



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140248
(43) 공개일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)	(71) 출원인
<i>B60W</i> 40/02 (2006.01) <i>B60W</i> 30/06 (2006.01)	현대모비스 주식회사
<i>B60W</i> 30/08 (2006.01) <i>B60W</i> 50/14 (2020.01)	서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
<i>B60W</i> 60/00 (2020.01) <i>G01S</i> 15/931 (2020.01)	(72) 발명자
(52) CPC특허분류	이재영
<i>B60W</i> 40/02 (2013.01)	경기도 이천시 증신로325번길 39, 103동 1101호
<i>B60W</i> 30/06 (2024.01)	(송정동, 이천 라온프라이빗)
(21) 출원번호 10-2023-0034379	(74) 대리인
(22) 출원일자 2023년03월16일	특허법인(유한)케이비케이
심사청구일자 없음	

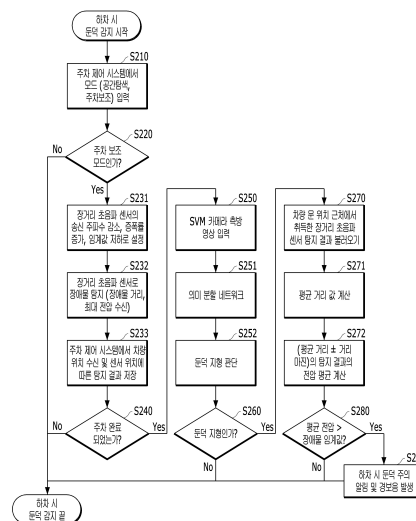
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 측방 둔덕 감지 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 의한 측방 둔덕 감지 방법에 있어서, 주차 모드 시, 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정하고, 상기 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 차량 위치 수신 및 센서 위치에 따른 탐지 결과 저장하고, 주차 완료 시 SVM 카메라 측방 영상에 기초하여 의미 분할 네트워크를 통해 영상 내의 주차 공간 유형을 분류하고, 분류된 주차 공간 유형과 관심 영역에 기초하여 둔덕 지형을 판단하고, 둔덕 지형인 경우, 차량 문 위치 근처에서 취득한 장거리 초음파 센서 탐지 결과에 기초하여 둔덕 여부를 판단하고, 둔덕인 경우 하차 시 둔덕 주의 알림을 제공하는 것을 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

B60W 30/08 (2013.01)

B60W 50/14 (2013.01)

B60W 60/001 (2020.02)

G01S 15/931 (2013.01)

B60W 2050/143 (2024.01)

B60W 2420/403 (2013.01)

B60W 2420/54 (2013.01)

B60W 2554/801 (2020.02)

명세서

청구범위

청구항 1

주차 모드 시, 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정하고,
 상기 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 차량 위치 수신 및 센서 위치에 따른 탐지 결과 저장하고,
 주차 완료 시, SVM 카메라 측방 영상에 기초하여 의미 분할 네트워크를 통해 영상 내의 주차 공간 유형을 분류하고,
 분류된 주차 공간 유형과 관심 영역에 기초하여 둔덕 지형을 판단하고,
 둔덕 지형인 경우, 차량 문 위치 근처에서 취득한 장거리 초음파 센서 탐지 결과에 기초하여 둔덕 여부를 판단하고,
 둔덕인 경우, 하차 시 둔덕 주의 알람을 제공하는 것을 포함하는
 측방 둔덕 감지 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정하는 것은
 상기 장거리 초음파 센서의 송신 주파수를 낮추어 빔각을 증가시키고,
 주파수 변화에 따른 신호 감쇄를 보상하기 위하여 증폭률을 증가시키고,
 장애물을 판단을 위한 임계값을 낮추도록 설정하는 것을 포함하는
 측방 둔덕 감지 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 주차 모드 시, 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 차량 위치 수신 및 센서 위치에 따른 탐지 결과 저장하는 것은
 상기 설정된 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 장애물과의 거리, 측정 위치의 최대 전압 값을 수신하고,
 차량의 위치 및 센서 위치에 따른 탐지 결과를 저장하는 것을 포함하는
 측방 둔덕 감지 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 분류된 주차 공간 유형과 관심 영역에 기초하여 둔덕 지형을 판단하는 것은
 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는지 판단하고,
 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는지 판단하고,
 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인지 판단하고,
 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인 경

우, 초음파 센서 정보 기관 둔덕 판단이 필요하다고 판단하는 것을 포함하는
측방 둔덕 감지 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 둔덕 지형인 경우, 차량 문 위치 근처에서 취득한 장거리 초음파 센서 탐지 결과에 기초하여 둔덕 여부를 판단하는 것은

상기 장거리 초음파 센서의 측정 위치가 문 영역에 해당하는 탐지 결과 중 거리 값이 평균에 근접한 결과의 평균 전압 값을 사용하여 장애물 임계값과 비교하여 둔덕 여부를 판단하는 것을 포함하는

측방 둔덕 감지 방법.

청구항 6

주차 모드 시, 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정하는 수직 빔 각 제어부;

상기 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 차량 위치 수신 및 센서 위치에 따른 탐지 결과 저장하는 메모리;

주차 완료 시, SVM 카메라 측방 영상에 기초하여 의미 분할 네트워크를 통해 영상 내의 주차 공간 유형을 분류하는 의미 분할 네트워크

분류된 주차 공간 유형과 관심 영역에 기초하여 둔덕 지형을 판단하는 지형 판단부;

둔덕 지형인 경우, 차량 문 위치 근처에서 취득한 장거리 초음파 센서 탐지 결과에 기초하여 둔덕 여부를 판단하는 둔덕 판단부; 및

둔덕인 경우, 하차 시 둔덕 주의 알람을 제공하는 알람부를 포함하는

측방 둔덕 감지 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 수직 빔 각 제어부는

상기 장거리 초음파 센서의 송신 주파수를 낮추어 빔각을 증가시키고,

주파수 변화에 따른 신호 감쇄를 보상하기 위하여 증폭률을 증가시키고,

장애물을 판단을 위한 임계값을 낮추도록 설정하는 것을 포함하는

측방 둔덕 감지 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 메모리는

상기 설정된 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 장애물과의 거리, 측정 위치의 최대 전압 값을 수신하고,

차량의 위치 및 센서 위치에 따른 탐지 결과를 저장하는 것을 포함하는

측방 둔덕 감지 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 지형 판단부는

주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는지 판단하고,
 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는지 판단하고,
 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인지 판단하고,
 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인 경우, 초음파 센서 정보 기반 둔덕 판단이 필요하다고 판단하는
 측방 둔덕 감지 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 둔덕 판단부는

상기 장거리 초음파 센서의 측정 위치가 문 영역에 해당하는 탐지 결과 중 거리 값이 평균에 근접한 결과의 평균 전압 값을 사용하여 장애물 임계값과 비교하여 둔덕 여부를 판단하는

측방 둔덕 감지 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 모든 분야의 자율주행차량(vehicle)에 적용 가능하며, 보다 구체적으로 예를 들면 초음파 센서를 포함하는 차량 시스템에 적용될 수도 있다.

배경 기술

[0002] SVM(Surround View Monitoring) 시스템은 차량 주변 360도 상황을 bird eye view 영상으로 변환하여 실시간으로 제공하는 주차 보조 시스템이다.

[0003] SVM 시스템은 차량의 전후좌우에 화각이 180도 이상인 어안렌즈를 갖는 카메라를 장착하여 영상을 취득한 후, 영상 왜곡을 보정하고 시점을 변환한 후 합성한다. 합성된 영상을 운전자가 확인하여 주변 장애물 유무를 알 수 있으며, 조향 시스템과 연동하여 후진 가이드 라인도 표시할 수 있다. 그리고 현재 초음파 센서로 감지한 경고 단계를 영상에 표시하여 운전자가 장애물을 인지하는데 도움을 준다. 따라서 SVM 시스템은 주차 및 저속 운행 상황에서 운전자에게 차량 주변 상황을 제공하여 안전성과 편의성을 향상 시킬 수 있다.

[0004] 일반적으로 차량용 초음파 센서는 전방 및 후방 범퍼에 장착되어 단거리를 감지하며, Smart Parking Assistance에 사용되는 장거리 초음파 센서는 차량 측면 방향으로 장착되어 주차 공간을 인식한다. 주차 환경에서는 다양한 객체가 존재하므로, 단거리 초음파 센서는 차량이 움직일 수 있는 전후방 영역의 범퍼 높이 이상의 장애물만 감지한다. 하지만 주차 공간 인식용 장거리 초음파 센서는 원거리 인식을 위하여 좁은 빔 각을 갖도록 설계되므로 센서 높이 수준의 장애물 감지는 가능하지만 차체 높이 보다 높지만 센서 높이 보다는 낮은 장애물 감지가 어려운 문제점이 있다.

[0005] 종래에는 종래의 SVM에는 현재 위치의 감지 결과만 표시되므로, 현재 위치의 두 센서의 측정 결과만 가지고 넓은 차량 측면 영역을 감지하기 어렵다.

[0006] 따라서, SVM 카메라 측방 영상을 사용하여 비포장 도로 또는 화단인지 확인하고, 주차 보조 모드 상황에서는 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시켜서 차체 높이 이상의 둔덕을 감지하는 방법을 제공하는 측방 둔덕 감지 장치가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 주차 보조 모드 상황에서는 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시켜서 차체 높이 이상의 둔덕을 감지하는 측방 둔덕 감지 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 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

[0009] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 측방 둔덕 감지 방법은, 주차 모드 시, 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정하고, 상기 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 차량 위치 수신 및 센서 위치에 따른 탐지 결과 저장하고, 주차 완료 시, SVM 카메라 측방 영상에 기초하여 의미 분할 네트워크를 통해 영상 내의 주차 공간 유형을 분류하고, 분류된 주차 공간 유형과 관심 영역에 기초하여 둔덕 지형을 판단하고, 둔덕 지형인 경우, 차량 문 위치 근처에서 취득한 장거리 초음파 센서 탐지 결과에 기초하여 둔덕 여부를 판단하고, 둔덕인 경우, 하차 시 둔덕 주의 알림을 제공하는 것을 포함한다.

[0010] 실시예에 따라, 상기 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정하는 것은 상기 장거리 초음파 센서의 송신 주파수를 낮추어 빔각을 증가시키고, 주파수 변화에 따른 신호 감쇄를 보상하기 위하여 증폭률을 증가시키고, 장애물을 판단을 위한 임계값을 낮추도록 설정하는 것을 포함한다.

[0011] 실시예에 따라, 상기 주차 모드 시, 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 차량 위치 수신 및 센서 위치에 따른 탐지 결과 저장하는 것은 상기 설정된 장거리 초음파 센서로 장애물을 탐지하여 장애물과의 거리, 측정 위치의 최대 전압 값을 수신하고, 차량의 위치 및 센서 위치에 따른 탐지 결과를 저장하는 것을 포함한다.

[0012] 실시예에 따라, 상기 분류된 주차 공간 유형과 관심 영역에 기초하여 둔덕 지형을 판단하는 것은 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는지 판단하고, 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는지 판단하고, 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인지 판단하고, 상기 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인 경우, 초음파 센서 정보 기반 둔덕 판단이 필요하다고 판단하는 것을 포함한다.

[0013] 실시예에 따라, 상기 둔덕 지형인 경우, 차량 문 위치 근처에서 취득한 장거리 초음파 센서 탐지 결과에 기초하여 둔덕 여부를 판단하는 것은 상기 장거리 초음파 센서의 측정 위치가 문 영역에 해당하는 탐지 결과 중 거리 값이 평균에 근접한 결과의 평균 전압 값을 사용하여 장애물 임계값과 비교하여 둔덕 여부를 판단하는 것을 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예들 중 어느 하나에 의하면, SVM 카메라 측방 영상을 사용하여 둔덕 지형 여부를 판단하고 주차 보조 모드에서는 장거리 초음파 센서의 수직 감지 영역을 증가시켜서 차체 높이 이상의 둔덕을 감지하여 추가적인 하드웨어 비용 없이 측면 장애물 감지 기능을 제공할 수 있으며, 장애물 정보를 제공하여 충돌 및 손상을 방지하는 효과가 있다.

[0015] 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

[0016] 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 측방 둔덕 감지 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 4 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예들에 따른 장거리 초음파 센서의 설정 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 측면 둔덕 감지를 위한 장거리 초음파 센서 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 7 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예들에 따른 측방 둔덕 지형 판단을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예들에 따른 측방 둔덕 지형 판단을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 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.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 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 자율 주행 제어에 필요한 데이터를 송수신하는 자율 주행 통합 제어부(600)를 중심으로 구현될 수 있다. 다만, 자율 주행 통합 제어부(600)를, 당해 명세서 상에서 컨트롤러, 프로세서 또는 간단히 제어부로 지칭할 수도 있다.
- [0022] 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 입력부(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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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 전송한 주행 모드 스위치(110)는 컨트롤 패널(120) 상의 터치 버튼으로 구현될 수도 있다.
- [0026] 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 나타내

는 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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, 자율 주행 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.

[0031] 상기한 것과 같이 본 실시예의 자율 주행 통합 제어부(600)는 운전 정보 입력 인터페이스(101) 및 주행 정보 입력 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.

[0032] 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.

[0033] 센서부(500)는 도 1에 도시된 바와 같이 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출하기 위해 라이다 센서(510), 레이다 센서(520) 및 카메라 센서(530) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0034] 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 라이더 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.

[0035] 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.

[0036] 카메라 센서(530)는 자율주행차량 주변을 촬상하여 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.

[0037] 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 촬상된 이미지에 대하여 미리 정의된 영상 처리 프로세싱을 적용함으로써 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향 등을 판단할 수가 있다.

[0038] 또한, 자율주행차량 내부를 촬상하기 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.

[0039] 라이더 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.

[0040] 도 2는 본 실시예의 이해를 돕기 위해 전방 라이더 센서(511) 또는 전방 레이더 센서(521)가 자율주행차량의 전면면에 설치되고, 후방 라이더 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 자율주행차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 설치된 예시를 도시하고 있으나, 전술한 것과 같이 각 센서의 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다.

[0041] 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.

[0042] 마지막으로, 센서부(500)는 마이크(550)를 추가적으로 부가하고 있으며, 내부 마이크(551) 및 외부 마이크(552)는 각각 다른 용도를 위해 사용된다.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

- [0046] 도 3은 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 측방 둔덕 감지 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 장거리 초음파 센서(2100), 수직 빔 각 제어부(2200), 메모리(2300), SVM 카메라(2400), 의미 분할 네트워크(2500), 지형 판단부(2600), 둔덕 판단부(2700) 및 알람부(2800)를 포함할 수 있다.
- [0048] 장거리 초음파 센서(2100)는 차량 측면 방향으로 장착되어 주차 공간을 인식할 수 있다. 이때, 장거리 초음파 센서(2100)는 차량이 주차 공간의 구성물인 기둥, 차량 등을 탐지하기 위해 상대적으로 작은 수직 빔 각을 가질 수 있다.
- [0049] 수직 빔 각 제어부(2200)는 주차 제어 시스템으로부터 공간 탐색/ 주차 모드에 관한 정보를 수신할 수 있다. 수직 빔 각 제어부(2200)는 주차 모드 시, 장거리 초음파 센서(2100)의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정할 수 있다.
- [0050] 이를 위해, 수직 빔 각 제어부(2200)는 장거리 초음파 센서(2100)의 송신 주파수를 낮추어 빔 각을 증가시킬 수 있다. 수직 빔 각 제어부(2200)는 주파수 변화에 따른 신호 감쇄를 보상하기 위하여 증폭률을 증가시킬 수 있다. 수직 빔 각 제어부(2200)는 장애물을 판단을 위한 임계값을 낮추도록 설정할 수 있다.
- [0051] 따라서, 수직 빔 각 제어부(2200)는 장거리 초음파 센서(2100)의 수직 감지 영역을 증가 시키기 위하여 송신 주파수를 낮추어서 빔 각을 증가시켰으며, 주파수 변화에 따른 신호 감쇄를 보상하기 위하여 증폭률을 증가시킬 수 있다.
- [0052] 또한, 수직 빔 각 제어부(2200)는 최대 지면 반사파형을 갖는 자갈로 기준으로 설정된 임계값을 낮추어, 차체 높이 이상의 장애물을 감지할 수 있도록 제어할 수 있다. 그리고, 지면반사파의 평균 값은 작으나, 산포가 커서 낮은 임계값을 사용하면 간헐적으로 오경보가 발생하는 것을 방지하기 위하여 다수의 측정 결과의 평균 값을 사용하여 장애물 여부를 판단함으로써, 간헐적으로 발생하는 높은 지면 반사파의 영향을 제거하도록 제어할 수 있다.
- [0053] 메모리(2300)는 수직 빔 각 제어부(2200)을 통해 설정된 장거리 초음파 센서(2100)로 장애물을 탐지하여 차량 위치 수신 및 센서 위치에 따른 탐지 결과 저장할 수 있다. 이를 위해, 메모리(2300)는 주차 제어 시스템으로부터 차량 위치 변화에 대한 정보를 수신하여 저장할 수 있다.
- [0054] 메모리(2300)는 설정된 장거리 초음파 센서(2100)로 장애물을 탐지하여 장애물과의 거리, 측정 위치의 최대 전압 값을 수신할 수 있다. 메모리(2300)는 차량의 위치 및 센서 위치에 따른 탐지 결과를 저장할 수 있다.
- [0055] SVM 카메라(2400)는 차량의 전방/후방/좌측/우측 등에 장착되어 와이드 뷰(전방 카메라)뿐만 아니라 전방 탐뷰(전방/좌측/우측 카메라), 좌측면 뷰(좌측 카메라), 우측면 뷰(우측 카메라), 후방 뷰(후방 카메라) 등을 제공할 수 있다.
- [0056] SVM 카메라(2400)는 촬영된 영상을 기초로 중복 영역을 자연스럽게 보이도록 보정 처리하여 차량의 주변 상황을 정확하게 인식할 수 있게 주변 환경을 정보를 제공할 수 있다.
- [0057] 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)(2500)는 SVM 카메라(2400)의 측방 영상에 기초하여 영상 내의 주차 공간 유형을 분류할 수 있다.
- [0058] 지형 판단부(2600)는 분류된 주차 공간 유형과 관심 영역에 기초하여 둔덕 지형을 판단할 수 있다.
- [0059] 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는지 판단할 수 있다.
- [0060] 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소수/RoI 화소수가 면적 비율 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는지 판단할 수 있다.
- [0061] 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는 경우, 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인지 판단할 수 있다.
- [0062] 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 소프트맥스 출력값의 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인 경우, 초음파 센서 정보 기반 둔덕 판단이 필요하다고 판단할 수 있다.

- [0063] 둔덕 판단부(2700)는 둔덕 지형인 경우, 차량 문 위치 근처에서 취득한 장거리 초음파 센서 탐지 결과에 기초하여 둔덕 여부를 판단할 수 있다. 이때, 둔덕 판단부(2700)는 주차 제어 시스템으로부터 차량 정차 여부에 관한 정보를 수신할 수 있다. 따라서, 둔덕 판단부(2700)는 차량이 정차한 경우 둔덕 여부를 판단할 수 있다.
- [0064] 둔덕 판단부(2700)는 장거리 초음파 센서(2100)의 측정 위치가 문 영역에 해당하는 탐지 결과 중 거리 값이 평균에 근접한 결과의 평균 전압 값을 사용하여 장애물 임계값과 비교하여 둔덕 여부를 판단할 수 있다.
- [0065] 알람부(2800)는 둔덕인 경우, 하차 시 둔덕 주의 알람을 제공할 수 있다.
- [0066] 도 4 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예들에 따른 장거리 초음파 센서의 설정 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0067] 도 4(a)를 참조하면, 일반적인 차량용 초음파 센서는 단거리 센서로 차량의 운동 방향의 장애물을 감지하고, 장거리 초음파 센서(2100)로 주차 공간을 탐색할 수 있다.
- [0068] 도 4(b)를 참조하면, 차량이 움직이는 방향으로의 범퍼 높이 이상의 도로턱과 같은 장애물은 차체에 손상을 줄 수 있으므로 수직 빔 각이 큰 센서를 단거리 초음파 센서로 사용할 수 있다. 단거리 초음파 센서는 넓은 각도로 에너지가 분산되므로 감지 거리가 짧아지며, 원거리에서는 지면과 장애물에서 반사되는 음파의 크기가 유사해지므로 감지 거리가 짧다. 주차 공간 탐색이 목적인 장거리 초음파 센서(2100)는 일반적인 주차 공간의 구성물인 기둥, 차량 등의 유무를 판단하기 위하여 작은 수직 빔 각을 갖는 센서를 사용할 수 있다. 수직 빔 각이 작으므로 좁은 공간에 에너지가 밀집하여 원 거리의 장애물도 감지할 수 있지만, 차체 높이 이상의 둔덕이 근거리에 있을 경우에는 감지할 수 없는 문제점이 있다.
- [0069] 주차 된 차량 옆에 차체 높이 이상의 둔덕이 있을 경우, 창문으로 보이는 탑승자의 시선에는 보이지 않으므로 문을 열다가 둔덕과 충돌하여 손상이 발생할 수 있다. 그리고, 차량 측면에는 디자인 품질을 저하시키지 않으면서 센서를 장착할 수 있는 공간이 제한되므로, 둔덕 여부를 감지하기 어려운 문제점이 있다.
- [0070] 이를 해결하기 위해, 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 수직 빔 각 제어부(2200)는 주차 공간을 탐지하기 위하여 설계된 장거리 초음파 센서(2100)의 동작을 변경하여, 탑승객이 내릴 때 창문 시야 아래의 장애물을 감지할 수 있다.
- [0071] 음파의 빔 각은 Rayleigh Sommerfeld scalar diffraction theory에 따라 수학식 1과 같이 주파수(f_0)에 따라 변하게 된다.

수학식 1

$$p(x, z) = \frac{B}{z} X\left(\frac{f_0 x}{cz}\right) \text{ where } X(f) = \frac{1}{2\pi} \int x(t) e^{-j2\pi f t} dt$$

- [0072]
- [0073] 여기서 p 는 음파의 압력, c 는 음파의 속도(340m/s)이며, x 와 z 는 거리 좌표이다. 그리고 B 는 상수이며, $X(f)$ 는 Fourier transform을 의미한다.
- [0074] 수직 빔 각 제어부(2200)는 장거리 초음파 센서(2100)의 수직 빔 각을 넓히기 위하여 주차 공간 탐지가 끝난 후 송신 주파수를 낮춤으로써(ex: 58kHz → 54kHz) 빔 각을 증가시켰다. 장거리 초음파 센서(2100)의 transducer (센서 셀)와 매칭 회로는 주차 공간 탐지 시 사용되는 주파수에 맞춰서 설계되어 있으므로, 송수신 주파수를 변경하면 신호의 손실이 발생하게 된다. 따라서 증폭기의 증폭률을 증가시켜서(ex: +3dB), 주파수 변경에 따른 신호 감소를 보상할 수 있다.
- [0075] 일반적으로 장/단거리 초음파 센서는 오경보를 방지하기 위하여, 가장 높은 지면 반사파를 갖는 자갈로에서 파형을 누적 취득한 후 최대 값을 기준으로 장애물 인 임계값을 설정할 수 있다. 하지만 자갈로 지면과는 분산이 큰 파형이기 때문에 평균값을 상대적으로 작다.
- [0076] 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 수직 빔 각 제어부(2200)는 장거리 초음파 센서(2100)를 사용하여 넓은 차량 측면의 둔덕과 같은 장애물을 판단하므로 다수의 측정을 수행해야 하므로 평균 값을 사용할 수 있다. 따라서 자갈로 반사파의 최대 값이 아닌 평균 값 기준으로 임계값을 낮추더라도 오경보 없이 감지 가능할 수 있다.
- [0077] 도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 측면 둔덕 감지를 위한 장거리 초음파 센서 동작을 설명하기 위한 도면이

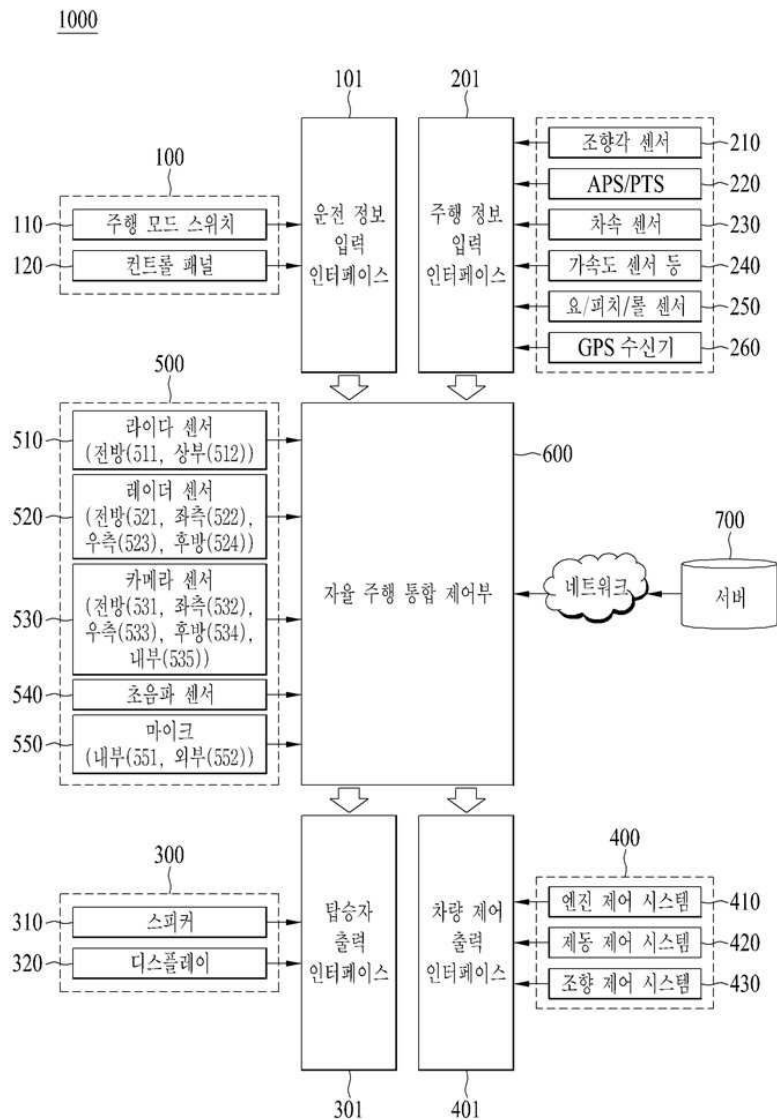
다.

- [0078] 도 6을 참조하면, 주차 후 차량 측면에 차체 높이 이상의 둔덕이 있을 경우, 탑승자의 창문 시야로는 확인할 수 없으므로 문을 세계 열 경우에는 충돌에 의한 손상이 발생 할 수 있다. 하지만 차량이 움직일 수 있는 전/후방 범퍼에는 다수의 단거리 초음파 센서가 장착되어 범퍼 높이 이상의 장애물을 감지하나, 측면에는 주차 공간 탐지를 위한 좁은 빔 각을 갖는 장거리 초음파 센서(2100)가 2개만 장착되므로 넓은 측면 영역을 감지하기 어렵다. 따라서, 장거리 초음파 센서(2100)의 수직 감지 영역을 증가시키도록 설정을 변경하여 차량의 측방에 대한 장애물 탐지를 수행할 수 있다.
- [0079] 장거리 초음파 센서(2100)는 장애물을 감지하였을 때 거리와 측정 위치의 최대 전압 값을 제공할 수 있다. 장거리 초음파 센서(2100) 위치는 차체에 고정되어 있으므로, 조향각과 차속을 사용하여 차량의 이동 벡터를 구하면 기존 측정 데이터가 어떤 위치에서 측정되었는지 알 수 있다. 메모리(2300)는 장거리 초음파 센서(2100)로부터 수신한 애물을 감지하였을 때 거리와 측정 위치의 최대 전압 값을 저장할 수 있다.
- [0080] 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 둔덕 판단부(2700)는 데이터 측정 위치가 최종 주차 위치의 문 영역이라면 측방 장애물 감지하는데 해당 데이터를 사용할 수 있다. 이때, 둔덕 판단부(2700)는 측정 거리가 평균 값 기준으로 거리(ex: 0.2m) 이내의 데이터만 사용하며, 최대 전압 값의 평균을 내서 이 값이 둔덕 임계값(ex: 0.4V) 이상 일 때만 차량 측면 하단에 장애물이 있는 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 자갈로 지면과와 같이 낮은 확률로 큰 전압을 갖는 감지 결과가 생긴다고 하더라도 오경보가 발생하지 않는다.
- [0081] 그리고, 도 6(b)에 도시된 바와 같이, 주차 공간의 차량 측면에 둔덕이 있을 경우, 평균적으로 높은 전압을 갖게 되므로 주차 후 문 영역에서 측정한 값의 평균 값을 구하면 둔덕 임계값을 넘게 된다. 둔덕 판단부(2700)는 둔덕 임계값을 넘게 되면, 차량 측면 하단에 장애물이 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [0082] 도 7 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예들에 따른 측방 둔덕 지형 판단을 설명하기 위한 도면이다.
- [0083] 도 7에 도시된 바와 같이, SVM 시스템의 측방 카메라 영상(3100)을 사용하여 초음파 센서의 감지 영역에 해당하는 화소를 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(2500)(ex: Unet)를 사용하여 주차 공간 유형(ex: 도로, 비포장 도로, 식물, 기둥, 차량)을 분류할 수 있다. 관심 영역(region of interest) 안의 해당 화소가 다른 객체일 수 있으므로 주차 공간이 아닌 클래스(class)를 추가하여 분류 유형이 k개일 때 k + 1개의 클래스로 화소를 구분할 수 있다. 이 중에서 관심 영역이 비포장 도로이거나 식물일 경우, 둔덕일 수 있으므로 둔덕 여부를 결정하기 위하여 도면 번호 3200과 같은 기준을 사용할 수 있다.
- [0084] 도 8에 도시된 바와 같이, 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스(비포장 도로 또는 식물)이 갖는 면적의 비율을 판단할 수 있다. 이를 위해, 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스로 분류된 화소 수/ROI 화소가 면적 비율 임계값을 초과하는지 판단할 수 있다(S110).
- [0085] 즉, 지형 판단부(2600)는 인식 결과 혼종 유형이 있는 공간은 오인식 화소가 있는 것인지 아니면 공간이 섞여 있는 경우인지(도로와 비포장 도로가 혼재된 상황 등) 알 수 없기 때문에 ROI 안에서 비포장 도로 및 식물 클래스의 면적이 기준 보다 높을 경우 초음파 센서 정보를 처리하여 둔덕 여부를 판단할 수 있다.
- [0086] 상기 S110 단계 이후, 지형 판단부(2600)는 비포장 도로와 식물 클래스를 갖는 화소의 평균 신뢰 수준을 사용할 수 있다. 이를 위해, 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 출력값이 평균 신뢰 수준 임계값을 초과하는지 판단할 수 있다(S120). 이는 단일 클래스로 보여질 지라도 신뢰 수준이 낮으면 오인식 될 수 있기 때문이다.
- [0087] 상기 S120 단계 이후, 지형 판단부(2600)는 신뢰 수준의 표준 편차를 사용할 수 있다. 이를 위해, 지형 판단부(2600)는 주차 공간 유형이 아닌 클래스의 평균 소프트맥스 표준편차가 신뢰 수준의 표준편차 임계값 미만인지 판단할 수 있다(S130).
- [0088] 이를 통해, 지형 판단부(2600)는 평균 값이 높더라도 표준 편차가 클 경우, 혼종 공간일 수 있으므로 신뢰 수준의 표준 편차가 기준 보다 작을 경우 둔덕 여부를 판단할 수 있다.
- [0089] 도 9는 본 발명의 일 실시예들에 따른 측방 둔덕 지형 판단을 설명하기 위한 도면이다.
- [0090] 도 9를 참조하면, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 주차 제어 시스템으로부터 모드를 입력 받을 수 있다. 이때, 모드는 공간 탐색 모드, 주차 보조 모드를 포함할 수 있다(S210).
- [0091] 상기 S210 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 주차 보조 모드인지 판단할 수 있다(S220).

- [0092] 상기 S220 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 주차 보조 모드인 경우, 장거리 초음파 센서(2100)의 수직 감지 영역을 증가 시키기 위하여 송신 주파수를 낮추어서 빔 각을 증가시켰으며, 주파수 변화에 따른 신호 감쇄를 보상하기 위하여 증폭률을 증가시켰다. 또한 최대 지면 반사파형을 갖는 자갈로 기준으로 설정된 임계값을 낮추어, 차체 높이 이상의 장애물을 감지할 수 있다(S231). 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 다수의 측정 결과의 평균 값을 사용하여 장애물 여부를 판단함으로써, 간헐적으로 발생하는 높은 지면 반사파의 영향을 제거할 수 있다.
- [0093] 상기 S231 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 장거리 초음파 센서(2100)를 통해 장애물을 탐지할 수 있다(S232). 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 탐지된 장애물에 대응하여 장애물 거리, 최대 전압을 수신할 수 있다.
- [0094] 상기 S232 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 조향각과 속도에 따라 차량 위치 변화를 추정하고, 센서 측정 위치에 따라 탐지 결과를 저장할 수 있다(S233).
- [0095] 상기 S233 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 주차가 완료되었는지 판단할 수 있다(S240).
- [0096] 상기 S240 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 주차가 완료된 경우, SVM 카메라 측방 영상 입력 받을 수 있다(S250).
- [0097] 상기 S250 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 SVM 카메라 측방 영상을 의미 분할 네트워크(2500)를 사용하여 인식할 수 있다(S251).
- [0098] 상기 S251 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 의미 분할 네트워크(2500)를 통해 SVM 카메라 측방 영상에서 주차 공간을 분류하고, 관심 영역 및 둔덕 지형을 판단할 수 있다(S252).
- [0099] 상기 S252 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 SVM 카메라 측방 영상이 둔덕 지형인지 판단할 수 있다(S260). 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 관심 영역이 둔덕 지형인지 판단할 수 있다.
- [0100] 상기 S260 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 관심 영역이 둔덕 지형일 경우, 장거리 초음파 센서(2100)의 측정 위치가 문 영역에 해당하는 탐지 결과를 불러올 수 있다(S270).
- [0101] 상기 S270 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 탐지 결과의 평균 거리 값을 계산할 수 있다(S271).
- [0102] 상기 S271 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 평균 거리 및 거리 마진에 기초하여 탐지 결과의 전압 평균을 계산할 수 있다(S272).
- [0103] 상기 S272 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 탐지 결과 중 거리 값이 평균에 근접한 결과의 평균 전압 값을 사용하여 장애물 임계값과 비교하여 평균 전압이 장애물 임계값을 초과하는지 판단할 수 있다(S280).
- [0104] 상기 S280 단계 이후, 측방 둔덕 감지 장치(2000)는 장거리 초음파 센서(2100)의 문 영역에서 평균 측정 전압이 장애물 임계값을 초과하는 경우, 둔덕이라고 판단하여, 하차 시 둔덕 주의 알림 및 경보음이 발생하도록 제어할 수 있다(S290).
- [0105] 즉, 본 발명의 기술적 사상은, 자율주행차량 전체에도 적용 가능하며 또는 자율주행차량 내부의 일부 구성에만 적용될 수도 있다. 본 발명의 권리 범위는 특허청구범위에 기재된 사항에 따라 결정되어야 한다.
- [0106] 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.
- [0107] 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.
- [0108] 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시예들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

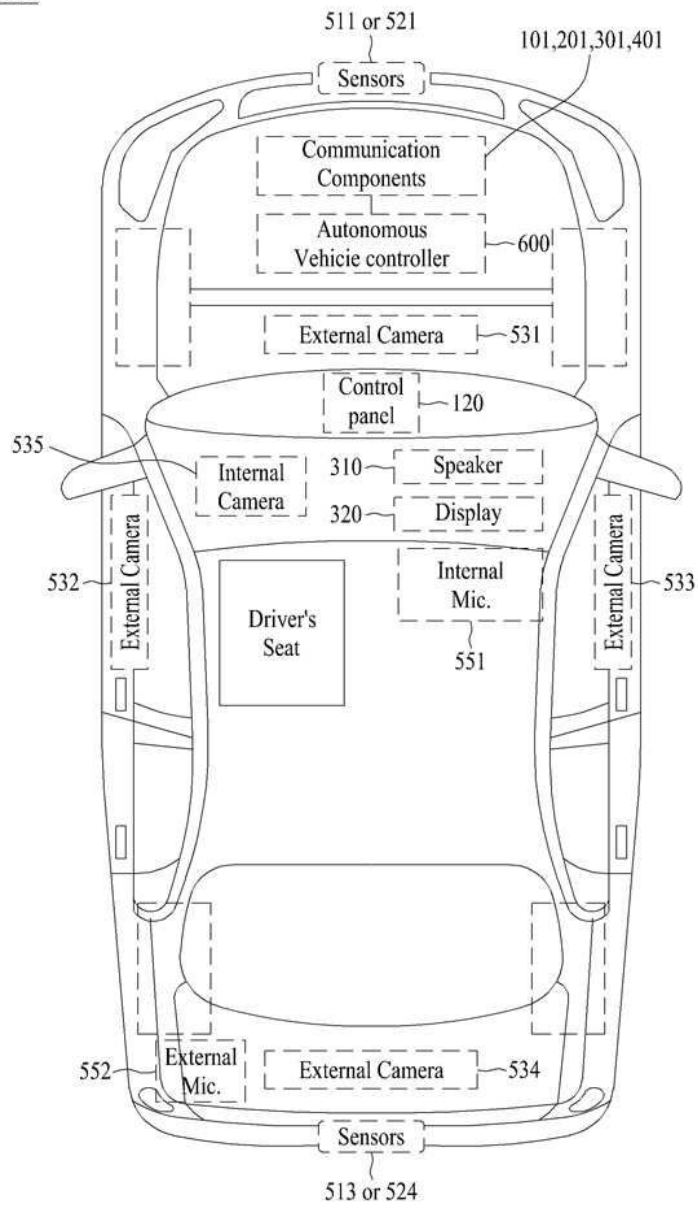
도면

도면1

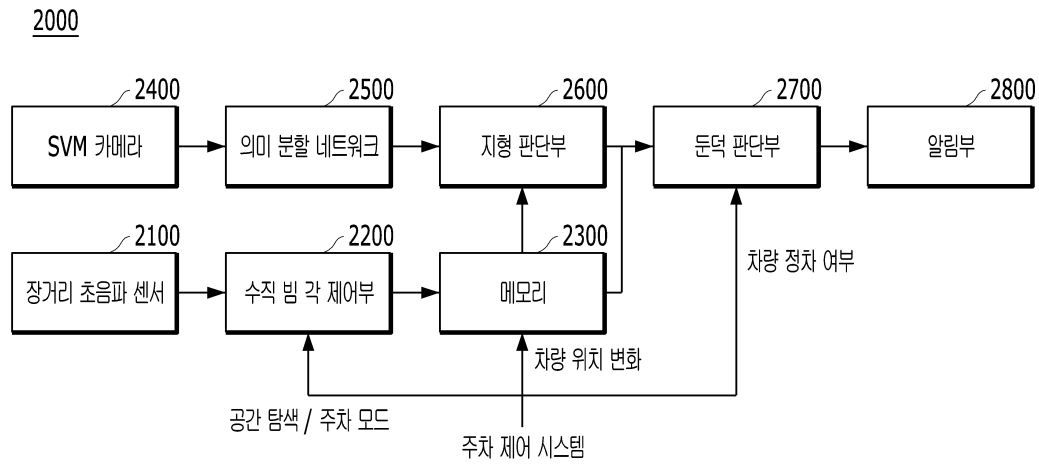


도면2

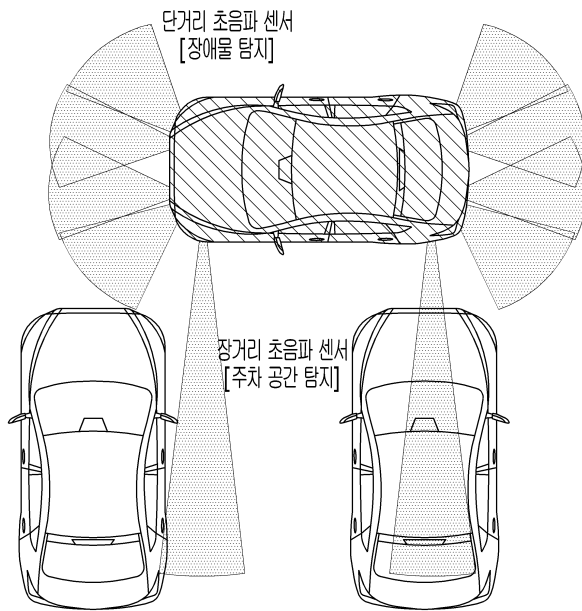
1000



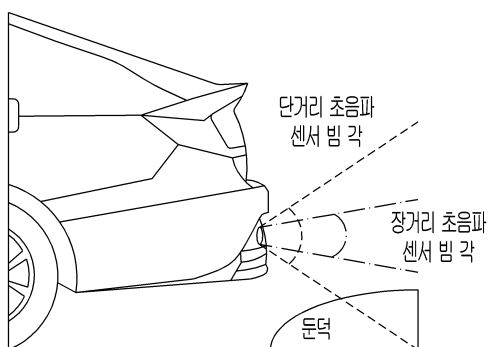
도면3



도면4

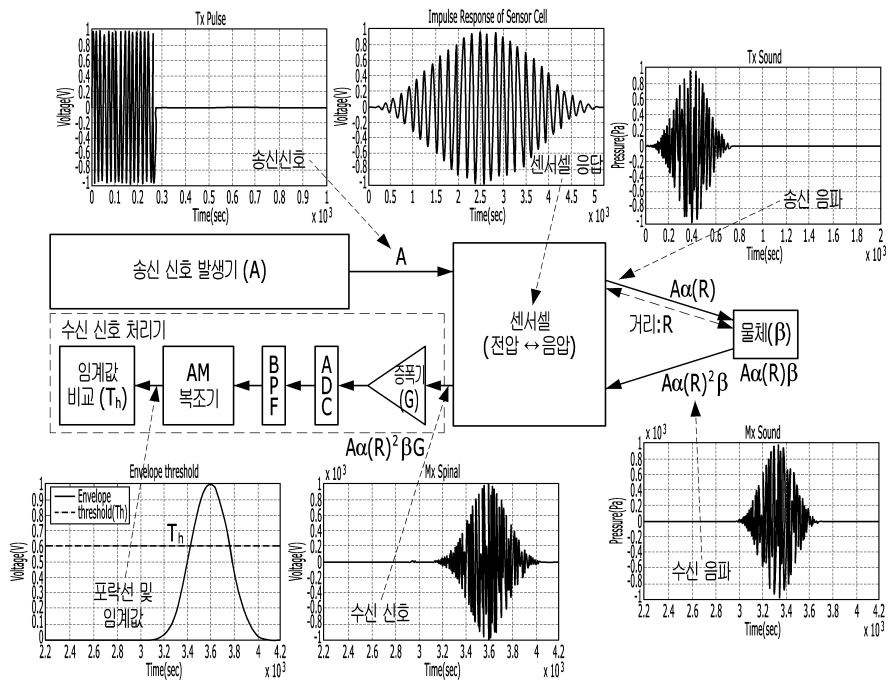


(a) 차량용 초음파 센서 목적

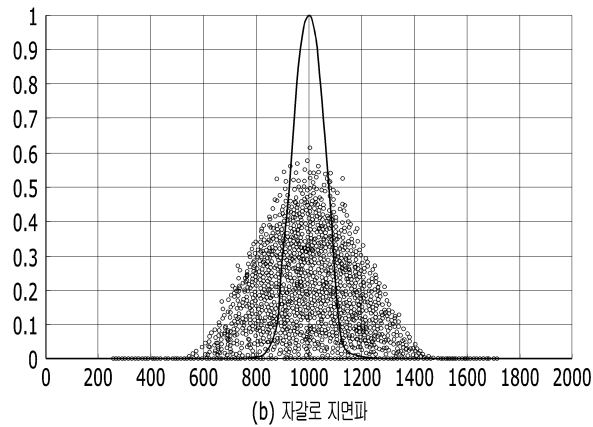


(b) 거리에 따른 초음파 센서 빔 각 차이

도면5

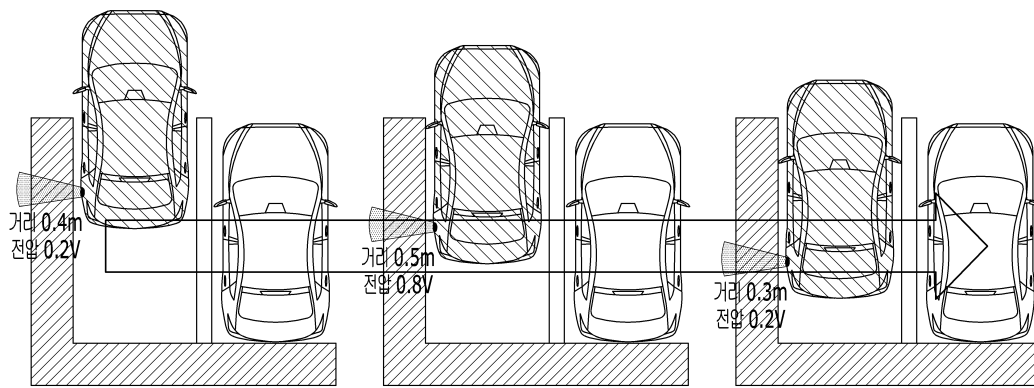


(a) 주차 공간 탐색 후 장거리 초음파 센서의 주차 상황에서 동작 방법

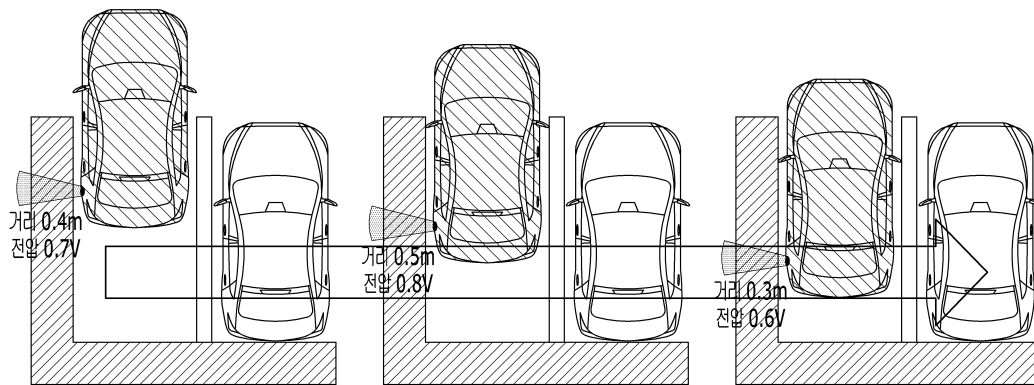


(b) 자갈로 지면파

도면6

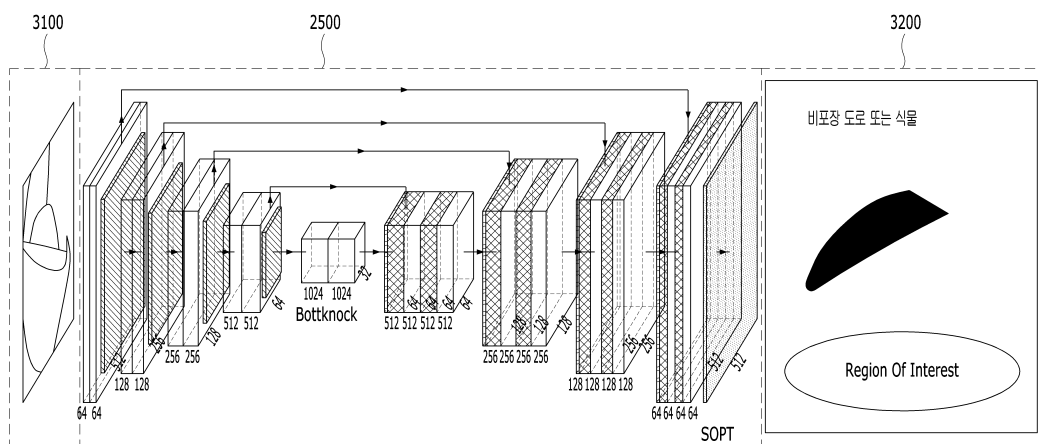


(a) 주차 중 큰 지면파 발생 상황

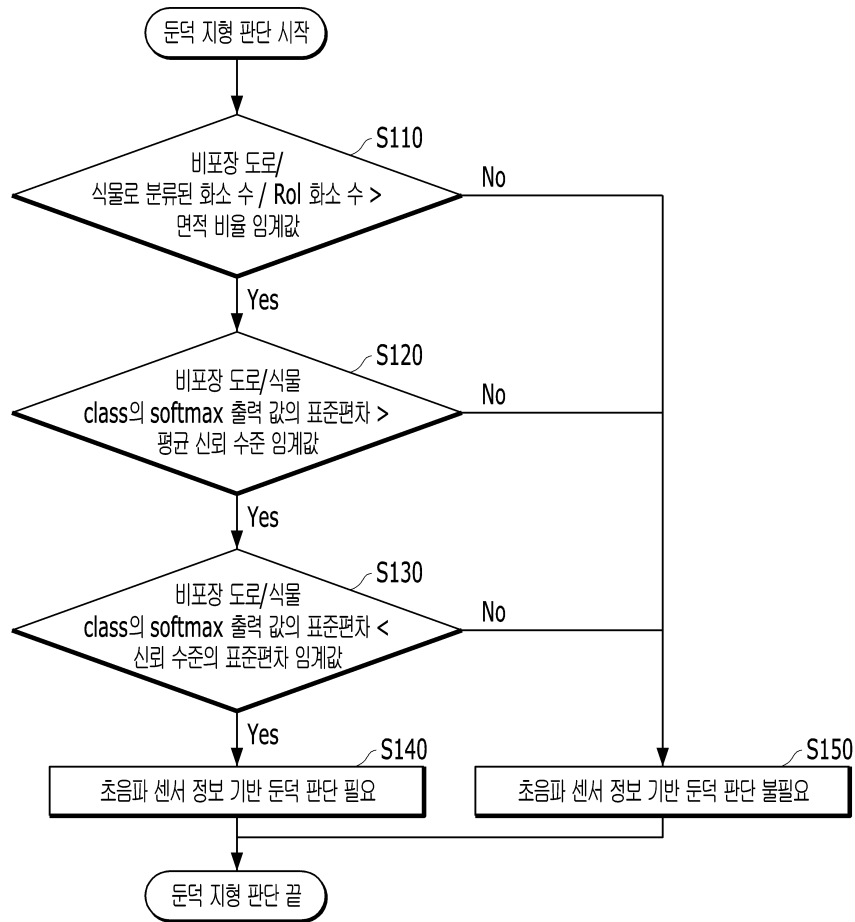


(b) 주차 후 차량 옆면에 둔덕이 있는 상황

도면7



도면8



도면9

