(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0002288
(43) 공개일자 2011년01월07일

(51) Int. Cl.
B60W 30/08 (2006.01) *B60W 30/10* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) *B60Q 5/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0059804
(22) 출원일자 2009년07월01일
심사청구일자 2009년07월01일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
예윤해
경기도 용인시 수지구 상현동 금호베스트빌 154-1402호
김인석
경기도 수원시 영통구 영통동 청명마을 주공아파트 405-1602
(74) 대리인
서재승

전체 청구항 수 : 총 10 항

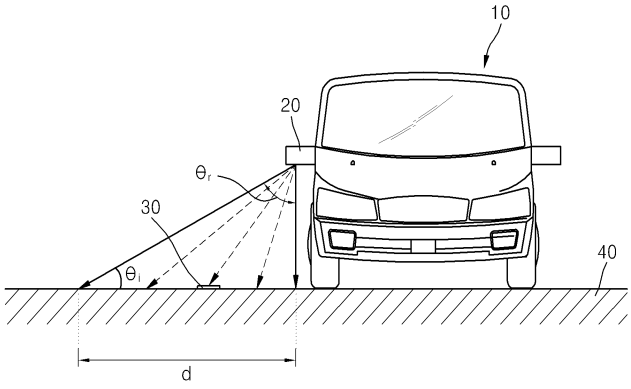
(54) 레이저를 이용한 차선 이탈 경고 장치

(57) 요 약

본 발명은 레이저를 이용하여 도로면의 차선을 인식하는 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 반사 거울을 통해 서로 다른 조사 각도로 레이저 신호를 도로면으로 조사하고, 도로면에서 다시 반사되어 수광되는 레이저 신호의 세기 변화에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리 또는 차선과 같은 도로 표시 내용을 판단하는 차선 이탈 경고 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 반사 거울을 이용하여 서로 다른 조사 각도로 레이저를 도로면으로 조사시켜 정확하게 차선을 감지할 수 있으며, 저가의 레이저를 이용하여 저렴한 비용으로 간단하게 차선 이탈 여부를 확인할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 일정 주기로 반복하여 도로면의 일정 폭을 레이저로 조사하며 수광한 레이저의 세기가 증감하는 시점을 감지하여 차선의 폭을 측정함으로써, 차선의 종류 또는 도로에 표시되어 있는 식별자의 내용을 판단할 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

레이저를 조사하는 레이저 조사부;

상기 레이저 조사부로부터 조사된 레이저를 서로 다른 반사 각도로 반사시켜 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도를 변경시키는 반사 거울부;

상기 도로면에서 반사되어 되돌아오는 레이저를 수신하는 레이저 수신부; 및

상기 수신한 레이저의 세기 변화에 기초하여 상기 도로면에 표시되어 있는 차선을 검색하고, 상기 차선과 차량 사이의 거리 또는 상기 검색한 차선의 종류를 판단하는 차선 판단부를 포함하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 반사 거울부는

상기 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 반사 거울; 및

상기 반사 거울을 통해 도로면으로 조사되는 상기 레이저의 조사 각도를 변경시키도록 상기 반사 거울을 구동시키는 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사 거울은 상기 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 다수의 반사면을 옆면으로 가지는 다각 기둥의 형상이며,

상기 구동부는 상기 반사 거울의 일축을 기준으로 상기 반사 거울을 회전 구동시켜 상기 반사면에 반사되어 도로면으로 조사되는 상기 레이저의 조사 각도를 변경시키는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 반사 거울은 다수의 반사면이 서로 동일한 정다각 기둥의 형상인 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 차선 판단부는

상기 수신한 레이저의 세기 변화를 감지하며 상기 감지한 레이저의 세기 변화에 기초하여 도로면의 차선을 검색하는 차선 검색부;

상기 수신 레이저의 세기 변화가 시작되는 시점과 상기 수신 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점에서 각각 차량과 차선 사이의 거리를 계산하는 거리 계산부;

상기 수신 레이저의 세기 변화가 시작되는 시점에서 계산한 차량과 차선 사이의 거리 및 상기 수신 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점에서 계산한 차량과 차선 사이의 거리 차이에 기초하여 상기 검색한 차선의 폭을 계산하는 차선 폭 계산부; 및

상기 계산한 차선 폭에 기초하여 차선의 종류를 판단하는 차선 종류 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 차선 이탈 경고 장치는

상기 차선 종류에 따른 차선 폭에 대한 정보를 저장하고 있는 차선 정보 저장부를 더 포함하며,

상기 차선 종류 판단부는 상기 계산한 차선 폭과 상기 차선 정보 저장부에 저장되어 있는 차선 폭 정보를 이용

하여 상기 검색한 차선의 종류를 판단하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 차선 판단부는

상기 계산한 차량과 차선 사이의 거리에 기초하여 사용자에게 경고음을 발생시키거나, 상기 판단한 차선의 종류에 기초하여 사용자에게 경고음을 발생시키는 경고 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 경고 제어부는

상기 판단한 차선의 종류 및 상기 판단한 차량과 차선 사이의 거리에 기초하여 상기 차량과 차선 사이의 거리가 제1 임계값 이하인 경우 사용자에게 경고 신호를 출력시키는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 경고 제어부는

상기 판단한 차선의 종류 및 상기 판단한 차량과 차선 사이의 거리에 기초하여 상기 차량과 차선 사이의 거리 변화속도가 제2 임계값을 초과하는 경우 사용자에게 경고 신호를 출력시키는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 레이저 조사부는

주변 광과 구분될 수 있도록 도로면으로 조사되는 레이저 신호를 고주파 변조시키는 변조 제어부; 및

상기 변조부의 제어에 따라 변조된 레이저 신호를 발생하는 레이저 발생부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 경고 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 레이저를 이용하여 도로면의 차선을 인식하는 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 반사 거울을 통해 서로 다른 조사 각도로 레이저 신호를 도로면으로 조사하고, 도로면에서 다시 반사되어 수광되는 레이저 신호의 세기 변화에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리 또는 차선과 같은 도로면의 식별자의 내용을 판단하는 차선 이탈 경고 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래 들어, 차량 운행 중에 발생하는 각종 사고로부터 운전자의 피해를 최소화하는 안전벨트나 에어백과 같은 사후 안전 수단에서 벗어나 운전 중에 잠재한 사고를 예측하여 운전자에게 경보함으로써 사고를 미연에 방지하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 일반적으로 ASV(Advanced Safety Vehicle)는 차량의 안전도 향상을 위해서 첨단 전자기술과 제어 기술을 적용하는 첨단 차량으로, 교통사고를 감소시켜 교통량을 증가시키고 에너지를 절약하며 운전자의 편의를 도모하게 된다. ASV의 하나로써 차선 이탈 경보 시스템(LDWS : Lane Departure Warning System)은 차량이 현재 달리고 있는 차선을 파악한 후, 만약 운전자가 부주의나 졸음운전 등으로 차선을 이탈하려고 하면 경보음이 울리도록 하여 주는 안전장치이다.

[0004] 도 1은 통상의 왕복 4차선 도로를 개략적으로 도시하고 있다.

[0005] 도 1을 참고로 살펴보면, 차선은 크게 백색과 황색으로 표시되어 있다. 도로면의 중앙에 표시되어 있는 2줄의

황색 실선은 중앙선을 나타내며 중앙선을 기준으로 왕복 4차선의 도로 중 좌측 2차선은 상행선이고 우측 2차선은 하행선으로 구성되어 있다. 상행선과 하행선의 2개의 차선은 백색 점선의 주행선이 표시되어 있으며 상행선 또는 하행선의 차량들은 서로 주행선을 변경하여 주행할 수 있다. 한편, 도로면에는 보행자들이 차선을 건너다닐 수 있는 건널목이 표시되어 있으며, 건널목을 나타내는 건널목 선은 백색 실선으로 표시된다. 도로면에 표시되어 있는 차선은 중앙선, 주행선, 건널목선 등으로 구성되어 있으며, 차선의 종류에 따라 차선의 폭이 서로 상이하다.

[0006] 이렇게 다양한 종류의 차선이 도시되어 있는 도로면을 주행하는 차량에 적용되거나 개발되고 있는 차선 이탈 경보 시스템은 주로 CCD 카메라와 같은 광학 기구를 사용하는 것이 주류를 이루고 있다. 이러한 시스템은 중앙선과 주행선의 형태와 색상이 노면의 형태와 색상과 다르다는 점에 착안을 둔 것으로, CCD 카메라에 의해 포착된 화상 데이터를 분석하여 중앙성 또는 차선을 판별한 후에 중앙선을 침범하거나 차선을 이탈한 경우 이를 운전자에게 경보하게 된다. 더 나아가, 지능형의 발전된 차량에서는 차선을 판별하여 스스로 차선을 유지하면서 주행하는 시스템까지도 제안되어 있다.

[0007] 종래 LDWS의 구성(이하 '종래기술1'로 언급)은 도 1에서 도시한 바와 같이, 전후방주행 영상을 입력받는 영상센서부와, 차선인식을 위해 영상처리를 수행하는 영상처리부와, 인식된 차선을 기반으로 차량의 이탈여부를 판단하는 이탈판단부와, 차량 인터페이스(Interface) 신호를 입력받는 인터페이스입력부와, 차선이탈 경보 및 상황을 나타내는 인터페이스 출력부로 구성된다. 이때, 차량 인터페이스는 차선 폭, 차선의 곡률반경, 차선 횡단시간 등의 다양한 변수로 구성된다. 여기서, 영상센서부는 전후방 중앙에 설치된 다수의 카메라를 이용하여 도로상의 차선을 인식하고, 인식한 차선 중심과 카메라 광학축 사이의 차이 정도를 파악하여 차선이탈 경보가 발생한다.

[0008] 한편, 공개특허 제10-2008-0088675호에 개시되어 있는 차선이탈 경보 시스템(이하 '종래기술2'로 언급)은 양쪽 사이드 미러에 설치된 다수의 카메라에 의해 입력되는 후측방의 좌우 영상으로부터 차선을 추출하고, 추출한 좌우 차선을 3차원 매핑(mapping)하여 차선의 실좌표를 구하고, 차선의 실좌표로 이루어진 직선과 차체의 방향선이 교차하는 점에서의 좌우 방향각을 산출하고, 방향선과 차선의 실좌표로 이루어진 직선으로부터 좌우 측면거리를 산출하고, 방향각과 측면거리의 기하학적 분석에 의해 차선 이탈거리를 산출하고, 차속센서에 의해 감지되는 차량속도와 상기 차선 이탈거리로부터 이탈시간을 산출하여 이탈시간이 기준값 이하인 경우 경보가 발생함으로써, 차선 이탈에 의한 차량사고를 미연에 방지한다.

[0009] 한편 공개실용신안 제20-2000-0015809호 개시되어 있는 차선이탈 경보 시스템(이하 '종래기술3'로 언급)은 CCD 카메라를 이용하지 않고 비교적 간단하고 저렴한 구성에 의해 중앙선 침범을 판단한 후 운전자에게 경보를 발생하는 장치를 제공하는데, 차량의 적소(바람직하게, 차량 전방의 좌측)에 장착되어 전방의 하측을 향하는 소정각도로 레이저빔을 발사하는 레이저빔 송신기와, 차량의 적소(바람직하게, 레이저빔 송신기의 우측)에 장착되어 발사된 레이저빔이 도로에 반사된 후에 되돌아오는 레이저빔을 수신하는 레이저빔 수신기와, 레이저빔 송신기 및 레이저빔 수신기를 구동하는 레이저 구동부와, 중앙선, 차선 및 노면의 상태에 따른 수신 레이저빔의 강도 데이터를 저장하고 있는 룩-업 테이블과, 차량의 중앙선 침범을 경보하는 경보부 및 레이저 구동부로부터 수신 레이저빔의 강도 데이터를 전달받고 룩-업 테이블에서 전달받은 수신 레이저빔의 강도 데이터를 조회하여 현재 차량이 중앙선을 침범하였는지를 판단하고 중앙선을 침범한 경우에는 경보를 발하도록 제어하는 중앙 제어부를 포함하여 구성되어 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 위에서 설명한 종래기술1과 종래기술2는 차량에 배치되어 있는 CCD 카메라를 통해 차량 주변의 도로를 촬영하고 촬영한 도로의 이미지를 영상 처리하여 차선을 인식하며, 인식한 차선으로부터 계산한 다양한 변수를 이용하여 차량이 차선을 이탈하였는지를 판단하도록 구성되어 있다. 따라서 CCD 카메라, 영상 처리부, 차선 인식부, 다양한 변수를 이용한 차선 이탈 판단부 등 복잡한 프로세스를 처리하기 위한 고가의 장비가 필요하며, 고속으로 이동하는 차량에서 차선 이탈 여부를 실시간으로 신속하게 계산하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0011] 한편, 종래기술3은 도로면에서 반사되어 되돌아오는 레이저 신호의 세기를 측정하여 차선을 감지함으로써, 비교적 간단한 구성과 저렴한 비용으로 차량의 차선 이탈 여부를 판단할 수 있다. 그러나 이동하는 차량의 주변에는 태양광, 주변 차량의 헤드 라이트 또는 주변 조명이 존재하기 때문에 차량 주변의 환경에 따라 수광되는 배경 광의 세기가 서로 상이하며, 따라서 단순히 룩업 테이블에 저장되어 있는 차선에 따른 레이저 신호의 세기만

을 이용하여 정확하게 차선을 판단하기 곤란하다. 또한 차선 이탈 경보 시스템에서 가장 중요하게 생각되는 요인 중 하나가 차선과 차량 사이의 거리 또는 차선과 차량 사이의 거리 변화 속도인데, 종래기술3의 구성으로는 차선과 차량 사이의 거리를 측정할 수 없다는 문제점을 가진다. 더욱이 종래기술3은 반사되는 레이저의 세기만을 이용하여 차선의 종류를 구분하지만, 레이저 세기만을 이용하여 차선의 종류를 정확하게 구분하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0012] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 비교적 간단한 구성과 저렴한 비용으로 제작할 수 있는 차선 이탈 경고 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 차선을 감지할 뿐만 아니라, 차선의 종류 또는 차선과 차량 사이의 거리를 측정할 수 있는 차선 이탈 경고 장치를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 반사 거울을 통해 서로 다른 조사 각도로 레이저를 도로면으로 조사하여 정확하게 차선을 감지할 수 있으며, 차선의 종류 또는 차선과 차량 사이의 거리를 측정할 수 있는 차선 이탈 경고 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0015] 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 고주파로 변조된 레이저를 조사하는 레이저 조사부와, 레이저 조사부로부터 조사된 레이저를 서로 다른 반사 각도로 반사시켜 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도를 변경시키는 반사 거울부와, 도로면에서 반사되어 되돌아오는 신호에서 고주파의 레이저 신호만을 필터링하여 수신하는 레이저 수신부 및 수신한 레이저 신호의 세기 변화에 기초하여 도로면에 표시되어 있는 차선을 검색하고 차선과 차량 사이의 거리 또는 검색한 차선의 종류를 판단하는 차선 판단부를 포함한다.

[0016] 반사 거울부는 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 반사 거울 및 반사 거울을 통해 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도를 변경시키도록 반사 거울을 구동시키는 구동부를 포함한다.

[0017] 바람직하게, 반사 거울은 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 다수의 반사면을 옆면으로 가지는 다각 기둥의 형상이며, 구동부는 반사 거울을 회전 구동시켜 반사면에 반사되어 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도를 변경시키는 것을 특징으로 한다. 더욱 바람직하게, 반사 거울은 다수의 반사면이 서로 동일한 정다각 기둥의 형상인 것을 특징으로 한다.

[0018] 차선을 감지하거나, 차선과 차량 사이의 거리를 판단하거나 감지한 차선의 종류를 판단하는 차선 판단부는 수신한 레이저의 세기 변화를 감지하며 상기 감지한 레이저의 세기 변화에 기초하여 도로면의 차선을 검색하는 차선 검색부와, 수신 레이저의 세기 변화가 시작되는 시점과 수신 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점에서 각각 차량과 도로면 레이저 조사 지점 사이의 거리를 계산하는 거리 계산부와, 계산한 차량과 도로면 레이저 조사 지점 사이의 거리에 기초하여 검색한 차선의 폭을 계산하는 차선 폭 계산부 및 계산한 차선 폭에 기초하여 차선의 종류를 판단하는 차선 종류 판단부를 포함한다.

효 과

[0019] 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 종래 차선 이탈 경고 장치와 비교하여 다음과 같은 다양한 효과를 가진다.

[0020] 첫째, 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 반사 거울을 이용하여 서로 다른 조사 각도로 레이저를 도로면으로 조사시킴으로써, 정확하게 차선을 감지할 수 있다.

[0021] 둘째, 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 저가의 레이저를 이용하며 도로면에서 반사되는 레이저 빔의 세기 변화에 기초하여 차선을 인식함으로써, 저렴한 비용으로 간단하게 차선 이탈 여부를 확인할 수 있다.

[0022] 셋째, 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 일정 주기로 반복하여 도로면의 일정 폭에 레이저 빔을 조사하고 수광한 레이저 빔의 세기 증감을 감지하여 차선의 폭을 측정함으로써, 차선의 종류를 판단할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[0024] 도 2는 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치를 차량에 장착한 일 예를 도시하고 있다.

[0025] 도 2를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 차량(10)이 현재 주행하는 차

선의 도로(40)로 레이저를 조사할 수 있는 위치에 설치되어 있다. 바람직하게, 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 도로 주행시 차량의 주행 방향으로 도로면에 표시되어 있는 차선(30)으로 레이저를 조사할 수 있도록 차량의 좌측 또는 우측면에 설치되어 있으며, 더욱 바람직하게 차량의 좌측 또는 우측 전방에 설치되어 있다. 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치는 레이저의 반사 각도(Θ_r)를 순차적으로 변경시키며, 변경된 반사 각도(Θ_r)에 따라 서로 다른 조사 각도(Θ_i)로 레이저가 도로면으로 조사된다. 조사 각도(Θ_i)가 달라짐에 따라 레이저는 차량으로부터 서로 다른 이격 거리(d)로 조사되며, 서로 다른 조사 각도(Θ_i)로 도로면에 조사된 레이저는 도로면에서 반사되어 다시 차선 이탈 경고 장치(20)로 수신된다.

[0026] 본 발명에 따른 차량 이탈 경고 장치를 기능적으로 크게 구분하면 도로면으로 레이저를 조사하는 유닛(100)과 도로면에서 반사되어 되돌아오는 레이저를 수광하여 차선 이탈 여부를 판단하는 유닛(200)으로 구성되어 있다. 도 3은 레이저 조사 유닛(100)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이며, 도 4는 레이저를 수광하여 차선 이탈 여부를 판단하는 유닛(200)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0027] 먼저 도 3을 참고로 레이저 조사 유닛(100)에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 레이저 조사 유닛(100)은 레이저를 조사하는 레이저 조사부(110)와 레이저 조사부(110)로부터 조사된 레이저를 서로 다른 반사 각도로 반사시키며 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도를 변경시키는 반사 거울부(120)를 포함하고 있다.

[0028] 레이저 조사부(110)는 조사되는 레이저를 고주파로 변조시키는 변조 제어부(111)와 변조 제어부(111)의 제어에 따라 일정 고주파의 레이저를 생성하여 조사하는 레이저 발생부(113)를 구비하고 있다. 차량이 주행하는 도로면에는 태양광, 주변에 주행하는 다른 차량의 헤드 라이트, 차선 변경 라이트 등으로부터 발생하는 다양한 잡음광들이 존재한다. 태양광, 주변에 주행하는 다른 차량의 헤드 라이트, 차선 변경 라이트 또는 도로에 위치하는 조명등은 대체적으로 직류 성분 또는 저주파 성분으로 구성되어 있다. 따라서 변조 제어부(111)는 도로면에 존재하는 다양한 잡음 광과 구분될 수 있는 레이저 신호를 생성하기 위하여, 레이저 발생부(113)에서 특정 주파수의 레이저를 발생시키도록 제어한다. 바람직하게, 변조 제어부(111)는 차량 주변에 존재하는 광과 레이저 조사부(110)에서 조사하는 레이저를 서로 구분하기 위하여 수 MHz 이상의 고주파로 레이저를 변조한다.

[0029] 반사 거울부(120)는 레이저 조사부(110)에서 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 반사 거울(121)과 반사 거울(121)을 통해 반사되는 레이저의 반사 각도를 변경시키도록 반사 거울(121)을 구동시키는 구동부(123)을 구비하고 있다. 반사 거울(121)은 레이저 조사부(110)에서 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 1개 반사면 또는 다수의 반사면을 구비하고 있다. 반사 거울부(120)의 일 예에서 구동부(123)은 반사 거울(121)을 설정된 회전 각도로 왕복 회전 운동시키며, 왕복 회전 운동을 통해 반사면에서 반사되는 레이저의 반사 각도를 변경시켜 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도를 변경시킨다. 반사 거울부(120)의 다른 예에서 구동부(123)는 반사 거울(121)을 설정된 회전 속도로 회전 운동시키며, 회전 운동을 통해 반사면에서 반사되는 레이저의 반사 각도를 변경시켜 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도를 변경시킨다. 반사 거울(121)의 회전 운동을 통해 도로면으로 조사되는 레이저의 조사 각도가 변경됨으로써, 레이저는 도로면의 일정 폭을 순차적으로 조사하게 된다. 조사 각도가 달라짐에 따라 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 레이저가 조사되며 이하 가장 큰 이격 거리를 조사폭이라 언급한다. 또한 단위시간 동안 조사 폭까지 레이저를 조사하는 횟수를 조사 횟수라 언급한다.

[0030] 도 4를 참고로 차선 이탈 여부를 판단하는 유닛(200)에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 차선 이탈 여부를 판단하는 유닛(200)은 도로면에서 반사되어 되돌아오는 레이저 신호를 수신하는 레이저 수신부(210)와, 수신한 레이저 신호의 세기 변화를 감지하여 차선을 검색하거나 차선과 차량 사이의 거리를 판단하거나 검색한 차선의 종류를 판단하는 차선 판단부(220)와, 차선 폭에 따른 차선 종류에 대한 정보를 저장하고 있는 차선 정보 저장부(230)와, 판단한 차선과 차량 사이의 거리 또는 검색한 차선의 종류에 기초하여 사용자에게 차선 이탈을 경고하거나 중앙선 침범을 경고하는 경고 제어부(240)를 포함하고 있다.

[0031] 레이저 수신부(210)에 대해 도 5와 도 6을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 레이저 수신부(210)는 도로면에서 반사되어 되돌아오는 레이저 신호를 수광하는 레이저 수광부(211), 수광한 레이저 신호에 섞여 있는 DC 성분의 신호를 제거하는 AC 커플링부(213), AC 커플링된 레이저 신호에서 특정 주파수 대역만을 필터링하거나 잡음 신호를 제거하는 필터링부(215) 및 필터링된 아날로그의 레이저 신호를 디지털 값으로 변환시키는 아날로그-디지털 변환부(217)를 구비하고 있다. 레이저 조사부를 통해 도로면으로 조사된 레이저는 고주파 성분이며, 여기서 AC 커플링부(213)와 필터링부(215)는 고주파 성분의 레이저 신호만을 필터링하기 위하여 수광한 레이저 신호에서 직류(DC) 성분 또는 저주파 대역의 잡음 신호를 제거는 고주파 필터로 동작한다.

[0032] 도 6(a)에 도시되어 있는 제1 그래프는 DC 성분이 섞여 있지 않은 수신 레이저 신호의 세기를 도시하고 있으며,

도 6(a)에 도시되어 있는 제2 그래프는 태양광이 섞여 있는 수신 레이저 신호의 세기를 도시하고 있으며, 도 6(a)에 도시되어 있는 제3 그래프는 주변 차량의 헤드 라이트가 섞여 있는 수신 레이저 신호의 세기를 도시하고 있다. 태양광 또는 주변 차량의 헤드 라이트는 일정한 크기를 가지는 DC 성분으로 작용한다. 한편, 도 6(b)에 도시되어 있는 제1 그래프 내지 제3 그래프는 도 6(a)에 도시되어 있는 제1 내지 제3 그래프에서 DC 성분을 제거하여 AC 커플링한 레이저 신호의 세기를 도시하고 있다.

[0033] 다시 도 4를 참고로 차선 이탈 여부를 판단하는 유닛(200)에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 차선 판단부(220)는 수신한 레이저의 세기 변화를 감지하고 감지한 레이저의 세기 변화에 기초하여 도로면의 차선을 검색하는 차선 검색부(221)와, 수신 레이저의 세기 변화가 시작되는 시점과 상기 수신 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점에서 각각 차량과 차선 사이의 거리를 계산하는 거리 계산부(223)와, 수신 레이저의 세기 변화가 시작되는 시점에서 계산한 차량과 차선 사이의 거리 및 수신 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점에서 계산한 차량과 차선 사이의 거리 차이에 기초하여 검색한 차선의 폭을 계산하는 차선 폭 계산부(225)와, 계산한 차선 폭에 기초하여 차선의 종류를 판단하는 차선 종류 판단부(227)를 구비하고 있다.

[0034] 도로면은 아스팔트, 시멘트 등으로 포장되어 있으며, 포장되어 있는 도로면 위에 다양한 종류의 백색 또는 황색의 차선이 표시되어 있다. 레이저를 도로면으로 조사하는 경우 차선이 표시되어 있지 않은 도로면보다 차선이 표시되어 있는 도로면에서 더욱 강한 세기로 레이저가 반사된다. 차선 검색부(221)는 수신한 레이저의 상대적인 세기 변화를 통해 도로면의 차선을 검색한다.

[0035] 차선 종류 판단부(227)는 계산한 차선 폭과 차선 정보 저장부(230)에 저장되어 있는 차선 폭에 대한 정보를 이용하여 차선 종류를 인식한다. 바람직하게, 차선 정보 저장부(230)에는 차선 종류에 따라 차선 폭이 일정 단위 간격으로 구분되어 있으며, 차선 종류 판단부(227)는 계산한 차선 폭이 일정 단위 간격에 속하는 경우 속하는 일정 단위 간격에 매핑되어 있는 차선으로 인식한다. 예를 들어, 차선 정보 저장부(230)에 백색 주행차선의 폭은 10~15cm, 황색 중앙차선의 폭은 15~20cm로 구분되어 있으며, 차선 종류 판단부(227)는 계산한 차선 폭이 11cm인 경우 검색한 차선을 백색 주행차선으로 인식한다.

[0036] 경고 제어부(240)는 차선 검색부(221), 거리 계산부(223), 차선 종류 판단부(227)에서 판단한 차량과 차선 사이의 거리에 기초하여 사용자에게 경고 신호를 출력하거나 판단한 차선의 종류에 기초하여 사용자에게 경고 신호를 출력한다.

[0037] 도 7(a)를 참고로 반사 거울의 일 예를 살펴보면, 반사 거울(121)은 레이저 조사부에서 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 다수의 반사면(151)을 옆면으로 가지는 팔각 기둥의 형상이다. 팔각 기둥 형상을 가지는 반사 거울(121)의 중심에서 연장 형성된 구동축(153)을 중심으로 반사 거울(121)이 시계 방향으로 회전 운동함에 따라 반사면(151)에서 반사되는 레이저의 반사 각도(Θ_r)는 변화하게 된다. 1개의 반사면(151)을 통해 도로면의 조사 폭을 1회 조사하게 되며, 8개의 반사면으로 구성된 팔각 기둥의 반사 거울은 1회전함에 따라 도로면의 조사 폭을 8회 조사하게 된다. 도 8은 도 7(a)에 도시되어 있는 반사 거울이 회전 구동시 반사면으로 반사되는 레이저의 반사 각도를 도시하고 있다.

[0038] 도 7(a)와 도 8에서는 8각 기둥형상의 반사 거울을 일 예로 설명하였으나 각 수가 늘어날수록 동일 회전 속도에서 단위 시간 당 조회 횟수는 증가하게 된다. 따라서 본 발명은 보다 정밀하고 신속하게 차량 이탈 여부를 판단할 필요가 있는지 여부에 따라 또는 차량 이탈 여부를 판단하는 유닛(200)의 프로세싱 성능에 따라 반사 거울의 회전 속도를 제어하거나 회전 거울의 형상을 본 발명의 필요 목적에 따라 선택하여 제작할 수 있다. 바람직하게, 반사 거울은 다수의 반사면이 서로 동일한 정다각 기둥인 것을 특징으로 한다.

[0039] 도 7(b)를 참고로 반사 거울의 다른 예를 살펴보면, 반사 거울(121)은 레이저 조사부에서 조사된 레이저를 도로면으로 반사시키는 반사면(161)을 일면으로 구비한 사각 판 형상이다. 반사 거울(121)은 설정된 각도(Θ_t)에서 왕복 회전 운동을 하도록 구동되며, 반사 거울(121)이 설정된 각도(Θ_t)에서 왕복 회전 운동함에 따라 반사면(161)에서 반사되는 레이저의 반사 각도(Θ_r)는 변화하게 된다. 반사거울(121)이 설정된 각도(Θ_t)에서 1회 왕복 회전 운동을 하는 경우, 도로면의 조사 폭을 2회 조사하게 된다. 도 9는 도 7(b)에 도시되어 있는 반사 거울이 설정된 각도에서 왕복 회전 구동시 반사면으로 반사되는 레이저의 반사 각도를 도시하고 있다.

[0040] 도 10은 조사 레이저 신호와 수신 레이저 신호의 일 예를 도시하고 있는데, 도 10을 참고로 거리 계산부에서 차량과 차선 사이의 거리를 계산하는 방법과 차선 폭 계산부에서 차선 폭을 계산하는 방법을 살펴본다.

[0041] 도 10(a)는 반사 거울을 통해 도로면으로 조사되는 레이저 신호의 일 예를 도시하고 있다. 도 10(a)에 도시되

어 있는 것과 같이 도로면으로 조사되는 레이저 신호는 고주파로 펄스 폭 변조되어 있다. 한편 도 10(b)은 도로면에 조사된 후 도로면에서 반사되어 수신되는 레이저 신호의 일 예를 도시하고 있다.

[0042] 실제 도로면에서 반사되어 수신되는 레이저 신호에는 DC 성분 또는 저주파 성분의 잡음 신호가 섞여 있지만 AC 커플링과 필터링을 통해 DC 성분과 저주파 성분의 잡음 신호를 제거하여 도 10(b)와 같은 레이저 신호를 생성한다. 도 10(b)에 도시되어 있는 것과 같이, 제1 시점(t2)부터 수신한 레이저 신호는 도로면의 차선이 시작되는 위치에서 반사되는 레이저 신호이므로 제1 시점(t2) 이전에 수신한 레이저 신호의 세기에 비해 상대적으로 크다. 그리고 제2 시점(t4)부터 수신한 레이저 신호의 세기는 도로면의 차선이 종료하는 위치에서 반사되는 레이저 신호이므로 다시 제1 시점(t2) 이전에 수신한 레이저 신호의 세기로 복귀한다. 즉, 제1 시점(t2)은 수신한 레이저의 세기 변화가 시작 시점이며, 제2 시점(t4)은 수신한 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점이다. 거리 계산부는 레이저의 조사 시각과 레이저의 수신 시각 차이에 기초하여 각각 제1 시점과 제2 시점에서 차량과 차선 사이의 거리, 즉 차량과 레이저가 조사된 지점 사이의 거리를 계산한다.

[0043] 한편, 차선 폭 계산부는 수신한 레이저의 세기 변화가 시작하는 시점에서 계산한 차선과 차량 사이의 거리 및 수신한 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점에서 계산한 차선과 차량 사이의 거리의 차이에 기초하여 차선 폭을 계산한다. 즉, 수신한 레이저의 세기 변화가 시작하는 시점에서 계산한 차선과 차량 사이의 거리와 수신한 레이저의 세기 변화가 종료하는 시점에서 계산한 차선과 차량 사이의 거리 차이는 검색한 차선의 폭이다.

[0044] 도 11은 경고 제어부에서 차량과 차선 사이의 거리 또는 판단한 차선의 종류에 기초하여 운전자에게 경고 신호를 출력하는 일 예를 설명하는 흐름도로서, 도 11을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 차선을 검색한 경우 차선과 차량 사이의 거리를 계산하고(S1) 검색한 차선의 종류를 판단한다(S3). 검색한 차선의 종류가 중앙 차선인지를 판단하고(S5), 중앙 차선으로 판단된 경우 중앙 차선과 차량 사이의 거리가 제1 임계값(TH1) 이하인지를 판단한다(S7). 중앙 차선과 차량 사이의 거리가 제1 임계값 이하인 경우, 사용자에게 경고 신호를 출력하도록 제어한다(S9). 경고 신호는 차량에 설치되어 있는 스피커를 통해 운전자에게 경고음으로 출력되거나 차량에 설치되어 있는 디스플레이를 통해 운전자에게 경고 메시지로 출력된다.

[0045] 도 12는 경고 제어부에서 차량과 차선 사이의 거리 또는 판단한 차선의 종류에 기초하여 운전자에게 경고 신호를 출력하는 다른 예를 설명하는 흐름도로서, 도 12를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 차선을 검색한 경우 차선과 차량 사이의 거리를 주기적으로 계산하며(S11), 계산한 차선과 차량 사이의 거리에 기초하여 차량과 차선 사이의 거리 변화 속도를 계산한다(S13). 계산한 차선과 차량 사이의 거리 변화 속도가 제2 임계값(TH2) 이상인지를 판단하여(S15), 계산한 차선과 차량 사이의 거리 변화 속도가 제2 임계값(TH2) 이상으로 판단된 경우 사용자에게 경고 신호를 출력하도록 제어한다(S17). 경고 신호는 차량에 설치되어 있는 스피커를 통해 운전자에게 경고음으로 출력되거나 차량에 설치되어 있는 디스플레이를 통해 운전자에게 경고 메시지로 출력된다.

[0046] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치의 예시적인 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 통상의 왕복 4차선 도로를 개략적으로 도시하고 있다.

[0048] 도 2는 본 발명에 따른 차선 이탈 경고 장치를 차량에 장착한 일 예를 도시하고 있다.

[0049] 도 3은 레이저를 조사하는 유닛(100)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0050] 도 4는 레이저를 수광하여 차선 이탈 여부를 판단하는 유닛(200)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0051] 도 5는 레이저 수신부를 보다 구체적으로 도시하고 있는 기능 블록도이다.

[0052] 도 6은 레이저 수신부를 통해 수신한 레이저 신호를 도시하고 있다.

[0053] 도 7은 본 발명에 따른 반사 거울의 예를 도시하고 있다.

[0054] 도 8과 도 9는 반사 거울에 따른 구동 예를 도시하고 있다.

[0055] 도 10은 조사 레이저 신호와 수신 레이저 신호의 일 예를 도시하고 있다.

[0056] 도 11은 경고 제어부에서 차량과 차선 사이의 거리 또는 판단한 차선의 종류에 기초하여 운전자에게 경고 신호를 출력하는 일 예를 설명하는 흐름도이다.

[0057] 도 12는 경고 제어부에서 차량과 차선 사이의 거리 또는 판단한 차선의 종류에 기초하여 운전자에게 경고 신호를 출력하는 다른 예를 설명하는 흐름도이다.

[0058] <도면의 주요 부분에 대한 설명>

[0059] 10: 차량 20: 차선 이탈 경고 장치

[0060] 30: 도로면 40: 차선

[0061] 110: 레이저 조사부 120: 반사 거울부

[0062] 151: 반사면 153: 구동축

[0063] 161: 반사면 163: 구동축

[0064] 210: 레이저 수신부 220: 차선 판단부

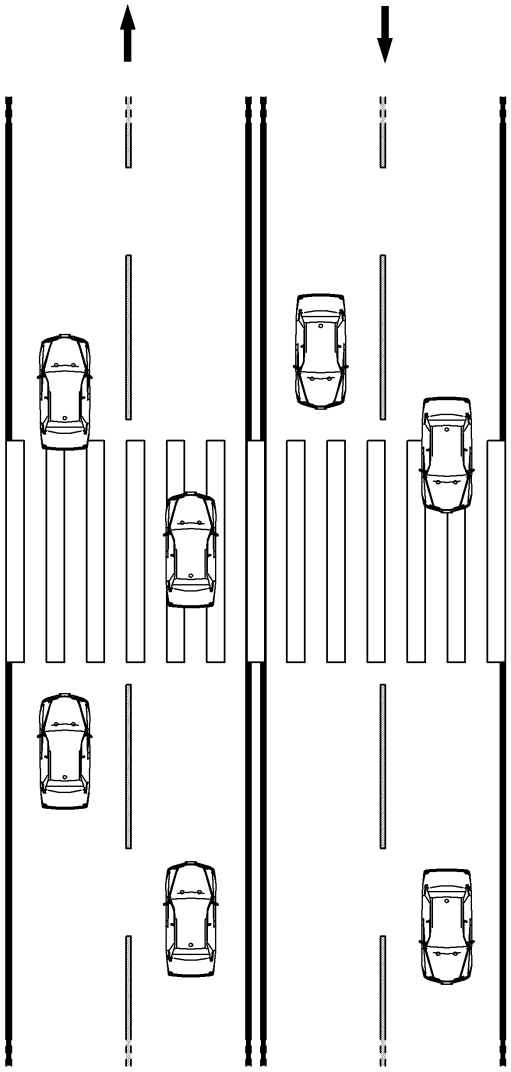
[0065] 221: 차선 검색부 223: 거리 계산부

[0066] 225: 차선폭 계산부 227: 차선 종류 판단부

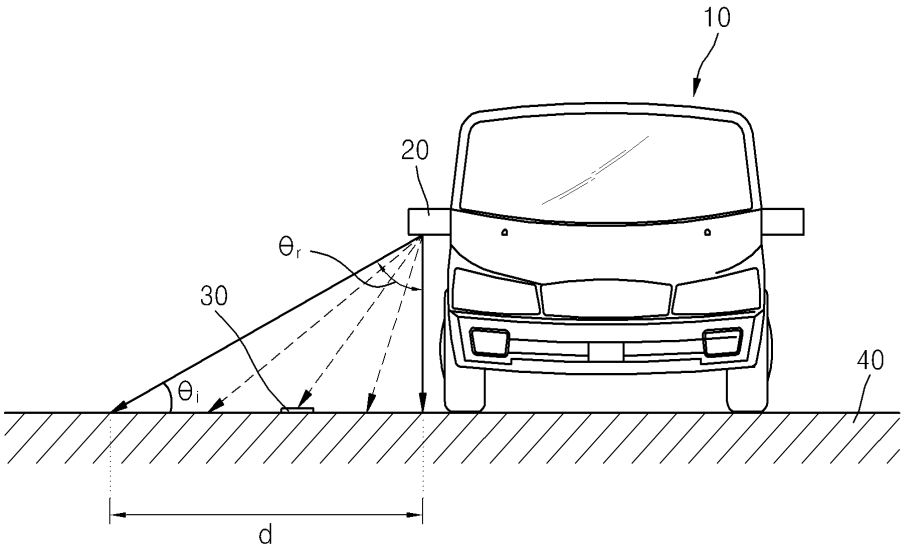
[0067] 230: 차선 정보 저장부 240: 경고 제어부

도면

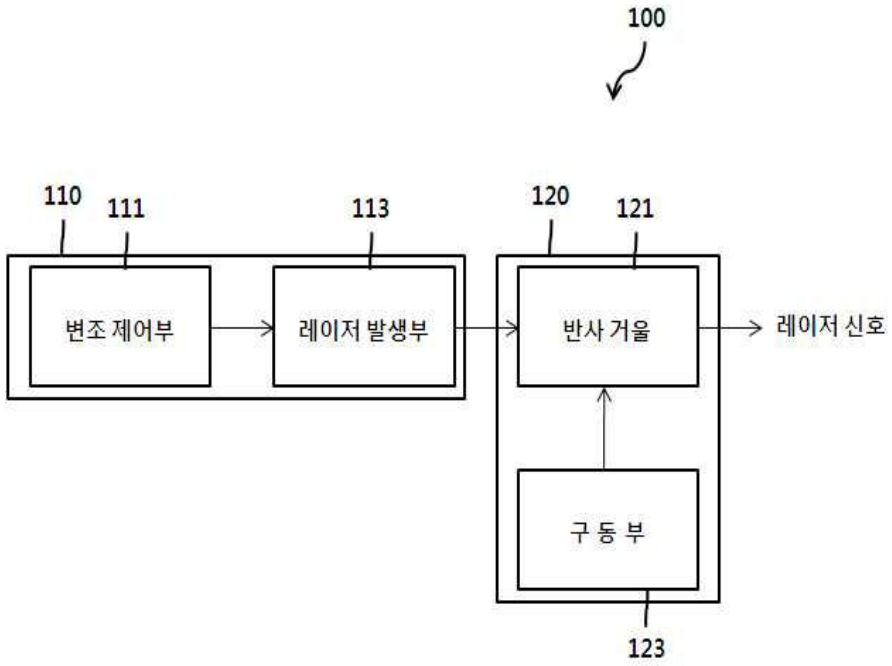
도면1



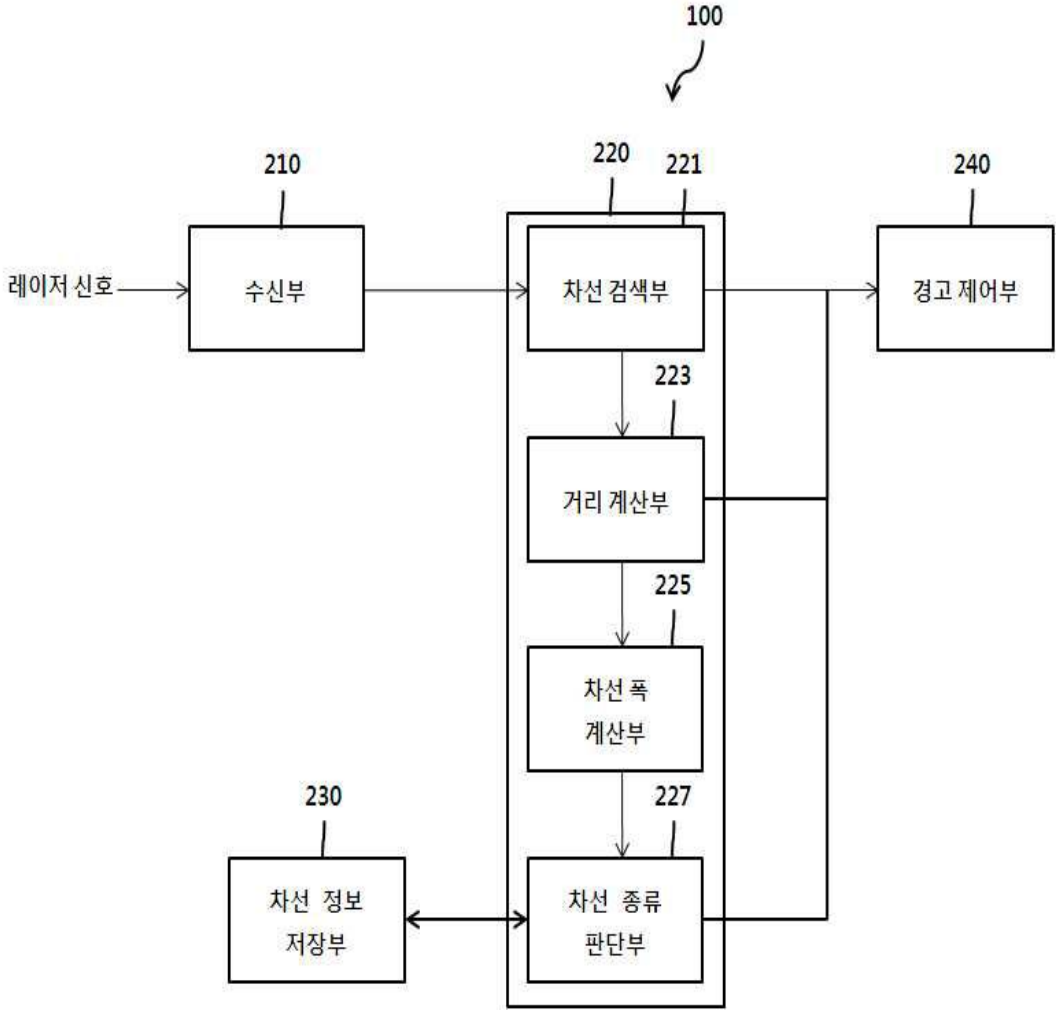
도면2


10
20
θr
30
θi
40
d

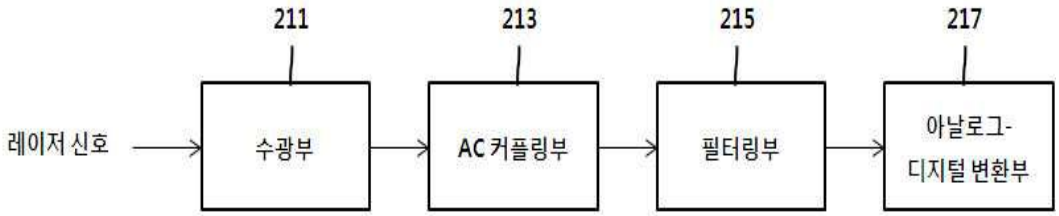
도면3


100
110
111
113
120
121
변조 제어부
레이저 발생부
반사 거울
레이저 신호
구동부
123

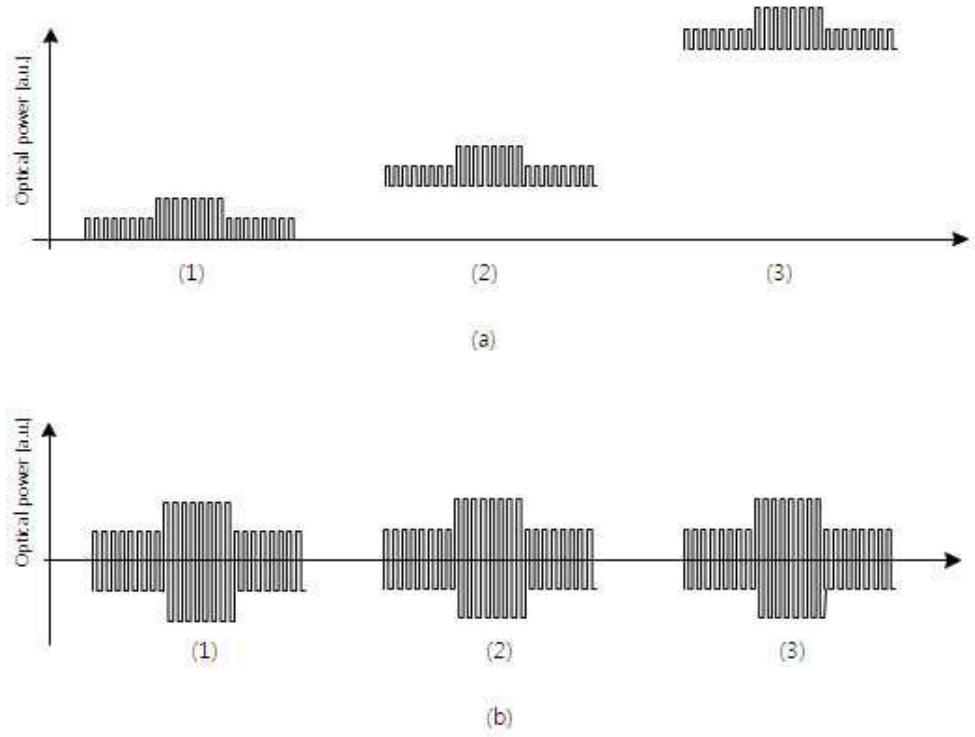
도면4


100
210
220
221
240
레이저 신호
수신부
차선 검색부
경고 제어부
223
거리 계산부
225
차선 폭
계산부
230
227
차선 정보
저장부
차선 종류
판단부

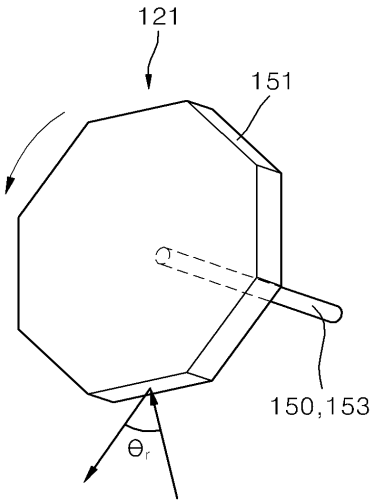
도면5


211
213
215
217
레이저 신호
수광부
AC 커플링부
필터링부
아날로그-
디지털 변환부

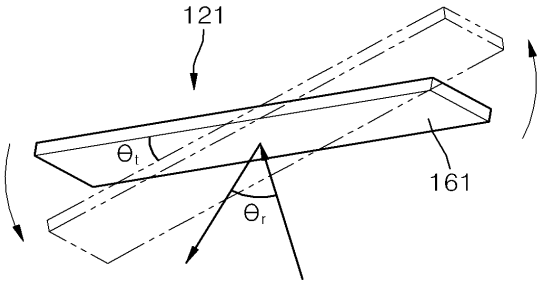
도면6



도면7

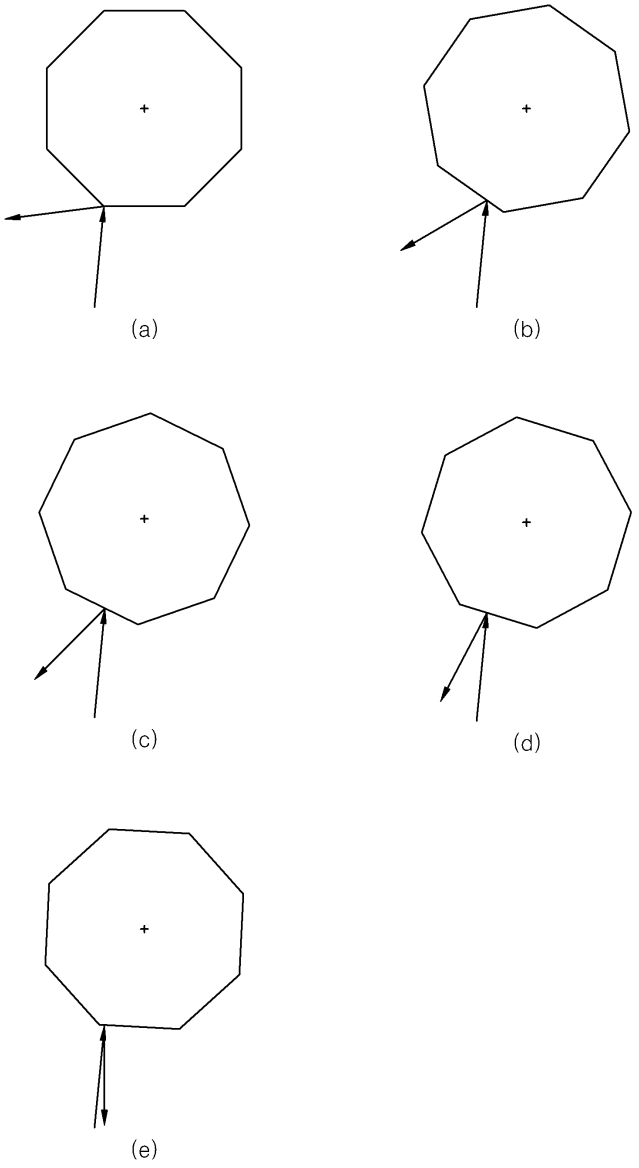


(a)

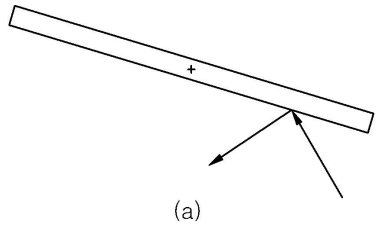


(b)

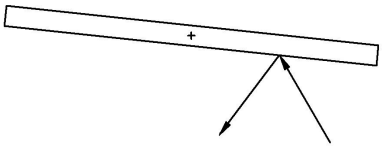
도면8



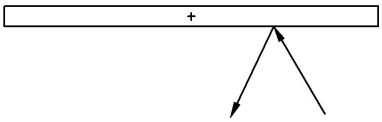
도면9



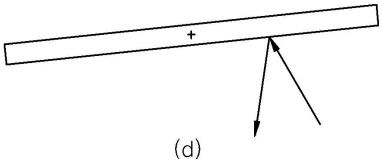
(a)



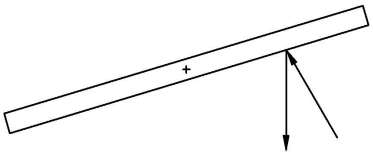
(b)



(c)

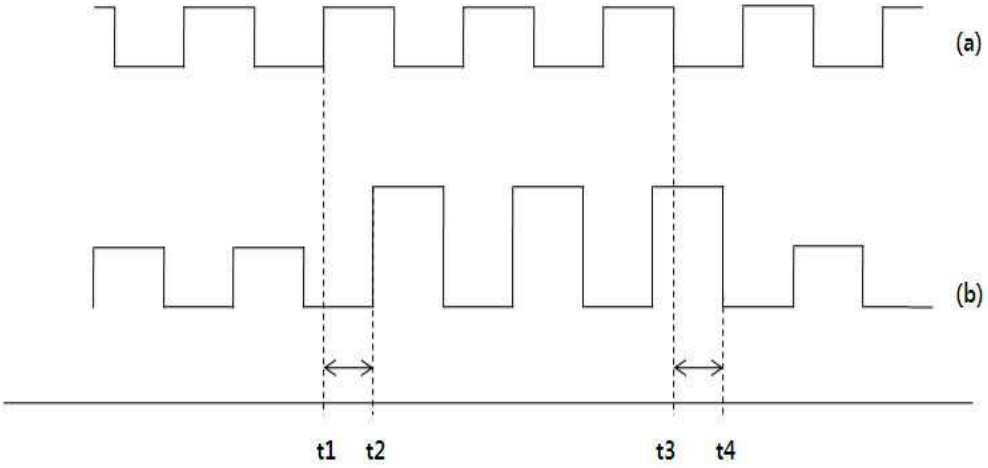


(d)

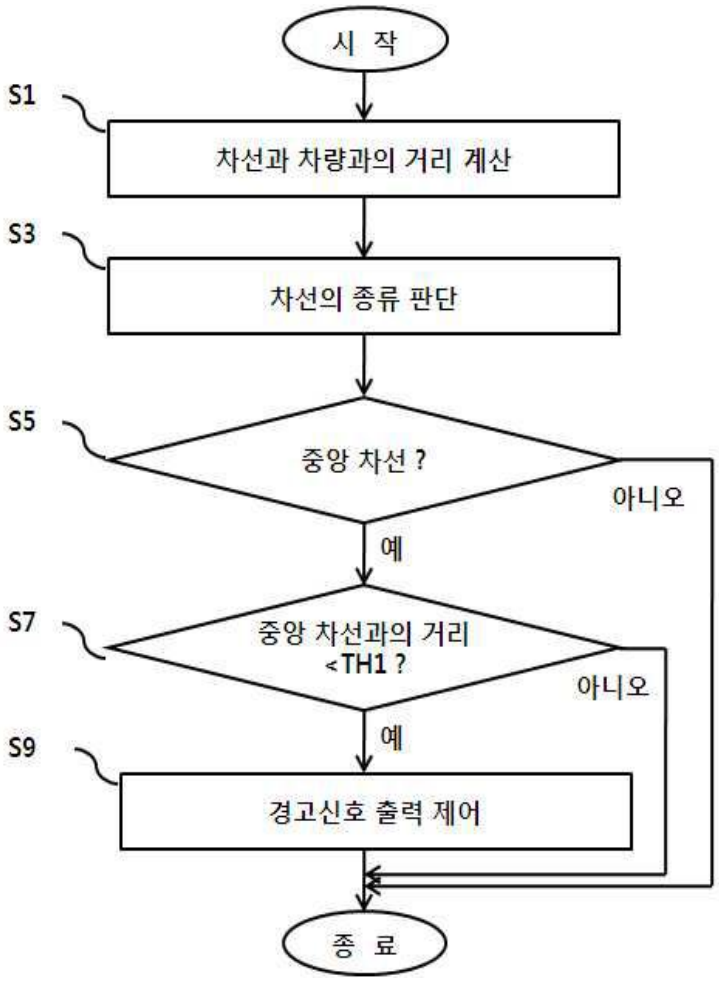


(e)

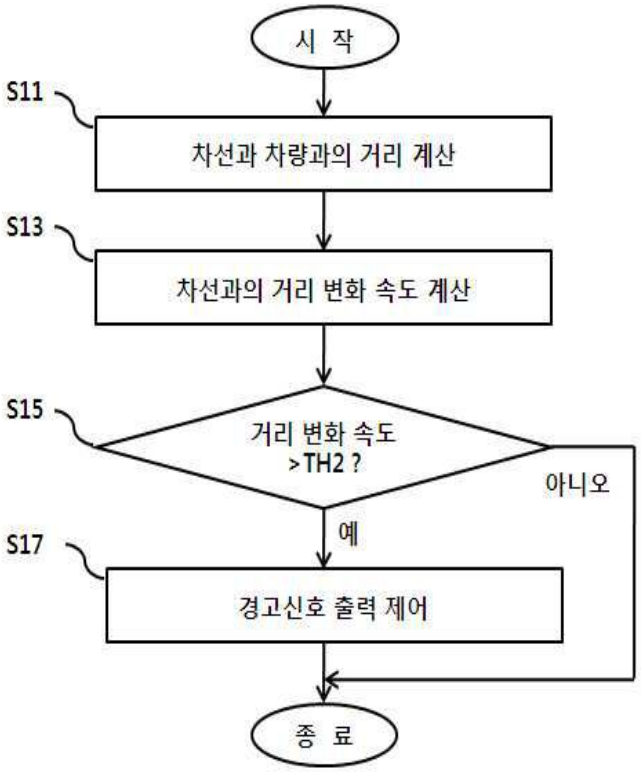
도면10


(a)
(b)
t1
t2
t3
t4

도면11


시 작
S1
차선과 차량과의 거리 계산
S3
차선의 종류 판단
S5
중앙 차선 ?
아니오
예
S7
중앙 차선과의 거리
<TH1 ?
아니오
예
S9
경고신호 출력 제어
종 료

도면12


시 작
S11
차선과 차량과의 거리 계산
S13
차선과의 거리 변화 속도 계산
S15
거리 변화 속도
>TH2 ?
아니오
예
S17
경고신호 출력 제어
종 료