



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월24일

(11) 등록번호 10-2469697

(24) 등록일자 2022년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 40/10 (2006.01) B60W 30/18 (2006.01)

B60W 40/04 (2006.01) G08G 1/07 (2006.01)

G08G 1/0962 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60W 40/10 (2013.01)

B60W 30/18054 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0054256

(22) 출원일자 2021년04월27일

심사청구일자 2021년04월27일

(65) 공개번호 10-2022-0074688

(43) 공개일자 2022년06월03일

(30) 우선권주장

1020200161959 2020년11월27일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010108460 A*

JP2005267527 A

KR1020170090672 A*

JP2010103945 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

이충용

서울특별시 서대문구 연세로 50, 제3공학관 C527호(신촌동, 연세대학교)

김영환

서울특별시 서대문구 연세로 50, 제3공학관 C418호(신촌동, 연세대학교)

(74) 대리인

특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 8 항

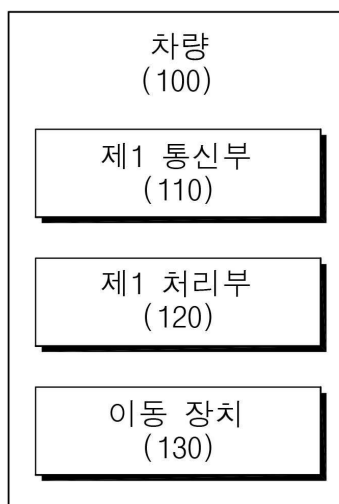
심사관 : 황기연

(54) 발명의 명칭 도로 교통 시설과 무선 통신 기술을 이용한 도심용 차량의 위치 추정 방법

(57) 요약

본 실시예들은 무선 또는 이동 통신을 기반으로 교차로에서 차량의 운행 상태에 따른 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고 측위 정확도를 향상시킬 수 있는 교통 신호 체계 및 차량을 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B60W 30/18154 (2013.01)
B60W 30/18159 (2020.02)
B60W 40/04 (2013.01)
G08G 1/0962 (2013.01)
B60W 2520/06 (2013.01)
B60W 2520/10 (2013.01)
B60W 2555/60 (2020.02)
B60W 2556/45 (2020.02)
B60Y 2300/18158 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량에 있어서,

교통 신호 체계와 메시지를 송수신하는 제1 통신부;

상기 제1 통신부에 연결되며, 상기 차량의 운행 상태를 정차 상태, 출발 상태, 및 이동 상태로 구분하고, 상기 정차 상태, 상기 출발 상태, 및 상기 이동 상태에 따라 상기 교통 신호 체계와 송수신하는 메시지를 상이하게 처리하는 제1 처리부; 및

상기 제1 처리부에 연결되며 상기 차량을 이동시키는 이동 장치를 포함하며,

상기 교통 신호 체계는 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등을 포함하며,

상기 정차 상태에서,

상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 도착 메시지를 주기적으로 송신하고,

상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 적신호일 때, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 도착 응답 메시지 및 정차 상태 메시지를 수신하고,

상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 정차 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고,

상기 제1 통신부는 상기 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등에 의해 상기 파일럿 신호의 도달 시간 및 신호 세기를 이용하여 추정된 차량 위치 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 차량.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며,

상기 출발 상태에서,

상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호로 전환될 때, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 출발 가능 메시지를 수신하고,

상기 제1 통신부는 상기 출발 가능 메시지를 수신하고 기 설정된 대기 시간이 지난 후 상기 교통 신호 체계로 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고,

상기 출발 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하는 것을 특징으로 하는 차량.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며,

상기 출발 상태에서,

상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호를 고려하지 않고,

상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고,

상기 출발 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향

을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하는 것을 특징으로 하는 차량.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며,

상기 이동 상태에서,

상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 도착 메시지를 주기적으로 송신하고,

상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호일 때, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 도착 응답 메시지 및 이동 상태 메시지를 수신하고,

상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 이동 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고,

상기 이동 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하고,

상기 이동 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호, 상기 차량의 이동 속도 및 이동 방향을 이용하여 추정된 차량 위치 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 차량.

청구항 6

교통 신호 체계에 있어서,

차량과 메시지를 송수신하는 제2 통신부; 및

상기 제2 통신부에 연결되며, 정차 상태, 출발 상태, 및 이동 상태로 구분된 상기 차량의 운행 상태에 따라 상기 차량과 송수신하는 메시지를 상이하게 처리하는 제2 처리부를 포함하며,

상기 교통 신호 체계는 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등을 포함하며,

상기 정차 상태에서,

상기 제2 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 도착 메시지를 수신하고,

상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 적신호일 때, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 도착 응답 메시지 및 정차 상태 메시지를 송신하고,

상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 정차 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고,

상기 제2 처리부는 상기 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등에 의해 상기 파일럿 신호의 도달 시간 및 신호 세기를 이용하여 상기 차량의 위치를 추정하고,

상기 제2 통신부는 상기 차량으로 상기 차량의 위치에 대한 차량 위치 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 교통 신호 체계.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며,

상기 출발 상태에서,

상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호로 전환될 때, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 출발 가능 메시지를 송신하고,

상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고,

상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고 상기 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하는 것을 특징으로 하는 교통 신호 체계.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며,

상기 출발 상태에서,

상기 제2 통신부는 상기 차량으로 출발 가능 메시지를 송신하기 전에 상기 차량으로부터 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고,

상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고, 상기 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하는 것을 특징으로 하는 교통 신호 체계.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며,

상기 이동 상태에서,

상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 도착 메시지를 수신하고,

상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호일 때, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 도착 응답 메시지 및 이동 상태 메시지를 송신하고,

상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 이동 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고,

상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고, 상기 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하고,

상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호, 상기 차량의 이동 속도 및 이동 방향을 이용하여 상기 차량의 위치를 추정하고, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 상기 차량의 위치에 대한 차량 위치 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 교통 신호 체계.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명이 속하는 기술 분야는 도심용 차량의 위치 추정이 가능한 교통 신호 체계 및 교통 신호 체계와 통신하는 차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 차량의 위치 추정은 매우 정밀한 측위 정확도가 요구되나, 종래의 GPS(Global Positioning System)를 이용한 위치 추정 기법은 도심 환경에서 측위 정확도가 높지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) US 2016/0035223 (2016.02.04.)

(특허문헌 0002) KR 10-1962181 (2019.03.20.)

(특허문헌 0003) KR 10-2019-0061395 (2019.06.05.)

(특허문헌 0004) KR 10-2018-0040760 (2018.04.23.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 실시예들은 차량 및 교통 신호 체계 간의 통신을 기반으로 교차로에서 차량의 운행 상태에 따른 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하는 데 주된 목적이 있다.
- [0006] 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 차량에 있어서, 교통 신호 체계와 메시지를 송수신하는 제1 통신부; 상기 제1 통신부에 연결되며, 상기 차량의 운행 상태를 정차 상태, 출발 상태, 및 이동 상태로 구분하고, 상기 정차 상태, 상기 출발 상태, 및 상기 이동 상태에 따라 상기 교통 신호 체계와 송수신하는 메시지를 상이하게 처리하는 제1 처리부; 및 상기 제1 처리부에 연결되며 상기 차량을 이동시키는 이동 장치를 포함하는 차량을 제공한다.
- [0008] 상기 교통 신호 체계는 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등을 포함하며, 상기 정차 상태에서, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 도착 메시지를 주기적으로 송신하고, 상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 적신호일 때, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 도착 응답 메시지 및 정차 상태 메시지를 수신하고, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 정차 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고, 상기 제1 통신부는 상기 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등에 의해 상기 파일럿 신호의 도달 시간 및 신호 세기를 이용하여 추정된 차량 위치 메시지를 수신할 수 있다.
- [0009] 상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며, 상기 출발 상태에서, 상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호로 전환될 때, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 출발 가능 메시지를 수신하고, 상기 제1 통신부는 상기 출발 가능 메시지를 수신하고 기 설정된 대기 시간이 지난 후 상기 교통 신호 체계로 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고, 상기 출발 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달할 수 있다.
- [0010] 상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며, 상기 출발 상태에서, 상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호를 고려하지 않고, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고, 상기 출발 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달할 수 있다.
- [0011] 상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며, 상기 이동 상태에서, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 도착 메시지를 주기적으로 송신하고, 상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호일 때, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 도착 응답 메시지 및 이동 상태 메시지를 수신하고, 상기 제1 통신부는 상기 교통 신호 체계로 이동 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신하고, 상기 이동 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하고, 상기 이동 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 상기 파일럿 신호, 상기 차량의 이동 속도 및 이동 방향을 이용하여 추정된 차량 위치 메시지를 수신할 수 있다.
- [0012] 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 교통 신호 체계에 있어서, 차량과 메시지를 송수신하는 제2 통신부; 및 상기 제2 통신부에 연결되며, 정차 상태, 출발 상태, 및 이동 상태로 구분된 상기 차량의 운행 상태에 따라 상기 차량과 송수신하는 메시지를 상이하게 처리하는 제2 처리부를 포함하는 교통 신호 체계를 제공한다.
- [0013] 상기 교통 신호 체계는 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등을 포함하며, 상기 정차 상태에서, 상기 제2 통신부는 상기 교통 신호 체계로부터 도착 메시지를 수신하고, 상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호

호가 적신호일 때, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 도착 응답 메시지 및 정차 상태 메시지를 송신하고, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 정차 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고, 상기 제2 처리부는 상기 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등에 의해 상기 파일럿 신호의 도달 시간 및 신호 세기를 이용하여 상기 차량의 위치를 추정하고, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 상기 차량의 위치에 대한 차량 위치 메시지를 송신할 수 있다.

[0014] 상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며, 상기 출발 상태에서, 상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호로 전환될 때, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 출발 가능 메시지를 송신하고, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고, 상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고 상기 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달할 수 있다.

[0015] 상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며, 상기 출발 상태에서, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 출발 가능 메시지를 송신하기 전에 상기 차량으로부터 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고, 상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고, 상기 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달할 수 있다.

[0016] 상기 교통 신호 체계는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함하며, 상기 이동 상태에서, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 도착 메시지를 수신하고, 상기 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호일 때, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 도착 응답 메시지 및 이동 상태 메시지를 송신하고, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로부터 이동 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신하고, 상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고, 상기 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달하고, 상기 제2 처리부는 상기 파일럿 신호, 상기 차량의 이동 속도 및 이동 방향을 이용하여 상기 차량의 위치를 추정하고, 상기 제2 통신부는 상기 차량으로 상기 차량의 위치에 대한 차량 위치 메시지를 송신할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 의하면, 차량 및 교통 신호 체계 간의 통신을 기반으로 교차로에서 차량의 운행 상태에 따른 차량의 위치 및 이동 방향을 추정하고 측위 정확도를 향상시키는 효과가 있다.

[0018] 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 교통 신호 체계에 따른 교차로를 예시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량을 예시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 교통 신호 체계를 예시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 차량 및 교통 신호 체계 간에 정차 상태에서 송수신하는 메시지를 예시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 차량 및 교통 신호 체계 간에 출발 상태에서 송수신하는 메시지를 예시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 차량 및 교통 신호 체계 간에 이동 상태에서 송수신하는 메시지를 예시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하고, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다.

[0021] 도 1은 교통 신호 체계에 따른 교차로를 예시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량을 예시한 블록도이고, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 교통 신호 체계를 예시한 블록도이다.

- [0022] 본 발명에서 차량의 운행 상태는 정차, 출발, 이동 세가지로 구분된다. 본 발명은 차량의 운행 상태에 따라 다른 동작을 수행한다.
- [0023] 정차 상태에서 교통 신호 체계는 고정밀 위치 추정을 수행한다.
- [0024] 출발 상태에서 교통 신호 체계는 차량의 이동 방향을 추정하고, 차량이 추정된 이동 방향으로 진행할 때 도달하게 되는 교차로에 차량 진입 정보를 전달하며 핸드오프(hand-off)를 수행한다.
- [0025] 이동 상태에서 교통 신호 체계는 실시간으로 위치를 보정하여 추정 정확도를 향상시킨다.
- [0026] 각 상태에서 차량과 시스템 간에 신호를 송수신한다. 각 상태에 따라 차량과 교통 신호 체계는 서로 다른 메시지를 교환한다. 해당 메시지는 시스템이 사용하는 통신 규격에 따라 구성 방법과 전송 방식을 달리할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 위치 추정 시스템은 도로 교통 시설물과 인프라를 이용하여 사용될 수 있다. 특히, 교통 신호 체계와 연계하여 사용하여 더욱 정확한 위치 추정이 가능하다. 교차로에 존재하는 신호등에 설치하여 사용할 수 있다.
- [0028] 본 실시예에서 사용하는 무선 통신은 상용 이동 통신 기술(LTE, NR 등), DSRC(dedicated short range communication) 등 다양한 방식의 통신 방식과 규격에 맞춰 사용할 수 있다. 예컨대, 5G, 6G 등의 차세대 이동 통신을 적용할 수 있다.
- [0029] 위치 추정 시스템은 차량(100) 및 교통 신호 체계(200)를 포함한다.
- [0030] 차량(100)은 제1 통신부(110), 제1 처리부(120), 및 이동 장치(130)를 포함한다. 차량(100)은 자율 주행 차량일 수 있다.
- [0031] 제1 통신부(110)는 교통 신호 체계(200)와 메시지를 송수신한다.
- [0032] 제1 처리부(120)는 제1 통신부(110)에 연결되며, 차량(100)의 운행 상태를 정차 상태, 출발 상태, 및 이동 상태로 구분한다. 제1 처리부(120)는 정차 상태, 출발 상태, 및 이동 상태에 따라 교통 신호 체계(200)와 송수신하는 메시지를 상이하게 처리한다.
- [0033] 차량(100)은 수신한 위치 메시지를 이용하여 자신의 위치 정보를 보정하거나 주행 계획을 보정할 수 있다.
- [0034] 이동 장치(130)는 제1 처리부(120)에 연결되며 차량(100)을 이동시킨다. 일종의 바퀴를 갖는 구동 장치일 수 있다.
- [0035] 교통 신호 체계(200)는 제2 통신부(210) 및 제2 처리부(220)를 포함한다. 교통 신호 체계(200)는 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등을 포함할 수 있다. 교통 신호 체계(200)는 인접한 복수의 교차로에 설치된 신호등을 포함할 수 있다.
- [0036] 제2 통신부(210)는 차량(100)과 메시지를 송수신한다.
- [0037] 제2 처리부(220)는 제2 통신부(210)에 연결되며, 정차 상태, 출발 상태, 및 이동 상태로 구분된 차량의 운행 상태에 따라 차량과 송수신하는 메시지를 상이하게 처리한다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 차량 및 교통 신호 체계 간에 정차 상태에서 송수신하는 메시지를 예시한 도면이다.
- [0039] 차량은 주기적으로 ARV 메시지(차량의 도착 정보)를 송신한다. 교차로의 신호등은 ARV 메시지를 수신해 해당 차량이 진입함을 확인하고, 차량의 주행 방향으로의 교통 신호를 확인한다. 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 적신호일 때, 신호등은 차량에게 ARV ACK 메시지(ARV 메시지에 대한 응답)와 함께 SC-A 메시지(A 상태임을 확인)를 송신한다. ARV ACK과 SC-A를 수신한 차량은 정차한 이후 SC-A ACK 메시지(SC-A에 대한 응답)와 함께 RS(측위를 위한 pilot 신호)를 전송한다. SC-A ACK을 수신한 후 교차로의 서로 다른 위치에 설치된 신호등들은 차량이 송신한 RS 신호의 도달 시간 차이, 수신 신호 세기 차이 등을 이용하여 차량의 위치를 추정한다. 위치 추정이 완료된 뒤 신호등은 차량에게 LOC 메시지(추정된 위치에 대한 정보)를 차량에게 전송한다.
- [0040] 정차 상태에서, 차량의 제1 통신부는 교통 신호 체계로 도착 메시지를 주기적으로 송신한다. 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 적신호일 때, 제1 통신부는 교통 신호 체계로부터 도착 응답 메시지 및 정차 상태 메시지를 수신한다. 제1 통신부는 교통 신호 체계로 정차 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신한다. 제1 통신부는 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등에 의해 파일럿 신호의 도달 시간 및 신호 세기를 이용하여 추정된 차량 위치 메시지를 수신한다.

- [0041] 정차 상태에서, 교통 신호 체계의 제2 통신부는 교통 신호 체계로부터 도착 메시지를 수신한다. 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 적신호일 때, 제2 통신부는 차량으로 도착 응답 메시지 및 정차 상태 메시지를 송신한다. 제2 통신부는 차량으로부터 정차 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신한다. 제2 처리부는 교차로에서 서로 다른 위치에 설치된 복수의 신호등에 의해 파일럿 신호의 도달 시간 및 신호 세기를 이용하여 차량의 위치를 추정한다. 제2 통신부는 차량으로 차량의 위치에 대한 차량 위치 메시지를 송신한다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 차량 및 교통 신호 체계 간에 출발 상태에서 송수신하는 메시지를 예시한 도면이다.
- [0043] 차량의 출발은 신호가 필요한 경우(한국의 경우 직진과 좌회전)와 신호가 필요하지 않은 경우(한국의 경우 우회전)로 구분된다. 신호가 필요한 경우 교통 신호가 녹신호로 전환될 때 신호등은 해당 방향으로 주행하는 차량에게 SC-B 메시지(B 상태임을 확인)를 전송한다. 차량은 SC-B 메시지를 수신하고 가속을 시작한 뒤 일정 시간이 흐른 후에 SC-B ACK 메시지(SC-B에 대한 응답)와 함께 RS를 송신한다. 교통 신호 체계가 SC-B 메시지를 보내고 기 설정된 대기 시간이 지난 후 차량이 SC-B ACK 메시지를 보내는 조건 상황에서 교통 신호 체계는 차량의 이동 방향이 직진과 좌회전 경로(차선)인 것으로 판단할 수 있다. SC-B ACK을 수신한 신호등은 RS를 이용하여 차량의 위치를 추정하여 차량의 이동 방향을 추정한다.
- [0044] 추정된 차량의 이동 방향을 이용하여 해당 차량이 주행하여 도달하게 되는 다음 교차로에 VHA 메시지(차량의 진입 정보)를 전달하며 hand-off를 수행한다. 만약 차량이 신호가 필요하지 않은 방향으로 이동할 시, SC-B 메시지의 수신 없이 차량이 SC-B ACK을 전송하여 위의 과정을 동일하게 수행한다. 이러한 SC-B 메시지 송신 전에 SC-B ACK 메시지를 수신하는 조건 상황에서는 교통 신호 체계는 차량의 이동 방향이 우회전 경로(차선)인 것으로 판단할 수 있다.
- [0045] 신호가 필요한 출발 상태에서, 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호로 전환될 때, 차량의 제1 통신부는 교통 신호 체계로부터 출발 가능 메시지를 수신한다. 제1 통신부는 출발 가능 메시지를 수신하고 기 설정된 대기 시간이 지난 후 교통 신호 체계로 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신한다. 출발 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달한다.
- [0046] 신호가 필요한 출발 상태에서, 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호로 전환될 때, 교통 신호 체계의 제2 통신부는 차량으로 출발 가능 메시지를 송신한다. 제2 통신부는 차량으로부터 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신한다. 제2 처리부는 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정한다. 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달한다.
- [0047] 신호가 필요없는 출발 상태에서, 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호를 고려하지 않고, 차량의 제1 통신부는 교통 신호 체계로 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신한다. 출발 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달한다.
- [0048] 신호가 필요없는 출발 상태에서, 교통 신호 체계의 제2 통신부는 차량으로 출발 가능 메시지를 송신하기 전에 차량으로부터 출발 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신한다. 제2 처리부는 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정한다. 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달한다.
- [0049] 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 차량 및 교통 신호 체계 간에 이동 상태에서 송수신하는 메시지를 예시한 도면이다.
- [0050] 차량은 주기적으로 ARV 메시지를 송신. 교차로의 신호등은 ARV 메시지를 수신해 해당 차량이 진입하는 것을 확인한다. 차량의 주행 방향으로의 교통 신호를 확인한다. 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호일 때, 신호등은 차량에게 ARV ACK 메시지와 함께 SC-C 메시지(C 상태임을 확인)를 송신한다. 차량은 이동하며 ARV ACK과 SC-C를 수신한 뒤 SC-C ACK 메시지(SC-C에 대한 응답)와 RS를 전송한다. 신호등은 RS를 통해 차량의 이동 방향을 추정하고 이를 바탕으로 차량이 향하는 교차로에 VHA를 전달한다. 동시에 RS와 차량의 이동 속도, 방향 등을 이용하여 차량의 위치 정보를 보정 및 갱신하여 차량에게 LOC 메시지를 전송한다. 차량이 교차로에 진입할 때 교통 신호가 적신호로 변경될 경우 A 상태의 프로세스로 전환하여 해당 과정을 수행한다.
- [0051] 이동 상태에서, 차량의 제1 통신부는 교통 신호 체계로 도착 메시지를 주기적으로 송신한다. 차량의 진행 방향

에 대한 교통 신호가 녹신호일 때, 제1 통신부는 교통 신호 체계로부터 도착 응답 메시지 및 이동 상태 메시지를 수신한다. 제1 통신부는 교통 신호 체계로 이동 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 송신한다. 이동 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 파일럿 신호를 이용하여 추정된 차량의 위치 및 이동 방향을 고려하여 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달한다. 이동 상태 응답 메시지를 수신한 신호등은 파일럿 신호, 차량의 이동 속도 및 이동 방향을 이용하여 추정된 차량 위치 메시지를 수신한다.

[0052] 이동 상태에서, 교통 신호 체계의 제2 통신부는 차량으로부터 도착 메시지를 수신한다. 차량의 진행 방향에 대한 교통 신호가 녹신호일 때, 제2 통신부는 차량으로 도착 응답 메시지 및 이동 상태 메시지를 송신한다. 제2 통신부는 차량으로부터 이동 상태 응답 메시지 및 측위를 위한 파일럿 신호를 수신한다. 제2 처리부는 파일럿 신호를 이용하여 차량의 위치 및 이동 방향을 추정한다. 제2 통신부는 다음 교차로의 신호등으로 차량 진입 메시지를 전달한다. 제2 처리부는 파일럿 신호, 차량의 이동 속도 및 이동 방향을 이용하여 차량의 위치를 추정한다. 제2 통신부는 차량으로 차량의 위치에 대한 차량 위치 메시지를 송신한다.

[0053] 차량 및 교통 신호 체계는 적어도 하나의 프로세서, 컴퓨터 판독 가능한 저장매체 및 통신 버스를 포함할 수 있다.

[0054] 프로세서는 차량 및 교통 신호 체계를 동작하도록 제어할 수 있다. 예컨대, 프로세서는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서에 의해 실행되는 경우 차량 및 교통 신호 체계로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0055] 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장된 프로그램은 프로세서에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독한 가능 저장 매체는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 차량 및 교통 신호 체계에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.

[0056] 통신 버스는 프로세서, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 포함하는 차량 및 교통 신호 체계의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.

[0057] 차량 및 교통 신호 체계는 또한 하나 이상의 입출력 장치를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스 및 하나 이상의 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스 및 통신 인터페이스는 통신 버스에 연결된다. 입출력 장치는 입출력 인터페이스를 통해 차량 및 교통 신호 체계의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다.

[0058] 차량 및 교통 신호 체계는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합에 의해 로직회로 내에서 구현될 수 있고, 범용 또는 특정 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수도 있다. 장치는 고정배선형(Hardwired) 기기, 필드 프로그램 가능한 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array, FPGA), 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit, ASIC) 등을 이용하여 구현될 수 있다. 또한, 장치는 하나 이상의 프로세서 및 컨트롤러를 포함한 시스템온칩(System on Chip, SoC)으로 구현될 수 있다.

[0059] 차량 및 교통 신호 체계는 하드웨어적 요소가 마련된 컴퓨팅 디바이스 또는 서버에 소프트웨어, 하드웨어, 또는 이들의 조합하는 형태로 탑재될 수 있다. 컴퓨팅 디바이스 또는 서버는 각종 기기 또는 유무선 통신망과 통신을 수행하기 위한 통신 모듈 등의 통신장치, 프로그램을 실행하기 위한 데이터를 저장하는 메모리, 프로그램을 실행하여 연산 및 명령하기 위한 마이크로프로세서 등을 전부 또는 일부 포함한 다양한 장치를 의미할 수 있다.

[0060] 도 4 내지 도 6에서는 각각의 과정을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나 이는 예시적으로 설명한 것에 불과하고, 이 분야의 기술자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 4 내지 도 6에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 또는 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하거나 다른 과정을 추가하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이다.

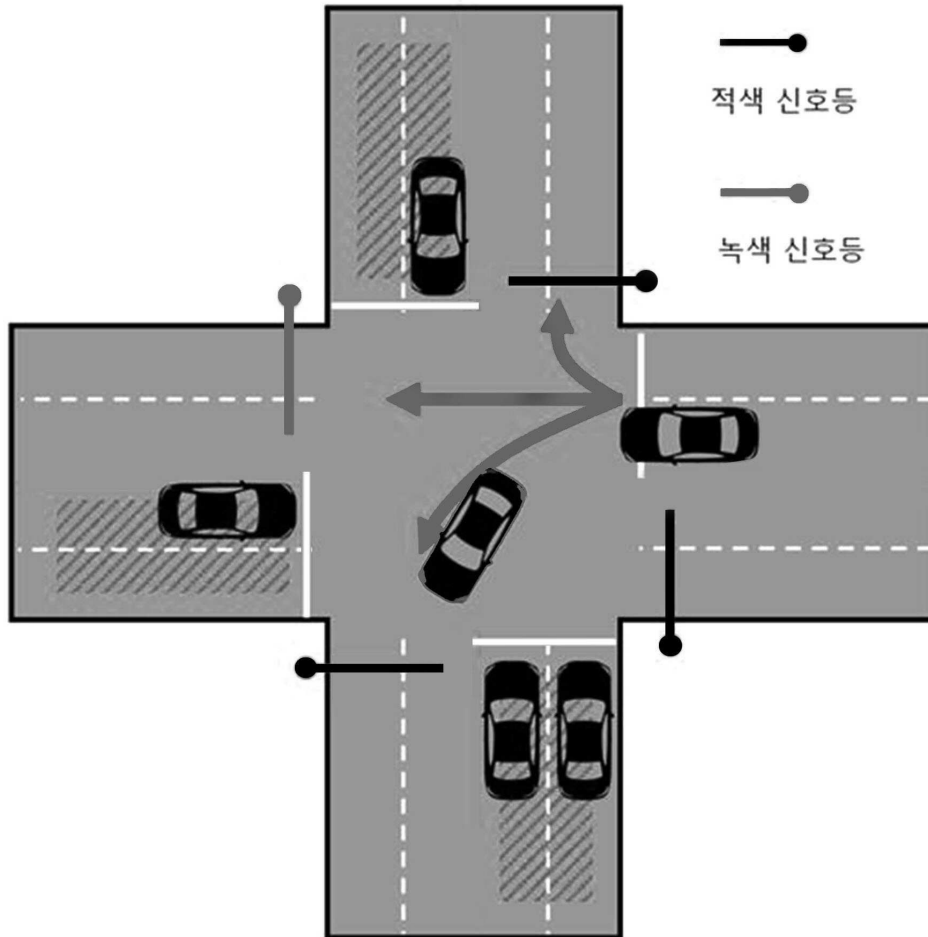
[0061] 본 실시예들에 따른 동작은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 실행을 위해 프로세서에 명령어를 제공하는 데 참여한 임의의 매체를 나타낸다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, 자기 매체, 광기록 매체, 메모리 등이 있을 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고

실행될 수도 있다. 본 실시예를 구현하기 위한 기능적인(Functional) 프로그램, 코드, 및 코드 세그먼트들은 본 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다.

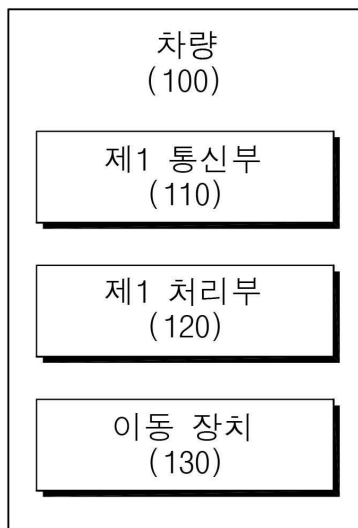
[0062] 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

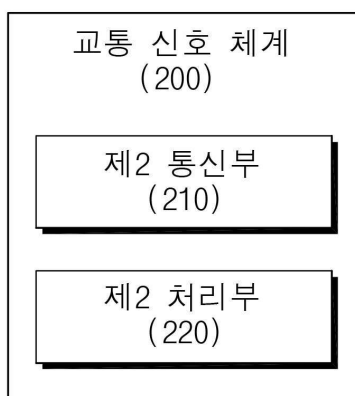
도면1



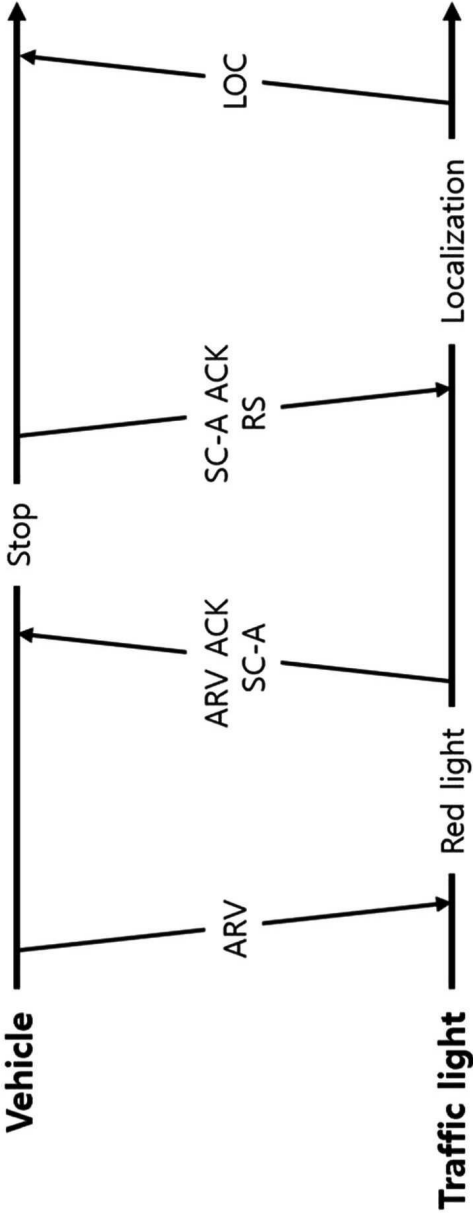
도면2



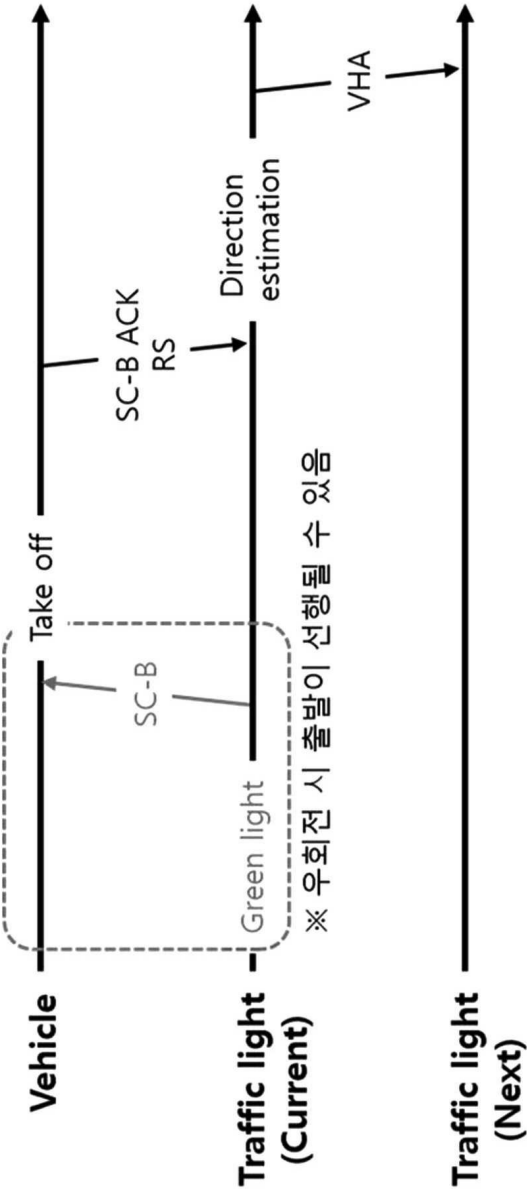
도면3



도면4



도면5



도면6

