

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0091113 (43) 공개일자 2014년07월21일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B60W 30/08 (2006.01) B60Q 1/04 (2006.01) B60W 40/02 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0158770 (22) 출원일자 2012년12월31일 심사청구일자 2012년12월31일		(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동) (72) 발명자 김학일 인천 중구 신도시북로43번길 27, 108동 103호 (운서동, 동원베네스트영종타운하우스) 장예 인하대학교 제1기숙사 445호 (뒷면에 계속) (74) 대리인 이원희

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치 및 이를 이용한 이동객체 검출 방법

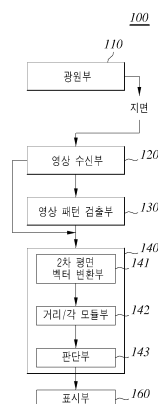
(57) 요약

차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치 및 이를 이용한 이동객체 검출 방법을 개시한다.

본 발명은 광원부, 영상 생성부, 빔 패턴 검출부, 위치 검출부를 포함한다.

광원부는 외부 광경으로 광을 출력한다. 영상 생성부는 상기 광을 통해 상기 외부 광경의 영상을 생성한다. 빔 패턴 검출부는 차량의 정지 상태 시, 상기 광이 출력된 상태에서 촬영된 제1 영상과 상기 광이 꺼진 상태에서 촬영된 제2 영상을 수신한 후, 상기 제1 영상 및 제2 영상의 차를 산출하고, 상기 산출된 영상을 보정하여 빔 패턴을 생성한다. 위치 검출부는 상기 차량의 주행 상태 시, 상기 빔 패턴 내에 위치하는 주행 영상들의 이전 및 이후 영상들을 2차원 투시변환 영상으로 변환하고, 상기 변환된 2차원 투시변환 영상을 기초로 이동 객체와 상기 영상 생성부의 벡터 좌표를 산출하고, 상기 산출된 벡터 좌표를 기초로 상기 이동 객체의 위치를 검출하여 검출 신호를 생성한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤용지

경기 부천시 원미구 상동로 78, 1103호 (상동, 상동동양파라곤)

박은수

인천 서구 가현로 41, 205동 1202호 (마전동, 대원레스피아1차아파트)

김형래

경기 하남시 신장로76번길 50, 101동 405호 (신장동, 하남신장현대홈타운)

이중환

경기 부천시 소사구 소사로78번길 81, 106동 203호 (소사본동, 삼성아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

외부 광경으로 광을 출력하는 광원부(110);

상기 광을 통해 상기 외부 광경의 영상을 생성하는 영상 생성부(120);

차량의 정지 상태 시, 상기 광이 출력된 상태에서 촬영된 제1 영상과 상기 광이 꺼진 상태에서 촬영된 제2 영상을 수신한 후, 상기 제1 영상 및 제2 영상의 차를 산출하고, 상기 산출된 영상을 보정하여 빔 패턴을 생성하는 빔 패턴 검출부(130); 및

상기 차량의 주행 상태 시, 상기 빔 패턴 내에 위치하는 주행 영상들의 이전 및 이후 영상들을 2차원 투시영상으로 변환하고, 상기 변환된 2차원 투시영상을 기초로 이동 객체와 상기 영상 생성부의 벡터 좌표를 산출하며, 상기 산출된 벡터 좌표를 기초로 상기 이동 객체의 위치를 검출하여 검출 신호를 생성하는 위치 검출부(140)를 포함하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 검출 신호를 수신하여 시각적, 청각적 및 촉각적 방식 중 적어도 하나의 방식으로 상기 차량 내의 운전자에게 상기 객체와의 충돌을 위험을 인지시키는 표시부(160)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광원부(110)는,

상기 차량의 전조등(Head light)인 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 빔 패턴 검출부(130)는,

상기 산출된 영상을 투시변환(perspective transform) 및 비선형 회귀(nonlinear regression)하여 상기 헤드라이트 빔 패턴을 산출하는 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 위치 검출부(140)는,

상기 주행 영상들 각각을 2차원 투시영상으로 변환 시키는 상기 2차원 투시영상 변환부(141);

상기 2차원 투시영상을 실세계 좌표로 변환하여 검출된 상기 객체의 위치와 영상 생성부까지 거리 및 이동 각을 계산하여, 검출 신호를 출력하는 거리/각 모듈부(142); 및

상기 검출 신호와 내부에 설정된 기준신호의 크기를 비교하여, 상기 검출 신호가 상기 기준 신호보다 클 경우, 출력신호를 생성하는 판단부(143)를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 벡터 좌표는,

실세계 좌표인 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치.

청구항 7

외부 광경으로 광을 출력하는 a)단계;

상기 광을 통해 상기 외부 광경의 영상을 생성하는 b)단계;

차량의 정지 상태 시, 상기 광이 출력된 상태에서 촬영된 제1 영상과 상기 광이 꺼진 상태에서 촬영된 제2 영상을 수신한 후, 상기 제1 영상 및 제2 영상의 차를 산출하고, 상기 산출된 영상을 보정하여 빔 패턴을 생성하는 c)단계; 및

상기 차량의 주행 상태 시, 상기 빔 패턴 내에 위치하는 주행 영상들의 이전 및 이후 영상들을 2차원 투시변환 영상으로 변환하고, 상기 변환된 2차원 투시변환 영상을 기초로 이동 객체와 상기 영상 생성부의 벡터 좌표를 산출하며, 상기 산출된 벡터 좌표를 기초로 상기 이동 객체의 위치를 검출하는 d)단계;를 포함하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 b)단계는,

상기 차량이 정지 상태에서, 상기 제1 영상 및 제2 영상을 생성하는 단계; 및

상기 차량이 주행 상태에서, 주행 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 c)단계는,

상기 차분 신호를 2차원 투시변환(perspective transform) 방식 및 확률적 분포에 따른 비선형 회귀(nonlinear regression)방식을 적용하여 상기 헤드라이트 빔 패턴을 산출하는 단계인 것을 특징으로 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

제 c)단계는,

상기 차분 신호를 버즈-아이즈 뷰(bird's-eye view) 영상으로 변환하는 단계;

상기 버즈-아이즈 뷰(bird's-eye view) 영상 내의 각 픽셀들의 각 열 또는 행에 따른 밀도 값에 의해 형성된 각 영상을 스큐 노멀 분포로 나타내는 단계; 및

스큐 노멀 분포로 나타낸 각 영상을 비선형 회귀 방법을 통해 상기 각 영상들 내의 픽셀 밀도값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 d)단계는,

상기 주행 영상들 각각을 2차원 변환부에서 2차원 투시영상으로 변환하는 제1 변환 단계;

상기 2차원 투시영상으로부터 2차원 호모그래피 매트릭스(Homography matrix)를 계산하기 위한 제 2변환 단계;

상기 호모그래피 매트릭스로 변환된 2차원 투시영상 상에서 상기 이동 객체의 위치와 영상 생성부(120)와의 거리 및 이동 각을 계산한 후, 그에 따른 검출 신호를 생성하는 단계; 및

상기 검출 신호와 내부에 설정된 기준신호의 크기를 비교하여, 상기 검출 신호가 상기 기준 신호보다 클 경우, 출력신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 영상은 NBF(none-beam frame ; 헤드라이트를 켜지 않은 때의 영상)이며, 상기 제2 영상은 BF(beam frame ; 헤드라이트를 켜지 않은 때의 영상)인 것을 특징으로 하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 방법.

청구항 13

제1항의 이동 객체 검출 장치가 구비된 자동차.

청구항 14

제7항의 이동 객체 검출 방법을 수행하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

명세서

기술분야

본원발명은 객체 검출 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 빔 패턴 모델(Low beam pattern model, LBPM)에 근거하여 도로상에서 야간 운전시 충돌을 방지하고 운전자의 안전운전을 도모하기 위한 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치 및 이를 이용한 이동객체 검출 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 밤 시간에 교통 흐름이 낮더라도, 밤 시간 운전 중에 발생하는 치명적인 운전 사고는 낮 시간에 비해 비교적 높으며, 또한, 도시 지역이 도시 인근 지역 보다 밤 시간대에 운전 중 발생하는 사망자가 더 많은 비율로 발생되고 있다.
- [0003] 사고가 발생 되기 전에 운전자가 사고 발생을 예방하기 위해서는 운전자는 교통 표지판, 길의 지형, 다른 차량들, 보행자 및 기타 등등의 것에 대한 인지가 필요하다.
- [0004] 그러나, 이러한 인지는 밤 시간 대에 극히 저조하다. 이러한 이유는 운전자의 시각 영역이 너무도 많이 제한적이기 때문이다. 보다 구체적으로, 낮 시간에는 물체의 색깔 및 명암을 분간하기 용이하나, 밤 시간에는 물체의 색깔 및 명암을 분간하기가 어렵기 때문이다. 또한, 낮 시간에 비해, 주변 영역을 인지할 수 있는 영역이 눈에서 사라지기 때문에, 움직이는 물체의 식별을 분간하기 어렵게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 종래에는 물체의 위치를 감지 및 추적하기 위한 노력을 시도하였다.
- [0005] 일반적으로, 배경 차 알고리즘(background subtractkon)이 움직이는 물체의 위치를 얻기 위하여 보편적으로 사용되어왔으며, 배경 차 알고리즘(background subtractkon) 중 동작-기반 컬러 배경 모델링 방법(motion-based color background modeling method)이 사용되었다.
- [0006] 그러나, 이러한 방법은 밤 시간에 움직이는 사물의 위치를 감지 및 추적하기에는 어려움이 있다.
- [0007] 또한 야간에 움직이는 물체를 찾기 위해 감지와 추적의 두 단계를 수행하는 방법이 제시되고 있다. 물체의 감지 단계에서는 훈련집합을 이용하여 물체를 감지하는 SVM(Support Vector Machine) 방법을 적용하고, 이를 통해 감지된 물체는 칼만필터(Kalman filter)와 Mean-Shift 방법을 통해 안정적으로 추정된다.
- [0008] 그러나, 이러한 방법의 감지 정확성은 높으나, 실시간 처리 동작에서 문제점이 야기되며, 그리고 너무도 비싼 적외선 카메라가 필요하다는 문제점이 있다.
- [0009] 야간에서도 실시간으로 움직이는 사물을 감지 및 추적하기 위하여 제안된 것이 바로 아래에 기재된 참고문헌이다.
- [0010] 그러나, 참고문헌에서 제안된 방법은 움직이는 사물을 따라 움직이는 카메라가 동작시에 기능이 현저하게 떨어진다는 문제점을 가지고 있다.
- [0011] 따라서, 본 발명에서는 야간 주행중에 움직이는 물체와의 충돌을 회피하기 위하여, 움직이는 카메라를 이용하여 움직이는 물체의 위치를 검출하는 장치를 제안하고자 한다.
- [0012] [참고문헌] Kaiqi Huang, Liangsheng Wang, Tieniu Tan and Steve Maybank, "A real-time object detecting and tracking system for outdoor night surveillance?Pattern recognition volume 41, Issue 1, Pages 432-444, January 2008.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 야간 주행중에 움직이는 물체와의 충돌을 회피하기 위하여, 헤드라이트 빔 패턴을 이용하여 움직이는 물체의 위치를 검출할 수 있는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치 및 이를 이용한 이동객체 검출 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치는 외부 광경으로 광을 출력하는 광원부; 상기 광을 통해 상기 외부 광경의 영상을 생성하는 영상 생성부; 차량의 정지 상태 시, 상기 광이 출력된 상태에서 촬영된 제1 영상과 상기 광이 꺼

진 상태에서 촬영된 제2 영상을 수신한 후, 상기 제1 영상 및 제2 영상의 차를 산출하고, 상기 산출된 영상을 보정하여 빔 패턴을 생성하는 빔 패턴 검출부; 및 상기 차량의 주행 상태 시, 상기 빔 패턴 내에 위치하는 주행 영상들의 이전 및 이후 영상들을 2차원 투시영상으로 변환하고, 상기 변환된 2차원 투시영상을 기초로 이동 객체와 상기 영상 생성부의 벡터 좌표를 산출하고, 상기 산출된 벡터 좌표를 기초로 상기 이동 객체의 위치를 검출하여 검출 신호를 생성하는 위치 검출부를 포함한다. 여기서 상기 벡터 좌표는 실세계(real world) 상에서 상기 영상 생성부로부터 상기 이동 객체까지의 거리 및 방향을 포함하는 벡터 좌표일 수 있다. 또한 상기 벡터 좌표는 상기 영상 생성부를 원점으로 한 상기 이동 객체가 위치하는 지점의 실세계 좌표일 수 있다.

- [0015] 상기 광원부는, 상기 차량의 전조등(Head light)인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 빔 패턴 검출부는, 상기 산출된 영상을 투시변환(perspective transform) 및 비선형 회귀(nonlinear regression)하여 상기 헤드라이트 빔 패턴을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 위치 검출부는, 상기 주행 영상들 각각을 2차원 투시영상으로 변환시키는 상기 2차원 투시영상 변환부; 상기 2차원 투시영상을 2차원 평면으로 변환하여 검출된 상기 객체의 위치와 영상 생성부까지 거리 및 이동 각을 계산하여, 검출 신호를 출력하는 거리/각 모듈부; 및 상기 검출 신호와 내부에 설정된 기준신호의 크기를 비교하여, 상기 검출 신호가 상기 기준 신호보다 클 경우, 출력신호를 생성하는 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 2차원 투시변환(perspective transform) 영상은 실세계 좌표에 해당하는 호모그래피 매트릭스를 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 방법은 외부 광경으로 광을 출력하는 a)단계; 상기 광을 통해 상기 외부 광경의 영상을 생성하는 b)단계; 차량의 정지 상태 시, 상기 광이 출력된 상태에서 촬영된 제1 영상과 상기 광이 꺼진 상태에서 촬영된 제2 영상을 수신한 후, 상기 제1 영상 및 제2 영상의 차를 산출하고, 상기 산출된 영상을 보정하여 빔 패턴을 생성하는 c)단계; 및 상기 차량의 주행 상태 시, 상기 빔 패턴 내에 위치하는 주행 영상들의 이전 및 이후 영상들을 2차원 투시변환 영상으로 변환하고, 상기 변환된 2차원 투시변환 영상을 기초로 이동 객체와 상기 영상 생성부의 벡터 좌표를 산출하고, 상기 산출된 벡터 좌표를 기초로 상기 이동 객체의 위치를 검출하는 d)단계;를 포함한다. 여기서 상기 벡터 좌표는 실세계(real world) 상에서 상기 영상 생성부로부터 상기 이동 객체까지의 거리 및 방향을 포함하는 벡터 좌표일 수 있다. 또한 상기 벡터 좌표는 상기 영상 생성부를 원점으로 한 상기 이동 객체가 위치하는 지점의 실세계 좌표일 수 있다.
- [0020] 상기 b)단계는, 상기 차량이 정지 상태에서, 상기 제1 영상 및 제2 영상을 생성하는 단계; 및 상기 차량이 주행 상태에서, 주행 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 c)단계는, 상기 차분 신호를 2차원 투시변환 방식 및 확률적 분포에 따른 비선형 회귀(nonlinear regression)방식을 적용하여 상기 헤드라이트 빔 패턴을 산출하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 제 c)단계는, 상기 차분 신호를 버즈-아이즈 뷰(bird's eye view) 영상으로 변환하는 단계; 상기 버즈-아이즈 뷰(bird's eye view) 영상 내의 각 픽셀들의 각 열 또는 행에 따른 밀도 값에 의해 형성된 각 영상을 스큐 노멀 분포로 나타내는 단계; 및 스큐 노멀 분포로 나타낸 각 영상을 비선형 회귀 방법을 통해 상기 각 영상들 내의 픽셀 밀도값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 d)단계는, 상기 주행 영상들 각각을 2차원 변환부에서 2차원 투시영상으로 변환하는 제1 변환 단계; 상기 2차원 투시영상 내의 왜곡 영상을 보정하기 위하여 상기 2차원 투시영상을 호모그래피 매트릭스(Homography matrix)로 변환하는 제2 변환 단계; 상기 호모그래피 매트릭스로 변환된 2차원 투시영상 상에서 상기 이동 객체의 위치와 영상 생성부(120)와의 거리 및 이동 각을 계산한 후, 그에 따른 검출 신호를 생성하는 단계; 및 상기 검출 신호와 내부에 설정된 기준신호의 크기를 비교하여, 상기 검출 신호가 상기 기준 신호보다 클 경우, 출력신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 제1 영상은 NBF(none-beam frame ; 헤드라이트를 켜지 않을 때의 영상)이며, 상기 제2 영상은 BF(beam frame ; 헤드라이트를 켜지 않을 때의 영상)인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 제1항의 이동 객체 검출 장치가 구비된 자동차.

[0026] 제5항의 이동 객체 검출 방법을 수행하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

발명의 효과

[0027] 본 발명에서 제안하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치 및 이를 이용한 이동객체 검출 방법은 야간에 차량 주행시 실시간으로 차량 전면의 영상을 수신한 후, 실시간으로 전송되는 영상들의 차이값을 2차원 투시변환 영상으로 변환하여 이동 객체와 카메라와의 거리 및 각을 계산함으로써 기존의 이동 객체를 검출하는 장치 및 방법에 비해 이동 객체의 검출 시간을 단축시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명에서 사용된 빔 패턴 영역을 설명하기 위한 예시도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치를 이용한 이동 객체 검출 방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.

도 4는 도 2에 도시된 S130을 보다 상세하게 설명한 플로우 차트이다.

도 5는 도 2에 도시된 S140을 보다 상세하게 설명한 플로우 차트이다.

도 6은 본 발명에서 사용된 NBF 영상(a), BF 영상(b) 및 NBF 영상(a)과 BF 영상(b)의 차분 영상을 나타낸 예시도이다.

도 7은 비 선형 회귀의 예를 나타내며, (a)는 NBF 영상 및 BF 영상의 차이를 버즈 아이 뷰(bird's-eye view)로 나타낸 그래프이며, (b)는 광의 세기(intensity)를 나타내며, 여기서 Y는 360 픽셀이다.

도 8은 각 방법에서 사용된 최소, 최대 평균 제곱 오차 값을 보여준 예시도이다.

도 9은 본원 발명의 빔 패턴의 예를 나타낸 예시도이다.

도 10은 2차원 투시 변환의 예를 나타내며, (a)는 투시 왜곡을 갖는 실제 평면을 나타내며, (b)는 실제 평면을 나타낸 예시도이다.

도 11은 이동 객체 감지의 중간 결과를 나타낸 영상으로, (a)는 비디오 시퀀스 1의 110 프레임, (b)는 감지 결과, (c)는 (a)의 버즈 아이 뷰(bird's-eye view)의 이미지, (d)는 빔 모델 프레임, (e)는 (c)와 (d) 사이의 영상 차, (f)는 라플라스 필터 및 스레시홀드를 사용한 후의 결과, (g)는 거리 및 방향을 갖는 결과를 나타낸다.

도 12는 다른 영상 시퀀스들 내에서 감지된 사물들을 나타내며, (a)는 비디오 시퀀스 1, 프레임 105, (b)는 비디오 시퀀스 2, 프레임 163, (c)는 비디오 시퀀스 3, 프레임 177, (d)는 비디오 시퀀스 4, 프레임 165이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0030] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0031] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0032] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 이하에서는 도면을 참조하여 본원 발명을 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0034] 도 1은 본원 발명의 실시 예에 따른 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치를 나타낸 블록도이다. 도 2는 본 발명에서 사용된 빔 패턴 영역을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 본원발명의 이동객체 검출 장치(100)는 광원부(110), 영상 생성부(120), 빔 패턴 검출부(130), 위치 검출부(140), 표시부(150)를 포함한다.
- [0036] 상기 광원부(110)는 외부 광경으로 광을 출력하는 기능을 수행하며, 차량의 전조등일 수 있다.
- [0037] 상기 영상 생성부(120)는 상기 광을 통해 상기 외부 광경의 영상을 생성한다.
- [0038] 보다 구체적으로, 상기 영상 생성부(120)는 차량의 정지 상태에서 제1 영상 및 제2 영상을 생성하며, 차량의 주행 상태에서 주행 영상들을 각각 생성한다.
- [0039] 이때, 상기 제1 영상은 차량의 전조등이 켜졌을 때의 영상일 수 있으며, 제2 영상은 차량의 전조등이 꺼졌을 때의 영상일 수 있다.
- [0040] 상기 빔 패턴 검출부(130)는 상기 광이 출력된 상태에서 촬영된 제1 영상과 상기 광이 꺼진 상태에서 촬영된 제2 영상을 수신한 후, 상기 제1 영상 및 제2 영상의 차를 산출하고, 상기 산출된 영상을 보정하여 헤드라이트 빔 패턴을 생성한다.
- [0041] 보다 구체적으로, 상기 빔 패턴 검출부(130)는 상기 산출된 영상을 투시변환(perspective transform) 및 비선형 회귀(nonlinear regression)하여 상기 헤드라이트 빔 패턴을 산출하는 기능을 수행한다.
- [0042] 상기 위치 검출부(140)는 상기 차량의 주행 상태 시, 상기 빔 패턴 내에 위치하는 주행 영상들의 이전 및 이후 영상들을 2차원 투시영상으로 변환하고, 상기 변환된 2차원 투시영상을 기초로 이동 객체와 상기 영상 생성부의 벡터 좌표를 산출하고, 상기 산출된 벡터 좌표를 기초로 상기 이동 객체의 위치를 검출한다. 여기서 상기 벡터 좌표는 실세계(real world) 상에서 상기 영상 생성부로부터 상기 이동 객체까지의 거리 및 방향을 포함하는 벡터 좌표일 수 있다. 또한 상기 벡터 좌표는 상기 영상 생성부를 원점으로 한 상기 이동 객체가 위치하는 지점의 실세계 좌표일 수 있다.
- [0043] 보다 구체적으로는, 위치 검출부(140)는 2차원 투시영상 변환부(141), 거리/각 모듈부(142) 및 판단부(143)를 포함한다.
- [0044] 상기 2차원 투시영상 변환부(141)는 상기 주행 영상들 각각을 2차원 투시영상으로 변환시키는 기능을 수행한다.
- [0045] 상기 거리/각 모듈부(142)는 상기 2차원 투시영상을 2차원 평면으로 변환하여 검출된 상기 객체의 위치와 영상 생성부까지 거리 및 이동 각을 계산하여, 그에 따른 검출 신호를 출력하는 기능을 수행한다.
- [0046] 상기 판단부(142)는 상기 검출 신호와 내부에 설정된 기준신호의 크기를 비교하여, 상기 검출 신호가 상기 기준 신호보다 클 경우, 출력신호를 생성하는 기능을 수행한다.

- [0047] 상기 표시부(150)는 상기 출력신호의 활성 여부에 따라 동작되는 장치일 수 있으며, 바람직하게는 시각, 청각, 진동을 이용하여 차량 내의 주행자에게 이동 객체와 차량과의 충돌 여부를 알려줄 수 있는 장치일 수 있다.
- [0048] 이하에서는 본원발명의 이동객체 검출 장치를 이용한 이동객체 검출 방법을 설명하도록 한다.
- [0049] 도 3은 도 1에 도시된 이동객체 검출 장치를 이용한 이동 객체 검출 방법을 설명한 플로우 차트이며, 도 4는 도 3에 도시된 S140을 보다 구체적으로 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- [0050] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본원발명의 이동객체 검출 장치를 이용한 이동 객체의 검출 방법(S100)은 a)단계(S110) 내지 d)단계(S140)를 포함한다.
- [0051] 상기 a)단계(S110)는 외부 광경으로 광을 출력하는 단계이다.
- [0052] 상기 b)단계(S120)는 상기 광을 통해 상기 외부 광경의 영상을 생성하는 단계일 수 있으며, 보다 구체적으로, 상기 b)단계(S120)는 상기 차량이 정지 상태에서, 상기 제1 영상 및 제2 영상을 생성하는 단계; 및 상기 차량이 주행 상태에서, 주행 영상을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0053] 여기서, 상기 제1 영상은 NBF(none-beam frame ; 헤드라이트를 켜지 않을 때의 영상)이며, 상기 제2 영상은 BF(beam frame ; 헤드라이트를 켜지 않을 때의 영상)일 수 있다.
- [0054] 상기 c)단계(S130)는 차량의 정지 상태 시, 상기 광이 출력된 상태에서 촬영된 제1 영상과 상기 광이 꺼진 상태에서 촬영된 제2 영상을 수신한 후, 상기 제1 영상 및 제2 영상의 차인 차분 신호를 산출하고, 상기 산출된 영상을 보정하여 빔 패턴을 생성하는 단계이다.
- [0055] 보다 구체적으로, 상기 c)단계(S130)는 상기 차분 신호를 2차원 투시변환(perspective transform) 방식 및 확률적 분포에 따른 비선형 회귀(nonlinear regression)방식을 적용하여 상기 헤드라이트 빔 패턴을 산출하는 단계이다.
- [0056] 상기 제 c)단계(S130)는 상기 차분 신호를 버즈-아이즈 뷰(bird's-eye view) 영상으로 변환하는 단계(S131), 상기 버즈-아이즈 뷰(bird's-eye view) 영상 내의 각 픽셀들의 각 열 또는 행에 따른 밀도 값에 의해 형성된 각 영상을 스쿼 노멀 분포로 나타내는 단계(S132) 및 스쿼 노멀 분포로 나타낸 각 영상을 비선형 회귀 방법을 통해 상기 각 영상들 내의 픽셀 밀도값을 계산하는 단계(S133)를 포함하는 단계일 수 있다.
- [0057] 참고로, 본원발명에서는 헤드라이트 빔 패턴을 이용하는데 있어, 유럽 국제 경제 위원회에서 제공한 헤드 램프의 규칙들에 따라 버즈-아이즈 뷰(bird's-eye view)로 영상을 변환 한 후 이 영역의 헤드라이트 빔 패턴을 분석한다.
- [0058] 또한, 본원발명에서 사용되는 투시변환(perspective transform)은 선형 투영 변환(linear projective transform)일 수 있으며, 상기 선형 투영 변환(linear projective transform)은 이하에서 설명하도록 한다.
- [0059] 상기 c)단계(S130)에서, 헤드라이트 빔 패턴을 산출하기 위하여, 확률적 분포에 따른 비선형 회귀(nonlinear regression) 방식을 이용하게 되며, 상기 버즈-아이즈 뷰(bird's-eye view) 영상 내의 각 픽셀들의 각 열 또는 행에 따른 밀도 값에 의해 형성된 영상은 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 스쿼 노멀 분포에 의해 모델되어지며, 상기 스쿼 노멀 분포는 아래에 기재된 수학적 식 1로 표현될 수 있다.

[0060] [수학적 식 1]

$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, \quad \Phi(x) = \int_{-\infty}^x \phi(t) dt$$

[0061]

- [0062] 여기서, $\phi(x)$ 및 $\Phi(x)$ 는 스큐 노멀 분포(skew normal distribution)의 확률 밀도(probability density)와 누적 분포(cumulative distribution)를 나타낸다.
- [0063] 이때, 위치(ε) 및 스케일(ω 및 ρ) 변수들을 갖는 상기 스큐 분포(skew distribution)($f(x)$)는 아래에 기재된 수학적 식 2로 나타낼 수 있다.
- [0064] [수학적 식 2]
- $$f(x) = \frac{2}{\omega} \phi\left(\frac{x - \varepsilon}{\omega}\right) \Phi\left(\rho \left(\frac{x - \varepsilon}{\omega}\right)\right)$$
- [0065]
- [0066] 다음으로, X 방향을 갖는 각 라인에서, 영상 생성부(120)로 생성된 영상들은 스큐 분포 모델의 변수들을 얻기 위하여 비선형 회귀 방법을 통해 최적화되어지고, 영상들 내의 각 픽셀의 밀도값이 계산된다.
- [0067] 도 5는 본 발명에서 사용된 NBF 영상(a), BF 영상(b) 및 NBF 영상(a)과 BF 영상(b)의 차분 영상을 나타낸 예시도이며, 도 6은 비 선형 회귀의 예를 나타내며, (a)는 NBF 영상 및 BF 영상의 차이를 버즈 아이 뷰(bird's-eye view)로 나타낸 그래프이며, (b)는 헤드라이트 빔의 세기(intensity)를 나타내며, 여기서 Y는 360 픽셀이다.
- [0068] 또한, X 축 방향의 밀도 프로파일 및 회귀 과정은 Y 축 방향 내에서도 동일하게 수행되어진다. 이러한 이유로, 영상의 동일한 위치에서는, X 축 방향의 비선형 회귀 및 Y 축 방향의 비선형 회귀를 통해 2가지 값을 갖는다.
- [0069] 여기서, 최소화 평균 제곱 오차(Mean Square Error; MSE)를 갖는 모델을 습득하기 위하여, 최소, 최대 조합으로 계산되어진다.
- [0070] 도 7은 각 방법에서 사용된 최소, 최대 평균 제곱 오차 값을 보여준 예시도이다. 도 8은 본원 발명의 빔 패턴의 예를 나타낸 예시도이다.
- [0071] 본 발명에서는, Y 축 방향에 따른 회귀를 이용하며, 이는 최소 평균 제곱 오차에 의해 증명된다.(도 8 참조)
- [0072] 다음으로, 상기 제d 단계(S140)는 상기 차량의 주행 상태 시, 상기 빔 패턴 내에 위치하는 주행 영상들의 이전 및 이후 영상들을 2차원 투시변환 영상으로 변환하고, 상기 변환된 2차원 투시변환 영상을 기초로 이동 객체와 상기 영상 생성부의 벡터 좌표를 산출하고, 상기 산출된 벡터 좌표를 기초로 상기 이동 객체의 위치를 검출하는 단계일 수 있다. 여기서 상기 벡터 좌표는 실세계(real world) 상에서 상기 영상 생성부로부터 상기 이동 객체까지의 거리 및 방향을 포함하는 벡터 좌표일 수 있다. 또한 상기 벡터 좌표는 상기 영상 생성부를 원점으로 한 상기 이동 객체가 위치하는 지점의 실세계 좌표일 수 있다.
- [0073] 보다 구체적으로, 상기 d)단계(S140)는 상기 주행 영상들 각각을 2차원 변환부에서 2차원 투시영상으로 변환하는 제1 변환 단계(S141), 상기 2차원 투시영상 내의 왜곡 영상을 보정하기 위하여 상기 2차원 투시영상을 호모그래피 매트릭스(Homography matrix)로 변환하는 제2 변환 단계(S142), 상기 호모그래피 매트릭스로 변환된 2차원 투시영상 상에서 상기 이동 객체의 위치와 영상 생성부(120)와의 거리 및 이동 각을 계산한 후, 그에 따른 검출 신호를 생성하는 단계(S143) 및 상기 검출 신호와 내부에 설정된 기준신호의 크기를 비교하여, 상기 검출 신호가 상기 기준 신호보다 클 경우, 출력신호를 생성하는 단계(S144)를 포함하는 단계일 수 있다. 다른 실시예로, S142는 상기 2차원 투시영상 내의 호모그래피 매트릭스를 산출하여 실세계 좌표를 획득하는 제 2변환 단계일 수 있다.
- [0074] 보다 구체적으로, 상기 제1 변환 단계(S141)를 수행함에 있어, 빔 패턴의 영상 프레임들은 투시 변환의 일환인 버즈 아이 뷰(bird's eye view)로 변형되며, 상기 제2 변환 단계(S142)는 2차원 투시영상 내에 있는 왜곡된 영

상을 보정하기 위한 것으로, 호모그래피 매트릭스로 변환하여 계산함으로써 왜곡된 영상을 보정하기 위한 단계이다.

[0075] 본원발명에서 사용되는 투시 변환은 2차원 평면 투시 변환으로, 비-단일 3×3 행렬에 의해 나타나는 동종의 3-벡터들 상에서의 선형 변환일 수 있다.

[0076] 상기 동종의 3-벡터들 상에 선형 변환은 아래에 기재된 수학적 식 3에 의해 나타낼 수 있다.

[0077] [수학적 식 3]

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = \mathbf{H} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

[0079] 여기서, (x, y) 및 (x', y') 의 매칭 포인트들 각각의 좌표는 [수학적 식 3]으로 나타낼 수 있다.

[0080] 도 9는 2차원 투시 변환의 예를 나타내며, (a)는 투시 왜곡을 갖는 실제 평면을 나타내며, (b)는 실제 형태의 모습을 나타낸 예시도이다.

[0081] 도 9를 참조하면, 호모그래피 매트릭스 내의 자유도의 전체 수는 8이며, 각각의 일대일 관련성은 두 개의 제약들을 설명하는데 필요하며, 상기 호모그래피 매트릭스를 계산하기 위하여 특정 4개의 지점(A, B, C, D)가 필요하다.

[0082] 이러한 까닭으로, 도 9를 참조하면, 호모그래피 매트릭스 상의 A, B, C, D는 A', B', C', D'인 4개의 지점들로 나타낼 수 있다.

[0083] 상기 4개의 지점들(A', B', C', D')의 이미지 좌표(coordinates)를 아래에 기재된 수학적 식 4로 나타낼 수 있으며, 이때, $\mathbf{K} \in \{A, B, C, D\}$ 로 설정한다.

[0084] [수학적 식 4]

$$\mathbf{P}_{\mathbf{K}'} = (X_{\mathbf{K}'}, Y_{\mathbf{K}'})$$

[0085]

[0086] 도 9 를 참조, 시작점 0에 기반하여, 상기 4개의 지점들 A, B, C, D 전체 좌표는 측정되며, 아래에 기재된 식 5로 정의될 수 있다.

[0087] [수학적 식 5]

$$\mathbf{P}_{\mathbf{K}} = (X_{\mathbf{K}}, Y_{\mathbf{K}})$$

[0088]

[0089] 다음으로, 수학적 식 3으로부터 4개의 지점들은 선형 방정식으로 나타낼 수 있으며, 상기 선형 방정식은 아래에 기재된 수학적 식 6으로 나타낼 수 있다.

[0090] [수학적 식 6]

$$\mathbf{P}_{\mathbf{K}'} = \mathbf{H} \mathbf{P}_{\mathbf{K}}$$

[0091]

[0092] 마지막으로, 상기 호모그래피 매트릭스의 역을 계산하여, 투시 변환에 적용된다.

[0093] 이후, 이동 객체의 위치를 추출하기 위하여, 1개의 영상 프레임 내에 밝기값 변화를 추출하기 위하여 라플라시안 필터를 이용하게 되며, 라플라시안 필터는 2차원 투시 변환 영상의 가장자리 영역을 검출하기 위해

이용된다.

[0094] 상기 가장자리 영역은 상기 2차원 투시 변환 영상을 스레시홀딩 함에 따라 얻어진다. 상기 스레시홀드는 Otsu's 방법에 의해 조정적으로 구해질 수 있다.

[0095] 또한, 참고로, 상기 가장자리 영역 내의 작은 노이즈 영역들을 제거하기 위해 바이너리 마스크를 이용하여 형태 학상의 연산자를 처리할 수 있다.

[0096] 도 10은 객체 감지의 중간 결과를 나타낸 영상으로, (a)는 비디오 시퀀스 1의 110 프레임, (b)는 감지 결과, (c)는 (a)의 버즈 아이 뷰(bird's-eye view)의 이미지, (d)는 빔 모델 프레임, (e)는 (c)와 (d) 사이의 영상 차, (f)는 라플라시안 필터 및 스레시홀드를 사용한 후의 결과, (g)는 거리 및 방향을 갖는 결과를 나타낸다.

[0097] 이후, 호모그래피 매트릭스로 변환된 2차원 투시영상 내에 감지된 이동객체의 측정된 좌표는 임의의 (μ_1, v_1) 로 나타낼 수 있다. 여기서, μ_1, v_1 은 픽셀의 x 방향, y 방향 좌표를 나타낸다.

[0098] 따라서, 호모그래피 매트릭스에 따르면, 상기 지점들의 전체 좌표는 계산될 수 있으며, (X_1, Y_1) 으로 정의된다.

[0099] 그런 까닭으로, 이동 객체에서 영상 생성부까지의 거리(Distance) 및 각(Angle)은 아래에 기재된 수학적 7에 의 해 계산될 수 있다.

[0100] [수학적 7]

$$\text{Distance} = \sqrt{(X_1)^2 + (Y_1)^2}$$

$$\text{Angle} = \arctan((\mu_1)/(v_1)).$$

[0101]

[0102] 본 발명에서 제안하는 방법을 통해 이동객체의 거리를 예측할 수 있어, 야간 운전 주행시 사물과의 충돌을 미리 예측할 수 있다.

[0103] 이하에서는 본 발명에서 제안하는 이동 객체의 검출방법을 실험 예를 통해 보다 자세하게 설명하도록 한다.

[0104] 먼저, 본원발명에서는 소니 디지털 캠코더 비디오 카메라 DCR-SX83가 차량의 전면 창 중앙에 설치되며 또한, 카 메라에서 측정된 영상 시퀀스의 크기는 720×480 이며, 측정하는 시스템으로는 맵틀랩으로 구현 하였다.

[0105] 본 실험은 실제 야간 주행 상태에서 측정된 영상을 이용하였다.

[0106] 도 12는 다른 비디오 시퀀스들 내에서 감지된 사물들을 나타내며, (a)는 비디오 시퀀스 1, 프레임 105, (b)는 비디오 시퀀스 2, 프레임 163, (c)는 비디오 시퀀스 3, 프레임 177, (d)는 비디오 시퀀스 4, 프레임 165이다.

[0107] 본 발명에서는 각 영상에서 수행된 값을 계산하기 위하여, 참고문헌에서 제안한 평가 시스템을 이용하여 수행하 였다.(참고문헌 : Rangachar Kasturi, Dmitry Goldgof, Padmanabhan Soundararajan, Vasant Manohar, John Garofolo, Rachel Bowers, Matthew Boonstra, Valentina Korzhova, Jing Zhang, "Framework for performance evaluation of face, text and vehicle detection and tracking in Video: data, metrics, and protocol,"IEEE transctions on pattern analysis and machine intelligence, VOL.31, No.2, February 2009.)

[0108] 오류 영상의 수는 m_t 로 제시하였으며, 가양성의 수를 각 프레임 t에서 f_{pt} 로 지정하였다.

[0109] 전체 영상 시퀀스 내에서의 MODA(Multiple Object Detection Accuracy)는 아래의 수학적 8과 같이 계산되어질 수 있다.

[0110] [수학식 8]

$$N - \text{MODA} = 1 - \frac{\sum_{t=1}^{N_{\text{frame}}} (c_m(m_t) + c_f(f_{p_t}))}{\sum_{t=1}^{N_{\text{frame}}} N_G^{(t)}}$$

[0111]

[0112] 여기서, C_m 및 C_f 는 오류 검출(missed detects) 및 가양성(false positive)의 비용함수를 나타내며, $N_G^{(t)}$ 는 t^{th} 내에서 지면 상의 이동 객체수를 나타낸다.

[0113] 아래에 기재된 [표 1]은 본 발명에서 제안된 방법을 이용한 수행 평가의 결과를 나타낸 표이다.

[0114] [표 1]

No. of Sequence	Average Time (per frame)	MODA (%)	Missing Rate (%)	False Positive (%)
1	0.35 ms	89.4	10.6	0
2	0.42 ms	90.0	9.1	0.9
3	0.63 ms	72.3	27.7	0
4	0.37 ms	88.8	8.3	2.9
Average	0.44 ms	85.1	13.9	1.0

[0115]

[0116] 표 1의 제1열은 : 실험에 사용된 비디오들의 종류를 나타낸다.

[0117] 표 1의 제2열은 : 한 프레임 당 처리속도(Average Time)를 나타낸다.

[0118] 표 1의 제3열은 : 인식율(MODA)

[0119] 표 1의 제4열은 : 오류율(Missing Rate)((인식해야 할 것을 못함)

[0120] 표 1의 제5열은 : 오검출율(False Positive)(인식하지 말아야 할 것을 인식)

[0121] 본 발명에 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 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-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 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0122] 따라서, 본 발명에서 제안하는 차량과 객체의 충돌을 방지하기 위한 헤드라이트 빔 패턴을 이용한 이동객체 검출 장치 및 이를 이용한 이동객체 검출 방법은 차량 정지 상태에서 빔 패턴을 형성한 후, 야간에 차량 주행시 실시간으로 차량 전면의 영상을 수신한 후, 상기 빔 패턴 내의 영역과 실시간으로 전송되는 영상들 비교하여 이동 객체와 카메라와의 거리 및 각을 계산함으로써 기존의 이동 객체를 검출하는 시스템 및 방법에 비해 이동 객체의 검출 시간을 단축시킬 수 있다.

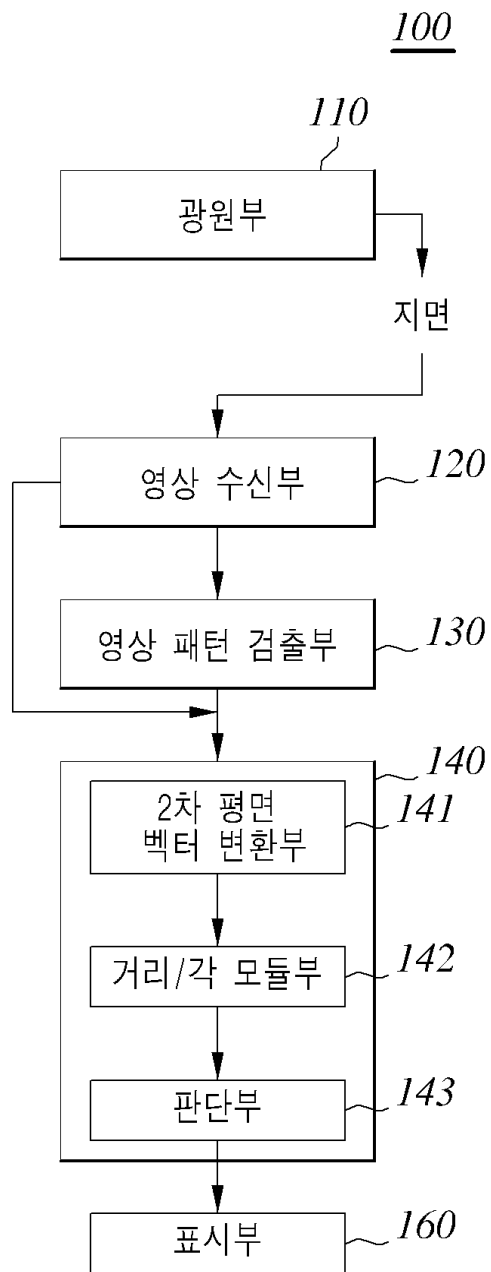
[0123] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명이 범위는 이 같은 특정 실시 예만 한정되지 않으며 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허 청구 범위 내에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경이 가능할 것이다.

부호의 설명

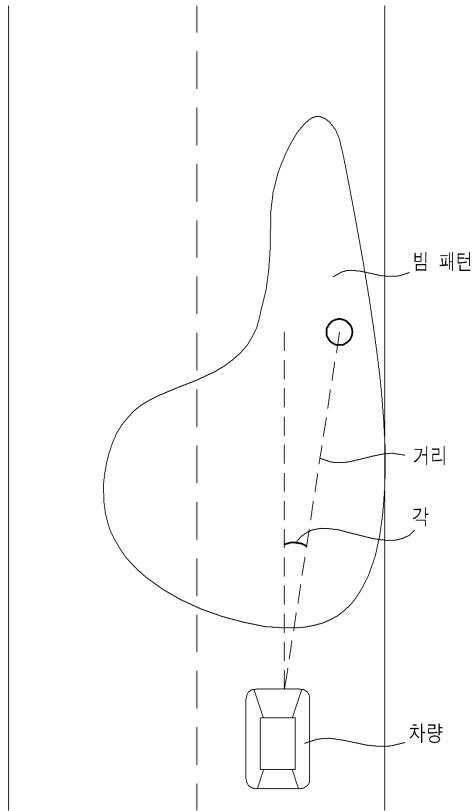
[0124]	100: 이동객체 검출 장치	110: 광원부
	120: 영상 생성부	130: 빔 패턴 검출부
	140: 위치 검출부	141: 2차원 투시영상 변환부
	142: 거리/각 모듈부	143: 판단부
	150: 제어부	160: 표시부

도면

도면1

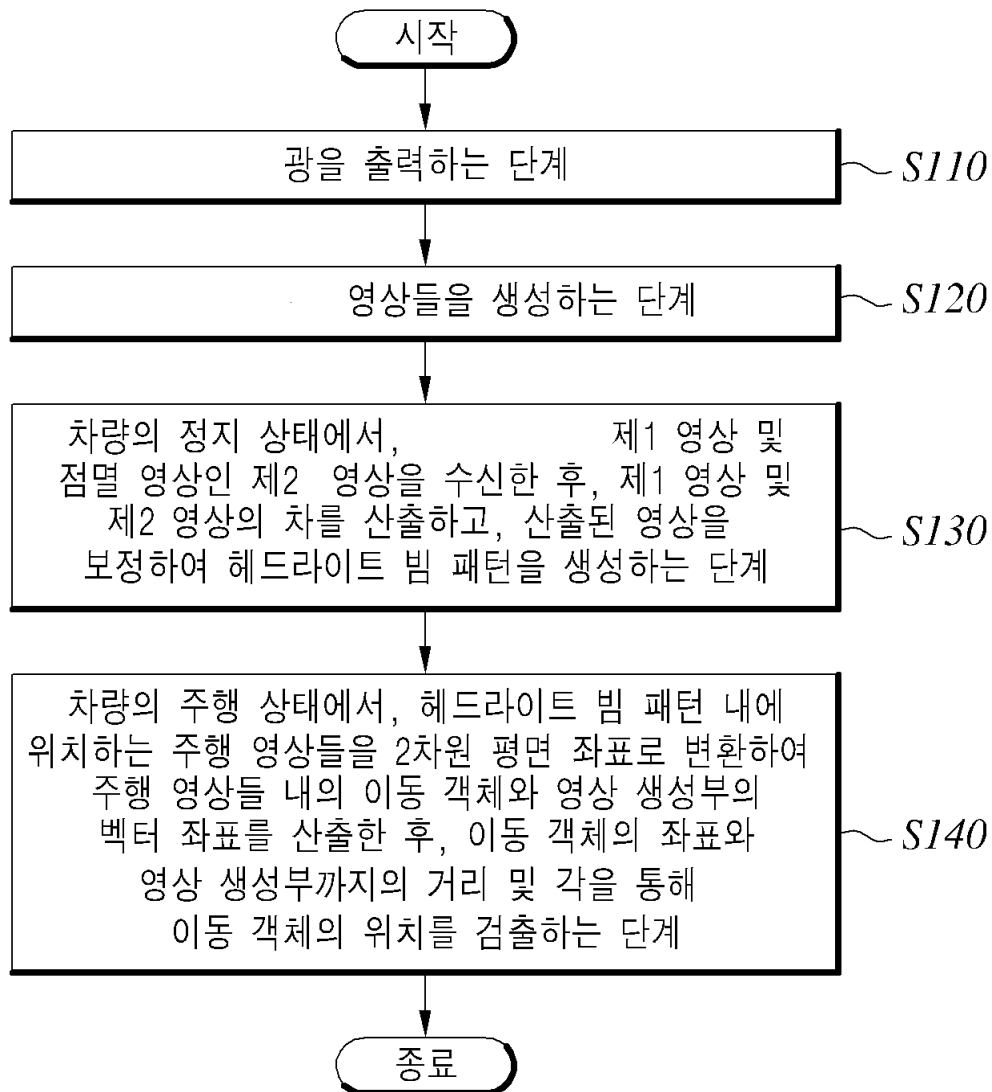


도면2

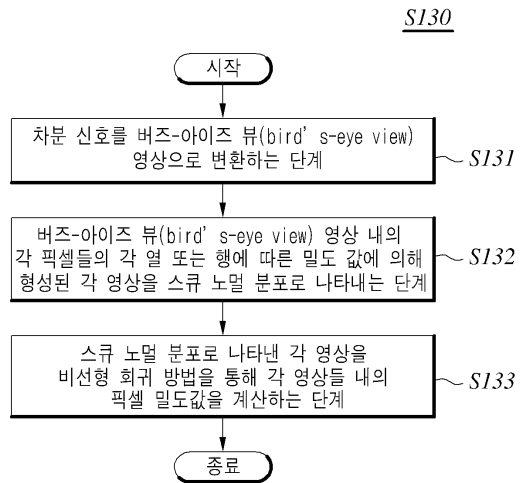


도면3

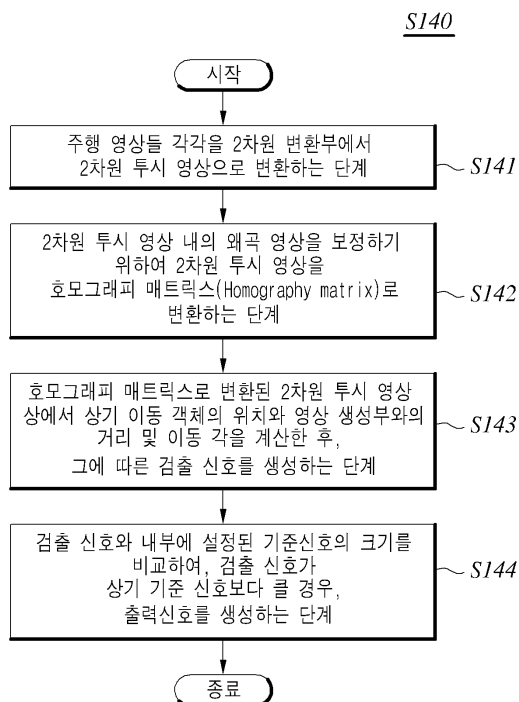
S100



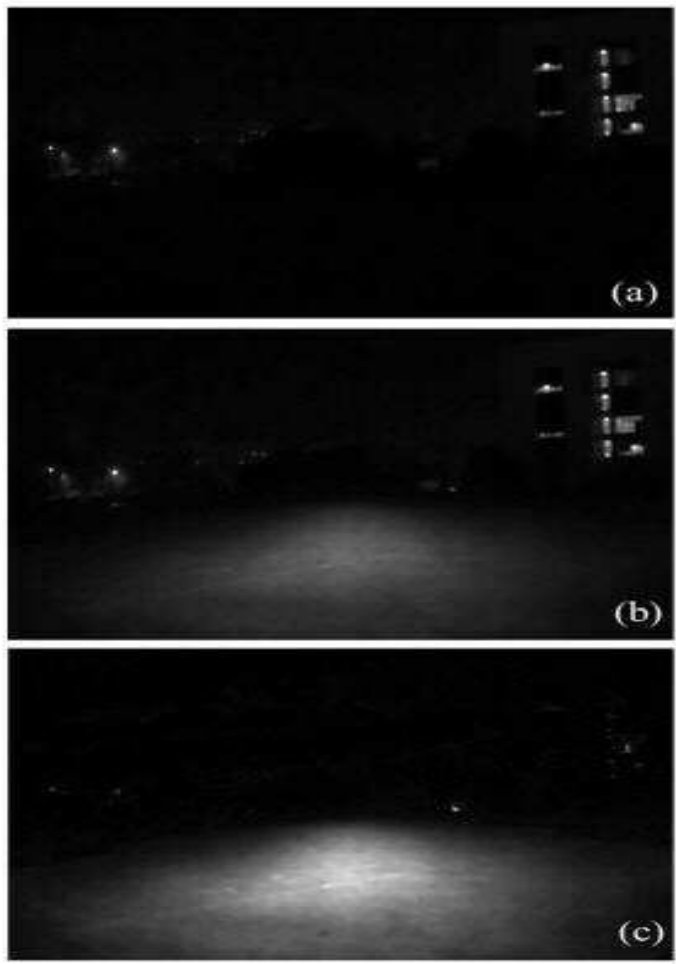
도면4



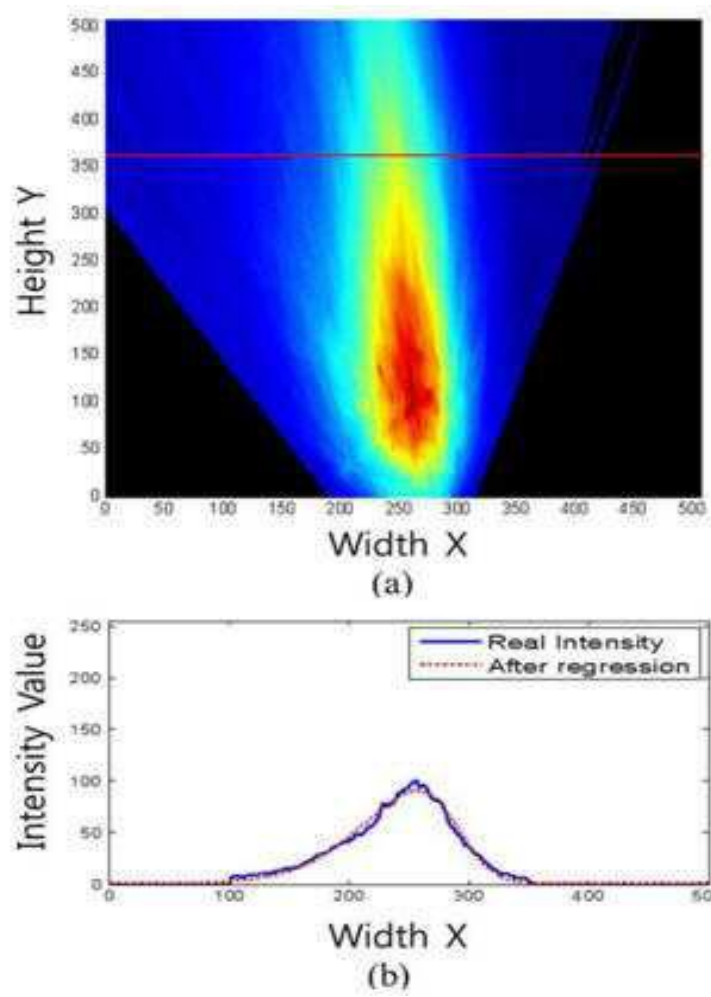
도면5



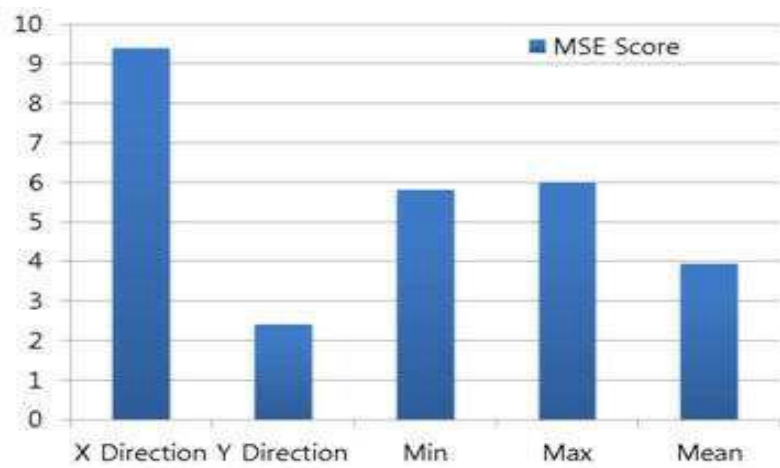
도면6



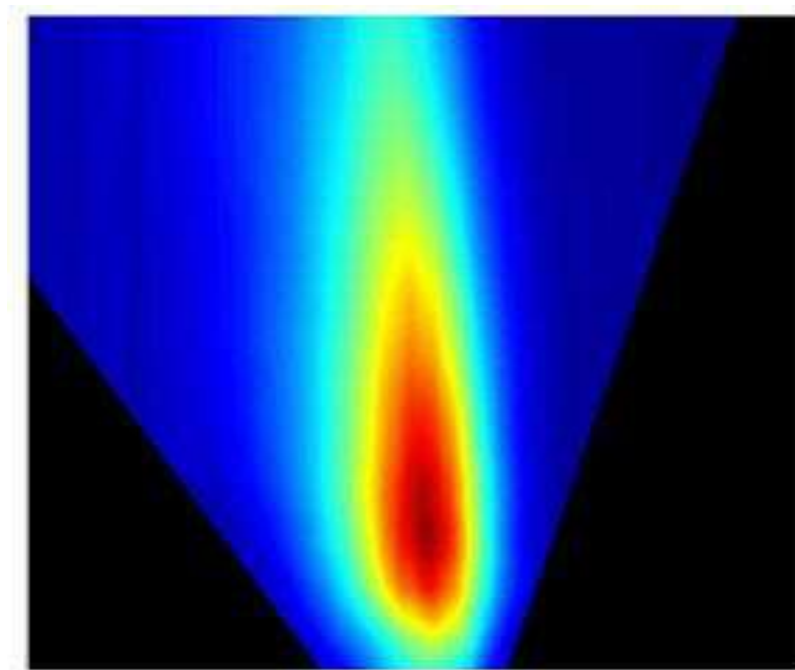
도면7



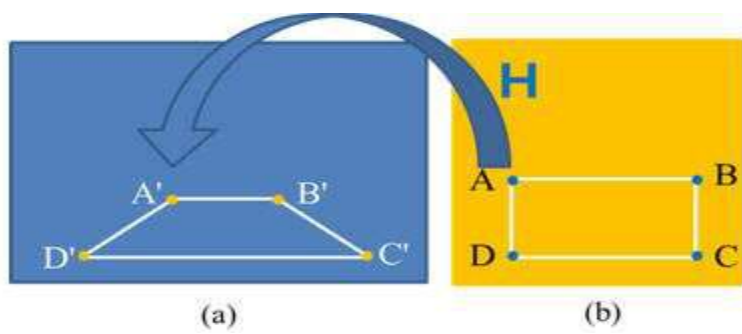
도면8



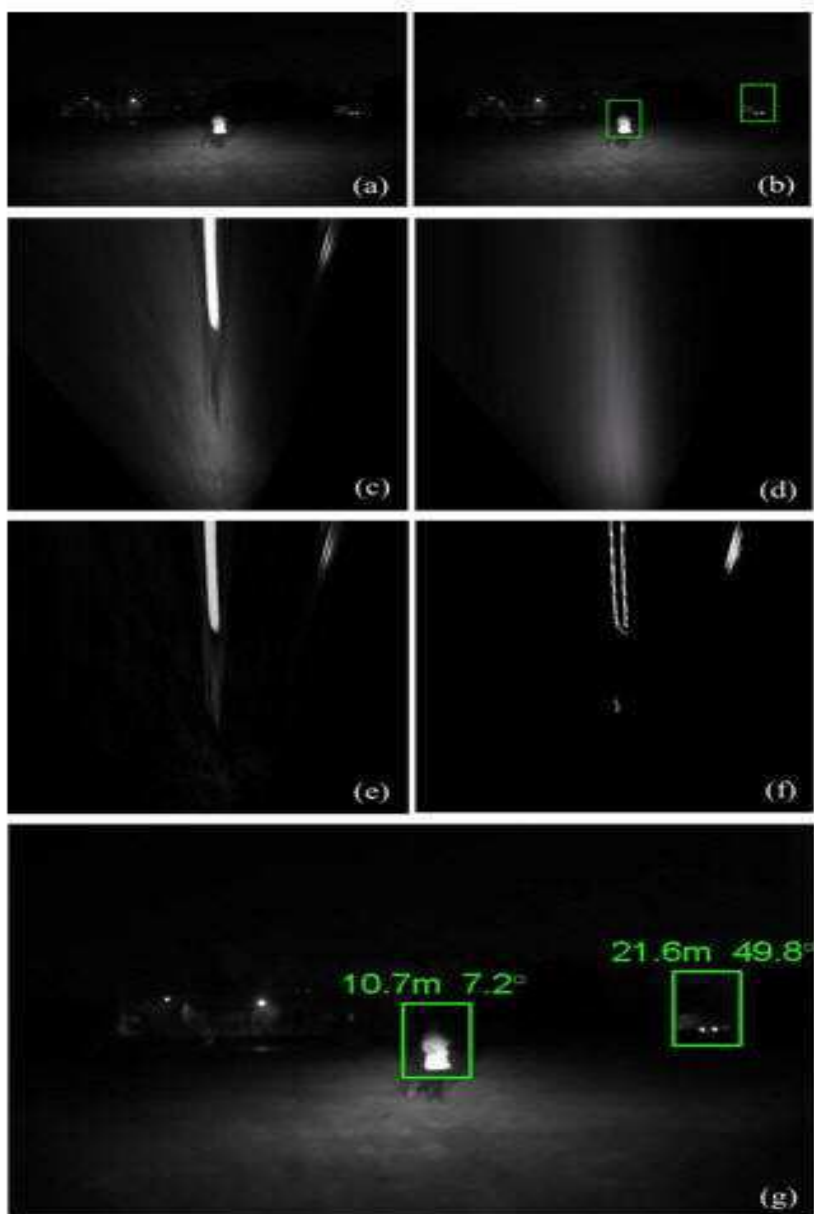
도면9



도면10



도면11



도면12

