



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월30일
 (11) 등록번호 10-1974002
 (24) 등록일자 2019년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01S 5/02 (2010.01) H04W 64/00 (2009.01)
 (52) CPC특허분류
 G01S 5/0205 (2013.01)
 H04W 64/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0140082
 (22) 출원일자 2018년11월14일
 심사청구일자 2018년11월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020170018662 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 국방과학연구소
 대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
 (72) 발명자
 최증원
 대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160
 박준구
 대구광역시 수성구 달구벌대로 2435
 (74) 대리인
 박장원

전체 청구항 수 : 총 6 항

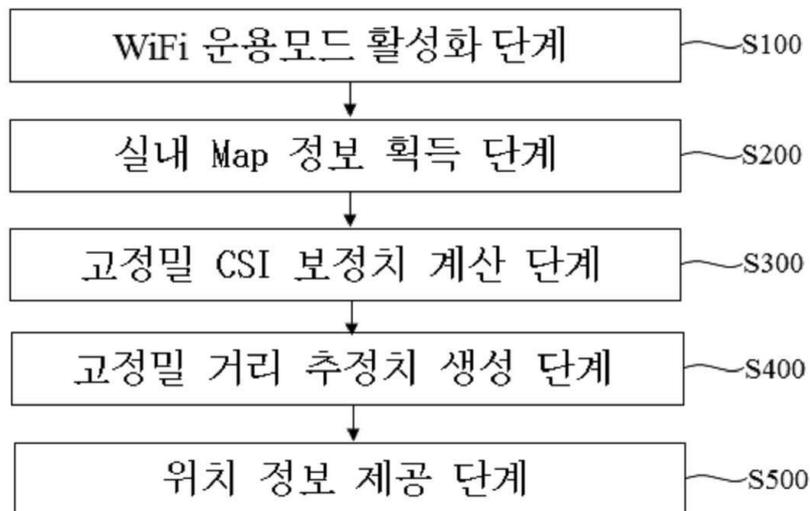
심사관 : 정소연

(54) 발명의 명칭 **이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법**

(57) 요약

발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법이 제공된다. 상기 고정밀 측위 방법은, 상기 이동단말의 GPS 측위모드에서 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정하는 단계; 채널 상태 정보에 해당하는 CSI 측정치에 기반하여, 고정밀 CSI 보정치를 계산하는 단계; 및 상기 고정밀 CSI 보정치를 이용해 고정밀 거리 추정치를 생성하는 단계를 포함하고, 측위정보의 연속성과 안정성을 높일 수 있다.

대표도 - 도2



(56) 선행기술조사문헌

황준규 외3. 향상된 CSI 거리감쇠 모델을 활용한
무인이동체 실내 거리추정 기법. 제어로봇시스템학
회 논문지. 2018.08., 제24권, 제8호,
pp.722-725.*

KR1020170013333 A

KR1020160025997 A

JP2013243623 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법에 있어서,

상기 이동단말의 GPS 측위모드에서 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정하는 단계;

채널 상태 정보에 해당하는 CSI 측정치에 기반하여, 고정밀 CSI 보정치를 계산하는 단계;

상기 고정밀 CSI 보정치를 이용해 고정밀 거리 추정치를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 고정밀 CSI 보정치는,

$$CSI_d = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \frac{f_k}{f_0} \times |H_k|, k \in (-15, 15) \text{ 이고,}$$

여기서, f_0 는 중심 주파수, f_k 는 k 번째 서브캐리어 주파수, $|H_k|$ 는 k 번째 서브캐리어의 CSI 크기의 절대값 (Amplitude) 인 것을 특징으로 하는, 고정밀 측위 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 고정밀 거리 추정치는,

$$d = \frac{1}{4\pi} \left[\left(\frac{c}{f_0 \times |CSI_d|} \right)^2 \times \sigma \right]^{\frac{1}{n}} \text{ 이고,}$$

여기서, c 는 빛의 속도, 300,000km/s, σ 는 전파환경 변수, n 는 전파경로 환경에 따른 경로감쇄인자인 것을 특징으로 하는, 고정밀 측위 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정하는 단계는,

GPS 신호가 1분 이상 수신되지 않는 경우, 상기 이동단말은 WiFi 운용모드를 활성화하는 것을 특징으로 하는, 고정밀 측위 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정하는 단계는,

상기 WiFi 운용모드가 활성화된 상기 이동단말은 실내측위를 위한 실내 Map 정보를 획득하고,

RF지문(FingerPrint) DB 제공여부를 확인한 후 제공되는 경우, 해당 DB를 획득하는 것을 특징으로 하는, 고정밀 측위 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 고정밀 거리 추정치를 생성하는 단계는,

상기 이동단말이 상기 CSI 측정치를 이용하여 상기 고정밀 거리 추정치를 도출한 후, 3개 이상의 AP와의 삼각측량 방법을 이용해 상기 이동단말의 위치를 계산하고,

상기 계산된 위치를 상기 실내 Map 정보에 표시하여 제공하는 것을 특징으로 하는, 고정밀 측위 방법.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 이동단말이 상기 고정밀 CSI 보정치를 이용하여, 상기 RF지문(FingerPrint) DB 상에서 패턴 매칭을 수행하고,

상기 패턴 매칭이 이루어진 경우, 상기 이동단말이 상기 RF지문(FingerPrint) DB 상에서 해당 위치정보를 검출하고,

상기 해당 위치정보를 상기 실내 Map 정보에 표시하여 제공하는 것을 특징으로 하는, 고정밀 측위 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법 및 절차와 이를 이용하는 측위 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존 이동단말의 위치 결정은 실외 환경에서는 GPS 위성신호를 이용해 안정적으로 이루어진다. GPS 위성을 신호를 원활히 받을 수 있는 일반적인 실외환경에서는 얻어진 위치 정확도는 수 m 이내로 안정적이다. 그러나 도심 환경하에서는 가용한 GPS 위성의 수가 제한되어 계산되는 위치 정확도는 급격히 낮아지는 문제점이 발생되므로 이를 맵매칭(Map Matching)이나 관성항법의 일종인 DR(Dead Reckoning)과의 융합 측위 방법으로 해결하고 있다.

[0003] GPS 위성 신호를 수신할 수 없는 실내의 경우에는 측위전용 네트워크를 구축하고 이와 연동해 위치를 결정하는 능동형 측위(Active Positioning) 방식과 기존 통신네트워크의 부가적인 기능을 이용해 위치 정보를 얻는 수동형 측위(Passive Positioning) 방식을 선택 적용할 수 있다.

[0004] 이동단말에 실제 적용가능한 위치정보는, 일상적인 이동 단말의 경우 실내외를 넘나드는 사용환경을 전제했을 때, 실외에서 GPS 위성을 이용해 계산된 위치 정확도에 준하면서 안정적으로 실내에서도 획득 가능해야 한다.

[0005] 일반적으로 실내 측위에서는 비용과 이동통신네트워크와의 연동성을 고려해 수동형 측위 방식이 우선된다. 이 경우 이동단말이 동시 지원하는 WiFi 에어 인터페이스의 수신신호세기(Received Signal Strength, 이하 RSS)를 이용한 측위방식이 보편적이다. 그러나 이중-모달(Bi-Modal) 통계적 분포 특성을 나타내는 RSS를 이용한 측위방식은 실외의 GPS 위치정보에 비해 상당히 큰 오차를 갖는 위치정보를 생성하기 때문에 실외와 실내, 위치정보의 정확성에 비대칭성이 발생하는 문제점을 갖고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법 및 절차와 이를 이용하는 측위 시스템을 제공하는 것에 있다.

[0007] 또한, 본 발명의 목적은 채널 상태 정보(Channel State Information: CSI) 기반으로 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법 및 절차와 이를 이용하는 측위 시스템을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법이 제공된다. 상기 고

정밀 측위 방법은, 상기 이동단말의 GPS 측위모드에서 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정하는 단계; 채널 상태 정보에 해당하는 CSI 측정치에 기반하여, 고정밀 CSI 보정치를 계산하는 단계; 및 상기 고정밀 CSI 보정치를 이용해 고정밀 거리 추정치를 생성하는 단계를 포함하고, 측위정보의 연속성과 안정성을 높일 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 고정밀 CSI 보정치는, $CSI_d = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \frac{f_k}{f_0} \times |H_k|, k \in (-15, 15)$ 이고, 여기서, f_0 는 중심 주파수, f_k 는 k 번째 서브캐리어 주파수, $|H_k|$ 는 k 번째 서브캐리어의 CSI 크기의 절대값 (Amplitude)일 수 있다.

[0010] 일 실시 예에 따르면, 상기 고정밀 거리 추정치는, $d = \frac{1}{4\pi} \left[\left(\frac{c}{f_0 \times |CSI_d|} \right)^2 \times \sigma \right]^{\frac{1}{n}}$ 이고, 여기서, c 는 빛의 속도, 300,000km/s, σ 는 전파환경 변수, n 는 전파경로 환경에 따른 경로감쇄인자일 수 있다.

[0011] 일 실시 예에 따르면, 상기 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정하는 단계는, GPS 신호가 1분 이상 수신되지 않는 경우, 상기 이동단말은 WiFi 운용모드를 활성화할 수 있다.

[0012] 일 실시 예에 따르면, 상기 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정하는 단계는, 상기 WiFi 운용모드가 활성화된 상기 이동단말은 실내측위를 위한 실내 Map 정보를 획득하고, RF지문(FingerPrint) DB 제공여부를 확인한 후 제공되는 경우, 해당 DB를 획득할 수 있다.

[0013] 일 실시 예에 따르면, 상기 고정밀 거리 추정치를 생성하는 단계는, 상기 이동단말이 상기 CSI 측정치를 이용하여 상기 고정밀 거리 추정치를 도출한 후, 3개 이상의 AP와의 삼각측량 방법을 이용해 상기 이동단말의 위치를 계산할 수 있다. 또한, 상기 계산된 위치를 상기 실내 Map 정보에 표시하여 제공할 수 있다.

[0014] 일 실시 예에 따르면, 상기 이동단말이 상기 고정밀 CSI 보정치를 이용하여, 상기 RF지문(FingerPrint) DB 상에서 패턴 매칭을 수행할 수 있다. 또한, 상기 패턴 매칭이 이루어진 경우, 상기 이동단말이 상기 RF지문 (FingerPrint) DB 상에서 해당 위치정보를 검출할 수 있다. 또한, 상기 해당 위치정보를 상기 실내 Map 정보에 표시하여 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 기존 GPS와 WiFi 기반 측위에서 GPS 신호가 약하거나 단절된 경우 WiFi 기반 측위로 모드 변경하는 구체적인 기준이 없었다. 하지만, 본 발명에서는 그 기준을 GPS Hot Start 소요시간(1분)으로 구체화하여 측위정보의 연속성과 안정성을 높일 수 있다는 장점이 있다.

[0016] 기존 RSS 정보만을 이용한 무선네트워크(WiFi) 기반의 측위 방법은 다중경로 환경 등의 열악한 전파 환경하에서 낮은 정확도의 위치 정보를 주지만, 본 발명은 CSI 정보를 이용해 거리추정 정확도와 안정도를 높일 수 있다는 장점이 있다.

[0017] 이에 따라, 고정밀 위치 추정이 가능한 방법을 제시함으로써 실내의 연속적인 측위가 가능하게 하고 그 정밀도도 획기적으로 높일 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법을 수행하는 측위 시스템의 상세 구성을 나타낸다.

도 2는 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법의 흐름도를 나타낸다.

도 3은 복수의 AP와 각각의 AP의 커버리지 영역이 존재하는 경우, 이동단말의 고정밀 측위를 위한 삼각측량 방법의 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 상술한 본 발명의 특징 및 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다.

- [0020] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용한다.
- [0022] 제1, 제2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0023] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0024] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다.
- [0025] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0026] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 모듈, 블록 및 부는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0027] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야에 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명한다. 하기에서 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지의 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 이하에서는, 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법과 이를 수행하는 측위 시스템에 대해 살펴보기로 한다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 이와 관련하여, 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법을 수행하는 엔티티(entity)는 이동단말, 측위 서버 또는 AP(Access point)일 수 있다. 이때, 이동단말이 자신의 위치를 측정하는 방식을 UE-based positioning이라고 지칭할 수 있다. 반면에, 측위 서버 또는 AP가 특정 이동단말의 위치를 측정하는 방식을 server-based positioning 또는 AP-based positioning이라고 지칭할 수 있다. 이하에서는, 편의상 UE-based positioning에 기반하여 설명하지만, 이에 한정되는 것은 아니고, server-based positioning 또는 AP-based positioning에도 적용 가능하다.
- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법을 수행하는 측위 시스템의 상세 구성을 나타낸다. 도 1을 참조하면 측위 시스템은 GPS 모듈(100), WiFi 모듈(200) 및 제어부(300)를 포함한다.
- [0032] 여기서, GPS 모듈(100)은 GPS 측위모드에서 이동단말의 위치 측정을 수행한다. 반면에, WiFi 모듈(200)은 WiFi를 이용하여 AP(1000)와 통신을 수행하고, GPS 신호가 수신되지 않으면, 제어부(300)와 함께 이동단말의 위치 측정을 수행할 수 있다.
- [0033] 한편, 제어부(300)는 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법을 수행할 수 있다. 구체적으로, 제어부(300)는 이동단말의 GPS 측위모드에서 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정한다. 이때, GPS 신호가 일정 기간 이상 (예컨대, 1분 이상) 수신되지 않는 경우, 이동단말은 WiFi 운용모드를 활성화할 수 있다.
- [0034] 또한, 제어부(300)는 채널 상태 정보에 해당하는 CSI 측정치에 기반하여, 고정밀 CSI 보정치를 계산할 수 있다. 또한, 상기 고정밀 CSI 보정치를 이용해 고정밀 거리 추정치를 생성할 수 있다. 여기서, CSI 측정치는 AP(1000)로부터 수신된 신호 (또는 정보)에 기반하여 이동단말이 측정한 채널 상태 정보이다.
- [0035] 이때, 제어부(300)는 상기 CSI 측정치를 이용하여 상기 고정밀 거리 추정치를 도출한 후, 3개 이상의 AP와의 삼각측량 방법을 이용해 상기 이동단말의 위치를 계산할 수 있다. 또한, 상기 계산된 위치를 상기 실내 Map 정보

에 표시하여 제공할 수 있다.

[0036] 한편, 제어부(300)는 WiFi 운용모드가 활성화된 경우, 실내측위를 위한 실내 Map 정보를 획득할 수 있다. 또한, RF지문(FingerPrint) DB 제공여부를 확인한 후 제공되는 경우, 해당 DB를 획득할 수 있다.

[0037] 이때, 제어부(300)는 고정밀 CSI 보정치를 이용하여, RF지문(FingerPrint) DB 상에서 패턴 매칭을 수행할 수 있다. 이에 따라, 패턴 매칭이 이루어진 경우, 상기 이동단말이 상기 RF지문(FingerPrint) DB 상에서 해당 위치 정보를 검출할 수 있다. 또한, 해당 위치정보를 상기 실내 Map 정보에 표시하여 제공할 수 있다.

[0038] 한편, 도 2는 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법의 흐름도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 방법은 WiFi 운용모드 활성화 단계(S100), 실내 Map 정보 획득 단계(S200), 고정밀 CSI 보정치 계산 단계(S300), 고정밀 거리 추정치 생성 단계(S400) 및 위치 정보 제공 단계(S500)를 포함한다.

[0039] WiFi 운용모드 활성화 단계(S100)에서, 이동단말의 GPS 측위모드에서 WiFi 기반 측위모드로 변환 결정할 수 있다. 구체적으로, GPS 신호가 일정 시간 이상 수신되지 않는 경우, 이동단말은 WiFi 운용모드를 활성화할 수 있다. 예를 들어, GPS 신호가 1분(Hot Start 기준)이상 수신되지 않는 경우 이동단말은 WiFi 운용모드를 활성화할 수 있다.

[0040] 실내 Map 정보 획득 단계(S200)에서, WiFi 운용모드가 활성화된 상기 이동단말은 실내측위를 위한 실내 Map 정보를 획득할 수 있다. 또한, RF지문(FingerPrint) DB 제공여부를 확인한 후 제공되는 경우, 해당 DB를 획득할 수 있다.

[0041] 고정밀 CSI 보정치 계산 단계(S300)에서, 채널 상태 정보에 해당하는 CSI 측정치에 기반하여, 고정밀 CSI 보정치를 계산할 수 있다. 이때, 고정밀 CSI 보정치는 아래의 수학적 식 1과 같이 계산될 수 있다.

[0042] [수학적 식 1]

$$CSI_d = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \frac{f_k}{f_0} \times |H_k|, k \in (-15, 15)$$

[0044] 여기서, f_0 는 중심 주파수, f_k 는 k 번째 서브캐리어 주파수, $|H_k|$ 는 k 번째 서브캐리어의 CSI 크기의 절대값(Amplitude)이다.

[0045] 이때, 서로 다른 주파수에서의 CSI 크기의 평균값을 구하는 방식보다는 동일 시간 내지 일정 time stamp 내에서 다수의 AP에서의 CSI 크기의 평균값을 이용하여 고정밀 CSI 생성하는 것도 가능하다. 수학적 식 1과 같이 첫 번째 방식은 다수의 AP에서 서로 다른 주파수를 사용하고, 복수의 서브캐리어를 사용하는 경우에 효과적인 방식이다. 반면에, 다수의 AP에서의 CSI 크기의 평균값을 이용하는 방식은 다수의 AP에서 동일한 주파수 대역을 사용하거나 또는 광대역 CSI를 사용하는 경우에 효과적인 방식이다. 이때, 광대역 CSI를 사용하는 경우에는 다수의 AP에서 동일 대역 CSI를 이용하는 것으로 간주 가능하다. 따라서, 광대역 CSI를 사용하는 경우, 단순 합산에 의한 CSI 크기 평균값을 계산할 수 있다. 반면에, 협대역 CSI를 이용하고, 다수의 AP마다 서로 다른 서브캐리어를 사용하는 경우에는 수학적 식 1과 같이 신호 감쇠를 고려하여 고정밀 CSI 보정치를 계산할 수 있다.

[0046] 고정밀 거리 추정치 생성 단계(S400)에서, 상기 고정밀 CSI 보정치를 이용해 고정밀 거리 추정치를 생성할 수 있다. 이때, 고정밀 거리 추정치는 아래의 수학적 식 2와 같이 계산될 수 있다.

[0047] [수학적 식 2]

$$d = \frac{1}{4\pi} \left[\left(\frac{c}{f_0 \times |CSI_d|} \right)^2 \times \sigma \right]^{\frac{1}{n}}$$

[0049] 여기서, c 는 빛의 속도, 300,000km/s, σ 는 전파환경 변수, n 는 전파경로 환경에 따른 경로감쇄인자이다. 구체적으로, σ 는 전파환경 변수, 송수신 RF 밴드의 이득과 안테나 이득, 그리고 벽투과나 다중경로 환경을 반영하는 인자이다. 또한, n 은 전파경로 환경에 따른 경로감쇄인자. 일반적으로 복도 환경과 같은 실내에서는 2에 가까운 값을, 복잡한 실내환경에서는 4이상의 값을 나타낸다.

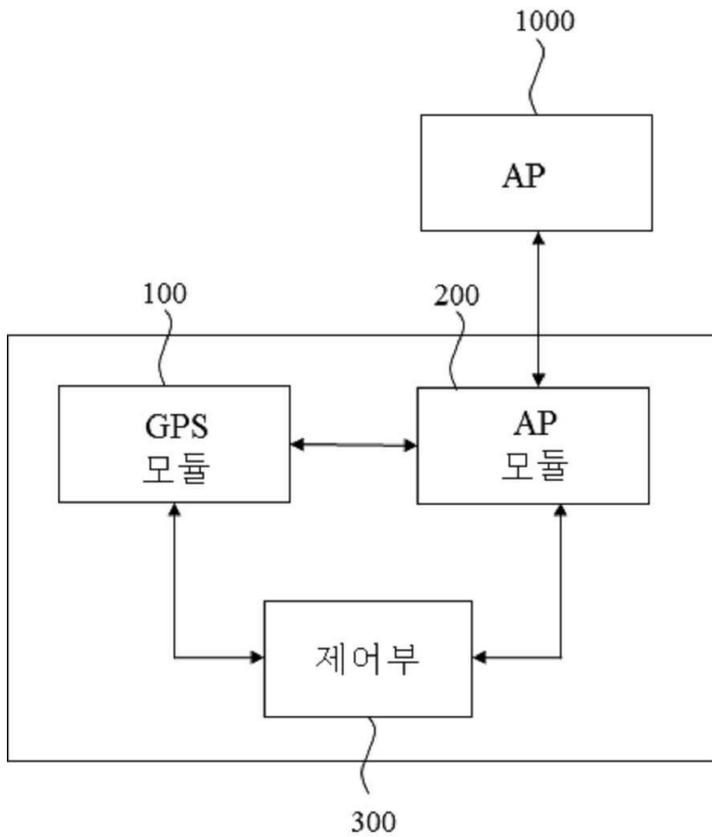
[0050] 한편, 고정밀 거리 추정치 생성 단계(S400)에서, 이동단말이 상기 CSI 측정치를 이용하여 상기 고정밀 거리 추정치를 도출한 후, 도 3과 같이 3개 이상의 AP와의 삼각측량 방법을 이용해 상기 이동단말의 위치를 계산할 수

있다. 이와 관련하여, 도 3은 복수의 AP와 각각의 AP의 커버리지 영역이 존재하는 경우, 이동단말의 고정밀 측위를 위한 삼각측량 방법의 개념도이다.

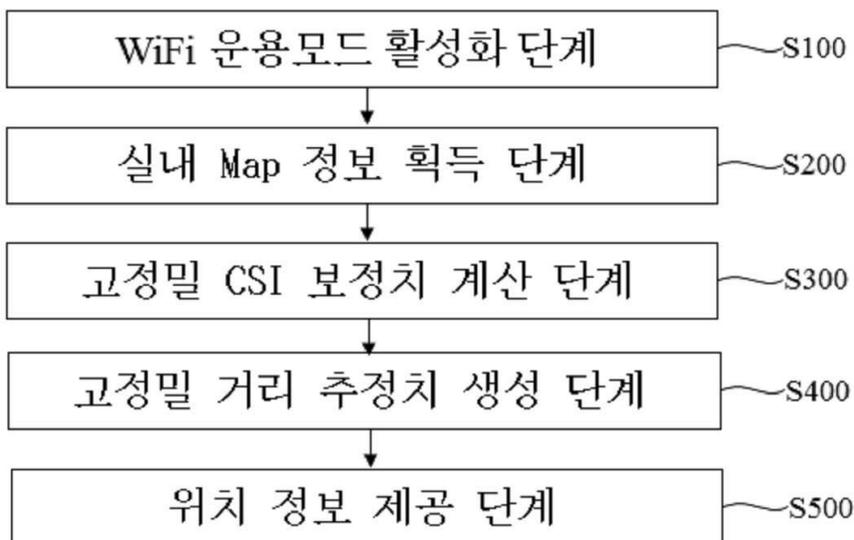
- [0051] 위치 정보 제공 단계(S500)에서, 상기 계산된 위치를 상기 실내 Map 정보에 표시하여 제공한다. 한편, 실내 Map 정보 획득 단계(S200)에서 RF지문(FingerPrint) DB를 획득한 단말은 위치 정보 제공 단계(S500)를 수행할 수 있다. 즉, 이동단말의 계산된 위치 없이 실내 Map 정보만을 표시할 수 있다. 또는 이전에 측정된 이동단말의 위치에서 일정 이상 오차가 없다면, 이전에 측정된 위치를 실내 Map 정보에 표시할 수도 있다.
- [0052] 한편, 위치 정보 제공 단계(S500)에서, 이동단말이 상기 고정밀 CSI 보정치를 이용하여, 상기 RF지문(FingerPrint) DB 상에서 패턴 매칭을 수행할 수 있다. 이때, 상기 패턴 매칭이 이루어진 경우, 이동단말이 상기 RF지문(FingerPrint) DB 상에서 해당 위치정보를 검출할 수 있다. 이에 따라, 상기 해당 위치정보를 상기 실내 Map 정보에 표시하여 제공할 수 있다.
- [0053] 이상에서는 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 시스템 및 방법에 대해 살펴보았다. 이러한 본 발명에 따른 이동단말의 연속적인 고정밀 측위 시스템 및 방법의 기술적 효과는 다음과 같다.
- [0054] 기존 GPS와 WiFi 기반 측위에서 GPS 신호가 약하거나 단절된 경우 WiFi 기반 측위로 모드 변경하는 구체적인 기준이 없었다. 하지만, 본 발명에서는 그 기준을 GPS Hot Start 소요시간(1분)으로 구체화하여 측위정보의 연속성과 안정성을 높일 수 있다는 장점이 있다.
- [0055] 기존 RSS 정보만을 이용한 무선네트워크(WiFi) 기반의 측위 방법은 다중경로 환경 등의 열악한 전파 환경하에서 낮은 정확도의 위치 정보를 주지만, 본 발명은 CSI 정보를 이용해 거리추정 정확도와 안정도를 높일 수 있다는 장점이 있다.
- [0056] 이에 따라, 고정밀 위치 추정이 가능한 방법을 제시함으로써 실내의 연속적인 측위가 가능하게 하고 그 정밀도도 획기적으로 높일 수 있다는 장점이 있다.
- [0057] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능뿐만 아니라 각각의 구성 요소들에 대한 설계 및 파라미터 최적화는 별도의 소프트웨어 모듈로도 구현될 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되고, 제어부(controller) 또는 프로세서(processor)에 의해 실행될 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

