



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0099332
(43) 공개일자 2023년07월04일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B60W</i> 40/02 (2006.01) <i>B60W</i> 10/06 (2006.01)
 <i>B60W</i> 50/14 (2020.01) <i>G06T</i> 5/00 (2019.01)
 <i>G06T</i> 5/20 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B60W</i> 40/02 (2013.01)
 <i>B60W</i> 10/06 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0188611
 (22) 출원일자 2021년12월27일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 현대모비스 주식회사
 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자
 이재영
 경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2</p> <p>(74) 대리인
 특허법인아주</p> |
|--|--|

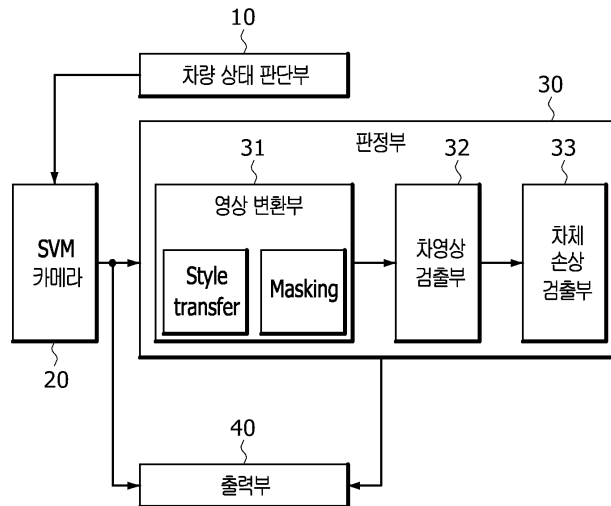
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 차체 손상 판정 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 차체 손상 판정 장치는 시동 온시와 시동 오프시에 영상을 촬영하는 SVM(Surround View Monitoring) 카메라; 및 SVM 카메라에 의해 촬영된 시동 온시의 SVM 영상과 시동 오프시의 SVM 영상을 이용하여 차체 손상을 판정하는 판정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 50/14 (2013.01)

G06T 3/00 (2019.01)

G06T 5/007 (2023.01)

G06T 5/20 (2023.01)

G06T 7/0004 (2013.01)

B60W 2050/146 (2013.01)

B60W 2420/42 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

시동 온시와 시동 오프시에 영상을 촬영하는 SVM(Surround View Monitoring) 카메라; 및

상기 SVM 카메라에 의해 촬영된 시동 온시의 SVM 영상과 시동 오프시의 SVM 영상을 이용하여 차체 손상을 판정하는 판정부를 포함하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 판정부는

상기 시동 온시의 SVM 영상을 스타일 영상으로 사용하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상을 스타일 트랜스퍼 네트워크(Style transfer network)를 통해 상기 시동 온시의 영상 스타일로 변환하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상에 대한 스타일 변환 영상을 생성하는 영상 변환부;

상기 스타일 변환 영상과 상기 시동 온시의 SVM 영상의 차영상을 검출하는 차영상 검출부; 및

상기 차영상 검출부에 의해 검출된 상기 차영상을 이용하여 차체 손상을 검출하는 차체 손상 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 영상 변환부는

기 설정된 차체 영역 마스킹을 이용하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상 내 차체 영역에 대해 스타일 변환하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 차영상 검출부는

상기 스타일 변환 영상에서 상기 시동 온시의 SVM 영상을 차감하여 상기 차영상을 검출하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 차체 손상 검출부는

상기 차영상을 흑백 영상으로 변환하고 상기 흑백 영상의 화소의 밝기를 토대로 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 차체 손상 검출부는

상기 흑백 영상에서 밝기가 기 설정된 밝기 임계값 이상인 화소수가 기 설정된 설정 손상 화소수를 초과하는지 통해 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 판정부의 판정 결과를 출력하는 출력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 출력부는 상기 판정부의 판정 결과에 따른 손상 부위를 상기 시동 온시의 SVM 영상에

강조 표시하여 출력하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 장치.

청구항 9

SVM(Surround View Monitoring) 카메라가 시동 온시와 시동 오프시에 영상을 촬영하는 단계; 및

판정부가 상기 SVM 카메라에 의해 촬영된 시동 온시의 SVM 영상과 시동 오프시의 SVM 영상을 이용하여 차체 손상을 판정하는 단계를 포함하는 차체 손상 판정 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 차체 손상을 판정하는 단계는,

상기 시동 온시의 SVM 영상을 스타일 영상으로 사용하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상을 스타일 트랜스퍼 네트워크(Style transfer network)를 통해 상기 시동 온시의 영상 스타일로 변환하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상에 대한 스타일 변환 영상을 생성하는 단계;

상기 스타일 변환 영상과 상기 시동 온시의 SVM 영상의 차영상을 검출하는 단계; 및

상기 차영상을 이용하여 차체 손상을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 스타일 변환 영상을 생성하는 단계는

기 설정된 차체 영역 마스킹을 이용하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상 내 차체 영역에 대해 스타일 변환하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 차체 손상을 검출하는 단계는

상기 차영상을 흑백 영상으로 변환하고 상기 흑백 영상의 화소의 밝기를 토대로 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 차체 손상을 검출하는 단계는

상기 흑백 영상의 밝기가 기 설정된 밝기 임계값 이상인 화소수가 기 설정된 설정 손상 화소수를 초과하는 지를 통해 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서, 출력부가 상기 판정부의 판정 결과에 따른 손상 부위를 상기 시동 온시의 SVM 영상에 강조 표시하여 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차체 손상 판정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차체 손상 판정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량 시동 오프시의 SVM(Surround View Monitoring) 영상과 시동 온시의 SVM 영상을 비교하여 차체 손상 여부를 판정하는 차체 손상 판정 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 블랙박스는 주행 또는 주차 중 사고가 발생하거나 충격이 가해졌을 때 카메라 영상을 저장하여 상황을 기록한다.

[0003] 일반적으로 주행 중 사고 문제가 주차 중 차체 손상보다 심각하므로 블랙박스는 작은 화각의 카메라를 사용하여 영상 왜곡을 줄이고 주행 상황을 명확하게 인식할 수 있도록 한다. 하지만 작은 화각의 카메라는 차량 주변 360

도 상황을 인식할 수 없기 때문에 주차 중 임의의 위치에서 발생하는 차체 손상은 기록하기 어렵다.

[0004] 이런 문제점을 해결하기 위하여 차체에서 발생하는 소리를 분석하여 차체 손상 감지 센서가 개발되었다. 이 방법은 다수 개의 센서를 사용하여 차량에 가해지는 소리를 분석하여 차량 표면 긁힘이나 저속 주차 사고를 감지한다.

[0005] 본 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 10-1947435호(2019.02.07)의 '어라운드 뷰 모니터링 모듈을 활용한 블랙박스 시스템'에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 블랙박스는 가속도 센서를 사용하여 충격 여부를 감지하며, 차체 손상 감지 센서는 소리를 분석하여 사고를 감지한다.

[0007] 그러나, 가속도 센서를 사용하는 경우 차량의 문을 열고 닫을 때 발생하는 충격과 실제 사고와 구분하지 못하기 때문에 운전자가 매번 확인해야만 한다.

[0008] 또한 소리를 분석하여 충격을 감지하는 경우, 차량 옆으로 사람이 지나다니면서 스치는 소리 등도 긁힘 등으로 분류될 수 있으며, 기록을 보고 차체에 실제 손상이 발생했는지 여부는 운전자가 직접 찾은 후 확인해야 하는 불편함이 있다.

[0009] 본 발명은 전술한 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 차량 시동 오프시의 SVM 영상과 시동 온시의 SVM 영상을 비교하여 차체 손상 여부를 판정하는 차체 손상 판정 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면에 따른 차체 손상 판정 장치는 시동 온시와 시동 오프시에 영상을 촬영하는 SVM(Surround View Monitoring) 카메라; 및 상기 SVM 카메라에 의해 촬영된 시동 온시의 SVM 영상과 시동 오프시의 SVM 영상을 이용하여 차체 손상을 판정하는 판정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 상기 판정부는 상기 시동 온시의 SVM 영상을 스타일 영상으로 사용하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상을 스타일 트랜스퍼 네트워크(Style transfer network)를 통해 상기 시동 온시의 영상 스타일로 변환하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상에 대한 스타일 변환 영상을 생성하는 영상 변환부; 상기 스타일 변환 영상과 상기 시동 온시의 SVM 영상의 차영상을 검출하는 차영상 검출부; 및 상기 차영상 검출부에 의해 검출된 상기 차영상을 이용하여 차체 손상을 검출하는 차체 손상 검출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 상기 영상 변환부는 기 설정된 차체 영역 마스킹을 이용하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상 내 차체 영역에 대해 스타일 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 상기 차영상 검출부는 상기 스타일 변환 영상에서 상기 시동 온시의 SVM 영상을 차감하여 상기 차영상을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 상기 차체 손상 검출부는 상기 차영상을 흑백 영상으로 변환하고 상기 흑백 영상의 화소의 밝기를 토대로 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 상기 차체 손상 검출부는 상기 흑백 영상의 밝기가 기 설정된 밝기 임계값 이상인 화소수가 기 설정된 설정 손상 화소수를 초과하는지 통해 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명은 상기 판정부의 판정 결과를 출력하는 출력부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 상기 출력부는 상기 판정부의 판정 결과에 따른 손상 부위를 상기 시동 온시의 SVM 영상에 강조 표시하여 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 일 측면에 따른 차체 손상 판정 방법은 SVM(Surround View Monitoring) 카메라가 시동 온시와 시동 오프시에 영상을 촬영하는 단계; 및 판정부가 상기 SVM 카메라에 의해 촬영된 시동 온시의 SVM 영상과 시동 오프시의 SVM 영상을 이용하여 차체 손상을 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 상기 차체 손상을 판정하는 단계는, 상기 시동 온시의 SVM 영상을 스타일 영상으로 사용하여 상기 시

동 오프시의 SVM 영상을 스타일 트랜스퍼 네트워크(Style transfer network)를 통해 상기 시동 온시의 영상 스타일로 변환하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상에 대한 스타일 변환 영상을 생성하는 단계; 상기 스타일 변환 영상과 상기 시동 온시의 SVM 영상의 차영상을 검출하는 단계; 및 상기 차영상을 이용하여 차체 손상을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 상기 스타일 변환 영상을 생성하는 단계는 기 설정된 차체 영역 마스킹을 이용하여 상기 시동 오프시의 SVM 영상 내 차체 영역에 대해 스타일 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 상기 차체 손상을 검출하는 단계는 상기 차영상을 흑백 영상으로 변환하고 상기 흑백 영상의 화소의 밝기를 토대로 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 상기 차체 손상을 검출하는 단계는 상기 흑백 영상의 밝기가 기 설정된 밝기 임계값 이상인 화소수가 기 설정된 설정 손상 화소수를 초과하는 지를 통해 차체 손상을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명은 출력부가 상기 판정부의 판정 결과에 따른 손상 부위를 상기 시동 온시의 SVM 영상에 강조 표시하여 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 측면에 따른 차체 손상 판정 장치 및 방법은 차량 시동 오프시의 SVM 영상과 시동 온시의 SVM 영상을 비교하여 차체 손상 여부를 판정하여 오경보 확률을 낮추고 주차 중의 변화만 감지하므로 기존에 발생한 손상과 무관하게 신규 손상을 감지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 장치의 블록 구성도이다.

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 발생 전과 후의 영상 및 스타일 변환 영상을 나타낸 도면이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 스타일 트랜스퍼 네트워크를 나타낸 도면이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 장치 및 방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 이용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0027] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 장치의 블록 구성도이고, 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 발생 전과 후의 영상 및 스타일 변환 영상을 나타낸 도면이며, 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 스타일 트랜스퍼 네트워크를 나타낸 도면이다.

[0028] 도 1 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 장치는 차량 상태 판단부(10), SVM(Surround View Monitoring) 카메라(20), 판정부(30) 및 출력부(40)를 포함한다.

[0029] 차량 상태 판단부(10)는 차량의 시동이 오프되는지 또는 차량의 시동이 온되는지를 판단한다.

[0030] 차량 상태 판단부(10)는 차량의 시동이 오프되는지 또는 차량이 온되는지를 차량 내 엔진 제어기 등의 엔진 시동 신호를 토대로 판단할 수 있다. 차량의 시동 상태를 판단하는 방식은 특별히 한정되는 것은 아니다.

[0031] SVM 카메라(20)는 차량 상태 판단부(10)의 제어신호에 따라 차량의 시동 온시와 오프시의 SVM 영상을 촬영한다.

[0032] SVM 카메라(20)는 차량의 전후좌우에 각각 설치될 수 있다. 따라서, SVM 카메라(20)에 의해 촬영된 영상은 차량의 전면과 후면, 좌측면 및 우측면 중 적어도 하나일 수 있다. 이에, SVM 카메라(20)에 의해 촬영된 영상은 시동 온시와 오프시의 차량 전면을 촬영한 영상, 시동 온시와 오프시의 차량 후면을 촬영한 영상, 시동 온시와 오프시의 차량 좌측면을 촬영한 영상, 및 시동 온시와 오프시의 차량 우측면을 촬영한 영상일 수 있다.

[0033] 판정부(30)는 SVM 카메라(20)에 의해 촬영된 시동 온시의 SVM 영상(Ic)과 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 이용하여

여 차체 손상을 판정한다. 즉, 판정부(30)는 SVM 카메라(20)에 의해 촬영된 시동 온시의 SVM 영상(Ic)과 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 비교하여 차량의 전후좌우 중 적어도 한 면에서 발생된 차체 손상을 검출할 수 있다.

- [0034] 판정부(30)는 영상 변환부(31), 차영상 검출부(32) 및 차체 손상 검출부(33)를 포함한다.
- [0035] 영상 변환부(31)는 시동 온시의 SVM 영상(Ic)을 스타일 영상으로 이용하여 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 스타일 트랜스퍼 네트워크(style transfer network)를 통해 시동 온시의 영상 스타일로 변환한다. 이를 통해 영상 변환부(31)는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)에 대한 스타일 변환 영상을 생성한다.
- [0036] 영상 변환부(31)는 스타일 트랜스퍼 네트워크일 수 있다.
- [0037] 영상 변환부(31)는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 저장하고 시동 온시의 SVM 영상(Ic)과 비교하여 차이를 확인한다.
- [0038] 이때 시동 오프시와 시동 온시는 광량이나 조명 또는 날씨 등의 조건이 변경될 수 있으며, 이러한 조건 변경으로 인해 도 2의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이 시동 온시의 SVM 영상(Ic)과 시동 오프시의 SVM 영상은 서로 상이할 수 있다.
- [0039] 도 2의 (a)에는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)이 도시되고, (b)에는 시동 온시의 SVM 영상(Ic)이 도시된다.
- [0040] 이에, 영상 변환부(31)는 시동 온시의 SVM 영상(Ic)을 스타일(style) 영상으로 사용하여 스타일 트랜스퍼 네트워크(style transfer network)를 통해 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 스타일 트랜스퍼(style transfer)하여 스타일 변환 영상을 생성한다.
- [0041] 도 2의 (c)에는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 스타일 변환한 스타일 변환 영상이 도시된다.
- [0042] 이때, 영상 변환부(31)는 도 3에 도시된 바와 같이 차체와 무관한 영역의 영향을 제거하기 위하여 각 특징 크기에 맞게 차체 영역 마스킹(masking)을 사용한다.
- [0043] 영상 변환부(31)는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)의 특징을 계산 및 저장하고, 이러한 특징 차이를 스타일 로스(style loss)와 콘텐츠 로스(content loss)를 사용하여 구한다.
- [0044] 여기서, 시동 오프시의 SVM 영상(Is)과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)의 특징은 스타일 트랜스퍼 네트워크의 출력값($f_1(Is)$ $f_1(Ic)$, $f_2(Is)$ $f_2(Ic)$, ... $f_N(Is)$ $f_N(Ic)$)이며, 예컨대 영상 내 엣지나 색상, 경계선, 형태 등이 포함될 수 있다.
- [0045] 이후, 영상 변환부(31)는 로스(loss)의 감소량이 작아지면, 즉 미분값이 변환 임계값보다 작으면, 스타일 변환이 완료된 것으로 판단한다.
- [0046] 즉, 도 3을 참조하면, 스타일 트랜스퍼 네트워크는 ILSVRC 2012 등에서 학습된 베이스 네트워크(base network(ex: FCN-8))의 중간 특징을 사용한다.
- [0047] 스타일 트랜스퍼 네트워크는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 시동 온시의 SVM 영상 스타일로 스타일 변환하기 위해, 풀링(pooling) 후의 출력 중 차체 영역만 통과시킨 후, 특징의 크기를 (c, h, w)에서 (c, h × w)로 형태를 바꾼다(reshape).
- [0048] 이후, 스타일 트랜스퍼 네트워크는 그램 매트릭스(gram matrix)의 평균 제곱 오차(mean square error)를 스타일 로스(style loss)로 계산한다.
- [0049] 또한, 스타일 트랜스퍼 네트워크는 가장 작은 특징의 평균 제곱 오차로 계산하여 콘텐츠 로스로 여긴다.
- [0050] 스타일 트랜스퍼 네트워크는 최종 로스를 콘텐츠 로스와 스타일 로스의 가중합(weighted sum)으로 계산($\alpha \times \text{style loss} + \beta \times \text{content loss}$)한다.
- [0051] 여기서, β 는 1이고, α 는 0.0001이다.
- [0052] 스타일 트랜스퍼 네트워크는 계산된 로스를 줄이기 위하여, 로스의 감소량이 새채레이션(saturation)되지 않으면, 즉 로스의 미분값이 변환 임계값 이상이면 확률적 경사 하강법(stochastic gradient descent)을 사용하여 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 변경한다.
- [0053] 만약, 로스의 감소량이 새채레이션되면, 즉 로스의 미분값이 변환 임계값 미만이면, 스타일 트랜스퍼 네트워크는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)의 스타일 변환이 완료된 것으로 판단하고, 도 3의 (c)에 도시된 바와 같은 시

동 오프시의 SVM 영상(Is)에 대한 스타일 변환 영상을 출력한다.

- [0054] 차영상 검출부(32)는 스타일 변환 영상과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)의 차영상을 검출한다. 도 4 의 (d)에는 스타일 변환 영상과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)의 차영상이 도시된다.
- [0055] 차영상 검출부(32)는 스타일 변환 영상에서 시동 온시의 SVM 영상(Ic)을 차감하여 차영상($ld = |ls - lc|$)을 검출한다.
- [0056] 차체 손상 검출부(33)는 차영상 검출부(32)에 의해 검출된 차영상을 이용하여 차체 손상을 검출한다.
- [0057] 먼저, 차체 손상 검출부(33)는 차영상을 흑백 영상으로 변환($Gray = (R+G+B)/3$)한다.
- [0058] 차체 손상 검출부(33)는 흑백 영상의 화소의 밝기를 토대로 차체 손상을 검출한다.
- [0059] 즉, 차체 손상 검출부(33)는 흑백 영상 내 화소를 기 설정된 밝기 임계값과 비교하여 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수를 검출한다.
- [0060] 이어, 차체 손상 검출부(33)는 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수가 기 설정된 설정 손상 화소수 이상인지를 판단하고, 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수가 설정 손상 화소수를 초과하면 차체 손상이 발생된 것으로 판정하고 화소수가 설정 손상 화소수 이하이면 차체를 정상으로 판정한다.
- [0061] 출력부(40)는 판정부(30)의 판정 결과를 출력한다. 이 경우, 출력부(40)는 손상 부위를 시동 온시의 SVM 영상(Ic)에 강조 표시하여 출력한다. 이에 따라, 사용자는 차체 손상을 시각적으로 확인할 수 있게 된다.
- [0062] 도 4 에는 차체의 손상 부위가 연두색으로 표시되었다.
- [0063] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 방법을 도 4 를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0064] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 방법의 순서도이다.
- [0065] 도 4 를 참조하면, 먼저 차량 상태 판단부(10)는 차량의 시동이 오프되는지 또는 차량의 시동이 온되는지를 판단하고, 판단 결과에 따라 SVM 카메라(20)에 제어신호를 전달한다.
- [0066] SVM 카메라(20)는 차량 상태 판단부(10)의 제어신호에 따라 차량의 시동 온시와 오프시에 영상을 촬영한다(S10, S20).
- [0067] SVM 카메라(20)에 의해 차량의 시동 온시와 오프시에 SVM 영상이 촬영됨에 따라, 영상 변환부(31)는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)을 저장한다.
- [0068] 영상 변환부(31)는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)의 특징을 계산(S30, S40)하고, 각 특징 크기에 맞게 차체 영역 마스킹(masking)을 추출한다(S50).
- [0069] 이어, 영상 변환부(31)는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)의 특징 크기를 (c, h, w)에서 (c, $h \times w$)로 형태를 바꾸고, 그램 매트릭스(gram matrix)의 평균 제곱 오차(mean square error)를 스타일 로스(style loss)로 계산하고, 가장 작은 특징의 평균 제곱 오차를 콘텐츠 로스로 한다.
- [0070] 이어, 영상 변환부(31)는 최종 로스를 콘텐츠 로스와 스타일 로스의 가중합(weighted sum)으로 계산($\alpha \times \text{style loss} + \beta \times \text{content loss}$)한다(S60).
- [0071] 이때, 영상 변환부(31)는 계산된 로스를 줄이기 위하여, 로스의 미분값이 변환 임계값 미만인지 판단한다(S70).
- [0072] S70 단계에서의 판단 결과, 로스의 미분값이 변환 임계값 이상이면 확률적 경사 하강법(stochastic gradient descent)을 사용하여 시동 오프시의 SVM 영상(Is)을 변경하고(S80), 시동 오프시의 SVM 영상(Is)의 특징을 계산하는 단계(S40)로 리턴한다.
- [0073] 만약, S70 단계에서의 판단 결과, 로스의 미분값이 변환 임계값 미만이면, 영상 변환부(31)는 시동 오프시의 SVM 영상(Is)의 스타일 변환이 완료된 것으로 판단하고, 시동 오프시의 SVM 영상(Is)에 대한 해당 스타일 변환 영상을 출력한다.
- [0074] 이어, 차영상 검출부(32)는 상기한 스타일 변환 영상에서 시동 온시의 SVM 영상(Ic)을 차감하여 차영상($ld = |ls - lc|$)을 검출한다(S90).

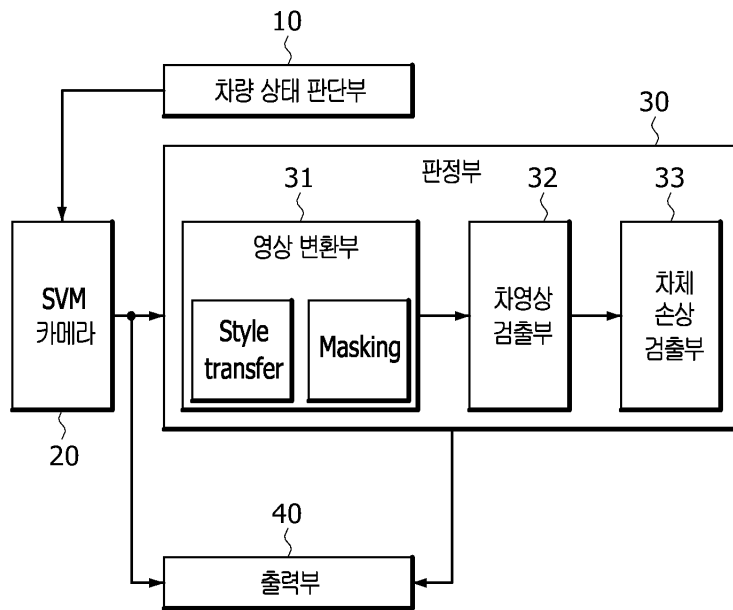
- [0075] 차영상이 검출됨에 따라, 차체 손상 검출부(33)는 상기한 차영상을 흑백 영상으로 변환($Gray=(R+G+B)/3$)한다(S100).
- [0076] 이어, 차체 손상 검출부(33)는 흑백 영상의 화소의 밝기를 검출하고, 흑백 영상 내 화소를 기 설정된 밝기 임계값과 비교하여 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수를 검출한다(S110).
- [0077] 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수가 검출됨에 따라, 차체 손상 검출부(33)는 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수가 설정 손상 화소수를 초과하는지를 판단한다(S120).
- [0078] S120 단계에서의 판단 결과, 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수가 설정 손상 화소수를 초과하면, 차체 손상 판정부(30)는 차체 손상이 발생된 것으로 판정(S130)한다.
- [0079] 이에 따라, 출력부(40)는 차체의 손상 부위를 시동 온시의 SVM 영상(Ic)에 강조 표시하여 출력한다(S140).
- [0080] 반면에, S120 단계에서의 판단 결과 밝기가 밝기 임계값 이상인 화소수가 설정 손상 화소수 이하이면, 차체 손상 판정부(30)는 차체가 정상 상태인 것으로 판정한다(S150).
- [0081] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차체 손상 판정 장치 및 방법은 차량 시동 오프시의 SVM 영상(Is)과 시동 온시의 SVM 영상(Ic)을 비교하여 차체 손상 여부를 판정하여 오경보 확률을 낮추고 주차 중의 변화만 감지하므로 기존에 발생한 손상과 무관하게 신규 손상을 감지할 수 있다.
- [0082] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.
- [0083] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야할 것이다.

부호의 설명

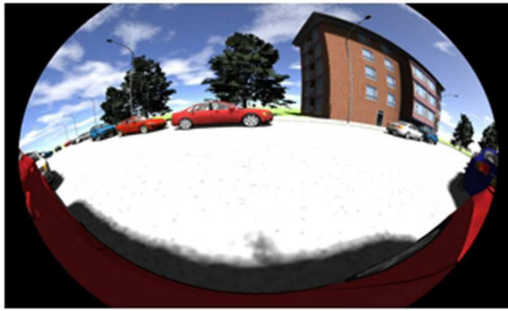
- [0084] 10: 차량 상태 판단부 20: SVM 카메라
- 30: 판정부 31: 영상 변환부
- 32: 차영상 검출부 33: 차체 손상 검출부
- 40: 출력부

도면

도면1



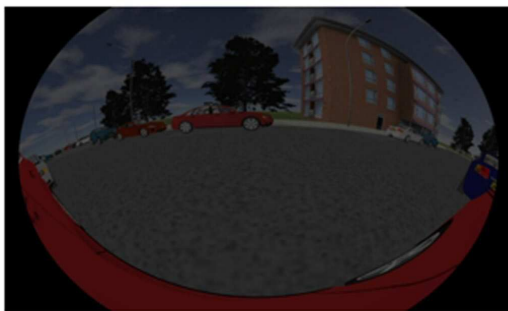
도면2



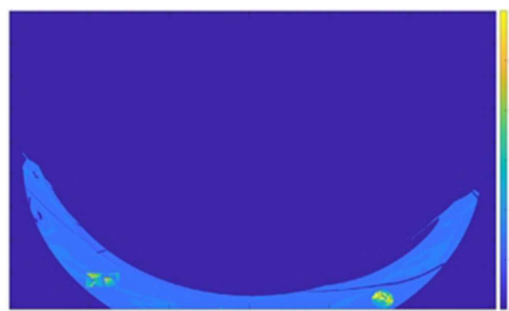
(a) 시동 오프 시
SVM 영상(IS)



(b) 시동 온 시
SVM 영상(IC)

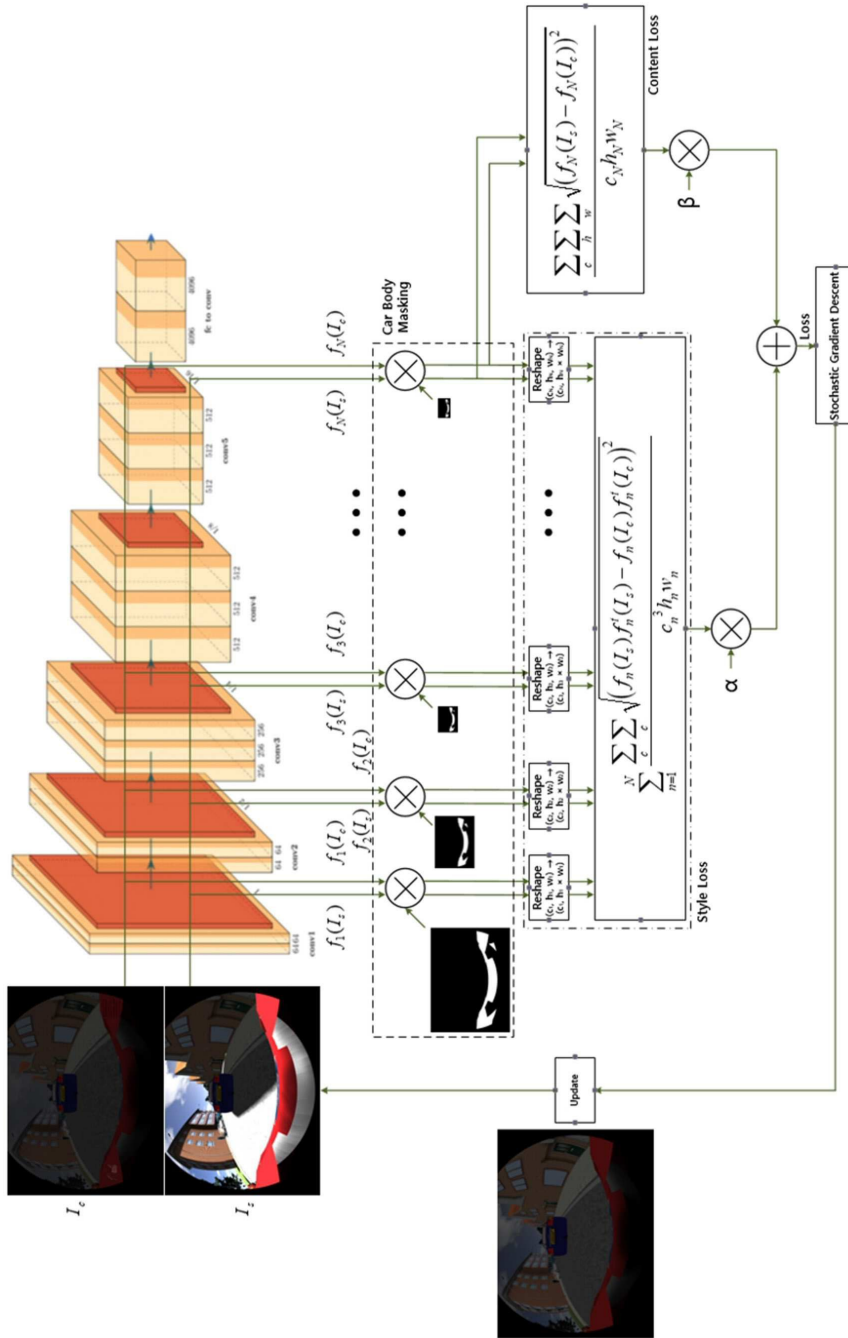


(c) 시동 온 시의
SVM영상을
스타일 변환 한 영상



(d) Ic와 Style 변환 Is의
차영상

도면3



도면4

