



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월02일
(11) 등록번호 10-2680698
(24) 등록일자 2024년06월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 19/34 (2010.01) G01C 21/16 (2006.01)
G01S 19/47 (2010.01) H04B 1/3805 (2015.01)
H04W 64/00 (2023.01) H04W 88/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
G01S 19/34 (2013.01)
G01C 21/165 (2023.08)
- (21) 출원번호 10-2016-0054104
- (22) 출원일자 2016년05월02일
심사청구일자 2021년04월27일
- (65) 공개번호 10-2017-0052438
- (43) 공개일자 2017년05월12일
- (30) 우선권주장
62/250,271 2015년11월03일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2011219089 A*
US20110148700 A1*
US20130210408 A1*
US20140286213 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
자쿠피, 앤디
미국 아이오와주 52302 매리언 40 스트리트 플레
이스 1420
메텐버그, 존
미국 아이오와주 82402 시더 래피즈 비 애비뉴 노
스이스트 2243
- (74) 대리인
특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 9 항

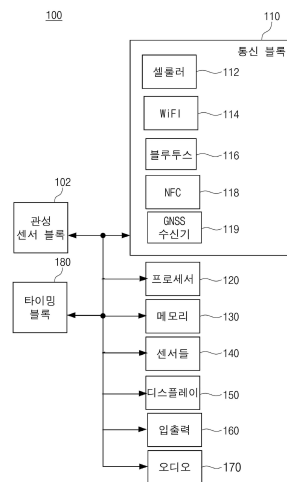
심사관 : 최희주

(54) 발명의 명칭 전자 장치 및 그것의 위치 결정 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 전자 장치는, GNSS(global navigation satellite system) 수신기, 및 관성 센서 블록을 포함하고, 상기 GNSS 수신기는 데드 존(dead zone)에 진입할 때 비활성화되고, 항법 기능들을 수행하기 위하여 상기 관성 센서 블록 및 원격 데이터베이스(remotely located database)로부터 데이터가 이용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 19/47 (2021.01)
H04B 1/3805 (2013.01)
H04W 64/006 (2013.01)
H04W 88/02 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/251,840 2015년11월06일 미국(US)
14/989,415 2016년01월06일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

GNSS(global navigation satellite system) 수신기; 및

관성 센서 블록; 그리고

프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는:

상기 GNSS 수신기로부터 수신된 신호 강도의 측정을 모니터링하고;

상기 신호 강도 및 미리 결정된 문턱값을 비교하여 상기 전자 장치가 데드 존에 진입하는지 여부를 결정하고;

상기 전자 장치가 데드 존에 진입했다고 결정한 것에 응답하여, 상기 GNSS 수신기를 비활성화하고; 그리고

상기 전자 장치가 상기 데드 존에 있는 동안, 상기 관성 센서 블록 및 원격 데이터베이스(remotely located database)로부터의 데이터를 이용하여 항법 기능들을 수행하고,

상기 데이터는 상기 전자 장치의 데드 존 입구 위치, 데드 존 입구 속도, 데드 존 출구 위치, 데드 존 출구 속도, 데드 존 진입 시간 및 데드 존 출구 시간을 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 원격 데이터베이스와 데이터를 통신하기 위한 통신 블록을 더 포함하는 전자 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 항법 기능들은 다항식 곡선 피팅(fitting)을 이용하여 수행되는 전자 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 다항식 곡선 피팅에 요구되는 상기 데이터는 상기 원격 데이터베이스로부터 인출되는 전자 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 관성 센서 블록은 가속기, 자이로스코프, 자력계, 온도 센서 및 대기압 센서 중 적어도 하나를 포함하는 전자 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 가속기, 상기 자이로스코프, 상기 자력계, 상기 온도 센서 및 상기 대기압 센서 중 적어도 하나는 MEMS(microelectromechanical systems)인 전자 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 GNSS 수신기는 상기 전자 장치가 상기 데드 존에 진입할 때 활성화되는 전자 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 데드 존은 터널, 도시 협곡(urban canyon), 및 빌딩 중 어느 하나인 전자 장치.

청구항 10

항법 기능을 수행하기 위한 전자 장치의 동작 방법에 있어서:

GNSS(global navigation satellite systems) 수신기로부터 신호들을 입력 받는 단계;

관성 센서 블록으로부터 관성 센서 데이터를 입력 받는 단계;

상기 GNSS 수신기로부터 수신된 신호 강도의 측정을 모니터링하는 단계;

상기 신호 강도 및 미리 결정된 문턱값을 비교하여 상기 전자 장치가 데드 존에 진입하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 전자 장치가 데드 존에 진입했다고 결정한 것에 응답하여, 상기 GNSS 수신기를 비활성화하는 단계; 그리고

상기 전자 장치가 상기 데드 존에 있는 동안, 상기 관성 센서 블록 및 원격 데이터베이스로부터의 데이터를 이용하여 항법 기능들을 수행하는 단계를 포함하되,

상기 데이터는 상기 전자 장치의 데드 존 입구 위치, 데드 존 입구 속도, 데드 존 출구 위치, 데드 존 출구 속도, 데드 존 진입 시간 및 데드 존 출구 시간을 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 장치 및 그것의 위치 결정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모바일 전자 장치들은 공간 위치를 판별하기 위한 하드웨어 및 소프트웨어를 포함한다. 공간 위치를 위한 어플리케이션들이 요구되고 있다. 일반적인 모바일 전자 장치들은 위치를 위해 GNSS(global navigation satellite zone) 수신기를 이용한다. 특히 GPS(global positioning system)이 이용된다. GNSS 수신기는 GNSS 위성들로부터 신호들을 입력/처리하는 전자 부품으로써, 네비게이션 및 다른 어플리케이션들을 활성화하기 위하여 수신기의 위치, 속도, 및 현재 시간을 판별할 수 있다. 모바일 전자 장치들의 GNSS 수신기들은, 위성들로부터 충분한 신호 강도를 입력 받을 수 없을 때, 즉 데드 존으로 언급된 지역에 있을 때, 시간 주기들 동안에도 최대로 구동된다. 이러한 시간들에서 GNSS 수신기에 전원을 공급하는 것은, 불필요한 전력 소비이다.

[0003] 추가로, 모바일 전자 장치들의 사용자들은 위치결정 어플리케이션들의 정밀도 및 유용성 증가를 요구한다. 특히, 사용자들은 데드 존에서도 정확한 위치결정을 요구한다. 이러한 데드 존은, GNSS 수신기가 건물 내부, 터널들, 도시 협곡을 포함하며, 이러한 신호들을 교란하는 물체들에 의한 신호 차단 때문에 불감 영역의 정확한 위치가 요구된다. 과거, GNSS 수신기 시스템들은, 수신기가 위성의 시야에서 클리어 라인을 가질 때 공간 위치를 제공하였다. 하지만 위성들에 클리어 라인이 없을 때, 위치 결정은 기술적 도전으로 남았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 데드 존에서 위치 결정을 수행하는 전자 장치 및 그것의 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 실시 예에 따른 전자 장치는, GNSS(global navigation satellite system) 수신기, 및 관성 센서 블록을 포함하고, 상기 GNSS 수신기는 데드 존(dead zone)에 진입할 때 비활성화되고, 항법 기능들을 수행하기 위하여 상기 관성 센서 블록 및 원격 데이터베이스(remotely located database)로부터 데이터가 이용될 수 있다.
- [0006] 실시 예에 있어서, 상기 원격 데이터베이스와 데이터를 통신하기 위한 통신 블록을 더 포함할 수 있다.
- [0007] 실시 예에 있어서, 상기 항법 기능들은 다항식 곡선 피팅(fitting)을 이용하여 수행되고, 상기 다항식 곡선 피팅에 요구되는 상기 데이터는 상기 원격 데이터베이스로부터 인출될 수 있다.
- [0008] 실시 예에 있어서, 상기 관성 센서 블록은 가속기, 자이로스코프, 자력계, 온도 센서 및 대기압 센서 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 가속기, 상기 자이로스코프, 상기 자력계, 상기 온도 센서 및 상기 대기압 센서 중 적어도 하나는 MEMS(microelectromechanical systems)이다.
- [0009] 실시 예에 있어서, 상기 GNSS 수신기로부터 수신된 신호 강도를 측정함으로써 상기 전자 장치가 상기 데드 존에 진입하였는 지가 판별될 수 있다.
- [0010] 실시 예에 있어서, 상기 GNSS 수신기는 상기 전자 장치가 상기 데드 존에 진입할 때 활성화될 수 있다.
- [0011] 실시 예에 있어서, 상기 데드 존은 터널, 도시 협곡(urban canyon), 및 빌딩 중 어느 하나이다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전자 장치는, GNSS(global navigation satellite systems) 수신기를 포함하고, 상기 GNSS 수신기는 데드 존에 진입할 때 비활성화되고, 항법 기능들을 수행하기 위하여 원격 데이터베이스로부터 데이터, 기록된 데드 존 엔트리 속도 및 시간이 이용될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 실시 예에 따른 항법 기능을 수행하기 위한 전자 장치의 동작 방법은, GNSS(global navigation satellite systems) 수신기로부터 신호들을 입력 받는 단계, 및 관성 센서 블록으로부터 관성 센서 데이터를 입력 받는 단계, 상기 GNSS 수신기는 데드 존에 진입할 때 비활성화되고, 항법 기능들을 수행하기 위하여 상기 관성 센서 블록 및 원격 데이터베이스로부터 데이터가 이용될 수 있다.
- [0014] 실시 예에 있어서, 상기 원격 데이터베이스는 복수의 장치들로부터 제공되는 관성 센서 데이터 혹은 GNSS 데이터를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 실시 예에 따른 전자 장치 및 그것의 위치 결정 방법은, 데드 존에 진입할 때 GNSS 수신기를 비활성화시킴으로써 전력 소비를 줄일 수 있고, 데드 존에 진입시 데이터베이스로부터 관성 센서 데이터를 이용하여 위치를 결정함으로써 보다 정밀한 위치 결정을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전자 장치를 예시적으로 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 전자 장치의 위치를 결정하기 위해 관성 센서 데이터 및 다른 측정 데이터를 제공하는 관성 센서 블록을 예시적으로 보여주는 블록도이다.
- 도 3는 본 발명의 실시 예에 따른 전자 장치의 전력 소비를 줄이면서 위치 결정을 하는 방법을 예시적으로 보여주는 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 위치 결정을 위하여 계산된 곡선에 대한 실시 예를 예시적으로 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 아래에서는 도면들을 이용하여 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 내용을 명확하고 상세하게 기재할 것이다.
- [0018] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변

경, 균등물, 혹은 대체물을 포함한다.

- [0019] 제 1 혹은 제 2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제 1 구성 요소는 제 2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제 2 구성 요소는 제 1 구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0020] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 혹은 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 혹은 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0021] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 혹은 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 혹은 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 혹은 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 혹은 이들을 조합한 것들의 존재 혹은 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0023] 모바일 전자 장치들의 위기 결정 어플리케이션들 및 시스템들은, 장치가 GNSS 수신기에 신호들을 제공하는 위성들의 시야에서 클리어 라인을 갖는 지를 독립적으로 장치의 위치를 추적할 필요를 갖는다. 위치를 결정하고 항법을 수행하기 위하여 위성들의 시야에서 클리어 라인에 위치하고 위성들로부터 신호 강도가 GNSS 수신기를 위해 충분할 때, 본 발명의 실시 예에 따른 장치 및 방법은 GNSS 수신기를 이용함으로써 위치 결정을 할 수 있다. 반면에, 장치가 위성으로부터 충분히 큰 신호 강도를 가지지 않을 때, 본 발명의 실시 예에 따른 장치 및 방법은 데드 레커닝(dead reckoning, 다른 말로, "추측 항법") 방법에 근거로 한 관성 센서(inertial sensor)로 스위칭함으로써 위치 결정을 할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시 예에 따른 위치 결정 및 항법을 위하여 데드 레커닝 방법에 근거로 하여 관성 센서로 스위칭하는 것은, 장치의 전력 소비를 줄이고 배터리 충전 시간을 확장하기 위하여 그것의 수신기 및 신호 처리 회로들의 일부 혹은 모두를 턴오프시키는 GNSS 수신기를 허용할 수 있다. MEMS(microelectromechanical systems)을 이용하여 생산된 관성 센서들에서의 최근의 기술 발전은 데드 레커닝 위치 결정 방법들을 가능하게 한다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 GNSS 수신기 및 전자 장치의 프로세서는 데드 존(dead zones)의 데이터베이스를 구축하고 폴리 핏(poly-fit) 곡선들(curves)을 발생할 수 있다. 데이터베이스는 장치에 국부적으로 저장되거나, 원격 서버에 저장되거나, Wi-Fi, LTE, 3G, CDMA, 및 그와 같은 것의 네트워크를 이용하여 접근될 수 있다. 시간이 지남에 따라, 다항식 계수들이 성숙해지고, 시스템은 학습을 중단하고, 데이터베이스로부터 인출된 위치 계수들을 엄격하게 적용할 것이다. 관성 센서들로부터 데이터를 이용함으로써, 위치 정보를 갖는 데드 레커닝 위치들을 발생하는 항법 라이브러리가 발생될 것이다. 이때 더 이상 디지털 신호 처리 혹은 수신기 블록의 전원을 유지할 필요가 없다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전자 장치(100)를 예시적으로 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 전자 장치(100)는 관성 센서 블록(102)을 포함할 수 있다. 관성 센서 블록은 관성 센서 데이터 및 위치 결정에 필요한 다르게 측정된 데이터를 제공할 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 통신 블록(110), 프로세서(120), 메모리(130), 복수의 센서들(140), 디스플레이(150), 입출력 블록(160), 및 오디오 블록(170)을 포함할 수 있다.
- [0027] 전자 장치(100)는 음성 및 데이터 통신을 위한 네트워크에 장치(100)를 연결하는 통신 블록(100)을 포함할 수 있다. 통신 블록(110)은 광역(wide area) 통신, 로컬 지역(local area) 통신, 개인 지역(personal area) 통신, 근거리 통신 및 단거리 통신을 포함할 수 있다. 통신 블록(110)은 GNSS 수신기(119)를 포함할 수 있다. 특히,

셀룰러 통신 블록(112)는 LTE(long term evolution)와 같은 기술들을 이용하는 지상 기지국 트랜시버를 통해 광대역 네트워크 접속을 제공할 수 있다. WiFi 통신 블록(114)은 IEEE802.11 같은 기술들을 이용하는 네트워크 액세스 포인트들을 통하여 로컬 지역 네트워크 접속을 제공할 수 있다. 블루투스 통신 블록(116)은 IEEE802.15 같은 기술들을 사용하는 개인 영역 직접 네트워크 통신을 제공할 수 있다. 근거리 통신(near field communications) 블록(118)은 ISO/IEC 14443. 같은 표준들을 이용하는 포인트 투 포인트 숏 레인지(point to point short range) 통신을 제공할 수 있다. GNSS 수신기(119)는 장치의 절대적인 위치, 속도, 가속도 및 시간을 계산하기 위하여 위성 항법 신호들(global navigation satellite signals)을 수신하도록 구현될 수 있다.

[0028] 프로세서(120)는 전자 장치(100)의 사용자에게 의해 요구되는 기능들을 처리하는 어플리케이션 레이어를 제공할 수 있다. 또한, 프로세서(120)는 전자 장치(100)의 다양한 블록들을 기능들을 제어할 수 있다. 프로세서(120)는 기능 블록들에 의해 요구되는 온도 보상, 조정, 혹은 다른 제어 기능들을 업데이트 하도록 제공될 수 있다. 프로세서(120)는 GNSS 수신기(119)의 좌표를 제공하고, 데드 레커닝 방법을 제공할 수 있다. 또한, 프로세서(120)는 관성 센서 블록(102)로부터 제공된 측정 정보를 근거로 하여 위치, 속도, 방위(bearing), 및 다른 변수들을 계산할 수 있다. 또한 프로세서(120)는 GNSS 수신기(119) 및 위치 결정 방법에 근거로 한 데드 레커닝에 연관된 데이터베이스 및 라이브러리를 업데이트를 할 수 있다.

[0029] 메모리(130)는 장치 제어 프로그램 코드, 사용자 데이터 스토리지, 어플리케이션 코드 및 데이터 스토리지를 위한 스토리지를 포함할 수 있다. 메모리(130)는 위치 및 변수들과 관련된 다른 항법을 계산하기 위한 라이브러리, 데이터베이스, 록업테이블 및 조정 데이터를 위한 스토리지를 포함할 수 있다. 데이터베이스는 위도(latitude) 좌표, 경도(longitude) 좌표, 다항식 계수들, 다양한 가중치 변수들, 만기값(maturity value) 지시기들, 및 기타 등등을 포함할 수 있다. 관성 센서 블록(102)에 의해 필요한 프로그램 코드 및 조정 데이터는, 부트 업 동작에서 관성 센서 블록(102) 내의 로컬 스토리지로부터 메모리(130)에 로딩될 수 있다. 또한, 관성 센서 블록(102)는 프로그램 코드, 라이브러리, 데이터베이스 및 록업테이블 데이터를 저장하는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[0030] 복수의 센서들(140)은 전자 장치(100)의 내부적 및 외부적의 물리적인 조건들을 감지하는 감지 장치들을 포함할 수 있다. 또한, 복수의 센서들(140)은 센서 데이터를 조작하는 전자 처리 회로들 및 소프트웨어 제어를 포함할 수 있다. 복수의 센서들(140)은 변수들에 연관된 계산된 위치의 정밀도를 향상시키기 위하여, 물리적 측정들로부터 관성 센서 블록(102) 혹은 프로세서(120)에 추가 데이터를 제공할 수 있다.

[0031] 디스플레이(150)는 터치 패널을 포함할 수 있다. 디스플레이(150)는 LCD, LED, OLED, AMOLED, 및 그와 같은 것으로 구현될 수 있다.

[0032] 입출력 블록(160)은 전자 장치(100)의 사용자에게 인터페이스를 제어할 수 있다.

[0033] 오디오 블록(170)은 전자 장치(100) 에/로부터 오디오 입출력을 제공할 수 있다.

[0034] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 관성 센서 블록(102)을 예시적으로 보여주는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 관성 센서 블록(102)은 위치를 결정하거나 다른 항법 변수들을 결정할 수 있다. 3 축 가속기(210)는 3 축 직교 좌표에서 전자 장치의 가속도를 측정할 수 있다. 3 축 가속기(210)는 MEMS 가속기일 수 있다. 이러한 MEMS 가속기는 저비용, 초경량, 초소형 및 초정밀 때문에 전자 장치(100)에 적합하게 구현될 수 있다. 3 축 자이로스코프(212)는 3 축 직교 좌표에서 전자 장치(100)의 방향을 변화를 측정할 수 있다. 3 축 자이로스코프(212)는 MEMS 가속기일 수 있다. 이러한 MEMS 자이로스코프는 저비용, 초경량, 초소형 및 초정밀 때문에 전자 장치(100)에 적합하게 구현될 수 있다. 실시 예에 있어서, 3축 자이로스코프(212) 및 3축 가속기는 하나의 패키지 장치로 결합될 수 있다.

[0035] 자력계(214)는 지구의 자기장을 측정하고, 자북 방향에 근거로 한 측정같은 남치반을 제공할 수 있다. 온도 센서(216)는 위치 결정의 정밀도를 향상시키고 온도 변수들에 따른 보상을 하기 위하여 주위 온도를 측정할 수 있다. 대기압 센서(218)는 대기압을 측정하고, 압력 측정에 근거로 하여 전자 장치(100)의 높이를 계산할 수 있다. 적분기(220)는 데드 레커닝 항법을 위하여 계산 및 필터링 기능들을 수행할 수 있다. 필터링 기능들은 칼만 필터링, 가속 데이터 적분등일 수 있다. 로컬 프로세서(222)는 데드 레커닝 항법을 위한 데이터 및 데이터 신호 처리를 제공할 수 있다. 로컬 메모리(224)는 데드 레커닝 항법을 위하여 프로그램 코드 스토리지를 포함하고, 라이브러리 데이터베이스 및 다항식 계수들을 저장하는 데이터 스토리지를 포함할 수 있다.

[0036] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 전자 장치에서 전력 소비를 줄이면서 위치 결정을 하는 방법을 예시적으로 보여주는 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 전자 장치(100)의 위치 결정 방법은 다음과 같다.

- [0037] 302 단계에서, 현재의 전자 장치(100)는 데드 존이 검색되는지를 판별할 수 있다. 데드 존은 GNSS 수신기(119)에 의해 수신된 RF 신호 강도의 측정을 모니터링함으로써 검색될 수 있다. 이렇나 검색은 어플리케이션 프로세서 인터페이스를 통하여 GNSS 수신기(119) 내의 상태 레지스터를 읽는 프로세서(120)에 의해 수행될 수 있다. 여기서 어플리케이션 프로세서 인터페이스는 GNSS 수신기(120)가 전자 장치(100)의 위치를 판별가능한 지를 지시할 수 있다. 또한 이러한 검출은 어플리케이션 프로세서 인터페이스를 통하여 GNSS 수신기(119) 내의 개별 위성 수신 신호 강도를 읽는 프로세서(120)에 의해 수행될 수 있다. 프로세서(120)는 GNSS 수신기(119)가 전자 장치(100)의 위치를 결정할 수 있는 지를 판별하기 위해, 수신 신호 강도를 문턱 값과 비교할 수 있다.
- [0038] 304 단계에서, 현재의 전자 장치(100)는 마지막으로 기록된 수신기 위치를 위한 데이터베이스 레코드가 존재하는 판별할 수 있다.
- [0039] 310 단계에서, 만일 데이터베이스가 원격 서버(remote server)에 위치한다면, 전자 장치(100)는 통신 블록(110)을 통하여 원격 서버에 연결할 수 있다. 이는 데이터베이스에 존재하는 마지막 기록 위치를 판별하기 위해서이다.
- [0040] 306 단계에서, 만일, 위치가 데이터베이스에 저장되어 있지 않다면, 전자 장치(100)는 "학습 모드"(learning mode)를 활성화시킨다. 여기서 학습 모드는 위치 결정을 위한 데이터베이스를 구축하고, 다항식 핏트 곡선들을 발생할 수 있다.
- [0041] 328 단계에서, 만일 전자 장치(100)가 여전히 데드 존에 있는지 판별하기 위하여, GNSS 수신기(119)에 대한 모니터링을 계속할 것이다.
- [0042] 만일, 전자 장치(100)가 데드 존 밖으로 나왔다고 판별되면, 324 단계가 진행될 것이다. 324 단계에서, GNSS 수신기(119)가 활성화되고, 정상 항법이 재개된다.
- [0043] 학습 모드 동안에, 전자 장치(100)는 GNSS 위성들을 추적할 수 있다. 여기서 GNSS 위성들은 302 단계에서 설명된 바와 같이 수신된 신호 강도 지시기들을 이용하여 데드 존들로부터 입출구를 검색할 수 있다. 두 개의 포인트들 사이에 곡선을 핏팅함으로써 데드 존 입출구의 위치가 결정될 수 있다. 데드 존의 위치 모델을 발생할 때, GNSS 수신기(119)에 의해 결정된 위치들에 부가하여 관성 센서 블록(102)로부터의 관성 센서 데이터를 이용하는 것은 곡선을 피팅하는데 더 많은 포인트들을 허용할 수 있다. 성숙한 다항식 피팅 모델에서, 관성 센서 블록 데이터만 성숙한 다항식 모델 곡선을 따라 위치를 판별하는 데 이용될 수 있다.
- [0044] 본 발명의 실시 예에 따른 데이터베이스의 각각의 엔트리는 큐빅 베지어(cubic Bezier) 곡선을 상세화시키는 4개의 포인트들 중 최소값으로 저장될 수 있다. 아래에서 설명된 실시 예에 있어서, 큐빅 베지어 곡선은 4개의 포인트들을 요구한다. 하지만, 본 발명이 여기에 제한되지 않을 것이다. 본 발명은 추가 데이터가 고차원 곡선들을 활성화할 수 있다. 큐빅 베지어 곡선은 전자 장치(100)로부터 데이터를 이용하여 만들어질 수 있다. 여기서 데이터는 전자 장치(100)의 데드 존 입구 위치, 데드 존 입구 속도, 출구 위치, 데드 존 출구 속도, 데드 존 진입 시간, 및 데드 존 출구 시간을 포함할 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 위치 결정을 위하여 계산된 곡선에 대한 실시 예를 예시적으로 보여주는 도면이다. 도 4를 참조하면, 제 1 포인트(401)는 데드 존 진입 위치이고, 제 2 포인트(402)는 데드 존 출구 위치이다. 제 3 포인트(403) 및 제 4 포인트(405)는 제 1 포인트(401) 및 제 2 포인트(402) 각각에서 접근하는 GNSS 수신기(119)에 의해 정의된 접선 라인들을 따르는 포인트들이다. 또한 접선 라인들은 데드 존에 진입하는 시간에서 전자 장치(100)의 진행 방향을 볼 수 있다. 제 3 포인트(403) 및 제 4 포인트(404)는 커브(411)의 길이가 $((V_1 + V_2)/2) * (T_2 - T_1)$ 이 되도록 계산될 수 있다. 여기서 V_2 는 데드 존 출구 위치에서 전자 장치(100)의 속도이고, T_1 은 데드 존에 진입 시간이고, T_2 는 데드 존으로부터 출구 시간이다.
- [0046] 큐빅 베지어 곡선의 길이를 위한 클로즈드 폼 솔루션(closed-form solution)은 없다. 따라서, 그래디언트 디센트(gradient descent)와 같은 반복 최소비용 알고리즘(iterative cost-minimization algorithm)은 제 3 포인트(403) 및 제 4 포인트(404)의 위치들을 판별하기 위하여 사용될 수 있다. 관성 센서 블록(102)로부터 가속도, 경도, 속도, 및 시간을 포함하는 관성 센서 데이터를 이용함으로써, 추가 데이터 포인트들은 데드 존을 정의하는 보다 정밀한 피스와이즈(piecewise) 곡선을 발생하도록 추가될 수 있다. 상술된 데드 존 위치 결정 방법을 이용함으로써, 전자 장치(100)의 대략적인 위치는 관성 센서 기반 데드 레커닝 혹은 전자 장치(100)의 데드 존 진입 시간을 이용하여 얻어질 수 있다. 여기서 데드 존 진입 시간은 전자 장치(100)가 데드 존에 진입할 때 전자 장치(100)의 평균 속도와 결합될 수 있다.

- [0047] GNSS 수신기(199)에 의해 검출된 위성 신호들의 손실을 지시함으로써 전자 장치(100)가 데드 존 위치인지를 판별할 때, 전자 장치(100)는 데이터베이스에 마지막 위치 및 속도 데이터를 리포팅할 수 있다. 여기서 데이터베이스는 원격 서버에 위치할 수 있다. 여기서 원격 서버는 통신 블록(110)을 통하여 전자 장치(100)과 연결될 수 있다. 데드 존에 진입하는 복수의 전자 장치들 각각은 데드 존을 검색하자마자 자신의 위치 및 속도를 데이터베이스로 리포팅할 수 있다. 원격 서버에서, 문턱 기반 클러스터링 알고리즘(threshold-based clustering algorithm)이 적용될 수 있다. 일단 근처의 여러 포인트들은 복수의 전자 장치들로서 리포팅 될 때, 새로운 엔트리들은 데이터베이스에 추가될 수 있다. 새로운 엔트리는 추가하는 것은, 제 1 포인트(401)로써 리포트된 데드 존 진입 위치의 중심값, 제 2 포인트(402)로서 리포트된 데드 존 출구 위치들의 중심값, 계산된 제 3 포인트들(403)의 중심값, 및 계산된 제 4 포인트들(404)의 중심값을 계산하는 것을 이용할 수 있다.
- [0048] 다시 도 3의 304 단계로 돌아가서, 308 단계에서 데이터베이스에 위치 기록이 있을 때, 다항식 데이터를 저장하는 데이터베이스가 성숙한 지가 판별될 수 있다. 예를 들어, 데이터가 신뢰성 있는 베지어 곡선을 제공할 때이다. 308 단계에서 다항식 피팅이 성숙하지 않았다면, 306 단계의 학습 모드로 되돌아 간다. 여기서 학습 모드는 데이터를 모으고, 원격 서버에 위치한 데이터베이스를 업데이트하는 것이다.
- [0049] 310 단계에서, 위치 결정을 위한 다항식 피팅 모델이 성숙하고 이용가능하다면, 위치 결정 방법은 데이터베이스로부터 다항식 계수들을 인출하고, 합성 측위 모드(synthetic positioning mode)에 진입한다.
- [0050] 312 단계에서, 전자 장치(100)의 GNSS 수신기(119)는 GNSS 위성 신호 획득 및 추적을 멈춘다. 이로써 전자 장치(100)의 전력 소비가 줄어든다.
- [0051] 314 단계에서, 관성 센서 블록(102)의 관성 센서들은 활성화되고, 3축 가속기(210), 3축 자이로스코프(212), 자력계(214), 온도 센서(216), 및 대기압 센서(218)에 의해 캡처된 측정들을 기록할 수 있다. 관성 센서 블록(102)에 의해 캡처된 데이터는 메모리(224, 혹은 130)에 저장될 수 있다.
- [0052] 316 단계에서, 전자 장치(100)의 위치는 타이밍 블록(180) 및 관성 센서 블록(102) 각각에 의해 캡처된 시간 및 속도 측정들을 이용함으로써 계산될 수 있다.
- [0053] 318 단계에서, 전자 장치(100)의 위치는 관성 센서 데이터, 다항식 모델, 및 시간에 의해 계산될 수 있다.
- [0054] 320 단계에서, 위치, 속도, 시간, 및 관성 센서 측정값들은 메모리(224)에 저장될 수 있다.
- [0055] 322 단계에서, GNSS 수신기(119)는 302 단계에서 설명된 바와 같이 다시 전자 장치(100)가 데드 존에 위치하는지 판별할 수 있다. 만일, 전자 장치(100)이 여전히 데드 존에 있다면, 316 단계로 다시 돌아가고, 관성 센서 블록(102) 및 타이밍 블록(180)을 근거로 하여 시간 및 속도가 계산될 수 있다.
- [0056] S324 단계에서, 전자 장치(100)가 더 이상 데드 존에 존재하지 않는다면, GNSS 수신기(119)는 활성화되고, 위성 신호들을 근거로 한 위치 추적이 시작될 수 있다. S326 단계에서, 방법은 GNSS 수신기 신호들을 근거로 되돌아 간다.
- [0057] 한편, 상술된 본 발명의 내용은 발명을 실시하기 위한 구체적인 실시 예들에 불과하다. 본 발명은 구체적이고 실제로 이용할 수 있는 수단 자체뿐 아니라, 장차 기술로 활용할 수 있는 추상적이고 개념적인 아이디어인 기술적 사상을 포함할 것이다.

부호의 설명

- [0058] 100: 전자 장치
- 119: GNSS 수신기
- 110: 통신 블록
- 120: 프로세서
- 102: 관성 센서 블록
- 210: 3축 가속기
- 212: 3축 자이로스코프
- 214: 자력계

216: 온도 센서

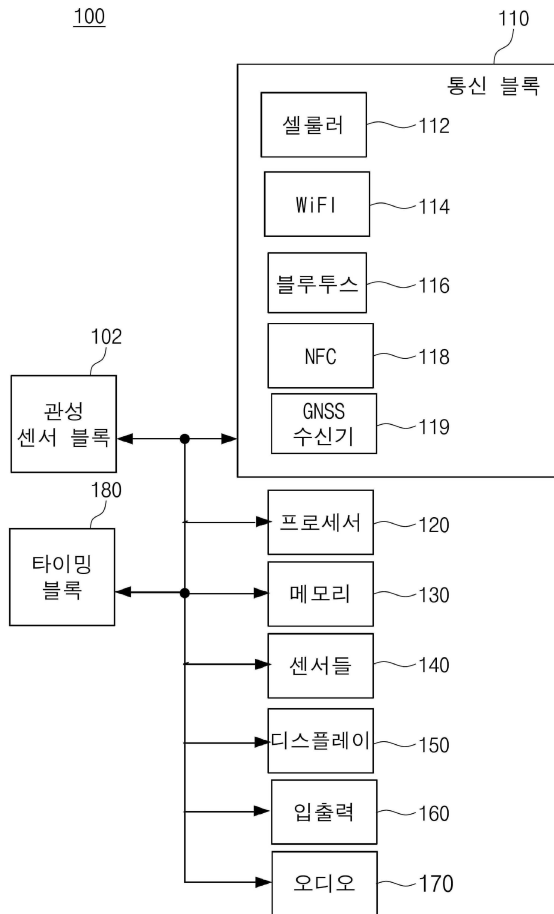
218L: 대기압 센서

220: 적분기

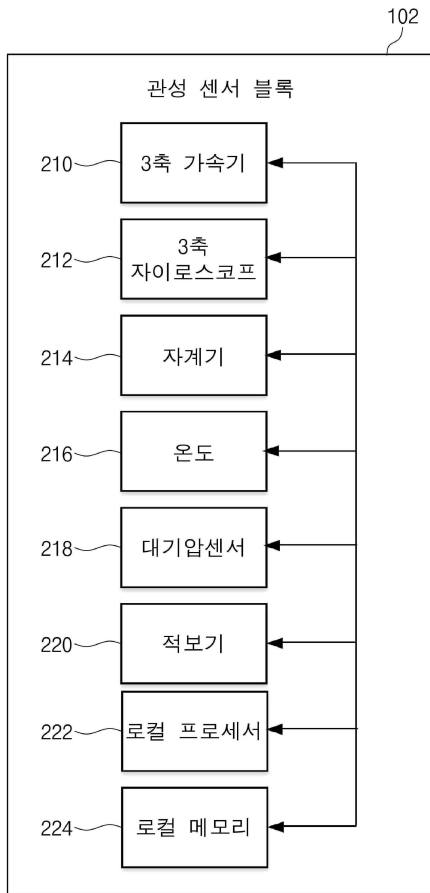
401, 402, 403, 404: 포인트

도면

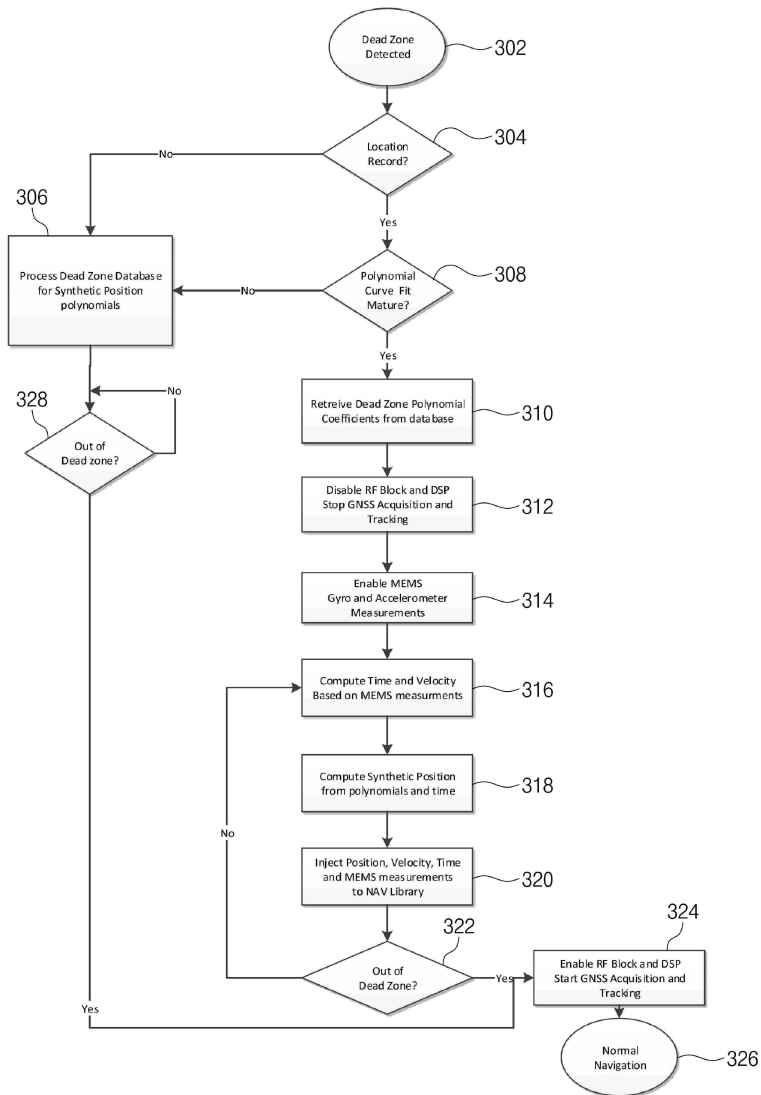
도면1



도면2



도면3



도면4

