



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0153430
(43) 공개일자 2024년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 50/14 (2020.01) B60K 35/00 (2024.01)
B60W 10/18 (2006.01) B60W 10/20 (2006.01)
B60W 40/068 (2012.01) B60W 40/076 (2012.01)
G01C 21/36 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
G06T 19/00 (2011.01)

(52) CPC특허분류

B60W 50/14 (2013.01)
B60K 35/00 (2024.01)

(21) 출원번호 10-2023-0048637

(22) 출원일자 2023년04월13일

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

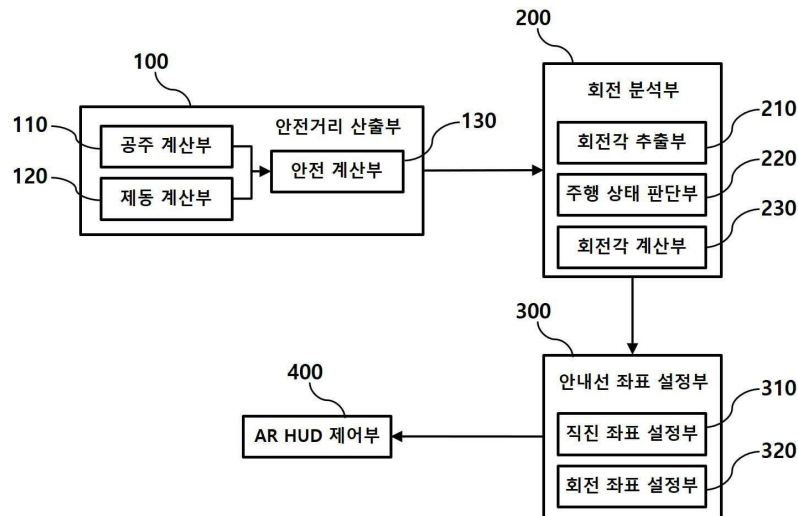
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 차속과 경사각을 통해서 실시간 계산한 안전거리 정보와 조향각에 의해서 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정할 수 있어, 자율 주행 시스템과는 독립적으로 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 기능을 제공할 수 있는 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 10/18 (2013.01)

B60W 10/20 (2013.01)

B60W 40/068 (2013.01)

B60W 40/076 (2013.01)

G01C 21/365 (2013.01)

G02B 27/0101 (2013.01)

G06T 19/006 (2013.01)

B60W 2050/146 (2013.01)

B60W 2540/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

증강현실 HUD이 설정된 차량의 주행 상태 관련 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 안전거리 정보를 산출하는 안전거리 산출부;

해당하는 차량의 조향각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 회전 여부를 분석하는 회전 분석부;

상기 회전 분석부의 분석 결과를 이용하여, 차량 좌표계를 기준으로 상기 안전거리 산출부에서 산출한 안전거리 정보가 반영된 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하는 안내선 좌표 설정부; 및

안전거리 안내선이 표시된 증강현실 HUD 그래픽이 해당하는 차량의 윈드실드(windshield)에 표시되도록 상기 안내선 좌표 설정부에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 연계된 증강현실 HUD 수단에 전달하는 AR HUD 제어부;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안전거리 산출부는

상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 기설정된 제동 반응성 설정 정보와 차속 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 공주 거리(free running distance)를 계산하는 공주 계산부;

적어도 두 번의 제동 상태에 따른 상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 마찰 계수와 브레이크 관련 상수값을 추정하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 경사에 따른 제동 거리(braking distance)를 계산하는 제동 계산부; 및

상기 공주 계산부에서 계산한 공주 거리와 상기 제동 계산부에서 계산한 제동 거리를 합산하여, 안전거리 정보를 산출하는 안전 계산부;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 회전 분석부는

상기 조향각 정보에 의한 차량의 전륜 바퀴 회전각 정보를 추출하는 회전각 추출부;

상기 회전각 추출부에 의해 추출한 상기 전륜 바퀴 회전각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 직진 상태 또는, 회전 상태를 판단하는 주행 상태 판단부; 및

상기 주행 상태 판단부의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 회전 방향과 반대에 해당하는 바퀴를 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하는 회전각 계산부;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 안내선 좌표 설정부는

상기 주행 상태 판단부의 판단 결과에 따라, 직진 상태일 경우, 차량 좌표계를 기준으로 앞바퀴 장착 위치에서부터 상기 안전거리 정보만큼 연장하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 직진 좌표 설정부; 및

상기 주행 상태 판단부의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 상기 전륜 바퀴 회전각 정보와 상기 회전각 계산부에 의해 계산한 차량 좌표계의 회전각 정보를 이용하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 회전 좌표 설정부;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템.

청구항 5

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템을 이용한 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법으로서,

증강현실 HUD이 설정된 차량으로부터 주행 상태 관련 정보를 입력받는 제1 정보 입력 단계;

상기 제1 정보 입력 단계에 의한 상기 주행 상태 관련 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 안전거리 정보를 산출하는 안전거리 산출 단계;

해당하는 차량의 조향각 정보를 입력받는 제2 정보 입력 단계;

상기 제2 정보 입력 단계에 의한 상기 조향각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 회전 발생 여부를 분석하는 회전 분석 단계;

상기 회전 분석 단계의 분석 결과를 이용하여, 차량 좌표계를 기준으로 상기 안전거리 산출 단계에 의해 산출한 안전거리 정보가 반영된 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하는 안내선 좌표 설정 단계; 및

안전거리 안내선이 표시된 증강현실 HUD 그래픽이 해당하는 차량의 윈드실드(windshield)에 표시되도록 상기 안내선 좌표 설정 단계에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 연계된 증강현실 HUD 수단에 전달하는 AR HUD 제어 단계;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 안전거리 산출 단계는

상기 제1 정보 입력 단계에 의한 상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 기설정된 제동 반응성 설정 정보와 차속 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 공주 거리(free running distance)를 계산하는 공주 계산 단계;

적어도 두 번의 제동 상태에 따른 상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 마찰 계수와 브레이크 관련 상수값을 추정하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 경사에 따른 제동 거리(braking distance)를 계산하는 제동 계산 단계; 및

상기 공주 계산 단계에 의한 공주 거리와 상기 제동 계산 단계에 의한 제동 거리를 합산하여, 안전거리 정보를 산출하는 안전 계산 단계;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 회전 분석 단계는

상기 제2 정보 입력 단계에 의한 상기 조향각 정보를 이용하여, 전륜 바퀴 회전각 정보를 추출하는 회전각 추출 단계;

상기 회전각 추출 단계에 의해 추출한 상기 전륜 바퀴 회전각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 직진 상태 또는, 회전 상태를 판단하는 주행 상태 판단 단계; 및

상기 주행 상태 판단 단계의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 회전 방향과 반대에 해당하는 바퀴를 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하는 회전각 계산 단계;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 안내선 좌표 설정 단계는

상기 주행 상태 판단 단계의 판단 결과에 따라, 직진 상태일 경우, 차량 좌표계를 기준으로 앞바퀴 장착 위치에 서부터 상기 안전거리 정보만큼 연장하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 직진 좌표 설정 단계;

를 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 안내선 좌표 설정 단계는

상기 주행 상태 판단 단계의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 상기 전륜 바퀴 회전각 정보와 상기 회전각 계산 단계에 의해 계산한 차량 좌표계의 회전각 정보를 이용하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 회전 좌표 설정 단계;

를 더 포함하는, 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 자율 주행 시스템과 독립적으로 구성 가능한 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 헤드업 디스플레이(HUD, Head Up Display)는 차량의 운행 정보가 차량의 전면 유리에 표시되도록 설계된 전방 표시 장치이다.

[0004] 즉, 차량의 클러스터에 표시되던 속도, 연료량, 온도 및 경고 방향 등과 같은 다양한 주행 안내 정보가 전면 유리에 표시되도록 가상 이미지를 형성하여 표시하게 된다.

[0005] 이러한 HUD은 기술의 발전에 따라, 증강현실 기술을 적용한 HUD가 등장하고 있다.

[0006] 증강현실 기술은 현실 세계에 기반해 가상 정보를 추가(증강, augmented)한 기술을 의미한다. 가상현실(VR,

Virtual Reality) 이미지, 주변 배경, 객체 등을 모두 가상의 이미지로 만드는 것과는 달리, 증강현실은 추가되는 정보만 가상으로 만들기 때문에, 몰입감을 크게 높일 수 있다.

[0007] 이러한 증강현실 기술이 차량의 HUD(Head Up Display)에 적용될 경우, 기존 HUD와 달리, 전면 윈드실드 전체에 운전자의 시야각에 맞춰 실제 도로 위에 입체 영상이 송출되게 된다.

[0008] 즉, 상술한 다양한 주행 안내 정보가 실시간으로 전방 도로와 매칭되어 전면 유리창으로 투영되게 된다.

[0010] 이러한 증강현실 HUD은, 실시간으로 운전자의 눈의 위치와 주행 정보 위치를 인식하는 기술이 요구된다.

[0011] 주행 경로 등의 GPS 기반 정보를 3차원으로 표시하려고 해도 차선 인식이 필요하며, 전방 차량까지의 거리를 나타낼 때에도 차량 인식이 우선적으로 요구된다.

[0012] 또한, 환경 정보 위치와 운전자의 눈 좌표를 연결하는 직선과 윈드실드가 만나는 좌표에 투영해 주어야만 정확한 매칭이 이루어져, 운전자에게 또렷하게 정보가 보여지게 된다.

[0013] 그렇기 때문에, 사람의 눈 좌표 인식률을 $A(0 \leq A \leq 1)$ 라고 하고, 환경 인식률을 $B(0 \leq B \leq 1)$ 라고 할 경우, 증강현실 HUD가 정상적으로 동작될 확률은 $A*B$ 이므로, 상품성이 저하되는 문제가 있다.

[0014] 상세하게는, 증강현실 HUD는 제공되는 다양한 주행 안내 정보를 운전자의 시각에 맞추어 보여주므로, 일반 HUD보다 전달력이 높다. 그렇지만, 전방 도로와 매칭되어 운전자에게 전달되는 정보는 대부분 자율 주행 시스템에서 인식한 환경 정보 기반이므로, 환경 정보 인식 성능이 높다면 자율 주행이 가능하여 정작 운전자가 해당 정보를 인식할 필요성이 사라진다.

[0015] 또한, 이와 반대로, 환경 정보 인식 성능이 낮다면, 전방 도로와 정보 매칭의 정확도가 떨어져 상품성이 저하되는 문제점이 있다.

[0017] 이에 따라, 증강현실 HUD의 상품성을 향상시키기 위해서는, 주행 환경 인식 시스템과 독립적으로 증강현실 HUD의 구성이 가능해야 하며, 일반 HUD가 제공 가능한 GPS를 사용한 네비게이션 정보 외에 추가적인 편의성을 제공해야 한다.

[0019] 한국 등록특허공보 제10-1713740호("차량의 증강현실 HUD 표시 방법 및 그 표시 장치")에서는 증강현실 HUD 그래픽의 체감 오차를 최소화할 수 있는 기술을 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0021] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1713740호 (등록일 2017.03.02.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 자율 주행 시스템과는 독립적으로, 현재 주행 중인 차량의 차속, 경사각 및 조향각 정보를 이용하여, 안전거리 안내선을 표시할 수 있어, 상품성을 향상시킬 수 있는 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0024] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템은, 증

강현실 HUD이 설정된 차량의 주행 상태 관련 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 안전거리 정보를 산출하는 안전거리 산출부, 해당하는 차량의 조향각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 회전 여부를 분석하는 회전 분석부, 상기 회전 분석부의 분석 결과를 이용하여, 차량 좌표계를 기준으로 상기 안전거리 산출부에서 산출한 안전거리 정보가 반영된 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하는 안내선 좌표 설정부 및 안전거리 안내선이 표시된 증강현실 HUD 그래픽이 해당하는 차량의 윈드실드(windshield)에 표시되도록 상기 안내선 좌표 설정부에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 연계된 증강현실 HUD 수단에 전달하는 AR HUD 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0025] 더 나아가, 상기 안전거리 산출부는 상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 기설정된 제동 반응성 설정 정보와 차속 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 공주 거리(free running distance)를 계산하는 공주 계산부, 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 마찰 계수와 브레이크 관련 상수값을 추정하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 경사에 따른 제동 거리(braking distance)를 계산하는 제동 계산부 및 상기 공주 계산부에서 계산한 공주 거리와 상기 제동 계산부에서 계산한 제동 거리를 합산하여, 안전거리 정보를 산출하는 안전 계산부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0026] 더 나아가, 상기 회전 분석부는 상기 조향각 정보에 의한 차량의 전륜 바퀴 회전각 정보를 추출하는 회전각 추출부, 상기 회전각 추출부에 의해 추출한 상기 전륜 바퀴 회전각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 직진 상태 또는, 회전 상태를 판단하는 주행 상태 판단부 및 상기 주행 상태 판단부의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 회전 방향과 반대에 해당하는 바퀴를 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하는 회전각 계산부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0027] 더 나아가, 상기 안내선 좌표 설정부는 상기 주행 상태 판단부의 판단 결과에 따라, 직진 상태일 경우, 차량 좌표계를 기준으로 앞바퀴 장착 위치에서부터 상기 안전거리 정보만큼 연장하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 직진 좌표 설정부 및 상기 주행 상태 판단부의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 상기 전륜 바퀴 회전각 정보와 상기 회전각 계산부에 의해 계산한 차량 좌표계의 회전각 정보를 이용하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 회전 좌표 설정부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0029] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템을 이용한 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법으로서, 증강현실 HUD이 설정된 차량으로부터 주행 상태 관련 정보를 입력받는 제1 정보 입력 단계, 상기 제1 정보 입력 단계에 의한 상기 주행 상태 관련 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 안전거리 정보를 산출하는 안전거리 산출 단계, 해당하는 차량의 조향각 정보를 입력받는 제2 정보 입력 단계, 상기 제2 정보 입력 단계에 의한 상기 조향각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 회전 발생 여부를 분석하는 회전 분석 단계, 상기 회전 분석 단계의 분석 결과를 이용하여, 차량 좌표계를 기준으로 상기 안전거리 산출 단계에 의해 산출한 안전거리 정보가 반영된 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하는 안내선 좌표 설정 단계 및 안전거리 안내선이 표시된 증강현실 HUD 그래픽이 해당하는 차량의 윈드실드(windshield)에 표시되도록 상기 안내선 좌표 설정 단계에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 연계된 증강현실 HUD 수단에 전달하는 AR HUD 제어 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0030] 더 나아가, 상기 안전거리 산출 단계는 상기 제1 정보 입력 단계에 의한 상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 기설정된 제동 반응성 설정 정보와 차속 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 공주 거리(free running distance)를 계산하는 공주 계산 단계, 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 상기 주행 상태 관련 정보에 포함되는 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 마찰 계수와 브레이크 관련 상수값을 추정하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 경사에 따른 제동 거리(braking distance)를 계산하는 제동 계산 단계 및 상기 공주 계산 단계에 의한 공주 거리와 상기 제동 계산 단계에 의한 제동 거리를 합산하여, 안전거리 정보를 산출하는 안전 계산 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0031] 더 나아가, 상기 회전 분석 단계는 상기 제2 정보 입력 단계에 의한 상기 조향각 정보를 이용하여, 전륜 바퀴 회전각 정보를 추출하는 회전각 추출 단계, 상기 회전각 추출 단계에 의해 추출한 상기 전륜 바퀴 회전각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 직진 상태 또는, 회전 상태를 판단하는 주행 상태 판단 단계 및 상기 주행 상태 판단 단계의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 회전 방향과 반대에 해당하는 바퀴를 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하는 회전각 계산 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0032] 더 나아가, 상기 안내선 좌표 설정 단계는 상기 주행 상태 판단 단계의 판단 결과에 따라, 직진 상태일 경우, 차량 좌표계를 기준으로 앞바퀴 장착 위치에서부터 상기 안전거리 정보만큼 연장하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 직진 좌표 설정 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0033] 더 나아가, 상기 안내선 좌표 설정 단계는 상기 주행 상태 판단 단계의 판단 결과에 따라, 회전 상태일 경우, 상기 전륜 바퀴 회전각 정보와 상기 회전각 계산 단계에 의해 계산한 차량 좌표계의 회전각 정보를 이용하여, 상기 표시 좌표 정보를 설정하는 회전 좌표 설정 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0035] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법에 의하면, 자율 주행 시스템과 독립적으로 구성할 수 있도록, 자율 주행 시스템을 통한 센싱 데이터 없이, 차속과 경사각을 통해서 실시간 계산한 안전거리 정보와 조향각에 의해서 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하고, 이를 증강현실 HUD을 통해 출력할 수 있는 장점이 있다.

[0036] 이를 통해서, 객관적으로 차간 거리를 지시하는 안내거리 안내선을 운전자의 시선에 맞는 위치에 표시함으로써, 차속에 따른 차간 거리 제어가 어렵거나, 공격적으로 운전하는 운전자의 운전 습관을 안전 운전인 방어로 바꿀 수 있는 안내자가 될 수 있어, 운전 편의성을 향상시키고 사고 확률을 줄일 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템을 나타낸 구성 예시도이며, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법에서, 안전거리 안내선 좌표 설정 과정을 나타낸 예시도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법을 나타낸 순서 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 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 있

다. 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.

- [0040] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법은, 자율 주행 시스템과 독립적인 상품성을 제공하기 위한 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 기술이다.
- [0043] 먼저, 증강현실 HUD에 대해서 알아보도록 하자.
- [0044] 증강현실 HUD는 차량 내 장착된 eye tracking camera를 사용해서, 운전자의 눈의 위치를 측정한 후, 자율 주행 센서를 사용하여 인식한 객체의 차량 좌표계 위치와 윈드실드의 교점에 HUD를 사용하여 정보를 표시한다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법은, 이러한 증강현실 HUD를 기초로, 주행 상황(차속 속도 및 노면의 경사도 등)에 따른 안전거리 안내선(차간 거리 안내선)을 운전자에게 제공하기 위한 기술이다.
- [0046] 특히, 종래의 증강현실 HUD 기술처럼 인식이 필요한 자율 주행 센서 정보와 다르게 차량의 주행 상황에 따라 안전거리 안내선이 결정되므로, 자율 주행 센서 없이 독립적인 기능 구현이 가능하여, 증강현실 HUD의 상품성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0047] 이를 통해서, 차량 좌표계의 경로와 운전자의 시선을 연결하는 지선과 윈드실드 면의 교점 위치에 HUD로 안전거리 안내선을 표시할 수 있어, 운전자는 안전거리 안내선을 통해서 전방 객체(차량 등)과의 거리를 조절할 수 있어, 운전 편의성을 높이고 사고 확률을 감소시킬 수 있다.
- [0049] 간단하게는, 주행 중인 차량의 속도, 노면의 경사각을 이용하여 계산한 안전 거리와 주행 상태에 따른 조향각에 의해서 안전거리 안내선의 위치 좌표를 결정할 수 있어, 자율 주행 시스템과 독립적으로, 다시 말하자면, 자율 주행 시스템의 환경 정보 인식 성능과 무관하게 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 기능을 제공할 수 있다.
- [0050] 이를 통해서, 운전자가 객관적인 정보 없이, 주행 감각으로 제어하는 안전거리는 너무 길거나 차량의 경사각을 고려하지 못하여 너무 짧을 수 있는데, 실시간으로 노면의 경사도나 차속을 고려하여 계산되는 안전거리를 운전자에게 증강현실 HUD로 제공함으로써, 용이하게 차간 거리를 조절할 수 있도록 하는 장점이 있다.
- [0051] 또한, 전방 차량이 갑작스레 감속하거나, 옆 차선의 차량이 끼어드는 상황에서도, 증강현실 HUD에 의해 제공되는 안전거리 안내선을 통해서, 전방 차량과의 안전거리 정보를 제공할 수 있어, 운전 편의성을 높이고 사고 확률을 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [0053] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템의 구성도를 도시한 것이다.
- [0054] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템은, 안전거리 산출부(100), 회전 분석부(200), 안내선 좌표 설정부(300) 및 AR HUD 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [0055] 각 구성들은 차량 내 통신 채널을 통해서 송수신을 수행하는 컴퓨터를 포함하는 ECU와 같은 연산 처리 수단에서 동작을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0057] 각 구성에 대해서 자세히 알아보자면,
- [0058] 안전거리 산출부(100)는 증강현실 HUD이 설정된 차량의 주행 상태 관련 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 안전거리 정보를 산출하는 것이 바람직하다.
- [0059] 여기서, 주행 상태 관련 정보란, 상술한 주행 상황과 같은 의미로서, 주행 중인 차량의 다양한 주행 상황 정보

를 의미한다. 또한, 해당하는 차량은 주행 중인 자차를 의미한다.

- [0060] 안전거리 산출부(100)는 운전자가 설정한 반응 시간을 기준으로 차속에 따라 공주 거리를 계산하고, 경사각과 브레이크 압력이 서로 다른 시점에 가속도와 함께 입력받아, 제동 감속도와 마찰계수를 추정한다. 차량의 설계 사양인 최대 브레이크 압력 정보에 추정한 제동 감속도와 마찰계수를 적용하여, 현재 차속일 때 제동 거리를 계산하게 된다. 이처럼 공주 거리와 제동 거리를 이용하여, 자차의 안전거리 정보를 산출하게 된다. 이러한 동작을 수행하게 위해, 안전거리 산출부(100)는 도 1에 도시된 바와 같이, 공주 계산부(110), 제동 계산부(120) 및 안전 계산부(130)를 포함하게 된다.
- [0062] 공주 계산부(110)는 주행 상태 관련 정보에 포함되는 미리 설정된 제동 반응성 설정 정보와 차속 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 공주 거리(free running distance)를 계산하는 것이 바람직하다.
- [0063] 상세하게는, 제동 반응성 설정 정보는 운전자로부터 차량의 USM(User Setting Menu)를 통해서 입력받은 반응 시간 정보를 의미한다.
- [0064] 또한, 차속 정보는 자차에서 취득한 차속 데이터를 의미한다.
- [0065] 공주 거리란, 위험을 발견하고 브레이크 페달을 밟아 브레이크가 듣기 시작할 때까지의 거리를 의미하며, 이는 브레이크 페달을 밟는 시점(공주 시간)과 현재 차속을 통해서 계산하게 된다.
- [0066] 통상적으로, 건조하고 평탄한 포장도로에서 급브레이크를 밟았을 때, 시속 20 km 일 때 공주 거리는 6 m이고, 시속 60 km 일 때 공주 거리는 17 m이고, 시속 100 km 일 때 공주 거리는 28 m로 알려져 있다.
- [0067] 이 때, 위험을 발견하고 급브레이크를 밟는 반응 시간은 당연히 운전자에 따라 상이하기 때문에, 상술한 바와 같이, 운전자로부터 차량의 USM을 통해서 제동 반응성 설정 정보를 통해서 반응 시간을 입력받게 된다.
- [0068] 공주 계산부(110)는 입력받은 반응 시간과 차속 정보를 고려하여, 해당하는 차량의 공주 거리(fd)를 계산하게 된다. 공주 거리 자체는 이미 통상적으로 널리 알려져 있으며, 공주 계산부(110)는 입력받은 반응 시간과 차속 정보를 고려하여, 해당하는 공주 거리(fd)를 추출하는 것을 의미한다.
- [0070] 제동 계산부(120)는 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 주행 상태 관련 정보에 포함되는 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 마찰 계수와 브레이크 관련 상수값을 추정하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 경사에 따른 제동 거리(braking distance)를 계산하는 것이 바람직하다.
- [0071] 제동 거리는 브레이크가 작동된 후(제동이 시작된 후), 차량이 완전히 정차할 때까지 주행한 거리를 의미한다.
- [0072] 상세하게는, 노면 경사에 따른 힘과 마찰력 그리고 최대 제동력을 사용하여 제동 거리를 계산하게 되는데, 이를 정의하면 하기의 수학적 식 1과 같다.

수학적 식 1

$$a = \frac{n\mu_b AR}{m} bp + \mu g \cos \theta + g \sin \theta$$

[0074]

[0076] 여기서, n은 마찰면 수,

[0077] μ_b 는 브레이크 패드와 브레이크 디스크의 마찰 계수,

[0078] bp는 브레이크 압력,

[0079] A는 브레이크 면적,

- [0080] R은 브레이크 패드의 반지름,
 [0081] a는 가속도,
 [0082] m은 차량의 질량,
 [0083] g는 중력 가속도,
 [0084] μ 은 노면 마찰 계수,
 [0085] θ 는 경사각을 의미한다.

[0087] 이 때, 브레이크 압력 정보 및 가속도 정보는 차량 내 제동 제어기로부터 주행 상태 관련 정보로 입력받을 수 있으며, 경사각 정보 역시 전방 카메라 또는, 경사각 센서를 통해서 주행 상태 관련 정보로 입력받을 수 있다.

[0088] 더불어, 첫 번째 턴의 상수인 $\frac{n\mu_b AR}{m}$ 은 한 번의 주행 사이클이 진행되는 동안에는 변화하지 않는 값이므로, 하나의 미지수로 설정하고, 노면 마찰 계수 역시도 브레이크 패드, 브레이크 디스크의 현재 마모 상태, 주행 중인 노면의 상태 정보를 알 수 없기 때문에, 또 하나의 미지수로 설정하게 된다.

[0090] 제동 계산부(120)에서는 상술한 가정들을 기초로 수학적 1을 풀기 위하여, 한 번의 주행 사이클이 진행되는 동안 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 설정한 두 개의 미지수(도로의 노면 마찰 계수, 첫 번째 턴의 상수인 브레이크 관련 상수값 $\frac{n\mu_b AR}{m}$))을 계산하게 된다. 이를 정리하면, 하기의 수학적 2와 같다.

수학적 2

$$a_1 = \frac{n\mu_b AR}{m} bp_1 + \mu g \cos \theta_1 + g \sin \theta_1$$

$$a_2 = \frac{n\mu_b AR}{m} bp_2 + \mu g \cos \theta_2 + g \sin \theta_2$$

[0092]

[0094] 여기서, 제동 계산부(120)는 두 개의 미지수를 풀기 위해서는, 두 번의 서로 다른 브레이크 압력, 경사각을 가질 때의 가속도 값이 측정 되어야 만 하기 때문에, 한 번의 주행 사이클이 진행되는 동안 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 입력받은 후, θ_1 과 θ_2 이 서로 상이한지 그리고, bp_1 과 bp_2 가 서로 상이한지 판단하게 된다.

[0095] 판단 결과, 상이하지 않을 경우, 해당하는 주행 사이클 내에서 또다른 제동 상태에 따른 경사각 정보(θ), 브레이크(brake) 압력 정보(bp) 및 가속도 정보(a)를 입력받게 된다.

[0096] 판단 결과, 상이할 경우, 두 개의 미지수를 계산할 수 있다.

[0098] 두 개의 미지수($\frac{n\mu_b AR}{m}$, μ)를 풀어낸 후, 제동 계산부(120)는 주행 중인 차량의 현재 경사각 정보와 브레이크의 설계 최대 압력을 대입하면 최대 감속도(a_{\max})을 계산할 수 있다. 이는 하기의 수학적 3과 같다.

수학식 3

$$a_{max} = \frac{n\mu_b AR}{m} bp_{max} + \mu g \cos \theta_2 + g \sin \theta_2$$

[0100]

[0102]

[0103]

[0104]

[0105]

여기서, bp_{max} 는 자차의 브레이크의 설계 최대 압력이며,

가장 최신의 경사각 정보를 적용하기 위해, 이용한 두 번의 제동 상태 중 나중에 입력된 제동 상태에 따른 경사각 정보를 적용하게 된다.

이처럼 최대 감속도를 계산한 후, 제동 계산부(120)는 하기의 수학식 4를 이용하여, 현재 차속을 고려한 제동 거리를 계산하게 된다.

이 때, 자차의 브레이크의 설계 최대 압력은 차량 설계 당시 입력받을 수 있다.

수학식 4

$$bd = v^2 / 2a_{max}$$

[0107]

[0109]

[0110]

[0111]

여기서, bd 는 제동 거리(braking distance),

v 는 차속,

a_{max} 는 최대 감속도를 의미한다.

[0113]

이 때, 차속은 주행 상태 관련 정보로 입력받을 수 있다.

[0115]

안전 계산부(130)는 공주 계산부(110)에서 계산한 공주 거리(fd)와 제동 계산부(120)에서 계산한 제동 거리(bd)를 합산하여, 안전거리 정보(z)를 산출하는 것이 바람직하다.

[0116]

즉, 안전거리 정보는 공주 거리와 제동 거리를 합한 거리를 의미($z = fd + db$)하며, 주행 중 운전자가 전방에 객체(장애물 등)을 인지하고 브레이크 페달을 밟아 제동이 시작된 후, 차량이 완전히 정차할 때까지 소요된 거리를 말한다.

[0117]

간단히 말하자면, 운전자가 주행 중, 적어도 안전거리만큼 전방에 위치한 객체와 이격 거리를 두어야 만, 전방에 위치한 객체(차량 등)이 급정거하더라도, 이를 인지하고 브레이크 페달을 조작하여 차량이 완전히 정차할 때까지 객체와의 충돌이 일어나지 않게 된다.

[0119]

그렇기 때문에, 운전자는 방어적인 운전을 하면서 사고 확률을 줄이기 위해서는, 차간 거리를 안전거리로 유지하는 것이 바람직한데, 상술한 바와 같이, 안전거리 자체가 운전자에게 객관적인 지시 정보 형태로 제공되는 것이 아니기 때문에, 운전자의 감각으로 판단할 수 밖에 없는 문제점이 있다.

[0120]

또한, 경사각이 있는 도로를 주행하는 상황 또는, 정체 도로에서 주변 차선에서 끼어드는 상황 등에서는 평지를 주행할 때와는 상이한 안전거리를 가져가야 하는데, 이 역시 객관적인 지시 정보 형태가 아니기 때문에, 이 역

시도 운전자의 감각에 의한 안전거리 판단으로 인해, 도로의 원활한 통행에 방해가 되거나 사고를 유발하는 문제가 있다.

[0121] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템은 안전거리 산출부(100)를 통해 계산한 안전거리 정보를 증강현실 HUD를 통해서 운전자에게 제공함으로써, 객관적인 지시 정보 형태로써 운전 편의성을 향상시키고, 사고 확률을 낮출 수 있는 장점이 있다.

[0123] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템은 안전거리 산출부(100)를 통해서, 주행 중인 도로의 노면 경사 상태, 노면 마찰 상태(노면 마찰 계수), 자차의 브레이크 제동 상태를 고려하여, 실시간으로 제동 거리를 연산할 수 있다. 이어서, 연산한 제동 거리와 운전자로부터 입력받은 제동 반응성 설정 정보와 차속을 이용한 공주 거리와 합산하여, 안전거리 정보를 산출하게 된다.

[0125] 회전 분석부(200)는 해당하는 차량의 조향각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 회전 여부를 분석하는 것이 바람직하다.

[0126] 일반적인 증강현실 HUD는 차량 좌표계로 표현된 정보를 운전자 눈의 위치에 맞게 윈드실드 면 좌표계로 변환할 수 있다.

[0127] 이러한 점을 고려하여, 회전 분석부(200)는 차량 좌표계에서 안전거리 정보가 반영된 안전거리 안내선이 표시될 수 있도록, 현재 차량 좌표계 상태를 판단하게 된다.

[0129] 이를 위해, 회전 분석부(200)는 도 1에 도시된 바와 같이, 회전각 추출부(210), 주행 상태 판단부(220) 및 회전각 계산부(230)를 포함하게 된다.

[0130] 회전각 추출부(210)는 증강현실 HUD이 설정된 차량의 주행 상태 관련 정보를 통해서 입력받은 조향각 정보에 의한 차량의 전륜 바퀴 회전각 정보(좌측 바퀴의 회전각 정보인 θ_L , 우측 바퀴의 회전각 정보인 θ_R)를 추출하는 것이 바람직하다.

[0131] 상세하게는, 회전각 추출부(210)는 MDPS 등 조향 제어기에서 조향각을 입력받은 후, 전륜 바퀴의 회전각을 차량의 개발 단계에서 실측한 LUT(Look Up Table)을 사용하여 추출하게 된다.

[0133] 주행 상태 판단부(220)는 회전각 추출부(210)에 의해 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 주행 상태(직진 상태 또는, 회전 상태)를 판단하게 된다.

[0134] 상세하게는, 주행 상태 판단부(220)는 회전각 추출부(210)에 의해 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보인 좌측 바퀴의 회전각 정보인 θ_L , 우측 바퀴의 회전각 정보인 θ_R 모두 미리 설정된 직진 임계값보다 작을 경우, 해당하는 차량의 주행 상태를 직진 상태로 판단하게 된다.

[0136] 또한, 회전각 추출부(210)에 의해 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보가 미리 설정된 직진 임계값 이상일 경우, 해당하는 차량의 주행 상태를 회전 상태로 판단하게 된다.

[0137] 이 때, 회전 상태는 우회전과 좌회전으로 나뉘게 되는데, 차량 설계 구조 상 우회전일 때는 왼쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지고, 좌회전일 때는 오른쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지게 된다. 이를 고려하여, 주행 상태 판단부(220)는 회전각 추출부(210)에 의해 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보 좌측 바퀴의 회전각 정보인 θ_L , 우측 바퀴의 회전각 정보인 θ_R 모두가 미리 설정된 직진 임계값 이상일 경우, 해당하는 차량의 주행 상태를 회전 상태로 1차 판단하게 된다.

[0138] 이 후, 오른쪽 바퀴의 회전각 정보가 더 큰지, 왼쪽 바퀴의 회전각 정보가 더 큰지 판단하여, 현재 좌회전 상태인지 우회전 상태인지 2차 판단하게 된다.

- [0140] 회전각 계산부(230)는 주행 상태 판단부(220)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 회전 상태로 판단될 경우, 회전 방향과 반대에 해당하는 바퀴를 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하는 것이 바람직하다.
- [0141] 상술한 바와 같이, 우회전일 때는 왼쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지고, 좌회전일 때는 오른쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지기 때문에, 회전각 계산부(230)는 좌회전(왼쪽 회전)으로 판단될 경우, 오른쪽 바퀴 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하게 된다.
- [0142] 물론, 이와 반대로 우회전(오른쪽 회전)으로 판단될 경우, 왼쪽 바퀴 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하게 된다.
- [0143] 회전각 계산부(230)를 통한 차량 좌표계의 회전각 계산은 도 2를 참고로 하여, 하기의 수학식 5와 같이 정의된다.

수학식 5

$$R_R = L / \sin \theta_R$$

$$R_L = L / \sin \theta_L$$

- [0145]
- [0147] 여기서, R_R 은 오른쪽 바퀴 기준으로 계산한 차량 좌표계의 회전각,
- [0148] R_L 은 왼쪽 바퀴 기준으로 계산한 차량 좌표계의 회전각,
- [0149] L 은 차량의 휠 베이스 길이,
- [0150] θ_R 은 우측 바퀴의 회전각 정보,
- [0151] θ_L 은 좌측 바퀴의 회전각 정보를 의미한다.

- [0153] 안내선 좌표 설정부(300)는 회전 분석부(200)의 분석 결과를 이용하여, 차량 좌표계를 기준으로 안전거리 산출부(100)에서 산출한 안전거리 정보(z)가 반영된 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하는 것이 바람직하다.
- [0154] 상세하게는, 회전 분석부(200)의 분석 결과에 따라, 차량이 직진 주행 상태일 때와 회전 주행 상태일 때가 나뉘는 만큼, 안내선 좌표 설정부(300) 역시도 도 1에 도시된 바와 같이, 직진 좌표 설정부(310)와 회전 좌표 설정부(320)를 포함하게 된다.
- [0156] 직진 좌표 설정부(310)는 주행 상태 판단부(220)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 직진 상태일 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 차량 좌표계를 기준으로 앞바퀴 장착 위치에서부터 안전거리 정보만큼 연장하여, 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하는 것이 바람직하다.
- [0157] 상세하게는, 차량 개발 단계(차량 설계 단계)에서 차량에 장착된 타이어의 횡방향 위치 좌표 정보(x_0 , x_1)과 차량의 휠 베이스 길이(L)는 결정되게 된다.
- [0158] 이에 따라, 도 3에 도시된 바와 같이, 왼쪽 앞바퀴의 장착 위치 좌표를 (x_0 , L), 오른쪽 앞바퀴의 장착 위치 좌표를 (x_1 , L)라고 할 경우, 직진 좌표 설정부(310)는 앞바퀴 장착 위치에서부터 안전거리 정보만큼 연장하여, 즉, (x_0 , $L+z$)와 (x_1 , $L+z$)으로 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하게 된다.

[0160] 회전 좌표 설정부(320)는 주행 상태 판단부(220)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 회전 상태일 경우, 도 2에 도시된 바와 같이, 전륜 바퀴 회전각 정보와 회전각 계산부(230)에 의해 계산한 차량 좌표계의 회전각 정보를 이용하여, 표시 좌표 정보를 설정하는 것이 바람직하다.

[0161] 상세하게는, 차량이 회전 중인 경우, 회전 반경이 큰 바퀴로부터 안전거리만큼 회전한 반경에 안전거리 안내선이 표시될 수 있도록 회전 좌표 설정부(320)는 주행 상태 판단부(220)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 우회전 상태일 경우, 왼쪽 바퀴 기준으로, 해당하는 차량의 주행 상태가 좌회전 상태일 경우, 오른쪽 바퀴 기준으로 바퀴의 회전 반경을 사용하여 안전거리 안내선의 회전각을 계산하는 것이 바람직하다. 이는 하기의 수학적 식 6과 같이 정의된다.

수학적 식 6

[0163]
$$\theta_{Line} = z/R_R \text{ or } L$$

[0165] 이 후, 회전 좌표 설정부(320)는 바퀴 회전각과 안내선 회전각을 합산하여, 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하는 것이 바람직하다. 즉, 우회전 상태일 경우, 왼쪽 바퀴 기준으로 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하며, $(R_L \cos(\theta_{Line} + \theta_L), R_L \sin(\theta_{Line} + \theta_L))$ 와 같다.

[0166] 또한, 좌회전 상태일 경우, 오른쪽 바퀴 기준으로 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하며, $(R_R \cos(\theta_{Line} + \theta_R), R_R \sin(\theta_{Line} + \theta_R))$ 와 같다.

[0168] AR HUD 제어부(400)는 안전거리 안내선이 표시된 증강현실 HUD 그래픽이 해당하는 차량의 윈드실드(windshield)에 표시되도록 안내선 좌표 설정부(300)에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 연계된 증강현실 HUD 수단에 전달하는 것이 바람직하다.

[0169] 이를 통해서, 운전자 시선 기준으로 안전거리 안내선이 윈드실드에 표시되게 된다.

[0170] 이 때, 안전거리 안내선은 사전에 폭(W)과 높이(H)가 설정된 직사각형 형태로서, 안내선 좌표 설정부(300)에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보는 안전거리 안내선의 윗면 양끝 모서리 좌표인 것이 바람직하나, 연계된 증강현실 HUD 수단의 디스플레이 조건에 따라 변경 가능하다.

[0172] 도 4는 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법의 순서도를 도시한 것이다.

[0173] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법은, 제1 정보 입력 단계(S100), 안전거리 산출 단계(S200), 제2 정보 입력 단계(S300), 회전 분석 단계(S400), 안내선 좌표 설정 단계(S500) 및 AR HUD 제어 단계(S600)를 포함하게 된다. 각 단계는 연산 처리 수단에 의해 동작 수행되는 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템을 이용하는 것이 바람직하다.

[0175] 각 단계에 대해서 자세히 알아보자면,

[0176] 제1 정보 입력 단계(S100)는 안전거리 산출부(100)에서, 증강현실 HUD이 설정된 차량의 주행 상태 관련 정보를 입력받게 된다.

[0177] 여기서, 주행 상태 관련 정보란, 상술한 주행 상황과 같은 의미로서, 주행 중인 차량의 다양한 주행 상황 정보를 의미한다. 또한, 해당하는 차량은 주행 중인 자차를 의미한다.

- [0178] 주행 상태 관련 정보로는, 운전자로부터 차량의 USM(User Setting Menu)를 통해서 입력받은 제동 반응성 설정 정보, 차속 데이터, 차량 내 제동 제어기로부터 입력받은 브레이크 압력 정보 및 가속도 정보 및 전방 카메라 또는, 경사각 센서를 통해서 입력받은 노면 경사각 정보를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0180] 안전거리 산출 단계(S200)는 안전거리 산출부(100)에서, 제1 정보 입력 단계(S100)에 의한 주행 상태 관련 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 안전거리 정보를 산출하게 된다.
- [0181] 안전거리 산출 단계(S200)는 운전자가 설정한 반응 시간을 기준으로 차속에 따라 공주 거리를 계산하고, 경사각과 브레이크 압력이 서로 다른 시점에 가속도와 함께 입력받아, 제동 감속도와 마찰계수를 추정한다. 차량의 설계 사양인 최대 브레이크 압력 정보에 추정한 제동 감속도와 마찰계수를 적용하여, 현재 차속일 때 제동 거리를 계산하게 된다. 이처럼 공주 거리와 제동 거리를 이용하여, 자차의 안전거리 정보를 산출하게 된다.
- [0183] 이를 위해, 안전거리 산출 단계(S200)는 도 4에 도시된 바와 같이, 공주 계산 단계(S210), 제동 계산 단계(S220) 및 안전 계산 단계(S230)를 포함하게 된다.
- [0184] 공주 계산 단계(S210)는 주행 상태 관련 정보에 포함되는 미리 설정된 제동 반응성 설정 정보와 차속 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 공주 거리(free running distance)를 계산하게 된다.
- [0185] 제동 반응성 설정 정보는 운전자로부터 차량의 USM(User Setting Menu)를 통해서 입력받은 반응 시간 정보를 의미하며, 차속 정보는 자차에서 취득한 차속 데이터를 의미한다.
- [0186] 공주 거리란, 위험을 발견하고 브레이크 페달을 밟아 브레이크가 듣기 시작할 때까지의 거리를 의미하며, 이는 브레이크 페달을 밟는 시점(공주 시간)과 현재 차속을 통해서 계산하게 된다.
- [0187] 통상적으로, 건조하고 평탄한 포장도로에서 급브레이크를 밟았을 때, 시속 20 km 일 때 공주 거리는 6 m이고, 시속 60 km 일 때 공주 거리는 17 m이고, 시속 100 km 일 때 공주 거리는 28 m로 알려져 있다.
- [0188] 이 때, 위험을 발견하고 급브레이크를 밟는 반응 시간은 당연히 운전자에 따라 상이하기 때문에, 상술한 바와 같이, 운전자로부터 차량의 USM을 통해서 제동 반응성 설정 정보를 통해서 반응 시간을 입력받게 된다.
- [0189] 공주 계산 단계(S210)는 입력받은 반응 시간과 차속 정보를 고려하여, 해당하는 차량의 공주 거리(fd)를 계산하게 된다. 공주 거리 자체는 이미 통상적으로 널리 알려져 있는 바, 공주 계산 단계(S210)는 입력받은 반응 시간과 차속 정보를 고려하여, 해당하는 공주 거리(fd)를 추출하는 것을 의미한다.
- [0191] 제동 계산 단계(S220)는 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 주행 상태 관련 정보에 포함되는 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 마찰 계수와 브레이크 관련 상수값을 추정하여, 해당하는 차량이 주행 중인 도로의 노면 경사에 따른 제동 거리(braking distance)를 계산하게 된다.
- [0192] 제동 거리는 브레이크가 작동된 후(제동이 시작된 후), 차량이 완전히 정차할 때까지 주행한 거리를 의미한다.
- [0193] 상세하게는, 노면 경사에 따른 힘과 마찰력 그리고 최대 제동력을 사용하여 제동 거리를 계산하게 되는데, 이를 정의하면 상기의 수학식 1과 같다.
- [0194] 상기의 수학식 1에 포함되어 있는 첫 번째 텀의 상수인 $\frac{n\mu_b AR}{m}$ 은 한 번의 주행 사이클이 진행되는 동안에는 변화하지 않는 값이므로, 하나의 미지수로 설정하고, 노면 마찰 계수 역시도 브레이크 패드, 브레이크 디스크의 현재 마모 상태, 주행 중인 노면의 상태 정보를 알 수 없기 때문에, 또 하나의 미지수로 설정하게 된다.
- [0195] 상술한 가정들을 기초로 상기의 수학식 1을 풀기 위하여, 한 번의 주행 사이클이 진행되는 동안 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 이용하여, 설정한 두 개의 미지수(도로의 노면 마찰 계수, 첫 번째 텀의 상수인 브레이크 관련 상수값($\frac{n\mu_b AR}{m}$))을 계산하게 된다. 이를 정리하면, 상기의 수학식 2와 같다.

- [0197] 여기서, 제동 계산 단계(S220)는 두 개의 미지수를 풀기 위해서는, 두 번의 서로 다른 브레이크 압력, 경사각을 가질 때의 가속도 값이 측정 되어야 만 하기 때문에, 한 번의 주행 사이클이 진행되는 동안 적어도 두 번의 제동 상태에 따른 각 제동 상태 별 경사각 정보, 브레이크(brake) 압력 정보 및 가속도 정보를 입력받은 후, θ_1 과 θ_2 이 서로 상이한지 그리고, bp_1 과 bp_2 가 서로 상이한지 판단하게 된다.
- [0198] 판단 결과, 상이하지 않을 경우, 해당하는 주행 사이클 내에서 또다른 제동 상태에 따른 경사각 정보(θ), 브레이크(brake) 압력 정보(bp) 및 가속도 정보(a)를 입력받게 된다.
- [0199] 판단 결과, 상이할 경우, 두 개의 미지수를 계산할 수 있다.
- [0201] 두 개의 미지수($\frac{n\mu_b AR}{m}$, μ)를 풀어낸 후, 제동 계산 단계(S220)는 주행 중인 차량의 현재 경사각 정보와 브레이크의 설계 최대 압력을 대입하면 최대 감속도(a_{max})을 계산할 수 있다. 이는 상기의 수학식 3과 같다.
- [0202] 이처럼 최대 감속도를 계산한 후, 제동 계산 단계(S220)는 상기의 수학식 4를 이용하여, 현재 차속을 고려한 제동 거리를 계산하게 된다.
- [0203] 이 때, 자차의 브레이크의 설계 최대 압력은 차량 설계 당시 입력받을 수 있다.
- [0205] 안전 계산 단계(S230)는 공주 계산 단계(S210)에 의한 공주 거리(fd)와 제동 계산 단계(S220)에 의한 제동 거리(bd)를 합산하여, 안전거리 정보(z)를 산출하게 된다.
- [0206] 즉, 안전거리 정보는 공주 거리와 제동 거리를 합한 거리를 의미($z = fd + db$)하며, 주행 중 운전자가 전방에 객체(장애물 등)을 인지하고 브레이크 페달을 밟아 제동이 시작된 후, 차량이 완전히 정차할 때까지 소요된 거리를 말한다.
- [0207] 간단히 말하자면, 운전자가 주행 중, 적어도 안전거리만큼 전방에 위치한 객체와 이격 거리를 두어야 만, 전방에 위치한 객체(차량 등)이 급정거하더라도, 이를 인지하고 브레이크 페달을 조작하여 차량이 완전히 정차할 때까지 객체와의 충돌이 일어나지 않게 된다.
- [0209] 그렇기 때문에, 운전자는 방어적인 운전을 하면서 사고 확률을 줄이기 위해서는, 차간 거리를 안전거리로 유지하는 것이 바람직한데, 상술한 바와 같이, 안전거리 자체가 운전자에게 객관적인 지시 정보 형태로 제공되는 것이 아니기 때문에, 운전자의 감각으로 판단할 수 밖에 없는 문제점이 있다.
- [0210] 또한, 경사각이 있는 도로를 주행하는 상황 또는, 정체 도로에서 주변 차선에서 끼어드는 상황 등에서는 평지를 주행할 때와는 상이한 안전거리를 가져가야 하는데, 이 역시 객관적인 지시 정보 형태가 아니기 때문에, 이 역시도 운전자의 감각에 의한 안전거리 판단으로 인해, 도로의 원활한 통행에 방해가 되거나 사고를 유발하는 문제가 있다.
- [0212] 이에 따라, 본 발명에서는 실시간으로 주행 상황을 고려하여 계산한 안전거리 정보를 증강현실 HUD를 통해서 운전자에게 제공함으로써, 객관적인 지시 정보 형태로서 운전 편의성을 향상시키고, 사고 확률을 낮출 수 있는 장점이 있다.
- [0213] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 방법은 주행 중인 도로의 노면 경사 상태, 노면 마찰 상태(노면 마찰 계수), 자차의 브레이크 제동 상태를 고려하여, 실시간으로 제동 거리를 연산할 수 있다. 이어서, 연산한 제동 거리와 운전자로부터 입력받은 제동 반응성 설정 정보와 차속을 이용한 공주 거리와 합산하여, 안전거리 정보를 산출하게 된다.
- [0215] 제2 정보 입력 단계(S300)는 회전 분석부(200)에서, 해당하는 차량의 MDPS 등 조향 제어기에서 조향각 정보를

입력받게 된다.

- [0217] 회전 분석 단계(S400)는 회전 분석부(200)에서, 제2 정보 입력 단계(S300)에 의한 조향각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 회전 발생 여부를 분석하게 된다.
- [0218] 일반적인 증강현실 HUD는 차량 좌표계로 표현된 정보를 운전자 눈의 위치에 맞게 윈드실드 면 좌표계로 변환할 수 있다.
- [0219] 이러한 점을 고려하여, 회전 분석 단계(S400)는 차량 좌표계에서 안전거리 정보가 반영된 안전거리 안내선이 표시될 수 있도록, 현재 차량 좌표계 상태를 판단하게 된다.
- [0220] 이를 위해, 회전 분석 단계(S400)는 도 4에 도시된 바와 같이, 회전각 추출 단계(S410), 주행 상태 판단 단계(S420) 및 회전각 계산 단계(S430)를 포함하게 된다.
- [0222] 회전각 추출 단계(S410)는 제2 정보 입력 단계(S300)에 의한 조향각 정보를 이용하여, 차량의 전륜 바퀴 회전각 정보(좌측 바퀴의 회전각 정보인 Θ_L , 우측 바퀴의 회전각 정보인 Θ_R)를 추출하게 된다.
- [0223] 상세하게는, 전륜 바퀴의 회전각은 차량의 개발 단계에서 실측한 LUT(Look Up Table) 형태로 사전에 저장되며, 이를 이용하여, 입력받은 조향각 정보에 기초하여 추출하게 된다.
- [0225] 주행 상태 판단 단계(S420)는 회전각 추출 단계(S410)에 의해 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보를 이용하여, 해당하는 차량의 주행 상태(직진 상태 또는, 회전 상태)를 판단하게 된다.
- [0226] 상세하게는, 주행 상태 판단 단계(S420)는 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보인 좌측 바퀴의 회전각 정보인 Θ_L , 우측 바퀴의 회전각 정보인 Θ_R 모두 미리 설정된 직진 임계값보다 작을 경우, 해당하는 차량의 주행 상태를 직진 상태로 판단하게 된다.
- [0227] 또한, 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보가 미리 설정된 직진 임계값 이상일 경우, 해당하는 차량의 주행 상태를 회전 상태로 판단하게 된다.
- [0228] 이 때, 회전 상태는 우회전과 좌회전으로 나뉘게 되는데, 차량 설계 구조 상 우회전일 때는 왼쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지고, 좌회전일 때는 오른쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지게 된다. 이를 고려하여, 주행 상태 판단 단계(S420)는 추출한 전륜 바퀴 회전각 정보 좌측 바퀴의 회전각 정보인 Θ_L , 우측 바퀴의 회전각 정보인 Θ_R 모두가 미리 설정된 직진 임계값 이상일 경우, 해당하는 차량의 주행 상태를 회전 상태로 1차 판단하게 된다.
- [0229] 이 후, 오른쪽 바퀴의 회전각 정보가 더 큰지, 왼쪽 바퀴의 회전각 정보가 더 큰지 판단하여, 현재 좌회전 상태인지 우회전 상태인지 2차 판단하게 된다.
- [0231] 회전각 계산 단계(S430)는 주행 상태 판단 단계(S420)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 회전 상태로 판단될 경우, 회전 방향과 반대에 해당하는 바퀴를 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하게 된다.
- [0232] 상술한 바와 같이, 우회전일 때는 왼쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지고, 좌회전일 때는 오른쪽 바퀴가 더 큰 회전 반경을 가지기 때문에, 회전각 계산 단계(S430)는 좌회전(왼쪽 회전)으로 판단될 경우, 오른쪽 바퀴 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하게 된다.
- [0233] 물론, 이와 반대로 우회전(오른쪽 회전)으로 판단될 경우, 왼쪽 바퀴 기준으로 차량 좌표계의 회전각을 계산하게 된다.
- [0234] 회전각 계산 단계(S430)에 의한 차량 좌표계의 회전각 계산은 도 2를 참고로 하여, 상기의 수학식 5와 같이 정의된다.

- [0236] 안내선 좌표 설정 단계(S500)는 안내선 좌표 설정부(300)에서, 회전 분석 단계(S400)의 분석 결과를 이용하여, 차량 좌표계를 기준으로 안전거리 산출 단계(S200)에 의해 산출한 안전거리 정보(z)가 반영된 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하게 된다.
- [0237] 상세하게는, 주행 상태 판단 단계(S420)의 판단 결과에 따라, 차량이 직진 주행 상태일 때와 회전 주행 상태일 때가 나뉘는 만큼, 도 4에 도시된 바와 같이, 직진 좌표 설정 단계(S510)와 회전 좌표 설정 단계(S520)를 포함하게 된다.
- [0239] 직진 좌표 설정 단계(S510)는 주행 상태 판단 단계(S420)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 직진 상태일 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 차량 좌표계를 기준으로 앞바퀴 장착 위치에서부터 안전거리 정보만큼 연장하여, 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하게 된다.
- [0240] 상세하게는, 차량 개발 단계(차량 설계 단계)에서 차량에 장착된 타이어의 횡방향 위치 좌표 정보(x_0 , x_1)과 차량의 휠 베이스 길이(L)는 결정되게 된다.
- [0241] 이에 따라, 도 3에 도시된 바와 같이, 왼쪽 앞바퀴의 장착 위치 좌표를 (x_0 , L), 오른쪽 앞바퀴의 장착 위치 좌표를 (x_1 , L)라고 할 경우, 직진 좌표 설정부(310)는 앞바퀴 장착 위치에서부터 안전거리 정보만큼 연장하여, 즉, (x_0 , L+z)와 (x_1 , L+z)으로 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하게 된다.
- [0243] 회전 좌표 설정 단계(S520)는 주행 상태 판단 단계(S420)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 회전 상태일 경우, 도 2에 도시된 바와 같이, 전륜 바퀴 회전각 정보와 회전각 계산 단계(S430)에 의해 계산한 차량 좌표계의 회전각 정보를 이용하여, 표시 좌표 정보를 설정하게 된다.
- [0244] 상세하게는, 회전 좌표 설정 단계(S520)는 차량이 회전 중인 경우, 회전 반경이 큰 바퀴로부터 안전거리만큼 회전한 반경에 안전거리 안내선이 표시될 수 있도록, 주행 상태 판단 단계(S420)의 판단 결과에 따라, 해당하는 차량의 주행 상태가 우회전 상태일 경우, 왼쪽 바퀴 기준으로, 해당하는 차량의 주행 상태가 좌회전 상태일 경우, 오른쪽 바퀴 기준으로 바퀴의 회전 반경을 사용하여 안전거리 안내선의 회전각을 계산하게 된다. 이는 상기의 수학적 식 6과 같이 정의된다.
- [0245] 이 후, 회전 좌표 설정 단계(S520)는 바퀴 회전각과 안내선 회전각을 합산하여, 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하게 된다.
- [0246] 즉, 우회전 상태일 경우, 왼쪽 바퀴 기준으로 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하며, ($R_L \cos(\Theta_{Line} + \Theta_L)$, $R_L \sin(\Theta_{Line} + \Theta_L)$)와 같다.
- [0247] 또한, 좌회전 상태일 경우, 오른쪽 바퀴 기준으로 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정하며, ($R_R \cos(\Theta_{Line} + \Theta_R)$, $R_R \sin(\Theta_{Line} + \Theta_R)$)와 같다.
- [0249] AR HUD 제어 단계(S600)는 AR HUD 제어부(400)에서, 안전거리 안내선이 표시된 증강현실 HUD 그래픽이 해당하는 차량의 윈드실드(windshield)에 표시되도록 안내선 좌표 설정 단계(S500)에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 연계된 증강현실 HUD 수단에 전달하게 된다.
- [0250] 이를 통해서, 운전자 시선 기준으로 안전거리 안내선이 윈드실드에 표시되게 된다.
- [0251] 이 때, 안전거리 안내선은 사전에 폭(W)과 높이(H)가 설정된 직사각형 형태로서, 안내선 좌표 설정 단계(S500)에 의해 설정한 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보는 안전거리 안내선의 윗면 양끝 모서리 좌표인 것이 바람직하나, 연계된 증강현실 HUD 수단의 디스플레이 조건에 따라 변경 가능하다.
- [0253] 이를 통해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템 및 그 방법은, 차속과 경사각을 통해서 실시간 계산한 안전거리 정보와 조향각에 의해서 안전거리 안내선의 표시 좌표 정보를 설정할 수 있어, 자율 주행 시스템과는 독립적으로 구성할 수 있는 장점이 있다.

[0254] 또한, 객관적으로 차간 거리를 지시하는 안내거리 안내선을 운전자의 시선에 맞는 위치에 표시함으로써, 차속에 따른 차간 거리 제어가 어렵거나, 공격적으로 운전하는 운전자의 운전 습관을 안전 운전인 방어 운전으로 바꿀 수 있는 안내자가 될 수 있어, 운전 편의성을 향상시키고 사고 확률을 줄일 수 있는 장점이 있다.

[0256] 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 증강현실 HUD의 안전거리 안내선 표시 시스템을 포함할 수도 있다.

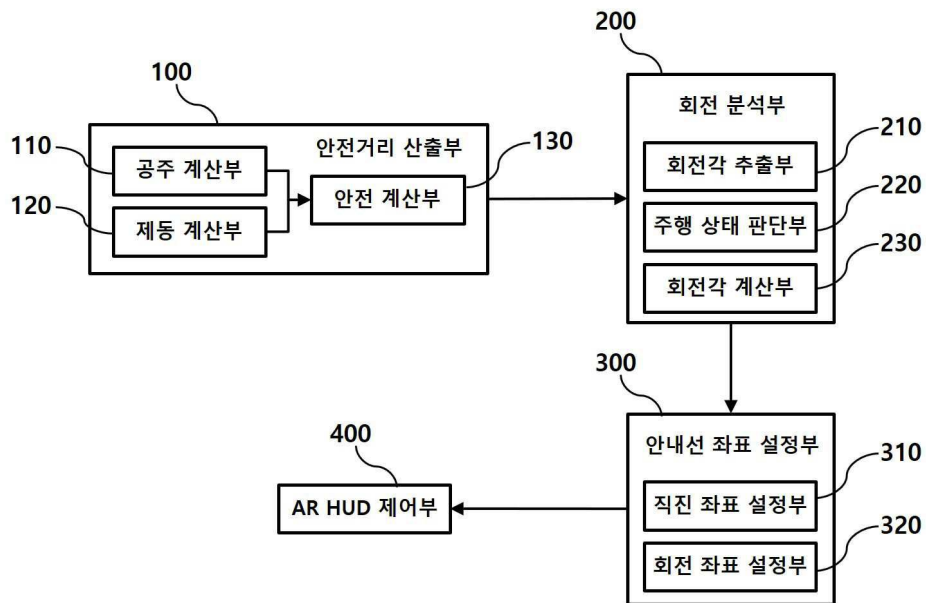
[0258] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것일 뿐이다. 따라서, 본 발명의 기술 사상은 개시된 각각의 실시예 뿐 아니라, 개시된 실시예들의 조합을 포함하고, 나아가, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균등물로서 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

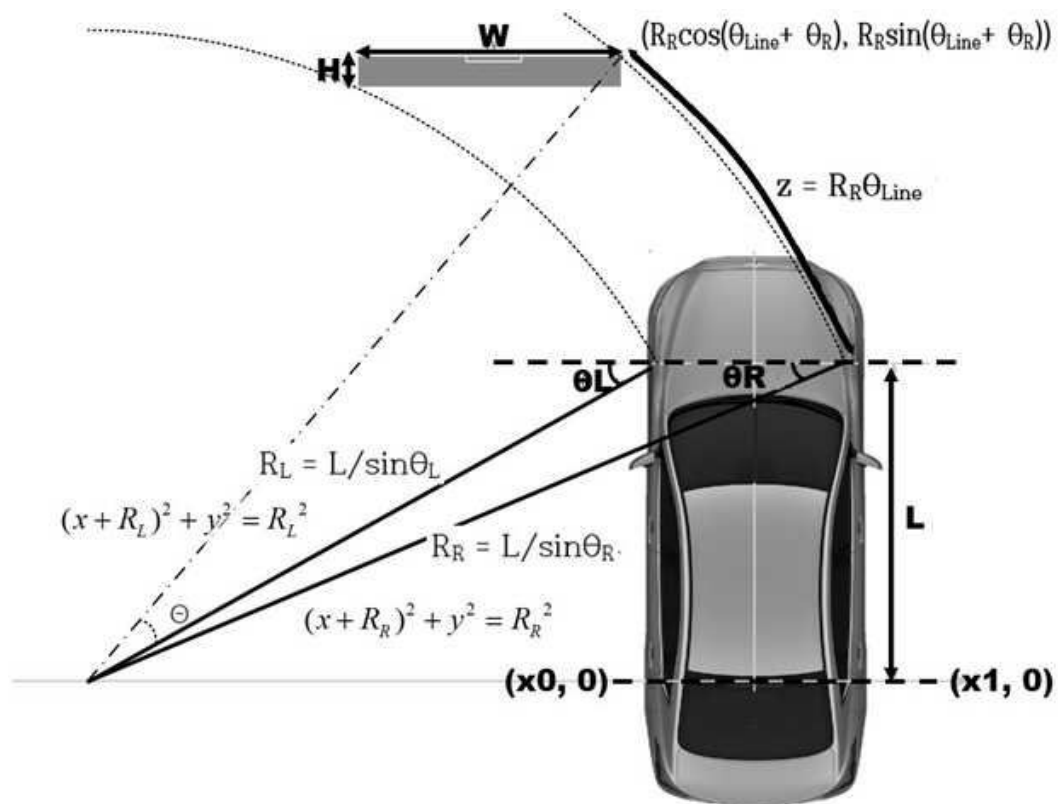
[0260] 100 : 안전거리 산출부
110 : 공주 계산부 120 : 제동 계산부
130 : 안전 계산부
200 : 회전 분석부
210 : 회전각 추출부 220 : 주행 상태 판단부
230 : 회전각 계산부
300 : 안내선 좌표 설정부
310 : 직진 좌표 설정부 320 : 회전 좌표 설정부
400 : AR HUD 제어부

도면

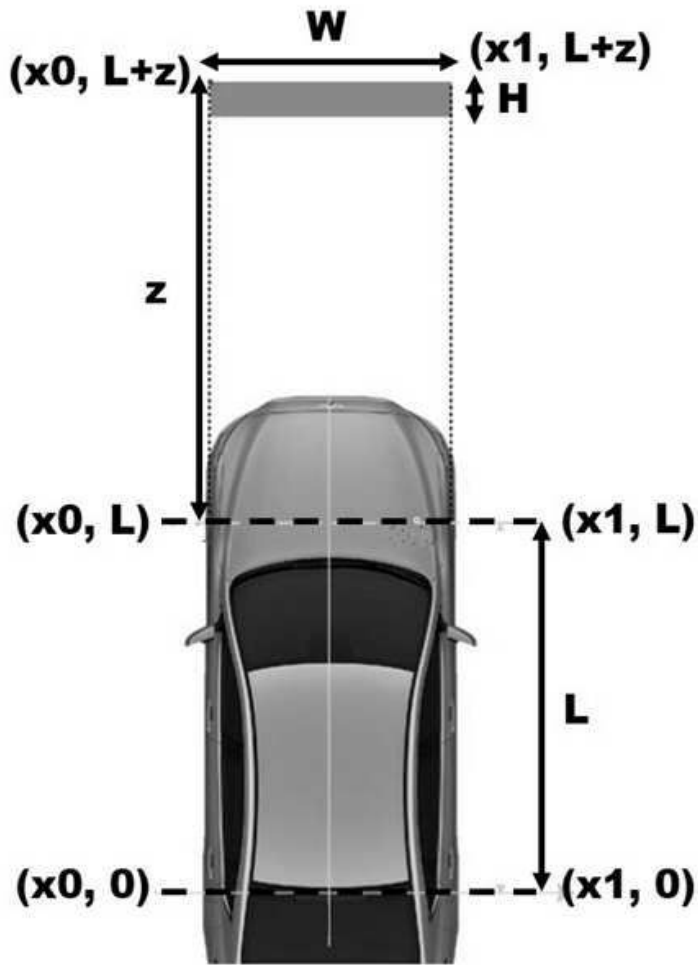
도면1



도면2



도면3



도면4

