



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월26일
(11) 등록번호 10-2256805
(24) 등록일자 2021년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/02 (2020.01) H04W 4/02 (2018.01)
H04W 4/40 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G05D 1/0268 (2013.01)
H04W 4/025 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2019-0161322
(22) 출원일자 2019년12월06일
심사청구일자 2019년12월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180114729 A*
KR1020190056262 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이상현
부산광역시 남구 수영로 345, 107동 2206호(대연동, 대연힐스테이트푸르지오)
김흥기
경기도 광주시 오포읍 신현로 65-24, 205동 1301호(현대모닝사이드1차아파트)
김민지
서울특별시 광진구 아차산로 229, 1124호(화양동)
(74) 대리인
송인호, 윤형근, 최관락

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 박지은

(54) 발명의 명칭 이동체의 자기 위치 추정 방법

(57) 요약

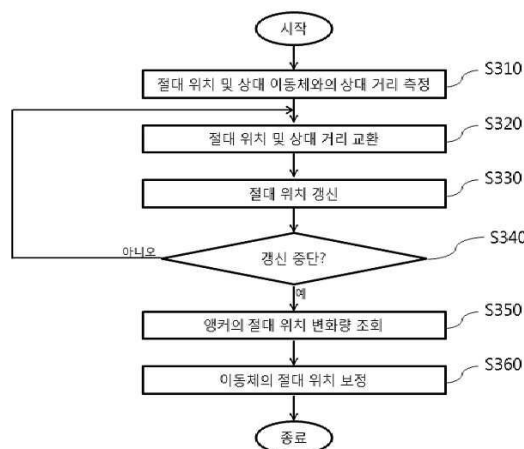
본 발명은 이동체의 성질을 반영하는 무선 네트워크에서 이동체간 협력 측위 사용 전략 및 네트워크 내 고성능 측위 개체를 이용해 이동체의 자기 위치를 추정하는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 의한 이동체의 자기 위치 추정 방법은 상대 이동체와의 상대 거리 및 자신의 절대 위치를 측정하여 이를 교환하고 갱신, 보완하여 자신의 절대 위치를 보다 정확하게 추정할 수 있다.

본 발명의 일실시예에 의하면, 단순한 연산의 반복을 통해 네트워크 내 이동체들의 전체적 측위 성능을 개선할 수 있다.

본 발명의 일실시예에 의하면, 무선 네트워크 내 이동체의 위치 추정에 있어서 최고성능 측위 개체를 이용하여 타 이동체들의 측위 성능을 개선할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04W 4/40 (2020.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2016-0-00208-004
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	방송통신산업기술개발(R&D)
연구과제명	(창조씨앗-2단계) 차세대 5G V2X 서비스 실현을 위한 정밀 측위탐색 연계 고효율 다
중안테나 정보전송 및 네트워크 기술 연구	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 산학협력단
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

무선 네트워크 내에 N 대의 이동체가 존재하고, 상기 N 대의 이동체가 절대 위치를 측정할 수 있는 환경에서 이동체가 자기 위치 추정하는 방법에 있어서,

상기 N 대의 이동체 중 해당 이동체 자신을 제외한 N-1 대의 상대 이동체 각각에서 측정된 상대 이동체의 절대 위치 및 상기 상대 이동체와 자신과의 상대 거리를 수신하는 단계;

자신의 절대 위치 및 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각과의 상대 거리를 측정하고, 상기 측정된 자신의 절대 위치 및 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각과의 상대 거리를 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각에게 전송하는 단계;

상기 N-1 대의 상대 이동체 각각으로부터 수신한 상대 이동체의 절대 위치 및 상기 상대 이동체와의 상대 거리를 이용하여 자신의 절대 위치를 갱신하는 단계;

상기 자신의 절대 위치의 갱신을 반복하여 자신의 절대 위치의 잔여 오차가 소정값 이하가 되도록 조율하는 단계;

상기 잔여 오차가 소정값 이하로 되면, 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각과의 절대 위치 교환 및 갱신 반복을 중단하는 단계; 및

앵커의 절대 위치를 이용하여 자신의 절대 위치를 보완하는 단계를 포함하되,

상기 자신의 절대 위치 보완 단계는

상기 앵커의 절대 위치의 갱신 전후 변화량을 조회하여, 상기 앵커의 절대 위치의 갱신 전후 변화량만큼 상기 자신의 절대 위치를 보정하는 단계를 포함하되,

상기 앵커는 자신의 위치를 항상 알고 있는 개체로서, 최고 성능의 측위 개체인 것을 특징으로 하는 이동체의 자기 위치 추정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자신의 절대 위치를 갱신하는 단계는

하기 수학적 식 1을 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 이동체의 자기 위치 추정 방법.

[수학적 식 1]

$$\hat{p}_{v_0}^{(new)} = \frac{1}{n-1} \sum_{v \neq v_0} (\hat{p}_v^{(old)} + \hat{d}_{v_0,v})$$

(여기서, $\hat{p}_{v_0}^{(new)}$ 는 새롭게 갱신되는 자신의 절대 위치이고, $\hat{p}_v^{(old)}$ 는 상대 이동체에서 측정한 상대 이동체의 절대 위치이고, $\hat{d}_{v_0,v}$ 는 상대 이동체와 자신과의 상대 거리이다.)

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 절대 위치 교환 및 갱신 반복을 중단하는 단계는

상기 갱신 단계를 K회 수행하여 획득된 자신의 절대 위치인 $\hat{p}_{v_0}^{(K)}$ 값과 상기 갱신 단계를 K-1회 수행하여 획득된 자신의 절대 위치인 $\hat{p}_{v_0}^{(K-1)}$ 값의 차이가 소정값 이하인 경우에 수행되는 것을 특징으로 하는 이동체의 자기 위치 추정 방법.

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동체의 자기 위치 추정 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이동체의 성질을 반영하는 무선 네트워크에서 이동체간 협력 측위 사용 전략 및 네트워크 내 고성능 측위 개체를 이용해 이동체의 자기 위치를 추정하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 5G의 차세대 무선 통신 시스템 중 가장 많은 주목을 받고 있는 분야는 자율 주행시스템으로, 그 중에서도 이동체와 이동체의 통신 (Vehicle-to-Vehicle; V2V), 이동체와 기지국의 통신(Vehicle-to-Infrastructure; V2I)이 대표적이다.

[0003] 자율주행 시스템을 이루는 한 부분인 이동체 측위는 중앙 관리자의 통제가 있는 경우와 중앙 관리자의 통제가 없는 경우로 나눌 수 있다. 중앙 집중형 측위는 중앙 관리자의 통솔 하에 네트워크에 존재하는 각 이동체가 자신의 절대위치를 파악할 수 있는 것을 뜻한다. 그러나 중앙 관리자의 통제가 없는 경우 각 이동체는 스스로 자신의 위치를 파악할 수 있는 기능이 필요하며 이를 자기 측위(self-localization)라 한다. 자기 측위 네트워크 내에는 자신의 절대위치 측정이 비교적 정확한 앵커(anchor)와 부정확한 에이전트(agent) 이동체로 구분된다. 자기 측위 방법은 앵커와 에이전트 이동체의 V2V통신으로 네트워크 내의 각 이동체의 절대 위치를 파악한다. 앵커는 네트워크 내에서 자신의 절대위치 측정이 가장 정확한 이동체이거나 기지국처럼 위치가 고정된 개체이다. 관련된 선행문헌으로 대한민국 공개특허공보 제2017-0071207호가 있다.

[0004] 자동차는 결국 도로 위를 달리는 이동체이므로 도로 주변 시설물(장비)와 자동차간의 통신을 이용하여 정확한 자기 위치 인식을 위한 정밀 측위 서비스를 하기 위한 기술이 필요하다. 종래의 측위 기술을 이용하여 측위를 달성하기 위해서는 복잡한 연산이 필요하다는 문제점이 있었다.

[0005] 따라서 최소한의 정보 교환 및 복잡도를 최소로 하는 알고리즘을 통해 분산적 협력 측위를 달성하는 방법에 대한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 상대 이동체와의 상대 거리 및 자신의 절대 위치를 측정하여 이를 교환하고 갱신, 보완하여 자신의 절대 위치를 보다 정확하게 추정할 수 있는 이동체의 자기 위치 추정 방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 목적은 무선 네트워크 내 이동체의 위치 추정에 있어서 최고성능 측위 개체를 이용하여 자신의 절대 위치의 측위 성능을 개선할 수 있는 이동체의 자기 위치 추정 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 무선 네트워크 내에 N 대의 이동체가 존재하고, 상기 N 대의 이동체가 절대 위치를 측정할 수 있는 환경에서 이동체가 자기 위치 추정하는 방법에 있어서, 상기 N 대의 이동체 중 해당 이동체 자신을 제외한 N-1 대의 상대 이동체 각각에서 측정된 상대 이동체의 절대 위치 및 상기 상대 이동체와 자신과의 상대 거리를 수신하는 단계; 자신의 절대 위치 및 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각과의 상대 거리를 측정하고, 상기 측정된 자신의 절대 위치 및 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각과의 상대 거리를 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각에게 전송하는 단계; 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각으로부터 수신한 상대 이동체의 절대 위치 및 상기 상대 이동체와의 상대 거리를 이용하여 자신의 절대 위치를 갱신하는 단계; 상기 자신의 절대 위치의 갱신을 반복하여 자신의 절대 위치의 잔여 오차가 소정값 이하가 되도록 조율하는 단계; 상기 잔여 오차가 소정값 이하로 되면, 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각과의 절대 위치 교환 및 갱신 반복을 중단하는 단계; 및 앵커의 절대 위치를 이용하여 자신의 절대 위치를 보완하는 단계를 포함하는 이동체의 자기 위치 추정 방법이 개시된다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명의 일실시예에 의한 이동체의 자기 위치 추정 방법은 상대 이동체와의 상대 거리 및 자신의 절대 위치를 측정하여 이를 교환하고 갱신, 보완하여 자신의 절대 위치를 보다 정확하게 추정할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일실시예에 의하면, 단순한 연산의 반복을 통해 네트워크 내 이동체들의 전체적 측위 성능을 개선할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일실시예에 의하면, 무선 네트워크 내 이동체의 위치 추정에 있어서 최고성능 측위 개체를 이용하여 타 이동체들의 측위 성능을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 네트워크에 존재하는 서로 통신이 가능한 이동체간의 통신을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법에 따른 절대 위치의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법에 따른 절대 위치의 오류량 변화를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법 및 그 이동체에 대해 도면을 참조하여 설명하도록 하겠다.
- [0014] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0015] 이하 실시예에서 이동체는 이동을 하는 물체로, 차량을 포함할 수 있다.
- [0016] 네트워크 내의 각 구성원들은 자기 측위의 상황에서 자신의 위치를 항상 알고 있는 앵커(anchor)와 위치를 모르는 에이전트(agent)로 구분된다. 협력 측위는 앵커와 에이전트들 사이에 이웃끼리의 상대 거리를 측정하거나 그 정보를 전달하는 상호작용을 통해 달성할 수 있다. 예를 들어, 기지국이나 GPS를 통해 자신의 항상 자기의 위치를 알고 있는 차량 등이 앵커가 될 수 있고, 자기의 위치를 모르는 차량이 에이전트가 될 수 있다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 네트워크에 존재하는 서로 통신이 가능한 이동체간의 통신을 설명하기 위한 도면이다.
- [0018] 도시된 바와 같이, 앵커(anchor)와 에이전트들(Vehicle j, Vehicle k)은 각자의 절대 위치(p)를 측정하고, V2X 통신을 통해 개체간 상대 거리(d)를 추정할 수 있다. 최고성능 측위 개체를 anchor, 나머지 개체들을 agent라고 지칭할 수 있다.
- [0019] 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 블록도이다.
- [0020] 도시된 바와 같이, 이동체(100)는 위치 측정부(110), 수신부(120), 절대 위치 추정부(130), 전송부(140), 및 제어부(150)를 포함할 수 있다. 상기 이동체(100)는 에이전트이다.
- [0021] 상기 위치 측정부(110)는 자신의 절대 위치를 측정할 수 있다. 또한, 상기 위치 측정부(110)는 네트워크 내에 위치하고 있는 상대 이동체와의 상대 거리도 측정할 수 있다.
- [0022] 상기 수신부(120)는 네트워크 내에 위치하고 있는 상대 이동체들 각각으로부터 상대 이동체가 측정한 상대 이동체의 절대 위치 및 상대 이동체와의 상대 거리를 수신할 수 있다.
- [0023] 상기 절대 위치 추정부(130)는 상대 이동체 각각으로부터 수신한 상대 이동체의 절대 위치 및 상기 상대 이동체

와의 상대 거리를 이용하여 자신의 절대 위치를 갱신할 수 있다.

- [0024] 상기 절대 위치 추정부(130)는 상기 자신의 절대 위치 갱신을 반복하여 자신의 절대 위치의 잔여 오차가 소정값 이하로 되도록 조율할 수 있다. 절대 위치의 잔여 오차라 함은 현재 절대 위치 갱신에 의해 획득한 절대 위치와 이전 갱신에 의해 획득한 절대 위치의 차이를 의미할 수 있다.
- [0025] 상기 절대 위치 추정부(130)는 상기 자신의 절대 위치 갱신을 반복하여 자신의 절대 위치의 잔여 오차가 소정값 이하로 된 경우, 상기 자신의 절대 위치 갱신을 중단할 수 있다. 상기 절대 위치 추정부(130)는 앵커의 절대 위치의 갱신 전후 변화량을 이용하여 상기 자신의 절대 위치를 보완하여, 그 보완된 값을 자신의 절대 위치로 추정할 수 있다.
- [0026] 상기 전송부(140)는 자신이 측정한 자신의 절대 위치 및 상대 이동체와의 상대 거리를 상대 이동체 각각에 전송할 수 있다.
- [0027] 상기 제어부(150)는 상기 위치 측정부(110), 상기 수신부(120), 상기 절대 위치 추정부(130), 및 상기 전송부(140)를 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법을 나타내는 흐름도이다. 이하, 실시예에서는 무선 네트워크 내에 N 대의 이동체가 존재하고, 상기 N 대의 이동체가 절대 위치를 측정할 수 있는 환경에서 이동체가 자기 위치 추정하는 방법에 대해 설명하기로 한다. 또한, 상기 무선 네트워크에서는 앵커가 1대 있는 것을 고려하기로 한다. 상기 앵커는 위치 추정에 있어서 최고 성능 측위 개체로, 이동체이거나 기지국처럼 위치가 고정된 개체이다.
- [0029] 이하에서는 설명의 편의를 위해 이동체(v_0)가 상대 이동체(v)로부터 절대 위치를 수신하여, 자신의 절대 위치를 추정하는 방법에 대해 설명하도록 하나, 이동체(v_0)와 상대 이동체(v)는 동일한 방법을 사용하여 자신의 절대 위치를 추정할 수 있다.
- [0030] 상기 네트워크 내에 위치하는 N 대의 이동체 각각은 센서를 통해 자신의 절대 위치를 측정하고, 자신을 제외한 N-1 대의 상대 이동체와 상대 거리를 측정할 수 있다(S310). N 대의 이동체 각각은 상기 자신의 절대 위치 및 상대 거리 측정 과정에서 오류가 발생되기에 N 대의 이동체 각각이 획득하는 자신의 절대 위치 및 상대 이동체와의 상대 거리는 하기 수학식 1과 표현될 수 있다. 여기서 N은 2 이상의 자연수이다.

수학식 1

- [0031] $\hat{\mathbf{p}}_v = \mathbf{p}_v + \mathbf{n}_v$
- [0032] $\hat{d}_{v_n, v} = d_{v_n, v} + n_{v_n, v}$
- [0033] 여기서, $\hat{\mathbf{p}}_v$ 는 상대 이동체(v)가 획득한 상대 이동체(v)의 절대 위치이고, $\mathbf{p}_v$ 는 상기 상대 이동체(v)가 센서를 통해 측정한 절대 위치이고, $\mathbf{n}_v$ 는 측정 오류(또는 노이즈)이다. 또한, $\hat{d}_{v_n, v}$ 는 상대 이동체(v)와 해당 이동체(v_0)와의 상대 거리로, $d_{v_0, v}$ 는 측정된 상대 거리이고, $n_{v_0, v}$ 는 측정 오류(또는 노이즈)이다.
- [0034] 상기 네트워크 내에 위치하는 N 대의 이동체 각각은 획득한 자신의 절대 위치 및 상대 이동체와의 상대 거리를 교환할 수 있다(S320).
- [0035] 즉, 이동체(v_0)는 자신을 제외한 N-1 대의 상대 이동체 각각에서 측정된 상대 이동체의 절대 위치 및 상기 상대 이동체와 자신과의 상대 거리를 수신하고, 이동체(v_0)가 획득한 자신의 절대 위치 및 상대 이동체와의 상대 거리를 상기 N-1 대의 상대 이동체 각각에 전송할 수 있다.
- [0036] 상기 이동체(v_0)는 N-1 대의 상대 이동체 각각으로부터 수신한 상대 이동체의 절대 위치 및 상대 이동체와의 상대 거리를 이용하여 자신의 절대 위치를 갱신할 수 있다(S330).
- [0037] 상기 이동체(v_0)는 하기 수학식 2를 이용하여 자신의 절대 위치를 갱신할 수 있다.

수학식 2

$$\hat{p}_{v_0}^{(nsw)} = \frac{1}{n-1} \sum_{v \neq v_0} (\hat{p}_v^{(oid)} + \tilde{d}_{v_0,v})$$

[0038]

[0039] 여기서, $\hat{p}_{v_0}^{(nsw)}$ 는 새롭게 갱신되는 자신(v_0)의 절대 위치이고, $\hat{p}_v^{(oid)}$ 는 상대 이동체에서 측정한 상대 이동체(v)의 절대 위치이고, $\tilde{d}_{v_0,v}$ 는 상대 이동체(v)와 자신(v_0)과의 상대 거리이다.

[0040] 상기 이동체(v_0)는 상기 이동체(v_0)는 갱신에 의해 획득된 절대 위치에 잔여하는 오차가 유사해질 때까지 하기 수학식 2를 이용한 절대 위치의 갱신 과정을 반복적으로 수행할 수 있다.

[0041] 상기 이동체(v_0)는 상기 갱신 단계를 K회 수행하여 획득된 자신의 절대 위치인 $\hat{p}_{v_0}^{(K)}$ 값과 상기 갱신 단계를 K-1회 수행하여 획득된 자신의 절대 위치인 $\hat{p}_{v_0}^{(K-1)}$ 값의 차이가 소정값 이하인 경우에 갱신 과정을 중단하고, 그렇지 않은 경우는 S320 단계 내지 S330 단계를 반복 수행할 수 있다(S340).

[0042] 갱신을 n회 반복한 $\hat{p}_{v_0}^{(n)}$ 을 실제 값 p_v , $d_{v_0,v}$ 와 측정 오류 n_v , $n_{v_0,v}$ 로 분해하면, 하기 수학식 3과 같이 실제 위치와 위치 측정 오차, 그리고 차량 간 거리 측정 오차들의 선형 조합으로 표현될 수 있다.

수학식 3

$$\hat{p}_{v_0}^{(n)} = p_{v_0} + C_1 n_{v_0} + C_2 \left(\sum_{\forall v \neq v_0} n_v \right) + C_3 \left(\sum_{\forall v \neq v_0} n_{v_0,v} \right) + C_4 \left(\sum_{\forall v \neq v_0} \left(\sum_{\forall v' \neq v} n_{v,v'} \right) \right)$$

[0043]

[0044] 그리고 1회 갱신에 따른 각 계수 C_1 , C_2 , C_3 , C_4 의 변화는 하기 수학식 4와 같다.

수학식 4

$$\begin{bmatrix} C_1^{(n)} \\ C_2^{(n)} \\ C_3^{(n)} \\ C_4^{(n)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_1^{(n-1)} \\ C_2^{(n-1)} \\ C_3^{(n-1)} \\ C_4^{(n-1)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{2} \\ 0 \end{bmatrix}$$

[0045]

[0046] 갱신을 반복적으로 수행하면 C_1 과 C_2 는 $\frac{1}{n-1}$ 로 수렴하나 C_3 와 C_4 는 수렴을 보장하지 않는다. 즉, 상대거리 오차에 의한 영향에 더 민감하다. 따라서 하기 수학식 5와 같이 최근 반복 단계에서의 절대 위치 정보의 변화량과 이전 반복 단계에서의 절대 위치 정보의 변화량의 유사할 때 반복을 중단하도록 한다.

수학식 5

$$\left| \hat{\mathbf{p}}_v^{(n)} - \hat{\mathbf{p}}_v^{(n-1)} \right| \approx \left| \hat{\mathbf{p}}_v^{(n-1)} - \hat{\mathbf{p}}_v^{(n-2)} \right|$$

[0047]

[0048]

반복 중단 시 네트워크 내 모든 이동체가 유사한 크기와 방향의 측위 정보 오차를 보유하게 된다. 이는 반복적 교환 및 갱신 과정을 거쳐 $\mathbf{C}_1 \approx \mathbf{C}_2$ 와 $\mathbf{C}_3 \approx \mathbf{C}_4$ 를 만족하게 되기 때문이다.

[0049]

한편, 앵커의 경우, 다른 차량들의 측정 오류가 유입되어 갱신된 위치 $\hat{\mathbf{p}}_{v.}^{(n)}$ 가 초기 측정값 $\hat{\mathbf{p}}_{v.}^{(0)}$ 보다 오히려 부정확하다. 이에 따라, 상기 이동체(v_0)는 $\hat{\mathbf{p}}_{v.}^{(0)} - \hat{\mathbf{p}}_{v.}^{(n)}$ 만큼(앵커의 절대 위치의 갱신 전후 변화량)을 조회하여(S350), 상기 앵커의 절대 위치의 갱신 전후 변화량만큼 이동체의 절대 위치를 보정할 수 있다(S360).

[0050]

도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법에 따른 절대 위치의 변화를 나타내는 그래프이다.

[0051]

도 4(a)는 초기 측정된 절대 위치를 나타내는 그래프이고, 도 4(b)는 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법에 따라 절대 위치의 교환 및 갱신 후의 절대 위치를 나타내는 그래프이고, 도 4(c)는 앵커의 절대 위치의 갱신 전후 변화량만큼 이동체의 절대 위치를 보정한 후의 절대 위치를 나타내는 그래프이다.

[0052]

도 5는 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법에 따른 절대 위치의 오류량 변화를 나타내는 그래프이다.

[0053]

도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예와 관련된 이동체의 자기 위치 추정 방법에 따라 자신의 절대 위치를 추정하게 되면, 절대 위치의 오류량 변화가 현저하게 줄어들게 된다.

[0054]

본 발명의 일실시예에 의한 이동체의 자기 위치 추정 방법은 상대 이동체와의 상대 거리 및 자신의 절대 위치를 측정하여 이를 교환하고 갱신, 보완하여 자신의 절대 위치를 보다 정확하게 추정할 수 있다.

[0055]

본 발명의 일실시예에 의하면, 단순한 연산의 반복을 통해 네트워크 내 이동체들의 전체적 측위 성능을 개선할 수 있다.

[0056]

본 발명의 일실시예에 의하면, 무선 네트워크 내 이동체의 위치 추정에 있어서 최고성능 측위 개체를 이용하여 타 이동체들의 측위 성능을 개선할 수 있다.

[0057]

상술한 이동체의 자기 위치 추정 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 이때, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 한편, 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지된 것일 수도 있다.

[0058]

컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리, SSD (Solid State Drive)와 같은 메모리 저장장치 등 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0059]

한편, 이러한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다.

[0060]

또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0061]

상기와 같이 설명된 이동체의 자기 위치 추정 방법 및 그 이동체는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또

는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

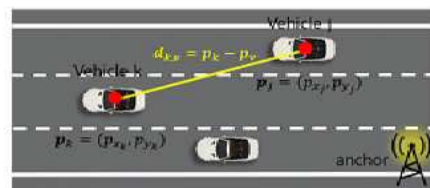
부호의 설명

[0062]

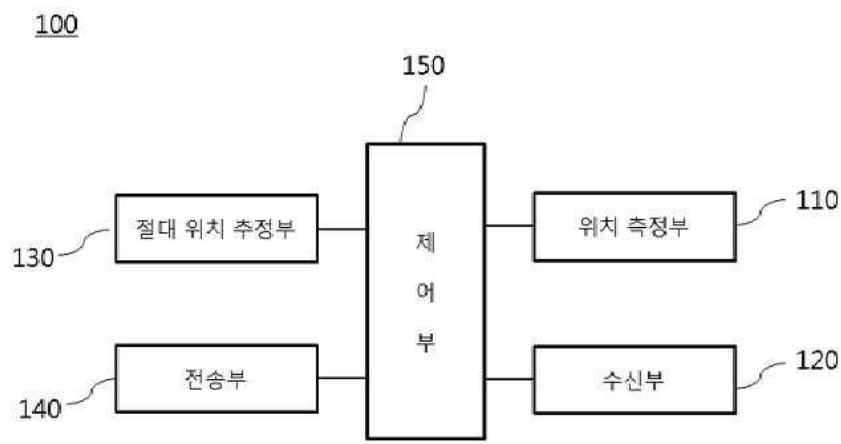
- 100: 이동체
- 110: 위치 측정부
- 120: 수신부
- 130: 절대 위치 추정부
- 140: 전송부
- 150: 제어부

도면

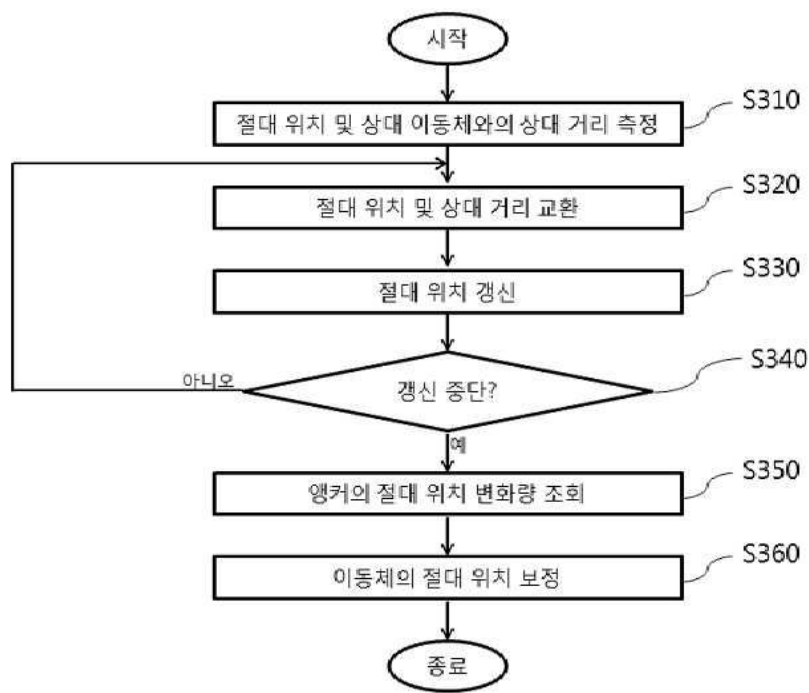
도면1



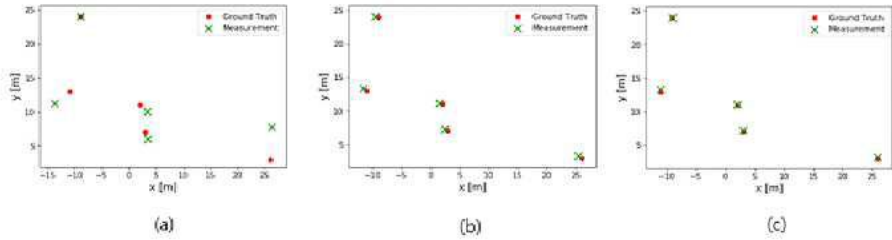
도면2



도면3



도면4



도면5

