



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0098093
(43) 공개일자 2019년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G08G 1/0967 (2006.01) B60K 35/00 (2006.01)
B60W 30/165 (2012.01) B60W 30/18 (2006.01)
B60W 40/04 (2006.01) B60W 40/06 (2006.01)
B60W 50/14 (2012.01) G08G 1/00 (2006.01)
G08G 1/0968 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G08G 1/096716 (2013.01)
B60W 30/165 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0093507

(22) 출원일자 2019년07월31일

심사청구일자 2019년07월31일

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

김한성

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

(74) 대리인

특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 20 항

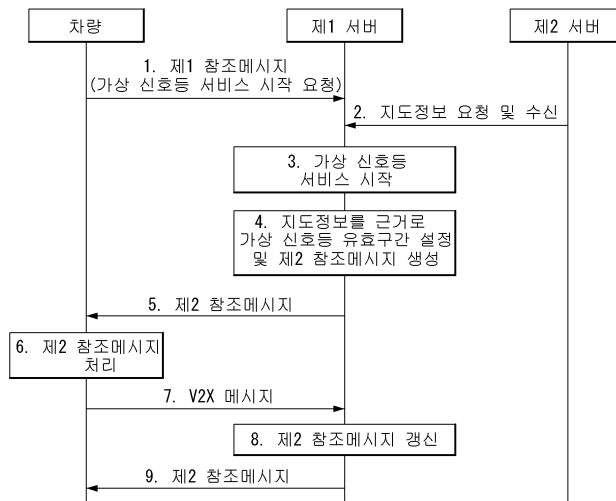
(54) 발명의 명칭 자율주행시스템에서 가상 신호등 서비스 제공방법 및 이를 위한 장치

(57) 요약

자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 제1 차량의 가상 신호등 서비스 제공방법에 있어서, 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 수신하고, 제2 차량 또는 RSU(Road Side Unit)로부터 V2X 통신을 이용하여, V2X 메시지를 수신하며, 유효구간에 상기 제2 차량이 진입하였는지 여부를 판단하고, 상기 유효구간에 상기 제2 차량이 진입한 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하여, 이를 통해, 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 협력주행이 가능하다.

본 발명의 자율 주행 차량, 사용자 단말기 및 서버 중 하나 이상이 인공지능(Artificial Intelligence) 모듈, 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 로봇, 증강 현실(Augmented Reality, AR) 장치, 가상 현실(Virtual reality, VR) 장치, 5G 서비스와 관련된 장치 등과 연계될 수 있다

대표도 - 도13



(52) CPC특허분류

B60W 30/18154 (2013.01)

B60W 30/18163 (2013.01)

B60W 40/04 (2013.01)

B60W 40/06 (2013.01)

B60W 50/14 (2013.01)

G08G 1/096758 (2013.01)

G08G 1/096791 (2013.01)

G08G 1/0968 (2013.01)

G08G 1/22 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 제1 차량의 가상 신호등 서비스 제공방법에 있어서,

가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 수신하는 단계;

제2 차량 또는 RSU(Road Side Unit)로부터 V2X 통신을 이용하여, V2X 메시지를 수신하는 단계;

상기 참조메시지 또는 상기 V2X 메시지를 이용하여, 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효구간에 상기 제2 차량이 진입하였는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 유효구간에 상기 제2 차량이 진입한 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계; 를 포함하며, 상기 가상 신호등 정보는 상기 유효구간에서 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 협력주행을 위한 신호등 신호를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 참조메시지는

상기 유효구간의 도로정보, 상기 도로정보에 근거한 도로의 우선순위값, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량정보, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량의 우선순위값 또는 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행에 적용되는 정책(Policy)정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 차량의 우선순위값은

상기 유효구간에 위치한 기준지점 또는 상기 차량의 운행목적에 근거하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 차량이 자율주행을 지원하지 않는 차량인 경우, 상기 제1 차량의 사용자에게 상기 가상 신호등 정보를 디스플레이하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 정책정보는

상기 유효구간에 먼저 진입하는 차량을 우선하는 선진입 차량 우선 정책정보, 상기 유효구간의 교통흐름을 개선하기 위한 교통흐름 개선 우선 정책정보 또는 긴급 차량을 우선하는 긴급차량 우선 정책정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 정책정보가 상기 선진입 차량 우선 정책정보인 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계는

상기 도로정보에 근거하여 주행가능상태로 판단되는 도로를 기준으로, 높은 우선순위값을 갖는 차량이 먼저 상기 유효구간을 통과하도록 하기 위한 상기 신호등 신호가 포함된 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 정책정보가 상기 교통흐름 개선 우선 정책정보인 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계는

상기 도로정보에 근거하여, 교통흐름 개선을 필요로 하는 도로를 우선으로하여, 상기 도로의 우선순위값이 설정되고, 상기 도로의 우선순위값에 근거하여 높은 우선순위값을 갖는 상기 도로의 차량이 먼저 상기 유효구간을 통과하도록 하기 위한 상기 신호등 신호가 포함된 상기 신호등 정보를 생성하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 V2X 메시지를 통해, 상기 제2 차량이 상기 가상 신호등 정보를 이용하는 주행을 하지 않는 차량임을 판단한 경우,

상기 제1 차량은 긴급정지하거나, 상기 제1 차량의 사용자에게 경고 메시지를 디스플레이하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 차량이 군집주행 중인 상태인 경우,

상기 유효구간은 상기 제1 차량이 군집주행에서 이탈하는 구간을 지시하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 차량이 군집주행이 요구되는 상태인 경우,

상기 유효구간은 상기 군집주행에 합류하는 구간을 지시하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 제1 차량이 군집주행 중인 상태인 경우,

상기 제1 차량의 우선순위값은

상기 군집주행을 위하여, 군집을 이루는 차량의 수에 근거하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 12

자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 서버의 가상 신호등 서비스 제공방법에 있어서,

차량으로부터 가상 신호등 서비스의 요청메시지를 수신 또는 지도(Map)정보를 통해 상기 서버가 모니터링 하는 구간의 도로정보를 획득하는 단계;

상기 요청메시지 또는 상기 도로정보에 근거하여, 상기 가상 신호등 서비스의 시작 여부를 결정하는 단계;

상기 가상 신호등 서비스를 위한, 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효구간을 설정하는 단계; 및

상기 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 전송하는 단계를 포함하며,

상기 유효구간은 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 이벤트 발생지점을 기준으로 일정거리 범위의 영역이 설정되며,

상기 참조메시지는 상기 유효구간 내에 브로드캐스트(Broadcast) 모드를 통해 전송되는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 가상 신호등 서비스의 시작여부를 결정하는 단계는

상기 도로정보에 근거하여 교차로 구간, 램프(Ramp) 구간 또는 공사 구간이 발생하거나, 상기 요청메시지에 근거하여 상기 차량의 군집주행을 위한 동작이 발생하는 경우에 상기 가상 신호등 서비스의 시작이 결정되는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 차량의 군집주행을 위한 동작은

상기 차량이 속한 군집이 교차로를 통과하는 동작 또는 차선을 변경하는 동작을 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 참조메시지는

상기 유효구간의 도로정보, 상기 도로정보에 근거한 도로의 우선순위값, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량정보, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량의 우선순위값 또는 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행에 적용되는 정책(Policy)정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 차량의 우선순위값은

상기 유효구간에 위치한 기준지점 또는 상기 차량의 운행목적에 근거하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 서버는

상기 가상 신호등 서비스를 수행할 수 있는 어플리케이션이 포함된 호스트(Host) 차량을 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 차량으로부터 PC5를 통한 V2X 통신을 이용하는 V2X 메시지를 수신하는 단계;

상기 V2X 메시지에 근거하여, 상기 참조메시지를 갱신하는 단계; 및

갱신된 상기 참조메시지를 전송하는 단계;를 더 포함하며,

상기 V2X 메시지는 상기 차량의 상태정보 또는 상기 유효구간의 도로정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공 방법.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 참조메시지를 전송하는 단계는

상기 유효구간 내에 주행중인 차량이 있는 동안 전송되는 가상 신호등 서비스 제공방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 일정거리 범위의 영역은

상기 도로정보에 근거하여, 상기 사용자에게 요구되는 주의정도에 따라 제설정되는 가상 신호등 서비스 제공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자율주행시스템에 관한 것으로서 가상 신호등을 생성하고 가상 신호등의 정보 처리방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 자동차는 사용되는 원동기의 종류에 따라, 내연기관(internal combustion engine) 자동차, 외연기관(external combustion engine) 자동차, 가스터빈(gas turbine) 자동차 또는 전기자동차(electric vehicle) 등으로 분류될 수 있다.

[0004] 자율주행자동차(Autonomous Vehicle)란 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차를

말하며, 자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)은 이러한 자율주행자동차가 스스로 운행될 수 있도록 모니터링하고 제어하는 시스템을 말한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 전술한 필요성 및/또는 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 목적은, 자율주행시스템에서 가상 신호등 생성방법 및 이를 위한 장치를 제안한다.
- [0008] 또한, 본 발명의 목적은, 자율주행시스템에서 가상 신호등을 생성하고, 이러한 가상 신호등의 정보 처리방법 및 이를 위한 장치를 제안한다.
- [0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 양상은, 자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 제1 차량의 가상 신호등 서비스 제공방법에 있어서, 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 수신하는 단계; 제2 차량 또는 RSU(Road Side Unit)로부터 V2X 통신을 이용하여, V2X 메시지를 수신하는 단계; 상기 참조메시지 또는 상기 V2X 메시지를 이용하여, 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효구간에 상기 제2 차량이 진입하였는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 유효구간에 상기 제2 차량이 진입한 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계; 를 포함하며, 상기 가상 신호등 정보는 상기 유효구간에서 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 협력주행을 위한 신호등 신호를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 참조메시지는 상기 유효구간의 도로정보, 상기 도로정보에 근거한 도로의 우선순위값, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량정보, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량의 우선순위값 또는 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행에 적용되는 정책(Policy)정보를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 차량의 우선순위값은 상기 유효구간에 위치한 기준지점 또는 상기 차량의 운행목적에 근거할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제1 차량이 자율주행을 지원하지 않는 차량인 경우, 상기 제1 차량의 사용자에게 상기 가상 신호등 정보를 디스플레이 할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 정책정보는 상기 유효구간에 먼저 진입하는 차량을 우선하는 선진입 차량 우선 정책정보, 상기 유효구간의 교통흐름을 개선하기 위한 교통흐름 개선 우선 정책정보 또는 긴급 차량을 우선하는 긴급차량 우선 정책정보를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 정책정보가 상기 선진입 차량 우선 정책정보인 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계는 상기 도로정보에 근거하여 주행가능상태로 판단되는 도로를 기준으로, 높은 우선순위값을 갖는 차량이 먼저 상기 유효구간을 통과하도록 하기 위한 상기 신호등 신호가 포함된 상기 가상 신호등 정보를 생성할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 정책정보가 상기 교통흐름 개선 우선 정책정보인 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계는 상기 도로정보에 근거하여, 교통흐름 개선을 필요로 하는 도로를 우선으로하여, 상기 도로의 우선순위값이 설정되고, 상기 도로의 우선순위값에 근거하여 높은 우선순위값을 갖는 상기 도로의 차량이 먼저 상기 유효구간을 통과하도록 하기 위한 상기 신호등 신호가 포함된 상기 신호등 정보를 생성할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 V2X 메시지를 통해, 상기 제2 차량이 상기 가상 신호등 정보를 이용하는 주행을 하지 않는 차량임을 판단한 경우, 상기 제1 차량은 긴급정지하거나, 상기 제1 차량의 사용자에게 경고 메시지를 디스플레이 할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1 차량이 군집주행 중인 상태인 경우, 상기 유효구간은 상기 제1 차량이 군집주행에서 이탈하는

구간을 지시할 수 있다.

- [0020] 또한, 상기 제1 차량이 군집주행이 요구되는 상태인 경우, 상기 유효구간은 상기 군집주행에 합류하는 구간을 지시할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 제1 차량이 군집주행 중인 상태인 경우, 상기 제1 차량의 우선순위값은 상기 군집주행을 위하여, 군집을 이루는 차량의 수에 근거할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 일 양상은, 자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 서버의 가상 신호등 서비스 제공방법에 있어서,
- [0023] 차량으로부터 가상 신호등 서비스의 요청메시지를 수신 또는 지도(Map)정보를 통해 상기 서버가 모니터링 하는 구간의 도로정보를 획득하는 단계; 상기 요청메시지 또는 상기 도로정보에 근거하여, 상기 가상 신호등 서비스의 시작 여부를 결정하는 단계; 상기 가상 신호등 서비스를 위한, 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효구간을 설정하는 단계; 및 상기 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 참조메시지는 상기 유효구간 내에 브로드캐스트(Broadcast) 모드를 통해 전송될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 가상 신호등 서비스의 시작여부를 결정하는 단계는 상기 도로정보에 근거하여 교차로 구간, 램프(Ramp) 구간 또는 공사 구간이 발생하거나, 상기 요청메시지에 근거하여 상기 차량의 군집주행을 위한 동작이 발생하는 경우에 상기 가상 신호등 서비스의 시작이 결정될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 차량의 군집주행을 위한 동작은 상기 차량이 속한 군집이 교차로를 통과하는 동작 또는 차선을 변경하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 참조메시지는 상기 유효구간의 도로정보, 상기 도로정보에 근거한 도로의 우선순위값, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량정보, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량의 우선순위값 또는 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행에 적용되는 정책(Policy)정보를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 차량의 우선순위값은 상기 유효구간에 위치한 기준지점 또는 상기 차량의 운행목적에 근거할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 서버는 상기 가상 신호등 서비스를 수행할 수 있는 어플리케이션이 포함된 호스트(Host) 차량을 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 차량으로부터 PC5를 통한 V2X 통신을 이용하는 V2X 메시지를 수신하는 단계; 상기 V2X 메시지에 근거하여, 상기 참조메시지를 갱신하는 단계; 및 갱신된 상기 참조메시지를 전송하는 단계;를 더 포함하며, 상기 V2X 메시지는 상기 차량의 상태정보 또는 상기 유효구간의 도로정보를 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 참조메시지를 전송하는 단계는 상기 유효구간 내에 주행중인 차량이 있는 동안 전송될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 일 양상은, 자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 서버의 가상 신호등 서비스 제공하는 서버에 있어서, 통신모듈(communication module); 메모리; 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 통신모듈을 이용하여, 차량으로부터 가상 신호등 서비스의 요청메시지를 수신 또는 지도(Map)정보를 통해 상기 서버가 모니터링 하는 구간의 도로정보를 획득하며, 상기 요청메시지 또는 상기 도로정보에 근거하여, 상기 가상 신호등 서비스의 시작여부를 결정하고, 상기 가상 신호등 서비스를 통해, 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효구간을 설정하며, 상기 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 전송하고, 상기 참조메시지는 상기 유효구간의 도로정보를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명의 실시예에 따르면, 자율주행시스템에서 가상 신호등 생성방법 및 이를 위한 장치를 제공 할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 자율주행시스템에서 가상 신호등을 생성하고, 이러한 가상 신호등의 정보 처리방법 및 이를 위한 장치를 제공할 수 있다.
- [0035] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 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

[0037]

- 도 1은 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 블록 구성도를 예시한다.
- 도 2는 무선 통신 시스템에서 신호 송/수신 방법의 일례를 나타낸다.
- 도 3은 5G 통신 시스템에서 자율 주행 차량과 5G 네트워크의 기본 동작의 일 예를 나타낸다.
- 도 4는 5G 통신을 이용한 차량 대 차량 간의 기본 동작의 일 예를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 차량을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 차량의 제어 블록도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 자율 주행 장치의 제어 블록도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 자율 주행 차량의 신호 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 사용자의 이용 시나리오를 설명하는데 참조되는 도면이다.
- 도 10는 본 발명이 적용될 수 있는 V2X 통신의 예시이다.
- 도 11은 V2X가 사용되는 사이드링크에서의 자원 할당 방법을 예시한다.
- 도 12는 PC5를 이용한 V2X 통신의 브로드캐스트 모드에 대한 절차를 예시하는 도면이다.
- 도 13는 본 발명이 적용될 수 있는 참조메시지 처리과정에 대한 예시이다.
- 도 14은 본 발명이 적용될 수 있는 참조메시지 처리과정에 대한 예시이다.
- 도 15은 본 발명이 적용될 수 있는 일 실시예이다.
- 도 16은 본 발명이 적용될 수 있는 가상 신호등 정보 생성에 대한 예시이다.
- 도 17은 본 발명이 적용될 수 있는 가상 신호등 정보 생성에 대한 예시이다.
- 도 18은 본 발명에 적용될 수 있는 일 실시예이다.
- 도 19는 본 발명에 적용될 수 있는 일 실시예이다.
- 도 20은 본 발명에 적용될 수 있는 일 실시예이다.
- 도 21은 교차로에서 서버를 통해, 가상 신호등 정보가 전송되는 일 실시예이다.
- 도 22는 교차로에서 Host 차량을 통해, 가상 신호등 정보가 전송되는 일 실시예이다.
- 도 23은 본 발명이 적용되는 서버의 구성을 도시하는 도면이다.

본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038]

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0039]

제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는

목적으로만 사용된다.

[0040] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0041] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0042] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0044] **A. UE 및 5G 네트워크 블록도 예시**

[0045] 도 1은 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 블록 구성도를 예시한다.

[0046] 도 1을 참조하면, 자율 주행 모듈을 포함하는 장치(자율 주행 장치)를 제1 통신 장치로 정의(도 1의 910)하고, 프로세서(911)가 자율 주행 상세 동작을 수행할 수 있다.

[0047] 자율 주행 장치와 통신하는 다른 차량을 포함하는 5G 네트워크를 제2 통신 장치로 정의(도 1의 920)하고, 프로세서(921)가 자율 주행 상세 동작을 수행할 수 있다.

[0048] 5G 네트워크가 제 1 통신 장치로, 자율 주행 장치가 제 2 통신 장치로 표현될 수도 있다.

[0049] 예를 들어, 상기 제 1 통신 장치 또는 상기 제 2 통신 장치는 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 장치, 자율 주행 장치 등일 수 있다.

[0050] 예를 들어, 단말 또는 UE(User Equipment)는 차량(vehicle), 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털 방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, HMD는 머리에 착용하는 형태의 디스플레이 장치일 수 있다. 예를 들어, HMD는 VR, AR 또는 MR을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 도 1을 참고하면, 제 1 통신 장치(910)와 제 2 통신 장치(920)은 프로세서(processor, 911,921), 메모리(memory, 914,924), 하나 이상의 Tx/Rx RF 모듈(radio frequency module, 915,925), Tx 프로세서(912,922), Rx 프로세서(913,923), 안테나(916,926)를 포함한다. Tx/Rx 모듈은 트랜시버라고도 한다. 각각의 Tx/Rx 모듈(915)은 각각의 안테나(926)을 통해 신호를 전송한다. 프로세서는 앞서 살핀 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 프로세서 (921)는 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (924)와 관련될 수 있다. 메모리는 컴퓨터 판독 가능 매체로서 지칭될 수 있다. 보다 구체적으로, DL(제 1 통신 장치에서 제 2 통신 장치로의 통신)에서, 전송(TX) 프로세서(912)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능을 구현한다. 수신(RX) 프로세서는 L1(즉, 물리 계층)의 다양한 신호 프로세싱 기능을 구현한다.

[0051] UL(제 2 통신 장치에서 제 1 통신 장치로의 통신)은 제 2 통신 장치(920)에서 수신기 기능과 관련하여 기술된 것과 유사한 방식으로 제 1 통신 장치(910)에서 처리된다. 각각의 Tx/Rx 모듈(925)은 각각의 안테나(926)을 통해 신호를 수신한다. 각각의 Tx/Rx 모듈은 RF 반송파 및 정보를 RX 프로세서(923)에 제공한다. 프로세서 (921)는 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (924)와 관련될 수 있다. 메모리는 컴퓨터 판독 가능 매체로서 지칭될 수 있다.

[0053] **B. 무선 통신 시스템에서 신호 송/수신 방법**

[0054] 도 2는 무선 통신 시스템에서 신호 송/수신 방법의 일례를 나타낸 도이다.

[0055] 도 2를 참고하면, UE는 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 BS와 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(initial cell search) 작업을 수행한다(S201). 이를 위해, UE는 BS로부터 1차 동기 채널(primary

synchronization channel, P-SCH) 및 2차 동기 채널(secondary synchronization channel, S-SCH)을 수신하여 BS와 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. LTE 시스템과 NR 시스템에서 P-SCH와 S-SCH는 각각 1차 동기 신호(primary synchronization signal, PSS)와 2차 동기 신호(secondary synchronization signal, SSS)로 불린다. 초기 셀 탐색 후, UE는 BS로부터 물리 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH)을 수신하여 셀 내 브로드캐스트 정보를 획득할 수 있다. 한편, UE는 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(downlink reference signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다. 초기 셀 탐색을 마친 UE는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S202).

[0056] 한편, BS에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우 UE는 BS에 대해 임의의 접속 과정(random access procedure, RACH)을 수행할 수 있다(단계 S203 내지 단계 S206). 이를 위해, UE는 물리 임의의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로서 전송하고(S203 및 S205), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 임의의 접속 응답(random access response, RAR) 메시지를 수신할 수 있다(S204 및 S206). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 과정(contention resolution procedure)를 수행할 수 있다.

[0057] 상술한 바와 같은 과정을 수행한 UE는 이후 일반적인 상향링크/하향링크 신호 전송 과정으로서 PDCCH/PDSCH 수신(S207) 및 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 전송(S208)을 수행할 수 있다. 특히 UE는 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신한다. UE는 해당 탐색 공간 설정(configuration)들에 따라 서빙 셀 상의 하나 이상의 제어 요소 세트(control element set, CORESET)들에 설정된 모니터링 기회(occasion)들에서 PDCCH 후보(candidate)들의 세트를 모니터링한다. UE가 모니터링할 PDCCH 후보들의 세트는 탐색 공간 세트들의 면에서 정의되며, 탐색 공간 세트는 공통 탐색 공간 세트 또는 UE-특정 탐색 공간 세트일 수 있다. CORESET은 1~3개 OFDM 심볼들의 시간 지속기간을 갖는 (물리) 자원 블록들의 세트로 구성된다. 네트워크는 UE가 복수의 CORESET들을 갖도록 설정할 수 있다. UE는 하나 이상의 탐색 공간 세트들 내 PDCCH 후보들을 모니터링한다. 여기서 모니터링이라 함은 탐색 공간 내 PDCCH 후보(들)에 대한 디코딩 시도하는 것을 의미한다. UE가 탐색 공간 내 PDCCH 후보들 중 하나에 대한 디코딩에 성공하면, 상기 UE는 해당 PDCCH 후보에서 PDCCH를 검출했다고 판단하고, 상기 검출된 PDCCH 내 DCI를 기반으로 PDSCH 수신 혹은 PUSCH 전송을 수행한다. PDCCH는 PDSCH 상의 DL 전송들 및 PUSCH 상의 UL 전송들을 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. 여기서 PDCCH 상의 DCI는 하향링크 공유 채널과 관련된, 변조(modulation) 및 코딩 포맷과 자원 할당(resource allocation) 정보를 적어도 포함하는 하향링크 배정(assignment)(즉, downlink grant; DL grant), 또는 상향링크 공유 채널과 관련된, 변조 및 코딩 포맷과 자원 할당 정보를 포함하는 상향링크 그랜트(uplink grant; UL grant)를 포함한다.

[0059] 도 2를 참고하여, 5G 통신 시스템에서의 초기 접속(Initial Access, IA) 절차에 대해 추가적으로 살펴본다.

[0060] UE는 SSB에 기반하여 셀 탐색(search), 시스템 정보 획득, 초기 접속을 위한 빔 정렬, DL 측정 등을 수행할 수 있다. SSB는 SS/PBCH(Synchronization Signal/Physical Broadcast channel) 블록과 혼용된다.

[0061] SSB는 PSS, SSS와 PBCH로 구성된다. SSB는 4개의 연속된 OFDM 심볼들에 구성되며, OFDM 심볼별로 PSS, PBCH, SSS/PBCH 또는 PBCH가 전송된다. PSS와 SSS는 각각 1개의 OFDM 심볼과 127개의 부반송파들로 구성되고, PBCH는 3개의 OFDM 심볼과 576개의 부반송파들로 구성된다.

[0062] 셀 탐색은 UE가 셀의 시간/주파수 동기를 획득하고, 상기 셀의 셀 ID(Identifier)(예, Physical layer Cell ID, PCI)를 검출하는 과정을 의미한다. PSS는 셀 ID 그룹 내에서 셀 ID를 검출하는데 사용되고, SSS는 셀 ID 그룹을 검출하는데 사용된다. PBCH는 SSB (시간) 인덱스 검출 및 하프-프레임 검출에 사용된다.

[0063] 336개의 셀 ID 그룹이 존재하고, 셀 ID 그룹 별로 3개의 셀 ID가 존재한다. 총 1008개의 셀 ID가 존재한다. 셀의 셀 ID가 속한 셀 ID 그룹에 관한 정보는 상기 셀의 SSS를 통해 제공/획득되며, 상기 셀 ID 내 336개 셀들 중 상기 셀 ID에 관한 정보는 PSS를 통해 제공/획득된다

[0064] SSB는 SSB 주기(periodicity)에 맞춰 주기적으로 전송된다. 초기 셀 탐색 시에 UE가 가정하는 SSB 기본 주기는 20ms로 정의된다. 셀 접속 후, SSB 주기는 네트워크(예, BS)에 의해 {5ms, 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms} 중 하나로 설정될 수 있다.

- [0065] 다음으로, 시스템 정보 (system information; SI) 획득에 대해 살펴본다.
- [0066] SI는 마스터 정보 블록(master information block, MIB)와 복수의 시스템 정보 블록(system information block, SIB)들로 나뉜다. MIB 외의 SI는 RMSI(Remaining Minimum System Information)으로 지칭될 수 있다. MIB는 SIB1(SystemInformationBlock1)을 나르는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH의 모니터링을 위한 정보/파라미터를 포함하며 SSB의 PBCH를 통해 BS에 의해 전송된다. SIB1은 나머지 SIB들(이하, SIBx, x는 2 이상의 정수)의 가용성(availability) 및 스케줄링(예, 전송 주기, SI-윈도우 크기)과 관련된 정보를 포함한다. SIBx는 SI 메시지에 포함되며 PDSCH를 통해 전송된다. 각각의 SI 메시지는 주기적으로 발생하는 시간 윈도우(즉, SI-윈도우) 내에서 전송된다.
- [0068] 도 2를 참고하여, 5G 통신 시스템에서의 임의 접속(Random Access, RA) 과정에 대해 추가적으로 살펴본다.
- [0069] 임의 접속 과정은 다양한 용도로 사용된다. 예를 들어, 임의 접속 과정은 네트워크 초기 접속, 핸드오버, UE-트리거드(triggered) UL 데이터 전송에 사용될 수 있다. UE는 임의 접속 과정을 통해 UL 동기와 UL 전송 자원을 획득할 수 있다. 임의 접속 과정은 경쟁 기반(contention-based) 임의 접속 과정과 경쟁 프리(contention free) 임의 접속 과정으로 구분된다. 경쟁 기반의 임의 접속 과정에 대한 구체적인 절차는 아래와 같다.
- [0070] UE가 UL에서 임의 접속 과정의 Msg1로서 임의 접속 프리앰블을 PRACH를 통해 전송할 수 있다. 서로 다른 두 길이를 가지는 임의 접속 프리앰블 시퀀스들이 지원된다. 긴 시퀀스 길이는 839는 1.25 및 5 kHz의 부반송파 간격(subcarrier spacing)에 대해 적용되며, 짧은 시퀀스 길이는 139는 15, 30, 60 및 120 kHz의 부반송파 간격에 대해 적용된다.
- [0071] BS가 UE로부터 임의 접속 프리앰블을 수신하면, BS는 임의 접속 응답(random access response, RAR) 메시지(Msg2)를 상기 UE에게 전송한다. RAR을 나르는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH는 임의 접속(random access, RA) 무선 네트워크 임시 식별자(radio network temporary identifier, RNTI)(RA-RNTI)로 CRC 마스크되어 전송된다. RA-RNTI로 마스크된 PDCCH를 검출한 UE는 상기 PDCCH가 나르는 DCI가 스케줄링하는 PDSCH로부터 RAR을 수신할 수 있다. UE는 자신이 전송한 프리앰블, 즉, Msg1에 대한 임의 접속 응답 정보가 상기 RAR 내에 있는지 확인한다. 자신이 전송한 Msg1에 대한 임의 접속 정보가 존재하는지 여부는 상기 UE가 전송한 프리앰블에 대한 임의 접속 프리앰블 ID가 존재하는지 여부에 의해 판단될 수 있다. Msg1에 대한 응답이 없으면, UE는 전력 램핑(power ramping)을 수행하면서 RACH 프리앰블을 소정의 횟수 이내에서 재전송할 수 있다. UE는 가장 최근의 경로 손실 및 전력 램핑 카운터를 기반으로 프리앰블의 재전송에 대한 PRACH 전송 전력을 계산한다.
- [0072] 상기 UE는 임의 접속 응답 정보를 기반으로 상향링크 공유 채널 상에서 UL 전송을 임의 접속 과정의 Msg3로서 전송할 수 있다. Msg3은 RRC 연결 요청 및 UE 식별자를 포함할 수 있다. Msg3에 대한 응답으로서, 네트워크는 Msg4를 전송할 수 있으며, 이는 DL 상에서의 경쟁 해결 메시지로 취급될 수 있다. Msg4를 수신함으로써, UE는 RRC 연결된 상태에 진입할 수 있다.
- [0074] **C. 5G 통신 시스템의 빔 관리(Beam Management, BM) 절차**
- [0075] BM 과정은 (1) SSB 또는 CSI-RS를 이용하는 DL BM 과정과, (2) SRS(sounding reference signal)을 이용하는 UL BM 과정으로 구분될 수 있다. 또한, 각 BM 과정은 Tx 빔을 결정하기 위한 Tx 빔 스위핑과 Rx 빔을 결정하기 위한 Rx 빔 스위핑을 포함할 수 있다.
- [0076] SSB를 이용한 DL BM 과정에 대해 살펴본다.
- [0077] SSB를 이용한 빔 보고(beam report)에 대한 설정은 RRC_CONNECTED에서 채널 상태 정보(channel state information, CSI)/빔 설정 시에 수행된다.
- [0078] - UE는 BM을 위해 사용되는 SSB 자원들에 대한 CSI-SSB-ResourceSetList를 포함하는 CSI-ResourceConfig IE를 BS로부터 수신한다. RRC 파라미터 csi-SSB-ResourceSetList는 하나의 자원 세트에서 빔 관리 및 보고를 위해 사용되는 SSB 자원들의 리스트를 나타낸다. 여기서, SSB 자원 세트는 {SSBx1, SSBx2, SSBx3, SSBx4, ...}으로 설정될 수 있다. SSB 인덱스는 0부터 63까지 정의될 수 있다.
- [0079] - UE는 상기 CSI-SSB-ResourceSetList에 기초하여 SSB 자원들 상의 신호들을 상기 BS로부터 수신한다.

- [0080] - SSBRI 및 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)에 대한 보고와 관련된 CSI-RS reportConfig가 설정된 경우, 상기 UE는 최선(best) SSBRI 및 이에 대응하는 RSRP를 BS에게 보고한다. 예를 들어, 상기 CSI-RS reportConfig IE의 reportQuantity가 'ssb-Index-RSRP'로 설정된 경우, UE는 BS으로 최선 SSBRI 및 이에 대응하는 RSRP를 보고한다.
- [0081] UE는 SSB와 동일한 OFDM 심볼(들)에 CSI-RS 자원이 설정되고, 'QCL-TypeD'가 적용 가능한 경우, 상기 UE는 CSI-RS와 SSB가 'QCL-TypeD' 관점에서 유사 동일 위치된(quasi co-located, QCL) 것으로 가정할 수 있다. 여기서, QCL-TypeD는 공간(spatial) Rx 파라미터 관점에서 안테나 포트들 간에 QCL되어 있음을 의미할 수 있다. UE가 QCL-TypeD 관계에 있는 복수의 DL 안테나 포트들의 신호들을 수신 시에는 동일한 수신 빔을 적용해도 무방하다.
- [0083] 다음으로, CSI-RS를 이용한 DL BM 과정에 대해 살펴본다.
- [0084] CSI-RS를 이용한 UE의 Rx 빔 결정(또는 정제(refinement)) 과정과 BS의 Tx 빔 스위핑 과정에 대해 차례대로 살펴본다. UE의 Rx 빔 결정 과정은 반복 파라미터가 'ON'으로 설정되며, BS의 Tx 빔 스위핑 과정은 반복 파라미터가 'OFF'로 설정된다.
- [0085] 먼저, UE의 Rx 빔 결정 과정에 대해 살펴본다.
- [0086] - UE는 'repetition'에 관한 RRC 파라미터를 포함하는 NZP CSI-RS resource set IE를 RRC 시그널링을 통해 BS로부터 수신한다. 여기서, 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'ON'으로 세팅되어 있다.
- [0087] - UE는 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'ON'으로 설정된 CSI-RS 자원 세트 내의 자원(들) 상에서의 신호들을 BS의 동일 Tx 빔(또는 DL 공간 도메인 전송 필터)을 통해 서로 다른 OFDM 심볼에서 반복 수신한다.
- [0088] - UE는 자신의 Rx 빔을 결정한다.
- [0089] - UE는 CSI 보고를 생략한다. 즉, UE는 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'ON'으로 설정된 경우, CSI 보고를 생략할 수 있다.
- [0090] 다음으로, BS의 Tx 빔 결정 과정에 대해 살펴본다.
- [0091] - UE는 'repetition'에 관한 RRC 파라미터를 포함하는 NZP CSI-RS resource set IE를 RRC 시그널링을 통해 BS로부터 수신한다. 여기서, 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'OFF'로 세팅되어 있으며, BS의 Tx 빔 스위핑 과정과 관련된다.
- [0092] - UE는 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'OFF'로 설정된 CSI-RS 자원 세트 내의 자원들 상에서의 신호들을 BS의 서로 다른 Tx 빔(DL 공간 도메인 전송 필터)을 통해 수신한다.
- [0093] - UE는 최상의(best) 빔을 선택(또는 결정)한다.
- [0094] - UE는 선택된 빔에 대한 ID(예, CRI) 및 관련 품질 정보(예, RSRP)를 BS으로 보고한다. 즉, UE는 CSI-RS가 BM을 위해 전송되는 경우 CRI와 이에 대한 RSRP를 BS으로 보고한다.
- [0096] 다음으로, SRS를 이용한 UL BM 과정에 대해 살펴본다.
- [0097] - UE는 'beam management'로 설정된 (RRC 파라미터) 용도 파라미터를 포함하는 RRC 시그널링(예, SRS-Config IE)를 BS로부터 수신한다. SRS-Config IE는 SRS 전송 설정을 위해 사용된다. SRS-Config IE는 SRS-Resources의 리스트와 SRS-ResourceSet들의 리스트를 포함한다. 각 SRS 자원 세트는 SRS-resource들의 세트를 의미한다.
- [0098] - UE는 상기 SRS-Config IE에 포함된 SRS-SpatialRelation Info에 기초하여 전송할 SRS 자원에 대한 Tx 빔포밍을 결정한다. 여기서, SRS-SpatialRelation Info는 SRS 자원별로 설정되고, SRS 자원별로 SSB, CSI-RS 또는 SRS에서 사용되는 빔포밍과 동일한 빔포밍을 적용할지를 나타낸다.
- [0099] - 만약 SRS 자원에 SRS-SpatialRelationInfo가 설정되면 SSB, CSI-RS 또는 SRS에서 사용되는 빔포밍과 동일한 빔포밍을 적용하여 전송한다. 하지만, SRS 자원에 SRS-SpatialRelationInfo가 설정되지 않으면, 상기 UE는 임의로 Tx 빔포밍을 결정하여 결정된 Tx 빔포밍을 통해 SRS를 전송한다.

- [0101] 다음으로, 빔 실패 복구(beam failure recovery, BFR) 과정에 대해 살펴본다.
- [0102] 빔포밍된 시스템에서, RLF(Radio Link Failure)는 UE의 회전(rotation), 이동(movement) 또는 빔포밍 블록지(blockage)로 인해 자주 발생할 수 있다. 따라서, 잦은 RLF가 발생하는 것을 방지하기 위해 BFR이 NR에서 지원된다. BFR은 무선 링크 실패 복구 과정과 유사하고, UE가 새로운 후보 빔(들)을 아는 경우에 지원될 수 있다. 빔 실패 검출을 위해, BS는 UE에게 빔 실패 검출 참조 신호들을 설정하고, 상기 UE는 상기 UE의 물리 계층으로부터의 빔 실패 지시(indication)들의 횟수가 BS의 RRC 시그널링에 의해 설정된 기간(period) 내에 RRC 시그널링에 의해 설정된 임계치(threshold)에 이르면(reach), 빔 실패를 선언(declare)한다. 빔 실패가 검출된 후, 상기 UE는 PCell 상의 임의 접속 과정을 개시(initiate)함으로써 빔 실패 복구를 트리거하고; 적절한(suitable) 빔을 선택하여 빔 실패 복구를 수행한다(BS가 어떤(certain) 빔들에 대해 전용 임의 접속 자원들을 제공하는 경우, 이들이 상기 UE에 의해 우선화된다). 상기 임의 접속 절차의 완료(completion) 시, 빔 실패 복구가 완료된 것으로 간주된다.

[0104] **D. URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication)**

[0105] NR에서 정의하는 URLLC 전송은 (1) 상대적으로 낮은 트래픽 크기, (2) 상대적으로 낮은 도착 레이트(low arrival rate), (3) 극도의 낮은 레이턴시 요구사항(requirement)(예, 0.5, 1ms), (4) 상대적으로 짧은 전송 지속기간(duration)(예, 2 OFDM symbols), (5) 긴급한 서비스/메시지 등에 대한 전송을 의미할 수 있다. UL의 경우, 보다 엄격(stringent)한 레이턴시 요구 사항(latency requirement)을 만족시키기 위해 특정 타입의 트래픽(예컨대, URLLC)에 대한 전송이 앞서서 스케줄링된 다른 전송(예컨대, eMBB)과 다중화(multiplexing)되어야 할 필요가 있다. 이와 관련하여 한 가지 방안으로, 앞서 스케줄링 받은 UE에게 특정 자원에 대해서 프리엡션(preemption)될 것이라는 정보를 주고, 해당 자원을 URLLC UE가 UL 전송에 사용하도록 한다.

[0106] NR의 경우, eMBB와 URLLC 사이의 동적 자원 공유(sharing)이 지원된다. eMBB와 URLLC 서비스들은 비-중첩(non-overlapping) 시간/주파수 자원들 상에서 스케줄될 수 있으며, URLLC 전송은 진행 중인(ongoing) eMBB 트래픽에 대해 스케줄된 자원들에서 발생할 수 있다. eMBB UE는 해당 UE의 PDSCH 전송이 부분적으로 펀처링(puncturing)되었는지 여부를 알 수 없을 수 있고, 손상된 코딩된 비트(corrupted coded bit)들로 인해 UE는 PDSCH를 디코딩하지 못할 수 있다. 이 점을 고려하여, NR에서는 프리엡션 지시(preemption indication)를 제공한다. 상기 프리엡션 지시(preemption indication)는 중단된 전송 지시(interrupted transmission indication)으로 지칭될 수도 있다.

[0107] 프리엡션 지시와 관련하여, UE는 BS로부터의 RRC 시그널링을 통해 DownlinkPreemption IE를 수신한다. UE가 DownlinkPreemption IE를 제공받으면, DCI 포맷 2_1을 운반(convey)하는 PDCCH의 모니터링을 위해 상기 UE는 DownlinkPreemption IE 내 파라미터 int-RNTI에 의해 제공된 INT-RNTI를 가지고 설정된다. 상기 UE는 추가적으로 servingCellID에 의해 제공되는 서빙 셀 인덱스들의 세트를 포함하는 INT-ConfigurationPerServing Cell에 의해 서빙 셀들의 세트와 positionInDCI에 의해 DCI 포맷 2_1 내 필드들을 위한 위치들의 해당 세트를 가지고 설정되고, dci-PayloadSize에 의해 DCI 포맷 2_1을 위한 정보 페이로드 크기를 가지고 설정되며, timeFrequencySect에 의한 시간-주파수 자원들의 지시 입도(granularity)를 가지고 설정된다.

[0108] 상기 UE는 상기 DownlinkPreemption IE에 기초하여 DCI 포맷 2_1을 상기 BS로부터 수신한다.

[0109] UE가 서빙 셀들의 설정된 세트 내 서빙 셀에 대한 DCI 포맷 2_1을 검출하면, 상기 UE는 상기 DCI 포맷 2_1이 속한 모니터링 기간의 바로 앞(last) 모니터링 기간의 PRB들의 세트 및 심볼들의 세트 중 상기 DCI 포맷 2_1에 의해 지시되는 PRB들 및 심볼들 내에는 상기 UE로의 아무런 전송도 없다고 가정할 수 있다. 예를 들어, UE는 프리엡션에 의해 지시된 시간-주파수 자원 내 신호는 자신에게 스케줄링된 DL 전송이 아니라고 보고 나머지 자원 영역에서 수신된 신호들을 기반으로 데이터를 디코딩한다.

[0111] **E. mMTC (massive MTC)**

[0112] mMTC(massive Machine Type Communication)은 많은 수의 UE와 동시에 통신하는 초연결 서비스를 지원하기 위한 5G의 시나리오 중 하나이다. 이 환경에서, UE는 굉장히 낮은 전송 속도와 이동성을 가지고 간헐적으로 통신하게 된다. 따라서, mMTC는 UE를 얼마나 낮은 비용으로 오랫동안 구동할 수 있는지를 주요 목표로 하고 있다. mMTC

기술과 관련하여 3GPP에서는 MTC와 NB(NarrowBand)-IoT를 다루고 있다.

- [0113] mMTC 기술은 PDCCH, PUCCH, PDSCH(physical downlink shared channel), PUSCH 등의 반복 전송, 주파수 호핑(hopping), 리튜닝(retuning), 가드 구간(guard period) 등의 특징을 가진다.
- [0114] 즉, 특정 정보를 포함하는 PUSCH(또는 PUCCH(특히, long PUCCH) 또는 PRACH) 및 특정 정보에 대한 응답을 포함하는 PDSCH(또는 PDCCH)가 반복 전송된다. 반복 전송은 주파수 호핑(frequency hopping)을 통해 수행되며, 반복 전송을 위해, 제 1 주파수 자원에서 제 2 주파수 자원으로 가드 구간(guard period)에서 (RF) 리튜닝(retuning)이 수행되고, 특정 정보 및 특정 정보에 대한 응답은 협대역(narrowband)(ex. 6 RB (resource block) or 1 RB)를 통해 송/수신될 수 있다.

[0116] **F. 5G 통신을 이용한 자율 주행 차량 간 기본 동작**

- [0117] 도 3은 5G 통신 시스템에서 자율 주행 차량과 5G 네트워크의 기본 동작의 일 예를 나타낸다.
- [0118] 자율 주행 차량(Autonomous Vehicle)은 특정 정보 전송을 5G 네트워크로 전송한다(S1). 상기 특정 정보는 자율 주행 관련 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 5G 네트워크는 차량의 원격 제어 여부를 결정할 수 있다(S2). 여기서, 상기 5G 네트워크는 자율 주행 관련 원격 제어를 수행하는 서버 또는 모듈을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 5G 네트워크는 원격 제어와 관련된 정보(또는 신호)를 상기 자율 주행 차량으로 전송할 수 있다(S3).

[0120] **G. 5G 통신 시스템에서 자율 주행 차량과 5G 네트워크 간의 응용 동작**

- [0121] 이하, 도 1 및 도 2와 앞서 살핀 무선 통신 기술(BM 절차, URLLC, Mmtc 등)을 참고하여 5G 통신을 이용한 자율 주행 차량의 동작에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [0122] 먼저, 후술할 본 발명에서 제안하는 방법과 5G 통신의 eMBB 기술이 적용되는 응용 동작의 기본 절차에 대해 설명한다.
- [0123] 도 3의 S1 단계 및 S3 단계와 같이, 자율 주행 차량이 5G 네트워크와 신호, 정보 등을 송/수신하기 위해, 자율 주행 차량은 도 3의 S1 단계 이전에 5G 네트워크와 초기 접속(initial access) 절차 및 임의 접속(random access) 절차를 수행한다.
- [0124] 보다 구체적으로, 자율 주행 차량은 DL 동기 및 시스템 정보를 획득하기 위해 SSB에 기초하여 5G 네트워크와 초기 접속 절차를 수행한다. 상기 초기 접속 절차 과정에서 빔 관리(beam management, BM) 과정, 빔 실패 복구(beam failure recovery) 과정이 추가될 수 있으며, 자율 주행 차량이 5G 네트워크로부터 신호를 수신하는 과정에서 QCL(quasi-co location) 관계가 추가될 수 있다.
- [0125] 또한, 자율 주행 차량은 UL 동기 획득 및/또는 UL 전송을 위해 5G 네트워크와 임의 접속 절차를 수행한다. 그리고, 상기 5G 네트워크는 상기 자율 주행 차량으로 특정 정보의 전송을 스케줄링하기 위한 UL grant를 전송할 수 있다. 따라서, 상기 자율 주행 차량은 상기 UL grant에 기초하여 상기 5G 네트워크로 특정 정보를 전송한다. 그리고, 상기 5G 네트워크는 상기 자율 주행 차량으로 상기 특정 정보에 대한 5G 프로세싱 결과의 전송을 스케줄링하기 위한 DL grant를 전송한다. 따라서, 상기 5G 네트워크는 상기 DL grant에 기초하여 상기 자율 주행 차량으로 원격 제어와 관련된 정보(또는 신호)를 전송할 수 있다.

[0127] 다음으로, 후술할 본 발명에서 제안하는 방법과 5G 통신의 URLLC 기술이 적용되는 응용 동작의 기본 절차에 대해 설명한다.

[0128] 앞서 설명한 바와 같이, 자율 주행 차량은 5G 네트워크와 초기 접속 절차 및/또는 임의 접속 절차를 수행한 후, 자율 주행 차량은 5G 네트워크로부터 DownlinkPreemption IE를 수신할 수 있다. 그리고, 자율 주행 차량은 DownlinkPreemption IE에 기초하여 프리엠션 지시(pre-emption indication)을 포함하는 DCI 포맷 2_1을 5G 네트워크로부터 수신한다. 그리고, 자율 주행 차량은 프리엠션 지시(pre-emption indication)에 의해 지시된 자원(PRB 및/또는 OFDM 심볼)에서 eMBB data의 수신을 수행(또는 기대 또는 가정)하지 않는다. 이후, 자율 주행 차량은 특정 정보를 전송할 필요가 있는 경우 5G 네트워크로부터 UL grant를 수신할 수 있다.

[0130] 다음으로, 후술할 본 발명에서 제안하는 방법과 5G 통신의 mMTC 기술이 적용되는 응용 동작의 기본 절차에 대해 설명한다.

[0131] 도 3의 단계들 중 mMTC 기술의 적용으로 달라지는 부분 위주로 설명하기로 한다.

[0132] 도 3의 S1 단계에서, 자율 주행 차량은 특정 정보를 5G 네트워크로 전송하기 위해 5G 네트워크로부터 UL grant를 수신한다. 여기서, 상기 UL grant는 상기 특정 정보의 전송에 대한 반복 횟수에 대한 정보를 포함하고, 상기 특정 정보는 상기 반복 횟수에 대한 정보에 기초하여 반복하여 전송될 수 있다. 즉, 상기 자율 주행 차량은 상기 UL grant에 기초하여 특정 정보를 5G 네트워크로 전송한다. 그리고, 특정 정보의 반복 전송은 주파수 호핑을 통해 수행되고, 첫 번째 특정 정보의 전송은 제 1 주파수 자원에서, 두 번째 특정 정보의 전송은 제 2 주파수 자원에서 전송될 수 있다. 상기 특정 정보는 6RB(Resource Block) 또는 1RB(Resource Block)의 협대역(narrowband)을 통해 전송될 수 있다.

[0134] **H. 5G 통신을 이용한 차량 대 차량 간의 자율 주행 동작**

[0135] 도 4는 5G 통신을 이용한 차량 대 차량 간의 기본 동작의 일 예를 예시한다.

[0136] 제1 차량은 특정 정보를 제2 차량으로 전송한다(S61). 제2 차량은 특정 정보에 대한 응답을 제1 차량으로 전송한다(S62).

[0137] 한편, 5G 네트워크가 상기 특정 정보, 상기 특정 정보에 대한 응답의 자원 할당에 직접적(사이드 링크 통신 전송 모드 3) 또는 간접적으로(사이드링크 통신 전송 모드 4) 관여하는지에 따라 차량 대 차량 간 응용 동작의 구성이 달라질 수 있다.

[0139] 다음으로, 5G 통신을 이용한 차량 대 차량 간의 응용 동작에 대해 살펴본다.

[0140] 먼저, 5G 네트워크가 차량 대 차량 간의 신호 전송/수신의 자원 할당에 직접적으로 관여하는 방법을 설명한다.

[0141] 5G 네트워크는, 모드 3 전송(PSCCH 및/또는 PSSCH 전송)의 스케줄링을 위해 DCI 포맷 5A를 제1 차량에 전송할 수 있다. 여기서, PSCCH(physical sidelink control channel)는 특정 정보 전송의 스케줄링을 위한 5G 물리 채널이고, PSSCH(physical sidelink shared channel)는 특정 정보를 전송하는 5G 물리 채널이다. 그리고, 제1 차량은 특정 정보 전송의 스케줄링을 위한 SCI 포맷 1을 PSCCH 상에서 제2 차량으로 전송한다. 그리고, 제1 차량이 특정 정보를 PSSCH 상에서 제2 차량으로 전송한다.

[0142] 다음으로, 5G 네트워크가 신호 전송/수신의 자원 할당에 간접적으로 관여하는 방법에 대해 살펴본다.

[0143] 제1 차량은 모드 4 전송을 위한 자원을 제1 윈도우에서 센싱한다. 그리고, 제1 차량은, 상기 센싱 결과에 기초하여 제2 윈도우에서 모드 4 전송을 위한 자원을 선택한다. 여기서, 제1 윈도우는 센싱 윈도우(sensing window)를 의미하고, 제2 윈도우는 선택 윈도우(selection window)를 의미한다. 제1 차량은 상기 선택된 자원을 기초로 특정 정보 전송의 스케줄링을 위한 SCI 포맷 1을 PSCCH 상에서 제2 차량으로 전송한다. 그리고, 제1 차량은 특정 정보를 PSSCH 상에서 제2 차량으로 전송한다.

[0145] **주행**

[0146] **(1) 차량 외관**

[0147] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 차량을 도시한 도면이다.

[0148] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 차량(10)은, 도로나 선로 위를 주행하는 수송 수단으로 정의된다. 차량(10)은, 자동차, 기차, 오토바이를 포함하는 개념이다. 차량(10)은, 동력원으로서 엔진을 구비하는 내연기관 차량, 동력원으로서 엔진과 전기 모터를 구비하는 하이브리드 차량, 동력원으로서 전기 모터를 구비하는 전기 차량등을 모두 포함하는 개념일 수 있다. 차량(10)은 개인이 소유한 차량일 수 있다. 차량(10)은, 공유형 차량일 수 있다. 차량(10)은 자율 주행 차량일 수 있다.

[0150] **(2) 차량의 구성 요소**

[0151] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 차량의 제어 블록도이다.

[0152] 도 6을 참조하면, 차량(10)은, 사용자 인터페이스 장치(200), 오브젝트 검출 장치(210), 통신 장치(220), 운전 조작 장치(230), 메인 ECU(240), 구동 제어 장치(250), 자율 주행 장치(260), 센싱부(270) 및 위치 데이터 생성 장치(280)를 포함할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210), 통신 장치(220), 운전 조작 장치(230), 메인 ECU(240), 구동 제어 장치(250), 자율 주행 장치(260), 센싱부(270) 및 위치 데이터 생성 장치(280)는 각각이 전기적 신호를 생성하고, 상호간에 전기적 신호를 교환하는 전자 장치로 구현될 수 있다.

[0153] **1) 사용자 인터페이스 장치**

[0154] 사용자 인터페이스 장치(200)는, 차량(10)과 사용자와의 소통을 위한 장치이다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, 사용자 입력을 수신하고, 사용자에게 차량(10)에서 생성된 정보를 제공할 수 있다. 차량(10)은, 사용자 인터페이스 장치(200)를 통해, UI(User Interface) 또는 UX(User Experience)를 구현할 수 있다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, 입력 장치, 출력 장치 및 사용자 모니터링 장치를 포함할 수 있다.

[0155] **2) 오브젝트 검출 장치**

[0156] 오브젝트 검출 장치(210)는, 차량(10) 외부의 오브젝트에 대한 정보를 생성할 수 있다. 오브젝트에 대한 정보는, 오브젝트의 존재 유무에 대한 정보, 오브젝트의 위치 정보, 차량(10)과 오브젝트와의 거리 정보 및 차량(10)과 오브젝트와의 상대 속도 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210)는, 차량(10) 외부의 오브젝트를 검출할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210)는, 차량(10) 외부의 오브젝트를 검출할 수 있는 적어도 하나의 센서를 포함할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210)는, 카메라, 레이더, 라이다, 초음파 센서 및 적외선 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210)는, 센서에서 생성되는 센싱 신호에 기초하여 생성된 오브젝트에 대한 데이터를 차량에 포함된 적어도 하나의 전자 장치에 제공할 수 있다.

[0157] **2.1) 카메라**

[0158] 카메라는 영상을 이용하여 차량(10) 외부의 오브젝트에 대한 정보를 생성할 수 있다. 카메라는 적어도 하나의 렌즈, 적어도 하나의 이미지 센서 및 이미지 센서와 전기적으로 연결되어 수신되는 신호를 처리하고, 처리되는 신호에 기초하여 오브젝트에 대한 데이터를 생성하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

[0159] 카메라는, 모노 카메라, 스테레오 카메라, AV(M(Around View Monitoring)) 카메라 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 카메라는, 다양한 영상 처리 알고리즘을 이용하여, 오브젝트의 위치 정보, 오브젝트와의 거리 정보 또는 오브젝트와의 상대 속도 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 카메라는, 획득된 영상에서, 시간에 따른 오브젝트 크기의 변화를 기초로, 오브젝트와의 거리 정보 및 상대 속도 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 카메라는, 핀홀(pin hole) 모델, 노면 프로파일링 등을 통해, 오브젝트와의 거리 정보 및 상대 속도 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 카메라는, 스테레오 카메라에서 획득된 스테레오 영상에서 디스패리티(disparity) 정보를 기초로 오브젝트와의 거리 정보 및 상대 속도 정보를 획득할 수 있다.

[0160] 카메라는, 차량 외부를 촬영하기 위해 차량에서 FOV(field of view) 확보가 가능한 위치에 장착될 수 있다. 카메라는, 차량 전방의 영상을 획득하기 위해, 차량의 실내에서, 프런트 윈드 쉴드에 근접하게 배치될 수 있다. 카메라는, 프런트 범퍼 또는 라디에이터 그릴 주변에 배치될 수 있다. 카메라는, 차량 후방의 영상을 획득하기 위해, 차량의 실내에서, 리어 글라스에 근접하게 배치될 수 있다. 카메라는, 리어 범퍼, 트렁크 또는 테일 게이트 주변에 배치될 수 있다. 카메라는, 차량 측방의 영상을 획득하기 위해, 차량의 실내에서 사이드 윈도우 중 적어도 어느 하나에 근접하게 배치될 수 있다. 또는, 카메라는, 사이드 미러, 웬더 또는 도어 주변에 배치될 수 있다.

[0161] **2.2) 레이더**

[0162] 레이더는 전파를 이용하여 차량(10) 외부의 오브젝트에 대한 정보를 생성할 수 있다. 레이더는, 전자파 송신부, 전자파 수신부 및 전자파 송신부 및 전자파 수신부와 전기적으로 연결되어, 수신되는 신호를 처리하고, 처리되는 신호에 기초하여 오브젝트에 대한 데이터를 생성하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 레이더는 전파 발사 원리상 펄스 레이더(Pulse Radar) 방식 또는 연속파 레이더(Continuous Wave Radar) 방식으로 구현될 수 있다. 레이더는 연속파 레이더 방식 중에서 신호 파형에 따라 FMCW(Frequency Modulated Continuous

Wave) 방식 또는 FSK(Frequency Shift Keying) 방식으로 구현될 수 있다. 레이더는 전자파를 매개로, TOF(Time of Flight) 방식 또는 페이즈 쉬프트(phase-shift) 방식에 기초하여, 오브젝트를 검출하고, 검출된 오브젝트의 위치, 검출된 오브젝트와의 거리 및 상대 속도를 검출할 수 있다. 레이더는, 차량의 전방, 후방 또는 측방에 위치하는 오브젝트를 감지하기 위해 차량의 외부의 적절한 위치에 배치될 수 있다.

2.3) 라이더

레이더는, 레이저 광을 이용하여, 차량(10) 외부의 오브젝트에 대한 정보를 생성할 수 있다. 레이더는, 광 송신부, 광 수신부 및 광 송신부 및 광 수신부와 전기적으로 연결되어, 수신되는 신호를 처리하고, 처리된 신호에 기초하여 오브젝트에 대한 데이터를 생성하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 레이더는, TOF(Time of Flight) 방식 또는 페이즈 쉬프트(phase-shift) 방식으로 구현될 수 있다. 레이더는, 구동식 또는 비구동식으로 구현될 수 있다. 구동식으로 구현되는 경우, 레이더는, 모터에 의해 회전되며, 차량(10) 주변의 오브젝트를 검출할 수 있다. 비구동식으로 구현되는 경우, 레이더는, 광 스티어링에 의해, 차량을 기준으로 소정 범위 내에 위치하는 오브젝트를 검출할 수 있다. 차량(10)은 복수의 비구동식 레이더를 포함할 수 있다. 레이더는, 레이저 광 매개로, TOF(Time of Flight) 방식 또는 페이즈 쉬프트(phase-shift) 방식에 기초하여, 오브젝트를 검출하고, 검출된 오브젝트의 위치, 검출된 오브젝트와의 거리 및 상대 속도를 검출할 수 있다. 레이더는, 차량의 전방, 후방 또는 측방에 위치하는 오브젝트를 감지하기 위해 차량의 외부의 적절한 위치에 배치될 수 있다.

3) 통신 장치

통신 장치(220)는, 차량(10) 외부에 위치하는 디바이스와 신호를 교환할 수 있다. 통신 장치(220)는, 인프라(예를 들면, 서버, 방송국), 타 차량, 단말기 중 적어도 어느 하나와 신호를 교환할 수 있다. 통신 장치(220)는, 통신을 수행하기 위해 송신 안테나, 수신 안테나, 각종 통신 프로토콜이 구현 가능한 RF(Radio Frequency) 회로 및 RF 소자 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

예를 들어, 통신 장치는 C-V2X(Cellular V2X) 기술을 기반으로 외부 디바이스와 신호를 교환할 수 있다. 예를 들어, C-V2X 기술은 LTE 기반의 사이드링크 통신 및/또는 NR 기반의 사이드링크 통신을 포함할 수 있다. C-V2X와 관련된 내용은 후술한다.

예를 들어, 통신 장치는 IEEE 802.11p PHY/MAC 계층 기술과 IEEE 1609 Network/Transport 계층 기술 기반의 DSRC(Dedicated Short Range Communications) 기술 또는 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environment) 표준을 기반으로 외부 디바이스와 신호를 교환할 수 있다. DSRC (또는 WAVE 표준) 기술은 차량 탑재 장치 간 혹은 노면 장치와 차량 탑재 장치 간의 단거리 전용 통신을 통해 ITS(Intelligent Transport System) 서비스를 제공하기 위해 마련된 통신 규격이다. DSRC 기술은 5.9GHz 대역의 주파수를 사용할 수 있고, 3Mbps~27Mbps의 데이터 전송 속도를 가지는 통신 방식일 수 있다. IEEE 802.11p 기술은 IEEE 1609 기술과 결합되어 DSRC 기술 (혹은 WAVE 표준)을 지원할 수 있다.

본 발명의 통신 장치는 C-V2X 기술 또는 DSRC 기술 중 어느 하나만을 이용하여 외부 디바이스와 신호를 교환할 수 있다. 또는, 본 발명의 통신 장치는 C-V2X 기술 및 DSRC 기술을 하이브리드하여 외부 디바이스와 신호를 교환할 수 있다.

4) 운전 조작 장치

운전 조작 장치(230)는, 운전을 위한 사용자 입력을 수신하는 장치이다. 메뉴얼 모드인 경우, 차량(10)은, 운전 조작 장치(230)에 의해 제공되는 신호에 기초하여 운행될 수 있다. 운전 조작 장치(230)는, 조향 입력 장치(예를 들면, 스티어링 휠), 가속 입력 장치(예를 들면, 가속 페달) 및 브레이크 입력 장치(예를 들면, 브레이크 페달)를 포함할 수 있다.

5) 메인 ECU

메인 ECU(240)는, 차량(10) 내에 구비되는 적어도 하나의 전자 장치의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.

6) 구동 제어 장치

구동 제어 장치(250)는, 차량(10)내 각종 차량 구동 장치를 전기적으로 제어하는 장치이다. 구동 제어 장치(250)는, 파워 트레인 구동 제어 장치, 샤시 구동 제어 장치, 도어/윈도우 구동 제어 장치, 안전 장치 구동 제어 장치, 램프 구동 제어 장치 및 공조 구동 제어 장치를 포함할 수 있다. 파워 트레인 구동 제어 장치는, 동력원 구동 제어 장치 및 변속기 구동 제어 장치를 포함할 수 있다. 샤시 구동 제어 장치는, 조향 구동 제어 장치,

브레이크 구동 제어 장치 및 서스펜션 구동 제어 장치를 포함할 수 있다. 한편, 안전 장치 구동 제어 장치는, 안전 벨트 제어를 위한 안전 벨트 구동 제어 장치를 포함할 수 있다.

[0176] 구동 제어 장치(250)는, 적어도 하나의 전자적 제어 장치(예를 들면, 제어 ECU(Electronic Control Unit))를 포함한다.

[0177] 구동 제어 장치(250)는, 자율 주행 장치(260)에서 수신되는 신호에 기초하여, 차량 구동 장치를 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어 장치(250)는, 자율 주행 장치(260)에서 수신되는 신호에 기초하여, 파워 트레인, 조향 장치 및 브레이크 장치를 제어할 수 있다.

[0178] **7) 자율 주행 장치**

[0179] 자율 주행 장치(260)는, 획득된 데이터에 기초하여, 자율 주행을 위한 패스를 생성할 수 있다. 자율 주행 장치(260)는, 생성된 경로를 따라 주행하기 위한 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 자율 주행 장치(260)는, 드라이빙 플랜에 따른 차량의 움직임을 제어하기 위한 신호를 생성할 수 있다. 자율 주행 장치(260)는, 생성된 신호를 구동 제어 장치(250)에 제공할 수 있다.

[0180] 자율 주행 장치(260)는, 적어도 하나의 ADAS(Advanced Driver Assistance System) 기능을 구현할 수 있다. ADAS는, 적응형 크루즈 컨트롤 시스템(ACC : Adaptive Cruise Control), 자동 비상 제동 시스템(AEB : Autonomous Emergency Braking), 전방 충돌 알림 시스템(FCW : Foward Collision Warning), 차선 유지 보조 시스템(LKA : Lane Keeping Assist), 차선 변경 보조 시스템(LCA : Lane Change Assist), 타겟 추종 보조 시스템(TFA : Target Following Assist), 사각 지대 감시 시스템(BSD : Blind Spot Detection), 적응형 하이빔 제어 시스템(HBA : High Beam Assist), 자동 주차 시스템(APS : Auto Parking System), 보행자 충돌 알림 시스템(PD collision warning system), 교통 신호 검출 시스템(TSR : Traffic Sign Recognition), 교통 신호 보조 시스템(TSA : Traffic Sign Assist), 나이트 비전 시스템(NV : Night Vision), 운전자 상태 모니터링 시스템(DSM : Driver Status Monitoring) 및 교통 정체 지원 시스템(TJA : Traffic Jam Assist) 중 적어도 어느 하나를 구현할 수 있다.

[0181] 자율 주행 장치(260)는, 자율 주행 모드에서 수동 주행 모드로의 전환 동작 또는 수동 주행 모드에서 자율 주행 모드로의 전환 동작을 수행할 수 있다. 예를 들면, 자율 주행 장치(260)는, 사용자 인터페이스 장치(200)로부터 수신되는 신호에 기초하여, 차량(10)의 모드를 자율 주행 모드에서 수동 주행 모드로 전환하거나 수동 주행 모드에서 자율 주행 모드로 전환할 수 있다.

[0182] **8) 센싱부**

[0183] 센싱부(270)는, 차량의 상태를 센싱할 수 있다. 센싱부(270)는, IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 한편, IMU(inertial measurement unit) 센서는, 가속도 센서, 자이로 센서, 자기 센서 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0184] 센싱부(270)는, 적어도 하나의 센서에서 생성되는 신호에 기초하여, 차량의 상태 데이터를 생성할 수 있다. 차량 상태 데이터는, 차량 내부에 구비된 각종 센서에서 감지된 데이터를 기초로 생성된 정보일 수 있다. 센싱부(270)는, 차량 자세 데이터, 차량 모션 데이터, 차량 요(yaw) 데이터, 차량 롤(roll) 데이터, 차량 피치(pitch) 데이터, 차량 충돌 데이터, 차량 방향 데이터, 차량 각도 데이터, 차량 속도 데이터, 차량 가속도 데이터, 차량 기울기 데이터, 차량 전진/후진 데이터, 차량의 중량 데이터, 배터리 데이터, 연료 데이터, 타이어 공기압 데이터, 차량 내부 온도 데이터, 차량 내부 습도 데이터, 스티어링 휠 회전 각도 데이터, 차량 외부 조도 데이터, 가속 페달에 가해지는 압력 데이터, 브레이크 페달에 가해지는 압력 데이터 등을 생성할 수 있다.

[0185] **9) 위치 데이터 생성 장치**

[0186] 위치 데이터 생성 장치(280)는, 차량(10)의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 위치 데이터 생성 장치(280)는, GPS(Global Positioning System) 및 DGPS(Differential Global Positioning System) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 위치 데이터 생성 장치(280)는, GPS 및 DGPS 중 적어도 어느 하나에서 생성되는 신호에 기초하여 차량(10)의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 실시예에 따라, 위치 데이터 생성 장치(280)는, 센싱부(270)의 IMU(Inertial Measurement Unit) 및 오브젝트 검출 장치(210)의 카메라 중 적어도 어느 하나에 기초하여 위치

데이터를 보정할 수 있다. 위치 데이터 생성 장치(280)는, GNSS(Global Navigation Satellite System)로 명명될 수 있다.

[0187] 차량(10)은, 내부 통신 시스템(50)을 포함할 수 있다. 차량(10)에 포함되는 복수의 전자 장치는 내부 통신 시스템(50)을 매개로 신호를 교환할 수 있다. 신호에는 데이터가 포함될 수 있다. 내부 통신 시스템(50)은, 적어도 하나의 통신 프로토콜(예를 들면, CAN, LIN, FlexRay, MOST, 이더넷)을 이용할 수 있다.

[0188] **(3) 자율 주행 장치의 구성 요소**

[0189] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 자율 주행 장치의 제어 블록도이다.

[0190] 도 7을 참조하면, 자율 주행 장치(260)는, 메모리(140), 프로세서(170), 인터페이스부(180) 및 전원 공급부(190)를 포함할 수 있다.

[0191] 메모리(140)는, 프로세서(170)와 전기적으로 연결된다. 메모리(140)는 유닛에 대한 기본데이터, 유닛의 동작제어를 위한 제어데이터, 입출력되는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(140)는, 프로세서(170)에서 처리된 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(140)는, 하드웨어적으로, ROM, RAM, EPROM, 플래시 드라이브, 하드 드라이브 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다. 메모리(140)는 프로세서(170)의 처리 또는 제어를 위한 프로그램 등, 자율 주행 장치(260) 전반의 동작을 위한 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(140)는, 프로세서(170)와 일체형으로 구현될 수 있다. 실시예에 따라, 메모리(140)는, 프로세서(170)의 하위 구성으로 분류될 수 있다.

[0192] 인터페이스부(180)는, 차량(10) 내에 구비되는 적어도 하나의 전자 장치와 유선 또는 무선으로 신호를 교환할 수 있다. 인터페이스부(280)는, 오브젝트 검출 장치(210), 통신 장치(220), 운전 조작 장치(230), 메인 ECU(240), 구동 제어 장치(250), 센싱부(270) 및 위치 데이터 생성 장치(280) 중 적어도 어느 하나와 유선 또는 무선으로 신호를 교환할 수 있다. 인터페이스부(280)는, 통신 모듈, 단자, 핀, 케이블, 포트, 회로, 소자 및 장치 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0193] 전원 공급부(190)는, 자율 주행 장치(260)에 전원을 공급할 수 있다. 전원 공급부(190)는, 차량(10)에 포함된 파워 소스(예를 들면, 배터리)로부터 전원을 공급받아, 자율 주행 장치(260)의 각 유닛에 전원을 공급할 수 있다. 전원 공급부(190)는, 메인 ECU(240)로부터 제공되는 제어 신호에 따라 동작될 수 있다. 전원 공급부(190)는, SMPS(switched-mode power supply)를 포함할 수 있다.

[0194] 프로세서(170)는, 메모리(140), 인터페이스부(280), 전원 공급부(190)와 전기적으로 연결되어 신호를 교환할 수 있다. 프로세서(170)는, ASICs (application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다.

[0195] 프로세서(170)는, 전원 공급부(190)로부터 제공되는 전원에 의해 구동될 수 있다. 프로세서(170)는, 전원 공급부(190)에 의해 전원이 공급되는 상태에서 데이터를 수신하고, 데이터를 처리하고, 신호를 생성하고, 신호를 제공할 수 있다.

[0196] 프로세서(170)는, 인터페이스부(180)를 통해, 차량(10) 내 다른 전자 장치로부터 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(170)는, 인터페이스부(180)를 통해, 차량(10) 내 다른 전자 장치로 제어 신호를 제공할 수 있다.

[0197] 자율 주행 장치(260)는, 적어도 하나의 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)을 포함할 수 있다. 메모리(140), 인터페이스부(180), 전원 공급부(190) 및 프로세서(170)는, 인쇄 회로 기판에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0198] (4) 자율 주행 장치의 동작

[0200] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 자율 주행 차량의 신호 흐름도이다.

[0201] 1) 수신 동작

[0202] 도 8을 참조하면, 프로세서(170)는, 수신 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(170)는, 인터페이스부(180)를 통해, 오브젝트 검출 장치(210), 통신 장치(220), 센싱부(270) 및 위치 데이터 생성 장치(280) 중 적어도 어느 하나로

부터, 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(170)는, 오브젝트 검출 장치(210)로부터, 오브젝트 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(170)는, 통신 장치(220)로부터, HD 맵 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(170)는, 센싱부(270)로부터, 차량 상태 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(170)는, 위치 데이터 생성 장치(280)로부터 위치 데이터를 수신할 수 있다.

[0203] 2) 처리/판단 동작

[0204] 프로세서(170)는, 처리/판단 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(170)는, 주행 상황 정보에 기초하여, 처리/판단 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(170)는, 오브젝트 데이터, HD 맵 데이터, 차량 상태 데이터 및 위치 데이터 중 적어도 어느 하나에 기초하여, 처리/판단 동작을 수행할 수 있다.

[0205] **2.1) 드라이빙 플랜 데이터 생성 동작**

[0206] 프로세서(170)는, 드라이빙 플랜 데이터(driving plan data)를 생성할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(170)는, 일렉트로닉 호라이즌 데이터(Electronic Horizon Data)를 생성할 수 있다. 일렉트로닉 호라이즌 데이터는, 차량(10)이 위치한 지점에서부터 호라이즌(horizon)까지 범위 내에서의 드라이빙 플랜 데이터로 이해될 수 있다. 호라이즌은, 기 설정된 주행 경로를 기준으로, 차량(10)이 위치한 지점에서 기설정된 거리 앞의 지점으로 이해될 수 있다. 호라이즌은, 기 설정된 주행 경로를 따라 차량(10)이 위치한 지점에서부터 차량(10)이 소정 시간 이후에 도달할 수 있는 지점을 의미할 수 있다.

[0207] 일렉트로닉 호라이즌 데이터는, 호라이즌 맵 데이터 및 호라이즌 패스 데이터를 포함할 수 있다.

[0208] **2.1.1) 호라이즌 맵 데이터**

[0209] 호라이즌 맵 데이터는, 토폴로지 데이터(topology data), 도로 데이터, HD 맵 데이터 및 다이내믹 데이터(dynamic data) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 호라이즌 맵 데이터는, 복수의 레이어를 포함할 수 있다. 예를 들면, 호라이즌 맵 데이터는, 토폴로지 데이터에 매칭되는 1 레이어, 도로 데이터에 매칭되는 제2 레이어, HD 맵 데이터에 매칭되는 제3 레이어 및 다이내믹 데이터에 매칭되는 제4 레이어를 포함할 수 있다. 호라이즌 맵 데이터는, 스태틱 오브젝트(static object) 데이터를 더 포함할 수 있다.

[0210] 토폴로지 데이터는, 도로 중심을 연결해 만든 지도로 설명될 수 있다. 토폴로지 데이터는, 차량의 위치를 대략적으로 표시하기에 알맞으며, 주로 운전자들 위한 내비게이션에서 사용하는 데이터의 형태일 수 있다. 토폴로지 데이터는, 차로에 대한 정보가 제외된 도로 정보에 대한 데이터로 이해될 수 있다. 토폴로지 데이터는, 통신 장치(220)를 통해, 외부 서버에서 수신된 데이터에 기초하여 생성될 수 있다. 토폴로지 데이터는, 차량(10)에 구비된 적어도 하나의 메모리에 저장된 데이터에 기초할 수 있다.

[0211] 도로 데이터는, 도로의 경사 데이터, 도로의 곡률 데이터, 도로의 제한 속도 데이터 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 도로 데이터는, 추월 금지 구간 데이터를 더 포함할 수 있다. 도로 데이터는, 통신 장치(220)를 통해, 외부 서버에서 수신된 데이터에 기초할 수 있다. 도로 데이터는, 오브젝트 검출 장치(210)에서 생성된 데이터에 기초할 수 있다.

[0212] HD 맵 데이터는, 도로의 상세한 차선 단위의 토폴로지 정보, 각 차선의 연결 정보, 차량의 로컬라이제이션(localization)을 위한 특징 정보(예를 들면, 교통 표지판, Lane Marking/속성, Road furniture 등)를 포함할 수 있다. HD 맵 데이터는, 통신 장치(220)를 통해, 외부 서버에서 수신된 데이터에 기초할 수 있다.

[0213] 다이내믹 데이터는, 도로상에서 발생될 수 있는 다양한 동적 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 다이내믹 데이터는, 공사 정보, 가변 속도 차로 정보, 노면 상태 정보, 트래픽 정보, 무빙 오브젝트 정보 등을 포함할 수 있다. 다이내믹 데이터는, 통신 장치(220)를 통해, 외부 서버에서 수신된 데이터에 기초할 수 있다. 다이내믹 데이터는, 오브젝트 검출 장치(210)에서 생성된 데이터에 기초할 수 있다.

[0214] 프로세서(170)는, 차량(10)이 위치한 지점에서부터 호라이즌까지 범위 내에서의 맵 데이터를 제공할 수 있다.

[0215] **2.1.2) 호라이즌 패스 데이터**

[0216] 호라이즌 패스 데이터는, 차량(10)이 위치한 지점에서부터 호라이즌까지의 범위 내에서 차량(10)이 취할 수 있는 궤도로 설명될 수 있다. 호라이즌 패스 데이터는, 디시전 포인트(decision point)(예를 들면, 갈림길, 분기점, 교차로 등)에서 어느 하나의 도로를 선택할 상대 확률을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 상대 확률은, 최종 목적지까지 도착하는데 걸리는 시간에 기초하여 계산될 수 있다. 예를 들면, 디시전 포인트에서, 제1 도로를 선택하는 경우 제2 도로를 선택하는 경우보다 최종 목적지에 도착하는데 걸리는 시간이 더 작은 경우, 제1

도로를 선택할 확률은 제2 도로를 선택할 확률보다 더 높게 계산될 수 있다.

[0217] 호라이즌 패스 데이터는, 메인 패스와 서브 패스를 포함할 수 있다. 메인 패스는, 선택될 상대적 확률이 높은 도로들을 연결한 궤도로 이해될 수 있다. 서브 패스는, 메인 패스 상의 적어도 하나의 디시전 포인트에서 분기될 수 있다. 서브 패스는, 메인 패스 상의 적어도 하나의 디시전 포인트에서 선택될 상대적 확률이 낮은 적어도 어느 하나의 도로를 연결한 궤도로 이해될 수 있다.

[0218] **3) 제어 신호 생성 동작**

[0219] 프로세서(170)는, 제어 신호 생성 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(170)는, 일렉트로닉 호라이즌 데이터에 기초하여, 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(170)는, 일렉트로닉 호라이즌 데이터에 기초하여, 파워트레인 제어 신호, 브레이크 장치 제어 신호 및 스티어링 장치 제어 신호 중 적어도 어느 하나를 생성할 수 있다.

[0220] 프로세서(170)는, 인터페이스부(180)를 통해, 생성된 제어 신호를 구동 제어 장치(250)에 전송할 수 있다. 구동 제어 장치(250)는, 파워 트레인(251), 브레이크 장치(252) 및 스티어링 장치(253) 중 적어도 어느 하나에 제어 신호를 전송할 수 있다.

[0221]

[0222] **자율 주행 차량 이용 시나리오**

[0223] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 사용자의 이용 시나리오를 설명하는데 참조되는 도면이다.

[0224] **1) 목적지 예측 시나리오**

[0225] 제1 시나리오(S111)는, 사용자의 목적지 예측 시나리오이다. 사용자 단말기는 캐빈 시스템(300)과 연동 가능한 애플리케이션을 설치할 수 있다. 사용자 단말기는, 애플리케이션을 통해, 사용자의 컨텍스트추얼 정보(user's contextual information)를 기초로, 사용자의 목적지를 예측할 수 있다. 사용자 단말기는, 애플리케이션을 통해, 캐빈 내의 빈자리 정보를 제공할 수 있다.

[0226] **2) 캐빈 인테리어 레이아웃 준비 시나리오**

[0227] 제2 시나리오(S112)는, 캐빈 인테리어 레이아웃 준비 시나리오이다. 캐빈 시스템(300)은, 차량(300) 외부에 위치하는 사용자에 대한 데이터를 획득하기 위한 스캐닝 장치를 더 포함할 수 있다. 스캐닝 장치는, 사용자를 스캐닝하여, 사용자의 신체 데이터 및 수하물 데이터를 획득할 수 있다. 사용자의 신체 데이터 및 수하물 데이터는, 레이아웃을 설정하는데 이용될 수 있다. 사용자의 신체 데이터는, 사용자 인증에 이용될 수 있다. 스캐닝 장치는, 적어도 하나의 이미지 센서를 포함할 수 있다. 이미지 센서는, 가시광 대역 또는 적외선 대역의 광을 이용하여 사용자 이미지를 획득할 수 있다.

[0228] 시트 시스템(360)은, 사용자의 신체 데이터 및 수하물 데이터 중 적어도 어느 하나에 기초하여, 캐빈 내 레이아웃을 설정할 수 있다. 예를 들면, 시트 시스템(360)은, 수하물 적재 공간 또는 카시트 설치 공간을 마련할 수 있다.

[0229] **3) 사용자 환영 시나리오**

[0230] 제3 시나리오(S113)는, 사용자 환영 시나리오이다. 캐빈 시스템(300)은, 적어도 하나의 가이드 라이트를 더 포함할 수 있다. 가이드 라이트는, 캐빈 내 바닥에 배치될 수 있다. 캐빈 시스템(300)은, 사용자의 탑승이 감지되는 경우, 복수의 시트 중 기 설정된 시트에 사용자가 착석하도록 가이드 라이트를 출력할 수 있다. 예를 들면, 메인 컨트롤러(370)는, 오픈된 도어에서부터 기 설정된 사용자 시트까지 시간에 따른 복수의 광원에 대한 순차 점등을 통해, 무빙 라이트를 구현할 수 있다.

[0231] **4) 시트 조절 서비스 시나리오**

[0232] 제4 시나리오(S114)는, 시트 조절 서비스 시나리오이다. 시트 시스템(360)은, 획득된 신체 정보에 기초하여, 사용자와 매칭되는 시트의 적어도 하나의 요소를 조절할 수 있다.

[0233] **5) 개인 콘텐츠 제공 시나리오**

[0234] 제5 시나리오(S115)는, 개인 콘텐츠 제공 시나리오이다. 디스플레이 시스템(350)은, 입력 장치(310) 또는 통신 장치(330)를 통해, 사용자 개인 데이터를 수신할 수 있다. 디스플레이 시스템(350)은, 사용자 개인 데이터에 대

응되는 콘텐츠를 제공할 수 있다.

[0235] **6) 상품 제공 시나리오**

[0236] 제6 시나리오(S116)는, 상품 제공 시나리오이다. 카고 시스템(355)은, 입력 장치(310) 또는 통신 장치(330)를 통해, 사용자 데이터를 수신할 수 있다. 사용자 데이터는, 사용자의 선호도 데이터 및 사용자의 목적지 데이터를 포함할 수 있다. 카고 시스템(355)은, 사용자 데이터에 기초하여, 상품을 제공할 수 있다.

[0237] **7) 페이먼트 시나리오**

[0238] 제7 시나리오(S117)는, 페이먼트 시나리오이다. 페이먼트 시스템(365)은, 입력 장치(310), 통신 장치(330) 및 카고 시스템(355) 중 적어도 어느 하나로부터 가격 산정을 위한 데이터를 수신할 수 있다. 페이먼트 시스템(365)은, 수신된 데이터에 기초하여, 사용자의 차량 이용 가격을 산정할 수 있다. 페이먼트 시스템(365)은, 산정된 가격으로 사용자(예를 들면, 사용자의 이동 단말기)에 요금 지불을 요청할 수 있다.

[0239] **8) 사용자의 디스플레이 시스템 제어 시나리오**

[0240] 제8 시나리오(S118)는, 사용자의 디스플레이 시스템 제어 시나리오이다. 입력 장치(310)는, 적어도 어느 하나의 형태로 이루어진 사용자 입력을 수신하여, 전기적 신호로 전환할 수 있다. 디스플레이 시스템(350)은, 전기적 신호에 기초하여, 표시되는 콘텐츠를 제어할 수 있다.

[0241] **9) AI 에이전트 시나리오**

[0242] 제9 시나리오(S119)는, 복수의 사용자를 위한 멀티 채널 인공지능(artificial intelligence, AI) 에이전트 시나리오이다. 인공 지능 에이전트(372)는, 복수의 사용자 별로 사용자 입력을 구분할 수 있다. 인공 지능 에이전트(372)는, 복수의 사용자 개별 사용자 입력이 전환된 전기적 신호에 기초하여, 디스플레이 시스템(350), 카고 시스템(355), 시트 시스템(360) 및 페이먼트 시스템(365) 중 적어도 어느 하나를 제어할 수 있다.

[0243] **10) 복수 사용자를 위한 멀티미디어 콘텐츠 제공 시나리오**

[0244] 제10 시나리오(S120)는, 복수의 사용자를 대상으로 하는 멀티미디어 콘텐츠 제공 시나리오이다. 디스플레이 시스템(350)은, 모든 사용자가 함께 시청할 수 있는 콘텐츠를 제공할 수 있다. 이 경우, 디스플레이 시스템(350)은, 시트별로 구비된 스피커를 통해, 동일한 사운드를 복수의 사용자 개별적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 시스템(350)은, 복수의 사용자가 개별적으로 시청할 수 있는 콘텐츠를 제공할 수 있다. 이 경우, 디스플레이 시스템(350)은, 시트별로 구비된 스피커를 통해, 개별적 사운드를 제공할 수 있다.

[0245] **11) 사용자 안전 확보 시나리오**

[0246] 제11 시나리오(S121)는, 사용자 안전 확보 시나리오이다. 사용자에게 위협이 되는 차량 주변 오브젝트 정보를 획득하는 경우, 메인 컨트롤러(370)는, 디스플레이 시스템(350)을 통해, 차량 주변 오브젝트에 대한 알람이 출력되도록 제어할 수 있다.

[0247] **12) 소지품 분실 예방 시나리오**

[0248] 제12 시나리오(S122)는, 사용자의 소지품 분실 예방 시나리오이다. 메인 컨트롤러(370)는, 입력 장치(310)를 통해, 사용자의 소지품에 대한 데이터를 획득할 수 있다. 메인 컨트롤러(370)는, 입력 장치(310)를 통해, 사용자의 움직임 데이터를 획득할 수 있다. 메인 컨트롤러(370)는, 소지품에 대한 데이터 및 움직임 데이터에 기초하여, 사용자가 소지품을 두고 하차 하는지 여부를 판단할 수 있다. 메인 컨트롤러(370)는, 디스플레이 시스템(350)을 통해, 소지품에 관한 알람이 출력되도록 제어할 수 있다.

[0249] **13) 하차 리포트 시나리오**

[0250] 제13 시나리오(S123)는, 하차 리포트 시나리오이다. 메인 컨트롤러(370)는, 입력 장치(310)를 통해, 사용자의 하차 데이터를 수신할 수 있다. 사용자 하차 이후, 메인 컨트롤러(370)는, 통신 장치(330)를 통해, 사용자의 이동 단말기에 하차에 따른 리포트 데이터를 제공할 수 있다. 리포트 데이터는, 차량(10) 전체 이용 요금 데이터를 포함할 수 있다.

[0252] **V2X (Vehicle-to-Everything)**

[0253] 도 10는 본 발명이 적용될 수 있는 V2X 통신의 예시이다.

- [0254] V2X 통신은 차량 사이의 통신(communication between vehicles)을 지칭하는 V2V(Vehicle-to-Vehicle), 차량과 eNB 또는 RSU(Road Side Unit) 사이의 통신을 지칭하는 V2I(Vehicle to Infrastructure), 차량 및 개인(보행자, 자전거 운전자, 차량 운전자 또는 승객)이 소지하고 있는 UE 간 통신을 지칭하는 V2P(Vehicle-to-Pedestrian), V2N(vehicle-to-network) 등 차량과 모든 개체들 간 통신을 포함한다.
- [0255] V2X 통신은 V2X 사이드링크 또는 NR V2X와 동일한 의미를 나타내거나 또는 V2X 사이드링크 또는 NR V2X를 포함하는 보다 넓은 의미를 나타낼 수 있다.
- [0256] V2X 통신은 예를 들어, 전방 충돌 경고, 자동 주차 시스템, 협력 조정형 크루즈 컨트롤(Cooperative adaptive cruise control: CACC), 제어 상실 경고, 교통행렬 경고, 교통 취약자 안전 경고, 긴급 차량 정보, 굵은 도로 주행 시 속도 경고, 트래픽 흐름 제어 등 다양한 서비스에 적용 가능하다.
- [0257] V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다. 이 경우, V2X 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에는, 상기 차량과 모든 개체들 간의 통신을 지원하기 위한 특정 네트워크 개체(network entity)들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 상기 네트워크 개체는, BS(eNB), RSU(road side unit), UE, 또는 어플리케이션 서버(application server)(예, 교통 안전 서버(traffic safety server)) 등일 수 있다.
- [0258] 또한, V2X 통신을 수행하는 UE는, 일반적인 휴대용 UE(handheld UE)뿐만 아니라, 차량 UE(V-UE(Vehicle UE)), 보행자 UE(pedestrian UE), BS 타입(eNB type)의 RSU, 또는 UE 타입(UE type)의 RSU, 통신 모듈을 구비한 로봇 등을 의미할 수 있다.
- [0259] V2X 통신은 UE들 간에 직접 수행되거나, 상기 네트워크 개체(들)를 통해 수행될 수 있다. 이러한 V2X 통신의 수행 방식에 따라 V2X 동작 모드가 구분될 수 있다.
- [0260] V2X 통신은, 사업자(operator) 또는 제3자가 V2X가 지원되는 지역 내에서 UE 식별자를 트래킹할 수 없도록, V2X 어플리케이션의 사용 시에 UE의 익명성(pseudonymity) 및 개인보호(privacy)를 지원할 것이 요구된다.
- [0261] V2X 통신에서 자주 사용되는 용어는 다음과 같이 정의된다.
- [0262] - RSU (Road Side Unit): RSU는 V2I 서비스를 사용하여 이동 차량과 전송/수신 할 수 있는 V2X 서비스 가능 장치이다. 또한, RSU는 V2X 어플리케이션을 지원하는 고정 인프라 엔티티로서, V2X 어플리케이션을 지원하는 다른 엔티티와 메시지를 교환할 수 있다. RSU는 기존 ITS 스펙에서 자주 사용되는 용어이며, 3GPP 스펙에 이 용어를 도입한 이유는 ITS 산업에서 문서를 더 쉽게 읽을 수 있도록 하기 위해서이다. RSU는 V2X 어플리케이션 로직을 BS(BS-타입 RSU라고 함) 또는 UE(UE-타입 RSU라고 함)의 기능과 결합하는 논리적 엔티티이다.
- [0263] - V2I 서비스: V2X 서비스의 일 타입으로, 한 쪽은 차량(vehicle)이고 다른 쪽은 기반시설(infrastructure)에 속하는 엔티티.
- [0264] - V2P 서비스: V2X 서비스의 일 타입으로, 한 쪽은 차량이고, 다른 쪽은 개인이 휴대하는 기기(예, 보행자, 자전거 타는 사람, 운전자 또는 동승자가 휴대하는 휴대용 UE기).
- [0265] - V2X 서비스: 차량에 전송 또는 수신 장치가 관계된 3GPP 통신 서비스 타입.
- [0266] - V2X 가능(enabled) UE: V2X 서비스를 지원하는 UE.
- [0267] - V2V 서비스: V2X 서비스의 타입으로, 통신의 양쪽 모두 차량이다.
- [0268] - V2V 통신 범위: V2V 서비스에 참여하는 두 차량 간의 직접 통신 범위.
- [0269] V2X(Vehicle-to-Everything)라고 불리는 V2X 어플리케이션은 살핀 것처럼, (1) 차량 대 차량 (V2V), (2) 차량 대 인프라 (V2I), (3) 차량 대 네트워크 (V2N), (4) 차량 대 보행자 (V2P)의 4가지 타입이 있다.
- [0271] 도 11은 V2X가 사용되는 사이드링크에서의 자원 할당 방법을 예시한다.
- [0272] 사이드링크에서는 도 13(a)와 같이 서로 다른 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel, PSCCH)들이 주파수 도메인에서 이격되어 할당되고 서로 다른 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH)들이 이격되어 할당될 수 있다. 또는, 도 13(b)와 같이 서로 다른 PSCCH들이 주파수 도메인에서 연속하여 할당되고, PSSCH들도 주파수 도메인에서 연속하여 할당될 수도 있다.

- [0274] **NR V2X**
- [0275] 3GPP 릴리즈 14 및 15 동안 자동차 산업으로 3GPP 플랫폼을 확장하기 위해, LTE에서 V2V 및 V2X 서비스에 대한 지원이 소개되었다.
- [0276] 개선된(enhanced) V2X 사용 예(use case)에 대한 지원을 위한 요구사항(requirement)들은 크게 4개의 사용 예 그룹들로 정리된다.
- [0277] (1) 차량 플래투닝 (vehicle Platooning)은 차량들이 함께 움직이는 플래툰(platoon)을 동적으로 형성할 수 있게 한다. 플래툰의 모든 차량은 이 플래툰을 관리하기 위해 선두 차량으로부터 정보를 얻는다. 이러한 정보는 차량이 정상 방향보다 조화롭게 운전되고, 같은 방향으로 가고 함께 운행할 수 있게 한다.
- [0278] (2) 확장된 센서(extended sensor)들은 차량, 도로 사이트 유닛(road site unit), 보행자 장치(pedestrian device) 및 V2X 어플리케이션 서버에서 로컬 센서 또는 동영상 이미지(live video image)를 통해 수집된 원시(raw) 또는 처리된 데이터를 교환할 수 있게 한다. 차량은 자신의 센서가 감지할 수 있는 것 이상으로 환경에 대한 인식을 높일 수 있으며, 지역 상황을 보다 광범위하고 총체적으로 파악할 수 있다. 높은 데이터 전송 레이트가 주요 특징 중 하나이다.
- [0279] (3) 진화된 운전(advanced driving)은 반-자동 또는 완전-자동 운전을 가능하게 한다. 각 차량 및/또는 RSU는 로컬 센서에서 얻은 자체 인식 데이터를 근접 차량과 공유하고, 차량이 궤도(trajecotory) 또는 기동(manoeuvre)을 동기화 및 조정할 수 있게 한다. 각 차량은 근접 운전 차량과 운전 의도를 공유한다.
- [0280] (4) 원격 운전(remote driving)은 원격 운전자 또는 V2X 어플리케이션이 스스로 또는 위험한 환경에 있는 원격 차량으로 주행 할 수 없는 승객을 위해 원격 차량을 운전할 수 있게 한다. 변동이 제한적이고, 대중 교통과 같이 경로를 예측할 수 있는 경우, 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 한 운전을 사용할 수 있다. 높은 신뢰성과 낮은 대기 시간이 주요 요구 사항이다.
- [0282] **브로드캐스트 모드(Broadcast mode)**
- [0283] 도 12는 PC5를 이용한 V2X 통신의 브로드캐스트 모드에 대한 절차를 예시하는 도면이다.
- [0284] 1. 수신 단말은 브로드캐스트 수신을 위한 목적(destination) Layer-2 ID를 결정한다. 목적 Layer-2 ID는 수신을 위해, 수신 단말의 AS 계층으로 전달된다.
- [0285] 2. 송신 단말의 V2X application layer는 데이터 유닛을 제공하고, V2X 어플리케이션 요구사항(Application Requirements)을 제공할 수 있다.
- [0286] 3. 송신 단말은 브로드캐스트를 위한, 목적 Layer-2 ID를 결정한다. 송신 단말은 소스(source) Layer-2 ID를 자체 할당한다.
- [0287] 4. 송신 단말이 전송하는 하나의 브로드캐스트 메시지는 소스 Layer-2 ID 와 목적 Layer-2 ID를 이용하여, V2X 서비스 데이터를 전송한다.
- [0289] 앞서 살핀 5G 통신 기술은 후술할 본 발명에서 제안하는 방법들과 결합되어 적용될 수 있으며, 또는 본 발명에서 제안하는 방법들의 기술적 특징을 구체화하거나 명확하게 하는데 보충될 수 있다.
- [0290] 자율주행시스템에서 센서의 센싱데이터를 통해 제공되는 운전보조정보(예를 들어, 주행 경고메시지)들은 사용자의 시선을 분산 시켜 위험상황을 유발 시킬 수 있다. RSU 등을 이용하는 GLOSA(Green light optimal speed advisory)와 같은 서비스는 해당 RSU에 의존적이며, RSU가 없는 도로구간에서는 지원될 수 없다.
- [0292] 신호등은 도로 상의 교차로나 횡단보도 등에 설치되어 적색, 녹색, 황색 및 녹색 화살 표시 등의 점멸로 통행 차량이나 사람에게 정지, 우회, 진행 등을 지시하는 장치이다.
- [0293] 본 발명은 이러한 신호등이 없는 구간과 같이 신호등이 필요한 구간에서 가상 신호등 정보를 생성, 주행 상황을

지도정보, V2X 메시지 기반으로 판단하고, 생성된 가상 신호등 정보를 해당 구간에 있는 차량들에게 전송하여, 교통흐름을 제어할 수 있다. 이를 위해, V2X 통신을 통해 공유될 수 있는 참조(Reference) 메시지, 각 차량의 상태 및 탐지(detection) 정보를 포함하고 있는 V2V 메시지를 기반으로하여, 각 차량에 사용될 수 있는 가상 신호등 정보를 생성한다. 또한, 각 차량의 사용자에게 가상 신호등 정보, 주행 보조 정보등을 제공한다.

[0295] 본 발명을 이용하면, 차량은 충돌위험을 회피할 수 있는 운전을 할 수 있도록 유도될 수 있고, RSU와 같은 인프라가 없는 도로구간에서도 가상 신호등 정보 및 주행 보조 정보등을 제공할 수 있다. 또한, 인프라가 있는 도로구간에서도 현재 교통 상황을 고려하여, 안전운전을 할 수 있도록 유도될 수 있다.

[0296] 본 발명에서 자율주행차는 특정 자동차를 지칭하는 것이 아니라, 제공하는 자율주행기능에 따라 레벨 1~3(부분자율)과 레벨 4~5(완전 자율)로 구분될 수 있다.

[0297] 자율주행을 지원하지 않는 차량과 자율주행이 지원되는 차량이 혼재하는 도로에서 가상 신호등 정보는 디스플레이되어, 사용자에게 제공되거나, 직접적으로 자율주행차량의 주행을 위한 알고리즘에 입력되어, 서로의 협력 주행을 통해 교통흐름을 제어할 수 있다.

[0298] 이를 위해, 본 발명은 V2X 통신이 지원되는 네트워크를 통해, 실제 신호등이 있는 구간 또는 없는 구간에서 차량 상태정보 (예를들어, 속도, 위치 등), 지도정보 및 교통 법규하에서 차량간 진입/진출에 대한 순서 결정이 필요한 경우, 각 차량들이 서로 협력 주행할 수 있도록 가상 신호등 정보를 생성하고 처리하는 방법을 제안한다.

[0300] **참조메시지 및 지도정보**

[0301] 본 발명을 위한 참조메시지 및 지도정보는 차량(10)에서 생성되거나 서버를 통해 생성되어, 차량(10)들에게 전송될 수 있다. 참조메시지는 차량(10)이 생성하는 제1 참조메시지, 서버에서 생성되는 제2 참조메시지를 포함할 수 있으며, 제1 참조메시지는 차량(10)이 서버의 역할을 수행하는 경우, 자체 생성하거나, 차량(10)이 서버 역할을 수행하지 않는 경우에는 다른 차량을 통해 수신하고, 서버로부터 수신한 제2 참조메시지에 근거하여 생성할 수 있다. 또한, 제2 참조메시지와 달리 제1 참조메시지는 가상 신호등 서비스에 대한 요청메시지를 포함할 수 있다. 이러한 참조메시지 및 지도정보는 예를 들어, 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.

[0302] 1. 참조메시지

[0303] - 가상 신호등 정보 유효구간에 대한 도로정보 및 차선별 대기 차량수 등을 포함하는 동적정보.

[0304] - 가상 신호등 정보 생성을 위한 차량의 우선순위값

[0305] - 진/출입 등에 대한 정책정보 (예를 들어, 선진입 차량 우선, 교통흐름 개선 우선, 긴급 차량 우선)

[0306] - 동적으로 결정되는 차선별 주행허용정보 (예를 들어, 차선별 직진, 우회전, 좌회전 허용 정보)

[0307] - 동적으로 결정되는 도로 또는 차선에 대한 우선순위값 (진/출입 정책정보에 따라 동적결정될 수 있다.)

[0308] - 불량 차량정보 (이는 가상 신호등 정보에 따라 운행되지 않는 차량에 대한 정보를 가상 신호등 유효구간 내에 있는 자율주행차량들에게 전파하기 위한 목적이다.)

[0310] 2. 지도정보

[0311] - 차량(10)의 주행경로상에 위치한 도로구간이 가상 신호등 정보가 필요한 구간인지 여부를 판단하기 위한 정보.

[0312] - 참조메시지에 포함되는 도로정보를 생성하기 위한 정보.

[0314] 또한, 본 발명에서 설명하는 V2X 메시지는 PC5 인터페이스를 통한 V2X 통신을 이용해 전송되는 3GPP에서 정의되는 V2X 메시지를 의미할 수 있으며, 당해 차량(10)의 상태정보, 제어정보, 위치정보, 센싱정보등을 포함할 수 있다. 또한, 브로드캐스트 메시지 방식 등을 통해, 서버 또는 주변 차량들에게 전송될 수 있으며, 예를 들어,

군집내 차량간 통신을 위해서는 초당 30번 또는 RSU와의 통신을 위해서는 초당 50번의 전송주기를 갖을 수 있다.

[0315] 이러한 V2X 메시지를 통해 얻은 정보에 근거하여, 참조메시지 또는 지도정보는 생성되고 갱신될 수 있다.

[0317] **가상 신호등 정보 유효구간**

[0318] 본 발명에서 예시하고 있는 가상 신호등 정보 유효구간은 차량(10)이 특정구간에 진입한 경우 또는 주행상태를 통해, 차량간 진출/입 순서 결정이 필요한 경우로 판단되는 경우에 설정될 수 있다.

[0319] 이러한 가상 신호등 정보 유효구간 설정을 위해, 지도정보 또는 참조메시지를 활용한다.

[0320] 유효구간 후보로는 도로정보 또는 차량으로부터 수신한 제1 참조메시지를 통해 판단될 수 있는, 예를 들어, 교차로, 램프(Ramp) 구간, 공사 구간, 군집 주행 시(예를 들어, 차선 변경, 교차로 통과, 군집 생성/해제/합류/이탈 이벤트 발생시)로 정의 될 수 있다. 유효구간은 이러한 유효구간 후보에서 일정범위로 설정될 수 있다. 예를 들어, 유효구간은 도로정보 또는 제1 참조메시지를 통해 판단된 유효구간 후보지점의 중심점으로부터, 100m 반경으로 설정될 수 있다. 다만, 이는 교통상황에 따라, 유동적일 수 있다. 예를 들어, 유효구간의 도로가 고속주행 도로 또는 주행중인 차량이 많을 경우, 또는 도로환경에 따라, (예를 들면, 비, 눈, 밤) 사용자에게 고도의 주의가 요구되는 경우에는 일정범위는 더 넓어질 수 있다.

[0322] **가상 신호등 정보 처리 방법**

[0323] 최초 가상 신호등 정보가 필요한 구간에 진입을 인지한 최초 차량(10)은 연결된 서버로 가상 신호등 서비스 시작 요청메시지를 전송한다. 또는 서버는 모니터링하는 구간과 관련된 지도정보, 제2 참조메시지에 근거하여, 가상 신호등 서비스를 시작할 수 있다. 이를 통해, 가상 신호등 서비스가 시작되는 경우, 당해 가상 신호등 정보가 필요한 구간은 가상 신호등 정보 유효구간으로 설정될 수 있다.

[0324] 만일, 차량(10)과 연결된 서버가 없는 경우, 최초 차량(10)이 서버 역할을 수행할 수 있다. 서버 역할을 수행하는 차량(10)이 가상 신호등 정보 유효구간에서 벗어나는 경우, 서버 역할은 후순위 차량에게 할당될 수 있다.

[0325] 서버는 가상 신호등 정보 생성을 위한 참조메시지를 가상 신호등 정보 유효구간 내에 또는 유효구간내에 차량(10)들이 주행하는 동안 전송한다. 이러한 참조메시지는 서버 또는 서버 역할을 수행하는 차량에 기설정된 정책(policy)에 따라 생성된다.

[0326] 가상 신호등 정보 유효구간에 진입한 차량(10)들은 서버로 자신의 상태정보를 업데이트 하고, 업데이트가 완료되면 이러한 상태정보는 참조메시지에 반영된다.

[0327] 후술되는 가상 신호등 정보 생성방법에 따라 참조메시지는 유효구간내에 전송되고, 이를 수신한 차량(10)은 참조메시지를 이용하여, 참조메시지 내의 우선순위값에 따르는 신호등 신호가 포함된 가상 신호등 정보를 생성, 이용할 수 있다.

[0329] **가상 신호등 정보 생성을 위한 우선순위**

[0330] 가상 신호등 정보를 생성을 위한 차량의 우선순위값은 예를 들어 다음과 같다.

- [0331] 1. 가상 신호등 유효구간 내의 기준지점에 가까이 위치하는 차량
- [0332] 2. 가상 신호등 유효구간 내의 기준지점에 먼저 도착할 것으로 예상되는 차량
- [0333] 3. 가상 신호등 유효구간에 설정된 차량의 타입(예를 들어, 일반 차량, 긴급 차량 포함하는 특수 차량 등)에 따른 우선순위

[0334] 상기 기준지점은 도로환경에 따라, 초기 설정되거나, 동적으로 설정될 수 있다.

[0336] 도 13는 본 발명이 적용될 수 있는 참조메시지 처리과정에 대한 예시이다.

- [0337] 차량(10)은 제1 서버 또는 제2 서버와 연결되어 PC5 인터페이스를 통한 V2X 통신을 수행할 수 있다. 제1 서버는 가상 신호등 서비스를 위한 어플리케이션을 포함할 수 있고, 제2 서버는 가상 신호등 서비스를 위한 지도정보를 관리하는 DB(Data Base)를 포함할 수 있다. 제1 서버와 제2 서버는 물리적으로 하나의 서버로 구성될 수 있고, 차량(10)이 제1 서버의 역할을 수행하는 경우, 제2 서버는 차량(10)과 연결되어 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0338] 1. 차량(10)은 제1 참조메시지를 제1 서버로 전송한다. 제1 참조메시지에는 차량(10)에서 주행구간이 가상 신호등 서비스를 필요로 하는 구간으로 판단하는 경우, 가상 신호등 서비스 시작 요청메시지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 가상 신호등 유효구간에 최초 접근한 차량이 해당 구간을 통과하는 동안, 당해 차량은 V2X 메시지를 기반으로 유효구간에 한 대 이상의 차량이 접근하는 지 여부를 판단할 수 있고, 다른 차량의 접근이 예상되는 경우, 당해 차량으로부터 가상 신호등 서비스 요청메시지가 수신될 수 있다.
- [0339] 제1 참조메시지는 차량(10)의 센싱데이터에 근거하여, 생성되거나, 다른 차량으로부터 수신되어 질 수 있다.
- [0340] 2. 제1 서버는 제2 서버로 지도정보를 요청하고, 이를 수신한다.
- [0341] 3. 제1 서버는 제1 참조메시지를 수신한 경우, 이를 근거로 가상 신호등 서비스를 시작한다. 또는, 지도정보에 근거하여, 획득된 도로정보를 통해, 가상 신호등 서비스를 시작한다. 만일, 차량(10)으로부터 제1 참조메시지를 수신하지 못한 경우, 제1 서버는 1번 단계를 수행하지 않을 수 있다.
- [0342] 4. 제1 서버는 제1 참조메시지 및 지도정보를 근거로 가상 신호등 유효구간을 설정하며, 가상 신호등 유효구간에서 가상 신호등 서비스를 위한, 제2 참조메시지를 생성한다.
- [0343] 5. 제1 서버는 차량(10)으로 가상 신호등 서비스를 제공하기 위한, 제2 참조메시지를 전송한다.
- [0344] 6. 차량(10)은 수신한 제2 참조메시지에 근거하여, 자율주행을 실시하거나, 제2 참조메시지에 대한 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0345] 7. 차량(10)은 주행과 관련한 상태정보가 포함되어있는 V2X 메시지를 PC5를 이용한 V2X 통신을 통해, 제1 서버로 전송한다.
- [0346] 8. 제1 서버는 수신한 V2X 메시지에 근거하여, 제2 참조메시지를 갱신한다.
- [0347] 9. 제1 서버는 갱신된 제2 참조메시지를 차량(10)으로 전송한다.
- [0349] 상기 7단계 내지 9단계는 제1서버가 V2X 메시지에 근거하여, 당해 차량(10)에 가상 신호등 서비스가 제공될 필요가 없다고 판단될 때까지 반복하여, 수행될 수 있다.
- [0351] 도 14은 본 발명이 적용될 수 있는 참조메시지 처리과정에 대한 예시이다.
- [0352] 도 15의 예시와 달리, 차량(10)이 서버의 역할을 할당받는 경우, 제2 차량을 위한 가상 신호등 서비스는 제1 차량이 제2 차량으로부터 가상 신호등 서비스 시작 요청메시지가 포함된 제1 참조메시지를 수신하거나, 제1 차량이 스스로 판단하여 시작될 수 있다. 이후, 도 15와 유사한 동작을 통해, 제2 차량에게 참조메시지를 제공할 수 있다.
- [0354] 도 15은 본 발명이 적용될 수 있는 일 실시예이다.
- [0356] 도 15(a)는 차량의 가상 신호등 서비스 수행방법에 대한 예시이다.
- [0357] 차량은 서버로부터, 제2 참조메시지를 수신할 수 있다(S1500).
- [0358] 제2 참조메시지를 수신한 경우, 주변 차량의 주행정보가 포함된 V2X 메시지를 수신한다(S1520).
- [0359] 제2 참조메시지에서 지시하고 있는 가상 신호등 유효구간에 다른 차량이 진입했는지 여부를 RSU 또는 지도정보등을 통해 판단한다(S1521). 또한, V2X 메시지 또는 유효구간에 위치하고 있는 센서(Radar, Camera, Lidar 등)등을 이용하여, 지도정보에 표시되지 않은 공사 구간, 사고 구간, Traffic Jam, 신호등 존재 유무 등을 획득

하여 활용할 수 있다.

- [0360] 가상 신호등 정보를 생성한다(S1522). 가상 신호등 정보는 제2 참조메시지 내의 우선순위값을 통해, 결정되는 신호등 신호를 포함한다. 즉, 경쟁관계에 있는 차량들은 우선순위값을 통해, 우선순위가 높은 차량이 파란 신호등 신호를 갖고, 우선순위가 낮은 차량이 빨간 신호등 신호를 갖게 된다.
- [0361] 당해 차량(10)이 자율주행을 지원하는 차량인지 판단한다(S1523).
- [0362] 자율주행을 지원하는 차량이라면, 서버는 가상 신호등 정보를 이용하여, 자율주행을 제어할 수 있고, 다른 차량에게 가상 신호등 정보를 전송할 수도 있다(S1524).
- [0363] 만일, 자율주행을 지원하는 차량이 아니라면, 차량은 가상 신호등 정보를 사용자에게 제공할 수 있다(S1525).
- [0364] 이러한 가상 신호등 정보는 차량별로 생성될 수도 있고, 특정 차량에서 생성된 가상 신호등 정보가 공유될 수도 있으며, 서버에서 생성되어 공유될 수도 있다
- [0365] 도 15(b)는 서버 또는 Host 차량에서 가상 서비스 수행방법에 대한 예시이다. 본 발명에서는 전술한 바와 같이, Host 차량에서 서버의 역할을 수행할 수 있다.
- [0366] 서버는 지도정보를 다른 서버를 통하거나, 자체 DB를 통해 획득할수있고, 또는 차량으로부터 제1 참조메시지를 수신할 수 있다(S1530).
- [0367] 지도정보를 통해, 가상 신호등 정보 유효구간들에 대한 도로정보를 획득한다(S1531).
- [0368] 도로정보 또는 제1 참조메시지를 근거로, 가상 신호등 서비스가 시작되어야 하는지 여부를 결정한다(S1532). 이는 전술한 유효구간 후보가 존재하는 지 여부로 결정될 수 있다.
- [0369] 가상 신호등 서비스가 시작되어야 한다고 판단되는 경우, 가상 신호등 유효구간을 설정한다(S1533). 유효구간의 설정범위는 주변 교통 상황(예를 들어, 주변 차량의 속도, 주변차량의 수)에 따라 가변적일 수 있다.
- [0370] 가상 신호등 정보를 위한, 제2 참조메시지를 생성하고 전송한다(S1534). 제2 참조메시지를 통해, 가상 신호등 유효구간에 대한 도로정보, 차량의 우선순위값 등을 다른 차량들에게 제공할 수 있다. 차량은 제2 참조메시지에 근거하여, 가상 신호등 정보를 생성한다.
- [0372] 도 16은 본 발명이 적용될 수 있는 가상 신호등 정보 생성에 대한 예시이다.
- [0373] 도 16을 참조하면, 선진입 차량 우선 정책에서 각 도로에 할당되는 우선순위값은 모두 동일하다. 유효구간 내의 차량들은 가상 신호등 유효구간 내의 기준지점에 가까이 위치하는 차량 순으로 우선순위가 결정된다.
- [0374] 일반차량은 동일한 우선순위값을 갖을 수 있다. 다만 군집주행의 경우, 군집을 형성하는 차량의 수에 따라, 높은 우선순위값이 부여될 수 있다.
- [0375] 가상 신호등 정보는 아래와 같은 순서로 생성될 수 있다.
- [0376] (1) 먼저 참조메시지내의 도로정보를 근거로, 주행가능 상태인 도로들만 고려된다.
- [0377] (2) 만일, 가상 신호등 유효구간 내의 도로에 차량(10)이외의 물체가(예를 들어, 보행자, 자전거) 감지되는 경우, 당해 도로는 당해 물체가 제거될 때까지, 주행불가인 상태로 설정될 수 있다.
- [0378] (3) 주행가능 상태인 도로에 주행하는 차량들의 우선순위값을 고려하여, 정책정보에 따라 가상 신호등 정보를 생성한다.
- [0379] 여기서 기준지점은 교차로의 중심이 될 수 있으며, 이를 기준으로 각 차량들은 우선순위값이 설정되고, 이를 근거로 차량은 우선순위값이 높은 순서로 당해 교차로를 통과하도록 제어될 수 있다.
- [0381] 도 17은 본 발명이 적용될 수 있는 가상 신호등 정보 생성에 대한 예시이다.
- [0382] 도 17을 참조하면, 교통 흐름 우선정책이 적용될 경우, 각 도로 또는 차선에 우선순위값이 설정될 수 있다. 선진입 차량 우선정책은 각 도로에 주행중인 차량의 수가 적을 경우(예를 들어, 각 도록에 2대 이하의 차량이 주행시) 이용될 수 있는 반면, 교통 흐름 우선정책은 유효구간 내의 교통 흐름 개선이 필요할 경우, 적용될 수 있

다. 이러한 도로 및 차선에 대한 우선순위값은 서버에 의해 주기적으로 갱신될 수 있다.

- [0383] 본 발명에서 특정 도로 또는 차선간의 주행경로가 서로 충돌하는 경우, 당해 도로 또는 차선들은 경쟁관계에 있는 것으로 정의될 수 있다. 경쟁관계에 있는 도로 또는 차선들은 부여된 우선순위값에 따라, 우선순위가 결정된다. 다만, 우선순위가 낮은 도로 또는 차선이더라도, 경쟁관계에 있는 우선순위가 높은 도로 또는 차선에 주행 중인 차량이 존재하지 않는 경우, 차우선순위의 도로 또는 차선의 차량도 주행이 가능하다.
- [0385] 도 18은 본 발명에 적용될 수 있는 일 실시예이다.
- [0386] 가상 신호등 유효구간내에 주행중인 차량이 불량차량을 감지한 경우, V2X 메시지를 통해, 서버로 이를 전송하거나, Host 차량이 이를 직접 감지할 수 있다. 여기서 불량차량이란, 당해 유효구간내의 가상 신호등 정보에 따른 주행을 하지 않거나, 불가한 차량을 의미한다.
- [0387] 유효구간 내의 차량이 자율주행이 지원되는 차량인 경우, 위험회피를 위해 자동으로 정지될 수 있고, 당해 차량이 자율주행차량이 아닌 경우, 사용자에게 경고 메시지를 제공할 수 있다.
- [0388] 만일, 불량차량이 자율주행을 지원하는 차량이라면, 서버 또는 Host 차량은 원격제어를 통해 불량차량을 안전한 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0390] 도 19 및 도 20는 본 발명이 적용될 수 있는 일 실시예이다.
- [0391] 도 19 및 도 20는 협력-조정형 크루즈 컨트롤(CACC : Cooperative Adaptive Cruise Control) 또는 군집주행모드에서 합류(Join)/이탈(Leave)시, 차선변경 또는 교차로 통과 시 가상 신호등 정보 유효구간으로 판단하는 예시이다.
- [0392] 가상 신호등 정보 유효구간의 범위는 주변 교통상황(예를 들어, 주변 차량의 속도, 주변차량의 수)에 따라 가변적으로 변경되어 설정될 수 있다.
- [0393] 가상 신호등 유효구간에 최초 접근한 차량이 해당 구간을 통과하는 동안 V2V 메시지를 기반으로 당해 유효구간에 한 대 이상의 차량이 접근하는지 여부를 판단할 수 있다. 해당 유효구간 범위 안에 차량 접근이 예상 되는 경우, 가상 신호등 서비스 요청 메시지를 서버로 전송할 수 있다.
- [0394] 서버는 가상 신호 유효 구간 외부에 존재하거나, 유효 구간 안에 있는 차량 중에 하나가 담당할 수 있다. 예를 들어, 최초 다른 차량의 접근을 인지한 차량이 서버가 될 수 있으며, 서버 역할을 맡은 차량이 해당 유효 구간을 벗어 나는 경우, 서버 역할을 유효구간 내의 타 차량에게 위임할 수 있다.
- [0395] 예를 들어, 군집 주행에서 선두 차량(Leader Vehicle)은 수동 운전, 군집 차량은 자동 주행 중인 상황인 경우, 군집이 대형을 유지하여 교차로를 통과할 수 있도록 가상 신호등 정보가 생성될 수 있다.
- [0397] 도 21은 교차로에서 서버를 통해, 가상 신호등 정보가 전송되는 일 실시예이다.
- [0398] 차량에서 가상 신호등 서비스 시작이 필요로 하다고 판단된 경우, 이를 인지한 최초 차량은 가상 신호등 서비스 요청메시지를 서버로 전송한다. 가상 신호등 서비스 유효구간에 진입하는 차량들은 서버로 이를 알릴 수 있다.
- [0399] 서버는 가상 신호등 서비스를 위한 참조 메시지를 가상 신호등 유효구간에 전파 또는 유효구간내에 주행중인 차량이 있는동안 전파할 수 있다. 이를 위해, RSU가 이용될 수도 있다.
- [0401] 도 22는 교차로에서 Host 차량을 통해, 가상 신호등 정보가 전송되는 일 실시예이다.
- [0402] 진술한 실시예들은 서버의 역할을 Host 차량을 통해, 수행할 수 있으며, Host 차량은 자율주행차량 중 가상 신호등 유효구간 내에 최초 진입한 차량으로 지정될 수 있고, 당해 Host 차량이 유효구간을 벗어나는 경우, 후순위 차량에게 할당될 수 있다.

[0404] **본 발명이 적용될 수 있는 장치 일반**

[0405] 도 23를 참조하면 제안하는 실시 예에 따른 서버(X200)는, 통신모듈(X210), 프로세서(X220) 및 메모리(X230)를 포함할 수 있다. 통신모듈(X210)은 무선 주파수(radio frequency, RF) 유닛으로 칭해지기도 한다. 통신모듈(X210)은 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송하고, 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 서버(X200)는 외부 장치와 유선 및/또는 무선으로 연결될 수 있다. 통신모듈(X210)은 전송부와 수신부로 분리되어 구현될 수도 있다. 프로세서(X220)는 서버(X200) 전반의 동작을 제어할 수 있으며, 서버(X200)가 외부 장치와 송수신할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(X220)는 본 발명에서 제안하는 서버 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 프로세서(X220)은 본 발명의 제안에 따라 데이터 혹은 메시지를 UE 혹은 다른 차량, 다른 서버에 전송하도록 통신모듈(X110)을 제어할 수 있다. 메모리(X230)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소로 대체될 수 있다.

[0406] 또한, 위와 같은 단말 장치(X100) 및 서버(X200)의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.

[0408] **본 발명이 적용될 수 있는 실시예**

[0409] 실시예 1:

[0410] 자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 제1 차량의 가상 신호등 서비스 제공방법에 있어서, 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 수신하는 단계; 제2 차량 또는 RSU(Road Side Unit)로부터 V2X 통신을 이용하여, V2X 메시지를 수신하는 단계; 상기 참조메시지 또는 상기 V2X 메시지를 이용하여, 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효구간에 상기 제2 차량이 진입하였는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 유효구간에 상기 제2 차량이 진입한 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계; 를 포함하며, 상기 가상 신호등 정보는 상기 유효구간에서 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 협력주행을 위한 신호등 신호를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

[0412] 실시예 2:

[0413] 실시예 1에 있어서, 상기 참조메시지는 상기 유효구간의 도로정보, 상기 도로정보에 근거한 도로의 우선순위값, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량정보, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량의 우선순위값 또는 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행에 적용되는 정책(Policy)정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

[0415] 실시예 3:

[0416] 실시예 2에 있어서, 상기 차량의 우선순위값은 상기 유효구간에 위치한 기준지점 또는 상기 차량의 운행목적에 근거하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

[0418] 실시예 4:

[0419] 실시예 1에 있어서, 상기 제1 차량이 자율주행을 지원하지 않는 차량인 경우, 상기 제1 차량의 사용자에게 상기 가상 신호등 정보를 디스플레이하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

[0421] 실시예 5:

[0422] 실시예 2에 있어서, 상기 정책정보는 상기 유효구간에 먼저 진입하는 차량을 우선하는 선진입 차량 우선 정책정보, 상기 유효구간의 교통흐름을 개선하기 위한 교통흐름 개선 우선 정책정보 또는 긴급 차량을 우선하는 긴급 차량 우선 정책정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.

- [0424] 실시예 6:
- [0425] 실시예 5에 있어서, 상기 정책정보가 상기 선진입 차량 우선 정책정보인 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계는 상기 도로정보에 근거하여 주행가능상태로 판단되는 도로를 기준으로, 높은 우선순위값을 갖는 차량이 먼저 상기 유효구간을 통과하도록 하기 위한 상기 신호등 신호가 포함된 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0427] 실시예 7:
- [0428] 실시예 5에 있어서, 상기 정책정보가 상기 교통흐름 개선 우선 정책정보인 경우, 상기 가상 신호등 정보를 생성하는 단계는 상기 도로정보에 근거하여, 교통흐름 개선을 필요로 하는 도로를 우선으로하여, 상기 도로의 우선순위값이 설정되고, 상기 도로의 우선순위값에 근거하여 높은 우선순위값을 갖는 상기 도로의 차량이 먼저 상기 유효구간을 통과하도록 하기 위한 상기 신호등 신호가 포함된 상기 신호등 정보를 생성하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0430] 실시예 8:
- [0431] 실시예 1에 있어서, 상기 V2X 메시지를 통해, 상기 제2 차량이 상기 가상 신호등 정보를 이용하는 주행을 하지 않는 차량임을 판단한 경우, 상기 제1 차량은 긴급정지하거나, 상기 제1 차량의 사용자에게 경고 메시지를 디스플레이하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0433] 실시예 9:
- [0434] 실시예 1에 있어서, 상기 제1 차량이 군집주행 중인 상태인 경우, 상기 유효구간은 상기 제1 차량이 군집주행에서 이탈하는 구간을 지시하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0436] 실시예 10 :
- [0437] 실시예 1에 있어서, 상기 제1 차량이 군집주행이 요구되는 상태인 경우, 상기 유효구간은 상기 군집주행에 합류하는 구간을 지시하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0439] 실시예 11:
- [0440] 실시예 2에 있어서, 상기 제1 차량이 군집주행 중인 상태인 경우, 상기 제1 차량의 우선순위값은 상기 군집주행을 위하여, 군집을 이루는 차량의 수에 근거하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0442] 실시예 12:
- [0443] 자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 서버의 가상 신호등 서비스 제공방법에 있어서, 차량으로부터 가상 신호등 서비스의 요청메시지를 수신 또는 지도(Map)정보를 통해 상기 서버가 모니터링 하는 구간의 도로정보를 획득하는 단계; 상기 요청메시지 또는 상기 도로정보에 근거하여, 상기 가상 신호등 서비스의 시작 여부를 결정하는 단계; 상기 가상 신호등 서비스를 위한, 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효구간을 설정하는 단계; 및 상기 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 유효구간은 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 이벤트 발생지점을 기준으로 일정거리 범위 이내의 영역이 설정되며, 상기 참조메시지는 상기 유효구간 내에 브로드캐스트(Broadcast) 모드를 통해 전송되는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0445] 실시예 13 :

- [0446] 실시예 12에 있어서, 상기 가상 신호등 서비스의 시작여부를 결정하는 단계는 상기 도로정보에 근거하여 교차로 구간, 램프(Ramp) 구간 또는 공사 구간이 발생하거나, 상기 요청메시지에 근거하여 상기 차량의 근집주행을 위한 동작이 발생하는 경우에 상기 가상 신호등 서비스의 시작이 결정되는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0448] 실시예 14 :
- [0449] 실시예 13에 있어서, 상기 차량의 근집주행을 위한 동작은 상기 차량이 속한 근집이 교차로를 통과하는 동작 또는 차선을 변경하는 동작을 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0451] 실시예 15 :
- [0452] 실시예 12에 있어서, 상기 참조메시지는 상기 유효구간의 도로정보, 상기 도로정보에 근거한 도로의 우선순위값, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량정보, 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량의 우선순위값 또는 상기 가상 신호등 정보를 이용한 주행에 적용되는 정책(Policy)정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0454] 실시예 16:
- [0455] 실시예 15에 있어서, 상기 차량의 우선순위값은 상기 유효구간에 위치한 기준지점 또는 상기 차량의 운행목적에 근거하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0457] 실시예 17 :
- [0458] 실시예 12에 있어서, 상기 서버는 상기 가상 신호등 서비스를 수행할 수 있는 어플리케이션이 포함된 호스트(Host) 차량을 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0460] 실시예 18 :
- [0461] 실시예 12에 있어서, 상기 차량으로부터 PC5를 통한 V2X 통신을 이용하는 V2X 메시지를 수신하는 단계; 상기 V2X 메시지에 근거하여, 상기 참조메시지를 갱신하는 단계; 및 갱신된 상기 참조메시지를 전송하는 단계;를 더 포함하며, 상기 V2X 메시지는 상기 차량의 상태정보 또는 상기 유효구간의 도로정보를 포함하는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0463] 실시예 19 :
- [0464] 실시예 12에 있어서, 상기 참조메시지를 전송하는 단계는 상기 유효구간 내에 주행 중인 차량이 있는 동안 전송되는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0466] 실시예 20 :
- [0467] 실시예 18에 있어서, 상기 일정거리 범위는 상기 도로정보에 근거하여, 상기 사용자에게 요구되는 주의정도에 따라 재설정되는 가상 신호등 서비스 제공방법.
- [0469] 실시예 21 :
- [0470] 자율주행시스템(Automated Vehicle & Highway Systems)에서 서버의 가상 신호등 서비스 제공하는 서버에 있어서, 통신모듈(communication module); 메모리; 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 통신모듈을 이용하여, 차량으로부터 가상 신호등 서비스의 요청메시지를 수신 또는 지도(Map)정보를 통해 상기 서버가 모니터링 하는 구간의 도로정보를 획득하며, 상기 요청메시지 또는 상기 도로정보에 근거하여, 상기 가상 신호등 서비스의 시작여부를 결정하고, 상기 가상 신호등 서비스를 통해, 가상 신호등 정보를 이용한 주행이 요구되는 유효

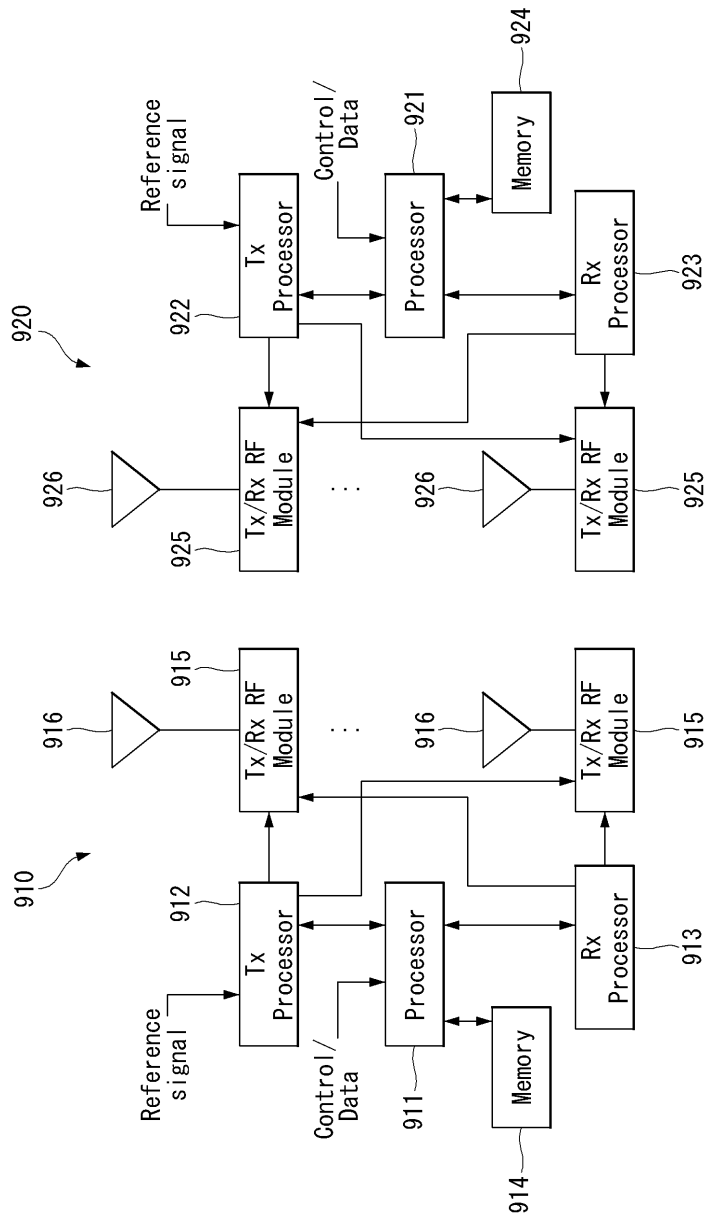
구간을 설정하며, 상기 가상 신호등 정보를 생성하기 위한 참조메시지를 전송하고, 상기 참조메시지는 상기 유효구간의 도로정보를 포함하는 서버.

[0473] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

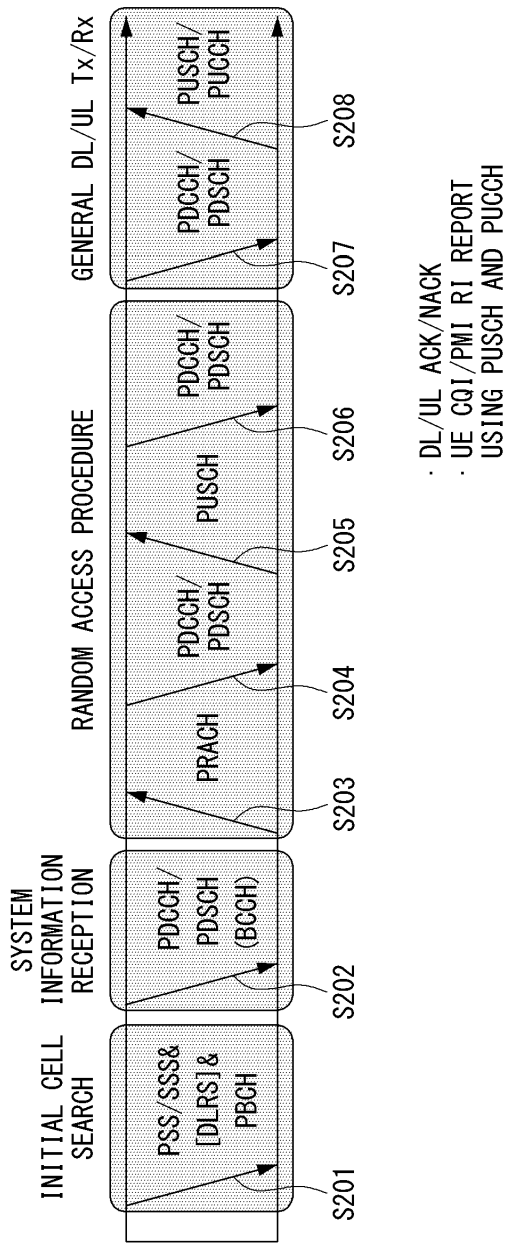
[0474] 또한, 이상에서 서비스 및 실시 예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 서비스 및 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

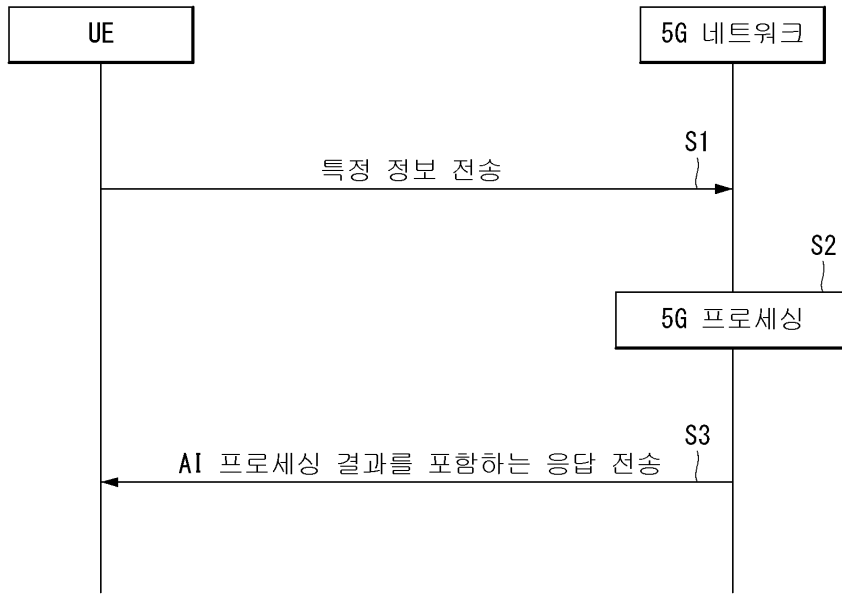
도면1



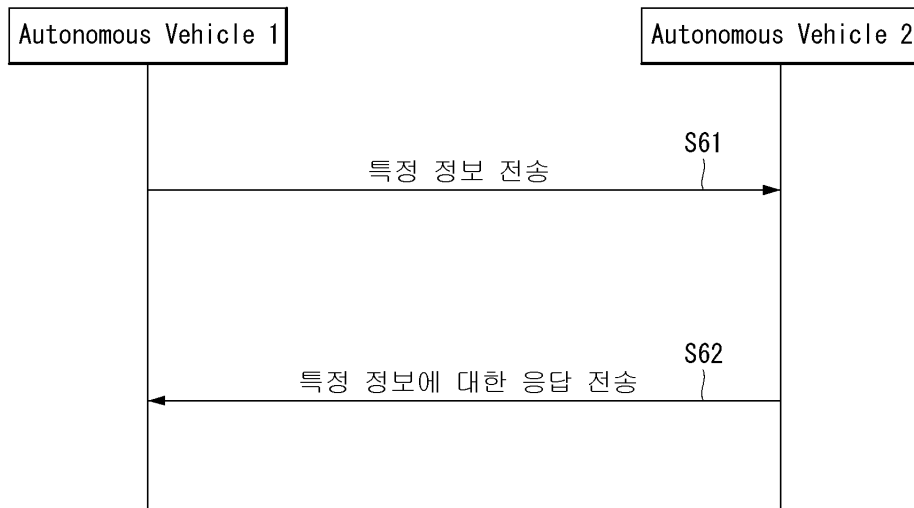
도면2



도면3

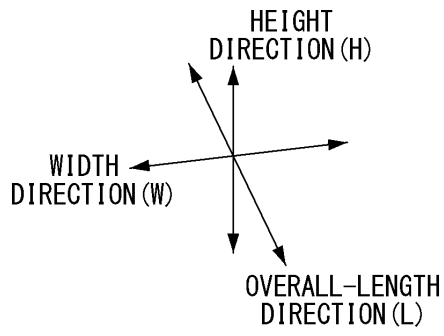
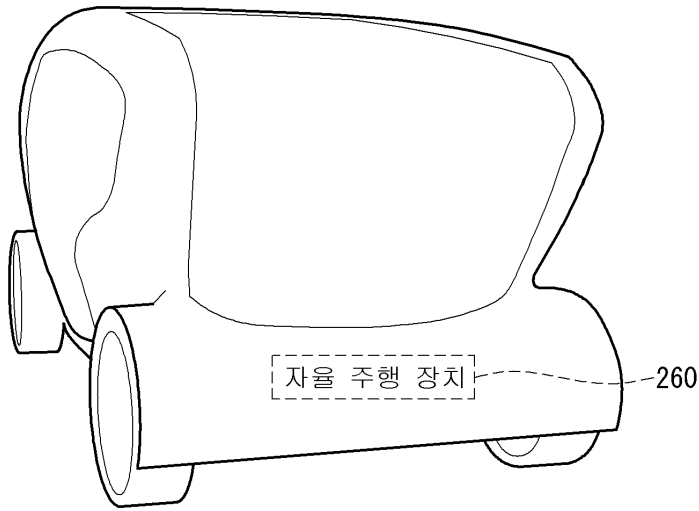


도면4

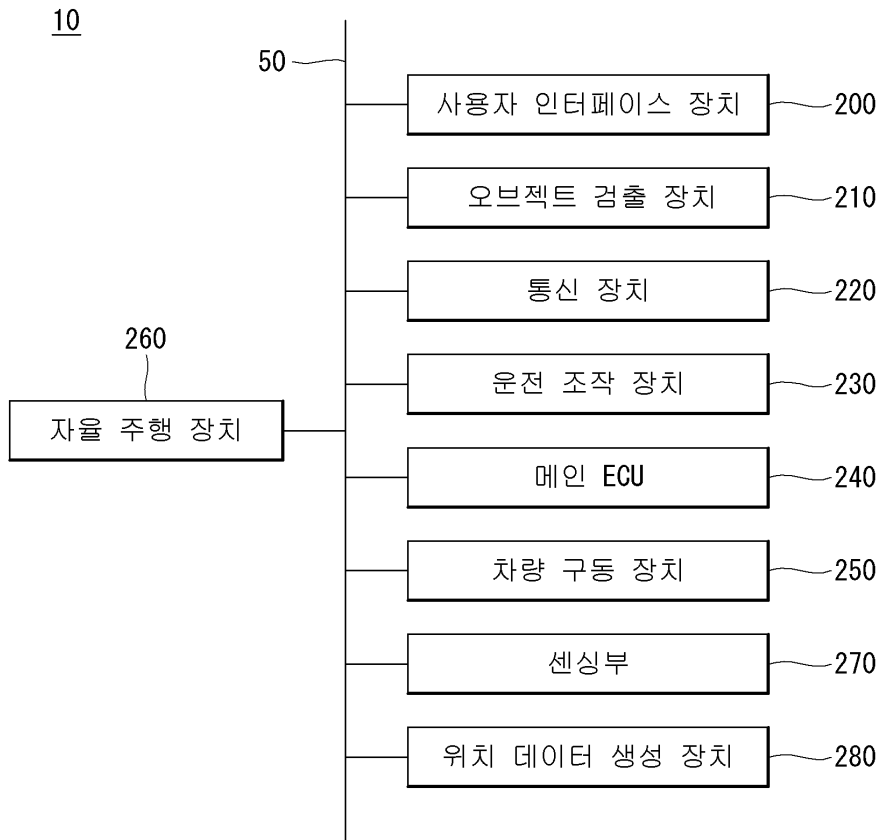


도면5

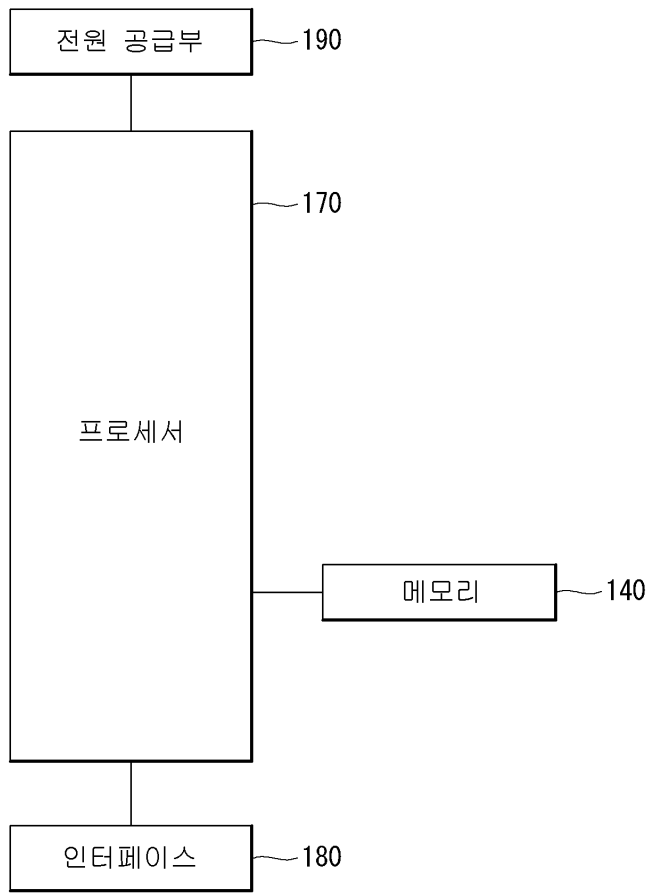
10



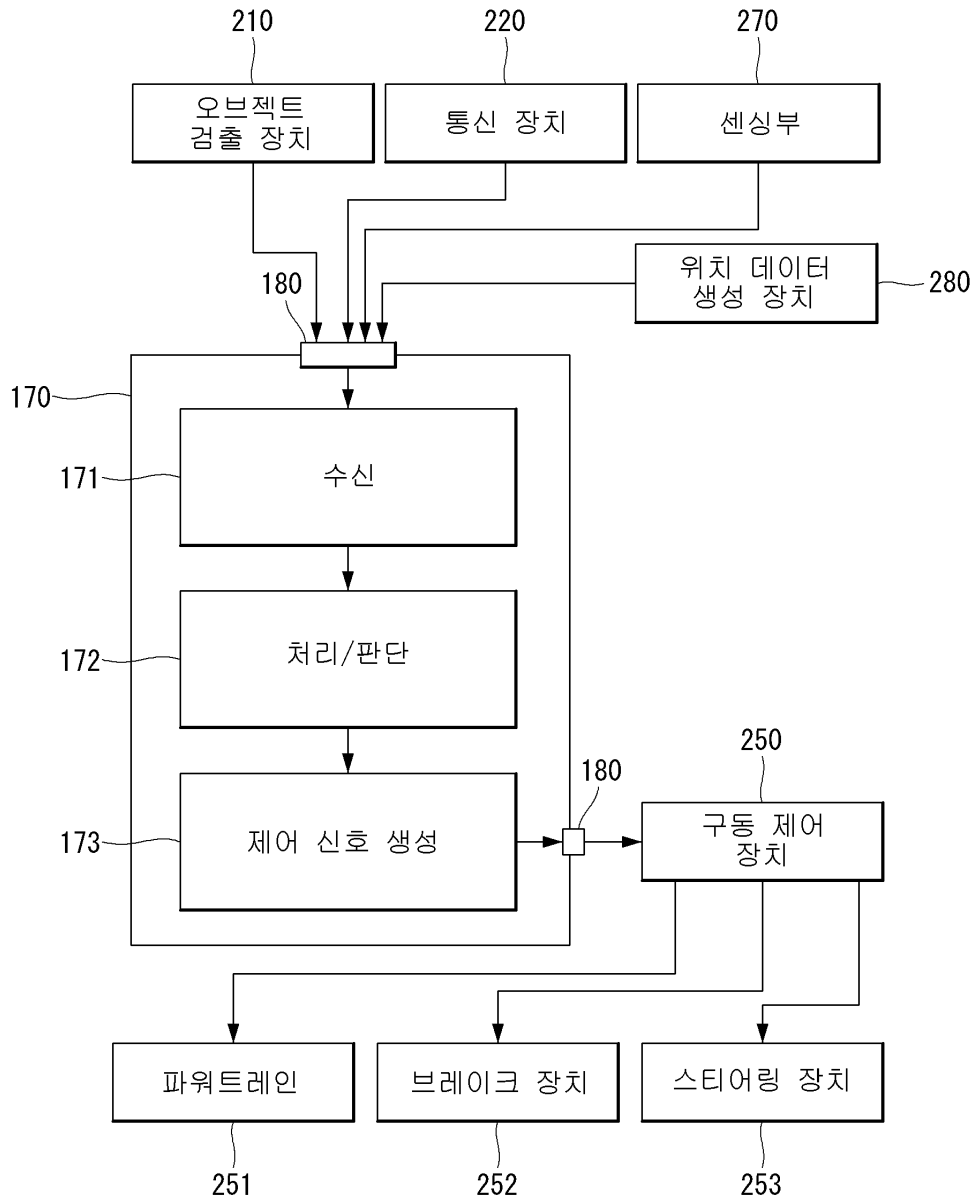
도면6



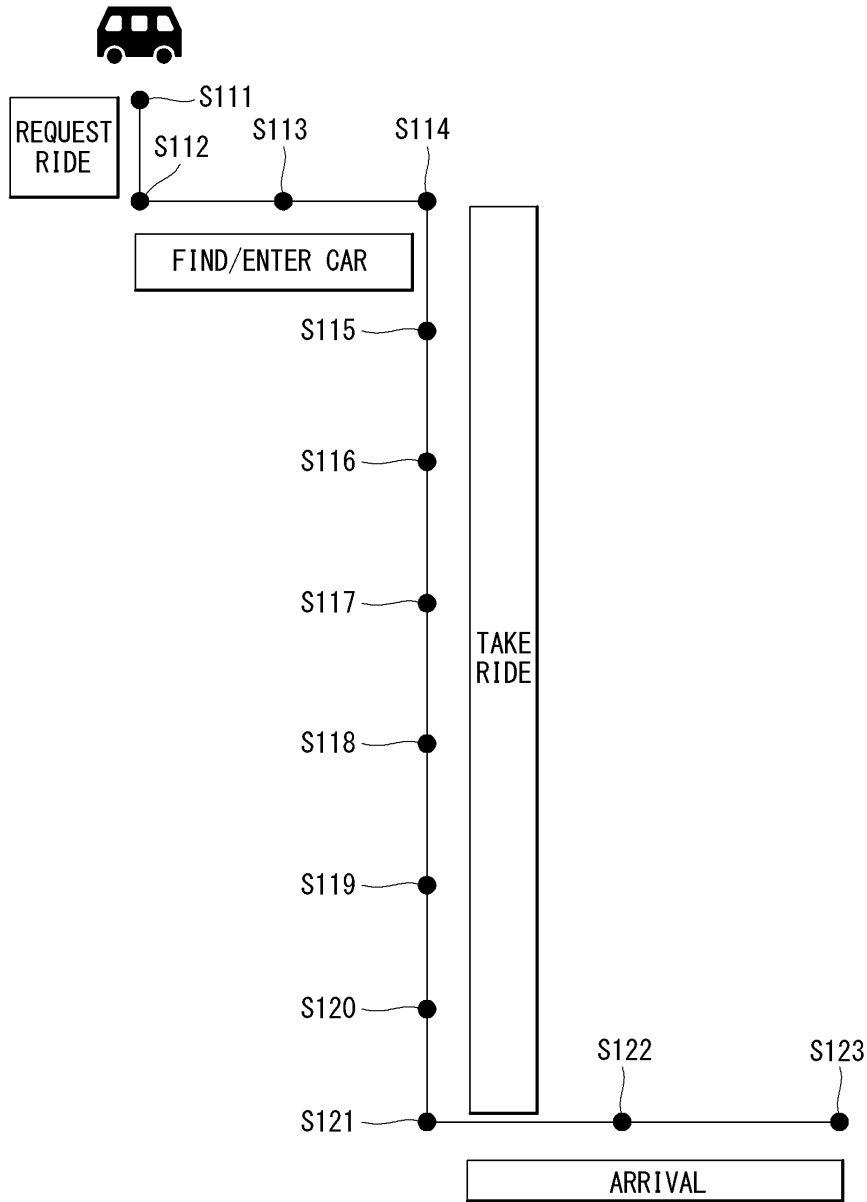
도면7



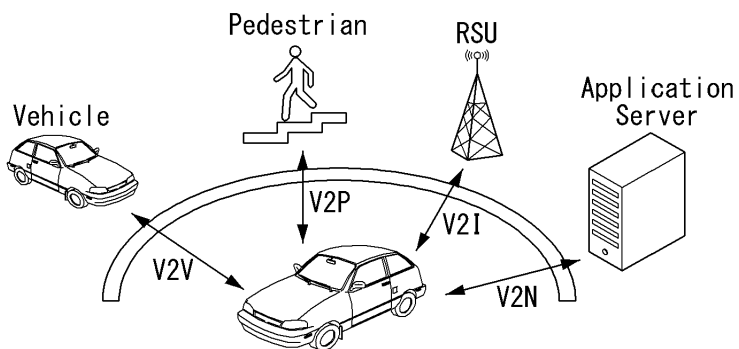
도면8



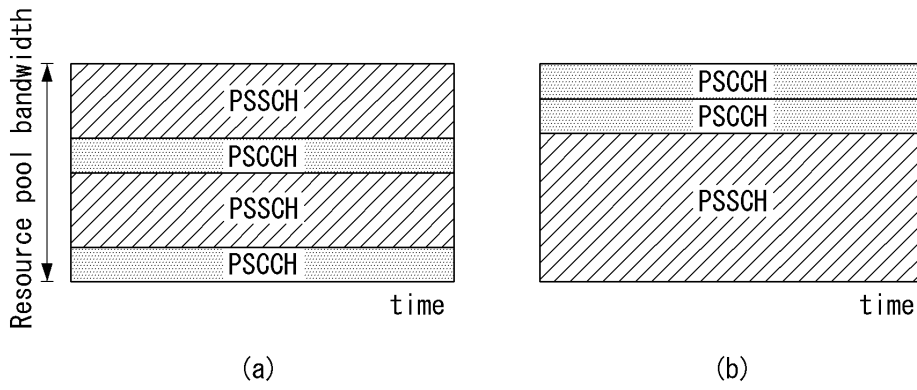
도면9



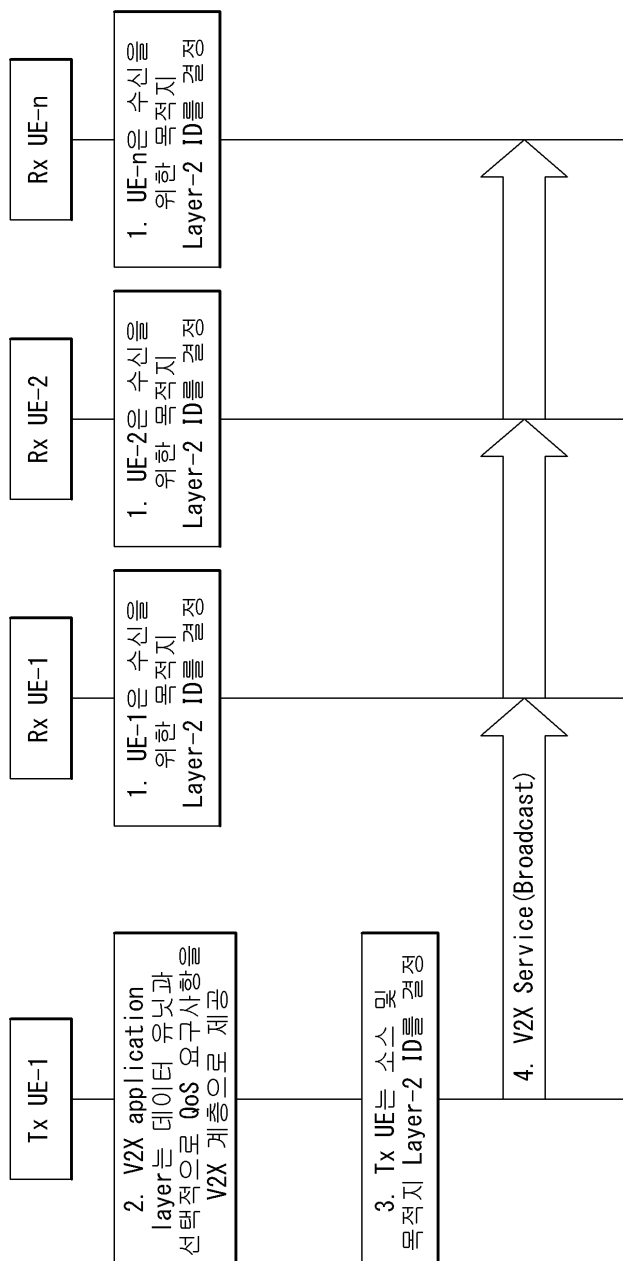
도면10



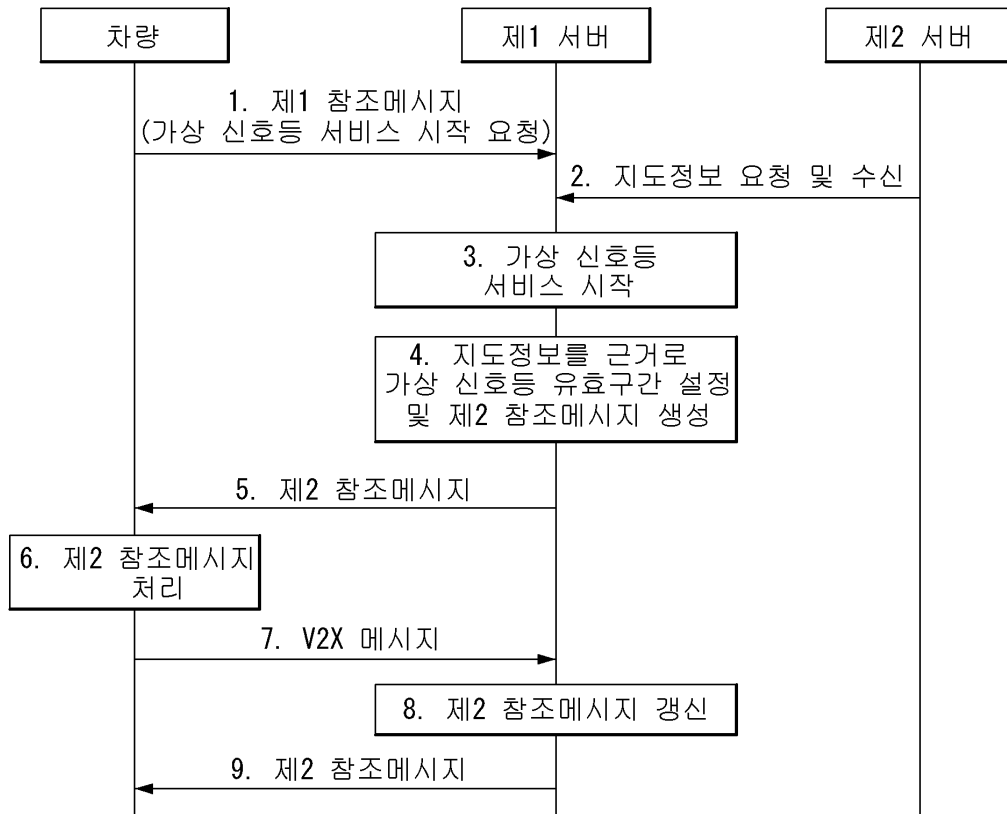
도면11



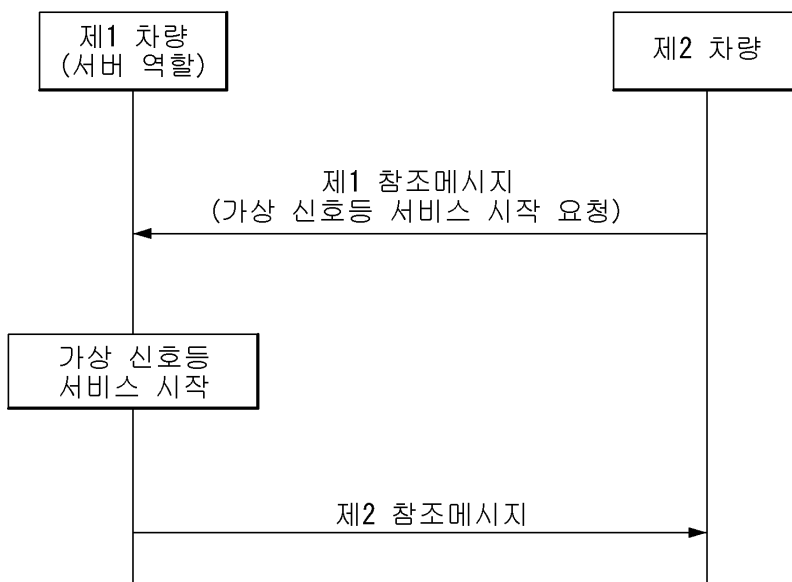
도면12



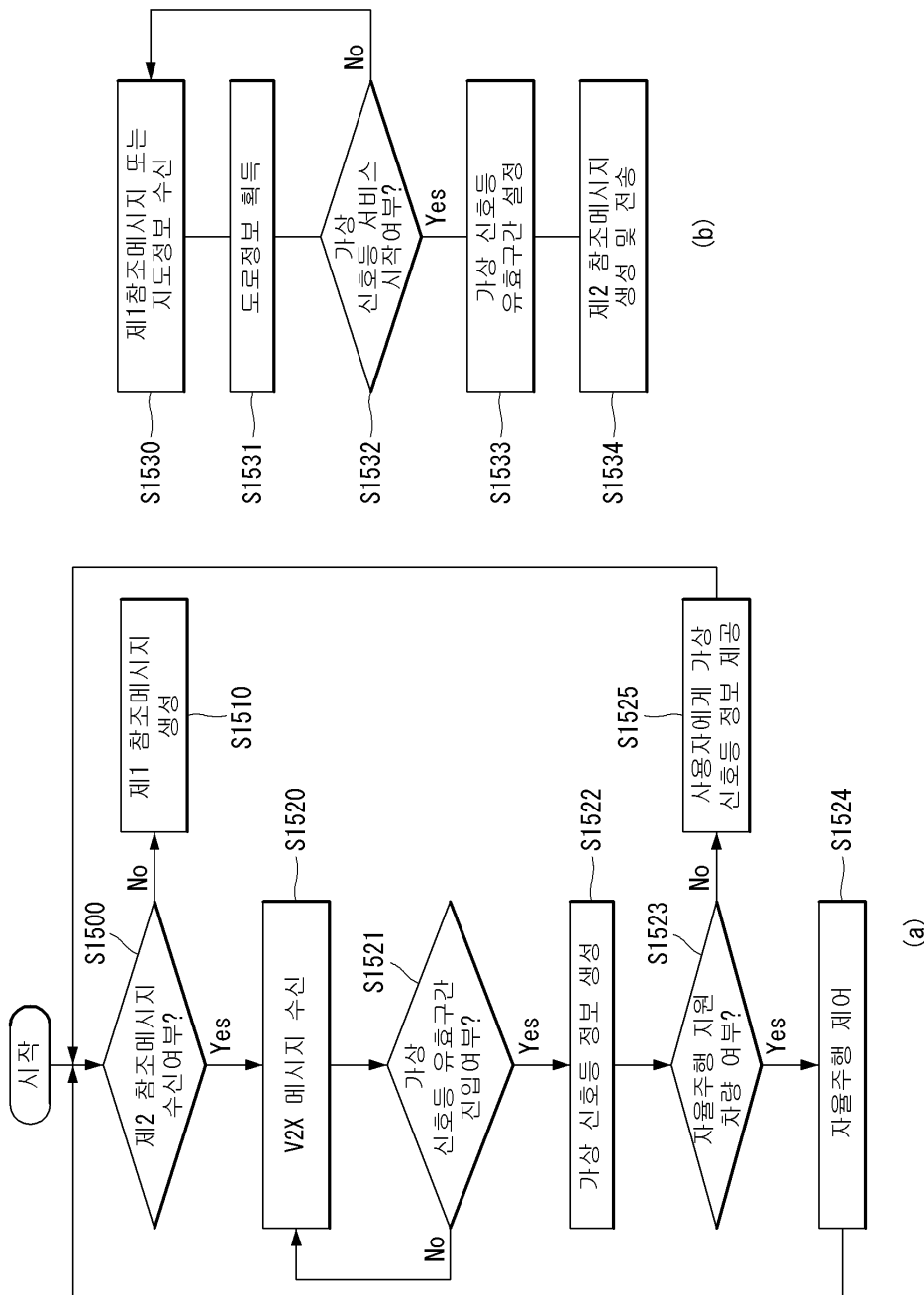
도면13



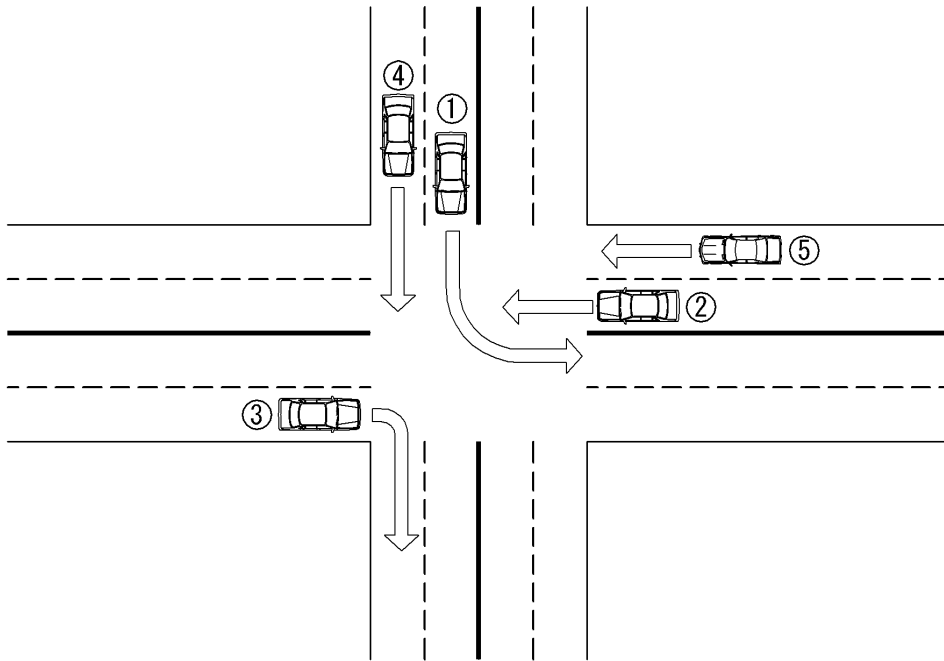
도면14



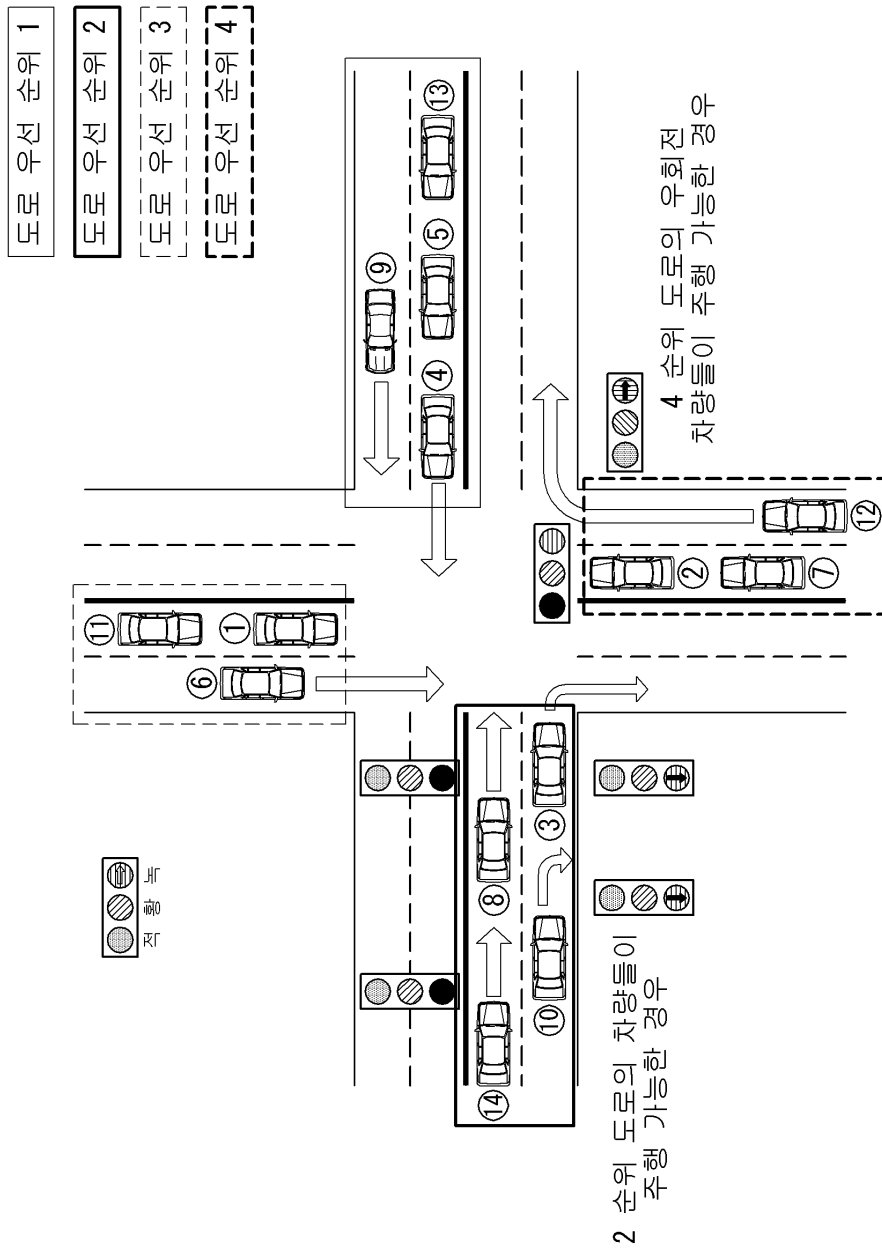
도면15



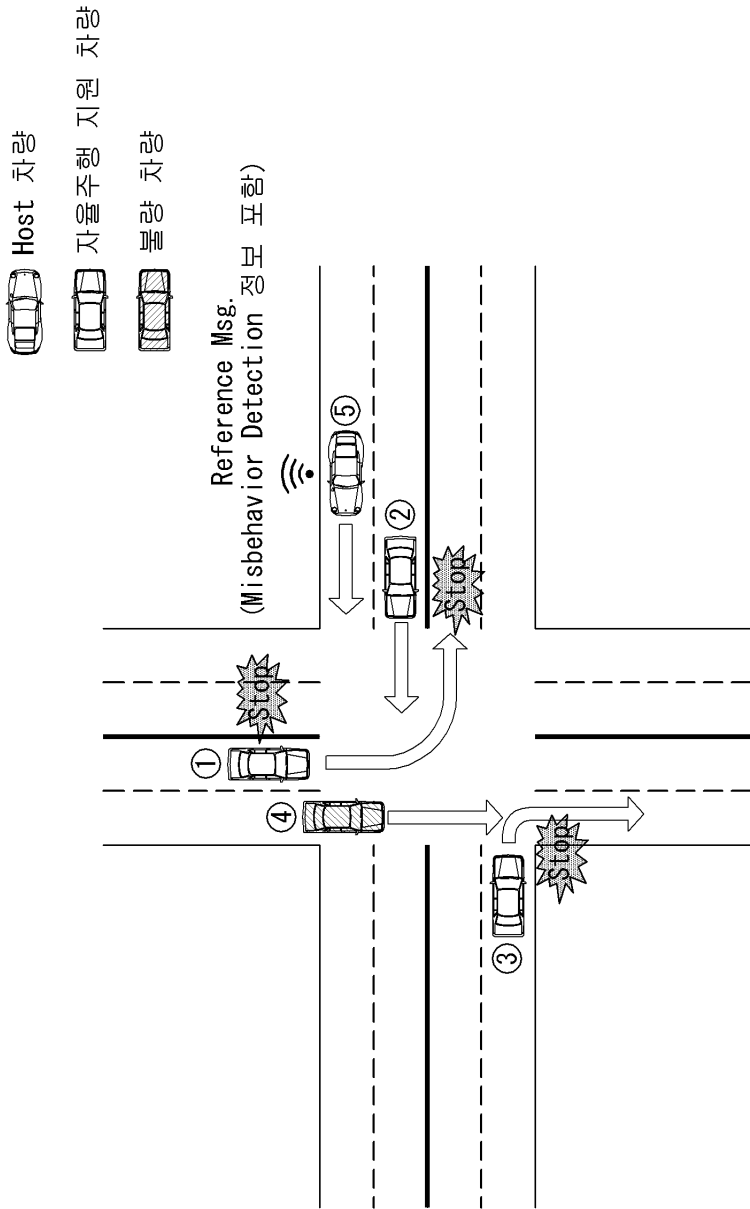
도면16



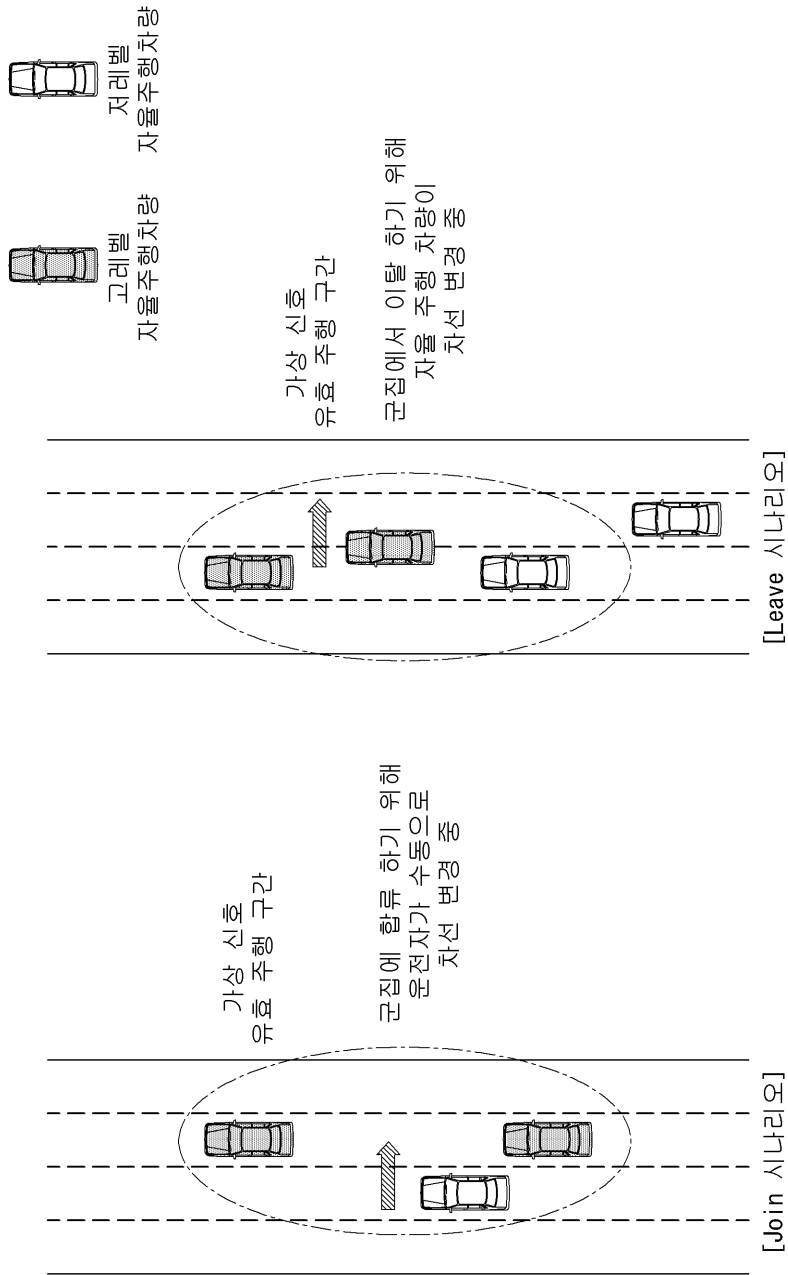
도면17



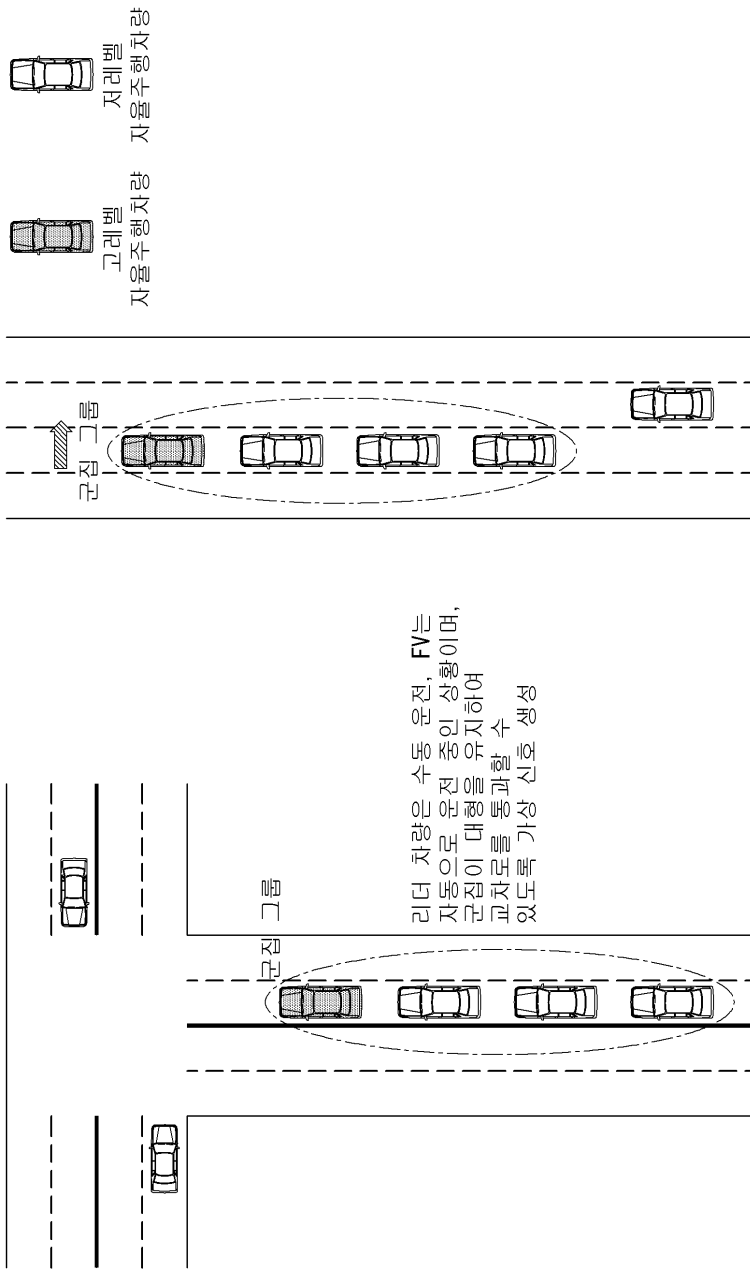
도면18



도면19



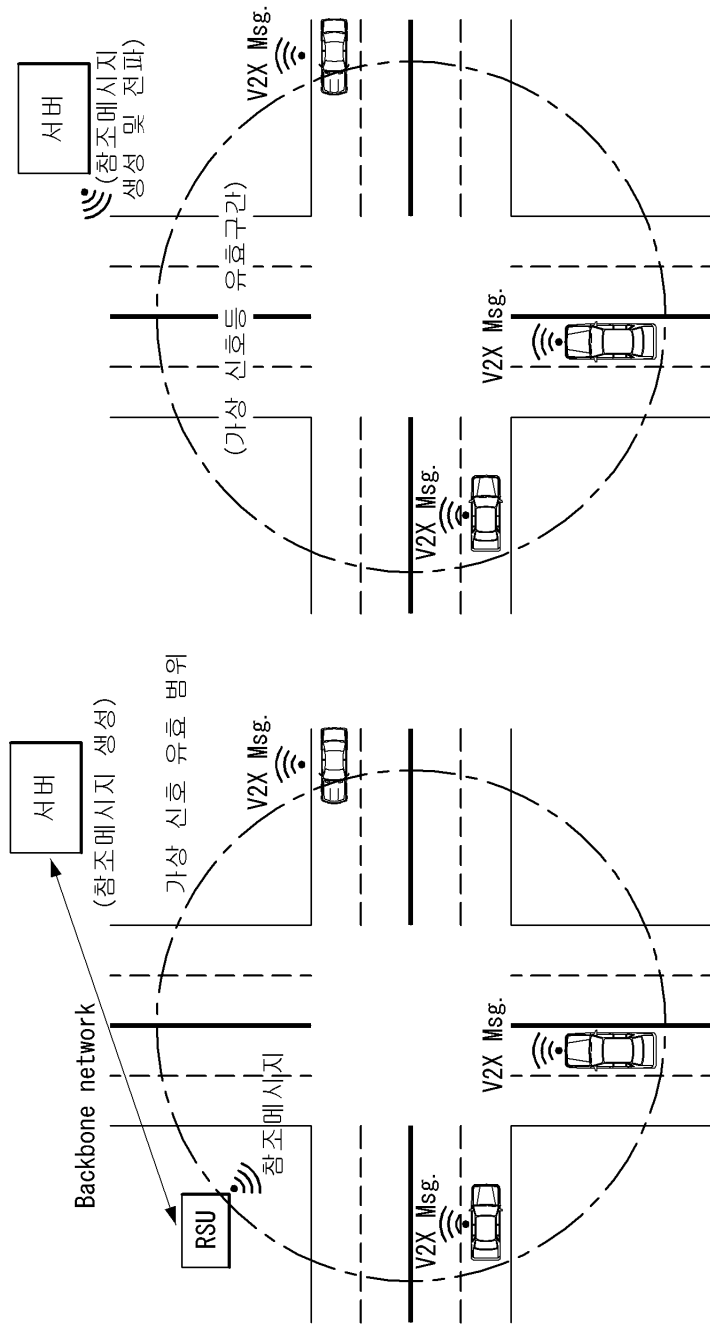
도면20



[군집 그룹이 차선을 변경하는 경우]

[군집 그룹이 교차로를 통과하는 경우]

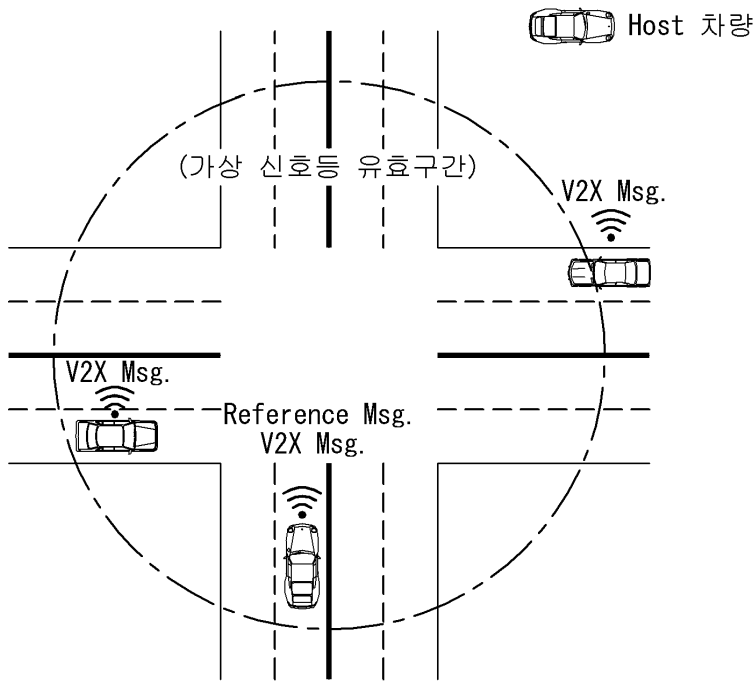
도면21



* RSU를 이용하여, 서버와 연결하는 경우

* 무선통신을 이용하여, 서버와 연결하는 경우

도면22



[교차로 - 유효 구간 차량이 서버 역할 대체]

도면23

