

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> (11) 공개번호 10-2005-0051680  
G01S 5/14 (43) 공개일자 2005년06월01일

(21) 출원번호 10-2005-7005690  
(22) 출원일자 2005년04월01일  
    번역문 제출일자 2005년04월01일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/030872 (87) 국제공개번호 WO 2004/031800  
    국제출원출원일자 2003년10월01일 국제공개일자 2004년04월15일

(30) 우선권주장 10/674,267 2003년09월29일 미국(US)  
60/415,364 2002년10월02일 미국(US)

(71) 출원인 글로벌 로케이트, 인크.  
미국 뉴저지 글렌 록 해리스타운 로드 208 (우:07452)

(72) 발명자 반 디글렌, 프랑크  
미국 94120 캘리포니아 샌어제이 에코 밸리 드라이브 1269

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 원격 수신기에서 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하기 위한방법 및 장치

명세서

기술분야

관련된 출원들의 상호 참조

본 출원은 2002년 10월 2일에 제출된 미국 임시 특허 출원 제 60/415,364의 우선권을 청구하며, 본 명세서에서 참조로서 통합된다.

본 발명은 일반적으로 위치 결정 시스템에 관한 것이며, 특히 원격 수신기에서 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

위성 위치확인 시스템(GPS) 수신기는 위치를 계산하기 위해 몇몇의 위성들로부터의 측정치들을 사용한다. GPS 수신기들은 일반적으로 위성들로부터 전송된 신호들 및 지표면상의 또는 지표면에 인접한 수신기에 의해 수신된 신호들의 전송 및 수신간의 시간 지연들을 계산함으로써 그들의 위치를 결정한다. 빛의 속도를 곱한 시간 지연들은 수신기를 기준으로 수신기로부터 각각의 위성들로의 거리를 제공한다. GPS 위성들은 수신기들에게 이른바 "천체력(ephemeris)" 데이터인 위성-위치확인 데이터를 전송한다. 천체력 데이터에 부가하여, 위성들은 수신기에 위성 신호와 연관된 절대 시간 정보를 전송하며, 즉, 절대 시간 신호는 1초의 위크(week) 신호로서 전송된다. 상기 절대 시간 신호는 수신기가 각각의 수신된 신호가 각각의 위성에 의해 전송된 시간 태그를 명확히 결정하도록 한다. 각각의 신호들의 정확한 전송 시간을 인식함으로써, 수신기는 천체력 데이터를 사용하여 각각의 위성이 신호를 전송했을때의 위성의 위치를 계산한다. 결국, 수신기는 인식하고 있는 위성 위치들과 계산된 위성들까지의 거리들을 조합하여 수신기 위치를 계산한다.

특히, GPS 수신기들은 유일한 의사-랜덤 잡음(PN) 코드들을 가지는 궤도 GPS 위성들로부터 전송된 GPS 신호들을 수신한다. GPS 수신기들은 수신된 PN 코드 신호 시퀀스 및 내부적으로 발생된 PN 신호 시퀀스들간의 시간 쉬프트들을 비교하여 신호들의 전송 및 수신간의 시간 지연들을 결정한다.

각각의 전송된 GPS 신호는 직접 시퀀스 스펙트럼 확산 신호이다. 상업적으로 사용할 수 있는 신호들은 표준 위치확인 서비스에 의해 제공된다. 상기 신호들은 1575.42MHz(L1 주파수)의 반송파에서 1.023MHz 확산 레이트를 가지는 직접 시퀀스 확산 신호를 사용한다. 각각의 위성은 특정 위성을 확인하는 유일한 PN 코드(C/A 코드라 공지됨)를 전송하고 몇몇의 위성들로부터 동시에 전송된 신호들이 임의의 신호에 대해 또다른 신호에 의한 약간의 간섭을 가지는 수신기에 의해 동시

에 수신되도록 한다. PN 코드 시퀀스 길이는 1023개의 칩길이이며, 1밀리초의 시간 주기에 해당한다. 1023개 칩들의 한 사이클은 PN 프레임이라 불린다. 각각의 수신된 GPS 신호는 1.023MHz에서 반복하는 1023개 칩들의 PN 패턴으로 구성된다. 매우 낮은 신호 레벨들에서, PN 패턴은 다수의 PN 프레임들을 프로세싱 및 필수적으로 평균화시킴으로써 여전히 명확한 시간 지연 측정치를 제공하는 것이 관찰될 수 있다. 상기 측정된 시간 지연들은 "서브-밀리초 의사범위들"이라 불리며, 이는 모듈로 1밀리초의 PN 프레임 경계들로 공지된다. 명확한 의사 범위들을 분석하는 프로세스는 "정수 밀리초의 모호성 분석"이라 공지된다.

GPS 신호들 및 그들의 절대 시간들에서 위성 위치들의 절대 전송 시간들의 인식과 함께 4개의 의사범위들의 세트는 GPS의 위치를 계산하기에 충분하다. 절대 전송 시간들은 전송 시간들에서 위성의 위치들을 결정하고 따라서 GPS 수신기의 위치를 결정하는데 필요하다. GPS 위성들은 약 3.9km/s로 이동하고, 따라서, 지구로부터 관측된 위성의 거리는 거의  $\pm 800\text{m/s}$ 의 레이트로 변화한다. 절대 타이밍 에러들은 각각 밀리초의 타이밍 에러에 대하여 0.8m까지의 거리 에러를 발생한다. 상기 거리 에러들은 GPS 수신기 위치에서 유사한 크기의 에러를 발생한다. 따라서, 10ms의 절대 시간 정확성은 약 10m의 위치 정확성에 대하여 충분하다. 10ms를 훨씬 넘는 절대 타이밍 에러들은 큰 위치 에러들을 발생시키며, 따라서, 일반적인 GPS 수신기들은 약 10밀리초의 정확성 또는 그보다 양호한 정확성을 가지는 절대 시간을 요구한다.

GPS 수신기가 위성으로부터 천체력 데이터를 다운로드하는 것은 항상 느리고(18초 미만), 매우 어려우며, 때때로 불가능하다(매우 낮은 신호 강도를 가지는 환경에서). 상기 이유들로 인해, 위성으로부터의 전송을 대기하는 것을 대신하는 임의의 다른 수단에 의해 위성 궤도 및 클럭 데이터를 GPS 수신기에 전송하는 것이 유리하다는 사실이 이전부터 공지되었다. 위성 궤도와 클럭 데이터, 또는 "지원 데이터"를 GPS 수신기에 제공하는 상기 기술은 "지원 GPS" 또는 A-GPS라 공지되고 있다.

A-GPS 시스템의 한 형태에서, GPS 수신기는 의사범위들을 측정하여 서버에 전송하고 서버는 GPS 수신기의 위치를 결정한다. 상기 시스템은 "모바일-지원"시스템이라 참조된다. 모바일-지원 시스템에서, 각각의 위치 계산에 대하여, GPS 수신기와 서버 사이에 4가지 트랜잭션이 제공된다: 수신기로부터 서버로의 지원에 대한 청, 서버로부터 수신기로의 지원 정보의 전송, 수신기로부터 서버로의 의사범위 측정치들의 전송 및 최종적으로 서버로부터 수신기로의 위치의 전송. 대부분의 모바일-지원 시스템들에서, 새로운 요청 및 새로운 지원 정보는 각각 새로운 위치에 대하여 전송되는데, 이는 상기 지원 데이터가 짧은 시간주기 동안(예를 들면, 몇 분)만 유효하기 때문이다. 따라서, 모바일-지원 시스템들에 대하여, 위치를 고정시키기 위한 전체 시간은 수신기와 서버간의 트랜잭션들의 횟수에 의해 악영향을 받는다. 또한, 만약 수신기가 지원 데이터를 전달하는 네트워크의 서비스 영역 밖으로 로밍하면, 수신기는 위성 신호들을 동기포착하여 수신기가 자율적으로 동작한다고 가정할 때 위치를 자동 계산한다.

A-GPS 시스템의 또다른 형태에서, GPS 수신기는 서버로부터의 지원 데이터를 사용하여 자신의 위치를 결정한다. 상기 시스템은 "모바일-기반의" 시스템이라 참조된다. 모바일-기반의 시스템에서, 각각의 위치 계산동안 수신기와 서버간에 2가지 트랜잭션들이 제공된다: 수신기는 서버로부터 지원을 요청하고 서버는 수신에 지원 정보를 전송한다. 수신기 내에서 지원 정보를 사용하여 계산된다. 종래의 모바일-기반 시스템들에서, 지원 정보는 2 내지 4시간 사이에서 유효한 천체력 데이터이다. 즉, 천체력 데이터는 위성들에 의해 방송되는 것과 동일한 데이터이다. 따라서, 종래의 모바일-기반의 시스템들에서, 위치를 결정하는 전체 시간은 수신기와 서버 사이에 추가의 트랜잭션들이 요구되기 때문에 수신기가 지원 데이터가 유효한 2 내지 4 시간 주기 이외의 시간 주기에서 위치를 계산해야하는 경우에 악영향을 미칠 수 있다. 또한, 수신기가 2 내지 4 시간보다 긴 주기동안 지원 데이터를 전달하는 네트워크의 서비스 영역 밖으로 로밍하는 경우에, 수신기는 위성 신호들을 동기포착하고 위치를 자율적으로 계산해야한다.

그러므로, 원격 수신기에서 수신기와 서버 사이의 트랜잭션 횟수를 최소화하고 네트워크의 서비스 영역 밖으로 확장된 동작을 허용하는 방식으로 위성 트래킹 데이터를 사용하는 방법 및 장치가 제공되어야 한다.

**발명의 상세한 설명**

원격 수신기내에서 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에서, 장기 위성 트래킹 데이터는 원격 수신기에서 서버로부터 수신된다. 예를 들어, 장기 위성 트래킹 데이터는 위성 궤도, 위성 클럭, 또는 향후 적어도 6시간 주기동안 유효한 위성 궤도와 클럭을 포함한다. 장기 위성 트래킹 데이터는 서버에서 참조 네트워크, 위성 제어 스테이션, 또는 모두로부터 획득된 위성 트래킹 정보를 사용하여 발생될 수 있다. 예를 들어, 장기 위성 트래킹 데이터는 천체력 데이터와 같은 위성 궤도 블럭들 및/또는 클럭 모델들을 사용하여 발생될 수 있다.

장기 위성 트래킹 데이터는 원격 수신기에서 동기포착 지원 데이터를 계산하기 위해 사용된다. 예를 들어, 동기포착 지원 데이터는 원격 수신기를 기준으로 위성들에 의해 전송된 위성 신호들에 대하여 예측된 도플러 쉬프트들을 포함할 수 있다. 도플러 쉬프트들은 추정된 위치, 추정된 시간 지연, 및 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 계산될 수 있다. 원격 수신기는 동기포착 지원 데이터를 위성 신호들을 동기포착하는데 사용한다. 동기포착된 위성 신호들은 원격 수신기의 위치를 결정하기 위해 사용될 수 있다.

본 발명의 실시예들은 하기의 도면을 참조로하여 상세히 설명된다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은 위치 결정 시스템의 예시적인 실시예를 도시하는 블럭 다이어그램이다.

도 2는 위성 트래킹 데이터의 예시적인 실시예를 도시하는 블럭 다이어그램이다.

도 3은 원격 수신기의 예시적인 실시예를 도시하는 블럭 다이어그램이다.

도 4는 서버의 예시적인 실시예를 도시하는 블럭 다이어그램이다.

도 5는 위성 트래킹 데이터를 원격 수신기에 자동 전송하는 프로세스의 예시적인 실시예를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 6A 내지 6C는 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 원격 수신기의 위치를 결정하기 위한 프로세스의 예시적인 실시예의 흐름도를 도시한다.

도 7은 원격 수신기의 위치를 추정하기 위한 프로세스의 예시적인 실시예를 도시하는 흐름도이다.

용이한 이해를 위해, 동일한 참조부호는 도면에서 공통인 동일한 엘리먼트들을 지정하는데 사용한다.

### 실시예

도 1은 위치 결정 시스템(100)의 예시적인 실시예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 시스템(100)은 서버(102) 및 원격 수신기들(104), 예시적으로 원격 수신기(104<sub>1</sub>), 원격 수신기(104<sub>2</sub>), 및 원격 수신기(104<sub>3</sub>)를 포함한다. 원격 수신기들(104)은 위치를 결정하기 위한 위성들의 배열에서 다수의 위성들(106)까지의 의사범위들을 측정한다. 예를 들어, 원격 수신기들(104)은 GPS 배열내의 다수의 위성 위치확인 시스템(GPS) 위성까지의 의사범위들을 측정할 수 있다. 서버(102)는 원격 수신기들(104)의 동작을 용이하게 하기 위해, 위성 궤도 정보, 위성 클럭 정보, 또는 두가지 모두를 나타내는 데이터("위성 트래킹 데이터")를 분배한다. 특히, 원격 수신기(104)는 위성 신호들을 동기포착하는 것을 지원하고/또는 위치를 계산하기 위해 위성 트래킹 데이터를 사용할 수 있다.

서버(102)는 무선 통신 시스템(108) 또는 네트워크(110)와 같은 통신 링크를 사용하여 위성 트래킹 데이터를 원격 수신기들(104)로 분배한다. 예를 들어, 원격 수신기(104<sub>1</sub>)는 무선 통신 시스템(108)의 서비스 영역(112)내에 위치될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 위성 트래킹 데이터는 무선 통신 시스템(108)의 서비스 영역(112)내에 위치한 원격 디바이스(104<sub>1</sub>) 및 기지국(116)사이의 무선 링크(114)를 통해 원격 디바이스(104<sub>1</sub>)에 전송될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(108)은 셀룰러 전화 네트워크가 될 수 있고, 서비스 영역(112)은 셀사이트가 될 수 있으며, 기지국(116)은 셀사이트를 서비스하는 셀 타워가 될 수 있다. 또다른 실시예에서, 위성 트래킹 데이터는 서버(102)에 의해 네트워크(110)에 제공되고 원격 수신기(104<sub>2</sub>)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 원격 수신기(104<sub>2</sub>)는 인터넷으로부터 위성 트래킹 데이터를 다운로드할 수 있다. 임의의 경우들에서, 하나 또는 그이상의 원격 수신기들(104; 예를 들면, 원격 수신기(104<sub>3</sub>))은 서버(102)로부터 위성 트래킹 데이터를 수신할 수 없다. 예를 들어, 원격 수신기(104<sub>3</sub>)는 서비스 영역(112) 밖으로 로밍할 수 있고 무선 통신 시스템(108)에 접속할 수 없다. 또한, 원격 수신기(104<sub>3</sub>)는 네트워크(110)에 접속할 수 없다. 하기에서 상세히 설명되는 것과 같이, 서버(102)에 의해 원격 수신기들(104)에 분배되는 위성 트래킹 데이터는 표준 방송 천체력(예를 들면, 2 내지 4일)과 비교하여 더 긴 시간동안 유효하다. 상기와 같이, 원격 수신기(104<sub>3</sub>)는 서버(102)로의 접속이 불가능함에도 불구하고 상당한 기간동안 동작할 수 있다.

위성 트래킹 데이터는 다양한 위성 측정 데이터("위성 트래킹 정보") 형태들을 사용하여 발생될 수 있다. 특히, 서버(102)는 트래킹 스테이션들의 네트워크(참조 네트워크(118)) 또는 위성 제어 스테이션(120), 또는 둘 다와 같은 외부 소스로부터 위성 트래킹 정보를 수신한다. 참조 네트워크(118)는 위성 배열들내의 모든 위성들 또는 소수 트래킹 스테이션들로부터 위성 트래킹 정보를 수집하는 몇몇의 트래킹 스테이션들 또는 세계의 특정 지역에 대한 위성 트래킹 정보만을 수집하는 단일 트래킹 스테이션을 포함할 수 있다. 참조 네트워크(118)로부터 수신된 위성 트래킹 정보는 예를 들면, 적어도 하나의 위성 천체력, 코드 위상 측정치들, 캐리어 위상 측정치들, 및 도플러 측정치들을 포함한다. 참조 네트워크를 사용하여 천체력 데이터를 수집 및 분배하기 위한 예시적인 시스템은 2002년 6월 25일에 특허 허여된 미국 특허 6,411,892에 개시되며, 여기에서 참조로서 통합된다. 서버(102)는 위성 제어 스테이션(120; 예를 들면, GPS내의 마스터 제어 스테이션)으로부터 통신 링크(122)를 통해 위성 트래킹 정보(예를 들면, 천체력)를 수신할 수 있다. 위성 제어 스테이션으로부터 천체력 정보를 직접 획득하기 위한 예시적인 시스템은 2002년 2월 22일에 제출된 미국 특허 출원 번호 제 10/081,164에 개시되며, 여기에서 참조로서 통합된다.

서버(102)는 참조 네트워크(118) 및/또는 위성 제어 스테이션(120)으로부터 수신된 위성 트래킹 정보를 사용하여 원격 수신기들(104)에 분배하기 위한 위성 트래킹 데이터를 발생한다. 서버(102)에 의해 발생된 위성 트래킹 데이터는 위성 궤도 데이터, 위성 클럭 데이터, 또는 두가지 모두를 포함한다. 위성 트래킹 데이터는 위성들(106)에 의한 천체력 데이터 브로드캐스트와 비교하여 더 긴 시간 주기동안 유효하다. 본 발명의 일 실시예에서, 위성 궤도 데이터는 적어도 6시간 동안 유효하다. 또다른 실시예에서, 위성 궤도 데이터는 4일 까지 유효하다. 상기와 같이, 원격 수신기들(104)에 전달되는 위성 트래킹 데이터는 일반적으로 2 내지 4시간 동안만 유효한 브로드캐스트 천체력으로부터 구별하기 위해, "장기 위성 트래킹 데이터"라 참조될 수 있다. 위성 트래킹 데이터를 발생시키기 위한 예시적인 시스템은 2003년 4월 1일에 특허 허여된 미국 특허 6,542,820에 개시되며, 여기에서 참조로서 통합된다.

도 2는 위성 트래킹 데이터(200)의 일 실시예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 위성 트래킹 데이터(200)는 다수의 모델들(202<sub>1</sub> 내지 202<sub>N</sub>; 전체적으로는 모델들(202)로 참조됨)을 포함하며, 상기 N은 1 또는 그이상의 정수이다. 각각의 모델들(202)은 향후 특정 시간 주기동안(예를 들면, 본 발명에서는 6시간) 유효하다. 각각의 모델들(202)은 위성 궤도 데이터, 위성 클럭 데이터, 또는 두가지 모두를 포함한다. 각각의 모델들(202)의 위성 궤도 데이터 부분은 위성 위치들, 위성 속도들, 및 위성 가속도들을 나타내는 하나 또는 그이상의 데이터를 포함할 수 있다. 각각의 모델들(202)의 위성 클럭 데이터 부분은 위성 클럭 오프셋들, 위성 클럭 드리프트들, 및 위성 클럭 드리프트 레이트들을 나타내는 하나 또는 그이상의 데이터를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 각각의 모델들(202)은 참조 네트워크(118) 및/또는 위성 제어 스테이션(120)으로부터 수집된 천체력 데이터를 포함한다. 또다른 실시예에서, 각각의 모델들(202)은 궤도 파라미터들 및/또는 클럭 파라미터들을 표시하기 위한 임의의 다른 포맷이 될 수 있다. 위성 트래킹 데이터를 위한 예시적인 모델들은 미국 특허 6,542,820에 개시된다.

위성 트래킹 데이터(200)는 위성 궤도 및/또는 클럭 데이터의 N개의 순차적인 블록들(즉, N개의 모델들(202))로 정의된다. 명확함을 위해, 각각의 모델들(202)은 6시간 주기 동안 유효하며, 따라서, 위성 트래킹 데이터는 6N 시간 동안 유효하다. 그러나, 각각의 모델들(202)은 다른 기간들동안 유효할 수 있음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 4일 동안 유효한 위성 트래킹 데이터는 모델들(202) 중 16개의 연속적인 모델들을 사용하여 발생될 수 있다.

도 1로 되돌아가서, 본 발명의 일 실시예에서, 서버(102)에 의해 발생된 위성 트래킹 데이터는 위성 배열 내의 모든 위성들과 연관된다. 따라서, 원격 수신기들(104)이 비록 어디에서 위치를 계산한다 해도, 원격 수신기들(104)은 목표하고 있는 위성들에 대하여 정확한 정보를 가질 것이다. 또다른 실시예에서, 서버(102)에 의해 발생된 위성 트래킹 데이터는 오직 위성들과 연관되며, 상기 위성들은 특정 지역(예를 들면, 원격 수신기들이 동작하는 국가)내에서 그들의 궤도 및 클럭 데이터의 유효 주기 동안 볼 수 있을 것이다. 예를 들어, 전송된 것과 같이, 위성 트래킹 데이터는 향후 전체 4일을 커버하는 16개의 연속적인 궤도 및/또는 클럭 모델들로부터 형성될 수 있다. 상기 6시간 주기들 중 몇몇에 대하여, 임의의 위성들은 위성 서버들(104)이 동작하는 국가내의 어느 장소에서도 볼 수 없으며, 서버(102)는 위성 트래킹 데이터가 원격 디바이스들(104)에 분배되기 전에 위성 트래킹 데이터로부터 상기 특정 모델들을 제거하도록 구성될 수 있다. 서버(102)는 모든 위성들(예를 들면, 위성 배열 내의 모든 위성들 또는 특정 지역에서 볼 수 있는 모든 위성들)에 대한 위성 트래킹 데이터를 제공하기 때문에, 데이터는 원격 수신기들이 특정 지역 내의 어느 장소에 위치하는 한, 위성 트래킹 데이터의 전달시 원격 수신기들(104)의 위치에 따라 결정되지 않는다.

도 3은 원격 수신기(300)의 예시적인 실시예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 원격 수신기(300)은 도 1에 도시된 원격 수신기들(104)중 하나로서 사용될 수 있다. 원격 수신기(300)는 위성 신호 수신기(302), 무선 트랜시버(304), 마이크로 제어기(306), 메모리(308), 모델(310) 및 클럭(311)을 포함한다. 위성 신호 수신기(302)는 안테나(312)를 통해 위성 신호들을 수신한다. 위성 신호 수신기(302)는 의사범위들을 형성하기 위해 위성 신호들을 공지된 방식으로 처리한다. 예시적인 지원-GPS 신호 수신기는 2002년 9월 17일에 특허된 미국 특허 6,453,237에 개시되며, 여기에서 참조로서 통합된다. 클럭(311)은 하루 중의 시간을 추정하는데 사용될 수 있다.

메모리(300)는 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리, 휘발성 저장 장치, 하드 디스크 저장 장치, 또는 상기 메모리 디바이스들의 임의의 조합이 될 수 있다. 메모리(308)는 위성 신호들의 동기포착 또는 위치 계산 또는 두가지 모두를 지원하는 데 사용될 수 있는 위성 트래킹 데이터(316)를 저장할 수 있다. 위성 트래킹 데이터(316)는 무선 트랜시버(304)를 사용하는 안테나(314) 또는 모델(310)을 사용하는 컴퓨터 네트워크(예를 들면, 인터넷)를 통해 수신될 수 있다. 메모리(300)는 위치들의 테이블("테이블(318)")을 저장할 수 있다. 테이블(318)은 원격 수신기(400)의 최근에 계산된 임의의 위치들 및/또는 원격 수신기(300)가 최근에 통신한 기지국들 또는 셀 사이트들의 임의의 위치들을 포함할 수 있다. 테이블(318)은 원격 수신기(300)의 위치를 추정하는데 사용될 수 있다. 하기에서 설명되는 것과 같이, 원격 수신기(300)의 추정된 위치 및 추정된 하루 중의 시간은 위성 트래킹 데이터(316)으로부터 위성 신호들의 동기 획득을 지원하는 데이터("동기포착 지원 데이터"(320))를 발생하는데 사용될 수 있다.

도 4는 서버(400)의 예시적인 실시예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 서버(400)는 도 1에 도시된 서버(102)로서 사용될 수 있다. 서버(400)는 중앙 처리 유닛(CPU;402), 입력/출력(I/O) 회로들(404), 지원 회로들(406), 및 메모리(408)를 포함한다. 지원 회로들(406)은 클럭 회로들, 캐쉬, 전원들 등등과 같이 CPU(402)의 동작을 용이하게 하는 공지된 회로들을 포함한다. 메모리(408)는 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리, 휘발성 저장장치, 하드 디스크 저장장치, 또는 상기 메모리 디바이스들의 임의의 조합이 될 수 있다.

위성 트래킹 정보(410; 예를 들면, 천체력, 코드 위상 측정치들, 캐리어 위상 측정치들, 도플러 측정치들)는 I/O 회로들(404)을 사용하여 상기 정보의 외부 소스(예를 들면, 참조 네트워크 및/또는 위성 제어 스테이션)으로부터 수신되어 메모리(408)에 저장된다. 서버(400)는 위성 트래킹 정보(410)를 사용하여 원격 디바이스들이 사용하기 위한 장기 위성 트래킹 데이터를 계산한다. I/O 회로들(404)은 셀 데이터베이스(412)에 접속될 수 있다. 셀 데이터베이스(412)는 기지국들 또는 셀 사이트들의 위치들과 함께 무선 통신 시스템의 다양한 기지국들 또는 셀 사이트들에 대한 확인 표시("셀 ID")의 데이터 베이스를 저장한다. 하기에서 설명되는 것과 같이, 기지국 또는 셀 사이트 위치는 원격 수신기의 대략적인 위치로서 사용될 수 있다. 선택적으로, 원격 수신기의 대략적인 위치는 셀 사이트들 또는 기지국들 사이의 전이, 이전에 공지된 위치 등등을 사용하여 결정될 수 있다.

I/O 회로들(404)은 디바이스 데이터베이스(414)에 접속될 수 있다. 디바이스 데이터베이스(414)는 특정 위성 트래킹 데이터가 원격 수신기에 분배된 시각 및 상기 위성 트래킹 데이터가 종료할 시간을 계산하기 위해 사용될 수 있다. 디바이스 데이터베이스(414)를 사용하여, 서버(400)는 새로운 위성 트래킹 데이터를 사용하여 원격 수신기들을 업데이트할 시간을 결정할 수 있다. 위성 트래킹 데이터를 원격 수신기에 전송하기 위한 예시적인 프로세스는 하기에서 설명된다.

위성 트래킹 데이터는 원격 수신기들로부터의 요청들에 응답하여 원격 수신기들에 전송될 수 있다. 예를 들면, 원격 수신기의 사용자는 서버로부터 위성 트래킹 데이터를 수동적으로 요청할 수 있거나 위성 트래킹 데이터를 요구하는 위치 계산을 초기화 할 수 있다. 위성 트래킹 데이터는 원격 수신기들에 자동으로 전송될 수 있다. 도 5는 위성 트래킹 데이터를 원격 수신기에 자동 전송하는 프로세스(500)의 예시적인 실시예를 도시하는 흐름도이다. 프로세스(500)는 서버 또는 원격 수신기에 의해 실행될 수 있다. 즉, 원격 수신기가 위성 트래킹 데이터가 필요한 시간을 결정할 수 있거나 서버가 원격 수신기가 위성 트래킹 데이터를 필요로 하는 시간을 결정할 수 있다.

프로세스(500)는 단계 502에서 시작하며, 최종 위성 트래킹 데이터 트랜잭션 이후에 경과된 시간이 결정된다. 단계 504에서, 경과된 시간이 미리결정된 임계치를 초과하는지가 결정된다. 임계치는 위성 트래킹 데이터의 유효 주기의 퍼센트율이 될 수 있다. 예를 들어, 만약 위성 트래킹 데이터가 4일 동안 유효하다면, 임계치는 2일로 세팅될 수 있다. 따라서, 최종 위성 트래킹 데이터 트랜잭션 이후 2일이 경과되면, 임계치가 초과된다. 만약 임계치가 초과되면, 프로세스(500)는 단계 506로 진행한다. 그렇지 않으면, 프로세스(500)는 단계 502로 복귀한다.

단계 506에서, 서버로의 접속이 가능한지가 결정된다. 예를 들어, 원격 수신기가 파워 오프되거나 시스템의 서비스 영역 밖으로 로밍되면, 서버로의 접속이 불가능할 수 있다. 만약 접속이 가능하면 프로세스(500)는 단계 508로 진행한다.



단계 508에서, 새로운 위성 트래킹 데이터가 스케줄링되어 느린 트래픽 주기동안 원격 수신기로 전송된다. 단계 504의 임계치가 위성 트래킹 데이터의 유효 주기의 퍼센트율로 세팅되기 때문에, 원격 수신기는 현재 저장된 위성 트래킹 데이터가 유효하다면 새로운 위성 트래킹 데이터를 요구하지 않는다. 따라서, 새로운 위성 트래킹 데이터는 상기 네트워크에서의 느린 활동 주기동안 무선 통신 시스템 또는 다른 네트워크를 사용하여 원격 수신기에 전송될 수 있다.

만약, 단계 506에서, 접속이 불가능하면, 프로세스(500)는 단계 510로 진행한다. 단계 510에서, 경과된 시간이 위성 트래킹 데이터의 유효 주기를 초과하였는지가 결정된다. 만약 초과하지 않았다면, 프로세스(500)는 전송된 단계 508로 진행한다. 즉, 서버는 느린 트래픽 주기동안 새로운 위성 트래킹 데이터의 원격 수신기로의 전송을 스케줄링할 것이다. 단계 504의 임계치가 위성 트래킹 데이터의 유효 주기의 퍼센트율로 세팅되기 때문에, 원격 수신기는 즉시 새로운 위성 트래킹 데이터를 요구하지는 않는다. 원격 수신기는 접속이 가능할때까지 유효한 위성 트래킹 데이터를 사용하여 동작하는 것을 계속하며, 이때 새로운 위성 트래킹 데이터는 낮은 트래픽 주기동안 전송될 수 있다.

만약 단계 510에서, 경과된 시간이 위성 트래킹 데이터의 유효 주기를 초과하면, 프로세스(500)는 단계(512)로 진행한다. 단계(512)에서, 새로운 위성 트래킹 데이터는 접속이 가능할 때 원격 수신기로 전송되도록 스케줄링된다. 즉, 원격 디바이스가 시스템에 다시 접속하면, 새로운 위성 트래킹 데이터는 원격 디바이스로 업로딩될 수 있다.

상기와 같이, 모든 원격 수신기들은 그들이 서버에 접속할 수 있는 거의 모든 시간 동안 유효한 위성 트래킹 데이터를 가질 것이다. 또한, 거의 모든 원격 수신기들은 위성 트래킹 데이터를 요구하지 않거나 위성 트래킹 데이터가 전달될 때까지 대기하지 않고 위치 결정을 필요로 할 때, 지원-GPS 동작에 의한 도움을 받을 것이다. 따라서, 서버 트랜잭션들의 횟수가 최소화된다. 서버에 접속할 수 없는 원격 수신기들은 서버로부터 접속 해제된 연장된 시간 주기(예를 들면, 4일)동안 위성 트래킹 데이터를 사용하여 동작하는 것을 계속할 수 있다. 또한, 위성 트래킹 데이터는 원격 수신기들이 이를 사용하는 정확한 시간과는 독립적이다.

도 6A 내지 6C는 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 원격 수신기의 위치를 결정하기 위한 프로세스(600)의 예시적인 실시예의 흐름도를 도시한다. 프로세스(600)는 단계(602)에서 시작하여 최종 위성 트래킹 데이터 트랜잭션 이후로 경과된 시간이 결정된다. 단계 604에서 위성 트래킹 데이터의 유효 주기가 초과되었는지가 결정된다. 예를 들어, 위성 트래킹 데이터는 4일 동안 유효할 수 있다. 위성 트래킹 데이터가 무효이면, 프로세스는 단계 606로 진행한다. 유효하면, 프로세스(600)는 단계 610로 진행한다.

단계 606에서, 서버와 원격 수신기간의 접속이 가능한지가 결정된다. 불가능하면, 프로세스(600)는 단계 608로 진행하여 접속이 불가능한것으로 플래그된다(flagged). 가능하면, 프로세스(600)는 단계(607)로 진행한다. 단계(607)에서, 새로운 위성 트래킹 데이터가 요청되어 서버로부터 원격 수신기로 수신된다. 단계 609에서, 저장된 위성 트래킹 데이터가 새로운 위성 트래킹 데이터를 사용하여 업데이트된다. 프로세스는 단계 610로 진행한다.

단계 610에서, 하루 중의 시간이 결정된다. 일 실시예에서, 하루중의 추정된 시간은 원격 수신기 내의 클럭을 사용하여 결정될 수 있다. 단계 612에서, 원격 수신기의 위치가 추정된다. 단계 614에서, 동기포착 지원 데이터는 하루 중의 시간, 추정된 위치, 저장된 위성 트래킹 데이터를 사용하여 계산된다. 동기포착 지원 데이터는 원격 수신기가 위성 신호들을 동기포착하는 것을 지원한다. 일 실시예에서, 동기포착 지원 데이터는 원격 수신기의 기준에서 각각의 위성에 대하여 예측된 도플러 쉬프트들을 포함한다. GPS에서, 모든 위성 신호들은 약 1575.42MHz와 동일한 주파수로 위성으로부터 수신된다. 그러나, 원격 수신기로부터 관측된 위성 신호들의 주파수는 상대적인 위성 이동으로 인해  $\pm 4.5\text{kHz}$  쉬프트될 것이다. 수평선 위로 상승하는 위성은 4.5kHz 이상의 도플러 쉬프트를 나타내며, 세팅중인 위성은 4.5kHz 미만의 도플러 쉬프트를 나타내고, 천정(원격 수신기를 기준으로 상공에서 최고 포인트)에서의 위성은 도플러 쉬프트를 나타내지 않는다.

원격 수신기는 위치 추정치, 하루 중의 시간, 및 저장된 위성 트래킹 데이터를 사용하여 원격 수신기의 추정 위치와 연관된 도플러 쉬프트들을 계산할 수 있다. 전송된 것과 같이, 일 실시예에서, 위성 트래킹 데이터는 천체력 데이터 블럭들의 형태로 제공된다. 만약 상기 위성 트래킹 데이터가 사용되면, 추정 위치 및 하루 중의 시간에서의 도플러 쉬프트들의 계산은 종래의 방식으로 수행된다. 동기포착 지원 데이터는 예측된 도플러 쉬프트들 부근의 윈도우 또는 불확정값 범위를 제공한다. 불확정값 범위의 크기는 초기 위치 추정치 및 하루 중의 시간의 정확성에 따라 결정된다. 하루 중의 시간은 불확정값 범위에 약간의 영향을 받으며, 수초의 GPS 시간만큼 에러가 될 수 있다. 위치 추정치는 불확정값 범위에 상당한 영향을 받는다. 만약 위치 추정치가 원격 수신기의 실제 위치의 약 10km 이내이면, 도플러 범위는  $\pm 10\text{Hz}$ 가 될 수 있다. 만약 위치 추정치가 광범위한 영역의 실제 위치내에(예를 들면, 특정 동작 국가내에 또는 3000km내에) 있다면, 도플러 범위는  $\pm 3000$ 가 될 수 있다. 원격 수신기의 위치를 추정하는 예시적인 프로세스가 하기에 설명된다. 공지된 것과 같이, 도플러에 대한 탐색 범위는 원격 수신기내의 로컬 참조 주파수의 불확정값을 포함해야 한다.

단계 616에서, 위성 신호는 동기포착 지원 데이터를 사용하여 원격 수신기에서 동기포착된다. 일 실시예에서, 원격 수신기는 동기포착 지원 데이터 및 로컬 주파수 참조에 의해 정의되는 주파수 범위내의 위성 신호들에 대하여 탐색한다. 초기 위치를 계산하기 위해 필요한 위성 신호들을 동기포착하는데 걸리는 시간("제 1 결정 시간")은 주파수 윈도우의 크기에 따라 결정된다. 더 작은 주파수 윈도우일수록 더 빠른 제 1 결정 시간을 산출한다.

단계(618)에서, 접속이 불가능한것으로 플래그되었는지가 결정된다. 가능한 것으로 플래그되었다면, 프로세스(600)는 단계 624로 진행하고, 저장된 위성 트래킹 데이터를 사용하여 원격 수신기의 위치가 계산된다. 만약 단계 618에서 접속이 불가능한것으로 플래그되었다면, 프로세스는 단계 620으로 진행한다. 단계 620에서 천체력은 동기포착된 위성 신호들로부터 디코딩된다. 무효하거나 "이전" 위성 트래킹 데이터 또는 위성 달력(almanac) 데이터가 단계 614에서 동기포착 지원 데이터를 계산하는데 사용될 수 있는 반면, 종료되거나 부정확한 위성 트래킹 데이터는 원격 수신기의 위치를 계산하는데 사용될 수 없다. 상기와 같이, 저장된 위성 트래킹 데이터가 종료되고 원격 수신기가 새로운 위성 트래킹 데이터를 획득하기 위해 서버에 접속할 수 없다면, 원격 수신기는 천체력 정보를 획득하기 위해 위성 신호들을 디코딩해야 한다. 단계 622에서, 원격 수신기의 위치는 천체력 정보를 사용하여 계산될 수 있다.

도 7은 원격 수신기의 위치를 추정하기 위한 프로세스(700)의 예시적인 실시예를 도시하는 흐름도이다. 프로세스(700)는 프로세스(600)의 단계 612에서 주요 추정 기술로서 사용될 수 있다. 당업자는 셀사이트들 또는 원격 수신기의 기지국들 사이의 전이 또는 원격 수신기의 최종 공지된 위치를 사용하는 공지된 다른 위치 추정 기술들이 사용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 프로세스(700)는 단계(702)에서 시작하며, 원격 수신기가 현재 동작중인 셀사이트("활성 셀사이트")에 대한 셀 ID가 결정된다. 만약, 어떤 셀 ID도 제공되지 않거나, 어떤 활성 셀사이트도 제공되지 않으면, 프로세스(700)는 단계 706로 진행한다. 그렇지 않으면, 프로세스(700)는 단계 704로 진행한다.

단계 704에서, 셀 위치가 원격 수신기 내에 저장된 테이블 내에 존재하는지가 결정된다. 즉, 원격 수신기는 활성 셀사이트의 위치를 확인하기 위해 위치들의 테이블을 인덱싱하는 셀 ID를 사용할 수 있다. 만약 활성 셀사이트와 연관된 위치가 테이블 내에 제공되면, 프로세스(700)는 단계 708로 진행하고, 원격 수신기의 추정된 위치 및 추정된 위치의 불확정값이 출력된다. 만약 셀 위치가 테이블 내에 제공되지 않으면, 프로세스(700)는 단계 706로 진행한다.

단계 706에서, 어떤 셀 ID도 제공되지 않거나(예를 들면, 원격 수신기가 무선 통신 시스템의 서비스 영역 내에서 동작하지 않거나) 테이블에 저장된 셀 ID와 연관된 어떤 위치도 제공되지 않는다. 따라서, 최근 위치 결정이 제공되는지가 결정된다. 예를 들어, 최근 위치 결정은 3분 미만의 계산 위치가 될 수 있다. 3분 내에, 만약 원격 수신기가 200km/h 미만으로 이동하면, 원격 수신기는 단지 10km를 이동할 수 있음에 주목하라. 이는 셀사이트의 위치를 사용할 경우에 원격 수신기가 획득할 대략적인 위치 불확정값의 범위 내에 있다. 만약 최근 위치 결정이 제공되면, 프로세스(700)는 단계 708로 진행하고, 최근 위치 결정은 추정된 위치로서 사용되고, 추정된 위치와 불확정값이 출력된다. 또한, 위치 테이블은 단계 710에서 최근 위치를 사용하여 업데이트될 수 있다.

만약 단계 706에서 최근 위치 결정이 제공되지 않으면, 프로세스(700)는 단계 712로 진행한다. 단계 712에서, 서버와 원격 수신기 간의 접속이 가능한지가 결정된다. 만약 불가능하면, 프로세스(700)는 단계 718로 진행하고, 위치 추정치는 넓은 지역(예를 들면, 동작 국가 또는 지역)으로 세팅된다. 프로세스(700)는 단계 718로부터 단계 708로 진행하며, 위치 추정치 및 불확정값이 출력된다.

단계 712에서, 서버와 원격 수신기가 접속되면, 프로세스(700)는 단계 714로 진행한다. 단계 714에서, 활성 셀사이트의 위치는 서버로부터 요구된다. 원격 수신기는 셀 ID가 획득되면 상기 셀 ID를 서버에 전송할 수 있다. 단계 716에서, 만약 위치가 서버로부터 복원되면, 프로세스는 단계 708로 진행하고, 위치 추정치 및 불확정값이 출력된다. 또한, 단계 710에서, 위치 테이블은 특정 활성 셀사이트의 새롭게 복원된 위치를 사용하여 업데이트될 수 있다. 만약 단계 716에서 위치가 서버로부터 복원되지 않으면, 프로세스(700)는 단계 718로 진행하고 위치 추정치는 넓은 지역으로 세팅된다.

위치 테이블 및 최근의 위치 결정들을 사용하여, 원격 수신기들은 서버와의 불필요한 트랜잭션들을 방지할 수 있다. 따라서, 셀 ID를 사용하여 활성 셀 사이트에 대한 위치를 요구하는 것보다, 원격 수신기는 먼저 정보가 국부적으로 저장되는지를 결정한다.

장기 위성 트래킹 데이터를 사용하기 위한 방법 및 장치가 설명되었다. 본 발명의 일 실시예에서, 장기 위성 트래킹 데이터는 2일 내지 4일 사이의 주기동안 유효한 위성 궤도 및/또는 클럭 데이터를 포함한다. 따라서, 원격 수신기들은 업데이트된 정보를 수신하기 위해 서버에 접속하지 않고 4일까지 동작하는 것을 계속할 수 있다. 만약 원격 수신기가 서버에 접속할 수 없다면(예를 들어, 원격 수신기가 네트워크의 서비스 영역 밖으로 로밍하면), 원격 수신기가 네트워크에 다시 한번 접속할 수 있을 때까지 원격 수신기는 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하는 것을 계속할 수 있다. 상기와 같이, 서버와 원격 디바이스 간의 트랜잭션은 매 2 내지 4일마다 발생하거나, 원격 수신기는 서버로부터 셀사이트 또는 기지국의 위치를 요청한다.

전술된 설명에서, 본 발명은 미국 위성 위치확인 시스템(GPS)에서의 애플리케이션을 참조하여 설명되었다. 그러나, 상기 방법들은 유사한 위성 시스템들 및 특히, 러시아 Glonass 시스템, 유럽 Galileo 시스템 등등 또는 상기 Glonass 시스템, Galileo 시스템 및 GPS 시스템의 임의의 조합에 동일하게 응용할 수 있다. 용어 "GPS"는 Glonass 시스템, 유럽 Galileo 시스템을 포함하는 선택적인 위성 위치확인 시스템을 포함한다.

본 발명의 방법 및 장치가 GPS 위성들을 참조하여 설명되었지만, 그 기술들은 의사 위성들 또는 위성들과 의사 위성들의 조합을 사용하는 위치확인 시스템들에 동일하게 응용할 수 있다. 의사 위성들은 L-밴드 캐리어 신호에서 변조될 수 있고, 일반적으로 GPS 시간과 동기화될 수 있는 PN 코드(GPS 신호와 유사)를 방송하는 지상-기준 송신기이다. 용어 "위성"은 의사 위성들 또는 의사 위성들의 등가물들을 포함하도록 지정되고, 용어 "GPS 신호들"은 의사 위성들 또는 의사 위성들의 등가물들로부터 GPS-유사 신호들을 포함하도록 지정된다.

전술된 설명이 본 발명의 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 다른 실시예들 및 추가 실시예들이 그들의 기본 사상으로 부터 벗어나지 않고 변경될 수 있고, 상기 사상은 하기의 청구항들에 의해 결정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

- 원격 수신기에서 서버로부터 장기 위성 트래킹 데이터(long term satellite tracking data)를 수신하는 단계;
- 상기 원격 수신기에서 상기 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 동기포착 지원 데이터를 계산하는 단계; 및
- 상기 동기포착 지원 데이터를 사용하여 상기 원격 수신기에서 위성 신호들을 수신하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 위성 신호들 및 상기 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 상기 원격 수신기의 위치를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 위성 신호들로부터 천체력 정보를 디코딩하는 단계; 및

상기 위성 신호들 및 상기 천체력 정보를 사용하여 상기 원격 수신기의 위치를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 동기포착 지원 데이터를 계산하는 단계는,

상기 원격 수신기의 추정된 위치를 결정하는 단계;

하루중의 추정된 시간을 결정하는 단계; 및

상기 추정된 위치, 상기 하루중의 추정된 시간, 및 상기 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 상기 위성 신호들의 주파수와 연관된 주파수 탐색 윈도우를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 5.

제 4항에 있어서, 상기 위성 신호들을 수신하는 단계는,

상기 주파수 탐색 윈도우내의 상기 위성 신호들에 대하여 탐색하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 6.

제 4항에 있어서, 상기 추정된 위치는 상기 원격 수신기와 통신하는 기지국의 위치인 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 추정된 위치를 결정하는 단계는,

상기 기지국과 연관된 확인 표시를 수신하는 단계; 및

상기 확인 표시를 사용하여 상기 원격 수신기내에 저장된 데이터로부터 상기 기지국의 상기 위치를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 8.

제 6항에 있어서, 상기 추정된 위치를 결정하는 단계는,

상기 기지국과 연관된 확인 표시를 수신하는 단계;

상기 확인 표시를 상기 서버에 전송하는 단계; 및

상기 서버로부터 상기 지지국의 상기 위치를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 9.

제 4항에 있어서, 상기 추정된 위치는 상기 원격 수신기의 이전에 계산된 위치인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 10.

제 4항에 있어서, 상기 하루중의 추정된 시간은 상기 원격 수신기내의 클럭을 사용하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 장기 위성 트래킹 데이터가 유효한지를 결정하는 단계;

상기 장기 위성 트래킹 데이터가 무효하면 상기 서버로부터 새로운 장기 위성 트래킹 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 새로운 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 상기 장기 위성 트래킹 데이터를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 12.

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 향후 적어도 6시간 동안 유효한 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 13.

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 시간에 대한 다수의 위성 위치들 및 시간에 대한 다수의 위성 클럭 오프셋들 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 14.

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 위성 위치들을 나타내는 데이터, 위성 속도들을 나타내는 데이터, 위성 가속도들을 나타내는 데이터, 위성 클럭 오프셋들을 나타내는 데이터, 위성 클럭 드리프트들을 나타내는 데이터, 및 위성 클럭 드리프트 레이트들을 나타내는 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 15.

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 천체력(ephemeris) 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 16.

제 15항에 있어서, 상기 천체력 데이터는 향후 적어도 6시간 동안 유효한 천체력의 블럭들을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 17.

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 궤도 파라미터들 및 클럭 파라미터들 중 적어도 하나를 가지는 모델을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.



**청구항 18.**

제 17항에 있어서, 상기 모델은 향후 적어도 6시간동안 유효한 다수의 순차적인 모델들을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 19.**

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 무선 통신 시스템을 사용하여 상기 원격 수신기에서 상기 서버로부터 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 20.**

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 통신 네트워크를 사용하여 상기 원격 수신기에서 상기 서버로부터 수신되는 것을 특징으로 하는 방법

**청구항 21.**

제 1항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 느린 트래픽 주기동안 통신 링크를 사용하여 상기 원격 수신기에서 상기 서버로부터 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 22.**

서버로부터 장기 위성 트래킹 데이터를 수신하기 위한 통신 트랜시버;

상기 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 동기포착 지원 데이터를 계산하기 위한 마이크로제어기; 및

상기 동기포착 지원 데이터를 사용하여 위성 신호들을 수신하기 위한 위성 신호 수신기를 포함하는 수신기.

**청구항 23.**

제 22항에 있어서, 상기 마이크로제어기는 상기 위성 신호들을 사용하여 상기 수신기의 위치를 계산하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신기.

**청구항 24.**

제 22항에 있어서, 상기 통신 트랜시버는 무선 트랜시버인 것을 특징으로 하는 수신기.

**청구항 25.**

제 22항에 있어서, 하루중의 시간을 제공하기 위한 클럭을 더 포함하며,

상기 마이크로 제어기는 상기 원격 수신기의 추정된 위치를 결정하고, 상기 추정된 위치, 상기 하루중의 시간, 및 상기 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 상기 위성 신호들의 주파수와 연관된 주파수 탐색 윈도우를 계산하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신기.

**청구항 26.**

제 22항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 향후 적어도 6시간 동안 유효한 것을 특징으로 하는 수신기.

**청구항 27.**

제 22항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 시간에 대한 다수의 위성 위치들 및 시간에 대한 다수의 클럭 오프셋들 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신기

**청구항 28.**

제 22항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 향후 적어도 6시간 동안 유효한 천체력 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신기.

**청구항 29.**

위성 신호 수신기와 무선 트랜시버를 가지는 원격 수신기; 및

상기 원격 수신기와 무선 통신하는 서버를 포함하며,

상기 서버는 상기 원격 수신기에 장기 위성 트래킹 데이터를 제공하고, 상기 원격 수신기는 상기 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하여 동기포착 지원 데이터를 계산하고, 상기 동기포착 지원 데이터를 사용하여 위성 신호를 수신하는 위치 결정 시스템.

**청구항 30.**

제 29항에 있어서, 상기 원격 수신기는 상기 위성 신호들을 사용하여 위치를 계산하는 것을 특징으로 하는 위치 결정 시스템.

**청구항 31.**

제 29항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 향후 적어도 6시간 동안 유효한 것을 특징으로 하는 위치 결정 시스템.

**청구항 32.**

제 29항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 시간에 대한 다수의 위성 위치들 및 시간에 대한 다수의 위성 클럭 오프셋들 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 결정 시스템.

**청구항 33.**

제 29항에 있어서, 상기 장기 위성 트래킹 데이터는 향후 적어도 6시간 동안 유효한 천체력 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 결정 시스템.

**청구항 34.**

원격 수신기에서 서버로부터 장기 위성 트래킹 데이터를 수신하는 단계;

상기 원격 수신기내에 저장된 데이터를 사용하여 상기 원격 수신기의 추정된 위치를 결정하는 단계; 및

상기 장기 위성 트래킹 데이터 및 상기 추정된 위치를 사용하여 상기 원격 수신기에서 동기포착 지원 데이터를 계산하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 35.**

제 34항에 있어서, 상기 동기포착 지원 데이터를 사용하여 상기 원격 수신기에서 위성 신호들을 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 36.**

제 34항에 있어서, 상기 추정된 위치는 상기 원격 수신기와 통신하는 기지국의 위치인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 37.**

제 36항에 있어서, 상기 원격 수신기내에 저장된 상기 데이터는 기지국 위치들의 테이블을 가지며, 상기 원격 수신기의 추정된 위치를 결정 단계는,

상기 기지국과 연관된 확인 표시를 수신하는 단계; 및

상기 확인 표시를 사용하여 상기 기지국 위치들의 테이블로부터 상기 기지국의 상기 위치를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 38.**

제 37항에 있어서, 상기 확인 표시는 상기 기지국에 대한 셀-ID를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 39.**

제 34항에 있어서, 상기 원격 수신기내에 저장된 상기 데이터는 최근에 계산된 위치들의 테이블을 포함하고, 상기 추정된 위치는 이전에 계산된 위치들의 테이블로부터 추출된 이전에 계산된 위치인 것을 특징으로 하는 방법.

**요약**

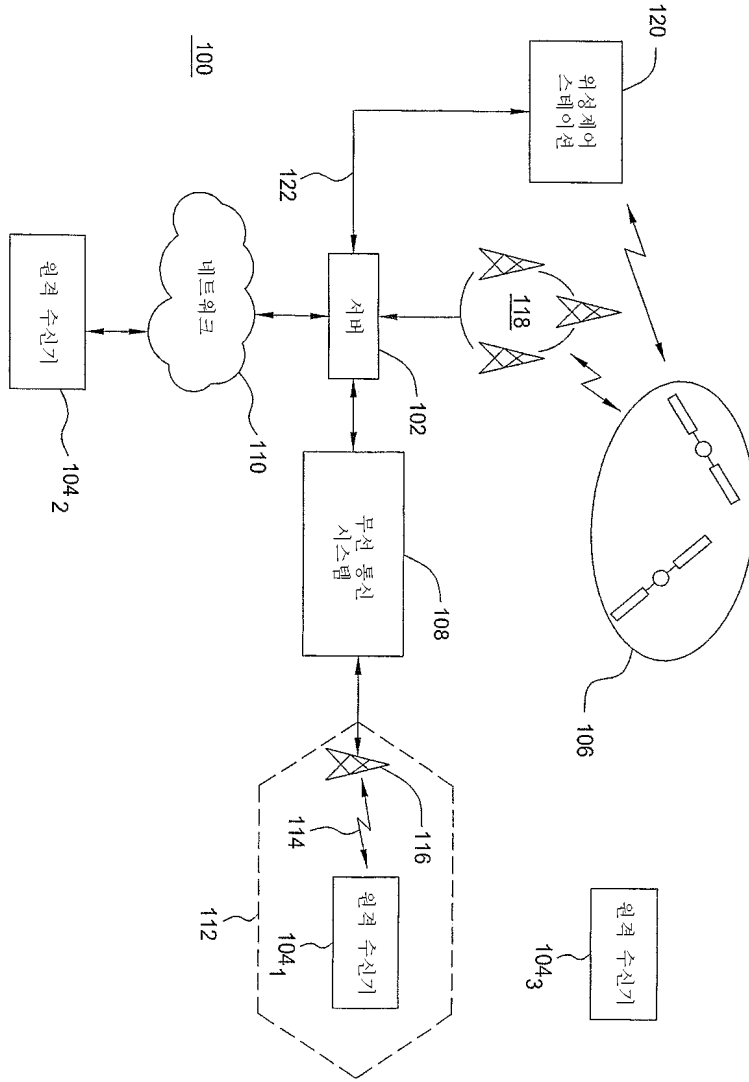
본 발명은 원격 수신기에서 장기 위성 트래킹 데이터를 사용하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 일 실시예에서, 장기 위성 트래킹 데이터는 원격 수신기에서 서버로부터 수신된다. 장기 위성 트래킹 데이터는 원격 수신기에서 동기포착 지원 데이터를 계산하기 위해 사용된다. 원격 수신기는 상기 동기포착 지원 데이터를 사용하여 위성 신호들을 동기포착한다. 동기포착된 위성 신호들은 원격 수신기의 위치를 결정하기 위해 사용될 수 있다.

**대표도**

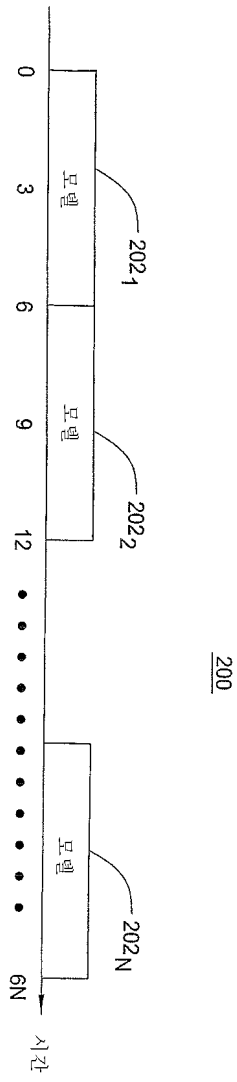
도 1

도면

도면1

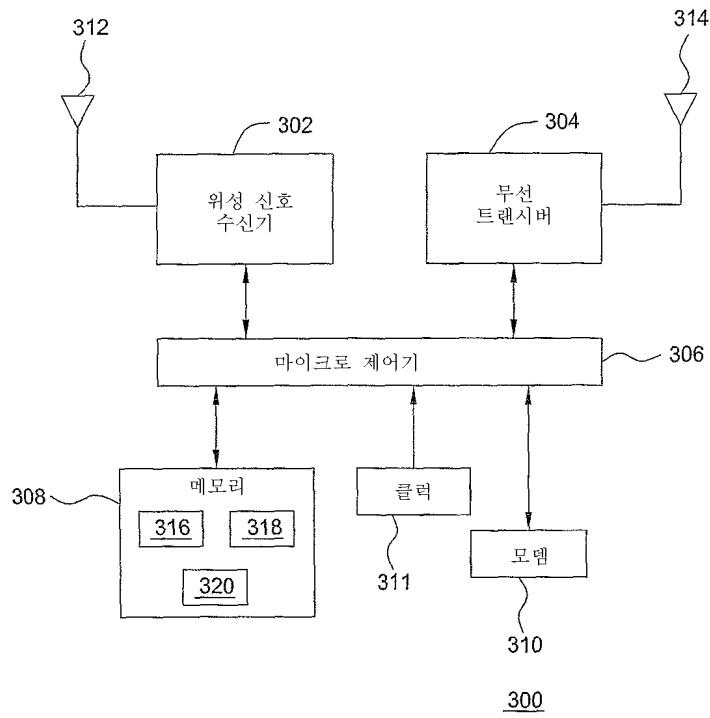


도면2

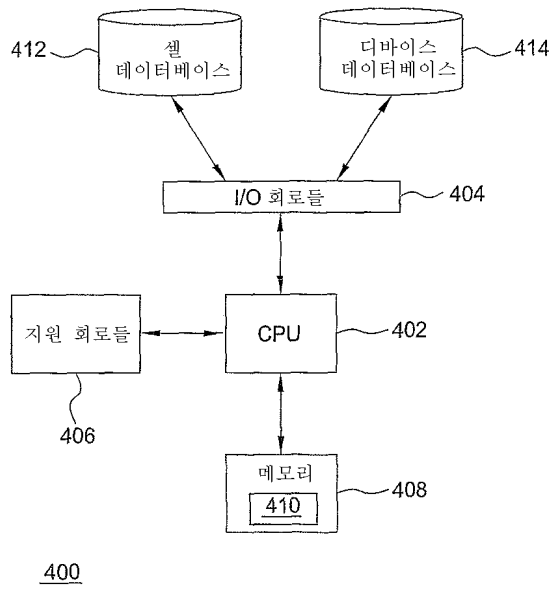




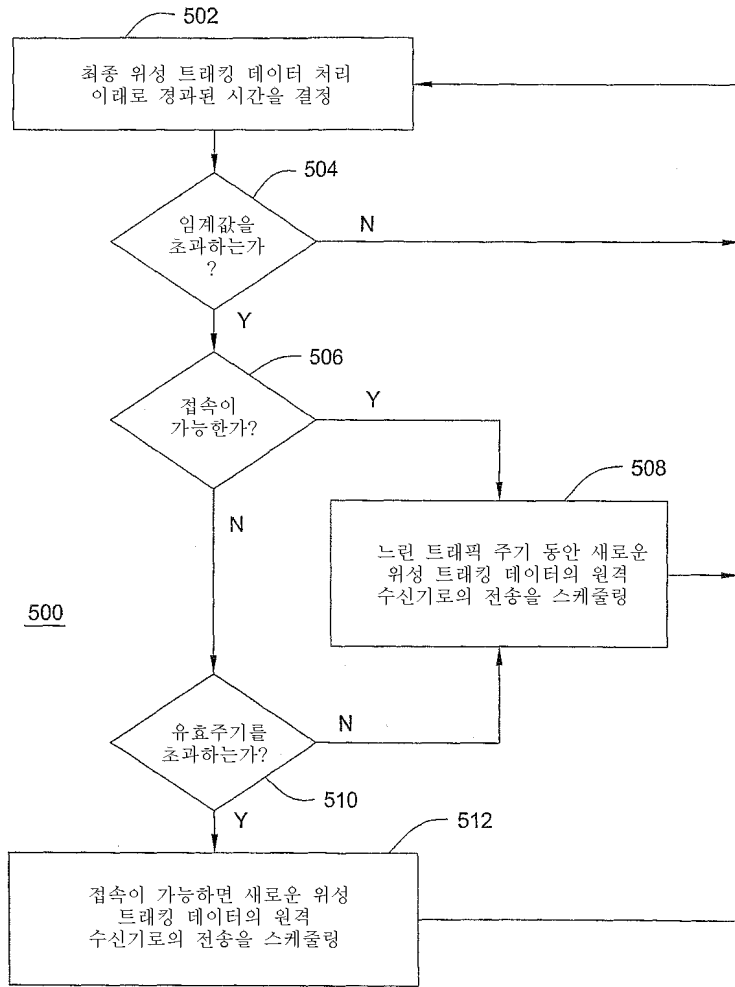
도면3



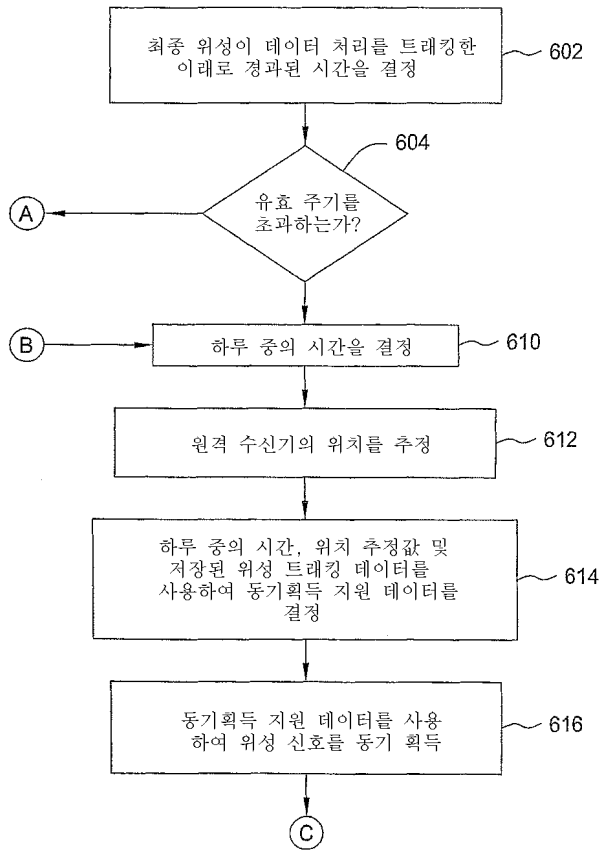
도면4



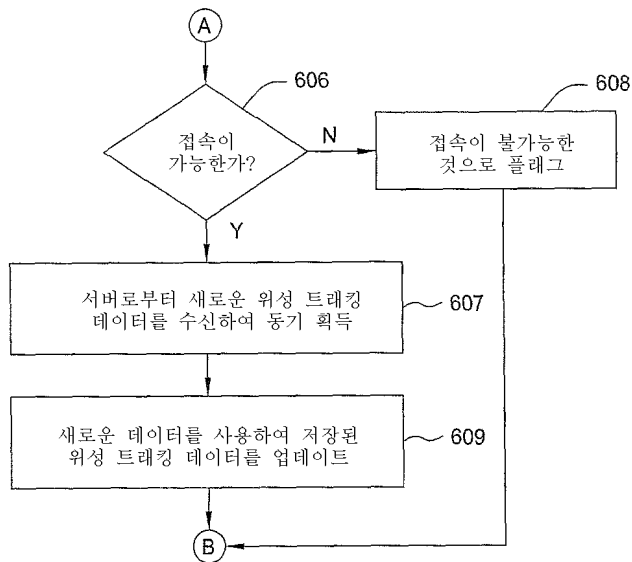
도면5



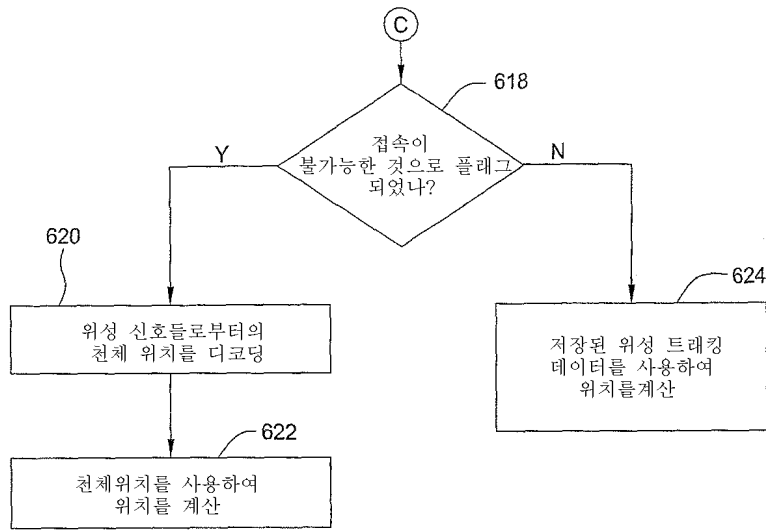
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

