



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0010363
(43) 공개일자 2018년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 40/02 (2006.01) B60W 30/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60W 40/02 (2013.01)
B60W 30/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0091907
(22) 출원일자 2016년07월20일
심사청구일자 2016년07월20일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김동한
서울특별시 강남구 삼성로 212 11동 1110호 (대치동, 은마아파트)
정원재
경기도 화성시 동탄반석로 41 620동 202호 (반송동, 나루마을신도브레뉴아파트)
(74) 대리인
김홍석, 김등용

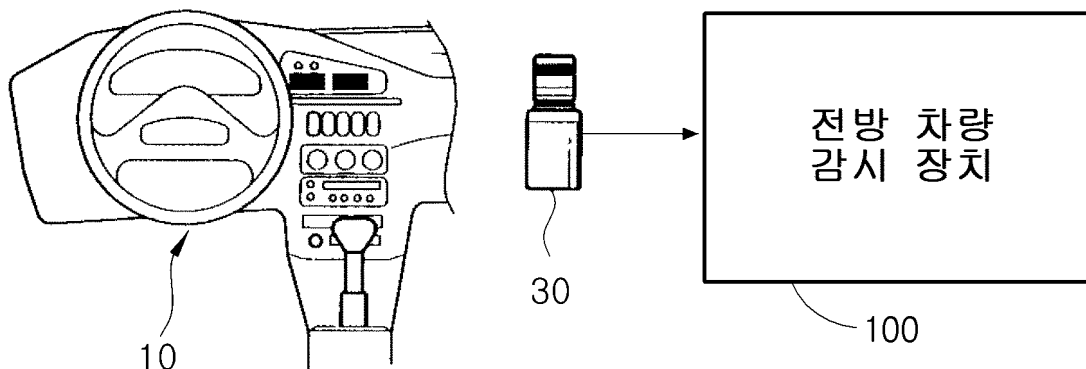
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **전방 차량 감시 방법 및 장치**

(57) 요약

전방 차량 감시 방법 및 장치가 개시된다. 상기 전방 차량 감시 방법은 전방 차량 감시 장치에 의해 수행되고, 전방 영상을 수신하는 단계, 상기 전방 영상으로부터 후미등 영역을 추출하는 단계, 추출된 후미등 영역에 관한 정보를 추출하는 단계, 및 추출된 정보를 이용하여 전방 차량의 제동 여부를 판단하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 2550/12 (2013.01)

B60Y 2300/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041834-KIRIA

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업융합핵심기술개발사업

연구과제명 이동/조작/HRI/통신성능 등 서비스로봇성능평가 및 표준화 기술개발

기 여 율 1/5

주관기관 한국로봇산업진흥원

연구기간 2012.06.01 ~ 2017.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 ITAH0905140110020001

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 2014년도 글로벌 IT인재활용지원사업

연구과제명 실시간 Auditory Feedback을 활용한 음악로봇의 추가로 향상된 로봇 뮤지컬 기술개발

기 여 율 2/5

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2014.12.01 ~ 2016.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A2043822

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 실시간 Auditory Feedback기반 HRI시스템 연구

기 여 율 3/5

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2012.09.01 ~ 2015.08.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345222288

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 학제간융합연구사업

연구과제명 인간과 실시간 협연을 위한 바이올린 연주로봇 개발

기 여 율 4/5

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2014.09.01 ~ 2015.08.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10045351

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 지식서비스산업핵심기술개발사업

연구과제명 완구산업 활성화를 위한 스마트 ToyWeb 서비스 기술개발

기 여 율 5/5

주관기관 (주)유진로봇

연구기간 2013.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

전방 차량 감시 장치에 의해 수행되는 전방 차량 감시 방법에 있어서,
전방 영상을 수신하는 단계;
상기 전방 영상으로부터 후미등 영역을 추출하는 단계;
추출된 후미등 영역에 관한 정보를 추출하는 단계; 및
추출된 정보를 이용하여 전방 차량의 제동 여부를 판단하는 단계를 포함하는,
전방 차량 감시 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 후미등 영역을 추출하는 단계는,
상기 전방 영상에 포함된 휘도 정보를 이용하여 후보 영역을 추출하는 단계; 및
추출된 후보 영역의 좌우 대칭 여부에 따라 상기 후미등 영역 여부를 결정하는 단계를 포함하는,
전방 차량 감시 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 후보 영역을 추출하는 단계는 미리 정해진 값보다 큰 휘도 값을 갖는 영역을 상기 후보 영역으로 추출하고,
상기 후미등 영역 여부를 결정하는 단계는 추출된 후보 영역이 좌우 대칭인 경우 상기 후보 영역을 상기 후미등 영역으로 결정하는,
전방 차량 감시 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 후미등 영역에 관한 정보는 상기 후미등 영역의 휘도, 상기 후미등 영역에 포함된 좌우 후미등 간의 거리,
및 상기 후미등 영역에 포함된 후미등의 크기 중 적어도 하나를 포함하는,
전방 차량 감시 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 후미등 영역의 휘도는 상기 후미등 영역의 평균 휘도인,

전방 차량 감시 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 좌우 후미등 간의 거리는 좌측 후미등의 중심으로부터 우측 후미등의 중심까지의 거리, 상기 좌측 후미등과 상기 우측 후미등 사이의 간격, 및 상기 좌측 후미등의 좌우 말단 중 어느 하나로부터 상기 우측 후미등의 좌우 말단 중 어느 하나 사이의 거리 중 어느 하나인,

전방 차량 감시 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 후미등의 크기는 좌측 후미등 또는 우측 후미등의 폭 또는 상기 좌측 후미등 또는 우측 후미등의 높이인,

전방 차량 감시 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 전방 차량의 제동 여부를 판단하는 단계는, 상기 후미등 영역의 휘도가 미리 정해진 기준 휘도보다 큰 경우 상기 전방 차량이 제동 중인 것으로 판단하는,

전방 차량 감시 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전방 차량의 제동 여부를 판단하는 단계는,

상기 전방 영상을 수신하기 이전에 수신된 k번째(k는 자연수) 이전 전방 영상으로부터 추출된 후미등 영역의 휘도(Lk)를 이용하여 휘도 변화율을 계산하고, 상기 휘도 변화율이 미리 정해진 값보다 큰 경우 상기 전방 차량이 제동 중인 것으로 판단하는,

전방 차량 감시 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 휘도 변화율(α)은 수학식에 의해 정의되고,

상기 수학식은
$$\alpha = \frac{L0 - Lk}{L0}$$
 이고,

상기 $L0$ 는 상기 전방 영상으로부터 추출된 후미등 영역의 휘도인,

전방 차량 감시 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전방 차량 감시 방법은, 전방 차량과의 충돌 위험 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는,
전방 차량 감시 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 충돌 위험 여부를 결정하는 단계는 거리 변화율(β)이 미리 정해진 거리 변화율보다 큰 경우 상기 전방 차량과의 충돌 위험이 있는 것으로 결정하고,

상기 거리 변화율(β)은 수학식에 의해 정의되고,

상기 수학식은
$$\beta = \frac{d0 - dk}{d0}$$
 이고,

상기 $d0$ 는 상기 전방 영상으로부터 추출된 좌우 후미등 간의 거리를 의미하고,

상기 dk 는 상기 전방 영상을 수신하기 이전에 수신된 k 번째(k 는 자연수) 이전 전방 영상으로부터 추출된 좌우 후미등 간의 거리를 의미하는,

전방 차량 감시 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 충돌 위험 여부를 결정하는 단계는 거리 변화율(β)이 미리 정해진 거리 변화율보다 큰 경우 상기 전방 차량과의 충돌 위험이 있는 것으로 결정하고,

상기 거리 변화율(β)은 수학식에 의해 정의되고,

상기 수학식은
$$\beta = \frac{r0 - rk}{r0}$$
 이고,

상기 $r0$ 는 상기 전방 영상으로부터 추출된 후미등의 크기를 의미하고,

상기 rk 는 상기 전방 영상을 수신하기 이전에 수신된 k 번째(k 는 자연수) 이전 전방 영상으로부터 추출된 후미등의 크기를 의미하는,

전방 차량 감시 방법.

청구항 14

전방 영상을 수신하는 영상 수신부;

상기 전방 영상으로부터 후미등 영역을 추출하는 영역 추출부;

추출된 후미등 영역에 관한 정보를 추출하는 정보 추출부; 및

추출된 정보를 이용하여 전방 차량의 제동 여부를 판단하는 제동 판단부를 포함하는,
전방 차량 감시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 영역 추출부는, 상기 전방 영상에 포함된 휘도 정보를 이용하여 후보 영역을 추출하고, 추출된 후보 영역의 좌우 대칭 여부에 따라 상기 후미등 영역 여부를 결정하는,
전방 차량 감시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 영역 추출부는 미리 정해진 값보다 큰 휘도 값을 갖는 영역을 상기 후보 영역으로 추출하고, 추출된 후보 영역이 좌우 대칭인 경우 상기 후보 영역을 상기 후미등 영역으로 결정하는,
전방 차량 감시 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 후미등 영역에 관한 정보는 상기 후미등 영역의 휘도, 상기 후미등 영역에 포함된 좌우 후미등 간의 거리, 및 상기 후미등 영역에 포함된 후미등의 크기 중 적어도 하나를 포함하는,
전방 차량 감시 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 제동 판단부는, 상기 후미등 영역의 휘도가 미리 정해진 기준 휘도보다 큰 경우 상기 전방 차량이 제동 중인 것으로 판단하는,
전방 차량 감시 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 제동 판단부는, 상기 전방 영상을 수신하기 이전에 수신된 k번째(k는 자연수) 이전 전방 영상으로부터 추출된 후미등 영역의 휘도(L_k)를 이용하여 휘도 변화율(α)을 계산하고, 상기 휘도 변화율이 미리 정해진 값보다 큰 경우 상기 전방 차량이 제동 중인 것으로 판단하고,

상기 휘도 변화율(α)은 수학식에 의해 정의되고,

$$\alpha = \frac{L_0 - L_k}{L_0} \text{ 이고,}$$

상기 수학식은

상기 L_0 는 상기 전방 영상으로부터 추출된 후미등 영역의 휘도인,

전방 차량 감시 장치.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 전방 차량 감시 장치는 전방 차량과의 충돌 위험 여부를 결정하는 위험 감지부를 더 포함하고,

상기 위험 감지부는 거리 변화율(β)이 미리 정해진 거리 변화율보다 큰 경우 상기 전방 차량과의 충돌 위험이 있는 것으로 결정하고,

상기 거리 변화율(β)은 수학식에 의해 정의되고,

$$\beta = \frac{d0 - dk}{d0} \quad \text{이고,}$$

상기 수학식은

상기 $d0$ 는 상기 전방 영상으로부터 추출된 좌우 후미등 간의 거리를 의미하고,

상기 dk 는 상기 전방 영상을 수신하기 이전에 수신된 k 번째(k 는 자연수) 이전 전방 영상으로부터 추출된 좌우 후미등 간의 거리를 의미하는,

전방 차량 감시 장치.

청구항 21

제1항 내지 제13항 중 어느 하나의 항에 기재된 전방 차량 감시 방법을 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 전방 차량 감시 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 시인성이 떨어지는 환경에서도 전방 차량의 제동 여부를 감시할 수 있는 전방 차량 감시 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 자율주행(automatic driving), 스마트카(smart car), 커넥티드카(connected car) 등의 기술이 발전함에 따라 차량 내의 전자 장치 사용량은 지속적으로 증가하고 있는 실정이다. 차량 내의 전자 장치의 사용량이 높아짐에 따라 차량의 첨단화 및 지능화가 진행 중이며, 주행 환경을 인식하여 운전자를 보조하거나 스스로 주행함으로써 주행 안전성 및 편의성을 향상시키는 차세대 지능형 자동차가 개발되고 있다. 현재 주행 환경 인식 기술은 GPS(Global Positioning System), 카메라, 레이저 레이더(laser radar) 센서 등의 다양한 센서를 통하여 차량, 차선, 장애물 등을 인식하고 있다.

[0004] 이와 같은 주행 환경 인식 기술은 자율주행 기술을 실현함에 있어 필요한 기술이기도 하지만, 차량의 충돌을 예측하고 방지하는 안전 벨트나 에어백과 같은 안전 수단에 사용될 수도 있다.

[0005] 주간인 경우 운전자가 차량 주변의 대상 객체들을 충분히 인식할 수 있지만, 야간이나 안개, 우천과 같은 악천후 시에는 운전자의 인식 능력이 현저히 저하되므로 이러한 상황에서의 주행 환경 인식 기술이 필요하다. 현재 주행 환경 인식 기술로 주간인 주행 환경 인식을 위해서는 주로 카메라 센서가 사용되며, 야간이나 악천후 시에는 나이트 비전이나 레이더 등의 센서를 이용하여 인식 기능을 보완하는 연구가 대체적이다. 그러나 나이트 비전이나 레이더 센서 등과 같은 고가의 장비를 이용하지 않고 카메라 센서만을 이용하여 야간의 주행 환경을 인식할 수 있다면 주행 환경 인식 기술을 보다 대중적으로 이용할 수 있을 것이다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0007] (비특허문헌 0001) 양승한, 송봉섭, 엄재용, "레이더와 비전센서 융합을 통한 전방 차량 인식 알고리즘 개발", Journal of Institute of Control, Robotics and Systems Vol. '16, No. 7, July 2010.
- (비특허문헌 0002) 박영진, 서원호, 박창호, "곡선부 주행차량의 속도변화 추정모형 개발", 대한도목학회논문집, pp.45~57, January 2002.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 야간이나 악천후시와 같이 시인성이 떨어지는 환경에서 전방 차량의 제동 여부를 정확하게 탐지할 수 있는 전방 차량 감시 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 실시 예에 따른 전방 차량 감시 방법은 전방 차량 감시 장치에 의해 수행되고, 전방 영상을 수신하는 단계, 상기 전방 영상으로부터 후미등 영역을 추출하는 단계, 추출된 후미등 영역에 관한 정보를 추출하는 단계, 및 추출된 정보를 이용하여 전방 차량의 제동 여부를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0011] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 전방 차량 감시 장치는 전방 영상을 수신하는 영상 수신부, 상기 전방 영상으로부터 후미등 영역을 추출하는 영역 추출부, 추출된 후미등 영역에 관한 정보를 추출하는 정보 추출부, 및 추출된 정보를 이용하여 전방 차량의 제동 여부를 판단하는 제동 판단부를 포함한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시 예에 의한 전방 차량 감시 방법은 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 구현될 수도 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시 예에 따른 전방 차량 감시 방법 및 장치에 의할 경우, 우천시나 야간시와 같이 시인성이 떨어지는 환경에서도 전방 차량의 제동 여부를 정확히 판단할 수 있어 차량의 운전자에게 편의성을 제공하고 주행 안전성을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 의한 전방 차량 감시 장치가 설치된 차량을 도시한다.
- 도 2는 도 1에 도시된 전방 차량 감시 장치(100)의 기능 블록도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 촬영 장치로부터 출력되는 전방 영상의 일 예를 도시한다.
- 도 4는 도 3에 도시된 전방 영상으로부터 추출된 후미등 영역을 도시한다.
- 도 5는 도 1에 도시된 전방 차량 감시 장치에 의해 수행되는 전방 차량 감시 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지

본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.

[0018] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0019] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.

[0020] 어떤 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, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0021] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 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 본 명세서에 기재된 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.

[0022] 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 가진다. 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.

[0023] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 의한 전방 차량 감시 장치(100)가 설치된 차량을 도시한다.

[0026] 도 1을 참조하면, 차량(10) 내에 설치되는 전방 차량 감시 장치(100)는 차량(10) 내에 설치된 촬영 장치(30)로부터 차량(10)의 전방을 촬영한 영상, 즉 전방 영상을 수신할 수 있다. 또한, 전방 차량 감시 장치(100)는 수신된 전방 영상으로부터 차량(10)의 전방에 위치하는 전방 차량을 인식하고, 상기 전방 차량의 제동 여부를 판단할 수 있다.

[0027] 실시 예에 따라, 촬영 장치(30)는 전방 차량 감시 장치(100)의 일부 구성으로 구현될 수도 있다.

[0029] 도 2는 도 1에 도시된 전방 차량 감시 장치(100)의 기능 블록도이다.

[0030] 도 1과 도 2를 참조하면, 전방 차량 감시 장치(100)는 영상 수신부(110), 영역 추출부(120), 정보 추출부(130), 제동 판단부(140) 및 위험 감지부(150)를 포함한다.

[0031] 영상 수신부(110)는 차량(10)에 설치된 촬영 장치(30)로부터 전방 영상을 수신할 수 있다. 일 예로, 영상 수신부(110)는 촬영 장치(30)로부터 복수의 전방 영상들을 실시간으로 수신할 수 있다. 또한, 영상 수신부(110)는 상기 전방 영상을 도시되지는 않았으나 전방 차량 감시 장치(100)에 포함될 수 있는 저장부에 저장할 수 있다. 실시 예에 따라, 영상 수신부(110)는 상기 전방 영상을 전처리, 예컨대 전방 영상의 흑백 전환 동작을 수행하여 이후의 연산 과정에서 부하를 줄일 수도 있다.

- [0032] 전방 영상의 일 예를 도시하고 있는 도 3을 참조하면, 상기 전방 영상에는 차량(10)의 전방에서 주행중인 전방 차량의 영상이 포함될 수 있다. 주간과 같이 시인성이 높은 환경은 별론으로 하고, 야간과 같이 시인성이 낮은 환경에서 촬영된 전방 영상에는 전방 차량이나 차선 등이 명확하게 인식되지 않을 가능성이 높다. 그러나 야간의 경우에도 전방 차량의 후미등은 자체적으로 빛을 발산하기 때문에 전방 영상에서 전방 차량의 후미등은 명확하게 인식될 수 있다.
- [0034] 영역 추출부(120)는 영상 수신부(110)로부터 출력되는 전방 영상을 이용하여 후미등 영역을 추출할 수 있다. 일 예로, 영역 추출부(120)는 전방 영상에 포함된 휘도 정보, 엣지 정보 등을 이용하여 후보 영역을 추출할 수 있다. 즉, 영역 추출부(120)는 미리 정해진 값보다 큰 휘도값을 갖는 영역을 추출하여 후보 영역을 추출할 수 있다. 또한, 차량의 후미등은 좌우대칭 형상이므로, 추출된 후보 영역이 좌우 대칭인 경우 추출된 후보 영역을 후미등 영역으로 결정할 수 있다. 일반적으로, 차량의 후미등이 점등되는 야간이나 터널과 같은 어두운 지역을 운행하는 경우 등에 본 발명이 활용될 수 있다. 영역 추출부(120)는 기존에 알려진 알고리즘 또는 기법을 이용하여 상기 후미등 영역을 추출할 수 있는 바, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0036] 정보 추출부(150)는 추출된 후미등 영역에 관한 정보를 추출할 수 있다. 상기 후미등 영역에 관한 정보는 추출된 후미등 영역의 휘도(또는 평균 휘도, L), 추출된 후미등 영역에 포함되는 좌우 후미등 간의 거리, 추출된 후미등 영역에 포함된 각각의 후미등(좌측 후미등 및 우측 후미등)의 크기 등을 포함할 수 있다.
- [0037] 추출된 후미등 영역을 도시하고 있는 도 4를 참조하면, 좌우 후미등 간의 거리는 좌측 후미등의 중심으로부터 우측 후미등의 중심까지의 거리(d), 좌측 후미등과 우측 후미등 사이의 간격(d'), 좌측 후미등의 좌우 말단 중 어느 하나(좌측 말단 또는 우측 말단)로부터 우측 후미등의 좌우 말단 중 어느 하나(좌측 말단 또는 우측 말단) 사이의 거리(d''), 및 좌측 후미등의 좌측 말단으로부터 우측 후미등의 우측 말단까지의 거리(d''') 중 어느 하나를 의미할 수 있다.
- [0038] 또한, 추출된 후미등의 크기는 좌측 후미등 또는 우측 후미등의 폭(r), 좌측 후미등 또는 우측 후미등의 높이(r'), 및 이들을 2로 나눈 값(실시 예에 따라 반지름을 의미할 수 있음) 중 어느 하나를 의미할 수 있다. 실시 예에 따라, 후미등의 크기는 좌측 후미등의 크기와 우측 후미등의 크기의 평균을 의미할 수도 있다.
- [0040] 제동 판단부(170)는 추출된 후미등 영역의 휘도(L0)를 이용하여 전방 차량의 제동, 즉 전방 차량의 운전자가 브레이크 패달을 밟았는지 여부를 판단할 수 있다. 구체적으로, 제동 판단부(170)는 추출된 후미등 영역의 휘도(L0)가 미리 정해진 기준 휘도(Lref)보다 큰 경우 전방 차량이 제동 중인 것으로 판단할 수 있다.
- [0041] 실시 예에 따라, 제동 판단부(170)는 추출된 후미등 영역의 휘도(L0)를 k(k는 자연수)번째 이전 전방 영상으로부터 추출된 후미등 영역의 휘도(Lk)를 비교하고, 휘도 변화율(α)에 따라 전방 차량의 제동 여부를 판단할 수 있다. 즉, 휘도 변화율(α)이 미리 정해진 값보다 큰 경우 상기 전방 차량이 제동 중인 것으로 판단할 수 있다. 휘도 변화율(α)은 아래 수학적 식 1에 의해 정의될 수 있다.

수학적 식 1

$$\alpha = \frac{L0 - Lk}{L0}$$

- [0042]
- [0044] 위험 감지부(190)는 거리 변화율(β)에 기초하여 전방 차량과의 충돌 위험을 감지할 수 있다. 일 예로, 수학적 식 1 또는 수학적 식 2에 의해 정의되는 거리 변화율(β)이 미리 정해진 거리 변화율(β_{ref})보다 큰 경우 상기 전방 차량과의 충돌 위험이 있는 것으로 결정할 수 있다.

수학식 2

$$\beta = \frac{d0 - dk}{d0}$$

수학식 3

$$\beta = \frac{r0 - rk}{r0}$$

상기 수학식 2와 상기 수학식 3에서 $d0$ 는 현재 전방 영상으로부터 추출된 좌우 후미등 간의 거리를, dk 는 k 번째 이전 전방 영상으로부터 추출된 좌우 후미등 간의 거리를, $r0$ 는 현재 전방 영상으로부터 추출된 후미등의 크기를, rk 는 k 번째 이전 전방 영상으로부터 추출된 후미등의 크기를 의미할 수 있다.

위험 감지부(190)는 위험 감지 여부에 따라 경고 메시지를 출력하거나 차량을 제어하기 위한 제어 신호를 출력할 수 있으며, 경고 메시지와 제어 신호를 모두 출력할 수도 있다. 구체적으로, 충돌 위험이 감지된 경우 위험 감지부(190)는 전방 차량 감시 장치(100)에 구비되거나 별도로 구비된 디스플레이 장치에 경고 메시지를 출력함으로써 사용자에게 위험을 알려줄 수 있다. 또한, 충돌 위험이 감지된 경우에 위험 감지부(190)로부터 출력된 제어 신호에 응답하여 차량(10)은 차량(10)의 속력을 감소시키기 위한 동작을 수행할 수 있다.

도 2에 도시된 전방 차량 감시 장치(100)의 구성들 각각은 기능 및 논리적으로 분리될 수 있음으로 나타내는 것이며, 반드시 각각의 구성이 별도의 물리적 장치로 구분되거나 별도의 코드로 작성됨을 의미하는 것이 아님을 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다.

또한, 본 명세서에서 "~부"라 함은, 본 발명의 기술적 사상을 수행하기 위한 하드웨어 및 상기 하드웨어를 구동하기 위한 소프트웨어의 기능적, 구조적 결합을 의미할 수 있다. 예컨대, 상기 "~부"는 소정의 코드와 상기 소정의 코드가 수행되기 위한 하드웨어 리소스의 논리적인 단위를 의미할 수 있으며, 반드시 물리적으로 연결된 코드를 의미하거나, 한 종류의 하드웨어를 의미하는 것이 아니다.

도 5는 도 1에 도시된 전방 차량 감시 장치에 의해 수행되는 전방 차량 감시 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 1 내지 도 5를 참조하면, 전방 차량 감시 장치(100)의 영상 수신부(110)는 차량(10) 내에 설치되거나 전방 차량 감시 장치(100)에 포함될 수 있는 촬영 장치(30)로부터 차량(10)의 전방을 촬영한 전방 영상을 수신할 수 있다(S410).

영역 추출부(120)는 영상 수신부(110)로부터 출력되는 전방 영상을 이용하여 후미등 영역을 추출할 수 있다(S420). 일 예로, 영역 추출부(120)는 미리 정해진 값보다 큰 휘도값을 갖는 영역을 추출하여 후보 영역을 추출할 수 있다. 또한, 차량의 후미등은 좌우대칭 형상이므로, 추출된 후보 영역이 좌우 대칭인 경우 추출된 후보 영역을 후미등 영역으로 결정할 수 있다.

정보 추출부(150)는 추출된 후미등 영역에 관한 정보를 추출할 수 있다(S30). 상기 후미등 영역에 관한 정보는 추출된 후미등 영역의 휘도(또는 평균 휘도, L), 추출된 후미등 영역에 포함되는 좌우 후미등 간의 거리, 추출된 후미등 영역에 포함된 각각의 후미등(좌측 후미등 및 우측 후미등)의 크기 등을 포함할 수 있다.

제동 판단부(170)는 추출된 후미등 영역의 휘도(L0)를 이용하여 전방 차량의 제동, 즉 전방 차량의 운전자가 브레이크 페달을 밟았는지 여부를 판단할 수 있다(S440).

위험 감지부(190)는 거리 변화율(β)에 기초하여 전방 차량과의 충돌 위험을 감지할 수 있다(S450). 위험 감지부(190)는 위험 감지 여부에 따라 경고 메시지를 출력하거나 차량을 제어하기 위한 제어 신호를 출력할 수 있다.

며, 경고 메시지와 제어 신호를 모두 출력할 수도 있다. 구체적으로, 충돌 위험이 감지된 경우 위험 감지부(190)는 전방 차량 감시 장치(100)에 구비되거나 별도로 구비된 디스플레이 장치에 경고 메시지를 출력함으로써 사용자에게 위험을 알려줄 수 있다. 또한, 충돌 위험이 감지된 경우에 위험 감지부(190)로부터 출력된 제어 신호에 응답하여 차량(10)은 차량(10)의 속력을 감소시키기 위한 동작을 수행할 수 있다.

[0060] 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램으로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램이 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

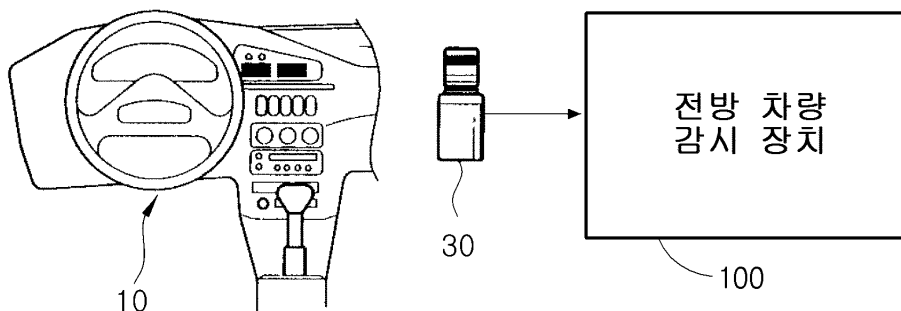
[0062] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

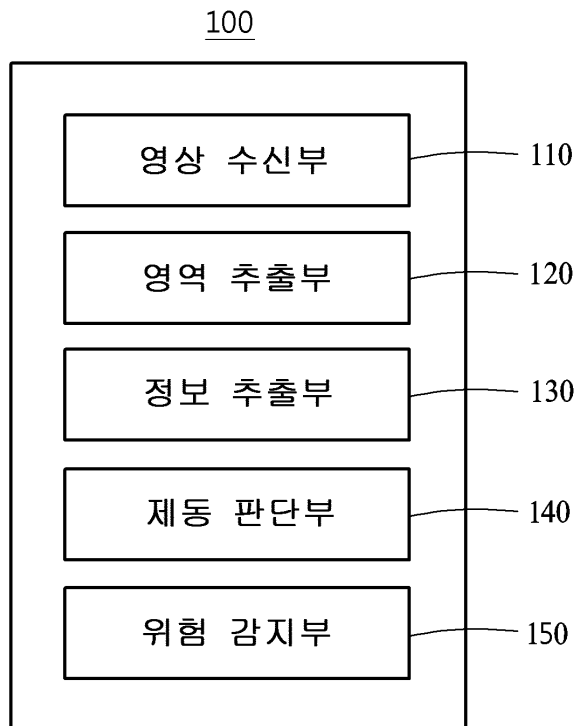
[0064] 10 : 차량
30 : 촬영 장치
100 : 전방 차량 감시 장치
110 : 영상 수신부
120 : 영역 추출부
130 : 정보 추출부
140 : 제동 판단부
150 : 위험 감지부

도면

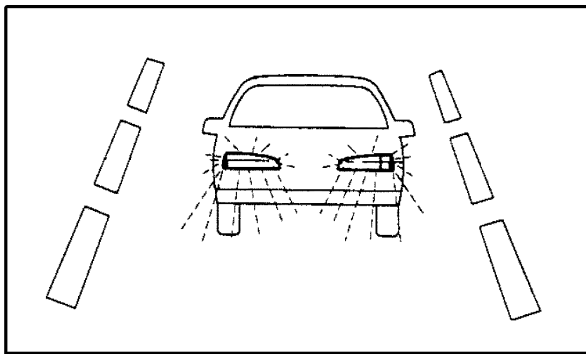
도면1



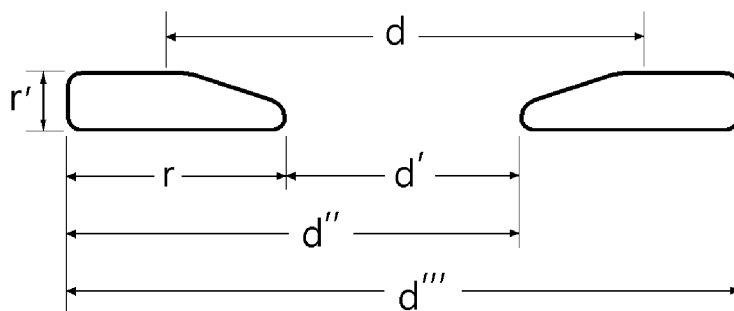
도면2



도면3



도면4



도면5

