



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월14일
(11) 등록번호 10-1001087
(24) 등록일자 2010년12월07일

(51) Int. Cl.

G01S 5/14 (2006.01) G01S 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7025076

(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년03월15일

심사청구일자 2008년10월14일

(85) 번역문제출일자 2008년10월14일

(65) 공개번호 10-2008-0110815

(43) 공개일자 2008년12월19일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/064111

(87) 국제공개번호 WO 2007/106908

국제공개일자 2007년09월20일

(30) 우선권주장

11/621,935 2007년01월10일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

"3rd Generation Partnership Project" ETSI
STANDARDS, EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS
STANDARDS INSTITUTE, SOPHIA-ANTIPO, FR, no.
V100, June 2003 (2003-06), XP014021948 ISSN:
0000-0001 Section 4.35

"Digital cellular telecommunications system
(Phase 2+)" ETSI STANDARDS, EUROPEAN
TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE,
SOPHIA-ANTIPO, FR, vol. 3-G2, no. V680, July
2005 (2005-07), XP014030800

전체 청구항 수 : 총 40 항

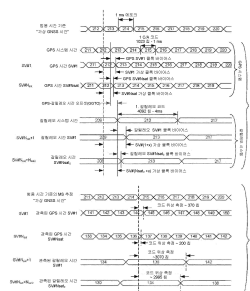
심사관 : 장석환

(54) 세계 항행 위성 시스템

(57) 요약

제 1 및 제 2 항행 위성 시스템(navigation satellite system, NSS)은 각각 제 1 및 제 2 명세사항에 따라 동작하도록 적응되며, 각각은 제 1 및 제 2 복수의 우주선(space vehicle, SV)을, 각각 포함한다. 상기 제 1 및 제 2 복수의 SV들 각각은, 각각, 제 1 및 제 2 복수의 고유한 대응하는 식별(identification, ID)들에 의해 식별되도록 적응된다. 처리기는 상기 제 1 복수의 고유한 대응 ID들에 대응하여 상기 제 1 복수의 SV들로부터 전송되는 제 1 복수의 대응 신호들을 수신 및 식별하도록 적응된다. 상기 처리기는 상기 제 2 복수의 고유한 대응 ID들에 대응하여 상기 제 2 복수의 SV들로부터 전송되는 제 2 복수의 대응 신호들을 수신 및 식별하도록 적응된다. 상기 처리기는 상기 제 1 복수의 대응 신호들 및 상기 제 2 복수의 대응 신호들을 수신 및 식별하는 것에 대응하여 위치 확인 정보(position location information)를 결정하도록 적응된다.

대표도 - 도21



(30) 우선권주장

11/686,904 2007년03월15일 미국(US)

60/782,955 2006년03월15일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 위성을 포함하는 제 1 위성 시스템, 및 제 2 위성을 포함하는 제 2 위성 시스템을 포함하는 통신 시스템으로서, 상기 제 1 위성은 제 1 시스템 시간을 포함하는 제 1 명세사항(specification)에 따라 동작하도록 적응되고, 상기 제 2 위성은 제 2 시스템 시간을 포함하는 제 2 명세사항에 따라 동작하도록 적응되며, 상기 통신 시스템은:

이동국과 통신하도록 적응되며, 가상(virtual) 세계 항행 위성 시스템(global navigation satellite system, GNSS) 시간을 정의하고, 상기 제 1 위성으로부터 제 1 위성 코드 위상 시간(code phase time)을 포함하는 제 1 신호를 수신하고, 상기 제 2 위성으로부터 제 2 위성 코드 위상 시간을 포함하는 제 2 신호를 수신하고, 그리고 상기 가상 GNSS 시간, 상기 제 1 위성 코드 위상 시간 및 상기 제 2 위성 코드 위상 시간의 함수(function)로서 GNSS 시간 오프셋(offset)을 계산하도록 추가로 적응되는 위치확인 서버(location server)를 포함하는 통신 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 위치확인 서버와 통신하도록 적응되며 상기 GNSS 시간 오프셋에 응답하여 상기 이동국의 위치를 결정하도록 적응되는 이동국을 더 포함하는 통신 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 이동국은 상기 제 1 위성에 대한 전송의 GNSS 시간에 응답하여 상기 이동국의 위치를 결정하도록 적응되며, 상기 전송의 GNSS 시간은 상기 제 1 위성에 대한 전송시의 유효(effective) GNSS 코드 위상 시간과 상기 제 1 위성에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋의 함수인, 통신 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 이동국은 상기 제 2 위성에 대한 전송의 GNSS 시간에 응답하여 상기 이동국의 위치를 결정하도록 적응되며, 상기 전송의 GNSS 시간은 상기 제 2 위성에 대한 전송 시의 유효 GNSS 코드 위상 시간과 상기 제 2 위성에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋의 함수인, 통신 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 제 1 및 제 2 위성들 각각에 대한 GNSS 클록 정정 파라미터를 계산하도록 적응되는, 통신 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 제 1 및 제 2 위성들에 대한 상기 GNSS 클록 정정 파라미터들을 상기 이동국으로 전송하도록 추가로 적응되는, 통신 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 이동국은 상기 위치확인 서버로부터 상기 GNSS 클록 정정 파라미터들을 수신하고 이에 응답하여 상기 제 1 및 제 2 위성들 각각에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋을 계산하도록 적응되는, 통신 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 위성 시스템은 글로벌 포지션 위성(global position satellite, GPS) 시스템을 더 포함하는, 통신 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 위성은 갈릴레오(Galileo) 위성 시스템을 더 포함하는, 통신 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 위성은 제 1 위성 클록을 포함하며, 상기 제 1 위성 클록은 상기 제 1 시스템 시간으로부터의 오프셋인, 통신 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 위성은 제 2 위성 클록을 포함하며, 상기 제 2 위성 클록은 상기 제 2 시스템 시간으로부터의 오프셋인, 통신 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 가상 GNSS 시간을 상기 제 1 시스템 시간과 실질적으로 동일한 것으로 정의하도록 적응되는, 통신 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 가상 GNSS 시간을 상기 제 2 시스템 시간과 실질적으로 동일한 것으로 정의하도록 적응되는, 통신 시스템.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 GNSS 명세사항에 따라 상기 제 1 및 제 2 위성들을 식별하도록 적응되는, 통신 시스템.

청구항 15

제 1 위성을 포함하는 제 1 위성 시스템으로부터 제 1 신호를 수신하는 단계로서, 상기 위성은 제 1 시스템 시간을 포함하는 제 1 명세사항에 따라 동작하도록 적응되는, 제 1 신호 수신단계;

제 2 위성을 포함하는 제 2 위성 시스템으로부터 제 2 신호를 수신하는 단계로서, 상기 제 2 위성은 제 2 시스템 시간을 포함하는 제 2 명세사항에 따라 동작하도록 적응되는, 제 2 신호 수신단계;

이동국과 통신하도록 적응되는 위치확인 서버를 제공하는 단계;

상기 위치확인 서버에서 가상 세계 항행 위성 시스템(GNSS) 시간을 정의하는 단계;

상기 위치확인 서버에서 상기 제 1 위성으로부터 제 1 위성 코드 위상 시간을 포함하는 제 1 신호를 수신하는 단계;

상기 위치확인 서버에서 상기 제 2 위성으로부터 제 2 위성 코드 위상 시간을 포함하는 제 2 신호를 수신하는 단계; 및

상기 위치확인 서버에서 상기 가상 GNSS 시간, 상기 제 1 위성 코드 위상 시간 및 상기 제 2 위성 코드 위상 시간의 함수로서 GNSS 시간 오프셋을 계산하는 단계를 포함하는 통신 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 GNSS 시간 오프셋을 이동국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 통신 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 위성에 대한 전송의 GNSS 시간에 응답하여, 상기 이동국에서, 상기 이동국의 위치를 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 전송의 GNSS 시간은 상기 제 1 위성에 대한 전송 시의 유효 GNSS 코드 위상 시간과 상기 제 1 위성에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋의 함수인, 통신 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 위성에 대한 전송의 GNSS 시간에 응답하여, 상기 이동국에서, 상기 이동국의 위치를 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 전송의 GNSS 시간은 상기 제 2 위성에 대한 전송 시의 유효 GNSS 코드 위상 시간과 상기 제 2 위성에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋의 함수인, 통신 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 위성들 각각에 대한 GNSS 클럭 정정 파라미터를 계산하는 단계를 더 포함하는 통신 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 위성들에 대한 상기 GNSS 클럭 정정 파라미터들을 상기 이동국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 통신 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 이동국에서 상기 GNSS 클럭 정정 파라미터들을 수신하는 단계, 및

이에 응답하여 상기 제 1 및 제 2 위성들 각각에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋을 계산하는 단계를 더 포함하는 통신 방법.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 위성 시스템은 글로벌 포지션 위성(GPS) 시스템을 더 포함하는 통신 방법.

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 위성은 갈릴레오 위성 시스템을 더 포함하는 통신 방법.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 가상 GNSS 시간을 상기 제 1 시스템 시간과 실질적으로 동일한 것으로 정의하는 단계를 더 포함하는 통신

방법.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 가상 GNSS 시간을 상기 제 2 시스템 시간과 실질적으로 동일한 것으로 정의하는 단계를 더 포함하는 통신 방법.

청구항 26

제 15 항에 있어서,

GNSS 명세사항에 따라 상기 제 1 및 제 2 위성들을 식별하는 단계를 더 포함하는 통신 방법.

청구항 27

(a) 이동국과 통신하고,

(b) 가상 세계 항행 위성 시스템(GNSS) 시간을 정의하고,

(c) 제 1 위성으로부터 제 1 위성 코드 위상 시간을 포함하는 제 1 신호를 수신하고,

(d) 제 2 위성으로부터 제 2 위성 코드 위상 시간을 포함하는 제 2 신호를 수신하고, 그리고

(e) 상기 가상 GNSS 시간, 상기 제 1 위성 코드 위상 시간 및 상기 제 2 위성 코드 위상 시간의 함수로서 GNSS 시간 오프셋을 계산하도록 적응되는,

위치확인 서버를 포함하는 통신 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 제 1 및 제 2 위성들 각각에 대한 GNSS 클럭 정정 파라미터를 계산하도록 추가로 적응되는, 통신 장치.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 제 1 및 제 2 위성들에 대한 상기 GNSS 클럭 정정 파라미터들을 상기 이동국으로 전송하도록 추가로 적응되는, 통신 장치.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 위성 시스템은 글로벌 포지션 위성(GPS) 시스템을 더 포함하는 통신 장치.

청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 제 2 위성은 갈릴레오 위성 시스템을 더 포함하는 통신 장치.

청구항 32

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 위성은 제 1 위성 클럭을 포함하며, 상기 제 1 위성 클럭은 상기 제 1 시스템 시간으로부터의 오프셋인, 통신 장치.

청구항 33

제 27 항에 있어서,

상기 제 2 위성은 제 2 위성 클록을 포함하며, 상기 제 2 위성 클록은 상기 제 2 시스템 시간으로부터의 오프셋인, 통신 장치.

청구항 34

제 27 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 가상 GNSS 시간을 상기 제 1 시스템 시간과 실질적으로 동일한 것으로 정의하도록 적응되는, 통신 장치.

청구항 35

제 27 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 상기 가상 GNSS 시간을 상기 제 2 시스템 시간과 실질적으로 동일한 것으로 정의하도록 적응되는, 통신 장치.

청구항 36

제 27 항에 있어서,

상기 위치확인 서버는 GNSS 명세사항에 따라 상기 제 1 및 제 2 위성들을 식별하도록 적응되는, 통신 장치.

청구항 37

위치확인 서버와 통신하도록 적응되는 이동국을 포함하는 통신 장치로서, 상기 위치확인 서버는:

- (a) 가상 세계 항행 위성 시스템(GNSS) 시간을 정의하고,
- (b) 제 1 위성으로부터 제 1 위성 코드 위상 시간을 포함하는 제 1 신호를 수신하고,
- (c) 제 2 위성으로부터 제 2 위성 코드 위상 시간을 포함하는 제 2 신호를 수신하고, 그리고
- (d) 상기 가상 GNSS 시간, 상기 제 1 위성 코드 위상 시간 및 상기 제 2 위성 코드 위상 시간의 함수로서 GNSS 시간 오프셋을 계산하도록 적응되며,

상기 이동국은 상기 위치확인 서버로부터 상기 GNSS 시간 오프셋을 수신하고 그리고 이에 응답하여 상기 이동국의 위치를 결정하도록 적응되는, 통신 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 이동국은 상기 제 1 위성에 대한 전송의 GNSS 시간에 응답하여 상기 이동국의 위치를 결정하도록 추가로 적응되며, 상기 전송의 GNSS 시간은 상기 제 1 위성에 대한 전송 시의 유효 GNSS 코드 위상 시간 및 상기 제 1 위성에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋의 함수인, 통신 장치.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 이동국은 상기 제 2 위성에 대한 전송의 GNSS 시간에 응답하여 상기 이동국의 위치를 결정하도록 추가로 적응되며, 상기 전송의 GNSS 시간은 상기 제 2 위성에 대한 전송 시의 유효 GNSS 코드 위상 시간 및 상기 제 2 위성에 대한 GNSS 코드 위상 시간 오프셋의 함수인, 통신 장치.

청구항 40

제 37 항에 있어서,

상기 이동국은 개인용 컴퓨터(PC), 데스크톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 워크스테이션, 미니컴퓨터, 메인프레임, 슈퍼컴퓨터, 네트워크-기반 장치, 데이터 처리기, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 스마트 카드, 셀룰러 전화, 호출기

(pager), 또는 손목시계 중 하나를 포함하는, 통신 장치.

명세서

기술 분야

- [0001] 본 발명은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이다. 더 특정하게는, 본 발명은 세계 항행 위성 시스템(global navigation satellite system)을 포함하는 통신 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 다양한 성공 및 정확도 레벨들을 갖는 무선 네트워크들에서의 이동국들의 위치를 계산하는데 채택되는 많은 상이한 종류의 기술들이 존재한다. GPS-지원측위(Assisted-GPS, A-GPS)는 무선 네트워크들에서 이동국들을 위치 확인(locate)하는데 현재 이용되는 포지셔닝(positioning) 기술이다. A-GPS 서버는 낮은 최초 고정 시간(Time to First Fix, TIFF)을 가지고, 약한 신호 포착을 허용하며, 이동국 배터리 이용을 최적화하게 하도록 이동국에 보조(assistance) 데이터를 제공한다. A-GPS는 거리-형(range-like) 측정들을 제공하는 다른 포지셔닝 기술들과 분리 또는 혼성되는 위치확인 기술로서 이용된다.
- [0003] A-GPS 서버는 데이터를 이동국의 근사적 위치에 특정한 무선 이동국에 제공한다. 상기 보조 데이터는 이동국이 위성들에 신속하게 록(lock)하는 것을 도와주며, 잠재적으로 핸드셋이 약한 신호에 록하도록 하여 준다. 그리고 나서 이동국은 위치 계산을 수행하거나 측정된 코드 위상(code phase)들 및 잠재적으로 반송파 위상(carrier phase)들을 선택적으로 상기 서버에 반환하여 상기 계산을 수행한다. A-GPS 서버는, 예를 들어 가시적인 충분한 GPS 위성들이 존재하지 않을 때, 달리 불가능할 수 있는 위치를 계산하기 위해 셀룰러 기지국으로부터 상기 이동국으로의 왕복 타이밍(roundtrip timing) 측정들과 같은 추가적인 정보를 이용할 수 있다.
- [0004] 위성-기반 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS), 타이밍 어드밴스(timing advance, TA), 및 지상-기반 개선된 시간차 측위(enhanced observed time difference, E-OTD) 위치 결정 기술은 이동국 가입자의 지리적 위치(예컨대, 위도 및 경도)의 정확한 결정을 가능하게 하여 준다. 지리적 위치 서비스들이 무선 통신 망들 내에서 구축됨에 따라, 그러한 위치 정보는 네트워크 엘리먼트들에 저장되고 시그널링 메시지들을 이용하는 네트워크 내의 노드들로 전달될 수 있다. 그러한 정보는 SMLC(Serving Mobile Location Center)들, SAS(Stand-Alone SMLC)들, PDE(Position Determining Entity)들, SLP(Secure User Plane Location Location Platform)들 및 특정 목적 이동 가입자 위치 데이터 베이스들에 저장될 수 있다.
- [0005] 특정 목적 이동 가입자 위치 데이터베이스의 일례는 제 3 세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 제안된 SMLC이다. 특히, 3GPP는 SMLC로 그리고 SMLC로부터의 이동 가입자 위치 정보를 통신하는 시그널링 프로토콜을 정의해왔다. 본 시그널링 프로토콜은, RRLP로 표시되는, 무선 자원(Radio Resource) LCS(Location Services) 프로토콜로 지칭되며 이동국과 이동 가입자의 위치에 관련된 SMLC간에 통신되는 시그널링 메시지들을 정의한다. RRLP 프로토콜의 상세한 설명은 3GPP TS 44.031 v7.2.0(2005-11) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM Edge Radio Access Network; Location Services(LCS); Mobile Station(MS)-Serving Mobile Location Center(SMLC) Radio Resources LCS Protocol(RRLP)(Release 7)에서 발견된다.
- [0006] 미국 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS)와 더불어, 러시아의 GLONASS 시스템 또는 제안된 유럽의 갈릴레오(Galileo) 시스템, 또는 제안된 중국의 Compass/Beidou 시스템과 같은 다른 위성 포지셔닝 시스템(SPS)들도 이동국의 위치 측정에 이용될 수 있다. 그러나, 상기 시스템들 각각은 상이한 명세사항들에 따라 동작한다. 특히, 상기 시스템들 각각은 자신의 특정 시스템 시간을 이용한다.
- [0007] 갈릴레오의 발사에 따라, 가시 항행 위성들의 수는 기본적으로 결합된(combined) GPS/갈릴레오 수신기에서 두배, 또는 결합된 GPS/GLONASS/갈릴레오 수신기에서 세배가 되며, 일반적으로 이는 서비스 가용성 및 정확도를 개선한다. 추가적인 위성들은 리던던시(redundancy)를 제공하며, 예컨대 충분한 정확도의 기하학적 박약성(Geometric Dilution of Precision, GDOP)을 유지하면서 열악한 품질 측정들을 제거하는데 이용될 수 있다. 어떠한 임계적 항행 시나리오들에서, 예컨대 결합된 GPS/갈릴레오 수신기는 GPS 또는 갈릴레오 단독으로 성공적인 항행 솔루션을 획득하는데 충분한 위성 측정들을 제공하지 않는 위치 결정(position fix)을 획득할 수 있을 수 있다.
- [0008] GPS(Global Positioning System) 및 갈릴레오는 독립적인 항행 시스템들이며 그러므로, 각 시스템은 그 자신의 항행 시간 기준을 이용한다. GPS 시스템 시간은, UTC로 지칭되는, 미국 해군 관측소(US Naval Observatory,

USNO)에 의해 유지되는, 협정 세계시(universal temps coordine', UTC)(universal coordinated time)로 스티어링(steer)된다. GPS 시스템 시간은 UTC의 1 마이크로초 모듈로(modulo) 1 초 내로 유지되도록 규정된다.

[0009] 갈릴레오 시스템 시간은 국제 원자시(International Atomic Time, TAI)로 스티어링될 것으로 예상되며 TAI의 50ns 내에서 유지되는 것으로 규정된다. 잠재적인 정수 개수의 초(second)들과 별개로, GPS 와 갈릴레오 시스템 시간 사이의 오프셋은 대략 수십 나노초일 것으로 예상된다.

[0010] GPS와 갈릴레오 시스템 시간 사이의 오프셋은 장래의 GPS 동보 항행 메시지와 더불어 갈릴레오 동보 항행 메시지 내에 포함될 것이며, GPS-갈릴레오 시간 오프셋으로, 또는 더 일반적으로, GPS-GNSS 시간 오프셋(GGTO)으로 지칭된다. GPS에 대해, GGTO는 이미 Message Type 35 of the December 2004 version of IS-GPS-200, Revision D에 규정되며, 이는 GPS-GLONASS GGTO와 더불어 GPS-갈릴레오 GGTO를 포함할 수 있다.

[0011] 예를 들어, 항행 솔루션에서의 GPS 및 갈릴레오 의사-거리(pseudo-range) 측정들을 이용하는 결합 GPS/갈릴레오 수신기는 이하의 3개의 옵션들에 따라 수행할 수 있다.

[0012] 1. 위치 계산시 GPS-갈릴레오 시간 오프셋을 무시한다.

[0013] 2. 추가적인 위성 신호 측정을 이용하여 항행 솔루션의 일부로서 GGTO를 획득한다.

[0014] 3. 항행 메시지의 디코딩으로부터 이용가능하거나

[0015] 셀룰러 네트워크에 의해 제공되는 보조 데이터를 통해 GGTO를 이용한다.

[0016] 제 1 옵션은 바이어스된(biased) 항행 솔루션의 결과를 가져온다. 바이어스 량은 실제의 GGTO에 따르며, 일부 시나리오들에서 수용가능할 수 있지만, 당연히, 덜 바람직하다.

[0017] 제 2 옵션은 항행 솔루션에서 적어도 하나의 추가적인 위성 측정을 요구할 것이며, 이는 어떠한 임계적 시나리오들(예컨대, 실내 또는 도심 협곡들)에서 항상 이용가능하지는 않을 수 있다. 적어도 다섯 개의 위성 측정들이 3-차원 위치에 대해, 수신기 시간 바이어스, 및 GGTO를 푸는데 요구될 것이지만, 여섯개 이상이 정확도를 개선하는데 바람직할 것이다.

[0018] 제 3 옵션은 추가적인 위성 측정들을 요구하지 않으며 제한된 위성 가시성(visibility)(예컨대, 실내 또는 도심 협곡들)을 갖는 환경들에서 바람직한 접근방식이다. GGTO는 위성 항행 메시지를 디코딩함으로써 얻어질 수 있거나(그러나 이는, 충분한 위성 신호 강도를 필요로 하며 상대적으로 긴 시간이 걸린다; 즉 TIFF를 증가시킨다), 또는 보조 데이터 메시지로 제공될 수 있다(그러나 이는, 표준화된 위치확인 프로토콜들에 대한 변경들을 필요로 한다). 사용자 수신기는 GPS 및 갈릴레오 위성들에 대한 의사-거리들을 조합할 때 GGTO를 고려해야만 한다. GPS 또는 갈릴레오 관측들은 항행 솔루션을 적용하기 전에 GGTO에 대해 정정되어야 한다.

[0019] 그러나, 항행 솔루션들에서의 다양한 상이한 시스템 시간들 및 시간 오프셋들을 다루는 것은 기존 사용자 수신기들에 대한 실질적인 변경들을 필요로 하며, 의심의 여지 없이 이러한 기능을 갖는 차세대 사용자 수신기들의 생산에 관련되는 비용들을 증가시킬 것이다.

[0020] 따라서, 이동국 수신기에서 다양한 세계 항행 위성 시스템(GNSS) 시스템 시간들을 처리할 필요가 없으며 보조 및 이동 측정 데이터 전달을 위한 완전히 새로운 위치확인 프로토콜을 규정할 필요가 없는 위치 확인에 대한 추가적인 효율성들과 이점들을 제공하기 위해, 단 하나의 위성 시스템보다는, 둘 이상의 위성 시스템들로부터 전송되는 위성 신호들에 기초하여 이동국에 대한 위치를 결정할 수 있는, GNSS를 포함하는, 통신 시스템에 대한 수요가 존재한다.

[0021] 또한, 기존 및 장래의 사용자 수신기들에 상당한 업그레이드나 생산 비용들을 추가하지 않고 GGTO를 계산하고 정정하도록 적응되는 통신 시스템, 방법 및/또는 장치에 대한 당해 기술분야에서의 수요가 존재한다.

발명의 상세한 설명

[0022] 본 발명은 방법, 장치, 및/또는 시스템을 포함한다. 장치는 상기 방법을 수행하는 데이터 처리 시스템들, 및 상기 데이터 처리 시스템들에서 실행될 때, 상기 데이터 처리 시스템들로 하여금 상기 방법을 수행하게 하는, 실행가능한 애플리케이션들을 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 특징에 따르면, 제 1 및 제 2 세계 항행 위성 시스템(GNSS) 각각은, 각각 제 1 및 제 2 명세사항에 따라 동작하도록 적응되며, 각각은 제 1 및 제 2 복수의 우주선(space vehicle, SV)들을, 각각 포함한다. 상기 제 1 및 제 2 복수의 SV들 각각은, 각각 제 1 및 제 2 복수의 고유한 대응 식별(identification, ID)들에

의해 식별되도록 적응된다. 처리기는 상기 제 1 복수의 고유한 대응 ID들에 응답하여 상기 제 1 복수의 SV들로부터 전송되는 제 1 복수의 대응 신호들을 수신 및 식별하도록 적응된다. 상기 처리기는 상기 제 2 복수의 고유한 대응 ID들에 응답하여 상기 제 2 복수의 SV들로부터 전송되는 제 2 복수의 대응 신호들을 수신 및 식별하도록 적응된다. 상기 처리기는 상기 제 1 복수의 대응 신호들 및 상기 제 2 복수의 대응 신호들을 수신 및 식별하는 것에 응답하여 위치 확인 정보(position location information)를 결정하도록 적응된다.

[0024] 본 발명의 다른 특징들에 따르면, 본 발명은 장치, 방법, 컴퓨터로 읽을 수 있는 메모리, 및 신호 프로토콜을 채택한다.

[0025] 본 발명의 이러한 그리고 다른 특징들은 첨부된 도면들 및 이하의 실시예로부터 명백해질 것이다.

실시예

[0041] 이하의 실시예 및 도면들은 본 발명을 설명하는 것이며 본 발명을 제한하는 것으로 해석되는 것은 아니다. 다양한 특정 세부사항들이 본 발명의 총괄적 이해를 제공하기 위해 기재된다. 그러나, 일정한 예시들에서, 공지되거나 종래의 세부사항들은 본 발명의 설명을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 기재되지 않는다. 본 개시물에서 하나의 실시예에 대한 참조 또는 실시예가 반드시 동일한 실시예에 대한 것은 아니며, 그러한 참조들은 하나 이상의 실시예들을 포함한다.

[0042] 통신 시스템(10)

[0043] 도 1은 본 발명의 일 특징에 따른, 세계 항행 위성 시스템(GNSS)(11), 셀룰러 시스템(12), 유선 전화 시스템(13)을 포함하는, 통신 시스템(10)의 블록도 표현을 도시한다. GNSS 시스템(11)은, 제 1 GNSS에 관련되는 제 1 세트의 위성들(14-17) 및 제 2 GNSS에 관련되는 제 2 세트의 위성들(18-21)을 포함하는, 다수의 세계 항행 위성들(14-21)을 포함한다. 상기 제 1 및 제 2 GNSS는 임의의 두 개의 상이한 GNSS, 예를 들어, 미국 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 또는, 러시아의 GLONASS 시스템, 또는 제안된 유럽의 갈릴레오 시스템과 같은, 다른 위성 포지셔닝 시스템(SPS)일 수 있다. 도 1이 단지 두 개의 GNSS들만을 도시할지라도, 본 발명이 두 개의 GNSS들에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, GNSS(11)는 GPS, 갈릴레오 및 GLONASS 위성들과 같은, 셋 이상의 위성 시스템들을 포함할 수 있다.

[0044] 셀룰러 시스템(12)은 다수의 셀룰러 기지국들(22-24)("기지국"), 이동전화 교환국(25), 및 달리 위치 결정 엔티티(position determining entity, PDE)(26)로 불리는, 위치확인 서버(location server)를 포함한다. PDE(26)는 3GPP SMLC 또는 3GPP SAS일 수 있다. 각 기지국(22-24)은 기지국(BS) 송신기(27), BS 수신기(28), GPS 수신기(29), 및 제 1 GNSS 수신기(예컨대, GPS 수신기)(29), 및 제 2 GNSS 수신기(예컨대, 갈릴레오 수신기)(30)를 더 포함한다. 각 기지국(22-24)은 더 많은 GNSS 수신기들(예컨대, 추가적인 GLONASS 수신기)을 포함할 수 있으며, 이들은 도 1에 도시되지 않는다. GNSS 수신기들 전부 또는 일부가 상기 기지국들(22-24) 내부 또는 외부에 위치할 수 있다. GPS 수신기(29)는 GPS 위성들(14-17)로부터 신호들을 수신한다. 갈릴레오 수신기(30)는 갈릴레오 위성들(18-21)로부터 신호들을 수신한다. 유사하게, 도 1에 도시되지 않은 각각의 추가적인 GNSS 수신기는 적절한 GNSS 위성들로부터 신호들을 수신한다.

[0045] 본 통신 시스템(10)은 이동국(31)에 무선 통신을 제공하며, 셀룰러, 고정 무선, PCS, 또는 위성 통신 시스템들에 한정되지 않는다. 본 통신 시스템(10)은, 예를 들어, CDMA, TDMA, FDMA, 또는 GSM, 또는 이들의 조합들과 같은, 임의의 표준이나 프로토콜에 따라, 다중 접속 통신을 제공할 수 있다.

[0046] 세계 항행 위성 시스템(GNSS)(11)

[0047] GNSS 시스템(11)은, GPS 위성들(14-17) 및 갈릴레오 위성들(18-21)과 같은, 위성들의 집합이며, 이들 각각은 지구 표면 위의 예측가능한 궤도에서 순항한다. 각 위성은 상기 위성에 고유한 의사-잡음(pseudo-noise, PN) 코드로써 변조된 신호를 송신한다. 각 PN 코드는 미리 결정된 개수의 칩(chip)들을 포함한다. 예를 들어 GPS 저밀도/포착(Coarse/Acquisition, C/A) 코드에 대해, PN 코드는 매 밀리초(millisecond) 마다 반복되는 1,023 개의 칩들의 시퀀스이다. GPS 수신기(24)와 같은, GPS 수신기는 GPS 수신기에 가시적인(visible) 위성들 각각으로부터 신호들의 혼합(mixture)을 포함하는 복합 신호를 수신한다. 상기 수신기 내의 신호 검출기는 수신된 신호와 상기 위성에 대한 PN 코드의 시프트된(shifted) 버전들 간의 상관도를 결정함으로써 특정 위성으로부터의 전송을 검출한다. 시프트 오프셋(shift offset)들 중 하나에 대한 상관 값에서 충분한 품질의 피크(peak)가 검출되면, GPS 수신기는 상기 위성으로부터의 전송을 검출한 것으로 간주된다.

[0048] 무선 셀룰러 망들(예컨대, 셀룰러 시스템(12))에서 이동국(31)에 대한 위치 확인을 수행하기 위해, 예를 들어,

거리(range), 의사거리(pseudorange), 왕복 지연(round trip delay) 및 구분되는 기준점들(예컨대, GPS 위성들, 의사위성(pseudolite)들, 기지국들, 지구 표면)에 관련되는 것들과 같은, 다수의 기하적으로 구분되는 측정들을 이용하여 위치 계산을 수행하는 수 개의 접근법들이 존재한다.

[0049] 어드밴스드 순방향 링크 삼변 측량(Advanced Forward Link Trilateration, AFLT)으로 불리는, 한가지 방법, 개선된 시간차 측위(E-OTD), 또는 관측된 도달 시간 차(Observed Time Difference of Arrival, OTDOA)는 이동국(31)에서 수개의 기지국들 각각으로부터 전송되는 신호들(예컨대, 기지국들(22-24)로부터의 전송들)의 도달 시간을 측정한다. 이러한 시간들 및 시간 차들은 위치 결정 엔티티(PDE)(예컨대, 위치확인 서버)(26)에 전송되며, 이는 이러한 수신 시간들 및 시간 차들을 이용하여 이동국(31)의 위치를 계산한다. 이러한 기지국들에서의 전송 시간들은 특정한 시간 인스턴스(instance)에서, 수개의 기지국들(22-24)에 관련되는 시각(time-of-day)들이 알려지고 규정된 오차 경계 내에 있도록 조정되거나 측정된다. 기지국(22-24)들의 정확한 위치들 및 수신 시간들은 이동국(31)의 위치를 결정하는데 이용된다.

[0050] AFLT 시스템에서, 상기 기지국들(22-24)로부터의 신호들의 수신 시간들은 이동국(31)에서 측정된다. 그리고 나서 본 타이밍 데이터가 이동국(31)의 위치를 계산하는데 이용될 수 있다. 그러한 계산은, 만일 이동국(31)에 의해 그와 같이 획득되는 상기 타이밍 정보가 통신 링크를 통해 위치확인 서버(26)로 전송된다면, 이동국(31) 또는 위치확인 서버(26)에서 수행될 수 있다. 전형적으로, 수신 시간들은 셀룰러 기지국들(22-24) 중 하나를 통해 위치확인 서버(26)로 전달된다. 상기 위치확인 서버(26)는 이동전화 교환국(25)을 통해 상기 기지국들로부터 데이터를 수신하도록 접속된다. 위치확인 서버(26)는 기지국 앨머랙(almanac)(BSA) 서버를 포함할 수 있으며, 이는 상기 기지국들의 위치 및/또는 기지국들의 커버리지 영역을 제공한다. 대안적으로, 위치확인 서버(26) 및 BSA 서버는 서로 각각 분리될 수 있으며, 위치확인 서버(26)는 상기 기지국과 통신하여 위치 결정에 대한 기지국 앨머랙을 획득한다. 이동전화 교환국(25)은 유선 공중 전화 교환 시스템(Public Switched Telephone System, PSTS)(13)으로 및 PSTS로부터 신호들을 제공하여 신호들이 상기 이동국(31)으로 그리고 이동국(31)으로부터 다른 전화들(예컨대, PSTS 상의 유선 전화들 또는 다른 이동 전화들)로 전달될 수 있게 한다. 일부의 경우, 위치확인 서버(26)는 셀룰러 링크를 통해 이동전화 교환국(25)과 통신할 수도 있다. 위치확인 서버(26) (관련된 위치 측정 유닛(Location Measurement Unit, LMU)들을 이용할 수 있음)은 상기 기지국들(22-24) 중 수 개로부터의 방사(emission)들의 상대적인 타이밍을 결정하기 위하여 이러한 방사들을 모니터링할 수도 있다.

[0051] 업링크 도달 시간 차(Uplink Time Difference of Arrival, UTD OA)로 불리는, 다른 방식에서, 이동국(31)으로부터의 신호의 수신 시간들이 수 개의 기지국들(22-24)에서 측정된다. 그리고 나서 본 타이밍 데이터가 위치확인 서버(26)에 전달되어 이동국(31)의 위치를 계산한다.

[0052] 위치 확인을 수행하는 다른 제 3의 방식은 미국의 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 또는, 제안된 일본의 Quasi-Zenith Satellite System(QZSS)과 같은 다양한 확장 시스템과 더불어, 러시아의 GLONASS 시스템, 제안된 유럽의 갈릴레오 시스템, 제안된 중국의 Compass/Beidou 시스템, 제안된 Indian Regional Navigation System(IRNSS)과 같은, 다른 위성 포지셔닝 시스템(Satellite Positioning System, SPS)에 대한 수신기의 이동국(31)에서의 이용을 수반한다. 기존 GLONASS 시스템은 상이한 위성들로부터의 방사(emission)들이, 상이한 의사무작위(pseudorandom) 코드들을 이용하기 보다는, 약간 다른 반송파 주파수들을 활용함으로써 서로 구분된다는 점에서 GPS 시스템과 주로 다르다. 본 상황에서, 그리고 갈릴레오 시스템에 있어서, 이전에 기재된 실질적으로 모든 회로와 알고리즘들이 적용가능하다. 여기서 이용되는 용어 "GNSS"는 러시아의 GLONASS 시스템과 제안된 유럽의 갈릴레오 시스템, 및 앞서 언급되거나 언급되지 않은 다른 것들을 포함하는, 그러한 대안적인 위성 포지셔닝 시스템들을 포함한다.

[0053] 상기 제 3 방식에서, GPS 수신기(34)는 위성들(14-17) 중 일부로부터의 전송들을 검출함으로써 그 위치를 추정한다. 각각의 검출된 전송에 대해, 수신기는 PN 코드에서의 시프트(shift)를 이용하여 전송 시간과 도달 시간 사이의 지연(침들 또는 침들의 일부들의 단위로)을 추정한다. 포지셔닝 신호의 알려진 전파 속도가 주어지면, GPS 수신기는 자신과 위성 사이의 거리를 추정한다. 본 추정되는 거리는 위성 주위의 구면(sphere)을 한정한다. GPS 수신기(34)는 각 위성들의 정확한 궤도들과 위치들을 알며, 이러한 궤도들과 위치들에 대한 업데이트들을 연속적으로 수신한다. 본 정보로부터, GPS 수신기(34)는 네 개의 위성들에 대한 구면들이 교차하는 점으로부터 그 위치(및 현재 시간)를 결정할 수 있다. GPS 수신기(34)와 함께 또는 그에 대한 대안으로서, 갈릴레오 수신기(35)(또는 임의의 다른 GNSS 수신기)가 적어도 4개의 위성들(18-21)로부터의 전송들을 검출함으로써 그 위치를 추정할 수 있다.

[0054] 본 발명의 방법들 및 장치가 GPS 위성들을 참조로 기재될지라도, 실시예들이 의사위성들, 또는 위성들과 의사

위성들의 조합을 활용하는 포지셔닝 시스템들에 마찬가지로 적용가능함을 알 것이다. 의사위성들은 지상-기반 송신기들이며, 이들은 일반적으로 GPS 시각에 동기화되는, L-밴드 반송파 신호 상으로 변조된 PN 코드(GPS 신호와 유사한)를 동보한다. 각 송신기는 고유한 PN 코드를 할당받아 원격 수신기에 의한 식별을 가능케 할 수 있다. 의사위성들은 궤도를 선회하는 위성으로부터의 GPS 신호들이, 터널들, 광산들, 빌딩들, 또는 다른 밀폐된 지역들과 같은, 이용불가능할 수 있는 상황에서 유용하다. 여기서 이용되는, 용어 "위성"은 의사위성들 또는 의사위성들의 등가물들을 포함하고자 하는 것이며, 여기서 이용되는, 용어 GPS 신호들은, 의사위성들 또는 의사위성들의 등가물들로부터의 GPS-유사 신호들을 포함하고자 하는 것이다.

[0055] 위성 포지셔닝 신호들(SPS) 신호들에 대한 수신기를 이용하는 그러한 방법은 완전히 자율적일 수 있거나 또는 셀룰러 망을 활용하여 보조 데이터를 제공하거나 위치 계산에 있어서 공유할 수 있다. 간단히, 이러한 다양한 방법들은 "GPS"로 지칭된다. 그러한 방법들의 예시들은 미국 특허 5,945,944; 5,874,914; 6,208,290; 5,812,087; 및 5,841,396에 기재된다.

[0056] 예를 들어, 미국 특허 번호 5,945,944는 셀룰러 전화 전송 신호들로부터 정확한 시간 정보를 획득하는 방법을 기재하며, 이는 GPS 신호들과 함께 수신기의 위치를 결정하는데 이용된다. 미국 특허 번호 5,874,914는 통신 링크를 통해 수신기로 위성들에 대한 도플러 주파수 편이들을 전송하여 수신기의 위치를 결정하는 방법을 기재한다. 미국 특허 번호, 5,874,914는 위성 앨머넥 데이터(또는 천문력(ephemeris) 데이터)를 통신 링크를 통해 수신기로 전송하여 수신기가 그 위치를 결정하는 것을 보조하는 방법을 추가로 기재한다. 또한 미국 특허 번호, 5,874,914는 셀룰러 전화 시스템의 정확한 반송파 주파수 신호에 록(lock)하여 GPS 신호 포착을 위한 수신기에서의 기준 신호를 제공하는 방법을 기재한다. 미국 특허 번호, 6,208,290은 수신기의 근사적 위치를 이용하여 SPS 신호 처리 시간을 감소시키기 위한 근사적 도플러를 결정하는 방법을 기재한다. 미국 특허 번호 5,812,087은 상이한 엔티티들에서 수신된 위성 데이터 메시지의 상이한 레코드들을 비교하여 상기 레코드들 중 어느 하나가 수신기의 위치를 결정하기 위해 수신기에서 수신되는 시간을 결정하는 방법을 기재한다.

[0057] 실제의 저-비용 구현들에 있어서, MS 수신기(33), GPS 수신기(34) 및/또는 갈릴레오(또는 다른 GNSS) 수신기(35) 모두가 동일한 인클로저(enclosure)로 통합되며, 사실상, 수신기 회로 및/또는 안테나와 같은, 공통 전자 회로를 공유할 수 있다.

[0058] 상기 방법들의 또 다른 변형으로, 기지국(22, 23 또는 24)으로부터 이동국(31)으로 전송되고서 대응하는 기지국(22, 23 또는 24)으로 반환되는 신호들에 대한 왕복 지연(round trip delay, RTD)이 있다. 유사하지만 대안적인 방법으로, 상기 왕복 지연이 이동국(31)으로부터 기지국으로 전송되고서 이동국(31)으로 반환되는 신호들에 대해서도 발견된다. 왕복 지연들은 각각 2로 나누어져 일방향 시간 지연의 추정을 결정한다. 기지국의 위치와, 일-방향 지연의 정보는 이동국(31)의 위치를 지구 상의 원으로 제한한다. 별도의 기지국들로부터의 두 개의 그러한 측정들이 두 개의 원들의 교점을 산출하며, 이는 이번에는 상기 위치를 지구 상의 두 개의 점들로 제한한다. 제 3 측정(도달 각도 또는 셀 섹터)은 상기 모호성을 해결한다.

[0059] GPS 시스템을 이용한 AFLT 또는 TDOA와 같은 다른 위치확인 방법의 조합은 "혼성(hybrid)" 시스템으로 불린다. 예를 들어, 미국 특허 번호, 5,999,124는 혼성 시스템을 기술하며, 여기서 셀 기반 송수신기의 위치가 적어도: i) 셀 기반 송수신기와 통신 시스템 간의 셀 기반 통신 신호들 내의 메시지의 이동 시간을 나타내는 시간 측정, 및 ii) SPS 신호의 이동 시간을 나타내는 시간 측정의 조합으로부터 결정된다.

[0060] 고도 보조(altitude aiding)가 이동 장치의 위치를 결정하는 다양한 방법들에서 이용되어 왔다. 고도 보조는 일반적으로 고도의 의사-측정(pseudo-measurement)에 기초한다. 이동국(31)의 위치의 고도 정보는 이동국(31)의 가능한 위치들을 지구의 중심에 위치하는 그 중심과 함께 구체(또는 타원체)의 표면으로 제한한다. 본 정보는 이동국(31)의 위치를 결정하는데 요구되는 독립적인 측정들의 수를 감소시키는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 번호 6,061,018은 추정된 고도가, 이동국(31)과 통신하는 셀 사이트 송신기를 구비하는 셀 사이트일 수 있는, 셀 오브젝트(object)의 정보로부터 결정되는 방법을 기재한다.

[0061] 최소 세트의 측정들이 이용가능할 때, 항행(navigation) 등식(equation)들에 대한 고유한 해(solution)가 이동국(31)의 위치에 대해 결정될 수 있다. 둘 이상의 여분의 측정이 이용가능할 때, "최적" 해는 모든 가용 측정들(예컨대, 항행 등식들의 잔여 벡터를 최소화하는 최소 제곱 해 절차를 통해)이 가장 적합하도록 얻어질 수 있다. 여분(redundant)의 측정들이 존재할 때 잔여 벡터가 일반적으로 영이 아니기(non-zero) 때문에, 측정들에서의 잡음들 또는 오류들에 기인하여, 무결성-모니터링(integrity-monitoring) 알고리즘이 모든 상기 측정들이 서로 간에 일치하는지를 결정하는데 이용될 수 있다.

[0062] 예를 들어, 종래의 수신기 자율적 무결성 모니터링(Receiver Autonomous Integrity Monitoring, RAIM) 알고리즘이 잔여 측정들의 세트에 일관성 문제가 존재하는지를 검출하는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 하나의 RAIM 알고리즘은 항행 등식들에 대한 잔여 백터의 크기가 임계치 이하인지를 결정한다. 상기 잔여 백터의 크기가 상기 임계치보다 작다면, 측정들은 일관성이 있는 것으로 간주된다. 상기 잔여 백터의 크기가 임계치보다 크다면, 무결성 문제가 있으며, 이 경우 가장 불일치를 유발하는 것으로 보이는 잔여 측정들 중 하나가 개선된 해를 얻기 위해 제거될 수 있다.

[0063] 셀룰러 시스템(12)

[0064] 다수의 셀룰러 기지국들(22-24)이 일반적으로 무선 커버리지를 갖는 지리적 영역을 망라하도록 배치되며, 이러한 상이한 기지국들(22-24)은, 종래 기술에서 공지된 바와 같이, 적어도 하나의 이동전화 교환국(25)에 접속된다. 따라서, 다수의 기지국들(22-24)이 지리적으로 분산되지만, 이동전화 교환국(25)에 의해 접속된다. 셀룰러 시스템(12)은 기준 GPS 수신기들(29)의 네트워크에 접속될 수 있으며, 이는 차분(differential) GPS 정보를 제공하며, 이동국들의 위치를 계산하는데 이용할 GPS 천문력(ephemeris) 데이터를 제공할 수 있다. 셀룰러 시스템(12)은 기준 갈릴레오(또는 다른 GNSS) 수신기들(30)의 네트워크에 접속될 수 있으며, 이는 차분 갈릴레오(또는 다른 GNSS) 정보를 제공하고, 이동국들의 위치를 계산하는데 이용할 갈릴레오(또는 다른 GNSS) 천문력 데이터를 제공할 수 있다. 셀룰러 시스템(12)은 모뎀 또는 다른 통신 인터페이스를 통해, 다른 컴퓨터들 또는 네트워크 컴포넌트들, 및/또는 911 전화 호출들에 응답하는, 공공 안전 응답 포인트들과 같은, 비상 교환수들에 의해 운용되는 컴퓨터 시스템들에 접속된다. IS-95 호환 CDMA 시스템들에서, 각 기지국 또는 섹터(22-24)는 파일럿 신호를 전송하며, 이는 반복 의사-난수(pseudo-random) 잡음(PN) 코드로써 변조되고, 이는 상기 기지국을 고유하게 식별한다. 예를 들어, IS-95 호환 CDMA 시스템들에 대해, 상기 PN 코드는 32,768 칩들의 시퀀스이며, 매 26.67 mSec마다 반복된다.

[0065] 위치확인 서버(26)는 일반적으로, 모뎀들이나 네트워크 인터페이스와 같은, 통신 장치들을 포함한다. 위치확인 서버(26)는 통신 장치들(예컨대, 모뎀들이나 다른 네트워크 인터페이스들)을 통해 다수의 상이한 네트워크들에 접속될 수 있다. 그러한 네트워크들은 이동전화 교환국(25) 또는 다수의 이동전화 교환국들, 지상 기반 전화 시스템 스위치들, 셀룰러 기지국들(22-24), 다른 GPS 신호 수신기들, 다른 갈릴레오 수신기, 다른 GNSS 수신기, 또는 다른 처리기들이나 위치확인 서버들을 포함한다. 위치확인 서버(26)를 이용하는 방법들의 다양한 예시들이: 미국 특허 5,841,396, 5,874,914, 5,812,087 및 6,215,442를 포함하는 다수의 미국 특허들에 기재되어 있다.

[0066] 데이터 처리 시스템의 형태인, 위치확인 서버(26)는 버스를 포함하며, 이는 마이크로프로세서와 ROM 및 휘발성 메모리와 비-휘발성 메모리(각각 미도시)에 접속된다. 상기 처리기는 캐시 메모리(미도시)에 접속된다. 버스는 이러한 다양한 컴포넌트들을 함께 상호접속시킨다. 위치확인 서버(26)는 비-휘발성 메모리를 활용할 수 있으며, 이는 모뎀이나 이더넷 인터페이스와 같은 네트워크 인터페이스를 통해 데이터 처리 시스템에 접속되는, 네트워크 스토리지 장치와 같은, 셀룰러 시스템(12)으로부터 원격지에 위치한다. 상기 버스는 당해 기술분야에 공지된 바와 같이 다양한 브리지들 및/또는 어댑터들을 통해 서로 접속되는 하나 이상의 버스들을 포함할 수 있다. 많은 상황들에서, 위치확인 서버(26)는 인간의 지원없이 자율적으로 그 동작들을 수행할 수 있다. 일부 인간의 상호작용이 요구되는 설계들에서, I/O 제어기(미도시)가 디스플레이들, 키보드들, 및 다른 I/O 장치들과 통신할 수 있다. 또한 더 적은 컴포넌트들 또는 더 많은 컴포넌트들을 갖는 네트워크 컴퓨터들과 다른 데이터 처리 시스템들이 본 발명과 함께 이용될 수도 있으며 위치확인 서버 또는 PDE로서 동작할 수 있음을 알 것이다.

[0067] 이동국(31)

[0068] 셀룰러 이동국(31)("이동국")은 제 1 GNSS 수신기(예컨대, GPS 수신기)(34), 및 제 2 GNSS 수신기(예컨대, 갈릴레오 수신기)(35), 또는 제 3 및 추가적인 GNSS 수신기(예컨대, GLONASS 수신기), 이동국(MS) 송신기(32), 및 이동국 수신기(33)를 포함한다. GPS 수신기(34)는 GPS 위성들(14-17)로부터 신호들을 수신한다. 갈릴레오 수신기(35)는 갈릴레오 위성들(18-21)로부터 신호들을 수신한다. MS 송신기(32)는 통신 신호들을 BS 수신기(28)로 전송한다. MS 수신기(33)는 BS 송신기(27)로부터 통신 신호들을 수신한다.

[0069] 도 1에 도시되지 않는, 이동국(31)의 다른 구성요소들은, 예를 들어, GPS 안테나, 갈릴레오(또는 다른 GNSS) 안테나, 셀룰러 안테나, 처리기, 사용자 인터페이스, 휴대용 전원 공급기, 및 메모리 장치를 포함한다. 처리기는 처리기 포트 및 다른 모바일 기능들을 더 포함한다.

[0070] 이동국(31)에서, 각각의 위성 신호 수신 안테나 및 위성 신호 수신기는, 위성 신호들을 수신 및 처리하는데 요

구되는 기능들을 수행하기 위한, 포착 및 추적(acquisition and tracking) 회로(미도시)와 같은, 회로를 포함한다. 위성 신호들(예컨대, 하나 이상의 위성들(14-17 및/또는 18-21)로부터 전송되는 신호)은 위성 안테나를 통해 수신되어 포착 및 추적 회로에 입력되며, 이는 다양한 수신된 위성들에 대한 PN(의사무작위 잡음, Pseudorandom Noise) 코드들을 획득한다. 회로에 의해 생성되는 데이터(예컨대, 상관 지시자(correlation indicator)들(미도시))는 상기 처리기에 의해, 셀룰러 시스템(12)으로부터 수신되거나 처리되는 다른 데이터와 함께 또는 독자적으로 처리되어, 위치 확인 데이터(예컨대, 경도, 위도, 시간, 위성 등)를 생성한다.

[0071] 셀룰러 안테나 및 셀룰러 송수신기(예컨대, MS 송신기(32)와 MS 수신기(33))는 통신 링크를 통해 수신 및 송신되는 통신 신호들을 처리하는데 요구되는 기능들을 수행하기 위한 회로를 포함한다. 상기 통신 링크는 일반적으로, 통신 안테나(미도시)를 구비하는 하나 이상의 기지국들(22-24)과 같은, 다른 컴포넌트로의 무선 주파수 통신 링크이다.

[0072] 셀룰러 송수신기는 송신/수신 스위치(미도시)를 포함하며, 이는 통신 신호들을 통신 안테나 및 셀룰러 송수신기로 그리고 통신 안테나 및 셀룰러 송수신기로부터 통신 신호들(예컨대, 무선 주파수 신호들)을 라우팅한다. 일부 이동국들에서, 대역 분리 필터(band splitting filter), 즉 "듀플렉서"가 T/R 스위치 대신 이용된다. 수신된 통신 신호들은 셀룰러 송수신기 내의 통신 수신기에 입력되고 처리를 위해 처리기로 넘겨진다. 처리기로부터 전송될 통신 신호들은, 송수신기 내에서 각각, 변조기 및 주파수 변환기(미도시)로 전파된다. 셀룰러 송수신기 내의 전력 증폭기(미도시)는 상기 신호의 이득을 하나 이상의 기지국들(22-24)로의 전송을 위한 적절한 레벨로 증가시킨다.

[0073] 이동국(31)의 일 실시예로, GPS 수신기(24) 및/또는 갈릴레오 수신기(35) 내의 포착 및 추적 회로에 의해 생성되는 데이터는 통신 링크(예컨대, 셀룰러 채널)를 통해 하나 이상의 기지국들(22-24)로 전송된다. 그리고 나서 위치확인 서버(26)는 하나 이상의 위성 수신기들(34 및 35)로부터의 데이터, 상기 데이터가 측정된 시간, 및 상기 기지국 자신의 위성 수신기나 그러한 데이터의 다른 소스로부터 수신된 천문력 데이터에 기초하여 이동국(31)의 위치를 결정한다. 상기 위치 확인 데이터는 다시 이동국(31) 또는 다른 원격 위치들로 전송될 수 있다. 통신 링크를 이용하는 휴대용 수신기들에 대한 많은 세부사항들은 공동 양수된 미국 특허 번호 5,874,914에 개시된다.

[0074] 이동국(31)은 사용자 인터페이스(미도시)를 포함할 수 있으며, 이는 추가로 데이터 입력 장치 및 데이터 출력 장치(각각 미도시)를 제공할 수 있다.

[0075] 데이터 입력 장치는 일반적으로 사용자로부터 수동으로 또는 다른 전자 장치로부터 자동으로 입력 데이터를 수신하는 것에 응답하여 처리기에 데이터를 제공한다. 수동 입력을 위해, 데이터 입력 장치는 키보드 및 마우스이지만, 예를 들어, 터치 스크린, 또는 마이크로폰과 음성 인식 애플리케이션일 수도 있다.

[0076] 상기 데이터 입력 장치는 일반적으로 사용자 또는 다른 전자 장치에 의한 이용을 위해 처리기로부터 데이터를 제공한다. 사용자로의 출력을 위해, 데이터 출력 장치는 처리기로부터 디스플레이 신호를 수신하는 것에 응답하여 하나 이상의 디스플레이 이미지들을 생성하는 디스플레이이지만, 예를 들어, 스피커 또는 프린터일 수 있다. 디스플레이 이미지들의 예들은, 예를 들어, 텍스트, 그래픽, 비디오, 사진들, 이미지들, 그래프들, 차트들, 폼들 등일 수 있다.

[0077] 또한 이동국(31)은 예를 들어, 컴퓨터 메모리 장치들 또는 다른 유형적 또는 컴퓨터로-읽을 수 있는 저장 매체와 같은, 임의의 종류의 데이터 저장 장치를 나타내는 메모리 장치(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 메모리 장치는, 이동국의 특정 구현에 따라, 하나 이상의 위치들에 위치하며, 하나 이상의 기술들로서 구현되는, 하나 이상의 메모리 장치들을 대표한다. 추가로, 상기 메모리 장치는 처리기에 의해 판독가능하며 프로세스를 구현하는 일련의 명령들 및/또는 데이터를 저장할 수 있는 임의의 장치일 수 있다. 메모리 장치의 예들은 RAM, ROM, EPROM, EEPROM, PROM, 디스크(하드 또는 플로피), CD-ROM, DVD, 플래시 메모리 등을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0078] 이동국(31)은 이동국(31)의 동작을 제어하는 처리기(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 처리기 내의 다른 이동국 기능들은 여기에 아직 기재되지 않은 이동국(31)의 임의의 또는 모든 다른 기능들을 나타낸다. 예를 들어, 그러한 다른 이동국 기능들은, 이동국이 전화 호들을 생성하거나 데이터를 통신하게 하도록 동작시키는 것을 포함한다.

[0079] 이동국(31)은 휴대용 전원 공급기(미도시)를 포함할 수 있으며, 이는 이동국(31)의 전기적 구성요소들에 대한 휴대용 전기 에너지를 저장 및 제공한다. 휴대용 전원 공급기의 예들은 배터리들과 연료 전지들을 포함하지만,

이에 한정되는 것은 아니다. 휴대용 전원 공급기는 충전가능하거나 불가능할 수 있다. 휴대용 전원 공급기는 제한된 양의 저장된 전기 에너지를 가지며, 이동국이 계속하여 동작할 수 있도록 일정량을 이용한 후에 교체되거나 보충될 필요가 있다.

[0080] 이동국(31)은 고정형(즉, 정지형) 및/또는 이동형(즉, 휴대용)일 수 있다. 이동국(31)은 다음 중 하나 이상을 포함하는 다양한 형태로 구현될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다: 개인용 컴퓨터(PC), 데스크톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 워크스테이션, 미니컴퓨터, 메인프레임, 서버컴퓨터, 네트워크-기반 장치, 데이터 처리기, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 스마트 카드, 셀룰러 전화, 호출기, 및 손목시계.

[0081] 위치확인 애플리케이션(Position Location Application)들

[0082] 위치확인 애플리케이션들의 예들은 지상, 해상, 및 공중에서의 무한히 다양한 애플리케이션들을 포함한다. 과학 단체는 정확한 타이밍 기능 및 위치 정보를 위해 GPS를 이용한다. 측량기사들은 그들의 작업의 일부를 증가시키기 위해 GPS를 이용한다. 위치 확인의 레크리에이션 이용들은 거의 이용가능한 레크리에이션 스포츠의 수만큼 다양하다. 위치확인만 나열하자면, 하이커들, 사냥꾼들, 마운틴 바이커들, 및 크로스-컨트리 스키어들 사이에 인기가 있다. 그 또는 그녀가 어디에 있는지를 추적할 필요가 있거나, 특정한 위치로 가는 길을 찾을 필요가 있거나, 또는 어느 방향으로 그리고 얼마나 빨리 그 또는 그녀가 갈 것인지를 알 필요가 있는 누구든지 글로벌 포지셔닝 시스템의 이점들을 활용할 수 있다. 위치확인만은 이제 차량들에서도 흔한 일이다. 일부 기본 시스템들이 설치되어 있으며 버튼을 누를 시 비상 도로변 지원을 제공한다(예컨대, 당신의 현재 위치를 파견 센터에 전송함으로써). 또한 더욱 복잡한 시스템들은 거리 지도 상의 그 차량의 위치를 보여준다. 현재의 이러한 시스템들은 운전자로 하여금 그 또는 그녀가 어디에 있는지를 추적하게 하여주며 지정된 위치에 도달하기 위해 따라야 할 최적의 경로를 제시한다.

[0083] 위치 확인은 비상시 및 위치 기반 서비스들을 위해 셀룰러 전화들의 위치를 결정하는데 유용하다. 미국에서 셀룰러 위치 확인의 구축은 연방 통신 위원회(FCC) 강화된 9-1-1 강령의 결과이다. 상기 강령은 네트워크-기반 솔루션들에 대해: 67 퍼센트의 호들에 대해 100 미터 정확도를, 95퍼센트의 호들에 대해 300 미터 정확도를; 핸드셋-기반 솔루션들에 대해: 67 퍼센트의 호들에 대해 50 미터, 95 퍼센트의 호들에 대해 150 미터를 요구한다. 비상 호출이 개시될 때, 비상 서비스 통제 센터 - 공공 안전 응답 포인트(Public Safety Answering Point, PSAP)는 MLC에서 계산되는 위치를 이용할 것이다. 유럽 및 아시아에서는, 비상 서비스 셀룰러 위치확인에 대한 요구들이 이러한 지역들에서 설정되어왔거나 설정중일지라도, 위치 기반 서비스(LBS)에 의해 구축이 추진 중이다.

[0084] 세계 항행 위성 시스템(Global Navigation Satellite System, GNSS)

[0085] 달리 "확장된" 또는 "연장된" GNSS(E-GNSS)로 호칭되는, GNSS-지원(Assited-GNSS, A-GNSS)은, GPS외에 다른 위성 항행 시스템들까지로 개념을 확장한다. 예를 들어, GPS, GLONASS, 갈릴레오, 및 다른 위성들을 포함하여, 10년 내에 지구를 선회하는 80개의 GNSS 위성들이 있을 수 있으며, 모두가 각 시스템에 대해 상이한 표준들에 기초하여 다양한 신호들을 전송한다. 이는 수신기(예컨대, 이동형 또는 고정형) 액세스를 더욱 많은 위성들과 이들이 송신하는 신호들에 부여할 것이며, 이는 위치 확인 결정들의 정확도 및 산출량(yield) 모두를 개선할 수 있다. 많은 위성들은 위치 정확도가 위성 배열에 덜 민감하며 위치 계산시 더 큰 리던던시를 제공함을 의미한다.

[0086] 간소화된 GNSS 구조가 도 1에 도시된다. 셀룰러 시스템(12), 또는 다른 종류의 광역 기준 네트워크(wide area reference network, WARN)는 무선망의 커버리지 영역에 걸쳐 지리적으로 위치하는 GNSS 수신기들의 네트워크이다. 셀룰러 시스템(12)은 GNSS 위성들로부터의 동보 항행 메시지를 수집하고, 이를 캐싱을 위해 A-GNSS 서버(예컨대, PDE(26))에 제공한다. 이동국(31)은 비상 호출을 생성하거나 위치를 요구하는 서비스가 호출되고 메시지가 A-GNSS 서버로 전송된다. PDE(26)는, 근사적 위치로서, 하나 이상의 기지국들(22-24)의 위치를 이용하여 요구되는 GNSS 지원 데이터를 계산하여 이를 이동국(31)에 제공한다.

[0087] 표준들

[0088] A-GPS 서버의 상이한 컴포넌트들이 3GPP TS 23.271, TS 43.059 및 TS 25.305에 정의된다. 서빙 이동국 위치 센터(Serving Mobile Location Center, SMLC)가 무선망의 일부로서 구축되며 그 목적은 네트워크 내의 핸드셋들의 위치를 결정하는 것이다.

[0089] SMLC는 GSM/GPRS 망들에서 운영되며 UMTS 네트워크들에서 독립형 SMLC(Standalone SMLC, SAS)로 또는 유저 플레인 솔루션(user plane solution)으로써 상이한 무선 액세스 타입들을 지원할 때 SUPL 위치확인 플랫폼(SUPL

Location Platform, SLP)로서 알려져 있다. SMLC는 핸드셋-기반 및 핸드셋-지원 버전들 모두에서 A-GPS를 포함하여, 모든 핸드셋-기반 및 네트워크-기반 무선 위치 확인 방법들을 지원할 수 있다.

[0090] 핸드셋들 내에서 A-GPS 메시징을 위한 프로토콜들을 지원하는 수 개의 상이한 명세사항(즉, 표준들)이 존재한다. GSM 네트워크들은 RRLP 명세사항을 이용한다. UMTS 망들은 무선 자원 제어(Radio Resource Control, RRC) 명세사항을 이용한다. CDMA 망들은 TIA IS-801 및 3GPP2 C.S0022 명세사항들을 이용한다. 이러한 명세사항들 각각은 동일한 기본 정보를 인코딩하는 상이한 방법들을 규정하지만, 채택된 무선 기술에 특정적이다. 본 명세서가 RRLP 명세를 변형하는데 대한 예시들(즉, 옵션들)을 기재하지만, RRC 명세, IS-801 및 C.S0022 명세들 또는 임의의 다른 명세가 수정되어 동일하거나 유사한 효과들을 달성할 수 있다.

[0091] RRLP 명세는 포지셔닝 명령들 및 가능하게는 보조 데이터(assistance data)를 이동국(31)에 제공하는, 측정 위치 요청 메시지(measure position request message)(36)(도 1), 그리고 이동국(31)에 이동국(31)으로부터 셀룰러 시스템(12)으로 위치 추정 또는 의사-거리 측정들을 제공하는, 측정 위치 응답 메시지(measure position response message)(37)(도 1)를 포함한다. RRC 명세, IS 801/CS.0022 명세 또는 임의의 다른 명세는 요청 및/또는 응답 메시지들을 포함하여 동일하거나 유사한 효과들을 달성할 수 있다.

[0092] RRLP 위치 측정 메시지를 변경하는데 대한 네 가지 옵션들

[0093] 도 2는 본 발명의 일 특징에 따라, RRLP 명세에 대한 RRLP 위치 측정 요청 메시지(36)(도 1 참조) 및 RRLP 위치 측정 응답 메시지(37)(도 1 참조)를 수정하기 위한 네 가지 옵션들을 나타내는 표 A를 도시한다. 표 A에서, RRLP 위치 측정 요청 메시지(36) 및 RRLP 위치 측정 응답 메시지(37)는, 각각, 표 1 및 2에서 현재의 RRLP 명세로 표현된다. 옵션 1은, 각각 표 3과 4에서 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지 및 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 제공한다. 옵션 2는, 각각 표 5와 6에서 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지 및 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 제공한다. 옵션 3은, 각각 표 7과 8에서 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지 및 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 제공한다. 옵션 4는, 각각 표 9와 10에서 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지 및 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 제공한다.

[0094] 옵션 1은 신규한 위성 위치확인 방법으로서, 갈릴레오/GNSS를 도입한다.

[0095] 옵션 2는 "GNSS 위치확인 방법"을 도입하고 신규한 GNSS 정보 엘리먼트들에 다양한 컨스텔레이션(constellation)들의 세부사항(GPS, 갈릴레오, 및 잠재적인 미래의 위성 항행 또는 중대 시스템들)을 캡슐화(encapsulate)한다.

[0096] 옵션 3은 특정 컨스텔레이션의 임의의 인터페이스 제어 문서(Interface Control Document, ICD)와 독립적인 "GNSS 위치확인 방법"을 도입한다.

[0097] 옵션 4는 옵션들 1, 2와 3을 평가 및 비교한 후, 옵션들 2와 3의 장점들의 조합을 도입한다.

[0098] 옵션들 1, 2 및 3은 어떻게 갈릴레오/GNSS가 RRLP 명세에 추가될 수 있을 것인지에 대해 기재되었다.

[0099] 측정 위치 요청 및 응답 메시지들을 수정하는 방법

[0100] 도 3은 본 발명의 일 특징에 따른, 상기 네 개의 옵션들 중 하나에 따라 본래의 RRLP 명세에 대한 RRLP 위치 측정 요청 메시지(36) 및 RRLP 위치 측정 응답 메시지(37)를 수정하는 방법(38)을 도시한다. 블록(50)에서 본 방법(38)이 시작된다. 블록(51)에서, 본 방법(38)은 RRLP 측정 위치 요청 메시지(36)(예컨대, 표 1)를 식별한다. 블록(52)에서, 본 방법(38)은 옵션 1(예컨대, 표 3), 옵션 2(예컨대, 표 5), 옵션 3(예컨대, 표 7), 또는 옵션 4(예컨대, 표 9)에 따라 RRLP 측정 위치 요청 메시지(36)(예컨대, 표 1)를 수정한다. 블록(53)에서, 본 방법(38)은 RRLP 측정 위치 응답 메시지(37)(예컨대, 표 2)를 식별한다. 블록(54)에서, 본 방법(38)은 옵션 1(예컨대, 표 4), 옵션 2(예컨대, 표 6), 옵션 3(예컨대, 표 8), 또는 옵션 4(예컨대, 표 10)에 따라 RRLP 측정 위치 응답 메시지(37)(예컨대, 표 2)를 수정한다.

[0101] 표 3, 5, 7, 및 9 각각은, 각각 옵션들 1, 2, 3, 및 4에 대한 수정된 RRLP 측정 위치 요청 메시지를 나타내며, 제 2 GNSS 시스템(예컨대, 갈릴레오)을 지원하는 새로운 엘리먼트들(60)과 함께, 표 1에 도시된, 본래의 RRLP 측정 위치 요청 메시지의 엘리먼트들을 포함한다. 표 4, 6, 8, 및 10 각각은, 각각 옵션 1, 2, 3 및 4에 대한 수정된 RRLP 측정 위치 응답 메시지를 나타내며, GNSS 시스템(예컨대, 갈릴레오)에 대한 신규 엘리먼트들(60)과 함께, 표 2에 도시된 본래의 RRLP 측정 위치 응답 메시지의 엘리먼트들을 포함한다. 참조 번호(60)가 일반적으로 표 3-10 각각에서 새로운 엘리먼트들을 식별하지만, 상기 표들 각각에서 새로운 엘리먼트들은 상이할 수 있다. 표 3-10 각각에서, 요구사항은 아닐지라도, 먼저 신규한 엘리먼트들이 현재의 엘리먼트들에 이어진다.

그러므로, 표 3, 5, 7, 및 9 각각의 시작부는 표 1과 동일하고 표 1의 엘리먼트들을 포함하며, 표 4, 6, 8 및 10 각각의 시작부는 표 2와 동일하고 표 2의 엘리먼트들을 포함한다.

[0102] **현재의 RRLP 측정 위치 요청 및 응답 메시지들**

[0103] 도 4는 본 발명의 일 특징에 따른, 현재의 RRLP 명세에 대한 RRLP 위치 측정 요청 메시지(36)를 나타내는 표 1을 도시한다. 도 5는 본 발명의 일 특징에 따른, 현재의 RRLP 명세에 대한 RRLP 위치 측정 응답 메시지(37)를 나타내는 표 2를 도시한다.

[0104] 도 4 및 5는, GPS-지원측위(A-GPS)에 대한 RRLP 명세에서 현재 기재된 바와 같이, 각각, 현재의 RRLP 측정 위치 요청 및 응답 메시지들을 나타내며, 갈릴레오의 RRLP 명세로의 도입에 대한 변경들을 지시한다. RRLP 명세(TS 44.031)는 주요 GERAN 명세사항이며, 이는 갈릴레오/GNSS를 지원하기 위해 수정될 필요가 있다. RRLP 명세는 포지셔닝 명령들 및 보조 데이터 엘리먼트들의 세부사항들을 포함한다.

[0105] RRLP 명세는 포지셔닝 명령들 및 가능하게는 보조 데이터를 이동국(31)에 제공하는, 측정 위치 요청 메시지와, 이동국(31)으로부터의 이동국(31) 위치 추정 또는 의사-거리 측정들을 셀룰러 시스템(12)에 제공하는, 측정 위치 응답 메시지를 포함한다.

[0106] 갈릴레오/GNSS의 도입에 필요한 변경들은 표 1 및 2의 최우측 열들에 요약된다. 최우측 열의 빈 엔트리는 변경이 요구되지 않음을 지시한다. 최우측 열에 도시된 변경들은 임의의 특정 옵션(즉, 옵션들 1-4)에 특정적이지 않으며, 어느 기존 A-GPS 파라미터들이 재사용될 수 있는지 또는 교체, 확장 또는 수정될 필요가 있을 수 있는지를 나타낸다. 일부의 경우, 갈릴레오에 대한 더 많은 정보가 일부 파라미터 변경들이 마무리될 수 있기 전에 필요할 것이다(예컨대, 최종 명세사항들).

[0107] 표 3 내지 10과 더불어, 표 1 및 2 각각에서, ">" 심볼들의 개수는 ASN.1 인코딩 내의 필드의 계층 레벨을 지시한다.

[0108] **옵션 1 - 새로운 위치확인 방법 "갈릴레오"**

[0109] 도 6 및 7은 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 1에 따라 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 3을 도시한다. 도 8 및 9는 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 1에 따라 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 4를 도시한다.

[0110] 옵션 1에서, 새로운 갈릴레오 엘리먼트들(60)이, A-GPS와 유사하게, 표 1에 도시된 바와 같이, 현재의 RRLP 명세에 추가된다. 현재의 A-GPS 특정적 정보 엘리먼트들은 계속하여 이용되며, 새로운 갈릴레오 특정적 정보 엘리먼트들(60)이 추가된다.

[0111] RRLP 명세에 대한 수정들은 예컨대, Release 7 확장 컨테이너들로의 신규한 정보 엘리먼트들의 도입이며, 각각, 측정 위치 요청 메시지 및 측정 위치 응답 메시지에 대해 표 3과 4에서 요약된다.

[0112] 옵션 1은 몇가지 방법들과, 일례로 기재된 표 3 및 4로 구현될 수 있다.

[0113] **옵션 1의 이점들은 다음을 포함한다:**

[0114] 1. 현재의 RRLP 프로토콜의 직접적 진화. 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들이 결합된 GPS-갈릴레오 수신기들에 여전히 이용될 것이다. A-GPS 전용 수신기는 계속하여 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들을 이용할 것이며, 갈릴레오-전용 수신기들은 새로 추가된 정보 엘리먼트들만 또는 거의 새로 추가된 정보 엘리먼트들을 이용할 것이다.

[0115] 2. 기존 프로토콜들과 A-GPS 구현들과의 구 호환성(backward compatability)이 보존된다. 기존 A-GPS 구현들(SMLC 및 MS)은 갈릴레오의 도입에 의해 영향받지 않을 것이다.

[0116] 3. 종래의 그리고 보조 GNSS 모드들이 상이한 사용자 알고리즘들을 요구하지 않을 것이다.

[0117] **옵션 1의 문제들은 다음을 포함한다:**

[0118] 1. 보조 데이터 엘리먼트들은 ICD 특정적이다. 그러므로, 최종 갈릴레오 ICD가 이용가능하기 전에 모든 요구되는 갈릴레오 보조 데이터 엘리먼트들을 정의하는 것이 불가능할 수 있다.

[0119] 2. 일반적 접근방법이 아니다. 새로운 GNSS 시스템이 추가될 때마다, 명세사항이 그에 따라 수정되어야만 한다.

[0120] **옵션 2 - 새로운 위치 확인 방법 "GNSS"**

- [0121] 도 10 및 11은 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 2에 따라 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 5를 도시한다. 도 12 및 13은 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 2에 따라 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 6을 도시한다.
- [0122] 옵션 2에서, 새로운 위치 확인 방법 "GNSS"가 도입되며, GPS 및/또는 갈릴레오 특정적 정보 엘리먼트들은 GNSS 정보 엘리먼트들 내로 캡슐화된다.
- [0123] RRLP 명세에 대해 요구되는 수정사항들은 예컨대, Release 7 확장 컨테이너들 내의 새로운 정보 엘리먼트들의 도입이며, 각각 측정 위치 요청 및 측정 위치 응답 메시지에 대해 표 5와 6에 요약된다.
- [0124] 옵션 2는 수 개의 방법들, 및 일례로 기재되는 표 5와 6으로 구현될 수 있다. 표 5와 6에 도시된 예시는 공통 ASN.1 인코딩이 GPS 및 갈릴레오에 대해 가능하다고 가정하는 제안을 따른다.
- [0125] **옵션 2의 장점들은 다음을 포함한다:**
- [0126] 1. 옵션 2는 GPS 및 갈릴레오를 이용하여 동일한 GNSS 시그널링을 공유하도록 충분히 호환가능하다면 임의의 새로운 GNSS 시스템에 대한 RRLP에서의 추가적인 ASN.1 인코딩이 덜 필요한 결과를 가져올 수 있다.
- [0127] 2. 종래의 그리고 보조 GNSS 모드들이 상이한 사용자 알고리즘들을 요구하지 않을 수 있다.
- [0128] **옵션 2의 문제들은 다음을 포함한다:**
- [0129] 1. 두 개의 분지(branch)들이 RRLP에서 생성된다. 현재의 A-GPS 구현들은 계속하여 기존 정보 엘리먼트들을 이용할 것이며, 향후의 GPS/갈릴레오 구현들(SMLC 및 MS)은 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들 및 신규 GNSS 정보 엘리먼트들 모두를 지원해야 할 것이다. 단말과 SMLC가 GNSS 기능이 있다면, 신규한 GNSS 정보 엘리먼트들만이 A-GPS 전용의 경우에조차 이용될 수 있다. 그러나, 모든 네트워크들 내의 모든 SMLC들이 두 프로토콜 분지들 모두를 지원할 것이라는 점이 보장될 수 없기 때문에(예컨대, GNSS가 Release 7에 추가된다고 가정하면, 모든 SMLC들이 Release 7을 지원할 때까지, 신규한 Release 7 가능 단말들은 Release 6도 지원해야만 한다) GNSS 가능 단말들은 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들도 여전히 지원해야만 한다.
- [0130] 2. A-GPS 관련 정보 엘리먼트들은, 기존 RRLP 에서 그리고 신규한 GNSS 분지에서, 두 번 정의된다.
- [0131] 3. 보조 데이터 엘리먼트들은 ICD 특정적이지만, 공통 ASN.1 인코딩을 이용한다. 공통 ANS.1 인코딩은 실시불가능할 수 있다.
- [0132] 4. 본 옵션을 이용하는 장래의 항행 또는 증대 시스템들이 충분히 GPS 및 갈릴레오와 호환가능하지 않다면, 이러한 향후의 시스템들을 추가하는 것이 어렵거나 불가능할 수 있다. 그러한 경우, 다른 옵션(예컨대, 옵션 1 또는 옵션 4)으로 돌아갈 필요가 있을 것이다.
- [0133] **옵션 3 - 임의의 ICD와 독립적인 새로운 위치확인 방법 "GNSS"**
- [0134] 도 14는 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 3에 따라 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 7을 도시한다. 도 15 및 16은 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 3에 따라 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 8을 도시한다.
- [0135] 옵션 3은 옵션 2와 유사하지만(즉, 신규한 포지셔닝 방법 "GNSS"가 도입된다), 본 방법은 컨스텔레이션 데이터의 측면에서와 더불어 구조(structure)의 면에서 포괄적으로 유지된다. 보조 데이터 엘리먼트들 및 측정 결과들이 임의의 ICD에 특정적이지 않을 것이다.
- [0136] 그러한 위성 항행 데이터를 이용하거나 A-GPS 개념을 재-사용 및 확장하는 대신, 포지셔닝 보조 데이터가 A-GNSS 가능 단말들에 대해 특정적으로 생성된다. 예를 들어, 항행 모델(navigation model)이 GPS 또는 갈릴레오 천문력 파라미터들과 독립적으로 인코딩될 것이며, 여기서 중간 지구 궤도(media earth orbit, MEO) 위성들의 임의의 궤도 모델이 충분할 것이다. 시간은 GPS 또는 갈릴레오 time of week(TOW)와 독립적이다, 예컨대 협정 세계시(universal time coordinate, UTC)가 이용될 수 있는 등이다.
- [0137] RRLP에서, 옵션 3은 옵션 2와 유사하게 보일 것이다; 그러나, 개별적인 컨스텔레이션들을 명시적으로 구분할 필요는 없다. 상이한 컨스텔레이션들이 여전히 어느 정도 구분될 필요가 있는데, 이는 GPS/갈릴레오 수신기가 GPS 및 갈릴레오 특정적 신호들을 측정하도록 이네이블링될 필요가 있기 때문이다. 일례가 표 7 및 8에서 이하에 개시된다. 모든 추가된 엘리먼트들의 세부사항들은 새로이 정의될 필요가 있으며 특정 ICD에 대해 참조되지 않는다.

[0138] **옵션 3의 이점들은 다음을 포함한다:**

- [0139] 1. 프로토콜 관점으로부터 포괄적 접근. 이동국 수신기는 GPS 및 갈릴레오 컨스텔레이션들을 보조 데이터를 수신하고 측정들을 반환하는 점에 있어서 단일 GNSS로서 볼 것이다.
- [0140] 2. 보조 데이터 엘리먼트들이 특정 ICD에 의존적이지 않다. 장래의 시스템들은 그 상세에 요구되는 최소의 변경 또는 변경들이 없이 지원될 것이다.

[0141] **옵션 3의 문제들은 다음을 포함한다:**

- [0142] 1. 두 개의 분지들이 RRLP에서 생성된다. 현재의 A-GPS 구현들은 계속하여 기존 정보 엘리먼트들을 이용할 것이며, 향후의 GPS-갈릴레오 구현들(SMLC 및 MS)은 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들 및 신규한 GNSS 정보 엘리먼트들 모두를 지원해야만 할 것이다. 단말 및 SMLC가 GNSS 기능이 있다면, 새로운 GNSS 정보 엘리먼트들만이 A-GPS 전용의 경우에조차 이용될 수 있다. 그러나, GNSS 가능 단말들이 여전히 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들을 지원해야 할 필요가 있을 것인데, 이는 네트워크들 내의 SMLC들이 프로토콜 분지들 모두를 지원할 것이라는 점을 보장할 수 없기 때문이다(예컨대, GNSS가 Release 7에 추가된다고 가정하면, SMLC들이 Release 7을 지원할 때까지, 새로운 Release 7 가능 단말들은 Release 6도 지원해야만 한다).
- [0143] 2. 신규한 공통 레도 모델들 및 신규한 측지선(geodetic) 기준 프레임이 본 방식을 진정 포괄적으로 유지하기 위해 정의될 필요가 있을 수 있다. 더 이상 기존 A-GPS 사용자 알고리즘들을 이용하는 것이 불가능할 수 있다. 신규한 GNSS 프로토콜은 기존 A-GPS 구현들과 호환가능하지 않을 것이다.
- [0144] 3. 종래의 그리고 보조 GNSS 구현들은 상이할 것이다. 종래의 그리고 보조 모드에 대한 상이한 사용자 알고리즘들이 필요할 것이다. 종래 모드는 더 이상 보조 모드의 특수한 경우로서 간주되지 않을 수 있다.

[0145] **새로운 옵션 4 - 기존 GPS 단위들 및 포맷들을 이용하여 갈릴레오 추가**

- [0146] 도 17 및 18은 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 4에 따라 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 9를 도시한다. 도 19 및 20은 본 발명의 일 특징에 따른, 옵션 4에 따라 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 10을 도시한다.
- [0147] 옵션들 2와 3의 문제들 중 하나는 RRLP 내의 새로운 프로토콜 분지의 도입이며, 이는 A-GPS의 지원을 위한 두 개의 상이한 프로토콜 포맷들이 존재할 것임을 의미한다. 그러므로, 갈릴레오의 도입은 결국 A-GPS 전용 구현들에 영향을 미칠 수도 있다. 다른 한 편, 옵션들 2 및 3은 포괄적이고자 하며 "세계 항행 위성 시스템(GNSS)"의 개념을 도입하고자 한다. 또한 옵션 3은 특정 ICD와 독립적인 장점을 갖는다; 그리고 그러므로, 장래의 위성 시스템들은 상기 명세사항에 요구되는 최소 또는 전무한 변경들을 이용하여 지원될 것이다.
- [0148] 옵션 4는 대안적인 방식을 기술하며, 이는 옵션들 1, 2 및 3의 장점들을 조합하고, 옵션들 1, 2 및 3에 관련된 문제들 대부분을 회피한다.
- [0149] 옵션 4에서, 갈릴레오 또는 임의의 다른 GNSS 시스템이 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들을 이용하여 추가된다. 새로운 갈릴레오(또는 다른 GNSS) 특정적 정보 엘리먼트들(예컨대, 옵션들 1 및 2) 또는 새로운 GNSS 정보 엘리먼트들(예컨대, 옵션 3)을 정의하는 대신, 새로운 갈릴레오 특정적 SV-ID들을 도입함으로써 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들도 갈릴레오 우주선(space vehicle, SV)들에 대해 이용된다. 기존 SV-ID들 1...64가 GPS 위성들에 대해서만 이용되며, 추가적인 SV-ID들, 예컨대 65...128이 갈릴레오를 위해 유보된다. 충분한 추가적인 SV-ID들이 정의되어 향후의 위성 항행 시스템들이 용이하게 추가될 수 있다.
- [0150] 갈릴레오 및 계획되는 향후의 정보 엘리먼트들은 미터, 초, 라디안, Hz 등으로 변환될 수 있으며, 이는 이번에는 기존 GPS 단위들 및 포맷들로 변환될 수 있다. 상기 변환은 정보 엘리먼트들의 발신자 및 수신자 모두에게 동일한 방식으로 적용되는 잘 정의된 공통 가절들에 기초한다. 기존 GPS 정보 엘리먼트 파라미터들이 적절한 범위를 가지고 임의의 비교가능한 위성 시스템들을 망라(cover)하기 때문에, 그러한 변환들이 가능하다.
- [0151] 새로운 갈릴레오 SV-ID들에 대한 시간 의존적 보조 데이터는 GPS 시간으로 변환되거나(옵션 4a - 이하의 가상 GNSS 시간 참조), 또는 변환 파라미터들 GPS 대 갈릴레오 시간 오프셋(GGTO)과 함께 갈릴레오 시간을 이용할 수 있다(옵션 4b). SMLC(옵션 4a) 또는 MS(옵션 4b) 어느 쪽도 공통 GPS 시간 프레임으로의 변환을 수행하는 것이다.
- [0152] RRLP ASN.1 의 기존 SV-ID가 확장불가능하기 때문에, 예컨대, 255(또는 511이나 1023)까지 ID들을 망라하는, 새로운 "추가적인 SV-ID"가 정의될 필요가 있으며, 이는 향후의 GNSS들 또는 증대 시스템들이 추가되게 하여

준다. SV 의존적인 모든 기존 GPS 보조 데이터가 64보다 큰 SV-ID들에 대해 적용가능한 "추가적인 보조 데이터" IE에서 정의된다. 상기 "추가적인 보조 데이터" IE의 인코딩은 GPS에 대한 현재의 보조 데이터 IE들과 정확히 동일하다. 그러므로, 기존 프로토콜들 및 구현들에 대한 영향이 최소이지만, 본 방법은 여전히 포괄적이다.

[0153] IS-801-B와 같은 다른 위치확인 프로토콜들이 이미 SV-ID에 대한 충분한 여분 비트(bit)들을 갖는다. 그러므로, "추가적인 보조 데이터" IE가 그러한 위치확인 프로토콜들에서 요구되지 않을 것이며, 이는 기존 위치확인 프로토콜들 및 구현들에 영향을 추가로 감소시킨다.

[0154] 옵션 4를 구현하는 수개의 가능성들이 존재할 수 있다. 표 9 및 10에 도시된 예시는 단지 하나의 가능성일 수 있다. 어떠한 새로운 ASN.1 코딩이 RRLP 세그먼트들을 생성하는데 대한 규칙들을 규정함으로써 회피될 수 있다. 예를 들어, 새로운 컨스텔레이션 ID 파라미터(또는 아마도 SV ID 증분(increment))이 컨스텔레이션 특정적 데이터를 포함하는 임의의 RRLP 컴포넌트에 포함될 수 있다. 그리고 나서 둘 이상의 컨스텔레이션에 대한 데이터가 동일한 RRLP 컴포넌트에 포함되지 않을 것이다. 이는 임의의 컨스텔레이션에 대한 기존 GPS ASN.1 파라미터들의 재-사용을 가능하게 하며, 새로운 ASN.1을 정의하는 것을 회피하게 하여 줄 것이다.

[0155] **옵션 4의 이점들은 다음을 포함한다:**

[0156] 1. 포괄적 접근이지만, 기존 프로토콜 및 구현들과 여전히 호환가능하다. 사용자 수신기는 GPS 및 갈릴레오 컨스텔레이션들을 단일 GNSS로서 간주할 것이다(보조 데이터를 수신하고 측정들을 반환하는 점으로부터).

[0157] 2. 현재 프로토콜의 진화. 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들이 여전히 결합된 GPS-갈릴레오 수신기들에 이용될 것이다.

[0158] 3. 기존 프로토콜들 및 A-GPS 구현들의 구 호환성이 보존될 것이다. 기존 A-GPS 구현들은 갈릴레오의 도입에 의해 영향을 받지 않을 것이다.

[0159] **가상 GNSS 시간(Virtual GNSS Time)**

[0160] 본 발명은 GPS 및 갈릴레오(또는 임의의 다른 위성 항행 또는 증대 시스템)에서 이용되는 상이한 항행 시간 스케일들을 다루도록 적응되는 통신 시스템, 방법 및 장치를 더 포함한다.

[0161] 본 발명의 특징들은 도 1 및 21을 참조로 기술된다. 본 발명의 일 특징에 따르면, 위치확인 서버(26)(예컨대, 3GPP의 SMLC)은 "가상 GNSS" 시간을 유지하고 상기 가상 GNSS 시간을 이동국 수신기(31)에 전달하도록 적응된다. 상기 가상 GNSS 시간은 이동국(31)이 GPS 및 갈릴레오 컨스텔레이션을 단일한 세계 항행 위성 시스템(GNSS)로서 "보도록(see)" 하여 준다. 그리하여, 이동국(31)은 GGTO에 대해 GPS 또는 갈릴레오 관측(observation)들을 정정할 필요가 없을 것이다. 본 발명의 상기 개선점들은 기존 이동국들의 성능을 개선하고 새로운 이동국들에 관련되는 비용들을 감소시킬 것이다.

[0162] GGTO를 이동국(31)에 제공하는 대신, 위치확인 서버(31)는 항행 모델 및 클럭 정정 보조를 이동국(31)에 제공할 때 GGTO를 고려할 것이다. 동작시, 이동국(31)은 GPS 및 갈릴레오 동보로부터의 클럭 정정을 활용하지 않고 오히려 위치확인 서버(26)에 의해 계산되고 가상 GNSS 시간에 대해 참조되는 클럭 정정들을 이용할 것이다.

[0163] 도 21은 가상 GNSS 시간의 계산에 이용가능한 타이밍도를 도시한다. 도 21의 상이한 영역들은 상이한 항행 시스템들 간을 구별하는데 이용된다. 도 21의 상부는 위성들(예컨대, GPS 및 갈릴레오)에서의 시간을 나타내고, 하부는 이동국(31)에서의 시간을 나타낸다.

[0164] 일례로, GPS 시스템 시간이 수 개의 1 밀리초로서 도시된다. 각 GPS 위성은 GPS 시스템 시간으로부터 소정의 오프셋을 갖는 자신의 클럭을 갖는다. 본 오프셋이 "GPS SV#1 클럭 바이어스" 및 "GPS SV#N_{sat} 클럭 바이어스"로서 도 21에 도시된다. 상기 GPS 클럭 바이어스는 셀룰러 네트워크(12)로부터 수신되거나, 또는 GPS 동보 항행 메시지를 디코딩함으로써 획득되는 클럭 정정 파라미터들을 이용하여 이동국(31)에서 계산될 수 있다.

[0165] 또한 갈릴레오 타이밍 도가 도 21의 상부에 도시된다. 갈릴레오 개방 서비스(Galileo open service)는 4 밀리초 코드들을 이용하며 따라서 갈릴레오 시스템 시간은 다수의 4 밀리초들로서 도시된다. GPS의 동작에서와 같이, 각 위성은 갈릴레오 시스템 시간으로부터 소정의 오프셋을 갖는 고유의 클럭을 갖는다. 본 오프셋은 "갈릴레오 SV#1 클럭 바이어스" 및 "갈릴레오 SV#N_{sat}2 클럭 바이어스"로서 도 1에 도시된다. 상기 갈릴레오 클럭 바이어스는 상기 GPS 클럭 바이어스를 참조로 전술한 바와 같이, 갈릴레오 클럭 정정 파라미터들을 이용하여 이동국(31)에서 계산될 수 있다.

[0166] 전술한 바와 같이, GPS 및 갈릴레오 시스템 시간은 독립적 시간 프레임들이다. 그러므로, 상기 두 시스템 시간들 간에, 도 21에서 "GPS-갈릴레오 시간 오프셋(GGTO)"으로 표시되고 GPS 타임라인과 갈릴레오 타임라인 간에 도시되는, 오프셋이 존재한다. 도 21의 예시에서, 본 GGTO는 1 밀리초보다 짧은 것으로 그리고 추가로 임의의 정수의 초(second)는 GGTO에서 무시되는 것으로 가정한다.

[0167] 전술한 바와 같이, 위치 계산을 위한 GPS 및 갈릴레오 위성 신호 측정들을 이용하는 이동국(31)은 다음의 입력들을 구비할 필요가 있을 것이다: GPS 천문력과 GPS 클록 정정 파라미터들; 갈릴레오 천문력과 갈릴레오 클록 정정 파라미터들; 및 GPS-갈릴레오 시간 오프셋(GGTO).

[0168] 다행히도, 본 발명의 특징들은 이동국(31)에 의해 수신되는 데이터량 및 이동국(31)에 의해 요구되는 처리량을 능률적으로도 한다. GGTO를 이동국(31)에 전달하는 대신, 위치확인 서버(26)는 가상 GNSS 시간을 결정하고 상기 가상 GNSS 시간에 대한 GPS 및 갈릴레오 클록 정정 파라미터들을 계산할 수 있다. 가상 GNSS 시간은 임의의 적절한 시간 베이스(base), 예컨대, UTC 또는 셀룰러 시간(또는 특수한 경우로서, GPS 또는 갈릴레오 시간)일 수 있다. 상기 가상 GNSS 시간을 이용하여 이동국(31)은 GPS 또는 갈릴레오 의사-거리 간을 구분할 필요가 없을 것이며, 그러므로 위성 배열들에 상관없이 일정하게 동작할 것이다. 위치확인 서버(26)에 의해 결정되는 바와 같은 가상 GNSS 시간이 도 21의 상단에 도시된다.

[0169] 위치확인 서버(26)는 가상 GNSS 시간과 GPS 및 갈릴레오 시스템 시간들 간의 오프셋을 결정하도록 추가로 적응된다. GNSS 클록 정정 파라미터들은 GGTO 및 가상 GNSS 시간과 GPS 또는 갈릴레오 시간 사이의 오프셋과 더불어 기지의 GPS 및 갈릴레오 클록 측정들을 이용하여 상기 위치확인 서버(26)에 의해 계산된다.

[0170] 도 1의 하부는 사용자 수신기에서의 타이밍을 도시한다. MS는 GPS 및 갈릴레오 코드 위상 측정들을 통상적인 것으로 만든다. GPS 및 갈릴레오 위성들은 예를 들어 3GPP 정의의 SV 번호와 같은 정의된 SV 번호를 가질 수 있다. 예를 들어, GPS 위성들 각각은 #1 내지 $\#N_{sat}$ 으로 넘버링될 수 있으며 갈릴레오 위성들 각각은 $\#N_{sat}+1$ 내지 $\#N_{sat}+N_{sat2}$ 로 넘버링될 수 있고, 이는 효과적으로 위성들 SV #1 내지 $N_{sat}+N_{sat2}$ 의 3GPP 번호로 번역된다. 이동국(31)은 어느 SV 번호가, 각각 GPS 및 갈릴레오 위성들에 속하는지를 인식하여, 정확한 복제(replica) 코드로써 상관(correlation)들을 수행하도록 적응될 수 있다.

[0171] 개별 코드-위상 측정들이 종래의 방식으로 위성 송신 시간(satellite transmit time)으로 변환되며, 이는 의사-거리 측정들을 계산하는데 이용될 수 있다. 의사-거리 ρ_i 내지 SV_i 의 정의는 등식 1에 정의된다:

$$\rho_i(n) = c(T_R(n) - T_{Ti}(n)) \quad (1)$$

[0173] 여기서 c 는 전파 상수(빛의 속도)이고, $T_R(n)$ 은 수신기의 클록의 에포크(epoch) n 에 대응하는 수신 시간이며, $T_{Ti}(n)$ 은 SV_i 클록에 기초하는 송신 시간이다.

[0174] 위성 송신 PRN 코드가, 복제 PRN 코드를 이와 상관시키도록 적응되는, 이동국(31)에 도달시, GPS 또는 갈릴레오 위크(week)의 시작부에 관한 상기 복제 코드의 코드 위상 오프셋은 SV_i 의 송신 시간을 나타낸다. 도 1의 예시를 이용하여("하단부; "MS에서"), $SV_{\#1}$ 에 대한 코드 위상 측정은 약 370 칩(chip)이며, 이러한 특정 위성에 대한 송신 시간은 등식 2에서 아래와 같이 계산된다:

$$T_{TSV1} = 145\text{ms} - 370\text{GPS칩} \quad (2)$$

[0176] 유사하게, 도 1에 도시된 다른 3개의 위성 측정 예시들에 대한 송신 시간은 아래와 같이 계산된다:

$$T_{TSVNsat} = 137\text{ms} - 200\text{GPS칩} \quad (3)$$

$$T_{TSVNsat+1} = 142\text{ms} - 3070\text{갈릴레오칩} \quad (4)$$

$$T_{TSVNsat+Nsat2} = 138\text{ms} - 2995\text{갈릴레오칩} \quad (5)$$

[0180] 하나의 GPS 또는 갈릴레오 칩의 듀레이션(duration)은 대략 977 나노초(nanosecond)이다. 도 1의 예시에서 수신 시간은 215 ms이고, 그러므로, 본 예시를 이용한 근사적 의사-거리들은 아래와 같이 제시된다:

$$\rho_{SV1} \approx c(215-144.6) \approx c \cdot 70.4\text{ms} \quad (6)$$

$$[0182] \quad \rho_{SV_{Nsat}} \approx c(215-136.8) \approx c \cdot 78.2ms \quad (7)$$

$$[0183] \quad \rho_{SV_{Nsat+1}} \approx c(215-139) \approx c \cdot 76ms \quad (8)$$

$$[0184] \quad \rho_{SV_{Nsat+Nsat1}} \approx c(215-135.1) \approx c \cdot 79.9ms \quad (9)$$

[0185] 모든 위성 송신 시간들은, 전술한 바와 같이(예컨대, "GPS SV#1 클록 바이어스" 또는 "갈릴레오 SV#1 클록 바이어스"), 실제 GPS 또는 갈릴레오 시간에 대한 바이어스 오류를 포함한다. 종래의 GPS 및/또는 갈릴레오 수신기 처리에서, 상기 위성 송신 시간들은 항행 동보 메시지로부터 또는 셀룰러 보조 데이터로부터 얻어지는 클록 정정 파라미터들을 이용하여 항행 프로세스에서 본 GPS 및 갈릴레오 클록 바이어스들에 대해 정정된다. 의사-거리들은 통상적으로 대기 지연(atmospheric delay)들(예컨대, 전리층 및 대류권)과 다른 공통 바이어스들(예컨대, 상대론 효과들)에 대해 추가로 정정된다.

[0186] 종래의 항행 알고리즘들은 상기 GPS 또는 갈릴레오 의사-거리들을 이용하여 이동국(31)의 3-차원 위치 및 이동국(31) 클록 바이어스(즉, GPS 또는 갈릴레오 시스템 시간으로부터의 수신기의 국부 클록의 오프셋)에 대해 푼다(solve). 따라서, 종래의 결합된 GPS/갈릴레오 항행 처리에서(즉, GPS와 갈릴레오 의사-거리들을 이용하는), 이동국(31)은 두 개의 수신기 클록 바이어스들, GPS 시간에 대한 것과, 갈릴레오 시간에 대한 것을 처리해야만 한다. 더구나, 종래의 결합된 GPS/갈릴레오 항행 처리에서, GPS 및 갈릴레오 위성들까지의 의사-거리들은 이동국(31)에서 별도로 처리될 필요가 있다. GPS 및 갈릴레오 위성들까지의 의사-거리들이 일단 바이어스 오차들에 대해 정정되면(클록 정정들 및 기타), GPS와 갈릴레오 시스템 시간들 간의 차이가 고려되어야만 한다. GPS 또는 갈릴레오 의사-거리들은 GPS 및 갈릴레오 의사-거리들이 종래의 항행 알고리즘들에서 이용될 수 있기 전에 두 개의 시스템들 간의 시간 오프셋(GGTO)에 대해 정정되어야만 한다.

[0187] 그러나, 여기에 기재된 가상 GNSS 클록 정정 파라미터들에 따라, 기존 종래의 항행 처리가 결합된 GPS/갈릴레오 수신기들에 이용될 수 있다. GPS 클록 정정들을 GPS 의사-거리 측정들에, 그리고 갈릴레오 클록 정정들을 갈릴레오 의사-거리 측정들에 적용하고 GGTO를 GPS 또는 갈릴레오 의사-거리들에 적용하는 대신, 공통 GNSS 클록 정정들이 이용되며, GGTO에 대한 보상이 이동국(31)에서 적용될 필요가 없다. 그러므로, 이동국(31)에서의 기존 항행 처리 절차가 결합된 GPS/갈릴레오 측정들에 이용될 수 있다. 즉, 이동국(31)은 갈릴레오 의사-거리들을 추가적인 GPS 의사-거리들로서, 또는 그 역으로 "간주(see)"한다.

[0188] 본 발명의 추가적인 세부사항들은 본 발명의 소정의 특징들에 따라 이용가능한 예시 계산들을 참조로 이하에 기재된다.

[0189] 다음의 예시에서, 전송의 GPS 시간 t_{gps} 는 다음과 같이 주어진다:

$$[0190] \quad t_{gps} = t_{SV_{igps}} - \Delta t_{SV_{igps}} \quad (10)$$

[0191] 여기서 $t_{SV_{igps}}$ 는 전송시 유효 GPS SV_i 코드 위상 시간이고, $\Delta t_{SV_{igps}}$ 는 GPS 클록 정정 파라미터들(도 1의 "GPS SV #1 클록 바이어스")을 이용하여 계산되는, GPS SV_i 코드-위상 시간 오프셋이다. 유사하게, 전송의 갈릴레오 시간 $t_{galileo}$ 는 다음과 같이 주어진다:

$$[0192] \quad t_{galileo} = t_{SV_{jgalileo}} - \Delta t_{SV_{jgalileo}} \quad (11)$$

[0193] 여기서 $t_{SV_{jgalileo}}$ 는 전송시 유효 갈릴레오 SV_j 코드 위상 시간이고, $\Delta t_{SV_{jgalileo}}$ 는 갈릴레오 클록 정정 파라미터들(도 1의 "갈릴레오 SV #j 클록 바이어스")이다.

[0194] GPS와 갈릴레오 시스템 시간 사이의 오프셋(GGTO)은 다음과 같이 주어진다:

$$[0195] \quad t_{gps} - t_{galileo} = t_{ggto} \quad (12)$$

[0196] 여기서 GGTO의 부호는 관례상의 문제이다. 이동국(31)에 GPS $\Delta t_{SV_{igps}}$ 와 $\Delta t_{SV_{jgalileo}}$ 클록 정정들을, GGTO t_{ggto} 와 함께 제공하는 대신, 위치확인 서버(26)는 이하에 제시되는 바와 같이 가상 GNSS 시간 t_{gnss} 에 대한 GNSS 클록 정정 파라미터들 Δt_{svi} 계산하도록 적응된다.

[0197] 위치확인 서버(26)는 자신의 가상 GNSS 시간과 GPS 시스템 시간 또는 갈릴레오 시스템 시간 중 하나 이상으로부터 오프셋을 측정 및/또는 계산하도록 적응된다. 아래 제시되는 바와 같이:

$$[0198] \quad t_{\text{gps}} - t_{\text{gnss}} = \Delta t_{\text{gps-gnss}} \quad (13)$$

[0199] 여기서 $\Delta t_{\text{gps-gnss}}$ 는 GPS 시스템 시간과 가상 GNSS 시간 사이의 오프셋으로서 정의된다. 그리고 나서 GNSS 특정 클럭 정정 파라미터들이다음과 같이 GPS 및 갈릴레오 위성들 각각에 대해 위치확인 서버(26)에 의해 계산될 수 있다.

[0200] GPS SV_i에 대해, 위치확인 서버(26)는:

$$[0201] \quad \Delta t_{\text{SVi}} = \Delta t_{\text{gps-gnss}} + \Delta t_{\text{SVigps}} \quad (14)$$

[0202] 를 계산하도록 적응되고, 갈릴레오 SV_j에 대해, 상기 위치확인 서버(26)는

$$[0203] \quad \Delta t_{\text{SVj}} = \Delta t_{\text{gps-gnss}} + \Delta t_{\text{ggto}} + \Delta t_{\text{SVjgalileo}} \quad (15)$$

[0204] 를 계산하도록 적응되며 여기서 Δt_{SVj} 는 이제 가상 GNSS 클럭 정정들이다. Δt_{SVigps} , $\Delta t_{\text{SVjgalileo}}$ 및 Δt_{ggto} 에 대한 값들은 GPS 및 갈릴레오 동보 메시지들로부터 위치확인 서버(26)에서 이용가능하며; $\Delta t_{\text{gps-gnss}}$ 에 대한 값은 상기 제시된 바와 같이 위치확인 서버(26)에 의해 결정된다.

[0205] GNSS 클럭 정정 파라미터들 Δt_{SVi} 는 각각의 GPS 및 갈릴레오 위성에 대해 위치확인 서버(26)에 의해 계산되어 보조 데이터 메시지 내의 소정의 파라미터들의 형태로 이동국(31)에 제공될 수 있다. 예를 들어, GNSS 클럭 정정 파라미터들은 GPS 및 갈릴레오 데이터 메시지들 내에서 관계적인 바와 같이 다항식 계수(polynomial coefficient)들로서 이동국(31)에 제공될 수 있다.

[0206] 본 발명의 다양한 특징들에 따라, 이동국(31)은 항행 처리에서 GPS와 갈릴레오 위성들 간을 직접 구분하지 않는다. 두 컨스텔레이션들 모두가 의사-거리 계산들에 관하여 단일 GNSS로서 취급된다. 결합된 컨스텔레이션에서 하나 이상의 위성들을 식별하기 위해, 표준화된 GNSS SV ID가 각각의 GPS 및 갈릴레오 위성에 할당될 수 있다. 예를 들어, GPS 위성들은 표준화된 식별들 GNSS SV ID들 $i=1$ 내지 64를 통해 식별될 수 있으며, 갈릴레오 위성들은 표준화된 번호들 GNSS SV ID들 $j=65$ 내지 128을 통해 식별될 수 있다. 이동국(31)은 어느 GPS 또는 갈릴레오 PRN 코드가 각각의 GNSS SV ID i 에 의해 이용되는지를 인지하도록 추가로 적응될 수 있다.

[0207] 이동국(31)은 단일 컨스텔레이션에 대해 태스크가 현재 수행되는 것과 동일한 방식으로 각 위성 측정들에 대해 전송의 GNSS 시간을 계산하도록 추가로 적응될 수 있다. 그러나, 최신기술과 달리, 본 발명의 예시 특징의 이동국은 GPS와 갈릴레오 전송 시간들 사이를 직접 구분할 필요가 없다. 전송의 GNSS 시간은 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$[0208] \quad t_{\text{gnss}} = t_{\text{SVi}} - \Delta t_{\text{SVi}} \quad (16)$$

[0209] 여기서 t_{SVi} 는 전송시 유효 GNSS(GPS 또는 갈릴레오) SV_i 코드 위상 시간이고, Δt_{SVi} 는, 상기 정의된 바와 같이, GNSS 클럭 정정 파라미터들(도 21의 "SV #i 가상 클럭 바이어스")을 이용하여 계산되는, GNSS SV_i 코드-위상 시간 오프셋이다.

[0210] 본 발명의 다른 특징으로, 위치확인 서버(26)는 이동국(31)에 보조 데이터(assistent data)를 제공하도록 적응될 수 있다. 상기 보조 데이터는 예를 들어, 전술한 바와 같이, 가시(visible) GNSS SV ID들, 대응 GNSS 천문력 파라미터들(이는 GPS 또는 갈릴레오 특정적 파라미터들일 수 있음), 가상 GNSS 시간, 및 GNSS 클럭 정정들을 포함할 수 있다.

[0211] 본 발명의 다른 특징으로, 이동국(31)은 각각의 GNSS SV ID i 에 특정적인 복제(replica) 코드를 생성하고 GNSS 코드 위상(phase)을 측정하도록 적응될 수 있다. 상기 코드 위상 측정들은 가상 GNSS 시간 추정(estimate)으로써 시간 태그(time tag)된다. 가상 GNSS 시간이 통상적으로 GPS 또는 갈릴레오 신호들로부터 직접 얻어질 수 없기 때문에, 이는 전술한 바와 같이 보조 데이터 메시지로 이동국(31)에 제공될 수 있다. 한 가지 적절한 방식은 사용자 수신기에 예를 들어 네트워크 내의 위치 측정 유닛(Location Measurement Unit, LMU)들을 이용하여 위치확인 서버(26)에 의해 획득되는 GNSS-셀룰러 시간 관계의 추정을 제공하는 것이다. 이러한 LMU들은 셀룰러 시간과 가상 GNSS 시간 사이의 관계를 측정하여 이러한 측정들을 정기적으로 위치확인 서버(26)에 제공한다.

위치확인 서버(26)는 이러한 시간 관계의 데이터베이스를 유지하고 GNSS-셀룰러 시간 관계를 보조 데이터 메시지로 이동국(31)에 제공한다. LMU들은 전용 네트워크 엘리먼트들이거나, 또는 구현되는 본 LMU 기능성을 갖는 이동국들일 수 있다.

[0212] 본 발명의 다른 특징으로, 가상 GNSS 시간은 GPS 또는 갈릴레오 시간과 동일하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, GPS 시간이 가상 GNSS 시간으로서 이용된다면, 등식들 (14) 및 (15)에 따른 위치확인 서버(26)에서의 GNSS 클럭 정정 파라미터들의 계산이 간소화될 것이다. 본 예시적인 경우에서, GPS 시스템 시간과 가상 GNSS 시간 사이의 오프셋 $\Delta t_{\text{gps-gnss}}$ 은 영(zero)일 것이다. 본 예시에서, GPS 및 갈릴레오 동보 클럭 정정 파라미터들 (t_{svgps} , $\Delta t_{\text{svjgalileo}}$ 및 Δt_{ggto})만이 위치확인 서버(26)에서 GNSS 클럭 정정들을 계산하는데 필요할 것이며, 이동국(31)에서의 기존 시간 복구(time recovery) 알고리즘들은, 예를 들어 GPS 위성 신호들을 디코딩하는 것으로부터 가상 GNSS 시간을 획득하는데 이용될 수 있을 것이다.

[0213] GPS 시간을 가상 GNSS 시간으로 이용하는 것은 특히 상기 기재된 옵션 4가 기존 A-GPS 위치확인 프로토콜(예컨대, 전술한 RRLP)에서 갈릴레오(또는 임의의 다른 GNSS)의 추가에 이용될 때 유리할 것이다. 기존 A-GPS 정보 엘리먼트들은 갈릴레오 보조 데이터를 제공하는데 이용된다. 갈릴레오 시간 의존적 보조 데이터가 전술한 바와 같이 GPS 시간으로 변환되기 때문에(즉, GPS 시간이 가상 GNSS 시간으로서 이용됨), 기존 GPS 정보 엘리먼트들이 갈릴레오 관련 데이터를 이동국(31)으로 전달하는데 이용될 수 있다.

[0214] A-GPS를 위한 기존 위치확인 프로토콜과 함께 GPS 시간을 가상 GNSS 시간으로 이용함으로써(즉, 옵션 4), GPS 및 갈릴레오(또는 임의의 추가적인 GNSS)가 단일 항행 위성 시스템으로서 취급된다. 이동국은 상이한 항행 시간 프레임들을 처리할 필요가 없을 것이며 앞서 지정한 바와 같은 GGTO 관련 문제들에 의한 영향을 받지 않을 것이다. 갈릴레오(또는 임의의 다른 GNSS) 위성들은 이동국(31)에서 추가적인 GPS 위성들로서 보여질 것이다. 그러므로, 기존 A-GPS 구현들에 대한 영향 및 추가적인 GNSS들의 지원을 위한 표준들이 최소가 될 것이다.

[0215] 대안적인 구현들

[0216] 여기 포함되는 시스템, 구성요소들, 및/또는 프로세스들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 양자의 조합으로 구현될 수 있으며, 하나 이상의 처리기들을 포함할 수 있다. 처리기는 장치 및/또는 태스크를 수행하기 위한 기계-판독가능 명령(machine-readable instruction)들의 세트이다. 처리기는 컴퓨터, 마이크로프로세서, 제어기, 주문형 반도체(ASIC), 유한 상태 머신(finite state machine), 디지털 신호 처리기(DSP), 또는 다른 소정의 매커니즘을 포함하지만 이에 한정되지는 않는, 프로세스를 구현하는 일련의 명령들을 실행할 수 있는, 임의의 장치일 수 있다. 상기 처리기는 하드웨어, 펌웨어, 및/또는 소프트웨어의 임의의 조합을 포함한다. 상기 처리기는 실행가능 애플리케이션 또는 절차(procedure)에 의한 이용을 위한 정보를 계산, 조작, 분석, 변경, 변환, 또는 전송함으로써 또는 정보 장치에 의해 및/또는 상기 정보를 출력 장치로 라우팅함으로써 저장 및/또는 수신된 정보에 작용한다.

[0217] 실행가능 애플리케이션은, 예를 들어, 운영 체제, 소프트웨어 애플리케이션 프로그램, 또는 예를 들어, 사용자 명령이나 입력에 반응하는, 다른 정보 처리 시스템 등을 포함하는 미리 결정된 기능들을 구현하기 위한 기계 코드(machine code) 또는 기계 판독가능 명령을 포함한다.

[0218] 실행가능 절차(procedure)는 하나 이상의 특정 프로세스들을 수행하기 위한 실행가능 애플리케이션의 코드(즉, 기계 판독가능 명령), 서브-루틴, 또는 코드나 일부분의 다른 구분되는 섹션이며, 수신된 입력 파라미터들에(또는 수신된 입력 파라미터들에 대응하여) 동작들을 수행하는 것과 결과적인 출력 파라미터들을 제공하는 것을 포함할 수 있다.

[0219] 다양한 실시예들에서, 하드웨어 내장 회로가 소프트웨어 명령들과 함께 이용되어 본 발명을 구현할 수 있다. 따라서, 본 기술들은 하드웨어 회로와 소프트웨어의 임의의 특정적 조합이나, 데이터 처리 시스템에 의해 실행되는 명령들에 대한 임의의 특정 소스에 한정되지 않는다. 추가로, 본 명세서를 통틀어, 다양한 기능들 및 동작들이 기재를 간소화하기 위해 소프트웨어 코드에 의해 수행되거나 야기되는 것으로서 기재된다. 그러나, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 그러한 표현들로서 의미하고자 하는 것이 상기 기능들이 처리기에 의한 코드의 실행으로부터 얻어지는 것임을 알 것이다.

[0220] 본 명세서로부터 본 발명의 특징들이, 적어도 일부, 소프트웨어로 구현될 수 있음은 명백할 것이다. 즉, 본 기술들은 그 처리기가 기계-판독가능 매체에 포함되는 명령들의 시퀀스들을 실행하는 것에 응답하여 컴퓨터 시스템 또는 다른 데이터 처리 시스템에서 실행될 수 있다.

[0221] 기계-판독가능 매체는 기계(예컨대, 컴퓨터, 네트워크 장치, 개인 휴대 정보 단말, 컴퓨터, 데이터 처리기, 생산 도구, 하나 이상의 처리기들을 구비하는 임의의 장치 등)에 의해 액세스가능한 형태로 정보를 제공(즉, 저장 및/또는 전송)하는 임의의 매커니즘을 포함한다. 기계-판독가능 매체는, 데이터 처리 시스템에 의해 실행될 때, 상기 시스템으로 하여금 본 발명의 다양한 방법들을 수행하게 하는 소프트웨어 및 데이터를 저장하는데 이용될 수 있다. 본 실행가능 소프트웨어 및/또는 데이터의 일부분들은 다양한 장소들에 저장될 수 있다. 예를 들어, 기계-판독가능 매체는 전기적, 광, 음향(acoustical) 또는 전파되는 신호들의 다른 형태들(예컨대, 반송파들, 적외선 신호들, 디지털 신호들 등) 등과 함께, 기록가능/기록-불가능 매체(예컨대, 읽기 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 자기 디스크 저장 매체, 광 저장 매체, 플래시 메모리 장치들, 비-휘발성 메모리, 캐시, 원격 저장 장치 등)를 포함한다.

[0222] 전술한 명세서에서, 본 발명은 특정한 예시적인 실시예들을 참조로 기재되었다. 다양한 변형들이 다음의 청구의 범위에 제시되는 바와 같은 본 발명의 더 넓은 사상과 범위를 벗어나지 않고 이뤄질 수 있음이 명백할 것이다. 본 명세서 및 도면들은, 따라서, 제한적인 것보다는 예시적인 것으로서 간주되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 발명의 특징들은 예시들로서 설명되는 것이며, 동일한 참조 번호들이 대응하는 구성요소들을 지시하는, 첨부된 도면들에 대한 제한으로서 설명되는 것은 아니다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 특징에 따른, 세계 항행 위성 시스템(GNSS), 셀룰러 시스템, 및 이동국을 포함하는, 통신 시스템의 블록도 표현을 나타낸다.

[0028] 도 2는 본 발명의 일 특징에 따른, 현재의 무선 자원 위치 서비스 프로토콜(radio resource location service protocol, RRLP) 명세에 대한 RRLP 위치 측정 요청 메시지 및 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 수정하는데 대한 네 가지 옵션들을 나타내는 표 A를 도시한다.

[0029] 도 3은 본 발명의 일 특징에 따라, 상기 네 개의 옵션들 중 하나에 따른 현재의 RRLP 위치 측정 요청 메시지 및 현재의 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 수정하는 방법을 도시한다.

[0030] 도 4는 본 발명의 일 특징에 따르는, 현재의 RRLP 명세사항에 대한 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 1을 도시한다.

[0031] 도 5는 본 발명의 일 특징에 따르는, 현재의 RRLP 명세사항에 대한 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 2를 도시한다.

[0032] 도 6 및 7은 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 1에 따른 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 3을 도시한다.

[0033] 도 8 및 9는 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 1에 따른 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 4를 도시한다.

[0034] 도 10 및 11은 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 2에 따른 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 5를 도시한다.

[0035] 도 12 및 13은 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 2에 따른 수정된 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 6을 도시한다.

[0036] 도 14는 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 3에 따른 수정된 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 7을 도시한다.

[0037] 도 15 및 16은 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 3에 따른 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 8을 도시한다.

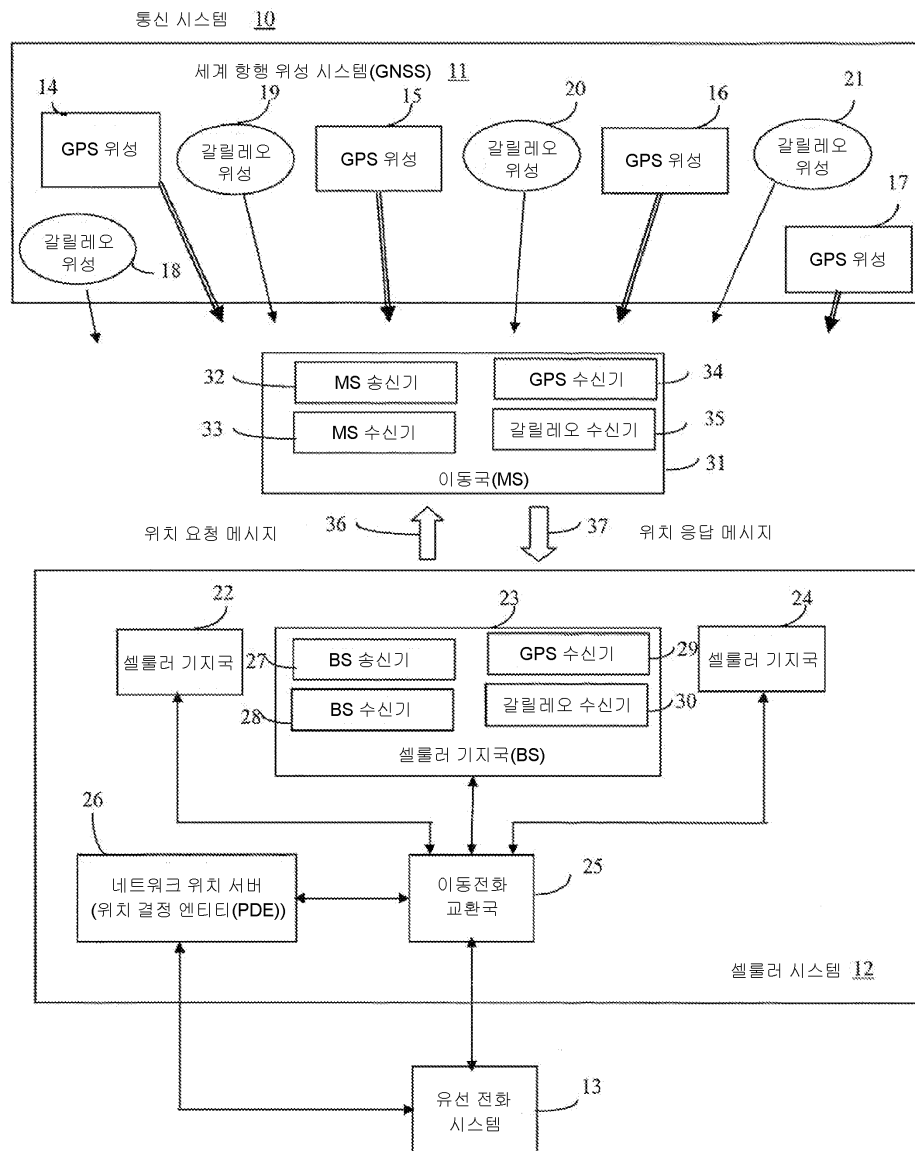
[0038] 도 17 및 18은 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 4에 따른 RRLP 위치 측정 요청 메시지를 나타내는 표 9를 도시한다.

[0039] 도 19 및 20은 본 발명의 일 특징에 따르는, 옵션 4에 따른 RRLP 위치 측정 응답 메시지를 나타내는 표 10을 도시한다.

[0040] 도 21은 본 발명의 일특징에 따라 가상 GNSS 시간을 결정하는 타이밍도를 나타낸다.

도면

도면1



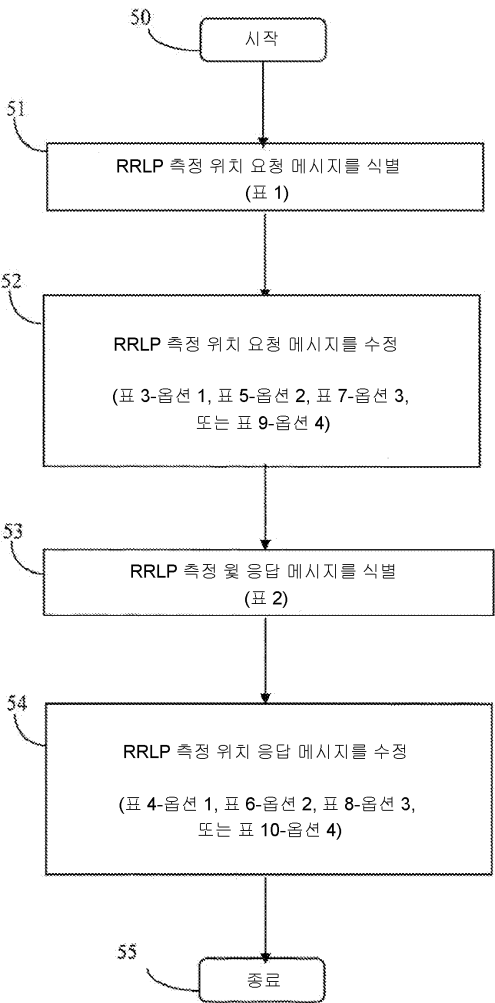
도면2

표 A: RRLP 위치 측정 요청 및 응답 메시지를 수정하기 위한 네가지 옵션들

RRLP 측정 위치 메시지	요청 메시지	응답 메시지
현재의 RRLP 명세	표 1	표 2
옵션 1 (신규 위치확인 방법“갈릴레오”)	표 3	표 4
옵션 2 (신규 위치확인 방법 “GNSS”)	표 5	표 6
옵션 3 (임의의 ICD와 독립적인 신규 위치확인 방법 “GNSS”)	표 7	표 8
옵션 4 (기존 GPS 유닛들 및 포맷들을 이용 하여 갈릴레오를 추가)	표 9	표 10

도면3

방법 38



도면4

표 1: RRLP 측정 위치 요청 메시지

엘리먼트들	설명	갈릴레오를 위해 요구되는 변경
측정 위치 요청		
> 포지셔닝 명령들		
>> 방법 타입	MS-기반, MS-보조	
>> 포지셔닝 방법들	E-OTD, GPS, E-OTD 또는 GPS	신규 포지셔닝 방법이 필요함, 예컨대 “갈릴레오” 또는 “GNSS”. 그러나, 본 IE가 확장가능함. 그러므로, 상기 신규 포지셔닝 방법들은 별도의 IE에 도입될 필요가 있음.
>> 응답 시간	MS가 측정들을 수행하는데 이용가능한 시간을 지시	
>> 정확도	위치 추정에 요구되는 정확도를 지시	
>> 다중 세트들	둘 이상의 측정 세트가 허용/요구되는지 여부를 지시(최대 3개의 측정 세트들이 보고될 수 있음)	
> GPS 보조 데이터		갈릴레오 특정적 보조 데이터가 요구됨.
>> 기준 시간	GPS TOW, TOW-GSM 시간 관계, 및 시간 복구 보조(“TOW 보조”)를 포함함	갈릴레오-TOW 및 갈릴레오-TOW/GSM 시간 관계가 요구됨. 직접, 또는 GPS TOW로부터의 오프셋으로서 부여받을 수 있음. “TOW 보조” 비트들이 요구된다면 불확실함.
>> 기준 위치	모호성을 갖는 3-D 위치	
>> DGPS 정정들	의사-거리 및 의사-거리 레이트 정정들	의사-거리 및 의사-거리 레이트 정정들이 갈릴레오에 이용될 수 있음. 그러나, TOW, SaIId, IODE는 갈릴레오에 특정적일 필요가 있음.
>> 항행 모델	GPS 항행 메시지의 소정의 비트들과 더불어, 권문력들 및 클록 정정 파라미터들(“SF1 유보됨” 등)	갈릴레오는 기본적으로 동일한 권문력들 및 클록 정정 파라미터들을 이용함. 일부 갈릴레오 파라미터들이 GPS와 비교하여 다른 분해능을 갖는 것으로 보임[3]. 추가적인/유보된 비트들이 필요한지 여부에 따라 모호함.
>> 전리층 모델	GPS 전리층 모델 파라미터들(알파, 베타)	갈릴레오는 다른 모델을 이용할 수 있음[3].
>> UTC 모델	GPS UTC 모델 파라미터들	갈릴레오는 기본적으로 UTC 변환에 대해 동일한 파라미터들을 이용함[3].
>> 책력	GPS 책력	갈릴레오는 기본적으로 동일한 책력 파라미터들을 이용함[3].
>> 포좌 보조	기준 시간 정보, 예측되는 코드-위상, 도플러 및 탐색 윈도우들	갈릴레오 특정적일 필요가 있음.
>> 실-시간 무결성	불량 위성들을 지시	갈릴레오에 재사용가능.
> GPS 시간 보조	MS가 GPS-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받음을 지시하는 플래그	갈릴레오 시간 보조 측정 요청이 요구됨.
> GPS 기준 시간 모호성	GPS-GSM 시간 관계의 모호성을 제시함	갈릴레오 기준 시간 모호성이 요구됨.
> 속도 요청	MS가 위치 추정에 추가로 속도 추정을 제공하도록 요청받는지를 지시하는 플래그	

도면5

표 2: RRLP 측정 위치 응답 메시지

엘리먼트들	설명	갈릴레오를 위해 요구되는 변경들
측정 위치 응답		
> 다중 세트들	MS가 2 또는 3개의 측정 세트들을 전송하는지를 지시(디폴트는 1 세트)	
> 위치 정보		
>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	갈릴레오 TOW 타임 스탬프도 가능할 필요가 있음.
>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
> GPS 측정 정보		"갈릴레오 측정 정보"가 요구됨.
>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	갈릴레오 TOW일 것.
>> 측정 파라미터들		
>>> SV ID		
>>> C/No		
>>> 도플러		
>>> 전체 칩들	코드 위상 측정 - 전체 GPS 칩들	갈릴레오 칩들의 코드 위상 측정들이 요구됨.
>>> 부분 칩들	코드 위상 측정 - 부분 칩들	
>>> 다중경로 지시자		
>>> RMS 의사-거리 오류		
> 위치 정보 오류	추가적인 보조 데이터에 대한 요청을 포함하는, 다양한 오류 이유들	보조 데이터 요청이 갈릴레오 특정적 보조 데이터를 포함할 필요가 있음.
> GPS 시간 보조 측정들	GPS-GSM 시간 관계 측정들을 포함	갈릴레이 시간 보조 측정들도 가능할 필요가 있음.
>> 기준 프레임의 MSB	"위치 정보" 또는 "GPS 측정 정보" 내의 프레임 번호에 대한 최상위 비트들	
>> GPS TOW subms	"위치 정보"의 GPS TOW의 서브-밀리초 부분	갈릴레오 TOW 일 것.
>> 델타 TOW	"GPS 측정 정보" 및 "제 1 보고된 위성의 SV 시간"에서 보고된 GPS TOW 간의 밀리초 차이	갈릴레오 델타 TOW 일 것.
>> GPS 기준 시간 모호성	측정된 GPS-GSM 시간 관계의 모호성	갈릴레오 TOW 일 것.
> 속도 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 속도 추정	

도면6

표 3: 옵션 1에 대한 RRLP 측정 위치 요청 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 요청		
> 포지셔닝 명령들		
>> 방법 타입	MS-기반, MS-보조	
>> 포지셔닝 방법들	E-OTD, GPS, E-OTD 또는 GPS	본 포지셔닝 방법들 IE가 확장불가능함. 따라서, 새로운 추가적인 포지셔닝 방법들 IE가 도입될 필요가 있음 (이하 참조)
>> 응답 시간	MS가 측정들을 수행하는데 이용가능한 시간을 지시	
>> 정확도	위치 추정에 요구되는 정확도를 지시	
>> 다중 세트들	물 이상의 측정 세트가 허용/요구되는지 여부를 지시(최대 3개의 측정 세트들이 보고될 수 있음)	
> GPS 보조 데이터		기존 A-GPS 엘리먼트들
>> 기준 시간	GPS TOW, TOW-GSM 시간 관계, 및 시간 복구 보조("TOW 보조")를 포함함	
>> 기준 위치	모호성을 갖는 3-D 위치	
>> DGPS 정정들	의사-거리 및 의사-거리 레이트 정정들	
>> 항행 모델	GPS 항행 메시지의 소정의 비트들과 더불어, 천문력 및 클럭 정정 파라미터들("SF1 유효됨" 등)	
>> 전리층 모델	GPS 전리층 모델 파라미터들(알파, 베타)	
>> UTC 모델	GPS UTC 모델 파라미터들	
>> 궤력	GPS 궤력	
>> 포착 보조	기준 시간 정보, 예측되는 코드-위상, 도플러 및 탐색 윈도우들	
>> 실-시간 무결성	불량 위성들을 지시	
> GPS 시간 보조	MS가 GPS-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받음을 지시하는 플래그	
> GPS 기준 시간	GPS-GSM 시간 관계의	
모호성	모호성을 제시함	
> 속도 요청	MS가 위치 추정에 추가로 속도 추정을 제공할 것을 요청받음을 지시하는 플래그	
> GNSS 포지셔닝 방법들	기존 포지셔닝 방법들 IE에서 "GPS"의 허용에 대응하는 허용되는 GNSS 방법들을 지시하는 비트 맵. 예를 들어: - 비트 1: GPS - 비트 2: 갈릴레오 - 비트들 3-n: 장래의 GNSS 방법들을 위해 유효됨	상기 "포지셔닝 방법들" IE가 확장불가능하기 때문에, 새로운 포지셔닝 방법들이 별도의 IE에 도입될 필요가 있음.

60

도면7

표 3: 옵션 1에 대한 RRLP 측정 위치 요청 메시지(계속)

> 갈릴레오 보조 데이터		“기준 위치”는 여기서 정의될 필요가 없음, 즉, “GPS 보조 데이터” 내의 대응하는 IE가 충분할 것임, 그러나 갈릴레오 전용 수신기들에 대한 단일 보조 데이터를 갖는 것과 더불어 여기서 추가될 수 있음.
>> 갈릴레오 기준 시간	갈릴레오 TOW, TOW-GSM 시간 관계, 및 가능하게는 시간 복구 보조 (“TOW 보조”)를 포함함.	“TOW 보조”는 미정인데, 이는 최종 갈릴레오 ICD가 이용가능하지 않기 때문임. GPS 기준 시간 또는 갈릴레오 기준 시간이 결합된 GPS/갈릴레오 수신기에 대해 SMLC에 의해 제공될 수 있음.
>> 기준 위치	모호성을 갖는 3-D 위치	
>> 갈릴레오 차분 정정들	갈릴레오 SV들에 대한 의사-거리 및 의사-거리 레이트 정정들	
>> 갈릴레오 항행 모델	갈릴레오 컨스텔레이션에 대한 천문력 및 클록 정정 파라미터들, 및 가능하게는 추가적인 유보된 비트들	추가적인 유보된 비트들은 미정인데, 이는 최종 갈릴레오 ICD가 이용가능하지 않기 때문임.
>> 갈릴레오 전리층 모델	갈릴레오 전리층 모델 파라미터들	수신기들은 GPS 또는 갈릴레오 전리층 모델, 또는 양자를 이용할 수 있음.
>> 갈릴레오 UTC 모델	갈릴레오 UTC 모델 파라미터들	
>> 갈릴레오 궤력	갈릴레오 궤력 파라미터들	
>> 갈릴레오 포라 보조	갈릴레오 기준 시간 정보, 예측되는 코드-위상 및 도플러	
>> 갈릴레오 실-시간 무결성	불량한 갈릴레오 위성들을 지시함	
>> GPS-갈릴레오 시간 오프셋 (GGTO)	갈릴레오 대 GPS 시간 변환을 위한 파라미터들	
> 갈릴레오 시간 보조 측정 요청	MS가 갈릴레오-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받는지를 지시하는 플래그	“GPS 시간 보조 측정 요청” 및 “갈릴레오 시간 보조 측정 요청”이 모두 존재한다면, MS는 어느 시간 보조 측정들을 제공할 것인지를 선택할 수 있음(즉, GPS 또는 갈릴레오). 대안으로, “추가적인 포지셔닝 방법들” 및 “갈릴레오 시간 보조 측정 요청” IE들이 단일한 “추가적인 포지셔닝 명령들” IE로 결합될 수 있음.
> 갈릴레오 기준 시간 모호성	갈릴레오-GSM 시간 관계의 모호성을 제시	대안으로, 본 IE는 “갈릴레오 기준 시간” 및 “갈릴레오 포라 보조”에 직접 포함될 수 있음.

도면8

표 4: 옵션 1에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 응답		
> 다중 세트들	MS가 2 또는 3개의 측정 세트들을 전송하는지를 지시(디폴트는 1 세트)	
> 위치 정보		
>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
> GPS 측정 정보		
>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 측정 파라미터들		
>>> SV ID		
>>> C/No		
>>> 도플러		
>>> 전체 칩들	코드 위상 측정 - 전체 GPS 칩들	
>>> 부분 칩들	코드 위상 측정 - 부분 칩들	
>>> 다중경로 지시자		
>>> RMS 의사-거리 오류		
> 위치 정보 오류	추가적인 보조 데이터에 대한 요청을 포함하는, 다양한 오류 이유들	
> GPS 시간 보조 측정들	GPS-GSM 시간 관계 측정들을 포함	
>> 기준 프레임의 MSB	"위치 정보" 또는 "GPS 측정 정보" 내의 프레임 번호에 대한 최상위 비트들	
>> GPS TOW subms	"위치 정보"의 GPS TOW의 서브-밀리초 부분	
>> 델타 TOW	"GPS 측정 정보" 및 "제 1 보고된 위성의 SV 시간"에서 보고된 GPS TOW 간의 밀리초 차이	
>> GPS 기준 시간 모호성	측정된 GPS-GSM 시간 관계의 모호성	
> 속도 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 속도 추정	
> 추가적인 위치 정보		기존 "위치 정보" IE가 GPS TOW로써 타임 스탬핑되기 때문에, 새로운 "추가적인 위치 정보" IE가 요구될 수 있음. "위치 정보" 또는 "추가적인

60

도면9

표 4: 옵션 1에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지 (계속)

		위치 정보"가 응답 메시지 내에 존재할 수 있지만, 모두에 존재하지는 않음.
>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> 갈릴레오 TOW	타임 스탬프	
>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
> 갈릴레오 측정 정보		"GPS 측정 정보" 및 "갈릴레오 측정 정보" 양자가 존재할 수 있음.
>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	결합된 GPS/갈릴레오 수신기들에 대해, 본 IE는 필요하지 않을 수 있음 (즉, "GPS 측정 정보"에서와 동일할 것임), 그러나 갈릴레오 전용 수신기 또는 갈릴레오 전용 측정들에는 포함될 필요가 있음.
>> 갈릴레오 TOW	타임 스탬프	대안으로, GPS TOW가 결합된 수신기들에 대한 갈릴레오 코드-위상 측정들을 타임 태깅하는데 이용될 수 있음. 이 경우, 본 IE는 불필요할 것임.
>> 측정 파라미터들		"GPS 측정 정보"도 보고된다면, IE들 중 본 그룹만 "갈릴레오 측정 정보"를 위해 필요할 수 있음.
>>> SV ID	갈릴레오 위성 ID	
>>> C/No		
>>> 도플러		
>>> 전체 칩들	코드 위상 측정 - 전체 갈릴레오 칩들	
>>> 부분 칩들	코드 위상 측정 - 부분 갈릴레오 칩들	
>>> 다중경로 지시자		
>>> RMS 의사-거리 오류		
> 추가적인 위치 정보 오류	추가적인 갈릴레오 특정적 오류 코드들, 예컨대, 갈릴레오 보조 테이너 효영	
> 갈릴레오 시간 보조 측정들	갈릴레오-GSM 시간 관계를 포함	"갈릴레오 측정 정보" 및 "추가적인 위치 정보"에 직접 포함될 수 있음.
>> 기준 프레임의 MSB	"추가적인 위치 정보" 또는 "갈릴레오 측정 정보" 내의 프레임 번호에 대한 최상위 비트들	
>> 갈릴레오 TOW subms	"추가적인 위치 정보"에서 갈릴레오 TOW의 서브-밀리초 부분	
>> 델타 TOW	"갈릴레오 측정 정보" 및 제 1 보고된 위성의 SV 시간 사이의 차이	
>> 갈릴레오 기준 시간 모호성	측정된 갈릴레오-GSM 시간 관계의 모호성	

도면10

표 5: 옵션 2에 대한 RRLP 측정 위치 요청 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 요청		
> 포지서닝 명령들		
>> 방법 타입	MS-기반, MS-보조	
>> 포지서닝 방법들	E-OTD, GPS, E-OTD 또는 GPS	본 포지서닝 방법들 IE가 확장불가능함. 따라서, 새로운 추가적인 포지서닝 방법들 IE가 도입될 필요가 있음 (이하 참조)
>> 응답 시간	MS가 측정들을 수행하는데 이용가능한 시간을 지시	
>> 정확도	위치 추정에 요구되는 정확도를 지시	
>> 다중 세트들	물 이상의 측정 세트가 허용/요구되는지 여부를 지시(최대 3개의 측정 세트들이 보고될 수 있음)	
> GPS 보조 데이터		기존 A-GPS 엘리먼트들
>> 기준 시간	GPS TOW, TOW-GSM 시간 관계, 및 시간 복구 보조("TOW 보조")를 포함함	
>> 기준 위치	모호성을 갖는 3-D 위치	
>> DGPS 정정들	의사-거리 및 의사-거리 레이트 정정들	
>> 항행 모델	GPS 항행 메시지의 소정의 비트들과 더불어, 천문력들 및 궤도 정정 파라미터들("SF1 유보됨" 등)	
>> 전리층 모델	GPS 전리층 모델 파라미터들(알파, 베타)	
>> UTC 모델	GPS UTC 모델 파라미터들	
>> 궤력	GPS 궤력	
>> 포착 보조	기준 시간 정보, 예측되는 코드-위상, 도플러 및 탐색 윈도우들	
>> 실-시간 무결성	불량 위성들을 지시	
> GPS 시간 보조 측정 요청	MS가 GPS-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받음을 지시하는 플래그	
> GPS 기준 시간	GPS-GSM 시간 관계의	
모호성	모호성을 제시	
> 속도 요청	MS가 위치 추정에 추가로 속도 추정을 제공할 것을 요청받는지 지시하는 플래그	
> 추가적인 포지서닝 방법들		상기 "포지서닝 방법들" IE가 확장불가능하기 때문에, 새로운 포지서닝 방법들이 별도의 IE에 도입될 필요가 있음. 여전히 상이한 GNSS 시스템들을 구분하는 것이 바람직할 수 있음[5]. 이 경우, 옵션 1(표 3)에 도시된 비트 맵도 여기에 포함될 수 있음.

도면11

표 5: 옵션 2에 대한 RRLP 측정 위치 요청 메시지 (계속)

> GNSS 보조 데이터		
>> 기준 위치	모호성을 갖는 3-D 위치	임의의 컨스텔레이션과 독립적인 유일한 보조 데이터 엘리먼트
>> 각 컨스텔레이션에 대해	GPS 및/또는 갈릴레오	
>>> 컨스텔레이션 ID	다음의 보조 데이터를 부여받을 컨스텔레이션을 식별	
>>> GNSS 기준 시간	GPS 또는 갈릴레오 기준 시간	
>>> GNSS 차분 정정들	GPS 또는 갈릴레오 차분 정정들	
>>> GNSS 항행 모델	GPS 또는 갈릴레오 항행 모델	
>>> GNSS 전리층 모델	GPS 또는 갈릴레오 전리층 모델	
>>> GNSS UTC 모델	GPS 또는 갈릴레오 UTC 모델	
>>> GNSS 궤력	GPS 또는 갈릴레오 궤력	
>>> GNSS 포착 보조	GPS 또는 갈릴레오 포착 보조	
>>> GNSS 실시간 무결성	GPS 또는 갈릴레오 실시간 무결성	
> GNSS 시간 보조 측정 요청	MS가 갈릴레오/GPS-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받는지 지시하는 플래그	"추가적인 포지서닝 방법들"과 함께 "추가적인 포지서닝 명령들" IE로 결합될 수 있음.
>> 컨스텔레이션 ID	GPS 또는 갈릴레오 시간 보조 측정들이 요청되는지 여부를 지시함	불필요할 수 있음, 즉, MS는 시간 프레임들을 선택할 수 있음.
> GNSS 기준 시간 모호성	GPS-GSM 또는 갈릴레오-GSM 시간 관계의 모호성을 제시	"GNSS 보조 데이터"에 직접 포함될 수도 있음.(기준 시간 및 포착 보조)
>> 컨스텔레이션 ID	기준 시간 모호성이 주어지는 컨스텔레이션을 식별	

도면12

표 6: 옵션 2에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 응답		
> 다중 세트들	MS가 2 또는 3개의 측정 세트들을 전송하는지를 지시(더폴트는 1 세트)	
> 위치 정보		
>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
> GPS 측정 정보		
>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 측정 파라미터들		
>>> SV ID		
>>> C/No		
>>> 도플러		
>>> 전체 칩들	코드 위상 측정 - 전체 GPS 칩들	
>>> 부분 칩들	코드 위상 측정 - 부분 칩들	
>>> 다중경로 지시자		
>>> RMS 의사-거리 오류		
> 위치 정보 오류	추가적인 보조 데이터에 대한 요청을 포함하는, 다양한 오류 이유들	
> GPS 시간 보조 측정들	GPS-GSM 시간 관계 측정들을 포함	
>> 기준 프레임의 MSB	"위치 정보" 또는 "GPS 측정 정보" 내의 프레임 번호에 대한 최상위 비트들	
>> GPS TOW subms	"위치 정보"의 GPS TOW의 서브-밀리초 부분	
>> 델타 TOW	"GPS 측정 정보" 및 "제 1 보고된 위성의 SV 시간"에서 보고된 GPS TOW 간의 밀리초 차이	
>> GPS 기준 시간 모호성	측정된 GPS-GSM 시간 관계의 모호성	
> 속도 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 속도 추정	
> GNSS 위치 정보		위치 추정과 시간 보조 측정들을 조합할, 필요시, 현재의 A-GPS 표준으로서와 같이 별도의 정보 엘리먼트들에 포함될 수도 있음.

60

도면13

표 6: 옵션 2에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지 (계속)

60	>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
	>> 기준 프레임 번호의 MSB		
	>> 컨스텔레이션 ID	시간 보조 측정들/위치 타임 스탬프가 주어지는 컨스텔레이션을 식별함	
	>>> TOW	컨스텔레이션 ID에 따른 타임 스탬프	"TOW" 및 "TOW subms"는 단일한 IE로 결합될 수 있음.
	>>> TOW subms		
	>>> 기준 시간 모호성		시간 보조 측정의 모호성
	>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
	> GNSS 측정 정보		측정 정보와 시간 보조 측정들을 조합함. 필요시, 현재의 A-GPS 표준으로서와 같이 별도의 정보 엘리먼트들에 도입될 수도 있음.
	>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
	>> 프레임 번호의 MSB		
	>> 각 컨스텔레이션에 대해		
	>>> 컨스텔레이션 ID	컨스텔레이션을 한정	
	>>> TOW	타임 스탬프	
	>>> 델타 TOW		
	>>> 기준 시간 모호성		시간 보조 측정의 모호성
	>>> 측정 파라미터들		
	>>>> SV ID		
	>>>> C/No		
	>>>> 도플러		
	>>>> 전체 칩들	코드 위상 측정 - 전체 칩들	
	>>>> 부분 칩들	코드 위상 측정 - 부분 칩들	
	>>>> 다중경로 지시자		
	>>>> RMS 의사-거리 오류		
	> GNSS 위치 정보 오류	다양한 오류 이유들 및 GNSS 보조 데이터 요청	

도면14

표 7: 옵션 3에 대한 RRLP 측정 위치 요청 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 요청		
> 포지셔닝 명령들		
>> 방법 타입	MS-기반, MS-보조	
>> 포지셔닝 방법들	E-OTD, GPS, E-OTD 또는 GPS	본 포지셔닝 방법들 IE는 확장불가능하다. 따라서, 새로운 추가적인 포지셔닝 방법들 IE가 도입될 필요가 있다(이하 참조).
>> 응답 시간	MS가 측정을 수행하는데 이용가능한 시간을 지시함.	
>> 전리층 모델	GPS 전리층 모델 파라미터들(알파, 베타)	
>> UTC 모델	GPS UTC 모델 파라미터들	
>> 엘머넥	GPS 엘머넥	
>> 포착 보조	기준 시간 정보, 예측되는 코드-위상, 도플러 및 탐색 원도우들	
>> 실-시간 무결성	불량한 위성들을 지시함	
> GPS 시간 보조 측정 요청	MS가 GPS-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받는지를 지시하는 플래그	
> GPS 기준 시간 모호성	GPS-GSM 시간 관계의 모호성을 지시함	
> 속도 요청	MS가 위치 추정에 추가로 속도 추정을 제공하도록 요청받는지를 지시하는 플래그	
> 추가적인 포지셔닝 방법들	GNSS, E-OTD 또는 GNSS	상기 “포지셔닝 방법들” IE가 확장불가능하기 때문에, 새로운 포지셔닝 방법들이 별도의 IE로 도입될 필요가 있음. 상이한 GNSS 시스템들을 구분하는 것이 여전히 바람직할 수 있음[5]. 이 경우, 옵션 1(표 3)에 도시된 비트 맵도 여기에 포함될 수 있음.
> GNSS 보조 데이터		예컨대, GNSS-SV ID들을 이용하여 수신기로 하여금 측정들을 수행하게 하도록, 상이한 컨스텔레이션들이 여전히 구분될 필요가 있음.
>> 기준 위치	모호성을 갖는 3-D 위치	
>> 기준 시간	예컨대, UTC, GSM-UTC 시간 관계	
>> 차분 경정들	포괄적	
>> 항행 모델	임의의 MEO 궤도 모델	
>> 전리층 모델	임의의 전리층 모델	
>> UTC 모델	UTC를 GPS/갈릴레오 클럭으로 전달하는 파라미터들	
>> 엘머넥	임의의 MEO 궤도 모델	
>> 포착 보조	물리적 단위들, 예컨대 Hz, 미터, 초로 인코딩됨.	
>> 실 시간 무결성		
> GNSS 시간 보조 측정 요청	MS가 UTC-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받는지를 지시하는 플래그	“추가적인 포지셔닝 방법들”과 함께 “추가적인 포지셔닝 명령들” IE로 결합될 수 있음.

60

도면15

표 8: 옵션 3에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 응답		
> 다중 세트들	MS가 2 또는 3개의 측정 세트들을 전송하는지를 지시(디폴트는 1 세트)	
> 위치 정보		
>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
> GPS 측정 정보		
>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 측정 파라미터들		
>>> SV ID		
>>> C/No		
>>> 도플러		
>>> 전체 칩들	코드 위상 측정 - 전체 GPS 칩들	
>>> 부분 칩들	코드 위상 측정 - 부분 칩들	
>>> 다중경로 지시자		
>>> RMS 의사-거리 오류		
> 위치 정보 오류	추가적인 보조 데이터에 대한 요청을 포함하는, 다양한 오류 이유들	

도면16

표 8: 옵션 3에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지 (계속)

엘리먼트들	설명	코멘트
> GPS 시간 보조 측정들	GPS-GSM 시간 관계 측정들을 포함	
>> 기준 프레임의 MSB	"위치 정보" 또는 "GPS 측정 정보" 내의 프레임 번호에 대한 최상위 비트들	
>> GPS TOW subms	"위치 정보"의 GPS TOW의 서브-밀리초 부분	
>> 델타 TOW	"GPS 측정 정보" 및 "제 1 보고된 위성의 SV 시간"에서 보고된 GPS TOW 간의 밀리초 차이	
>> GPS 기준 시간 모호성	측정된 GPS-GSM 시간 관계의 모호성	
>속도 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 속도 추정	
>GNSS 위치 정보		위치 추정과 시간 보조 측정들을 조합할. 필요시, 현재의 A-GPS 표준에 시와 같이 별도의 정보 엘리먼트들에 포함될 수도 있음.
>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> UTC	제네릭 타임 스탬프	
>> 기준 시간 모호성	측정된 UTC-GSM 시간 관계의 모호성	
>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
>GNSS 측정 정보		측정 정보와 시간 보조 측정들을 조합할. 별도의 정보에 포함될 수도 있음.
>> UTC	타임 스탬프	
>> 기준 시간 모호성	측정된 UTC-GSM 시간 관계의 모호성	
>> 측정 파라미터들		
>>> SV ID		갈릴레오 및 GPS 위성들이 3GPP 정의의 SV ID들을 가질 수 있음.
>>> C/No		
>>> 도플러		
>>> 의사-거리	예컨대, 미터 단위로	
>>> 다중경로 지시자		
>>> RMS 의사-거리 오류		
>GNSS 위치 정보 오류	다양한 오류 이유들 및 GNSS 보조 데이터 요청	

도면17

표 9: 옵션 4에 대한 RRLP 측정 위치 요청 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 요청		
> 포지셔닝 명령들		
>> 방법 타입	MS-기반, MS-보조	
>> 포지셔닝 방법들	E-OTD, GPS, E-OTD 또는 GPS	본 포지셔닝 방법들 IE는 확장불가능함. 따라서, 새로운 추가적인 포지셔닝 방법들 IE가 도입될 필요가 있음(이하 참조)
>> 응답 시간	MS가 측정들을 수행하는데 이용가능한 시간을 지시	
>> 정확도	위치 추정에 요구되는 정확도를 지시	
>> 다중 세트들	둘 이상의 측정 세트가 허용/요구되는지 여부를 지시(최대 3개의 측정 세트들이 보고될 수 있음)	
> GPS 보조 데이터		기존 A-GPS 엘리먼트들
>> 기준 시간	GPS TOW, TOW-GSM 시간 관계, 및 시간 복구 보조("TOW 보조")를 포함함	
>> 기준 위치	모호성을 갖는 3-D 위치	
>> DGPS 정정들	의사-거리 및 의사-거리 레이트 정정들	GPS SVID들 1-64에 대해
>> 항행 모델	GPS 항행 메시지의 소정의 비트들과 더불어, 권문력들 및 블록 정정 파라미터들("SF1 유효범" 등)	GPS SVID들 1-64에 대해
>> 전리층 모델	GPS 전리층 모델 파라미터들(알파, 베타)	
>> UTC 모델	GPS UTC 모델 파라미터들	
>> 정확	GPS 정확	GPS SVID들 1-64에 대해
>> 포락 보조	기준 시간 정보, 예측되는 코드-위상, 도플러 및 탐색 원도우들	GPS SVID들 1-64에 대해
>> 실-시간 무결성	불량 위성들을 지시	GPS SVID들 1-64에 대해
> GPS 시간 보조	MS가 GPS-GSM 시간 관계를 보고하도록 요청받음을 지시하는 플래그	

표 9: 옵션 4에 대한 RRLP 측정 위치 요청 메시지 (계속)

> GPS 기준 시간 모호성	GPS-GSM 시간 관계의 모호성을 제시	
> 속도 요청	MS가 위치 추정에 추가로 속도 추정을 제공할 것을 요청받는지를 지시하는 플래그	
> 추가적인 포지셔닝 방법들	기존 포지셔닝 방법들 IE에서 "GPS"의 허용에 대응하는 허용된 GNSS 방법들을 지시하는 비트 맵. 예를 들어: - 비트 1: GPS - 비트 2: 갈릴레오 비트들 3-n: 향후의 GNSS 방법들을 위해 유보됨.	상기 "포지셔닝 방법들" IE가 확장될 가능성이 때문에, 새로운 포지셔닝 방법들이 별도의 IE에 도입될 필요가 있음.
> 추가적인 보조 데이터		
>> 추가적인 차분 정정들	추가적인 SV-ID들에 대한 의사-거리 및 의사-거리 레이트 정정들	갈릴레오 SVID들에 대해, "DGPS 정정들"과 정확히 같은 방식으로 인코딩됨, 즉 GPS TOW가 기준 시간 등에 이용됨.
>> 추가적인 항행 모델	추가적인 SV-ID들에 대한 원문력들 및 클럭 정정 파라미터들	갈릴레오 SVID들에 대해, "GPS 항행 모델"과 정확하게 동일한 방식으로 인코딩됨. 클럭 정정들은 GGTO와 함께 컨스텔레이션 시간 (갈릴레오) 특정적(옵션 4b)이거나, 또는 GGTO가 SMLC에서 적용되는 GPS 시간 특정적(옵션 4a)일 수 있음.
>> 추가적인 엘머벡	추가적인 엘머벡 파라미터들	갈릴레오 SVID들에 대해, "GPS 엘머벡"과 정확하게 동일한 방식으로 인코딩됨.
>> 추가적인 포착 보조	기준 시간 정보, 예측되는 코드-위상 및 도플러	갈릴레오 SVID들에 대해, "GPS 포착 보조"와 정확하게 동일한 방식으로 인코딩됨(예컨대, GPS-CA 코드 위상, 정수 코드-위상, 비트 번호 등으로 표현되는 거리들).
>> 추가적인 실-시간 무결성	추가적인 SV-ID들에 대한 불량한 위성들.	갈릴레오 SVID들에 대해,
>> GPS-갈릴레오 시간 오프셋 (GGTO)	갈릴레오 대 GPS 시간 변환을 위한 파라미터들	갈릴레오 시간이 SMLC에서 GPS 시간으로 변환되지 않는 경우에만 필요 (즉, 옵션 4b에 대해서만).

도면19

표 10: 옵션 4에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지

엘리먼트들	설명	코멘트
측정 위치 응답		
> 다중 세트들	MS가 2 또는 3개의 측정 세트들을 전송하는지를 지시(다플트는 1 세트)	
> 위치 정보		옵션들 1-3에서와 같이 "추가적인 /GNSS 위치 정보"를 정의할 필요가 없음.
>> 기준 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 위치 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 위치 추정	
> GPS 측정 정보		
>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호	
>> GPS TOW	타임 스탬프	
>> 측정 파라미터들		
>>> SV ID		GPS SVID들 1-64에 대해
>>> C/No		
>>> 도플러		
>>> 전체 칩들	코드 위상 측정 - 전체 GPS 칩들	
>>> 부분 칩들	코드 위상 측정 - 부분 칩들	
>>> 다중경로 지시자		
>>> RMS 의사-거리 오류		
> 위치 정보 오류	추가적인 보조 데이터에 대한 요청을 포함하는, 다양한 오류 이유들	
>GPS 시간 보조 측정들	GPS-GSM 시간 관계 측정들을 포함함.	
>> 기준 프레임의 MSB	"위치 정보" 또는 "GPS 측정 정보"에서의 프레임 번호에 대한 최상위 비트들.	
>> GPS TOW subms	"위치 정보"에서 GPS TOW의 서브-밀리초 부분	
>> 델타 TOW	"GPS 측정 정보" 및 제 1 보고된 위성의	

도면20

표 10: 옵션 4에 대한 RRLP 측정 위치 응답 메시지 (계속)

	SV 시간에서의 보고된 GPS TOW 간의 밀리초 차분	
>> GPS 기준 시간 모호성	측정된 GPS-GSM 시간 관계의 모호성	
>속도 추정	모호성을 갖거나 갖지 않는 속도 추정	
60	>추가적인 측정 정보	추가적인 SV ID들에 대해.
	>> 프레임 번호	서빙 BTS 프레임 번호
	>> GPS TOW	타임 스탬프
	>> 측정 파라미터들	
	>>> 추가적인 SV ID	GPS SVID들 1-64에 대해 측정들이 보고되지 않는경우에만 포함됨.
	>>> C/No	GPS SVID들 1-64에 대해 측정들이 보고되지 않는경우에만 포함됨.
	>>> 도플러	
	>>> 전체 칩들	임의의 컨스텔레이션 특정적 코드 위상 측정들이 C/A 코드 GPS 칩들로 변환됨.
	>>> 부분 칩들	C/A-코드 칩들
	>>> 다중경로 지시자	
	>>> RMS 의사-거리 오류	

도면21

