



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140253
(43) 공개일자 2024년09월24일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 40/02 (2006.01) B60W 50/00 (2006.01)
G06V 20/62 (2022.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B60W 40/02 (2013.01)
B60W 50/0097 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2023-0034388</p> <p>(22) 출원일자 2023년03월16일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자
이재영
경기도 이천시 증신로325번길 39, 103동 1101호
(송정동, 이천 라온프라이빗)</p> <p>(74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이</p> |
|---|--|

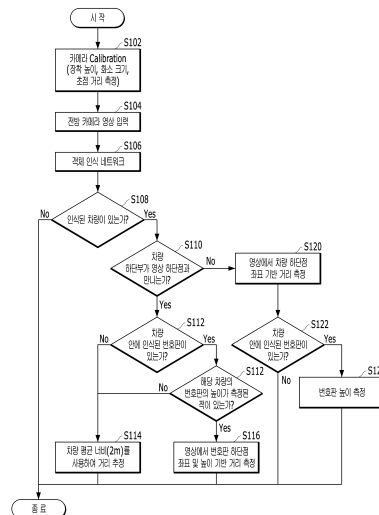
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 근거리 차량 위치 인식 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 의한 근거리 차량 위치 인식 방법에 있어서, 카메라 캘리브레이션을 수행하고, 객체 인식 네트워크를 통해 전방 카메라 영상에서 차량 및 번호판을 인식하고, 인식된 차량 안에 인식된 번호가 있는지 판단하고, 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것을 포함한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

G06V 20/625 (2022.01)

B60W 2050/0083 (2013.01)

B60W 2420/403 (2013.01)

B60W 2554/802 (2020.02)

명세서

청구범위

청구항 1

카메라 캘리브레이션을 수행하고,
객체 인식 네트워크를 통해 전방 카메라 영상에서 차량 및 번호판을 인식하고,
인식된 차량 안에 인식된 번호가 있는지 판단하고,
번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것을 포함하는
근거리 차량 위치 인식 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
인식된 차량 안에 인식된 번호가 있는지 판단하는 것은
상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는지 판단하고,
상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는 경우, 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하는
차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하는 것을 포함하는
근거리 차량 위치 인식 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것은
차량 안에 인식된 번호판이 없는 경우, 차량 평균 너비를 사용하여 근거리 차량과의 거리를 추정하는 것을 포함
하는
근거리 차량 위치 인식 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것은
차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는지 판단하고,
상기 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는 경우, 영상에서 번호판 하단점 좌표 및 높이를 기반으로
근거리 차량과의 거리를 측정하는 것을 포함하는
근거리 차량 위치 인식 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,
상기 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것은
상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나지 않는 경우, 영상에서 차량 하단점 좌표를 기반으로 거리를 측정하고,
상기 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하고,
상기 차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 상기 인식된 번호판의 높이를 측정하는 것을 포함하는

근거리 차량 위치 인식 방법.

청구항 6

근거리 차량 위치 인식 방법에 있어서,

차량의 전방 영상을 촬영하는 전방 카메라;

상기 카메라의 캘리브레이션을 수행하는 캘리브레이션부; 및

전방 카메라 영상에서 차량 및 번호판을 인식하는 객체 인식 네트워크;

인식된 차량 안에 인식된 번호가 있는지 판단하고, 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 차량 근접 판단부를

근거리 차량 위치 인식 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 차량 근접 판단부는

상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는지 판단하고,

상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는 경우, 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하는

차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하는

근거리 차량 위치 인식 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 차량 근접 판단부는

차량 안에 인식된 번호판이 없는 경우, 차량 평균 너비를 사용하여 근거리 차량과의 거리를 추정하는

근거리 차량 위치 인식 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 차량 근접 판단부는

차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는지 판단하고,

상기 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는 경우, 영상에서 번호판 하단점 좌표 및 높이를 기반으로 근거리 차량과의 거리를 측정하는

근거리 차량 위치 인식 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 차량 근접 판단부는

상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나지 않는 경우, 영상에서 차량 하단점 좌표를 기반으로 거리를 측정하고,

상기 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하고,

상기 차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 상기 인식된 번호판의 높이를 측정하는 것을 포함하는

근거리 차량 위치 인식 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 모든 분야의 차량(vehicle)에 적용 가능하며, 보다 구체적으로 예를 들면, 전면 카메라 통해 근거리 차량 위치 인식하는 차량 시스템에 적용될 수도 있다.

배경 기술

[0002] 종래에 기술에 따르면 차량용 전방 카메라는 3차원의 물체 위치를 2차원의 영상 좌표로부터 추정해야 하므로 한 차원 정보가 더 필요하다. 일반적인 경우 물체의 높이가 지면으로 가정하여 영상 좌표를 3차원 좌표로 변환하며, 차량 주변의 조감도를 구성하였을 때 물체 위치를 구할 수 있다.

[0003] 이러한, 전방 카메라를 사용하여 인식한 객체 정보를 바탕으로 차로 이탈 방지 보조, 하이빔 보조, 전방 충돌 방지 그리고 스마트 크루즈 컨트롤 기능을 구현할 수 있으며, 다른 센서와 융합하여 Advanced Driving Assistance System의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[0004] 하지만, 전방 차량이 가까운 경우, 객체의 하단이 표현되지 않으므로 지면과 만나는 점을 구할 수 없다. 따라서 영상 상의 좌표를 사용하여 3차원 객체 위치를 구할 수 없으므로, 근접 객체의 위치 정확도가 크게 감소하는 문제점이 있다.

[0005] 따라서, 영상 상의 차량 하단점을 사용하여 거리를 구하고, 차량 영역 안에 인식된 번호판이 있을 경우 거리 값을 차량 거리로 고정하여 장착 높이를 측정 후 track 정보에 등록한다. 해당 차량 영역 안에 인식된 번호판이 위치하며 track 정보에 번호판 높이가 등록되어 있을 경우에는 번호판 높이를 사용하여 정확한 거리를 측정할 수 있는 근거리 차량 위치 인식 장치가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 차량이 원 거리에 위치할 때 영상 상에서 인식한 차량 위치로부터 거리를 구하고, 번호판 높이를 측정 한 후, 해당 차량이 근접하였을 때 번호판 하단점으로부터 정확한 거리를 산출하는 근거리 차량 위치 인식 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 근거리 차량 위치 인식 방법은, 카메라 캘리브레이션을 수행하고, 객체 인식 네트워크를 통해 전방 카메라 영상에서 차량 및 번호판을 인식하고, 인식된 차량 안에 인식된 번호가 있는지 판단하고, 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것을 포함한다.

[0009] 실시예에 따라, 인식된 차량 안에 인식된 번호가 있는지 판단하는 것은 상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는지 판단하고, 상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는 경우, 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하는 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하는 것을 포함한다.

[0010] 실시예에 따라, 상기 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것은 차량 안에 인식된 번호판이 없는 경우, 차량 평균 너비를 사용하여 근거리 차량과의 거리를 추정하는 것을 포함한다.

[0011] 실시예에 따라, 상기 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것은 차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는지 판단하고, 상기 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는 경우, 영상에서 번호판 하단점 좌표 및 높이를 기반으로 근거리 차량과의 거리를 측정

하는 것을 포함한다.

[0012] 실시예에 따라, 상기 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정하는 것은 상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나지 않는 경우, 영상에서 차량 하단점 좌표를 기반으로 거리를 측정하고, 상기 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하고, 상기 차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 상기 인식된 번호판의 높이를 측정하는 것을 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예들 중 어느 하나에 의하면, 전방 카메라 시스템의 근거리 정확도를 크게 향상시켜, 충돌 완화 보조 기능에서 정확한 충돌 시점을 제공하여 정밀한 에어백 제어가 가능하게 하므로 상해 수준을 경감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0014] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템의 전체 블록구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 자율주행차량에 적용되는 예시를 보인 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 근거리 차량 위치 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예들에 따른 객체 인식 네트워크 기반 차량 및 번호판 인식 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 전방 카메라의 근거리 차량 위치 정확도 개선 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 차량 위치 인식 방법을 도시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0017] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템의 전체 블록구성도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 자율주행차량에 적용되는 예시를 보인 예시도이다.

[0019] 우선, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 실시예들에 따른 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템(예를 들어, 자율주행차량)의 구조 및 기능에 대하여 설명한다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 자율주행차량(1000)은, 운전 정보 입력 인터페이스(101), 주행 정보 입력 인터페이스(201), 탑승자 출력 인터페이스(301) 및 자율주행차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 자율주행차량의 자율주행 제어에 필요한 데이터를 송수신하는 자율 주행 통합 제어부(600)를 중심으로 구현될 수 있다. 다만, 자율주행 통합 제어부(600)를, 당해 명세서 상에서 컨트롤러, 프로세서 또는 간단히 제어부로 지칭할 수도 있다.

[0021] 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 사용자 입력부(100)에 대한 탑승자의 조작에 따른 운전 정보를 운전 정보 입력 인터페이스(101)를 통해 획득할 수 있다. 사용자 입력

부(100)는 도 1에 도시된 바와 같이, 주행 모드 스위치(110) 및 컨트롤 패널(120)(예를 들어, 자율주행차량에 장착된 네비게이션 단말, 탑승자가 소지한 스마트폰 또는 태블릿 PC 등등)을 포함할 수 있으며, 이에 따라 운전 정보는 자율주행차량의 주행 모드 정보 및 항법 정보를 포함할 수 있다.

[0022] 예를 들어, 주행 모드 스위치(110)에 대한 탑승자의 조작에 따라 결정되는 자율주행차량의 주행 모드(즉, 자율주행 모드/수동 주행 모드 또는 스포츠 모드(Sports Mode)/에코 모드(Eco Mode)/안전 모드(Safe Mode)/일반 모드(Normal Mode))가 상기한 운전 정보로서 운전 정보 입력 인터페이스(101)를 통해 자율 주행 통합 제어부(600)로 전달될 수 있다.

[0023] 또한, 탑승자가 컨트롤 패널(120)을 통해 입력하는 탑승자의 목적지, 목적지까지의 경로(목적지까지의 후보 경로 중 탑승자가 선택한 최단 경로 또는 선호 경로 등)와 같은 항법 정보가 상기한 운전 정보로서 운전 정보 입력 인터페이스(101)를 통해 자율 주행 통합 제어부(600)로 전달될 수 있다.

[0024] 한편, 컨트롤 패널(120)은 자율주행차량의 자율 주행 제어를 위한 정보를 탑승자가 입력하거나 수정하기 위한 UI (User Interface)를 제공하는 터치 스크린 패널로 구현될 수도 있으며, 이 경우 전술한 주행 모드 스위치(110)는 컨트롤 패널(120) 상의 터치 버튼으로 구현될 수도 있다.

[0025] 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 주행 상태를 나타내는 주행 정보를 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 획득할 수 있다. 주행 정보는 탑승자가 조향휠을 조작함에 따라 형성되는 조향각과, 가속 페달 또는 브레이크 페달을 답입함에 따라 형성되는 가속 페달 스트로크 또는 브레이크 페달의 스트로크와, 자율주행차량에 형성되는 거동으로서 차속, 가속도, 요, 피치 및 롤 등 자율주행차량의 주행 상태 및 거동을 나타내는 다양한 정보를 포함할 수 있으며, 상기 각 주행 정보는 도 1에 도시된 바와 같이, 조향각 센서(210), APS(Accel Position Sensor)/PTS(Pedal Travel Sensor)(220), 차속 센서(230), 가속도 센서(240), 요/피치/롤 센서(250)를 포함하는 주행 제어부(200)에 의해 검출될 수 있다.

[0026] 나아가, 자율주행차량의 주행 정보는 자율주행차량의 위치 정보를 포함할 수도 있으며, 자율주행차량의 위치 정보는 자율주행차량에 적용된 GPS(Global Positioning System) 수신기(260)를 통해 획득될 수 있다. 이러한 주행 정보는 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 자율 주행 통합 제어부(600)로 전달되어 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 자율주행차량의 주행을 제어하기 위해 활용될 수 있다.

[0027] 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 탑승자에게 제공되는 주행 상태 정보를 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 출력부(300)로 전달할 수 있다. 즉, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 주행 상태 정보를 출력부(300)로 전달함으로써, 출력부(300)를 통해 출력되는 주행 상태 정보를 기반으로 탑승자가 자율주행차량의 자율 주행 상태 또는 수동 주행 상태를 확인하도록 할 수 있으며, 상기 주행 상태 정보는 이를테면 현재 자율주행차량의 주행 모드, 변속 레인지, 차속 등 자율주행차량의 주행 상태를 나타내는 다양한 정보를 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 상기한 주행 상태 정보와 함께 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 탑승자에게 경고가 필요한 것으로 판단된 경우, 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 경고 정보를 출력부(300)로 전달하여 출력부(300)가 탑승자에게 경고를 출력하도록 할 수 있다. 이러한 주행 상태 정보 및 경고 정보를 청각적 및 시각적으로 출력하기 위해 출력부(300)는 도 1에 도시된 바와 같이 스피커(310) 및 디스플레이 장치(320)를 포함할 수 있다. 이때, 디스플레이 장치(320)는 전술한 컨트롤 패널(120)과 동일한 장치로 구현될 수도 있고, 분리된 독립적인 장치로 구현될 수도 있다.

[0029] 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 자율주행차량의 주행 제어를 위한 제어 정보를 자율주행차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 자율주행차량에 적용된 하위 제어 시스템(400)으로 전달할 수 있다. 자율주행차량의 주행 제어를 위한 하위 제어 시스템(400)은 도 1에 도시된 바와 같이 엔진 제어 시스템(410), 제동 제어 시스템(420) 및 조향 제어 시스템(430)을 포함할 수 있으며, 자율주행 통합 제어부(600)는 상기 제어 정보로서 엔진 제어 정보, 제동 제어 정보 및 조향 제어 정보를 자율주행차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 각 하위 제어 시스템(410, 420, 430)으로 전달할 수 있다. 이에 따라, 엔진 제어 시스템(410)은 엔진에 공급되는 연료를 증가 또는 감소시켜 자율주행차량의 차속 및 가속도를 제어할 수 있고, 제동 제어 시스템(420)은 자율주행차량의 제동력을 조절하여 자율주행차량의 제동을 제어할 수 있으며, 조향 제어 시스템(430)은 자율주행차량에 적용된 조향 장치(예: MDPS(Motor Driven Power Steering) 시스템)를 통해 자율주행차량의 조향을 제어할 수 있다.

[0030] 상기한 것과 같이 본 실시예의 자율 주행 통합 제어부(600)는 운전 정보 입력 인터페이스(101) 및 주행 정보 입

력 인터페이스(201)를 통해 탑승자의 조작에 따른 운전 정보 및 자율주행차량의 주행 상태를 나타내는 주행 정보를 각각 획득하고, 자율 주행 알고리즘에 따라 생성되는 주행 상태 정보 및 경고 정보를 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 출력부(300)로 전달할 수 있으며, 또한 자율 주행 알고리즘에 따라 생성되는 제어 정보를 자율주행차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 하위 제어 시스템(400)으로 전달하여 자율주행차량의 주행 제어가 이루어지도록 동작할 수 있다.

[0031] 한편, 자율주행차량의 안정적인 자율 주행을 보장하기 위해서는 자율주행차량의 주행 환경을 정확하게 예측함으로써 주행 상태를 지속적으로 모니터링하고 예측된 주행 환경에 맞추어 주행을 제어해야 할 필요가 있으며, 이를 위해 본 실시예의 자율 주행 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 주변 자율주행차량, 보행자, 도로 또는 고정 시설물(예: 신호등, 이정표, 교통 표지판, 공사 펜스 등) 등 자율주행차량의 주변 객체를 검출하기 위한 센서부(500)를 포함할 수 있다.

[0032] 센서부(500)는 도 1에 도시된 바와 같이 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출하기 위해 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0033] 라이다 센서(510)는 자율주행차량 주변으로 레이저 신호를 송신하고 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 신호를 수신함으로써, 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출할 수 있으며, 그 사양에 따라 미리 정의되어 있는 설정 거리, 설정 수직 화각(Vertical Field Of View) 및 설정 수평 화각 범위(Horizontal Field Of View) 이내에 위치한 주변 객체를 검출할 수 있다. 라이다 센서(510)는 자율주행차량의 전면, 상부 및 후면에 각각 설치되는 전방 라이다 센서(511), 상부 라이다 센서(512) 및 후방 라이다 센서(513)를 포함할 수 있으나, 그 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다. 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 레이저 신호의 유효성을 판단하기 위한 임계값은 자율 주행 통합 제어부(600)의 메모리(미도시)에 미리 저장되어 있을 수 있으며, 자율 주행 통합 제어부(600)는 라이다 센서(510)를 통해 송신된 레이저 신호가 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 시간을 측정하는 방식을 통해 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향을 판단할 수 있다.

[0034] 레이더 센서(520)는 자율주행차량 주변으로 전자파를 방사하고 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 신호를 수신함으로써, 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출할 수 있으며, 그 사양에 따라 미리 정의되어 있는 설정 거리, 설정 수직 화각 및 설정 수평 화각 범위 이내에 위치한 주변 객체를 검출할 수 있다. 레이더 센서(520)는 자율주행차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 각각 설치되는 전방 레이더 센서(521), 좌측 레이더 센서(521), 우측 레이더 센서(522) 및 후방 레이더 센서(523)를 포함할 수 있으나, 그 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다. 자율 주행 통합 제어부(600)는 레이더 센서(520)를 통해 송수신된 전자파의 파워(Power)를 분석하는 방식을 통해 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향을 판단할 수 있다.

[0035] 카메라 센서(530)는 자율주행차량 주변을 촬영하여 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출할 수 있으며, 그 사양에 따라 미리 정의되어 있는 설정 거리, 설정 수직 화각 및 설정 수평 화각 범위 이내에 위치한 주변 객체를 검출할 수 있다.

[0036] 카메라 센서(530)는 자율주행차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 각각 설치되는 전방 카메라 센서(531), 좌측 카메라 센서(532), 우측 카메라 센서(533) 및 후방 카메라 센서(534)를 포함할 수 있으나, 그 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다. 자율 주행 통합 제어부는 카메라 센서(530)를 통해 촬영된 이미지에 대하여 미리 정의된 영상 처리 프로세싱을 적용함으로써 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향 등을 판단할 수가 있다.

[0037] 또한, 자율주행차량 내부를 촬영하기 위한 내부 카메라 센서(535)가 자율주행차량의 내부의 소정 위치(예: 리어뷰 미러)에 장착되어 있을 수 있으며, 자율 주행 통합 제어부(600)는 내부 카메라 센서(535)를 통해 획득된 이미지를 기반으로 탑승자의 거동 및 상태를 모니터링하여 전술한 출력부(300)를 통해 탑승자에게 안내 또는 경고를 출력할 수도 있다.

[0038] 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530)뿐만 아니라, 센서부(500)는 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 센서(540)를 더 포함할 수도 있으며, 이와 함께 자율주행차량의 주변 객체를 검출하기 위한 다양한 형태의 센서가 센서부(500)에 더 채용될 수도 있다.

[0039] 도 2는 본 실시예의 이해를 돕기 위해 전방 라이다 센서(511) 또는 전방 레이더 센서(521)가 자율주행차량의 전면면에 설치되고, 후방 라이다 센서(513) 또는 후방 레이더 센서(524)가 자율주행차량의 후면에 설치되며, 전방 카메라 센서(531), 좌측 카메라 센서(532), 우측 카메라 센서(533) 및 후방 카메라 센서(534)가 각각 자율주행

차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 설치된 예시를 도시하고 있으나, 전술한 것과 같이 각 센서의 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다.

- [0040] 나아가, 센서부(500)는 자율주행차량에 탑승한 탑승자의 상태 판단을 위해, 탑승자의 생체 신호(예: 심박수, 심전도, 호흡, 혈압, 체온, 뇌파, 혈류(맥파) 및 혈당 등)를 검출하기 위한 생체 센서를 더 포함할 수도 있으며, 생체 센서로는 심박수 센서, 심전도(Electrocardiogram) 센서, 호흡 센서, 혈압 센서, 체온 센서, 뇌파(Electroencephalogram) 센서, 혈류(Photoplethysmography) 센서 및 혈당 센서 등이 있을 수 있다.
- [0041] 마지막으로, 센서부(500)는 마이크(550)를 추가적으로 부가하고 있으며, 내부 마이크(551) 및 외부 마이크(552)는 각각 다른 용도를 위해 사용된다.
- [0042] 내부 마이크(551)는, 예를 들어 자율주행차량(1000)에 탑승한 탑승자의 음성을 AI 등에 기반하여 분석하거나 또는 직접적인 음성 명령에 즉각적으로 반응하기 위해 사용될 수 있다.
- [0043] 반면, 외부 마이크(552)는, 예를 들어 자율주행차량(1000)의 외부에서 발생하는 다양한 소리를 딥러닝 등 다양한 분석틀로 분석하여 안전 운행 등에 적절히 대응하기 위한 용도로 사용될 수가 있다.
- [0044] 참고로, 도 2에 도시된 부호는 도 1에 도시된 부호와 동일 또는 유사한 기능을 수행할 수 있으며, 도 2는 도 1과 비교하여 각 구성요소들의 상대적 위치 관계(자율주행차량(1000) 내부를 기준으로)를 보다 상세히 예시하였다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 근거리 차량 위치 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 근거리 차량 위치 인식 장치(2000)는 전방 카메라(2100), 캘리브레이션부(2200), 객체 인식 네트워크(2300) 및 차량 근접 판단부(2400)를 포함할 수 있다.
- [0047] 전방 카메라(2100)는 차량의 전방 영상을 촬영할 수 있다. 차량용 전방 카메라는 사람의 눈과 같이 영상에서 시각적인 정보를 인식하여 주변 차량과 차선 정보를 제공할 수 있다. 카메라 영상은 2차원이므로 영상 좌표를 3차원 좌표로 변환하기 위해서는 한 차원의 정보가 더 필요할 수 있다.
- [0048] 캘리브레이션부(2200)는 차량의 전방 영상에서 물체의 높이를 지면으로 가정하고 캘리브레이션과정을 통하여 얻은 내적(intrinsic) 및 외적(extrinsic) 파라미터를 사용하여 좌표 변환을 수행할 수 있다.
- [0049] 객체 인식 네트워크(2300)는 전방 카메라 영상에서 차량 및 번호판을 인식할 수 있다.
- [0050] 차량 근접 판단부(2400)는 인식된 차량 안에 인식된 번호가 있는지 판단하고, 번호판 인식 여부에 기초하여 근거리 차량과의 거리를 측정할 수 있다.
- [0051] 차량 근접 판단부(2400)는 상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는지 판단할 수 있다. 차량 근접 판단부(2400)는 상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는 경우, 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단할 수 있다.
- [0052] 실시예에 따라, 차량 근접 판단부(2400)는 차량 하단부가 영상 하단점과 만나고, 차량 안에 인식된 번호판이 없는 경우, 차량 평균 너비를 사용하여 근거리 차량과의 거리를 추정하는
- [0053] 실시예에 따라, 차량 근접 판단부(2400)는 차량 하단부가 영상 하단점과 만나고, 차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는지 판단할 수 있다. 차량 근접 판단부(2400)는 상기 인식된 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는 경우, 번호판 좌표 기반 거리 측정 알고리즘(2500)을 통해 영상에서 번호판 하단점 좌표 및 높이를 기반으로 근거리 차량과의 거리를 측정할 수 있다.
- [0054] 실시예에 따라, 차량 근접 판단부(2400)는 상기 차량 하단부가 영상 하단점과 만나지 않는 경우, 차량 좌표 기반 거리 측정 알고리즘(2600)을 통해 영상에서 차량 하단점 좌표를 기반으로 거리를 측정할 수 있다. 이후, 차량 근접 판단부(2400)는 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단하고, 상기 차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 번호판 높이 측정 알고리즘(2600)을 통해 인식된 번호판의 높이를 측정할 수 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 일 실시예들에 따른 객체 인식 네트워크 기반 차량 및 번호판 인식 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0056] 도 4(a)를 참조하면, 본 발명에 따른 객체 인식 네트워크(2300)는 전방 카메라(2100)의 근거리 차량 인식 정확도를 높이기 위하여 영상에서 차량과 번호판을 인식할 수 있다. 객체 인식 네트워크(2300)는 번호판의 크기가 작더라도 영상에서 번호판을 인식할 수 있는 영역에서는 객체 인식 네트워크(2300)를 사용하여 차량과 번호판의

bounding box를 구할 수 있다.

[0057] 객체 인식 네트워크(2300)는 영상의 특징을 추출하는 base network와 특징을 사용하여 anchor box(후보 영역)를 분류하고 위치 및 크기를 조정하는 object detection head로 구성될 수 있다.

[0058] Bounding box 영역은 배경, 차량 또는 번호판으로 인식하므로 네트워크 출력 5채널의 의미는 하기 수학적 식 1과 같다.

수학적 식 1

[0059]
$$\left(\frac{x - x_a}{w_a}, \frac{y - y_a}{h_a}, \log \frac{w}{w_a}, \log \frac{h}{h_a}, c \right)$$

[0060] 여기서 x_a, y_a, h_a, w_a 는 도4(b)에 도시된 바와 같이 anchor box의 중심점 (x_a, y_a)과 높이와 폭을 나타내며 상수 값이다. x, y, w, h 는 인식된 객체의 중심점 (x, y)와 높이, 폭이며 네트워크 출력 값과 수학적 식1을 사용하여 구할 수 있다. c 는 분류 값으로 배경, 번호판 그리고 차량의 상태를 가진다. 학습 중에는 x, y, w, h, c 값을 알고 있는 ground truth 데이터를 사용하여 intersection over union의 값이 70% 이상인 anchor box에 대하여 네트워크 출력 값이 수학적 식 1 결과가 같아지도록 weigh를 update 한다. 이때 x, y, w, h 값에 대해서는 L1 loss, 분류 값인 c 는 cross entropy loss를 구한 후 stochastic gradient descent 방법을 사용하여 기울기 값을 출력으로부터 입력 layer로 역전파한 이후 loss 값이 줄어드는 방향으로 학습을 수행할 수 있다.

[0061] 도 5 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 전방 카메라의 근거리 차량 위치 정확도 개선 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0062] 도 5를 참조하면, 차량 근접 판단부(2400)는 차량이 근접하였을 때 지면과 만나는 바퀴는 영상 밖에 위치하여 정확한 위치를 알 수 없다. 하지만 차량의 번호판은 지면 보다 높으므로 전방 차량이 근접하더라도 수직 화각 안에 위치하므로 정확한 위치를 알 수 있다.

[0063] 차량 근접 판단부(2400)는 차량이 원거리에 위치할 때 영상 상에서 인식한 차량 위치로부터 거리를 구하고, 거리를 사용하여 영상 상의 번호판 하단 좌표로부터 장착 높이를 구할 수 있다.

[0064] 영상 상에서 차량의 bounding box 하단점은 h_v 이고, 번호판의 영상상 하단점 h_n 이고, 영상의 높이 방향 화소 수는 H 이다.

[0065] 그리고 해당 차량이 근접하였을 때, 인식된 영상 상의 번호판 하단점으로부터 정확한 거리를 산출할 수 있다.

[0066] 도 6(a)을 참조하면, 차량 근접 판단부(2400)는 차량이 원거리에 있고, 번호판과 차량이 동시에 인식되었을 때 거리를 추정할 수 있다. 차량이 위치한 거리 z 는 수학적 식 2와 같다.

수학적 식 2

[0067]
$$\theta_v = \tan^{-1} \frac{\sigma(h_v - 0.5H)}{f} \rightarrow z = \frac{y_c}{\tan \theta_v}$$

[0068] 여기서, H 는 영상의 높이 방향 화소 수, σ 는 화소의 물리적 크기이며 f 는 초점 거리이다.

[0069] 번호판은 차량과 동일한 거리를 가지므로, 카메라의 장착 높이가 y_c 일 때, 번호판의 영상상 하단점 h_n 으로부터 구한 장착 높이 y_n 은 수학적 식3과 같다.

수학적 식 3

[0070]
$$\theta_n = \tan^{-1} \frac{\sigma(h_n - 0.5H)}{f} \rightarrow y_n = y_c - z \tan \theta_n$$

[0071] 따라서, 차량 근접 판단부(2400)는 원거리 차량 인식 기반 번호판 높이를 추정할 수 있다.

[0072] 도 6(b)을 참조하면, 해당 차량의 번호판 높이는 고정 값이므로, 영상 상에서 번호판의 하단점을 알면 거리를 구할 수 있다. 따라서 차량 근접 판단부(2400)는 전방 차량이 근접하여 차량 하단이 영상 밖에 위치하는 상황에서 정확한 거리를 구할 수 있다. 차량 하단이 영상 밖에 위치하는 상황에서의 거리는 수학적 식 4와 같다.

수학적 식 4

$$z = \frac{y_c - y_n}{\tan \theta_n}$$

[0073]

[0074] 따라서, 차량 근접 판단부(2400)는 근거리 번호판 인식 기반 거리를 추정할 수 있다.

[0075] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 근거리 차량 위치 인식 방법을 도시한 플로우차트이다.

[0076] 도 7을 참조하면, 근거리 차량 위치 인식 장치는 카메라 캘리브레이션을 수행할 수 있다(S102). 근거리 차량 위치 인식 장치는 카메라 캘리브레이션을 통해 카메라 장착 높이, 화소 크기, 초점 거리 측정 등을 수행할 수 있다.

[0077] 상기 S102 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 전방 카메라(2100)로부터 영상을 입력받을 수 있다(S104).

[0078] 상기 S104 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 객체 인식 네트워크(2300)를 통해 차량과 번호판을 인식할 수 있다(S106).

[0079] 상기 S106 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 영상 안에 인식된 차량이 있는지 판단할 수 있다(S108).

[0080] 상기 S108 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는지 판단할 수 있다(S110).

[0081] 상기 S110 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 하단부가 영상 하단점과 만나는 경우, 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단할 수 있다(S112). 이때, 차량이 근접하여 영상 상 차량의 하단점이 영상의 하단점과 만나는 경우, 지면과 만나는 화소 위치를 알 수 없기 때문에 정확한 거리를 측정할 수 없어, 근거리 차량 위치 인식 장치는 영상 상의 차량 하단점을 사용하여 거리를 구할 수 있다.

[0082] 상기 S112 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 안에 인식된 번호판이 없는 경우, 차량 평균 너비를 사용하여 거리 추정할 수 있다(S114). 이때, 차량 평균 너비는 2m로 설정될 수 있으나 이에 한정하지 않는다.

[0083] 그리고, 상기 S112 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 안에 인식된 번호판이 있는 경우, 해당 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는지 판단할 수 있다(S114). 이를 위해, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 영역 안에 인식된 번호판이 있을 경우 거리 값을 차량 거리로 고정하여 장착 높이를 측정 후 트랙 정보에 등록할 수 있다.

[0084] 상기 S114 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 해당 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 없는 경우, 차량 평균 너비를 사용하여 거리 추정할 수 있다(S114).

[0085] 또한, 상기 S114 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 해당 차량의 번호판의 높이가 측정된 적이 있는 경우, 영상에서 번호판 하단점 좌표 및 높이에 기반하여 거리를 측정할 수 있다(S116). 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 영역 안에 인식된 번호판이 위치하며 트랙 정보에 번호판 높이가 등록되어 있을 경우에는 번호판 높이를 사용하여 정확한 거리를 측정할 수 있다.

[0086] 한편, 상기 S110 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 하단부가 영상 하단점과 만나지 않는 경우, 영상에서 차량 하단점 좌표에 기반하여 거리를 측정할 수 있다(S120).

[0087] 상기 S110 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량 안에 인식된 번호판이 있는지 판단할 수 있다(S122).

[0088] 상기 S122 단계 이후, 근거리 차량 위치 인식 장치는 인식된 번호판의 높이를 측정할 수 있다.

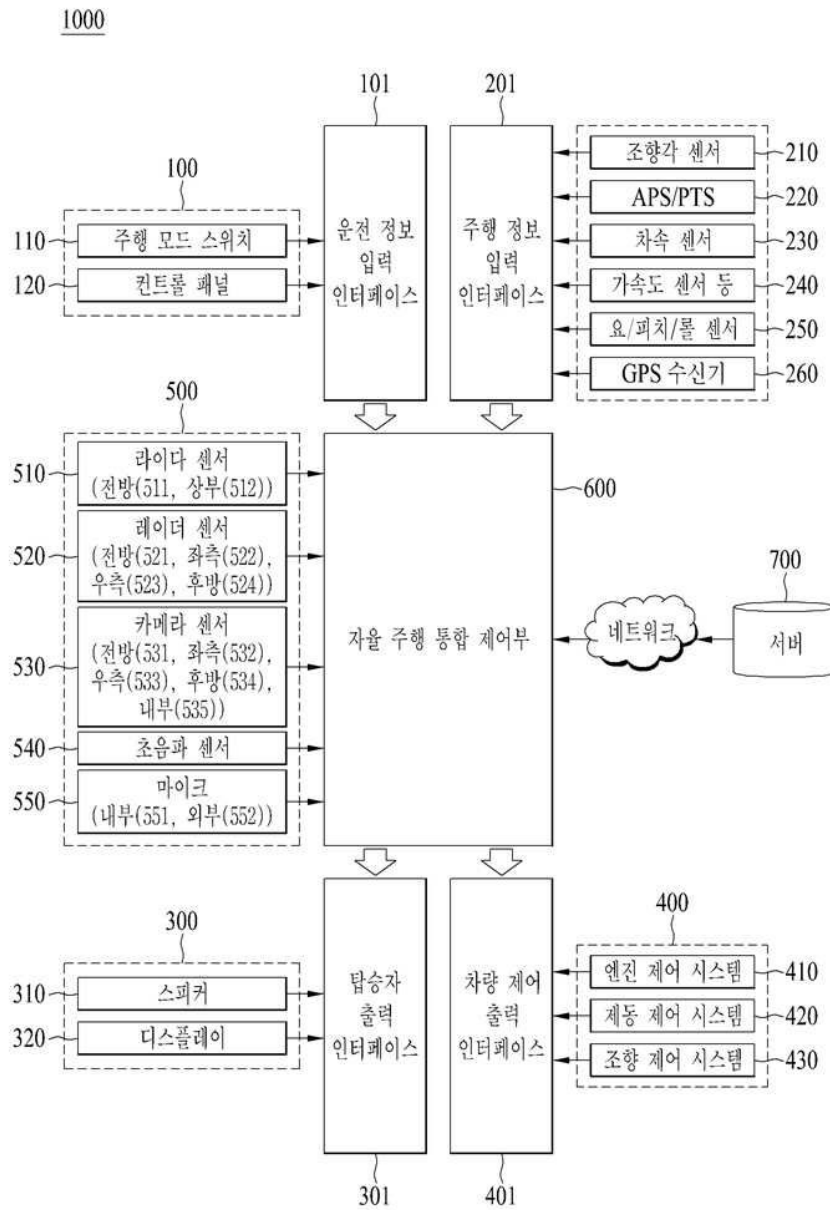
[0089] 따라서, 근거리 차량 위치 인식 장치는 차량이 원거리에 위치할 때 영상 상에서 인식한 차량 위치로부터 거리를 구하고, 번호판 높이를 측정 한 후, 해당 차량이 근접하였을 때 번호판 하단점으로 부터 정확한 거리를 산출할

수 있다.

- [0090] 이를 통해 근거리 차량 위치 인식 장치는 전방 카메라 시스템의 근거리 정확도를 크게 향상시킬 수 있으므로, 충돌 완화 보조 기능에서 정확한 충돌 시점을 제공하여 정밀한 에어백 제어가 가능하게 하므로 상해 수준을 경감시킬 수 있는 효과를 가질 수 있다.
- [0091] 본 발명의 기술적 사상은, 자율주행차량 전체에도 적용 가능하며 또는 자율주행차량 내부의 일부 구성에만 적용될 수도 있다. 본 발명의 권리범위는 특허청구범위에 기재된 사항에 따라 결정되어야 한다.
- [0092] 본 발명의 또 다른 양태(aspect)로서, 앞서 설명한 제안 또는 발명의 동작이 "컴퓨터"(시스템 온 칩(system on chip; SoC) 또는 마이크로 프로세서 등을 포함하는 포괄적인 개념)에 의해 구현, 실시 또는 실행될 수 있는 코드 또는 상기 코드를 저장 또는 포함한 어플리케이션, 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체 또는 컴퓨터 프로그램 제품(product) 등으로도 제공될 수 있으며, 이 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.
- [0093] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다.
- [0094] 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시예들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

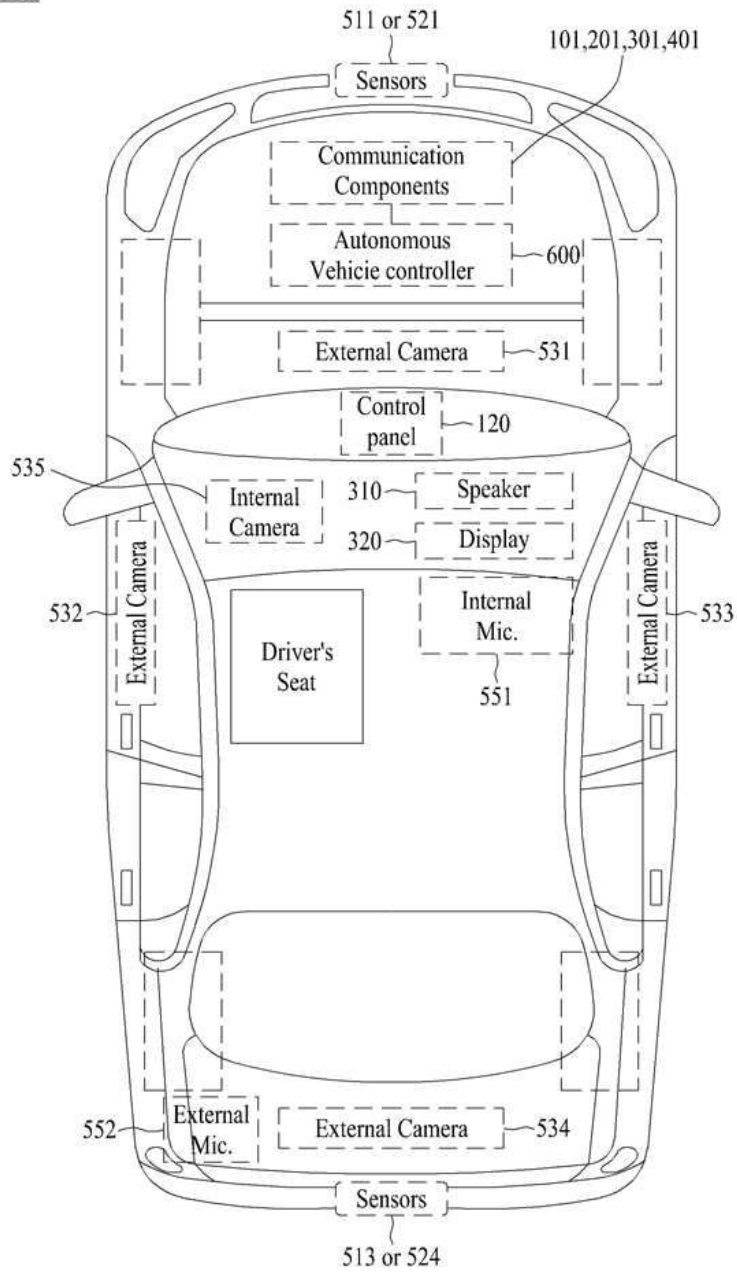
도면

도면1



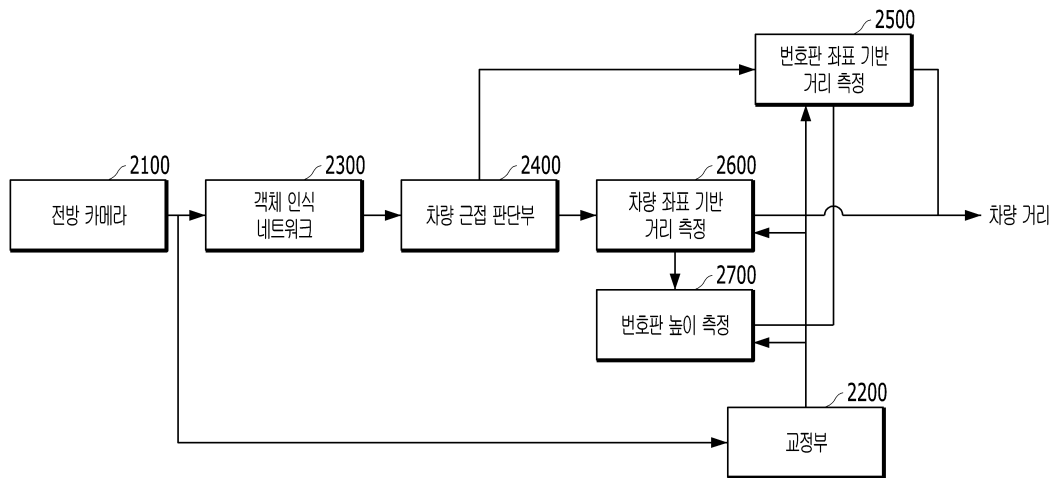
도면2

1000

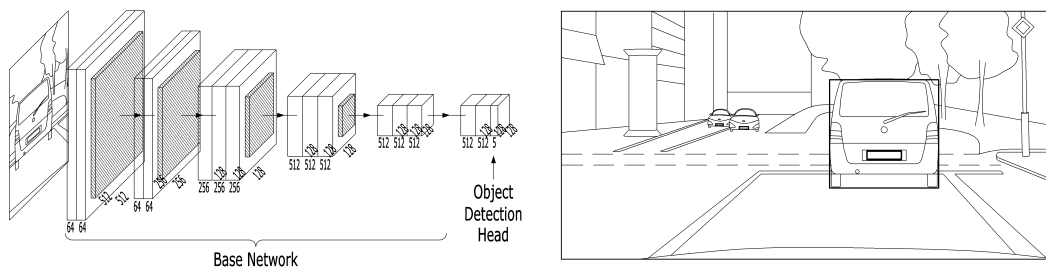


도면3

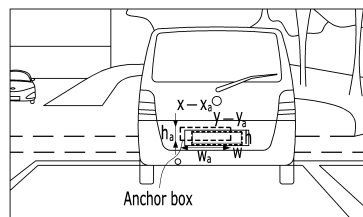
2000



도면4

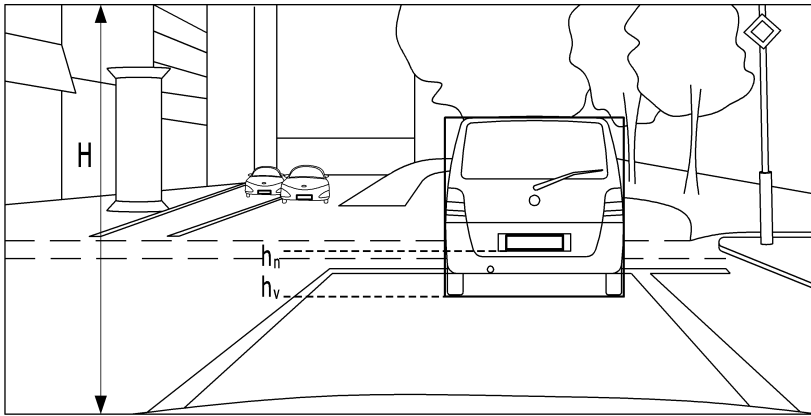


(a) 객체 인식 딥러닝 네트워크

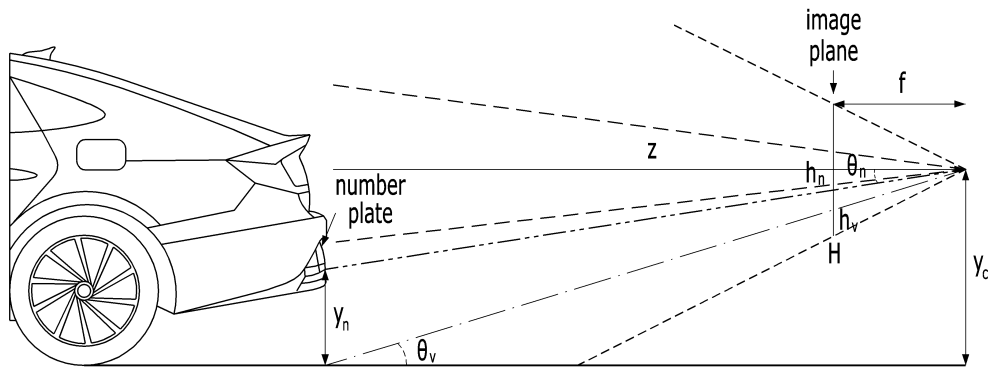


(b) Anchor box를 사용한 객체 정보 표현

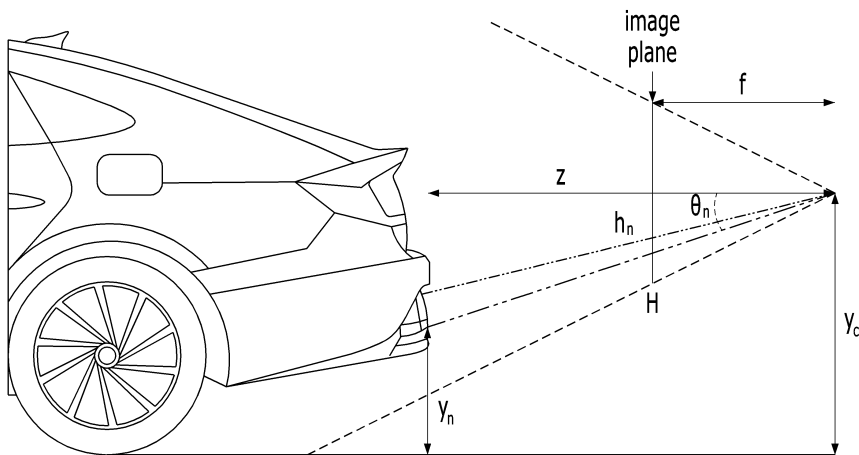
도면5



도면6



(a) 원거리 차량 인식 기반 번호판 높이 추정 방법



(b) 근거리 번호판 인식 기반 거리 추정 방법

도면7

