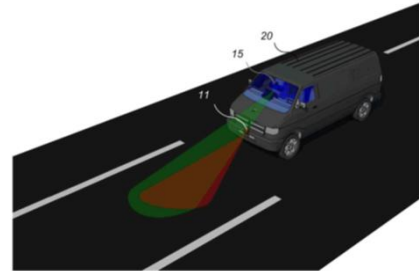


노면 상태 자동검지

I. 기술성 분석

◆ 기술개요

- 본 기술은 도로 노면의 상태를 자동으로 검지하는, 다중 영상 취득장치 및 이를 활용한 이동식 노면상태 자동검지 시스템에 관한 특허임.
- 1. 시험차량(Probe Car)에 탑재되는 다중영상 취득장치를 활용하여 도로 노면의 다중영상을 동시에 촬영.
- 2. ECU에서 생성된 주행환경 정보에 따라 도로 노면의 상태를 자동으로 검지



◆ 기술적 배경(motivation)

■ 도로기상정보 시스템(RWIS)

RWIS는 측정된 기상데이터와 노면상태 정보를 실시간으로 운전자에게 제공하지만 노면 상태 검지를 위해 온도센서, 레이저 등 다양한 센서가 필요하고 장비 설치 및 유지관리비가 매우 고가여서 보급에 한계.

■ 노면 상태 판별장치

기존 노면상태 판별장치들은 매설식 센서를 장착하거나 사람이 도로의 각 지점에 설치되어 있는 카메라를 주시하여 판단하는 방법을 이용하지만 상대적으로 높은 장착비용, 인건비 상승 및 잦은 고장의 문제가 있음.

기술 개발의 배경

1. 도로기상정보 시스템(RWIS)은 장비 설치 및 유지관리비가 매우 고가여서 보급에 한계를 가짐
2. 기존 노면상태 판별장치들은 상대적으로 높은 장착 비용, 인건비, 잦은 고장 등으로 많은 문제를 가지고 있음



1. 저비용 고효율을 구현이 가능한 노면 상태 검지
2. 외부로부터 제공된 정보가 아닌 차량이 직접 수집한 정보를 통해 노면 상태 자동 검지

◆ 기술적 유용성(technical utility)

■ 노면의 상태를 5단계로 구분하여 판단

수평, 수직, 45도 대각 편광영상 및 원본영상을 동시 취득하여 노면의 상태를 마름, 단순 젖음, 수막, 적설, 결빙의 다섯 단계로 구분.

■ 원거리 영역에 대한 노면상태 감시

기존 센서기반으로 감지하던 방식을 카메라를 통한 도로 구간의 단위 노면상태를 가시영역으로 확장하여 측정하여 원거리 감시 가능.

■ 저조도 야간 환경 사용 및 이동시 떨림 현상 개선

주행도로 영상 취득시 편광되지 않은 원본 영상에 근거하여 질감을 분석함으로써 편광영상 취득시 광량 부족에 따른 노면 영상의 번짐 및 떨림 현상을 최소화하여 야간 환경 및 이동시 떨림 현상을 개선함

기술의 장점 및 적용, 응용 분야

노면의 상태를 5단계로 구분하여 판단

원거리 노면상태 감시

야간 사용 가능 및 떨림 현상 개선



지능형 자동차(SMART CAR)에서의 "전방 불량노면 영역 사전 감시" "적정 권장주행속도 제공"

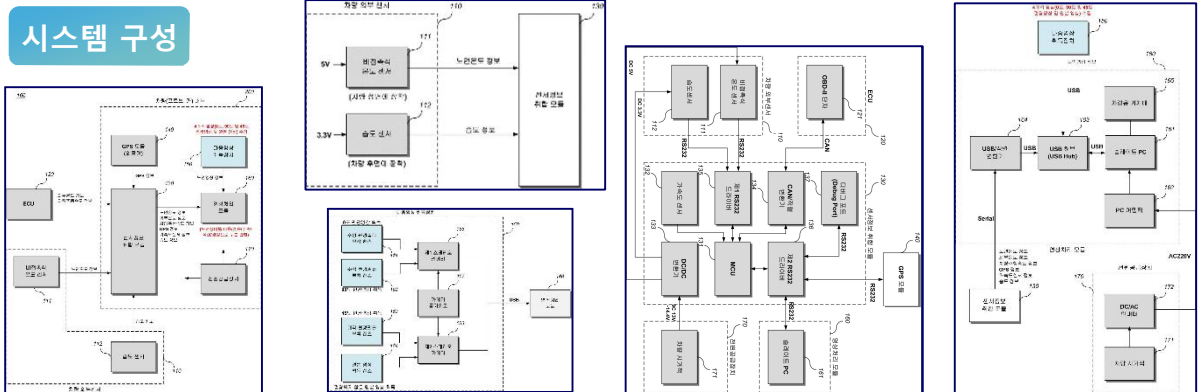


◆ 스마트카의 불량 노면 감시 및 권장주행속도 분야에 적용 가능

II. 본 기술의 특징, 우수성 및 파급효과

◆ 본 기술의 특징

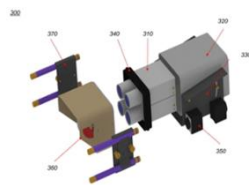
도로의 편광영상 및 원본영상 취득을 통해 노면의 상태를 다섯 단계로 검지가 가능하고 가시영역 측정을 통해 원거리 감시 및 영상처리시 질감 특성을 반영하여 야간시 활용이 가능한 기술임.



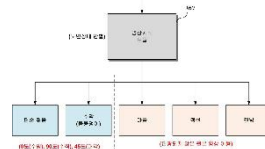
- 수평, 수직, 대각 편광영상을 획득하기 위해 0도, 90도, 45도 편광필터가 부착되는 각각의 수평, 수직, 대각 편광 필터 부착 렌즈와, 편광되지 않은 원본영상을 획득하는 원본영상 획득 렌즈와, 수평 및 수직 편광영상을 촬영하여 영상신호를 획득하는 제1 스테레오 카메라와, 대각 및 원본영상을 촬영하여 영상신호를 획득하는 제2 스테레오 카메라와, 2개의 카메라로 촬영된 노면 영상신호를 동기화시키는 카메라 동기회로를 포함하는 것이 특징임.
- 또한 제1 및 제2 스테레오 카메라는 4채널 쿼드카메라로 구현되고, 4채널 쿼드카메라를 통해 촬영된 4개의 노면 영상이 동일한 관심영역(ROI)으로 설정되도록 정합 기준점을 총 4개 설정하는 4개의 레이저포인트를 추가로 포함함.

◆ 본 기술의 우수성

기술의 특징점 및 우수성



4채널 쿼드카메라 사용



노면의 상태를 5단계로 판단하여 운전자에게 안전 운행 제공



3개의 센서 및 ECU를 사용한 노면상태 판별

- 노면상태 판단 알고리즘을 통한 **노면상태 1차적 판단**, 미끄럼 측정 알고리즘을 통한 **노면상태 2차적 판단**, 도로불량 측정 알고리즘을 적용하여 차량의 슬립률을 산출하여 **노면상태를 최종적으로 마름, 단순 젖음, 수막, 적설 및 결빙으로 구분하여 판단**.
- 수평, 수직, 대각 편광영상 및 원본영상의 **4채널 및 촬영 각도 조절 카메라 사용**
- 차량 외부에 장착되어 온도 및 습도를 측정하는 **제 1센서**, GPS 좌표를 생성하는 **제 2 센서**, 굴곡 상태를 측정하는 **가속도센서**, 주행환경 정보를 생성하는 **ECU**를 통한 노면상태 판단.

◆ 본 기술 관련 특허

발명의 명칭	특허번호	출원일자
다중영상 취득장치 및 이를 활용한 이동식 노면상태 자동검지 시스템	10-1394244	2013-12-12
편광영상 및 ECU 정보를 활용한 이동식 노면상태 자동검지 시스템	10-1265744	2012-11-26
편광영상 및 ECU 정보를 활용한 이동식 노면상태 자동검지 방법	10-1398925	2012-11-26