



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0065895
(43) 공개일자 2017년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 17/02 (2006.01) G01S 19/03 (2010.01)
(52) CPC특허분류
G01S 17/023 (2013.01)
G01S 19/03 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0172241
(22) 출원일자 2015년12월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
오영수
경기도 광명시 광명로 928번길 8-8, 402호
(74) 대리인
특허법인지명

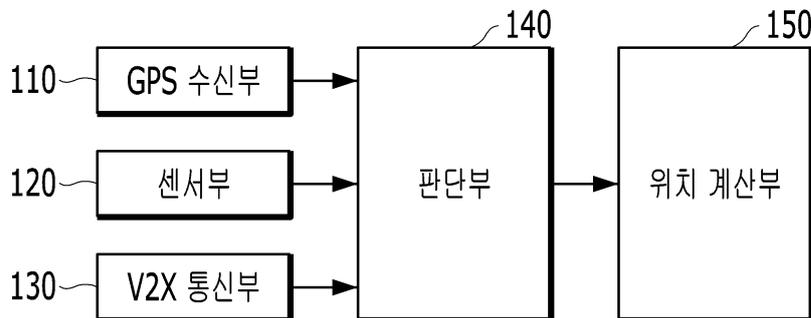
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 차량용 통신 단말 및 이를 이용한 차량 측위 방법

(57) 요약

차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법이 제공된다. 상기 차량 측위 방법에서는 자기 차량에서 바라본 전방 차량과 측위 대상 차량에서 바라본 전방 차량이 동일한 차량인 경우, 상기 측위 대상 차량의 GPS 위치 좌표를 상기 자기 차량의 GPS 위치 좌표를 원점으로 하는 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표로 변환하고, 상기 자기 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제1 거리와 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제2 거리를 이용하여 자차 좌표계(local map)에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표를 계산하고, 상기 상대 위치 좌표와 상기 실제 위치 좌표 간의 편차에 따라 상기 상대 위치 좌표를 보정한 상기 측위 대상 차량의 위치 좌표를 계산한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G08G 1/161 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615008081
부처명	국토교통부
연구관리전문기관	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	교통물류연구
연구과제명	첨단안전 자동차 안전성 평가기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	교통안전공단
연구기간	2015.06.26 ~ 2016.06.25

명세서

청구범위

청구항 1

자기 차량, 측위 대상 차량 및 상기 자기 차량과 상기 측위 대상 차량의 전방에서 주행하는 전방 차량 내에 각각 구비된 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법에서,

상기 자기 차량의 통신 단말에서, 상기 자기 차량의 제1 GPS 위치 좌표와 상기 자기 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제1 거리를 측정하고, V2X 통신을 이용하여 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표, 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제2 거리 및 상기 전방 차량으로부터 상기 전방 차량의 제3 GPS 위치 좌표를 수신하는 제1 단계;

상기 자기 차량의 통신 단말에서, 상기 제1 GPS 위치 좌표와 상기 제1 거리로부터 계산된 상기 자기 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표와 상기 제2 GPS 위치 좌표와 상기 제2 거리로부터 계산된 상기 측위 대상 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 이용하여 상기 자기 차량에서 바라본 전방 차량과 상기 측위 대상 차량에서 바라본 전방 차량이 동일한 차량인지를 판단하는 제2 단계; 및

상기 자기 차량의 통신 단말에서, 동일한 차량으로 판단한 경우, 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표를 상기 자기 차량의 GPS 위치 좌표를 원점으로 하는 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표로 변환하고, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 이용하여 자차 좌표계(local map)에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표를 계산하고, 상기 상대 위치 좌표와 상기 실제 위치 좌표 간의 편차에 따라 상기 상대 위치 좌표를 보정한 상기 측위 대상 차량의 위치 좌표를 계산하는 제3 단계

를 포함함을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 2

제1항에서, 상기 제2 단계는,

상기 자기 차량 관점에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 중심으로 하는 제1 원을 구성하는 제2-1 단계;

상기 측위 대상 차량 관점에 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 중심으로 하는 제2 원을 구성하는 제2-2 단계;

상기 제3 GPS 위치 좌표를 중심으로 하는 제3 원을 구성하는 단계; 및

상기 제1 내지 제3 원을 모두 포함하도록 구성된 사각형의 한 변의 길이와 특정 임계값을 비교하는 제2-3 단계; 및

상기 비교 결과에 따라 상기 자기 차량이 바라본 전방 차량과 상기 측위 대상 차량이 바라본 전방 차량이 동일 차량인지를 판단하는 제2-4 단계

를 포함함을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 3

제2항에서, 상기 제1원의 반경은 상기 자기 차량에서 수신한 GPS 신호의 수신 세기와 GPS 위성의 위치로부터 계산된 GPS 오차값이고, 상기 제2원의 반경은 상기 측위 대상 차량에서 수신한 GPS 신호의 수신 세기와 GPS 위성의 위치로부터 계산된 GPS 오차값이고, 상기 제3원의 반경은 상기 전방 차량에서 수신한 GPS 신호의 수신 세기와 GPS 위성의 위치로부터 계산된 GPS 오차값임을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 4

제2항에서, 상기 제2-3 단계에서, 상기 사각형은 상기 제1 내지 제3 원을 모두 포함하도록 구성된 최소 사각형임을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 5

제2항에서, 상기 제2-3 단계에서, 상기 특정 임계값은, 상기 전방 차량의 넓이 또는 상기 전방 차량이 주행하는 도로 폭임을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 6

제2항에서, 상기 제2-4 단계는, 상기 사각형의 한 변의 길이가 상기 특정 임계값보다 작을 때, 상기 자기 차량에서 바라본 전방 차량과 상기 측위 대상 차량에서 바라본 전방 차량을 동일한 차량으로 판단하는 단계임을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 7

제1항에서, 상기 제1단계는, 상기 자기 차량의 통신 단말에서, 상기 V2X 통신을 이용하여 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 측위 대상 차량이 상기 전방 차량으로부터 수신한 상기 전방 차량의 식별 정보와 상기 전방 차량으로부터 상기 전방 차량의 식별 정보를 더 수신하는 단계임을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 8

제7항에서, 상기 제2단계와 상기 제3단계 사이에, 상기 자기 차량의 통신 단말에서, 상기 측위 대상 차량으로부터 수신한 상기 전방 차량의 식별 정보와 상기 전방 차량으로부터 수신한 상기 전방 차량의 식별 정보 간의 일치 여부를 판단하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 9

제8항에서, 상기 제3단계는, 상기 측위 대상 차량으로부터 수신한 상기 전방 차량의 식별 정보와 상기 전방 차량으로부터 수신한 상기 전방 차량의 식별 정보 간의 일치한 경우에, 상기 측위 대상 차량의 위치 좌표를 계산하는 단계임을 특징으로 하는 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법.

청구항 10

자기 차량, 측위 대상 차량 및 상기 자기 차량과 상기 측위 대상 차량의 전방에서 주행하는 전방 차량 내에 각각 구비된 차량용 통신 단말에서, 상기 자기 차량 내에 구비된 상기 차량용 통신 단말은,

상기 자기 차량의 제1 GPS 위치 좌표를 측정하는 GPS 수신부;

상기 자기 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제1 거리를 측정하는 센서부;

V2X 통신을 이용하여 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표, 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제2 거리 및 상기 전방 차량으로부터 상기 전방 차량의 제3 GPS 위치 좌표를 수신하는 V2X 통신부;

상기 제1 GPS 위치 좌표와 상기 제1 거리로부터 계산된 상기 자기 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표와 상기 제2 GPS 위치 좌표와 상기 제2 거리로부터 계산된 상기 측위 대상 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 이용하여 상기 자기 차량에서 바라본 전방 차량과 상기 측위 대상 차량에서 바라본 전방 차량이 동일한 차량인지를 판단하는 판단부; 및

상기 자기 차량의 통신 단말에서, 동일한 차량으로 판단한 경우, 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표를 상기 자기 차량의 GPS 위치 좌표를 원점으로 하는 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표로 변환하고, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 이용하여 자차 좌표계(local map)에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표를 계산하고, 상기 상대 위치 좌표와 상기 실제 위치 좌표 간의 편차에 따라 상기 상대 위치 좌표를 보정한 상기 측위 대상 차량의 위치 좌표를 계산하는 위치 계산부

를 포함함을 특징으로 하는 차량용 통신 단말.

청구항 11

제10항에서, 상기 판단부는,

상기 자기 차량 관점에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 중심으로 하는 제1 원, 상기 측위 대상 차량 관점에 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 중심으로 하는 제2 원 및 상기 제3 GPS 위치 좌표를 중심으로 하는 제3 원을 구성하고, 상기 제1 내지 제3 원을 모두 포함하도록 구성된 사각형의 한 변의 길이와 특정 임계값을 비교한 비교 결과에 따라 상기 비교 결과에 따라 상기 자기 차량이 바라본 전방 차량과 상기 측위 대상 차량이 바라본 전방 차량이 동일 차량인지를 판단함을 특징으로 하는 차량용 통신 단말.

청구항 12

제11항에서, 상기 사각형은 상기 제1 내지 제3 원을 모두 포함하도록 구성된 최소 사각형을 특징으로 하는 차량용 통신 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 통신 단말 및 이를 이용한 차량 측위 방법에 관한 것으로서, V2X(vehicle to everything) 통신을 이용한 차량용 통신 단말 및 이를 이용한 차량 측위 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] V2X 통신은 차량간 간의 무선 통신(vehicle-to-vehicle, V2V) 및 차량과 도로 인프라(vehicle-to-infrastructure) 간의 무선 통신을 포괄하는 무선 통신 기술로서, 차량들은 V2X 통신을 이용하여 교통 상황 등의 다양한 정보를 서로 교환하거나 공유할 수 있다.

[0004] V2X 통신을 통해 서로 교환하거나 공유하는 다양한 정보 중 위치 정보는 차량 간의 추돌 사고를 예방하기 위한 매우 중요한 정보로 활용될 수 있다. 즉, 자기 차량은 V2X 통신을 상대 차량으로부터 상대 차량의 위치 정보를 수신하고, 수신한 위치 정보를 자신이 인지할 수 있는 위치 정보로 변환하여, 변환된 위치 정보를 통해 상대 차량의 위치를 인지함으로써, 자기 차량의 운전자는 상대 차량의 위치를 통해 추돌과 같은 위험 상황을 사전에 예측하여 미리 대비할 수 있다.

[0005] 한편, 각 차량은 GPS 신호를 이용하여 자신의 위치 정보를 획득할 수 있는데, GPS 신호로부터 획득한 위치 정보는 각 차량에 설치된 GPS 수신기의 성능 및 기상 상태에 따른 GPS 오차가 존재한다.

[0006] 따라서, 상대 차량으로부터 오차를 갖는 상대 차량의 위치 정보를 수신한 자기 차량은 상대 차량의 정확한 위치를 인지하지 못하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 상대 차량의 정밀한 측위를 제공하는 차량용 통신 단말 및 이를 이용한 차량 측위 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 차량용 통신 단말은, 상기 자기 차량의 제1 GPS 위치 좌표를 측정하는 GPS 수신부; 상기 자기 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제1 거리를 측정하는 센서부; V2X 통신을 이용하여 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표, 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제2 거리 및 상기 전방 차량으로부터 상기 전방 차량의 제3 GPS 위치 좌표를 수신하는 V2X 통신부; 상기 제1 GPS 위치 좌표와 상기 제1 거리로부터 계산된 상기 자기 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표와 상기 제2 GPS 위치 좌표와 상기 제2 거리로부터 계산된 상기 측위 대상 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 이용하여 상기 자기 차량에서 바라본 전방 차량과 상기 측위 대상 차량에서 바라본 전방 차량이 동일한 차량인지를 판단하는 판단부; 및 상기 자기 차량의 통신 단말에서, 동일한 차량으로 판단한 경우, 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표를 상기 자기 차량의 GPS 위치 좌표를 원점으로 하는 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표로 변환하고, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 이용하여 자차 좌표계(local map)에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표를 계산하고, 상기 상대 위치 좌표와 상기 실제 위치 좌표 간의 편차에 따라 상기 상대 위치 좌표를 보정한 상기 측위 대상 차량의 위치 좌표를 계산하는 위치 계산부를 포함한다.

[0011] 본 발명의 다른 일면에 따른 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법은, 자기 차량의 통신 단말에서, 상기 자기 차량의 제1 GPS 위치 좌표와 상기 자기 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제1 거리를 측정하고, V2X 통신을 이용하여 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표, 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 제2 거리 및 상기 전방 차량으로부터 상기 전방 차량의 제3 GPS 위치 좌표를 수신하는 제1 단계; 상기 자기 차량의 통신 단말에서, 상기 제1 GPS 위치 좌표와 상기 제1 거리로부터 계산된 상기 자기 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표와 상기 제2 GPS 위치 좌표와 상기 제2 거리로부터 계산된 상기 측위 대상 차량에서 바라본 상기 전방 차량의 위치 좌표를 이용하여 상기 자기 차량에서 바라본 전방 차량과 상기 측위 대상 차량에서 바라본 전방 차량이 동일한 차량인지를 판단하는 제2 단계; 및 상기 자기 차량의 통신 단말에서, 동일한 차량으로 판단한 경우, 상기 측위 대상 차량의 제2 GPS 위치 좌표를 상기 자기 차량의 GPS 위치 좌표를 원점으로 하는 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표로 변환하고, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리를 이용하여 자차 좌표계(local map)에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표를 계산하고, 상기 상대 위치 좌표와 상기 실제 위치 좌표 간의 편차에 따라 상기 상대 위치 좌표를 보정한 상기 측위 대상 차량의 위치 좌표를 계산하는 제3 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, GPS를 이용하여 계산된 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표와 상기 GPS보다 정밀도가 높은 라이다 센서를 이용하여 계산된 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표 간의 편차를 계산하고, 계산한 GPS 편차를 이용하여 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표를 보정함으로써, 자기 차량에서 상기 측위 대상 차량에 대한 위치를 정밀하게 측정할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 통신 단말을 블록도이다.
- 도 2 및 도 3은 도 1에 도시한 판단부에서 수행하는 동일 차량 판단 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 도 1에 도시한 위치 계산부에서 GPS 편차를 계산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 전술한 목적 및 그 이외의 목적과 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [0017] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 이하의 실시 예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 목적, 구성 및 효과를 용이하게 알려주기 위해 제공되는 것일 뿐으로서, 본 발명의 권리범위는 청구항의 기재에 의해 정의된다.
- [0018] 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자가 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가됨을 배제하지 않는다.
- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세 기술한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 통신 단말을 블록도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 통신 단말은 자기 차량(host vehicle), 측위 대상 차량(remote vehicle) 및 전방 차량 내에 설치된다.
- [0022] 여기서, 상기 측위 대상 차량은 상기 자기 차량이 위치를 측정하고자 하는 대상 차량으로 정의하고, 상기 전방 차량은 상기 자기 차량의 전방에서 상기 자기 차량의 주행 방향에 대해 동일한 방향 또는 가로지르는 방향으로 주행하고, 동시에 상기 측위 대상 차량의 전방에서 상기 측위 대상 차량의 주행 방향에 대해 동일한 방향 또는 가로지르는 방향으로 주행하는 차량으로 정의한다.
- [0023] 자기 차량(host vehicle), 측위 대상 차량(remote vehicle) 및 전방 차량(object vehicle) 내에 각각 설치된 차량용 통신 단말(100)은 서로 동일한 구성 및 기능을 수행하며, 이하에서는, 자기 차량(host vehicle) 내에 설치된 차량용 통신 단말(100)을 예로 들어 설명하고, 상기 측위 대상 차량 및 상기 전방 차량 내에 설치된 차량용 통신 단말은 자기 차량(host vehicle) 내에 설치된 차량용 통신 단말(100)에 대한 설명으로 대신한다.
- [0024] 상기 자기 차량(host vehicle)에 설치된 차량용 통신 단말(100)은 GPS 수신부(110), 센서부(120), V2X 통신부(130), 판단부(140) 및 위치 계산부(150)를 포함한다.
- [0025] 상기 GPS 수신부(110)는 GPS 위성으로부터 GPS 신호를 수신한다. 상기 수신된 GPS 신호는 상기 자기 차량의 위치를 위도와 경도로 표현하는 GPS 위치 정보를 포함한다.
- [0026] 상기 센서부(120)는 상기 자기 차량으로부터 전방 차량까지의 거리를 측정하는 구성으로서, 라이다(LIDAR) 센서 또는 카메라 센서를 예로 들 수 있다.
- [0027] 라이다 센서를 이용하여 상기 자기 차량으로부터 전방 차량까지의 거리를 측정하는 방법은 잘 알려진 기술인 바, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 다만, 상기 카메라 센서의 경우, 다양한 영상 처리 알고리즘을 이용하여 상기 자기 차량으로부터 전방 차량까지의 거리를 계산할 수 있으며, 예를 들면, 상기 카메라 센서에 의해 촬영된 전방 영상 내에서 상기 전방 차량이 차지하는 비율을 계산하고, 소정의 학습 규칙에 따라 상기 계산된 비율에 대응하는 거리값이 저장된 룩업 테이블을 참조하여 상기 자기 차량으로부터 전방 차량까지의 거리를 계산할 수 있다. 이하에서는, 상기 라이다 센서를 이용하여 상기 자기 차량으로부터 전방 차량까지의 거리를 측정하는 것으로 가정한다.

- [0028] 상기 V2X 통신부(130)는 상기 측위 대상 차량과의 V2V 통신, 상기 전방 차량과의 V2V 통신 및 노변 기지국과 같은 도로 인프라와의 V2I 통신을 지원한다.
- [0029] 상기 V2X 통신부(130)는 V2V 통신을 이용하여 상기 전방 차량으로부터 상기 전방 차량의 GPS 위치 좌표 및 상기 전방 차량의 식별 정보를 수신한다. 여기서, 상기 전방 차량의 식별 정보는 상기 전방 차량을 식별할 수 있는 차량 ID 정보, 상기 전방 차량의 길이 정보 및 상기 전방 차량의 폭 정보를 포함할 수 있다.
- [0030] 또한 상기 V2X 통신부(130)는 V2V 통신을 이용하여 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 측위 대상 차량의 GPS 위치 좌표, 상기 측위 대상 차량이 라이더 센서를 이용하여 측정된 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 거리 정보, 상기 측위 대상 차량이 상기 전방 차량으로부터 수신한 상기 전방 차량의 식별 정보를 수신한다.
- [0031] 또한 상기 V2X 통신부(130)는 V2I 통신을 이용하여 도로 인프라로부터 상기 전방 차량이 주행하는 도로 정보를 수신한다. 여기서, 상기 도로 정보는 상기 전방 차량이 주행하는 도로 폭 정보를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 판단부(140)는 상기 라이더 센서(120)에 의해 자기 차량이 인지한(또는 바라본) 전방 차량과 상기 측위 대상 차량의 라이더 센서에 의해 상기 측위 대상 차량이 인지한(또는 바라본) 전방 차량이 동일 차량인지를 판단하는 구성으로, 상기 판단부(140)에서 수행하는 동일 차량인지 여부를 판단하는 방법에 대해서는 아래에서 상세히 기술한다.
- [0033] 상기 위치 계산부(150)는 상기 판단부(140)의 판단 결과에 따라 상기 자기 차량이 인지한 상기 전방 차량과 상기 측위 대상 차량이 인지한 상기 전방 차량이 동일 차량인 것으로 확인되면, 상기 측위 대상 차량으로부터 수신된 상기 측위 대상 차량의 GPS 위치 좌표를 자기 차량의 GPS 위치 좌표를 원점으로 하는 자차 좌표계(local map)에서 표현 가능한 위치 좌표로 변환한다. 즉, 상기 위치 계산부(150)는 상기 측위 대상 차량의 GPS 위치 좌표를 자기 차량이 인지 가능한 위치 좌표로 변환하며, 이하에서는 상기 자기 차량이 인지 가능한 상기 측위 대상 차량의 GPS 위치 좌표를 상대 위치 좌표라 한다. 여기서, 상기 측위 대상 차량으로부터 수신된 상기 측위 대상 차량의 GPS 위치 좌표는 전술한 바와 같이, GPS 오차를 포함하기 때문에, 상기 상대 위치 좌표도 GPS 오차만큼의 오차를 포함한다.
- [0034] 또한 상기 위치 계산부(150)는 상기 자기 차량의 라이더 센서에 의해 측정된 상기 자기 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 거리 정보와 상기 측위 대상 차량의 라이더 센서에 의해 측정된 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 거리 정보를 이용하여 상기 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표를 계산한다. 여기서, 상기 실제 위치 좌표는 라이더 센서에 의해 측정된 거리 정보를 이용하여 계산된 결과이기 때문에, 센서의 정확도 측면에서 상기 GPS 위치 좌표로부터 변환된 상기 상대 위치 좌표에 보다 더 정확한 위치 정보를 제공한다.
- [0035] 또한 상기 위치 계산부(150)는 상기 상대 위치 좌표와 상기 실제 위치 좌표 간의 편차를 계산하고, 계산된 편차에 따라 상기 상대 위치 좌표를 보정한 상기 측위 대상 차량의 정확한 위치 좌표를 자기 차량 내의 표시 화면을 통해 출력한다.
- [0037] 이하, 도 1에 도시한 판단부(140)에서 수행하는 동일 차량 판단 방법에 대해 도 2 및 도 3을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0038] **동일 차량 판단 방법**
- [0039] 도 2에서 A는 자기 차량의 실제 위치 좌표이고, A'는 자기 차량에서 측정된 자신의 GPS 위치 좌표이고, B는 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표이고, B'는 측위 대상 차량에서 측정된 자신의 GPS 위치 좌표이다. 그리고 C는 전방 차량의 실제 위치, C'는 전방 차량에서 측정된 자신의 GPS 위치 좌표를 나타낸다.
- [0040] 먼저, 자기 차량은 라이더 센서를 이용하여 전방 차량까지의 거리(AC)를 측정한다. A"는 자기 차량이 바라본(또는 인지하는) 전방 차량의 위치 좌표이다. A"는 자기 차량의 GPS 위치와 자기 차량의 라이더 센서를 이용하여 계산된 자기 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 거리(AC)를 이용하여 계산할 수 있다. 동일한 방법으로 B"의 위치를 구할 수 있다. 즉, B"는 측위 대상 차량의 GPS 위치와 측위 대상 차량의 라이더 센서를 이용하여 계산된 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 거리(BC)를 이용하여 계산할 수 있으며, 이렇게 계산된 B"는 측위 대상 차량이 바라본(인지한) 전방 차량의 위치 좌표이다.

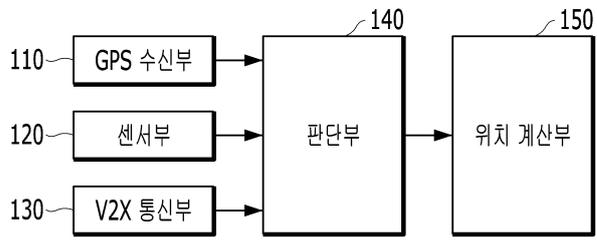
- [0041] 위치 좌표 A", B", C'는 V2V 통신으로 자기 차량, 측위 대상 차량 및 전방 차량이 서로 교환 및 공유한다.
- [0042] 도 3에서, EA"는 자기 차량이 측정한 GPS 오차이다. 여기서, GPS 오차는 GPS 신호의 수신 세기 및 GPS 위성 분포(GPS 위성의 위치)로부터 계산될 수 있다.
- [0043] EB"는 측위 대상 차량에서 측정한 GPS 오차이다.
- [0044] EC'는 전방 차량에서 측정한 GPS 오차이다.
- [0045] A"를 중심으로 하고 EA"를 반경으로 하는 제1 원은 전방 차량의 실제 위치를 포함하고, 마찬가지로, B"를 중심으로 하고 EB"를 반경으로 하는 제2 원도 전방 차량의 실제 위치를 포함하고, C'를 중심으로 하고 EC'를 반경으로 하는 원도 전방 차량의 위치를 포함한다.
- [0046] A"를 중심으로 하는 제1 원, B"를 중심으로 하는 제2 원 및 C'를 중심으로 하는 제3 원을 모두 포함하는 최소 사각형의 가로 길이를 M, 세로 길이를 L이라 할 때, M, L 이 특정 임계값보다 작을 때, 자기 차량이 인지한 위치 좌표 A"의 전방 차량과 측위 대상 차량에서 인지한 위치 좌표 B"의 전방 차량과 위치 좌표 C'의 전방 차량은 동일한 차량으로 판단하고, 세 원이 중첩되는 부분의 중심점을 전방 차량의 위치로 판단한다. 여기서, 상기 특정 임계값은 상기 전방 차량의 넓이 또는 전방 차량이 주행하는 도로 폭을 나타내는 값일 수 있다.
- [0048] 이하, 도 4를 참조하여, 도 1에 도시한 위치 계산부(140)에서 수행하는 측위 대상 차량의 위치를 계산하는 방법에 대해 상세히 기술한다.
- [0049] **측위 대상 차량의 위치를 계산하는 방법**
- [0050] 본 발명의 일 실시 예에서는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 자기 차량(HV)의 전방에서 상기 자기 차량(HV)의 주행 방향을 가로지르는 방향으로 상기 전방 차량(O_b)이 주행하고, 상기 측위 대상 차량(RV)의 주행 방향에 대해 동일한 방향으로 상기 전방 차량(O_b)이 주행하는 상황에서 측위 대상 차량(RV)의 위치를 계산하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0051] 먼저, 자기 차량(Host Vehicle, HV)은 GPS 수신부에 수신된 GPS 신호로부터 자신의 GPS 위치 좌표를 계산하고, 자신의 GPS 위치 좌표를 원점 (0,0)으로 하는 자차 좌표계로 표현되는 로컬 지도(Local Map)를 생성한다.
- [0052] 자기 차량(HV)은 라이다 센서를 이용하여 전방 차량(O_b)까지의 정확한 거리(a)를 측정한다.
- [0053] 또한 자기 차량(HV)은 V2V 통신을 이용하여 전방 차량(O_b)으로부터 전방 차량(O_b)의 GPS 위치 좌표와 전방 차량의 식별 정보를 수신한다. 여기서, 전방 차량의 식별 정보는 전방 차량의 차량 ID 정보, 전방 차량의 폭 및 길이를 포함한다.
- [0054] 측위 대상 차량(Remote Vehicle, RV)은 라이다 센서를 이용하여 전방 차량(O_b)까지의 거리(b)를 측정한다.
- [0055] 또한 측위 대상 차량(RV)은 V2V 통신을 이용하여 전방 차량의 GPS 위치 좌표와 전방 차량(O_b)의 식별 정보를 수신한다. 여기서, 측위 대상 차량(RV)이 수신하는 전방 차량(O_b)의 식별 정보는 자기 차량이 전방 차량(O_b)으로부터 수신한 전방 차량(O_b)의 식별 정보와 동일하다.
- [0056] 또한 측위 대상 차량(RV)은 자신의 GPS 위치 좌표, 라이다 센서를 이용하여 측정한 전방 차량까지의 거리(b), 전방 차량(O_b)으로부터 수신한 전방 차량의 GPS 위치 좌표 및 전방 차량(O_b)의 식별 정보를 자기 차량(HV)에 송신한다.
- [0057] 도 4에서 RV'는 GPS 오차가 반영된 측위 대상 차량의 위치를 지시하는 것으로, 자기 차량(HV)에서 인지한 측위 대상 차량(RV)의 위치는 (x, y)이고, 이는 자기 차량(HV)에서 인지한 측위 대상 차량(RV)의 상대 위치 좌표이다. Ob'는 GPS 오차가 반영된 측위 대상 차량(RV')의 위치에서 측위 대상 차량(RV')이 인지한 전방 차량의 위치를 나타낸 것이다.
- [0058] 측위 대상 차량(RV)으로부터 측위 대상 차량(RV)의 GPS 위치 좌표를 수신한 자기 차량(HV)은 자신의 GPS 위치 좌표와 측위 대상 차량(RV)의 GPS 위치 좌표를 이용하여 자기 차량(HV)의 자차 좌표계에서 표현 가능한 측위 대상 차량(RV)의 상대 위치 좌표 (x, y)를 산출한다.
- [0059] 자기 차량(HV)은 전방 차량(O_b)에서 수신한 전방 차량(O_b)의 차량 ID 정보와 측위 대상 차량(RV)에서 수신한 전방 차량(O_b)의 차량 ID 정보가 일치한 지를 판단하고, 일치하면 측위 대상 차량(RV)이 인지한 전방 차량(O_b)과

자신이 인지한 전방 차량(O_b)을 동일한 차량으로 확인한다. 즉, GPS 오차가 반영된 측위 대상 차량(RV')의 위치에서 상기 측위 대상 차량(RV')이 인지한 전방 차량(O_b')과 자기 차량(HV)이 인지한 전방 차량(O_b)이 동일한 차량임을 판단한다.

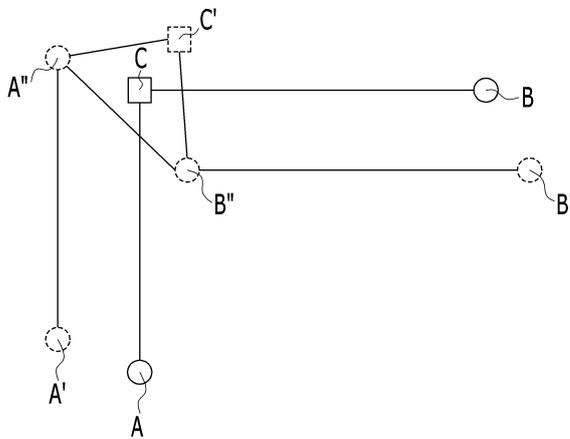
- [0060] 자기 차량(HV)은 라이다 센서로 측정된 전방 차량(O_b)과의 거리(a)를 이용하여 자차 좌표계에서 표현되는 전방 차량(O_b)의 위치 좌표(0, a)를 계산하고, 또한 측위 대상 차량(RV)으로부터 수신한 측위 대상 차량(RV)과 전방 차량(O_b)까지의 거리(b)를 이용하여 측위 대상 차량(RV)의 실제 위치 좌표(-b, a)를 계산한다.
- [0061] 자기 차량(HV)은 측위 대상 차량(RV)의 실제 위치 좌표(-b, a)와 GPS 편차가 반영된 측위 대상 차량(RV')의 상대 위치 좌표(x, y) 간의 편차(x-b, y+a)를 계산한다. 자기 차량(HV)은 계산된 편차(x-b, y+a)를 기반으로 상기 상대 위치 좌표(x, y)를 보정한 상기 측위 대상 차량(RV)의 정확한 위치 좌표를 계산한다. 도 4에서, 상기 편차(x-b, y+a)는 빨간색 라인으로 표기된다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 차량용 통신 단말을 이용한 차량 측위 방법을 도시한 순서도로서, 아래의 각 단계의 수행 주체는 자기 차량(HV) 내의 차량용 통신 단말(100)로 가정한다.
- [0063] 도 6을 참조하면, 먼저, 자기 차량(HV)에서, GPS를 이용하여 자신의 GPS 위치 좌표를 측정하고(S510), 측정된 자신의 GPS 위치 좌표를 원점 (0,0)으로 하는 자차 좌표계로 표현되는 로컬 지도(Local Map)를 생성한다.
- [0064] 동시에 자기 차량(HV)에서, 라이다 센서를 이용하여 전방 차량(O_b)까지의 거리를 측정하고(S520), V2X(또는 V2V) 통신을 이용하여 측위 대상 차량(RV)과 전방 차량(O_b) 각각으로부터 측위 대상 차량(RV)의 위치를 측정하기 위해 필요한 정보를 수신한다(S520). 여기서, 측위 대상 차량(RV)으로부터 수신되는 정보는 측위 대상 차량(RV)의 GPS 위치 좌표, 측위 대상 차량(RV)으로부터 전방 차량(O_b)까지의 거리, 측위 대상 차량이 전방 차량(O_b)으로부터 수신한 전방 차량(O_b)의 식별 정보를 포함하고, 전방 차량(O_b)으로부터 수신되는 정보는 전방 차량(O_b)의 GPS 위치 좌표, 전방 차량(O_b)의 식별 정보를 포함한다.
- [0065] 이어, 자기 차량(HV)에서, 측위 대상 차량(RV)으로부터 수신한 정보를 이용하여 측위 대상 차량(RV)에서 라이다 센서를 이용하여 인지한 전방 차량과 자신(HV)이 인지한 전방 차량이 동일한 차량인지를 판단한다(S540). 동일한 차량인지를 판단하는 방법은 도 2 및 도 3을 참조한 설명으로 대신한다.
- [0066] 이어, 측위 대상 차량(RV)에서 인지한 전방 차량과 자신(HV)이 인지한 전방 차량이 동일한 차량으로 확인되면, 측위 대상 차량이 전방 차량(O_b)으로부터 수신한 전방 차량(O_b)의 식별 정보에 포함된 전방 차량(O_b)의 차량 ID와 자신이 전방 차량(O_b)으로부터 수신한 전방 차량의 식별 정보에 포함된 전방 차량(O_b)의 차량 ID가 일치하는지 여부를 판단한다.
- [0067] 이어, 자기 차량(HV)에서, 측위 대상 차량이 전방 차량(O_b)으로부터 수신한 전방 차량(O_b)의 차량 ID와 자신이 전방 차량(O_b)으로부터 수신한 전방 차량(O_b)의 차량 ID가 일치하면, 측위 대상 차량의 위치를 계산한다.
- [0068] 구체적으로, 자기 차량(HV)에서, 상기 측위 대상 차량의 GPS 위치 좌표를 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표를 계산하고, 동시에 상기 전방 차량까지의 거리와 상기 측위 대상 차량으로부터 상기 전방 차량까지의 거리를 이용하여 상기 자차 좌표계에서 표현 가능한 상기 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표를 계산한다.
- [0069] 이어, 상기 상대 위치 좌표와 상기 실제 위치 좌표 간의 편차를 계산하고, 계산된 편차를 이용하여 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표를 보정하여, GPS 오차가 보정된 최종 측위 대상 차량의 위치 좌표를 계산한다.
- [0070] 이와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 통신 단말(100)은 GPS를 이용하여 계산된 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표와 상기 GPS보다 정밀도가 높은 라이다 센서를 이용하여 계산된 측위 대상 차량의 실제 위치 좌표 간의 편차를 계산하고, 계산한 GPS 편차를 이용하여 상기 측위 대상 차량의 상대 위치 좌표를 보정함으로써, 자기 차량에서 상기 측위 대상 차량에 대한 위치를 정밀하게 측정할 수 있게 된다.
- [0071] 이상에서 본 발명에 대하여 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

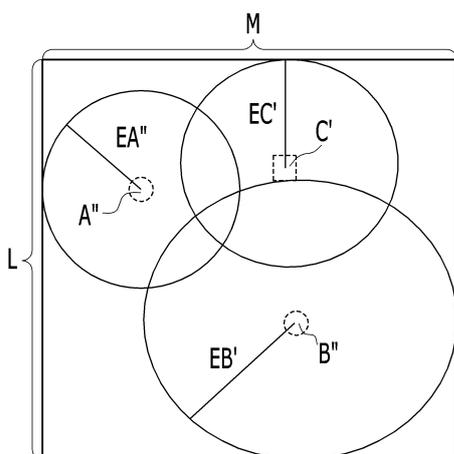
도면1



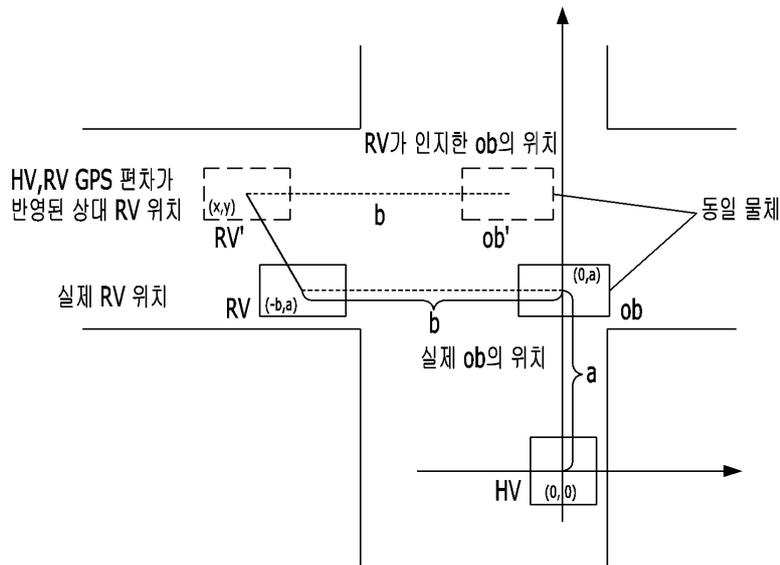
도면2



도면3



도면4



도면5

