



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0040906
(43) 공개일자 2024년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06T 19/20 (2011.01) G06T 15/40 (2011.01)
G06T 19/00 (2011.01) G06T 3/40 (2024.01)
G06T 5/00 (2024.01) G06T 7/11 (2017.01)
G06T 7/194 (2017.01) G06T 7/70 (2017.01)

(52) CPC특허분류

G06T 19/20 (2013.01)
G06T 15/405 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0119797

(22) 출원일자 2022년09월22일

심사청구일자 2022년09월22일

(71) 출원인

엘아이지텍스원 주식회사

경기도 용인시 기흥구 마북로 207 (마북동)

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

김재경

서울특별시 마포구 신촌로12나길 23 (더신촌힐) 605호

박준형

경기도 용인시 기흥구 마북로 207

엘아이지텍스원(주)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

전경석

전체 청구항 수 : 총 32 항

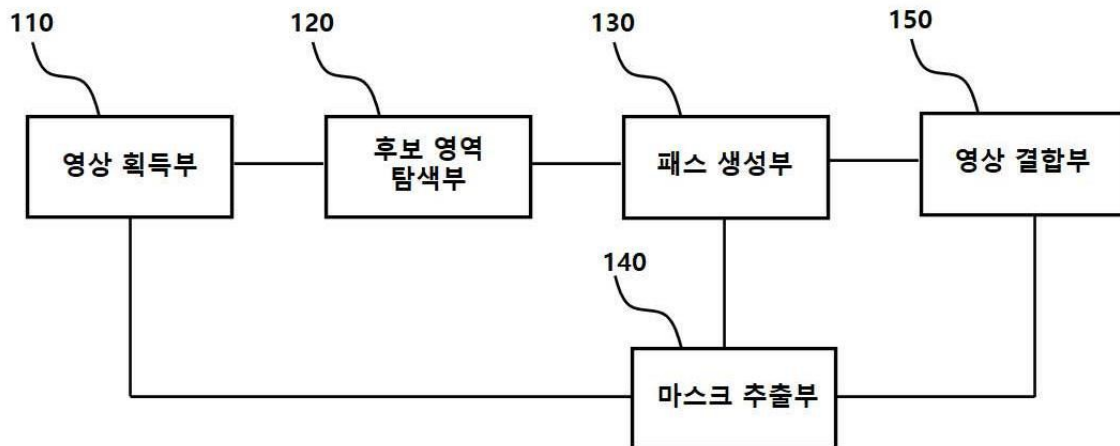
(54) 발명의 명칭 가상 영상을 생성하는 전자 장치 및 방법

(57) 요약

가상 영상을 생성하는 전자 장치 및 방법이 개시될 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치는 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 영상 획득부; 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 후보 영역 탐색부; 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 패스 생성부; 지정된 자세에 대응하는 객체 영상을 결정하고, 결정된 객체 영상에 기초하여 배경 영역을 제외하기 위한 마스크를 추출하는 마스크 추출부; 및 마스크에 기초하여 배경 영상과 객체 영상을 결합하여 가상 영상을 생성하는 영상 결합부를 포함할 수 있다.

대표도

100



(52) CPC특허분류

G06T 19/003 (2013.01)

G06T 3/4007 (2024.01)

G06T 5/75 (2024.01)

G06T 7/11 (2017.01)

G06T 7/194 (2017.01)

G06T 7/70 (2017.01)

G06T 2207/10048 (2013.01)

G06T 2207/30244 (2013.01)

(72) 발명자

강병진

경기도 용인시 기흥구 마북로 207 엘아이지텍스원
(주)

김대현

경기도 용인시 기흥구 마북로 207 엘아이지텍스원
(주)

박인구

경기도 용인시 기흥구 마북로 207 엘아이지텍스원
(주)

이기남

경기도 용인시 기흥구 마북로 207 엘아이지텍스원
(주)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치로서,

배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 영상 획득부;

상기 영상 획득부에 연결되고, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 후보 영역 탐색부;

상기 후보 영역 탐색부에 연결되고, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 패스 생성부;

상기 영상 획득부 및 상기 패스 생성부에 연결되고, 상기 지정된 자세에 대응하는 객체 영상을 결정하고, 상기 결정된 객체 영상에 기초하여 배경 영역을 제외하기 위한 마스크를 추출하는 마스크 추출부; 및

상기 패스 생성부 및 상기 마스크 추출부에 연결되고, 상기 마스크와 상기 위치 및 자세에 기초하여 상기 배경 영상과 상기 객체 영상을 결합하여 가상 영상을 생성하는 영상 결합부

를 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 배경 영상은 가시광 배경 영상 또는 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 배경 영상 중 적어도 하나를 포함하는 전자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 영상 획득부는 상기 가시광 배경 영상에 색상 보간(color interpolation) 처리를 수행하여 상기 MWIR 배경 영상과 유사하게 변환하는 전자 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 객체 영상은 가시광 객체 영상 또는 MWIR 객체 영상 중 적어도 하나를 포함하는 전자 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 영상 획득부는 상기 가시광 객체 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 상기 MWIR 객체 영상과 유사하게 변환하는 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 후보 영역 탐색부는 상기 배경 영상에서 상기 객체를 배치하기 위한 상기 후보 영역을 추론하는 전자 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 후보 영역 탐색부는 표면 법선 벡터(surface normal) 분포가 유사한 영역을 상기 후보 영역으로 설정하는 전자 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 패스 생성부는 상기 객체의 자세를 지면과 수평을 이루도록 결정하는 전자 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 자세는 상기 후보 영역의 상기 표면 법선 벡터의 평균값과 카메라 촬영 방향의 각도로부터 산출되는 전자 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 패스 생성부는 상기 후보 영역 안에서 임의로 또는 사용자에 의해 상기 위치를 지정하는 전자 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 패스 생성부는
실사 영상 및 그래픽 영상에서 카메라 자세를 획득하고,
상기 그래픽 영상 및 상기 카메라 자세에 기초하여 표면 법선 벡터를 획득하고,
상기 표면 법선 벡터에 기초하여 수평 방향 블록 분할을 수행하고,
상기 수평 방향 블록 분할에 기초하여 블록별 표면 법선 벡터 분산을 산출하고,
상기 표면 법선 벡터 분산에 기초하여 상기 자세를 결정하는 전자 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 패스 생성부는
상기 결정된 표면 법선 벡터 분산 중 임계값 이하의 표면 법선 벡터 분산에 해당하는 블록을 결정하고,
상기 결정된 블록에 기초하여 상기 자세를 결정하는 전자 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 마스크 추출부는 알파 맵 기반의 상기 마스크를 추출하는 전자 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 마스크 추출부는 상기 결정된 객체 영상이 컴퓨터 그래픽 기반인 경우, 배경색을 제외하는 방식을 이용하여 상기 마스크를 추출하는 전자 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 마스크 추출부는 상기 결정된 객체 영상이 Z-buffer 값을 획득할 수 있는 경우, 클리핑 기반 제거 방식을 이용하여 상기 마스크를 추출하는 전자 장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 마스크 추출부는 상기 결정된 객체 영상이 실사 영상인 경우, 시각 집중 영역 추정 네트워크를 이용하여 상기 마스크를 추출하는 전자 장치.

청구항 17

전자 장치에서의 가상 영상을 생성하는 방법으로서,
상기 전자 장치의 영상 획득부에서, 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 단계;
상기 전자 장치의 후보 영역 탐색부에서, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 단계;
상기 전자 장치의 패스 생성부에서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계;
상기 전자 장치의 마스크 추출부에서, 상기 지정된 자세에 대응하는 객체 영상을 결정하는 단계;
상기 마스크 추출부에서, 상기 결정된 객체 영상에 기초하여 배경 영역을 제외하기 위한 마스크를 추출하는 단계; 및
상기 전자 장치의 영상 결합부에서, 상기 마스크와 상기 위치 및 자세에 기초하여 상기 배경 영상과 상기 객체 영상을 결합하여 가상 영상을 생성하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 배경 영상은 가시광 배경 영상 또는 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 배경 영상 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 단계는
상기 가시광 배경 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 상기 MWIR 배경 영상과 유사하게 변환하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 객체 영상은 가시광 객체 영상 또는 MWIR 객체 영상 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 단계는
상기 가시광 객체 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 상기 MWIR 객체 영상과 유사하게 변환하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 22

제17항에 있어서, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 단계는
상기 배경 영상에서 상기 객체를 배치하기 위한 상기 후보 영역을 추론하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 단계는
표면 법선 벡터 분포가 유사한 영역을 상기 후보 영역으로 설정하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계는
상기 객체의 자세를 지면과 수평을 이루도록 결정하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 자세는 상기 후보 영역의 상기 표면 법선 벡터의 평균값과 카메라 촬영 방향의 각도로부터 산출되는 방법.

청구항 26

제17항에 있어서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계는
실사 영상 및 그래픽 영상에서 카메라 자세를 획득하는 단계;
상기 그래픽 영상 및 상기 카메라 자세에 기초하여 표면 법선 벡터를 획득하는 단계;
상기 표면 법선 벡터에 기초하여 수평 방향 블록 분할을 수행하는 단계;
상기 수평 방향 블록 분할에 기초하여 블록별 표면 법선 벡터 분산을 산출하는 단계; 및

상기 표면 법선 벡터 분산에 기초하여 상기 자세를 결정하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 표면 법선 벡터 분산에 기초하여 상기 자세를 결정하는 단계는
상기 결정된 표면 법선 벡터 분산 중 임계값 이하의 표면 법선 벡터 분산에 해당하는 블록을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 블록에 기초하여 상기 자세를 결정하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 28

제17항에 있어서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계는
상기 후보 영역 안에서 임의로 또는 사용자에 의해 상기 위치를 지정하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 29

제17항에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는
알파 맵 기반의 상기 마스크를 추출하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 30

제17항에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는
상기 결정된 객체 영상이 컴퓨터 그래픽 기반인 경우, 배경색을 제외하는 방식을 이용하여 상기 마스크를 추출
하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 31

제17항에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는
상기 결정된 객체 영상이 Z-buffer 값을 획득할 수 있는 경우, 클리핑 기반 제거 방식을 이용하여 상기 마스크
를 추출하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 32

제17항에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는
상기 결정된 객체 영상이 실사 영상인 경우, 시각 집중 영역 추정 네트워크를 이용하여 상기 마스크를 추출하는
단계
를 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표적 탐지 모델의 학습 데이터에 해당하는 가상 영상을 생성하는 전자 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표적 탐지 기술(객체 탐지 기술)은 딥러닝 분야에서 가장 활발히 연구되고 있는 주제 중 하나이다. 따라서, 일

반적인 가시광 영상에 대해서는 고품질의 공개 데이터 세트(dataset), 예를 들어 MS COCO나 ImageNet과 같은 공개 데이터 세트를 용이하게 찾을 수 있다. 또한, 디지털 카메라나 스마트폰과 같은 간단한 장비만으로도 직접 데이터를 취득할 수 있다.

[0003] 그러나, 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 영상은 특수한 대역의 영상이므로 공개 데이터 세트를 찾기가 어렵다. 또한, MWIR 영상의 데이터를 직접 취득하기 위해 고가의 장비와 번거로운 운용 절차가 필요한 문제점이 있다.

[0004] 종래에는 실사 영상 기반의 학습 데이터 부족 문제를 극복하기 위해, 컴퓨터 그래픽 기반 가상 영상을 학습 데이터로 사용하고 있다. 가상 영상을 취득하기 위해 게임이나 영화 특수효과 제작에 사용되는 고성능 컴퓨터 그래픽 엔진을 주로 사용하고 있다. 한편, 최근에는 가상 영상과 실제 영상 간의 도메인 차이를 극복하기 위한 도메인 적응 기법이 제안되고 있다.

[0005] 그러나, 종래의 기술들은 주로 가시광 영상으로만 한정되고, 컴퓨터 그래픽만으로 생성한 가상 영상 기반 학습 데이터가 충분히 사실적이지 못한 문제점이 있다. 이로 인해, 도메인 적응 기법의 효과도 감소하며, 특수한 도메인에 대해서는 도메인 적응 기법에 필요한 최소한의 실사 영상(예를 들어, 소형 표적의 MWIR 영상)도 확보하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 가시광 영상을 이용하여 표적 탐지 모델의 학습 데이터로서 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 영상의 가상 영상을 생성하는 전자 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전자 장치가 개시될 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치는 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 영상 획득부; 상기 영상 획득부에 연결되고, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 후보 영역 탐색부; 상기 후보 영역 탐색부에 연결되고, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 패스 생성부; 상기 영상 획득부 및 상기 패스 생성부에 연결되고, 상기 지정된 자세에 대응하는 객체 영상을 결정하고, 상기 결정된 객체 영상에 기초하여 배경 영역을 제외하기 위한 마스크를 추출하는 마스크 추출부; 및 상기 패스 생성부 및 상기 마스크 추출부에 연결되고, 상기 마스크와 상기 위치 및 자세에 기초하여 상기 배경 영상과 상기 객체 영상을 결합하여 가상 영상을 생성하는 영상 결합부를 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 배경 영상은 가시광 배경 영상 또는 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 배경 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 영상 획득부는 상기 가시광 배경 영상에 색상 보간(color interpolation) 처리를 수행하여 상기 MWIR 배경 영상과 유사하게 변환할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 객체 영상은 가시광 객체 영상 또는 MWIR 객체 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 영상 획득부는 상기 가시광 객체 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 상기 MWIR 객체 영상과 유사하게 변환할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 후보 영역 탐색부는 상기 배경 영상에서 상기 객체를 배치하기 위한 상기 후보 영역을 추론할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 후보 영역 탐색부는 표면 법선 벡터(surface normal) 분포가 유사한 영역을 상기 후보 영역으로 설정할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 패스 생성부는 상기 객체의 자세를 지면과 수평을 이루도록 결정할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 자세는 상기 후보 영역의 상기 표면 법선 벡터의 평균값과 카메라 촬영 방향의 각도로부터 산출될 수 있다.

[0016] 일 실시예에 있어서, 상기 패스 생성부는 상기 후보 영역 안에서 임의로 또는 사용자에게 의해 상기 위치를 지정

할 수 있다.

- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 패스 생성부는 실사 영상 및 그래픽 영상에서 카메라 자세를 획득하고, 상기 그래픽 영상 및 상기 카메라 자세에 기초하여 표면 법선 벡터를 획득하고, 상기 표면 법선 벡터에 기초하여 수평 방향 블록 분할을 수행하고, 상기 수평 방향 블록 분할에 기초하여 블록별 표면 법선 벡터 분산을 산출하고, 상기 표면 법선 벡터 분산에 기초하여 상기 자세를 결정할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 패스 생성부는 상기 결정된 표면 법선 벡터 분산 중 임계값 이하의 표면 법선 벡터 분산에 해당하는 블록을 결정하고, 상기 결정된 블록에 기초하여 상기 자세를 결정할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크 추출부는 알파 맵 기반의 상기 마스크를 추출할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크 추출부는 상기 결정된 객체 영상이 컴퓨터 그래픽 기반인 경우, 배경색을 제외하는 방식을 이용하여 상기 마스크를 추출할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크 추출부는 상기 결정된 객체 영상이 Z-buffer 값을 획득할 수 있는 경우, 클리핑 기반 제거 방식을 이용하여 상기 마스크를 추출할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크 추출부는 상기 결정된 객체 영상이 실사 영상인 경우, 시각 집중 영역 추정 네트워크를 이용하여 상기 마스크를 추출할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전자 장치에서의 가상 영상을 생성하는 방법이 개시될 수 있다. 일 실시예에 따른 방법은 상기 전자 장치의 영상 획득부에서, 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 단계; 상기 전자 장치의 후보 영역 탐색부에서, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 단계; 상기 전자 장치의 패스 생성부에서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계; 상기 전자 장치의 마스크 추출부에서, 상기 지정된 자세에 대응하는 객체 영상을 결정하는 단계; 상기 마스크 추출부에서, 상기 결정된 객체 영상에 기초하여 배경 영역을 제외하기 위한 마스크를 추출하는 단계; 및 상기 전자 장치의 영상 결합부에서, 상기 마스크와 상기 위치 및 자세에 기초하여 상기 배경 영상과 상기 객체 영상을 결합하여 가상 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 상기 배경 영상은 가시광 배경 영상 또는 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 배경 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 있어서, 상기 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 단계는 상기 가시광 배경 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 상기 MWIR 배경 영상과 유사하게 변환하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 있어서, 상기 객체 영상은 가시광 객체 영상 또는 MWIR 객체 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 있어서, 상기 배경 영상 및 객체 영상을 획득하는 단계는 상기 가시광 객체 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 상기 MWIR 객체 영상과 유사하게 변환하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 단계는 상기 배경 영상에서 상기 객체를 배치하기 위한 상기 후보 영역을 추론하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 있어서, 상기 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론하는 단계는 표면 법선 벡터 분포가 유사한 영역을 상기 후보 영역으로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 있어서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계는 상기 객체의 자세를 지면과 수평을 이루도록 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 있어서, 상기 자세는 상기 후보 영역의 상기 표면 법선 벡터의 평균값과 카메라 촬영 방향의 각도로부터 산출될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 있어서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계는 실사 영상 및 그래픽 영상에서 카메라 자세를 획득하는 단계; 상기 그래픽 영상 및 상기 카메라 자세에 기초하여 표면 법선 벡터를 획득하는 단계; 상기 표면 법선 벡터에 기초하여 수평 방향 블록 분할을 수행하는 단계; 상기 수평 방향 블록 분할에 기초하여 블록별 표면 법선 벡터 분산을 산출하는 단계; 및 상기 표면 법선 벡터 분산에 기초하여 상기 자세를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0033] 일 실시예에 있어서, 상기 표면 법선 벡터 분산에 기초하여 상기 자세를 결정하는 단계는 상기 결정된 표면 법

선 벡터 분산 중 임계값 이하의 표면 법선 벡터 분산에 해당하는 블록을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 블록에 기초하여 상기 자세를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 일 실시예에 있어서, 상기 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정하는 단계는 상기 후보 영역 안에서 임의로 또는 사용자에 의해 상기 위치를 지정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0035] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는 알파 맵 기반의 상기 마스크를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0036] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는 상기 결정된 객체 영상이 컴퓨터 그래픽 기반인 경우, 배경색을 제외하는 방식을 이용하여 상기 마스크를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0037] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는 상기 결정된 객체 영상이 Z-buffer 값을 획득할 수 있는 경우, 클리핑 기반 제거 방식을 이용하여 상기 마스크를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0038] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크를 추출하는 단계는 상기 결정된 객체 영상이 실사 영상인 경우, 시각 집중 영역 추정 네트워크를 이용하여 상기 마스크를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0039] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 배경 영상과 객체 영상을 합성하여, 표적 탐지 모델의 학습 데이터로서 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 영상의 데이터 세트를 구축하는데 필요한 시간 및 비용을 크게 절감할 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 표적 탐지 모델의 학습 데이터로서 필요한 도메인의 데이터 세트를 구축하기 용이하므로 종래보다 다양한 목적의 모델을 학습시킬 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 컴퓨터 그래픽만으로 생성된 가상 영상의 학습 데이터보다 실사 영상의 학습 데이터를 제공할 수 있으므로 표적 탐지 모델의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 실사 영상과 컴퓨터 그래픽 영상, 및 가시광 영상과 MWIR 영상을 자유롭게 조합하여 가상의 MWIR 영상을 합성할 수 있다.

[0043] 더욱이, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 보행자, 차량, 소형 표적 등 특정 도메인에 대한 MWIR 데이터베이스를 구축할 수 있고, MWIR 영상에 대한 딥러닝 기반 고성능 표적 탐지 모델을 개발할 수 있으며, MWIR 영상의 표적 탐지 모델을 감시 정찰 장비, 유도 무기, 자율 주행 차량용 나이트 비전 기술 등에 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 획득부에서 가시광 영상을 MWIR 영상과 유사하게 변형해주는 색상 보간법을 설명하는 도면이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크 추출부에서 마스크를 추출하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 결합부에서 가상 영상을 생성하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 동작을 나타낸 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 패스 생성부의 동작을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이다. 본 발명에 따른 권리범위가 이하에 제시되는 실시예들이나 이들 실시예들에 대한 구체적 설명으로 한정되는 것은 아니다.

[0046] 본 발명에 사용되는 모든 기술적 용어들 및 과학적 용어들은, 달리 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 의미를 갖는다. 본 발명에 사용되는 모든 용어들은 본 발명을 더욱 명확히 설명하기 위한 목적으로 선택된 것이며 본 발명에 따른 권리범위를 제한하기 위해 선택된 것이 아니다.

- [0047] 본 발명에서 사용되는 "포함하는", "구비하는", "갖는" 등과 같은 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 달리 언급되지 않는 한, 다른 실시예를 포함할 가능성을 내포하는 개방형 용어(open-ended terms)로 이해되어야 한다.
- [0048] 본 발명에서 기술된 단수형의 표현은 달리 언급하지 않는 한 복수형의 의미를 포함할 수 있으며, 이는 청구범위에 기재된 단수형의 표현에도 마찬가지로 적용된다.
- [0049] 본 발명에서 사용되는 용어 "부"는, 소프트웨어, 또는 FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다. 그러나, "부"는 하드웨어 및 소프트웨어에 한정되는 것은 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서, "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스, 함수, 속성, 프로시저, 서브루틴, 프로그램 코드의 세그먼트, 드라이버, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조, 테이블, 어레이 및 변수를 포함한다. 구성요소와 "부" 내에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소 및 "부"로 결합되거나 추가적인 구성요소와 "부"로 분리될 수 있다.
- [0050] 본 발명에서 사용되는 "~에 기초하여"라는 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 기술되는, 결정 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 하나 이상의 인자를 기술하는데 사용되며, 이 표현은 결정, 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 추가적인 인자를 배제하지 않는다.
- [0051] 본 발명에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 경우, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로, 또는 새로운 다른 구성요소를 매개로 하여 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0052] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다. 첨부된 도면에서, 동일하거나 대응하는 구성요소에는 동일한 참조부호가 부여되어 있다. 또한, 이하의 실시예들의 설명에 있어서, 동일하거나 대응하는 구성요소를 중복하여 기술하는 것이 생략될 수 있다. 그러나, 구성요소에 관한 기술이 생략되어도, 그러한 구성요소가 어떤 실시예에 포함되지 않는 것으로 의도되지는 않는다.
- [0053] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 1을 참조하면, 영상 획득부(110), 후보 영역 탐색부(120), 패스(pass) 생성부(130), 마스크 추출부(140) 및 영상 결합부(150)를 포함할 수 있다.
- [0054] 영상 획득부(110)는 영상을 획득할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 영상 획득부(110)는 영상으로서 배경이 되는 배경 영상 및 객체가 되는 객체 영상을 획득할 수 있다.
- [0055] 다양한 실시예에 따르면, 배경 영상은 가시광 배경 영상 또는 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 배경 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 영상 획득부(110)는 배경 영상이 가시광 배경 영상인 경우 가시광 배경 영상에 색상 보간(color interpolation) 처리를 수행하여 MWIR 배경 영상과 유사하게 변환할 수 있다.
- [0056] 다양한 실시예에 따르면, 객체 영상은 가시광 객체 영상 또는 중적외선 객체 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 영상 획득부(110)는 객체 영상이 가시광 객체 영상인 경우 가시광 객체 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 MWIR 객체 영상과 유사하게 변환할 수 있다.
- [0057] 후보 영역 탐색부(120)는 영상 획득부(110)에 연결될 수 있다. 후보 영역 탐색부(120)는 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 후보 영역 탐색부(120)는 배경 영상에서 객체를 배치하기에 적합한 후보 영역을 추론할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 후보 영역 탐색부(120)는 표면 법선 벡터(surface normal) 분포가 유사한 영역(예를 들어, 정규 분포 영역)을 후보 영역으로 설정할 수 있다. 예를 들면, 후보 영역은 별다른 구조물이 없는 대체로 지면인 영역을 의미할 수 있다.
- [0058] 패스 생성부(130)는 후보 영역 탐색부(120)에 연결될 수 있다. 패스 생성부(130)는 후보 영역 탐색부(120)에 의해 추론된 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 자연스러운 배치를 위하여 지면과 수평을 이루도록 객체의 자세를 결정할 수 있다. 예를 들면, 자세는 후보 영역의 표면 법선 벡터의 평균값과 카메라 촬영 방향의 각도로부터 산출될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 후보 영역 안에서 임의로 또는 사용자에게 의해 위치를 지정할 수 있다.
- [0059] 마스크 추출부(140)는 영상 획득부(110) 및 패스 생성부(130)에 연결될 수 있다. 마스크 추출부(140)는 패스

생성부(130)에 의해 지정된 자세에 기초하여 마스크를 추출할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 마스크 추출부(140)는 영상 획득부(110)에서 획득된 객체 영상 중에서 패스 생성부(130)에 의해 지정된 자세에 대응하는 객체 영상을 결정하고, 결정된 객체 영상에 기초하여 배경 영역을 제외하기 위한 마스크를 추출할 수 있다. 예를 들면, 마스크 추출부(140)는 알파 맵 기반의 마스크를 추출할 수 있다.

[0060] 일 실시예에 있어서, 마스크 추출부(140)는 결정된 객체 영상이 컴퓨터 그래픽 기반인 경우, 배경색을 제외하는 방식을 이용하여 마스크를 추출할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 마스크 추출부(140)는 결정된 객체 영상이 Z-buffer 값을 획득할 수 있는 경우, 클리핑 기반 제거 방식을 이용하여 마스크를 추출할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 마스크 추출부(140)는 결정된 객체 영상이 실사 영상인 경우, 시각 집중 영역(saliency map) 추정 네트워크를 이용하여 마스크를 추출할 수 있다.

[0061] 영상 결합부(150)는 패스 생성부(130) 및 마스크 추출부(140)에 연결될 수 있다. 영상 결합부(150)는 마스크 추출부(140)에 의해 추출된 마스크와 패스 생성부(130)에 의해 지정된 위치 및 자세에 기초하여 배경 영상과 객체 영상을 결합할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 영상 결합부(150)는 배경 영상과 객체 영상을 결합하여 가상 영상을 생성할 수 있다. 생성된 가상 영상은 객체의 카테고리(클래스) 및 경계 박스(Bounding box)와 함께 출력될 수 있다.

[0062] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 획득부에서 가시광 영상을 MWIR 영상과 유사하게 변형해주는 색상 보간법을 설명하는 도면이다. 도 2를 참조하면, 영상 획득부(110)는 배경 영상이 가시광 배경 영상인 경우 가시광 배경 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 MWIR 배경 영상과 유사하게 변환할 수 있다. 또한, 영상 획득부(110)는 객체 영상이 가시광 객체 영상인 경우에도 가시광 객체 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 MWIR 객체 영상과 유사하게 변환할 수 있다.

[0063] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크 추출부에서 마스크를 추출하는 방법을 나타낸 도면이다. 마스크 추출부(140)는 도 3a에 도시된 바와 같이, 객체 영상이 컴퓨터 그래픽 기반인 경우에 배경색을 인지하여 배경색을 제외하는 마스크를 추출할 수 있다. 마스크 추출부(140)는 도 3b에 도시된 바와 같이, 객체 영상에 대해 Z-buffer 값에 접근이 가능한 경우, 색상 기반 방식 대신 깊이 클리핑 기반 방식을 이용하여 마스크를 추출할 수 있다. 마스크 추출부(140)는 도 3c에 도시된 바와 같이, 객체 영상이 실사 영상인 경우, 시각 집중 영역 추정 네트워크를 이용하여 배경 영역을 제외하는 마스크를 추출할 수 있다.

[0064] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 결합부에서 가상 영상을 생성하는 과정을 나타낸 도면이다. 영상 결합부(150)는 도 4에 도시된 바와 같이, 마스크를 이용하여 탐색된 후보 영역에 객체를 합성하여 가상 영상을 생성할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 영상 결합부(150)는 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 실제 MWIR 영상에 가상의 소형 MWIR 객체를 합성하여 가상 영상을 생성할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 영상 결합부(150)는 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 실제 가시광 배경 영상을 MWIR 배경 영상과 유사하게 변형하고, 변형된 배경 영상에 가상의 소형 MWIR 객체를 합성하여 가상 영상을 생성할 수 있다.

[0065] 본 발명에 도시된 흐름도에서 프로세스 단계들, 방법 단계들, 알고리즘들 등이 순차적인 순서로 설명되었지만, 그러한 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들은 임의의 적합한 순서로 작동되도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 본 발명의 다양한 실시예들에서 설명되는 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들의 단계들이 본 발명에서 기술된 순서로 수행될 필요는 없다. 또한, 일부 단계들이 비동시적으로 수행되는 것으로서 설명되더라도, 다른 실시예에서는 이러한 일부 단계들이 동시에 수행될 수 있다. 또한, 도면에서의 묘사에 의한 프로세스의 예시는 예시된 프로세스가 그에 대한 다른 변화들 및 수정들을 제외하는 것을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스 또는 그의 단계들 중 임의의 것이 본 발명의 다양한 실시예들 중 하나 이상에 필수적임을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스가 바람직하다는 것을 의미하지 않는다.

[0066] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 동작을 나타낸 흐름도이다. 도 6을 참조하면, 단계 S602에서, 전자 장치(100)는 배경 영상 및 객체 영상을 획득할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 전자 장치(100)의 영상 획득부(110)는 가시광 배경 영상 또는 중적외선(mid wave infrared, MWIR) 배경 영상 중 적어도 하나를 포함하는 배경 영상을 획득할 수 있다. 예를 들면, 영상 획득부(110)는 배경 영상이 가시광 배경 영상인 경우 가시광 배경 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 MWIR 배경 영상과 유사하게 변환할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 영상 획득부(110)는 가시광 객체 영상 또는 중적외선 객체 영상 중 적어도 하나를 포함하는 객체 영상을 획득할 수 있다. 예를 들면, 영상 획득부(110)는 객체 영상이 가시광 객체 영상인 경우 가시광 객체 영상에 색상 보간 처리를 수행하여 MWIR 객체 영상과 유사하게 변환할 수 있다.

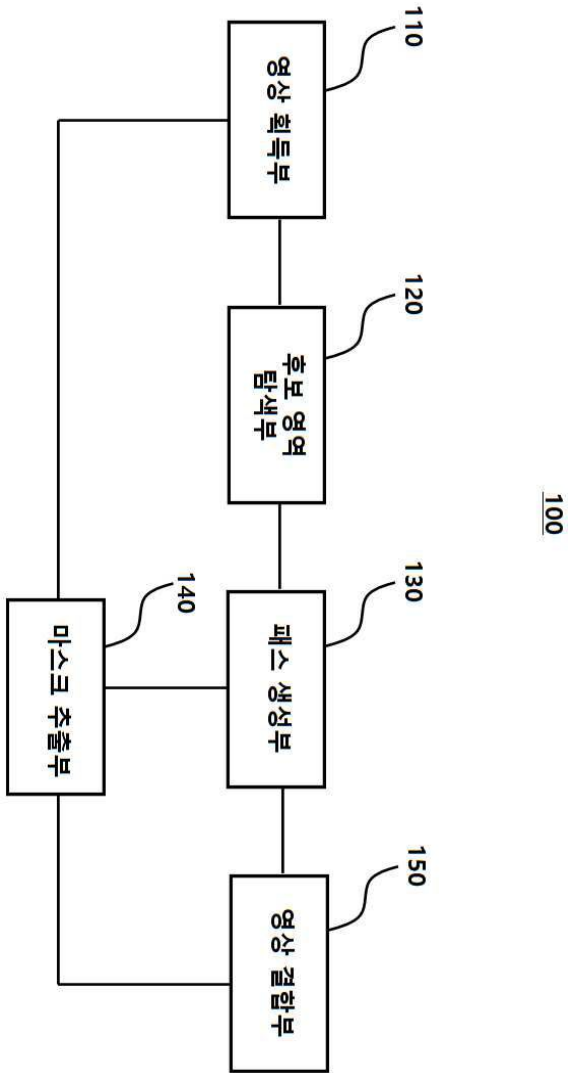
- [0067] 단계 S604에서, 전자 장치(100)는 배경 영상에 기초하여 후보 영역을 추론할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 전자 장치(100)의 후보 영역 탐색부(120)는 배경 영상에서 객체를 배치하기에 적합한 후보 영역을 추론할 수 있다. 예를 들면, 후보 영역 탐색부(120)는 표면 법선 벡터 분포가 유사한 영역을 후보 영역으로 설정할 수 있다.
- [0068] 단계 S606에서, 전자 장치(100)는 추론된 후보 영역 상에 객체를 배치할 위치 및 자세를 지정할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 전자 장치(100)의 패스 생성부(130)는 자연스러운 배치를 위하여 지면과 수평을 이루도록 객체의 자세를 결정할 수 있다.
- [0069] 단계 S608에서, 전자 장치(100)는 지정된 자세에 기초하여 마스크를 추출할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 전자 장치(100)의 마스크 추출부(140)는 획득된 객체 영상 중에서 지정된 자세에 대응하는 객체 영상을 결정하고, 결정된 객체 영상에 기초하여 배경 영역을 제외하기 위한 마스크를 추출할 수 있다.
- [0070] 단계 S610에서, 전자 장치(100)는 추출된 마스크에 기초하여 배경 영상과 객체 영상을 결합할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 전자 장치(100)의 영상 결합부(150)는 배경 영상과 객체 영상을 결합하여 가상 영상을 생성할 수 있다.
- [0071] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 패스 생성부의 동작을 나타낸 흐름도이다. 도 7을 참조하면, 단계 S702에서, 패스 생성부(130)는 카메라 자세를 획득할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 실사 영상에서 카메라 자세를 획득할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 그래픽 영상에서 카메라 자세를 획득할 수 있다.
- [0072] 단계 S704에서, 패스 생성부(130)는 표면 법선 벡터를 획득할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 그래픽 영상 및 카메라 자세에 기초하여 표면 법선 벡터를 획득할 수 있다.
- [0073] 단계 S706에서, 패스 생성부(130)는 획득된 표면 법선 벡터에 기초하여 블록 분할을 수행할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 표면 법선 벡터에 기초하여 수평 방향 블록을 분할할 수 있다.
- [0074] 단계 S708에서, 패스 생성부(130)는 수평 방향 블록 분할에 기초하여 표면 법선 벡터 분산을 결정할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 수평 방향 블록 분할에 기초하여 블록별 표면 법선 벡터 분산을 산출할 수 있다.
- [0075] 단계 S710에서, 패스 생성부(130)는 결정된 표면 법선 벡터 분산에 기초하여 자세를 지정할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 패스 생성부(130)는 결정된 표면 법선 벡터 분산 중 임계값 이하의 표면 법선 벡터 분산에 해당하는 블록을 결정하고, 결정된 블록에 기초하여 자세를 결정할 수 있다.
- [0076] 위 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 위 방법은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 위 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [0077] 이상 일부 실시예들과 첨부된 도면에 도시된 예에 의해 본 발명의 기술적 사상이 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 이해할 수 있는 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 치환, 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 점을 알아야 할 것이다. 또한, 그러한 치환, 변형 및 변경은 첨부된 청구범위 내에 속하는 것으로 생각되어야 한다.

부호의 설명

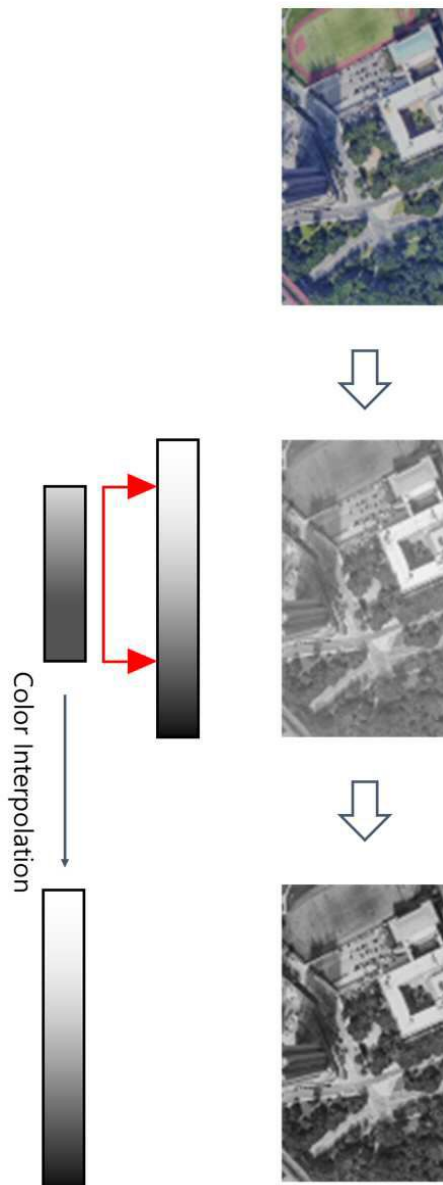
- [0078] 100: 전자 장치, 110 : 영상 획득부, 120 : 후보 영역 탐색부, 130 : 패스(pass) 생성부, 140 : 마스크 추출부, 150 : 영상 결합부

도면

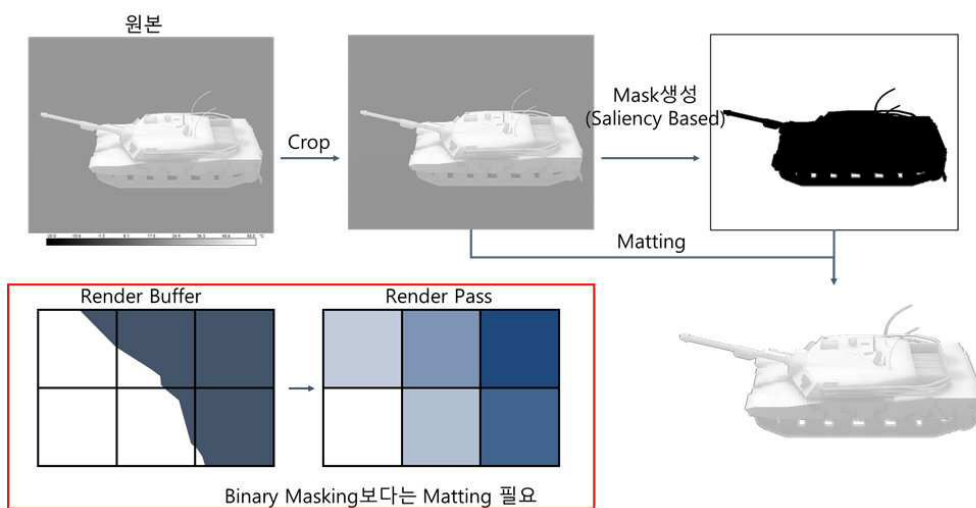
도면1



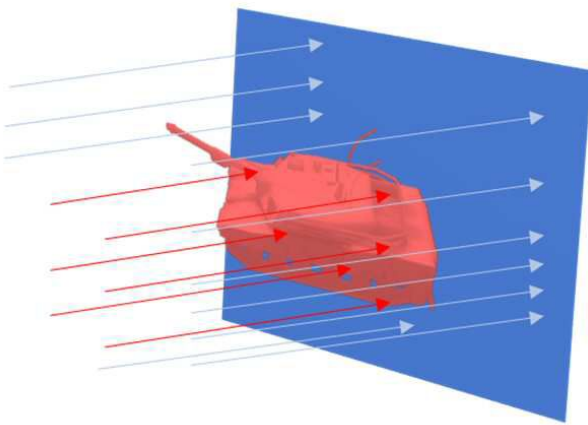
도면2



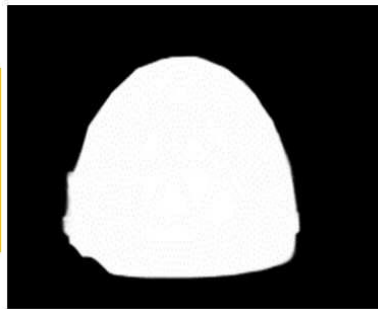
도면3a



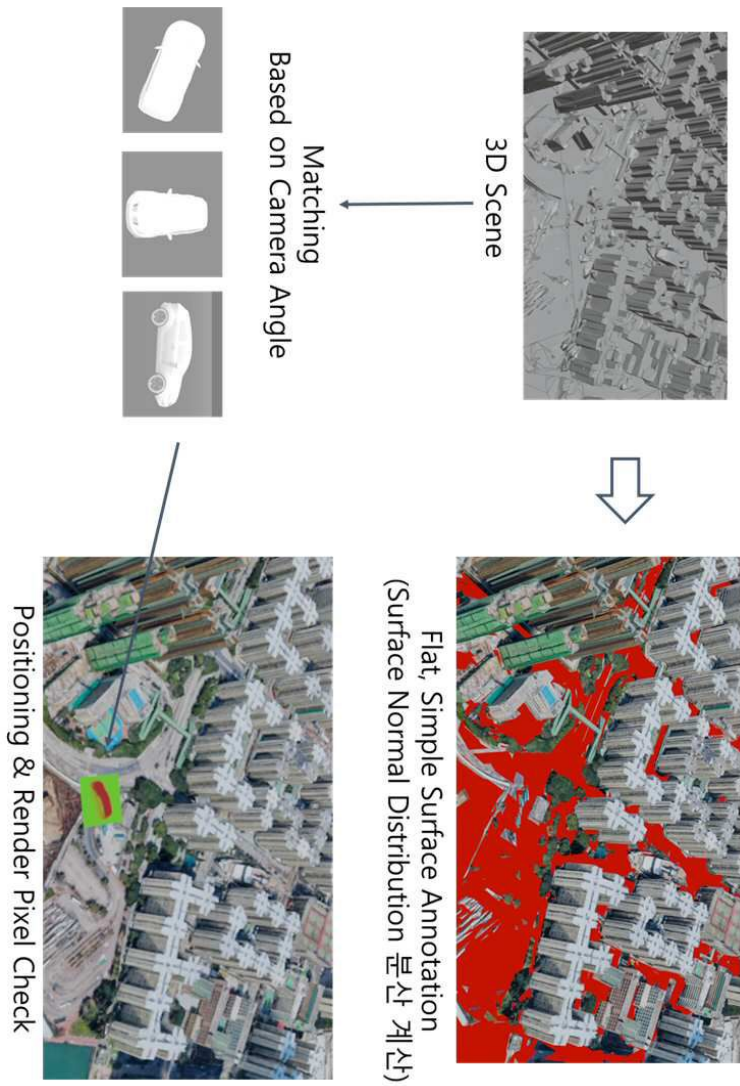
도면3b



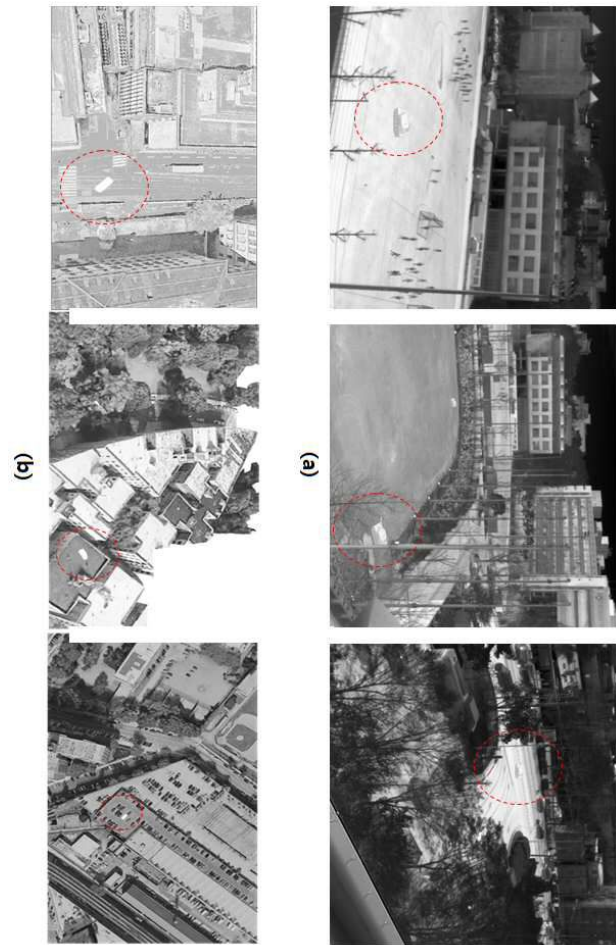
도면3c



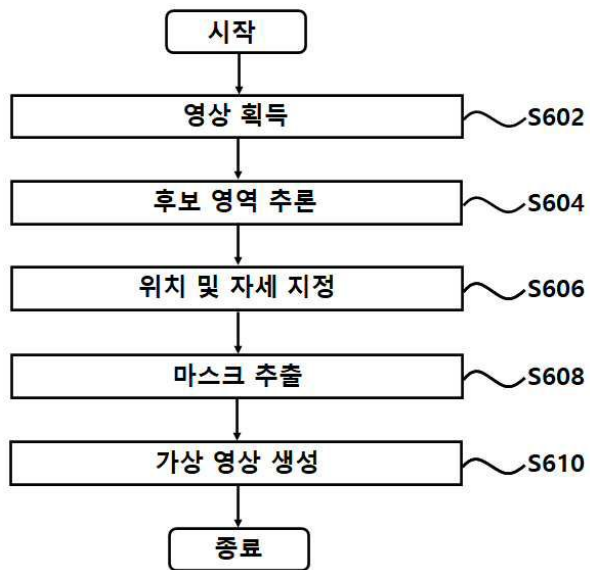
도면4



도면5



도면6



도면7

