



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월16일
 (11) 등록번호 10-1603293
 (24) 등록일자 2016년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60W 30/12 (2006.01) B60W 40/02 (2006.01)
 G06T 7/20 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 B60W 30/12 (2013.01)
 B60W 40/02 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0012110
 (22) 출원일자 2015년01월26일
 심사청구일자 2015년01월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110114905 A
 KR1020120009590 A
 KR1020130112536 A

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
 충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)
 (72) 발명자
조재수
 충청남도 천안시 서북구 봉서산로 85, 109동 104호(불당동, 호반리젠시빌아파트)
김기석
 충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국기술교육대학교 기숙사
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
정희환

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김성호

(54) 발명의 명칭 **차선인식방법**

(57) 요약

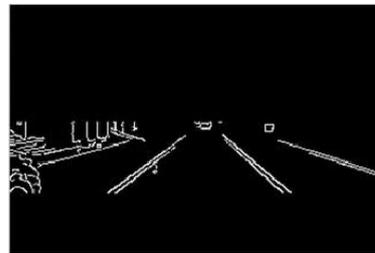
본 발명은 카메라에서 제공하는 촬영영상을 이진 에지영상으로 변환하는 단계, 에지영상을 영상처리하여 소실점 및 소실점을 지나는 직선인 지평선 위치를 파악하는 단계, 에지영상을 영상처리하여 도로와 차량의 보닛이 만나는 직선인 보닛 위치를 파악하는 단계, 에지영상에서 지평선 위치와 보닛 위치 사이에 위치한 직선 중 직선의 기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



(a)



(b)



(c)



(d)

울기와 픽셀의 밝기를 이용하여 하나의 좌측 차선 직선과 하나의 우측 차선 직선을 선별하는 단계, 하나의 좌측 차선 직선과 하나의 우측 차선 직선을 지평선 위치와 보닛 위치 사이에 위치시켜 지평선 위치에 교차되는 제1 주요점, 보닛 위치에 교차되는 제2 및 제3 주요점을 파악하는 단계, 하나의 촬영영상에 대한 제1 내지 제3 주요점을 누적 저장하는 단계, 누적 저장한 횟수가 설정 횟수이면 누적 저장된 복수의 제1 주요점의 평균, 복수의 제2 주요점의 평균 및 복수의 제3 주요점의 평균을 산출하는 단계, 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제2 주요점의 평균 간의 제1 거리 및 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제3 주요점의 평균 간의 제2 거리를 산출하는 단계, 그리고 상기 제1 및 제2 거리가 설정 임계값 이하이면 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제2 주요점의 평균 간의 직선 및 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제3 주요점의 평균 간의 직선을 양쪽 차선으로 판정하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G06T 7/20 (2013.01)

(72) 발명자

박종섭

전라남도 목포시 죽동 162

박요한

경기도 의정부시 회룡로105번길 7, 202동 1205호

유광준

서울특별시 송파구 올림픽로 399, 11동 403호(신천동, 진주아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

차내에 위치한 카메라는 주행 방향으로 시간 간격을 두고 연속적으로 촬영하며,
 상기 카메라로부터 촬영영상을 수신하는 단계,
 수신된 촬영영상을 이진 에지영상으로 변환하는 단계,
 상기 에지영상을 영상처리하여 소실점 및 상기 소실점을 지나는 직선인 지평선 위치를 파악하는 단계,
 상기 에지영상을 영상처리하여 도로와 차량의 보닛이 만나는 직선인 보닛 위치를 파악하는 단계,
 상기 에지영상에서 상기 지평선 위치와 상기 보닛 위치 사이에 위치한 직선 중 직선의 기울기와 픽셀의 밝기를 이용하여 하나의 좌측 차선 직선과 하나의 우측 차선 직선을 선별하는 단계,
 상기 하나의 좌측 차선 직선과 상기 하나의 우측 차선 직선을 상기 지평선 위치와 상기 보닛 위치 사이에 위치시켜 상기 지평선 위치에 교차되는 제1 주요점, 상기 보닛 위치에 교차되는 제2 및 제3 주요점을 파악하는 단계,
 하나의 촬영영상에 대한 상기 제1 내지 제3 주요점을 누적 저장하는 단계,
 누적 저장한 횟수가 설정 횟수이면 누적 저장된 복수의 제1 주요점의 평균, 복수의 제2 주요점의 평균 및 복수의 제3 주요점의 평균을 산출하는 단계,
 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제2 주요점의 평균 간의 제1 거리 및 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제3 주요점의 평균 간의 제2 거리를 산출하는 단계, 그리고
 상기 제1 및 제2 거리가 설정 임계값 이하이면 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제2 주요점의 평균 간의 직선 및 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제3 주요점의 평균 간의 직선을 양쪽 차선으로 판정하는 단계를 포함하는 차선인식방법.

청구항 2

제1항에서,
 상기 지평선 위치를 파악하는 단계는
 상기 에지영상에 허프 변환을 하고 설정범위 이내의 영상에서 차선으로 추측할 수 있는 직선을 추출하고, 추출한 직선 중에서 기울기가 30도 ~ 90도인 하나의 직선과 기울기가 -30 ~ -90도인 하나의 직선을 각각 추출하며, 추출한 2개의 직선의 교점을 소실점으로 파악하는 차선인식방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에서,
 상기 보닛 위치를 파악하는 단계는
 복수의 촬영영상 각각에 대한 복수의 에지영상에서 가로방향의 직선을 추출하고, 추출한 직선 중 위치변경이 없는 직선을 보닛 위치로 파악하는 차선인식방법.

청구항 4

제3항에서,
 상기 직선의 기울기와 픽셀의 밝기를 이용하여 하나의 좌측 차선 직선과 하나의 우측 차선 직선을 선별하는 단계는

기울기가 30도 ~ 90도이고 픽셀 밝기가 가장 밝은 픽셀로 이루어진 하나의 직선을 좌측 차선으로 선별하며, 기울기가 -30도 ~ -90도이고 픽셀 밝기가 가장 밝은 픽셀로 이루어진 하나의 직선을 우측 차선으로 선별하는 차선 인식방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 촬영영상을 이용한 차선인식방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차가 보급된 이래로 주행 중 안전에 대한 관심은 끊임없이 제기되어 왔다. 도로의 차선이나 앞서가는 차량은 각각 주행 중인 차량에서 가장 주의해야 할 대상 중 하나라고 할 수 있다. 각종 기반기술들이 발전해감에 따라, 차선인식, 차량인식 등 도로안전을 위한 다양한 파생기술들이 주목을 받게 되었다.

[0003] 내비게이션이나 차량용 블랙박스에 부가적인 기능으로 차선이탈경고(Lane Departure Warning) 시스템이나, 전방 차량충돌경보(Forward Collision Avoidance Warning) 시스템 등이 최근 스마트 카(smart car)에 실용화되고 있는 상황이다.

[0004] 그러나 이러한 운전자 보조 장치는 현재까지 일부 고급차량에만 장착되어 있고, 아직도 대부분의 차량에서는 아직까지 활용되지 못하고 있으며 그 원인은 대부분이 비용 상의 문제에 기인한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0975749호(등록일자: 2010년 08월 06일)

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1169338호(등록일자: 2012년 07월 23일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 신뢰할만한 정확도를 가지면서도 비용이 적게 드는 차선인식방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 특징에 따른 차선인식방법은 차내에 위치한 카메라는 주행 방향으로 시간 간격을 두고 연속적으로 촬영하며, 상기 카메라로부터 촬영영상을 수신하는 단계, 수신된 촬영영상을 이진 에지영상으로 변환하는 단계, 상기 에지영상을 영상처리하여 소실점 및 상기 소실점을 지나는 직선인 지평선 위치를 파악하는 단계, 상기 에지영상을 영상처리하여 도로와 차량의 보닛이 만나는 직선인 보닛 위치를 파악하는 단계, 상기 에지영상에서 상기 지평선 위치와 상기 보닛 위치 사이에 위치한 직선 중 직선의 기울기와 픽셀의 밝기를 이용하여 하나의 좌측 차선 직선과 하나의 우측 차선 직선을 선별하는 단계, 상기 하나의 좌측 차선 직선과 상기 하나의 우측 차선 직선을 상기 지평선 위치와 상기 보닛 위치 사이에 위치시켜 상기 지평선 위치에 교차되는 제1 주요점, 상기 보닛 위치에 교차되는 제2 및 제3 주요점을 파악하는 단계, 하나의 촬영영상에 대한 상기 제1 내지 제3 주요점을 누적 저장하는 단계, 누적 저장한 횟수가 설정 횟수이면 누적 저장된 복수의 제1 주요점의 평균, 복수의 제2 주요점의 평균 및 복수의 제3 주요점의 평균을 산출하는 단계, 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제2 주요점의 평균 간의 제1 거리 및 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제3 주요점의 평균 간의 제2 거리를 산출하는 단계, 그리고 상기 제1 및 제2 거리가 설정 임계값 이하이면 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제2 주요점의 평균 간의 직선 및 상기 제1 주요점의 평균과 상기 제3 주요점의 평균 간의 직선을 양쪽 차선으로 판정하는 단계를 포함한다.

[0008] 상기에서 지평선 위치를 파악하는 단계는 상기 에지영상에 허프 변환을 하고 설정범위 이내의 영상에서 차선으로 추측할 수 있는 직선을 추출하고, 추출한 직선 중에서 기울기가 30도 ~ 90도인 하나의 직선과 기울기가 -30

~ -90도인 하나의 직선을 각각 추출하며, 추출한 2개의 직선의 교점을 소실점으로 파악한다.

[0009] 상기에서 보닛 위치를 파악하는 단계는 복수의 촬영영상 각각에 대한 복수의 에지영상에서 가로방향의 직선을 추출하고, 추출한 직선 중 위치변경이 없는 직선을 보닛 위치로 파악한다.

[0010] 상기 직선의 기울기와 픽셀의 밝기를 이용하여 하나의 좌측 차선 직선과 하나의 우측 차선 직선을 선별하는 단계는 기울기가 30도 ~ 90도이고 픽셀 밝기가 가장 밝은 픽셀로 이루어진 하나의 직선을 좌측 차선으로 선별하며, 기울기가 -30도 ~ -90도이고 픽셀 밝기가 가장 밝은 픽셀로 이루어진 하나의 직선을 우측 차선으로 선별한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, 차선 인식의 정확도를 향상시키고 내비게이션이나 블랙박스 등에 탑재되거나 연동하여 사용함으로써 저비용으로 차선 인식 기능을 이용할 수 있게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 차량에 설치된 차선인식장치의 구성을 보인 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 차선인식방법의 순서도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 차선인식방법을 통해 파악하는 주요요소를 보인 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 차선인식방법에 의해 생성되는 영상들을 보인 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 차선인식방법에서 영상 데이터 누적 방법을 보인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0014] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 따른 차선인식방법을 설명한다.

[0015] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 차선인식장치(200)는 차량(A)의 내부에 위치한 카메라(100)에 연결되어 사용된다. 이때 카메라(100)는 차량의 정면을 향하도록 설치되고 일정 속도 이상으로 주행 중인 차량(A)에서 주행 중인 도로를 촬영한다. 그리고 차선인식장치(200)는 차량(A)의 내부에 탑재되거나 내비게이션 또는 블랙박스에 내장되어 사용된다.

[0016] 이러한 차선인식장치(200)는 에지영상 생성부(210), 지평선 결정부(220), 보닛(bonnet)영역 결정부(230), 주요점 추출부(240), 누적저장 관리부(250) 및 차선 추출부(260)를 포함한다.

[0017] 에지영상 생성부(210)는 카메라(10)로부터 시간간격을 두고 연속적으로(즉, 시퀀스하게) 촬영된 즉, 시퀀스하게 촬영된 촬영영상을 각각 수신하고 각 촬영영상에 대하여 캐니 에지 검출(Canny edge detection) 방식을 이용하여 에지영상을 생성한다. 캐니 에지 검출 방식은 John F. Canny에 의해 제시된 에지 검출 방식으로, 공지공용의 기술이다.

[0018] 지평선 결정부(220)는 에지영상 생성부(210)에 의해 생성된 에지영상에서 도로가 나타나는 가장 상단 부분인 지평선을 파악하고 지평선의 위치를 결정한다. 예컨대, 도 3에 도시된 촬영 영상을 예로 하면, 지평선 결정부(220)는 직선 형태로 나타나는 지평선(h1)을 파악하고 지평선의 위치를 결정한다.

[0019] 보닛(bonnet)영역 결정부(230)는 카메라(100)에서 촬영한 촬영 영상에서 차량의 보닛과 도로의 경계 부분 즉, 보닛 위치를 결정한다. 예컨대, 도 3에 도시된 촬영 영상을 예로 하면, 보닛영역 결정부(230)는 직선 형태로 나타나는 보닛 위치(h2)를 파악한다.

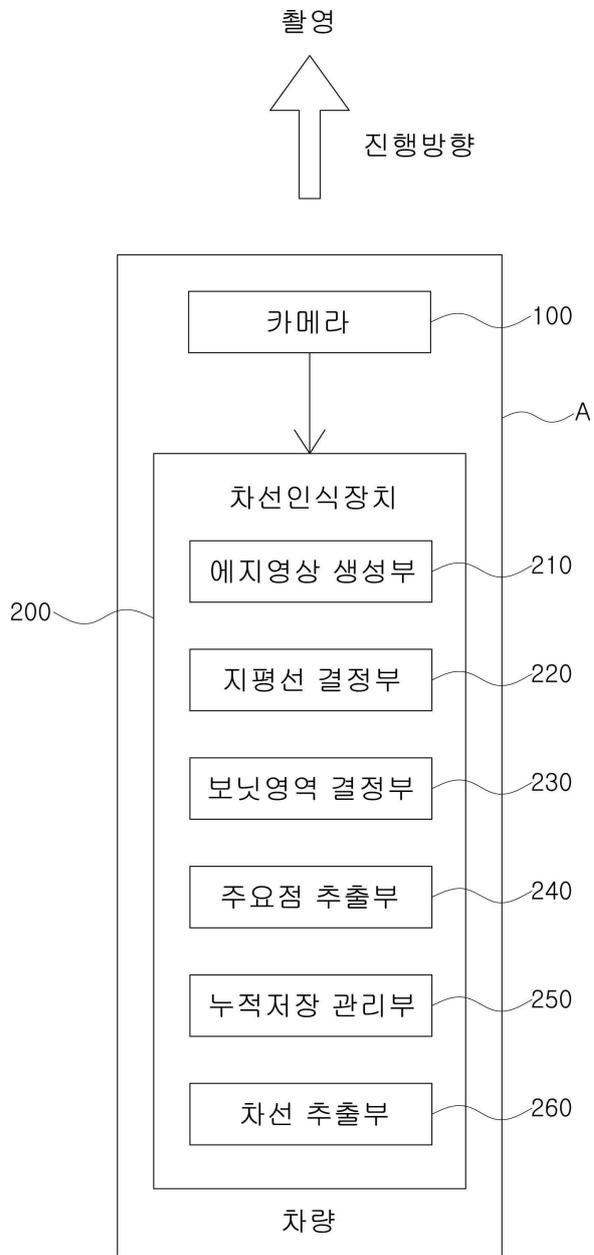
[0020] 주요점 추출부(240)는 에지영상 생성부(210)에 의해 생성된 에지영상에서 차선의 폭을 결정하는 2개의 예상차선을 추출하고, 추출한 2개의 예상차선과 지평선 결정부(220)에 의해 결정된 지평선 위치와 보닛영역 결정부(230)에 의해 결정된 보닛 위치를 이용하여 3개의 주요점을 추출하고, 추출한 3개의 주요점이 표시된 영상프레임을 생성한다. 여기서 도 3에 도시된 바와 같이 제1 주요점(Pv)는 지평선 위치에 위치하고 있으며, 제2 및 제3 주

요점(P1, Pr)은 보닛 위치에 위치하고 있다. 여기서 제1 주요점(Pv)는 도로 차선에 대한 소실점이다.

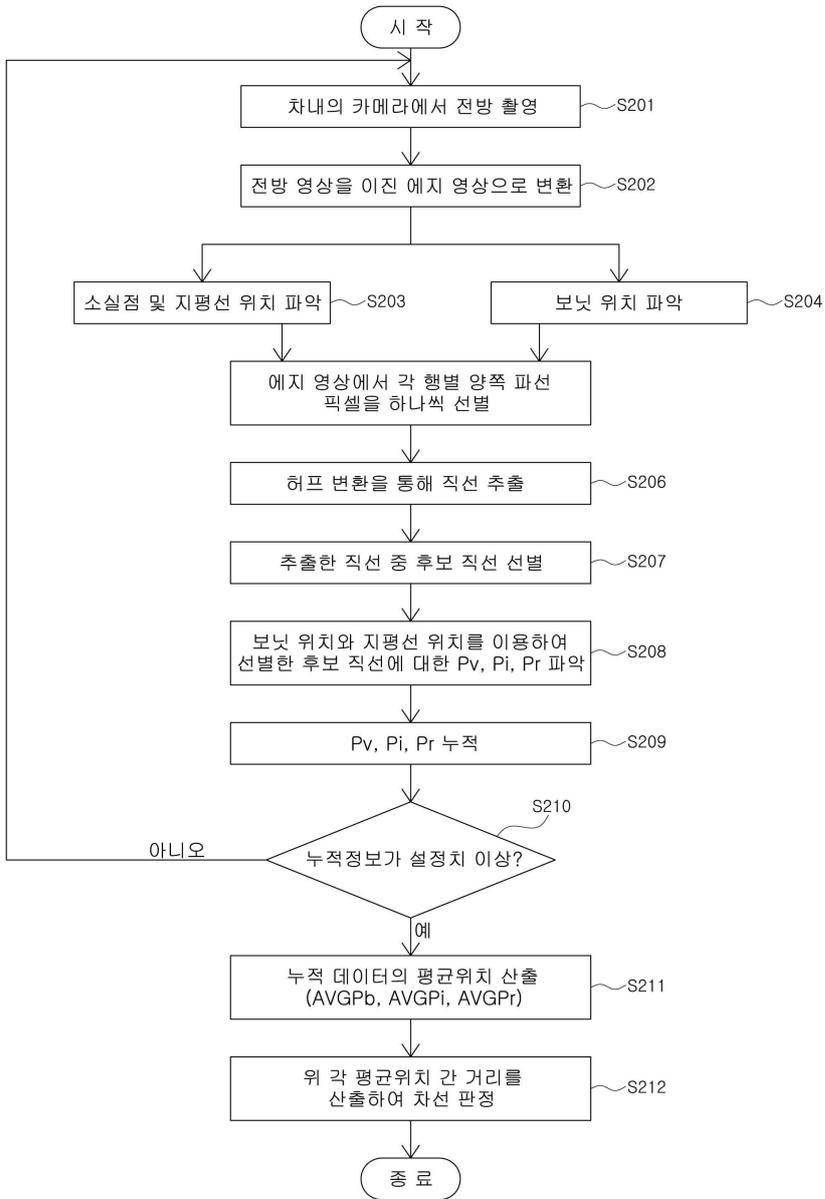
- [0021] 누적저장 관리부(250)는 주요점 추출부(240)에서 생성한 영상프레임 즉, 3개의 주요점(Pv, P1, Pr)이 표시된 영상프레임(이하 "누적 영상프레임"이라 함)을 누적하여 저장하고, 누적 저장량(저장 개수)이 설정 저장량(저장 개수)만큼 저장되게 한다. 만약, 주요점 추출부(240)에서 3개의 주요점(Pv, P1, Pr)을 영상프레임으로 제공하지 않고 3개의 주요점(Pv, P1, Pr)에 대한 정보로 제공하는 경우이면, 누적 저장량은 누적 저장한 횟수이고 설정 저장량은 설정 횟수가 된다.
- [0022] 누적저장 관리부(250)는 도 5에 도시된 바와 같이 누적 영상프레임을 시간 순서에 따라 순차적으로 누적 저장하여 설정 저장량만큼 저장시키고, 설정 저장량만큼 저장되면 이후에 새로이 누적 영상프레임(frame n)이 수신되는 경우에 새로운 영상프레임(frame n)은 저장시키고, 가장 오래된 영상프레임(frame 1)은 삭제한다.
- [0023] 차선 추출부(260)는 누적저장 관리부(250)에 의해 누적 영상프레임의 저장량이 설정 저장량 이상인 경우에 설정 저장량의 영상프레임 각각에 표시된 3개의 주요점들에 대하여 각 평균치를 산출하고, 산출한 평균치의 주요점 중 주요점(Pv)와 주요점(P1) 간의 직선 및 주요점(Pv)와 주요점(Pr) 간의 직선을 차선으로 추출한다.
- [0024] 이상과 같이 구성된 본 발명의 실시 예에 따른 차선인식장치에 의해 이루어지는 차선인식방법을 설명한다.
- [0025] 차내에 설치된 카메라(100)에서는 일정 속도로 주행중인 상태에서 전방을 향해 촬영을 하여 촬영 영상을 생성한다(S201). 이때 촬영영상은 예컨대 도 4의 (a)와 같으며, 전방 도로의 형상을 포함하고, 디지털 데이터로 이루어져 있다.
- [0026] 촬영영상은 차선인식장치(200)의 에지영상 생성부(210)에 입력되고, 에지영상 생성부(210)는 촬영영상을 캐니 에지 검출 방식의 영상 처리를 수행하여 에지영상을 생성한다(S202). 참고로 도 4의 (a)에 도시된 촬영영상을 캐니 에지 검출 방식으로 영상 처리하여 얻은 에지영상이 도 4의 (b)에 도시되어 있다.
- [0027] 에지영상 생성부(210)에 의해 생성된 에지영상은 지평선 결정부(220), 보닛영역 결정부(230) 및 주요점 추출부(240)에 입력된다.
- [0028] 지평선 결정부(220)는 수신한 에지영상에 허프 변환을 하여 차선으로 추측할 수 있는 직선을 추출한다. 이때 지평선 결정부(220)는 기울기를 이용하여 직선을 추출한다. 일반적으로 왼쪽 차선과 오른쪽은 전방에서 촬영시에 화면의 중심을 향하게 된다. 즉 왼쪽 차선의 기울기는 90도 이내이고, 오른쪽 차선의 기울기는 90도보다 크고 180도 보다 작다.
- [0029] 따라서 지평선 결정부(220)는 왼쪽 차선에 대응한 하나의 직선으로 30도에서 90도 사이의 각도를 가진 직선을 추출하고, 오른쪽 차선에 대응한 하나의 직선으로 -30도에서 -90 사이의 각도를 가진 직선을 추출한다. 여기서 지평선 결정부(220)는 왼쪽 차선에 대응한 하나의 직선과 오른쪽 차선에 대응한 하나의 직선을 추출하기 위해 화면의 중심선(세로선) 또는 설정위치의 세로선에 위치한 픽셀로부터 좌측은 왼쪽 방향으로 설정된 제1 범위만큼 스캔하고, 우측은 오른쪽 방향으로 설정된 제1 범위만큼 스캔한다. 그리고 스캔 중에 각 행(row)별로 처음 만나는 에지 픽셀을 추출한다. 추출된 각 행별 에지 픽셀을 조합하면 직선의 형태가 나타난다. 만약 직선이 추출되지 않으면 스캔범위를 제1 범위에서 제2 범위로 확장하여 스캔을 한다.
- [0030] 참고로 도 4의 (b)에 도시된 에지영상에서 추출한 왼쪽 차선에 대응한 직선 및 오른쪽 차선에 대응한 직선을 이용하여 생성한 영상이 도 4의 (c)에 도시되어 있다.
- [0031] 그런 다음 지평선 결정부(220)는 도 4의 (d)에 도시된 바와 같이 추출한 왼쪽 차선에 대응한 직선 및 오른쪽 차선에 대응한 직선을 각각 연장시켜 두 직선의 교점을 파악하고 파악한 교점을 두 직선의 소실점으로 결정하며, 소실점을 지나치는 수평한 직선(화면상에서 가로 직선)을 수평선(h1)으로 결정한다(S203).
- [0032] 한편 지평선 결정부(220)는 순차적으로 입력되는 복수개의 촬영영상(즉, 복수개의 영상프레임) 각각에 대하여 각각 오른쪽 차선과 왼쪽 차선을 추출하고, 추출한 복수개의 오른쪽 차선과 왼쪽 차선의 교차점을 찾으며, 교차되는 직선의 수가 가장 많은 교차점을 소실점으로 결정할 수 있다.
- [0033] 보닛영역 결정부(230)는 복수의 촬영영상 각각에 대한 복수의 에지영상에서 수평방향(즉, 가로방향)의 직선을 추출하고, 추출한 직선 중 위치변경이 없는 직선을 보닛 위치로 파악한다(S204).
- [0034] 여기서 각 에지영상에 대하여 가로축 수평에지 히스토그램을 구하여 최대값을 파악하면, 최대값은 보닛 위치와 일치한다. 물론 히스토그램의 최대값이 설정치 이하이면 히스토그램의 최대값에 대한 평균을 산출하고 평균값에 해당하는 직선을 보닛 위치로 할 수 있다.

도면

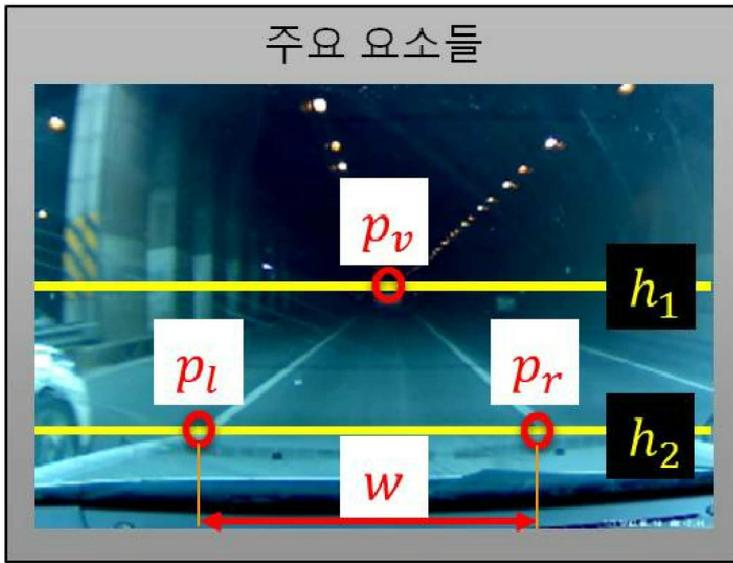
도면1



도면2



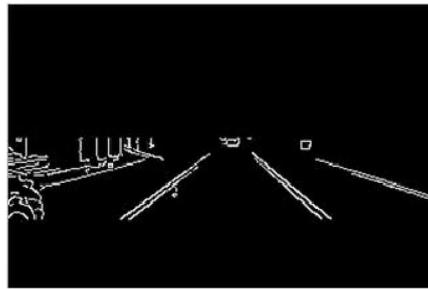
도면3



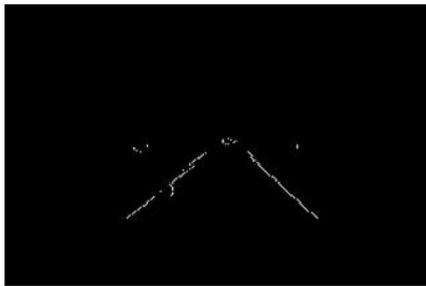
도면4



(a)



(b)



(c)



(d)

도면5

