



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0002294
(43) 공개일자 2011년01월07일

(51) Int. Cl.

B60K 28/00 (2006.01) B60W 30/10 (2006.01)

B60R 21/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0059810

(22) 출원일자 2009년07월01일

심사청구일자 2009년07월01일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(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

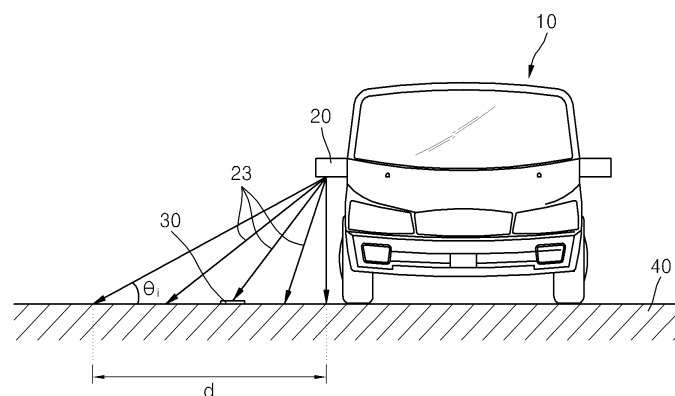
(54) 다수의 레이저 빔을 이용한 차선 이탈 방지 장치

(57) 요약

본 발명은 레이저를 이용하여 도로면의 차선을 인식하는 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 서로 다른 이격 거리로 다수의 레이저 빔을 도로면으로 조사하며 도로면에 조사된 후 반사되는 다수 레이저 빔의 상대적인 세기 변화에 기초하여 다수의 레이저 빔들 중 특정 레이저 빔이 차선 위에 위치하는지를 판단하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 차선 이탈 방지 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치는 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 다수의 레이저 빔을 도로면으로 조사한 후 도로면에서 반사된 다수의 레이저 빔을 이격 거리별로 식별하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산함으로써, 차선과 차량 사이의 거리를 계산할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치는 저가의 레이저를 이용하여 도로면에서 반사되는 레이저 빔의 상대적인 세기 변화에 기초하여 차선을 인식함으로써, 저렴한 비용으로 간단하게 차선을 검색할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

도로면의 가상 조사선으로 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 서로 다른 주파수로 변조된 다수의 레이저 빔을 조사하는 레이저 조사부;

상기 서로 다른 이격 거리로 도로면에 조사된 후, 상기 도로면에서 반사되는 다수의 레이저 빔을 수신하는 레이저 수신부;

상기 수신한 다수의 레이저 빔들의 변조 주파수에 기초하여 상기 조사된 다수의 레이저 빔을 이격 거리별로 구분하여 식별하는 레이저 식별부; 및

상기 수신한 다수 레이저 빔들 중 상대적인 세기 변화를 일으키는 레이저 빔의 이격 거리에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리를 판단하는 차선 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 레이저 조사부는

차량의 주행 방향과 수직 방향으로 형성되는 상기 가상 조사선으로 다수의 레이저 빔을 조사하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 레이저 조사부는

도로면의 가상 조사선으로 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 다수의 레이저 빔을 조사하는 레이저 발광부; 및

상기 다수의 레이저 빔을 서로 구분시키기 위하여 서로 다른 고주파로 변조시키는 변조 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 차선 판단부는

상기 수신한 레이저 빔의 세기에 기초하여 상기 수신한 다수 레이저 빔들 중 상대적인 세기 변화를 일으키는 레이저 빔을 검색하는 세기 변화 검색부;

상기 레이저 빔의 상대적인 세기 변화에 기초하여 차선을 식별하는 차선 식별부; 및

상기 검색한 레이저 빔의 이격 거리에 기초하여 상기 식별한 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 차선 거리 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 차선 거리 계산부는

상기 검색한 레이저 빔과 차량 방향으로 상기 검색한 레이저 빔에 가장 근접한 레이저 빔 사이에 차선이 존재하는 것으로 상기 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 차선 거리 계산부는

상기 검색한 레이저 빔의 이격 거리를 상기 차선과 차량 사이의 거리로 계산하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 가상의 조사선으로 조사되는 상기 다수 레이저 빔의 이격 거리 사이의 간격은 상기 차량으로부터 순차적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 차선 이탈 방지 장치는

상기 판단한 차량과 차선 사이의 거리에 기초하여 운전자에게 경고 신호를 출력 제어하는 경고 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 경고 제어부는

상기 판단한 차선의 종류 및 상기 판단한 차량과 차선 사이에 거리에 기초하여 상기 차량과 차선 사이의 거리 변화 속도가 제1 임계값 이하이고, 상기 차량과 차선 사이의 거리가 제2 임계값 이하인 경우 사용자에게 경고음을 발생시키는 것을 특징으로 하는 차선 검색 장치.

청구항 10

제 4 항에 있어서, 상기 차선 이탈 방지 장치는

상기 레이저 발광부에서 조사되는 레이저 빔과 상대적으로 수분 감쇄율이 다른 수분 감지 레이저를 도로면으로 조사하는 수막 감지 레이저 발광부; 및

상기 도로면에 조사된 후 반사되는 상기 수막 감지 레이저와 상기 다수 레이저 빔의 상대적인 세기 차이에 기초하여 도로면의 수막 형성 상태를 판단하는 수막 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차선 이탈 방지 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저를 이용하여 도로면의 차선을 인식하는 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 서로 다른 이격 거리로 다수의 레이저 빔을 도로면으로 조사하며 도로면에 조사된 후 반사되는 다수 레이저 빔의 상대적인 세기 변화에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리를 판단하는 차선 이탈 방지 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[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] 현재 사용되거나 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.

[0005] 종래 LDWS의 구성(이하 '종래기술1'로 언급)은 전후방주행 영상을 입력받는 영상센서부와, 차선인식을 위해 영상처리를 수행하는 영상처리부와, 인식된 차선을 기반으로 차량의 이탈여부를 판단하는 이탈판단부와, 차량 인

터페이스(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.

[0006] 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.

[0007] 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 발생시키는 장치를 제공하는데, 차량의 적소(바람직하게, 차량 전방의 좌측)에 장착되어 전방의 하측을 향하는 소정 각도로 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 록-업 테이블과, 차량의 중앙선 침범을 경보하는 경보부 및 레이저 구동부로부터 수신된 레이저빔의 강도 데이터를 전달받고 록-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

[0008] 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.

[0009] 한편, 종래기술3은 도로면에서 반사되어 되돌아오는 레이저 빔의 세기와 록업 테이블에 기저장되어 있는, 차선에 따른 레이저 빔의 세기와 비교하여 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 록업 테이블에 저장되어 있는 차선에 따른 레이저 신호의 세기만을 이용하여 정확하게 차선을 판단하기 곤란하다. 또한 차선 이탈 경보 시스템에서 가장 중요하게 생각되는 요인 중 하나가 차선과 차량 사이의 거리인데, 종래기술3의 구성으로는 차량이 차선을 통과하였는지를 판단할 뿐 차선과 차량 사이의 거리를 측정할 수 없다는 문제점을 가진다.

[0010] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 비교적 간단한 구성과 저렴한 비용으로 제작할 수 있는 차선 이탈 방지 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 차선을 감지할 뿐만 아니라, 차선과 차량 사이의 거리를 측정할 수 있는 차선 이탈 방지 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 수분에 대한 감쇄율이 서로 다른 레이저를 이용하여 도로의 수막 상태를 판단할 수 있는 기능을 추가한 차선 이탈 방지 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0013] 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치는 도로면의 가상 조사선으로 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 다수의 레이저 빔을 조사하는 레이저 조사부와, 서로 다른 이격거리로 도로면에 조사된 후 도로면에서 반사되는 다수의

레이저 빔을 수신하는 레이저 수신부와, 수신한 다수의 레이저 빔들을 조사된 이격 거리별로 구분하여 식별하는 레이저 식별부 및 수신한 다수 레이저 빔들 중 상대적인 세기 변화를 일으키는 레이저 빔의 이격 거리에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 차선 판단부를 포함한다.

[0014] 바람직하게, 레이저 조사부는 차량의 주행 방향과 수직 방향으로 형성되는 가상 조사선으로 다수의 레이저 빔을 조사하며, 레이저 조사부는 서로 다른 주파수로 변조된 다수의 레이저 빔을 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 조사하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 차선 판단부는 수신한 레이저 빔의 세기에 기초하여 수신한 다수 레이저 빔들 중 상대적인 세기 변화를 일으키는 레이저 빔을 검색하는 세기 변화 검색부와 레이저 빔의 상대적인 세기 변화에 기초하여 차선을 식별하는 차선 식별부 및 검색한 레이저 빔의 이격 거리에 기초하여 식별한 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 차선 거리 계산부를 포함한다.

[0016] 바람직하게, 차선 거리 계산부는 검색한 레이저 빔과 차량 방향으로 검색한 레이저 빔에 가장 근접한 레이저 빔 사이에 차선이 존재하는 것으로 상기 차선과 차량 사이의 거리를 계산하거나, 상기 검색한 레이저 빔의 이격 거리를 차선과 차량 사이의 거리로 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 바람직하게, 본 발명에 따른 차량 이탈 방지 장치는 레이저 발광부에서 조사되는 레이저 빔과 상대적으로 수분 감쇄율이 다른 수분 감지 레이저를 도로면으로 조사하는 수막 감지 레이저 발광부 및 도로면에 조사된 후 반사되는 수막 감지 레이저와 다수 레이저 빔의 상대적인 세기 차이에 기초하여 도로면의 수막 형성 상태를 판단하는 수막 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0018] 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치는 종래 차선 이탈 방지 장치와 비교하여 다음과 같은 다양한 효과를 가진다.

[0019] 첫째, 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치는 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 다수의 레이저 빔을 도로면으로 조사한 후 도로면에서 반사된 다수의 레이저 빔을 이격 거리별로 식별하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산함으로써, 차선과 차량 사이의 거리를 계산할 수 있다.

[0020] 둘째, 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치는 저가의 레이저를 이용하며 도로면에서 반사되는 레이저 빔의 상대적인 세기 변화에 기초하여 차선을 인식함으로써, 저렴한 비용으로 간단하게 차선을 검색할 수 있다.

[0021] 셋째, 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치는 수분에 대한 감쇄율이 다른 레이저의 상대적인 수신 세기를 측정함으로써, 도로 위에 형성되어 있는 수막을 모니터링할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치를 차량에 장착한 일 예를 도시하고 있다.

[0024] 도 1을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치(20)는 차량(10)이 현재 주행하는 차선의 도로(40)로 레이저 빔을 조사할 수 있는 차량(10)의 소정 위치에 설치되어 있다. 바람직하게, 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치(20)는 도로 주행시 도로면에 표시되어 있는 차선(30)으로 레이저 빔을 조사할 수 있도록 차량의 좌측 또는 우측면에 설치되어 있으며, 더욱 바람직하게 차량의 좌측 또는 우측 전방에 설치되어 있다.

[0025] 차선 이탈 방지 장치(20)는 차량(10)과 차선 사이의 거리를 측정하기 위하여 도로면의 가상 조사선으로 차량(10)으로부터 서로 다른 이격 거리(d)로 다수의 레이저 빔(23)을 조사하거나, 차량(10)이 주행하는 도로면의 수막 형성 상태를 감지하기 위한 수막 감지 레이저 빔을 조사한다. 바람직하게, 차선 이탈 방지 장치(20)는 차량(10)의 주행 방향과 수직 방향으로 형성되는 가상 조사선으로 다수의 레이저 빔들(23)을 조사하는 것을 특징으로 한다. 바람직하게, 차선 이탈 방지 장치(20)는 차량(10)이 주행하는 도로면으로 수막 감지 레이저를 조사하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 도로면에 형성된 가상 조사선으로 서로 다른 이격 거리로 조사되는 다수의 레이저 빔들(23)은 다른 조사 각도(θ_i)로 도로면으로 조사된다. 서로 다른 조사 각도(θ_i)로 도로면에 조사된 다수의 레이저 빔들(23)은 도로면

에서 반사되어 다시 차선 이탈 방지 장치(20)로 수신된다.

- [0027] 본 발명에 따른 차량 이탈 방지 장치를 기능적으로 크게 구분하면 도로면으로 다수의 레이저 빔을 조사하는 유닛(100)과 도로면에서 반사되어 되돌아오는 다수의 레이저 빔을 수신하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 유닛(200)으로 구성되어 있다. 도 2는 레이저 조사 유닛(100)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이며, 도 3은 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 유닛(200)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.
- [0028] 먼저 도 2를 참고로 레이저 조사 유닛(100)에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 레이저 조사 유닛(100)은 변조 제어부(110)와, 차량과 차선 사이의 거리를 측정하기 위한 다수의 레이저 빔을 조사하는 레이저 발광부(120)와, 차량이 주행하는 도로면의 수막 상태를 감지하기 위한 레이저 빔을 조사하는 수막 감지 레이저 발광부(130)를 구비하고 있다. 레이저 발광부(120)는 차량으로부터 서로 다른 이격 거리의 도로면으로 레이저 빔을 각각 조사하는 다수의 레이저 발광부들(1, 2, ..., n)을 구비하고 있다. 다수의 레이저 발광부들(1, 2, ..., n)에서 조사되는 레이저 빔은 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 조사되는 레이저 빔과 비교하여 수분에 대해 다른 감쇄율을 가진다. 바람직하게, 다수의 레이저 발광부들(1, 2, ..., n)에서 조사되는 레이저 빔은 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 조사되는 레이저 빔과 비교하여 수분에 대해 낮은 감쇄율을 가진다.
- [0029] 한편, 변조 제어부(110)는 레이저 발광부(120)들에서 조사되는 다수의 레이저 빔들과 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 조사되는 수막 감지 레이저 빔을 변조 제어한다. 차량이 주행하는 도로면에는 태양광, 주변에 주행하는 다른 차량의 헤드 라이트, 차선 변경 라이트 등으로부터 발생하는 다양한 잡음 광들이 존재하는데, 이러한 잡음 광은 주로 직류 성분 또는 저주파 성분으로 구성되어 있다. 변조 제어부(110)는 레이저 발광부(120)에서 조사되는 다수의 레이저 빔들이 서로 구분될 수 있고, 주변 잡음 광과 조사된 다수의 레이저 빔들이 서로 구분될 수 있도록 레이저 발광부들(120)에서 생성되는 다수의 레이저 빔을 변조 제어한다. 또한, 변조 제어부(110)는 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 조사되는 수막 감지 레이저 빔이 주변 잡음 광과 서로 구분될 수 있도록 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 생성되는 수막 감지 레이저 빔을 변조 제어한다. 바람직하게, 변조 제어부(110)는 레이저 발광부(120)에서 생성되는 다수의 레이저 빔과 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 생성되는 수막 감지 레이저 빔을 고주파 대역으로 변조한다. 바람직하게, 변조 제어부(110)는 레이저 발광부(120)에서 생성되는 다수의 레이저 빔들과 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 생성된 수막 감지 레이저 빔을 각각 서로 다른 주파수로 펄스 변조시킨다.---
- [0030] 레이저 발광부(120)를 구성하는 다수의 레이저 발광부들(1, 2, ..., n)은 도로면에 형성되는 가상 조사선으로 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 각각 레이저 빔을 조사할 수 있도록 차량 이탈 방지 장치의 하우징(미도시)에 고정 배치되어 있다.
- [0031] 도 3을 참고로 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 유닛(200)에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 유닛(200)은 도로면에서 반사되어 되돌아오는 레이저 빔을 수신하는 레이저 수신부(210)와, 레이저 발광부(120)에서 고주파 변조되어 조사되는 다수 레이저 빔(이하, '거리 측정용 레이저 빔'이라 언급)의 각 변조 주파수와 고주파 변조된 각 레이저 빔이 조사되는 차량으로부터의 이격 거리에 대한 정보 및 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 고주파 변조되어 조사되는 수막 감지 레이저 빔의 변조 주파수에 대한 정보를 저장하고 있는 저장부(220)와, 수신한 레이저 빔의 변조 주파수에 기초하여 레이저 빔을 식별하는 레이저 식별부(230)와, 수신한 거리 측정용 레이저 빔의 세기 변화에 기초하여 차선을 검색하거나 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 차선 판단부(240)와, 수신한 수막 감지 레이저 빔과 수신한 거리 측정용 레이저 빔의 상대적인 수신 세기 차이에 기초하여 도로의 수막 형성 상태를 판단하는 수막 판단부(250) 및 계산한 차선과 차량 사이의 거리에 기초하여 사용자에게 차선 이탈 또는 졸음 운전을 경고하거나 도로 수막 형성을 사용자에게 경고하는 경고 제어부(260)를 포함하고 있다.
- [0032] 레이저 수신부(210)에 대해 도 4와 도 5를 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 거리 측정용 다수 레이저 빔의 주파수 대역 또는 수막 감지 레이저 빔의 주파수 대역별로 필터링하는 필터링부(215) 및 필터링된 아날로그의 레이저 신호를 디지털 값으로 변환시키는 아날로그-디지털 변환부(217)를 구비하고 있다.
- [0033] 도 5(a)에 도시되어 있는 제1 그래프는 DC 성분이 섞여 있지 않은 수신 레이저 빔의 세기를 도시하고 있으며, 도 5(a)에 도시되어 있는 제2 그래프는 주변 차량의 헤드 라이트가 섞여 있는 수신 레이저 빔의 세기를 도시하고 있으며 도 5(a)에 도시되어 있는 제3 그래프는 태양광이 섞여 있는 수신 레이저 빔의 세기를 도시하고 있다. 태양광 또는 주변 차량의 헤드 라이트는 일정한 크기를 가지는 DC 성분으로 작용한다. 한편, 도 5(b)에 도시되

어 있는 제1 그래프 내지 제3 그래프는 도 5(a)에 도시되어 있는 제1 내지 제3 그래프에서 DC 성분을 제거하여 AC 커플링한 레이저 빔을 도시하고 있다.

[0034] 다시 도 3을 참고로 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 유닛(200)에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 레이저 식별부(230)는 저장부(220)에 저장되어 있는, 레이저 발광부(120)에서 조사되는 다수 레이저 빔의 변조 주파수 대역에 대한 정보 또는 수막 감지 레이저 발광부(130)에서 조사되는 수막 감지 레이저 빔의 변조 주파수에 대한 정보에 기초하여 수신 레이저 빔을 각각 식별한다. 레이저 발광부(120)에서 다수의 거리 측정용 레이저 빔들은 차량으로부터 서로 다른 이격 거리로 조사되며 서로 다른 이격 거리로 조사되는 다수의 거리 측정용 레이저 빔들은 서로 다른 주파수로 변조되어 있다.

[0035] 차선 판단부(240)는 수신한 거리 측정용 레이저 빔의 세기에 기초하여 수신한 다수 거리 측정용 레이저 빔들 중 상대적인 세기 변화를 일으키는 레이저 빔을 검색하는 세기 변화 검색부(241)와, 검색한 레이저 빔의 상대적인 세기 변화에 기초하여 도로면의 차선을 식별하는 차선 식별부(243)와, 상대적인 세기 변화를 일으키는 거리 측정용 레이저 빔의 이격 거리에 기초하여 식별한 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 차선 거리 계산부(245)를 구비하고 있다. 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 레이저 빔이 반사된다. 세기 변화 검색부(241)는 수신한 다수의 거리 측정용 레이저 빔들 중 상대적인 세기 변화를 일으키는 레이저 빔을 검색하며, 차선 식별부(243)는 상대적인 세기 변화를 일으키는 레이저 빔이 조사된 위치, 즉 레이저 빔이 조사된 차량으로부터의 이격 거리에 차선이 존재한다고 판단한다.

[0036] 수막 판단부(250)는 수신한 수막 감지 레이저 빔과 수신한 거리 측정용 레이저 빔의 상대적인 수신 세기 차이에 기초하여 도로의 수막 형성 상태를 판단하는데, 수막 감지 레이저 발광부에서 조사되는 수막 감지 레이저 빔은 레이저 발광부에서 조사되는 거리 측정용 레이저 빔에 비해 수분에 대한 감쇄율이 높다. 따라서 도 6(a)에 도시되어 있는 것과 같이, 도로(300)에 수막이 형성되어 있지 않은 경우 거리 측정용 레이저 빔(S1)이 도로(300)에서 반사되는 세기(R1)와 수막 감지용 레이저 빔(S2)이 도로(300)에서 반사되는 세기(R2)는 서로 동일하다. 그러나 도 6(b)에 도시되어 있는 것과 같이, 도로(300)에 수막(310)이 형성되어 있는 경우 거리 측정용 레이저 빔의 수분에 대한 감쇄율은 수막 감지 레이저 빔에 비해 상대적으로 작으므로 거리 측정용 레이저 빔(R1)이 수막(310)에서 반사되는 세기(R3)는 수막 감지용 레이저 빔(S2)이 수막(310)에서 반사되는 세기(R4)보다 더 크다.

[0037] 경고 제어부(250)는 차선 식별부(243)에서 식별한 차선과 차선 거리 계산부(245)에서 계산한 차선과 차량 사이의 거리에 기초하여 운전자에게 차선 이탈 또는 졸음 운전을 알려주기 위한 경고 신호를 출력하거나 도로 위 수막 형성을 알려주기 위한 경고 신호를 출력한다.

[0038] 도 7은 레이저 발광부(120)에서 서로 다른 주파수로 변조되어 조사되는 다수 거리 측정용 레이저 빔의 일 예를 도시하고 있으며, 도 7 내지 도 10은 도로면에 반사되어 레이저 수신부(210)에서 수신되는 다수 거리 측정용 레이저 빔의 여러 예를 도시하고 있다.

[0039] 먼저 도 7을 참고로 레이저 발광부(120)에서 조사되는 다수 거리 측정용 레이저 빔의 일 예를 구체적으로 살펴보면, 도 7(a)에 도시되어 있는 것과 같이 다수 레이저 빔들 중 제1 레이저 빔은 세기 S1, 주기 T1으로 펄스 폭 변조되어 있다. 도 7(b)에 도시되어 있는 것과 같이 다수 레이저 빔들 중 제2 레이저 빔은 세기 S2, 주기 T2로 펄스 폭 변조되어 있다. 도 7(c)에 도시되어 있는 것과 같이 다수 레이저 빔들 중 제3 레이저 빔은 세기 S3, 주기 T3으로 펄스 폭 변조되어 있다.

[0040] 도 8을 참고로 레이저 수신부(210)에서 수신되는 다수 거리 측정용 레이저 빔의 일 예를 살펴보면, 도 8(a)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(a)에 도시되어 있는 제1 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 8(b)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(b)에 도시되어 있는 제2 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 8(c)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(c)에 도시되어 있는 제3 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 8(a) 내지 도 8(c)에 도시되어 있는 것과 같이, 레이저 수신부(210)에서 수신된 제1 내지 제3 레이저 빔들 중 제1 레이저 빔의 세기만이 변한다. 따라서 차선 식별부(243)는 제1 레이저 빔의 조사 거리에 차선이 존재하는 것으로 판단하며, 차선 거리 계산부(245)는 제1 레이저 빔의 조사 거리에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산한다.

- [0041] 도 9를 참고로 레이저 수신부(210)에서 수신되는 다수 거리 측정용 레이저 빔의 다른 예를 살펴보면, 도 9(a)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(a)에 도시되어 있는 제1 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 9(b)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(b)에 도시되어 있는 제2 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 9(c)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(c)에 도시되어 있는 제3 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 9(a) 내지 도 9(c)에 도시되어 있는 것과 같이, 레이저 수신부(210)에서 수신된 제1 내지 제3 레이저 빔들 중 제2 레이저 빔의 세기만이 변한다. 따라서 차선 식별부(243)는 제2 레이저 빔의 조사 거리에 차선이 존재하는 것으로 판단하며, 차선 거리 계산부(245)는 제2 레이저 빔의 조사 거리에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산한다.
- [0042] 도 10을 참고로 레이저 수신부(210)에서 수신되는 다수 거리 측정용 레이저 빔의 또 다른 예를 살펴보면, 도 10(a)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(a)에 도시되어 있는 제1 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 10(b)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(b)에 도시되어 있는 제2 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 10(c)에 도시되어 있는 레이저 빔은 도 7(c)에 도시되어 있는 제3 레이저 빔이 도로면에 조사된 후 반사되어 수신된 레이저 빔을 도시하고 있다. 도 10(a) 내지 도 10(c)에 도시되어 있는 것과 같이, 레이저 수신부(210)에서 수신된 제1 내지 제3 레이저 빔들 중 제3 레이저 빔의 세기만이 변한다. 따라서 차선 식별부(243)는 제3 레이저 빔의 조사 거리에 차선이 존재하는 것으로 판단하며, 차선 거리 계산부(245)는 제3 레이저 빔의 조사 거리에 기초하여 차선과 차량 사이의 거리를 계산한다.
- [0043] 도 11은 다수 거리 측정용 레이저 빔이 조사되는 이격 거리의 일 예를 도시하고 있다.
- [0044] 도 11(a)에 도시되어 있는 것과 같이, 레이저 발광부는 제1 내지 제5 레이저 빔을 도로면으로 조사한다. 제1 레이저 빔은 차량에서 가장 먼 이격 거리로 조사되며 제2 레이저 빔 내지 제5 레이저 빔은 순차적으로 차량에서 근접한 이격 거리로 조사된다. 제1 내지 제5 레이저 빔 사이의 이격 거리는 $d1$ 으로 동일하다.
- [0045] 도 11(b)에 도시되어 있는 것과 같이, 레이저 발광부는 제1 내지 제5 레이저 빔을 도로면으로 조사한다. 제1 레이저 빔은 차량에서 가장 먼 이격 거리로 조사되며 제2 레이저 빔 내지 제5 레이저 빔은 순차적으로 차량에서 근접한 이격 거리로 조사된다. 제1 레이저 빔과 제2 레이저 빔 사이의 이격 거리는 $d2$ 이며, 제2 레이저 빔과 제3 레이저 빔 사이의 이격 거리는 $d3$ 이며, 제3 레이저 빔과 제4 레이저 빔 사이의 이격 거리는 $d4$ 이며, 제4 레이저 빔과 제5 레이저 빔 사이의 이격 거리는 $d5$ 이다. 가상의 조사선으로 조사되는 다수 레이저 빔 사이의 이격 거리는 차량으로부터 순차적으로 증가한다.
- [0046] 도 11(b)을 참고로, 차선 거리 계산부(245)에서 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 일 예를 살펴보면, 차선 거리 계산부(245)는 차선 식별부(243)에서 최종적으로 제2 레이저 빔에 의해 차선을 식별하고 현재 제1 내지 제5 레이저 빔에 의해 차선을 식별하지 못한 경우 제2 레이저 빔과 차량 방향으로 가장 근접한 제3 레이저 빔 사이의($d3$)에 차선이 존재하는 것으로 계산한다.
- [0047] 도 11(b)을 참고로, 차선 거리 계산부(245)에서 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 다른 예를 살펴보면, 차선 거리 계산부(245)는 차선 식별부(243)에서 최종적으로 제2 레이저 빔에 의해 차선을 식별하고 현재 제1 내지 제5 레이저 빔에 의해 차선을 식별하지 못한 경우 최종적으로 차선을 식별한 제2 레이저 빔의 이격 거리($d3+d4+d5$)를 차선과 차량 사이의 거리로 계산한다.
- [0048] 도 12는 경고 제어부에서 차량과 차선 사이의 거리에 기초하여 운전자에게 경고 신호를 출력하는 일 예를 설명하는 흐름도로서, 도 11을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 차선과 차량 사이의 거리를 계산하고($S1$), 계산한 차선과 차량 사이의 거리에 기초하여 차량과 차선 사이의 거리 변화 속도를 계산한다($S3$). 계산한 차선과 차량 사이의 거리 변화 속도가 제1 임계값($TH1$) 이상인지를 판단한다($S5$). 계산한 차선과 차량 사이의 거리 변화 속도가 제1 임계값($TH1$) 이상으로 판단된 경우, 차선과 차량 사이의 거리가 제2 임계값($TH2$) 이하인지 판단한다($S7$). 차선과 차량 사이의 거리 변화 속도가 제1 임계값($TH1$) 이상이고 차선과 차량 사이의 거리가 제2 임계값($TH2$) 이하인 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.
- [0049] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치의 예시적인 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이, 본 발명의 요지를 벗어남이 없

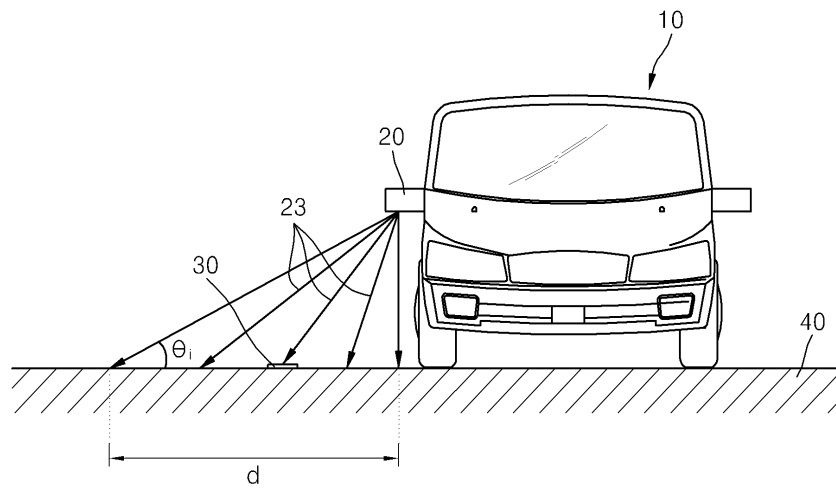
이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

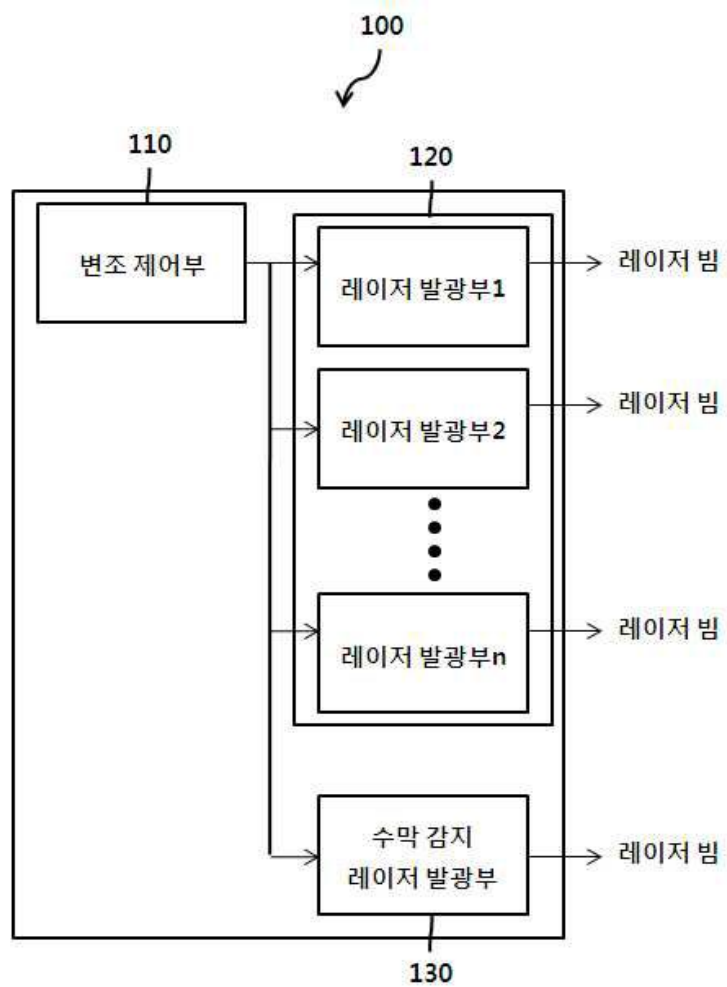
- [0050] 도 1은 본 발명에 따른 차선 이탈 방지 장치를 차량에 장착한 일 예를 도시하고 있다.
- [0051] 도 2는 레이저 조사 유닛(100)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.
- [0052] 도 3은 차선과 차량 사이의 거리를 계산하는 유닛(200)을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.
- [0053] 도 4는 레이저 수신부를 보다 구체적으로 도시하고 있는 기능 블록도이다.
- [0054] 도 5는 레이저 수신부를 통해 수신한 레이저 신호를 도시하고 있다.
- [0055] 도 6은 도로 위 수막 형성 여부에 따라 거리 측정용 레이저 빔과 수막 감지 레이저 빔의 반사 상태를 도시하고 있다.
- [0056] 도 7은 레이저 조사부(100)에서 서로 다른 주파수로 변조되어 조사되는 다수 레이저 빔의 일 예를 도시하고 있다.
- [0057] 도 8 내지 도 10은 도로면에 반사되어 레이저 수신부(210)에서 수신되는 다수 레이저 빔의 여러 예를 도시하고 있다.
- [0058] 도 11은 다수 레이저 빔이 조사되는 이격 거리의 일 예를 도시하고 있다.
- [0059] 도 12는 경고 제어부에서 차량과 차선 사이의 거리에 기초하여 운전자에게 경고 신호를 출력하는 일 예를 설명하는 흐름도이다.
- [0060] <도면의 주요 부분에 대한 설명>
- | | |
|-----------------------|------------------|
| [0061] 10: 차량 | 20: 차선 이탈 방지 장치 |
| [0062] 30: 도로면 | 40: 차선 |
| [0063] 100: 레이저 조사 유닛 | 110: 변조 제어부 |
| [0064] 120: 레이저 발광부 | 200: 차선 거리 계산 유닛 |
| [0065] 210: 레이저 수신부 | 220: 저장부 |
| [0066] 230: 레이저 식별부 | 240: 차선 판단부 |
| [0067] 241: 세기 변화 판단부 | 243: 차선 식별부 |
| [0068] 245: 차선 거리 계산부 | 250: 수막 판단부 |
| [0069] 260: 경고 제어부 | |

도면

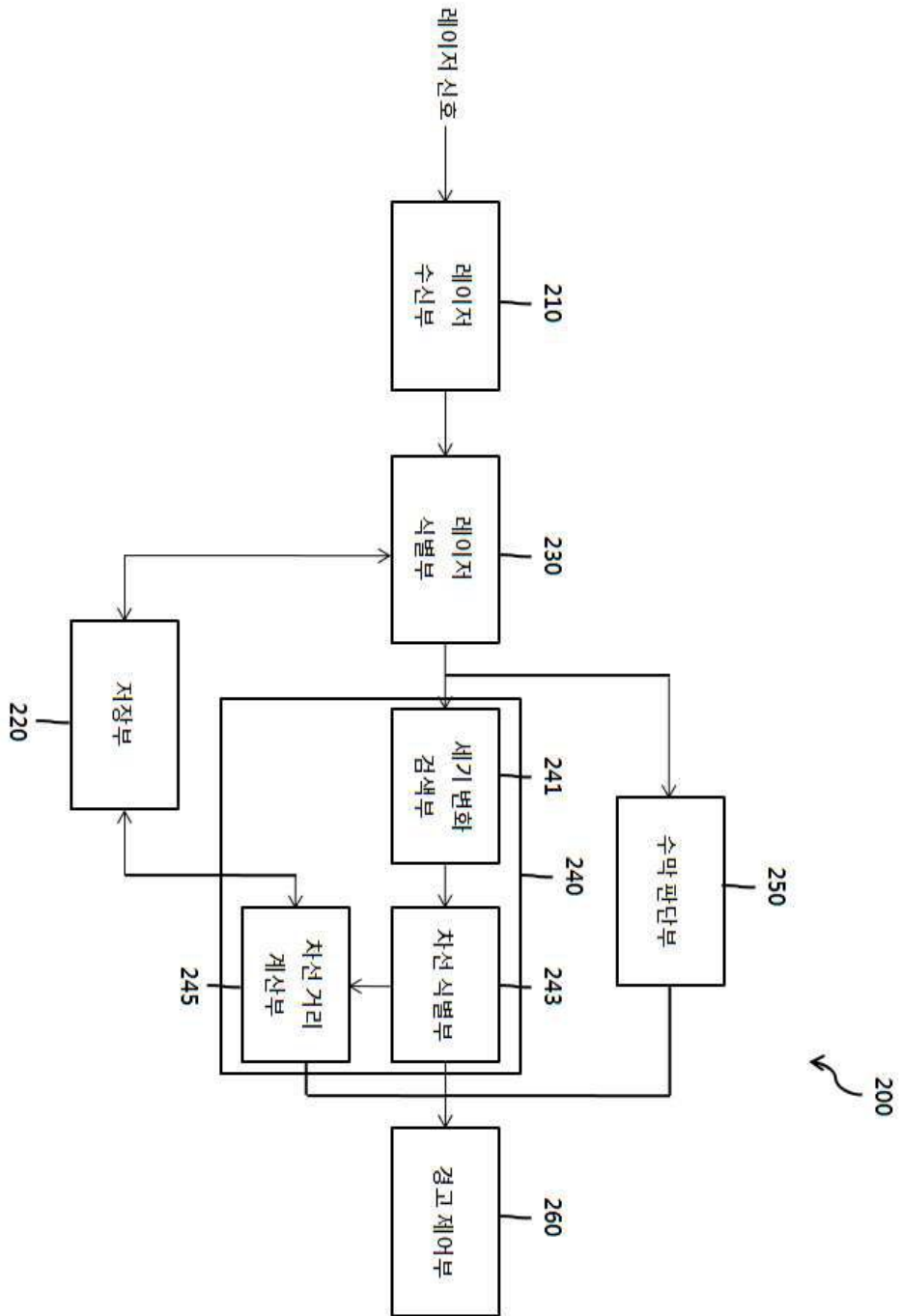
도면1



도면2



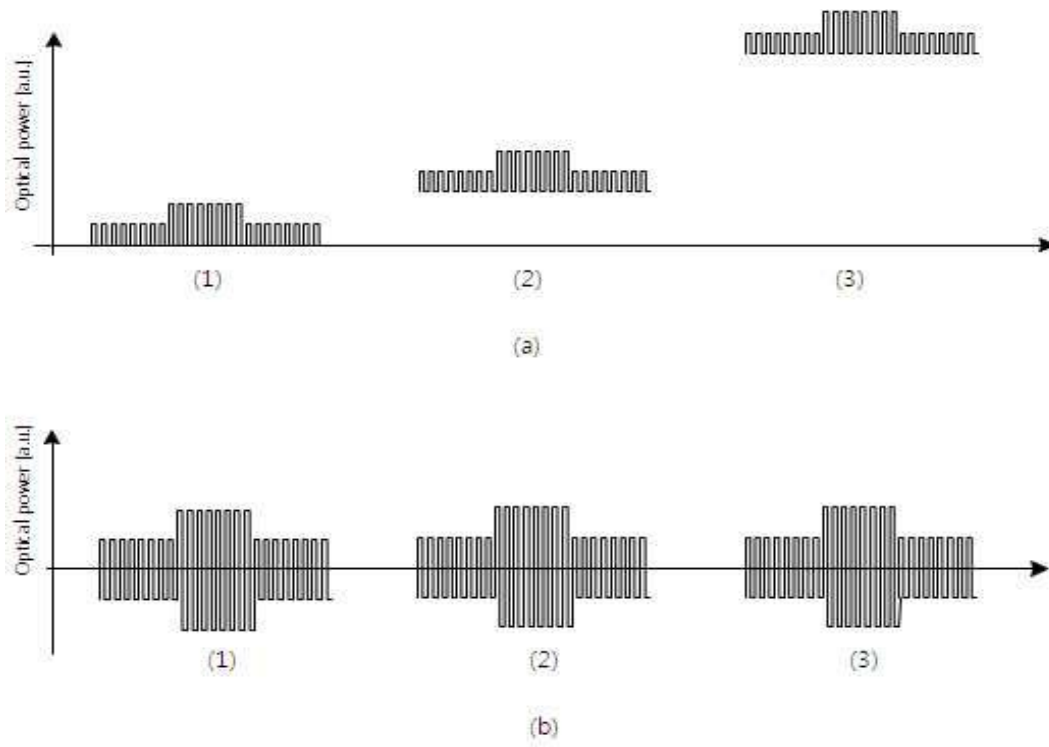
도면3



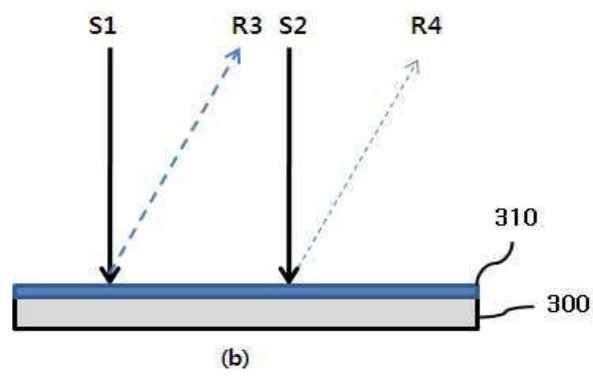
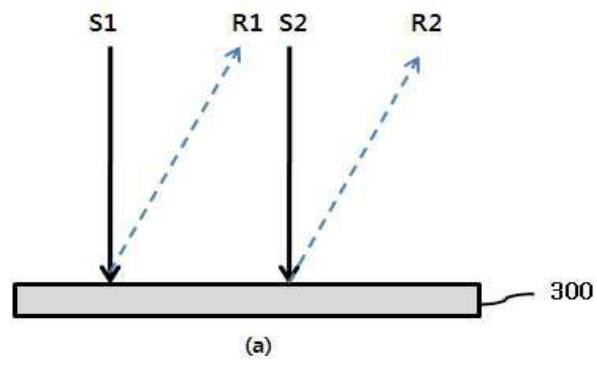
도면4



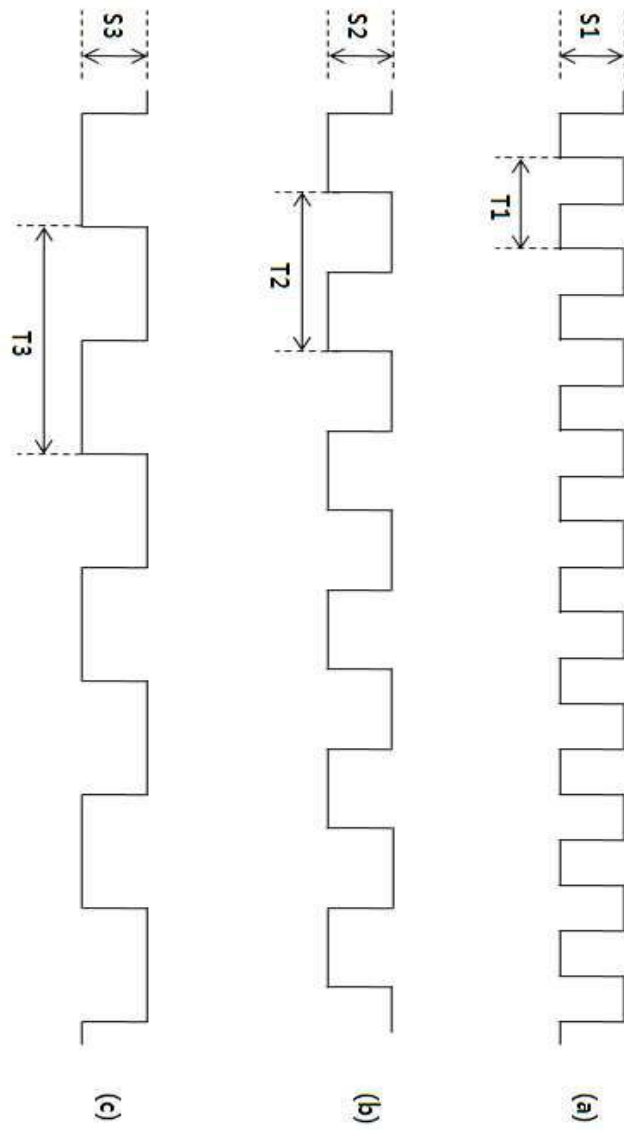
도면5



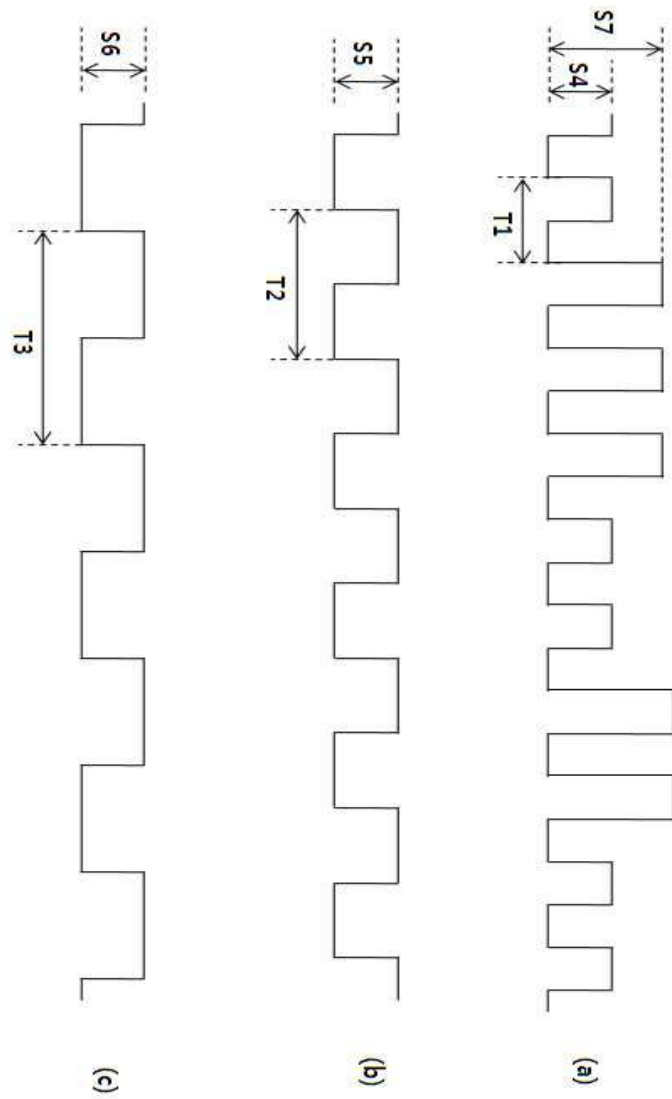
도면6



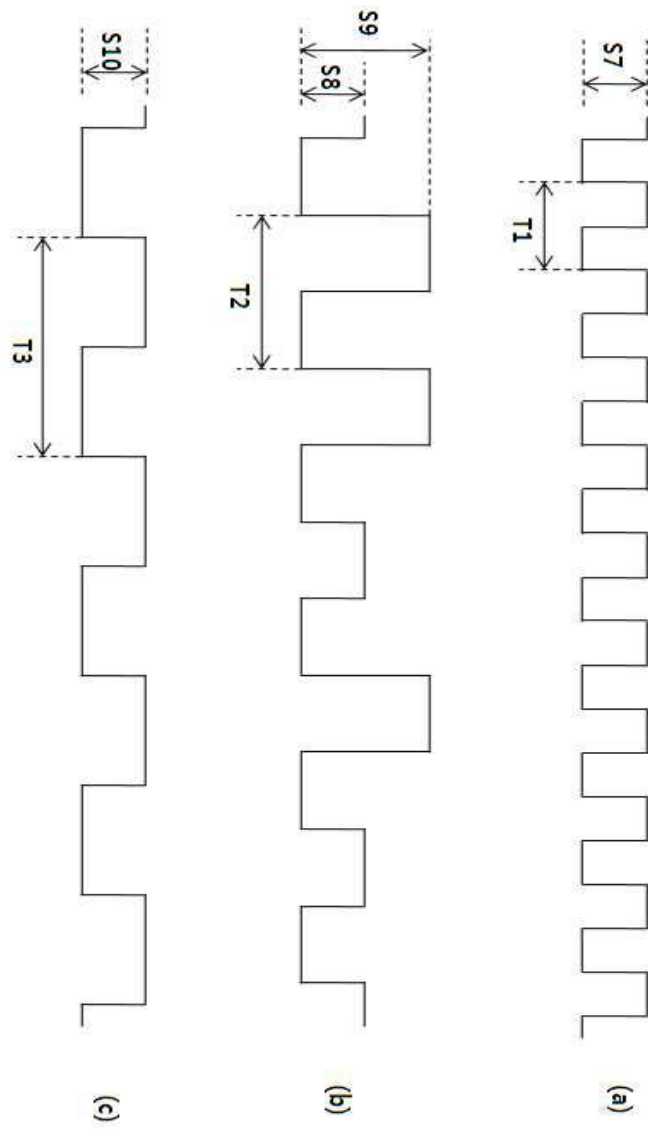
도면7



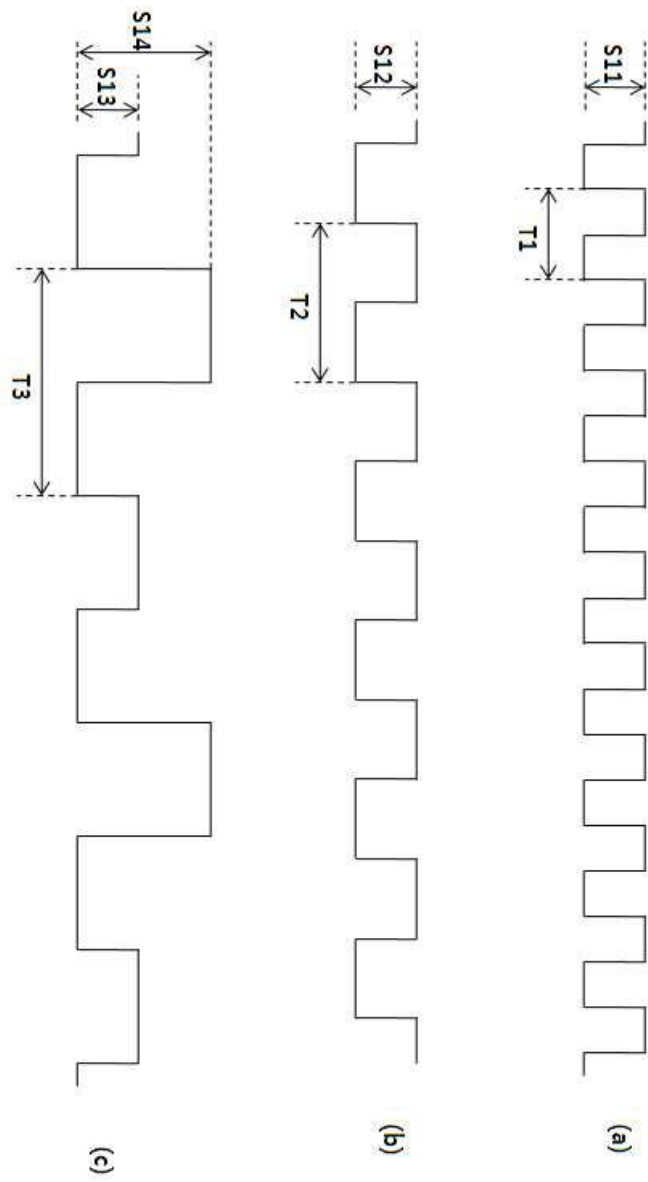
도면8



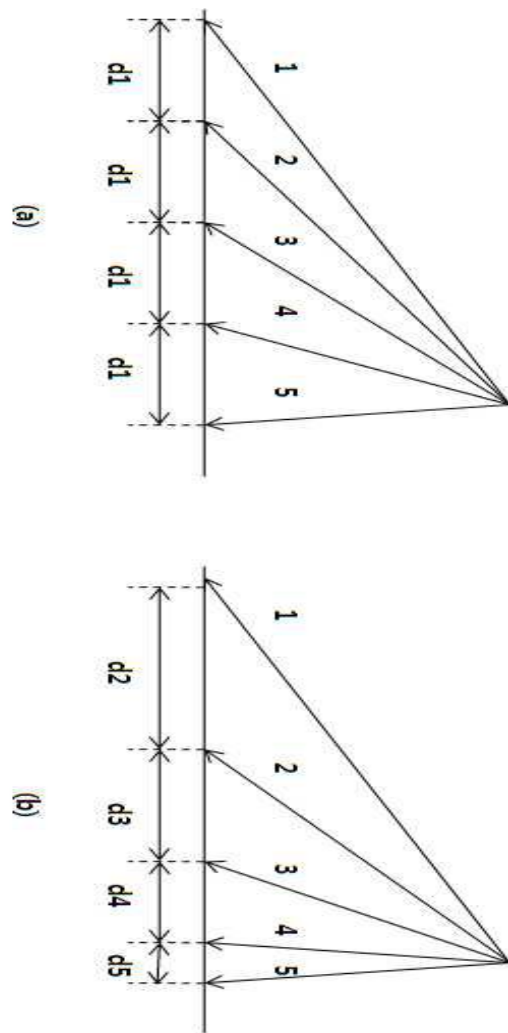
도면9



도면10



도면11



도면12

