(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0133857
(43) 공개일자 2020년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/10 (2006.01) *B60R 21/0134* (2006.01)
B60W 30/06 (2006.01) *B60W 30/08* (2006.01)
B60W 30/18 (2006.01) *G05D 1/00* (2006.01)
G05D 1/02 (2020.01) *G08G 1/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60W 30/10 (2013.01)
B60W 30/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0058610
(22) 출원일자 2019년05월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
전병환
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2
이준한
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아주

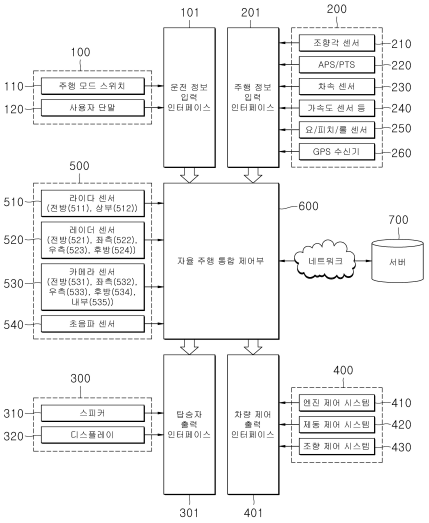
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **자율 주행 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 자율 주행 장치 및 방법에 관한 것으로서, 지도 정보를 저장하는 메모리, 및 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 자차량의 자율 주행을 제어하는 프로세서를 포함하고, 프로세서는, 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 자차량의 예상 주행 궤적을 생성하고, 생성된 자차량의 예상 주행 궤적을 따라 자차량의 자율 주행을 제어하는 과정에서 자차량의 전방에 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재하는 경우, 자차량이 차로 변경을 통해 대상 지점에 도달할 수 있도록, 자차량의 예상 주행 궤적 중 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 자차량의 현재 위치로부터 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정하고, 수정된 대상 궤적을 따라 자차량이 주행하도록 자차량의 자율 주행을 제어하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B60W 30/08 (2013.01)
B60W 30/14 (2013.01)
B60W 30/18154 (2013.01)
B60W 30/18163 (2013.01)
G05D 1/0088 (2013.01)
G05D 1/0212 (2013.01)
G05D 1/0274 (2013.01)
G08G 1/166 (2013.01)
G08G 1/168 (2013.01)
(72) 발명자
이혁
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2
진순종
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2

명 세 서

청구범위

청구항 1

지도 정보를 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 자차량의 자율 주행을 제어하는 프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 상기 자차량의 예상 주행 궤적을 생성하고,

상기 생성된 자차량의 예상 주행 궤적을 따라 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 과정에서 상기 자차량의 전방에 상기 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재하는 경우, 상기 자차량이 차로 변경을 통해 상기 대상 지점에 도달할 수 있도록, 상기 자차량의 예상 주행 궤적 중 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 상기 자차량의 현재 위치로부터 상기 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정하고,

상기 수정된 대상 궤적을 따라 상기 자차량이 주행하도록 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자차량의 주변 차량을 검출하는 센서부;를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 메모리에 저장된 지도 정보, 및 상기 센서부에 의해 검출된 주변 차량의 주행 정보에 기초하여 상기 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적을 각각 생성하고,

상기 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적 간의 궤적 오차가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 서버로부터 전송되는 신규 지도 정보를 이용하여 상기 메모리에 저장된 지도 정보를 업데이트하고,

상기 업데이트된 지도 정보에 기초하여 상기 자차량의 예상 주행 궤적을 생성하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가, 각각 미리 설정된 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상일 때 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 사이에 존재하는 차로에 대하여 상기 자차량의 단계적 차로 변경이 이루어짐으로써 상기 자차량이 상기 대상 지점에 도달할 수 있도록, 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지

점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여, 상기 자차량이 인접 차로로의 차로 변경을 개시한 후 차로 변경을 완료하는 과정에서 상기 자차량이 주행하는 제1 종방향 주행 거리와, 변경된 차로에서 상기 자차량이 주행하는 제2 종방향 주행 거리를 결정하는 방식을 이용하여 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 자차량이 목적지에 도달하여 주차를 수행하는 경우, 주차 공간에 대한 주차 지도 정보를 기반으로 상기 자차량의 탑승자의 주차 선호도가 반영된 주차 위치에 상기 자차량이 도달하기 위한 주차 궤적을 생성하고, 상기 생성된 주차 궤적에 따라 상기 자차량의 자율 주차를 제어하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 주차 공간으로 진입하는 선행 차량이 존재하는 경우 상기 선행 차량의 주차 궤적을 전달받고, 상기 선행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 상기 자차량의 주차 위치 및 주차 궤적을 생성하여 상기 자차량의 자율 주차를 제어하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 주차 공간으로 진입하는 후행 차량이 존재하는 경우, 상기 후행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치가 상기 자차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 상기 자차량의 주차 궤적을 상기 후행 차량으로 전달하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 장치.

청구항 9

프로세서가, 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 생성되는 자차량의 예상 주행 궤적에 따라 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 제1 제어 단계;

상기 프로세서가, 상기 자차량의 전방에 상기 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재하는지 여부를 판단하는 단계;

상기 자차량의 전방에 상기 대상 지점이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 프로세서가, 상기 자차량이 차로 변경을 통해 상기 대상 지점에 도달할 수 있도록, 상기 자차량의 예상 주행 궤적 중 상기 자차량의 현재 위치

및 상기 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 상기 자차량의 현재 위치로부터 상기 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정하는 단계; 및

상기 프로세서가, 상기 수정된 대상 궤적을 따라 상기 자차량이 주행하도록 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 제2 제어 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 제어 단계에서, 상기 프로세서는,

상기 메모리에 저장된 지도 정보, 및 센서부에 의해 검출된 주변 차량의 주행 정보에 기초하여 상기 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적을 각각 생성하고,

상기 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적 간의 궤적 오차가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 서버로부터 전송되는 신규 지도 정보를 이용하여 상기 메모리에 저장된 지도 정보를 업데이트하고,

상기 업데이트된 지도 정보를 토대로 상기 자차량의 예상 주행 궤적을 생성하여 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 프로세서가, 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가, 각각 미리 설정된 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상인지 여부를 판단하는 단계;를 더 포함하고,

상기 수정하는 단계는, 상기 횡방향 거리 및 상기 종방향 거리가 각각 상기 제1 임계거리 및 상기 제2 임계거리 이상일 때 수행되는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 수정하는 단계에서, 상기 프로세서는,

상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 사이에 존재하는 차로에 대하여 상기 자차량의 단계적 차로 변경이 이루어짐으로써 상기 자차량이 상기 대상 지점에 도달할 수 있도록, 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 수정하는 단계에서, 상기 프로세서는,

상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여, 상기 자차량이 인접 차로로의 차로 변경을 개시한 후 차로 변경을 완료하는 과정에서 상기 자차량이 주행하는 제1 종방향 주행 거리와, 변경된 차로에서 상기 자차량이 주행하는 제2 종방향 주행 거리를 결정하는 방식을 이용하여 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 프로세서가, 상기 자차량이 목적지에 도달하여 주차를 수행하는 경우, 주차 공간에 대한 주차 지도 정보를 기반으로 상기 자차량의 탑승자의 주차 선호도가 반영된 주차 위치에 상기 자차량이 도달하기 위한 주차 궤적을 생성하고, 상기 생성된 주차 궤적에 따라 상기 자차량의 자율 주차를 제어하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 자율 주차를 제어하는 단계에서, 상기 프로세서는,

상기 주차 공간으로 진입하는 선행 차량이 존재하는 경우 상기 선행 차량의 주차 궤적을 전달받고, 상기 선행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 상기 자차량의 주차 위치 및 주차 궤적을 생성하여 상기 자차량의 자율 주차를 수행하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 자율 주차를 제어하는 단계에서, 상기 프로세서는,

상기 주차 공간으로 진입하는 후행 차량이 존재하는 경우, 상기 후행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치가 상기 자차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 상기 자차량의 주차 궤적을 상기 후행 차량으로 전달하는 것을 특징으로 하는 자율 주행 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자율 주행 차량에 적용되는 자율 주행 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 오늘날의 자동차 산업은 차량 주행에 운전자의 개입을 최소화하는 자율 주행을 구현하기 위한 방향으로 나아가고 있다. 자율 주행 차량이란 주행 시 외부정보 감지 및 처리기능을 통해 주변의 환경을 인식하여 주행 경로를 자체적으로 결정하고, 자체 동력을 이용하여 독립적으로 주행하는 차량을 말한다.

[0004] 자율 주행 차량은 운전자가 조향휠, 가속페달 또는 브레이크 등을 조작하지 않아도, 주행 경로 상에 존재하는 장애물과의 충돌을 방지하고 도로의 형상에 따라 차속과 주행 방향을 조절하면서 스스로 목적지까지 주행할 수 있다. 예를 들어, 직선 도로에서는 가속을 수행하고, 곡선 도로에서는 도로의 곡률에 대응하여 주행 방향을 변경하면서 감속을 수행할 수 있다.

[0005] 자율 주행 차량의 안정적인 주행을 보장하기 위해서는 차량에 장착된 각 센서를 통해 주행 환경을 정확하게 계측해야 하고, 차량의 주행 상태를 지속적으로 모니터링하여 계측된 주행 환경에 맞추어 주행을 제어해야 한다. 이를 위해, 자율 주행 차량에는 주변 차량, 보행자, 고정 시설물 등의 주변 객체를 검출하기 위한 센서로서 라이다(Lidar) 센서, 레이더(Radar) 센서, 초음파 센서 및 카메라 센서 등 다양한 센서들이 적용되고 있으며, 이러한 센서로부터 출력되는 데이터는 주행 환경에 대한 정보, 이를테면 주변 객체의 위치, 형상, 이동 방향 및 이동 속도와 같은 상태 정보를 결정하는데 활용된다.

[0006] 나아가, 자율 주행 차량은 미리 저장된 지도 데이터를 이용하여 차량의 위치를 결정하고 보정함으로써 주행 경로 및 주행 차선을 최적으로 결정하고, 결정된 경로 및 차선을 벗어나지 않도록 차량의 주행을 제어하며, 주변

에서 갑작스럽게 진입하는 차량 또는 주행 경로 상에 존재하는 위험 요소에 대한 방어 및 회피 운행을 수행하는 기능도 제공하고 있다.

[0007] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-1998-0068399호(1998.10.15 공개)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 자차량의 자율 주행 경로 상에 교차로 또는 분기점과 같은 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재할 경우, 대상 지점까지의 궤적을 주행하는 과정에서 자차량의 주행 안정성을 확보하고, 자차량의 주차가 수행되는 경우 탑승자의 주차 선호 성향이 반영된 주차 위치에 상기 자차량이 도달할 수 있도록 자차량의 자율 주차를 제어함으로써 탑승자의 주차 편의성을 향상시키기 위한 자율 주행 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 자율 주행 장치는 지도 정보를 저장하는 메모리, 및 상기 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 자차량의 자율 주행을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 상기 자차량의 예상 주행 궤적을 생성하고, 상기 생성된 자차량의 예상 주행 궤적을 따라 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 과정에서 상기 자차량의 전방에 상기 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재하는 경우, 상기 자차량이 차로 변경을 통해 상기 대상 지점에 도달할 수 있도록, 상기 자차량의 예상 주행 궤적 중 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 상기 자차량의 현재 위치로부터 상기 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정하고, 상기 수정된 대상 궤적을 따라 상기 자차량이 주행하도록 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명은 상기 자차량의 주변 차량을 검출하는 센서부를 더 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 메모리에 저장된 지도 정보, 및 상기 센서부에 의해 검출된 주변 차량의 주행 정보에 기초하여 상기 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적을 각각 생성하고, 상기 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적 간의 궤적 오차가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 서버로부터 전송되는 신규 지도 정보를 이용하여 상기 메모리에 저장된 지도 정보를 업데이트하고, 상기 업데이트된 지도 정보에 기초하여 상기 자차량의 예상 주행 궤적을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가, 각각 미리 설정된 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상일 때 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 사이에 존재하는 차로에 대하여 상기 자차량의 단계적 차로 변경이 이루어짐으로써 상기 자차량이 상기 대상 지점에 도달할 수 있도록, 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여, 상기 자차량이 인접 차로로의 차로 변경을 개시한 후 차로 변경을 완료하는 과정에서 상기 자차량이 주행하는 제1 종방향 주행 거리와, 변경된 차로에서 상기 자차량이 주행하는 제2 종방향 주행 거리를 결정하는 방식을 이용하여 상기 대상 궤적을 수정하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 상기 자차량이 목적지에 도달하여 주차를 수행하는 경우, 주차 공간에 대한 주차 지도 정보를 기반으로 상기 자차량의 탑승자의 주차 선호도가 반영된 주차 위치에 상기 자차량이 도달하기 위한 주차 궤적을 생성하고, 상기 생성된 주차 궤적에 따라 상기 자차량의 자율 주차를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 상기 주차 공간으로 진입하는 선행 차량이 존재하는 경우 상기 선행 차량의 주차 궤적을 전달받고, 상기 선행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 상기 자차량의 주차 위치

및 주차 궤적을 생성하여 상기 자차량의 자율 주차를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 상기 주차 공간으로 진입하는 후행 차량이 존재하는 경우, 상기 후행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치가 상기 자차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 상기 자차량의 주차 궤적을 상기 후행 차량으로 전달하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 일 측면에 따른 자율 주행 방법은 프로세서가, 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 생성되는 자차량의 예상 주행 궤적에 따라 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 제1 제어 단계, 상기 프로세서가, 상기 자차량의 전방에 상기 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재하는지 여부를 판단하는 단계, 상기 자차량의 전방에 상기 대상 지점이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 프로세서가, 상기 자차량이 차로 변경을 통해 상기 대상 지점에 도달할 수 있도록, 상기 자차량의 예상 주행 궤적 중 상기 자차량의 현재 위치 및 상기 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 상기 자차량의 현재 위치로부터 상기 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정하는 단계, 및 상기 프로세서가, 상기 수정된 대상 궤적을 따라 상기 자차량이 주행하도록 상기 자차량의 자율 주행을 제어하는 제2 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 자차량의 자율 주행 경로 상에 교차로 또는 분기점과 같은 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재할 경우, 대상 지점까지의 궤적을 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 거리를 토대로 수정하여 자차량의 단계적 차로 변경을 통해 대상 지점에 도달하도록 함으로써, 대상 지점까지의 궤적을 주행하는 과정에서 자차량의 주행 안정성을 확보할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명은 자차량의 주차가 수행되는 경우 탑승자의 주차 선호도가 반영된 주차 위치에 상기 자차량이 도달할 수 있도록 자차량의 자율 주차를 제어함으로써 탑승자의 주차 편의성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템의 전체 블록구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 자율 주행 통합 제어부의 구체적 구성을 보인 블록구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치가 차량에 적용되는 예시를 보인 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치가 적용되는 차량의 내부 구조의 예시를 보인 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 라이다 센서, 레이더 센서 및 카메라 센서가 주변 객체를 검출할 수 있는 설정 거리 및 수평 화각의 예시를 보인 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 센서부가 주변 차량을 검출하는 예시를 보인 예시도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리를 나타낸 예시도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 대상 궤적이 수정되는 과정을 보인 예시도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 자율 주행 장치 및 방법의 실시예를 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내

려져야 할 것이다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템의 전체 블록구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 자율 주행 통합 제어부의 구체적 구성을 보인 블록구성도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치가 차량에 적용되는 예시를 보인 예시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치가 적용되는 차량의 내부 구조의 예시를 보인 예시도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 라이다 센서, 레이더 센서 및 카메라 센서가 주변 객체를 검출할 수 있는 설정 거리 및 수평 화각의 예시를 보인 예시도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 센서부가 주변 차량을 검출하는 예시를 보인 예시도이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리를 나타낸 예시도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 장치에서 대상 궤적이 수정되는 과정을 보인 예시도이다.

[0027] 먼저, 도 1 및 도 3을 참조하여 본 실시예에 따른 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템의 구조 및 기능에 대하여 설명한다. 도 1에 도시된 것과 같이 자율 주행 제어 시스템은 운전 정보 입력 인터페이스(101), 주행 정보 입력 인터페이스(201), 탑승자 출력 인터페이스(301) 및 차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 차량의 자율 주행 제어에 필요한 데이터를 송수신하는 자율 주행 통합 제어부(600)를 중심으로 구현될 수 있다.

[0028] 자율 주행 통합 제어부(600)는 차량의 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 예시로서 도시된 것과 같이 주행 모드 스위치(110) 및 사용자 단말(120, 예: 차량에 장착된 내비게이션 단말, 탑승자가 소지한 스마트폰 또는 태플릿 PC 등)을 포함할 수 있으며, 이에 따라 운전 정보는 차량의 주행 모드 정보 및 항법 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 주행 모드 스위치(110)에 대한 탑승자의 조작에 따라 결정되는 차량의 주행 모드(즉, 자율 주행 모드/수동 주행 모드, 또는 스포츠 모드(Sport 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. 또한, 탑승자가 사용자 단말(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. 한편, 사용자 단말(120)은 차량의 자율 주행 제어를 위한 정보를 운전자가 입력하거나 수정하기 위한 UI(User Interface)를 제공하는 제어 패널(Control Panel)(예: 터치 스크린 패널)로 구현될 수도 있으며, 이 경우 전술한 주행 모드 스위치(110)는 사용자 단말(120) 상의 터치 버튼으로 구현될 수도 있다.

[0029] 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 차량의 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, 차량에 형성되는 거동으로서 차속, 가속도, 요, 피치 및 롤 등 차량의 주행 상태 및 거동을 나타내는 다양한 정보를 포함할 수 있으며, 상기 각 주행 정보는 도 1에 도시된 것과 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 정보 검출부(200)에 의해 검출될 수 있다. 나아가, 차량의 주행 정보는 차량의 위치 정보를 포함할 수도 있으며, 차량의 위치 정보는 차량에 적용된 GPS(Global Positioning Sysetm) 수신기(260)를 통해 획득될 수 있다. 이러한 주행 정보는 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 자율 주행 통합 제어부(600)로 전달되어 차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 차량의 주행을 제어하기 위해 활용될 수 있다.

[0030] 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 차량의 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 차량의 주행 상태 정보를 출력부(300)로 전달함으로써, 출력부(300)를 통해 출력되는 주행 상태 정보를 기반으로 탑승자가 차량의 자율 주행 상태 또는 수동 주행 상태를 확인하도록 할 수 있으며, 상기 주행 상태 정보는 이를테면 현재 차량의 주행 모드, 변속 레인지, 차속 등 차량의 주행 상태를 나타내는 다양한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 상기한 주행 상태 정보와 함께 차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 운전자에게 경고가 필요한 것으로 판단된 경우, 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 경고 정보를 출력부(300)로 전달하여 출력부(300)가 운전자에게 경고를 출력하도록 할 수 있다. 이러한 주행 상태 정보 및 경고 정보를 청각적 및 시각적으로 출력하기 위해 출력부(300)는 도 1에 도시된 것과 같이 스피커(310) 및 디스플레이 장치(320)를 포함할 수 있다. 이때, 디스플레이 장치(320)는 전술한 사용자 단말(120)과 동일한

장치로 구현될 수도 있고, 분리된 독립적인 장치로 구현될 수도 있다.

[0031] 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 차량의 주행 제어를 위한 제어 정보를 차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 차량에 적용된 하위 제어 시스템(400)으로 전달할 수 있다. 차량의 주행 제어를 위한 하위 제어 시스템(400)은 도 1에 도시된 것과 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 차량 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 차량의 차속 및 가속도를 제어할 수 있고, 제동 제어 시스템(420)은 차량의 제동력을 조절하여 차량의 제동을 제어할 수 있으며, 조향 제어 시스템(430)은 차량에 적용된 조향 장치(예: MDPS(Motor Driven Power Steering) 시스템)를 통해 차량의 조향을 제어할 수 있다.

[0032] 상기한 것과 같이 본 실시예의 자율 주행 통합 제어부(600)는 운전 정보 입력 인터페이스(101) 및 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 운전자의 조작에 따른 운전 정보 및 차량의 주행 상태를 나타내는 주행 정보를 각각 획득하고, 내부의 프로세서(610)에 의해 처리되는 자율 주행 알고리즘에 따라 생성되는 주행 상태 정보 및 경고 정보를 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 출력부(300)로 전달할 수 있으며, 또한 내부의 프로세서(610)에 의해 처리되는 자율 주행 알고리즘에 따라 생성되는 제어 정보를 차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 하위 제어 시스템(400)으로 전달하여 차량의 주행 제어가 이루어지도록 동작할 수 있다.

[0033] 한편, 차량의 안정적인 자율 주행을 보장하기 위해서는 차량의 주행 환경을 정확하게 계측함으로써 주행 상태를 지속적으로 모니터링하고 계측된 주행 환경에 맞추어 주행을 제어해야 할 필요가 있으며, 이를 위해 본 실시예의 자율 주행 장치는 도 1에 도시된 것과 같이 주변 차량, 보행자, 도로 또는 고정 시설물(예: 신호등, 이정표, 교통 표지판, 공사 펜스 등) 등 차량의 주변 객체를 검출하기 위한 센서부(500)를 포함할 수 있다. 센서부(500)는 도 1에 도시된 것과 같이 차량 외부의 주변 객체를 검출하기 위해 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0034] 라이다 센서(510)는 차량 주변으로 레이저 신호를 송신하고 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 신호를 수신하여 차량 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(Vertical Field Of View) 이내에 위치한 주변 객체를 검출할 수 있다. 라이다 센서(510)는 차량의 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(620)에 미리 저장되어 있을 수 있으며, 자율 주행 통합 제어부(600)의 프로세서(610)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.

[0035] 레이더 센서(520)는 차량 주변으로 전자파를 방사하고 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 신호를 수신하여 차량 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 차량의 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)의 프로세서(610)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 차량 주변을 촬상하여 차량 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. 카메라 센서(530)는 차량의 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 제어부(600)의 프로세서(610)는 카메라 센서(530)를 통해 촬상된 이미지에 대하여 미리 정의된 영상 처리 프로세싱을 적용함으로써 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향을 판단할 수 있다. 또한, 차량 내부를 촬상하기 위한 내부 카메라 센서(535)가 차량의 내부의 소정 위치(예: 리어뷰 미러)에 장착되어 있을 수 있으며, 자율 주행 통합 제어부(600)의 프로세서(610)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.

[0037] 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530)뿐만 아니라, 센서부(500)는 도 1에 도시된 것과 같이 초음파 센서(540)를 더 포함할 수도 있으며, 이와 함께 차량의 주변 객체를 검출하기 위한 다양한 형태의 센서가 센서부(500)에 더 채용될 수도 있다. 도 3은 본 실시예의 이해를 돕기 위해 전방 라이다 센서(511) 또는 전방 레이더 센서(521)가 차량의 전면에 설치되고, 후방 라이다 센서(513) 또는 후방 레이더 센서(524)가 차량의 후면에 설치되며, 전방 카메라 센서(531), 좌측 카메라 센서(532), 우측 카메라 센서(533) 및 후방 카메라 센서(534)가 각각 차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 설치된 예시를 도시하고 있으나, 전술한 것과 같이 각 센서의 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다. 도 5는 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530)가 전방의 주변 객체를 검출할 수 있는 설정 거리 및 수평 화각의 예시를 도시하고 있으며, 도 6은 각 센서가 주변 객체를 검출하는 예시를 도시하고 있다. 도 6은 주변 객체 검출의 일 예시일 뿐, 주변 객체 검출 방식은 센서의 설치 위치 및 설치 수에 의존하여 결정된다. 전술한 센서부(500)의 구성에 따라 자차량의 전방위 영역의 주변 차량 및 주변 객체가 검출될 수 있다.

[0038] 나아가, 센서부(500)는 차량에 탑승한 탑승자의 상태 판단을 위해, 탑승자의 음성 및 생체 신호(예: 심박수, 심전도, 호흡, 혈압, 체온, 뇌파, 혈류(맥파) 및 혈당 등)를 검출하기 위한 마이크 및 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.

[0039] 도 4는 차량의 내부 구조의 예시를 도시하고 있으며, 차량의 내부에는 차량의 운전자 또는 동승자와 같은 탑승자의 조작에 의해 그 상태가 제어되어 탑승자의 운전 또는 편의(예: 휴식, 엔터테인먼트 활동 등)를 지원하기 위한 내부 장치가 설치되어 있을 수 있다. 이러한 내부 장치에는 탑승자가 안착하는 차량 시트(S), 내부 라이트 및 무드등과 같은 조명 장치(L), 전술한 사용자 단말(120) 및 디스플레이 장치(320), 내부 테이블 등이 포함될 수 있으며, 이러한 내부 장치는 프로세서(610)에 의해 그 상태가 제어될 수 있다.

[0040] 차량 시트(S)의 경우, 그 각도가 프로세서(610)에 의해(또는 탑승자의 수동 조작에 의해) 조절될 수 있으며, 차량 시트(S)가 앞 열 시트(S1) 및 뒷 열 시트(S2)로 구성되어 있는 경우 앞 열 시트(S1)의 각도만 조절될 수 있다. 뒷 열 시트(S2)가 구비되어 있지 않은 경우로서 앞 열 시트(S1)가 시트 구조 및 발받침 구조로 구분되어 있는 경우에는 앞 열 시트(S1)의 시트 구조가 발받침 구조와 물리적으로 분리되고 그 각도가 조절되도록 구현될 수 있다. 또한, 차량 시트(S)의 각도를 조절하기 위한 액추에이터(예: 모터)가 마련되어 있을 수 있다. 조명 장치(L)의 경우, 그 온오프가 프로세서(610)에 의해(또는 탑승자의 수동 조작에 의해) 제어될 수 있으며, 조명 장치(L)가 내부 라이트 및 무드등과 같이 복수의 조명 유닛을 포함할 경우 각각의 조명 유닛은 그 온오프가 독립적으로 제어될 수 있다. 사용자 단말(120) 또는 디스플레이 장치(320)는 탑승자의 시야각에 따라 그 각도가 프로세서(610)에 의해(또는 탑승자의 수동 조작에 의해) 조절될 수 있으며, 예를 들어 탑승자의 시선 방향에 그 화면이 존재하도록 각도가 조절될 수 있다. 이 경우, 사용자 단말(120) 및 디스플레이 장치(320)의 각도를 조절하기 위한 액추에이터(예: 모터)가 마련되어 있을 수 있다.

[0041] 자율 주행 통합 제어부(600)는 도 1에 도시된 것과 같이 네트워크를 통해 서버(700)와 통신할 수 있다. 자율 주행 통합 제어부(600) 및 서버(700) 간의 네트워크 방식으로는 WAN(Wide Area Network), LAN(Local Area Network), 또는 PAN(Personal Area Network) 등 다양한 통신 방식이 채용될 수 있다. 또한, 넓은 네트워크 커버리지를 확보하기 위해, LPWAN(Low Power Wide Area Network, 사물 인터넷 중 커버리지가 매우 넓은 네트워크로서, LoRa, Sigfox, Ingenu, LTE-M, NB-IOT 등의 상용화된 기술을 포함) 통신 방식이 채용될 수 있다. 예를 들어, LoRa(저전력의 통신이 가능하면서도 최대 20Km 정도로 넓은 커버리지를 가짐), 또는 Sigfox(환경에 따라 10Km(도심) 내지 30Km(도심을 벗어난 외곽 지역)의 커버리지를 가짐)의 통신 방식이 채용될 수 있으며, 나아가 전력 절약 모드(PSM: Power Saving Mode)를 갖는 LTE-MTC(Machine-type Communications)(또는, LTE-M), NB(Narrowband) LTE-M, NB IoT와 같은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 릴리즈 12, 13 기반의 LTE 네트워크 기술이 채용될 수도 있다. 서버(700)는 최신성이 유지되는 지도 정보(2차원 항법 지도 데이터, 3차원 격지 지도 데이터, 또는 3차원 고정밀 전자지도 데이터 등 다양한 지도 정보가 해당될 수 있다)를 제공할 수 있으며, 나아가 도로의 사고 정보, 도로 통제 정보, 교통량 정보 및 기상 정보 등 다양한 정보를 제공할 수도 있다. 자율 주행 통합 제어부(600)는 서버(700)로부터 최신의 지도 정보를 전달받아 메모리(620)에 저장된 지도 정보를 갱신할 수 있고, 사고 정보, 도로 통제 정보, 교통량 정보 및 기상 정보를 제공받아 차량의 자율 주행 제어에 활용할 수도 있다.

[0042] 다음으로, 도 2를 참조하여 본 실시예의 자율 주행 통합 제어부(600)의 구조 및 기능에 대하여 설명한다. 도 2에 도시된 것과 같이 자율 주행 통합 제어부(600)는 프로세서(610) 및 메모리(620)를 포함할 수 있다.

[0043] 메모리(620)는 차량의 자율 주행 제어를 위해 필요한 기본 정보를 저장하거나, 프로세서(610)에 의해 차량의 자율 주행이 제어되는 과정에서 생성되는 정보를 저장할 수 있으며, 프로세서(610)는 메모리(620)에 저장된 정보에 접근(read, access)하여 차량의 자율 주행을 제어할 수 있다. 메모리(620)는 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체로 구현되어 프로세서(610)가 접근 가능하도록 동작할 수 있다. 구체적으로, 메모리(620)는 하드 드라이브(Hard Drive), 자기 테이프, 메모리 카드(Memory Card), ROM(Read-Only Memory), RAM(Random-Access Memory), DVD(Digital Video Disc) 또는 광학 디스크와 같은 광 데이터 저장장치로 구현될 수 있다.

[0044] 메모리(620)에는 프로세서(610)에 의한 자율 주행 제어에 요구되는 지도 정보가 저장되어 있을 수 있다. 메모리(620)에 저장된 지도 정보는 도로 단위의 정보를 제공하는 항법 지도(수치지형도)일 수도 있으나, 자율 주행 제어의 정밀도를 향상하기 위해 차선(Lane) 단위의 도로 정보를 제공하는 정밀 도로 지도, 즉 3차원 고정밀 전자지도 데이터로 구현됨이 바람직할 수 있다. 이에 따라, 메모리(620)에 저장된 지도 정보는 차선, 차로 중심선, 규제선, 도로 경계, 도로 중심선, 교통 표지, 노면 표지, 도로의 형상 및 높이, 차선 너비 등 차량의 자율 주행 제어에 필요한 동적 및 정적 정보를 제공할 수 있다.

[0045] 또한, 메모리(620)에는 차량의 자율 주행 제어를 위한 자율 주행 알고리즘이 저장되어 있을 수 있다. 자율 주행 알고리즘은 자율 주행 차량 주변을 인식하고 그 상태를 판단하여 그 판단 결과에 따라 차량의 주행을 제어하는 알고리즘(인식, 판단 및 제어 알고리즘)으로서, 프로세서(610)는 메모리(620)에 저장된 자율 주행 알고리즘을 실행하여 차량의 주변 환경에 능동적인 자율 주행 제어를 수행할 수 있다.

[0046] 프로세서(610)는 전술한 운전 정보 입력 인터페이스(101) 및 주행 정보 입력 인터페이스(201)로부터 각각 입력되는 운전 정보 및 주행 정보와, 센서부(500)를 통해 검출된 주변 객체에 대한 정보와, 메모리(620)에 저장된 지도 정보 및 자율 주행 알고리즘을 기반으로 차량의 자율 주행을 제어할 수 있다. 프로세서(610)는 CISC(Complex Instruction Set Computer) 또는 RISC(Reduced Instruction Set Computer)와 같은 임베디드 프로세서(Embedded Processor), 또는 주문형 반도체(ASIC: Application Specific Integrated Circuit)와 같은 전용 반도체 회로로 구현될 수도 있다.

[0047] 본 실시예에서 프로세서(610)는 자차량 및 주변 차량의 각 주행 궤적을 분석하여 자차량의 자율 주행을 제어할 수 있으며, 이를 위해 도 2에 도시된 것과 같이 프로세서(610)는 센서 처리 모듈(611), 주행 궤적 생성 모듈(612), 주행 궤적 분석 모듈(613), 주행 제어 모듈(614), 궤적 학습 모듈(615) 및 탑승자 상태 판단 모듈(616)을 포함할 수 있다. 도 2는 기능에 따라 각 모듈을 독립적인 블록으로 도시하고 있으나, 각 모듈이 하나의 모듈로 통합되어 각각의 기능을 통합적으로 수행하는 구성으로 구현될 수도 있다.

[0048] 센서 처리 모듈(611)은 센서부(500)를 통해 자차량의 주변 차량이 검출된 결과를 기반으로 주변 차량의 주행 정보(즉, 주변 차량의 위치를 포함하며, 위치와 함께 주변 차량의 속도 및 이동 방향을 더 포함할 수도 있다)를 판단할 수 있다. 즉, 라이다 센서(510)를 통해 수신된 신호를 기반으로 주변 차량의 위치를 판단하거나, 레이더 센서(520)를 통해 수신된 신호를 기반으로 주변 차량의 위치를 판단하거나, 카메라 센서(530)를 통해 촬상된 이미지를 기반으로 주변 차량의 위치를 판단하거나, 초음파 센서(540)를 통해 수신된 신호를 기반으로 주변 차량의 위치를 판단할 수 있다. 이를 위해, 도 1에 도시된 것과 같이 센서 처리 모듈(611)은 라이다 신호 처리 모듈(611a), 레이더 신호 처리 모듈(611b) 및 카메라 신호 처리 모듈(611c)을 포함할 수 있다(초음파 신호 처리 모듈이 센서 처리 모듈(611)에 더 부가될 수도 있다). 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530)를 활용하여 주변 차량의 위치를 결정하는 방법은 특정의 실시예로 그 구현 방식이 한정되지 않는다. 또한, 센서 처리 모듈(611)은 주변 차량의 위치, 속도 및 이동 방향뿐만 아니라 주변 차량의 크기 및 종류 등의 속성 정보를 판단할 수도 있으며, 상기와 같은 주변 차량의 위치, 속도, 이동 방향, 크기 및 종류와 같은 정보를 판단하기 위한 알고리즘이 미리 정의되어 있을 수 있다.

[0049] 주행 궤적 생성 모듈(612)은 주변 차량의 실제 주행 궤적 및 예상 주행 궤적과, 자차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있으며, 이를 위해 도 2에 도시된 것과 같이 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a) 및 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)을 포함할 수 있다.

[0050] 먼저, 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다.

[0051] 구체적으로, 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 센서부(500)에 의해 검출된 주변 차량의 주행 정보(즉, 센서 처리 모듈(611)에 의해 결정된 주변 차량의 위치)에 기초하여 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다. 이 경우, 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성하기 위해 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 메모리(620)에 저장된 지도 정보를 참조할 수 있으며, 센서부(500)에 의해 검출된 주변 차량의 위치와 메모리(620)에

저장된 지도 정보 상의 임의의 위치를 교차 참조(Cross Reference)하여 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다. 예를 들어, 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 센서부(500)에 의해 특정 지점에서 주변 차량이 검출된 경우, 검출된 주변 차량의 위치와 메모리(620)에 저장된 지도 정보 상의 임의의 위치를 교차 참조함으로써 지도 정보 상에서 현재 검출된 주변 차량의 위치를 특정할 수 있으며, 상기와 같이 주변 차량의 위치를 지속적으로 모니터링함으로써 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다. 즉, 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 상기의 교차 참조를 기반으로, 센서부(500)에 의해 검출된 주변 차량의 위치를 메모리(620)에 저장된 지도 정보 상의 위치로 매핑하고 누적함으로써 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다.

[0052] 한편, 주변 차량의 실제 주행 궤적은 후술하는 주변 차량의 예상 주행 궤적과 비교되어 메모리(620)에 저장된 지도 정보의 부정확 여부를 판단하기 위해 활용될 수 있다. 이 경우, 어느 특정한 주변 차량의 실제 주행 궤적을 예상 주행 궤적과 비교할 경우 지도 정보가 정확함에도 불구하고 부정확한 것으로 오판단하는 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 다수의 주변 차량의 실제 주행 궤적과 예상 주행 궤적이 일치하고, 어느 특정 주변 차량의 실제 주행 궤적과 예상 주행 궤적이 상이할 경우, 상기 특정 주변 차량의 실제 주행 궤적만을 예상 주행 궤적과 비교하면 지도 정보가 정확함에도 불구하고 부정확한 것으로 오판단하게 될 수 있다. 따라서, 복수의 주변 차량의 실제 주행 궤적의 경향성이 예상 주행 궤적을 벗어나는지 여부를 판단할 필요성이 있으며, 이를 위해 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 복수의 주변 차량의 실제 주행 궤적을 각각 생성할 수도 있다. 나아가, 주변 차량의 운전자가 직선 경로 주행을 위해 주행 과정에서 조향휠을 좌우측으로 다소 움직이는 경향이 있음을 고려하면 주변 차량의 실제 주행 궤적은 직선이 아닌 굴곡이 있는 형태로 생성될 수도 있으며, 후술하는 예상 주행 궤적 간의 오차 산출을 위해 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 굴곡이 있는 형태로 생성되는 원시의 실제 주행 궤적에 소정의 평활화 기법을 적용하여 직선 형태의 실제 주행 궤적을 생성할 수도 있다. 평활화 기법으로는 주변 차량의 각 위치에 대한 보간(interpolation) 등 다양한 기법이 채용될 수 있다.

[0053] 또한, 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 메모리(620)에 저장된 지도 정보에 기초하여 주변 차량의 예상 주행 궤적을 생성할 수 있다.

[0054] 전술한 것과 같이 메모리(620)에 저장된 지도 정보는 3차원 고정밀 전자지도 데이터일 수 있으며, 따라서 지도 정보는 차선, 차로 중심선, 규제선, 도로 경계, 도로 중심선, 교통 표지, 노면 표지, 도로의 형상 및 높이, 차선 너비 등 차량의 자율 주행 제어에 필요한 동적 및 정적 정보를 제공할 수 있다. 일반적으로 차량은 차로의 중앙에서 주행하는 점을 고려하면, 자차량의 주변에서 주행하고 있는 주변 차량 또한 차로의 중앙에서 주행할 것으로 예상될 수 있으며, 따라서 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a)은 주변 차량의 예상 주행 궤적을 지도 정보에 반영되어 있는 차로 중심선으로서 생성할 수 있다.

[0055] 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)은 전술한 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 획득되는 자차량의 주행 정보에 기초하여 자차량이 현재까지 주행한 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다.

[0056] 구체적으로, 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)은 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 획득되는 자차량의 위치(즉, GPS 수신기(260)를 통해 획득된 자차량의 위치 정보)와 메모리(620)에 저장된 지도 정보 상의 임의의 위치를 교차 참조(Cross Reference)하여 자차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다. 예를 들어, 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 획득되는 자차량의 위치와 메모리(620)에 저장된 지도 정보 상의 임의의 위치를 교차 참조함으로써 지도 정보 상에서 현재 자차량의 위치를 특정할 수 있으며, 상기와 같이 자차량의 위치를 지속적으로 모니터링함으로써 자차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다. 즉, 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)은 상기의 교차 참조를 기반으로, 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 획득되는 자차량의 위치를 메모리(620)에 저장된 지도 정보 상의 위치로 매핑하고 누적함으로써 자차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다.

[0057] 또한, 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)은 메모리에 저장된 지도 정보에 기초하여 자차량이 목적지까지 주행해야 할 예상 주행 궤적을 생성할 수 있다.

[0058] 즉, 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)은 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 획득되는 자차량의 현재 위치(즉, GPS 수신기(260)를 통해 획득된 자차량의 현재 위치 정보)와 메모리에 저장된 지도 정보를 이용하여 목적지까지의 예상 주행 궤적을 생성할 수 있으며, 자차량의 예상 주행 궤적은 주변 차량의 예상 주행 궤적과 마찬가지로 메모리(620)에 저장된 지도 정보에 반영되어 있는 차로 중심선으로서 생성될 수 있다.

[0059] 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈(612a) 및 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)에 의해 생성된 주행 궤적은 메모리(620)에 저장될 수 있으며, 프로세서(610)에 의해 자차량의 자율 주행이 제어되는 과정에서 다양한 목적으로 활용될 수 있다.

[0060] 주행 궤적 분석 모듈(613)은 주행 궤적 생성 모듈(612)에 의해 생성되어 메모리(620)에 저장된 각 주행 궤적(즉, 주변 차량의 실제 주행 궤적 및 예상 주행 궤적, 자차량의 실제 주행 궤적)을 분석하여 현재 자차량에 대한 자율 주행 제어의 신뢰도를 진단할 수 있다. 자율 주행 제어의 신뢰도 진단은 주변 차량의 실제 주행 궤적 및 예상 주행 궤적 간의 궤적 오차를 분석하는 과정으로 진행될 수 있다.

[0061] 주행 제어 모듈(614)은 자차량의 자율 주행을 제어하는 기능을 수행할 수 있으며, 구체적으로 전술한 운전 정보 입력 인터페이스(101) 및 주행 정보 입력 인터페이스(201)로부터 각각 입력되는 운전 정보 및 주행 정보와, 센서부(500)를 통해 검출된 주변 객체에 대한 정보와, 메모리(620)에 저장된 지도 정보를 종합적으로 이용하여 자율 주행 알고리즘을 처리하며, 차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 제어 정보를 전달하여 하위 제어 시스템(400)으로 하여금 자차량의 자율 주행을 제어하도록 할 수 있고, 또한 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 자차량의 주행 상태 정보 및 경고 정보를 출력부(300)로 전달하여 운전자가 인지하도록 할 수 있다. 또한, 주행 제어 모듈(614)은 상기와 같은 자율 주행을 통합적으로 제어할 때 전술한 센서 처리 모듈(611), 주행 궤적 생성 모듈(612) 및 주행 궤적 분석 모듈(613)에 의해 분석된 자차량 및 주변 차량의 주행 궤적을 고려하여 자율 주행을 제어함으로써 자율 주행 제어의 정밀도를 향상시키고 자율 주행 제어 안정성을 개선할 수 있다.

[0062] 궤적 학습 모듈(615)은 자차량 주행 궤적 생성 모듈(612b)에 의해 생성된 자차량의 실제 주행 궤적에 대한 학습 또는 보정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 주변 차량의 실제 주행 궤적 및 예상 주행 궤적 간의 궤적 오차가 미리 설정된 임계값 이상인 경우 메모리(620)에 저장된 지도 정보의 부정확한 것으로 판단하여 자차량의 실제 주행 궤적의 보정이 필요한 것으로 판단할 수 있으며, 이에 따라 자차량의 실제 주행 궤적을 보정하기 위한 횡방향 시프트값을 결정하여 자차량의 주행 궤적을 보정할 수 있다.

[0063] 탑승자 상태 판단 모듈(616)은 전술한 내부 카메라 센서(535) 및 생체 센서에 의해 검출된 탑승자의 상태 및 생체 신호를 토대로 탑승자의 상태 및 거동을 판단할 수 있다. 탑승자 상태 판단 모듈(616)에 의해 판단된 탑승자의 상태는 자차량의 자율 주행 제어 또는 탑승자에 대한 경고를 출력하는 과정에서 활용될 수 있다.

[0064] 전술한 내용에 기초하여, 이하에서는 자차량의 자율 주행 경로 상에 교차로 또는 분기점과 같은 대상 지점이 존재할 경우, 대상 지점까지의 궤적을 수정하는 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0065] 전술한 것과 같이 본 실시예의 프로세서(610)(의 주행 궤적 생성 모듈(612))는 메모리(620)에 저장된 지도 정보에 기초하여 자차량의 예상 주행 궤적을 생성한 후, 생성된 예상 주행 궤적에 따라 자차량의 자율 주행을 제어할 수 있다. 프로세서(610)는 자차량의 예상 주행 궤적을 메모리(620)에 저장된 지도 정보에 반영되어 있는 차로 중심선으로서 생성할 수 있다.

[0066] 이때, 프로세서(610)는 메모리(620)에 저장된 지도 정보, 및 센서부(500)에 의해 검출된 주변 차량의 주행 정보에 기초하여 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적을 각각 생성하고, 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적 간의 궤적 오차가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 서버(700)로부터 전송되는 신규 지도 정보를 이용하여 메모리(620)에 저장된 지도 정보를 업데이트하며, 업데이트된 지도 정보에 기초하여 자차량의 예상 주행 궤적을 생성한 후 자차량의 자율 주행을 제어할 수도 있다.

[0067] 구체적으로, 전술한 것과 같이 프로세서(610)(의 주행 궤적 생성 모듈(612))는 메모리(620)에 저장된 지도 정보에 기초하여 주변 차량의 예상 주행 궤적을 생성할 수 있으며, 이 경우 프로세서(610)는 주변 차량의 예상 주행 궤적을 메모리(620)에 저장된 지도 정보에 반영되어 있는 차로 중심선으로서 생성할 수 있다.

[0068] 그리고, 프로세서(610)(의 주행 궤적 생성 모듈(612))는 센서부(500)에 의해 검출된 주변 차량의 주행 정보에 기초하여 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다. 즉, 프로세서(610)는 센서부(500)에 의해 특정 지점에서 주변 차량이 검출된 경우, 검출된 주변 차량의 위치와 메모리(620)에 저장된 지도 정보 상의 위치를 교차 참조함으로써 지도 정보 상에서 현재 검출된 주변 차량의 위치를 특정할 수 있으며, 상기와 같이 주변 차량의 위치를 지속적으로 모니터링함으로써 주변 차량의 실제 주행 궤적을 생성할 수 있다.

[0069] 주변 차량의 예상 주행 궤적과 실제 주행 궤적이 생성되면, 프로세서(610)는 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적 간의 궤적 오차가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 메모리(620)에 저장된 지도 정보가 부정확한 것으로 판단할 수 있으며, 따라서 서버(700)로부터 전송되는 신규 지도 정보를 이용하여 메모리(620)에 저장된 지도 정보를 업데이트할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(610)는 업데이트된 지도 정보, 즉 신규 지도 정보에 기초하여 자차량의 예상 주행 궤적을 생성한 후 자차량의 자율 주행을 제어할 수 있다. 상기와 같은 메모리(620)에 저장된 지도 정보의 업데이트 과정은, 이하에서 설명하는 대상 지점까지의 궤적 수정의 정확도를 향상시키기 위한 전제 과정으로 기능한다.

[0070] 자차량의 예상 주행 궤적을 따라 자차량의 자율 주행을 제어하는 과정에서 자차량의 전방에 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재하는 경우, 프로세서(610)(의 궤적 학습 모듈(615))는 자차량이 차로 변경을 통해 대상 지점에 도달할 수 있도록, 자차량의 예상 주행 궤적 중 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 자차량의 현재 위치로부터 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정할 수 있다. 여기서, 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이라 함은 도 7에 도시된 것과 같이 자차량의 좌회전 또는 우회전이 예비된 교차로에서 좌회전 또는 우회전이 이루어지는 지점, 또는 고속도로상의 인터체인지 또는 분기점과 같은 좌측 진출로 및 우측 진출로 등을 의미할 수 있다.

[0071] 즉, 프로세서(610)는 자차량의 전방에 교차로, 인터체인지 또는 분기점과 같은 좌회전 또는 우회전이 예비된 대상 지점이 존재하는 경우, 자차량이 대상 지점에서 그 주행 방향을 변경할 수 있도록, 자차량이 대상 지점에 도달하기 전에 단계적인 차로 변경을 사전적으로 수행하도록 할 수 있으며, 이를 위한 수단으로서 본 실시예에서는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 자차량의 현재 위치로부터 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정하는 구성을 채용한다.

[0072] 대상 궤적을 수정하는 구성에 대하여 구체적으로 설명하면, 프로세서(610)는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가, 각각 미리 설정된 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상일 때 대상 궤적을 수정할 수 있다. 여기서, 도 7 및 도 8에 도시된 것과(도 7 및 도 8에는 편의상 중앙선 기준 우측 차로 일부만을 도시하였다) 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리(D1) 및 종방향 거리(D2)는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 수직 거리 및 종방향 수직 거리를 의미한다.

[0073] 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리가 제1 임계거리 미만일 경우에는 대상 지점에 도달하기 위한 단계적 차로 변경의 필요성이 낮기 때문에, 프로세서(610)는 상기의 횡방향 거리가 제1 임계거리 이상인 경우에만 대상 궤적을 수정할 수 있다. 또한, 차로 변경의 종방향 여유 거리가 확보된 상태에서 자차량이 단계적 차로 변경을 수행하도록 하여 자차량의 주행 안정성이 확보될 수 있도록, 프로세서(610)는 상기의 종방향 거리가 제2 임계거리 이상인 시점에서 대상 궤적을 수정할 수 있다. 제1 및 제2 임계거리는 설계자의 의도에 따라 다양하게 선택되어 메모리(620)에 미리 저장되어 있을 수 있다. 또한, 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가 각각 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상인 시점이라면 대상 궤적의 수정이 진행될 수 있으며, 대상 궤적이 수정되는 시점이 특정 시점으로 제한될 필요는 없다.

[0074] 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가 각각 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상이면, 프로세서(610)는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 사이에 존재하는 차로에 대하여 자차량의 단계적 차로 변경이 이루어짐으로써 자차량이 대상 지점에 도달할 수 있도록, 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 대상 궤적을 수정할 수 있다. 이때, 프로세서(610)는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여, 자차량이 인접 차로로의 차로 변경을 개시한 후 차로 변경을 완료하는 과정에서 자차량이 주행하는 제1 종방향 주행 거리와, 변경된 차로에서 자차량이 주행하는 제2 종방향 주행 거리를 결정하는 방식을 이용하여 대상 궤적을 수정할 수 있다.

[0075] 도 8의 예시를 통해 자차량의 단계적 차로 변경을 위해 대상 궤적을 수정하는 과정에 대하여 설명하면, 대상 궤적의 수정은 인접 차로로의 차로 변경을 개시한 후 차로 변경을 완료하는 과정에서 자차량이 종방향으로 주행한 제1 종방향 주행 거리(d1)(전술한 '종방향 거리'와의 구분을 위해 차로 변경 과정에서 자차량이 종방향으로 주행한 거리를 '종방향 주행 거리'로 표기한다)와, 변경된 차로에서 자차량이 종방향으로 주행한 제2 종방향 주행 거리(d2)를 결정하는 과정을 통해 진행될 수 있다. 제1 및 제2 종방향 주행 거리가 작을수록 자차량의 차로 변경 패턴은 횡방향으로의 급격한 차로 변경 패턴으로 나타나 그 주행 위험도가 높아지며, 반대로 제1 및 제2 종방향 주행 거리가 클수록 자차량의 차로 변경 패턴은 단계적인 차로 변경 패턴으로 나타나 그 주행 위험도가 감소하게 된다.

[0076] 전술한 것과 같이 본 실시예에서는 대상 궤적을 수정하기 위한 조건으로서 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가 각각 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상인 조건을 채용하였으며, 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상의 값을 갖는 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 제1 및 제2 종방향 주행 거리가 결정될 경우, 제1 및 제2 종방향 주행 거리도 일정 크기 이상의 값을 갖게 되어 자차량의 단계적인 차로 변경 패턴이 구현될 수 있는 점에서, 프로세서(610)는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 전술한 제1 및 제2 종방향 주행 거리를 결정하는 방식을 통해 대상 궤적을 수정함으로써 자차량의 단계적인 차로 변경이 이루어지도록 할 수 있다. 제1 및 제2 종방향 주행 거리가 일정 크기 이상의 값을 갖도록 결정되는 범위 내에서, 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 제1 및 제2 종방향 주행 거리가 결정되

는 방법은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 한편, 제1 및 제2 종방향 주행 거리를 결정하는 기준이 되는 차로 변경 개시 시점 및 차로 변경 완료 시점은 설계자의 의도에 따라 미리 설계되어 정의되어 있는 알고리즘에 의해 결정될 수 있다.

[0077] 전술한 방식으로 대상 궤적이 수정되면, 프로세서(610)는 수정된 대상 궤적을 따라 자차량이 주행하도록 자차량의 자율 주행을 제어할 수 있다.

[0078] 한편, 자차량이 목적지에 도달하여 주차를 수행하는 경우, 프로세서(610)는 주차 공간에 대한 주차 지도 정보를 기반으로 자차량의 탑승자의 주차 선호도가 반영된 주차 위치에 자차량이 도달하기 위한 주차 궤적을 생성하고, 생성된 주차 궤적에 따라 자차량의 자율 주차를 제어할 수도 있다.

[0079] 구체적으로, 프로세서(610)는 주차 공간에 대한 주차를 관리하는 주차 인프라(예: 주차 관리 서버 등)로부터 주차 공간에 대한 주차 지도 정보(즉, 주차 구역, 구획, 주차 공간의 형상 등이 반영된 지도 정보)를 전송받을 수 있다. 또한, 프로세서(610)는 탑승자가 사용자 단말(120)에 입력하는 주차 선호 정보(예: 주차 공간의 입구 또는 출구와 가장 가까운 주차 구역, 상점과 가장 가까운 주차 구역, 주위에 주차된 타 차량의 수가 가장 적은 주차 구역, 왼쪽 기둥 주차 구역 또는 오른쪽 기둥 주차 구역 등)를 통해 탑승자의 주차 선호도를 파악할 수 있다. 주차 선호도는 탑승자가 입력한 주차 선호 정보 자체를 의미할 수 있고, 탑승자가 입력한 복수의 주차 선호 정보 각각에 탑승자가 지정한 우선 순위가 부여된 정보를 의미할 수도 있다(예: 1순위 - 주차 공간의 입구와 가장 가까운 주차 구역, 2 순위 - 상점과 가장 가까운 주차 구역, 3순위 - 주위에 주차된 타 차량의 수가 가장 적은 주차 구역).

[0080] 이에 따라, 프로세서(610)는 주차 지도 정보에 탑승자의 주차 선호도를 반영하여 탑승자가 원하는 최적의 주차 위치에 도달하기 위한 주차 궤적을 생성할 수 있으며, 생성된 주차 궤적에 따라 자차량의 자율 주차를 제어함으로써 자차량 탑승자의 주차 편의성이 향상되도록 할 수 있다.

[0081] 이 경우, 프로세서(610)는 주차 공간으로 진입하는 선행 차량이 존재하는 경우 선행 차량의 주차 궤적을 전달받고, 선행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 자차량의 주차 위치 및 주차 궤적을 생성하여 자차량의 자율 주차를 제어할 수도 있다. 즉, 프로세서(610)는 선행 차량으로부터 그 주차 궤적을 전달받아 선행 차량의 주차 궤적 및 목표하는 주차 위치를 파악할 수 있으며, 주차 공간에서 선행 차량과 그 이동 궤적이 중첩되어 주차에 소요되는 시간이 증가되는 불편의성을 저감시키기 위해, 선행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 자차량의 주차 위치 및 주차 궤적을 생성하여 자차량의 자율 주차를 제어할 수도 있다.

[0082] 반대로, 프로세서(610)는 주차 공간으로 진입하는 후행 차량이 존재하는 경우, 후행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치가 자차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 자차량의 주차 궤적을 후행 차량으로 전달할 수도 있다. 이에 따라, 후행 차량도 자차량의 주차 궤적 및 주차 위치가 중첩되지 않는 주차 궤적 및 주차 위치를 결정하여 이동하도록 함으로써, 자차량 및 후행 차량 간의 이동 궤적 중첩으로 인한 주차 불편의성을 저감시킬 수 있다.

[0083] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0084] 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 방법을 설명하면, 프로세서(610)는 메모리(620)에 저장된 지도 정보에 기초하여 생성되는 자차량의 예상 주행 궤적에 따라 자차량의 자율 주행을 제어한다(S100).

[0085] S100 단계에서, 프로세서(610)는 메모리(620)에 저장된 지도 정보, 및 센서부(500)에 의해 검출된 주변 차량의 주행 정보에 기초하여 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적을 각각 생성하고, 주변 차량의 예상 주행 궤적 및 실제 주행 궤적 간의 궤적 오차가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 서버(700)로부터 전송되는 신규 지도 정보를 이용하여 메모리(620)에 저장된 지도 정보를 업데이트한 후, 업데이트된 지도 정보를 토대로 자차량의 예상 주행 궤적을 생성하여 자차량의 자율 주행을 제어할 수 있다.

[0086] 프로세서(610)는 자차량의 예상 주행 궤적을 따라 자차량의 자율 주행을 제어하는 과정에서 자차량의 전방에 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재하는지 여부를 판단한다(S200). S200 단계에서 프로세서(610)는 메모리(620)에 저장된 지도 정보(업데이트된 지도 정보일 수 있다)를 참조하여 자차량 전방에 대상 지점이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0087] S200 단계에서 자차량의 전방에 대상 지점이 존재하는 것으로 판단된 경우, 프로세서(610)는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가 각각 미리 설정된 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상인지 여부를 판단한다(S300).

[0088] S300 단계에서 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리가 각각 제1 임계거리 및 제2 임계거리 이상인 것으로 판단된 경우, 프로세서(610)는 자차량이 차로 변경을 통해 대상 지점에 도달할 수 있도록, 자차량의 예상 주행 궤적 중 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 사이에 해당하는 대상 궤적을 자차량의 현재 위치로부터 대상 지점까지의 거리에 기초하여 수정한다(S400).

[0089] S400 단계에서, 프로세서(610)는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 사이에 존재하는 차로에 대하여 자차량의 단계적 차로 변경이 이루어짐으로써 자차량이 대상 지점에 도달할 수 있도록, 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여 대상 궤적을 수정할 수 있으며, 구체적으로는 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 횡방향 거리 및 종방향 거리에 기초하여, 자차량이 인접 차로로의 차로 변경을 개시한 후 차로 변경을 완료하는 과정에서 자차량이 주행하는 제1 종방향 주행거리와, 변경된 차로에서 자차량이 주행하는 제2 종방향 주행 거리를 결정하는 방식을 이용하여 대상 궤적을 수정할 수 있다.

[0090] S400 단계를 통해 대상 궤적이 수정되면, 프로세서(610)는 수정된 대상 궤적을 따라 자차량이 주행하도록 자차량의 자율 주행을 제어한다(S500).

[0091] S500 단계에 따른 자율 주행 과정을 통해 자차량이 목적지에 도달하여 주차를 수행하는 경우, 프로세서(610)는 주차 공간에 대한 주차 지도 정보를 기반으로 자차량의 탑승자의 주차 선호도가 반영된 주차 위치에 자차량이 도달하기 위한 주차 궤적을 생성하고, 생성된 주차 궤적에 따라 자차량의 자율 주차를 제어한다(S600). S600 단계에서, 프로세서(610)는 주차 공간으로 진입하는 선행 차량이 존재하는 경우 선행 차량의 주차 궤적을 전달받고, 선행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 자차량의 주차 위치 및 주차 궤적을 생성하여 자차량의 자율 주차를 수행할 수 있다. 반대로, 주차 공간으로 진입하는 후행 차량이 존재하는 경우, 프로세서(610)는 후행 차량의 주차 궤적 및 주차 위치가 자차량의 주차 궤적 및 주차 위치와 중첩되지 않도록 자차량의 주차 궤적을 후행 차량으로 전달할 수도 있다.

[0092] 이와 같이 본 실시예는 자차량의 자율 주행 경로 상에 교차로 또는 분기점과 같은 자차량의 주행 방향이 변경되는 대상 지점이 존재할 경우, 대상 지점까지의 궤적을 자차량의 현재 위치 및 대상 지점 간의 거리를 토대로 수정하여 자차량의 단계적 차로 변경을 통해 대상 지점에 도달하도록 함으로써, 대상 지점까지의 궤적을 주행하는 과정에서 자차량의 주행 안정성을 확보할 수 있다.

[0093] 또한, 본 실시예는 자차량의 주차가 수행되는 경우 탑승자의 주차 선호도가 반영된 주차 위치에 상기 자차량이 도달할 수 있도록 자차량의 자율 주차를 제어함으로써 탑승자의 주차 편의성을 향상시킬 수 있다.

[0094] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0096] 100: 사용자 입력부 101: 운전 정보 입력 인터페이스

110: 주행 모드 스위치 120: 사용자 단말

200: 주행 정보 검출부 201: 주행 정보 입력 인터페이스

210: 조향각 센서 220: APS/PTS

230: 차속 센서 240: 가속도 센서

250: 요/피치/롤 센서 260: GPS 수신기

300: 출력부 301: 탑승자 출력 인터페이스

310: 스피커 320: 디스플레이 장치

400: 하위 제어 시스템 401: 차량 제어 출력 인터페이스

410: 엔진 제어 시스템 420: 제동 제어 시스템

430: 조향 제어 시스템 500: 센서부

510: 라이다 센서 511: 전방 라이다 센서

512: 상부 라이다 센서 513: 후방 라이다 센서

520: 레이더 센서 521: 전방 레이더 센서

522: 좌측 레이더 센서 523: 우측 레이더 센서

524: 후방 레이더 센서 530: 카메라 센서

531: 전방 카메라 센서 532: 좌측 카메라 센서

533: 우측 카메라 센서 534: 후방 카메라 센서

535: 내부 카메라 센서 540: 초음파 센서

600: 자율 주행 통합 제어부 610: 프로세서

611: 센서 처리 모듈 611a: 라이더 신호 처리 모듈

611b: 레이더 신호 처리 모듈 611c: 카메라 신호 처리 모듈

612: 주행 궤적 생성 모듈 612a: 주변 차량 주행 궤적 생성 모듈

612b: 자차량 주행 궤적 생성 모듈 613: 주행 궤적 분석 모듈

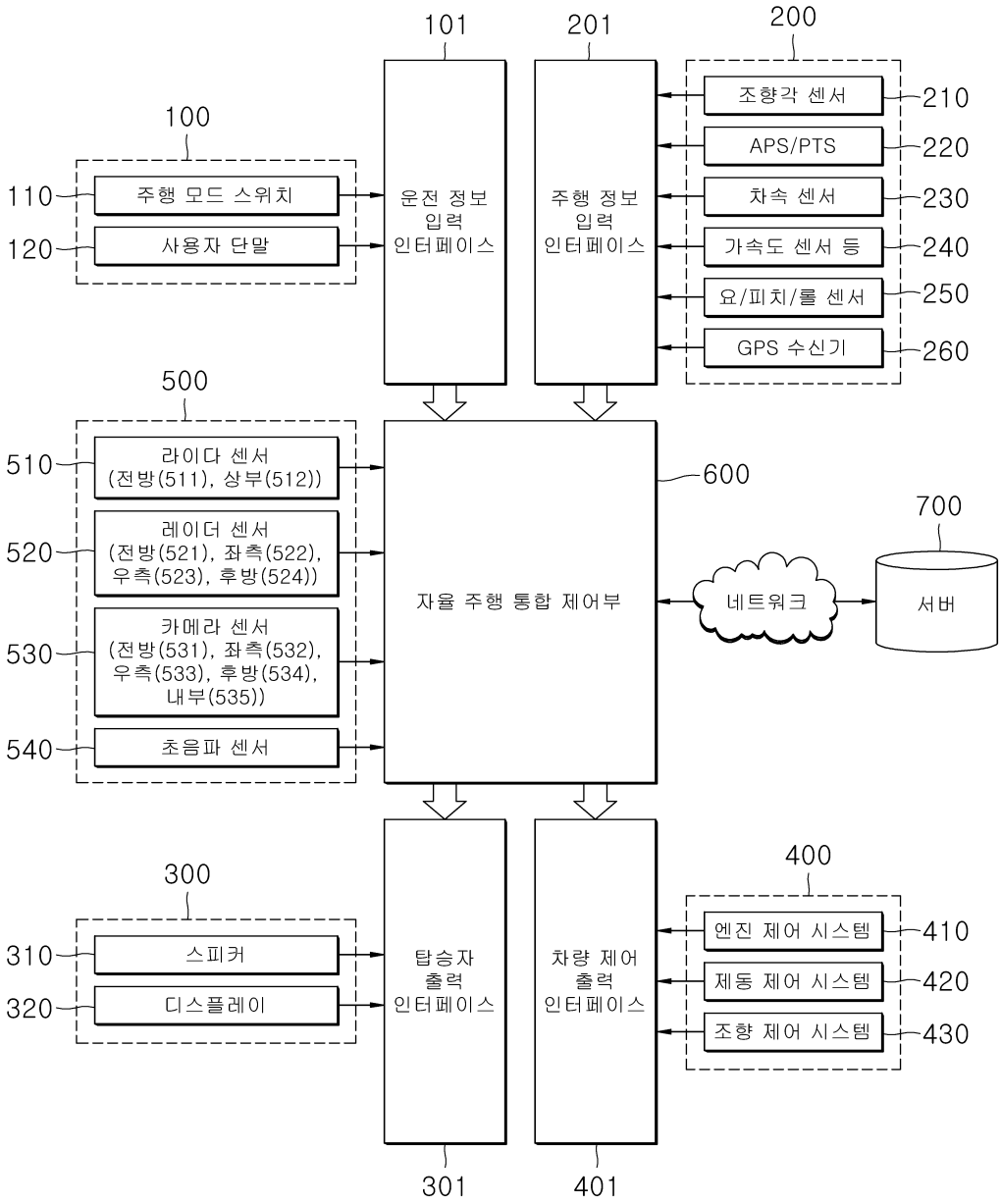
614: 주행 제어 모듈 615: 궤적 학습 모듈

616: 탑승자 상태 판단 모듈 620: 메모리

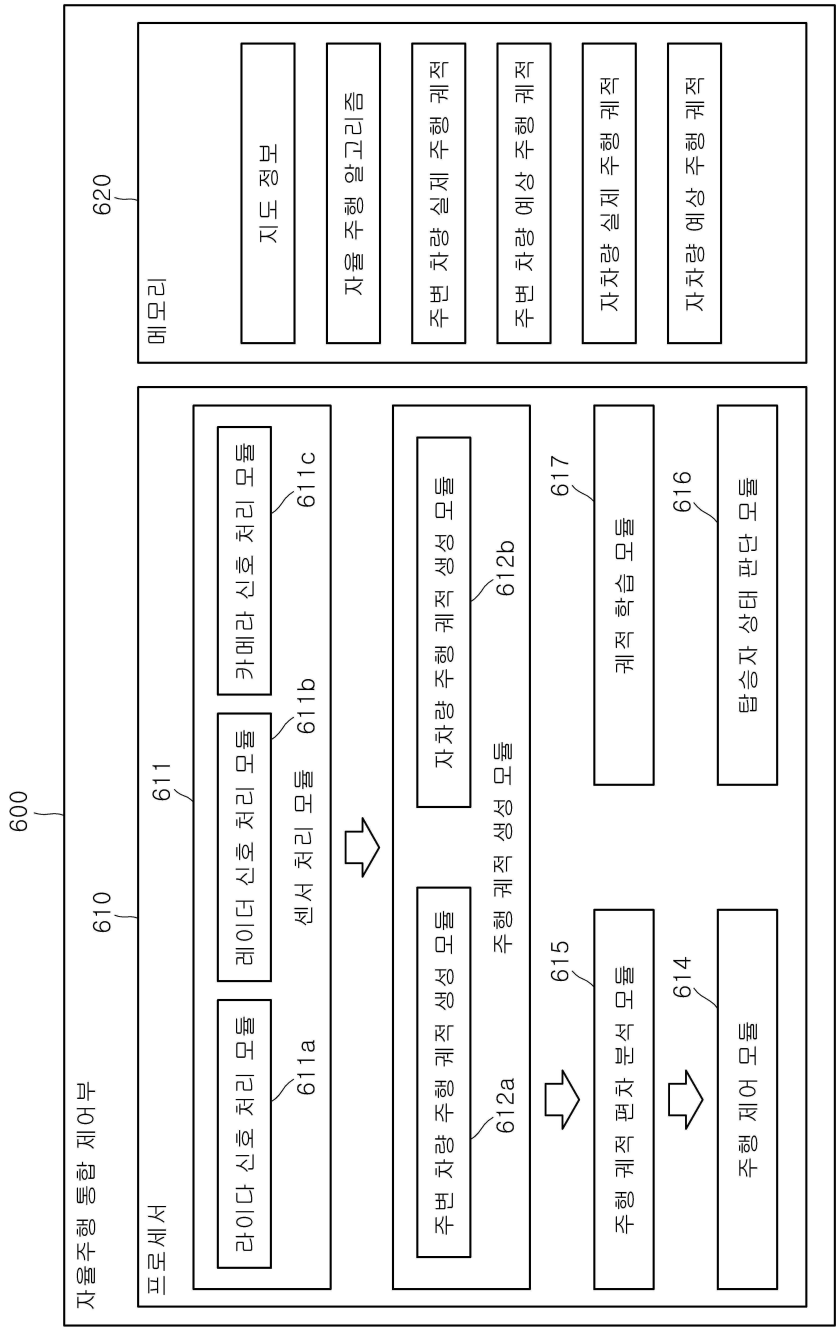
700: 서버

도면

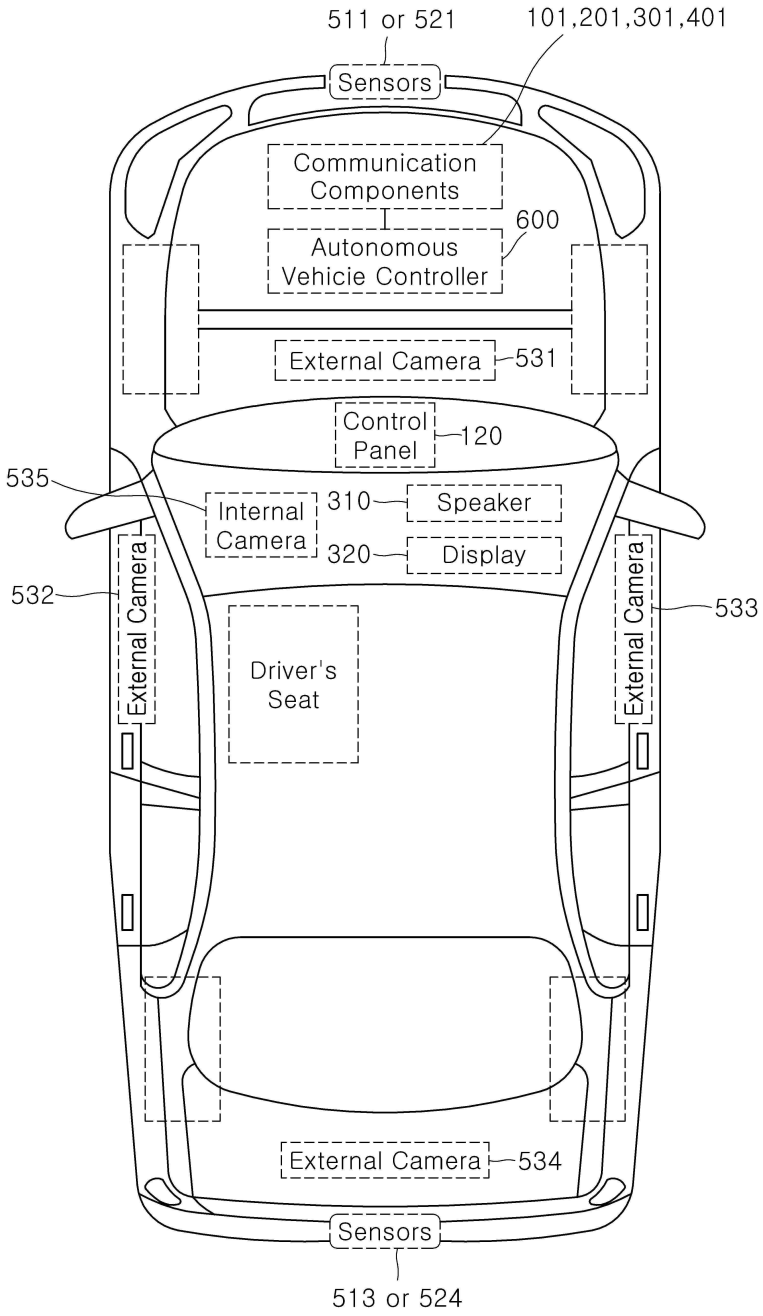
도면1


101
201
200
100
조향각 센서
210
APS/PTS
220
110
주행 모드 스위치
운전 정보
입력
인터페이스
주행 정보
입력
인터페이스
차속 센서
230
120
사용자 단말
가속도 센서 등
240
요/피치/롤 센서
250
GPS 수신기
260
500
라이다 센서
(전방(511), 상부(512))
510
600
700
레이더 센서
(전방(521), 좌측(522),
우측(523), 후방(524))
520
네트워크
서버
자율 주행 통합 제어부
카메라 센서
(전방(531), 좌측(532),
우측(533), 후방(534),
내부(535))
530
초음파 센서
540
300
400
엔진 제어 시스템
410
310
스피커
탑승자
출력
인터페이스
차량 제어
출력
인터페이스
제동 제어 시스템
420
320
디스플레이
조향 제어 시스템
430
301
401

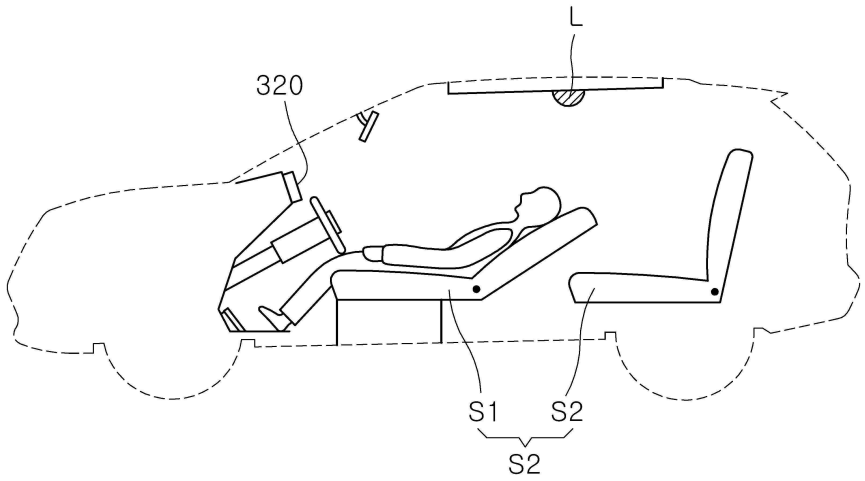
도면2


600
자율주행 통합 제어부
610
프로세서
611
라이다 신호 처리 모듈
611a
레이더 신호 처리 모듈
611b
카메라 신호 처리 모듈
611c
센서 처리 모듈
주변 차량 주행 궤적 생성 모듈
612a
자차량 주행 궤적 생성 모듈
612b
주행 궤적 생성 모듈
615
주행 궤적 편차 분석 모듈
614
주행 제어 모듈
617
궤적 학습 모듈
616
탑승자 상태 판단 모듈
620
메모리
지도 정보
자율 주행 알고리즘
주변 차량 실제 주행 궤적
주변 차량 예상 주행 궤적
자차량 실제 주행 궤적
자차량 예상 주행 궤적

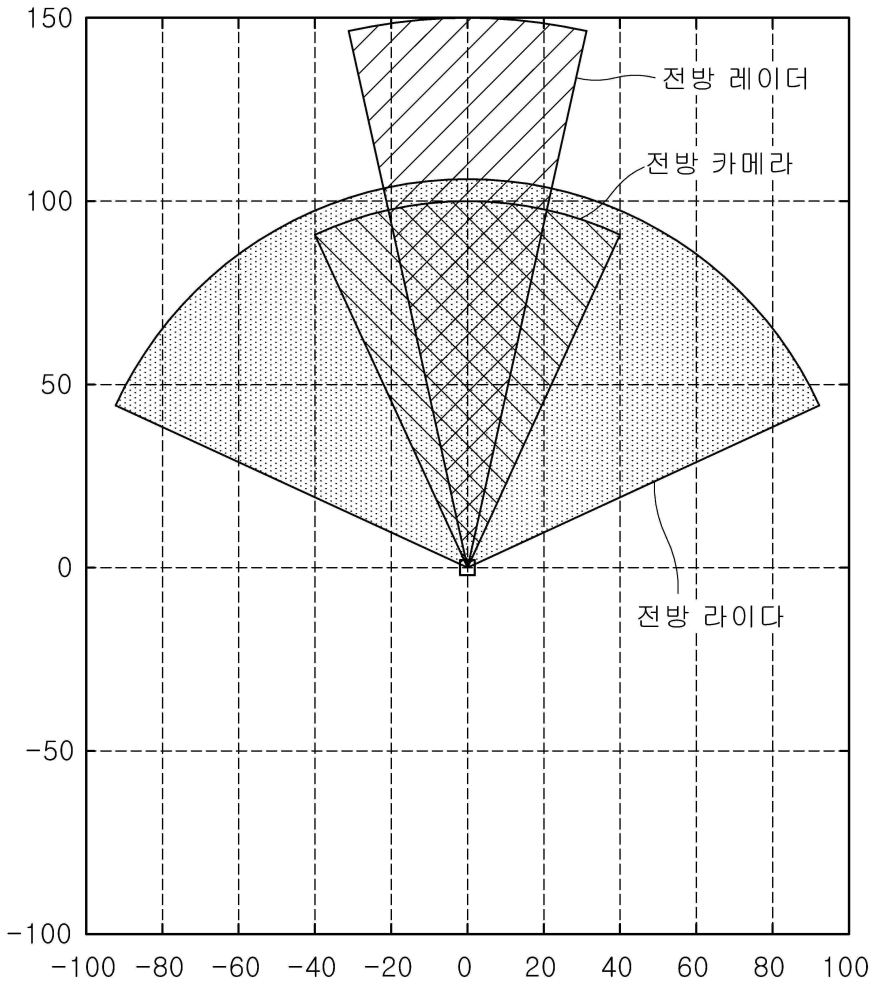
도면3


511 or 521
101,201,301,401
Sensors
Communication Components
600
Autonomous Vehicie Controller
External Camera
531
Control Panel
120
535
Internal Camera
310
Speaker
320
Display
532
External Camera
533
External Camera
Driver's Seat
External Camera
534
Sensors
513 or 524

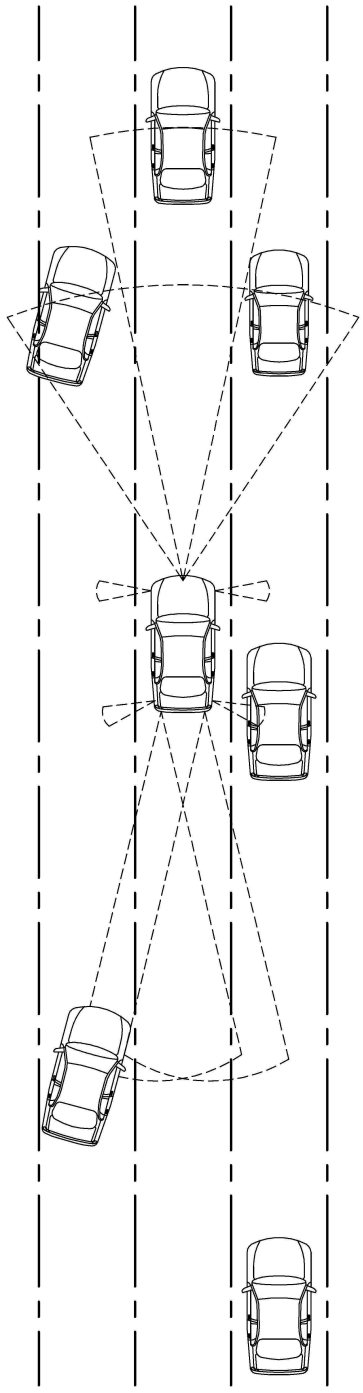
도면4


L
320
S1
S2
S2

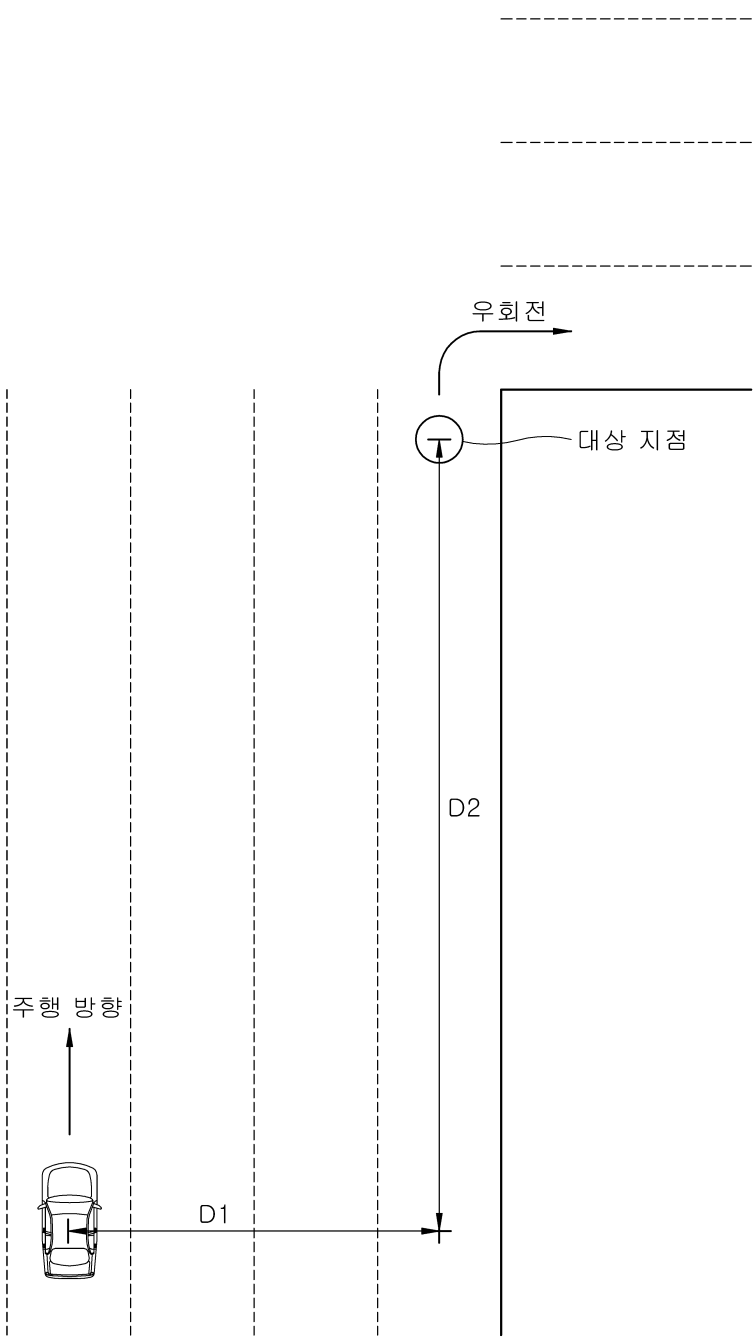
도면5


150
100
50
0
-50
-100
-100 -80 -60 -40 -20 0 20 40 60 80 100
전방 레이더
전방 카메라
전방 라이다

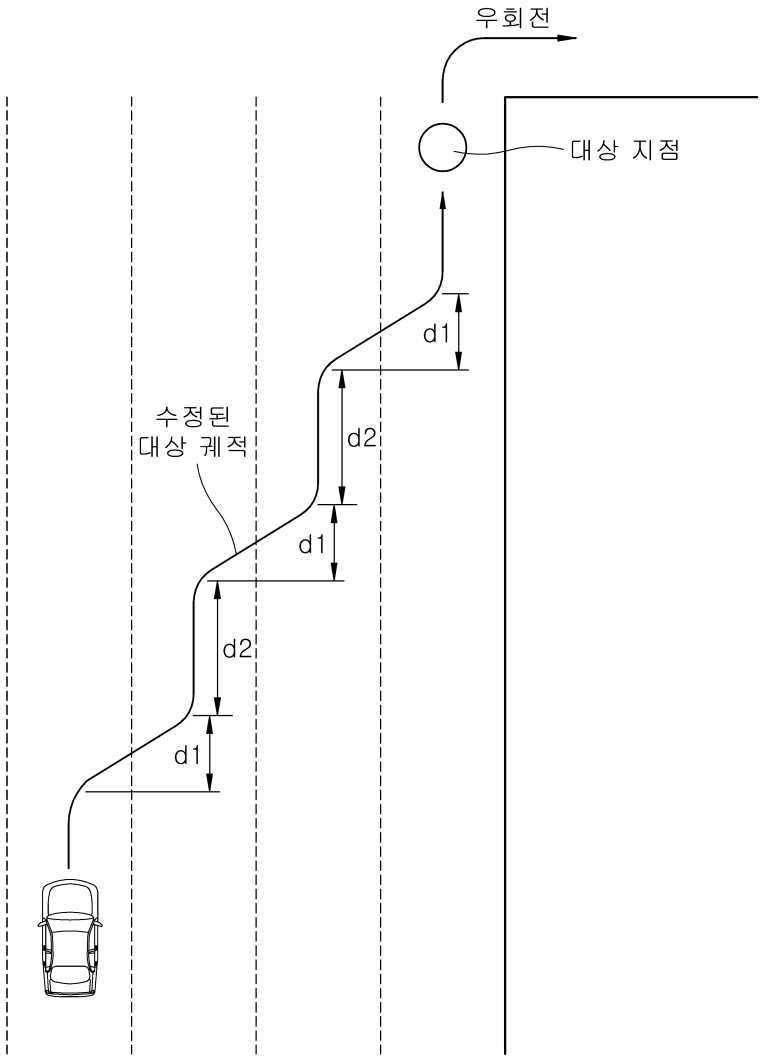
도면6



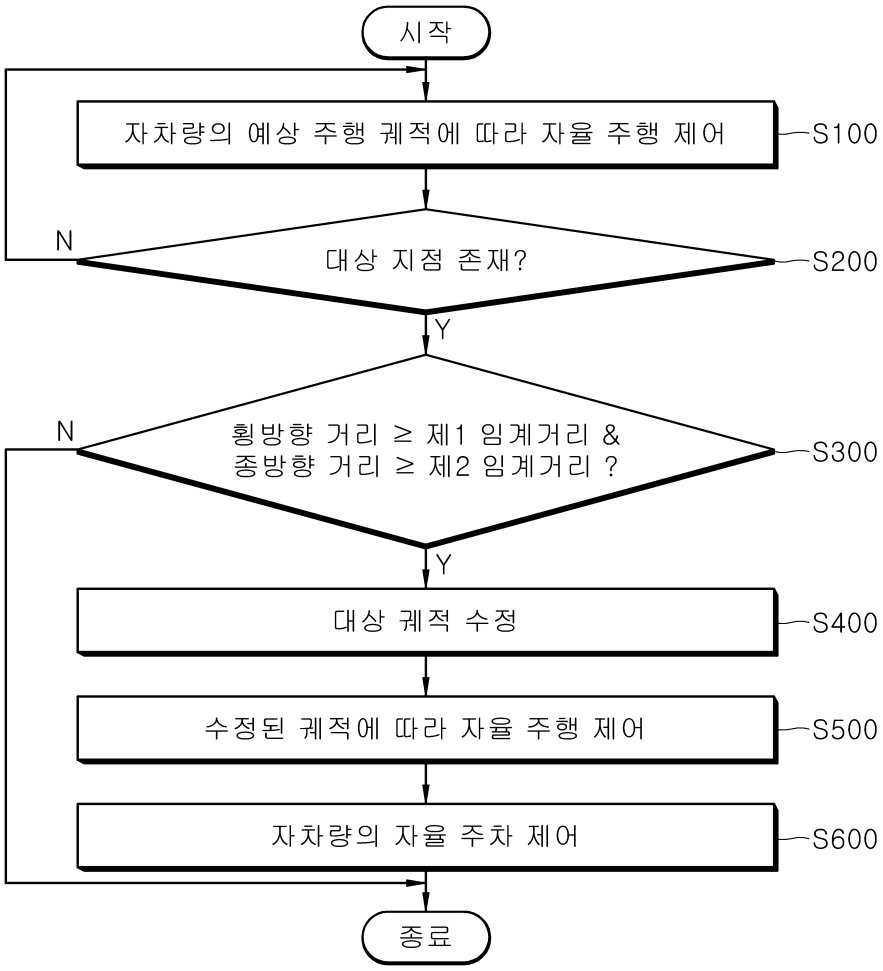
도면7



도면8



도면9


시작
자차량의 예상 주행 궤적에 따라 자율 주행 제어
S100
대상 지점 존재?
S200
N
Y
횡방향 거리 ≥ 제1 임계거리 &
종방향 거리 ≥ 제2 임계거리 ?
S300
N
Y
대상 궤적 수정
S400
수정된 궤적에 따라 자율 주행 제어
S500
자차량의 자율 주차 제어
S600
종료