



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월06일
 (11) 등록번호 10-1703144
 (24) 등록일자 2017년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60W 30/10 (2006.01) B60W 50/10 (2012.01)
 B62D 15/02 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0013244
 (22) 출원일자 2012년02월09일
 심사청구일자 2013년03월28일
 (65) 공개번호 10-2013-0091907
 (43) 공개일자 2013년08월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP3980868 B2*
 KR1020110029188 A*
 KR1020110058384 A*
 KR1020110094954 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국전자통신연구원
 대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
 (72) 발명자
 안경환
 대전 유성구 관평1로 12, 711동 1102호 (관평동, 대덕테크노밸리7단지아파트)
 성경복
 대전 동구 성남로28번길 66, (성남동)
 광동용
 대전 유성구 어은로 57, 123동 402호 (어은동, 한빛아파트)
 (74) 대리인
 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

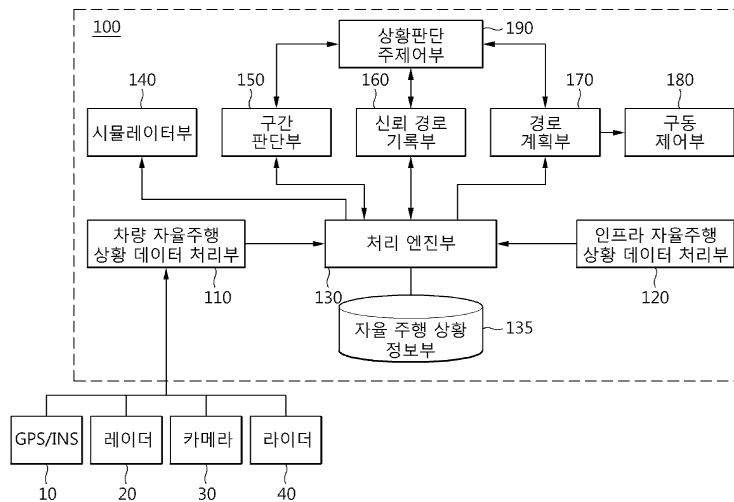
심사관 : 김성호

(54) 발명의 명칭 **차량의 자율주행 장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 차량의 자율주행 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 차량의 자율주행 장치는 자율주행 상황 데이터를 수집하는 자율주행 상황 데이터 처리부, 수집한 자율주행 상황 데이터를 토대로 차량의 자율주행을 시뮬레이션하는 시뮬레이션부, 차량의 자율주행을 시뮬레이션한 결과를 토대로 해당 도로 상에서 신뢰구간과 비신뢰구간을 구분하는 구간 판단부, 신뢰구간과 비신뢰구간을 구분한 결과를 토대로 상기 차량이 현재 위치에서 설정한 목적지까지 이동 가능한 적어도 하나의 전역경로를 탐색하고, 적어도 하나의 전역경로 중 자율주행이 가능한 지역경로를 탐색하는 경로 계획부, 지역경로에 따라 차량의 자율주행을 제어하는 상황판단 주 제어부를 포함한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

차량의 현재 위치를 획득하고, 상기 차량의 목적지를 설정하는 단계;

상기 차량의 현재 위치에서 상기 목적지까지의 경로 중에 신뢰구간이 존재하는 자율주행 전역경로를 탐색하는 단계;

상기 자율주행 전역경로에 따라 이동하는 차량의 위치를 주기적으로 획득하는 단계;

주기적으로 획득하는 차량의 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하는 경우, 상기 차량의 위치와 지도를 매칭한 결과를 토대로 상기 차량이 목적지에 도착하였는지를 판단하는 단계;

상기 차량이 목적지에 도착하지 않은 경우, 상기 차량의 현재 링크와 다음 링크를 획득하고, 다음 링크가 신뢰구간에 해당하는지를 판단하는 단계; 및

상기 다음 링크가 신뢰구간에 해당하는 경우, 상기 차량이 자율주행에 의해 이동하도록 차량의 구동을 제어하는 단계

를 포함하는 차량의 자율주행 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 신뢰구간은 특정 도로상에서 획득한 자율주행 상황 데이터가 자율주행을 하기 위해 필요한 조건들을 만족시키는 시공간적 구간에 해당하는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 차량의 구동을 제어하는 단계는

상기 다음 링크가 신뢰구간에 해당하는 경우, 상기 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는지를 판단하는 단계;

상기 차량이 자율주행에 의해 이동하고 있는 경우, 차량 내 센서를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득하거나, 외부의 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득하는 단계;

상기 자율주행 상황 데이터를 토대로 시뮬레이션을 수행하는 단계;

상기 시뮬레이션을 수행한 결과를 토대로 자율주행 지역경로를 계획하는 단계; 및

상기 자율주행 지역경로를 토대로 상기 차량의 구동을 제어하는 단계

를 포함하는 차량의 자율주행 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는지를 판단하는 단계는

상기 차량이 자율주행에 의해 이동하고 있지 않은 경우, 상기 차량의 운전자에게 자율주행이 가능한 지역에 상기 차량이 위치하고 있음을 알려주는 단계를 포함하는 차량의 자율주행 방법.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 자율주행 상황 데이터는 상기 차량의 자율주행 시 필요한 데이터에 해당하는 것으로, 데이터 수집 시간, 수집 위치, GPS(Global Positioning System) 상황, 차선인식 정보, 저장된 3차원 지도 정보와의 일치성, 정적/동적 장애물 인식정보, 신호등 신호 인식정보, 도로표지판 인식 정보, 날씨, 각 링크 평균 주행 속도, 운전자 조작 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 주기적으로 획득하는 차량의 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하지 않는 경우,

상기 차량의 위치와 지도를 매칭한 결과를 토대로 예측 링크를 획득하는 단계; 및

상기 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는 경우, 상기 차량의 운전자에게 운전자 스스로 운전을 수행하는 수동주행을 요청하는 단계

를 포함하는 차량의 자율주행 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 차량의 운전자에게 수동주행을 요청하는 단계는

상기 수동주행을 요청한 후 설정 시간 내 차량이 운전자에 의해 수동으로 움직이지 않는 경우, 상기 차량이 갖길에 주차되도록 상기 차량을 제어하는 단계를 더 포함하는 차량의 자율주행 방법.

청구항 8

자율주행 상황 데이터를 수집하는 자율주행 상황 데이터 처리부;

수집한 자율주행 상황 데이터를 토대로 차량의 자율주행을 시뮬레이션하는 시뮬레이션부;

상기 차량의 자율주행을 시뮬레이션한 결과를 토대로 해당 도로 상에서 신퇴구간과 비신퇴구간을 구분하는 구간 판단부;

상기 신퇴구간과 비신퇴구간을 구분한 결과를 토대로 상기 차량이 현재 위치에서 설정한 목적지까지 이동 가능한 적어도 하나의 전역경로를 탐색하고, 상기 적어도 하나의 전역경로 중 자율주행이 가능한 지역경로를 탐색하는 경로 계획부;

상기 지역경로에 따라 차량의 자율주행을 제어하는 상황판단 주 제어부; 및

상기 차량의 위치에 상응하는 장애물이 동적 장애물인지, 정적 장애물인지 여부에 따라, 상기 차량 내 운전자의 이동 경로를 일반화하는 일반화부를 더 포함하고,

상기 상황판단 주 제어부는,

상기 운전자의 이동경로를 일반화한 결과를 토대로 상기 차량의 자율주행을 제어하는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 자율주행 상황 데이터는 상기 차량의 자율주행 시 필요한 데이터에 해당하는 것으로, 데이터 수집 시간, 수집 위치, GPS(Global Positioning System) 상황, 차선인식 정보, 저장된 3차원 지도 정보와의 일치성, 정적/동적 장애물 인식정보, 신호등 신호 인식정보, 도로표지판 인식 정보, 날씨, 각 링크 평균 주행 속도, 운전자 조작 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 장치.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 자율주행 상황 데이터 처리부는

차량 내 센서를 기반으로 자율주행 상황 데이터를 수집하는 차량 자율주행 상황 데이터 처리부; 및 외부의 인프라를 기반으로 자율주행 상황 데이터를 수집하는 인프라 자율주행 상황 데이터 처리부를 포함하는 차량의 자율주행 장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 신뢰구간은

상기 해당 도로 상에서 상기 자율주행 상황 데이터가 자율주행을 하기 위해 필요한 조건들을 만족시키는 시공간적 구간에 해당하는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 장치.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 비신뢰구간은

상기 해당 도로 상에서 차량이 이동할 때 GPS 위성 신호의 수신이 불가능한 GPS 음영지역 또는 신호등의 위치나 선형 차량에 의한 시야가림으로 인하여 신호등 인식이 불가능한 지역에 해당하는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 일반화부는

상기 차량의 전방에 공사로 인하여 정적 장애물이 인식되어, 상기 운전자가 계획된 경로가 아닌 차선변경을 수행하는 경우, 상기 차량 내 운전자의 이동 경로를 일반화하지 않는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 장치.

청구항 15

청구항 8에 있어서,

상기 일반화부는

상기 운전자의 이동 경로 중에서 동적 장애물이 인식되는 경우, 상기 운전자의 이동 경로를 일반화하는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 장치.

청구항 16

청구항 8에 있어서,

상기 일반화부는

상기 차량의 전방에 장애물이 없거나 결빙과 같은 장애물을 인식하지 못하는 경우, 상기 차량 내 운전자의 이동 경로를 일반화하지 않는 것을 특징으로 하는 차량의 자율주행 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 차량의 자율주행 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 차량의 자율주행이 가능하다고 판단되는 신뢰구간을 설정하고, 설정한 신뢰구간에서 운전자의 개입 없이 차량이 자율주행 되도록 하는 차량의 자

[0001]

율주행 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 운전자 보조 장치들은 적응형 크루즈 컨트롤(Adaptive Cruise Control, ACC)과 같이 종방향에 대해 속도를 제어해 주거나, 차선이탈 경보 시스템(Lane Departure Warning System, LDWS)이나 차선유지 보조 시스템(Lane Keeping Assist System, LKAS)처럼 횡방향에 대해 운전을 보조해주는 기능을 제공한다. 이러한, 운전자 보조 장치들은 모두 운전자가 항상 개입하고 있어야 하는 제약조건이 있다.
- [0003] 무인 자율주행 차량의 연구에서는 중, 횡방향을 제어하여 무인으로 자율주행하는 시스템에 관한 연구가 있었으나, 매우 제한된 환경에서 이루어졌으며, 실제 도로에서 신뢰성을 보장할 수 없는 문제점이 있다. 예를 들어, GPS가 동작하지 않는 음영지역이나 공사 등으로 인해 차량에 탑재된 지도 데이터와 실제 환경이 다른 경우에는 무인 자율주행이 힘들었다.
- [0004] 이와 같이, 실제 도로환경은 예측이 불가능한 경우가 많으므로, 안전을 위해 미리 검증된 지역을 자율주행하도록 하는 특정 장치가 필요하다. 또한, 차량 별로 탑재된 센서의 차이 및 컴퓨터 파워의 차이, 지도 데이터의 차이 또는 날씨 및 시간대 등의 차이로 인하여 자율주행이 가능한 지역과 불가능한 지역이 차량별, 주행 상황에 따라 다를 수 있는 문제점을 극복할 수 있는 방안이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은, 차량의 자율주행이 가능하다고 판단되는 신뢰구간을 설정하고, 설정한 신뢰구간에서 운전자의 개입 없이 차량이 자율주행 되도록 하는 차량의 자율주행 장치 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른, 차량의 자율주행 방법은
- [0007] 차량의 현재 위치를 획득하고, 상기 차량의 목적지를 설정하는 단계; 상기 차량의 현재 위치에서 상기 목적지까지의 경로 중에 신뢰구간이 존재하는 자율주행 전역경로를 탐색하는 단계; 상기 자율주행 전역경로에 따라 이동하는 차량의 위치를 주기적으로 획득하는 단계; 주기적으로 획득하는 차량의 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하는 경우, 상기 차량의 위치와 지도를 매칭한 결과를 토대로 상기 차량이 목적지에 도착하였는지를 판단하는 단계; 상기 차량이 목적지에 도착하지 않은 경우, 상기 차량의 현재 링크와 다음 링크를 획득하고, 다음 링크가 신뢰구간에 해당하는지를 판단하는 단계; 및 상기 다음 링크가 신뢰구간에 해당하는 경우, 상기 차량이 자율주행에 의해 이동하도록 차량의 구동을 제어하는 단계를 포함한다.
- [0008] 상기 신뢰구간은 특정 도로상에서 획득한 자율주행 상황 데이터가 자율주행을 하기 위해 필요한 조건들을 만족시키는 시공간적 구간에 해당하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 차량의 구동을 제어하는 단계는 상기 다음 링크가 신뢰구간에 해당하는 경우, 상기 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는지를 판단하는 단계; 상기 차량이 자율주행에 의해 이동하고 있는 경우, 차량 내 센서를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득하거나, 외부의 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득하는 단계; 상기 자율주행 상황 데이터를 토대로 시뮬레이션을 수행하는 단계; 상기 시뮬레이션을 수행한 결과를 토대로 자율주행 지역경로를 계획하는 단계; 및 상기 자율주행 지역경로를 토대로 상기 차량의 구동을 제어하는 단계를 포함한다.
- [0010] 상기 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는지를 판단하는 단계는 상기 차량이 자율주행에 의해 이동하고 있지 않은 경우, 상기 차량의 운전자에게 자율주행이 가능한 지역에 상기 차량이 위치하고 있음을 알려주는 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 자율주행 상황 데이터는 상기 차량의 자율주행 시 필요한 데이터에 해당하는 것으로, 데이터 수집 시간, 수집 위치, GPS(Global Positioning System) 상황, 차선인식 정보, 저장된 3차원 지도 정보와의 일치성, 정적/동적 장애물 인식정보, 신호등 신호 인식정보, 도로표지판 인식 정보, 날씨, 각 링크 평균 주행 속도, 운전자

조작 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0012] 상기 주기적으로 획득하는 차량의 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하지 않는 경우, 상기 차량의 위치와 지도를 매칭한 결과를 토대로 예측 링크를 획득하는 단계; 및 상기 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는 경우, 상기 차량의 운전자에게 운전자 스스로 운전을 수행하는 수동주행을 요청하는 단계를 포함한다.
- [0013] 상기 차량의 운전자에게 수동주행을 요청하는 단계는 상기 수동주행을 요청한 후 설정 시간 내 차량이 운전자에 의해 수동으로 움직이지 않는 경우, 상기 차량이 갓길에 주차되도록 상기 차량을 제어하는 단계를 더 포함한다.
- [0014] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른, 차량의 자율주행 장치는 자율주행 상황 데이터를 수집하는 자율주행 상황 데이터 처리부; 수집한 자율주행 상황 데이터를 토대로 차량의 자율주행을 시뮬레이션하는 시뮬레이션부; 상기 차량의 자율주행을 시뮬레이션한 결과를 토대로 해당 도로 상에서 신뢰구간과 비신뢰구간을 구분하는 구간 판단부; 상기 신뢰구간과 비신뢰구간을 구분한 결과를 토대로 상기 차량이 현재 위치에서 설정한 목적지까지 이동 가능한 적어도 하나의 전역경로를 탐색하고, 상기 적어도 하나의 전역경로 중 자율주행이 가능한 지역경로를 탐색하는 경로 계획부; 및 상기 지역경로에 따라 차량의 자율주행을 제어하는 상황판단주 제어부를 포함한다.
- [0015] 상기 자율주행 상황 데이터는 상기 차량의 자율주행 시 필요한 데이터에 해당하는 것으로, 데이터 수집 시간, 수집 위치, GPS(Global Positioning System) 상황, 차선인식 정보, 저장된 3차원 지도 정보와의 일치성, 정적/동적 장애물 인식정보, 신호등 신호 인식정보, 도로표지판 인식 정보, 날씨, 각 링크 평균 주행 속도, 운전자 조작 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 자율주행 상황 데이터 처리부는 차량 내 센서를 기반으로 자율주행 상황 데이터를 수집하는 차량 자율주행 상황 데이터 처리부; 및 외부의 인프라를 기반으로 자율주행 상황 데이터를 수집하는 인프라 자율주행 상황 데이터 처리부를 포함한다.
- [0017] 상기 신뢰구간은 상기 해당 도로 상에서 상기 자율주행 상황 데이터가 자율주행을 하기 위해 필요한 조건들을 만족시키는 시공간적 구간에 해당하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 비신뢰구간은 상기 해당 도로 상에서 차량이 이동할 때 GPS 위성 신호의 수신에 불가능한 GPS 음영지역 또는 신호등의 위치나 선행 차량에 의한 시야가림으로 인하여 신호등 인식이 불가능한 지역에 해당하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 차량 내 운전자의 이동 경로를 일반화하는 일반화부를 더 포함하고,
- [0020] 상기 상황판단주 제어부에서 상기 운전자의 이동경로를 일반화한 결과를 토대로 상기 차량의 자율주행을 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 일반화부는 상기 차량의 전방에 공사로 인하여 정적 장애물이 인식되어, 상기 운전자가 계획된 경로가 아닌 차선변경을 수행하는 경우, 상기 차량 내 운전자의 이동 경로를 일반화하지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 일반화부는 상기 운전자의 이동 경로 중에서 동적 장애물이 인식되는 경우, 상기 운전자의 이동 경로를 일반화하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 일반화부는 상기 차량의 전방에 장애물이 없거나 결빙과 같은 장애물을 인식하지 못하는 경우, 상기 차량 내 운전자의 이동 경로를 일반화하지 않는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 차량의 자율주행 장치 및 그 방법은 차량의 자율주행이 가능하다고 판단되는 신뢰구간을 설정하고, 설정한 신뢰구간에서 운전자의 개입 없이 차량을 자율주행함으로써, 자율주행의 안정성을 높일 수 있다. 또한, 본 발명은 운전자의 운전경로를 기록하고, 이를 통해 운전자가 선호하는 경로로 차량을 자율주행할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 차량의 자율주행 장치 및 그 방법은 반복되는 구간을 장거리로 운전하는 화물 운송분야에서 유용하게 쓰일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 신뢰구간에서의 자율주행 개념을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 장치가 적용되는 환경을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 장치를 나타내는 구성도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 운전자 단말을 나타내는 구성도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 공유 서버를 나타내는 구성도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 데이터를 이용하여 신뢰구간을 판단하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 8 내지 10은 본 발명의 실시예에 따른 운전자의 이동 경로를 일반화하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 11 및 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 방법을 적용하는 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [0028] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 장치 및 그 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다.
- [0029] 먼저, 자율주행은 차량의 주변환경을 인식한 결과를 토대로 차량의 주행경로를 자체적으로 결정하고, 결정한 주행경로에 따라 해당 차량을 제어하는 주행방법이다.
- [0030] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 신뢰구간에서의 자율주행 개념을 나타내는 도면이다.
- [0031] 신뢰구간은 특정 도로상에서 예를 들어, 인식 정보 또는 지도 정보와 같은 자율주행 상황 데이터가 자율주행을 하기 위해 필요한 조건들을 만족시키는 시공간적 구간에 해당한다. 여기서, 필요한 조건들은 센서에서 감지한 결과값을 사용할 수 있는 경우, 설정된 오차 범위 이내의 인식 결과값을 가지는 경우, 지도 정보와 실제 도로가 일치하는 경우를 포함한다.
- [0032] 예를 들어, 실제 도로상에서 빌딩이 많고, 각종 신호 및 차량이 많은 도심보다 차량의 위치 및 센싱정보 획득이 용이한 시간대 및 날씨상황에서 잘 정비되고 개방성이 높은 국도 및 고속도로가 신뢰구간일 가능성이 높다.
- [0033] 신뢰구간에서의 자율주행 상황 데이터는 차량의 자율주행 시 필요한 모든 데이터에 해당하는 것으로, 특정 시공간대별로 수집되고, 시뮬레이션을 통해 신뢰구간을 결정하거나 실제 자율주행에서 사용된다.
- [0034] 자율주행 상황 데이터는 데이터 수집 시간, 수집 위치, GPS(Global Positioning System) 상황(예를 들어, 수신 위성개수, 오차율 등), 차선인식 정보(예를 들어, 차선 인식률 등), 저장된 3차원 지도 정보와의 일치성(예를 들어, 차선수, 도로곡률 등), 정적/동적 장애물 인식정보, 신호등 신호 인식정보(예를 들어, 신호등 위치, 신호 인식률 등), 도로표지판 인식 정보 (예를 들어, 제한속도/회전규제 표지판 위치, 제한속도/회전규제 표지판 인식률 등), 날씨, 각 링크 평균 주행 속도, 운전자 조작 정보(예를 들어, 스티어링 휠조작, 가/감속 조작 등) 등을 포함한다.
- [0035] 이와 같은 자율주행 상황 데이터를 수집하는 방법은 각 운전자들이 해당 구간을 주행할 때 차량에 탑재된 센서

를 이용하여 수집하는 제1 방법과, 신뢰할 수 있는 관리자 서버로부터 특정 구간에서 자율주행에 필요한 자율주행 상황 데이터를 수집하는 제2 방법 등이 있다.

- [0036] 도 1을 참고하면, 비신뢰구간은 차량이 이동할 때 GPS 위성 신호의 수신이 불가능한 GPS 음영지역(A)과, 신호등의 위치나 선행 차량에 의한 시야가림 등으로 인하여 신호등 인식이 불가능한 신호등 인식 불가 지역(B) 등에 해당한다.
- [0037] 이러한 비신뢰 구간에서 운전자가 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 장치를 이용하게 될 경우, 신뢰구간에서는 차량이 자율주행으로 이동하다가 비신뢰구간으로 이동 전에 운전자에게 차량 제어권을 넘겨주어야 한다. 다음, 비신뢰구간에서 신뢰구간으로 차량이 이동한 경우에는 차량이 자율주행 할 수 있도록 한다.
- [0038] 도 2를 참고하면, 본 발명은 도 1과 같은 비신뢰구간의 문제점을 극복하기 위하여, 해당 구간에 특정 인프라를 설치함으로써, 신뢰성 있는 자율주행 상황 데이터를 차량으로 제공할 수 있다. 여기서, 특정 인프라는 무선 통신을 통해 차량으로 해당 지역에 대한 상세맵 정보, 차량의 위치정보, 신호정보 등을 제공함으로써, 모든 구간이 신뢰구간으로 설정되게 할 수 있다. 또한, 이를 통해 모든 구간에 대해 차량이 자율주행으로 이동할 수 있게 한다.
- [0039] 다음, 차량의 자율주행 장치가 적용되는 환경을 도 3을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 장치가 적용되는 환경을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0041] 도 3을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 장치가 적용되는 환경은 차량의 자율주행 장치(100), 운전자 단말(200), 자율주행 상황 데이터 제공 서버(300) 및 자율주행 공유 서버(400)를 포함한다.
- [0042] 차량의 자율주행 장치(100)는 차량 내 탑재되어, 자율주행 상황 데이터를 수집하고, 수집한 자율주행 상황 데이터를 토대로 해당 도로에서의 신뢰구간을 판단하여, 신뢰구간에 대응하는 신뢰경로를 기록한다. 다음, 차량의 자율주행 장치(100)는 신뢰구간과 신뢰경로를 토대로 차량의 자율주행 상황을 판단하고, 판단한 결과에 따라 차량의 구동장치(도시하지 않음)를 제어한다.
- [0043] 운전자 단말(200)은 운전자가 소지하는 단말으로써, 해당 운전자에게 지도 정보를 제공한다. 또한, 운전자 단말(200)은 운전자에게 차량의 운전 모드를 선택할 수 있도록 한다. 여기서, 차량의 운전 모드는 수동주행 모드와 자율주행 모드를 포함한다. 수동주행 모드는 차량의 운전자가 스스로 운전을 수행하는 모드이고, 자율주행 모드는 차량의 주변환경을 인식한 결과를 토대로 차량의 주행경로를 자체적으로 결정하고, 결정된 주행경로에 따라 해당 차량을 제어하는 모드이다.
- [0044] 운전자 단말(200)은 운전자가 차량의 운전 모드를 자율주행 모드로 선택하는 경우, 무선랜 또는 블루투스(Bluetooth)를 통해 차량의 자율주행 장치(100)와 연동하여 동작한다.
- [0045] 자율주행 상황 데이터 제공 서버(300)는 GPS가 동작하지 않는 GPS 음영지역이나 터널, 교차로 등과 같은 곳에 필요에 따라 설치될 수 있다. 자율주행 상황 데이터 제공 서버(300)는 자율주행 상황 데이터를 V2I 통신(vehicle to infrastructure, 차량-인프라간 통신)을 통해 차량의 자율주행 장치(100)로 전달한다.
- [0046] 예를 들어, 자율주행 상황 데이터 제공 서버(300)는 인프라에 설치된 카메라(Camera) 및 라이다(Lidar)를 이용하여 차량의 위치 및 장애물의 위치를 인식하고, 인식한 결과를 차량의 자율주행 장치(100)로 제공한다. 또한, 자율주행 상황 데이터 제공 서버(300)는 해당 지역의 3차원 지도 및 위치 인식 정보를 브로드캐스팅 또는 일대일 통신 방법을 통해 차량의 자율주행 장치(100)로 제공한다.
- [0047] 자율주행 공유 서버(400)는 차량들 간에 자율주행 상황 데이터를 공유하는 서버이며, 3G 또는 4G와 같은 이동통신망을 통해 차량의 자율주행 장치(100)와 연결된다.
- [0048] 다음, 차량의 자율주행 장치(100)를 도 4를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 장치를 나타내는 구성도이다.
- [0050] 도 4를 참고하면, 차량의 자율주행 장치(100)는 차량의 위치를 인식하는 GPS/INS(10), 정적/동적 장애물 인식

및 도로인식(예를 들어, 차선, 신호 등)을 위한 레이더(Radar)(20), 카메라(Camera)(30), 라이더(Lidar)(40) 등과 연동하여 동작한다. 또한, 차량의 자율주행 장치(100)는 Steering Wheel Angle Sensor, 인코더(Encoder), 오도메트리(Odometry) 등과 연동하여 동작함으로써, 운전자의 조작 및 차량의 위치 인식 정확도를 향상시킬 수 있다.

- [0051] 차량의 자율주행 장치(100)는 차량 자율주행 상황 데이터 처리부(110), 인프라 자율주행 상황 데이터 처리부(120), 처리 엔진부(130), 자율주행 상황 정보부(135), 시뮬레이터부(140), 구간 판단부(150), 신뢰 경로 기록부(160), 경로 계획부(170), 구동 제어부(180) 및 상황판단 주 제어부(190)를 포함한다.
- [0052] 차량 자율주행 상황 데이터 처리부(110)는 GPS/INS(10), 레이더(Radar)(20), 카메라(Camera)(30), 라이더(Lidar)(40)로부터 전달받은 인식결과 즉, 자율주행 상황 데이터를 처리 엔진부(130)로 전달한다.
- [0053] 인프라 자율주행 상황 데이터 처리부(120)는 해당 인프라로부터 자율주행 상황 데이터를 수신하고, 수신한 결과를 처리 엔진부(130)로 전달한다.
- [0054] 처리 엔진부(130)는 차량 자율주행 상황 데이터 처리부(110)와 인프라 자율주행 상황 데이터 처리부(120)에서 수집한 자율주행 상황 데이터를 자율주행 상황 정보부(135)에 저장한다. 또한, 처리 엔진부(130)는 자율주행 상황 데이터를 3차원 지도 데이터, 경로탐색을 위한 네트워크 데이터, 센서 데이터 스트림, 속성 데이터 등으로 분류하여 관리할 수 있다.
- [0055] 시뮬레이터부(140)는 자율주행 상황 데이터를 토대로 차량의 자율주행을 시뮬레이션한다. 시뮬레이터부(140)는 차량의 자율주행을 시뮬레이션함으로써, 차량의 자율주행이 가능한지를 판단할 수 있다.
- [0056] 구간 판단부(150)는 시뮬레이터부(140)에서 시뮬레이션한 결과를 토대로 해당 도로 상에서 신뢰구간과 비신뢰구간을 구분한다. 또한, 구간 판단부(150)는 해당 도로 상에서 신뢰구간과 비신뢰구간을 구분한 결과를 자율주행 상황 정보부(135)에 저장한다.
- [0057] 신뢰 경로 기록부(160)는 운전자의 운전경로를 일반화하고, 일반화한 결과를 기록한다.
- [0058] 경로 계획부(170)는 전역경로 및 지역경로를 탐색하고, 구동 제어부(180)를 이용하여 탐색한 결과에 따라 차량의 경로를 계획한다. 여기서, 전역경로는 차량의 현재 위치에서 설정한 목적지까지 차량이 이동가능한 적어도 하나의 경로에 해당한다. 또한, 지역경로는 전역경로를 토대로 시뮬레이션한 결과 중 자율주행에 가장 적합한 경로이다.
- [0059] 상황판단 주 제어부(190)는 운전자 단말(200)과 연동하여 동작하며, 운전자 단말(200)을 통해 전달받은 운전자의 요청 및 차량의 주행상황에 따라 차량의 자율주행을 제어한다.
- [0060] 다음, 운전자 단말(200)을 도 5를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 운전자 단말을 나타내는 구성도이다.
- [0062] 도 5를 참고하면, 운전자 단말(200)은 통신부(210), 음성 인식부(220), 지능형 에이전트(230) 및 자율주행 인터페이스부(240)를 포함한다.
- [0063] 통신부(210)는 차량의 자율주행 장치(100)와 통신을 수행한다.
- [0064] 음성 인식부(220)는 운전자의 음성 명령을 인식한다.
- [0065] 지능형 에이전트(230)는 차량의 자율주행 장치(100)에서 판단한 차량의 운전 모드를 운전자에게 제공하고, 운전자의 음성 명령을 통신부(210)를 통해 차량의 자율주행 장치(100)로 전달한다.
- [0066] 자율주행 인터페이스부(240)는 운전자에게 경로 정보 등과 같은 각종 화면 인터페이스를 제공한다.
- [0067] 다음, 자율주행 공유 서버(400)를 도 6을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0068] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 공유 서버를 나타내는 구성도이다.
- [0069] 도 6을 참고하면, 자율주행 공유 서버(400)는 통신부(410), 수집 및 분석부(420), 자율주행 상황 데이터 처리부(430), 자율주행 상황 정보부(435), 기록부(440) 및 공유정보 제공부(450)를 포함한다.

- [0070] 통신부(410)는 이동통신망을 통해 차량의 자율주행 장치(100)와 통신을 수행한다.
- [0071] 수집 및 분석부(420)는 자율주행 장치(100)로부터 전달받은 자율주행 상황 데이터와 신뢰구간 정보를 토대로 전체 신뢰구간 및 신뢰도를 결정하고, 이를 자율주행 상황 데이터 처리부(430)로 전달한다.
- [0072] 자율주행 상황 데이터 처리부(430)는 외부의 요청에 대응하는 자율주행 상황 데이터를 제공한다. 또한, 자율주행 상황 데이터 처리부(430)는 자율주행 상황 데이터, 자율주행 상황 데이터와 신뢰구간 정보를 토대로 결정된 전체 신뢰구간 및 신뢰도를 자율주행 상황 정보부(435)에 저장한다.
- [0073] 기록부(440)는 자율주행 상황 데이터 제공 서버(300)의 위치, 자율주행 상황 데이터를 제공할 수 있는 서비스 제공지역의 범위, 제공하는 데이터의 종류에 대응하는 메타 데이터를 기록한다.
- [0074] 공유정보 제공부(450)는 차량 별 해당 자율주행 상황 데이터를 공유하고, 필요에 따라 차량의 자율주행 장치로 공유정보를 제공한다.
- [0075]
- [0076] 다음, 차량의 자율주행 장치(100)에서 자율주행 데이터를 이용하여 신뢰구간을 판단하는 방법을 도 7을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 데이터를 이용하여 신뢰구간을 판단하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0078] 도 7을 참고하면, 차량의 자율주행 장치(100)는 자신이 가지고 있는 정보 및 인식결과, 통신 이력 등을 모두 초기화한다(S11).
- [0079] 차량의 자율주행 장치(100)는 GPS/INS(10) 또는 외부의 인프라를 이용하여 현재의 위치 정보를 획득한다(S12).
- [0080] 차량의 자율주행 장치(100)는 운전자 단말(200)을 통해 운전자의 목적지를 입력받고, 입력받은 목적지를 설정한다(S13).
- [0081] 차량의 자율주행 장치(100)는 현재의 위치에서 설정한 목적지까지 자율주행 전역경로(예를 들어, 노드 및 링크 레벨의 경로)를 탐색한다(S14). 이때, 차량의 자율주행 장치(100)는 전역경로를 탐색함으로써, 탐색한 전역경로를 토대로 차량의 자율주행을 시뮬레이션 할 수 있다. 또한, 차량의 자율주행 장치(100)는 전역경로를 탐색함으로써, 운전자가 종래의 내비게이션을 사용하는 경우에 자연스럽게 자율주행 상황 데이터를 수집할 수 있다.
- [0082] 차량의 자율주행 장치(100)는 자율주행 전역경로를 운전자에게 제공함으로써, 차량이 자율주행 전역경로에 따라 이동하게 한다(S15).
- [0083] 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 자율주행 전역경로를 따라 이동하는 경우, 주기적으로 차량 내 센서 또는 인프라를 통해 현재 위치를 획득한다(S16).
- [0084] 차량의 자율주행 장치(100)는 획득한 현재 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하는지를 판단한다(S17).
- [0085] 차량의 자율주행 장치(100)는 S16 단계에서 주기적으로 현재 위치를 획득할 수 없거나, 획득한 현재 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하지 않는 경우, S12 단계에서 획득한 위치 정보를 갈만 필터 등과 같은 방법에 적용하여 현재 위치를 예측한다(S18). 차량의 자율주행 장치(100)는 예측한 현재 위치와 지도를 매칭(Map matching)하고, 매칭한 결과 즉, 예측 링크를 획득한다(S19). 다음, 차량의 자율주행 장치(100)는 획득한 예측 링크를 비신뢰구간으로 설정한다(S20).
- [0086] 차량의 자율주행 장치(100)는 획득한 현재 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하는 경우, S16 단계에서 주기적으로 획득한 현재 위치와 지도를 매칭하고, 매칭한 결과 즉, 현재 링크를 획득한다(S21). 여기서, 현재 링크는 도로 네트워크 데이터 상의 링크에 해당한다.
- [0087] 차량의 자율주행 장치(100)는 S16 단계에서 주기적으로 획득한 현재 위치가 목적지의 특정 거리 이내인지를 판단한다(S22). 차량의 자율주행 장치(100)는 S16 단계에서 주기적으로 획득한 현재 위치가 목적지의 특정 거리 이내이면, 차량이 목적지에 도착한 것으로 판단하고, 주기적으로 현재 위치를 획득하는 과정을 종료한다.
- [0088] 차량의 자율주행 장치(100)는 S16 단계에서 주기적으로 획득한 현재 위치가 목적지의 특정 거리 이내에 해당하지 않는 경우, 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득할 수 있는지를 확인한다(S23).
- [0089] 차량의 자율주행 장치(100)는 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득할 수 있는 경우, 인프라기반의 자율

주행 상황 데이터를 획득 및 기록한다(S24).

- [0090] 차량의 자율주행 장치(100)는 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득할 수 없는 경우, 차량 내 센서기반의 자율주행 상황 데이터를 획득하고, 이를 기록한다(S25).
- [0091] 차량의 자율주행 장치(100)는 현재 링크가 이전 단계에서 획득한 현재 링크와 다른 새로운 링크에 해당하는지를 판단한다(S26).
- [0092] 차량의 자율주행 장치(100)는 현재 링크가 새로운 링크에 해당하지 않는 경우, 현재 링크의 신뢰구간이 존재하는지 여부를 조회한다(S27). 차량의 자율주행 장치(100)는 S27 단계에서 조회한 결과를 토대로 현재 링크의 신뢰구간이 있는지 판단한다(S28). 차량의 자율주행 장치(100)는 현재 링크의 신뢰구간이 존재하지 않는 경우 즉, 현재 링크에 비신뢰구간이 존재하는 경우 S15 단계로 되돌아 간다. 이와 같이, 비신뢰구간으로 판명된 현재 링크는 신뢰구간이 존재하는지 여부를 다시 조회하지 않는다.
- [0093] 차량의 자율주행 장치(100)는 현재 링크의 신뢰구간이 존재하는 경우 내지 S26 단계에서 현재 링크가 새로운 링크에 해당하는 경우, S24 또는 S25 단계에서 획득한 자율주행 상황 데이터를 토대로 자율주행이 가능한지를 시뮬레이션한다(S29). 구체적으로, S29 단계는 시뮬레이션하는 과정에서 인식 정보가 설정된 오차 범위 이내에 존재하는지, 인식 정보와 내부 상세 맵과 일치하는지, 설정된 시뮬레이션 결과와 운전자의 운전 궤적 및 가감속이 문턱값(threshold) 이내에 해당하는 지(예를 들어, 공사로 인해 길이 변경된 경우, 장애물이 있다고 판단되었으나 운전자가 지나간 경우, 급제동을 할 이유가 없는 지점에서 급제동이 이루어진 경우 등)를 판단함으로써, 자율주행이 가능한지를 판단할 수 있다.
- [0094] 차량의 자율주행 장치(100)는 자율주행 상황 데이터를 토대로 자율주행이 가능한 경우, 새로운 링크를 신뢰구간으로 기록한다(S30). 차량의 자율주행 장치(100)는 자율주행 상황 데이터를 토대로 자율주행이 가능하지 않은 경우, 새로운 링크를 비신뢰구간으로 기록한다(S31).
- [0095] 이와 같이, 자율주행 데이터를 이용하여 신뢰구간을 판단하는 방법은 운전자가 기 방문했던 도로에 대해서만 신뢰구간이 판단되어 완전한 신뢰도를 가지기 힘들고, 자율주행이 가능한 시공간 구간이 너무 한정된다는 문제점이 있다. 그러나 차량의 자율주행 장치(100)를 탑재한 차량들이 신뢰구간 정보를 공유한다면 신뢰구간에 대한 신뢰도 및 범위를 확장할 수 있을 것이다.
- [0096] 즉, 복수개의 차량의 자율주행 장치에 의하여 신뢰구간으로 기록된 구간에 대한 카운트 정보를 유지함으로써, 각 구간에 대한 신뢰도를 측정할 수 있다. 또한, 차량간 신뢰구간 공유를 통해 각 차량들이 방문하지 않았던 구간에 대해서도 신뢰구간 여부를 판단할 수 있게 된다.
- [0097] 이를 위하여, 각 차량의 자율주행 장치는 자율주행 상황 데이터, 신뢰구간 판단 데이터와 함께 탑재된 센서 및 차량 제어 정보를 함께 자율주행 공유 서버(400)로 업로드하여, 비슷한 센서 및 차량 제어 정보를 가진 차량들의 자율주행 상황 데이터, 신뢰구간 판단 데이터를 공유할 수 있도록 한다.
- [0098] 차량의 자율주행 장치(100)는 자율주행 데이터를 이용하여 신뢰구간을 판단하고, 판단한 신뢰구간의 정보를 이용하여 실시간으로 차량의 자율주행 경로를 계산할 수 있다. 또한, 차량의 자율주행 장치(100)는 운전자가 이동한 경로를 기록하고, 기록한 경로를 자율주행으로 추종하게 할 수 있다. 운전자가 이동한 이동 경로를 자율주행으로 추종할 수 있게 하는 방법은 운전자의 운전 패턴과 유사한 주행이 가능하게 하고, 운전자가 좀더 예측 가능한 주행을 할 수 있도록 한다.
- [0099] 운전자의 운전 경로를 기록하게 되는 경우 문제점은 주행상황에 따라 운전자가 다음 주행에 다른 경로를 주행할 수 있다는 점이다. 따라서, 차량의 자율주행 장치(100)는 운전자의 주행상황에 따라 기록하는 이동 경로를 일반화시킬 필요가 있다. 이동 경로의 일반화는 불필요한 차선변경을 줄여줄 수 있으며, 주행안전성을 높이고, 충돌 위험을 줄일 수 있다.
- [0100] 다음, 차량의 자율주행 장치(100)에서 운전자의 이동 경로를 일반화 시키는 방법을 도 8 내지 도 10을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0101] 도 8 내지 10은 본 발명의 실시예에 따른 운전자의 이동 경로를 일반화하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0102] 먼저, 운전자의 이동 경로를 일반화하는 방법은 장애물의 종류에 따라 다를 수 있다.

- [0103] 도 8은 운전자의 이동 경로 중에 정적 장애물(D1)이 인식되는 경우, 이동 경로를 일반화하는 방법이다.
- [0104] 도 8과 같이, 차량의 자율주행 장치(100)는 전방에 공사로 인해 정적 장애물(D1)이 인식되어, 운전자가 계획된 경로(D2)가 아닌 차선변경을 수행하는 경우, 이동 경로를 일반화하지 않고, 운전자의 실제 주행 경로(D3)를 그대로 기록한다. 여기서, 차량 내 차량의 자율주행 장치(100)는 정적 장애물(D1)이 공사 구간과 같이 다음 주행에도 여전히 영향을 미칠 수 있기 때문에, 운전자의 실제 주행 경로(D3)를 계획된 경로(D2)에 대응하게 일반화하지 않는다.
- [0105] 도 9는 운전자의 이동 경로 중에 동적 장애물(E1)이 인식되는 경우, 이동 경로를 일반화하는 방법이다.
- [0106] 도 9와 같이, 차량의 자율주행 장치(100)는 해당 차량의 전방에 동적 장애물(E1) 예를 들어, 서행하는 차량이 검지되어 운전자가 차선 변경을 하게 되는 경우, 운전자의 실제 주행 경로(E3)를 계획된 경로(E2)에 대응하게 일반화 한다. 이때, 운전자가 차선 변경을 하는 구간이 차선 인식이 가능한 구간 또는 추측 항법(Dead Reckoning)이 가능한 거리 이내 또는 이미 신뢰구간으로 판단된 경우가 아니면, 운전자의 실제 주행 경로(E3)를 일반화하지 않는다. 즉, 운전자의 실제 주행 경로(E3)를 일반화하는 구간은 검증이 되었거나, 검증 없이도 향후 자율주행이 가능한 범위 내에서만 일반화가 이루어진다.
- [0107] 도 10은 운전자의 이동 경로 중에 장애물을 감지하지 못한 경우, 이동 경로를 일반화하는 방법이다.
- [0108] 도 10과 같이, 차량의 자율주행 장치(100)는 해당 차량의 전방에 장애물이 없거나 결빙 등과 같은 장애물(F1)을 인식하지 못한 경우, 운전자의 실제 주행 경로(F3)를 계획된 경로(F2)에 대응하게 일반화하지 않는다.
- [0109] 다음, 신뢰구간에서의 자율주행 방법을 도 11 및 도 12를 참조하여 상세하게 설명한다. 여기서, 신뢰구간에서의 자율주행 방법은 도 7의 신뢰구간을 판단하는 방법과 유사하나, 자율주행이 가능한지를 시뮬레이션하는 과정이 아닌, 차량을 제어하는 점, 차량의 운전 모드를 선택하는 점에 있어 차이점이 있다.
- [0110] 도 11 및 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0111] 도 11을 참고하면, 차량의 자율주행 장치(100)는 자신이 가지고 있는 정보 및 인식결과, 통신 이력 등을 모두 초기화한다(S51).
- [0112] 차량의 자율주행 장치(100)는 GPS/INS(10) 또는 외부의 인프라를 이용하여 현재의 위치 정보를 획득한다(S52).
- [0113] 차량의 자율주행 장치(100)는 운전자 단말(200)을 통해 운전자의 목적지를 입력받고, 입력받은 목적지를 설정한다(S53).
- [0114] 차량의 자율주행 장치(100)는 현재의 위치에서 설정한 목적지까지 자율주행 전역경로(예를 들어, 노드 및 링크 레벨의 경로)를 탐색한다(S54). 이때, 차량의 자율주행 장치(100)는 현재의 위치에서 설정한 목적지까지 신뢰경로가 존재하는 경우, 존재하는 신뢰경로를 자율주행 전역경로로 사용한다.
- [0115] 차량의 자율주행 장치(100)는 탐색한 자율주행 전역경로에 따라 운전자 또는 자율주행에 의해 차량이 이동하게 한다(S55).
- [0116] 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 자율주행 전역경로를 따라 이동하는 경우, 주기적으로 차량 내 센서 또는 인프라를 통해 현재 위치를 획득한다(S56).
- [0117] 도 12를 참고하면, 차량의 자율주행 장치(100)는 획득한 현재 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하는지를 판단한다(S57).
- [0118] 차량의 자율주행 장치(100)는 S56 단계에서 주기적으로 현재 위치를 획득할 수 없거나, 획득한 현재 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하지 않는 경우, S52 단계에서 획득한 위치 정보를 칼만 필터 등과 같은 방법에 적용하여 현재 위치를 예측한다(S58). 차량의 자율주행 장치(100)는 예측한 현재 위치와 지도를 매칭(Map matching)하고, 매칭한 결과 즉, 예측 링크를 획득한다(S59). 다음, 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는지를 판단한다(S60). 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 현재 자율주행 중인 경우, 운전자 단말(200)을 통해 운전자에게 수동주행을 요청한다(S61). 차량의 자율주행 장치(100)는 운전자에게 수동주행을 요청한 후 설정 시간 내 차량이 운전자에게 의해 수동으로 움직이는지를 판단한다(S62). 차량의 자율주행 장치(100)는 설정 시간 내 차량이 수동주행에 의해 움직이지 않는 경우, 갯길로 차량을 자동으로 주차시킨다. 여기서, 차량의 자율주행 장치(100)는 운전자에게 현재 차량의 위치가 위험한 지점임을 알리고, 갯길이 존재하

지 않을 경우 저속으로 자율주행이 가능한 구간까지 최대한 주행하도록 차량을 제어한다.

- [0119] 차량의 자율주행 장치(100)는 획득한 현재 위치가 설정된 오차 범위 내에 해당하는 경우, S16 단계에서 주기적으로 획득한 현재 위치와 지도를 매칭한 결과를 토대로 차량이 목적지에 도착하였는지를 판단한다(S64). 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 목적지에 도착한 것으로 판단된 경우, 주기적으로 현재 위치를 획득하는 과정을 종료한다. 반면에, 차량의 자율주행 장치(100)는 S64 단계에서 차량이 목적지에 도착하지 않은 것으로 판단된 경우, 현재 링크와 다음 링크를 획득한다(S65). 여기서, 현재 링크와 다음 링크는 도로 네트워크 데이터 상의 링크에 해당한다.
- [0120] 차량의 자율주행 장치(100)는 다음 링크가 신뢰 구간에 해당하는지를 판단한다(S66). 차량의 자율주행 장치(100)는 다음 링크가 신뢰 구간에 해당하지 않는 경우, S60 단계를 수행한다. 차량의 자율주행 장치(100)는 다음 링크가 신뢰 구간에 해당하는 경우, 차량이 현재 자율주행에 의해 이동하고 있는지를 판단한다(S67).
- [0121] 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 현재 자율주행 중이 아닌 경우, 운전자 단말(200)을 통해 운전자에게 자율주행이 가능한 지역임을 알려준다(S68). 차량의 자율주행 장치(100)는 S68 단계와 같이, 운전자에게 자율주행이 가능한 지역임을 알려줌으로써, 운전자가 자율주행을 선택할 수 있도록 한다(S69).
- [0122] 차량의 자율주행 장치(100)는 S69 단계에서 운전자가 자율주행을 선택하거나, S67에서 판단한 결과 차량이 현재 자율주행인 경우, 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득할 수 있는지를 확인한다(S70).
- [0123] 차량의 자율주행 장치(100)는 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득할 수 있는 경우, 인프라기반의 자율주행 상황 데이터를 획득한다(S71). 차량의 자율주행 장치(100)는 인프라를 통해 자율주행 상황 데이터를 획득할 수 없는 경우, 차량 내 센서기반의 자율주행 상황 데이터를 획득한다(S72).
- [0124] 차량의 자율주행 장치(100)는 S72 단계에서 획득한 자율주행 상황 데이터를 토대로 자율주행이 가능한지를 시뮬레이션한다(S73). 차량의 자율주행 장치(100)는 자율주행 상황 데이터를 토대로 자율주행이 가능하지 않은 경우, 운전자 단말(200)을 통해 운전자에게 수동주행을 요청한다(S61).
- [0125] 차량의 자율주행 장치(100)는 자율주행 상황 데이터를 토대로 자율주행이 가능한 경우, 시뮬레이션한 결과를 토대로 자율주행 지역경로를 계획한다(S74). 여기서, 자율주행 지역경로는 차량의 위치로부터 특정 거리 내에 장애물을 회피하는 차량의 궤적에 해당하는 것으로, 시뮬레이션한 결과 중 자율주행에 가장 적합한 경로이다.
- [0126] 차량의 자율주행 장치(100)는 계획한 자율주행 지역경로에 따라 차량의 구동을 제어(S63)함으로써, 차량이 자율주행 되도록 할 수 있다.

[0127] 도 11 및 도 12와 같은 차량의 자율주행 방법에 해당하는 알고리즘은 종래 내비게이션에서 활용되고 있는 Dijkstra 알고리즘 또는 A* 알고리즘등을 사용하여 경로 탐색을 수행할 수 있으며, 네트워크 데이터의 링크 비용이 어떻게 주어지는지에 따라 최단 거리 또는 최소 시간 경로 등의 결과가 나올 수 있다.

[0128] 본 발명에서는 자율주행이 목적이므로, 운전자에 따라 거리나 시간이 아닌 최대한 자율주행이 많은 경로를 원할 수도 있다. 이 때에는 수학적 1과 같이 링크의 비용을 운전자 워크로드 비용으로 산정하면 최대 자율주행 경로 탐색을 수행할 수 있다.

[0129] [수학적 1]

$$\text{링크 비용} = (\text{각 링크의 거리 또는 시간}) \times (\text{자율주행 Factor})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{만약 비신뢰구간 또는 미결정구간이면, 자율주행 Factor} = 1 \\ \text{만약 신뢰구간이면, 자율주행 Factor} = a (<1, \text{자율주행 선호도에 따라 결정}) \end{array} \right.$$

- [0130]
- [0131] 다음, 도 11 및 도 12와 같은 차량의 자율주행 방법을 적용하는 예를 도 13을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0132] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 차량의 자율주행 방법을 적용하는 예를 나타내는 도면이다.
- [0133] 도 13을 참고하면, 가는 실선은 운전자가 직접 운전하여 신뢰구간으로 판단된 구간이고, 굵은 실선은 많은 운전자들에 의해 신뢰구간으로 판단된 구간이다. 점선은 비신뢰구간이고, 일점쇄선은 비신뢰구간인지 신뢰구간인지

확인되지 않은 미확인 구간이다.

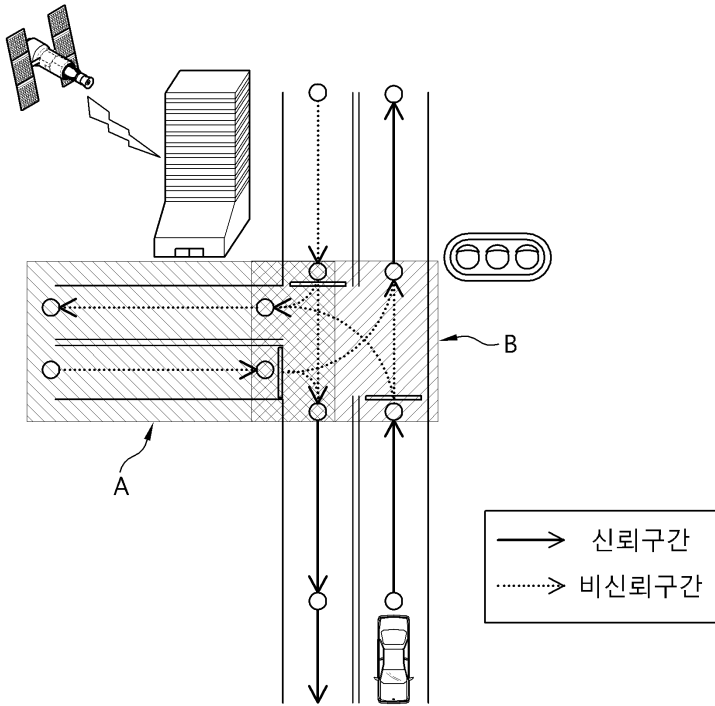
- [0134] 이하, 경로 1에 차량의 자율주행 방법을 적용하여 설명한다.
- [0135] 운전자는 차량에 탑승하고, 운전자 단말(200)에 목적지를 음성으로 입력한다. 그러면, 운전자 단말(200)은 자신의 화면을 통해 차량의 현재 위치부터 목적지까지의 경로 정보를 운전자에게 제공하고, 경로 정보 중 어딘 구간이 자율주행이 가능한지를 운전자에게 제공한다.
- [0136] 운전자는 차량의 운전 모드를 수동주행 모드와 자율주행 모드 중에 선택한다. 예를 들어, 운전자가 차량의 운전 모드를 자율주행 모드로 선택한 경우, 이를 음성으로 요청하면, 차량이 자율주행을 시작한다.
- [0137] 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 자율주행을 하고 있는 상태에서 다음 링크가 비신뢰구간으로 판단되는 경우, 운전자 단말(200)을 통해 운전자에게 차량의 운전 모드를 수동주행 모드로 전환할 것을 요청한다. 이때, 운전자는 요청에 대응하게 차량의 운전 모드를 수동주행 모드로 전환하고, 스스로 운전한다.
- [0138] 차량의 자율주행 장치(100)는 차량이 다시 신뢰구간으로 접어들면, 자율주행이 가능함을 운전자에게 알려줌으로써, 차량이 자율주행 모드로 목적지까지 자율주행 하도록 제어할 수 있다.
- [0139] 또한, 차량의 자율주행 장치(100)는 운전자가 목적지를 말하고 경로탐색 옵션으로 최대 신뢰구간 주행을 선택하면, 시간이 더 소요되더라도 최대한 자율주행이 이루어지는 경로 2가 탐색되어 목적지까지 완전 자율주행이 이루어지게 할 수 있다.
- [0140] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적의 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

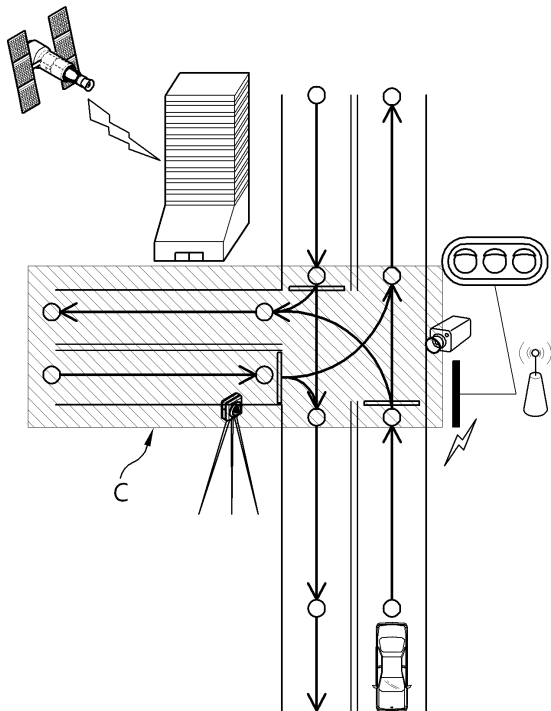
- [0141] 100; 차량의 자율주행 장치 200; 운전자 단말
- 300; 자율주행 상황 데이터 제공 서버 400; 자율주행 공유 서버
- 10; GPS/INS 20; 레이더
- 30; 카메라 40; 라이다
- 110; 차량 자율주행 상황 데이터 처리부
- 120; 인프라 자율주행 상황 데이터 처리부
- 130; 처리 엔진부 135; 자율주행 상황 정보부
- 140; 자율주행 상황 정보부 150; 구간 판단부
- 160; 신뢰 경로 기록부 170; 경로 계획부
- 180; 구동 제어부 190; 상황판단 주 제어부

도면

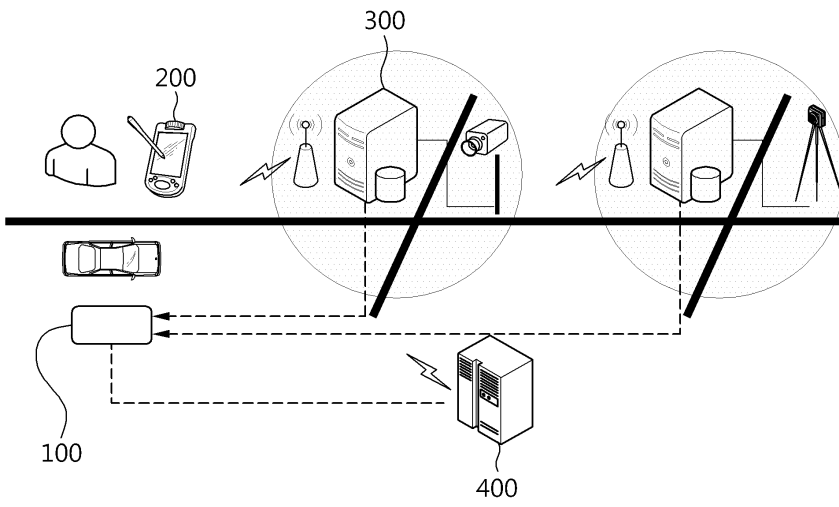
도면1



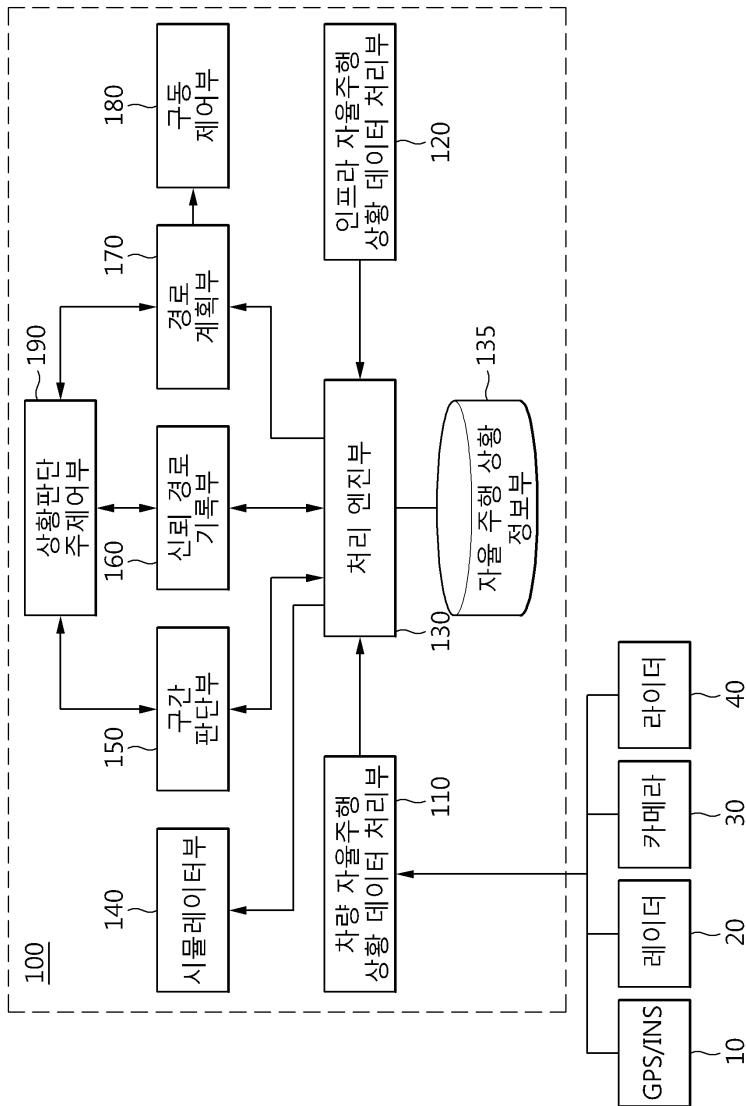
도면2



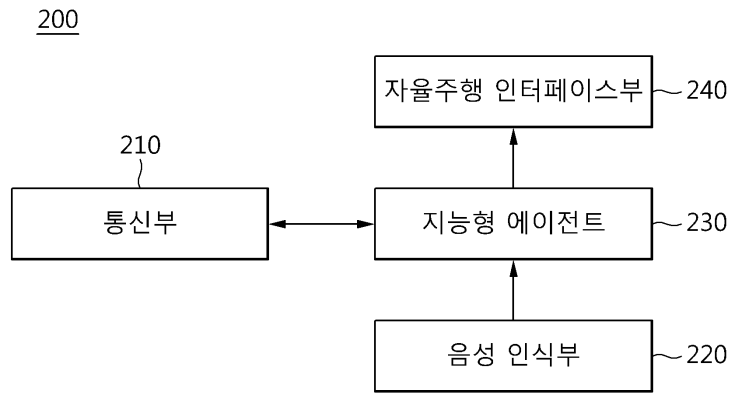
도면3



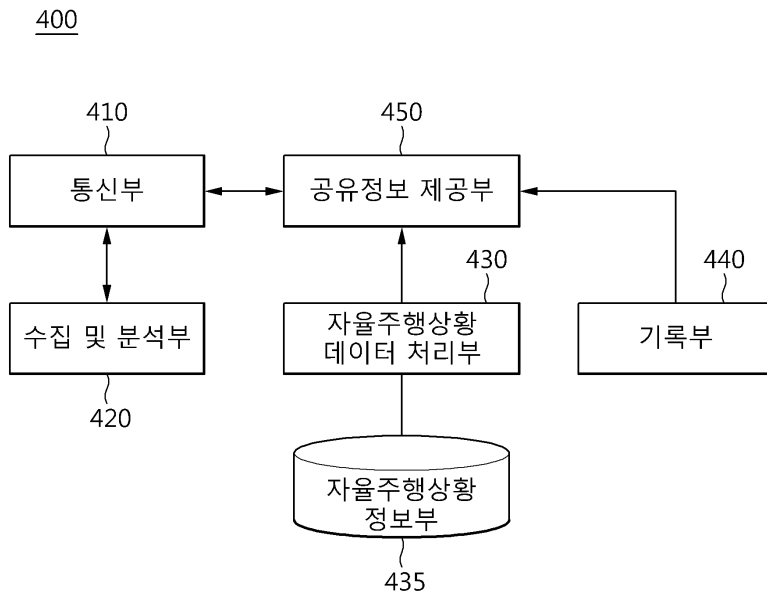
도면4



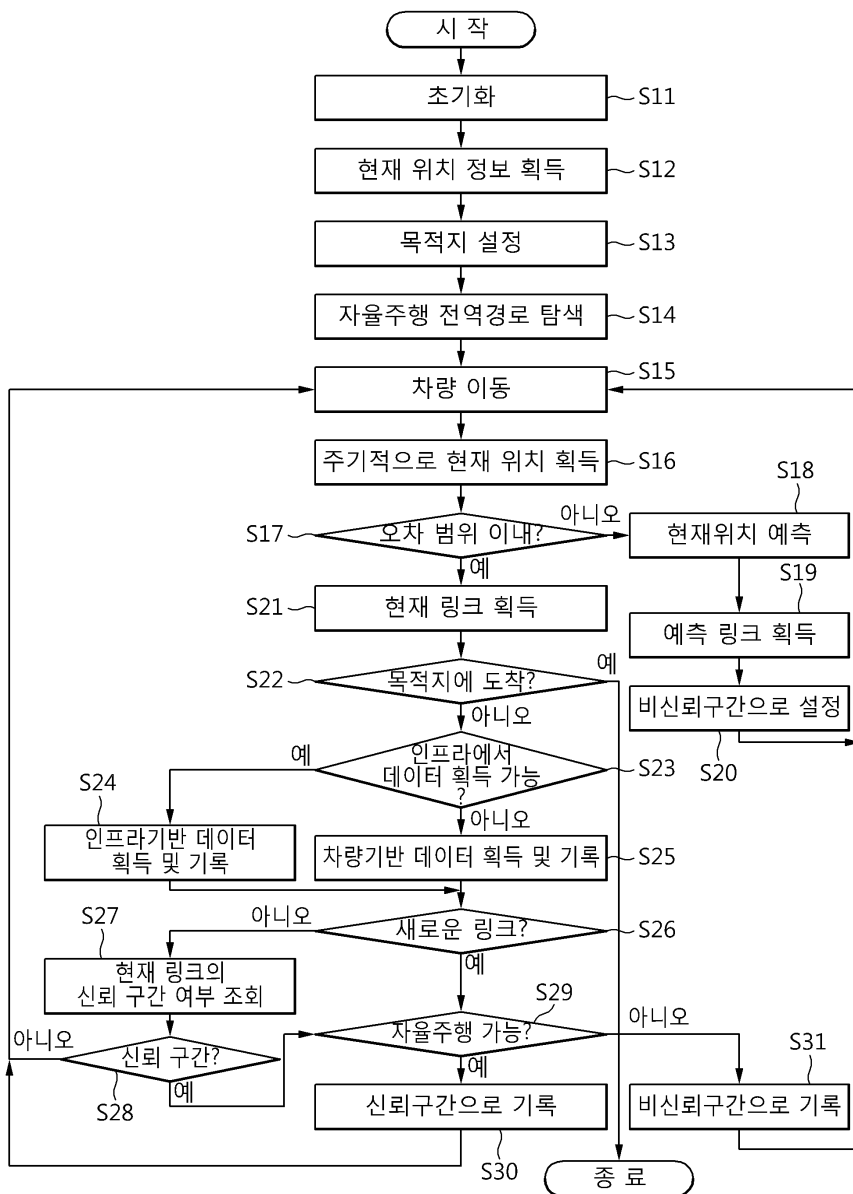
도면5



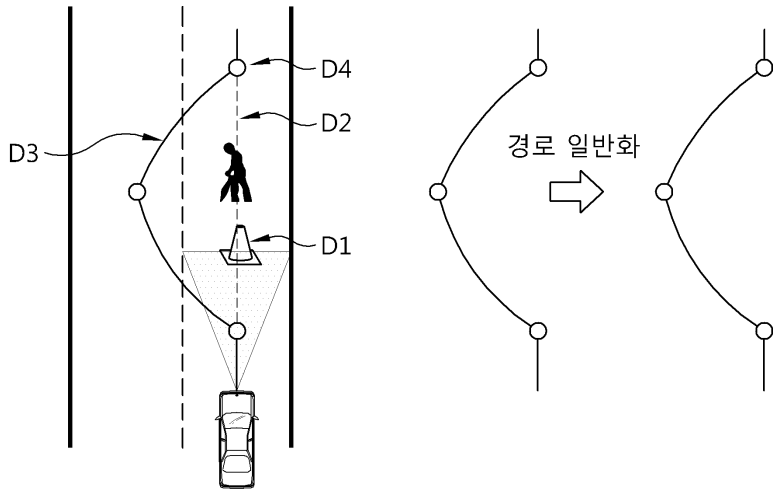
도면6



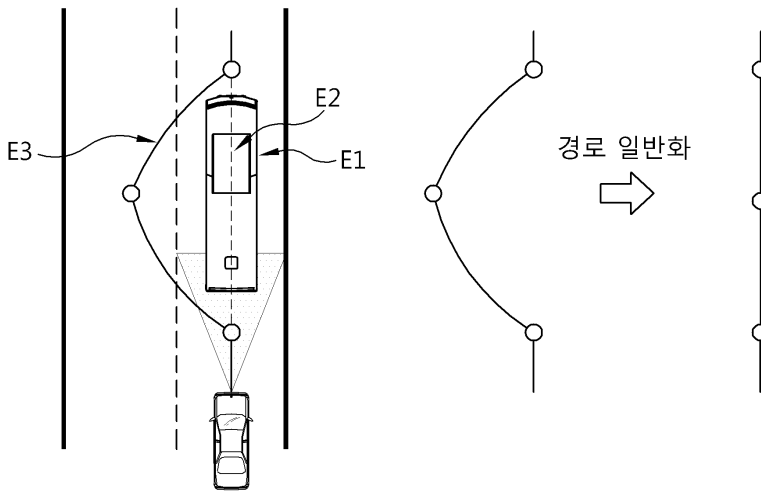
도면7



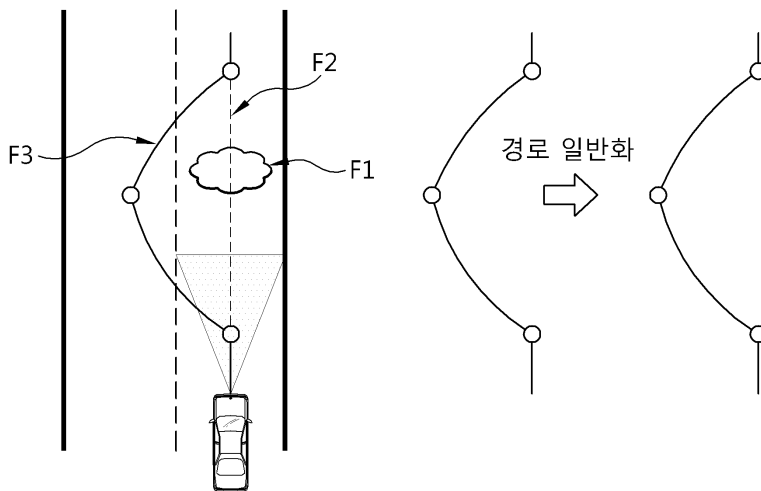
도면8



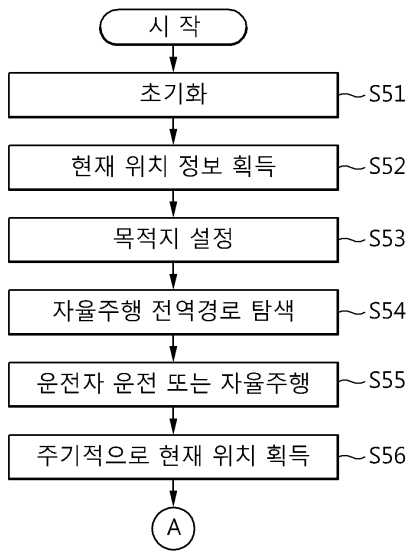
도면9



도면10



도면11



도면13

