



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월22일
(11) 등록번호 10-2103170
(24) 등록일자 2020년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 19/03 (2010.01) G01S 19/39 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2012-0090992
(22) 출원일자 2012년08월21일
심사청구일자 2017년07월28일
(65) 공개번호 10-2014-0025018
(43) 공개일자 2014년03월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR100686741 B1*
KR101035532 B1*
US20110090117 A1*
WO2012085876 A2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
한훈택
경기 용인시 기흥구 흥덕2로117번길 14, 606동
1803호 (영덕동, 흥덕마을6단지자연앤스위첸아파트)
정도형
서울 강남구 남부순환로 2803, 103동 402호 (도곡동, 삼성래미안아파트)
(74) 대리인
윤동열

전체 청구항 수 : 총 21 항

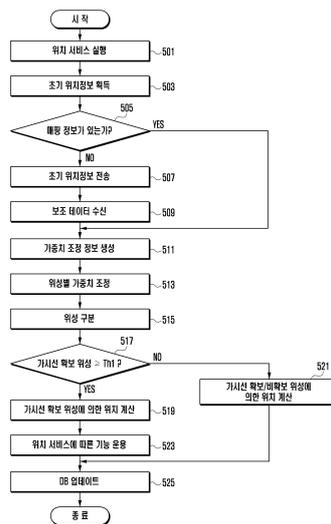
심사관 : 변영석

(54) 발명의 명칭 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 모바일 디바이스의 위치 기반 서비스(LBS, Location Based Service) 제공 시 데이터베이스(DB, Data Base)화된 보조 데이터(auxiliary data)를 이용하여 모바일 디바이스의 위치 정확도(position accuracy)를 개선 및 향상시킬 수 있는 위치정보 제공 방법 및 장치에 관한 것으로, 이러한 본 발명은 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법에 있어서, 위치 서비스 실행 시 모바일 디바이스의 초기 위치정보를 획득하는 과정; 상기 획득된 초기 위치정보를 서버에게 전송하는 과정; 상기 서버로부터 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 수신하는 과정; 상기 보조 데이터를 참조하여 위치 계산에 이용할 위성을 구분하는 과정; 및 상기 위성 구분에 의해 가장치가 높은 위성의 위성 신호를 기준으로 위치 계산을 수행하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법에 있어서,

위치 서비스 실행 시 모바일 디바이스의 초기 위치정보를 획득하는 과정;

상기 획득된 초기 위치정보를 서버에게 전송하는 과정;

상기 서버로부터 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 수신하는 과정;

상기 보조 데이터를 참조하여 위치 계산에 이용할 위성을 구분하는 과정;

상기 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 가시선 확보 위성과 다중경로에 의한 신호를 전달하는 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성하는 과정;

상기 생성된 위성 정보를 참조하여, 상기 가시선 확보 위성의 위성 신호에 대해서는 가중치를 높게 할당하고, 다중경로로 들어온 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호에 대해서는 상대적으로 가중치를 낮게 할당하는 과정;

상기 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지는 경우 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호는 위치 계산에서 제외하는 과정;

상기 가시선 확보 위성의 수가 상기 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지지 못하는 경우 상기 가시선 확보 위성 및 상기 가시선 비확보 위성에 대한 가중치를 확인하는 과정; 및

상기 확인된 가중치를 기반으로 상기 가중치가 높은 위성의 위성 신호를 기준으로 위치 계산을 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구분하는 과정은

상기 보조 데이터를 참조하여 가중치 조정 정보를 생성하는 과정;

상기 가중치 조정 정보를 이용하여 각 위성별 가중치를 조정하는 과정; 및

상기 가중치 조정에 대응하는 각 위성들의 가중치 정도에 따라 위성의 우선순위를 구분하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 위치 계산을 수행하는 과정은

상기 구분된 위성들 중 가시선 확보 위성이 위치 계산에 필요한 최소한의 임계치(Th1)를 만족하는지 판단하는 과정;

상기 가시선 확보 위성이 상기 최소한의 임계치(Th1)를 만족하면 가시선 확보 위성에 의한 위치 계산을 수행하는 과정; 및

상기 가시선 확보 위성이 상기 최소한의 임계치(Th1)를 만족하지 않으면 가시선 확보 위성 및 가시선 비확보 위성에 의한 가중치에 따라 위치 계산을 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 초기 위치정보는

기지국 신호를 이용하여 획득하는 위치 값, WPS(Wi-Fi Positioning Service)를 통해 수신하는 무선 AP(Access

Point)의 정보를 이용해서 획득하는 위치 값, 고정 GNSS(Global Navigation Satellite System)로부터 획득된 위치 값 중 적어도 하나를 이용하여 획득하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 보조 데이터는

상기 초기 위치정보에 대응하는 위치에서 위성들로부터 수신하는 위성 신호들 중 주변 건물에 반사되어 수신되는 다중경로(multi-path)에 의한 위성 신호를 구분하고, 위치 계산 시 구분된 위성 신호에 대한 의존도를 낮추어 위치 정확도를 높일 수 있도록 제공되는 데이터를 나타내며,

모바일 디바이스의 현재 위치를 기준으로 주변 건물들에 관련된 건물의 위치, 면적, 높이, 빛 반사도, 3차원(3D) 건물 정보, 그리고 주변 지형물의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 보조 데이터를 수신하는 과정은

상기 초기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있는지 검색하는 과정;

상기 초기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있으면, 해당 매핑 정보에 대응하여 상기 위치 계산을 수행하는 과정; 및

상기 초기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 없으면, 상기 서버에게 상기 초기 위치정보를 전송하여 상기 보조 데이터를 요청하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 가중치 조정 정보를 생성하는 과정은

상기 보조 데이터로부터 주변 건물들의 밀집도를 계산하여 밀집도 정보를 생성하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 가중치를 조정하는 과정은

상기 가중치 조정 정보에 따른 위성 정보 및 밀집도 정보를 참조하여 상기 가시선 확보 위성의 위성 신호에 대해 가중치를 높게 할당하고, 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호에 대해 가중치를 낮게 할당하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 위치 계산을 완료하면 상기 계산된 위치를 기반으로 상기 위치 서비스에 따른 기능 운용을 처리하는 과정; 및

상기 위치 계산에 이용된 관련 정보를 이용하여 데이터베이스를 업데이트 하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 업데이트 하는 과정은

상기 초기 위치정보, 상기 서버로부터 전달받은 보조 데이터, 상기 보조 데이터를 기준으로 산출된 가중치 조정 정보, 그리고 보조 데이터 및 가중치 조정 정보를 참조하여 산출된 위치정보를 데이터베이스화하여 매핑 테이블

에 업데이트 하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

모바일 디바이스의 이동에 따른 이동 거리를 체크하여, 상기 이동 거리가 현재 접속된 서버의 지원 반경까지의 도달 임계치(Th2) 이상인지 판단하는 과정;

상기 이동 거리가 상기 도달 임계치(Th2) 이상이면 상기 모바일 디바이스의 이동 예측 위치를 결정하는 과정;

상기 모바일 디바이스의 이동 예측 위치의 위치정보를 추정하는 과정;

상기 추정된 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있는지 확인하는 과정;

상기 추정된 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있으면 상기 매핑 정보를 이용한 위치 측위를 수행하는 과정;

상기 추정된 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 없으면 상기 추정된 위치정보의 서버에 접속하여 보조 데이터를 획득하는 과정; 및

상기 획득된 보조 데이터를 이용하여 위치 측위를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법.

청구항 13

모바일 디바이스에 있어서,

모바일 디바이스의 초기 위치정보 획득 및 모바일 디바이스의 위치를 측위하는 위치 산출 모듈;

상기 초기 위치정보의 송신 및 상기 초기 위치정보에 대응한 보조 데이터의 수신을 처리하는 무선 통신부;

위치 계산에 필요한 관련정보 및 임계치를 저장하는 저장부; 및

상기 모바일 디바이스의 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 획득하고, 상기 보조 데이터를 참조하여 위치 계산에 이용할 위성을 구분하고, 상기 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 가시선 확보 위성과 다중경로에 의한 신호를 전달하는 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성하고, 상기 생성된 위성 정보를 참조하여, 상기 가시선 확보 위성의 위성 신호에 대해서는 가중치를 높게 할당하고, 다중경로로 들어온 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호에 대해서는 상대적으로 가중치를 낮게 할당하고, 상기 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지는 경우 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호는 위치 계산에서 제외하고, 상기 가시선 확보 위성의 수가 상기 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지지 못하는 경우 상기 가시선 확보 위성 및 상기 가시선 비확보 위성에 대한 가중치를 확인하고, 상기 확인된 가중치를 기반으로 상기 가중치가 높은 위성의 위성 신호에 의한 위치 계산을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제어부는

상기 보조 데이터를 참조하여 가중치 조정 정보를 생성하고, 상기 가중치 조정 정보를 이용하여 각 위성별 가중치를 조정하며, 상기 위성별 가중치 정도에 따라 위성의 우선순위를 결정하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제어부는

상기 무선 통신부를 통해 수신되는 상기 보조 데이터를 이용하여 가중치 조정 정보를 생성하는 가중치 산출 모듈을 포함하고,

상기 가중치 산출 모듈은,

상기 보조 데이터에 기초하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성하는 위성 필터부; 및

상기 보조 데이터를 이용하여 상기 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들에 대한 밀집도를 계산하는 밀집도 계

산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 위성 필터부는

상기 모바일 디바이스(200)의 현재 위치, 위성 간의 벡터 정보, 그리고 보조 데이터를 매칭(matching)하여 상기 모바일 디바이스의 현재 위치에서의 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성에 대한 가중치를 분류하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

청구항 17

위치정보 제공 시스템에 있어서,

위치 서비스 실행 시 현재 위치에서의 대략적인 초기 위치정보를 획득하고, 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 서버로부터 수신하고, 상기 보조 데이터에 기초하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성하고, 상기 생성된 위성 정보를 참조하여, 상기 가시선 확보 위성의 위성 신호에 대해서는 가중치를 높게 할당하고, 다중경로로 들어온 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호에 대해서는 상대적으로 가중치를 낮게 할당하고, 상기 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지는 경우 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호는 위치 계산에서 제외하고, 상기 가시선 확보 위성의 수가 상기 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지지 못하는 경우 상기 가시선 확보 위성 및 상기 가시선 비확보 위성에 대한 가중치를 확인하고, 상기 확인된 가중치를 기반으로 상기 가중치가 높은 위성의 위성 신호에 의한 위치 계산을 수행하는 모바일 디바이스; 및

상기 모바일 디바이스의 초기 위치정보를 수신할 시 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 추출하고, 추출된 보조 데이터를 상기 모바일 디바이스에게 전송하는 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치정보 제공 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 모바일 디바이스는

상기 서버와 무선 통신을 수행하는 무선 통신부;

상기 모바일 디바이스의 상기 초기 위치정보를 획득하는 위치 검출부;

상기 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 가시선 확보 위성과 가시선이 확보되지 않는 다중경로에 의한 신호를 전달하는 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성하는 위성 필터부;

상기 보조 데이터를 이용하여 상기 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들에 대한 밀집도를 계산하는 밀집도 계산부;

상기 위치 검출부의 초기 위치정보와 상기 위성 필터부의 위성 정보를 이용하여 위성 신호를 측정하는 위성 신호 측정부; 및

상기 위성 신호 측정부의 위성 신호 측정 정보와 상기 밀집도 계산부의 밀집도 정보를 참조하여 상기 모바일 디바이스의 현재 위치를 계산하는 위치 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치정보 제공 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 위치 검출부는

기지국 신호를 이용하여 획득하는 위치 값, Wi-Fi를 통해 들어오는 무선 AP(Access Point)의 정보를 이용해서 획득하는 위치 값, 그리고 고정 GNSS(Global Navigation Satellite System)로부터 획득된 위치 값 중 적어도 하나로부터 상기 초기 위치정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 위치정보 제공 시스템.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 서버는

상기 모바일 디바이스와 무선 통신을 수행하는 무선 통신부;

상기 서버에 설정된 거리 내에 있는 주변 건물들에 대한 보조 데이터를 기록 및 관리하고, 상기 초기 위치정보가 전달되면 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 추출하여 제공하는 건물 DB 처리모듈;

AGPS(Assisted Global Positioning System)에 따른 위성의 위치정보와 위성궤도정보에 따른 위성의 위치정보를 관리하는 위성 DB 관리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치정보 제공 시스템.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 서버는

상기 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 가시선 확보 위성과 가시선이 확보되지 않는 다중경로에 의한 신호를 전달하는 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성하는 위성 필터부; 및

상기 보조 데이터를 이용하여 상기 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들에 대한 밀집도를 계산하는 밀집도 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치정보 제공 시스템.

청구항 22

위치 서비스 실행 시 모바일 디바이스의 초기 위치정보를 획득하고, 상기 획득된 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 서버로부터 획득하고, 상기 보조 데이터에 기초하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성하고, 상기 생성된 위성 정보를 참조하여, 상기 가시선 확보 위성의 위성 신호에 대해서는 가중치를 높게 할당하고, 다중경로로 들어온 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호에 대해서는 상대적으로 가중치를 낮게 할당하고, 상기 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지는 경우 상기 가시선 비확보 위성의 위성 신호는 위치 계산에서 제외하고, 상기 가시선 확보 위성의 수가 상기 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지지 못하는 경우 상기 가시선 확보 위성 및 상기 가시선 비확보 위성에 대한 가중치를 확인하고, 상기 확인된 가중치를 기반으로 상기 가중치가 높은 위성의 위성 신호를 기준으로 위치 계산을 처리하는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 위치정보를 제공하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 모바일 디바이스에서 위치 측위 및 내비게이션 수행 시 데이터베이스(DB, Data Base)화된 주변의 보조 데이터(auxiliary data)를 이용하여 모바일 디바이스의 위치 정확도(position accuracy)를 개선할 수 있는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 기술의 발달과 함께 이동통신 단말기, PDA(Personal Digital Assistant), 전자수첩, 스마트 폰, 태블릿 PC(Personal Computer) 등과 같이 이동하면서 통신 및 개인정보 처리가 가능한 모바일 디바이스(mobile device)가 다양하게 출시되고 있다. 이러한 모바일 디바이스는 각자의 전통적인 고유 영역에 머무르지 않고 다른 단말들의 영역까지 아우르는 모바일 컨버전스(mobile convergence) 단계에 이르고 있다. 대표적으로, 모바일 디바이스는 음성통화 및 영상통화 등과 같은 통화 기능, SMS(Short Message Service)/MMS(Multimedia Message Service) 및 이메일 등과 같은 메시지 송수신 기능, 내비게이션 기능, 위치 측위 기능, 촬영 기능, 방송 재생 기능, 미디어(동영상 및 음악) 재생 기능, 인터넷 기능, 메신저 기능 및 소셜 네트워크 서비스(SNS, Social Networking Service) 기능 등의 다양한 기능들을 구비할 수 있다.

[0003] 특히, 모바일 디바이스는 상기 위치 측위 기능 및 내비게이션 기능과 같이 위치 기반 서비스(LBS, Location Based Service)를 제공한다. 상기 위치 기반 서비스는 이동통신 네트워크의 기지국이나 위성의 신호를 이용하여 모바일 디바이스의 위치를 측정하고, 측정된 위치와 관련된 다양한 정보 서비스를 제공하는 기술의 일종이다.

[0004] 이러한 위치 기반 서비스를 이용하기 위해서는 모바일 디바이스의 위치를 파악하는 것이 필수적이다. 이때, 모바일 디바이스의 위치를 파악하는 기술을 무선 측위 기술이라고 한다. 상기 무선 측위 기술은 기지국 신호를 이용하는 네트워크 기반 방식과 위성 항법 시스템(GNSS, Global Navigation Satellite System) 신호를 이용하는 위성 기반 방식으로 구별될 수 있다. 여기서, 상기 위성 항법 시스템은 각국의 위성 측위 시스템을 통칭하는 것으로, 미국의 GPS(Global Positioning System), 러시아의 GLONASS(Global Navigation Satellite System), 그리

고 유럽의 GALILEO(European Satellite Navigation System) 등이 대표적인 예이다.

[0005] 상기 네트워크 기반 방식은 지상에서의 신호 전파 과정에서 가청성 문제, 건물과 지형으로부터 발생하는 다중경로(multi-path)에 의한 오차 등으로 전달시간을 정확히 측정하기 어려운 단점이 있다. 이에 최근에는, 모바일 디바이스의 정확한 위치 측위를 위해 상기 네트워크 기반 방식보다 위성 기반 방식을 주로 이용하고 있다.

[0006] 즉, 상기 위성 기반 방식은 위성 신호를 이용하므로 네트워크 기반 방식에 비해 정확도를 높일 수 있다. 그러나 위성 신호의 수신에 불가능한 지역, 즉 지하나 건물 내부에서는 그 위치를 정확히 알 수 없는 문제점이 있다. 특히, 상기 위성 기반 방식의 경우에도 도심 지역에서 건물로부터 발생하는 다중경로에 의한 오차 등이 발생할 수 있으며, 이에 따라 모바일 디바이스의 정확한 위치정보를 제공할 수 없는 문제점이 따른다.

[0007] 구체적으로, 위성 항법 시스템에서는 앞서와 같이 GPS 또는 GLONASS 등의 위성에서 전송하는 위성 신호를 모바일 디바이스가 수신하여 위성과 모바일 디바이스 간의 의사거리(pseudo-range)를 측정하게 되는데, 4개 이상의 위성들로부터 측정한 의사거리와 각 위성들의 위치정보를 이용하여 삼각 측량의 원리로 모바일 디바이스의 위치를 측위 하는 방식으로 이루어진다. 이러한 위성 항법 시스템은 모바일 디바이스와 위성 간의 가시선(line of sight)이 확보되었다는 가정 하에 위성과 모바일 디바이스 간의 의사거리를 측정하게 된다.

[0008] 그러나 모바일 디바이스에서는 현재 모바일 디바이스가 수신하고 있는 위성 신호가 주변 건물들에 반사되어 수신되는 다중경로에 의한 신호인지 구분할 수 있는 방법이 없다. 따라서 다중경로를 통해 전달되는 위성 신호를 위치 계산에 이용할 경우, 편향(bias)된 의사거리 정보로 인하여, 위치 정확도(position accuracy)가 저하되는 문제점이 있다. 즉, 모바일 디바이스는 실제 위치와는 다른 크게 점프(jump)하여 벗어난 위치를 계산하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 주변 건물에 대한 데이터를 이용하여 모바일 디바이스의 정확한 위치정보를 제공할 수 있는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 모바일 디바이스의 현재 위치에서의 주변 건물에 대응하는 보조 데이터(예컨대, 건물 정보)를 획득하고, 획득된 보조 데이터를 참조하여 위성 신호들 중 다중경로를 통해 수신된 신호를 구분할 수 있는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 모바일 디바이스의 현재 위치에 대응하는 보조 데이터를 활용하여 위성 신호들 중 다중경로를 통해 수신된 신호를 구분하고, 구분된 다중경로 위성 신호에 대한 적절한 필터링(filtering)을 통해 위치 계산을 수행함에 따라, 도심 내에서의 위치 정확도를 개선 및 향상시킬 수 있는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 모바일 디바이스의 위치 측위 및 내비게이션과 같은 위치 기반 서비스 제공 시 위치 정확도를 계산하기 위한 최적의 환경을 구현하여 사용자 편의성 및 모바일 디바이스의 사용성을 향상시킬 수 있는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 방법은, 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법에 있어서, 위치 서비스 실행 시 모바일 디바이스의 초기 위치정보를 획득하는 과정; 상기 획득된 초기 위치정보를 서버에게 전송하는 과정; 상기 서버로부터 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 수신하는 과정; 상기 보조 데이터를 참조하여 위치 계산에 이용할 위성을 구분하는 과정; 및 상기 위성 구분에 의해 가중치가 높은 위성의 위성 신호를 기준으로 위치 계산을 수행하는 과정을 포함한다.

[0014] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시 예에서는, 상기 방법을 프로세서에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 포함한다.

[0015] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 장치는, 모바일 디바이스에 있어서, 위성 신호를 수신하여 모바일 디바이스의 초기 위치정보 획득 및 모바일 디바이스의 위치를 측위하는 위치 산출 모듈; 상기 초기 위치정보의 송신 및 상기 초기 위치정보에 대응한 보조 데이터의 수신을 처리하는 무선 통신부; 위치 계산에 필요한 관련정보 및 임계치를 저장하는 저장부; 및 상기 모바일 디바이스의 초기 위치정보에 대응하는 보조

데이터를 획득하고, 상기 보조 데이터를 참조하여 위치 계산에 이용할 위성을 구분하며, 상기 위성 구분에 의해 가중치가 높은 위성의 위성 신호에 의한 위치 계산을 제어하는 제어부를 포함한다.

[0016] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 장치는, 상기 서버와 무선 통신을 수행하는 무선 통신부; 상기 모바일 디바이스의 상기 초기 위치정보를 획득하는 위치 검출부; 상기 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 가시선 확보 위성과 가시선이 확보되지 않는 다중경로에 의한 신호를 전달하는 가시선 비확보 위성을 구분하여 그에 따른 위성 정보를 생성하는 위성 필터부; 상기 보조 데이터를 이용하여 상기 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들에 대한 밀집도를 계산하는 밀집도 계산부; 상기 위치 검출부의 초기 위치정보와 상기 위성 필터부의 위성 정보를 이용하여 위성 신호를 측정하는 위성 신호 측정부; 및 상기 위성 신호 측정부의 위성 신호 측정 정보와 상기 밀집도 계산부의 밀집도 정보를 참조하여 상기 모바일 디바이스의 현재 위치를 계산하는 위치 계산부를 포함한다.

[0017] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 시스템은, 위치정보 제공 시스템에 있어서, 위치 서비스 실행 시 현재 위치에서의 대략적인 초기 위치정보를 획득하고, 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 서버로부터 수신하고, 상기 보조 데이터를 참조하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 위치 계산을 수행하는 모바일 디바이스; 및 상기 모바일 디바이스의 초기 위치정보를 수신할 시 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 추출하고, 추출된 보조 데이터를 상기 모바일 디바이스에게 전송하는 서버를 포함한다.

[0018] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 기록 매체는, 위치 서비스 실행 시 모바일 디바이스의 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 서버로부터 획득하고, 상기 보조 데이터를 참조하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 가중치를 부여하고, 상기 가시선 확보 위성과 상기 가시선 비확보 위성에 부여된 가중치 정도에 따라 위치 계산에 이용할 위성을 결정하여 위치 계산을 처리하는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 포함한다.

[0019] 전술한 바와 같은 내용들은 당해 분야 통상의 지식을 가진 자가 후술되는 본 발명의 구체적인 설명으로부터 보다 잘 이해할 수 있도록 하기 위하여 본 발명의 특징들 및 기술적인 장점들을 다소 넓게 약술한 것이다. 이러한 특징들 및 장점들 이외에도 본 발명의 청구범위의 주제를 형성하는 본 발명의 추가적인 특징들 및 장점들이 후술되는 본 발명의 구체적인 설명으로부터 잘 이해될 것이다.

발명의 효과

[0020] 상술한 바와 같이 본 발명에서 제안하는 모바일 디바이스의 위치정보 제공 방법 및 장치에 따르면, 도심 내에서 위치 측위 기능 및 내비게이션 기능 등과 같은 위치 기반 서비스 제공 시 모바일 디바이스의 위치 정확도를 개선 및 향상시킬 수 있다. 본 발명에 따르면, 모바일 디바이스는 현재 위치에서 위성 항법 시스템(GNSS, Global Navigation Satellite System)의 위성 신호의 측정(measurement) 시 주변 건물들에 대한 보조 데이터(auxiliary data)를 이용하여 주변 건물들에 반사되어 수신되는 다중경로(multi-path)에 의한 위성 신호를 구분할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따르면, 모바일 디바이스는 주변 건물들에 구현된 서버로부터 보조 데이터를 획득하고, 획득된 보조 데이터를 이용하여 다중경로로 수신되는 위성 신호를 구분할 수 있다. 즉, 모바일 디바이스는 현재 위치에서의 보조 데이터를 활용하여 위성 신호들 중 다중경로를 통해 수신된 신호를 구분하고, 구분된 다중경로 위성 신호에 대해 적절한 필터링(filtering)을 통해, 다중경로에 따른 위치 오차를 보정할 수 있다. 이에 따라, 모바일 디바이스가 도심 내에서 위치 측위 및 내비게이션 시 모바일 디바이스의 위치 정확도를 개선 및 향상시킬 수 있다.

[0022] 또한 본 발명에 따르면, 고정된 위치(주변 건물)의 서버들을 통해 제공되는 보조 데이터를 이용하여 모바일 디바이스의 위치 측위 서비스를 제공함에 따라, 모바일 디바이스의 위치정보를 제공하는데 따른 연산량, 데이터량 및 그에 따른 시간과 비용을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 시스템 자원의 낭비도 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0023] 또한 본 발명에 따르면, 고정된 위치의 서버들을 통해 제공되는 보조 데이터를 이용하여 다중경로의 위성 신호를 구분함에 따라, 위성의 움직임 궤도, 모바일 디바이스의 이동 속도(예컨대, 모바일 디바이스가 차량에 탑재되어 이동되는 경우) 및 방향, 그리고 모바일 디바이스의 고도(예컨대, 모바일 디바이스가 건물 내에 존재하는 경우) 등에 대해서도 정확한 위치정보를 제공할 수 있다. 또한 본 발명에 따르면, 주변의 서버들로부터 제공되는 보조 데이터를 활용하여 위성 움직임 궤도, 차량의 속도, 방향, 건물의 높이 등의 환경 변화에 따른 모바일 디바이스의 예측 위치를 사전 확보함으로써, 다양한 환경 변화에 대해서도 정확하고 실시간으로 위치 정확도를

개선 및 향상시킬 수 있다.

[0024] 따라서 본 발명에 따르면 모바일 디바이스에서 위치 기반 서비스를 지원하기 위한 최적의 환경을 구현함으로써, 사용자의 편의성을 향상시키고, 모바일 디바이스의 사용성, 편의성 및 경쟁력을 향상시키는데 기여할 수 있다. 이러한 본 발명은 위치 기반 서비스를 지원하는 모든 형태의 모바일 디바이스 및 그에 대응하는 다양한 디바이스들에 간편하게 구현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 동작 설명을 위해 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스와 서버의 각 구성 간 동작 설명을 위해 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스와 서버에 의한 위치 서비스 제공 방법을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스에서 위치정보 제공 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스의 이동을 고려한 위치정보 업데이트 동작 설명을 위해 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스에서 이동을 고려한 위치정보 제공 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스와 서버에 의한 위치 서비스 제공 방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면들에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 즉, 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0027] 제안하는 본 발명은 모바일 디바이스의 위치 기반 서비스(LBS, Location Based Service)를 위한 위치정보 제공 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시 예에서는 데이터베이스(DB, Data Base)화된 보조 데이터(auxiliary data)를 이용하여 모바일 디바이스의 위치 정확도(position accuracy)를 개선 및 향상시킬 수 있는 위치정보 제공 방법 및 장치를 제안한다.
- [0028] 본 발명에서 상기 보조 데이터는 모바일 디바이스의 위성을 이용한 위치 서비스 제공 시, 위성들로부터 수신하는 위성 신호들 중 주변 건물에 반사되어 수신되는 다중경로(multi-path)에 의한 위성 신호(즉, 위성)를 구분하고, 위치 계산 시 구분된 위성 신호에 대한 의존도를 낮추어 위치 정확도를 높일 수 있도록 제공되는 데이터를 나타낸다. 이러한 보조 데이터는 모바일 디바이스가 현재 위치하는 주변의 건물에 구현된 서버에 의하여 관리될 수 있다. 이러한 보조 데이터는, 모바일 디바이스의 현재 위치를 기준으로 주변 건물들에 관련된 정보가 제공될 수 있으며, 건물의 위치, 면적, 높이, 빛 반사도 등의 정보가 포함될 수 있으며, 3차원(3D) 건물 정보 및 주변 지형물의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0029] 본 발명의 실시 예에 따르면, 모바일 디바이스가 도심 내에서 위치 측위 기능 및 내비게이션 기능 등의 위치 기반 서비스를 수행할 시, 위성 항법 시스템(GNSS, Global Navigation Satellite System)의 위성 신호들 중 모바일 디바이스의 현재 위치에서 다중경로로 수신된 위성 신호를 구분할 수 있다. 여기서, 본 발명에서는 모바일 디바이스가 위치한 장소의 주변 건물들에 구비된 서버로부터 제공되는 보조 데이터를 이용하여 다중경로의 위성 신호를 구분할 수 있다. 그리고 모바일 디바이스는 구분된 다중경로의 위성 신호에 대해 적절한 필터링(filtering)을 통해, 다중경로에 따른 위치 오차를 보정할 수 있다. 이에 따라, 모바일 디바이스가 도심 내에서 위치 측위 및 내비게이션 등을 수행할 시 모바일 디바이스의 정확한 위치정보를 제공할 수 있다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 동작 설명을 위해 개략적으로 도시한 개념도이다.
- [0031] 상기 도 1을 참조하면, 본 발명에 따르면 위성 항법 시스템에 따른 위성(100), 모바일 디바이스(200), 그리고 주변 건물(10, 20)에 구현된 서버(300)를 포함하여 구성된다.

- [0032] 상기 위성 항법 시스템은 각국의 위성 측위 시스템들을 통칭하는 것으로, 미국의 GPS(Global Positioning System), 러시아의 GLONASS(Global Navigation Satellite System), 그리고 유럽의 GALILEO(European Satellite Navigation System) 등을 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 모바일 디바이스(200)는 고도 약 20,000Km 중궤도에 위치해 있는 위성(100)에서 신호를 받아 일정 거리(예컨대, 100m) 이내의 위치정보를 알아낼 수 있다. 일반적으로, 많은 수의 위성(100)이 서로 다른 궤도로 지구 대기권을 지나기 때문에 각기 다른 시간과 위치에서 4개 이상의 신호들을 지상의 모바일 디바이스(200)가 수신할 수 있다. 즉, 상기 모바일 디바이스(200)의 경우 최소 4개 이상의 위성(100)들에서 각각의 위성 신호들을 받을 수 있다. 그리고 상기 모바일 디바이스(200)는 위성(100)에서 보내는 신호가 모바일 디바이스(200)에 도달하기 까지 걸리는 시간을 측정해서 위성(100)과 모바일 디바이스(200) 사이의 거리를 구하고, 이를 통해 모바일 디바이스(200)의 현재 위치를 계산할 수 있다.
- [0034] 이러한 위성 항법 시스템에서는 앞서 살펴본 바와 같이 위성(100)에서 전송하는 신호를 모바일 디바이스(200)가 수신하여 위성(100)과 모바일 디바이스(200) 간의 의사거리(pseudo-range)를 측정하게 되는데, 4개 이상의 위성(100)으로부터 측정된 의사거리와 위성의 위치정보를 이용하여 삼각측량(triangulation)의 원리로 모바일 디바이스(200)의 위치를 측위 한다. 이러한 측위 방식은 상기 도 1에서 위성(120)과 모바일 디바이스(200)에 나타낸 바와 같이, 모바일 디바이스(200)와 위성(120) 간의 가시선(line of sight)이 확보되었다는 가정 하에 모바일 디바이스(200)와 위성(100) 간의 의사거리를 측정하게 된다.
- [0035] 하지만, 상기 도 1에서 위성(110)과 모바일 디바이스(200)에 나타낸 바와 같이, 모바일 디바이스(200)와 위성(120) 간에는 건물B(20)에 반사되는 다중경로의 신호가 발생할 수 있다. 그러나 모바일 디바이스(200)에서는 현재 수신하고 있는 위성 신호가 반사되어 수신되는 다중경로에 의한 신호인지 직접적으로 수신되는 신호인지 구분할 수 있는 방법이 없다. 따라서 상기 도 1의 예시와 같이 모바일 디바이스(200)가 다중경로를 통해 수신된 위성 신호를 위치 계산에 이용할 경우, 반사되어 수신되기까지 발생하는 시간 오차로 인하여 의사거리 측정에 그만큼 오차가 발생되며, 이로 인하여 위치 정확도가 저하될 수 있다.
- [0036] 따라서 본 발명의 실시 예에서는 건물(예컨대, 건물A(10), 건물B(20))에 데이터베이스화된 보조 데이터를 방송(broadcasting) 가능한 서버(예컨대, 서버(300))를 포함하여 구현할 수 있다. 그리고 모바일 디바이스(200)는 상기 서버(300)에서 보조 데이터를 수신하고, 수신된 보조 데이터를 이용하여 다중경로를 통해 수신된 위성 신호를 구분할 수 있도록 한다. 이에 따라, 모바일 디바이스(200)는 구분된 위성 신호를 위치 계산에서 배제하거나 오차 범위를 보정하는 등과 같이 적절한 필터링을 수행하여 위치 정확도를 개선한다. 즉, 본 발명의 실시 예에서는 서버(300)로부터 주변 건물의 보조 데이터를 제공 받아서 각 위성(100)들에 대한 위성 신호의 측정에 상기 보조 데이터를 이용한 필터링을 수행하고, 필터링된 정보를 이용하여 위치 계산을 수행할 수 있다. 그리고 모바일 디바이스(200)는 현재 위치에서 서버(300)로부터 전달받은 보조 데이터를 저장하여 데이터베이스를 구축할 수 있다.
- [0037] 이하에서, 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스의 구성과 그의 운용 제어 방법에 대하여 하기 도면들을 참조하여 살펴보기로 한다. 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스의 구성과 그의 운용 제어 방법이 하기에 기술하는 내용에 제한되거나 한정되는 것은 아니므로 하기의 실시 예들에 의거하여 다양한 실시 예들에 적용할 수 있음에 유의하여야 한다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스(200)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0039] 상기 도 2를 참조하면, 본 발명의 모바일 디바이스(200)는 무선 통신부(210), 사용자 입력부(220), 표시부(230), 오디오 처리부(240), 저장부(250), 인터페이스부(260), 제어부(CONTROLLER)(270), 그리고 전원 공급부(280)를 포함하여 구성된다. 본 발명의 모바일 디바이스(200)는 도 2에 도시된 구성 요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성 요소들을 가지거나, 또는 그보다 적은 구성 요소들을 가지는 것으로 구현될 수 있다.
- [0040] 상기 무선 통신부(210)는 모바일 디바이스(200)와 무선 통신 시스템 사이 또는 모바일 디바이스(200)와 다른 모바일 디바이스가 위치한 네트워크 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신부(210)는 이동통신 모듈(211), 무선 랜(WLAN, Wireless Local Area Network) 모듈(213), 근거리 통신 모듈(215), 위치 산출 모듈(217), 그리고 방송 수신 모듈(219) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0041] 이동통신 모듈(211)은 이동통신 네트워크 상에서 기지국, 외부의 단말, 및 서버(예컨대, 콘텐츠 서버 등) 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 상기 무선 신호는 음성통화 신호, 화상통화 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다. 이동통신 모듈(211)은 제어부(270)의 제어에 따

라 외부의 콘텐츠 서버에 접속하여 사용자 선택에 따른 다양한 콘텐츠를 다운로드할 수 있다.

- [0042] 무선 랜 모듈(213)은 무선 인터넷(internet) 접속 및 다른 모바일 디바이스와 무선 랜 링크(link)를 형성하기 위한 모듈을 나타내는 것으로, 모바일 디바이스(200)에 내장되거나 외장될 수 있다. 무선 인터넷 기술로는 무선 랜(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), 그리고 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등이 이용될 수 있다. 무선 랜 모듈(213)은 제어부(270)의 제어에 따라 현재 위치에서 특정 서버(300)에 접속하여 현재 위치에 대응하는 초기 위치정보 전송 및 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 수신할 수 있다.
- [0043] 근거리 통신 모듈(215)은 근거리 통신을 위한 모듈을 나타낸다. 근거리 통신(short range communication) 기술로 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA, Infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), 지그비(ZigBee), 그리고 NFC(Near Field Communication) 등이 이용될 수 있다. 또한 근거리 통신 모듈(215)은 다른 모바일 디바이스(200)와 근거리 통신이 연결될 시 사용자 선택에 따른 콘텐츠를 다른 모바일 디바이스로 전송하거나 수신 받을 수 있다.
- [0044] 위치 산출 모듈(215)은 모바일 디바이스(200)의 위치를 획득하기 위한 모듈로서, 대표적인 예로는 GPS(Global Position System) 모듈이 있다. 위치 산출 모듈(215)은 4개(또는 적어도 3개) 이상의 기지국으로부터 떨어진 거리 정보와 정확한 시간 정보를 산출한 다음 상기 산출된 정보에 삼각법을 적용함으로써, 위도, 경도, 및 고도에 따른 3차원의 현 위치정보를 산출할 수 있다. 또는 위치 산출 모듈(215)은 4개(또는 적어도 3개) 이상의 위성(100)으로부터 모바일 디바이스(200)의 현 위치를 실시간으로 계속 수신함으로써 위치정보를 산출할 수 있다. 모바일 디바이스(200)의 위치정보는 다양한 방법에 의해 획득될 수 있다. 본 발명에서 운용되는 상기 위치 산출 모듈(215)의 구성 및 그에 동작에 대해 후술될 것이다.
- [0045] 방송 수신 모듈(219)은 방송 채널(예컨대, 위성 채널, 지상파 채널 등)을 통하여 외부의 방송 관리 서버로부터 방송 신호(예컨대, TV 방송 신호, 라디오 방송 신호, 데이터 방송 신호 등) 및/또는 상기 방송과 관련된 정보(예컨대, 방송 채널, 방송 프로그램 또는 방송 서비스 제공자에 관련한 정보 등)를 수신한다.
- [0046] 사용자 입력부(220)는 사용자가 모바일 디바이스(200)의 동작 제어를 위한 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(220)는 키패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치패드(정압/정전), 조그 휠, 조그 스위치 등으로 구성될 수 있다. 상기 사용자 입력부(220)는 모바일 디바이스(200)의 외부에 버튼 형태로 구현될 수 있으며, 일부 버튼들은 터치 패널(touch panel)로 구현될 수도 있다.
- [0047] 표시부(230)는 모바일 디바이스(200)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 모바일 디바이스(200)가 통화모드인 경우 통화와 관련된 사용자 인터페이스(UI, User Interface) 또는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI, Graphical UI)를 표시한다. 또한 표시부(230)는 모바일 디바이스(200)가 화상통화 모드 또는 촬영 모드인 경우에는 촬영 또는/및 수신된 영상 또는 UI, GUI를 표시한다. 특히, 표시부(230)는 위치 기반 서비스 운용과 관련된 다양한 UI, GUI를 표시할 수 있다. 즉, 표시부(230)는 위치 기반 서비스 운용 시 본 발명에 따라 산출되는 위치정보를 표시할 수 있다.
- [0048] 표시부(230)는 액정 디스플레이(LCD, Liquid Crystal Display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(TFT LCD, Thin Film Transistor-LCD), 발광 다이오드(LED, Light Emitting Diode), 유기 발광 다이오드(OLED, Organic LED), 능동형 OLED(AMOLED, Active Matrix OLED), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 벤디드 디스플레이(bended display), 그리고 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이들 중 일부 디스플레이는 외부를 볼 수 있도록 투명형 또는 광투명형으로 구성되는 투명 디스플레이(transparent display)로 구현될 수 있다.
- [0049] 또한 표시부(230)와 터치 동작을 감지하는 터치 패널이 상호 레이어(layer) 구조를 이루는 경우(이하, '터치스크린(touchscreen)'이라 칭함)에, 표시부(230)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 터치 패널은 표시부(230)의 특정 부위에 가해진 압력 또는 표시부(230)의 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 패널은 터치되는 위치 및 면적뿐만 아니라, 터치 시의 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다. 터치 패널에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호(들)는 터치 제어기(미도시)로 보내진다. 터치 제어기(미도시)는 그 신호(들)를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(270)로 전송한다. 이로써, 제어부(270)는 표시부(230)의 어느 영역이 터치되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다.
- [0050] 오디오 처리부(240)는 제어부(270)로부터 입력 받은 오디오 신호를 스피커(241)로 전송하고, 마이크(243)로부터

입력 받은 음성 등의 오디오 신호를 제어부(270)로 전달하는 기능을 수행한다. 오디오 처리부(240)는 음성/음향 데이터를 제어부(270)의 제어에 따라 스피커(241)를 통해 가청음으로 변환하여 출력하고 마이크(243)로부터 수신되는 음성 등의 오디오 신호를 디지털 신호로 변환하여 제어부(270)로 전달할 수 있다.

[0051] 스피커(241)는 통화 모드, 녹음 모드, 콘텐츠 재생 모드, 그리고 방송수신 모드 등에서 무선 통신부(210)로부터 수신되거나, 또는 저장부(250)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 스피커(241)는 모바일 디바이스(200)에서 수행되는 기능(예컨대, 통화 연결 수신, 통화 연결 발신, 음악 파일 재생, 동영상 파일 재생 등)과 관련된 음향 신호를 출력할 수도 있다. 특히, 스피커(241)는 위기 기반 서비스 운용 시 위치정보 안내, 위치정보 변화에 따른 길안내 등에 관련된 음향 신호를 출력할 수 있다.

[0052] 마이크(243)는 통화 모드, 녹음 모드, 음성인식 모드, 그리고 촬영 모드 등에서 외부의 음향 신호를 입력 받아 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 처리된 음성 데이터는 통화 모드인 경우 이동통신 모듈(211)을 통하여 이동통신 기지국으로 송신 가능한 형태로 변환되어 출력될 수 있다. 그리고 마이크(243)에는 외부의 음향 신호를 입력 받는 과정에서 발생하는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수 있다.

[0053] 저장부(250)는 제어부(270)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수도 있고, 입/출력되는 데이터들(예컨대, 전자지도, 전화번호, 메시지, 콘텐츠(예컨대, 음악 파일, 동영상 파일), 전자도서 등)의 임시 저장을 위한 기능을 수행할 수도 있다. 저장부(250)에는 모바일 디바이스(200) 기능 운용에 따른 사용 빈도(예컨대, 자주 등록되는 위치정보, 서버 접속 빈도, 어플리케이션 사용 빈도, 콘텐츠 재생 빈도, 그리고 전화번호, 메시지 및 멀티미디어에 대한 사용 빈도 등), 중요도 및 우선순위(선호도)도 함께 저장될 수 있다. 저장부(250)에는 터치스크린 상의 터치 입력 시 출력되는 다양한 패턴(pattern)의 진동 및 음향에 관한 데이터를 저장할 수도 있다. 특히, 저장부(250)는 서버(300)로부터 전달받은 보조 데이터, 상기 보조 데이터를 기준으로 산출된 가중치 조정 정보(위성 정보(satellite information) 및 밀집도 정보(density information)), 그리고 보조 데이터 및 가중치 조정 정보를 참조하여 산출된 위성 정보 등의 데이터들이 데이터베이스화된 매핑 테이블로 저장할 수 있다. 상기 저장부(250)는 위치 계산에 필요한 최소한의 가시선 확보 위성 수를 정의하는 임계치(Th1)와, 모바일 디바이스(200)가 접속된 서버의 지원 반경까지의 이동 거리 기준을 정의하는 도달 임계치(Th2)를 저장할 수 있다.

[0054] 저장부(250)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 마이크로 타입(micro type), 및 카드 타입(예컨대, SD 카드 또는 XD 카드) 등의 메모리와, 램(RAM, Random Access Memory), SRAM(Static RAM), 롬(ROM, Read-Only Memory), PROM(Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable PROM), 자기 메모리(MRAM, Magnetic RAM), 자기 디스크(magnetic disk), 및 광디스크(optical disk) 타입의 메모리 중 적어도 하나의 타입의 저장 매체(storage medium)를 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(200)는 인터넷 상에서 상기 저장부(250)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다.

[0055] 인터페이스부(260)는 모바일 디바이스(200)에 연결되는 모든 외부 기기와의 통로 역할을 한다. 인터페이스부(260)는 외부 기기로부터 데이터를 전송 받거나, 전원을 공급받아 모바일 디바이스(200) 내부의 각 구성 요소에 전달하거나, 모바일 디바이스(200) 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 한다. 예를 들어, 유/무선 헤드셋 포트, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트, 오디오 입/출력(Input/Output) 포트, 비디오 입/출력 포트, 이어폰 포트 등이 인터페이스부(260)에 포함될 수 있다.

[0056] 제어부(270)는 모바일 디바이스(200)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어, 음성 통화, 데이터 통신, 화상 통화 등에 관련된 제어를 수행할 수 있다. 제어부(270)는 멀티미디어 재생과 관련된 기능 운용을 위한 멀티미디어 모듈(미도시)을 구비할 수도 있다. 본 발명에서 멀티미디어 모듈(미도시)은 제어부(270) 내에 구현될 수도 있고, 제어부(270)와 별도로 구현될 수도 있다.

[0057] 특히, 제어부(270)는 본 발명의 위기 기반 서비스 운용 시 모바일 디바이스(200)의 위치 정확도가 개선된 위치 정보를 산출하는 것과 관련된 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어부(270)는 위기 기반 서비스 운용 시 데이터베이스화된 보조 데이터를 이용하여 모바일 디바이스의 위치 정확도를 개선을 위한 일련의 제어를 담당한다. 예를 들어, 제어부(270)는 위기 기반 서비스를 수행할 시, 위성 신호들 중 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에서 다중경로로 수신된 위성 신호를 상기 보조 데이터를 이용하여 구분할 수 있다. 그리고 제어부(270)는 구분된 다중경로의 위성 신호에 대해 적절한 필터링을 통해, 다중경로에 따른 위치 오차를 보정할 수 있다.

[0058] 본 발명의 실시 예에 따르면, 제어부(270)는 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이

터를 서버(300)로부터 획득하는 것과 관련된 동작을 제어한다. 제어부(270)는 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 서버로부터 획득할 시, 상기 보조 데이터를 참조하여 위치 계산에 이용할 위성을 구분할 수 있다. 그리고 제어부(270)는 상기 위성 구분에 의해 가중치가 높은 위성의 위성 신호에 의한 위치 계산을 제어한다. 이때, 제어부(270)는 상기 보조 데이터를 참조하여 가중치 조정 정보를 생성하고, 상기 가중치 조정 정보를 이용하여 각 위성별 가중치를 조정하며, 상기 위성별 가중치 정도에 따라 위성의 우선순위를 결정할 수 있다. 이러한 제어부(270)의 상세 제어 동작에 대해 후술하는 도면들을 참조한 모바일 디바이스(200)의 동작 예시 및 그의 제어 방법에서 설명될 것이다.

[0059] 전원 공급부(280)는 제어부(270)의 제어에 의해 외부의 전원, 내부의 전원을 인가받아 각 구성 요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다.

[0060] 한편, 본 발명에서 설명되는 다양한 실시 예들은 소프트웨어(software), 하드웨어(hardware) 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터(computer) 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록 매체 내에서 구현될 수 있다. 하드웨어적인 구현에 의하면, 본 발명에서 설명되는 실시 예들은 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), 마이크로프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛(unit) 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 일부의 경우에 본 명세서에서 설명되는 실시 예들이 제어부(270) 자체로 구현될 수 있다. 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다.

[0061] 여기서, 상기 기록 매체는 위치 서비스 실행 시 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 서버(300)로부터 획득하고, 상기 보조 데이터를 참조하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 가중치를 부여하고, 상기 가시선 확보 위성과 상기 가시선 비확보 위성에 부여된 가중치 정도에 따라 위치 계산에 이용할 위성을 결정하여 위치 계산을 처리하는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 포함할 수 있다.

[0062] 그리고 상기 도 2에 나타낸 본 발명의 모바일 디바이스(200)는 본 발명의 기능을 지원하는 모든 정보통신기기, 멀티미디어기기 및 그에 대한 응용기기와 같이 AP(Application Processor), GPU(Graphic Processing Unit), CPU(Central Processing Unit)를 사용하는 모든 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 모바일 디바이스(200)는 다양한 통신 시스템에 대응되는 각 통신 프로토콜들(communication protocols)에 의거하여 동작하는 이동통신 단말기를 비롯하여, 태블릿(tablet) PC(Personal Computer), 스마트 폰(Smart Phone), 디지털 카메라, PMP(Portable Multimedia Player), 미디어 플레이어(Media Player), 휴대게임단말, 랩톱 컴퓨터, 및 PDA(Personal Digital Assistant) 등의 디바이스를 포함할 수 있다.

[0063] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스(200) 및 서버(300)의 각 구성 간 동작 설명을 위해 도시한 도면이다.

[0064] 상기 도 3에서는 설명의 편의를 위하여 모바일 디바이스(200)와 서버(300)가 가중치 산출 모듈(281, 350)을 모두 구비하는 것으로 나타내었으나, 본 발명의 운용 방식에 따라 가중치 산출 모듈(285, 350)은 모바일 디바이스(200)와 서버(300) 중 어느 하나에 선택적으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 후술하는 바와 같이 모바일 디바이스(200)가 서버(300)로부터 보조 데이터만을 제공받는 방식의 경우, 상기 모바일 디바이스(200)의 가중치 산출 모듈(281)이 이용될 수 있다. 또는 후술하는 바와 같이 서버(300)에서 보조 데이터를 이용하여 모바일 디바이스(200)의 위치 계산에 필요한 정보(예컨대, 가중치 조정 정보)를 제공하는 방식의 경우, 상기 서버(300)의 가중치 산출 모듈(350)이 이용될 수 있다.

[0065] 상기 도 3을 참조하면, 상기 모바일 디바이스(200)는 위치 검출부(2151), 위성 신호 측정부(2153) 및 위치 계산부(2155)를 포함하는 위치 산출 모듈(215)과, 위성 필터부(281) 및 밀집도 계산부(283)를 포함하는 가중치 산출 모듈(285)과, 저장부(250)와, 그리고 무선 통신부(210)(특히, 무선 랜 모듈(213))를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 가중치 산출 모듈(285)은 제어부(270) 내에 구현될 수도 있고, 제어부(270)와 별도로 구현될 수도 있다.

[0066] 상기 위치 검출부(2151)는 모바일 디바이스(200)의 위치를 검출한다. 특히, 상기 위치 검출부(2151)는 제어부(270)의 제어에 따라 모바일 디바이스(200)의 대략적인 현재 위치정보(이하, 초기 위치정보)를 획득한다. 여기

서, 상기 위치 검출부(2151)는 기지국 신호를 이용하여 획득하는 위치 값(네트워크 기반 방식에 의한 무선 측위 기술), Wi-Fi를 통해 들어오는 무선 AP(Access Point)의 정보를 이용해서 획득하는 위치 값(WPS(Wi-Fi Positioning Service) 기술), 그리고 고정 GNSS로부터 획득된 위치 값 등 중 적어도 하나로부터 상기 초기 위치 정보를 획득할 수 있다. 그리고 상기 위치 검출부(2151)는 획득된 초기 위치정보를 제어부(270)의 제어에 따라 무선 통신부(210)에 전달할 수 있다.

[0067] 상기 모바일 디바이스(200)의 가중치 산출 모듈(281)은 상기 무선 통신부(210)를 통해 수신되는 상기 서버(300)의 보조 데이터를 이용하여 가중치 조정 정보를 생성한다. 상기 가중치 산출 모듈(281)은 위성 필터부(281)와 밀집도 계산부(283)를 포함하여 구성된다.

[0068] 상기 위성 필터부(281)는 상기 무선 통신부(210)를 통해 수신되는 서버(300)의 보조 데이터를 이용한 위성 정보 필터링을 수행한다. 예를 들어, 상기 위성 필터부(281)는 상기 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 위성(가시선 확보 위성)과 가시선이 확보되지 않는 다중경로에 의한 신호를 전달하는 위성(가시선 비확보 위성)을 구분하기 위한 필터링을 수행한다. 이때, 상기 위성 필터부(281)는 상기 보조 데이터에 따른 건물의 위치, 면적, 높이, 빛 반사도 등의 건물 정보와 위성들의 위치를 고려하여 가시선 확보 위성 및 가시선 비확보 위성을 구분할 수 있다. 즉, 상기 위성 필터부(281)는 현재 위치로 추정되는 모바일 디바이스(200)의 현재 위치(즉, 초기 위치정보의 위치), 위성 간의 벡터 정보(예컨대, 방향성, 거리 등의 정보), 그리고 보조 데이터를 매칭(matching)하여 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에서의 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성에 대한 가중치를 분류한다. 상기 위성 필터부(281)는 상기와 같이 가중치가 분류된 위성 정보를 상기 위성 신호 측정부(2153)에 제공한다.

[0069] 상기 밀집도 계산부(283)는 상기 무선 통신부(210)를 통해 수신되는 서버(300)의 보조 데이터를 이용하여 상기 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들에 대한 밀집도(density)를 계산한다. 예를 들어, 상기 밀집도 계산부(283)는 상기 보조 데이터에 따른 건물의 위치, 면적, 높이, 빛 반사도 등을 이용하여 모바일 디바이스(200)의 현재 위치(즉, 초기 위치정보의 위치)를 기준으로 주변 지형의 건물들이 밀집된 정도를 계산하고, 그에 따른 밀집도 정보를 생성할 수 있다. 여기서, 상기 밀집도는 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에서 하늘을 바라보았을 때 가려지는 정도를 추정하여 확률적으로 계산되어질 수 있다. 일례로, 전 방위에 걸쳐 하늘이 모두 보이는 것으로 추정될 시 밀집도가 낮은 것으로 하고, 도심 한복판에서와 같이 하늘이 보이는 정도가 제한되는 것으로 추정될 시 밀집도가 높은 것으로 하여 확률 값(%)로 나타낼 수 있다. 상기 밀집도 계산부(283)는 상기 밀집도 정보를 상기 위치 계산부(2155)에 제공한다.

[0070] 상기 위성 신호 측정부(2153)는 상기 위치 검출부(2151)에서 획득한 초기 위치정보와 상기 위성 필터부(281)에서 전달되는 위성 정보를 이용하여 위성 신호를 측정한다. 즉, 상기 위성 신호 측정부(2153)는 모바일 디바이스(200)의 현재 위치(즉, 초기 위치정보)에서 위성 신호 측정 시 상기 가중치에 따른 위성 정보를 참조하여 가시선 확보 위성의 위성 신호에 비중을 두어 위성 신호를 측정한다. 상기 위성 신호 측정부(2153)는 위성 신호 측정에 따른 측정 정보를 상기 위치 계산부(2155)에 전달한다.

[0071] 상기 위치 계산부(2155)는 상기 위성 신호 측정부(2153)의 측정 정보와 상기 밀집도 계산부(283)의 밀집도 정보를 참조하여, 상기 모바일 디바이스(200)의 정확한 현재 위치를 계산한다. 상기 위치 계산부(2155)는 상기 위성 정보 기반의 위성 신호 측정 정보와 상기 밀집도 정보를 참조하여 위성 신호를 전달하는 위성들 중 어떠한 위성을 우선으로 신뢰할 것인지를 결정하고, 신뢰도가 높은 위성(즉, 높은 가중치가 부여된 위성)의 위성 신호를 우선으로 위치 계산에 활용하고, 신뢰도가 낮은 위성(즉, 낮은 가중치가 부여된 위성)의 위성 신호에 대해서는 위치 계산에서 제외하거나, 우선순위를 낮추어(즉, 낮은 가중치를 주어) 위치 계산을 수행한다. 예를 들어, 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지는 경우(예컨대, 적어도 4개 이상), 다중경로가 높게 판단된 위성(즉, 가시선 비확보 위성)의 위성 신호는 위치 계산에서 제외할 수 있다. 또는 가시선 확보 위성의 수가 충분하지 않은 경우(예컨대, 4개 미만), 다중경로가 높게 판단된 위성(즉, 가시선 비확보 위성)의 위성 신호는 위치 계산에서 낮은 가중치를 주어 계산하거나, 오차 범위를 산출하여 보정한 후 위치 계산에 적용할 수 있다. 본 발명에서는 위치 계산 시 다양한 위치 결정 필터(Positioning Filter)가 이용될 수 있으며, 예를 들어, 칼만 필터(Kalman Filter), LMS(Least Mean Squares) 필터, 그리고 RLS(Recursive Least Squares) 필터 등이 이용될 수 있다.

[0072] 상기 저장부(250)는 상기 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에서 서버(300)로부터 전달받은 상기 보조 데이터와, 가중치 조정 정보(위성 정보 및 밀집도 정보 등), 그리고 산출된 위치정보 등을 매핑 테이블로 데이터베이스화하여 저장할 수 있다.

- [0073] 한편, 상기 서버(300)는 무선 통신부(310)(특히, 무선 랜 모듈)와, 건물 DB 처리모듈(320)과, 위성 DB 관리부(330)와, 그리고 위성 필터부(360) 및 밀집도 계산부(370)를 포함하는 가중치 산출 모듈(350)을 포함하여 구성된다. 상기 서버(300)는 건물들에 대한 보조 데이터 및 위성 정보를 저장하는 데이터베이스를 더 포함할 수 있다. 상기 데이터베이스는 건물 DB 처리모듈(320) 및 위성 DB 관리부(330)에 각각 연계되어 내부에 구현되거나 별도의 구성으로 구현될 수 있다.
- [0074] 상기 건물 DB 처리모듈(320)은 상기 서버(300)의 주변 건물에 대한 보조 데이터를 관리한다. 상기 건물 DB 처리모듈(320)은 상기 서버(300)에 설정된 거리 내에 있는 건물들에 대한 보조 데이터를 기록 및 관리할 수 있다. 상기 건물 DB 처리모듈(320)은 상기 무선 통신부(310)를 통해 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보가 전달되면 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 추출한다. 즉, 상기 건물 DB 처리모듈(320)은 상기 모바일 디바이스(200)의 현재 위치, 즉 모바일 디바이스(200)의 초기 위치에 기초하여 설정된 반경(예컨대, 50m, 100m, 500m 등) 내에 존재하는 주변 건물들의 보조 데이터를 추출할 수 있다. 그리고 상기 건물 DB 처리모듈(320)은 추출된 보조 데이터를 상기 무선 통신부(310)를 통해 모바일 디바이스(200)에게 전달할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 상기 서버(300)에 가중치 산출 모듈(350)이 구현되는 경우, 상기 건물 DB 처리모듈(320)은 상기 보조 데이터를 상기 가중치 산출 모듈(350)에 전달할 수 있다.
- [0075] 상기 위성 DB 관리부(330)는 AGPS(Assisted Global Positioning System)에 따른 위성의 위치정보, 또는 위성궤도정보(예컨대, Almanac 또는 Ephemeris 등)에 따른 위성의 위치정보를 관리한다. 상기 위성 DB 관리부(330)는 상기 위성의 위치정보를 상기 무선 통신부(310)를 통해 모바일 디바이스(200)에게 전달할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 상기 서버(300)에 가중치 산출 모듈(350)이 구현되는 경우 상기 위성 DB 관리부(330)는 위성별 위치정보를 상기 가중치 산출 모듈(350)에 전달할 수 있다.
- [0076] 상기 가중치 산출 모듈(350)은 본 발명의 운용 방식에 따라 상기 서버(300)에 선택적으로 구현될 수 있다. 이러한 경우, 상기 모바일 디바이스(200)에 구현된 가중치 산출 모듈(281)의 구성은 생략될 수도 있다. 상기 서버(300)의 가중치 산출 모듈(350)은 앞서의 모바일 디바이스(200)의 가중치 산출 모듈(281)에 대응하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 가중치 산출 모듈(350)은 위성 필터부(360)와 밀집도 계산부(370)를 포함하여 구성된다. 그리고 상기 가중치 산출 모듈(350)은 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보에 대응하는 상기 보조 데이터를 이용하여 앞서 모바일 디바이스(200)의 가중치 산출 모듈(281)을 참조한 설명한 바와 같은 처리에 대응하여 위성 정보와 밀집도 정보를 생성할 수 있다. 그리고 상기 가중치 산출 모듈(350)은 생성된 위성 정보와 밀집도 정보를 상기 무선 통신부(310)를 통해 상기 모바일 디바이스(200)에게 전달할 수 있다. 이때, 상기 가중치 산출 모듈(350)은 필요에 따라 상기 초기 위치정보에 대응하는 위성에 대한 위치정보(예컨대, AGPS에 따른 위성의 위치정보, 또는 위성궤도정보(예컨대, Almanac 또는 Ephemeris 등)에 따른 위성의 위치정보)를 함께 전달할 수도 있다.
- [0077] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스(200)와 서버(300)에 의한 위치 서비스 제공 방법을 도시한 도면이다.
- [0078] 상기 도 4를 참조하면, 모바일 디바이스(200)는 위치 서비스 실행이 감지되면(401단계), 대략적인 현재 위치정보(이하, 초기 위치정보)를 획득한다(403단계). 예를 들어, 모바일 디바이스(200)는 사용자로부터 입력되는 위치 측위 또는 내비게이션 등의 위치 서비스 실행이 발생하면 해당 기능을 실행하면서 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에 대한 초기 위치정보를 획득한다. 이때, 모바일 디바이스(200)는 기지국 신호를 이용하여 획득하는 위치 값(네트워크 기반 방식에 의한 무선 측위 기술), Wi-Fi를 통해 들어오는 무선 AP의 정보를 이용해서 획득하는 위치 값(WPS 기술), 고정 GNSS로부터 획득된 위치 값 등을 상기 초기 위치정보로 이용할 수 있다.
- [0079] 상기 모바일 디바이스(200)는 초기 위치정보를 획득할 시 주변 건물에 구비된 서버(300)에게 보조 데이터를 요청한다(405단계). 상기 모바일 디바이스(200)는 무선 랜 모듈(213)을 통해 AP로 동작하는 서버(300)에 접속할 수 있으며, 접속된 서버(300)에게 데이터베이스화된 보조 데이터를 제공할 것을 요청하는 요청 메시지를 전송할 수 있다. 여기서, 상기 요청 메시지는 상기 모바일 디바이스(200)가 획득한 초기 위치정보를 포함할 수 있다. 상기 보조 데이터는 상기 모바일 디바이스(200)가 요구하는 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들에 관련된 정보를 나타내며, 건물의 위치, 면적, 높이, 빛 반사도 등의 정보가 포함될 수 있으며, 3차원(3D) 건물 정보 및 주변 지형물의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0080] 상기 서버(300)는 상기 모바일 디바이스(200)로부터 상기 요청 메시지가 수신되면, 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보를 확인한다(407단계). 즉, 서버(300)는 수신된 요청 메시지를 파싱(parsing)하여 초기 위치정

보를 획득하고, 상기 초기 위치정보로부터 모바일 디바이스(200)의 대략적인 현재 위치를 추정할 수 있다.

[0081] 상기 서버(300)는 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들의 보조 데이터를 추출한다(409단계). 예를 들어, 상기 서버(300)는 자신의 데이터베이스로부터 상기 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에 대응하는 주변 건물들에 대한 보조 데이터를 검색하여 추출할 수 있다. 즉, 상기 서버(300)는 설정된 지원 반경 내에서 관리되고 있는 건물들에 대한 보조 데이터를 추출한다. 이때, 상기 서버(300)는 상기 모바일 디바이스(200)의 현재 위치, 즉 모바일 디바이스(200)의 초기 위치에 기초하여 설정된 반경(예컨대, 50m, 100m, 500m 등) 내에 존재하는 주변 건물들의 보조 데이터를 추출할 수 있다. 또는 상기 서버(200)는 상기 보조 데이터 추출 시 AGPS에 따른 위성의 위치정보, 또는 AGPS가 불가능한 상황인 경우 위성궤도정보(예컨대, Almanac 또는 Ephemeris 등)에 따른 위성의 위치정보를 함께 획득할 수 있다.

[0082] 상기 서버(200)는 추출된 보조 데이터를 상기 모바일 디바이스(200)에게 전송한다(411단계). 예를 들어, 상기 서버(200)는 상기 요청 메시지에 대응하여 보조 데이터를 추출하고, 추출된 보조 데이터를 응답 메시지에 포함하여 상기 모바일 디바이스(200)에게 전송할 수 있다. 이때, 상기 서버(200)는 상기 응답 메시지 전송 시 상기 위성 위치정보를 포함하여 전송할 수도 있다. 즉, 상기 응답 메시지는 보조 데이터를 비롯하여, 상기 초기 위치정보에서 상기 모바일 디바이스(200)가 통신 가능한 위성들에 대한 위성 위치정보를 더 포함할 수도 있다. 이때, 상기 위성 위치정보는 고정된 값이 아니라, 위성의 움직임 궤도에 따라 적응적으로 변화되는 값일 수 있다.

[0083] 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 서버(300)로부터 상기 응답 메시지가 수신되면, 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성한다(413단계). 예를 들어, 상기 모바일 디바이스(200)는 수신된 응답 메시지를 파싱하여 보조 데이터를 획득하고, 상기 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 가시선 확보 위성과 가시선이 확보되지 않는 다중경로에 의한 신호를 전달하는 가시선 비확보 위성을 구분할 수 있다. 여기서, 상기 모바일 디바이스(200)는 서버(300)로부터 보조 데이터를 수신하면, 모바일 디바이스(200)의 현재 위치와 위성 간의 벡터 정보(예컨대, 방향성, 거리 등)와 보조 데이터를 매칭하여 현재 위치에서의 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하고, 그에 따른 결과를 각 위성별로 매핑한 위성 정보를 생성할 수 있다. 또한 상기 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성은 상기 서버(200)로부터 획득되는 위성 위치정보를 이용하여 구분될 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(200)는 수신된 위성 위치정보, 보조 데이터 및 모바일 디바이스(200)의 현재 위치정보를 상호 비교하는 것에 의해 위성들을 구분할 수 있다.

[0084] 또한 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 서버(300)로부터 상기 응답 메시지가 수신되면, 상기 응답 메시지의 보조 데이터로부터 주변 건물들의 밀집도를 계산하여 밀집도 정보를 생성한다(415단계). 예를 들어, 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 보조 데이터에 따른 건물의 위치, 면적, 높이, 빛 반사도 등을 이용하여 모바일 디바이스(200)의 현재 위치(즉, 초기 위치정보의 위치)를 기준으로 주변 지형의 건물들이 밀집된 정도를 계산하고, 그에 따른 밀집도 정보를 생성할 수 있다.

[0085] 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 위성 정보와 상기 밀집도 정보를 이용하여 위성별 가중치를 조정한다(417단계). 즉, 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 위성 정보와 상기 밀집도 정보를 참조하여 위성 신호를 전달하는 위성들 중 어떠한 위성을 우선으로 신뢰할 것인지를 결정하기 위한 가중치를 조정할 수 있다. 본 발명에서는 위치 계산에 이용되는 다양한 위치 결정 필터를 이용하여 신뢰할 위성을 결정하기 위한 가중치를 조정할 수 있다. 상기 위치 결정 필터로는 칼만 필터, LMS 필터, RLS 필터 등이 이용될 수 있다. 그리고 본 발명에 따르면, 상기 위치 결정 필터를 이용한 가중치 조정 시 상기 위성 정보 및 밀집도 정보를 활용하여 다중경로로 들어온 위성 신호의 경우에 대해서는 낮은 가중치를 부여하여 위치 정확도를 개선할 수 있다. 즉, 위치 계산 시 높은 가중치가 부여된 위성의 위성 신호를 우선으로 위치 계산에 활용하고, 낮은 가중치가 부여된 위성의 위성 신호에 대해서는 위치 계산에서 제외하거나, 오차 범위를 계산하여 보상하거나, 우선순위를 낮추어(즉, 낮은 가중치를 주어) 위치 계산에 활용한다.

[0086] 예를 들어, 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지는 경우(예컨대, 적어도 4개 이상), 상기에서 다중경로가 높게 판단된 위성(즉, 가시선 비확보 위성)의 위성 신호는 위치 계산에서 제외할 수 있다. 또는 가시선 확보 위성의 수가 충분하지 않은 경우(예컨대, 4개 미만), 상기에서 다중경로가 높게 판단된 위성(즉, 가시선 비확보 위성)의 위성 신호는 위치 계산에서 낮은 가중치를 주어 계산하거나, 오차 범위를 산출하여 보정한 후 위치 계산에 적용할 수 있다.

[0087] 또한, 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에서 건물들의 밀집도 정보를 활용하는 경우에는, 상기에서 구한 위치 계산에 필요한 위성보다는 다른 위치 소스(location source)에 더 가중치를 주어 위치 계산에 활용할 수도

있다. 예를 들어, 다른 위치 소스에는 관성 센서(Intertial Sensor)를 활용한 위치, 추측항법(DR, Dead Reckoning) 방식을 활용한 위치, 그리고 칼만 필터 등에서의 다이내믹 모델(Dynamic Model) 예측치 등을 포함할 수 있다. 상기 관성 센서를 활용한 방식은 모바일 디바이스(200)의 가속도, 속도, 방향, 그리고 거리 등 다양한 항법 관련 정보를 이용하는 위치를 구하는 방식을 나타낸다. 상기 추측항법 방식은 자이로(gyro), 주행거리계(encoder), 속도계 등으로 모바일 디바이스(200)의 위치와 방향을 구하는 방식을 나타낸다. 상기 칼만 필터의 다이내믹 모델 예측치는 모바일 디바이스(200)의 위치, 속도, 그리고 가속도 등의 측정값에 포함된 확률적인 오차를 보상하여 모바일 디바이스(200)의 위치를 추정하는 방식을 나타낸다.

[0088] 상기 모바일 디바이스(200)는 앞서와 같이 위성 정보와 밀집도 정보를 이용한 위성별 가중치 조정 후, 조정된 가중치에 따른 위성을 구분하고(419단계), 가중치가 높은 위성들을 기준으로 위치 계산을 수행한다(421단계). 즉, 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 위성 정보와 상기 밀집도 정보를 참조하여 조정된 위성별 가중치에 따라 위성 신호를 전달하는 모든 위성들 중 어떠한 위성을 우선으로 신뢰할 것인지를 결정할 수 있다. 그리고 상기 모바일 디바이스(200)는 우선순위의 위성들을 기준으로 정확한 현재 위치를 계산할 수 있다.

[0089] 상기 모바일 디바이스(200)는 전술한 바와 같은 절차에 따라 위치 계산을 완료할 시, 위치 계산에 이용된 관련 정보를 이용한 데이터베이스를 구축한다(423단계). 예를 들어, 상기 모바일 디바이스(200)는 현재 위치에서 서버(300)로부터 전달받은 보조 데이터와, 상기 보조 데이터를 기준으로 산출된 위성 정보 및 밀집도 정보, 그리고 보조 데이터, 위성 정보 및 밀집도 정보를 참조하여 산출된 위치정보 등의 데이터들을 데이터베이스화하여 저장할 수 있다. 이를 통해, 모바일 디바이스(200)는 향후 현재 위치에서 추가적인 서버(300) 접속 없이 데이터베이스화된 데이터를 참조하여 위치 계산을 빠르게 수행할 수 있으며, 이에 따른 실시간 위치 정확도 개선 및 향상을 구현할 수 있다.

[0090] 이상에서와 같이, 본 발명의 실시 예에 따르면, 모바일 디바이스(200)는 현재 위치에서 주변의 서버(300)로부터 보조 데이터를 수신하고, 그를 이용하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하고, 구분된 위성별 가중치에 대응하여 정확한 위치를 계산할 수 있다. 이를 통해, 모바일 디바이스(200)에서는 지속적으로 현재 위치 예측 값과 보조 데이터를 이용하여 일정 시간(또는 일정 반경)동안 서버(300)로의 추가 접속 없이 위치 정확도를 개선할 수 있다.

[0091] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 보조 데이터는 모바일 디바이스(200) 제조 시에 제공되거나, 또는 외부의 서버(예컨대, 사업자 서버 또는 콘텐츠 서버)를 통해 제공될 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 모바일 디바이스(200)를 이용하여 사업자 서버 또는 콘텐츠 서버에 접속하여 보조 데이터를 다운로드하여 저장부(250)에 미리 저장할 수 있다. 이때, 다운로드 하는 보조 데이터는 모든 지역들에 대해 한 번에 다운로드 하거나, 국가별, 도시별, 지역별(예컨대, 동네 또는 특정 지정 지역 등) 등으로 구분하여 다운로드할 수 있다. 이를 통해, 모바일 디바이스(200)에서는 서버(300)와의 연계 없이도 미리 저장된 보조 데이터를 이용하여 위치 정확도를 개선할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(200)는 초기 위치정보를 획득할 시 미리 저장된 보조 데이터에서 상기 획득된 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 추출하고, 추출된 보조 데이터를 이용하여 앞서 살펴본 바와 같은 위치 계산을 수행할 수 있다.

[0092] 한편, 상기 도 4에서는 도시 및 설명은 생략하였지만, 앞서 살펴본 바와 같은 모바일 디바이스(200)의 위치 계산은 특히, 상기 413단계 및 415단계에 따른 다중경로의 위성 신호에 의한 위치정보(즉, 위성 정보)와 주변 밀집도 정보를 서버(300)에서 처리하여 모바일 디바이스(200)에게 전달할 수 있다. 그러면, 모바일 디바이스(200)는 수신된 정보를 기반으로 위치 계산만을 수행할 수 있으며, 따라서 모바일 디바이스(200)에서 위치 계산에 따른 연산량을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 서버(200)에서는 상기 413단계 내지 421단계를 처리할 수도 있다. 즉, 상기 서버(300)는 앞서와 같은 동작에 대응하여 모바일 디바이스(200)의 위치를 산출하고, 그에 대한 결과를 모바일 디바이스(200)에게 전송할 수 있다. 그러면, 모바일 디바이스(200)는 별도의 위치 계산 과정 없이 현재 위치에 대한 정확한 위치정보를 제공받을 수도 있다.

[0093] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스(200)에서 위치정보 제공 방법을 도시한 흐름도이다.

[0094] 상기 도 5를 참조하면, 모바일 디바이스(200)의 제어부(270)는 위치 서비스 실행이 감지되면(501단계), 모바일 디바이스(200)의 대략적인 현재 위치정보(이하, 초기 위치정보)를 획득한다(503단계). 예를 들어, 제어부(270)는 기지국, WPS, 그리고 고정 GNSS 등을 통해 획득된 신호를 이용하여 초기 위치정보를 획득할 수 있다.

[0095] 제어부(270)는 초기 위치정보를 획득할 시 획득된 초기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있는지 검색한다(505단계). 예를 들어, 제어부(270)는 저장부(250)에 저장된 매핑 테이블을 참조하여, 상기 획득된 초기 위치정보와

매칭되는 매핑 정보(보조 데이터 또는 가중치 조정 정보)가 있는지 비교 검색할 수 있다.

- [0096] 제어부(270)는 상기 초기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있으면(505단계의 YES), 후술하는 511단계로 진행하여 상기 보조 데이터를 이용한 가중치 조정 정보를 생성하고, 이하의 동작 수행을 처리한다. 또는 제어부(270)는 상기 초기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 가중치 조정 정보에 해당하는 경우 후술하는 513단계로 바로 진행할 수도 있다.
- [0097] 제어부(270)는 상기 초기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 없으면(505단계의 NO), 상기 획득된 초기 위치정보를 서버(300)에게 전송한다(507단계). 즉, 제어부(270)는 무선 랜 모듈(213)을 통해 AP로 동작하는 서버(300)에 접속을 제어하고, 접속된 서버(300)에게 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터를 제공할 것을 요청하는 요청 메시지를 전송할 수 있다. 여기서, 상기 AP로 동작하는 서버(300)는 상기 모바일 디바이스(200)가 현재 위치되는 장소에서 AP 검색(scan)을 통해 선택될 수 있으며, 주변에 존재하는 서버들 중 수신신호세기가 가장 높은 서버를 상기 AP로 동작하는 서버(300)로 결정할 수 있다. 여기서, 상기 서버(300)는 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보를 수신하면, 그에 대응하는 보조 데이터를 추출하고, 추출된 보조 데이터를 포함하는 응답 메시지를 상기 모바일 디바이스(200)에게 전송할 수 있다.
- [0098] 제어부(270)는 상기 요청 메시지에 대한 응답으로 상기 서버(300)로부터 보조 데이터를 포함하는 응답 메시지를 수신한다(509단계). 여기서, 제어부(270)는 상기 서버(300)에게 요청 메시지를 전송한 후 응답 메시지가 수신되지 않을 시 요청 메시지 재전송을 수행하거나, 또는 새로운 서버 검색 및 접속에 의한 요청 메시지 전송 등과 같은 설정된 동작 수행을 처리할 수도 있다.
- [0099] 제어부(270)는 상기 서버(300)로부터 응답 메시지를 수신할 시 상기 응답 메시지를 파싱하여 보조 데이터를 획득하고, 획득된 보조 데이터를 참조하여 가중치 조정 정보(즉, 위성 정보 및 밀집도 정보)를 생성한다(511단계). 예를 들어, 제어부(270)는 앞서 살펴본 바와 같이 보조 데이터에 기초하여 가시선이 확보되는 가시선 확보 위성과, 다중경로에 의한 신호를 전달하는 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성할 수 있다. 또한 제어부(270)는 상기 보조 데이터로부터 주변 건물들의 밀집도를 계산하여 밀집도 정보를 생성할 수 있다.
- [0100] 제어부(270)는 상기 가중치 조정 정보를 이용하여 각 위성별 가중치를 조정한다(513단계). 즉, 제어부(270)는 상기 가중치 조정 정보에 따른 위성 정보와 밀집도 정보를 참조하여 가시선 확보 위성의 위성 신호에 대해서는 가중치를 높게 할당하고, 다중경로로 들어온 가시선 비확보 위성의 위성 신호에 대해서는 상대적으로 낮은 가중치를 할당할 수 있다.
- [0101] 제어부(270)는 가중치 조정 정보를 이용한 가중치 조정 후 그에 따라 위성을 구분한다(515단계). 즉, 제어부(270)는 위성 신호를 전달하는 위성들의 가중치 정도에 따라 어떠한 위성을 우선으로 신뢰할 것인지를 결정할 수 있다.
- [0102] 제어부(270)는 가중치 정도에 따른 위성을 구분한 후 가시선 확보 위성이 위치 계산에 필요한 최소한의 임계치(Th1)(예컨대, Th1=4)를 만족하는지 판단한다(517단계). 즉, 위성 항법 시스템에서는 위성에서 전송하는 신호를 수신하여 위성과 모바일 디바이스(200) 간의 의사거리를 측정하게 되는데, 통상적으로 4개 이상의 위성으로부터 측정된 의사거리와 위성의 위치정보를 이용하여 삼각 측량의 원리로 모바일 디바이스(200)의 위치를 측위하고 있다. 따라서 본 발명에서는 상기 위치 계산에 필요한 최소한의 임계치(Th1)가 4인 것을 예시로 한다.
- [0103] 제어부(270)는 가시선 확보 위성이 상기 최소한의 임계치(Th1)를 만족하면(517단계의 YES), 가시선 확보 위성에 의한 위치 계산을 수행한다(519단계). 즉, 제어부(270)는 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지는 경우(예컨대, 적어도 4개 이상), 가시선 비확보 위성의 위성 신호는 위치 계산에서 제외하고, 우선 순위가 높은(즉, 가중치가 높게 할당된) 가시선 확보 위성들의 위성 신호를 이용하여 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에 대한 위치 측위를 수행할 수 있다.
- [0104] 제어부(270)는 가시선 확보 위성이 상기 최소한의 임계치(Th1)를 만족하지 않으면(517단계의 NO), 가시선 확보 위성 및 가시선 비확보 위성에 의한 가중치에 따라 위치 계산을 수행한다(521단계). 즉, 제어부(270)는 가시선 확보 위성의 수가 위치 계산에 필요한 충분한 수를 가지지 못하는 경우(예컨대, 4개 미만), 가중치가 낮은 가시선 비확보 위성의 위성 신호에 대한 의존도는 낮추고 가중치가 높은 가시선 확보 위성의 위성 신호를 중심으로 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에 대한 위치 측위를 수행할 수 있다.
- [0105] 제어부(270)는 모바일 디바이스(200)의 위치 계산을 완료하면, 계산된 위치를 기반으로 상기 위치 서비스에 따른 기능 운용을 처리한다(523단계). 예를 들어, 위치 측위 기능 또는 내비게이션 기능에 따라 현재 위치에 대한

위치정보를 화면상에 표시되도록 제어할 수 있다.

- [0106] 제어부(270)는 상기 초기 위치정보에 대해 재계산된 위치정보를 이용하여 내부 데이터베이스를 업데이트할 수 있다(525단계). 즉, 제어부(270)는 전술한 바와 같은 절차에 따라 위치 계산을 완료할 시 위치 계산에 이용된 관련 정보를 이용하여 데이터베이스를 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 상기 모바일 디바이스(200)는 현재 위치에서 초기 위치정보, 서버(300)로부터 전달받은 보조 데이터, 상기 보조 데이터를 기준으로 산출된 가중치 조정 정보, 그리고 보조 데이터 및 가중치 조정 정보를 참조하여 산출된 위치정보 등의 데이터들을 데이터베이스화하여 상기 매핑 테이블을 업데이트할 수 있다. 이를 통해, 모바일 디바이스(200)는 향후 현재 위치에서 추가적인 서버(300) 접속 없이 데이터베이스화된 데이터를 참조하여 위치 계산을 빠르게 수행할 수 있으며, 이에 따른 실시간 위치 정확도 개선 및 향상을 구현할 수 있다.
- [0107] 한편, 상기 도 5에서는 도시하지 않았으나, 제어부(270)는 주기적으로 상기한 위치 측위 동작 수행을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(270)는 설정된 시간 주기에 따라 초기 위치정보를 획득하고, 현재의 초기 위치정보가 이전의 초기 위치정보에서 변화될 시 서버(300)에 접속하여 상기한 절차에 의한 위치 측위를 통해 위치 서비스에 대한 위치정보를 업데이트할 수 있다. 또는 제어부(270)는 모바일 디바이스(200)의 이동 거리를 체크하고, 상기 이동된 거리가 상기 초기 위치정보를 기준으로 설정된 거리 이상 이동될 시 이동된 위치에서 서버(300)에 접속하여 상기한 절차에 의한 위치 측위를 통해 위치 서비스에 대한 위치정보를 업데이트할 수 있다.
- [0108] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스(200)의 이동을 고려한 위치정보 업데이트 동작 설명을 위해 도시한 도면이다.
- [0109] 상기 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 도 6은 모바일 디바이스(200)가 차량(600)에 탑재되고, 상기 차량(600)이 이동할 시, 상기 모바일 디바이스(200)가 차량의 이동 속도 및 방향에 대응하여 위치정보를 업데이트하는 동작을 나타낸 것이다. 상기 도 6에서는 모바일 디바이스(200)가 앞서 살펴본 바와 같은 절차에 따라 건물A(610)의 위치에서 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보, 상기 건물A(610)의 서버에 의한 보조 데이터, 가중치 조정 정보 등을 기반으로 현재 위치에서의 위치정보가 획득된 상태를 나타낸다.
- [0110] 상기 도 6을 참조하면, 상기 모바일 디바이스(200)가 탑재된 차량(600)은 건물A(610)의 위치에서 건물C(620)가 위치한 방향으로 일정 속도에 따라 이동하는 상태일 수 있다. 그리고 상기 건물A(610)의 서버는 자신의 위치를 원점으로 하고 반원 반경(605) 즉, 건물C(620)까지 커버(cover)하는 보조 데이터를 가지는 것을 가정한다. 또한 상기 차량(600)의 이동 방향에 있는 상기 건물C(620)의 서버는 자신의 위치를 원점으로 하고 반원 반경(625) 즉, 건물D(630) 및 건물E(640)까지 커버하는 보조 데이터를 가지는 것을 가정한다.
- [0111] 상기와 같은 상태에서 모바일 디바이스(200)는 차량(600)에 이동에 따른 이동 방향, 이동 속도 및 이동 거리 등을 측정할 수 있다. 이러한 측정은 앞서 살펴본 바와 같은 관성 센서를 활용한 측위, 추측항법 방식에 의한 측위, 그리고 칼만 필터를 이용한 측위 등에 의해 구할 수 있다.
- [0112] 한편, 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 건물A(610)에서 실행 위치 서비스에 따른 기능(예컨대, 내비게이션 기능)을 운용하는 중에 이동 변화를 확인할 수 있다. 예를 들어, 앞서와 같이 모바일 디바이스(200)가 탑재된 차량(600)이 건물A(610)의 위치에서 건물B(620)의 위치로 이동할 수 있다. 그러면, 모바일 디바이스(200)는 이동 변화를 확인하면 현재 자신의 이동된 위치가 접속된 서버 즉, 건물A(610)의 서버가 지원하는 일정 반경(605)까지의 도달 임계치(Th2) 이상의 이동 거리를 가지는지 판단한다.
- [0113] 여기서, 서버(예컨대, 건물A(610)의 서버)는 자신의 위치를 중심으로 일정 반경(예컨대, 605) 내의 주변 건물들(예컨대, 건물B(650), 건물C(620))에 대한 보조 데이터를 가질 수 있다. 따라서 모바일 디바이스(200)는 상기 건물A(610)의 서버에 접속한 상태에서 상기 건물A(610) 서버의 지원 반경을 벗어날 시 새로운 서버로부터 보조 데이터를 제공받아 위치 측위를 수행하여 위치 정확도를 개선하도록 한다. 이때, 모바일 디바이스(200)가 건물A(610)의 서버가 지원하는 반경(605)을 벗어나는 시점에서 다른 서버를 검색 및 접속하고, 해당 다른 서버로부터 보조 데이터를 수신하는 경우에는, 모바일 디바이스(200)가 이미 해당 지역을 벗어나는 시점일 수 있다. 따라서 모바일 디바이스(200)가 이전 접속한 서버의 지원 반경을 벗어난 상태에서의 새로운 서버 접속에 의한 위치 측위까지는 정확한 위치 측위를 위한 공백이 발생할 수 있다.
- [0114] 따라서 본 발명의 실시 예에서 상기 도달 임계치(Th2)는 서버의 지원 반경보다 작은 값으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 건물A(610)의 서버의 지원 반경(605)이 100m라 가정할 시, 상기 도달 임계치(Th2)는 50m와 같이 설정될 수 있다. 따라서 모바일 디바이스(200)는 상기 건물A(610)의 초기 위치를 원점(0m)로 하고 상기 원점에서부터 이동되는 거리를 확률적으로 계산하여, 이동 거리가 50m 이상 이동되는지 판단한다. 여기서, 건물들의

서버마다 지원 반경이 다를 수 있으며, 그에 따라 도달 임계치(Th2) 역시 다르게 구현될 수 있다. 따라서 모바일 디바이스(200)는 서버로부터 보조 데이터 수신 시 상기 도달 임계치(Th2)도 함께 제공받을 수 있도록 한다. 또한 상기에서는 생략하였으나, 서버의 지원 반경 및 도달 임계치(Th2) 고려 시, 모바일 디바이스(200)의 이동 방향을 추가 고려할 수 있다.

[0115] 또한 도심 내에서 건물들의 높이가 다르기 때문에, 모바일 디바이스(200)의 이동에 따라 이전에 가시선 확보 위성으로 확인된 위성이 가시선 비확보 위성으로 변경되거나, 또는 가시선 비확보 위성이 가시선 확보 위성으로 변경될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시 예에서는 각 서버의 지원 반경 및 도달 임계치(Th2) 구현 시 주변 건물들의 위치 및 높이를 고려하여 설정될 수 있으며, 이에 따라 각 서버가 가지는 보조 데이터 역시 해당 환경에 적합하게 사전 구현될 수 있다.

[0116] 한편, 상기 모바일 디바이스(200)는 이동 거리가 상기 도달 임계치(Th2) 이상이면, 상기 도달 임계치(Th2)를 벗어나 이동 예측되는 위치(특히, 현재 접속된 서버의 지원 반경 이내)의 건물의 다른 서버를 추정하고, 해당 서버의 보조 데이터를 사전 확보할 수 있도록 한다. 즉, 모바일 디바이스(200)가 이동하는 거리에 따라 새로운 주변 서버를 검색하여 해당 서버로부터 새로운 보조 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 도 6에 도시된 바와 같이 모바일 디바이스(200)의 이동 예측되는 위치가 상기 건물A(610) 서버의 지원 반경(605) 이내에 있는 건물C(620)의 위치가 추정된 것을 가정한다.

[0117] 따라서 모바일 디바이스(200)는 상기 도달 임계치(Th2)에 도달하거나 초과할 시 상기 건물C(620)의 서버의 보조 데이터를 사전 확보할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(200)는 상기 건물C(620)가 지원하는 반경(625) 내에 있는 건물들(예컨대, 건물D(630), 건물E(640) 등)에 대한 보조 데이터를 획득할 수 있다. 이와 같이, 모바일 디바이스(200)는 이동 예측되는 위치에 대한 보조 데이터를 사전 확보하도록 함으로써, 이동하는 위치에서 변경될 수 있는 다중경로의 위성 신호를 구분할 수 있으며, 이에 따라 모바일 디바이스(200)가 이동하는 위치에 관계없이 위치 정확도를 개선할 수 있다.

[0118] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스(200)에서 이동을 고려한 위치정보 제공 방법을 도시한 흐름도이다. 특히, 상기 도 7에서는 상기 도 6의 예시와 같이 모바일 디바이스(200)의 이동을 고려하여 위치 측위를 제공하는 동작 예시를 도시한 도면이다.

[0119] 상기 도 7을 참조하면, 모바일 디바이스(200)의 제어부(270)는 모바일 디바이스(200)의 이동에 따른 이동 거리를 체크하고(701단계), 이동 거리가 현재 접속된 서버의 지원 반경까지의 도달 임계치(Th2) 이상인지 판단한다(703단계). 여기서, 상기 이동 거리 체크는 상기 서버에 접속하여 상기 서버의 보조 데이터를 이용한 위치 측위 이후 시점부터 이동된 거리를 나타낼 수 있으며, 설정된 시간 주기에 따라 주기적으로 체크할 수 있다.

[0120] 제어부(270)는 이동 거리가 도달 임계치(Th2) 미만이면(703단계의 NO) 상기 701단계로 진행하여 이하의 동작 수행을 제어한다. 제어부(270)는 이동 거리가 도달 임계치(Th2) 이상이면(703단계의 YES) 모바일 디바이스(200)의 이동 위치 및 방향을 예측한다(705단계). 여기서, 상기 이동 위치 및 방향 예측은 앞서 살펴본 바와 같이 관성 센서를 활용한 측위, 추측 항법 방식에 의한 측위, 그리고 칼만 필터를 이용한 측위 등에 의해 예측될 수 있다.

[0121] 제어부(270)는 모바일 디바이스(200)의 이동 예측 위치가 결정되면, 상기 예측 위치의 위치정보를 추정한다(707단계). 예를 들어, 제어부(270)는 현재 위치에서 상기 예측 위치의 방향으로 기 설정된 거리에 대응하는 위치를 추정할 수 있다. 여기서, 기 설정된 거리는 기 설정된 거리에 대응하는 상기 도달 임계치(Th2)와 상기 서버의 지원 반경 사이의 남은 거리를 나타낼 수 있으며, 상기 예측 위치의 위치정보는 상기 남은 거리를 참조하여 상기 서버의 지원 반경의 가장자리(edge) 위치의 위치정보를 추정할 수 있다.

[0122] 제어부(270)는 모바일 디바이스(200)의 이동 예측 위치의 위치정보가 추정될 시 상기 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있는지 확인한다(709단계). 예를 들어, 제어부(270)는 저장부(250)에 저장된 매핑 테이블을 참조하여, 상기 추정된 위치정보와 매핑되는 매핑 정보(보조 데이터 또는 가중치 조정 정보)가 있는지 비교 검색할 수 있다.

[0123] 제어부(270)는 상기 추정된 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 있으면(709단계의 YES), 후술하는 715단계로 진행하여 상기 매핑 정보를 이용한 위치 측위를 수행한다(715단계).

[0124] 제어부(270)는 상기 추정된 위치정보에 대응하는 매핑 정보가 없으면(709단계의 NO), 상기 추정된 위치정보의 위치 주변에 존재하는 서버(300)에 접속한다(711단계). 예를 들어, 제어부(270)는 앞서 도 6의 예시에서 살펴본 바와 같이 건물A(610)의 위치에서 건물C(620)의 위치로 이동 중인 경우를 가정할 시, 건물C(620)의 위치를 추정

하고, 추정된 위치에 있는 건물C(620)의 서버에 접속할 수 있다.

- [0125] 제어부(270)는 서버(300)에 접속할 시 상기 서버(300)로부터 상기 서버(300)의 보조 데이터를 획득하고(713단계), 획득된 보조 데이터를 이용하여 앞서와 같은 절차에 따라 위치 측위를 수행한다(715단계). 예를 들어, 제어부(270)는 보조 데이터를 이용하여 위성별 가중치를 할당하고, 위성별 가중치에 따라 위치 계산을 수행할 수 있다.
- [0126] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 디바이스(200)와 서버(300)에 의한 위치 서비스 제공 방법을 도시한 도면이다. 특히, 상기 도 8에서는 서버(200)에서 위성별 가중치 조정 정보를 생성하여 모바일 디바이스(200)에게 제공하는 동작의 예시를 나타낸 것이다.
- [0127] 상기 도 8을 참조하면, 모바일 디바이스(200)는 위치 서비스 실행이 감지되면(801단계), 대략적인 현재 위치정보(이하, 초기 위치정보)를 획득한다(803단계). 예를 들어, 모바일 디바이스(200)는 앞서 살펴본 바와 같이 기지국, WPS, 그리고 고정 GNSS 등을 통해 획득된 신호를 이용하여 초기 위치정보를 획득할 수 있다.
- [0128] 상기 모바일 디바이스(200)는 초기 위치정보를 획득할 시 주변 건물에 구비된 서버(300)에게 보조 데이터(예컨대, 건물 정보 등)를 요청하는 요청 메시지를 전송한다(805단계). 상기 모바일 디바이스(200)는 무선 랜 모듈(213)을 통해 AP로 동작하는 서버(300)에게 접속할 수 있으며, 접속된 서버(300)에게 상기 초기 위치정보에 대응하는 보조 데이터 전송을 요청하는 요청 메시지를 전송할 수 있다.
- [0129] 상기 서버(300)는 상기 모바일 디바이스(200)로부터 상기 요청 메시지가 수신되면, 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보를 확인한다(807단계). 즉, 서버(300)는 수신된 요청 메시지를 파싱하여 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보를 획득하고, 상기 초기 위치정보로부터 모바일 디바이스(200)의 현재 위치를 추정할 수 있다.
- [0130] 상기 서버(300)는 상기 모바일 디바이스(200)의 초기 위치정보에 대응하는 주변 건물들의 보조 데이터를 추출한다(809단계). 예를 들어, 상기 서버(300)는 자신의 데이터베이스로부터 상기 모바일 디바이스(200)의 현재 위치에 대응하는 주변 건물들에 대한 보조 데이터를 검색하여 추출할 수 있다. 즉, 상기 서버(300)는 설정된 지원 환경 내에서 관리되고 있는 건물들에 대한 보조 데이터를 추출한다.
- [0131] 상기 서버(300)는 추출된 보조 데이터를 이용하여 가시선 확보 위성과 가시선 비확보 위성을 구분하여 위성 정보를 생성한다(811단계). 예를 들어, 상기 서버(200)는 상기 보조 데이터와 자신이 관리하고 있는 위성 DB를 참조하여 상기 모바일 디바이스(200)의 위치에서 현재 가시선이 확보되는 위성(가시선 확보 위성)과 가시선이 확보되지 않는 다중경로에 의한 신호를 전달하는 위성(가시선 비확보 위성)을 구분할 수 있다. 여기서, 상기 위성 DB는 위성들의 움직임 궤도에 따라 주기적으로 업데이트될 수 있다. 그리고 상기 서버(300)는 모바일 디바이스(200)가 현재 위치에서 위성 신호의 수신이 가능한 위성들에 대해 상기 구분 결과를 매핑하는 위성 정보를 생성할 수 있다.
- [0132] 상기 서버(300)는 상기 보조 데이터를 참조하여 주변 건물들의 밀집도를 계산하여 밀집도 정보를 생성한다(813단계). 이때, 상기 밀집도 정보는 별도의 계산 과정 없이 상기 서버(300)에 미리 계산되어 저장된 값일 수도 있다.
- [0133] 상기 서버(300)는 상기 위성 정보와 상기 밀집도 정보를 이용하여 상기 모바일 디바이스(300)의 현재 위치에 대응하는 위성별 가중치 조정 정보를 생성한다(815단계). 즉, 상기 서버(300)는 상기 위성 정보와 상기 밀집도 정보를 참조하여 상기 모바일 디바이스(200)가 위성 신호를 전달하는 위성들 중 어떠한 위성을 우선으로 신뢰할 것인지를 결정하기 위한 가중치 조정 정보를 생성할 수 있다. 그리고 상기 서버(300)는 생성된 가중치 조정 정보를 응답 메시지에 포함하여 상기 모바일 디바이스(200)에게 전송한다(817단계).
- [0134] 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 서버(300)로부터 상기 응답 메시지가 수신되면, 상기 응답 메시지를 파싱하여 가중치 조정 정보를 획득하고, 상기 가중치 조정 정보에 따라 위성을 구분한다(819단계). 즉, 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 가중치 조정 정보를 참조하여 위성 신호를 전달하는 위성들 중 어떠한 위성을 우선으로 신뢰할 것인지를 결정할 수 있다.
- [0135] 상기 모바일 디바이스(200)는 구분된 위성에 대응하여 위치 계산을 수행한다(821단계). 예를 들어, 상기 모바일 디바이스(200)는 상기 가중치 조정 정보를 참조하여 조정된 위성별 가중치에 따라 위성 신호를 전달하는 모든 위성들 중 신뢰가 높은 위성들을 기준으로 정확한 현재 위치를 계산할 수 있다.
- [0136] 한편, 상술한 바와 같은 본 발명의 실시 예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형

태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0137] 상기 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에는 하드디스크, 플로피디스크 및 자기 테이프와 같은 마그네틱 매체(Magnetic Media)와, CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory), DVD(Digital Versatile Disc)와 같은 광기록 매체(Optical Media)와, 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media)와, 그리고 ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 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 마찬가지다.

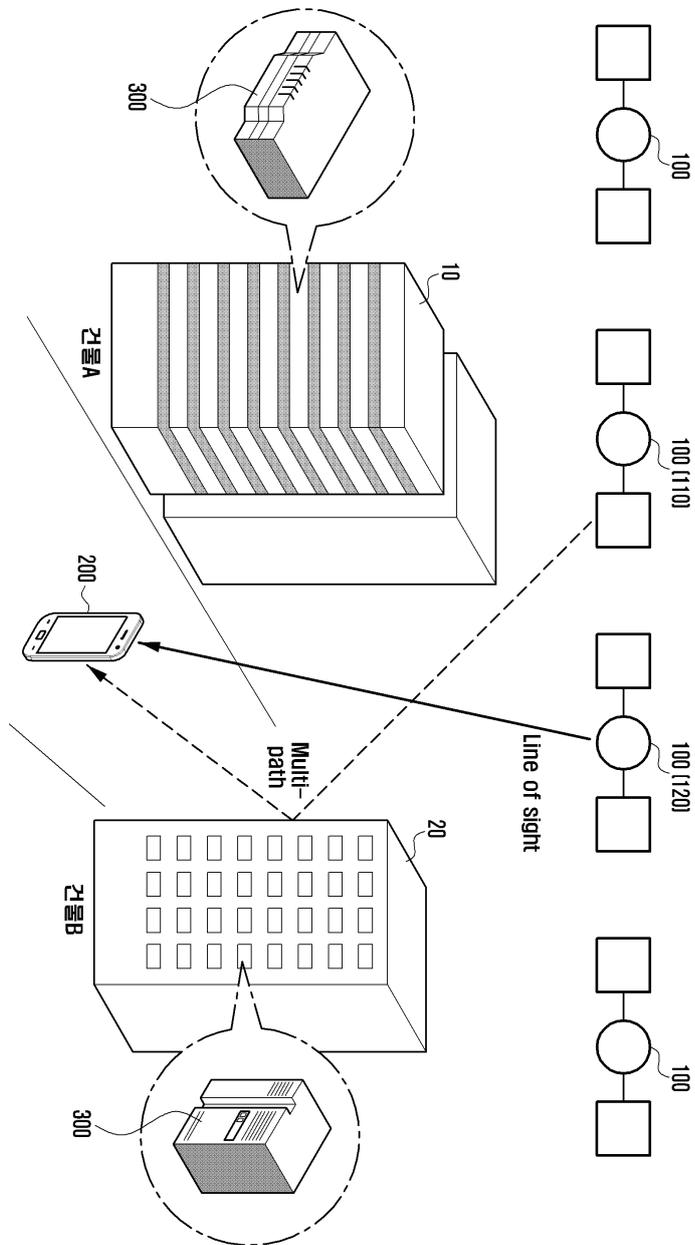
[0138] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

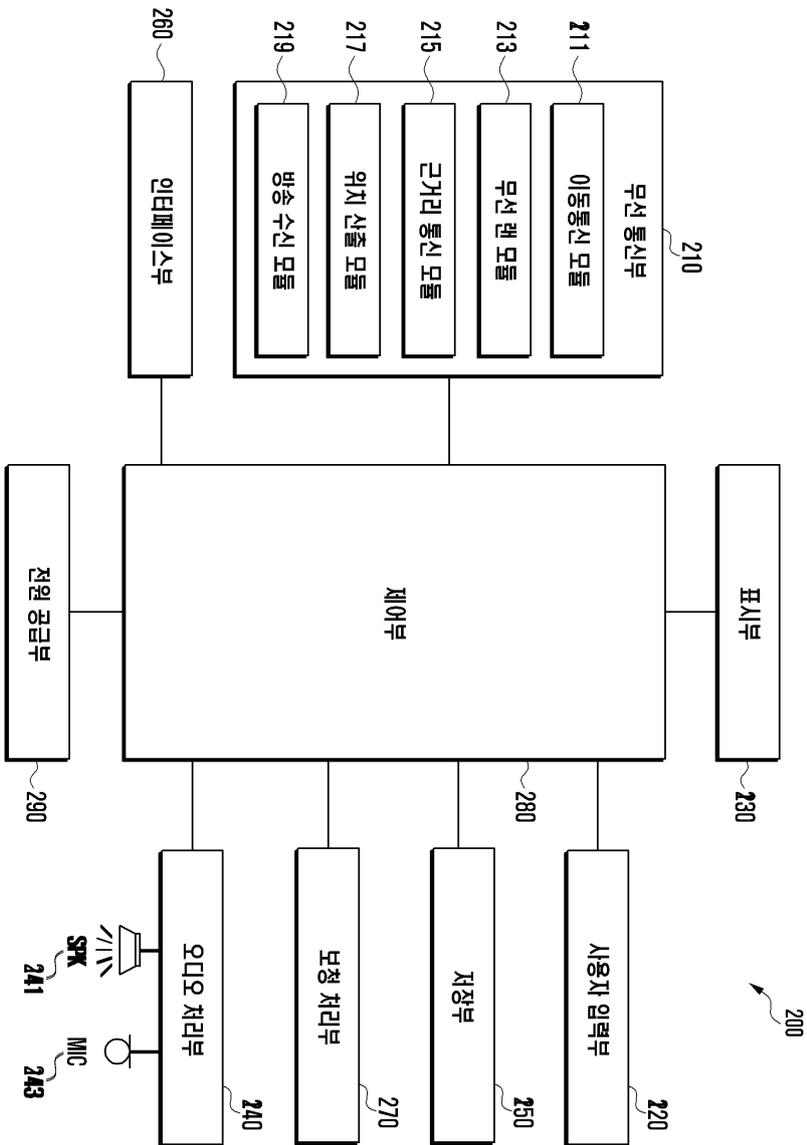
- | | | |
|--------|----------------|-----------------|
| [0139] | 100: 위성 | 200: 모바일 디바이스 |
| | 300: 서버 | |
| | 210: 무선 통신부 | 220: 사용자 입력부 |
| | 230: 표시부 | 240: 오디오 처리부 |
| | 250: 저장부 | 260: 인터페이스부 |
| | 270: 제어부 | 280: 전원 공급부 |
| | 2151: 위치 검출부 | 2153: 위성 신호 측정부 |
| | 2155: 위치 계산부 | 285: 가중치 산출 모듈 |
| | 281: 위성 필터부 | 283: 밀집도 계산부 |
| | 310: 무선 통신부 | 320: 건물 DB 처리모듈 |
| | 330: 위성 DB 관리부 | 350: 가중치 산출 모듈 |
| | 360: 위성 필터부 | 370: 밀집도 계산부 |

도면

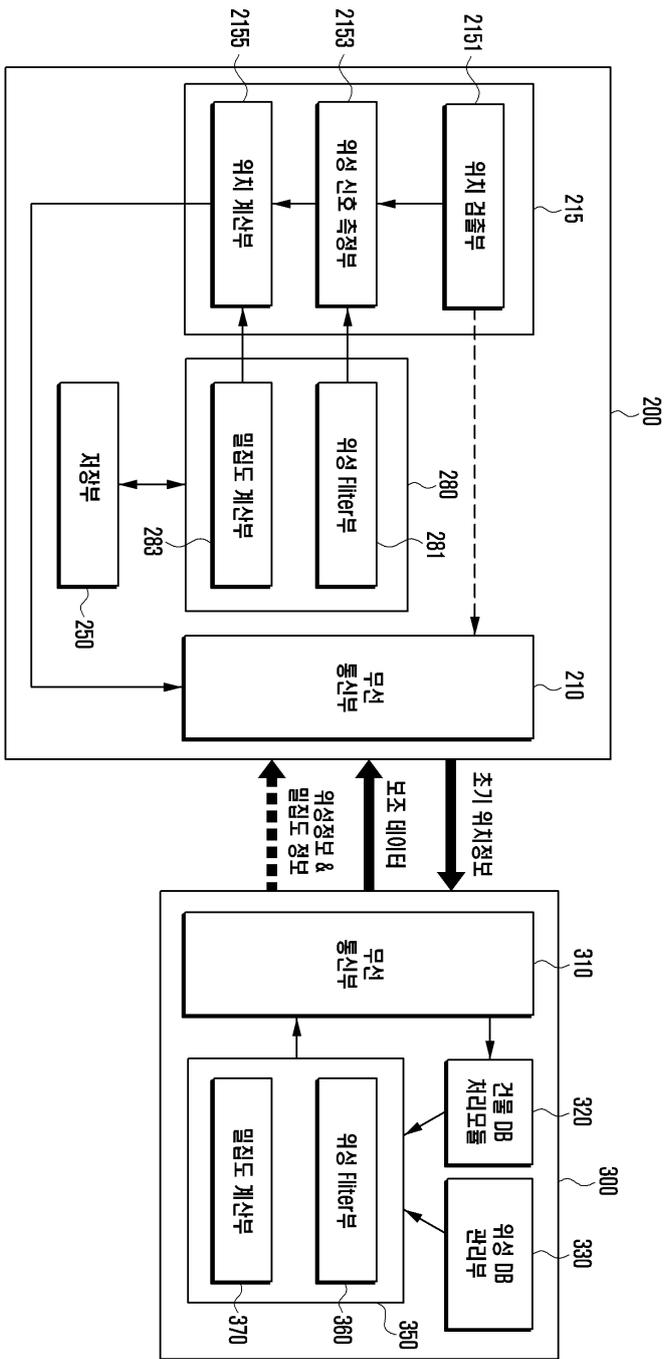
도면1



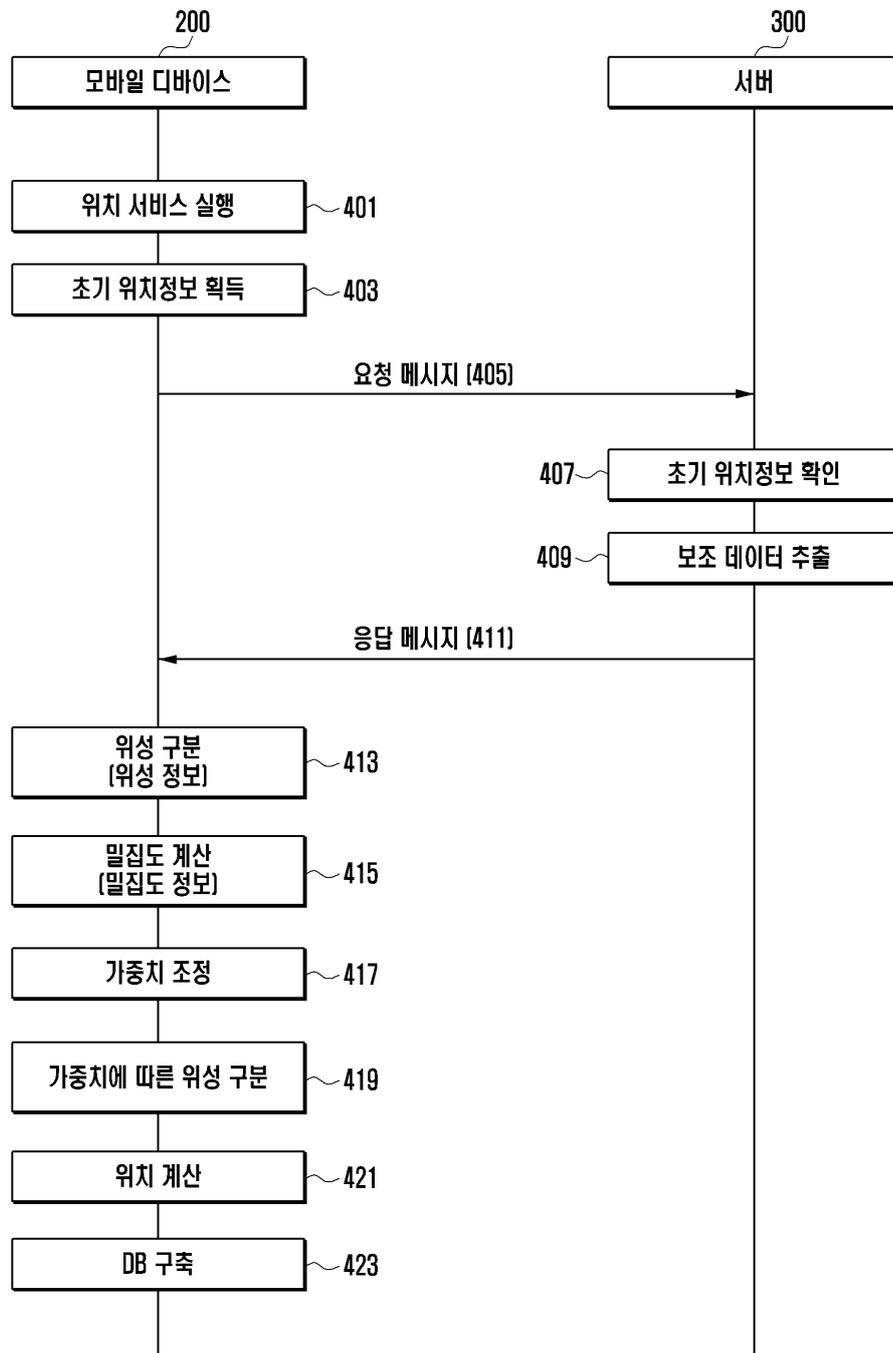
도면2



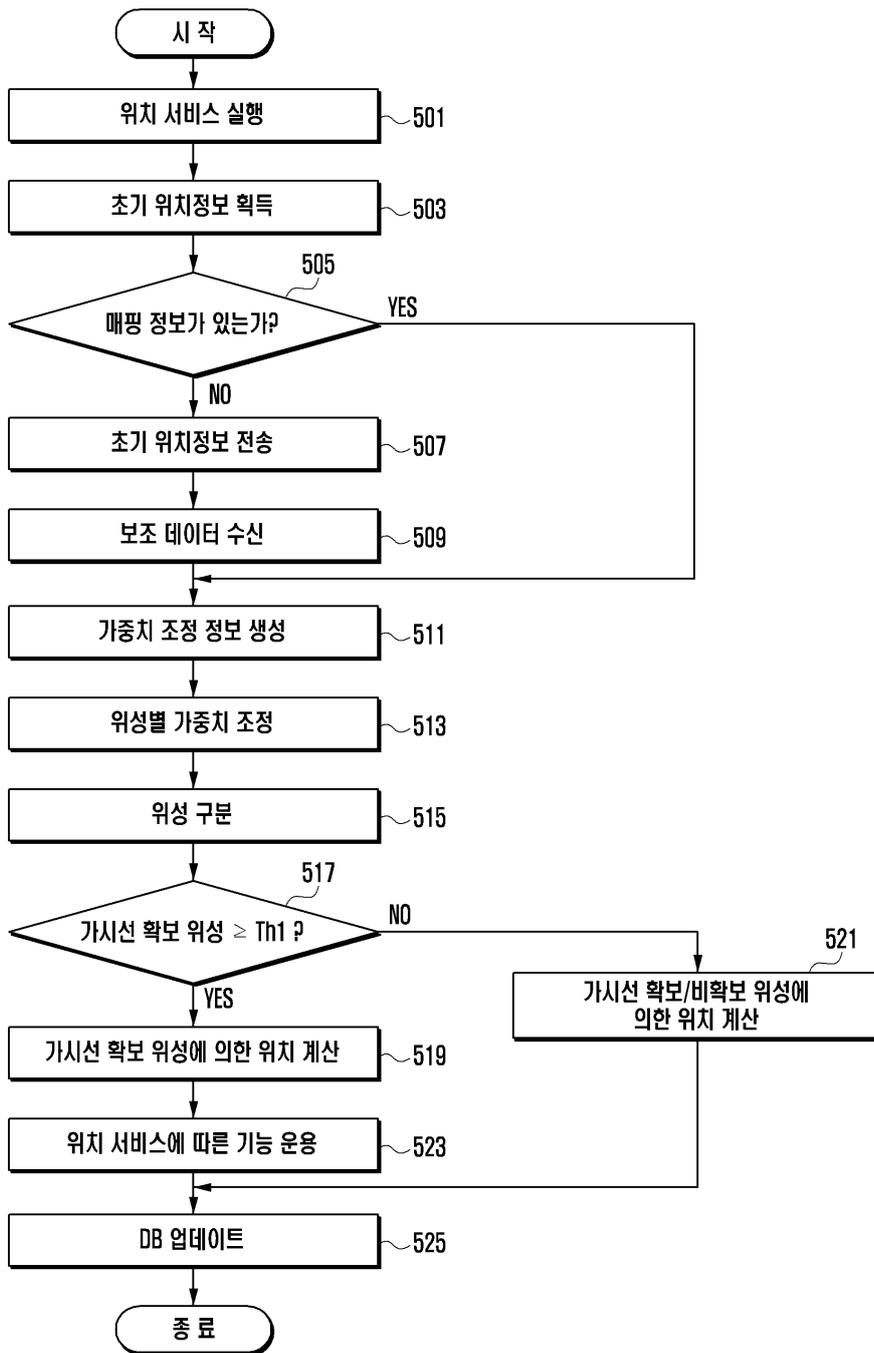
도면3



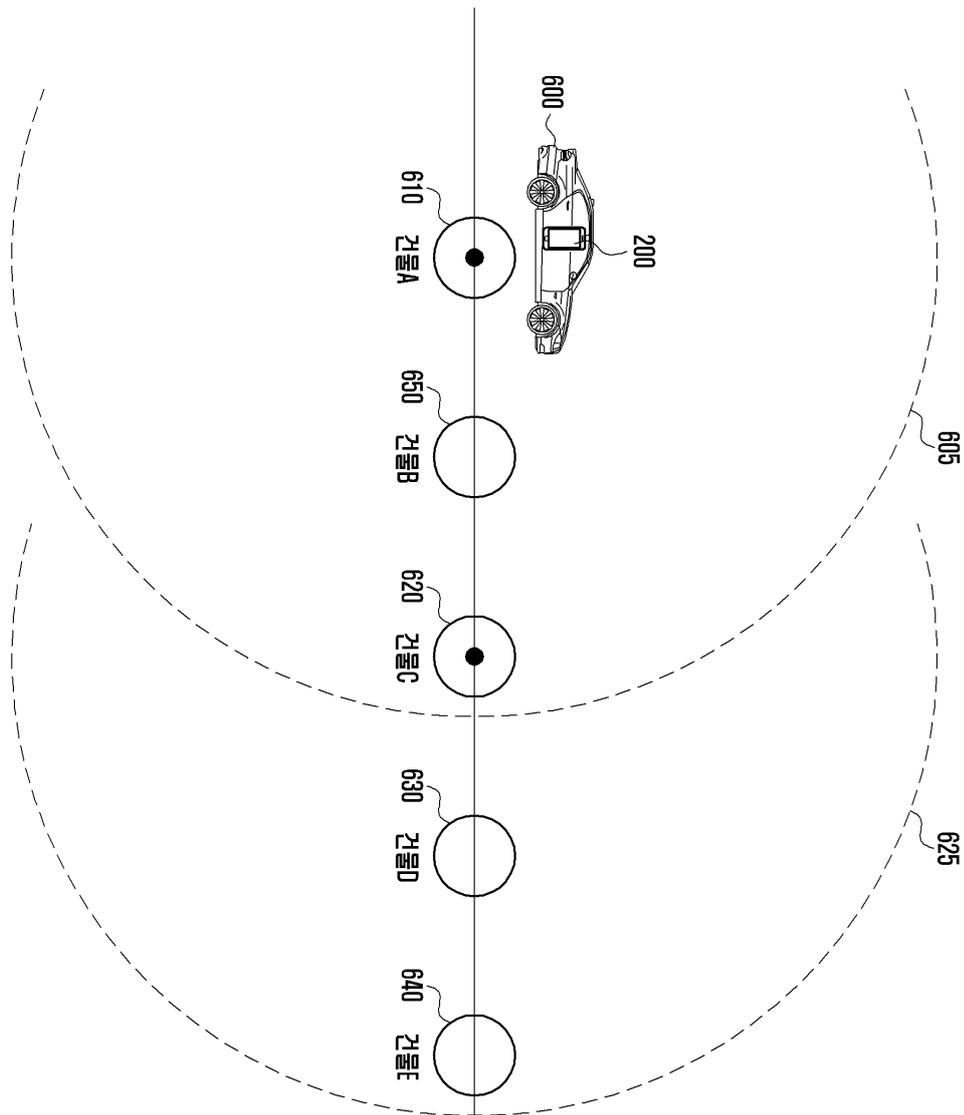
도면4



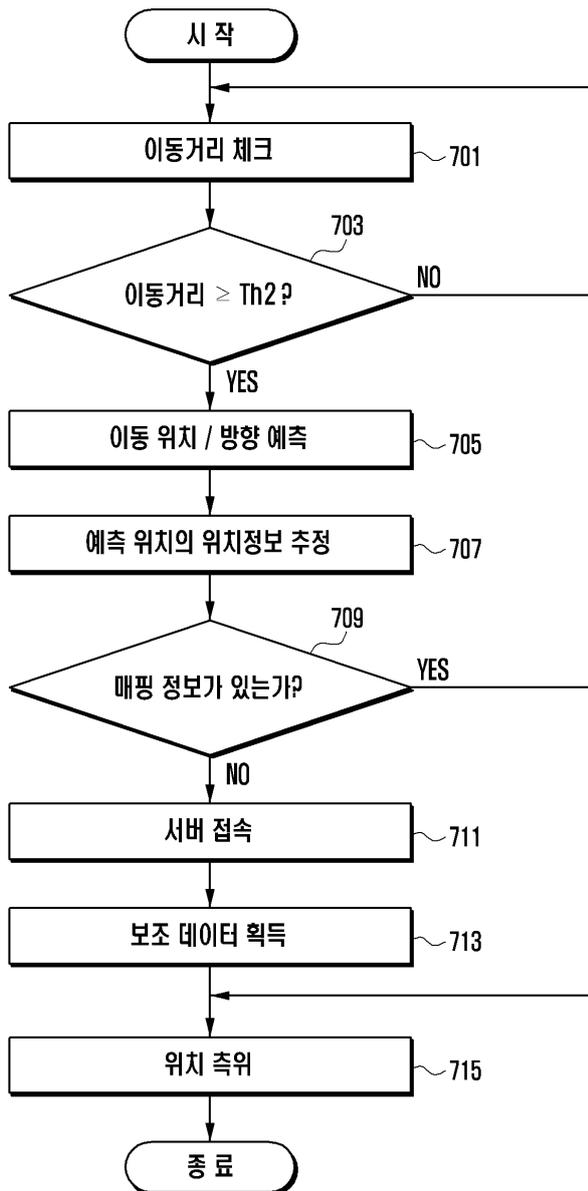
도면5



도면6



도면7



도면8

