

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0132676
(43) 공개일자 2024년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60J 1/20 (2006.01) B60S 1/04 (2006.01)

B60S 1/08 (2006.01) B60S 1/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60J 1/2094 (2013.01)

B60S 1/0488 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0025743

(22) 출원일자 2023년02월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영

경기도 이천시 증신로325번길 39, 103동 1101호(송정동, 이천 라온프라이빗)

(74) 대리인

특허법인 플러스

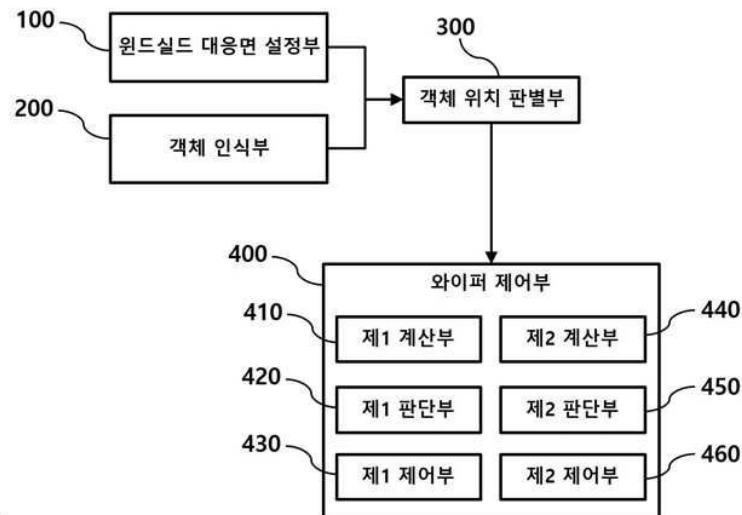
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 주행 중 도로 상황에 따라 존재하는 돌 등의 객체가 윈드실드(windshield)와 충돌하여, 윈드실드에 스톤 칩(stone chip)이 발생하는 것을 와이퍼의 회전각 제어를 통해 방지할 수 있는 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60S 1/0818 (2013.01)

B60S 1/28 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 해당하는 차량의 윈드실드(windshield) 영역에 해당하는 대응 영역을 설정하는 윈드실드 대응면 설정부;

차량의 전방 영상 데이터를 입력받아, 학습 처리된 객체 인식 네트워크(Object detection network)에 상기 전방 영상 데이터를 입력하여, 상기 전방 영상 데이터 내 객체를 분석하는 객체 인식부;

상기 객체 인식부의 분석 결과, 전방 영상 데이터 내 객체가 인식될 경우, 인식된 객체의 위치 정보가 상기 윈드실드 대응면 설정부에 의해 설정한 대응 영역 내 위치하는지 판별하는 객체 위치 판별부; 및

상기 객체 위치 판별부의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 회전 반경을 고려하여, 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는 회전 반경을 갖는 와이퍼의 각도 제어를 수행하는 와이퍼 제어부;

를 포함하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 윈드실드 대응면 설정부는

윈드실드의 장착 높이 정보와 차량의 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 장착 높이 정보 및 초점 거리를 포함하는 정보를 입력받아, 상기 대응 영역을 설정하고,

차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 장착 위치 정보 및 길이 정보를 입력받아, 상기 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보를 각각 설정하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 와이퍼 제어부는

상기 객체 위치 판별부의 판별 결과, 대응 영역 내 위치할 경우,

제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 어느 하나를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제1 계산부;

상기 제1 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제1 판단부; 및

상기 제1 판단부의 판단 결과, 상기 제1 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼의 각도를 상기 제1 계산부에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제1 제어부;

를 포함하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 와이퍼 제어부는

상기 제1 판단부의 판단 결과, 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되지 않을 경우,

제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 상기 제1 계산부에 의해 선택되지 않은 또다른 하나의 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제2 계산부;

상기 제2 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제2 판단부; 및

상기 제2 판단부의 판단 결과, 상기 제2 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼의 각도를 상기 제2 계산부에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제2 제어부;

를 더 포함하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

제1 계산부는

운전자의 시야를 기준으로, 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하고,

제2 계산부는

운전자의 시야를 기준으로, 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템.

청구항 6

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템을 이용한 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법으로서,

윈드실드 대응면 설정부에서, 차량의 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 해당하는 차량의 윈드실드(windshield) 영역에 해당하는 대응 영역을 설정하는 대응면 설정 단계;

객체 인식부에서, 차량의 전방 영상 데이터를 입력받아, 학습 처리된 객체 인식 네트워크(Object detection network)에 상기 전방 영상 데이터를 입력하여, 상기 전방 영상 데이터 내 객체를 분석하는 객체 분석 단계;

객체 위치 판별부에서, 상기 객체 분석 단계의 분석 결과, 전방 영상 데이터 내 객체가 인식될 경우, 인식된 객체의 위치 정보가 상기 대응면 설정 단계에 의해 설정한 대응 영역 내 위치하는지 판별하는 객체 위치 판별 단계; 및

와이퍼 제어부에서, 상기 객체 위치 판별 단계의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 회전 반경을 고려하여, 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는 회전 반경을 갖는 와이퍼의 각도 제어를 수행하는 와이퍼 제어 단계;

를 포함하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 대응면 설정 단계는

윈드실드의 장착 높이 정보와 차량의 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 장착 높이 정보 및 초점

거리를 포함하는 정보를 입력받아, 상기 대응 영역을 설정하고,

차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 장착 위치 정보 및 길이 정보를 입력받아, 상기 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보를 각각 설정하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 와이퍼 제어 단계는

상기 객체 위치 판별 단계의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우,

제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 운전자의 시야를 기준으로, 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제1 계산 단계;

상기 제1 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제1 판단 단계; 및

상기 제1 판단 단계의 판단 결과, 상기 제1 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 왼쪽 와이퍼의 각도를 상기 제1 계산 단계에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제1 제어 단계;

를 포함하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 와이퍼 제어 단계는

상기 제1 판단 단계의 판단 결과, 상기 제1 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되지 않을 경우,

제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 운전자의 시야를 기준으로, 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제2 계산 단계;

상기 제2 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제2 판단 단계; 및

상기 제2 판단 단계의 판단 결과, 상기 제2 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 오른쪽 와이퍼의 각도를 상기 제2 계산 단계에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제2 제어 단계;

를 더 포함하는, 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 주행 중 도로 상황에 따라 존재하는 돌 등의 객체가 윈드실드(windshield)와 충돌하여, 윈드실드에 스톤 칩(stone chip)이 발생하는 것을 와이퍼의 회전각 제어를 통해 방지할 수 있는 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 차량의 앞유리를 의미하는 윈드실드(windshield)는 주행 중에 도로 위에 존재하는 작은 돌맹이나 모래, 단단한 이물질 등이 날아와 부딪히는 경우가 흔하게 발생하고, 이 때, 충돌로 인해 발생하는 스크래치나 파손 등을 스톤 칩(stone chip), 일명 '돌 튼 현상(stone chipping)'이라 한다.
- [0004] 일반적으로 차량의 유리는 강화유리이지만, 고속 주행 중 스톤 칩이 발생하거나, 손상 부위에 지속적인 압력이 가해질 경우, 차량의 앞유리에 점진적으로 크기가 커지는 크랙을 발생시키므로, 적절한 조치를 취하지 않고 그대로 방치하면 결과적으로 크랙이 심해져 앞유리를 통째로 교체해야만 하는 원인이 될 수 있다.
- [0005] 안타깝게도 현재까지는 스톤 칩 사고가 발생하는 것 자체를 막을 수 있는 대책은 없으며, 유리나 차량의 도장면에 손상이 최소가 되도록 내구도 관점에서 관리가 이루어지고 있다.
- [0006] 즉, 주행 중 불가피하게 발생하는 스톤 칩 사고의 경우, 현행법상 교통사고로 인정되지 않을 뿐 아니라, 윈드실드에 금이 발생하거나 깨질 경우, 운전자의 시야를 방해하므로 주행 안전성이 낮아지게 된다.
- [0007] 또한, 윈드실드 교체 등의 수리 과정에서 경제적인 손실이 발생할 수 밖에 없다.
- [0009] 이와 관련해서, 국내 등록 특허 제10-2381911호("시공이 간편한 자동차 앞유리 외부부착 돌튼자국 방지용 보호필름")에서는 돌튼자국 방지용 보호필름을 개시하고 있다.
- [0010] 상술한 바와 같이, 차량의 앞유리에 손상이 최소가 되도록 내구성을 향상시키는 기술에 불과할 뿐, 충돌 자체, 즉, 차량으로 날아오는 이물질이 윈드실드에 직접적으로 충돌을 일으키는 것은 방지할 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-2381911호 (등록일 2022.03.29.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로써, 돌 등의 객체와 윈드실드의 충돌로 인해, 주행 중인 차량의 문제가 생기는 것을 방지하기 위함이다.
- [0014] 상세하게는, 주행 중인 차량의 전방 영상 데이터를 분석하여, 차량을 향해 날아오는 돌 등의 객체 발생 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 와이퍼 회전각을 제어하여, 윈드실드에 인식한 객체가 직접 충돌하는 것을 방지할 수 있는 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템은, 차량의 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 해당하는 차량의 윈드실드(windshield) 영역에 해당하는 대응 영역을 설정하는 윈드실드 대응면 설정부, 차량의 전방 영상 데이터를 입력받아, 학습 처리된 객체 인식 네트워크(Object detection network)에 상기 전방 영상 데이터를 입력하여, 상기 전방 영상 데이터 내 객체를 분석하는 객체 인식부, 상기 객체 인식부의 분석 결과, 전방 영상 데이터 내 객체가 인식될 경우, 인식된 객체의 위치 정보가 상기 윈드실드 대응면 설정부에 의해 설정한 대응 영역 내 위치하는지 판별하는 객체 위치 판별부 및 상기 객체 위치 판별부의 판별 결과, 대응 영역 내 인식된 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 회전 반경을 고려하여, 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는 회전 반경을 갖는 와이퍼의 각도 제어를 수행하는 와이퍼 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

- [0017] 더 나아가, 상기 윈드실드 대응면 설정부는 윈드실드의 장착 높이 정보와 차량의 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 장착 높이 정보 및 초점 거리를 포함하는 정보를 입력받아, 상기 대응 영역을 설정하고, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 장착 위치 정보 및 길이 정보를 입력받아, 상기 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보를 각각 설정하는 것이 바람직하다.
- [0018] 더 나아가, 상기 와이퍼 제어부는 상기 객체 위치 판별부의 판별 결과, 대응 영역 내 위치할 경우, 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 어느 하나를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제1 계산부, 상기 제1 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제1 판단부 및 상기 제1 판단부의 판단 결과, 상기 제1 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼의 각도를 상기 제1 계산부에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제1 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 더 나아가, 상기 와이퍼 제어부는 상기 제1 판단부의 판단 결과, 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되지 않을 경우, 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 상기 제1 계산부에 의해 선택되지 않은 또다른 하나의 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제2 계산부, 상기 제2 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제2 판단부 및 상기 제2 판단부의 판단 결과, 상기 제2 계산부에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼의 각도를 상기 제2 계산부에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제2 제어부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0020] 더 나아가, 제1 계산부는 운전자의 시야를 기준으로, 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하고, 제2 계산부는 운전자의 시야를 기준으로, 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템을 이용한 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법으로서, 윈드실드 대응면 설정부에서, 차량의 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 해당하는 차량의 윈드실드(windshield) 영역에 해당하는 대응 영역을 설정하는 대응면 설정 단계, 객체 인식부에서, 차량의 전방 영상 데이터를 입력받아, 학습 처리된 객체 인식 네트워크(Object detection network)에 상기 전방 영상 데이터를 입력하여, 상기 전방 영상 데이터 내 객체를 분석하는 객체 분석 단계, 객체 위치 판별부에서, 상기 객체 분석 단계의 분석 결과, 전방 영상 데이터 내 객체가 인식될 경우, 인식된 객체의 위치 정보가 상기 대응면 설정 단계에 의해 설정한 대응 영역 내 위치하는지 판별하는 객체 위치 판별 단계 및 와이퍼 제어부에서, 상기 객체 위치 판별 단계의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 회전 반경을 고려하여, 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는 회전 반경을 갖는 와이퍼의 각도 제어를 수행하는 와이퍼 제어 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0023] 더 나아가, 상기 대응면 설정 단계는 윈드실드의 장착 높이 정보와 차량의 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 장착 높이 정보 및 초점 거리를 포함하는 정보를 입력받아, 상기 대응 영역을 설정하고, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 장착 위치 정보 및 길이 정보를 입력받아, 상기 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보를 각각 설정하는 것이 바람직하다.
- [0024] 더 나아가, 상기 와이퍼 제어 단계는 상기 객체 위치 판별 단계의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 운전자의 시야를 기준으로, 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제1 계산 단계, 상기 제1 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제1 판단 단계 및 상기 제1 판단 단계의 판단 결과, 상기 제1 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 왼쪽 와이퍼의 각도를 상기 제1 계산 단계에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제1 제어 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0025] 더 나아가, 상기 와이퍼 제어 단계는 상기 제1 판단 단계의 판단 결과, 상기 제1 계산 단계에 의해 선택된 와이

퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되지 않을 경우, 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 운전자의 시야를 기준으로, 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하는 제2 계산 단계, 상기 제2 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는지 판단하는 제2 판단 단계 및 상기 제2 판단 단계의 판단 결과, 상기 제2 계산 단계에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 오른쪽 와이퍼의 각도를 상기 제2 계산 단계에 의해 계산한 각도만큼 회전 제어하는 제2 제어 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0027] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법에 의하면, 주행 중인 차량의 스톤 칩 사고 발생 상황에서, 날아드는 객체(돌, 모래 등)가 윈드실드가 직접 충돌하지 않고, 와이퍼 축에 충돌하도록 와이퍼 축의 위치 제어를 수행함으로써, 윈드실드 손상 확률을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0028] 특히, 주행 중 날아드는 객체가 돌이나 모래 등의 작은 객체가 아닌, 판 스프링과 같이 큰 객체라 할지라도, 와이퍼 축을 이용하여 1차적으로 차량의 윈드실드와의 충격을 흡수시킴으로써, 생존 확률을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0029] 이를 통해서, 주행 안정성을 향상시킬 수 있으며, 윈드실드의 손상에 따른 교체 등의 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템을 나타낸 구성 예시도이며, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법에서, 윈드실드 대응면을 설정하는 과정을 나타낸 예시도이며,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법에서, 설정한 윈드실드 대응면에 와이퍼 대응 정보를 설정하는 과정을 나타낸 예시도이며,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법을 나타낸 순서 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 상술한 본 발명의 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 실시예를 통하여 보다 분명해질 것이다. 이하의 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 제1 및 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다. 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 직접 연결되어 있다거나 또는 직접 접속되어 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 '~사이에'와 '바로 ~사이에' 또는 '~에 인접하는'과 '~에 직접 인접하는' 등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다. 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 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, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 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. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [0033] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.
- [0035] 주행 중 도로 상황에 따라, 발생하는 윈드실드의 스톤 칩 사고 상황, 다시 말하자면, 차량의 앞유리에 돌 튕 사고가 발생할 경우, 윈드실드에 크랙이 발생하여 운전자의 시야를 가리거나, 크랙이 커져 파손이 될 경우, 정상적인 운전을 방해하는 요인이 된다.
- [0036] 그렇지만, 이는 주행 중 피할 수 없는 사고 중 하나로서, 주행 중인 운전자가 날아오는 돌을 인지하고 이를 회피하는 것은 불가능하다.
- [0038] 이러한 문제점을 해소하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법은, 주행 중 차량으로 날아드는 객체(돌 등)이 윈드실드가 직접 충돌하는 것을 방지하기 위하여, 전방 카메라 영상 데이터를 분석하여, 날아드는 객체를 인식하고, 와이퍼 축의 움직임을 제어하여, 와이퍼 축으로 객체를 막는 기술에 관한 것이다.
- [0039] 간단하게 알아보자면, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템 및 그 방법은, 영상 처리 기법을 이용하여 차량의 전방 영상 데이터에서 윈드실드와 1:1로 대응되는 가상 평면을 생성하고, 객체 인식 네트워크를 이용하여 차량으로 날아드는 객체(돌 등)를 인식하게 된다. 인식한 객체가 생성한 가상 평면 안에서 인식될 경우, 한 쌍을 이루는 왼쪽 와이퍼와 오른쪽 와이퍼의 회전 반경을 고려한 와이퍼 영역을 이용하여, 인식한 객체의 위치 좌표에 해당되는 와이퍼의 움직임을 제어하게 된다. 이를 통해서, 해당하는 와이퍼를 움직임을 제어하여, 인식한 객체가 윈드실드가 아닌 해당하는 와이퍼와 충돌할 수 있도록 하게 된다.
- [0040] 이에 따라, 주행 중 날아드는 객체와 윈드실드의 직접 충돌을 막을 수 있어, 윈드실드 손상 확률을 낮출 수 있어, 주행 안정성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다. 물론, 윈드실드를 보호함에 따른 교체 등의 추가 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템의 구성도를 도시한 것이다.
- [0043] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템은, 윈드실드 대응면 설정부(100), 객체 인식부(200), 객체 위치 판별부(300) 및 와이퍼 제어부(400)를 포함할 수 있다. 각 구성들은 차량 내 통신 채널을 통해서 송수신을 수행하는 컴퓨터를 포함하는 ECU과 같은 연산 처리 수단을 통해서 동작을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0045] 각 구성에 대해서 자세히 알아보자면,
- [0046] 윈드실드 대응면 설정부(100)는 차량의 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 해당하는 차량의 윈드실드(windshield) 영역에 해당하는 대응 영역을 설정하는 것이 바람직하다.
- [0047] 이 때, 차량의 전방 영상 데이터는 차량에 탑재/설치된 전방 카메라 또는, SVM 전방 카메라 시스템 등을 통해서 생성되는 차량의 전방을 나타낸 영상 데이터로서, 차량의 전방 상황을 모니터링할 수 있다면, 전방 영상 데이터를 입력하는 수단에 대해서 한정하는 것은 아니다.

- [0048] 윈드실드 대응면 설정부(100)는 윈드실드의 장착 높이 정보와 차량의 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 장착 높이 정보 및 초점 거리를 포함하는 정보를 입력받아, 대응 영역을 설정하게 된다.
- [0050] 상세하게는, 본 발명의 목적은 와이퍼를 제어하여, 주행 중인 차량으로 날아오는 객체(돌 등)이 직접적으로 윈드실드에 충돌하지 못하도록 하는 것이다.
- [0051] 전방 영상 데이터 자체는 2차원 기반이기 때문에, 3차원의 물체의 위치, 즉, 객체까지의 거리를 알기 위해서는, 하나의 가정이 필요하다.
- [0052] 그렇기 때문에, 통상적으로 전방 영상 데이터를 이용한 객체 인식 네트워크는 '인식되는 객체(전방 차량, 사람, 장애물, 표지판 등)가 지면에 붙어 있다.'라는 가정 하에 분석을 수행하여, 인식한 객체를 3차원 좌표로 맵핑할 수 있다.
- [0053] 그렇지만, 본 발명에서 인식하고자 하는 주행 중인 차량으로 날아오는 객체는 그 높이를 특정할 수 없어, 이에 대한 3차원 좌표 맵핑이 불가능하다.
- [0054] 그렇기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템은, 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 윈드실드와 1:1로 대응되는 영역에 가상의 평면을 생성하여, 이를 대응 영역으로 설정하게 된다.
- [0055] 도 2의 ①는 차량 내 운전자의 위치, ②는 전방 카메라 센서의 장착 위치, ③은 생성한 가상의 평면 위치이다.
- [0056] 도 2를 고려하여, 윈드실드 대응면 설정부(100)는 전방 영상 데이터의 횡방향 화소를 모두 다 사용하기 위하여, 가상 평면의 종방향 거리(z)는 하기의 수학식 1을 만족하도록 설정하게 된다.

수학식 1

$$z = \frac{fw}{\sigma w_i}$$

- [0058]
- [0059] (여기서, f는 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 캘리브레이션 과정에서 구해지는 초점 거리 (focal length),
- [0060] w는 윈드실드의 폭,
- [0061] w_i 는 전방 영상 데이터의 횡방향 화소수,
- [0062] σ 는 전방 영상 데이터를 이루는 화소의 크기 변환 계수임.)
- [0064] 도 3의 ①는 차량 내 운전자의 위치, ②는 전방 카메라 센서의 장착 위치, ③은 생성한 가상의 평면 위치, ④ 지면이다.
- [0065] 윈드실드는 보통 폭(width)과 높이(height)의 비율이 2:1이므로, 도 4와 같이, 대응 영역의 설정 역시도, 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 전방 영상 데이터의 특정 영역으로 설정하게 된다.
- [0067] 이를 위해, 하기의 수학식 2를 사용하여, 전방 영상 데이터에서 높이 방향의 윈드실드 대응 영역의 좌표를 구하게 된다.

수학식 2

$$\begin{aligned} y_1 &= y_I - f(h - h_1)/\sigma z \\ y_2 &= y_I + fh_2/\sigma z \end{aligned}$$

[0069]

[0070] (여기서, 도 3을 참고로, y_1 는 전방 영상 데이터에서, 윈드실드 영역에 해당하는 대응 영역의 시작 높이(지면에 가까운 높이),

[0071] y_2 는 전방 영상 데이터에서, 윈드실드 영역에 해당하는 대응 영역의 끝 높이,

[0072] f 는 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 캘리브레이션 과정에서 구해지는 초점 거리,

[0073] h 는 전방 카메라 센서의 장착 높이,

[0074] h_1 은 실제 차량에 장착된 윈드실드의 시작 높이(지면에 가까운 높이),

[0075] h_2 는 실제 차량에 장착된 윈드실드의 시작 끝 높이,

[0076] σ 는 전방 영상 데이터를 이루는 화소의 크기 변환 계수,

[0077] z 는 가상 평면의 종방향 거리임.)

[0079] 또한, 윈드실드 대응면 설정부(100)는 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 장착 위치 정보(제1 와이퍼의 장착 위치 정보(l_x , l_y), 제2 와이퍼의 장착 위치 정보(r_x , r_y)) 및 길이 정보(제1 와이퍼의 길이 정보(l), 제2 와이퍼의 길이 정보(r))를 입력받아, 설정한 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보를 각각 설정하게 된다.

[0080] 이 때, 쌍을 이루는 제1 와이퍼와 제2 와이퍼의 장착 위치 정보는 윈드실드의 크기를 기준으로 이미 법제화되어 있기 때문에, 외부로부터 입력받게 된다.

[0081] 와이퍼의 길이 정보 역시도, 규격화되어 있기 때문에, 이 역시도 외부로부터 입력받게 된다.

[0082] 더불어, 와이퍼가 스텝 모터의 제어에 따라 움직이는 회전각 역시도 규격화되어 있기 때문에, 제1 와이퍼(본 발명에서는 좌측 와이퍼로 한정함.)의 장착 위치 정보와 길이 정보 및 회전 가능각(θ_{lk})을 입력받아, 설정한 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보를 설정하게 된다.

[0083] 이 때, 제1 와이퍼 대응 정보는 제1 와이퍼가 회전 제어를 통해서 윈드실드 상에서 움직일 수 있는 영역의 좌표 정보를 포함하게 된다.

[0084] 윈드실드 대응면 설정부(100)는 제2 와이퍼(본 발명에서는 우측 와이퍼로 한정함.) 역시도, 장착 위치 정보와 길이 정보 및 회전 가능각(θ_{rk})을 입력받아, 설정한 대응 영역에서 제2 와이퍼 대응 정보를 설정하게 된다.

[0085] 제2 와이퍼 대응 정보는 제2 와이퍼가 회전 제어를 통해서 윈드실드 상에서 움직일 수 있는 영역의 좌표 정보를 포함하게 된다.

[0086] 이러한 제1 와이퍼 대응 정보와 제2 와이퍼 대응 정보는 도 4에 도시된 바와 같다.

[0088] 객체 인식부(200)는 차량의 전방 영상 데이터를 입력받아, 미리 저장되는 학습 처리된 딥러닝 기반의 객체 인식 네트워크(Object detection network)에 입력받은 전방 영상 데이터를 적용하여, 전방 영상 데이터 내 객체를 분석하게 된다.

[0089] 상세하게는, 객체 인식부(200)에 저장된 객체 인식 네트워크는 전방 영상 데이터를 이용하여 차량으로 날아드는 객체(돌 등)의 위치(s_x , s_y)를 인식하게 된다.

- [0090] 일반적으로, 상술한 스톤 칩 사고는 돌 등과 같이, 크기가 작은 객체로 인해 발생하는 경우가 많다.
- [0091] 이에 따라, 본 발명에서는 날아드는 객체가 돌이나, 모래 등의 크기가 작은 객체이더라도 객체 인식 네트워크를 통해서 인식해야 한다.
- [0092] 이를 위해, 차량의 전방 영상 데이터는 고해상도(4K * 2K 이상) 영상인 것이 가장 바람직하다. 최근 차량에 장착되는 전방 카메라 센서의 사양이 높아지고 있기 때문에, 고해상도의 전방 영상 데이터를 충분히 획득할 수 있다.
- [0093] 객체 인식 네트워크는 이와 같이, 고해상도 영상을 입력받을 경우, 근거리 영역(약 30m 이내)에 위치하는 객체에 해당하는 경계 박스(bounding box)를 검출할 수 있다.
- [0094] 이를 위해, 객체 인식 네트워크는 전방 영상 데이터의 특징(feature)을 추출하고, 미리 설정된 초기 박스(anchor box)들과 추출한 특징을 비교하여, 객체 영역에 해당하는 경계 박스를 추출하게 된다. 여기서, 경계 박스란, 이미지에서 객체를 표시하는 직사각형으로서, 본 발명에서는 표시하고자 하는 객체를 둘로 한정하게 된다.
- [0095] 이러한 객체 인식 네트워크는 영상 데이터를 이루고 있는 각 픽셀의 특징(feature)을 추출하는 다수의 컨볼루션 레이어(convolution layer)로 구성되는 베이스 네트워크(base network)와, 추출한 특징을 기반으로 후보 영역(anchor box)을 분류하고, 위치 및 크기를 조정하는 객체 검출 헤드 레이어(object detection head layer)로 구성된다.
- [0096] 객체 인식 네트워크를 통해서 입력되는 전방 영상 데이터를 분석할 경우, 배경 영역 클래스와 튜 돌 클래스로 인식되며, 네트워크 출력 5채널의 의미는 하기의 수학적 식 3과 같다.

수학적 식 3

$$\left(\frac{x - x_a}{w_a}, \frac{y - y_a}{h_a}, \log \frac{w}{w_a}, \log \frac{h}{h_a}, c \right)$$

- [0098] (여기서, x_a , y_a , h_a , w_a 는 후보 영역의 중심점(x_a , y_a)과, 높이(h_a) 및 폭(w_a)을 의미하며, x_a , y_a , h_a , w_a 는 상수 값에 해당하며,
- [0100] x , y , h , w 는 인식된 객체, 다시 말하자면, 튜 돌 영역에 해당하는 경계 박스의 중심점(x , y), 높이(h) 및 폭(w)을 의미하며,
- [0101] c 는 분류 값으로, 배경 영역 클래스 또는, 튜 돌 영역 클래스의 상태를 의미함.)
- [0102] 객체 인식 네트워크에서 동작을 수행하기 위해, 객체 인식부(200)는 사전에, 사전에, 객체 인식 네트워크의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 객체 인식 네트워크를 저장하게 된다.
- [0104] 객체 인식 네트워크를 학습시키는 과정에서는 정답 데이터인 GT(Ground Truth), 튜 돌 영역의 중심점(x , y), 너비/폭(w), 높이(h), 클래스 상태 값(c)을 학습 데이터로 입력받아, IoU(intersection over union) 값(객체 인식 네트워크/객체 탐지 네트워크에서 사용되는 값으로서, 'IoU = 교집합 영역 넓이/합집합 영역 넓이'에 해당함.)이 미리 설정된 소정값인 70% 이상이 되도록 각 레이어의 가중치(weight)를 업데이트하게 된다.
- [0105] 즉, 미리 설정되어 있는 실측 자료(ground truth), 튜 돌 영역의 중심점(x , y), 높이(h), 너비/폭(w) 및 클래스 상태 값(c)을 학습 데이터로 입력받아, IoU 값이 미리 설정된 소정 값 이상인 초기 박스에 대하여 네트워크 출력 값이 수학적 식 1의 결과와 같아지도록 가중치를 업데이트하게 된다. 여기서, 미리 설정된 소정값으로는 70%를 한정하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 이에 대해서 한정하는 것은 아니다.
- [0106] 이 때, x , y , w , h 값에 대해서는 L1 Loss 또는, L2 Loss를 구하고, 클래스 분류 값인 c 는 Cross entropy loss

를 구한 후, SGD(Stochastic Gradient Descent) 방법을 사용하여 기울기 값을 출력 레이어부터 입력 레이어로 역전파한 후, loss 값이 줄어드는 방향으로 학습을 수행하게 된다.

- [0109] 객체 위치 판별부(300)는 객체 인식부(200)의 분석 결과, 전방 영상 데이터 내 객체가 인식될 경우, 인식된 객체의 위치 정보가 윈드실드 대응면 설정부(100)에 의해 설정한 대응 영역 내 위치하는지 판별하는 것이 바람직하다.
- [0110] 상세하게는, 윈드실드 대응면 설정부(100)에 의해 대응 영역의 좌표인 w , y_1 및 y_2 이 설정되기 때문에, 객체 인식부(200)에 의해 인식된 객체의 좌표인 s_x , s_y 가 w , y_1 및 y_2 에 의해 형성되는 대응 영역에 포함되는지 분석하게 된다. 다시 말하자면, 객체 위치 판별부(300)는 전방 영상 데이터에서 돌이 윈드실드와 대응되는 가상 평면 영역 안에서 인식되는지 분석하게 된다.
- [0112] 와이퍼 제어부(400)는 객체 위치 판별부(300)의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 다시 말하자면, 대응 영역에 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 현재 주행 중인 차량으로 날아드는 객체(돌 등)이 존재하는 것으로 판단하게 된다.
- [0113] 그렇기 때문에, 와이퍼 제어부(400)는 간단하게 보자면, 와이퍼 축이 날아드는 돌을 가리도록 와이퍼의 움직임을 제어하게 된다.
- [0114] 이를 위해, 돌과 와이퍼 중심점을 잇는 선분의 각도와 거리를 구하여, 돌이 어떤 와이퍼 영역에 있는지 확인한 후, 해당하는 와이퍼의 축이 돌을 가리도록 제어 신호를 생성하게 된다.
- [0116] 상세하게는, 와이퍼 제어부(400)는 객체 위치 판별부(300)의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 회전 반경을 고려하여, 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는 회전 반경을 갖는 와이퍼의 각도 제어를 수행하게 된다.
- [0118] 이를 위해, 와이퍼 제어부(400)는 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 계산부(410), 제1 판단부(420) 및 제1 제어부(430)를 포함하게 된다.
- [0119] 제1 계산부(410)는 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 어느 하나를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하게 된다.
- [0120] 이 때, 본 발명에서는 제1 계산부(410)에 의해 선택되는 와이퍼 대응 정보를 운전자의 시야를 기준으로 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 제1 와이퍼 대응 정보로 한정하도록 한다. 이는, 국내 생산 차량의 경우, 운전석이 좌측에 위치하고 있기 때문에, 당연히, 운전자와 대응되는 위치에 있는 윈드실드를 보호하는 것이 우선이다. 그렇기 때문에, 제1 계산부(410)에서 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 제1 와이퍼 대응 정보를 선택하는 것은 일 실시예에 불과하며, 일본과 같이, 운전석이 우측에 위치하고 있는 차량의 경우, 제1 계산부(410)는 운전자와 대응되는 위치에 있는 윈드실드를 선보호하기 위해, 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 제2 와이퍼 대응 정보를 선택할 수도 있다.
- [0122] 제1 계산부(410)는 하기의 수학적 식 4를 이용하여, 선택된 와이퍼 대응 정보와 인식한 객체 좌표 사이의 거리(R_1) 및 각도(θ_1)를 계산하게 된다.

수학식 4

$$R_l = \sqrt{(s_x - l_x)^2 + (s_y - l_y)^2}$$

$$\theta_l = \cos^{-1} \frac{s_x - l_x}{R_l}$$

[0124]

[0126] 제1 판단부(420)는 제1 계산부(410)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보(s_x , s_y)가 포함되는지 판단하게 된다.

[0127] 이 때, 제1 계산부(410)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경은 윈드실드 대응 면 설정부(100)에 의해 설정되게 된다.

[0128] 제1 판단부(420)에 의한 판단 과정은 하기의 수학식 5을 이용하게 된다.

수학식 5

$$R_l \leq l, \theta_l \leq \theta_{lk}$$

[0130]

[0131] 제1 제어부(430)는 제1 판단부(420)의 판단 결과, 제1 계산부(410)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 제1 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼, 즉, 제1 와이퍼(좌측 와이퍼)의 각도를 회전 제어하게 된다.

[0132] 이 때, 회전 제어하는 각도는 제1 계산부(410)에 의해 계산한 사이 각도(θ_1)이다. 와이퍼의 각도 제어를 위해, 제1 제어부(430)는 해당하는 와이퍼의 동작 상태를 제어하는 스텝모터 수단으로 제어 신호를 생성하게 된다.

[0133] 이를 통해서, 날아드는 객체가 윈드실드에 직접 충돌하지 않고, 와이퍼 축과 충돌하도록 제어함으로써, 윈드실드의 손상 확률을 낮출 수 있다.

[0135] 와이퍼 제어부(400)는 제1 판단부(420)의 판단 결과에 따라, 제1 계산부(410)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되지 않을 경우, 추가 동작을 수행하게 된다.

[0136] 이를 위해, 도 1에 도시된 바와 같이, 제2 계산부(440), 제2 판단부(450) 및 제2 제어부(460)를 포함하게 된다.

[0137] 제1 계산부(410)와 제2 계산부(440)는, 제1 판단부(420)와 제2 판단부(450)는, 제1 제어부(430)와 제2 제어부(460)는 각각의 독립된 구성으로 설명하고 있으나, 이는 원활한 설명을 위한 것일 뿐, 하나의 동일한 연산 처리 수단에서 동작을 수행할 수 있다.

[0138] 제2 계산부(440)는 제1 판단부(420)의 판단 결과에 따라, 제1 계산부(410)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되지 않을 경우, 제1 계산부(410)에 의해 선택되지 않은 또다른 하나의 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하게 된다.

[0139] 즉, 본 발명에서는 제2 계산부(420)에 의해 선택되는 와이퍼 대응 정보를 운전자의 시야를 기준으로 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 제2 와이퍼 대응 정보로 한정하도록 한다. 물론, 차량의 출고 사양에 따라, 선택 가능하다.

[0141] 제2 계산부(440)는 하기의 수학식 6을 이용하여, 선택된 와이퍼 대응 정보와 인식한 객체 좌표 사이의 거리(R_r) 및 각도(θ_r)를 계산하게 된다.

수학식 6

$$R_r = \sqrt{(s_x - r_x)^2 + (s_y - r_y)^2}$$

$$\theta_r = \cos^{-1} \frac{s_x - l_x}{R_r}$$

[0143]

[0145] 제2 판단부(450)는 제2 계산부(440)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제2 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보(s_x , s_y)가 포함되는지 판단하게 된다.

[0146] 이 때, 제2 계산부(440)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제2 와이퍼 대응 정보의 회전 반경은 윈드실드 대응면 설정부(100)에 의해 설정되게 된다.

[0147] 제2 판단부(450)에 의한 판단 과정은 하기의 수학식 7을 이용하게 된다.

수학식 7

$$R_r \leq l, \theta_r \leq \theta_{rk}$$

[0149]

[0150] 제2 제어부(460)는 제2 판단부(450)의 판단 결과, 제2 계산부(440)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제2 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 제2 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼, 즉, 제2 와이퍼(우측 와이퍼)의 각도를 회전 제어하게 된다.

[0151] 이 때, 회전 제어하는 각도는 제2 계산부(440)에 의해 계산한 사이 각도(θ_r)이다. 와이퍼의 각도 제어를 위해, 제2 제어부(460)는 해당하는 와이퍼의 동작 상태를 제어하는 스텝모터 수단으로 제어 신호를 생성하게 된다.

[0152] 이를 통해서, 날아드는 객체가 윈드실드에 직접 충돌하지 않고, 와이퍼 축과 충돌하도록 제어함으로써, 윈드실드의 손상 확률을 낮출 수 있다.

[0154] 이러한 와이퍼 제어부(400)의 동작은 어느 한 시점에서만 동작을 수행하여, 와이퍼의 회전 제어를 수행하는 것이 아니라, 객체 인식부(200)에서 지속적으로 입력되는 전방 영상 데이터를 지속적으로 분석하게 된다. 이를 통해서, 당연히 차량이 주행 중인 만큼 실시간으로 인식한 객체의 위치 좌표가 변하게 되고, 이에 따라 실시간으로 와이퍼의 회전 각도 역시 대응하여 제어하게 된다.

[0156] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법의 순서도를 도시한 것이다.

[0157] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 방법은 대응면 설정 단계(S100), 객체 분석 단계(S200), 객체 위치 판별 단계(S300) 및 와이퍼 제어 단계(S400)를 포함할 수 있다. 각 단계는 연산 처리 수단에 의해 동작 수행되는 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템을 이용하는 것이 바람직하

다.

- [0159] 각 단계에 대해서 자세히 알아보자면,
- [0160] 대응면 설정 단계(S100)는 윈드실드 대응면 설정부(100)에서, 차량의 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 해당하는 차량의 윈드실드(windshield) 영역에 해당하는 대응 영역을 설정하게 된다.
- [0161] 이 때, 차량의 전방 영상 데이터는 차량에 탑재/설치된 전방 카메라 또는, SVM 전방 카메라 시스템 등을 통해서 생성되는 차량의 전방을 나타낸 영상 데이터로서, 차량의 전방 상황을 모니터링할 수 있다면, 전방 영상 데이터를 입력하는 수단에 대해서 한정하는 것은 아니다.
- [0162] 대응면 설정 단계(S100)는 윈드실드의 장착 높이 정보와 차량의 전방 영상 데이터를 획득하는 전방 카메라 센서의 장착 높이 정보 및 초점 거리를 포함하는 정보를 입력받아, 대응 영역을 설정하게 된다.
- [0164] 전방 영상 데이터 자체는 2차원 기반이기 때문에, 3차원의 물체의 위치, 즉, 객체까지의 거리를 알기 위해서는, 하나의 가정이 필요하다.
- [0165] 그렇기 때문에, 통상적으로 전방 영상 데이터를 이용한 객체 인식 네트워크는 '인식되는 객체(전방 차량, 사람, 장애물, 표지판 등)가 지면에 붙어 있다.'라는 가정 하에 분석을 수행하여, 인식한 객체를 3차원 좌표로 맵핑할 수 있다.
- [0166] 그렇지만, 본 발명에서 인식하고자 하는 주행 중인 차량으로 날아오는 객체는 그 높이를 특정할 수 없어, 이에 대한 3차원 좌표 맵핑이 불가능하다.
- [0167] 그렇기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼를 이용한 윈드실드 보호 시스템은, 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 윈드실드와 1:1로 대응되는 영역에 가상의 평면을 생성하여, 이를 대응 영역으로 설정하게 된다.
- [0169] 도 2를 고려하여, 대응면 설정 단계(S100)는 전방 영상 데이터의 횡방향 화소를 모두 다 사용하기 위하여, 가상 평면의 종방향 거리(z)는 상기의 수학식 1을 만족하도록 설정한다.
- [0170] 또한, 윈드실드는 보통 폭(width)과 높이(height)의 비율이 2:1이므로, 도 4와 같이, 대응 영역의 설정 역시도, 전방 영상 데이터의 전체 영역 중 전방 영상 데이터의 특정 영역으로 설정하게 된다.
- [0171] 이를 위해, 상기의 수학식 2를 사용하여, 전방 영상 데이터에서 높이 방향의 윈드실드 대응 영역의 좌표를 구하게 된다.
- [0172] 더불어, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 장착 위치 정보(제1 와이퍼의 장착 위치 정보(l_x , l_y), 제2 와이퍼의 장착 위치 정보(r_x , r_y)) 및 길이 정보(제1 와이퍼의 길이 정보(l), 제2 와이퍼의 길이 정보(r))를 입력받아, 설정한 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보를 각각 설정하게 된다.
- [0173] 이 때, 쌍을 이루는 제1 와이퍼와 제2 와이퍼의 장착 위치 정보는 윈드실드의 크기를 기준으로 이미 법제화되어 있기 때문에, 외부로부터 입력받게 된다.
- [0174] 와이퍼의 길이 정보 역시도, 규격화되어 있기 때문에, 이 역시도 외부로부터 입력받게 된다.
- [0175] 더불어, 와이퍼가 스텝 모터의 제어에 따라 움직이는 회전각 역시도 규격화되어 있기 때문에, 제1 와이퍼(본 발명에서는 좌측 와이퍼로 한정함.)의 장착 위치 정보와 길이 정보 및 회전 가능각(θ_{lk})을 입력받아, 설정한 대응 영역에서 제1 와이퍼 대응 정보를 설정하게 된다.
- [0176] 이 때, 제1 와이퍼 대응 정보는 제1 와이퍼가 회전 제어를 통해서 윈드실드 상에서 움직일 수 있는 영역의 좌표 정보를 포함하게 된다.
- [0177] 제2 와이퍼(본 발명에서는 우측 와이퍼로 한정함.) 역시도, 장착 위치 정보와 길이 정보 및 회전 가능각(θ_{rk})을 입력받아, 설정한 대응 영역에서 제2 와이퍼 대응 정보를 설정하게 된다.
- [0178] 제2 와이퍼 대응 정보는 제2 와이퍼가 회전 제어를 통해서 윈드실드 상에서 움직일 수 있는 영역의 좌표 정보를

포함하게 된다.

- [0179] 이러한 제1 와이퍼 대응 정보와 제2 와이퍼 대응 정보는 도 4에 도시된 바와 같다.
- [0181] 객체 분석 단계(S200)는 객체 인식부(200)에서, 차량의 전방 영상 데이터를 입력받아, 미리 저장되는 학습 처리된 딥러닝 기반의 객체 인식 네트워크에 입력받은 전방 영상 데이터를 적용하여, 전방 영상 데이터 내 객체를 분석하게 된다.
- [0182] 상세하게는, 객체 분석 단계(S200)는 저장된 객체 인식 네트워크는 전방 영상 데이터를 이용하여 차량으로 날아드는 객체(돌 등)의 위치(s_x , s_y)를 인식하게 된다.
- [0183] 일반적으로, 상술한 스톤 칩 사고는 돌 등과 같이, 크기가 작은 객체로 인해 발생하는 경우가 많다.
- [0184] 이에 따라, 본 발명에서는 날아드는 객체가 돌이나, 모래 등의 크기가 작은 객체이더라도 객체 인식 네트워크를 통해서 인식해야 한다.
- [0185] 이를 위해, 차량의 전방 영상 데이터는 고해상도(4K * 2K 이상) 영상인 것이 가장 바람직하다. 최근 차량에 장착되는 전방 카메라 센서의 사양이 높아지고 있기 때문에, 고해상도의 전방 영상 데이터를 충분히 획득할 수 있다.
- [0186] 객체 인식 네트워크는 이와 같이, 고해상도 영상을 입력받을 경우, 근거리 영역(약 30m 이내)에 위치하는 객체에 해당하는 경계 박스(bounding box)를 검출할 수 있다.
- [0187] 이를 위해, 객체 인식 네트워크는 전방 영상 데이터의 특징(feature)을 추출하고, 미리 설정된 초기 박스(anchor box)들과 추출한 특징을 비교하여, 객체 영역에 해당하는 경계 박스를 추출하게 된다. 여기서, 경계 박스란, 이미지에서 객체를 표시하는 직사각형으로서, 본 발명에서는 표시하고자 하는 객체를 돌로 한정하게 된다.
- [0188] 이러한 객체 인식 네트워크는 영상 데이터를 이루고 있는 각 픽셀의 특징(feature)을 추출하는 다수의 컨볼루션 레이어(convolution layer)로 구성되는 베이스 네트워크(base network)와, 추출한 특징을 기반으로 후보 영역(anchor box)을 분류하고, 위치 및 크기를 조정하는 객체 검출 헤드 레이어(object detection head layer)로 구성된다.
- [0189] 객체 인식 네트워크를 통해서 입력되는 전방 영상 데이터를 분석할 경우, 배경 영역 클래스와 튜 돌 클래스로 인식되며, 상기의 수학적 식 3과 같이 5채널의 네트워크 출력 결과로 나타낸다.
- [0191] 객체 인식 네트워크에서 동작을 수행하기 위해, 사전에, 사전에, 객체 인식 네트워크의 지도 학습(supervised learning) 처리를 수행하여, 객체 인식 네트워크를 저장하게 된다.
- [0192] 객체 인식 네트워크를 학습시키는 과정에서는 정답 데이터인 GT(Ground Truth), 튜 돌 영역의 중심점(x, y), 너비/폭(w), 높이(h), 클래스 상태 값(c)을 학습 데이터로 입력받아, IoU(intersection over union) 값(객체 인식 네트워크/객체 탐지 네트워크에서 사용되는 값으로서, 'IoU = 교집합 영역 넓이/합집합 영역 넓이'에 해당함.)이 미리 설정된 소정값인 70% 이상이 되도록 각 레이어의 가중치(weight)를 업데이트하게 된다.
- [0193] 즉, 미리 설정되어 있는 실측 자료(ground truth), 튜 돌 영역의 중심점(x, y), 높이(h), 너비/폭(w) 및 클래스 상태 값(c)을 학습 데이터로 입력받아, IoU 값이 미리 설정된 소정 값 이상인 초기 박스에 대하여 네트워크 출력 값이 수학적 식 1의 결과와 같아지도록 가중치를 업데이트하게 된다. 여기서, 미리 설정된 소정값으로는 70%를 한정하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 이에 대해서 한정하는 것은 아니다.
- [0194] 이 때, x, y, w, h 값에 대해서는 L1 Loss 또는, L2 Loss를 구하고, 클래스 분류 값인 c는 Cross entropy loss를 구한 후, SGD(Stochastic Gradient Descent) 방법을 사용하여 기울기 값을 출력 레이어부터 입력 레이어로 역전파한 후, loss 값이 줄어드는 방향으로 학습을 수행하게 된다.
- [0196] 객체 위치 판별 단계(S300)는 객체 위치 판별부(300)에서, 객체 분석 단계(S200)의 분석 결과, 전방 영상 데이터 내 객체가 인식될 경우, 인식된 객체의 위치 정보가 대응면 설정 단계(S100)에 의해 설정한 대응 영역 내 위

치하는지 판별하게 된다.

[0197] 상세하게는, 대응면 설정 단계(S100)에 의해 설정한 대응 영역은 좌표인 w , y_1 및 y_2 로 좌표 설정되기 때문에, 인식한 객체의 좌표인 s_x , s_y 가 w , y_1 및 y_2 에 의해 형성되는 대응 영역에 포함되는지 분석하게 된다.

[0198] 즉, 객체 위치 판별 단계(S300)는 전방 영상 데이터에서 돌이 윈드실드와 대응되는 가상 평면 영역 안에서 인식되는지 분석하게 된다.

[0200] 와이퍼 제어 단계(S400)는 와이퍼 제어부(400)에서, 객체 위치 판별 단계(S300)의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 차량에 장착된 제1 와이퍼 및 제2 와이퍼의 회전 반경을 고려하여, 인식된 객체의 위치 정보가 포함되는 회전 반경을 갖는 와이퍼의 각도 제어를 수행하게 된다.

[0201] 즉, 와이퍼 제어 단계(S400)는 대응 영역에 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 현재 주행 중인 차량으로 날아드는 객체(돌 등)이 존재하는 것으로 판단하고, 와이퍼 축이 날아드는 돌을 가리도록 와이퍼의 움직임을 제어하게 된다.

[0202] 이를 위해, 돌과 와이퍼 중심점을 잇는 선분의 각도와 거리를 구하여, 돌이 어떤 와이퍼 영역에 있는지 확인한 후, 해당하는 와이퍼의 축이 돌을 가리도록 제어 신호를 생성하게 된다.

[0204] 와이퍼 제어 단계(S400)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 계산 단계(S410), 제1 판단 단계(S420) 및 제1 제어 단계(S430)를 포함하게 된다.

[0205] 제1 계산 단계(S410)는 객체 위치 판별 단계(S300)의 판별 결과, 대응 영역 내 인식한 객체의 위치 정보가 위치할 경우, 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 운전자의 시야를 기준으로, 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 제1 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하게 된다.

[0206] 이는, 국내 생산 차량의 경우, 운전석이 좌측에 위치하고 있기 때문에, 당연히, 운전자와 대응되는 위치에 있는 윈드실드를 보호하는 것이 우선이다. 그렇기 때문에, 제1 계산 단계(S410)를 통해, 왼쪽 와이퍼와 매칭되는 제1 와이퍼 대응 정보를 선택하고 있다. 그렇지만, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 운전석이 우측에 위치하고 있는 차량의 경우, 운전자와 대응되는 위치에 있는 윈드실드를 선보호하기 위해, 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 제2 와이퍼 대응 정보를 선택할 수도 있다.

[0208] 제1 계산 단계(S410)는 상기의 수학적 식 4를 이용하여, 선택된 와이퍼 대응 정보와 인식한 객체 좌표 사이의 거리(R_1) 및 각도(θ_{1k})를 계산하게 된다.

[0210] 제1 판단 단계(S420)는 제1 계산 단계(S410)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보(s_x , s_y)가 포함되는지 판단하게 된다.

[0211] 이 때, 제1 계산 단계(S410)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경은 대응면 설정 단계(S100)에서 설정되게 된다.

[0212] 제1 판단 단계(S420)는 상기의 수학적 식 5의 만족 여부를 통해서 판단하게 된다.

[0214] 제1 제어 단계(S430)는 제1 판단 단계(S420)의 판단 결과, 제1 계산 단계(S410)에 의해 선택된 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 제1 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼, 즉, 제1 와이퍼(좌측 와이퍼)의 각도를 회전 제어하게 된다.

[0215] 이 때, 회전 제어하는 각도는 제1 계산 단계(S410)에 의해 계산한 사이 각도(θ_1)이다. 와이퍼의 각도 제어를 위해, 해당하는 와이퍼의 동작 상태를 제어하는 스텝모터 수단으로 제어 신호를 생성하게 된다.

- [0216] 이를 통해서, 날아드는 객체가 윈드실드에 직접 충돌하지 않고, 와이퍼 축과 충돌하도록 제어함으로써, 윈드실드의 손상 확률을 낮출 수 있다.
- [0218] 와이퍼 제어 단계(S400)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 판단 단계(S420)의 판단 결과에 따라, 제1 계산 단계(S410)에 의해 선택된 제1 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함되지 않을 경우, 동작을 수행하는 제2 계산 단계(S440), 제2 판단 단계(S450) 및 제2 제어 단계(S460)를 더 포함하게 된다.
- [0220] 제2 계산 단계(S440)는 제1 와이퍼 대응 정보 및 제2 와이퍼 대응 정보 중 운전자의 시야를 기준으로, 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하게 된다.
- [0221] 제2 계산 단계(S440)는 제1 계산 단계(S410)에 의해 선택되지 않은 또다른 하나의 와이퍼 대응 정보인 제2 와이퍼 대응 정보를 선택하여, 인식된 객체와 선택된 와이퍼 대응 정보 간의 거리 및 각도를 계산하게 된다.
- [0222] 즉, 본 발명에서 제2 계산 단계(S440)는 운전자의 시야를 기준으로 오른쪽 와이퍼와 매칭되는 제2 와이퍼 대응 정보를 선택하도록 한정하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 차량의 출고 사양에 따라, 선택 가능하다.
- [0223] 제2 계산 단계(S440)는 상기의 수학식 6을 이용하여, 선택된 와이퍼 대응 정보와 인식한 객체 좌표 사이의 거리(R_r) 및 각도(Θ_{rk})를 계산하게 된다.
- [0225] 제2 판단 단계(S450)는 제2 계산 단계(S440)에 의해 선택된 제2 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보(s_x, s_y)가 포함되는지 판단하게 된다.
- [0226] 이 때, 제2 계산 단계(S440)에 의해 선택된 와이퍼 대응 정보인 제2 와이퍼 대응 정보의 회전 반경은 대응면 설정 단계(S100)에서 설정된다.
- [0227] 제2 판단 단계(S450)는 상기의 수학식 7의 만족 여부를 통해서 판단하게 된다.
- [0229] 제2 제어 단계(S460)는 제2 판단 단계(S450)의 판단 결과, 제2 계산 단계(S440)에 의해 선택된 제2 와이퍼 대응 정보의 회전 반경 내에 인식된 객체의 위치 정보가 포함될 경우, 선택된 제2 와이퍼 대응 정보에 매칭되는 와이퍼, 즉, 제2 와이퍼(우측 와이퍼)의 각도를 회전 제어하게 된다.
- [0230] 이 때, 회전 제어하는 각도는 제2 계산 단계(S440)에 의해 계산한 사이 각도(Θ_r)이다. 와이퍼의 각도 제어를 위해, 제2 제어 단계(S460)는 해당하는 와이퍼의 동작 상태를 제어하는 스텝모터 수단으로 제어 신호를 생성하게 된다.
- [0231] 이를 통해서, 날아드는 객체가 윈드실드에 직접 충돌하지 않고, 와이퍼 축과 충돌하도록 제어함으로써, 윈드실드의 손상 확률을 낮출 수 있다.
- [0233] 이러한 와이퍼 제어 단계(S400)의 동작은 어느 한 시점에서만 동작을 수행하여, 와이퍼의 회전 제어를 수행하는 것이 아니라, 객체 분석 단계(S200)를 통해서 지속적으로 이루어지는 전방 영상 데이터를 분석 결과를 토대로 지속적으로 동작을 수행하게 된다. 이를 통해서, 당연히 차량이 주행 중인 만큼 실시간으로 인식한 객체의 위치 좌표가 변하게 되고, 이에 따라 실시간으로 와이퍼의 회전 각도 역시 대응하여 제어하게 된다.
- [0235] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀 질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어

웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 상기 컴퓨터는 본 발명의 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템을 포함할 수도 있다.

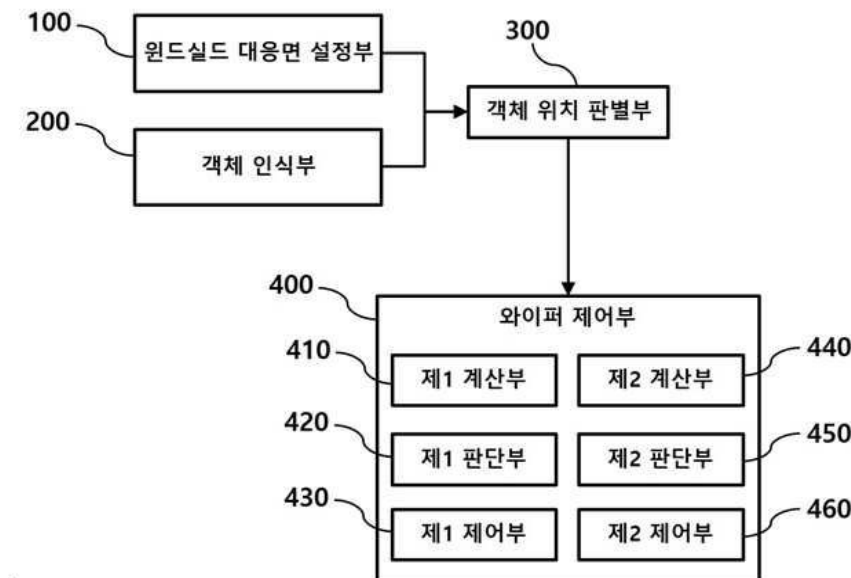
[0236] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것일 뿐이다. 따라서, 본 발명의 기술 사상은 개시된 각각의 실시예 뿐 아니라, 개시된 실시예들의 조합을 포함하고, 나아가, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균등물로서 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

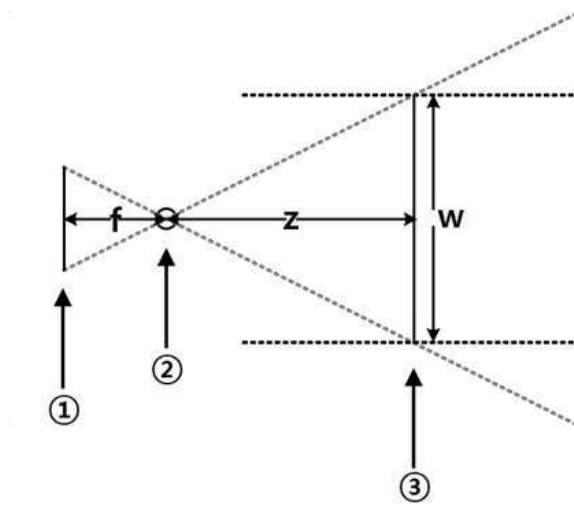
[0238] 100 : 윈드실드 대응면 설정부
200 : 객체 인식부
300 : 객체 위치 판별부
400 : 와이퍼 제어부
410 : 제1 계산부 420 : 제1 판단부
430 : 제1 제어부 440 : 제2 계산부
450 : 제2 판단부 460 : 제2 제어부

도면

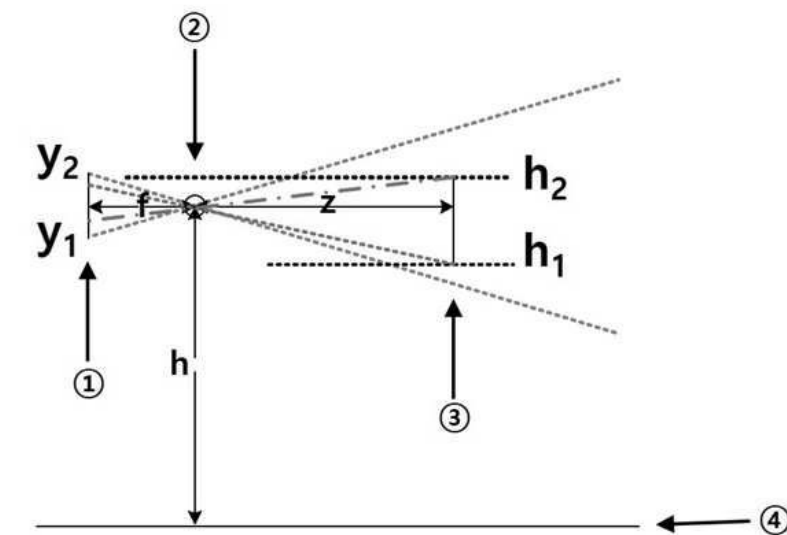
도면1



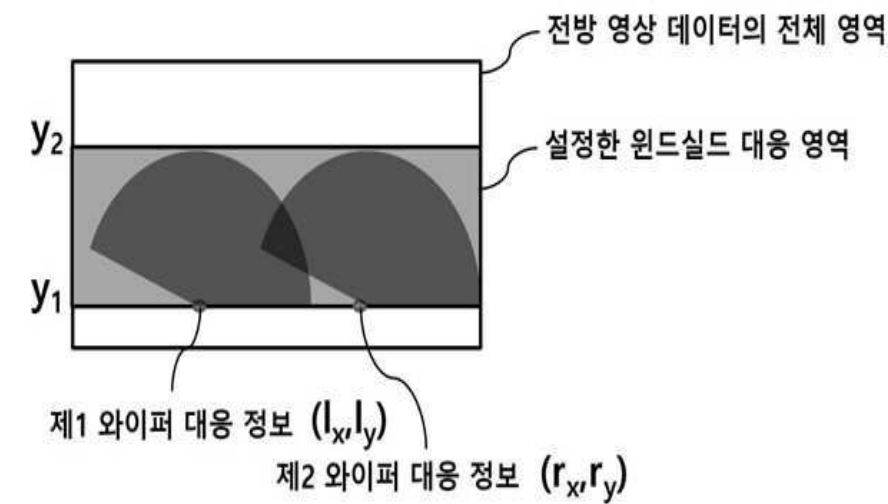
도면2



도면3



도면4



도면5

