



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월01일
(11) 등록번호 10-2185322
(24) 등록일자 2020년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/73 (2017.01) H04N 13/239 (2018.01)
H04N 13/254 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/74 (2017.01)
H04N 13/239 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2019-0013672
(22) 출원일자 2019년02월01일
심사청구일자 2019년02월01일
(65) 공개번호 10-2020-0063937
(43) 공개일자 2020년06월05일
(30) 우선권주장
1020180149452 2018년11월28일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2014517361 A*
KR101757310 B1*
KR1020100102583 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
알바이오텍 주식회사
서울특별시 영등포구 경인로 775 , 2동 303호(문
래동3가, 에이스하이테크시티)
(72) 발명자
원유현
경기도 수원시 장안구 이목로 24, 106동 202호 (정
자동, 수원SK스카이뷰)
김진률
경기도 하남시 마사강변한강로 326, 2904동 1104
호 (망월동, 미사강변효성해링턴아파트)
(74) 대리인
신일균

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 나용수

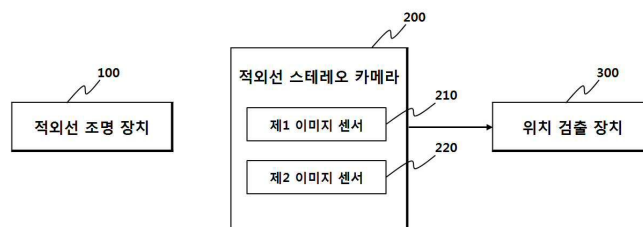
(54) 발명의 명칭 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따르면, 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템은 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하여 상기 대상 객체의 위치를 검출할 수 있다. 여기에서, 상기 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템은, 상기 대상 객체를 향하여 적외선을 출력하며, 적어도 하나의 적외선 광원을 포함하여 구성되는 적외선 조명 장치; 시차를 가지도록 이격된 위치에 배치된 제1 및 제2 이미지 센서를 포함하여 구성되며, 상기 대상 객체에 대한 제1 및 제2 적외선 영상을 생성하는 적외선 스테레오 카메라; 및 상기 적외선 스테레오 카메라로부터 상기 제1 및 제2 적외선 영상을 수신하고, 기정의된 이미지 처리 프로세스에 따라 상기 수신된 상기 제1 및 제2 적외선 영상을 처리하여 상기 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하는 위치 검출 장치;를 포함한다.

대표도

10



(52) CPC특허분류

H04N 13/254 (2018.05)

G06T 2207/10048 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711113338
과제번호	2017-0-01800-004
부처명	문화체육관광부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	혁신성장동력프로젝트(가상증강)
연구과제명	스마트글래스 기반 AR 구기스포츠 훈련 플랫폼 기술
기여율	1/1
과제수행기관명	알바이오택(주)
연구기간	2017.09.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하여 상기 대상 객체의 위치를 검출할 수 있는 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템에 있어서,

상기 대상 객체를 향하여 스크린의 후측에서 제공되는 적외선을 출력하며, 적어도 하나의 적외선 광원을 포함하여 구성되는 적외선 조명 장치;

상기 스크린의 앞측에서 시차를 가지도록 이격된 위치에 배치되어 적외선 필터가 적용된 제1 및 제2 이미지 센서를 포함하여 구성되며, 상기 대상 객체는 어둡게 표현되고 상기 대상 객체의 배경은 밝게 표현되는 제1 및 제2 적외선 영상을 각각 생성하는 적외선 스테레오 카메라; 및

상기 적외선 스테레오 카메라로부터 상기 제1 및 제2 적외선 영상을 수신하고, 기정의된 이미지 처리 프로세스에 따라 상기 수신된 상기 제1 및 제2 적외선 영상을 처리하여 상기 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하는 위치 검출 장치;를 포함하되,

상기 위치 검출 장치는,

상기 수신된 제1 및 제2 적외선 영상에 각각 포함된 상기 대상 객체의 외곽선을 기초로 상기 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하여 상기 대상 객체의 색상과 상기 대상 객체의 배경 색상이 유사한 경우에도 상기 대상 객체에 대한 3차원 좌표를 산출하는 것을 특징으로 하는 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적외선 조명 장치는

콘텐츠 영상 광을 반사하여 콘텐츠 영상을 시각적으로 출력하는 스크린의 후측에 배치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적외선 조명 장치는

상기 스크린과 일정 간격 이격되어 배치되는 지지 패널;을 포함하되,

상기 적어도 하나의 적외선 광원은 상기 지지 패널 상에 고정 배치되는 것을 특징으로 하는 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 적외선 조명 장치는

상기 스크린과 일정 간격 이격되어 배치되는 반사 패널;을 포함하되,

상기 적어도 하나의 적외선 광원은 상기 반사 패널을 향하여 적외선을 출력하고, 상기 반사 패널은 상기 출력된 적외선을 상기 대상 객체를 향하여 반사하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 실내 스크린 게임 등에 활용될 수 있는 기술로서, 대상 객체에 대한 3차원 위치를 검출할 수 있는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 대상 객체에 대한 3차원 공간 상에서의 좌표 정보를 생성하기 위한 기술로서, 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 기술이 활용되고 있다. 보다 구체적으로, 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 기술은, 대상 물체에 대하여 제1 카메라가 촬영한 2D 영상과 제2 카메라가 촬영한 2D 영상을 기초로 대상 객체에 대한 2차원 좌표 정보를 추출하고, 추출된 각각의 2차원 좌표 정보에 대해 기정의된 상관관계 함수를 적용하여 해당 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하는 기술이다. 이러한 위치 검출 기술은 스크린 골프, 스크린 야구 등과 같은 가상 시뮬레이션 게임 등에서 타격 대상 객체(예 : 골프공, 야구공 등)에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하는데 활용될 수 있다.

[0004] 다만, 종래의 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 기술은, 광원으로부터 출력되어 대상 객체에 의해 반사되는 광을 감지하는 방식으로, 대상 객체의 색상(예 : 골프공)과 대상 객체의 배경(예 : 스크린) 색상이 유사한 경우, 획득되는 영상을 기초로 하여 대상 객체의 3차원 좌표를 정확하게 산출하는데 한계가 있다.

[0005] 즉, 대상 객체의 색상이 대상 객체의 배경 색상과 유사한 상황에서도 대상 객체에 대한 3차원 좌표를 보다 정확하게 산출할 수 있는 기술의 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제 10-2017-0133730호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 대상 객체의 색상이 대상 객체의 배경 색상이 유사한 상황에서도 대상 객체에 대한 3차원 좌표를 보다 정확하게 산출할 수 있는 위치 검출 시스템을 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 다른 목적들은 이하에 서술되는 바람직한 실시예들을 통하여 보다 명확해질 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템은 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하여 상기 대상 객체의 위치를 검출할 수 있다. 여기에서, 상기 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템은, 상기 대상 객체를 향하여 적외선을 출력하며, 적어도 하나의 적외선 광원을 포함하여 구성되는 적외선 조명 장치; 시차를 가지도록 이격된 위치에 배치된 제1 및 제2 이미지 센서를 포함하여 구성되며, 상기 대상 객체에 대한 제1 및 제2 적외선 영상을 생성하는 적외선 스테레오 카메라; 및 상기 적외선 스테레오 카메라로부터 상기 제1 및 제2 적외선 영상을 수신하고, 기정의된 이미지 처리 프로세스에 따라 상기 수신된 상기 제1 및 제2 적외선 영상을 처리하여 상기 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하는 위치 검출 장치;를 포함한다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 적외선 조명 장치는 콘텐츠 영상 광을 반사하여 콘텐츠 영상을 시각적으로 출력하는 스크린의 후측에 배치되어 구성될 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 적외선 조명 장치는 상기 스크린과 일정 간격 이격되어 배치되는 지지 패널;을 포함하되, 상기 적어도 하나의 적외선 광원은 상기 지지 패널 상에 고정 배치될 수 있다. 다른 일 실시예에서, 상기 적외선 조명 장치는 상기 스크린과 일정 간격 이격되어 배치되는 반사 패널;을 포함하되, 상기 적어도 하나의 적외선 광원은 상기 반사 패널을 향하여 적외선을 출력하고, 상기 반사 패널은 상기 출력된 적외선을 상기 대상 객체를 향하여 반사하도록 배치될 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 위치 검출 장치는 상기 수신된 상기 제1 및 제2 적외선 영상 각각에 포함된 상기 대상 객체에 대한 외곽선을 기초로 상기 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 적외선 조명 장치 및 적외선 스테레오 카메라를 이용하여 획득되는 적외선 대비 영상을 기초로 하여 대상 객체에 대한 3차원 좌표를 산출함으로써, 대상 객체의 색상이 대상 객체의 배경 색상이 유사한 상황에서도 대상 객체에 대한 3차원 좌표를 보다 정확하게 산출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 검출 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3 내지 5는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 조명 장치의 구성을 설명하기 위한 참조도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 영상을 설명하기 위한 참조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0020] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0021] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 적외선 스테레오 카메라를 이용한 위치 검출 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

[0024] 도 1을 참조하면, 위치 검출 시스템(10)은 적외선 조명 장치(100), 적외선 스테레오 카메라(200) 및 위치 검출 장치(300)를 포함하여 구성된다.

[0025] 적외선 조명 장치(100)는 대상 객체를 향하여 적외선을 출력하며, 적어도 하나의 적외선 광원을 포함하여 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 적외선 광원은 적외선 LED를 포함할 수 있다. 한편, 본 발명에 따른 적외선 광원은 다양한 공지의 광 출력 장치에 해당할 수 있으며, 적외선 파장의 광을 출력할 수 있는 장치라면 본 발명에 따른 적외선 광원으로 해석되어야 할 것이다.

[0026] 일 실시예에서, 적외선 조명 장치(100)는 적외선 광원을 고정 지지할 수 있는 지지 장치를 포함하여 구성될 수 있다. 여기에서, 적외선 광원은 지지 장치에 고정되며, 대상 객체를 향하여 적외선을 출력하도록 배치될 수 있다.

[0027] 적외선 스테레오 카메라(200)는 대상 객체에 대한 적외선 영상을 생성하는 장치로, 시차를 가지도록 이격된 위

치에 배치된 복수의 이미지 센서를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0028] 일 실시예에서, 적외선 스테레오 카메라(200)는 시차를 가지도록 이격된 위치에 배치된 제1 및 제2 이미지 센서(좌, 우)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기에서, 제1 및 제2 이미지 센서 각각은 대상 객체에 대한 제1 및 제2 적외선 영상을 생성할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에서, 적외선 스테레오 카메라(200)는 적외선 필터가 적용된 스테레오 카메라에 해당할 수 있다. 즉, 적외선 스테레오 카메라(200)는 적외선 필터가 적용된 제1 및 제2 이미지 센서(좌, 우)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0030] 위치 검출 장치(300)는 적외선 스테레오 카메라(200)에 의하여 생성된 제1 및 제2 적외선 영상을 기초로 대상 객체에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하는 컴퓨팅 장치(예 : 데스크탑, 랩탑, 태블릿 PC, 스마트 폰 등)에 해당한다. 여기에서, 위치 검출 장치(300)는 적외선 스테레오 카메라(200)와 연결되며, 적외선 스테레오 카메라(200)로부터 수신되는 영상 데이터 또는 이미지 데이터를 저장, 처리 및 출력 중 적어도 하나의 동작을 수행할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에서, 위치 검출 장치(300)의 적어도 일부 구성은 FPGA(field programmable gate array)에 포함되어 형성될 수 있다.
- [0033] 이하에서는, 도 2 내지 6을 참조하여, 본 발명에 따른 위치 검출 시스템(10)과 위치 검출 장치(300)의 동작 및 다양한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 위치 검출 장치를 설명하기 위한 블록도이며, 도 3 내지 5는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 조명 장치의 구성을 설명하기 위한 참조도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 영상을 설명하기 위한 참조도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 위치 검출 장치(300)는 영상 수신부(310) 및 좌표 산출부(320)를 포함할 수 있다.
- [0037] 영상 수신부(310)는 적외선 스테레오 카메라(210, 220)로부터 제1 및 제2 적외선 영상을 수신할 수 있다. 여기에서, 좌표 산출부(320)는 기정의된 이미지 처리 프로세스에 따라 수신된 제1 및 제2 적외선 영상을 처리하여 대상 객체(A)에 대한 3차원 좌표 정보를 산출할 수 있다.
- [0038] 본 발명에 따른 영상 수신부(310)는 스테레오 영상을 기초로 3차원 좌표 정보를 산출하는 공지의 알고리즘(예 : Sobel filter를 적용한 깊이 맵 생성 알고리즘 등)을 이용하여 대상 객체(A)에 대한 3차원 좌표 정보를 산출할 수 있다. 한편, 3차원 좌표 정보를 산출하는 알고리즘 자체는 본 발명의 핵심적인 구성이 아니며, 본 발명에 관한 기술적 사상의 본질을 흐릴 수 있으므로 이에 관한 자세한 설명은 생략한다.
- [0039] 일 실시예에서, 위치 검출 장치(300)는 제1 이미지 센서(210)와 제2 이미지 센서(220)를 동기화시키기 위한 타이밍 제너레이터(미도시)를 포함할 수 있다. 여기에서, 타이밍 제너레이터는 제1 이미지 센서(210)와 제2 이미지 센서(220)에 의하여 생성되는 제1 및 제2 이미지 데이터에 시간 식별자를 포함시키도록 구성되어, 제1 및 제2 이미지 데이터가 시간에 따라 대응되어 생성(예 : n0부터 단위 시간 dn마다 n1, n2, ..., nx에 해당하는 시간 식별자를 제1 이미지 데이터(L)와 제2 이미지 데이터(R) 각각에 부여)될 수 있도록 한다. 한편, 타이밍 제너레이터는 공지의 구성이 적용될 수 있으며, 제1 이미지 센서(210)와 제2 이미지 센서(220)를 동기화시키기 위한 구성이라면 본 발명에 따른 타이밍 제너레이터에 해당하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0041] 일 실시예에서, 적외선 조명 장치(100)는 스크린(400)의 후측에 배치되어 구성될 수 있다. 여기에서, 스크린(400)은 콘텐츠 영상 광(예 : 스크린 골프 게임 영상)을 반사하여 콘텐츠 영상을 시각적으로 출력하는 평면 부재에 해당할 수 있다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 위치 검출 시스템(10)은 적외선 조명 장치(110), 적외선 스테레오 카메라(210, 220) 및 위치 검출 장치(미도시)를 포함하여 구성될 수 있으며, 적외선 조명 장치(110)는 대상 객체(A)를 향하여 적외선을 출력하도록 구성되며, 스크린(400)의 후측에 배치될 수 있다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 일 실시예에서, 적외선 조명 장치(100)는 지지 패널(111) 및 적어도 하나의 적외선 광원(120)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기에서, 지지 패널(111)은 스크린(400)의 후측에 배치되며, 스크린(400)과 일정 간격 이격되어 배치될 수 있으며, 적어도 하나의 적외선 광원(120)은 지지 패널(111) 상에 고정 배치될 수 있다.
- [0044] 일 실시예에서, 지지 패널(111)은 스크린(400)의 후측에 배치되며, 스크린(400)과 20 ~ 50 cm 간격만큼 이격되

어 배치될 수 있다.

- [0045] 일 실시예에서, 적외선 조명 장치(100)는 복수의 적외선 광원(120)을 포함하여 구성되며, 복수의 적외선 광원(120)은 규칙적인 배열을 가지며 지지 패널(111) 상에 고정 배치될 수 있다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 일 실시예에서, 적외선 조명 장치(100)는 반사 패널(112) 및 적어도 하나의 적외선 광원(120)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기에서, 반사 패널(112)은 스크린(400)의 후측에 배치되며, 스크린(400)과 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다.
- [0047] 일 실시예에서, 반사 패널(112)은 스크린(400)의 후측에 배치되며, 스크린(400)과 20 ~ 50 cm 간격만큼 이격되어 배치될 수 있다.
- [0048] 일 실시예에서, 적어도 하나의 적외선 광원(120)은 지지 장치(130)에 고정되어 구성되며 반사 패널(112)을 향하여 적외선을 출력하도록 배치될 수 있다. 여기에서, 적외선 광원(120), 지지 장치(130) 및 반사 패널(112)은, 적외선 광원(120)에서 출력된 적외선이 반사 패널(112)의 표면에서 반사되어 대상 객체(A)를 향하여 출력되도록 배치될 수 있다.
- [0049] 일 실시예에서, 위치 검출 장치(300)는 제1 및 제2 적외선 영상을 기초로 대상 객체(A)에 대한 3차원 좌표 정보를 산출하며, 제1 및 제2 적외선 영상 각각에 포함된 대상 객체(A)에 대한 외곽선을 기초로 3차원 좌표 정보를 산출할 수 있다.
- [0050] 보다 구체적으로, 적외선 스테레오 카메라(210, 220)를 통하여 촬영되는 영상은 적외선 대비 영상(도 6 참조)으로, 대상 객체(A)는 어둡게 표현되며, 대상 객체(A)의 배경은 밝게 표현될 수 있다. 여기에서, 본 발명에 따른 위치 검출 장치(300)는 제1 및 제2 적외선 영상 각각에 포함된 대상 객체(A)에 대한 외곽선(또는 실루엣)에 기초하여 대상 객체(A)의 3차원 좌표를 산출할 수 있다.
- [0051] 즉, 본 발명은, 대상 객체에 의해 반사되는 가시 광을 감지하는 방식인 종래 기술과 달리, 적외선 광원 및 적외선 스테레오 카메라를 이용하여 획득되는 적외선 대비 영상(대상 객체의 외곽선 또는 실루엣)에 기초하여 3차원 좌표를 산출함으로써, 대상 객체의 색상(예 : 골프공)과 대상 객체의 배경(예 : 스크린) 색상이 유사한 경우에도 대상 객체(A)에 대한 3차원 좌표를 보다 정확하게 산출할 수 있는 이점이 있다.
- [0053] 상기한 본 발명의 다양한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대해 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

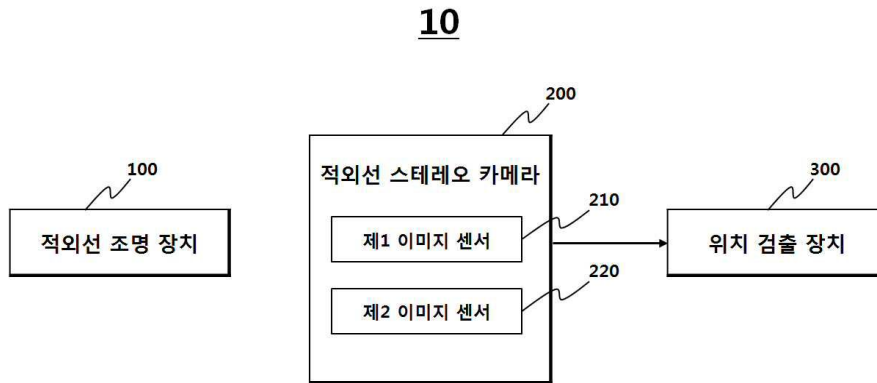
부호의 설명

- [0055] 10 : 위치 검출 시스템
- 100 : 적외선 조명 장치
- 110 : 패널
- 111 : 지지 패널
- 112 : 반사 패널
- 120 : 적외선 광원
- 130 : 지지 장치
- 200 : 적외선 스테레오 카메라
- 210 : 제1 이미지 센서
- 220 : 제2 이미지 센서
- 300 : 위치 검출 장치
- 310 : 영상 수신부
- 320 : 좌표 산출부

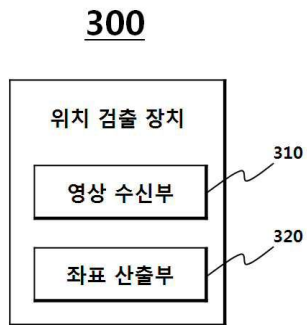
400 : 스크린

도면

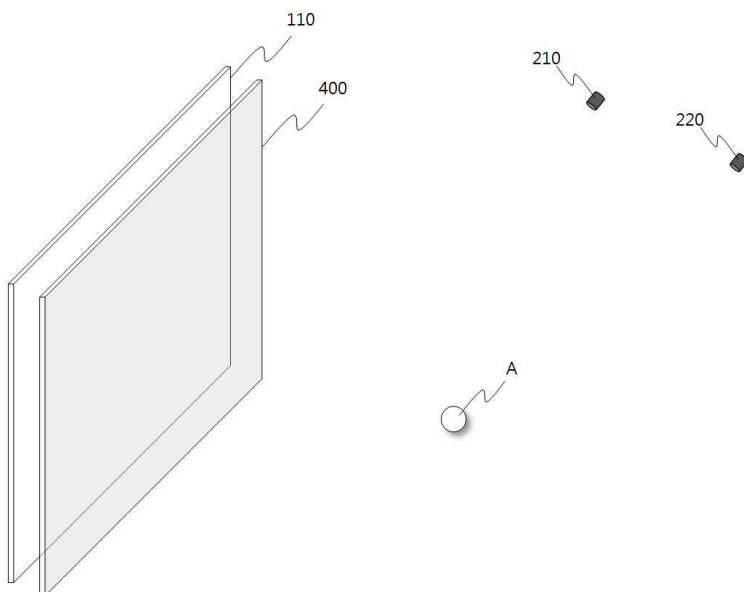
도면1



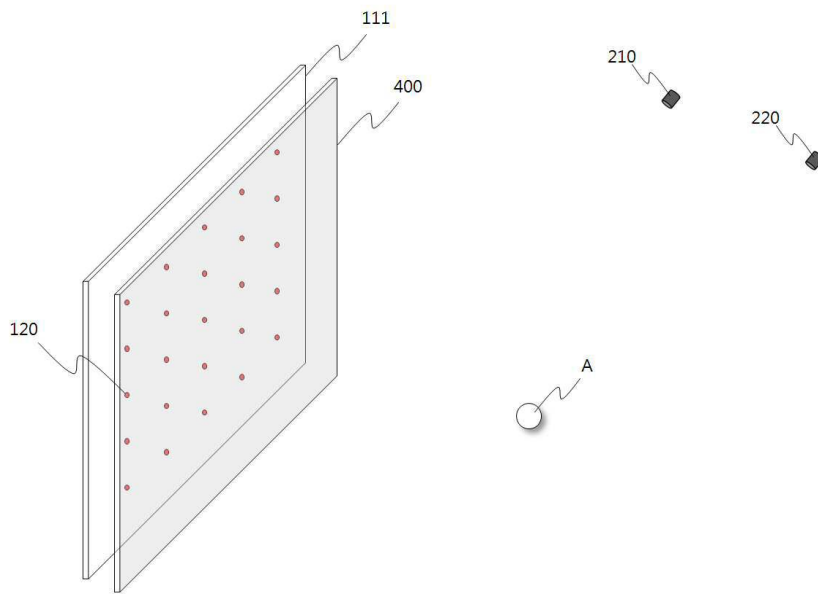
도면2



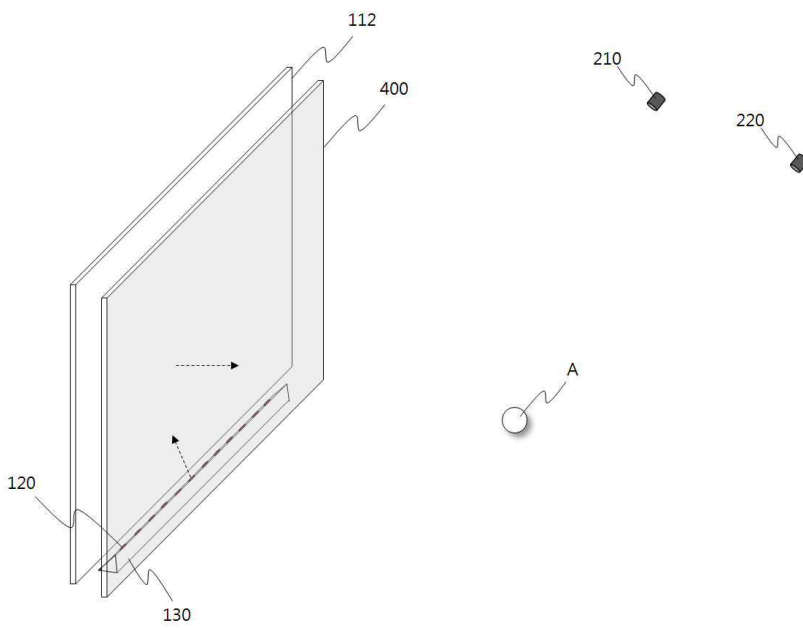
도면3



도면4



도면5



도면6

