

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2023-0153125
(43) 공개일자 2023년11월06일(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60S 1/38 (2006.01) B60S 1/08 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01)(52) CPC특허분류
B60S 1/38 (2013.01)
B60S 1/0822 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0052946

(22) 출원일자 2022년04월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영

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

(74) 대리인

특허법인 플러스

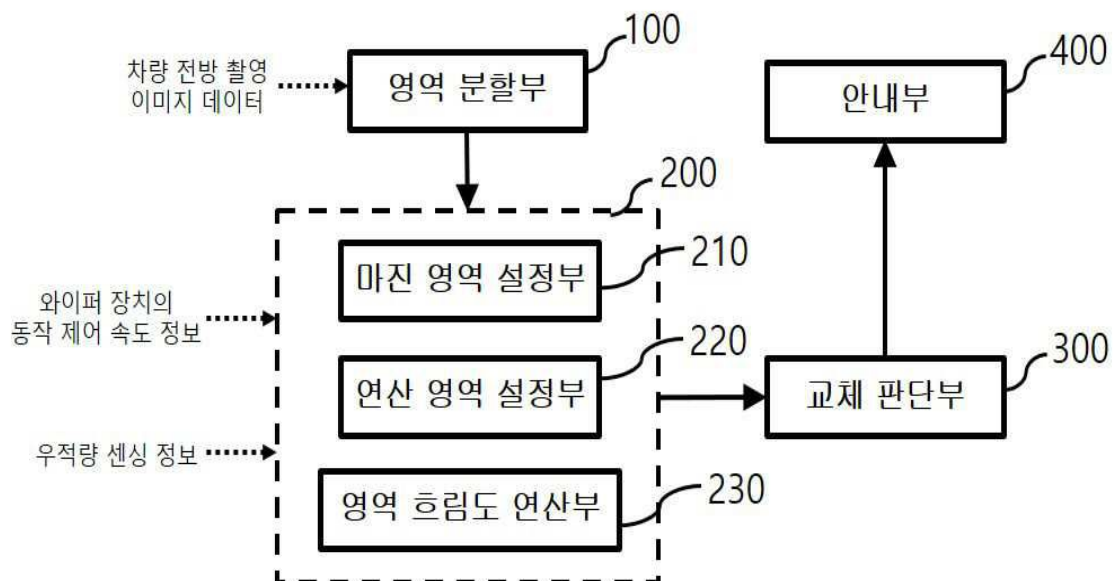
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 와이퍼 장치의 동작 환경에 무관하게, 와이퍼 장치의 노화도를 추정하여 교체 안내를 제공할 수 있는 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G08B 21/182 (2013.01)

B60S 2001/3844 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

와이퍼 장치가 동작 중인 상태에서, 입력되는 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터로부터 상기 와이퍼 장치에 해당하는 영역을 분할하는 영역 분할부;

상기 영역 분할부에 의해 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 기설정된 소정 영역에 대한 흐림도(blur) 값을 연산하는 흐림도 연산부;

기설정된 임계값을 이용하여, 상기 흐림도 연산부에서 연산한 상기 흐림도 값을 통해 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하고, 교체 필요 여부를 판단하는 교체 판단부; 및

상기 교체 판단부의 판단 결과에 따라, 상기 와이퍼 장치의 교체가 필요할 경우, 연계 수단을 통해 운전자에게 와이퍼 장치의 교체 관련 알람을 발생시키는 안내부;

를 포함하는 와이퍼 교체 안내 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흐림도 연산부는

분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 상기 와이퍼 장치의 동작에 의한 흐림도 마진 영역을 설정하되, 입력되는 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보를 이용하여, 상기 흐림도 마진 영역을 가변 설정하는 마진 영역 설정부;

를 포함하는 와이퍼 교체 안내 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 흐림도 연산부는

분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 상기 흐림도 마진 영역이 적용된 흐림도 연산 영역을 설정하되, 입력되는 우측량 정보를 이용하여, 상기 흐림도 연산 영역을 가변 설정하는 연산 영역 설정부;

를 더 포함하는 와이퍼 교체 안내 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 흐림도 연산부는

분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로, 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역과 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역을 각각 설정하는 와이퍼 교체 안내 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 흐림도 연산부는

상기 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역과 상기 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역 각각에 대한 경계선 검출을 수행하고, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 정보를 이용하여, 상기 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역과 상기 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역 각각의 흐림도 값을 연산하는 영역 흐림도 연산부;

를 더 포함하는 와이퍼 교체 안내 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 교체 판단부는

상기 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 상기 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 비교하여, 보다 작은 흐림도 값을 이용하여, 상기 임계값을 토대로 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하는 와이퍼 교체 안내 시스템.

청구항 7

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 와이퍼 교체 안내 시스템을 이용한 와이퍼 교체 안내 방법으로서,

차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터, 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보 및 우적량 정보 중 어느 하나 이상을 입력받는 입력 단계;

상기 입력 단계에 의한 상기 이미지 데이터를 분석하여, 와이퍼 장치에 해당하는 영역을 분할하는 와이퍼 영역 분할 단계;

상기 와이퍼 영역 분할 단계에 의해 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 기설정된 소정 영역에 대한 흐림도(blur) 값을 연산하는 흐림도 연산 단계;

기설정된 임계값을 이용하여, 상기 흐림도 연산 단계에 의해 연산한 흐림도 값을 적용하여 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하고, 교체 필요 여부를 판단하는 교체 판단 단계; 및

상기 교체 판단 단계의 판단 결과에 따라, 상기 와이퍼 장치의 교체가 필요할 경우, 연계 수단으로 제어 신호를 전송하여, 운전자에게 와이퍼 장치의 교체 관련 알람을 제공하는 알람 단계;

를 포함하는 와이퍼 교체 안내 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 와이퍼 교체 안내 방법은

상기 입력 단계를 수행하고 난 후,

상기 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보가 기설정된 한계 속도 정보 이하이고, 상기 우적량 정보가 기설정된 우적 레벨 이하에 해당되는지 판단하는 초기 판단 단계;

를 더 포함하며,

상기 초기 판단 단계의 판단 결과에 따라, 해당될 경우에만, 상기 와이퍼 영역 분할 단계를 수행하는 와이퍼 교체 안내 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 흐림도 연산 단계는

상기 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보를 이용하여, 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 좌측 영역과 우측 영역 각각에 대한 흐림도 마진 영역을 설정하는 마진 설정 단계;

를 포함하며,

상기 흐림도 마진 영역은 상기 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보에 따라 가변 설정하는 와이퍼 교체 안내 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 흐림도 연산 단계는

상기 우적량 정보를 이용하여, 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 좌측 영역과 우측 영역 각각에 대한 상기 마진 설정 단계에 의한 상기 흐림도 마진 영역이 적용된 흐림도 연산 영역을 설정하는 연산 설정 단계;

를 포함하며,

상기 흐림도 연산 영역은 상기 우적량 정보가 해당하는 우적 레벨에 따라 가변 설정하는 와이퍼 교체 안내 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 흐림도 연산 단계는

상기 연산 설정 단계에 의해 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 좌측 영역과 우측 영역 각각 설정한 흐림도 연산 영역에 대해, 각각 경계선 검출을 수행하고, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 정보를 이용하여, 각각의 흐림도 연산 영역에 대한 흐림도 값을 연산하는 영역 연산 단계;

를 포함하는 와이퍼 교체 안내 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 교체 판단 단계는

상기 영역 연산 단계에 의한, 좌측 영역에 설정한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 우측 영역에 설정한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 비교하여, 보다 작은 흐림도 값을 이용하여 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하는 와이퍼 교체 안내 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 와이퍼 장치가 동작 중인 상태에서, 차량의 전방을 촬영하는 카메라 영상을 분석하여, 와이퍼 장치의 노후도를 추정하여 교체 안내를 제

[0001]

공할 수 있는 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 차량에는 윈드실드(windshield)의 표면의 눈, 비, 워셔액, 기타 이물질 등을 닦아내기 위한 와이퍼 장치가 설치되어, 운전자의 시야를 확보하게 된다.
- [0004] 이러한 와이퍼 장치는 구동 모터, 와이퍼 암 및 윈드실드와 맞닿게 되는 와이퍼 블레이드(와이퍼 날)로 구성되며, 와이퍼 장치의 구동 제어는 운전자가 원하는 구동 속도로 직접 제어 명령을 입력하거나, 우적 감지 센서(rain sensor)에서 우적량을 감지하여 적절한 구동 속도로 자동 제어 명령을 전달하여 이루어지게 된다.
- [0005] 와이퍼 장치의 구동 동작에 따라, 당연히 윈드실드와 맞닿아 있는 와이퍼 블레이드의 마모가 진행되게 되는 소모품으로, 일정기간 이상 사용하면 윈드실드의 표면을 닦아내는 기능을 온전히 수행할 수 없으므로 주기적으로 교체해 주어야 한다.
- [0006] 또한, 와이퍼 장치는 얼마나 가혹한 환경에서 구동되었는지에 따라 마모도가 상이하기 때문에, 교체 조건을 정량화 하여 운전자에게 제공하는 것은 현실적으로 불가능하다.
- [0007] 이에 따라, 종래에는, 운전자가 와이퍼 장치가 구동됨에도 불구하고 윈드실드의 표면이 제대로 닦아지지 않았음을 인지하거나, 와이퍼 블레이드의 소재가 고무일 경우, 마모 등으로 인하여 윈드실드와 접촉면이 뜰어지면서 발생하는 마찰 소음을 통해서 지하게 된다.
- [0008] 그렇지만, 와이퍼 블레이드의 소재로 인해 또는, 구동 조건으로 인해, 마찰 소음이 발생하지 않거나, 차량에 대하여 잘 모르는 운전자의 경우, 마모에 따른 교체의 필요성을 정확히 인지하지 못하는 문제점이 있다.
- [0010] 이와 관련해서, 한국 등록특허공보 제10-1327031호(“와이퍼 블레이드의 내구성 판단 장치”)에서는 적외선 센서의 반사 성질을 사용하여, 윈드실드에 이물질이 있을 경우, 반사되는 적외선 수신량을 통해 와이퍼 블레이드의 교체시기를 판단하는 기술을 개시하고 있다.
- [0011] 그렇지만, 와이퍼 장치가 동작하는 일반적인 환경 자체가 눈이나 비가 오는 조건 또는, 윈드실드에 이물질이 존재하는 상황이기 때문에, 상술한 기술을 통해서도 동작 환경에 의한 수신량 감소인지, 실제 와이퍼 블레이드의 마모로 인해 제대로 기능을 수행하지 못함에 의한 수신량 감소인지 판단할 수 없다. 특히, 장마철과 같이 많은 강우량을 갖는 비가 올 경우, 항상 교체하라고 판단하거나 또는, 전혀 판단할 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2021-0128132호(“차량의 헤드램프 제어장치”, 공개일 2021.10.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명에 의한 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법의 목적은 운전자가 와이퍼 장치가 동작 중인 상태에서 윈드실드(windshield)의 표면의 닦임 정도를 판단하여 와이퍼의 교체 여부를 결정하는 것과 같이, 와이퍼 장치의 동작에 따른 흐림도(blur)를 산출하여 와이퍼 장치의 노화도를 추정하고, 이에 따른 교체 안내를 제공할 수 있는 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 와이퍼 교체 안내 시스템은, 와이퍼 장치가 동작 중인 상태에서, 입력되는 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터로부터 상기 와이퍼 장치에 해당하는 영역을 분할하는 영역 분할부, 상기 영역 분할부에 의해 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 기설정된 소정 영역에 대한 흐림도(blur) 값을 연산하는 흐림도 연산부, 기설정된 임계값을 이용하여, 상기 흐림도 연산부에서 연산한 상기 흐림도 값을 통해 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하고, 교체 필요 여부를 판단하는 교체 판단부 및 상기 교체 판단부의 판단 결과에 따라, 상기 와이퍼 장치의 교체가 필요할 경우, 연계 수단을 통해 운전자에게 와이퍼 장치의 교체 관련 알람을 발생시키는 안내부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 상기 흐림도 연산부는 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 상기 와이퍼 장치의 동작에 의한 흐림도 마진 영역을 설정하되, 입력되는 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보를 이용하여, 상기 흐림도 마진 영역을 가변 설정하는 마진 영역 설정부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 상기 흐림도 연산부는 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 상기 흐림도 마진 영역이 적용된 흐림도 연산 영역을 설정하되, 입력되는 우측량 정보를 이용하여, 상기 흐림도 연산 영역을 가변 설정하는 연산 영역 설정부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 흐림도 연산부는 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로, 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역과 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역을 각각 설정하는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 상기 흐림도 연산부는 상기 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역과 상기 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역 각각에 대한 경계선 검출을 수행하고, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 정보를 이용하여, 상기 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역과 상기 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역 각각의 흐림도 값을 연산하는 영역 흐림도 연산부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 교체 판단부는 상기 좌측 영역에 대한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 상기 우측 영역에 대한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 비교하여, 보다 작은 흐림도 값을 이용하여, 상기 임계값을 토대로 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 와이퍼 교체 안내 방법은, 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 와이퍼 교체 안내 시스템을 이용한 와이퍼 교체 안내 방법으로서, 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터, 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보 및 우측량 정보 중 어느 하나 이상을 입력받는 입력 단계, 상기 입력 단계에 의한 상기 이미지 데이터를 분석하여, 와이퍼 장치에 해당하는 영역을 분할하는 와이퍼 영역 분할 단계, 상기 와이퍼 영역 분할 단계에 의해 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 기설정된 소정 영역에 대한 흐림도(blur) 값을 연산하는 흐림도 연산 단계, 기설정된 임계값을 이용하여, 상기 흐림도 연산 단계에 의해 연산한 흐림도 값을 적용하여 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하고, 교체 필요 여부를 판단하는 교체 판단 단계 및 상기 교체 판단 단계의 판단 결과에 따라, 상기 와이퍼 장치의 교체가 필요할 경우, 연계 수단으로 제어 신호를 전송하여, 운전자에게 와이퍼 장치의 교체 관련 알람을 제공하는 알람 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0024] 또한, 상기 와이퍼 교체 안내 방법은 상기 입력 단계를 수행하고 난 후, 상기 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보가 기설정된 한계 속도 정보 이하이고, 상기 우측량 정보가 기설정된 한계 우측 레벨 이하에 해당되는지 판단하는 초기 판단 단계를 더 포함하며, 상기 초기 판단 단계의 판단 결과에 따라, 해당될 경우에만, 상기 와이퍼 영역 분할 단계를 수행하는 것이 바람직하다.
- [0025] 또한, 상기 흐림도 연산 단계는 상기 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보를 이용하여, 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 좌측 영역과 우측 영역 각각에 대한 흐림도 마진 영역을 설정하는 마진 설정 단계를 포함하며, 상기 흐림도 마진 영역은 상기 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보에 따라 가변 설정하는 것이 바람직하다.
- [0026] 또한, 상기 흐림도 연산 단계는 상기 우측량 정보를 이용하여, 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 좌측 영역과 우측 영역 각각에 대한 상기 마진 설정 단계에 의한 상기 흐림도 마진 영역이 적용된 흐림도 연산 영역을 설정하는 연산 설정 단계를 포함하며, 상기 흐림도 연산 영역은 상기 우측량 정보가 해당하는 우측 레벨에 따라 가변 설정하는 것이 바람직하다.

[0027] 또한, 상기 흐림도 연산 단계는 상기 연산 설정 단계에 의해 분할한 상기 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 좌측 영역과 우측 영역 각각 설정한 흐림도 연산 영역에 대해, 각각 경계선 검출을 수행하고, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 정보를 이용하여, 각각의 흐림도 연산 영역에 대한 흐림도 값을 연산하는 영역 연산 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 상기 교체 판단 단계는 상기 영역 연산 단계에 의한, 좌측 영역에 설정한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 우측 영역에 설정한 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 비교하여, 보다 작은 흐림도 값을 이용하여 상기 와이퍼 장치의 노후도를 추정하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0030] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법에 의하면, 와이퍼 장치가 일반적으로 동작되는 조건인 비/눈이 내리는 환경, 윈드실드의 표면에 이물질 등이 묻어 있더라도, 정확하게 와이퍼 장치의 노후도를 추정하고 이에 따른 교체 필요 여부를 판단하여 운전자에게 안내함으로써, 적절한 시기의 교체 알람을 통한 차량 정비가 이루어질 수 있도록 하는 장점이 있다.

[0031] 이를 통해서, 보다 안정적인 상황에서 주행이 가능하며, 선명하지 못한 시야로 운전하는 차량의 수를 줄이고 이에 따른 사고 위험을 낮출 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 와이퍼 교체 안내 시스템의 구성도이며,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법에서 와이퍼 장치를 기준으로 설정한 영역을 설명하기 위한 도면이며,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법에서 와이퍼 장치를 기준으로 설정한 영역에 대한 경계선 검출을 설명하기 위한 도면이고,
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법의 바람직한 실시예에 관하여 상세히 설명한다.

[0035] 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법은, 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터를 분석하여 와이퍼 장치(와이퍼 블레이드)가 닳은 영역에 대한 흐림도(blur)를 연산하여, 와이퍼 장치의 노후도를 추정하고, 이를 통해서 교체 필요 여부에 대한 알람을 제공하는 기술에 관한 것이다.

[0038] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템 및 그 방법은, 와이퍼 장치가 주로 동작이 되는 상황인 눈이나 비가 오는 경우에도, 비교적 정확하게 와이퍼 장치의 노후도를 추정할 수 있어, 적절한 시기의 교체 알람을 통한 차량 정비가 이루어질 수 있도록 하는 장점이 있다. 이를 통해서, 선명하지 못한 시야로 운전하는 차량의 수를 줄이고 이에 따른 사고 위험을 낮출 수 있는 효과가 있다.

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템의 구성도를 도시한 것이다.

[0041] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템은, 영역 분할부(100), 흐림도 연산부(200), 교체 판단부(300) 및 안내부(400)를 포함할 수 있다. 각 구성들은 차량 내 통신 채널을 통해서 송수신을 수행하는 컴퓨터를 포함하는 연산 처리 수단을 통해서 동작을 수행하는 것이 바람직하다.

- [0042] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템의 각 구성들은 와이퍼 장치가 동작 중인 상태에서, 다시 말하자면, 와이퍼 장치가 동작을 시작하면 각 구성들 역시 동작을 수행하면서, 와이퍼 장치가 윈드실드의 표면의 이물질 제거 성능이 낮아졌는지 판단하게 된다.
- [0044] 영역 분할부(100)는 입력되는 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터로부터 와이퍼 장치에 해당하는 영역을 분할하게 된다. 즉, 영역 분할부(100)는 차량에 설치되어 있는 차량의 전방을 촬영하는 카메라 수단으로부터 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터를 입력받게 된다. 미리 저장되어 있는 의미 분할 네트워크를 적용하여, 입력받은 이미지 데이터에서 와이퍼 장치에 해당하는 영역의 화소를 분류하게 된다.
- [0045] 상세하게는, 영역 분할부(100)는 입력받은 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터에 포함되어 있는 모든 픽셀에 대해서 픽셀 별로 어떠한 물체인지 판단하여, 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치에 해당하는 영역(wiper 영역)의 화소를 분류하게 된다.
- [0046] 이를 위해, 영역 분할부(100)는 미리 저장되어 있는 의미 분할 네트워크로 Fully convolutional networks로 이루어지는 semantic image segmentation algorithm일 수 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 이에 대해서 한정하는 것은 아니며, 이미지 분석/처리를 통해서 원하는 영역을 구분하여 분류할 수 있는 네트워크라면 무방하게 적용할 수 있다.
- [0048] 흐림도 연산부(200)는 영역 분할부(100)에 의해 분할한 와이퍼 장치의 영역(wiper 영역)을 기준으로 미리 설정된 소정 영역에 대한 흐림도(blur) 값을 연산하게 된다. 이를 위해, 흐림도 연산부(200)는 도 1에 도시된 바와 같이, 마진 영역 설정부(210), 연산 영역 설정부(220) 및 영역 흐림도 연산부(230)를 포함할 수 있다.
- [0049] 단순히 보자면, 와이퍼 블레이드가 노화될수록 윈드실드의 이물질 제거 능력이 떨어진다는 점을 고려하여, 영역 분할부(100)에 의해 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 일정 영역에 대한 흐림도 값을 연산하고, 연산한 흐림도 값이 소정 임계값 이상일 경우, 와이퍼 장치가 제대로 동작하지 못한다고 판단할 수 있다.
- [0050] 그렇지만, 실제로 와이퍼 장치가 동작을 시작하게 되면 지속적인 움직임으로 인해, 이를 촬영한 이미지 데이터에는 움직임 잔상 등으로 인한 모션 블러(motion blur) 현상이 나타나게 된다. 그렇기 때문에, 와이퍼 장치의 움직임에 의한 모션 블러 현상에 따른 흐려짐 영역과 와이퍼 블레이드의 노화로 인한 이물질 제거 능력이 낮아져 나타난 흐려짐 영역의 구분이 필요하다.
- [0051] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템은 마진 영역 설정부(210)를 통해서, 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 와이퍼 장치의 동작에 의한 흐림도 마진 영역을 설정하게 된다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치에 해당하는 영역(wiper 영역)을 기준으로 흐림도 값 연산을 위한 영역 설정에서 제외하기 위한 마진 영역(motion blur margin)을 설정하게 된다.
- [0052] 상술한 바와 같이, 영역 분할부(100)에 의해 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 일정 영역에 대해서는 흐려짐이 나타나더라도 흐려짐의 원인을 와이퍼 장치의 움직임에 의한 모션 블러 현상으로 인한 것인지, 와이퍼 블레이드의 노화로 인한 이물질 제거 능력이 낮아져 나타난 것인지 명확히 특정할 수 없기 때문에, 흐림도 마진 영역을 설정함으로써, 와이퍼 장치에 해당하는 영역(wiper 영역) 주변의 불명확한 영역을 흐림도 값 연산에서 제외하게 된다.
- [0053] 이 때, 마진 영역 설정부(210)는 차량 내 제어 장치(ETACS, Electronic Time Alarm Control system)로부터 입력되는 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보(현재 제어되고 있는 와이퍼 장치의 동작 속도 정보)를 이용하여 흐림도 마진 영역을 가변 설정하게 된다.
- [0054] 즉, 와이퍼 장치의 동작 속도가 빨라질수록 이를 촬영한 이미지 데이터에는 더 큰 범위의 모션 블러 현상이 나타나기 때문에, 하기의 표 1과 같이, 와이퍼 장치의 동작 제어 속도가 빠를수록(높을수록) 흐림도 마진 영역을 넓게 설정하고, 와이퍼 장치의 동작 제어 속도가 느릴수록(낮을수록) 흐림도 마진 영역을 좁게 설정하게 된다.

표 1

와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보	흐림도 마진 영역(단위:pixel)
1단	5
2단	7
3단	10
4단	20
5단	30

[0056]

[0058] 이처럼, 마진 영역 설정부(210)를 통해서 흐림도 마진 영역을 설정하고 난 후, 연산 영역 설정부(220)를 통해서, 실제로 흐림도 값을 연산하기 위한 흐림도 연산 영역(blur 계산 영역)을 설정하게 된다.

[0059] 상세하게는, 연산 영역 설정부(220)는 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 흐림도 값 연산 제외 영역인 흐림도 마진 영역을 적용한 후, 흐림도 값을 연산하기 위한 흐림도 연산 영역을 설정하게 된다. 이 때, 연산 영역 설정부(220)는 차량 내 레인 센서(우적 감지 센서)로부터 입력되는 우적량 정보를 이용하여 흐림도 연산 영역을 가변 설정하게 된다.

[0060] 즉, 와이퍼 장치의 동작을 통해서 윈드실드를 닦더라도 우적량이 클 경우, 새로운 물방울로 인해 닦인 상태가 유지되지 못하고 이미지 데이터에 번짐 현상이 나타나게 된다. 그렇기 때문에, 하기의 표 2와 같이, 우적량 정보에 의한 우적 레벨을 이용하여 우적량이 클수록 좁은 범위로 흐림도 연산 영역을 설정하고, 우적량이 적을수록 넓은 범위로 흐림도 연산 영역을 설정하게 된다.

표 2

우적량 정보에 의한 레벨	흐림도 연산 영역(단위:pixel)
<2.5mm/hour (light rain)	60
2.5mm/hour ~ 7.6mm/hour (normal rain)	40
>7.6mm/hour (heavy rain)	30

[0062]

[0064] 물론, 이러한 표 1 및 표 2에 의한 수치 한정은 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 차량이 얼마나 가혹한 조건에서 주행을 하는지, 와이퍼 장치의 기본 스펙 등을 고려하여 제어 가능하다.

[0066] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템은 표 1을 참고로, 와이퍼의 동작 제어 속도 정보가 4단보다 빠를 경우, 흐림도 마진 영역은 넓게 설정되게 된다. 그렇지만, 소나기와 같이, 우적량이 매우 클 경우(표 2를 참고로 heavy rain일 경우), 흐림도 마진 영역이 넓게 설정되어 있는데 새롭게 물방울이 맺히는 속도 역시 빠르므로 영상 데이터의 흐려짐의 원인이 와이퍼 블레이드의 노화로 인해 제대로 이물질 제거를 못한 것인지, 새롭게 맺힌 물방울 때문인지 명확하게 특정할 수 없다.

[0067] 그렇기 때문에, 와이퍼의 동작 제어 속도 정보가 4단을 초과하고, 우적량 정보에 의한 우적 레벨이 heavy rain 일 경우, 와이퍼 장치의 교체 안내를 위한 판단을 수행하지 않는 것이 바람직하다.

[0068] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 시스템에서는 한계 속도 정보로 와이퍼의 동작 제어 속도 정보 : 4단으로 설정하고 있으며, 한계 우적 레벨로 우적량 정보에 의한 레벨 : >7.6mm/hour(heavy rain)으로 설정하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 와이퍼 장치의 기본 스펙 등을 고려하여 와이퍼

장치의 교체 판단이 불가능한 한계 조건에 따라 제어 가능하다.

[0070] 또한, 와이퍼 장치의 동작에 의한 회전 방향을 고려하기 위하여, 마진 영역 설정부(210)는 영역 분할부(100)에 의해 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치의 좌측 영역/와이퍼 장치의 우측 영역을 구분하여 흐림도 마진 영역을 설정하게 된다. 이에 따라, 연산 영역 설정부(220) 역시도 영역 분할부(100)에 의해 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로, 와이퍼 장치의 좌측 영역/와이퍼 장치의 우측 영역을 구분하여 설정한 흐림도 마진 영역을 적용하고, 이에 이어서 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치의 좌측 영역/와이퍼 장치의 우측 영역을 구분하여 흐림도 연산 영역을 설정하게 된다.

[0071] 이를 통해서, 와이퍼 장치의 동작에 의한 회전 방향 정보를 입력받지 않더라도, 와이퍼의 회전 방향에 따라 닦인 영역/닦이지 않은 영역을 구분하게 된다. 이는 추후에 교체 판단부(300)에서 와이퍼 장치의 노후도를 추정하는 과정에서 활용하게 된다.

[0073] 영역 흐림도 연산부(230)는 연산 영역 설정부(220)에 의해 설정한 와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역에 대한 흐림도 값과 와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역에 대한 흐림도 값을 연산하게 된다.

[0074] 상세하게는, 영역 흐림도 연산부(230)는 미리 저장된 경계선 추출 알고리즘을 이용하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 각 흐림도 연산 영역(와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역/와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역)에 대한 경계선 검출을 수행하게 된다. 이 때, 본 발명에서는 미리 저장된 경계선 추출 알고리즘으로 Canny Edge Detector를 적용하였으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 이미지 데이터의 경계선을 검출할 수 있는 다양한 알고리즘을 적용할 수 있다.

[0075] 이 후, 영역 흐림도 연산부(230)는 검출한 각 경계선에 위치한 화소 정보를 이용하여, 각 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 연산하게 된다.

[0076] 상세하게는, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 별로, 각 화소에 대해 특정 사각형 박스(한 변의 길이가 11개의 화소로 구성된 정사각형)를 구성하고, 박스 안에서 크기가 최대값인 화소의 위치와 최소값인 화소의 위치를 계산하여, 이들 간의 거리를 구한 후, 모든 경계선 화소에 대하여 평균을 구하여 흐림도 값을 연산하게 된다.

[0077] 정리하자면, 하기의 수학적 식 1과 같다. 각 흐림도 연산 영역의 경계선을 검출한 후, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 별로, 지역적 최대값을 갖는 화소의 위치(u)와 최소값을 갖는 화소의 위치(l) 간의 거리를 구한 후, 모든 경계선 화소 집합(S)에 대하여 평균을 내게 된다.

수학적 식 1

$$blur = \frac{\sum_{i \in S} \|u_i - l_i\|}{S}$$

[0079]

[0080] 즉, 영상에서 흐려짐(blur)이 크다는 것은 영상 내 객체의 경계선 주변에서 밝기 변화가 완만하게 바뀌는 것을 의미한다. 이에 따라, 밝기가 완만하게 바뀌므로 최대값과 최소값을 갖는 화소의 위치가 멀어지게 된다.

[0081] 이와 반대로, 영상 내 객체가 뚜렷하여 흐려짐이 작은 것은 밝기 변화가 급격하게 바뀌므로, 객체의 경계선 화소 주변에서 최대값과 최소값을 갖는 화소의 위치가 가까워지게 된다.

[0083] 이러한 점을 고려하여, 특정 화소의 흐려짐 정도를 구하기 위해서는, 해당 영역 화소를 중심으로 특정 영역(일 예를 들자면, 한 변의 길이가 11개의 화소로 구성된 정사각형(11 * 11 box))을 설정하고, 상기의 수학적 식 1과 같이, 특정 영역 내에서 최대값을 갖는 화소의 위치와 최소값을 갖는 화소의 위치에 의한 거리(화소 거리)를 구하여, 흐려짐(흐림도 값)을 연산하게 된다.

[0084] 흐림도 연산 영역을 이루고 있는 각 화소 정보를 이용하여 흐림도 값을 연산하기 때문에, 흐림도 연산 영역 내에 속하는 모든 화소에 대하여 각각의 특정 영역을 설정하고 최대/최소값을 갖는 화소 위치에 의한 화소 거리를 구한 후 평균을 내어 흐림도 값으로 연산하게 된다.

[0086] 교체 판단부(300)는 미리 설정된 임계값을 이용하여, 흐림도 연산부(300)에서 연산한 흐림도 값(상기의 수학적식 1을 통해서 연산한 와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값)을 통해 와이퍼 장치의 노후도를 추정하고, 교체 필요 여부를 판단하게 된다.

[0087] 상세하게는, 교체 판단부(300)는 와이퍼 장치의 노후도를 추정하기 앞서서, 와이퍼의 회전 방향에 따라 닦인 영역/닦이지 않은 영역을 구분이 필요하며, 이를 위해 하기의 수학적식 2와 이용하여, 흐림도 값이 작은 영역을 닦인 영역으로 판단하고, 해당 영역의 흐림도 값을 통해 와이퍼 장치의 노후도를 추정하게 된다.

수학적식 2

$$wiper\ aging = \min\left(\frac{\sum_{i \in S_{left}} \|u_i - l_i\|}{S_{left}}, \frac{\sum_{i \in S_{right}} \|u_i - l_i\|}{S_{right}}\right)$$

[0090] 즉, 수학적식 2와 같이, 와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 비교하여, 보다 작은 흐림도 값(wiper aging)을 통해 와이퍼 장치의 노후도를 추정하게 된다. 노후도는 미리 설정된 임계값을 토대로, 수학적식 2에 의한 보다 작은 흐림도 값이 임계값보다 클 경우, 와이퍼 장치를 통해서 윈드실드를 닦아도 잔여 이물질에 의한 흐려짐이 크다고 판단하게 된다. 이 때, 임계값은 차량이 얼마나 가혹한 조건에서 주행을 하는지, 와이퍼 장치의 기본 스펙 등을 고려하여 설정하게 되며, 이에 대해서 한정하는 것은 아니다.

[0092] 안내부(400)는 교체 판단부(300)의 판단 결과에 따라, 수학적식 2에 의한 보다 작은 흐림도 값이 임계값보다 클 경우, 와이퍼 장치의 교체가 필요한 경우로 판단하고, 연계 수단(일 예를 들자면, 차량 내 스피커, 클러스터 등)을 통해서 음성 또는, 이미지로 운전자에게 와이퍼 장치의 교체 관련 알람을 발생시키게 된다. 즉, 와이퍼 교체 팝업을 생성하여 운전자에게 알리게 된다.

[0094] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 방법의 순서도를 도시한 것이다.

[0095] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 방법은, 입력 단계(S100), 와이퍼 영역 분할 단계(S200), 흐림도 연산 단계(S300), 교체 판단 단계(S400) 및 알람 단계(S500)를 포함할 수 있다. 각 단계는 연산 처리 수단에 의해 동작 수행되는 와이퍼 교체 안내 시스템을 이용하는 것이 바람직하다.

[0096] 물론, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 방법의 가장 첫번째 단계로는 와이퍼 장치가 동작을 시작하는지 여부를 판단하여, 와이퍼 장치가 동작을 시작할 경우, 입력 단계(S100)를 수행하게 된다.

[0098] 입력 단계(S100)는 연산 처리 수단에서, 차량에 설치되어 있는 차량의 전방을 촬영하는 카메라 수단으로부터 차량의 전방을 촬영한 이미지 데이터, 차량 내 제어 장치(ETACS, Electronic Time Alarm Control system)로부터 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보(현재 제어되고 있는 와이퍼 장치의 동작 속도 정보) 및 차량 내 레인 센서(우측 감지 센서)로부터 우측량 정보(우측량 센싱 정보) 중 어느 하나 이상을 입력받게 된다. 가장 바람직하게는, 모든 데이터 및 정보를 입력받는 것이다.

[0100] 와이퍼 영역 분할 단계(S200)는 연산 처리 수단에서, 입력 단계(S100)에 의한 차량의 전방을 촬영한 이미지 데

이터를 분석하여, 와이퍼 장치에 해당하는 영역을 분할하게 된다. 즉, 미리 저장되어 있는 의미 분할 네트워크를 적용하여, 입력받은 이미지 데이터에 포함되어 있는 모든 픽셀에 대해서 픽셀 별로 어떠한 물체인지 판단하여, 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치에 해당하는 영역(wiper 영역)의 화소를 분류하게 된다.

- [0102] 흐림도 연산 단계(S300)는 연산 처리 수단에서, 와이퍼 영역 분할 단계(S200)에 의해 분할한 와이퍼 장치의 영역(wiper 영역)을 기준으로 미리 설정된 소정 영역에 대한 흐림도(blur) 값을 연산하게 된다. 이러한 흐림도 연산 단계(S300)는 도 4에 도시된 바와 같이, 마진 설정 단계(S310), 연산 설정 단계(S320) 및 영역 연산 단계(S330)를 포함하게 된다.
- [0103] 단순히 보자면, 와이퍼 블레이드가 노화될수록 윈드실드의 이물질 제거 능력이 떨어진다는 점을 고려하여, 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 일정 영역에 대한 흐림도 값을 연산하고, 연산한 흐림도 값이 소정 임계값 이상일 경우, 와이퍼 장치가 제대로 동작하지 못한다고 판단할 수 있다.
- [0104] 그렇지만, 실제로 와이퍼 장치가 동작을 시작하게 되면 지속적인 움직임으로 인해, 이를 촬영한 이미지 데이터에는 움직임 잔상 등으로 인한 모션 블러(motion blur) 현상이 나타나게 된다. 그렇기 때문에, 와이퍼 장치의 움직임에 의한 모션 블러 현상에 따른 흐려짐 영역과 와이퍼 블레이드의 노화로 인한 이물질 제거 능력이 낮아져 나타난 흐려짐 영역의 구분이 필요하다.
- [0106] 이를 위해, 마진 설정 단계(S310)는 연산 처리 수단에서, 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 와이퍼 장치의 동작에 의한 흐림도 마진 영역을 설정하게 된다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치에 해당하는 영역(wiper 영역)을 기준으로 흐림도 값 연산을 위한 영역 설정에서 제외하기 위한 마진 영역(motion blur margin)을 설정하게 된다.
- [0107] 상술한 바와 같이, 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 일정 영역에 대해서는 흐려짐이 나타나더라도 흐려짐의 원인을 와이퍼 장치의 움직임에 의한 모션 블러 현상으로 인한 것인지, 와이퍼 블레이드의 노화로 인한 이물질 제거 능력이 낮아져 나타난 것인지 명확히 특정할 수 없기 때문에, 흐림도 마진 영역을 설정함으로써, 와이퍼 장치에 해당하는 영역(wiper 영역) 주변의 불명확한 영역을 흐림도 값 연산에서 제외하게 된다.
- [0108] 또한, 와이퍼 장치의 동작에 의한 회전 방향을 고려하기 위하여, 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치의 좌측 영역/와이퍼 장치의 우측 영역을 구분하여 흐림도 마진 영역을 설정하게 된다.
- [0109] 이 때, 흐림도 마진 영역은 입력 단계(S100)에 의한 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보(현재 제어되고 있는 와이퍼 장치의 동작 속도 정보)를 이용하여 가변 설정하게 된다.
- [0110] 상세하게는, 와이퍼 장치의 동작 속도가 빨라질수록 이를 촬영한 이미지 데이터에는 더 큰 범위의 모션 블러 현상이 나타나기 때문에, 상기의 표 1과 같이, 와이퍼 장치의 동작 제어 속도가 빠를수록(높을수록) 흐림도 마진 영역을 넓게 설정하고, 와이퍼 장치의 동작 제어 속도가 느릴수록(낮을수록) 흐림도 마진 영역을 좁게 설정하게 된다.
- [0112] 영역 설정 단계(S320)는 연산 처리 수단에서, 마진 설정 단계(S310)에 의해 흐림도 마진 영역을 설정하고 난 후, 실제로 흐림도 값을 연산하기 위한 흐림도 연산 영역(blur 계산 영역)을 설정하게 된다.
- [0113] 영역 설정 단계(S320)는 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 흐림도 값 연산 제외 영역인 흐림도 마진 영역을 적용한 후, 흐림도 값을 연산하기 위한 흐림도 연산 영역을 설정하게 된다. 이 때, 흐림도 마진 영역은 입력 단계(S100)에 의한 우적량 정보를 이용하여 가변 설정하게 된다.
- [0114] 즉, 와이퍼 장치의 동작을 통해서 윈드실드를 닦더라도 우적량이 클 경우, 새로운 물방울로 인해 닦인 상태가 유지되지 못하고 이미지 데이터에 번짐 현상이 나타나게 된다. 그렇기 때문에, 상기의 표 2와 같이, 우적량 정보에 의한 우적 레벨을 이용하여 우적량이 클수록 좁은 범위로 흐림도 연산 영역을 설정하고, 우적량이 적을수록 넓은 범위로 흐림도 연산 영역을 설정하게 된다.
- [0115] 또한, 영역 설정 단계(S320)는 마진 설정 단계(S310)에 맞추어 와이퍼 장치의 동작에 의한 회전 방향을 고려하

기 위하여, 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로, 와이퍼 장치의 좌측 영역/와이퍼 장치의 우측 영역을 구분하여 설정한 흐림도 마진 영역을 적용하고, 이에 이어서 도 2에 도시된 바와 같이, 와이퍼 장치의 좌측 영역/와이퍼 장치의 우측 영역을 구분하여 흐림도 연산 영역을 설정하게 된다.

- [0116] 이를 통해서, 와이퍼 장치의 동작에 의한 회전 방향 정보를 입력받지 않더라도, 와이퍼의 회전 방향에 따라 닦인 영역/닦이지 않은 영역을 구분하게 된다. 이는 추후에 교체 판단 단계(S400)에서 와이퍼 장치의 노후도를 추정하는 과정에서 활용하게 된다.
- [0118] 이 때, 표 1을 참고로, 와이퍼의 동작 제어 속도 정보가 4단보다 빠를 경우, 흐림도 마진 영역은 넓게 설정되게 된다. 그렇지만, 소나기와 같이, 우적량이 매우 클 경우(표 2를 참고로 heavy rain일 경우), 흐림도 마진 영역이 넓게 설정되어 있는데 새롭게 물방울이 맺히는 속도 역시 빠르므로 영상 데이터의 흐려짐의 원인이 와이퍼 블레이드의 노화로 인해 제대로 이물질 제거를 못한 것인지, 새롭게 맺힌 물방울 때문인지 명확하게 특정할 수 없다.
- [0119] 그렇기 때문에, 와이퍼의 동작 제어 속도 정보가 4단을 초과하고, 우적량 정보에 의한 우적 레벨이 heavy rain일 경우, 와이퍼 장치의 교체 안내를 위한 판단을 수행하지 않는 것이 바람직하다.
- [0120] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이퍼 교체 안내 방법은 도 4에 도시된 바와 같이, 입력 단계(S100)를 수행하고 난 후, 초기 판단 단계(S110)를 수행하여, 판단 결과에 따라 해당될 경우에만, 와이퍼 영역 분할 단계(S200)를 수행하게 된다.
- [0121] 이러한 초기 판단 단계(S110)는 와이퍼 장치의 동작 제어 속도 정보가 미리 설정된 한계 속도 정보 이하이고, 우적량 정보가 미리 설정된 우적 레벨 이하에 해당되는지 판단하게 된다.
- [0122] 바뀌서 말하자면, 초기 판단 단계(S110)의 판단 결과, 와이퍼의 동작 제어 속도 정보가 4단을 초과하고, 우적량 정보에 의한 우적 레벨이 heavy rain일 경우, 해당되지 않는 것으로 판단하여, 와이퍼 영역 분할 단계(S200)를 수행하지 않게 되고, 다시 바뀌서 말하자면, 초기 판단 단계(S110)의 판단 결과, 와이퍼의 동작 제어 속도 정보가 4단 이하이고, 우적량 정보에 의한 우적 레벨이 heavy rain 이하일 경우, 해당되는 것으로 판단하여 와이퍼 영역 분할 단계(S200)를 수행하게 된다.
- [0124] 영역 역산 단계(S330)는 연산 처리 장치에서, 연산 설정 단계(S320)에 의해 분할한 와이퍼 장치의 영역을 기준으로 와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역에 대한 흐림도 값과 와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역에 대한 흐림도 값을 연산하게 된다.
- [0125] 상세하게는, 영역 역산 단계(S330)는 미리 저장된 경계선 추출 알고리즘을 이용하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 각 흐림도 연산 영역(와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역/와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역)에 대한 경계선 검출을 수행하게 된다. 이 때, 본 발명에서는 미리 저장된 경계선 추출 알고리즘으로 Canny Edge Detector를 적용하였으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 이미지 데이터의 경계선을 검출할 수 있는 다양한 알고리즘을 적용할 수 있다.
- [0126] 이 후, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 정보를 이용하여, 각 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 연산하게 된다.
- [0127] 상세하게는, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 별로, 각 화소에 대해 특정 사각형 박스(한 변의 길이가 11개의 화소로 구성된 정사각형)를 구성하고, 박스 안에서 크기가 최대값인 화소의 위치와 최소값인 화소의 위치를 계산하여, 이들 간의 거리를 구한 후, 모든 경계선 화소에 대하여 평균을 구하여 흐림도 값을 연산하게 된다.
- [0128] 정리하자면, 상기의 수학적 식 1과 같다. 각 흐림도 연산 영역의 경계선을 검출한 후, 검출한 각 경계선에 위치한 화소 별로, 지역적 최대값을 갖는 화소의 위치(u)와 최소값을 갖는 화소의 위치(l) 간의 거리를 구한 후, 모든 경계선 화소 집합(S)에 대하여 평균을 내게 된다.
- [0130] 교체 판단 단계(S400)는 연산 처리 장치에서, 미리 설정된 임계값을 이용하여, 흐림도 연산 단계(S300)에 의해 연산한 흐림도 값(상기의 수학적 식 1을 통해서 연산한 와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값)을 적용하여 와이퍼 장치의 노후도

를 추정하고, 교체 필요 여부를 판단하게 된다.

[0131] 교체 판단 단계(S400)는 와이퍼 장치의 노후도를 추정하기 앞서서, 와이퍼의 회전 방향에 따라 닦인 영역/닦이지 않은 영역을 구분이 필요하며, 이를 위해 상기의 수학적 2와 이용하여, 흐림도 값이 작은 영역을 닦인 영역으로 판단하고, 해당 영역의 흐림도 값을 통해 와이퍼 장치의 노후도를 추정하게 된다.

[0132] 즉, 와이퍼 장치의 좌측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값과 와이퍼 장치의 우측 영역에 설정된 흐림도 연산 영역의 흐림도 값을 비교하여, 보다 작은 흐림도 값(wiper aging)을 통해 와이퍼 장치의 노후도를 추정하게 된다. 노후도는 미리 설정된 임계값을 토대로, 수학적 2에 의한 보다 작은 흐림도 값이 임계값보다 클 경우, 와이퍼 장치를 통해서 윈드실드를 닦아도 잔여 이물질에 의한 흐려짐이 크다고 판단하게 된다. 이 때, 임계값은 차량이 얼마나 가혹한 조건에서 주행을 하는지, 와이퍼 장치의 기본 스펙 등을 고려하여 설정하게 되며, 이에 대해서 한정하는 것은 아니다.

[0134] 알람 단계(S500)는 교체 판단 단계(S400)의 판단 결과에 따라, 와이퍼 장치의 교체가 필요할 경우, 다시 말하자면, 수학적 2에 의한 보다 작은 흐림도 값이 임계값보다 클 경우, 연계 수단(일 예를 들자면, 차량 내 스피커, 클러스터 등)을 통해서 음성 또는, 이미지로 운전자에게 와이퍼 장치의 교체 관련 알람을 발생시키게 된다. 즉, 와이퍼 교체 팝업을 생성하여 운전자에게 알리게 된다.

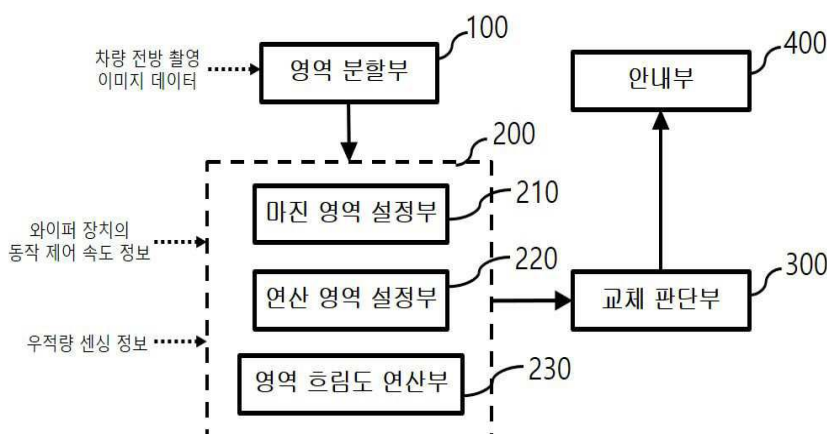
[0136] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

[0138] 100 : 영역 분할부
200 : 흐림도 연산부
210 : 마진 영역 설정부 220 : 연산 영역 설정부
230 : 영역 흐림도 연산부
300 : 교체 판단부
400 : 안내부

도면

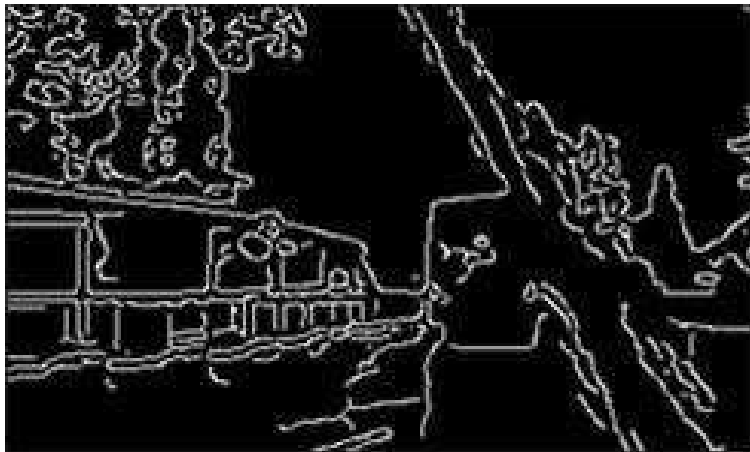
도면1



도면2



도면3



도면4

