 재구성해야 하는 추가 과정이 필요함으로써, 실시간으로 입체영상을 관찰해야 하는 경우(예를 들어, 생존 기간이 매우 짧은 조직의 세포를 관찰하거나, 유전 공학 등에서 특정 세포를 실시간으로 조작해야 되는 등의 경우)에는 적용하기 힘든 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 이에, 본 발명자들은 상기 문제점을 해결하기 위해 다각적으로 연구를 수행한 결과, 피사체에 조사된 빛을 검출하여 이미지화하는 이미지 센서와, 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌우에 배치되며 양안 시차를 형성하기 위하여 교대로 점멸되는 한 쌍의 광원 및 상기 광원으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에 설치되는 적어도 하나 이상의 편광필터를 구비하여 한 방향의 파동으로 이루어진 편광을 피사체에 입사시킴으로써, 피사체에 입사된 빛이 산란되거나 반사되는 등의 이유로 이미지가 흐려지는 현상을 방지함과 동시에, 상기 교대로 점멸되는 광원에 의해 양안 시차가 형성된 좌측 및 우측 이미지를 번갈아 연속으로 생성함으로써 실시간으로 고해상도의 입체 영상을 관찰할 수 있음을 발견하고 본 발명을 완성하였다.
- [15] 따라서, 본 발명은 렌즈 없이 고해상도의 디지털 영상을 생성할 수 있는 입체 촬영장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [16] 본 발명의 다른 목적은 관찰 대상 피사체의 고해상도 삼차원 입체 영상을 실시간으로 관찰할 수 있는 실시간 입체 촬영장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [17] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 피사체가 인접하게 배치되며, 상기 피사체에 빛이 조사되고, 피사체의 특성에 따라 투과, 굴절, 반사, 산란 및 위상변화 등의 과정을 거친 빛을 검출하여 이미지화하는 이미지 센서, 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 양측으로 이격되게 설치되는 한 쌍의 광원, 및 상기 광원으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에 설치되는 적어도 하나 이상의 편광필터를 포함하되, 상기 한 쌍의 광원은, 양안 시차를 형성하기 위하여 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌측 및 우측의 광원이 교대로 점멸되는 실시간 입체 촬영장치를 제공한다.

발명의 효과

- [18] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은, 기존의 디지털 영상을 생성함에 있어, 렌즈를 사용함에 따라 촬영장치의 크기가 커지고 가격이 비싸며, 또한 광학 수차 때문에 해상도에 있어 한계점을 가지는 등의 문제점을 해결함으로써, 렌즈 없이도 고해상도의 디지털 영상을 생성할 수 있는 장점이 있다.
- [19] 또한, 본 발명은 이미지 센서와, 교대로 점멸되는 한 쌍의 광원 및 편광필터의 단순한 구성만으로도 고해상도의 입체 영상을 실시간으로 생성하고, 관찰할 수 있으며, 피사체를 실시간으로 관찰하는 동시에 특정한 조작을 가할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 개략적인 구성을 보여주는 도면이다.
- [21] 도 2는 도 1의 실시간 입체 촬영장치에서 피사체와 이미지 센서의 사이에 편광필터를 추가한 구성을 보여주는 도면이다.
- [22] 도 3은 도 1에 따른 본 발명의 실시간 입체 촬영장치에서 복수의 광원을 구비한 경우의 구성을 보여주는 도면이다.
- [23] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치에서 결상 광학계 및 현미경 광학계를 각각 추가로 구비한 경우의 구성을 보여주는 도면이다.
- [24] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 개략적인 구성을 보여주는 도면이다.
- [25] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 측단면도이다.
- [26] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단 편광의 구조를 보여주는 도면이다.
- [27] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복합 편광의 구조를 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 예시도면에 의거하여 상세히 설명한다. 이러한 도면은 본 발명을 설명하기 위한 일 구현예로서 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서 상기 도면에서는 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분을 생략하였고, 명세서 전체를 통해 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 사용하였다. 또한, 도면에서 표시된 구성요소의 크기 및 상대적인 크기는 실제 축척과 무관하며, 설명의 명료성을 위해 축소되거나 과장된 것일 수 있다.
- [29] 또한, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로

해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 실시예들에 불과할 뿐이고, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[30]

[31] 본 발명은 실시간 입체 촬영장치에 관한 것으로서, 관찰 대상이 되는 피사체가 인접하게 배치되며, 피사체에 빛이 조사되고, 피사체의 특성에 따라 투과, 굴절, 반사, 산란 및 위상변화 등의 과정을 거친 빛을 검출하여 이미지화 하는 이미지 센서, 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌우 양측으로 일정간격 이격되게 설치되며, 양안 시차를 형성하기 위하여 좌우 교대로 점멸되는 한 쌍의 광원 및 상기 한 쌍의 광원으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에 설치되는 편광필터를 포함하는 실시간 입체 촬영장치를 제공한다.

[32] 즉, 본 발명에 따른 실시간 입체 촬영장치는 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌우 양측에 설치되어 교대로 점멸되는 한 쌍의 광원을 통해, 이미지 센서의 중앙부에 인접하게 배치되는 피사체에 조사된 빛이 이미지 센서를 통해 직접 검출되도록 함으로써, 일반적인 촬영장치와 달리 렌즈 없이도 관찰 대상이 되는 피사체의 이미지를 실시간으로 생성할 수 있을 뿐만 아니라, 피사체의 좌측 및 우측 이미지가 번갈아 연속적으로 생성되도록 하여 양안 시차를 형성함으로써 상기 피사체의 입체 영상을 실시간으로 생성할 수 있으며, 특히, 상기 한 쌍의 광원으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에 설치되는 편광필터를 이용하여 제어된 파동으로 이루어진 편광을 피사체에 입사시킴으로써, 피사체에 입사된 빛이 산란되거나 반사되는 등의 이유로 이미지가 흐려지는 현상을 방지하여 고해상도의 입체 영상을 실시간으로 관찰할 수 있는 효과가 있다.

[33]

[34] 이하에서는, 본 발명의 실시예들에 따른 실시간 입체 촬영장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[35] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 개략적인 구성을 보여주는 도면이며, 도 2는 도 1의 실시간 입체 촬영장치에서 피사체와 이미지 센서의 사이에 편광필터를 추가한 구성을 보여주는 도면이고, 도 3은 도 1에 따른 본 발명의 실시간 입체 촬영장치에서 복수의 광원을 구비한 경우의 구성을 보여주는 도면이고, 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치에서 결상 광학계 및 현미경 광학계를 각각 추가로 구비한 경우의 구성을 보여주는 도면이다.

[36] 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치는 이미지 센서(110), 한 쌍의 광원(120) 및 편광필터(130)를 포함한다.

[37] 이미지 센서(110)는 피사체 정보를 감지하여 전기적인 영상신호로 변환하는 장치로써, 이미지 센서(110)에 인접하게 배치되는 피사체(A)에 조사된 빛을 검출하여 이미지화 한다. 피사체는 빛을 매개로 이미지 센서를 통해 감지될 수

있는 것으로서, 예컨대 인체, 인체의 조직, 미생물, 미세 세포, 사물을 포함하나 이에 한정되지 않는다. 아울러, 이미지 센서(110)가 검출하는 빛은 광원으로부터 조사된 빛이 피사체를 거치면서 피사체의 고유 특성에 따라 투과, 굴절, 반사, 산란 및 위상변화 등이 이루어진 빛을 포함하며, 이는 피사체의 입체영상 정보에 해당한다.

- [38] 이미지 센서(110)에는 빛을 검출하여 이미지화할 수 있는 다양한 종류의 센서가 제한 없이 사용될 수 있으며, 대표적으로 CCD(Charge Coupled Device) 및 CMOS 이미지 센서, 전자기와 감지 센서, X선 감지 센서 등을 사용할 수 있다.
- [39] 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치에는 피사체(A)에 조사된 빛을 검출하여 이미지화하기 위하여 한 쌍의 광원(120)이 구비되는데, 한 쌍의 광원(120)은 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 양측으로 이격되게 설치된다. 한 쌍의 광원은 빛을 조사하되, 가시광선, 자외선, 적외선, X선, 감마선 등을 조사하는 장치를 포함한다.
- [40] 즉, 한 쌍의 광원(120) 중, 하나의 광원(121)은 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 좌측 부위에 배치되며, 다른 하나의 광원(122)은 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 우측 부위에 배치된다.
- [41] 이때, 상기 쌍을 이루는 두 광원(120)은 서로 일정 간격 이격되게 설치되어 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 좌우대칭을 이루게 된다.
- [42] 한 쌍의 광원(120)은 양안 시차가 형성된 이미지를 생성하기 위하여 교대로 점멸되게 구성되는데, 예를 들어 한 쌍의 광원(120) 중, 좌측 광원(121)이 점등되면 우측 광원(122)은 소등되고, 다시 좌측 광원(121)이 소등되면 우측 광원(122)이 점등되는 것을 반복하게 된다.
- [43] 이에 따라, 이미지 센서(110)에는 좌측 광원(121) 점등시, 좌측 광원(121)에 의해 비춰진 피사체(A)의 이미지와 우측 광원(122) 점등시, 우측 광원(122)에 의해 비춰진 피사체(A)의 이미지가 교대로 연속하여 생성되게 된다.
- [44] 그리고 이미지 센서(110)의 영상 프레임과 한 쌍의 광원(120)은 상호 동기화되어, 한 쌍의 광원(120)이 교대로 점멸되는 순간마다 각각의 프레임에 이미지를 생성하게 되는데, 좌측 광원(121)이 발광하는 동안 생성된 이미지는 좌측 이미지로 하여 좌측 영상을 이루고, 우측 광원(122)이 발광하는 동안 생성된 이미지는 우측 이미지로 하여 우측 영상을 이루게 된다.
- [45] 예를 들어 설명하면, 일반적인 이미지 센서에 의해 생성되는 영상 프레임의 경우, 초당 약 30프레임이 생성되며, 이때, 상기 영상 프레임과 상호 동기화된 한 쌍의 광원(120)이 초당 30개의 프레임이 생성되는 순간에 맞추어 교대로 점멸됨으로써, 초당 약 15개의 좌측 영상 및 우측 영상이 각각 교대로 연속하여 생성되게 되고, 이에 따라 양안 시차가 형성된 피사체(A)의 입체 영상을 실시간으로 관찰할 수 있게 된다.
- [46] 본 실시예에서는 초당 30프레임에 맞추어 한 쌍의 광원(120)이 교대로 점멸되도록 동기화된 경우를 예로 들어 설명하고 있으나, 본 발명이 이에

한정되는 것은 아니며, 반대로, 한 쌍의 광원(120)이 교대로 점멸되는 점멸주기에 맞추어 각각의 프레임이 생성되도록 동기화될 수 있음은 물론이다.

- [47] 즉, 일반적으로 초당 프레임수가 높을수록 사람의 눈은 더욱 자연스러운 입체감을 느끼게 되므로, 필요에 따라 한 쌍의 광원(120)의 점멸 주기를 조절할 수 있도록 구성하고, 한 쌍의 광원(120)의 점멸 주기에 맞추어 각각의 프레임이 생성되도록, 한 쌍의 광원(120) 및 이미지 센서(110)의 영상 프레임을 동기화 시킴으로써 보다 자연스러운 입체감이 형성된 피사체(A)의 입체 영상이 생성되도록 할 수 있음은 물론이다.
- [48] 이때, 한 쌍의 광원(120)이 교대로 점멸되는 주기는 생성되는 입체 영상의 해상도나 입체 영상 관찰에 따른 피로도 등을 고려하여 적절하게 조절 가능하며, 상기 영상 프레임은 한 쌍의 광원(120)의 점멸 주기에 맞추어 각각의 프레임이 생성되도록 동기화 된다.
- [49] 본 발명의 일 실시예에 따른 한 쌍의 광원(120)은 양안 시차를 조절하기 위하여 좌측 및 우측 광원(121, 122) 사이의 이격거리를 조절 가능하도록 구성될 수 있다.
- [50] 일반적으로 입체 영상을 형성하는 좌측 영상 및 우측 영상의 차이가 작으면 입체감은 떨어지나 입체시에 의한 피로도는 감소하게 되고, 좌측 영상 및 우측 영상의 차이가 크면 입체감이 증가함에 따라 입체시에 의한 피로도 역시 증가하게 되는데, 이는 관찰 대상이 되는 피사체의 크기 및 종류나 관찰자 개인의 특성에 따라 편차가 발생하게 된다.
- [51] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치는 관찰 대상이 되는 피사체의 크기 및 종류나 관찰자 개인 특성에 따라 양안 시차를 조절할 수 있도록 좌측 및 우측 광원(121, 122)이 각각 좌우로 이동 가능하도록 구성될 수 있으며, 이에 따라 좌측 및 우측 광원(121, 122) 사이의 이격거리를 조절할 수 있게 된다.
- [52] 이때, 좌측 및 우측 광원(121, 122) 사이의 이격거리에는 특별한 제한이 없으며, 상술한 바와 같이 피사체의 크기 및 종류나 관찰자 개인 특성에 맞도록 양안 시차를 조절할 수 있는 정도의 범위 내로 조절 가능하도록 구성될 수 있다.
- [53] 여기서, 좌측 및 우측 광원(121, 122)을 각각 좌우로 이동 가능하도록 구성하기 위해서는 별도의 구동장치를 마련해야 하는 번거로움이 있으며, 이러한 구동장치의 추가로 인해 촬영장치의 전체적인 크기가 커지게 되는 문제점이 있을 수 있다.
- [54] 이에 본 실시예에서는 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 좌우 양측이 대칭되며, 일정 간격으로 이격되도록 배치되는 다수개의 광원(220, 도 3 참조)을 구비하고, 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 동일한 거리에 있는 광원이 쌍을 이루되, 상기 쌍을 이루는 광원들 중 선택된 어느 한 쌍의 광원만이 교대로 점멸되도록 구성하여, 서로 상이한 이격거리를 가지는 다수의 광원 쌍들의 선택적인 점멸을 통해 양안 시차를 조절할 수 있도록 구성될 수 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 도 3을 참조하여 후술하기로 한다.

- [55] 한편, 일반적으로 빛은 빛의 진행방향에 수직인 임의의 평면에서 사방으로 진동하게 되는데, 이러한 모든 방향으로의 진동을 포함하는 빛을 관찰 대상이 되는 피사체(A)에 입사시킬 경우 피사체(A)에 입사된 빛이 산란되거나 반사되는 등의 현상이 발생하게 되며, 이러한 산란광 및 반사광 등이 피사체를 투과한 투과광과 함께 이미지 센서(110)를 통해 검출됨으로써 이미지가 흐려지는 현상이 발생된다.
- [56] 특히, 본 발명에서와 같이 양안 시차를 이용하여 입체 이미지를 생성하는 경우에는 상술한 바와 같은 산란광 및 반사광 등에 의한 흐린 이미지로 인해 입체감이 제대로 형성되지 않은 이미지가 생성되거나, 고 해상도의 입체 영상을 제대로 생성하지 못하게 되는 문제점이 있으며, 예컨대 본 발명의 실시간 입체 촬영장치가 현미경일 경우, 특정 세포의 이상 유무를 판별하거나 특정 세포를 조작하는 등 피사체의 정밀한 입체 미세구조 관찰을 목적으로 하는 실시간 입체 현미경에는 적용할 수 없는 문제점이 있다.
- [57] 이러한 문제를 해결하기 위하여 점광원을 사용하거나 높은 조리개 수치를 갖는 렌즈를 통과한 빛을 사용할 수는 있으나, 점광원을 사용하는 경우, 세포 크기보다 작은 점광원을 사용해야 하기에 제조상의 어려움이 따르는 문제가 있으며, 높은 조리개 수치를 갖는 렌즈를 통과한 빛을 사용하는 경우, 본 발명에 따른 실시예 중 후술할 다수개의 광원(220, 도 3참조)을 설치하는 경우에는 각각의 광원마다 상기 높은 조리개 수치를 갖는 렌즈를 설치하여야 하기에 촬영장치의 부피가 매우 커지는 문제가 발생한다.
- [58] 따라서, 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명에서는 광원(120)으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에 편광필터(130)를 배치하여, 편광의 파동 방향성을 제어할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 편광필터(130)가 한 쌍의 광원(120)으로부터 피사체(A)에 전달되는 빛의 경로 상에 배치될 경우, 한 쌍의 광원(120)으로부터 발생하는, 사방으로 진동하는 파동으로 이루어진 빛 중 특정 방향의 파동만을 가진 빛이 피사체(A)에 입사된다.
- [59] 이에 따라, 편광필터(130)를 통과하여 피사체(A)에 입사된 편광은 피사체의 표면으로부터 산란되거나 반사되는 등의 현상이 최소화되어 상기 피사체(A)를 비추게 되고, 피사체(A)를 투과하거나 굴절된 빛 또는 반사된 그림자가 이미지 센서(110)를 통해 검출됨으로써 고해상도의 입체 영상을 실시간으로 생성할 수 있게 된다.
- [60] 여기서, 상기 편광필터(130)는, 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 하나의 편광필터(130)를 좌측 광원(121) 및 우측 광원(122)으로부터 피사체에 전달되는 빛의 경로 상에 설치하여, 좌측 광원(121) 및 우측 광원(122)으로부터 발생되어 편광필터(130)를 통과한 빛이 서로 동일한 방향의 파동으로 이루어진 편광이 되도록 구성될 수 있으며, 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 좌측 광원(121) 및 우측 광원(122)으로부터 피사체에 전달되는 빛의 경로 상에 각각 개별적으로

설치함으로써 서로 동일한 방향의 파동으로 이루어진 편광을 발생시키거나, 또는 서로 다른 방향의 파동으로 이루어진 편광을 발생시키도록 구성될 수도 있다.

- [61] 즉, 도 1의 (b)에 나타난 바와 같이, 좌측 광원(121) 및 우측 광원(122)으로부터 피사체에 전달되는 빛의 경로 상에 각각 개별적으로 편광필터(130)를 구비하는 경우, 상기 편광필터(130)는 좌측 광원(121)으로부터 피사체(A)에 전달되는 빛의 경로 상에 설치되는 좌측 편광필터(131) 및 우측 광원(122)으로부터 피사체(A)에 전달되는 빛의 경로 상에 설치되는 우측 편광필터(132)로 구성될 수 있으며, 좌측 편광필터(131) 및 우측 편광필터(132)를 동일한 방향의 편광을 발생시키는 편광필터로 구성하거나, 서로 편광 방향이 직각을 이루는 등 서로 다른 방향의 편광을 발생시키는 편광필터로 구성할 수도 있다.
- [62] 이에 따라 좌측 및 우측 편광필터(131, 132)가 동일한 방향의 편광을 발생시키는 편광필터로 구성되는 경우에는 동일한 방향의 파동으로 이루어진 편광이 피사체(A)에 입사되게 되며, 상기 좌측 및 우측 편광필터(131, 132)가 서로 다른 방향의 편광을 발생시키는 편광필터로 구성되는 경우에는 서로 다른 방향의 파동으로 이루어진 편광이 피사체(A)에 입사되게 된다.
- [63] 이때 설치된 좌측 및 우측 편광필터(131, 132)를 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 회전축으로 하여 회전시키는 등의 제어를 통해 사용자가 특정 파동의 방향성을 갖는 빛만을 피사체에 조사하도록 제어할 수 있다. 또한, 외부에서 입력되는 전기적 신호에 의해 편광을 제어하는 전기/전자적 편광 제어방식도 사용될 수 있다.
- [64] 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치에는 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 투명 기관(140) 및 색 필터(150)가 추가로 포함될 수 있다.
- [65] 투명 기관(140)은 이미지 센서(110)에 인접하게 배치되는 피사체(A)를 지지하기 위한 것으로, 이미지 센서(110)에 인접하게 배치되며, 이미지 센서(110)와 피사체(A) 사이에 구비되어 피사체(A)를 지지하는 동시에, 이미지 센서(110)와 피사체(A)가 직접 접촉되는 것을 방지함으로써 피사체(A)에 의해 이미지 센서(110)가 오염되는 것을 방지한다.
- [66] 색 필터(150)는 한 쌍의 광원(120) 및 편광 필터(130) 사이에 구비되며, 특정 파장의 빛만을 통과시킴으로써 피사체(A)의 입체 영상에서 특정 파장의 색상이 강조된 입체 영상을 생성할 수 있도록 하여, 관찰 대상이 되는 피사체(A)의 특정 부위를 보다 용이하게 관찰할 수 있도록 한다.
- [67] 여기서, 피사체(A)를 지지하기 위한 투명 기관(140)이 추가로 구비되는 경우, 투명 기관(140)에 의한 빛의 산란 또는 반사 등에 의해 피사체(A)의 입체 영상 해상도가 낮아지는 문제가 발생될 수 있으며, 도 1의 (a)에서와 같이 투명 기관(140) 없이 피사체(A)를 이미지 센서(110)에 인접하도록 직접 배치하는 경우 이미지 센서(110)가 피사체(A)에 의해 오염됨으로써, 다양한 종류의 피사체를 연속하여 관찰하기 힘든 문제점이 있을 수 있다.

- [68] 이에 따라, 본 발명에서는 이미지 센서(110), 한 쌍의 광원(120) 및 편광필터(130)를 모듈화하여 하나의 단위를 형성하도록 하고, 상기 모듈화된 하나의 단위를 일정한 형태로 복수개 배열함으로써, 상기 각각의 단위마다 서로 다른 종류의 피사체를 배치하여 연속적으로 관찰할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [69] 즉, 예를 들어 설명하면, 총 25개의 서로 다른 피사체를 관찰하고자 하는 경우, 이미지 센서(110), 한 쌍의 광원(120) 및 편광필터(130)가 모듈화된 하나의 단위를 가로, 세로 각각 5개씩 총 25개를 배열하여 하나의 세트로 제공하고, 관찰 대상이 되는 서로 다른 25개의 피사체를 상기 모듈화된 각각의 단위를 구성하는 총 25개의 이미지 센서(110) 각각에 인접하도록 배치함으로써 총 25개의 서로 다른 피사체를 연속적으로 관찰할 수 있게 된다.
- [70] 따라서, 상술한 바와 같은 구성의 본 발명에 따른 실시간 입체 촬영장치는 투명 기관(140) 없이 피사체(A)를 이미지 센서에(110) 인접하도록 직접 배치함으로써 이미지 센서(110)가 피사체(A)에 의해 오염되는 경우에도 다양한 종류의 피사체를 연속적으로 관찰할 수 있는 장점이 있으며, 이를 위해 상기 모듈화된 각각의 단위들은 1회용으로 제작되는 것이 바람직하다.
- [71] 상기 모듈화된 각각의 단위들의 배열 형태나 개수에 있어 특별한 제한이 없으며, 필요에 따라 다양한 형태 및 개수로 배열할 수 있음은 물론이다.
- [72] 또한, 본 발명에서는 한 쌍의 광원(120), 편광필터(130) 및 이미지 센서(110)를 모듈화하여 하나의 단위를 형성하도록 하되, 접속단자 등을 이용하여 상기 이미지 센서(110)를 탈부착 가능하도록 구성함으로써, 이미지 센서(110)만을 교체하여 상기 모듈에 접속시켜 1회용으로 사용하게 할 수도 있다.
- [73] 이때, 이미지 센서(110) 하나와 피사체(A) 하나는 일대일 대응되어 하나의 피사체(A)에 하나의 이미지 센서(110)만을 사용하도록 함으로써 피사체(A)에 의한 이미지 센서(110)의 오염 문제와 투명 기관(140)에 의한 빛의 산란 문제를 동시에 해결할 수도 있다.
- [74] 여기서, 상기 이미지 센서(110)를 탈부착 가능하도록 모듈화된 하나의 단위는 일정한 형태로 복수개 배열하여 제공될 수 있으며, 이를 통해 다수개의 피사체를 동시에 관찰 가능하도록 구성될 수 있음은 물론이다.
- [75] 도 2는 도 1의 실시간 입체 촬영장치에서 피사체와 이미지 센서의 사이에 편광필터(133)를 추가한 구성을 보여주는 도면이다. 편광판(130)을 통과한 편광이 피사체(A)에 투영되면 피사체의 특성에 따라 투과, 굴절, 회절, 반사, 산란 및 위상변화와 같은 편광특성이 소멸되는 현상이 발생하는데, 이러한 빛이 그대로 이미지 센서에 도달할 경우 입체 영상의 해상도가 낮아지는 문제가 발생될 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 도 2의 (a)와 같이 피사체(A)와 이미지 센서(110)의 사이에 편광필터(133)를 추가로 배치할 수 있다.
- [76] 편광필터(133)를 추가 배치하면, 이미지 센서(110)에 입사되는 빛 중 일부분을 차단하거나 제어함으로써, 선명하고 해상도 높은 피사체의 이미지를 획득할 수 있는데 예를 들어, 편광필터(130, 133) 중 어느 하나를 이미지 센서의

중심축(C)을 회전축으로 하여 회전시키는 등의 제어를 통해 편광의 방향을 조정할 수 있어 이미지의 명암을 제어하거나 잡광(Noise)을 제거할 수 있고, 이에 따라 보다 선명하고 해상도 높은 피사체(A)의 입체 영상을 획득할 수 있다. 바람직하게는 편광필터(130, 133)를 통과한 편광의 파동이 서로 수직하도록 제어할 경우, 피사체(A)의 선명하고 해상도 높은 입체 영상을 획득할 수 있다. 이때 편광필터(130, 133)를 이용해 편광의 방향을 제어하는 방법에는 편광필터를 회전하는 방법뿐만 아니라 전자적인 편광의 제어 방법을 포함한다.

- [77] 도 2의 (b)는 투명 기관(140)과 이미지 센서(110)의 사이에 편광필터(133)를 추가한 구성을 보여주는 도면이다. 앞서 설명한 바와 같이, 투명 기관(140)은 이미지 센서의 오염을 방지할 수 있는 반면, 빛의 산란 또는 반사 등을 발생시켜 입체 영상의 해상도가 낮아지는 문제가 발생될 수 있다. 이 경우, 도 2의 (b)와 같이 투명 기관(140)과 이미지 센서(110)의 사이에 편광필터(133)를 추가 배치하여 입체 영상의 해상도 저하 문제를 해결할 수 있다. 물론, 편광필터(130, 133) 중 어느 하나를 이미지 센서의 중심축(C)을 회전축으로 하여 회전시킴으로써 편광 및 명암을 제어할 수도 있다. 한편, 도 3은 도 1에 따른 본 발명의 실시간 입체 촬영장치에서 복수의 광원을 구비한 경우의 구성을 보여주는 도면으로, 도 1에서 설명한 바와 같이 이미지 센서(110) 및 편광필터(130)를 포함하고, 투명 기관(140) 및 색 필터(150)를 추가로 더 포함할 수 있는 구성에 있어서는 동일하며, 도 1의 한 쌍의 광원(120)을 대신하여 다수개의 광원(220)이 구비된다는 점에 있어서 차이가 있다.
- [78] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시간 입체 촬영장치에는 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 좌우 양측이 대칭되며, 일정 간격으로 이격되도록 배치되는 다수개의 광원(220)을 구비하고, 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 동일한 거리에 있는 광원(221a, 222a 또는 221b, 222b)이 쌍을 이루며, 상기 쌍을 이루는 광원들 중 선택된 어느 한 쌍의 광원만이 교대로 점멸되도록 구성하여, 서로 상이한 이격거리를 가지는 다수의 광원 쌍들의 선택적인 점멸을 통해 양안 시차를 조절할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [79] 다시 말해, 다수개의 광원(220)은 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 좌측에 배치되는 다수개의 좌측 광원(221)과 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 우측에 배치되는 다수개의 우측 광원(222)을 포함하며, 좌측 광원(221) 및 우측 광원(222)은 중심축(C)을 기준으로 좌우 대칭을 이룬다.
- [80] 따라서, 이미지 센서(110)의 중심축(C)을 기준으로 좌우로 동일한 거리상에는 서로 대응되는 각각 하나의 좌측 및 우측 광원(221a, 222a)이 존재하고, 중심축(C)을 기준으로 좌우로 동일 거리상에서 서로 대응되는 좌측 및 우측 광원(221, 222)들이 하나의 쌍을 이루며, 서로 상이한 이격거리를 갖는 다수개의 광원 쌍(221a 및 222a, 221b 및 222b)이 존재하게 된다.
- [81] 여기서, 상기 다수개의 광원 쌍(221a 및 222a, 221b 및 222b)은 양안 시차를 조절하기 위한 것으로, 선택된 어느 한 쌍의 광원만이 교대로 점멸되게 되는데,

예를 들어, 초기 중심축(C)으로부터 가장 가까운 거리상에 배치되는 한 쌍의 광원(221a, 222a)이 선택되는 경우, 선택된 한 쌍의 광원(221a, 222a)만이 교대로 점멸되어 양안 시차가 형성된 피사체(A)의 입체 이미지를 생성하게 되고, 관찰된 입체 이미지의 입체감이 다소 적을 경우에는 상기 한 쌍의 광원(221a, 222a)보다 중심축(C)으로부터 더 먼 거리상에 배치되어 있는 다른 한 쌍의 광원(221b, 222b)을 선택하여 선택된 다른 한 쌍의 광원(221b, 222b)만을 교대로 점멸시킴으로써 양안 시차를 조절할 수 있게 된다.

- [82] 이때, 상기 다수개의 광원(220)의 개수나 각각의 광원(220) 사이의 이격 거리에 있어서는 특별한 제한이 없으며, 피사체의 크기 및 종류나 관찰자의 개인 특성에 맞도록 양안 시차를 조절할 수 있는 정도의 범위 내로 다양하게 조절 가능함은 물론이다.
- [83] 상술한 바와 같은 구성으로 인해, 본 발명에 따른 실시간 입체 촬영장치는 도 1에서와 같이 양안 시차 조절을 위해 한 쌍의 광원(121, 122, 도 1 참조)을 개별적으로 이동시키기 위한 별도의 구동장치 없이도 중심축(C)을 기준으로 대칭되게 배치되며 서로 쌍을 이루는 다수개의 광원(220)을 선택적으로 점멸시킴으로써 보다 간단한 구성만으로도 양안 시차의 조절이 용이한 장점이 있다.
- [84] 한편, 다수개의 광원(220)은 도 3에 도시된 바와 같이 중심축(C)을 기준으로 좌우 양측, 즉, Y축 방향으로 대칭되게 배치될 수도 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 중심축(C)을 기준으로 '+'형상, 즉, Y축 및 Z축 방향으로 각각 대칭되도록 배치될 수 있으며, 방사상 형태로도 배치될 수 있음은 물론이다.
- [85] 다수개의 광원(220)이 '+' 형상 또는 '방사상' 형상으로 배치되는 경우에도 중심축(C)을 기준으로 동일한 거리상에 배치되어 서로 대칭되는 한 쌍의 광원만을 선택적으로 점멸되도록 구성함으로써, 양안 시차를 조절하거나 다양한 각도에서의 피사체(A)의 입체 이미지를 생성할 수 있게 된다.
- [86] 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 결상 광학계(160) 및 현미경 광학계(170)를 추가로 더 포함할 수 있다.
- [87] 결상 광학계(160)는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 이미지 센서(110)와 투명 기관(140) 사이에 배치되며, 피사체(A)를 거쳐 이미지 센서(110)로 입사되는 빛을 수렴한다.
- [88] 결상 광학계(160)는 교환이 가능하도록 설치되는데, 관찰 목적, 피사체의 종류, 피사체까지의 거리 등을 고려하여 적합한 렌즈를 선택하여 설치할 수 있으며, 확대 배율을 조절할 수 있는 줌(Zoom) 렌즈를 포함할 수 있다.
- [89] 이와 같은 결상 광학계(160)는 피사체(A)를 확대/축소함으로써 배율에 따른 화각을 조절할 수 있으며, 피사체(A)의 초점 범위를 조절함으로써 보다 고해상도의 입체 이미지를 생성할 수 있도록 한다.
- [90] 현미경 광학계(170)는, 도 5에 나타낸 바와 같이, 이미지 센서(110)와 투명

기관(140) 사이에 배치될 수 있다.

- [91] 이러한 현미경 광학계(170)는 결상 렌즈(171), 접안 렌즈(172) 및 대물렌즈(173)를 포함할 수 있으며, 교대로 점멸되는 좌측 및 우측 광원(221, 222)에 의해 형성되는 피사체(A)의 좌측 이미지 및 우측 이미지를 보다 더 확대하여 이미지 센서(110)를 통해 검출되도록 함으로써 미세구조의 세포 등과 같은 피사체의 보다 정밀한 입체 영상을 생성할 수 있도록 한다. 이때 상기 대물렌즈(173)는 교환 장착 가능하도록 구성되어 피사체(A)의 확대배율을 조절할 수 있도록 한다.
- [92] 여기서, 현미경 광학계(170)를 추가로 더 포함하는 본 발명의 실시간 입체 촬영장치의 경우, 이미지 센서(110)와 현미경 광학계(170)를 구성하는 결상 렌즈(171)없이 접안 렌즈(172) 및 대물렌즈(173) 만을 구비하여 피사체(A)의 입체 영상을 직접 관찰할 수 있도록 구성될 수도 있다.
- [93] 즉, 도 5에 도시된 바와 같은, 본 발명에 따른 입체 촬영장치에서, 이미지 센서(110)와 결상 렌즈(171)를 제거하게 되면 일반적인 투과식 촬영장치와 동일한 구조를 가지게 되며, 이미지 센서(110) 및 결상 렌즈(171)가 제거된 상기 현미경 광학계(172, 173)를 통해 단안으로 직접 피사체(A)의 이미지를 관찰할 수 있게 된다.
- [94] 다만, 본 발명에 따른 입체 촬영장치는 일반적인 투과식 촬영장치와 비교하여 선택된 한 쌍의 광원이 교대로 점멸되는 다수개의 광원(220) 및 편광필터(130)를 포함하고 있다는 점에서 차이가 있는데, 선택된 한 쌍의 광원이 교대로 점멸되게 되면 좌측 광원(221) 및 우측 광원(222)에서 발생된 빛은 피사체(A)를 투과하여 대물렌즈(173) 및 접안 렌즈(172)를 통해 관찰자의 눈에 전달되어 좌측 이미지 및 우측 이미지를 형성하게 된다.
- [95] 이때, 관찰자의 눈에 형성되는 좌측 이미지 및 우측 이미지는 한 쌍의 광원(221, 222)이 교대로 점멸되는 주기에 따라 교대로 연속적으로 생성되게 되며, 상기 한 쌍의 광원의 점멸 주기를 적절하게 조절하게 되면 잔상 효과에 의해 좌측 이미지 및 우측 이미지가 하나로 겹쳐져 양안 시차가 형성된 입체 이미지를 생성할 수 있게 됨으로써, 단안으로도 피사체(A)의 입체 영상을 관찰할 수 있게 된다.
- [96] 또 다른 예로써, 피사체(A)와 이미지 센서(110)의 사이에 추가적으로 편광필터가 배치될 수 있다. 이에 대한 예는 앞서 도 2에서 설명한 바와 동일하며, 구체적으로 예로써 도 4 및 5의 경우, 편광필터가 피사체(A)와 이미지 센서(110)의 사이에 배치될 수 있다.
- [97]
- [98] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 구성에 대해 도 6 내지 도 10을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [99] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 개략적인 구성을 보여주는 도면이며, 도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 측면면도이고, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단 편광의

구조를 보여주는 도면이며, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복합 편광의 구조를 보여주는 도면으로서, 도 1 및 도 3과의 차이점만을 설명한다.

- [100] 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치는 이미지 센서(310), 제1 광원(320), 제2 광원(330), 편광필터(340) 및 하프 미러(H)를 포함할 수 있으며, 색 필터(350)를 추가로 더 포함할 수 있다.
- [101] 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치의 이미지 센서(310), 제1 광원(320), 편광필터(340) 및 색 필터(350)의 구성은, 도 1에 도시된 이미지 센서(110), 한 쌍의 광원(120), 편광필터(130) 및 색 필터(150)의 구성과 각각 동일 또는 유사할 수 있다.
- [102] 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 입체 촬영장치는 제1 광원(320)에 수직하게 배치되는 제2 광원(330)을 포함할 수 있으며, 제1 광원(320)과 제2 광원(330) 사이에 배치되는 하프 미러(H)를 포함한다.
- [103] 즉, 제1 광원(320)은 본 발명의 일 실시예에서와 같이 이미지 센서(310)의 중심축(C)을 기준으로 일정거리 이격되어 좌우 대칭되도록 설치되는 제1 좌측 광원(321) 및 제1 우측 광원(322)을 포함하며, 제1 좌측 광원(321) 및 제1 우측 광원(322)의 광축이 이미지 센서(310)의 중심축(C)과 평행하게 설치된다.
- [104] 제2 광원(330)은 제1 광원(320)과 서로 직각이 되도록 설치되는데, 제2 광원(330) 역시 제1 좌측 광원(321) 및 제1 우측 광원(322)에 각각 대응되는 제2 좌측 광원(331) 및 제2 우측 광원(332)을 포함하며, 제2 좌측 광원(331) 및 제2 우측 광원(332)의 광축이 이미지 센서(310)의 중심축(C)과 직각이 되도록 설치된다.
- [105] 여기서, 제2 광원(330)은 제1 광원(320)으로부터 발생된 빛이 편광필터(340)를 통과하면서 광량이 감소하는 문제를 해결하기 위해 추가로 포함되는 것으로, 제1 광원(320)으로부터 발생된 빛의 광 경로와, 제1 광원(320)과 서로 직각이 되도록 배치되며 제1 광원(320)에 각각 대응되는 제2 광원(330)으로부터 발생된 빛의 광 경로를 일치시키기 위하여 제1 광원(320)과 제2 광원(330) 사이에는 하프 미러(H)가 설치된다.
- [106] 구체적으로, 하프 미러(H)는 제1 광원(320)으로부터 발생된 빛은 통과시키고, 제2 광원(330)으로부터 발생된 빛은 반사시킴으로써, 제1 광원(320) 및 제2 광원(330)으로부터 발생된 빛의 광 경로가 하프 미러(H)를 통과하면서 서로 일치되도록 구성된다.
- [107] 다시 말해, 제1 광원(320)으로부터 발생된 빛은 하프 미러(H)를 통과하여 편광필터(340)를 거쳐 피사체(A)에 입사되고, 제2 광원(330)으로부터 발생된 빛은 하프 미러(H)에 의해 반사되어 그 경로가 직각으로 굴절됨으로써, 제1 광원(320)으로부터 발생된 빛의 광 경로와 동일한 경로를 따라 피사체(A)에 입사되게 된다.
- [108] 따라서, 편광필터(340)에 의해 피사체(A)로 입사되는 광량이 감소되더라도 상술한 제1 및 제2 광원(320, 330)에 의해 편광필터(340)로 입사되는 광량이

2배가 됨으로써 피사체(A)에 입사되는 광량을 증가시킬 수 있는 효과가 있으며, 이는, 편광필터(340)를 사용하더라도 편광필터 없이 하나의 광원에 의해 발생되어 피사체(A)로 입사되는 광량과 동등한 수준의 광량을 발생시킬 수 있는 장점이 있다.

- [109] 여기서, 상기 하프 미러(H)는 제1 광원(320)으로부터 발생된 빛의 광 경로와 제2 광원(330)으로부터 발생된 빛의 광 경로를 일치시키기 위해 이미지 센서(310)의 중심축(C)과 하프 미러(H)의 일면과의 각도가 45° 가 되도록 설치되는 것이 바람직하며, 필요에 따라 상기 두 광원으로부터 발생되는 빛의 광 경로를 일치시키기 위해 하프 미러(H)의 설치 각도를 다양하게 조절할 수 있음은 물론이다.
- [110] 한편, 제1 광원(320)은 본 발명의 일 실시예에서와 같이 이미지 센서(310)의 중심축(C)을 기준으로 좌우 대칭을 이루는 한 쌍의 제1 좌측 광원(321) 및 제1 우측 광원(322)으로 구성될 수 있으며, 양안 시차 조절을 위해 이미지 센서(310)의 중심축(C)을 기준으로 좌우 대칭을 이루는 다수개의 제1 좌측 광원(321) 및 제1 우측 광원(322)으로 구성되어, 상기 중심축(C)으로부터 동일 거리 상에 있는 각각의 광원들이 하나의 쌍을 이루는 다수개의 광원 쌍으로 구성될 수 있다.
- [111] 그리고 제2 광원(330)은 제1 광원(320)과 서로 직각이 되도록 설치되며, 상기 한 쌍의 제1 좌측 광원(321) 및 제1 우측 광원(322)과 대응되는 위치에 배치되는 제2 좌측 광원(331) 및 제2 우측 광원(332)으로 구성되거나, 상기 다수개의 제1 좌측 광원(321) 및 제1 우측 광원(322)들 각각에 대응되는 위치에 배치되는 다수개의 제2 좌측 광원(331) 및 제2 우측 광원(332)으로 구성될 수 있다.
- [112] 이때, 다수개의 제2 좌측 광원(331) 및 제2 우측 광원(332) 역시 중심축(C)으로부터 동일 거리 상에 있는 각각의 광원들이 하나의 쌍을 이루게 되며, 다수개의 광원 쌍으로 구성되는 제1 광원(320)들 중 선택된 어느 한 쌍의 광원이 교대로 점멸되게 되면 제2 광원(330)들 중 이에 대응되는 위치에 배치되어 있는 한 쌍의 광원 역시 상기 제1 광원(320)들 중 선택된 한 쌍의 광원이 교대로 점멸되는 주기에 맞추어 교대로 점멸되게 된다.
- [113] 즉, 예를 들어 설명하면, 이미지 센서(310)의 중심축(C)으로부터 동일한 거리 상에는 각각 하나의 제1 좌측 광원(321), 제1 우측 광원(322), 제2 좌측 광원(331) 및 제2 우측 광원(332)이 존재하며, 제1 좌측 광원(321)과 제1 우측 광원(322)이 하나의 쌍을 이루고, 제2 좌측 광원(331)과 제2 우측 광원(332)이 하나의 쌍을 이루게 된다.
- [114] 그리하여, 제1 좌측 광원(321)이 점등되면 이와 대응되는 위치에 있는 제2 좌측 광원(331)이 동시에 점등되어, 제1 및 제2 좌측 광원(321, 331)으로부터 발생된 빛이 하프 미러(H)를 통해 동일한 광 경로 상으로 피사체(A)에 입사되며, 제1 및 제2 좌측 광원(321, 331)이 소등되면, 제1 우측 광원(322) 및 제2 우측 광원(332)이 동시에 점등되어, 제1 및 제2 우측 광원(322, 332)으로부터 발생된 빛이 하프

미러(H)를 통해 동일한 광 경로 상으로 피사체(A)에 입사됨으로써 광량의 증대로 인해 보다 밝고 선명한, 양안 시차가 형성된 입체 이미지를 생성할 수 있게 된다.

- [115] 여기서, 본 발명에서는 피사체(A)에 입사된 빛이 반사되거나 산란됨으로써 생성되는 반사광 및 산란광 등에 의해 입체 영상의 이미지가 흐려지는 것을 방지하기 위해 편광필터(340)를 포함하고 있는데, 본 실시예에서는 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 광원(320, 330)으로부터 발생된 빛이 하프 미러(H)를 통과하여 피사체(A)에 입사되는 광 경로상에 편광필터(340)를 설치할 수 있으며, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 광원(320)으로부터 발생된 빛이 하프 미러(H)로 입사되는 광 경로상에 제1 편광필터(341)를 설치하고, 제2 광원(330)으로부터 발생된 빛이 하프 미러(H)로 입사되는 광 경로상에 제2 편광필터(342)를 설치할 수 있다. 또한, 앞서 도 2에서 설명한 바와 같이, 추가로 제3 편광필터가 피사체(A)와 이미지 센서(310)의 사이에 더 배치될 수 있다.
- [116] 이때, 편광필터(340)가 제1 및 제2 광원(320, 330)으로부터 발생된 빛이 하프 미러(H)를 통과하여 피사체(A)에 입사되는 광 경로상에 설치되는 경우에는, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 광원(320) 및 제2 광원(330)으로부터 발생된 빛이 동일한 편광필터(340)를 통과함에 따라 서로 동일한 하나의 방향으로 진동하는 파동으로 이루어진 단편광 만을 피사체(A)에 입사시킬 수 있다.
- [117] 반면에, 편광필터(340)가 제1 및 제2 광원(320, 330)으로부터 발생된 빛이 하프 미러(H)로 입사되는 광 경로상에 각각 개별적으로 설치되는 경우에는, 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 편광필터(341) 및 제2 편광필터(342)를 서로 다른 방향으로 진동하는 편광을 발생시키도록 구성하여, 서로 다른 방향으로 진동하는 두 종류의 편광이 하프 미러(H)를 통해 하나로 합쳐지도록 함으로써, 복합편광이 피사체(A)에 입사되도록 구성할 수 있다.
- [118] 이러한 경우, 복합편광에 의해 보다 밝은 고해상도의 입체 영상을 생성할 수 있을 뿐만 아니라, 피사체(A)로 입사되는 빛의 방향에 상관없이 선명한 화질의 입체 영상을 생성할 수 있는 장점이 있다.
- [119] 또한, 제1 광원(320)과 제2 광원(330)은 서로 다른 특성을 갖는 광원을 설치할 수 있는데, 예컨대 미세한 세포를 촬영할 경우, 제1 광원(320)과 제2 광원(330)이 조사하는 빛의 파장을 각각 다르게 하되, 어느 하나의 광원의 파장을 짧은 것으로 구성할 수 있다. 또한, 빛을 조사하는 조명 방식도 서로 다른 파장을 갖는 제1 광원(320)과 제2 광원(330)을 함께 사용하여 두 가지 특성의 조명을 더하거나, 제1 광원(320)과 제2 광원(330) 중 어느 하나를 선택하여 사용할 수 있음은 물론이다.
- [120] 한편, 본 발명에 따른 실시간 입체 촬영장치는, 이미지 센서(110, 310)가 번갈아 생성한 좌우측 이미지를 3D 뷰어(즉, 좌측의 영상과 우측의 영상을 사람의 좌우 눈에 각각 따로 비출 수 있도록 고안된 3D 모니터, 3D TV, 3D 스크린 등을 포함하는)에 디스플레이하거나, 입체 영상을 디지털 형태로 저장, 전송, 분석할

수 있는 장치와 연동하여 사용할 수 있음은 물론이다.

- [121] 또한, 본 발명에 따른 실시간 입체 촬영장치는, 좌측 광원이 발광하는 동안 생성된 이미지는 좌측 이미지로 하여 좌측 영상을 이루고, 우측 광원이 발광하는 동안 생성된 이미지는 우측 이미지로 하여 우측 영상을 이루도록 하고 있는데, 이때, 좌측 이미지와 우측 이미지를 서로 바꾸어 디스플레이함으로써 피사체를 바라보는 방향을 아래에서 위로 바라보거나 위에서 아래로 내려다보는 형태로 변경할 수 있으며, 이에 따라, 피사체를 뒤집는 등의 특별한 조작 없이도 피사체의 관찰 방향을 용이하게 변경할 수 있는 장점이 있다.
- [122] 본 발명에 따른 실시간 입체 촬영장치는 피사체의 입체 영상을 촬영하기 위한 장치에 탑재될 수 있고, 예를 들면 카메라, 현미경, X-ray 촬영장치, CCTV, 네비게이션, 차량용 블랙박스, 산업용 검사장비, 비파괴 검사장치, 스마트폰 카메라, 내시경, 복강경 등에 탑재될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [123]
- [124] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.
- [125] [부호의 설명]
- [126] A : 검체 C : 중심축
- [127] H : 하프 미러 110, 310 : 이미지 센서
- [128] 120, 220, 320, 330 : 광원 130, 340 : 편광필터
- [129] 140 : 투명 기판 150 : 색 필터
- [130] 160 : 결상 광학계 170 : 현미경 광학계

청구범위

- [청구항 1] 피사체를 입체로 촬영하는 실시간 입체 촬영장치에 있어서,
 상기 피사체가 인접하게 배치되며, 상기 피사체에 조사된 빛을 검출하여
 이미지화 하는 이미지 센서;
 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌측 및 우측으로 이격되어
 설치되는 좌측 및 우측 광원; 및
 상기 좌측 및 우측 광원으로부터 이미지 센서에 전달되는 빛의 경로 상에
 설치되는 적어도 하나 이상의 편광필터;를 포함하되,
 상기 좌측 및 우측 광원은,
 양안 시차를 형성하기 위하여 교대로 점멸되며, 상기 좌측 광원과 우측
 광원 사이의 이격 거리는 조절 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는
 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 편광필터는
 좌측 및 우측 광원과 피사체 사이, 피사체와 이미지 센서의 사이 중
 적어도 하나 이상이 배치되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 광원은,
 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌측 및 우측으로 일정간격
 이격되어 설치되는 다수개의 광원으로 이루어지되, 상기 다수개의
 광원은 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌측 광원 및 우측 광원이
 서로 대칭되게 배치되며,
 상기 이미지 센서의 중심축으로부터 동일한 거리에 있는 좌측 광원 및
 우측 광원이 쌍을 이루되, 상기 쌍을 이루는 광원들 중 선택된 어느 한
 쌍의 좌측 및 우측 광원이 교대로 점멸되는 것을 특징으로 하는 실시간
 입체 촬영장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 다수개의 광원은,
 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 'ㄴ'형상 또는 '방사상'형상으로
 배치되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 5] 제1항 또는 제3항에 있어서,
 상기 이미지 센서로부터 획득되는 영상 프레임과 상기 좌측 및 우측
 광원은 상호 동기화되어, 상기 좌측 및 우측 광원이 교대로 점멸되는 순간
 마다 각각의 프레임에 이미지를 생성하되,
 상기 좌측 광원이 발광하는 동안 생성된 이미지는 좌측 이미지로 하여
 입체 영상의 좌측 영상을 이루고,
 상기 우측 광원이 발광하는 동안 생성된 이미지는 우측 이미지로 하여

- 입체 영상의 우측 영상을 이루는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 영상 프레임과 상기 좌측 및 우측 광원은 동기화되고,
상기 좌측 및 우측 광원의 점멸 주기는 조절 가능하며,
상기 좌측 및 우측 이미지가 번갈아 연속으로 생성되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 7] 제1항 또는 제3항에 있어서,
상기 편광필터는,
상기 좌측 광원 및 우측 광원으로부터 피사체에 전달되는 빛의 경로 상에 각각 설치되어 서로 동일한 방향의 파동으로 이루어진 편광을 발생시키거나, 서로 다른 방향의 파동으로 이루어진 편광을 발생시키는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 8] 제1항 또는 제3항에 있어서,
상기 이미지 센서와 편광필터 사이에는,
상기 피사체를 지지하도록 설치되는 투명 기관이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 9] 제1항 또는 제3항에 있어서,
상기 좌측 및 우측 광원과 편광필터 사이에는,
색필터가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 이미지 센서와 투명 기관 사이에는,
결상 광학계가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 이미지 센서와 투명 기관 사이에는,
현미경 광학계가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 12] 제6항에 있어서,
상기 좌측 및 우측 이미지는,
좌측의 영상과 우측의 영상을 사람의 좌우 눈에 각각 따로 비출 수 있도록 고안된 3D 모니터, 3D TV, 3D 스크린을 포함하는 3D 뷰어에 디스플레이 되거나,
입체 영상을 디지털 형태로 저장, 전송, 분석할 수 있는 장치와 연동되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 좌측 이미지 및 우측 이미지를 서로 바꾸어 디스플레이 함으로써,
상기 피사체의 관찰 방향을 변경할 수 있는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 14] 피사체를 입체로 촬영하는 촬영장치에 있어서,

상기 피사체가 인접하게 배치되며, 상기 피사체에 조사된 빛을 검출하여 이미지화 하는 이미지 센서;
 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌측 및 우측으로 이격되어 설치되며, 상기 중심축을 기준으로 좌우 대칭을 이루는 제1 광원;
 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌측 및 우측으로 이격되어 설치되며, 상기 중심축을 기준으로 좌우 대칭을 이루며, 상기 제1 광원과 서로 직각을 이루도록 배치되는 제2 광원;
 상기 제1 광원 및 제2 광원 사이에 배치되어, 상기 제1 광원으로부터 발생하는 빛을 통과시켜 상기 피사체에 입사되도록 하고, 상기 제2 광원으로부터 발생하는 빛을 반사시켜 상기 피사체에 입사되도록 하는 하프 미러; 및
 상기 하프 미러를 통과하거나 반사된 빛이 피사체에 입사되는 빛의 경로 상에 설치되는 편광필터;를 포함하되,
 상기 제1 광원 및 제2 광원은,
 양안 시차를 형성하기 위하여 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 좌측 광원 및 우측 광원이 교대로 점멸되며, 상기 좌측 광원 및 우측 광원 사이의 이격 거리는 조절 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.

[청구항 15]

제14항에 있어서,
 상기 제1 광원은,
 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 일정거리 이격되어 좌우 대칭되도록 설치되는 다수의 제1 좌측 광원 및 제1 우측 광원;을 포함하고,
 상기 제2 광원은,
 상기 이미지 센서의 중심축을 기준으로 일정거리 이격되어 좌우 대칭되도록 설치되며, 상기 다수의 제1 좌측 광원 및 제1 우측 광원 각각에 대응되되 서로 직각을 이루도록 배치되는 제2 좌측 광원 및 제2 우측 광원;을 포함하되,
 상기 중심축으로부터 동일한 거리 상에 위치하는 제1 좌측 광원 및 제2 좌측 광원과 제1 우측 광원 및 제2 우측 광원이 쌍을 이루며,
 상기 쌍을 이루는 다수의 광원 쌍 중, 선택된 어느 한 쌍의 좌측 및 우측 광원이 좌우 교대로 점멸되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.

[청구항 16]

제14항에 있어서,
 상기 제1 광원으로부터 발생되어 하프 미러를 통과한 빛과 상기 제2 광원으로부터 발생되어 하프 미러에 의해 반사된 빛은 동일한 광 경로를 통해 상기 피사체에 입사되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.

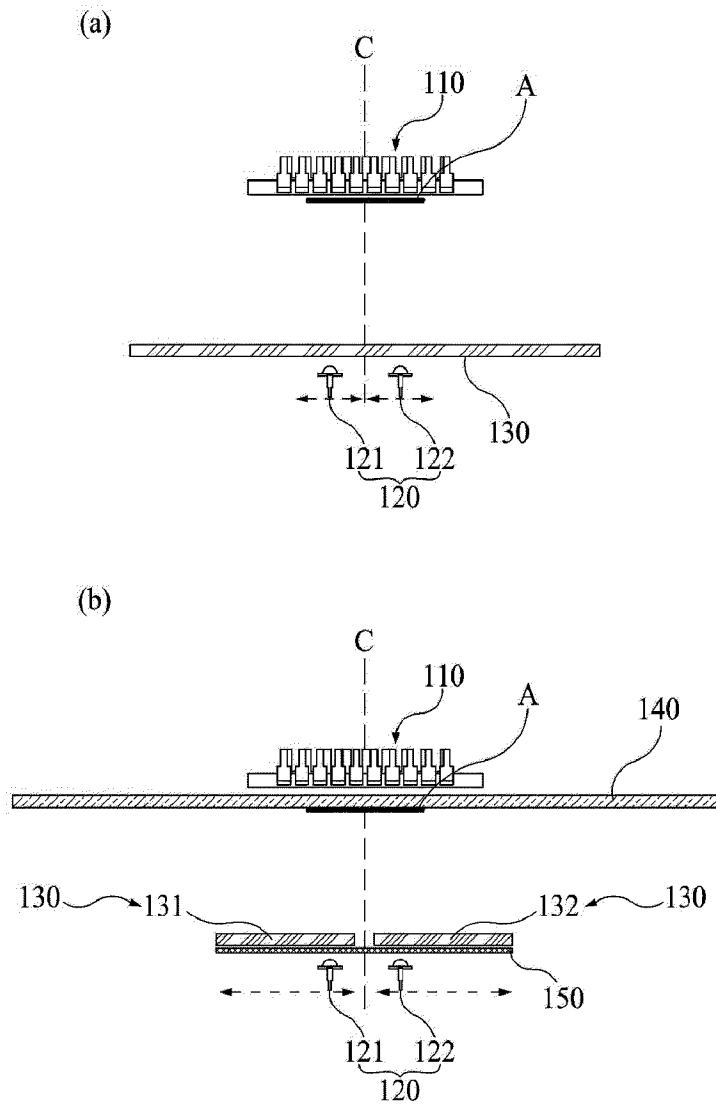
[청구항 17]

제14항에 있어서,
 상기 편광필터는,

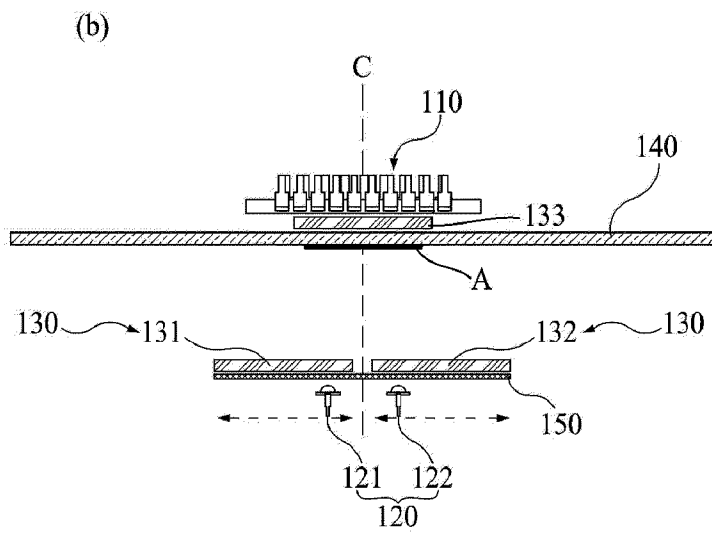
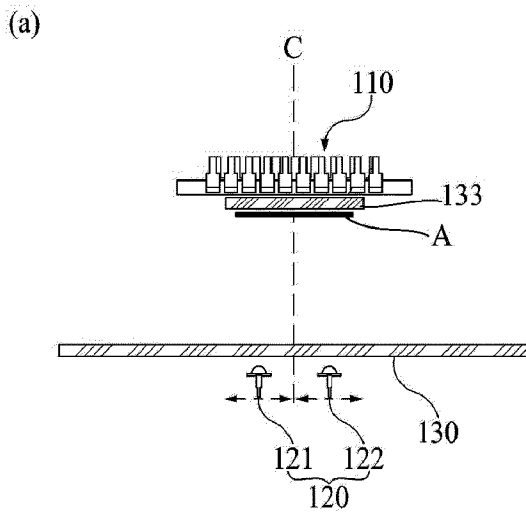
- 상기 제1 광원으로부터 발생되어 상기 하프 미러에 입사되는 빛의 경로 상에 설치되며,
 상기 제2 광원으로부터 발생되어 상기 하프 미러에 입사되는 빛의 경로 상에 각각 설치되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
 상기 제1 광원으로부터 발생되어 상기 하프 미러에 입사되는 빛의 경로 상에 설치되는 제1 편광필터;와,
 상기 제2 광원으로부터 발생되어 상기 하프 미러에 입사되는 빛의 경로 상에 설치되는 제2 편광필터;는,
 서로 동일하거나 서로 다른 방향의 파동으로 이루어진 편광을 발생시키는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 19] 제1항, 제3항 또는 제14항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 이미지 센서, 광원 및 편광필터는 모듈화되어 하나의 모듈을 이루되, 다수개의 상기 모듈이 일정한 간격으로 배열되어 제공됨으로써, 다수의 피사체를 동시에 관찰하거나 다수의 피사체 이미지를 동시에 생성하여 기록 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
 상기 모듈에는,
 상기 이미지 센서를 탈부착 가능하도록 접속단자가 구비되어, 상기 이미지 센서를 교체하여 사용 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 21] 제20항에 있어서,
 상기 피사체는,
 상기 이미지 센서와 각각 일대일 대응되도록 상기 이미지 센서와 인접하게 배치되고, 상기 피사체가 인접하게 배치된 이미지 센서를 상기 모듈에 부착하여 상기 피사체를 관찰할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 22] 제14항에 있어서,
 상기 실시간 입체 촬영장치는
 피사체와 이미지 센서의 사이에 제3 편광필터가 추가로 배치된 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 23] 제1항, 제2항, 제14항, 제17항, 제18항 및 제22항 중 어느 한 항에 있어서,
 편광필터, 제1 편광필터, 제2 편광필터 및 제3 편광필터 중 적어도 어느 하나는 회전하여 편광 및 명암이 제어되는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.
- [청구항 24] 제1항 또는 제14항에 있어서,
 좌측 광원과 우측 광원은 서로 다른 파장 대역의 빛을 피사체에 조사하거나, 제1 광원과 제2 광원은 서로 다른 파장 대역의 빛을 피사체에

조사하는 것을 특징으로 하는 실시간 입체 촬영장치.

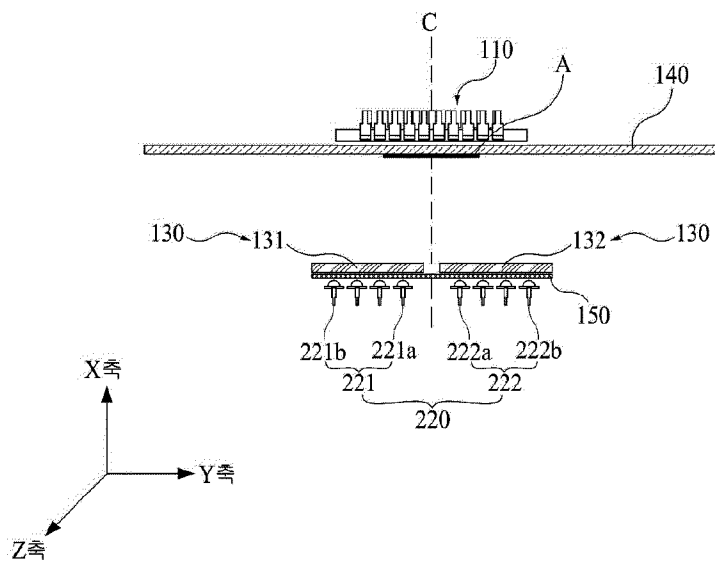
[도 1]



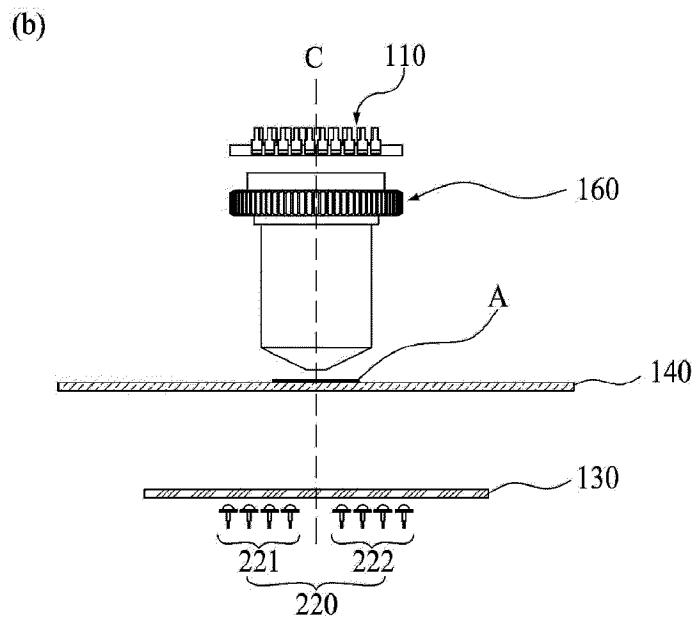
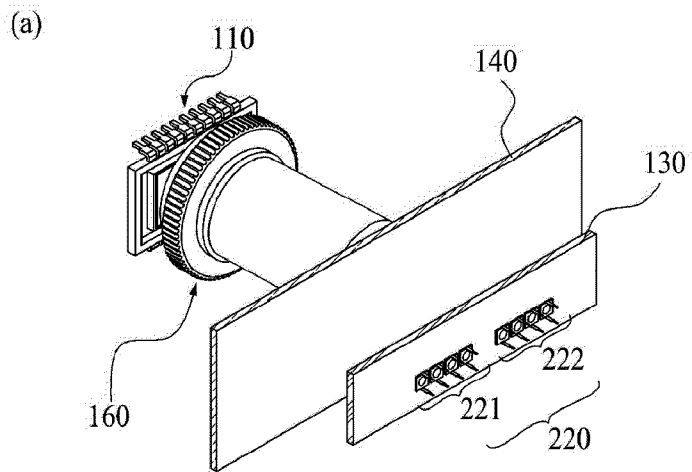
[도2]



[도3]

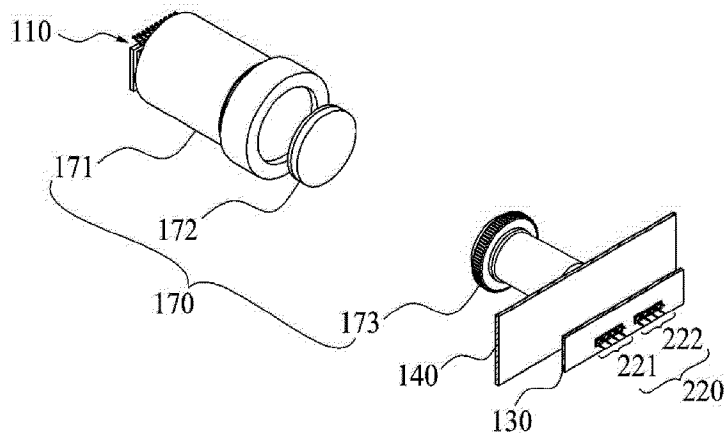


[도4]

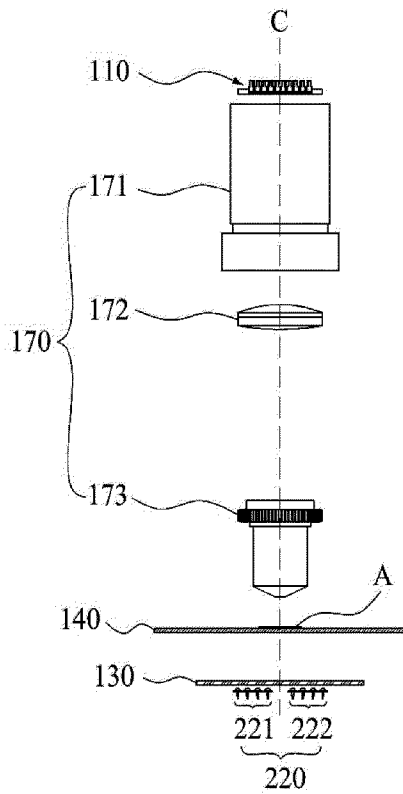


[도5]

(a)

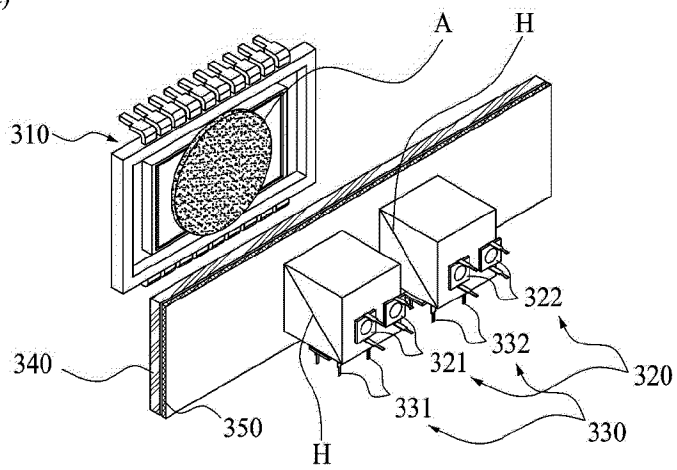


(b)

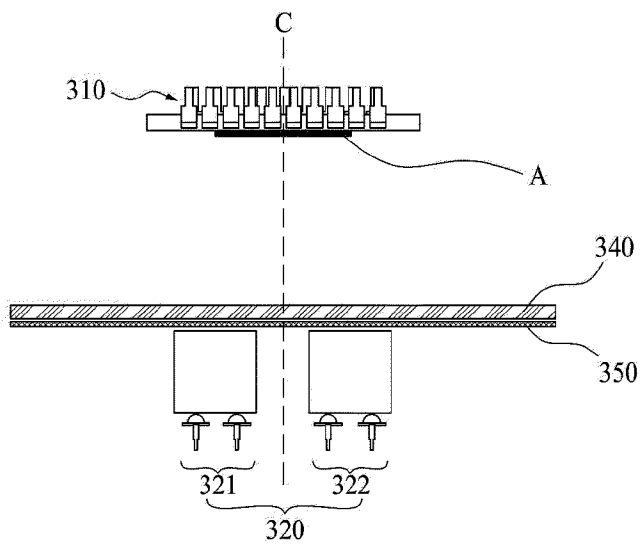


[도6]

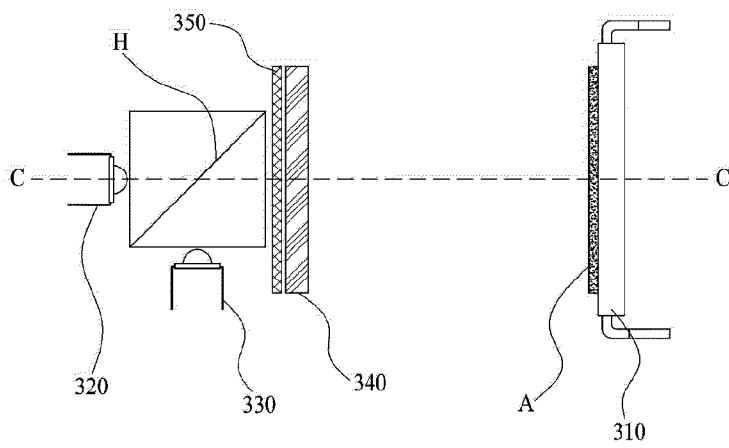
(a)



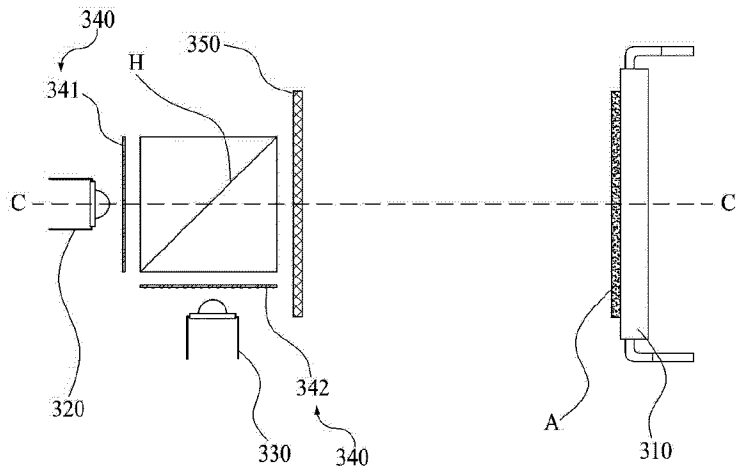
(b)



[도7]

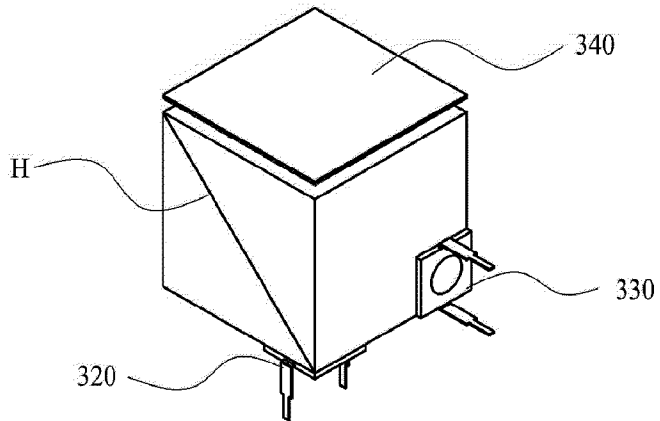


[도8]

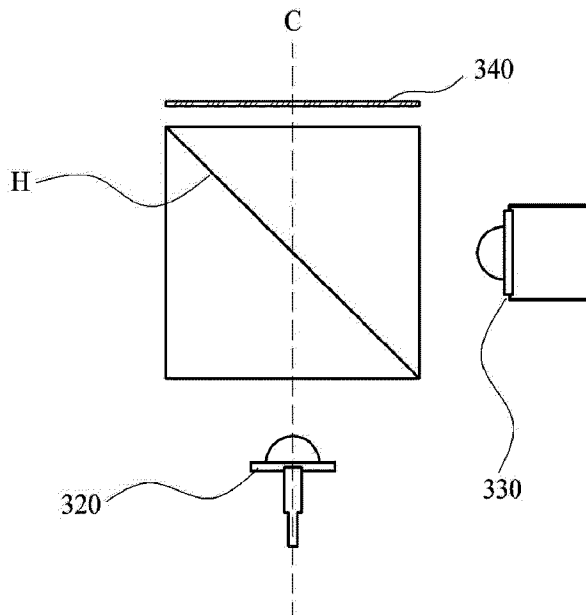


[도9]

(a)

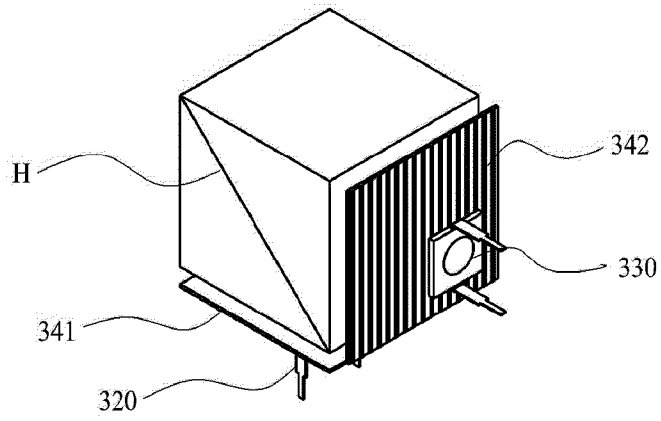


(b)

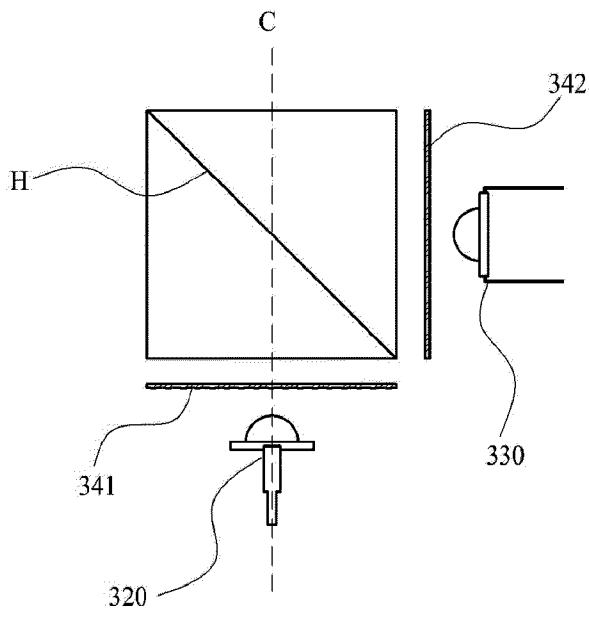


[도 10]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/009664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 21/36(2006.01)i, G02B 21/06(2006.01)i, G02B 21/20(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 21/36; G01B 11/24; G01N 23/04; G02B 21/22; G02B 27/22; G02B 7/04; G02B 7/28; G03B 35/18; G03B 35/20; G21K 7/00; G02B 21/06; G02B 21/20

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: subject, image sensor, light source, polaroid filter, stereoscopic shooting apparatus

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-058706 A (KIYOSHIMA, Shoichi) 22 March 2012 See paragraphs [0013]-[0032]; claim 1; and figures 1-6.	1-24
A	JP 05-107448 A (FUJI PHOTO OPTICAL CO., LTD.) 30 April 1993 See paragraphs [0018]-[0043]; and figures 1-8.	1-24
A	KR 10-2012-0001440 A (REDROVER CO., LTD.) 04 January 2012 See paragraphs [0029]-[0054]; and figures 2-5.	1-24
A	KR 10-2009-0058480 A (REDROVER CO., LTD.) 09 June 2009 See paragraphs [0056]-[0135]; and figures 1-5.	1-24
A	KR 10-1185786 B1 (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) 02 October 2012 See paragraphs [0027]-[0067]; and figures 1-8.	1-24



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

04 DECEMBER 2018 (04.12.2018)

Date of mailing of the international search report

04 DECEMBER 2018 (04.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/009664

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2012-058706 A	22/03/2012	None	
JP 05-107448 A	30/04/1993	JP 05-107447 A JP 05-107449 A US 5266791 A	30/04/1993 30/04/1993 30/11/1993
KR 10-2012-0001440 A	04/01/2012	KR 10-1123099 B1	16/03/2012
KR 10-2009-0058480 A	09/06/2009	KR 10-0938453 B1 KR 10-0938456 B1 KR 10-0938457 B1 KR 10-0938459 B1	25/01/2010 25/01/2010 25/01/2010 25/01/2010
KR 10-1185786 B1	02/10/2012	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
G02B 21/36(2006.01)i, G02B 21/06(2006.01)i, G02B 21/20(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G02B 21/36; G01B 11/24; G01N 23/04; G02B 21/22; G02B 27/22; G02B 7/04; G02B 7/28; G03B 35/18; G03B 35/20; G21K 7/00; G02B 21/06; G02B 21/20

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:
피사체, 이미지 센서, 광원, 편광필터, 입체 촬영장치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2012-058706 A (KIYOSHIMA SHOICHI) 2012.03.22 단락 [0013]-[0032]; 청구항 1; 및 도면 1-6 참조.	1-24
A	JP 05-107448 A (FUJI PHOTO OPTICAL CO., LTD.) 1993.04.30 단락 [0018]-[0043]; 및 도면 1-8 참조.	1-24
A	KR 10-2012-0001440 A (주식회사 레드로버) 2012.01.04 단락 [0029]-[0054]; 및 도면 2-5 참조.	1-24
A	KR 10-2009-0058480 A ((주)레드로버) 2009.06.09 단락 [0056]-[0135]; 및 도면 1-5 참조.	1-24
A	KR 10-1185786 B1 (전남대학교산학협력단) 2012.10.02 단락 [0027]-[0067]; 및 도면 1-8 참조.	1-24

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2018년 12월 04일 (04.12.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 12월 04일 (04.12.2018)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이창호 전화번호 +82-42-481-8288
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-058706 A	2012/03/22	없음	
JP 05-107448 A	1993/04/30	JP 05-107447 A JP 05-107449 A US 5266791 A	1993/04/30 1993/04/30 1993/11/30
KR 10-2012-0001440 A	2012/01/04	KR 10-1123099 B1	2012/03/16
KR 10-2009-0058480 A	2009/06/09	KR 10-0938453 B1 KR 10-0938456 B1 KR 10-0938457 B1 KR 10-0938459 B1	2010/01/25 2010/01/25 2010/01/25 2010/01/25
KR 10-1185786 B1	2012/10/02	없음	