



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월24일
(11) 등록번호 10-2628654
(24) 등록일자 2024년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 18/00 (2023.01) B60W 30/12 (2020.01)
G08G 1/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06V 20/588 (2022.01)
B60W 30/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0147378
(22) 출원일자 2016년11월07일
심사청구일자 2021년11월05일
(65) 공개번호 10-2018-0050848
(43) 공개일자 2018년05월16일
(56) 선행기술조사문헌
US05555312 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
강나협
서울특별시 관악구 봉천로 602, 402호 (봉천동, 반석빌딩)
성영훈
경기도 화성시 동탄공원로 21-40, 926동 1702호 (능동, 푸른마을두산위브아파트)
이기창
경기도 성남시 분당구 정자일로232번길 25, B동 1203호 (정자동, 위브제니스)
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 20 항

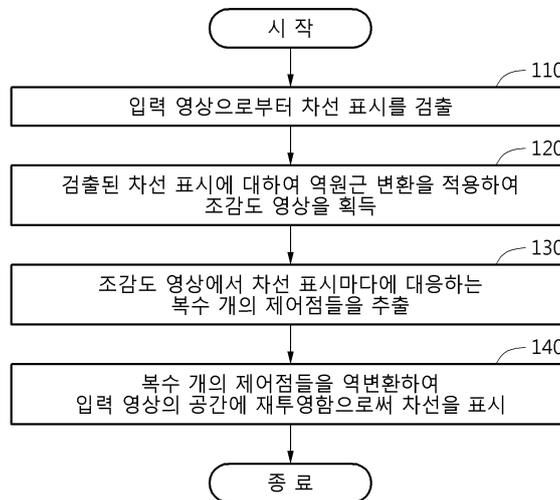
심사관 : 정수진

(54) 발명의 명칭 차선을 표시하는 방법 및 장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 차선을 표시하는 방법 및 장치는 입력 영상으로부터 차선 표시를 검출하고, 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환을 적용하여 획득한 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하며, 복수 개의 제어점들을 역변환하여 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06V 20/582 (2022.01)

G08G 1/167 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

Amol Borkar 외 2명, “Robust lane detection and tracking with ransac and Kalman filter”, IEEE ICIP, pp.3261-3264(2010.02.17) 1부.*

Brody Huval 외 12명, “An Empirical Evaluation of Deep Learning on Highway Driving”, arXiv:1504.01716, pp.1-7(2015.04.17.) 1부.*

Chenyi Chen 외 3명, “DeepDriving: Learning Affordance for Direct Perception in Autonomous Driving”, IEEE ICCV, pp.2722-2730(2016.02.18.) 1부.*

한국 공개특허공보 제10-2015-0086789호(2015.07.29.) 1부.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

각각의 차선 표시에 대한 바운딩 박스를 결정함으로써 입력 영상으로부터 복수의 차선 표시(Lane Mark)를 검출하는 단계;

상기 결정된 바운딩 박스에 기초하여 상기 검출된 차선 표시에 대한 역원근 변환(Inverse Perspective Mapping)을 적용하여 조감도(Bird's Eye View) 영상을 획득하는 단계;

상기 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계; 및

상기 복수 개의 제어점들을 역변환하여 상기 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시하는 단계를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 차선 표시를 검출하는 단계는

상기 차선 표시를 인식하도록 미리 학습된 컨볼루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)을 이용하여 상기 입력 영상으로부터 상기 차선 표시를 검출하는 단계

를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 차선 표시를 검출하는 단계는

수평 방향의 슬라이딩 윈도우를 이용하여 상기 입력 영상의 검색 영역을 분할하는 단계; 및

상기 분할된 검색 영역으로부터 상기 차선 표시를 검출하는 단계

를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 슬라이딩 윈도우는

수평 방향의 스트라이프(stripe) 형태의 바운딩 박스(bounding box)를 포함하고,

상기 스트라이프의 크기는

상기 검색 영역의 아래에서부터 위로 갈수록 점진적으로 줄어드는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 조감도 영상을 획득하는 단계는

상기 바운딩 박스의 중심을 기준으로 상기 역원근 변환을 적용하여 상기 조감도 영상을 획득하는 단계

를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,
 상기 컨볼루션 신경망은
 다양한 도로 노면 영상의 차선 표시가 미리 학습된 것인, 차선을 표시하는 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,
 상기 컨볼루션 신경망은
 상기 입력 영상에서 검출하고자 하는 차선 표시의 바운딩 박스와 상기 검출하고자 하는 차선 표시의 종류가 함께 판별 되도록 학습된 것인, 차선을 표시하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는
 상기 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 상기 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계
 를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는
 상기 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 상기 조감도 영상에서 차선 표시를 곡선으로 변환하는 단계; 및
 상기 변환된 곡선마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계
 를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,
 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는
 상기 조감도 영상에 대하여 RANSAC 스플라인 피팅(Spline Fitting)에 의해 3차 베지어(Bezier) 곡선 근사를 수행함으로써 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계
 를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 11

입력 영상으로부터 복수의 차선 표시를 검출하는 단계;
 상기 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환을 적용하여 조감도 영상을 획득하는 단계;
 상기 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계; 및
 상기 복수 개의 제어점들을 역변환하여 상기 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시하는 단계
 를 포함하고,
 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는
 상기 조감도 영상에 대하여 허프 변환(Hough Transform)을 수행하여 상기 차선 표시의 직선 경향을 산출하는 단계;
 상기 차선 표시의 직선 경향에 기초하여, 차선 거리에 비례하는 바운딩 박스를 구축하는 단계; 및

상기 바운딩 박스의 영역에 대하여 상기 차선 표시 별로 RANSAC 스프라인 피팅을 수행하여 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계
를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,
상기 입력 영상은
도로 영상 및 도로 노면 영상 중 적어도 하나를 포함하는, 차선을 표시하는 방법.

청구항 13

하드웨어와 결합되어 제1항 내지 제12항 중 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위하여 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 14

입력 영상을 수신하는 통신 인터페이스; 및
각각의 차선 표시에 대한 바운딩 박스를 결정함으로써 상기 입력 영상으로부터 복수의 차선 표시를 검출하고, 상기 결정된 바운딩 박스에 기초하여 상기 검출된 차선 표시에 대한 역원근 변환을 적용하여 획득한 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하며, 상기 복수 개의 제어점들을 역변환하여 상기 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시하는 프로세서
를 포함하는, 차선을 표시하는 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 차선 표시를 인식하도록 미리 학습된 컨볼루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)의 파라미터들을 포함하는 메모리
를 더 포함하고,
상기 프로세서는
상기 컨볼루션 신경망의 파라미터들을 적용한 컨볼루션 신경망을 이용하여 상기 입력 영상으로부터 상기 차선 표시를 검출하는, 차선을 표시하는 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,
상기 프로세서는
수평 방향의 슬라이딩 윈도우를 이용하여 상기 입력 영상의 검색 영역을 분할하고, 상기 분할된 검색 영역으로부터 상기 차선 표시를 검출하고,
상기 슬라이딩 윈도우는
수평 방향의 스트라이프(stripe) 형태의 바운딩 박스(bounding box)를 포함하는, 차선을 표시하는 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,
상기 컨볼루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)은
상기 입력 영상에서 검출하고자 하는 차선 표시의 바운딩 박스와 상기 검출하고자 하는 차선 표시의 종류가 함께 판별 되도록 학습된 것인, 차선을 표시하는 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 상기 조감도 영상에서 차선 표시를 곡선으로 변환하고, 상기 변환된 곡선마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는, 차선을 표시하는 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 조감도 영상에 대하여 RANSAC 스프라인 피팅에 의해 3차 베지어 곡선 근사를 수행함으로써 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는, 차선을 표시하는 장치.

청구항 20

입력 영상을 수신하는 통신 인터페이스; 및

상기 입력 영상으로부터 차선 표시를 검출하고, 상기 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환을 적용하여 획득한 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하며, 상기 복수 개의 제어점들을 역변환하여 상기 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시하는 프로세서

를 포함하고,

상기 프로세서는

상기 조감도 영상에 대하여 허프 변환(Hough Transform)을 수행하여 상기 차선 표시의 직선 경향을 산출하고, 상기 차선 표시의 직선 경향에 기초하여, 차선 거리에 비례하는 바운딩 박스를 구축하며, 상기 바운딩 박스의 영역에 대하여 상기 차선 표시 별로 RANSAC 스프라인 피팅을 수행하여 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는, 차선을 표시하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 실시예들은 차선을 표시하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량 및 기타 운송 수단의 조향을 보조하기 위한 다양한 시각 정보 증강 현실(Visual Information Augmentation)이 제공되고 있다. 그 중 임의의 입력 영상으로부터 차선 표시 또는 도로 정보 등을 추출하는 다양한 방법들이 이용된다.

[0003] 예를 들어, 차선에 그림자가 드리운 경우, 차선이 다른 차량 등에 의하여 가려진 경우, 비와 눈 등과 같은 기상 변화, 또는 낮과 밤과 같은 시간 변화에 따른 영상 밝기 또는 대비(contrast) 변화가 발생하는 경우, 및 점선, 중첩선, 곡선 등과 같은 차선 형태에 따른 변화가 발생하는 경우에는 영상 정보의 불명료성으로 인하여 차선이 명확하게 검출되기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 일 실시예에 따르면, 차선을 표시하는 방법은 입력 영상으로부터 차선 표시(Lane Mark)를 검출하는 단계; 상기

검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환(Inverse Perspective Mapping; IPM)을 적용하여 조감도(Bird's Eye View) 영상을 획득하는 단계; 상기 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계; 및 상기 복수 개의 제어점들을 역변환하여 상기 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시하는 단계를 포함한다.

- [0005] 상기 차선 표시를 검출하는 단계는 상기 차선 표시를 인식하도록 미리 학습된 컨볼루션 신경망을 이용하여 상기 입력 영상으로부터 상기 차선 표시를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0006] 상기 차선 표시를 검출하는 단계는 수평 방향의 슬라이딩 윈도우를 이용하여 상기 입력 영상의 검색 영역을 분할하는 단계; 및 상기 분할된 검색 영역으로부터 상기 차선 표시를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 슬라이딩 윈도우는 수평 방향의 스트라이프(stripe) 형태의 바운딩 박스(bounding box)를 포함하고, 상기 스트라이프의 크기는 상기 검색 영역의 아래에서부터 위로 갈수록 점진적으로 줄어든 수 있다.
- [0008] 상기 조감도 영상을 획득하는 단계는 상기 바운딩 박스의 중심을 기준으로 상기 역원근 변환을 적용하여 상기 조감도 영상을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 컨볼루션 신경망은 다양한 도로 노면 영상의 차선 표시가 미리 학습된 것일 수 있다.
- [0010] 상기 컨볼루션 신경망은 상기 입력 영상에서 검출하고자 하는 차선 표시의 바운딩 박스와 상기 검출하고자 하는 차선 표시의 종류가 함께 판별 되도록 학습된 것일 수 있다.
- [0011] 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는 상기 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 상기 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는 상기 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 상기 조감도 영상에서 차선 표시를 곡선으로 변환하는 단계; 및 상기 변환된 곡선마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는 상기 조감도 영상에 대하여 RANSAC 스플라인 피팅(Spline Fitting)에 의해 3차 베지어(Bezier) 곡선 근사를 수행함으로써 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계는 상기 조감도 영상에 대하여 허프 변환(Hough Transform)을 수행하여 상기 차선 표시의 직선 경향을 산출하는 단계; 상기 차선 표시의 직선 경향에 기초하여, 차선 거리에 비례하는 바운딩 박스를 구축하는 단계; 및 상기 바운딩 박스의 영역에 대하여 상기 차선 표시 별로 RANSAC 스플라인 피팅을 수행하여 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 입력 영상은 도로 영상 및 도로 노면 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따르면, 차선을 표시하는 장치는 입력 영상을 수신하는 통신 인터페이스; 및 상기 입력 영상으로부터 차선 표시를 검출하고, 상기 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환을 적용하여 획득한 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출하며, 상기 복수 개의 제어점들을 역변환하여 상기 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시하는 프로세서를 포함한다.
- [0017] 상기 차선을 표시하는 장치는 상기 차선 표시를 인식하도록 미리 학습된 컨볼루션 신경망을 포함하는 메모리를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컨볼루션 신경망을 이용하여 상기 입력 영상으로부터 상기 차선 표시를 검출할 수 있다.
- [0018] 상기 프로세서는 수평 방향의 슬라이딩 윈도우를 이용하여 상기 입력 영상의 검색 영역을 분할하고, 상기 분할된 검색 영역으로부터 상기 차선 표시를 검출하고,
- [0019] 상기 슬라이딩 윈도우는 수평 방향의 스트라이프 형태의 바운딩 박스를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 컨볼루션 신경망은 상기 입력 영상에서 검출하고자 하는 차선 표시의 바운딩 박스와 상기 검출하고자 하는 차선 표시의 종류가 함께 판별 되도록 학습된 것일 수 있다.
- [0021] 상기 프로세서는 상기 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 상기 조감도 영상에서 차선 표시를 곡선으로 변환하고, 상기 변환된 곡선마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다.
- [0022] 상기 프로세서는 상기 조감도 영상에 대하여 RANSAC 스플라인 피팅에 의해 3차 베지어 곡선 근사를 수행함으로

써 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다.

[0023] 상기 프로세서는 상기 조감도 영상에 대하여 허프 변환을 수행하여 상기 차선 표시의 직선 경향을 산출하고, 상기 차선 표시의 직선 경향에 기초하여, 차선 거리에 비례하는 바운딩 박스를 구축하며, 상기 바운딩 박스의 영역에 대하여 상기 차선 표시 별로 RANSAC 스피라인 피팅을 수행하여 상기 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 일 실시예에 따른 차선을 표시하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 2는 일 실시예에 따라 입력 영상의 검색 영역을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 3은 일 실시예에 따라 검출된 차선 표시를 나타낸 도면.
- 도 4는 일 실시예에 따른 컨볼루션 신경망을 이용하여 차선 표시를 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 일 실시예에 따라 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환(IPM)을 적용하여 획득한 조감도 영상을 도시한 도면.
- 도 6은 일 실시예에 따라 복수의 제어점들을 추출하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 7은 일 실시예에 따른 RANSAC 스피라인 피팅(Spline Fitting) 결과를 도시한 도면.
- 도 8은 다른 실시예에 따른 차선을 표시하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 9는 일 실시예에 따른 차선을 표시하는 장치의 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 실시될 수 있다. 따라서, 실시예들은 특정한 개시형태로 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0026] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0027] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0028] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로써 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.
- [0029] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 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 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0030] 하기에서 설명될 실시예들은 스마트 차량 등의 증강 현실 내비게이션 (Augmented Reality Navigation) 시스템에서 차선을 표시하거나, 자율 주행 차량의 조향을 돕기 위한 시각 정보를 생성하는 데에 활용될 수 있다. 또한, 실시예들은 차량 내 주행 보조 또는 완전 자율 주행을 위해 설치된 HUD 등의 지능 시스템을 포함하는 기기에서 시각 정보(Visual Information)를 해석하여 안전하고 쾌적한 주행을 돕는 데에 사용될 수 있다. 실시예들은 예를 들어, 자율 주행 자동차, 지능형 자동차, 스마트 폰, 및 모바일 기기 등에 적용될 수 있다. 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 차선을 표시하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 차선

을 표시하는 장치(이하, '표시 장치')는 입력 영상으로부터 차선 표시(Lane Mark)를 검출한다(110). 입력 영상은 예를 들어, 차량, 차선, 인도, 주변 환경 등을 포함하는 도로 영상 및 도로 노면 영상 등을 포함할 수 있다.

[0033] 단계(110)에서, 표시 장치는 예를 들어, 수평 방향의 슬라이딩 윈도우(sliding window)를 이용하여 입력 영상의 검색 영역을 분할하고, 분할된 검색 영역으로부터 차선 표시를 검출할 수 있다. 이때, 표시 장치는 차선 표시를 인식하도록 미리 학습된 컨볼루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN) 또는 심층 신경망(Deep Neural Network; DNN)을 이용하여 입력 영상으로부터 차선 표시를 검출할 수 있다.

[0034] 컨볼루션 신경망은 다양한 도로 노면 영상의 차선 표시가 미리 학습된 것으로서, 영역 기반(Region-based) 컨볼루션 신경망일 수 있다. 컨볼루션 신경망은 예를 들어, 입력 영상에서 검출하고자 하는 차선 표시의 바운딩 박스와 검출하고자 하는 차선 표시의 종류가 함께 판별 되도록 학습된 것일 수 있다. 일 실시예에서는 다양한 도로 노면 영상의 차선 표시를 학습시킨 컨볼루션 신경망을 활용함으로써 다양한 상황에서도 강건(Robust)하게 차선 표시를 검출할 수 있다. 표시 장치가 차선 표시를 검출하는 방법은 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한다.

[0035] 표시 장치는 단계(110)에서 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환(Inverse Perspective Mapping; IPM)을 적용하여 조감도(Bird's Eye View; BEV) 영상을 획득한다(120). 표시 장치는 소실점으로 모이는 도로 영상에 역원근 변환을 적용하여 하늘에서 내려다 본 형태의 조감도 영상으로 변환함으로써 차선 표시가 더 균일하고 명료하게 파악되도록 할 수 있다. 조감도 영상에서는 차선 간의 변별력이 높다.

[0036] 역원근 변환은 원근 효과를 가진 입력 영상에서 원근 효과를 제거하고 영상 평면의 위치 정보를 세계 좌표계의 위치 정보로 변환시키는 것이다. 표시 장치는 역원근 변환을 통해, 세계 좌표계로 나타난 차선의 위치 정보로부터 도로의 중심선으로부터 차량의 원점까지의 법선 거리와 차량의 방향으로 정의된 도로에 대한 차량의 상대 위치를 용이하게 표현할 수 있다.

[0037] 표시 장치는 예를 들어, 슬라이딩 윈도우에 포함된 바운딩 박스의 중심을 기준으로 역원근 변환을 적용하여 조감도 영상을 획득할 수 있다. 표시 장치는 주변 영상은 제외하고, 검출된 차선 표시에 대하여만 역원근 변환을 적용함으로써 전체 영상의 픽셀(Pixel)들을 변환하는 것에 비해 계산량을 크게 감소시킬 수 있다. 표시 장치가 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환을 적용하여 획득한 조감도 영상에 대하여는 도 5를 참조하여 설명한다.

[0038] 표시 장치는 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출한다(130). 표시 장치는 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 통해 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다. 제어점들의 개수는 예를 들어, 4개 또는 그 이상일 수 있다. 표시 장치는 조감도 영상에 대하여 RANSAC 스플라인 피팅(Spline Fitting)에 의해 3차 베지어(Bezier) 곡선 근사를 수행함으로써 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다. RANSAC(RANdom SAMple Consensus)은 무작위로 샘플 데이터들을 뽑은 다음에 최대로 컨센서스가 형성된 데이터를 선택하여 근사하는 방법으로 이해될 수 있다.

[0039] 표시 장치가 제어점들을 추출하는 방법은 도 6 내지 도 7을 참조하여 설명한다.

[0040] 표시 장치는 복수 개의 제어점들을 역변환하여 입력 영상의 공간에 재투영(re-projection)함으로써 차선을 표시한다(140).

[0041] 일 실시예에 따른 표시 장치는 임의의 도로 영상으로부터 차량의 주행 시에 중요한 차선에 대한 정보를 출력(표시)할 수 있다. 차선에 대한 정보는 추후 차량의 위치 정합 등 높은 수준의 주행 보조 시스템에 요소 기술로 활용될 수 있다.

[0043] 도 2는 일 실시예에 따라 입력 영상의 검색 영역을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 2를 참조하면, 입력 영상에서 소실점에 기초한 수평선(210)을 기준으로 비검색 영역인 상단 부분 영상(220)과 검색 영역인 하단 부분 영상(230)이 분할된 화면이 도시된다.

[0044] 표시 장치는 차량의 전면에 장치한 촬영 장치를 이용하여 매 프레임(Frame) 마다의 입력 영상을 획득할 수 있다. 이때, 촬영 장치의 캘리브레이션(Calibration) 정보는 미리 알고 있다고 가정한다. 촬영 장치는 예를 들어, 모노 카메라(mono camera), 비전 센서 또는 이와 유사한 기능을 수행하는 장치를 포함할 수 있다.

[0045] 표시 장치는 수평선(210)을 기준으로 입력 영상의 상단 부분 영상(220)은 버리고, 하단 부분 영상(230)만을 검색 영역으로 보아 분할할 수 있다. 표시 장치는 하단 부분 영상(230)의 바닥부터 위로 갈수록 점진적으로 좁아지게 스트라이프(Stripe)(240)를 생성할 수 있다. 표시 장치는 스트라이프(240)의 크기는 검색 영역의 아래에서부터 위로 갈수록 점진적으로 줄어들게 생성할 수도 있고, 바닥으로부터 위까지 동일하게 생성할 수도 있다. 이

때, 표시 장치는 입력 영상의 원근 시점(Perspective View) 그대로 검색 영역의 분할을 수행할 수 있다.

- [0046] 예를 들어, 입력 영상의 해상도가 1280 x 720 dpi 라고 하면, 표시 장치는 상단 부분 영상(220)에 해당하는 1/2의 영상을 버리고, 하단 부분 영상(230)에 해당하는 1280 x 360 dpi의 영역만을 남길 수 있다. 표시 장치는 하단 부분 영상(230)의 최하단부터 1280 x 20 dpi, 1280 x 18 dpi, 1280 x 16 dpi, ... , 1280 x 2 dpi의 영역으로 점진 분할할 수 있다.
- [0047] 표시 장치는 입력 영상을 수평 방향의 스트라이프(240)로 분할함으로써 학습(training)을 위한 데이터 셋(dataset)이 증가되도록 하는 한편, 실제 차선 표시의 검출 시에는 수평 방향의 슬라이딩 윈도우에 의해 검색 영역으로 검색함으로써 고속화가 가능하도록 할 수 있다.
- [0048] 표시 장치는 스트라이프(240) 내에 포함된 관심 요소(예를 들어, 차선 표시)를 바운딩 박스(bounding box)(245)를 이용하여 추정할 수 있다. 이때, 표시 장치는 입력 영상의 크기와 상관없이 차선 표시에 대응되는 크기의 바운딩 박스(245)를 도출할 수 있다.
- [0049] 이때, 학습을 위한 정답(ground truth)은 스트라이프(240) 안에 있는 관심 요소(예를 들어, 차선 표시)를 바운딩 박스(bounding box)(245)로 표시한 주석(annotation)의 형태로 주어질 수 있다. 학습은 예를 들어, 감독 학습(supervised learning) 방식으로 진행될 수 있다. 감독 학습을 위해서는 학습용 입력 영상의 어느 부분(또는 어느 영역)이 차선 표시에 해당하는지에 대한 정답이 필요하다.
- [0050] 어느 부분이 차선 표시에 해당하는지에 대한 정답은, 예를 들어, 학습 데이터 량의 증가를 위해 임의의 입력 영상을 스트라이프(240)로 나눈 다음, 각 스트라이프에 대해 어느 부분이 차선 표시에 해당하는지를 바운딩 박스(245)로 표시함으로써 제공될 수 있다. 이때, 바운딩 박스(245)는 예를 들어, x, y, width, height 등과 같이 2차원 박스를 표현하는 주석을 포함할 수 있다.
- [0051] 일 실시예에서는 수평선(210)의 윗부분에 해당하는 상단 부분 영상(220)을 미리 제거하여 학습 또는 테스트 과정에서 제외함으로써 기본적으로 2배 이상의 처리 효율을 얻을 수 있다.
- [0052] 표시 장치는 이후 실시간 처리 시에 수평 방향의 슬라이딩 윈도우를 이용하여 입력 영상의 검색 영역을 분할하고, 분할된 검색 영역으로부터 차선 표시를 검출할 수 있다. 이때, 표시 장치는 차선 표시를 인식하도록 미리 학습된 컨볼루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)을 이용하여 입력 영상으로부터 차선 표시를 검출할 수 있다.
- [0053] 표시 장치는 입력 영상을, 사전에 학습시킨 컨볼루션 신경망 기반 차선 표시 검출기에 스트라이프(240) 별로 입력하여 검출 결과를 획득할 수 있다. 검출 결과는 스트라이프(240) 마다 차선 표시에 대한 바운딩 박스(245)의 형태로 얻어질 수 있다. 검출된 차선 표시는 도 3과 같이 나타날 수 있다.
- [0054] 표시 장치는 이후, 해당 바운딩 박스(245)의 중심(center)을 역원근 변환 변환할 수 있다. 표시 장치는 사전에 획득한 촬영 장치의 캘리브레이션 정보를 활용하여 역원근 변환 변환을 수행할 수 있다.
- [0056] 도 3은 일 실시예에 따라 검출된 차선 표시를 나타낸 도면이다. 도 3을 참조하면, 바운딩 박스(310)의 형태로 검출된 차선 표시가 도시된다.
- [0057] 진술한 바와 같이, 표시 장치는 스트라이프의 크기를 하단 부분 영상의 아래에서부터 위로 올라갈수록 점진적으로 줄여서 실제 노면 거리가 일정하게 되도록 처리할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에서 차선 표시의 검출 결과는 각 스트라이프 별로 차선의 개수만큼만 나오게 되므로 역원근 변환 계산량은 확연히 감소할 수 있다. 일 실시예에서는 역원근 변환 계산이 차선의 개수 x 스트라이프의 수만큼 수행되므로, 역원근 변환 계산이 전체 픽셀 수만큼 이루어지는 경우에 비해 계산량이 크게 감소한다.
- [0059] 예를 들어, 왕복 8차선이고, 스트라이프의 개수가 100개라고 하자.
- [0060] 이 경우, 일 실시예에 따르면 검출하는 바운딩 박스의 개수= 차선의 개수 x 스트라이프의 수 = 800개가 되어 800번의 역원근 변환을 수행하면 된다. 하지만, 크기(1280 x 720)의 HD 영상 전체에 대하여 역원근 변환을 수행하는 경우, 1280 x 720 = 921600 번의 역원근 변환 계산을 수행해야 한다. 따라서, 일 실시예에 따르면 약 900배 이상 계산량이 감소될 수 있다.
- [0062] 도 4는 일 실시예에 따른 컨볼루션 신경망을 이용하여 차선 표시를 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 4를 참조하면, 컨볼루션 신경망을 이용하여 차선 표시를 검출하는 과정이 도시된다.

- [0063] 일 실시예에 따른 표시 장치는 컨볼루션 신경망의 인식 및 검출 성능을 극대화 할 수 있도록 아래와 같은 방식으로 차선 표시를 검출할 수 있다. 컨볼루션 신경망(410)은 예를 들어, Faster R- CNN 등과 같은 영역 기반의 (Region-based) 컨볼루션 신경망일 수 있다.
- [0064] 컨볼루션 신경망(410)은 입력 영상에서 검출하고자 하는 대상(예를 들어, 차선 표시)의 바운딩 박스와 대상(차선 표시)의 종류가 함께 판별되도록 미리 학습된 것일 수 있다.
- [0065] 예를 들어, 수직 성분에 잘 반응하는 필터를 사용하는 경우, 도로 연석이나 가드레일 등의 노이즈 성분으로 포함하게 되고, 곡선 표시에 반응하지 못하며, 변이에 취약할 수 있다. 따라서, 일 실시예에서는 수평 성분에 잘 반응하는 학습 기반의 컨볼루션 신경망을 사용함으로써 전술한 취약점을 해소할 수 있다.
- [0066] 표시 장치는 컨볼루션 신경망(410)에서 출력된 특징(feature)(415)을 RPN(Region Proposal Network)(420)에 인가하여 초기 바운딩 박스 후보들(425)을 산출할 수 있다. 표시 장치는 RPN(420)를 이용하여 초기 바운딩 박스 후보들(425)에 관심 요소(예를 들어, 차선 표시)에 해당하는 바운딩 박스가 존재하는지를 검출할 수 있다.
- [0067] 분류기(Classifier)(430)는 초기 바운딩 박스 후보들(425) 중 어느 바운딩 박스가 차선에 해당하는지, 어느 바운딩 박스가 차량 또는 인도에 해당하는지 등을 분류한 결과(435)를 출력할 수 있다.
- [0068] 분류기(430)는 예를 들어, ROI 풀링 레이어(Region Of Interest pooling layer), FC(Fully-Connected) 레이어 및 클래스 스코어(Class scores)로 구성될 수 있다.
- [0069] ROI 풀링 레이어는 전체 입력 영상에 대한 컨볼루션 신경망의 특징들(features) 중에서 선택된 바운딩 박스 또는 선택된 바운딩 박스의 관심 영역(ROI)에 해당하는 특징만을 선택할 수 있다.
- [0070] FC 레이어는 ROI 풀링 레이어에서 선택된 특징(들)을 입력으로 클래스(Class)의 종류를 판단할 수 있다. 클래스 스코어는 바운딩 박스의 클래스에 대한 신뢰도를 수치화할 수 있다.
- [0071] 실시예에 따라서, 분류기(430)를 거쳐 출력된 결과(435)는 다시 RPN(420)으로 인가되어 보다 구체적이고, 정확하게 바운딩 박스를 분류됨으로써 표시 장치는 관심 대상에 해당하는 차선 표시를 보다 명확하게 검출할 수 있다.
- [0073] 도 5는 일 실시예에 따라 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환(IPM)을 적용하여 획득한 조감도 영상을 도시한 도면이다. 도 5를 참조하면, 입력 영상(510) 및 입력 영상(510)에서 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환(IPM)을 수행한 영상(530)이 도시된다.
- [0074] 표시 장치는 바운딩 박스를 중심으로 역원근 변환(IPM)을 수행하여 영상(530)을 획득할 수 있다. 표시 장치는 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 조감도 영상에서 차선 표시를 곡선으로 변환하고, 이후 변환된 곡선마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다.
- [0075] 일 실시예에 따른 표시 장치는 검출된 차선들에만 역원근 변환을 적용함으로써 계산 과부하를 감소시키고, 차선 곡선화 시에 차선간 변별력을 높여 더욱 정밀한 차선 곡선을 추출할 수 있다.
- [0077] 도 6은 일 실시예에 따라 복수의 제어점들을 추출하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 조감도 영상에 대하여 허프 변환(Hough Transform)을 수행하여 차선 표시의 직선 경향을 산출할 수 있다(610). 예를 들어, 영상에서 점들이 특정 형태의 선(직선 혹은 원, 타원 등의 특정 곡선)으로 분포되어 있는 경우, 이 점들을 연결하는 선의 방정식을 구할 수 있다. 다시 말해, 점들의 분포가 선의 형태인 경우, 선의 종류를 알고 그 선의 모양을 특정 방정식으로 표현할 수 있는 경우에는 파라미터 공간에 대한 맵핑을 통해서 선을 구할 수 있는 것이 허프 변환이다. 표시 장치는 단계(610)에서 조감도 영상에 대한 허프 변환에 의해 도 7의 710과 같은 대략적인 직선형 차선을 산출 또는 결정할 수 있다.
- [0078] 표시 장치는 차선 표시의 직선 경향에 기초하여, 차선 거리에 비례하는 바운딩 박스를 구축할 수 있다(620). 표시 장치는 단계(610)에서 결정된 대략적인 직선형 차선에 대한 정보를 이용하여 예를 들어, 도 7의 730과 같이 차선 거리 3.5M에 비례하는 평행사변형 형태의 바운딩 박스를 설정할 수 있다.
- [0079] 표시 장치는 바운딩 박스의 영역에 대하여 차선 표시 별로 RANSAC 스플라인 피팅을 수행하여 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다(630). 표시 장치는 하나의 차선마다 4개 또는 그 이상의 제어점들을 추출할 수 있다.
- [0081] 도 7은 일 실시예에 따른 RANSAC 스플라인 피팅(Spline Fitting) 결과를 도시한 도면이다. 예를 들어, 차선 거

리는 약 3.5M 인데 반해 차선 표시는 약 15cm에 불과하다고 하자. 일 실시예에서는 차선 간의 혼재 가능성을 낮추면서 차선 표시 별 곡선 추출을 가능하게 하기 위해 전술한 도 6의 과정을 통해 제어점들을 추출할 수 있다.

- [0082] 도 7을 참조하면, 표시 장치는 조감도 영상에 대한 허프 변환에 의해 같은 대략적인 직선형 차선(710)을 산출 또는 결정할 수 있다.
- [0083] 표시 장치는 차선 표시의 직선 경향, 다시 말해 대략적인 직선형 차선(710)에 기초하여, 예를 들어, 차선 거리 3.5M에 비례하는 평행사변형 형태의 컨센서스 바운딩 박스(730)를 설정할 수 있다.
- [0084] 표시 장치는 컨센서스 바운딩 박스(730)를 설정함으로써 RANSAC(RANdom SAMple Consensus) 스프라인 피팅 시에 주변 차선이 컨센서스(Consensus)에 가입되지 않도록 할 수 있다. 표시 장치는 컨센서스 바운딩 박스(730) 내의 검출 결과만을 RANSAC의 컨센서스 카운팅(consensus counting)에 사용할 수 있다.
- [0085] 표시 장치는 컨센서스 확인 시에 반드시 직선으로부터 얻어진 평행사변형 영역 안의 검출 결과만 사용하여 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다. 또한, 점선형 차선에 강건한 처리를 위해 표시 장치는 컨센서스 평가 시에 수평 방향의 에러가 수직 방향의 에러에 비해 더 높도록 이방성(Anisotropic)으로 적용하여 곡선형 차선을 구할 수 있다.
- [0087] 도 8은 다른 실시예에 따른 차선을 표시하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치는 차량의 전방을 촬영한 입력 영상을 수신할 수 있다(810). 표시 장치는 입력 영상으로부터 검색 영역을 분할할 수 있다(820).
- [0088] 표시 장치는 미리 학습된 컨볼루션 신경망을 기반으로 차선 표시를 검출할 수 있다(830). 표시 장치는 이 밖에도 다양한 기계 학습(Machine Learning) 방법들을 이용하여 차선 표시를 검출할 수 있다.
- [0089] 표시 장치는 단계(830)에서 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환을 적용하여 조감도 영상을 획득할 수 있다(840).
- [0090] 표시 장치는 역원근 변환 상에서 RANSAC 스프라인 피팅으로 차선 표시를 곡선화할 수 있다(850). 표시 장치는 역원근 변환된 조감도 영상의 공간 내에 표시된 차선 표시 점들에 대해서 RANSAC 스프라인 피팅을 수행하는 차선 곡선화를 수행하여 차선 별로 4개의 제어점들을 추출할 수 있다.
- [0091] 표시 장치는 제어점들을 원래의 입력 영상의 공간으로 재투영(Re-projection)하여 최종 곡선을 얻고(860), 최종 곡선을 차선으로 표시할 수 있다(870).
- [0093] 도 9는 일 실시예에 따른 차선을 표시하는 장치의 블록도이다. 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 차선을 표시하는 장치('표시 장치')(900)는 통신 인터페이스(910), 프로세서(930) 및 메모리(950)를 포함한다. 통신 인터페이스(910), 프로세서(930) 및 메모리(950)는 통신 버스(bus)(905)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0094] 통신 인터페이스(910)는 입력 영상을 수신한다.
- [0095] 프로세서(930)는 입력 영상으로부터 차선 표시를 검출한다. 프로세서(930)는 검출된 차선 표시에 대하여 역원근 변환을 적용하여 획득한 조감도 영상에서 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출한다. 프로세서(930)는 복수 개의 제어점들을 역변환하여 입력 영상의 공간에 재투영함으로써 차선을 표시한다.
- [0096] 메모리(950)는 차선 표시를 인식하도록 미리 학습된 컨볼루션 신경망의 파라미터들을 포함할 수 있다. 프로세서(930)는 메모리(950)에 포함된 컨볼루션 신경망의 파라미터들을 적용한 컨볼루션 신경망을 이용하여 입력 영상으로부터 차선 표시를 검출할 수 있다. 컨볼루션 신경망은 입력 영상에서 검출하고자 하는 차선 표시의 바운딩 박스와 검출하고자 하는 차선 표시의 종류가 함께 판별 되도록 학습된 것일 수 있다.
- [0097] 프로세서(930)는 수평 방향의 슬라이딩 윈도우를 이용하여 입력 영상의 검색 영역을 분할하고, 분할된 검색 영역으로부터 차선 표시를 검출할 수 있다. 슬라이딩 윈도우는 수평 방향의 스트라이프 형태의 바운딩 박스를 포함할 수 있다.
- [0098] 프로세서(930)는 조감도 영상에 대한 곡선 근사를 수행하여 조감도 영상에서 차선 표시를 곡선으로 변환할 수 있다. 프로세서(930)는 변환된 곡선마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다.
- [0099] 프로세서(930)는 조감도 영상에 대하여 RANSAC 스프라인 피팅에 의해 3차 베지어 곡선 근사를 수행함으로써 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다.
- [0100] 프로세서(930)는 조감도 영상에 대하여 허프 변환을 수행하여 차선 표시의 직선 경향을 산출할 수 있다. 프로세

서(930)는 차선 표시의 직선 경향에 기초하여, 차선 거리에 비례하는 바운딩 박스를 구축할 수 있다. 프로세서(930)는 바운딩 박스의 영역에 대하여 차선 표시 별로 RANSAC 스프라인 피팅을 수행하여 차선 표시마다에 대응하는 복수 개의 제어점들을 추출할 수 있다.

[0101] 메모리(950)는 상술한 프로세서(930)에서의 처리 과정에서 생성되는 다양한 정보들을 저장할 수 있다. 이 밖에도, 메모리(950)는 각종 데이터와 프로그램 등을 저장할 수 있다. 메모리(950)는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리(950)는 하드 디스크 등과 같은 대용량 저장 매체를 구비하여 각종 데이터를 저장할 수 있다.

[0103] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

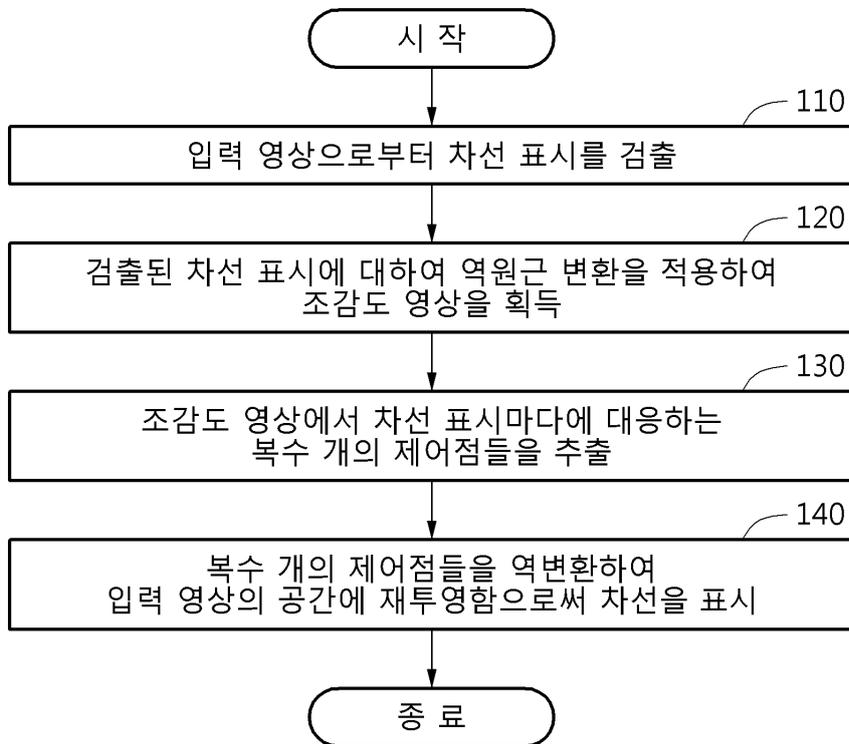
[0104] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0105] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 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-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 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 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

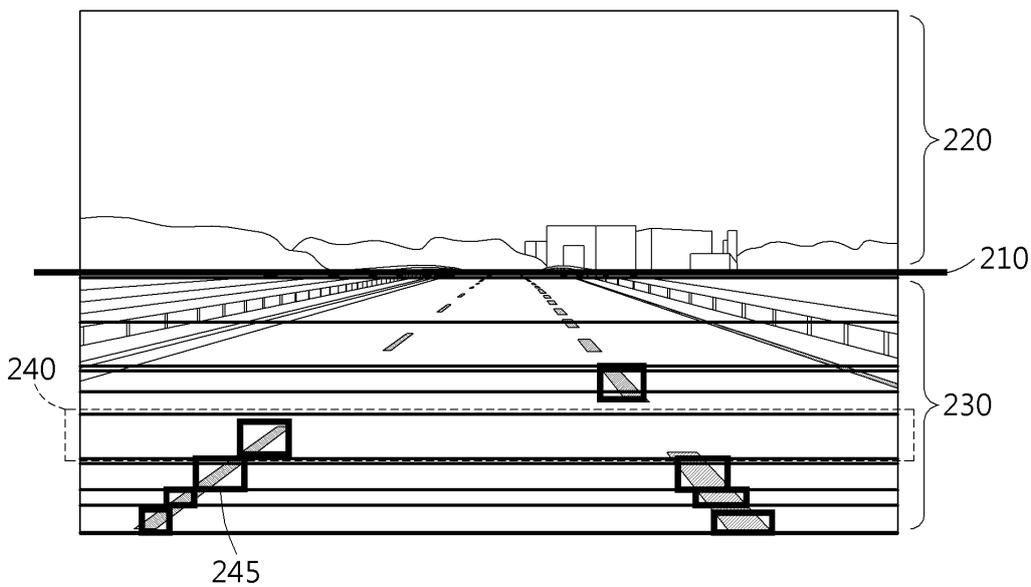
[0106] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

도면

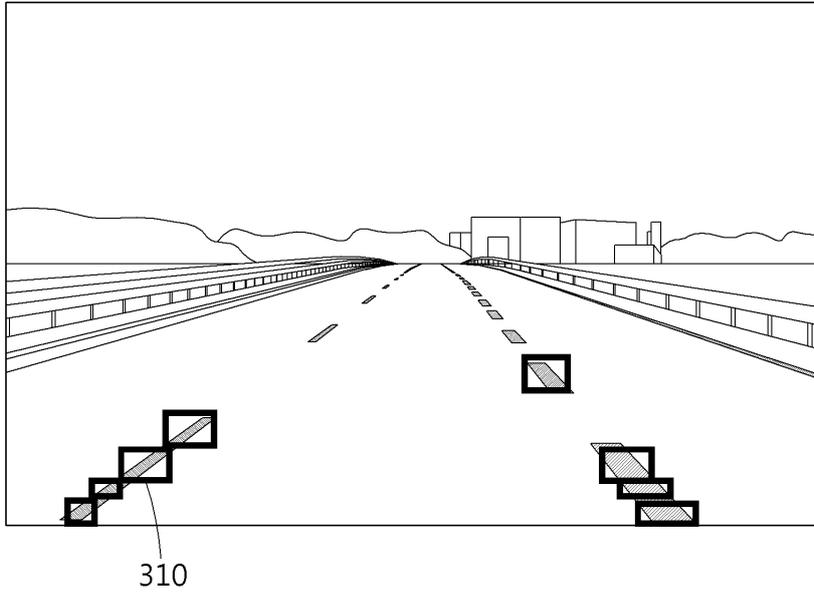
도면1



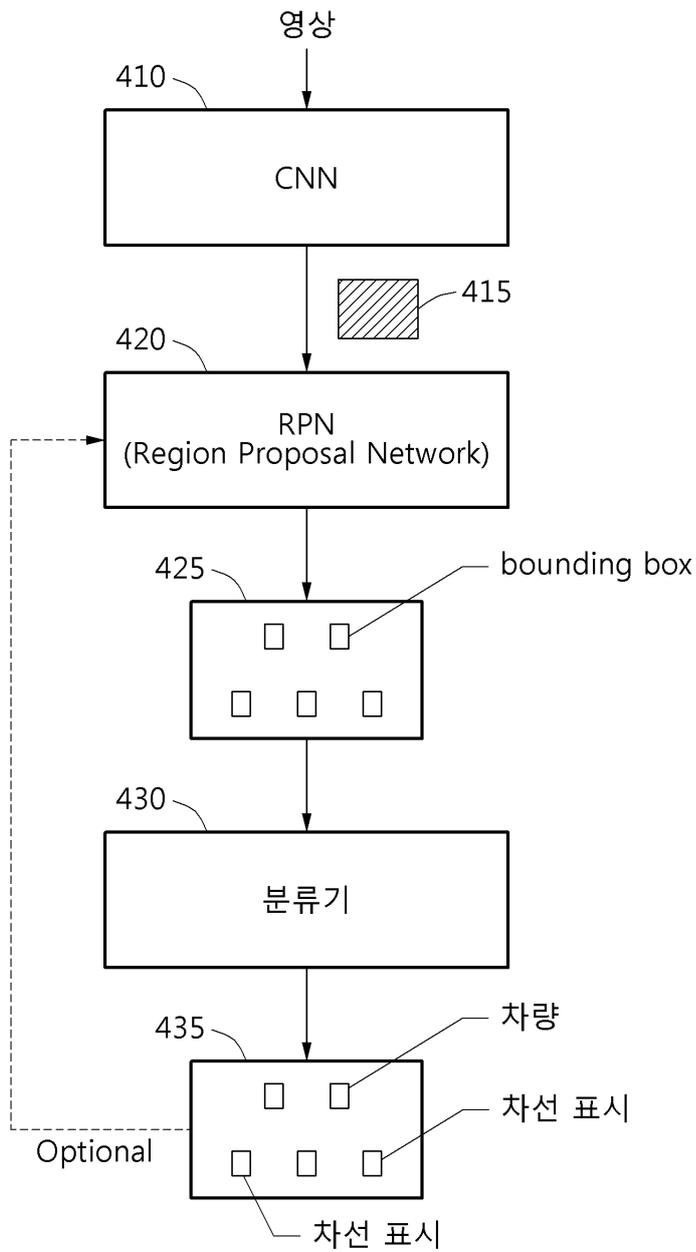
도면2



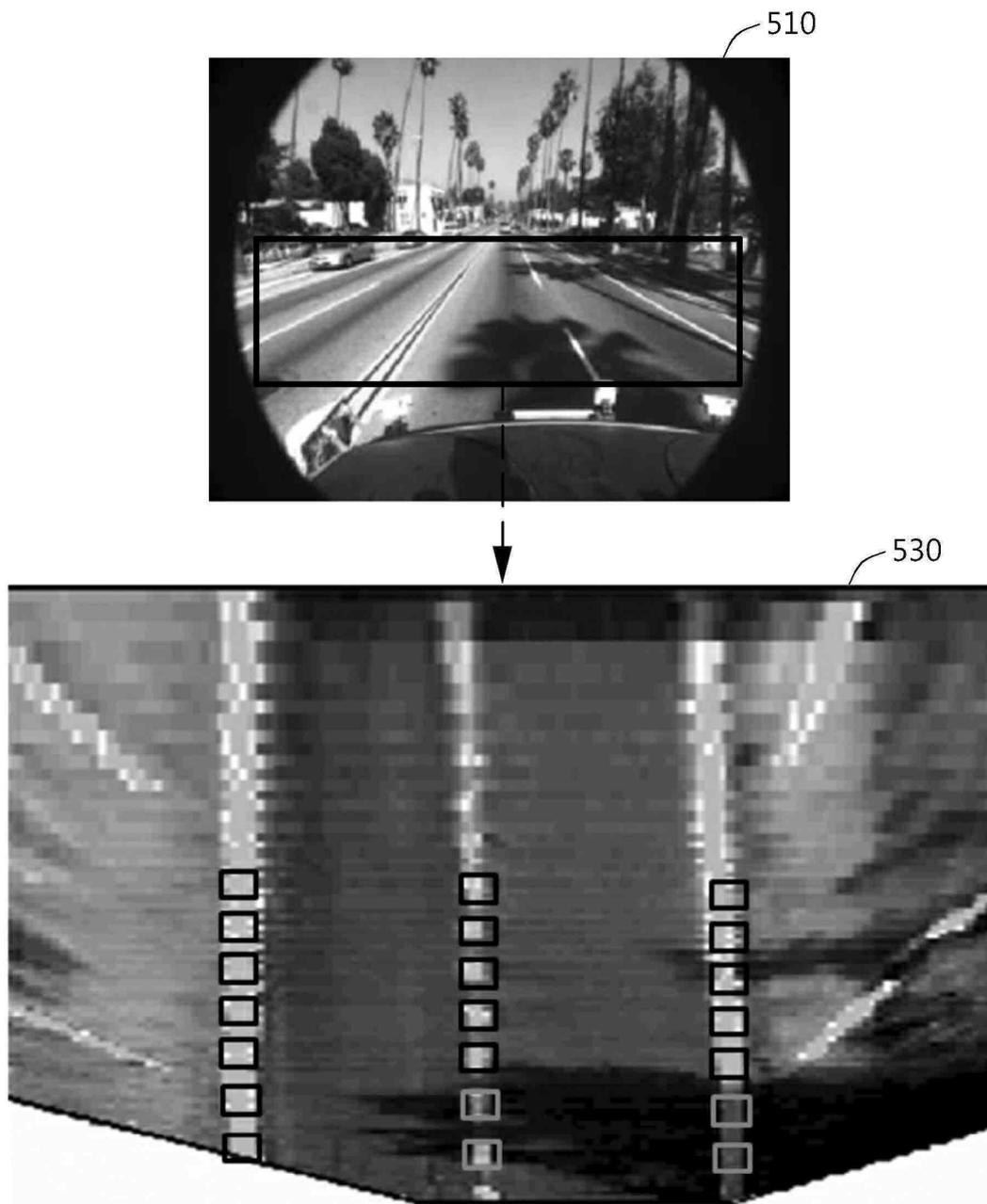
도면3



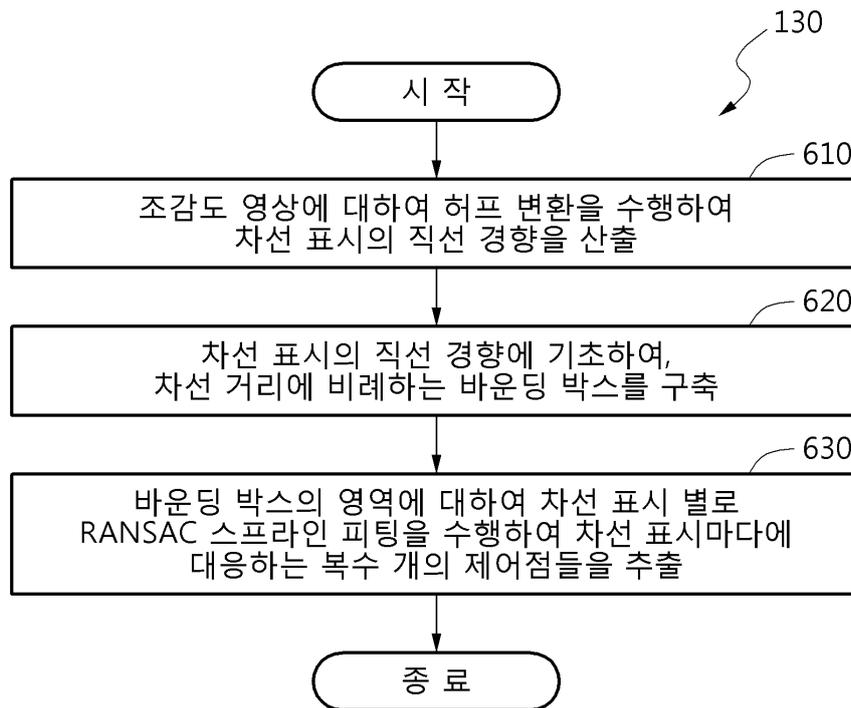
도면4



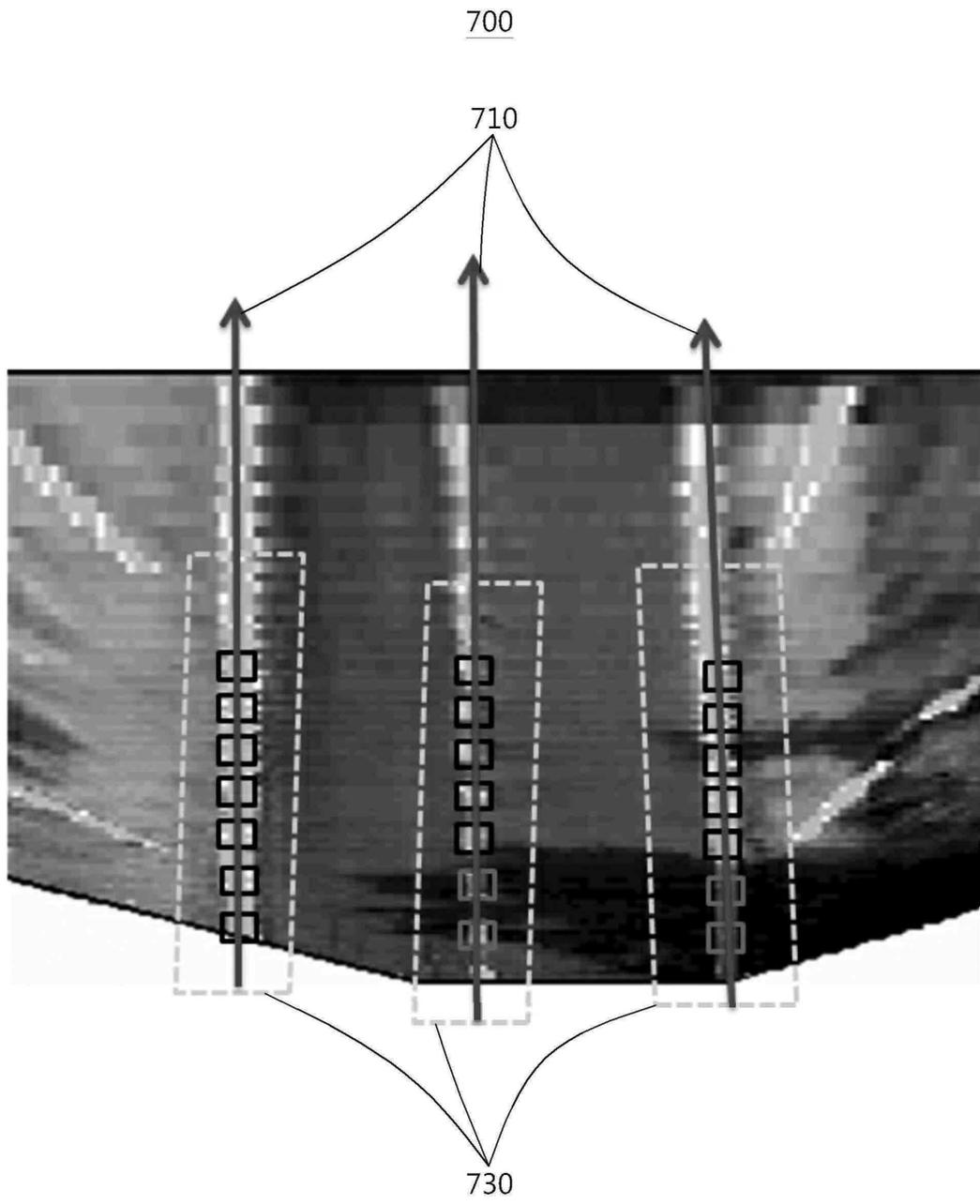
도면5



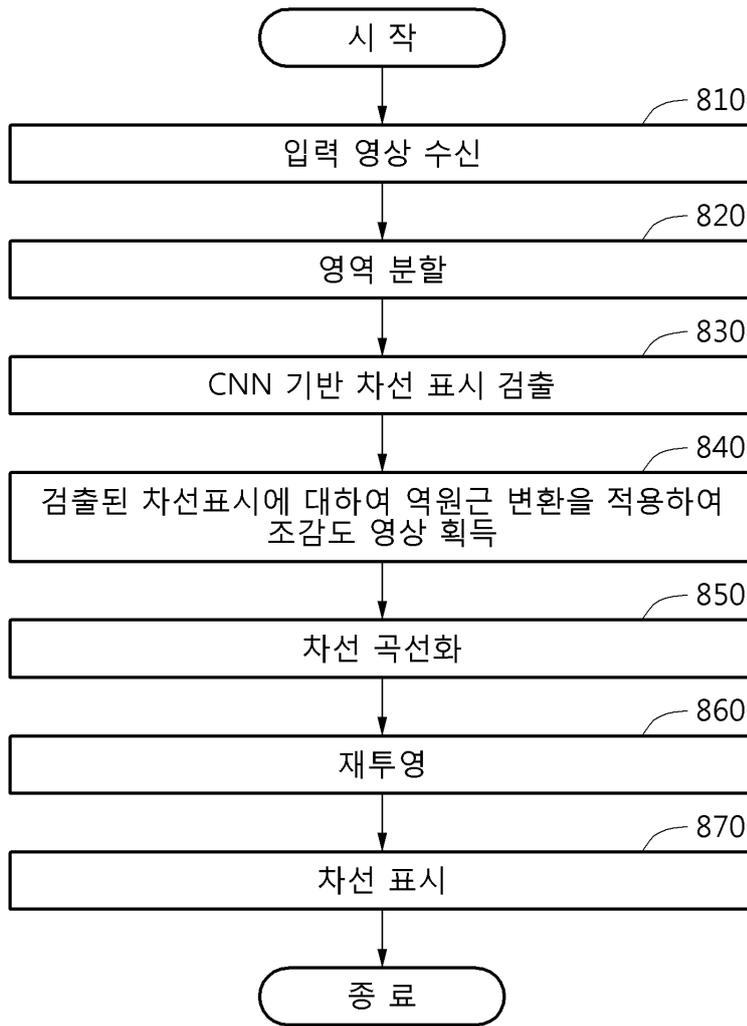
도면6



도면7



도면8



도면9

