



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월30일
(11) 등록번호 10-0984369
(24) 등록일자 2010년09월20일

(51) Int. Cl.

G01S 5/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7000802

(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년06월13일

심사청구일자 2008년01월16일

(85) 번역문제출일자 2008년01월10일

(65) 공개번호 10-2008-0020681

(43) 공개일자 2008년03월05일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2005/001641

(87) 국제공개번호 WO 2006/134414

국제공개일자 2006년12월21일

(56) 선행기술조사문헌

US6133874 A

EP1336866 A

전체 청구항 수 : 총 26 항

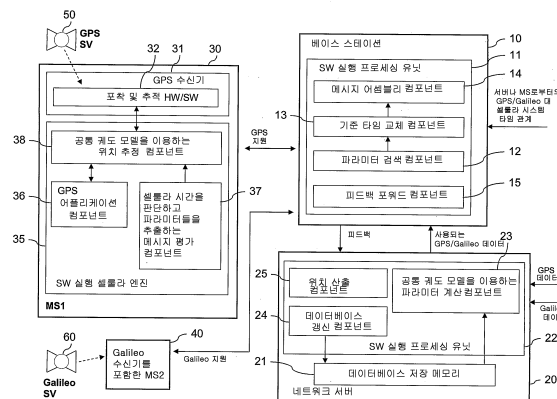
심사관 : 장석환

(54) 지원형 위성 기반 위치인식 지원

(57) 요약

지원 데이터를 이용해 모바일 기기(30, 40)의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위해, 통신 네트워크가, 한 위성(50, 60)의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 한 위성(50, 60)의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환한다. 다른 대안으로서, 혹은 그에 추가되어, 네트워크가 한 궤도 모델의 이용 가능한 파라미터들의 위성 기반 위치인식 시스템 시간에 기초하는 한 기준 값을, 통신 시스템 시간에 기초하는 기준 값으로 교체한다. 파라미터 변환 및/또는 기준 값 교체 후, 파라미터들은 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공된다. 이와 다른 대안으로서, 혹은 이에 추가하여, 모바일 기기 및 통신 네트워크 사이에서, 채용된 위치인식 모드와 무관한 일련의 데이터가 한 방향으로 전송된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 방법에 있어서,

- 통신 네트워크에서, 한 위성의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환하는 단계로서, 상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들은 GPS (Global Positioning Sysetm), GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite system) 및 Galileo 시스템 가운데 적어도 둘을 포함하는 단계; 및
- 상기 모바일 기기로의 전송을 위해, 상기 변환된 파라미터들을 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 지원 데이터는 특정 모바일 기기에 의한 요청에 의해 상기 모바일 기기로 전송되거나, 상기 통신 시스템의 한 셀로 브로드캐스트 됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 방법에 있어서,

- 상기 모바일 기기에서, 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들을 포함하는 지원 데이터를 통신 네트워크로부터 수신하는 단계로서, 상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들은 GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite system) 및 Galileo 시스템 가운데 적어도 둘을 포함하는 단계; 및
- 상기 수신된 상기 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기초해, 위성 기반 위치인식 시스템의 위성 위치를 추정하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 통신 네트워크의 장치에 있어서,

- 한 위성의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환시키도록 구성된 프로세싱 구성요소를 포함하고,

상기 프로세싱 구성요소는 상기 모바일 기기로의 전송을 위해, 상기 변환된 파라미터들을 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하도록 구성되고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들은 GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite system) 및 Galileo 시스템 가운데 적어도 둘을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 장치는 네트워크 서버 및 베이스 스테이션 가운데 하나임을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 자신의 위성 기반 위치인식을 지원하는 모바일 기기에 있어서,

- 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포착하도록 구성된 위성 신호 수신기;
- 통신 네트워크로부터, 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들을 갖는 지원 데이터를 수신하도록 구성된 통신 구성요소; 및
- 수신된 상기 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기초해 상기 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성 위치를 추정하도록 구성된 프로세싱 구성요소를 포함하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어 공통으로 규정된 궤도 모델임을 특징으로 하는 모바일 기기.

청구항 20

제17항에 따른 장치, 및 모바일 기기를 포함함을 특징으로 하는 시스템.

청구항 21

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하도록 하는 소프트웨어 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서,

상기 소프트웨어 코드는 통신 네트워크의 네트워크 요소의 프로세싱 유닛에 의해 실행될 때,

- 한 위성의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환하는 동작; 및
- 상기 모바일 기기로의 전송을 위해, 상기 변환된 파라미터들을 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하는 동작을 구현하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들은 GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite system) 및 Galileo 시스템 가운데 적어도 둘을 포함하는 함을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 22

삭제

청구항 23

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하도록 하는 소프트웨어 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서,

상기 소프트웨어 코드는 상기 모바일 기기의 프로세싱 유닛에 의해 실행될 때,

- 통신 네트워크로부터, 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들을 포함하는 지원 데이터를 수신하는 동작; 및
- 상기 수신된 상기 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기초해 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성 위치를 추정하는 동작을 구현하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들은 GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite system) 및 Galileo 시스템 가운데 적어도 둘을 포함함을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

제17항에 있어서, 상기 공통 궤도 모델의 파라미터들은 상기 전용 궤도 모델의 해당 파라미터들보다 긴 유효 시간을 가짐을 특징으로 하는 장치.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

수신한, 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기초하여, 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성 위치를 추정하도록 구성된 프로세싱 구성요소를 포함하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들은 GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite system) 및 Galileo 시스템 가운데 적어도 둘을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

제17항에 있어서, 상기 특정 위성 기반 위치인식 시스템은,

GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System), Galileo 시스템, EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay service), 및 WAAS (Wide Area Augmentation System) 가운데 하나임을 특징으로 하는 장치.

청구항 40

제17항에 있어서, 상기 공통 궤도 모델은 상기 전용 궤도 모델의 해당 파라미터보다 긴 워드 길이를 가진 적어도 한 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 41

제17항에 있어서, 상기 프로세싱 구성요소는,

차동 (differential) GPS 정정치들, RTK (Real Time Kinematics) 정정치들, 위성 신호들에 대한 캐리어 위상 측정치들, EGNOS 정정치들, WAAS 정정치들, 상기 변환된 파라미터들의 단기간 차동 정정치들, 전리권

(ionosphere)모델 파라미터들, 대류권 모델 파라미터들, 단기간 무결성 (integrity) 경고, 및 모바일 기기에 의한 요청에 따라 데이터 제거 (data wipe-off)를 행하는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 데이터 비트들 가운데 적어도 한 가지를 제공하도록 추가 구성됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 42

제17항에 있어서, 상기 공통 궤도 모델의 파라미터들은 적어도 하루 동안의 유효성을 가짐을 특징으로 하는 장치.

청구항 43

제17항에 있어서, 상기 프로세싱 구성요소는, 상기 공통 궤도 모델에 특정하여 정정 데이터를 산출하고, 상기 정정 데이터를 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하도록 추가 구성되고,

상기 정정 데이터는, 상기 모바일 기기로 하여금 상기 정정 데이터에 기초해 상기 수신된 공통 궤도 모델의 파라미터들을 정정할 수 있게 하는 것임을 특징으로 하는 장치.

청구항 44

제17항에 있어서,

위성 기반 위치인식 시스템 시간에 기반하는 상기 변환된 파라미터들의 기준 값을, 통신 시스템 시간에 기초한 기준 값으로 교체하도록 된 프로세싱 구성요소를 더 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 45

제17항에 있어서, 상기 지원 데이터는 특정 모바일 기기에 의한 요청에 의해 상기 모바일 기기로 전송되거나 상기 통신 시스템의 한 셀로 브로드캐스트 되기 위해 주어짐을 특징으로 하는 장치.

청구항 46

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 방법에 있어서,

- 통신 네트워크 내에서, 한 위성의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환시키는 단계; 및

- 상기 모바일 기기로의 전송을 위해, 상기 변환된 파라미터들을 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하는 단계를 포함하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델임을 특징으로 하는 방법.

청구항 47

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 방법에 있어서,

- 통신 네트워크 내에서, 한 위성의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환시키는 단계; 및

- 상기 모바일 기기로의 전송을 위해, 상기 변환된 파라미터들을 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하는 단계를 포함하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고,

상기 지원 데이터는 데이터 제거 (data wipe-off)를 가능하게 하는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 데이터 비트들을 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 48

지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 방법에 있어서,

- 상기 모바일 기기에서, 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들을 포함하는 지원 데이터를 통신 네트워크로부터 수신하는 단계; 및
- 상기 공통 궤도 모델의 상기 수신된 파라미터들에 기초하여, 위성 기반 위치인식 시스템의 위성 위치를 추정하는 단계를 포함하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델임을 특징으로 하는 방법.

청구항 49

지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 방법에 있어서,

- 상기 모바일 기기에서, 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들을 포함하는 지원 데이터를 통신 네트워크로부터 수신하는 단계; 및
- 상기 공통 궤도 모델의 상기 수신된 파라미터들에 기초하여, 위성 기반 위치인식 시스템의 위성 위치를 추정하는 단계를 포함하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 지원 데이터는 데이터 제거를 가능하게 하는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 데이터 비트들을 추가로 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 50

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 통신 네트워크의 장치에 있어서,

한 위성의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환시키도록 구성된 프로세싱 구성요소를 포함하고,

상기 프로세싱 구성요소는 상기 모바일 기기로의 전송을 위해, 상기 변환된 파라미터들을 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하도록 구성되고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델임을 특징으로 하는 장치.

청구항 51

지원 데이터 (assistance data)를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 통신 네트워크의 장치에 있어서,

한 위성의 이동을 나타내는 것으로서 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 이용 가능 파라미터들을, 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환시키도록 구성된 프로세싱 구성요소를 포함하고,

상기 프로세싱 구성요소는 상기 모바일 기기로의 전송을 위해, 상기 변환된 파라미터들을 상기 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하도록 구성되고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델이고, 상기 지원 데이터는 데이터 제거를 가능하게 하는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 데이터 비트들을 추가로 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 52

장치에 있어서,

특정 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 이동을 나타내는 수신된 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기반하여 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 위치를 추정하도록 구성된 프로세싱 구성요소를 포함하고,

상기 공통 궤도 모델은 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델임을 특징으로 하는 장치.

청구항 53

장치에 있어서,

특정 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 이동을 나타내는 것으로서, 적어도 두 위성 기반 위치인식 시스템들에 있어서 공통으로 규정된 궤도 모델인 공통 궤도 모델의 파라미터들, 및 데이터 제거 (data wipe-off)를 가능하게 하는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 데이터 비트들을 포함한 지원 데이터를 수신하도록 구성되고, 상기 수신된 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기반하여 위성의 위치를 추정하도록 구성된 프로세싱 구성요소를 포함함을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 지원 데이터를 가지고 지원 데이터를 이용하여 모바일 장치의 위성 기반 위치인식을 지원하는 방법에 관한 것이다. 마찬가지로 본 발명은 지원 데이터를 가지고 모바일 장치의 위성 기반 위치인식을 지원하는 통신 네트워크의 네트워크 요소들 및, 지원 데이터를 이용하여 모바일 장치의 위성 기반 위치인식을 지원하는 모바일 장치들에 관한 것이기도 하다. 본 발명은 또한 그러한 네트워크 요소들 및 모바일 장치들을 포함하는 시스템과도 관련이 있다. 또 본 발명은 그에 상응하는 소프트웨어 코드들 및 소프트웨어 프로그램 생성물과도 관련이 있다.

배경기술

[0002]

현재, 운영중인 두 개의 위성 기반 위치인식 시스템으로서, 미국 시스템인 GPS (Global Positioning System)와 러시아 시스템인 GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System)가 있다. 앞으로는, GALILEO라 불리는 유럽 시스템이 더 존재하게 될 것이다. 이러한 시스템들의 포괄적인 용어가 GNSS (Global Navigation Satellite System)이다.

[0003]

가령, GPS의 경우, 20개가 넘는 위성들 -스페이스 차량 (SV, space vehicles)라고도 칭함- 이 지구를 돌고 있다. 그 위성들 각각이 두 개의 캐리어 신호들인 L1과 L2를 전송한다. 이 캐리어 신호들 중 하나인 L1은 네비게이션(navigation) 메시지와 표준 위치인식 서비스(SPS, standard positioning service)의 코드 신호들을 운반하는데 활용된다. L1 캐리어의 위상은 각 위성에 의해 상이한 C/A (Coarse Acquisition) 코드와 함께 변조된다. 따라서, 서로 다른 위성들에 의한 전송을 위해 서로 다른 채널들이 얻어진다. C/A 코드는 의사 랜덤 잡음 (PRN, pseudo random noise) 코드로서, 20.46 MHz의 정규 대역폭에 걸쳐 스펙트럼이 퍼져 있다. 이것은 1023 비트들 마다 반복되고, 코드의 에포크 (epoch)는 1ms이다. C/A 코드의 비트를 칩이라고도 칭한다. L1 신호의 캐리어 주파수는 50 bit/s의 비트 레이트로 네비게이션 정보와 함께 추가 변조된다. 네비게이션 정보는 특히 전송 타임을 가리키는 타임스탬프 및 에피메리스 (ephemeris)와 알마낙 (almanac) 파라미터들을 포함한다.

[0004]

GPS 에피메리스 및 알마낙 파라미터들은 기본적으로 실제 위성 궤적에 대한 단기의 다항 (polynomial) 궤도 모델의 위성 궤도 파라미터들이다. 이 파라미터들은 GPS 제어 서버에서 관리 및 갱신되고, 다시 위성들에서 갱신된다. 이용가능한 에피메리스나 알마낙 파라미터들에 기초해, 위성이 각자 묘사된 섹션에 있을 때 한 알고리즘이 임의의 시간 동안의 그 위성 위치를 추정할 수 있다. 다항 궤도 모델들은 오직 하나의 자유도, 즉 타임 (time)을 갖는다. 에피메리스 및 알마낙 파라미터들의 타임 베이스는 GPS 타임, 즉 GPS TOW (time-of-week)이다. 위성 위치 산출은 기본적으로, 알려진 초기 위치부터 시작하는 시간의 함수로서 궤도를 따라가는 위성 위치들의 보외법 (extrapolation)이 된다. 초기 위치 또한 에피메리스와 알마낙 데이터 내 파라미터들에 의해 정의된다. 타임스탬프는 위성이 소정 초기 궤도 위치에 있을 때를 더 가리킨다. 타임스탬프들은 에피메리스 파라미터들의 TOE (time-of-ephemeris) 및 알마낙 파라미터들의 TOA (time-of-applicability)라고도 불린다. TOE와 TOA 모두를 GPS TOW라고 한다.

[0005]

다소 단기의 조정 (fitting, 조정) 탓에, 에피메리스 파라미터들은 일반적으로 위성 위치를 결정하기 위한 2-4

시간 동안만 사용될 수 있다. 한편, 장기 조정보다는 이러한 단기 조정을 통해 보다 나은 정확도를 얻을 수 있게 된다. 얻을 수 있는 정확도는 2-5 미터이다. 알마낙 파라미터들은 이와 달리, 심지어 수주에 걸친 조악한 위성 위치인식에 사용될 수 있으나, 장기 조정 및 다소 적은 수의 파라미터들로 인한 열악한 정확도로 인해 실질적인 정밀 위치인식에는 적합하지 못하다. 에피메리스와 알마낙 데이터는 GPS 위성들로부터 ICD-GPS-200이라 불리는 오픈 GPS 인터페이스 제어 문서 (ICD)에 명시된 포맷으로 브로드캐스트 된다. 현재, 모든 GPS 수신기들은 이러한 포맷을 지원해야 한다.

[0006] 위치가 결정될 GPS가 현재 이용가능한 위성들에 의해 전송된 신호들을 수신하고, 서로 다르게 구성된 C/A 코드들에 기초해 서로 다른 위성들에 의해 사용된 채널들을 검출 및 추적한다. 위성 신호의 포착 및 추적을 위해, GPS 수신기의 라디오 주파수 (RF) 부분에 의해 수신된 신호가 먼저 기저대역으로 전환된다. 기저대역 부분에서, 가령 도플러 효과로 인한 주파수 에러들이 믹서에 의해 제거된다. 그런 다음, 신호는 모든 위성들에 있어 입수 가능한 복제 (replica) 코드들과 상관된다. 상관은 정합 (matched) 필터 등을 사용해 수행될 수 있다. 포착 (acquisition)의 감도를 높이기 위해 상관 값들이 위상 정합 방식 및/또는 위상 비정합 방식으로 추가 통합될 수 있다. 문턱치를 초과하는 상관 값은 C/A 코드 및 코드 위상을 나타내며, 이들은 신호를 역확산시켜 네비게이션 정보를 회복하는데 필요로 된다.

[0007] 이제, 수신기는 보통 디코딩된 네비게이션 메시지들 내의 데이터 및 C/A 코드들의 에포크들과 칩들의 카운트에 기초하여, 각 위성에 의해 전송된 코드의 전송 타이밍을 판단한다. 전송 타이밍 및 수신기에서 측정된 신호 도달 타이밍, 위성에서 수신기로 신호가 전파되는데 요구되는 이동 (flight) 시간의 판단을 가능하게 한다. 이 이동 시간에 빛의 속도를 곱함으로써, 그것이 수신기와 각자의 위성 간 거리 또는 범위로 환산된다. 또, 수신기는 보통 디코딩된 네비게이션 메시지들 안의 에피메리스 파라미터들에 기초해, 전송 타이밍에서의 위성들의 위치들을 추정한다.

[0008] 수신기가 일련의 위성들로부터의 거리의 교차점에 위치하므로, 상기 계산된 거리 및 추정된 위성들의 위치가 이제 수신기의 현 위치 산출을 가능하게 한다.

[0009] 마찬가지로, 위치인식될 수신기에서 위성 신호들을 수신하고, 신호가 추정된 위성 위치로부터 수신기로 전파하는데 걸린 시간을 측정하고, 그 전파 시간으로부터 수신기와 각자의 위성 간 거리, 및 추정된 위성들의 위치를 더 이용하여 수신기의 현 위치까지 산출하는 것이 GNSS 위치인식의 일반적인 개념이다. 유럽 위성 네비게이션 시스템 Galileo는 그 자체의 ICD를 가진 것으로 예상할 수 있다. 2005년 Galileo 협력 사업에 따른 초안 "L1 band part of Galileo Signal in Space ICD (SIS ICD)"에 따르면, Galileo ICD는 GPS ICD와 완전히 같지는 않아도 매우 비슷할 것이다. Galileo 에피메리스와 알마낙 데이터가 존재할 것이고, 둘 모두 Galileo 시스템 타임과 관련이 있을 것이다.

[0010] GPS 위치인식은 서로 다른 세 위치인식 모드들로 수행될 수 있다. 첫째 모드는 단독 GPS 기반 위치인식이다. 이것은 GPS 수신기가 GPS 위성들로부터 신호들을 수신하고 다른 소스들로부터의 어떤 추가 정보 없이 그 신호들로부터 자신의 위치를 산출한다는 것을 의미한다. 둘째 모드는 네트워크 지원 모바일 스테이션 기반 (network-assisted mobile station based) GPS 위치인식이다. 이 모드에서, GPS 수신기는 모바일 통신 장치와 결부될 수 있다. GPS 수신기가 모바일 통신 장치 안에 통합되어 있거나, 모바일 통신 장치의 부속품일 수 있다. 모바일 통신 네트워크는 지원 데이터 (assistance data)를 제공하며, 그것은 모바일 통신 장치에 의해 수신되어 성능 향상을 위해 GPS 수신기로 포워드 된다. 이 보조 데이터는 가령 적어도 에피메리스, 위치 및 시간 정보가 될 수 있다. 위치 인식 계산은 이 경우에도 GPS 수신기에서 수행된다. 셋째 모드는 네트워크 기반 모바일 스테이션 지원 GPS 위치인식이다. 이 모드에서, GPS 수신기는 마찬가지로 모바일 통신 장치에 결부되어 있다. 이 모드에서, 모바일 통신 네트워크는 모바일 통신 장치를 통해 측정을 지원하는 GPS 수신기로 적어도 포착 지원 및 신호 정보를 제공한다. 측정 결과는 이제 모바일 통신 장치를 통해, 위치를 계산하는 모바일 통신 네트워크로 보내진다. 둘째 및 셋째 방식은 공통적으로 지원형(assisted)-GPS (A-GPS)라고도 칭한다. 지원 데이터가 가령 특정 위성에 대한 기준 위치와 에피메리스 데이터를 포함하면, GPS 수신기는 근사적 위성 위치 및 모션을 판단하고, 그에 따라 위성 신호의 가능한 전파 시간 및 일어난 도플러 주파수를 제한하게 된다. 전파 시간 및 도플러 주파수의 기존 제한을 통해, 체크되어야 할 가능한 코드 위상들 역시 제한될 수 있다.

[0011] A-GPS의 지원 데이터가 모든 셀룰라 통신 시스템들에 대해 명시 및 규격화되어 있다. 지원 데이터 전송은 셀룰라 통신 시스템 고유 프로토콜들의 최상위, 즉 GSM (Global System for Mobile Communications)을 위한 RRLP, CDMA (Code Division Multiple Access)를 위한 IS-801, WCDMA (Wideband CDMA)를 위한 RRC 및 OMA SUPL에서 형성된다. 모바일 스테이션 지원 모드는 현재 응급 전화의 위치확인을 위해 미국 내 CDMA 네트워크들에서 사용

되고 있다.

- [0012] 지원되고 있는 GPS 모드들과 같은 셀룰라 프로토콜들 모두에 공통된 여러 특징들이 존재한다. 즉, 모든 셀룰라 프로토콜들이 모바일 스테이션 기반 GPS, 모바일 스테이션 지원형 GPS 및 단독 GPS를 지원한다. 또, 모든 프로토콜들이 GPS에 높은 의존성을 가지고 있다. 위에서 지시된 바와 같이, 셀룰라 통신 네트워크에 의해 A-GPS에 대해 제공되는 지원 데이터는 GPS 에피메리스 및 알마낙 데이터를 포함하는 위성 네비게이션 데이터를 포함할 수 있다. GPS 지원 데이터에 대한 모든 셀룰라 프로토콜들이 이를 위해 단지 미약한 차이로 에피메리스 및 알마낙 데이터 정보 요소들 (IE, information elements)을 정의한다. 셀룰라 프로토콜들에서 정의된 에피메리스 및 알마낙 IE들은 ICD-GPS-200에 정의된 것과 실제로 동일하다. 따라서, 이들 역시 위성들에 의해 브로드캐스트된 에피메리스 및 알마낙 데이터와 동일한 제한 및 예상 정확도를 가진다. 이러한 일치성이 GPS 수신기가 위치 계산시 지원 데이터를 이용하는 것을 용이하게 만드는데, 이는 그것이 어떠한 변환 또는 추가 소프트웨어도 실질적으로 요하지 않기 때문이다. 모든 셀룰라 프로토콜들에 따라 GPS 전리층 (ionosphere) 모델 또한 셀룰라 링크를 통해 전송된다. 모든 셀룰라 프로토콜들에 따라 GPS 지원 데이터 요소들이 GPS 타임과 링크된다. 또한, 모든 셀룰라 프로토콜들에 따르면, 포착 지원이 GPS에만 맞춤화되고, 모바일 스테이션에서의 위치 산출에는 사용될 수 없다. 마지막으로, 모든 셀룰라 프로토콜들에 따르면 모든 데이터 요소들은 GPS 위성 좌표 (constellation)에 따라 색인화 되어 있다.
- [0013] 그러나, GPS 관련 셀룰라 프로토콜들 모두에는 여러 공통적 특징들도 있지만, 차이점들 역시 존재한다. 이것은, 지원 데이터를 수신하는 단말 소프트웨어가 셀룰라 프로토콜들에 대한 적응 계층을 가져야 하거나, 셀룰라 프로토콜들의 일부만을 지원해야 한다는 것을 의미한다. 또, 특히 메시지 콘텐츠 내 셀룰라 프로토콜들의 차이들은 우선 위치확인 (time-to-first-fix) 및 감도 면에서 A-GPS 성능에 영향을 미친다.
- [0014] 또 다른 문제는, 초기 신호 포착을 위해 GPS 수신기의 예상 위성 코드 위상들 및 도플러 주파수들을 정확하게 예측하기 위해 에피메리스나 알마낙 파라미터들을 이용하려면, 네트워크로부터의 지원 데이터가 정확한 GPS TOW 지원을 또한 포함해야 한다는 데 있다. GSM 및 WCDMA 네트워크들에서, 정확한 GPS TOW 전송은 모든 셀룰라 베이스 스테이션마다, GPS 신호들을 포착하고 평가할 수 있는 LMU (Location Measuring Units, 위치 측정 유닛들)의 배치를 요한다. 그러나, LMU들은 값이 비싼데다 지속적인 관리를 요한다.
- [0015] 또, 셀룰라 프로토콜들에 있어서 현 에피메리스 및 알마낙 데이터 포맷들은 GPS에 대해 특정하여 정의된 포맷들에 기반한다. Galileo의 성능이 A-GPS와 같도록, 지원 데이터 역시 Galileo에 중요한 것일 것이다. Galileo 에피메리스 포맷은 GPS 에피메리스와 알마낙 포맷들과는 달라서, GPS 지원 데이터 포맷이 Galileo에서도 간단히 사용될 수는 없을 것이라고 예상할 수 있다. Galileo 에피메리스가 GPS 에피메리스와 다르다면, 셀룰라 표준들은 Galileo 고유 정보 요소들로 증보되어야 하고, 위치인식에 Galileo를 사용하려면 수신기들에 추가 소프트웨어가 필요로 된다. 또한, Galileo 및 GPS는 상이한 서비스 품질을 가질 수 있다, 즉, Galileo 에피메리스 데이터가 GPS 에피메리스 데이터보다 더 정확하여, 더 우수한 정확도의 Galileo 기반 위치인식을 파생할 것이다. 또, Galileo 및 GPS 에피메리스 파라미터들은 상이한 수명을 가질 수 있다. 이 경우, 동시 지원 데이터 업데이트는 가능하지 않으며, 지원 데이터 갱신은 Galileo 및 GPS에 대해 독자적으로 스케줄링 되어야 한다.
- [0016] 따라서, 현재의 GPS 지원 데이터에는 여러 문제들이 존재한다.
- [0017] 에피메리스 데이터 요소들의 인덱싱이 Galileo 위성들 역시 포함하도록 상기 인덱싱을 수정하여 Galileo 신호들에 대한 3GPP GPS 지원 데이터 요소들을 확대하는 것이 제안되었다. 그러면 에피메리스 데이터의 포맷은 실질적으로 GPS와 Galileo 위성들에 대해 동일하게 될 것이다. 이러한 해법을 통해, GPS 및 Galileo 지원 데이터는 계속해서 현재의 GPS 에피메리스 및 알마낙 데이터의 제한 조건에 한정될 수가 있고, 또한 GPS TOW 전송도 계속해서 요청된다.
- [0018] 또, 정정 데이터를 이용해 궤도 모델들의 정확도 및 무결성 (integrity)을 개선한다는 것이 알려져 있다. 유럽의 정지 네비게이션 오버레이 서비스 (EGNOS, European Geostationary Navigation Overlay Service)와 광역 확대 시스템 (WAAS, Wide Area Augmentation System) 등이 대기권 및 이온층에서 야기된 GPS 신호 지연 등을 고려하여 GPS 정정 데이터를 결정한다. 정정 데이터는 정지 위성들을 통해 전송되고, 그 데이터가 적절한 GPS 수신기들에 의해 수신되어, GPS 기반 위치인식의 정확도를 증진하는데 사용될 수 있다. 또, 선택적 이용가능성에 의한 영향을 완화하기 위해 차동 (differential) GPS (DGPS) 정정이 도입되었다. 이것은 대기권의 영향들과 위성 위치 및 클럭 편차를 제거하는데 적합하다. WAAS, EGNOS 및 DGPS 정정은 그러나 항상 에피메리스들의 한 집합에 속하게 된다. 장기 (long-term) 위성 궤도 파라미터들이 일반적인 에피메리스 파라미터들 대신 사용될 때, WAAS, EGNOS 및 DGPS 정정은 이용될 수 없는데, 그 이유는 이들이 일반 에피메리스 데이터에 속하기 때문이다

다.

발명의 상세한 설명

- [0019] 본 발명은 종래의 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 제공 및 사용에 대한 대안을 제공한다.
- [0020] I.
- [0021] 본 발명의 제1양태에 따르면, 지원 데이터와 함께 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 제1방법이 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포착하도록 되어 있다. 이 방법은, 통신 네트워크에서, 위성의 이동을 나타내고 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 규정되는 전용 궤도 모델의 사용 가능 파라미터들을 위성의 이동을 나타내는 공통 (common) 궤도 모델의 파라미터들로 변환하는 단계를 포함한다. 또한 이 방법은 그 변환된 파라미터들을 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하는 단계를 더 포함한다.
- [0022] 본 발명의 제1양태에 따르면, 지원 데이터를 이용하여 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 제2방법이 더 제안되며, 여기서, 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포착하도록 되어 있다. 이 방법은 모바일 기기에서, 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들을 포함하는 통신 네트워크로부터 지원 데이터를 수신하는 단계를 포함한다. 또한 이 방법은 수신된 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기반하는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 위치를 추정하는 단계를 더 포함한다.
- [0023] 본 발명의 제1양태에 따르면, 지원 데이터와 함께 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 통신 네트워크의 네트워크 요소가 더 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송되는 신호들을 포착하도록 구성된다. 네트워크 요소는 프로세싱 수단들을 포함한다. 프로세싱 수단들은 위성의 이동을 나타내는 것으로 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 정의되는 전용 궤도 모델의 사용가능한 파라미터들을 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환하도록 구성된다. 프로세싱 수단은 그 변환된 파라미터들을 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하도록 더 구성된다.
- [0024] 본 발명의 제1양태에 따르면, 지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 모바일 기기가 더 제안된다. 모바일 기기는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송되는 신호들을 포착하도록 구성된 위성 신호 수신기를 포함한다. 모바일 기기는 통신 네트워크로부터 한 위성의 이동을 나타내는 공통 궤도 모델의 파라미터들을 포함한 지원 데이터를 수신하도록 된 통신 구성요소를 더 포함된다. 모바일 기기는, 수신된 공통 궤도 모델의 파라미터들에 기초해 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 위치를 추정하도록 구성된 프로세싱 수단을 더 포함한다.
- [0025] 본 발명의 제1양태에 따르면, 본 발명의 제1양태에 따라 제안된 네트워크 요소 및 본 발명의 제1양태에 따라 제안된 모바일 기기를 포함하는 시스템이 더 제안된다.
- [0026] 본 발명의 제1양태에 따르면, 지원 데이터를 가지고 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 제1소프트웨어 코드가 더 제안되고, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송되는 신호들을 포착하도록 구성된다. 통신 네트워크의 네트워크 요소의 프로세싱 유닛에 의해 실행시, 이 소프트웨어 코드는 본 발명의 제1양태에 따른 제1방법을 구현한다.
- [0027] 본 발명의 제1양태에 따르면, 본 발명의 제1양태에 대해 제안된 제1소프트웨어 코드가 저장되는 제1소프트웨어 프로그램 생성물이 더 제안된다.
- [0028] 본 발명의 제1양태에 따르면, 지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 제2소프트웨어 코드가 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포착하도록 구성된다. 모바일 기기의 프로세싱 유닛에 의해 실행될 때, 이 소프트웨어 코드는 본 발명의 제1양태에 의한 제2방법을 구현한다.
- [0029] 본 발명의 제1양태에 따르면, 본 발명의 제1양태에 대해 제안된 제2소프트웨어 코드가 저장되는 제2소프트웨어 프로그램 생성물이 더 제안된다.
- [0030] 본 발명의 제1양태는 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터로서 제공되는 궤도 모델의 파라미터들의 포맷이,

각자의 위성 기반 위치인식 시스템의 범위 내에서 규정되는 궤도 파라미터들의 포맷과 분리될 수 있다는 개념에 기초한다. 이를 위해, 특정 위성 기반 위치인식 시스템에 대해 이용 가능한 궤도 파라미터들이 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환되어야 한다는 것이 제안된다. 공통 궤도 모델은 적어도 두 개의 위성 기반 위치인식 시스템들에서 공통으로 규정될 수 있다 (그러나, 반드시 그래야 할 필요는 없다). "변환"이라는 용어는 공통 궤도 모델의 파라미터들의 재산출에 대한 것 역시 포함하는 뜻을 알아야 한다.

[0031] 본 발명의 제1양태의 이점은, 동일한 궤도 모델이 여러 위성 기반 위치인식 시스템들의 지원 데이터에 사용될 수 있다는 데 있다. 공통 궤도 모델을 통해, 지원되는 모든 위성 기반 위치인식 시스템들에 대해 정확도면에서 비슷한 성능이 얻어질 수 있다. 또한 새 위성 기반 위치인식 시스템들이 쉽게 추가될 수 있다. 따라서, A-GNSS 같은 지원형 위치인식은 모든 셀룰라 규격들 같은 다양한 통신 규격들에 조화될 수 있다. 모바일 기기들에서, 공통 궤도 모델은, 모바일 기기가 GPS 위성들 및 Galileo 위성들의 위성 신호들에 대한 위치인식 계산에 의거할 수 있게 하는 Galileo-GPS 하이브리드화 같은 하이브리드화를 도모한다. 또한 공통 궤도 모델을 GPS 에피메리스 및 알마낙 모델 같은 것 대신 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 단일 궤도 모델 및, 그와 마찬가지로 모바일 스테이션 지원 GNSS 및 모바일 스테이션 기반 GNSS 등에 대한 모든 위치인식 모드들에 대한 단일 궤도 모델로서 이용하는 것도 가능하다. 따라서 공통 궤도 모델은 통신 규격들에서 지원되어야 하는 데이터 성분들의 개수를 줄이게 된다. 모바일 기기에서 단독 위치인식을 뺀 하이브리드 GPS/Galileo 수신기에 대해 공통 궤도 모델을 사용할 때, 모바일 기기의 위치인식 소프트웨어 사이즈 및 복잡도가 최소화될 수 있다. 즉, 바람직한 실시예는 아니지만, 모바일 기기 자체가 위성 네비게이션 데이터를 디코딩하는 어떤 소프트웨어를 갖지 못하고, 제안된 공통 궤도 모델을 지원하는 소프트웨어만을 가지는 경우에 해당한다. 같은 공통 궤도 모델은 육상 위치인식 시스템들을 위한 지원 데이터를 제공하는데도 사용될 수 있다.

[0032] 본 발명의 제1양태의 이점은 또한, ICD-GPS-200에 정의된 파라미터들 같은 전용 궤도 모델들의 파라미터들의 포맷에 대한 가능한 변화가 변환된 파라미터들의 변화를 반드시 필요로 하지는 않다는 데에도 있다. 따라서 통신 네트워크 및 모바일 기기들 사이의 인터페이스는 그대로 유지될 수 있다. 실행된 파라미터 변환만이 적용될 필요가 있다.

[0033] 본 발명의 제1양태의 이점은 또, 변환된 파라미터들의 포맷이 오리지널 파라미터들의 포맷에 구속되지 않는다는 데에 있다. 따라서 변환은 개선된 파라미터들의 제공 및 그에 따른 지원형 위치인식 성능의 향상을 가능하게 한다.

[0034] 공통 궤도 모델은 가령, 전용 궤도 모델보다 더 많은 파라미터들 혹은, 전용 궤도 모델의 해당 파라미터들보다 긴 워드 길이를 가지는 파라미터들을 포함할 수 있다. 이것이, 궤도 모델의 정확도 및/또는 개개 파라미터들의 유효 시간을 늘릴 수 있게 한다. 궤도 모델이 보다 정확해지면, 수행 가능한 위치 인식 역시 더 정확해질 수 있다. 파라미터들이 보다 긴 시간 동안 유효하면, 갱신이 덜 필요로 되어, 통신 시스템의 통신 대역폭을 절약하게 된다.

[0035] JPL (Jet Propulsion Laboratory of the California Institute of Technology)이 이미, 궤도 파라미터들의 워드 길이를 늘림으로써 정확도 향상이 가능하다는 것을 보여 주었다. JPL에 의한 국제 GPS 서비스인 IGS는 48 시간 동안 인터넷을 통해 높은 정확도의 궤도 모델들을 공유한다. JPL은 적어도 $\pm 24h$, 즉 시간상 24 시간을 앞서는 데시미터 레벨에서 유효하고 정확한, 소위 초고속 (ultra-rapid) 궤도 위치 데이터를 발표하고 있다. 데이터는 보통 sp3 포맷으로 되어 있으며, 위성 위치 및 ECEF (Earth Centered Earth Fixed) 프레임 상의 속도 좌표, 보통 15분인 어떤 간격으로 샘플링되는 클록 타임 및 정확도 추정치들을 포함한다. 데이터는 완전한 GPS 위성 배치좌표 (constellation)에 대해 규정된다. 데이터는 그와 같은 단말 위치인식에는 적합하지 않으며, 시간 함수로서의 위성 위치 및 속도 보외법 (extrapolation)을 위해 단말에 간단한 파라미터들의 집합을 제공하기 위한 다항식 피팅 (polynomial fitting) 등에 따라 모델링 되어야 한다. 다항식 피팅에 있어서, GPS 에피메리스 데이터에 대해 규정된 "다항식 포맷"을 이용하는 것이 가능하다. 위성 클록 편차(drifting)에 대한 모델링 또한 필요로 된다. IGS는 역시 다항식들로 모델링 될 필요가 있는 위성 클록들에 대해서도 정확한 정보를 제공한다. 클록 모델은 GPS ICD에 따른 서브프레임 1을 통한 표준 위성 브로드캐스트에 포함되며, 그것은 셀룰라 지원 (cellular assistance)에도 역시 주어진다. 클록 모델은 통상적으로 에피메리스의 일부라고 추정되나, 여전히 그것 자체의 모델이다.

[0036] Global Locate 사는 이미, GPS를 사용하지 않고 대안적인 피팅 (fitting) 기준을 이용해 ICD-GPS-200 호환 다항식 피트 (fit)를 산출함으로써 위성 궤도 모델의 정확도 및 수명을 늘릴 수 있다는 것을 보여 주었다. Global Locate 사에 의한 위성 에피메리스 서비스는 온전한 GPS 배치좌표에 대한 장기 궤도 모델들을 가지기 위

해 ICD-GPS-200 포맷을 이용한다. 장기 모델의 수명은 브로드캐스트 되는 에피메리스의 수명보다 훨씬 길 수 있다. 그러나, 후자의 방식은 아직 GPS 에피메리스 포맷에 묶여 있다.

- [0037] 전용 궤도 모델의 이용 가능한 파라미터들은 가령, 브로드캐스트 에피메리스 또는 다른 궤도 데이터, GNSS 제어 세그먼트들에 의해 주어지는 에피메리스 또는 다른 궤도 데이터, 및/또는 IGS 같은 외부 소스에 의해 주어지는 에피메리스 또는 다른 궤도 데이터일 수 있다.
- [0038] 공통 궤도 모델은 케플러 궤도 (Keplerian orbits) 및 GPS 에피메리스 및 알마낙 모델들을 위해 사용되는 파라미터들에 기초할 수 있다. 그러나, 그것은 위성 위치 정보를 모델링하기 위한 다른 다양한 재현방식 (representation)을 사용하는 것 역시 가능하다. 스플라인 다항식 (Spline polynomials), 에르미트 다항식 (Hermitean polynomials), 불연속 다항식 (piece-wise continuous polynomials) 등등의 예가 있다. 예로서, 4 차 다항식 모델이 ECEF 프레임 상에 주어진 위성 궤도 궤적에 잘 들어맞을 수 있다. 이 다항식 모델은 RMSE (root mean of squared errors)를 최소화하는 기준을 이용해 맞춰질 수 있다. 이때 이 다항식 모델은 위성 위치 정보를 시간상 전향적으로 보외 (extrapolate)하는 데 사용될 수 있다.
- [0039] ECEF 위치, ECEF 속도 및 클록 바이어스/편차 정확도들 (std)을 포함하는 sp3 포맷 때문에, IGS 데이터는 다항식 피팅 등에 용이하게 이용될 수 있다. 다항식들이 이전 24-48 시간 동안 위성 위치 및 속도 데이터에 들어맞도록 스플라인이나 에르미트 다항식 피팅 등에 의한 모델링이 수행될 수 있다. 제안된 공통 궤도 모델을 통해, 간단히 GPS 에피메리스 데이터에 대해 규정된 "다항식 포맷"을 이용하는 것과 비교해 파라미터들을 선택하는데 있어 더 많은 자유가 있게 된다. 다항식 차수, 파라미터들의 개수 및 워드 길이가 그 피팅의 바람직한 정확도 및 예상 수명에 따라 선택될 수 있다.
- [0040] 궁극적으로 지원 데이터의 일부로서 주어지는 공통 궤도 모델 파라미터들은 모바일 기기의 사양에 따라, 특정 위성 기반 위치인식 시스템의 완전한 위성 배치좌표, 복수의 위성 기반 위치인식 시스템들의 완전한 위성 배치좌표, 또는 하나 이상의 위성 배치좌표들의 일부에 에 맞는 파라미터들을 포함할 수 있다.
- [0041] 지원되는 위성 기반 위치인식 시스템들은 임의적으로 선택될 수 있다. 이들은 가령, GPS, GLONASS 및 Galileo를 포함할 수 있으나, EGNOS 및 WAAS 등등도 역시 포함할 수 있다.
- [0042] 변환된 파라미터들에 더하여, 주어진 지원 데이터는 특히, 클록 모델 파라미터들의 형식으로 된 기준 타임, 및 기준 위치를 포함할 수 있다. 또한 공통 궤도 모델 자체 역시 위성 위치 및 속도 데이터에 대한 모델 외에, 위성 클록 바이어스 및 편차, 초기화 타임 기준, 위성 위치 추정치들, 속도 및 클록 정확도 및 가능하게는 정밀 포인트 위치인식 (PPP, precise point positioning) 계산을 위한 위상 와인드-업 (wind-up) 정정을 위한 위성의 대응방식에 대한 모델 역시 포함할 수 있다. 위치 및 속도 모델들에 대한 좌표 프레임은 ECEF 프레임임이 바람직한데, 지구 회전 정정이 ECEF 프레임에서 용이하게 수행될 수 있기 때문이다. 로컬 프레임들로의 변환 (East-North-Up)이 간단한 매트릭스 곱셈을 통해 수행될 수 있다. IGS 데이터는 ECEF 프레임 안에 포함될 수 있다.
- [0043] 또한, 주어진 지원 데이터는 갖가지 다른 정보를 포함할 수 있다. 위성 신호들에 대한 DGPS 정정, 실시간 운동역학 (RTK) 정정 및 캐리어 위상 측정이 그 예들이 된다. 고정확도의 RTK 위치인식에 대해, WO2004/000732 A1 문서를 참조할 수 있다. 캐리어 위상 측정 및 RTK 기준 데이터 등은 고 정확도 위치인식을 지원하는데 알맞다. GPS에 알려진 RTK 정정은 Galileo 기반 위치인식 등등의 지원을 위해 요청되는 바대로 각색될 수 있다는 것을 알아야 한다. 추가 지원 데이터의 다른 예들이 EGNOS 및 WAAS 정정이다. 지구에서 볼 때 정지하고 있는 (geostationary) EGNOS 및 WAAS 위성들로부터 브로드캐스트 된 데이터는 고위도 지역들에서는 수신하기가 어렵다. 따라서, 특히, 공통 궤도 모델이 단기 궤도 모델인 경우, 그와 같은 현재의 EGNOS/WAAS 정정이 장기 궤도 모델들에 적합하지 않기 때문에, 대신 데이터가 네트워크 지원 데이터로서 주어질 수 있다. 추가 지원 데이터의 다른 예가 장기 궤도 모델들에 대한 단기 차동 (differential) 정정이다. 추가 지원 데이터의 또 다른 예는 전리층 모델 파라미터들 및/또는 대류권 모델 파라미터들이다. 추가 지원 데이터의 다른 예가, 급작스런 위성 고장의 경우 위치 산출시 그 위성을 배제하기 위해 주어질 수 있는 단기 무결성 경고 (integrity warnings)이다. 추가 지원 데이터의 또 다른 예는 모바일 기기의 요청에 따라 데이터 제거를 행할 수 있는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 데이터 비트들이다. 데이터 제거 (data wipe-off)는 위성 신호 수신기의 감도를 향상시키는 한 방법이다. 예를 들어, GPS 데이터 콘텐츠가 알려져 있지 않으면, 20 ms 시간 동안만 GPS 신호들을 응집하여 적분할 수 있다 (1 GPS 비트). 데이터 비트들이 알려져 있는 경우, 집적 시간이 배로 될 때마다 수 개의 GPS 비트들에 걸친 응집 신호 적분이 지속 되고 감도에 있어 약 1.5 dB 이득을 제공할 수 있다. 예를 들어, 40 ms (2 비트)는 1.5 dB의 이득을 내고, 80 ms (4 비트)는 3 dB의 이득을 낸다.

- [0044] 본 발명의 일실시예에서, 통신 네트워크의 동일하거나 다른 네트워크 요소가 위성 기반 위치인식 시스템 타임에 기반하는 변환된 파라미터들의 기준 값을 통신 시스템 타임에 기반하는 기준 값으로 다시 대체한다. 즉, 공통 궤도 모델은 통신 시스템 타임 베이스만을 기준으로 하므로, 위성 위치 정보는 가령 GPS나 Galileo 타임 대신 통신 시스템 타임의 함수로서 계산될 수 있다.
- [0045] 통신 시스템 타임 베이스는 GNSS 시스템과 통신 시스템 타임들 간 관계가 고감도를 위한 정확한 신호 위상 및 도플러 예측을 수행하도록 정확히 알려진 경우에 사용될 수 있다. 통신 시스템 타임에 대해, 통신 시스템마다 지원 데이터를 통해 옵션 필드들이 제공될 수 있다. 시스템 고유 정보는 GSM에 있어 프레임, 슬롯 및 비트가 되고, WCDMA에 있어 시스템 프레임 넘버, 슬롯 및 칩, CDMA의 경우 UTC 타임일 수 있다. GSM 및 WCDMA에 있어서, 각자 슬롯 및 비트 혹은 칩을 고려하는 것은 충분한 해상도를 보장한다. 필드들은 신호 위상 및 도플러 예측의 불확실성을 추정하기 위해 타임 불확실성 추정치 (std)를 또한 포함할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 다른 실시예에서, 공통 궤도 모델은 UTC 타임 및/또는 통신 시스템 타임 같은 두 개의 타임 베이스를 기준으로 한다. UTC 타임은 모든 GNSS 시스템들에 대한 유니버설 타임 기준을 제공하여, 셀룰라 시스템들 등에 대해 고유한 가능한 프레임/서브프레임 롤오버들 (rollovers)의 개수를 추정할 수 있게 한다. UTC 타임 기준 역시 가능한 GNSS 시스템 시차의 문제를 해소하는데 적합하다. GPS, Galileo 및 Glonass는 상이한 시스템 시간대를 가진다. 따라서, 시스템들이 가령 한 GPS 신호를 사용해 Galileo 신호들의 위상을 예측하도록 하는 등의 하이브리드 위치인식에 활용되는 경우, 그 시스템 시간대 간의 바이어스들이 알려져야 한다. 이러한 문제는 모델을 공통 시간 베이스, 즉 UTC 타임에 기초하게 함으로써 해소할 수 있다. GNSS 시스템 시간대들 간의 차이는 클럭 모델 안에서 보상될 수 있다. 공통 클럭 모델은 바이어스, 편차(drift) 및 저크 (jerk)의 세 파라미터들을 가지는 이차 연속 다항식 피트 (fit) 등을 이용할 수 있다. 이것은 현재의 GPS ICD의 클럭 모델과 대략 동일하다. 하지만, 임의의 다른 모델 역시 활용될 수 있다. 클럭 모델은 클럭 에러에 대한 정확도 또는 불확실성 추정치를 포함할 수도 있다. UTC 타임은 궤도 모델에 대한 타임 스탬프/ID가 될 수도 있다.
- [0047] 지원 데이터는 특히 특정 모바일 기기의 요청에 따라 그 모바일 기기로 전송될 수 있다. 그러나, 그와 달리, 데이터가 셀룰라 통신 시스템의 각 셀 등으로 브로드캐스트 될 수도 있다.
- [0048] 지원 데이터를 수신하는 모바일 기기는 변환된 파라미터들을 이용하여 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성 위치를 추정할 수 있다.
- [0049] II.
- [0050] 본 발명의 제2양태에 따르면, 지원 데이터를 가지고 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 제1방법이 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송되는 신호들을 포획한다. 이 방법은 통신 네트워크에서 위성의 이동을 나타내는 궤도 모델의 이용 가능한 파라미터들의 위성 기반 위치인식 시스템 타임에 기반하는 한 기준 값을 통신 시스템 타임을 기반으로 하는 기준 값으로 교체하는 단계를 포함한다. 이 방법은 교체된 기준 값을 포함하는 파라미터들을 위성 기반 위치인식용 지원 데이터로서 제공하는 단계를 더 포함한다.
- [0051] 본 발명의 제2양태에 따르면, 지원 데이터를 이용하여 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하기 위한 제2방법이 더 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포획하도록 구성된다. 이 방법은 모바일 기기에서 통신 네트워크로부터 통신 시스템 타임에 기초하는 타임 스탬프를 포함하는 지원 데이터를 수신하는 단계를 포함한다. 이 방법은 모바일 기기에서 통신 시스템 타임을 결정하는 단계를 더 포함한다. 이 방법은 다시 결정된 통신 시스템 타임에 기반해 지원 데이터의 파라미터들을 이용하여 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 위치를 추정하는 단계를 더 포함한다.
- [0052] 본 발명의 제2양태에 따르면, 지원 데이터를 가지고 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 통신 네트워크의 네트워크 요소가 더 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포획하도록 구성된다. 네트워크 요소는 프로세싱 수단을 구비한다. 프로세싱 수단은 한 위성의 이동을 나타내는 궤도 모델의 이용 가능한 파라미터들이 위성 기반 위치인식 시스템 타임에 기초하는 기준 값을, 통신 시스템 타임에 기초하는 기준 값으로 교체하도록 구성된다. 프로세싱 수단은 교체된 기준 값을 포함하는 파라미터들을 위성 기반 위치인식을 위한 지원 데이터의 일부로서 제공하도록 더 설정된다.
- [0053] 본 발명의 제2양태에 따르면, 지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 모바일 기기

가 더 제안된다. 모바일 기기는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포착하도록 구성된 위성 신호 수신기를 포함한다. 모바일 기기는 통신 네트워크로부터 통신 시스템 타임에 기반하는 타임 스탬프가 있는 지원 데이터를 수신하도록 더 설정된다. 모바일 기기는, 통신 시스템 타임을 결정하도록 구성된 프로세싱 수단을 더 포함한다. 모바일 기기는 결정된 통신 시스템 타임에 기반하는, 수신된 지원 데이터의 파라미터들을 이용해, 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 위치를 추정하도록 구성된 프로세싱 수단을 더 포함한다.

- [0054] 본 발명의 제2양태에 따르면, 제안된 본 발명의 제2양태의 네트워크 요소 및 제안된 본 발명의 제2양태의 모바일 기기를 포함하는 시스템이 더 제안된다.
- [0055] 본 발명의 제2양태에 따르면, 지원 데이터를 가지고 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 제1소프트웨어 코드가 더 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포획하도록 구성된다. 통신 네트워크의 네트워크 요소의 프로세싱 유닛에 의해 실행될 때, 상기 소프트웨어 코드는 본 발명의 제2양태의 제1방법을 구현한다.
- [0056] 본 발명의 제2양태에 따르면, 본 발명의 제2양태의 제1소프트웨어 코드가 저장되어 있는 제1소프트웨어 프로그램 생성물이 더 제안된다.
- [0057] 본 발명의 제2양태에 따르면, 지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 제2소프트웨어 코드가 더 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포획하도록 구성된다. 모바일 기기의 프로세싱 유닛에 의해 실행될 때, 상기 소프트웨어 코드는 본 발명의 제2양태의 제2방법을 구현한다.
- [0058] 본 발명의 제2양태에 따르면, 제안된 본 발명의 제2양태의 제2소프트웨어 코드가 저장되는 제2소프트웨어 프로그램 생성물이 더 제안된다.
- [0059] 본 발명의 제2양태는 위성 기반 위치인식 시스템 타임 대신 통신 시스템 타임을 이용하는 궤도 모델 파라미터들에 기초해 위성 위치들이 추정될 수 있다는 개념에 기초하고 있다. 그러한 추정을 수행하기 위해, 위성 기반 위치인식 시스템 타임에 기초하는 가능한 파라미터들의 기준 값이 통신 시스템 타임 기반 기준 값으로 대체된다는 것이 제안된다. 예를 들어, GPS 에피메리스 파라미터들의 경우, TOE가 통신 시스템 타임으로 대체되고, GPS 알마나 파라미터들의 경우, TOA는 통신 시스템 타임으로 대체된다. 제안된 바대로 기준 값들을 대체하기 위해 위성 기반 위치인식 시스템 타임과 통신 시스템 타임 간 관계가 통신 네트워크에 알려져야 한다. 그러나 타임 관계의 정확도가 별로 타이트 한 것은 아니기 때문에, 상기 관계는 여러 방식으로 네트워크에서 활용될 수 있다.
- [0060] 본 발명의 제2양태의 이점은, 지원 데이터가 위성 기반 위치인식 시스템 타임과 무관하게 만들어지고, 위성 기반 위치인식 시스템 타임이 모바일 기기에서 사용될 필요가 없다는 데 있다.
- [0061] 본 발명의 제2양태는 A-GPS 또는 지원형(assisted) Galileo 같은 어떤 지원형 위성 기반 위치인식 시스템에 활용될 수 있다.
- [0062] 통신 네트워크가 가령 GSM 네트워크이면, 통신 시스템 타임은 프레임 넘버, 타임 슬롯 및 비트 넘버의 각 조합을 통해 정의될 수 있다. 통신 네트워크가 가령 WCDMA 네트워크이면, 통신 시스템 타임은 각 시스템 프레임 넘버, 슬롯 및 칩에 의해 규정될 수 있다. 가령 모든 현재의 셀룰라 단말들은 이미 프레임 넘버들을 디코딩하고 있다. 따라서, 적절한 타임 정보가 이미, 위성 위치 산출에, 즉, 셀룰라 통신 시스템 타임을 이용하는 위성 위치 보외법에 대해 활용되고 있다.
- [0063] GPS의 경우, 셀룰라 타임 스탬프들을 포함하는 현재의 GSM 및 WCDMA 셀룰라 규격의 확장이 용이하다. 정확한 타임 전이를 위한 IE들 및 파라미터들이 이미 존재한다. 동일한 파라미터들이 에피메리스 및 알마나 IE들에 부가되어 TOE 및 TOA 대신 사용될 수 있지만, TOW와 동일한 시간상의 정보 및 용도를 가진다. 이러한 방식은 백워드(backward) 호환성 역시 있을 수 있다.
- [0064] 모바일 기기는 통신 네트워크로부터, 대체된 기준 값을 갖는 지원 데이터를 수신할 수 있다. 그런 다음, 통신 시스템 타임을 결정하고, 통신 시스템 타임에 기초하는 지원 데이터의 파라미터들을 이용해 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 한 위성의 위치를 추정할 수 있다. 위성 기반 위치인식 시스템 타임이 모바일 기기로 제공되지 않았어도, 위성 위치 정보를 통해, 종래 기술에서 알려진 바와 같이 수신된 위성 신호들의 코드 위상들 및 도플러 주파수들의 정확한 예측이 이뤄진다.

- [0065] 통신 네트워크로부터 수신된 지원 데이터를 가진 모바일 기기가 통신 네트워크로 소정의 피드백 아이템들의 집합을 디폴트로서 제공할 수 있다. 기존 접근방식들에서, 피드백 아이템들의 집합은 대조적으로 위치인식 모드, 즉, 위치인식이 모바일 스테이션 기반인지 모바일 스테이션 지원형인지 여부에 달려 있다. 피드백 데이터는 모바일 기기의 결정된 위치, 모바일 기기의 결정된 속도, 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 결정된 시간 및 결정된 측정 및/또는 위치 불확실성 같은 위치 정보를 포함할 수 있다. 피드백 데이터는 수신된 위성 신호들에 대한 측정치들 및/또는 위성 기반 위치인식 시스템 타임 및 통신 시스템 타임 간의 관계를 더 포함할 수도 있다. 피드백 데이터는 또한 통신 네트워크의 복수의 베이스 스테이션들로부터 수신된 신호들에 대해 수행된 OTD (Observed Time Difference) 측정치들 또한 포함할 수 있다. 모바일 기기는 정보를 독립적으로 만들기 위해, OTD 측정치들을 프레임이나 서브프레임 차 대신 초 단위로, 즉, 마이크로 초 혹은 나노초 단위로 통신 네트워크에 리턴할 수 있다.
- [0066] 모바일 기기는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 타임과 통신 시스템 타임 간의 관계를 관리해야 할 필요가 있을 수 있다. 모바일 기기가 GNSS 픽스(fix)를 얻었으면, 모바일 기기는 그러한 목적을 위해 현재의 통신 시스템 타임을 프레임, 서브프레임, 슬롯, 비트 및 칩으로 환산하여, 결정된 위성 기반 위치인식 시스템 타임과 결부시킬 수 있다. 이와 달리, 모바일 기기가 초기 타임 관계를 지원 데이터로서 수신할 수 있다. 그 타임 관계는 네트워크로부터의 시차 정보를 평가하고, 모바일 기기에서 수행된 OTD 측정치들을 평가하며, 상기 관계의 불확실성이 너무 큰 경우 다시 UTC-셀룰라 타임 관계를 설정하거나, 네트워크로부터의 GNSS 타임 지원을 평가하는 등에 의해 관리될 수 있다. 예를 들어, CDMA 네트워크들에서, GPS 및 UTC 타임들이 디폴트로 사용된다. 모바일 기기가 유효한 유효한 타임 관계를 가질 때, 그 관계는 위치확인 (time-to-first-fix) 및 감도와 관련한 성능을 향상시키는데 사용될 수 있다. 성능 향상은 수백 마이크로초의 정확도를 가진 시간 관계로서 달성될 수 있다. 관리된 시간 관계는 또한, 모바일 기기에 의한 통신 네트워크의 지원 데이터 요청시 포함될 수도 있다.
- [0067] 통신 네트워크는 베이스 스테이션들 간 시차들로 된 데이터베이스를 만들기 위해 모바일 기기들의 피드백으로 주어진 OTD 측정치들, 시간 관계 데이터, 및 위치 데이터를 수집할 수 있다. 이 데이터베이스는, 본질적으로 위성 기반 위치인식 시스템 타임을 전달하지 않으면서 감도를 향상시키기 위해 모바일 기기들로 정밀한 타임의 지원 데이터를 전달하는데 사용될 수 있다. 모바일 기기가 위치 솔루션을 계산하는데 실패하면, 피드백에 의한 위성 신호 측정치들이 (존재하는 경우) 통신 네트워크 내 모바일 기기의 위치를 추정하는데 사용될 수도 있다.
- [0068] III.
- [0069] 본 발명의 제3양태에 따르면, 지원 데이터를 이용하여 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 방법이 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송되는 신호들을 포획하고, 네트워크 요소는 적어도 두 상이한 위치인식 모드들을 지원하도록 구성된다. 이 방법은 사용되는 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을, 모바일 기기의 위치인식 범주 안에서 모바일 기기 및 통신 네트워크 사이의 적어도 한 방향으로 전송하는 단계를 포함한다.
- [0070] 본 발명의 제3양태에 따르면, 지원 데이터를 가지고 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 통신 네트워크의 네트워크 요소가 더 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포획하도록 구성된다. 네트워크 요소는 모바일 기기의 위치인식 범주 하에서, 사용되는 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 전송하고/거나, 사용되는 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 모바일 기기로부터 수신하도록 구성된 프로세싱 수단을 포함한다.
- [0071] 본 발명의 제3양태에 따르면, 지원 데이터를 이용해 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 모바일 기기가 더 제안된다. 모바일 기기는 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포획하도록 구성된 위성 신호 수신기를 포함한다. 모바일 기기는 모바일 기기의 위치인식 범주 하에서, 사용된 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 통신 네트워크로 전송하고/거나, 사용된 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 통신 네트워크로부터 수신하도록 구성된 통신 요소를 더 포함한다.
- [0072] 본 발명의 제3양태에 따르면, 제안된 본 발명의 제3양태의 네트워크 요소 및 제안된 본 발명의 제3양태의 모바일 기기를 포함하는 시스템이 더 제안된다.
- [0073] 본 발명의 제3양태에 따르면, 지원 데이터를 가지고 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 제1소프트웨어 코드가 제안되고, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성 기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송되는 신호들을 포획하도록 구성된다. 통신 네트워크의 네트워크 요소의 프로세싱 유닛에 의

해 실행될 때, 소프트웨어 코드는 모바일 기기의 위치인식 범주 하에서, 사용되는 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 모바일 기기로 전송하고/거나 사용되는 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 모바일 기기로부터 수신한다.

- [0074] 본 발명의 제3양태에 따르면, 본 발명의 제3양태에 따라 제안된 제1소프트웨어 코드가 저장되는 제1소프트웨어 프로그램 생성물이 더 제안된다.
- [0075] 본 발명의 제3양태에 따르면, 지원 데이터를 이용하여 모바일 기기의 위성 기반 위치인식을 지원하는 제2소프트웨어 코드가 더 제안되며, 여기서 모바일 기기는 통신 네트워크와 통신하고 적어도 한 위성기반 위치인식 시스템의 위성들에 의해 전송된 신호들을 포착하도록 구성된다. 모바일 기기의 프로세싱 유닛에 의해 실행될 때, 상기 소프트웨어 코드는 모바일 기기의 위치인식 범주 하에서, 사용되는 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 통신 네트워크로 전송하고/거나 사용되는 위치인식 모드와 무관한 적어도 한 데이터 집합을 통신 네트워크로부터 수신한다.
- [0076] 본 발명의 제3양태에 따르면, 마지막으로 본 발명의 제3양태에 따라 제안된 제2소프트웨어 코드가 저장되는 제2 소프트웨어 프로그램 생성물이 더 제안된다.
- [0077] 본 발명의 제3양태는 현재의 지원 규격들이 모두 서로 다른 위치인식 모드들에 대해 서로 다른 사양을 제공하는 고려로부터 진행된 것이다. 사양과 프로세싱을 단일화 및 간략화하기 위해, 모바일 기기 및 통신 네트워크 사이에 교환되는 적어도 한 데이터 집합은 어떤 위치인식 모드가 사용되든 관계없이, 한 위치인식의 범주 안에서 실질적으로 동일하다고 제안된다.
- [0078] 상기 적어도 한 데이터 집합은 통신 네트워크에서 모바일 기기로 전송되는 지원 데이터 등에 속할 수 있다. 이것이, 위성 기반 위치인식을 위해 모바일 기기에서 수행되는 동작들이 이용되는 위치인식 모드와 무관하게 실질적으로 동일하다는 전제 또한 가능하게 한다.
- [0079] 상기 적어도 한 데이터 집합은 모바일 기기로부터 통신 네트워크로 전송되는 피드백 정보에 더 속할 수 있다. 이 경우, 상기 적어도 한 데이터 집합은 모바일 기기에 의해 포착되는 위성 신호들의 측정 정보를 포함할 수 있다. 모바일 기기가 자체적으로 상기 포착된 위성 신호들에 기초해 자신의 위치를 판단하면, 그 판단된 위치가 데이터의 공통 집합에 더해질 수 있다.
- [0080] 모바일 기기의 위치는 모바일 기기 및 통신 네트워크 둘 모두에서 산출될 수 있다는 것을 알아야 한다.
- [0081] IV.
- [0082] 본 발명의 또 다른 양태는 일반적인 에피메리스 파라미터들에 기초하는 임의 유형의 정정 데이터 산출 대신, 그러한 정정 데이터가 적어도 한 날에 대해 유효성이 있는 장기 궤도 모델의 파라미터들에 기반하여 산출될 수 있다는 고려로부터 진행된다. 결과적으로, 정정 데이터는 단기 에피메리스 파라미터들뿐 아니라 장기 궤도 파라미터들을 가지고도 활용될 수 있다. 파라미터들은 정정 데이터보다 앞서서 주어졌을 수도 있고, 아니면 정정 데이터와 동시에 주어졌을 수 있다. 정정 데이터는 가령 WAAS, EGNOS 또는 DGPS 정정 데이터일 수 있으나, 다른 타입이나 새로운 타입의 정정 데이터일 수도 있다.
- [0083] 또한 장기 궤도 모델 파라미터들의 정확도는 시간이 지나면서 저하된다. 그러나, 제안된 정정 데이터를 통해, 이러한 장기 궤도 파라미터들의 수명까지 확장하는 것이 가능하게 된다.
- [0084] 제안된 정정 데이터는 장기 궤도 모델들의 정확도 및 무결성을 향상시킬 수 있다. 정확한 정정 데이터를 가질 때 궤도 모델 갱신의 빈도가 줄어들 수밖에 없으므로, 통신 네트워크와 모바일 기기 간에 전송되어야 할 데이터량이 줄고 대역폭에 대한 부담 역시 줄어든다. 또한 정정 모델들은 기존 모델들보다 정확하고 장기적으로 된다. 선택적 이용가능성이라는 특성 탓에, DGPS 정정 등은 초기에 매우 단기의 정정으로 전개되고 별로 정확하지도 않았다. 최근에는 선택적 이용가능성이 사라지고 있기 때문에, 새로운 타입의 DGPS 정정이 매우 정확하게 설계될 수 있다. 또, 단일 포맷의 정정 데이터가 GPS, Galileo, Glonass 등과 같은 모든 위성 배치좌표들에 사용될 수 있다.
- [0085] 네트워크 측에서, 서버가 본 발명의 제3양태에 따른 장기 궤도 모델들의 정정 데이터를 산출할 수 있다. 장기 궤도 모델의 파라미터들은 수일 동안 유효하여 지원 데이터의 일부로서 모바일 기기로 전송될 때 약간의 네트워크 대역폭을 필요로 할 것이다. 정정 데이터는 수시간 동안 유효할 수 있지만, 장기 궤도 모델의 파라미터들의 전송 때보다는 적은 대역폭을 요한다. 각자의 정정 데이터 집합이 다양한 방식을 통해 산출될 수 있다. 실제 정정 데이터는 가령 기준 스테이션들로부터의 실제 측정치들에 기반하거나, 기존의 EGNOS/WAAS 모델에 기반하

여 산출될 수 있다. 실제 정정 데이터의 형식은 어떻게 정정치들이 산출되었는지에 의존하지 않는다.

[0086] 모바일 기기 측에서, 정정 데이터는 위성 위치에 대한 각각의 추정치 수행되기 전에 장기 궤도 모델의 파라미터들을 정정하기 위해 수신 및 사용된다. 모바일 기기의 구성은, 통상의 DGPS 정정과 유사한 방식으로, 상기 제안된 정정 데이터를 사용할 수 있다. 그러나, 위성당 (per satellite) 의사거리 (pseudorange) 정정 정도의 산출은 정정 모델에 달려 있다. 정정 데이터 계산에 사용된 모델은 가령, 2차나 3차 다항식 같은 어떤 고차 다항식, 불연속 (piece-wise continuous) 다항식, 또는 심지어 더 복잡한 모델일 수도 있다.

[0087] 제안된 정정 데이터의 산출은 본 발명의 제1양태, 본 발명의 제2양태 및 본 발명의 제3양태 각각과 더불어 이용될 수 있다.

[0088] 본 발명의 제1, 제2 및 제3양태의 네트워크 요소들 중 어느 하나는 통신 네트워크의 네트워크 서버나 베이스 스테이션 등이 될 수 있다. 본 발명의 제1, 제2 및 제3양태의 통신 네트워크는 GSM 네트워크, WCDMA 네트워크 또는 CDMA 네트워크 등등과 같은 셀룰라 통신 네트워크 동일 수 있으나, 마찬가지로 WLAN, 블루투스 네트워크, 또는 WiMax 네트워크 등과 같은 비셀룰라 네트워크도 될 수 있다. 본 발명의 제1, 제2 및 제3양태의 모바일 기기는 위성 신호 수신기가 포함된 위성 전화 같은 모바일 통신 장치를 포함할 수 있다. 이와 달리, 위성 신호 수신기가 모바일 통신 장치의 부속 장치에 해당할 수도 있다.

[0089] 본 발명의 제1양태에 있어 기술한 모든 상세 내용들은 본 발명의 제2양태의 실시예들과도 결합될 수 있고, 그 반대의 경우도 성립한다는 것을 알아야 한다.

실시예

[0093] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른, A-GNSS를 지원하는 시스템의 개략적 블록도이다. 이 시스템은 지원 데이터로서 GNSS 타임을 제공해야 하는 불가피함을 피하고 제안된 지원 데이터를 이용한다.

[0094] 시스템은 GSM 네트워크 혹은 어떤 다른 셀룰라 통신 네트워크의 베이스 스테이션(10) 및 네트워크 서버(20)를 포함한다. 이 시스템은 제1모바일 스테이션 (MS1)(30), 제2모바일 스테이션 (MS2)(40), GPS 위성들 (GPS SV)(50) 및 Galileo 위성들 (GPS SV)(60)을 더 포함한다.

[0095] 베이스 스테이션(10)은 그 근처에 위치한 모바일 스테이션들(20, 30)로 무선 인터페이스를 제공한다. 베이스 스테이션은 파라미터 검색 (retrieval) 컴포넌트(12), 기준 타임 교체 컴포넌트(13), 메시지 어셈블리 컴포넌트(14) 및 피드백 포워드 컴포넌트(15)를 포함하는 다양하게 구현된 소프트웨어 코드 컴포넌트들을 실행할 능력이 있는 프로세싱 유닛(11)을 포함한다.

[0096] 네트워크 서버(20)는 셀룰라 통신 네트워크의 다양한 베이스 스테이션들(10)에 의해 액세스될 수 있다. 게다가, 그것은 GPS 제어 서버 및 Galileo 제어 서버 (미도시)에 연결되어 있다. 네트워크 서버는 데이터베이스를 저장하는 메모리(21) 및, 파라미터 계산 컴포넌트(23), 데이터베이스 갱신 컴포넌트(24) 및 위치 추정 컴포넌트(25)를 포함하는 다양하게 구현되는 소프트웨어 코드 컴포넌트들을 실행하는 기능을 가진 프로세싱 유닛(22)을 포함한다.

[0097] 제1모바일 스테이션(30)은 GPS 수신기(31)를 포함하는 모바일 기기에 해당한다. GPS 수신기(31)는 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있는 포착 및 추적 컴포넌트(32)를 포함한다. 예를 들어, GPS 배치좌표들 (constellations)(50)로부터 수신되는 신호들을 포착 및 추적하기 위해, GPS 수신기(31)의 프로세싱 유닛에 의해 실행되는 소프트웨어 코드의 제어 하에, 상관 작업 (correlation tasks)을 포함하는 신호 측정 작업들이 하드웨어를 통해 수행될 수 있다.

[0098] 모바일 스테이션(30)은 또 셀룰라 통신 컴포넌트로서 셀룰라 엔진을 더 포함한다. 셀룰라 엔진은, 모바일 전화(30) 및 셀룰라 통신 네트워크 사이의 통상적 모바일 통신에 요구되는 모든 컴포넌트들을 포함하고, 추가 기능들을 통해 더 개선될 수 있는 모듈에 해당한다. 셀룰라 엔진(33)은 이를 위해 다양하게 구현되는 소프트웨어 코드 컴포넌트들을 실행할 능력을 가진 데이터 프로세싱 유닛에 해당하거나, 그것을 포함한다. 제시된 실시예에서, 이 소프트웨어 코드 컴포넌트들에는 어플리케이션 컴포넌트(36), 메시지 평가 컴포넌트(37) 및 위치 추정 컴포넌트(38)가 포함되어 있다. 어플리케이션 컴포넌트(36)에 의해 실행되는 어플리케이션은 네비게이션 어플리케이션 같은 위치 관련 정보를 요하는 어떤 어플리케이션이나, 특정 위치들에서의 모바일 스테이션(30) 사용자에게 특정 서비스들이 제공되도록 하는 어플리케이션 등등이 될 수 있다. 다른 대안으로서, 어플리케이션 컴포넌트(36)와 위치 추정 컴포넌트(38)가 GPS 수신기(31)의 프로세싱 유닛 등과 같은 어떤 다른 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다는 것을 알아야 한다.

- [0099] 제2모바일 스테이션(40)은 제1모바일 스테이션(30)과 같은 디자인을 포함하지만, GPS 수신기 대신 Galileo 위성들(60)로부터 수신되는 신호들을 포착 및 추적하도록 된 Galileo 수신기를 포함한다. 다른 대안으로서, 제2모바일 스테이션(40)이 GPS 및 Galileo 하이브리드 수신기 등을 포함할 수도 있다.
- [0100] 도 1의 시스템 내 모바일 스테이션(30, 40)의 위치 정보 결정에 대하여 지금부터 도 2를 참조해 설명할 것이다. 도 2는 왼편에 모바일 스테이션들(30, 40) 중 하나의 동작을, 중간에 베이스 스테이션(10)의 동작을, 오른편에 네트워크 서버(20)의 동작을 도시한 흐름도이다.
- [0101] 네트워크 서버(20)는 모든 가능한 GPS 위성들(50)에 대한 GPS 제어 서버로부터 GPS 에피메리스 (ephemeris) 및 알마낙 (almanac) 파라미터들을, 모든 가능한 Galileo 위성들(60)에 대한 Galileo 제어 서버로부터 상응하는 Galileo 파라미터들을 일정 간격으로 수신한다. GPS 파라미터들은 GPS ICD에 부합하고 그에 따라 각자 GPS 고유 에피메리스나 알마낙 궤도 모델에 속하게 된다. Galileo 파라미터들은 Galileo ICD에 부합하고 그에 따라 Galileo 고유 궤도 모델에 속하게 된다. 네트워크 서버(20)는 GPS 제어 서버, Galileo 제어 서버 또는 다른 엔티티로부터 부가 정보를 수신할 수도 있다. 그러한 다른 엔티티가 정지 (geostationary) EGNOS 및 WAAS 위성들에 의해 브로드캐스트 된 EGNOS 및 WAAS 정정(치)들 등을 제공할 수 있다.
- [0102] 파라미터 계산 컴포넌트(23)가 수신된 GPS 파라미터들을 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환한다 (211 단계). 또, 그 컴포넌트는 수신된 Galileo 파라미터들을 같은 공통 궤도 모델의 파라미터들로 변환한다. 각자의 파라미터들이 유효하게 되는 위성이, PRN뿐이 아니라 배치 (constellation) ID 또한 포함하는 인덱스들 같은 것들을 사용해 식별될 수 있다. 공통 궤도 모델은 GPS 및 Galileo 배치좌표들 및 가능한 경우 GLONASS, EGNOS 및/또는 WAAS 같은 다른 어떤 GNSS 위성들에 대한 위치, 속도 및 가속과 같은 위성 위치 정보를 산출하기 위해 궤도 파라미터들 및 알고리즘들을 기술한 사양에 해당한다. 그 밖에도 공통 궤도 모델은 클록 편차(drifting)에 기인한 위성 신호들의 정정(치) 산출을 가능하게 할 수 있다. WAAS-, EGNOS- 및/EH는 DGPS- 유형의 정정 데이터를 포함하는 임의의 정정 데이터가, 사용되는 공통 궤도 모델에 고유하게 산출 또는 재산출될 수 있다.
- [0103] 파라미터 변환에 의해, 다른 GNSS들의 파라미터들이 활용된다, 즉, 파라미터들의 개수 및 파라미터들의 워드 길이가 GPS 및 Galileo 등등에 있어 정확히 동일하게 된다. 공통 궤도 모델의 파라미터들은 GPS 에피메리스 파라미터들보다 긴 시간 동안 유효할 수도 있다. 게다가, 이들은 GPS 알마낙 궤도 모델 등보다 더 정확하게 위성들의 위치를 규정할 수 있다. 이것은 위성들에 의해 전송된 파라미터들에 대해 정의된 것보다 더 많은 파라미터들을 사용하거나 더 긴 워드 길이들을 사용하는 등에 의해 얻어질 수 있다. 따라서, 공통 궤도 모델은 GPS 등에 대한 유일한 궤도 모델이 될 수도 있다. 파라미터들의 변환은 파라미터들의 재산출 역시 포함한다는 것을 알아야 한다.
- [0104] 각자의 위성에 대해 생성된 공통 궤도 모델의 파라미터들에는, 포함된 정보에 대해, GPS 에피메리스 데이터에 대한 TOE나 GPS 알마낙 데이터에 대한 TOA 같이, 위성이 속하는 GNSS의 시스템 타임에 기반하는 기준 타임을 구성하는 기준값이 포함된다. 예를 들어, GPS 위성에 대해, 기준 타임은 TOE나 TOA 같은, GPS의 TOW 카운트에 기초한다.
- [0105] 이제, 모바일 스테이션(30, 40)의 어플리케이션 컴포넌트(36)는 어떤 위치 관련 정보를 필요로 할 것이다. 필요한 정보를 얻기 위해, 그것은 셀룰라 통신 네트워크로부터 GPS 및/또는 Galileo의 지원 데이터를 요청할 수 있다 (301 단계). 지원 요청은 모바일 스테이션(30, 40)에 의해 지원되는 GNSS 타입을 가리킨다.
- [0106] 베이스 스테이션(10)이 지원 요청을 수신할 때, 파라미터 검색 컴포넌트(12)가 네트워크 서버(20)에 명령하여 베이스 스테이션(10) 위치에서 현재 보여지는, 지원되는 GNSS나 GNSS들의 위성들(50, 60)에 대한 공통 궤도 모델의 파라미터들을 제공하도록 한다 (101 단계). 이 명령은 베이스 스테이션(10)의 식별자 및 GNSS나 GNSS들의 식별자를 포함한다.
- [0107] 그에 따라, 네트워크 서버(20)의 파라미터 계산 컴포넌트(23)가 베이스 스테이션(10)의 위치에서 현재 보여지고, 가리켜진 GNSS나 GNSS들에 속하는 위성들(50, 60)을 판단한다 (202 단계). 위성들의 현 위치가 그 생성된 궤도 모델 파라미터들에 의해 정해질 수 있다. 따라서, 모든 베이스 스테이션들 각자의 식별자와 이들의 위치 간의 관계가 메모리(21) 내 데이터베이스 안과 같이 네트워크 서버(20)에 저장되어 있는 경우, 현재 식별된 베이스 스테이션(10)에서 보여지는 위성들이 용이하게 판단될 수 있다. 파라미터 계산 컴포넌트(23)가 현재 보여지는 위성들에 대한 궤도 모델 파라미터들을 선택하고 그것들을 베이스 스테이션(10)으로 가능하다면 추가 정보와 함께 제공한다. 상기 추가 정보는 가령 DGPS 및 RTK 정정치들, EGNOS 및/또는 WAAS 정정치들, 단기 차동 정정치들, 단기 무결성 경고 및 캐리어 위상 측정치들을 포함할 수 있다. 베이스 스테이션(10)에 의해 포

워드 된 모바일 스테이션(30, 40)의 특별한 요청에 따라, 추가 정보는 데이터 제거 (wipe-off)를 위한 데이터 비트들을 포함할 수도 있다.

- [0108] 베이스 스테이션(10)의 파라미터 검색 컴포넌트(12)는 상기 제공된 정보를 수신해 이들을 기준 타임 교체 컴포넌트(13)로 보낸다.
- [0109] 이 베이스 스테이션(10)의 기준 타임 교체 컴포넌트(13)는 각각 보이는 위성들(50, 60)에 대한 궤도 모델 파라미터들의 GNSS 기반 기준 타임을 셀룰라 시스템 기반 기준 타임으로 교체한다 (102 단계). 셀룰라 통신 네트워크가 GSM 네트워크인 경우, 셀룰라 시스템 기반 기준 타임은, GNSS 기반 기준 타임의 시간을 나타내는 프레임 넘버, 타임 슬롯 및 비트 넘버의 배치좌표 {FN, TS, BN} 등을 포함할 수 있다. 셀룰라 통신 네트워크가 WCDMA 네트워크인 경우, 셀룰라 시스템 기반 기준 타임은 GNSS 기반 기준 타임의 시간을 나타내는, 시스템 프레임 넘버 (SFN) 슬롯 및 칩 등을 포함할 수 있다.
- [0110] GNSS 기반 기준 타임을 셀룰라 시스템 기반 기준 타임으로 교체할 수 있으려면, 베이스 스테이션(10)이 GNSS 타임 및 셀룰라 통신 시스템 타임 사이의 현재의 관계에 대해 알고 있어야 한다. 그러한 관계의 정확도에 대한 요건이 그다지 타이트 하지 않기 때문에, 베이스 스테이션(10)에 이러한 관계를 제공하는 것에는 여러 선택 방식들 존재한다. 10-100 μ s의 정확도, 또는 심지어 1 ms의 정확도를 갖는 관계를 가져도 충분하다. 위성은 대략 3.8 km/s로 이동하므로, 1 ms 내 위성 위치의 위치 오차는 기껏해야 4 미터 정도가 되며, 이것은 무시할 수 있는 정도에 해당한다.
- [0111] 제1안에서, LMU가 베이스 스테이션(10)과 결부된다. 이 경우, LMU는 GNSS 타임을 결정하고 그것을 베이스 스테이션(10)으로 제공한다. 베이스 스테이션(10)은 자체적으로 그 관계를 판단할 수 있다. 그러나, 네트워크의 모든 베이스 스테이션들에 자체 LMU를 제공하는 것은 다소 비용이 소모된다는 것을 알아야 한다.
- [0112] 제2안에서는, 셀룰라 통신 네트워크에서 이용가능한 오직 한 LMU가 존재하고, 모든 베이스 스테이션들(10)에 대한 시차 (time differences)가 이 LMU의 위치에서 셀룰라 통신 네트워크에 의해 측정된다. 예를 들어, 네트워크 내 하나의 베이스 스테이션이 LMU를 갖추어 GNSS 타임 및 셀룰라 통신 시스템 타임 사이의 관계정보를 생성할 수 있다. 셀룰라 통신 네트워크 내 임의의 베이스 스테이션(10)에 대한 GNSS 타임 대 셀룰라 통신 시스템 타임 관계 정보를 생성하기 위해, 네트워크 안에서 LMU가 갖춰진 베이스 스테이션과 다른 모든 베이스 스테이션들(10) 간의 시차들이 측정된다. 이 시차들은 가령, 모바일 스테이션들(30, 40)에 의해 디폴트로 셀룰라 통신 네트워크로 보고된 OTD-측정치들을 수집 및 평가함으로써 측정될 수 있다.
- [0113] 제3안에서, 셀룰라 통신 네트워크에서 동등하게 사용되는 오직 한 LMU가 존재하고, 시차들은 매트릭스 해법으로 측정된다. 이 선택안에서, 모바일 스테이션들(30, 40)은 OTD 측정에 기반하여 베이스 스테이션 시차들을 측정하도록 이용된다. Cambridge 위치인식 시스템 사 (CPS)는 이러한 방식을 이용하는 위치인식 및 시간 관리 방법을 제안해 왔다. 이 방법은 모바일 스테이션에서 베이스 스테이션 시차들을 보다 상세히 측정하고, 모바일 스테이션 안에 해당 데이터베이스를 관리하고 이 데이터베이스를 위치인식과 GPS 시간 관리에 이용하는 단계들을 포함한다. 이 방법을 E-GPS (Enhanced-GPS)라 부른다. E-GPS 방법의 사용은, 모바일 스테이션들(30, 40)에서 판단된 시차들이 셀룰라 통신 네트워크에 보고될 때, 셀룰라 통신 네트워크 역시 LMU 베이스 스테이션 및 다른 베이스 스테이션들(10) 간 셀룰라 시스템 내 시차들을 얻을 수 있게 한다.
- [0114] 제4안에서, 셀룰라 통신 네트워크에서는 어떤 LMU도 요구되지 않는다. 대신, 모바일 스테이션(30, 40)이 GNSS 타임 및 셀룰라 통신 시스템 타임 간의 관계(정보)를 제공한다. 모바일 스테이션(30, 40)이 이전 위치인식 세션이나 E-GPS 솔루션으로부터 이미 유효한 관계 정보를 가지면, 이 정보가 지원 요청을 따라 셀룰라 네트워크로 보내질 수 있다. 모바일 스테이션(30, 40)에서 유효한 시간 관계를 얻고 관리하기 위한 몇 가지 옵션들이 이하에서 306 단계를 참조해 더 상세하게 논의될 것이다. 베이스 스테이션(10)은 이제 모바일 스테이션(30, 40)에 의해 제공된 타임 관계를 이용해 궤도 모델 파라미터들을 위한 셀룰라 시스템 기반 기본 시간을 계산할 수 있다.
- [0115] GNSS 타임을 셀룰라 통신 시스템 타임에 결부시키는 것 역시 참조된 미국 특허 6,678,510 B2 및 6,748,202 B2에 개시되어 있다.
- [0116] 지원되는 GNSS의 각각의 보이는 위성(50, 60)에 대한 궤도 모델 파라미터들의 GNSS 기반 기준 타임이 각자의 셀룰라 시스템 기반 기준 타임으로 교체되었으면, 메시지 어셈블리 컴포넌트(14)가 이 위성들(50, 60) 각각에 대한 메시지를 모은다 (assemble) (103 단계). 메시지는 임의 유형의 위치인식 모드에 대한 것과 동일한 것이다. 메시지는 교체된 기준 시간을 포함해, 궤도 모델 파라미터들을 포함하는 정보 요소들 (IE)을 포함한다. 이 위

에, 메시지는 기준 위치, 즉 베이스 스테이션(10)의 알려진 위치를 포함할 수 있다. 또, 메시지는 네트워크 서버에 의해 주어지는 정보, 어떤 다른 엔티티에 의해 주어지는 정보, 또는 베이스 스테이션(10) 자체에서 생성된 정보 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0117] 메시지들이 이제, 요청한 모바일 스테이션(30, 40)으로 전송된다.

[0118] 다른 대안으로서, 베이스 스테이션(10)이 그러한 메시지들을 모든 개별적으로 보이는 위성들(50, 60) 마다 일정한 간격으로 모아서, 그 메시지들을 베이스 스테이션(10)에 의해 서비스 되는 셀 안에 위치하는 모든 모바일 스테이션들(30, 40)로 브로드캐스트 할 수도 있다.

[0119] 모바일 스테이션(30, 40)의 메시지 평가 컴포넌트(37)가 셀룰라 통신 시스템 타임을 정하기 위해 그 메시지들을 수신해 프레임 넘버, 타임 슬롯 및 비트 넘버를 해독한다. 또, 그 컴포넌트는 수신된 메시지들에 포함된 정보를 추출한다 (302 단계). 가능하게는 로컬 타임 관련 셀룰라 통신 시스템 타임에 대한 지시 및, 궤도 모델 파라미터들을 포함하는 추출된 정보가 위치 추정 컴포넌트(38)로 주어진다.

[0120] 위치 추정 컴포넌트(38)는 공통 궤도 모델의 알고리즘들을 알고 있다. 이러한 알고리즘들에 기초해, 위치 추정 컴포넌트(38)가 각자의 위성 궤적을 주어진 궤도 모델 파라미터들을 이용하고가능하다면 단기 차동 정정 등을 고려하여 현 셀룰라 통신 시스템 타임의 함수로서 보외한다 (extrapolate)(303 단계). 얻어진 위성 궤적에 기초해, 위치 추정 컴포넌트(38)는 위성 신호의 가능한 전파 시간 및 발생 도플러 주파수를 통상의 방식으로 제한할 수 있다. 전파 시간 및 도플러 주파수에 대한 기존의 제한을 통해, 체크되어야 할 가능한 코드 위상들 또한 제한될 수 있다. 그러한 코드 위상 제한은 단기 무결성 경고가 추가로 주어진 경우를 제외하고, 궤도 모델 파라미터들이 주어진 모든 위성들에 대해 수행된다. 단기 무결성 경고는 갑작스런 위성 오류가 있을 때마다 네트워크 서버(20)에 의해 베이스 스테이션(10)을 경유해 제공될 수 있다.

[0121] 위치 추정 컴포넌트(38)는 정해진 코드 위상 제한치들 및 수신된 메시지들에 포함된 가능한 추가 정보를 포착 및 추적 컴포넌트(32)로 포워드한다. 포착 및 추적 컴포넌트(32)는 보이는 위성들을 포착한다(304 단계). 서치 옵션을 제한함으로써 통상적인 방식에 따라 위성 신호들의 포착을 가속화하기 위한 정보가 사용된다. 포착 및 추적 컴포넌트(32)는 또한 포착된 위성 신호들 내 네비게이션 데이터를 디코딩하는 일을 담당할 수도 있다. 포착 및 추적 컴포넌트(32)는 어떤 디코딩된 네비게이션 데이터를 포함하는 측정 결과들을 위치 추정 컴포넌트(38)로 제공한다.

[0122] 위치 추정 컴포넌트(38)는 이제 통상의 방법으로 모바일 스테이션(30, 40)의 위치를 판단할 수 있다 (305 단계). 즉, 그것은 신호들이 포착된 위성들(50, 60)에 대한 의사거리들 (pseudo ranges)을 판단한다. 또, 그 컴포넌트는 디코딩된 네비게이션 데이터에서 가리키고 측정 결과들에 의해 정교해진 신호들의 전송 시간에, 디코딩된 네비게이션 데이터에 기반해 정확한 위성 위치들을 판단한다. 위치 추정 컴포넌트(38)는 이제 그 의사 거리들을 정해진 위성 위치들과 함께 사용해 모바일 스테이션의 위치를 추정한다. 위치 추정 컴포넌트(38)는 마찬가지로 통상의 방식을 사용해 속도, GNSS 타임, 측정 및 위치 불확실도 등과 같은 다른 어떤 바람직한 위치 관련 정보를 정할 수 있다. 정해진 위치 관련 정보는 이제 목적하는 용도를 위해 어플리케이션 컴포넌트(36)로 제공될 수 있다.

[0123] 디폴트로서, 모바일 스테이션(10)의 위치 추정 컴포넌트(38)가 셀룰라 통신 네트워크로, 정해진 위치 관련 정보, 수신된 측정 결과들 및 셀룰라 통신 시스템 타임과 GNSS 타임 간의 관계를 피드백 데이터로서 제공한다. 피드백 데이터는, 모바일 스테이션(10)의 위치가 모바일 스테이션(10)에 의해 판단된 경우 그 위치만이 주어지게 되는 때만 제외하고, 사용된 위치인식 모드와 관계없이 항상 동일하다. 피드백 데이터는 베이스 스테이션 910)의 피드백 포워드 컴포넌트(15)에 의해 네트워크 서버(20)로 포워드된다 (104 단계).

[0124] 네트워크 서버(20)의 데이터베이스 갱신 컴포넌트(24)가 위치 정보, 셀룰라 통신 시스템 타임 및 GNSS 타임 사이의 관계, 및 그에 더해 OTD 측정치들을 수집하여 여러 베이스 스테이션들간의 시차들에 관한 데이터베이스(21)를 생성 및 갱신할 수 있다 (203 단계). 이 데이터베이스(21)는 모바일 스테이션들(30, 40)로 정밀 시간(time-accurate) 지원 데이터를 전달하는데 사용되어 실질적으로 GNSS 전송 없이 감도를 향상시킬 수 있다.

[0125] 네트워크 서버(20)의 위치인식 산출 컴포넌트(25)는, 모바일 스테이션(30, 40)이 자체적으로 위치 산출에 실패한 경우, 모바일 스테이션(30, 40)의 위치를 추정하기 위해, 피드백이 있다면, 그 피드백 데이터 내 측정 결과들을 이용할 수 있다 (204 단계).

[0126] 모바일 스테이션(30, 40)은 셀룰라 통신 시스템 타임 및 GNSS 타임 사이의 관계를 디폴트로서 관리할 수도 있다 (306 단계). 이것은, 모바일 스테이션(30, 40)이 유효한 GNSS 픽스를 얻어 현재의 셀룰라 통신 시스템 타임을

프레임, 서브프레임, 슬롯, 비트 및 칩 등으로 환산하여 GNSS 타임과 결부시키거나, 초기 관계(정보)를 지원 데이터로서 수신할 수 있었던 경우에 행하여 질 수 있다. 이 경우, 모바일 스테이션(30, 40)은 단지, 셀룰라 통신 시스템 타임을 사용하여 마지막 GNSS 픽스로부터 경과 시간을 추정하고 모바일 스테이션(30, 40)이 한 셀에서 다른 셀로 이동하지 않았다고 가정하여 어떤 순간의 GNSS 타임을 재구성하거나 복구할 수 있다. 모바일 스테이션(30, 40)이 한 셀에서 다른 셀로 이동한 경우, GNSS 타임 및 셀룰라 통신 시스템 타임 간의 관계가 다시 새 GNSS 픽스에 기초해 만들어져야 한다. 다른 대안으로서, 기존의 관계는, 이전 셀을 서비스하는 베이스 스테이션과 현재의 셀을 서비스하는 베이스 스테이션 간의 시차로 갱신될 수도 있다. 시차(정보)는 이용가능한 시차 데이터베이스가 존재한다고 가정하고, OTD 네트워크 지원으로부터 얻어질 수 있다. 시차는 단말 자체가 수행한 OTD 측정값들로부터도 얻어질 수 있다. 시차는 또 이전 셀과 현재 셀에서의 타이밍 어드밴스 (timing advance) 및/또는 왕복 타임 측정치들의 차이로부터도 얻어질 수 있다.

[0127] 또 다른 대안으로서, 타임 관계가 가령, 셀룰라 통신 네트워크로부터의 GPS 타임 지원으로부터 관리될 수도 있다. CDMA 네트워크들 등에서는 GPS 타임이 디폴트로 사용된다.

[0128] 모바일 스테이션(30, 40)이 유효한 GNSS-대-셀룰라 통신 시스템 타임 관계정보를 가지고 있으면, 이 관계정보가 위치확인 (time-to-first-fix) 및 감도 면에서의 성능 향상에 이용될 수 있다. 수백 마이크로 초의 정확도를 갖는 GNSS-대-셀룰라 통신 시스템 타임 관계정보는 이러한 성능 향상을 위해 충분한 것이 된다.

[0129] 모바일 스테이션(30, 40)은 지원 데이터에 대한 각각의 요청과 함께, 수행된 OTD 측정치들을 셀룰라 통신 네트워크로 리턴할 수 있다 (301 단계). 모바일 스테이션은 그 OTD 측정치들을 프레임이나 서브프레임 차이 대신 초 단위, 특히, 마이크로 초나 나노 초 단위 등으로 리턴하여, 그 정보를 셀룰라 통신 시스템 타임과 무관하게 만든다.

[0130] 상기 실시예는 본 발명의 가능한 여러 실시예들 중 단지 하나에 해당한다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, GPS 및/또는 Galileo 대신, 다른 혹은 부가 GNSS가 지원될 수도 있다. 상술한 바와 같이, GSM 네트워크 대신, 다른 어떤 종류의 셀룰라 통신 네트워크 또한 이용될 수 있다. 또한 일부 프로세싱이 상이한 구성요소들 사이에서 이동할 수도 있다. 예를 들면, 기준 타임 교체가 네트워크 서버의 모든 베이스 스테이션들에 대해 중앙 통제 방식으로든 마찬가지로 수행될 수 있을 것이다. 또, 제공되는 정보가 달라질 수도 있다. 게다가, 새 궤도 모델 대신, 기존의 GPS 에피메리스 및/또는 GPS 알마나 궤도 모델들이 GPS 위성들 및 다른 GNSS 위성들에도 역시 사용될 수 있을 것이다. 또한, 다른 특정 GNSS에 대해 규격화된 하나 이상의 궤도 모델들 역시 사용될 수 있을 것이다. 또, GNSS 타임이 모바일 스테이션들 등에서 용이하게 사용가능한 경우, 기준 타임 교체는 필요로 되지 않는다.

도면의 간단한 설명

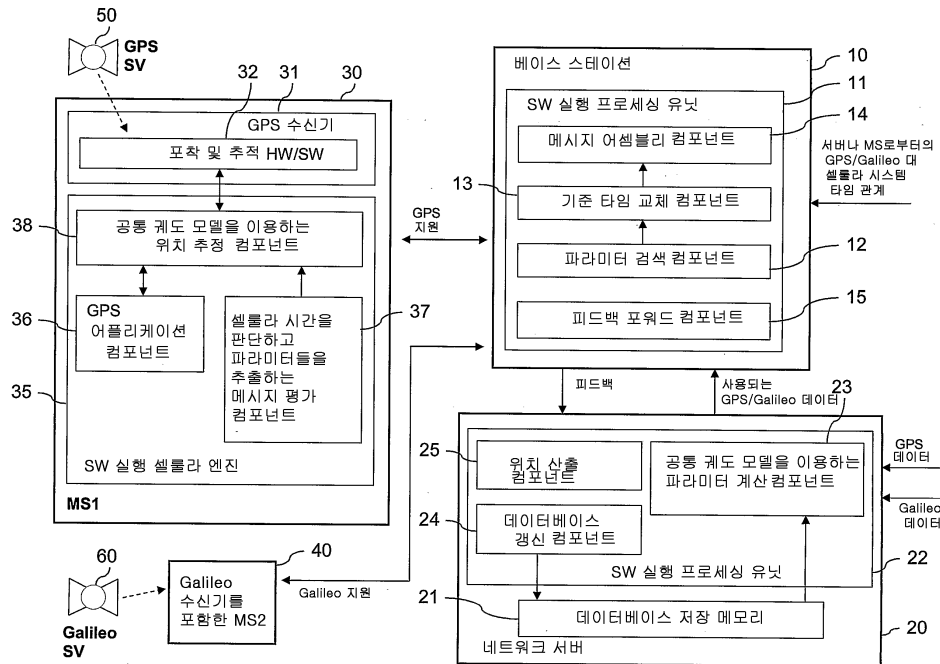
[0090] 본 발명의 기타 목적들 및 특징들이 첨부된 도면과 함께 고려된 이하의 상세 설명을 통해 보다 자명하게 될 것이다.

[0091] 도 1은 A-GNSS를 지원하는 시스템의 개략적 블록도이다;

[0092] 도 2는 도 1의 시스템에서의 동작을 예시한 흐름도이다.

도면

도면1



도면2

