



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2007년10월02일  
(11) 등록번호 10-0763067  
(24) 등록일자 2007년09월21일

(51) Int. Cl.  
*G01S 1/02* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2004-7018873  
(22) 출원일자 2004년11월22일  
심사청구일자 2005년02월15일  
번역문제출일자 2004년11월22일  
(65) 공개번호 10-2004-0105258  
공개일자 2004년12월14일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/016308  
국제출원일자 2003년05월22일  
(87) 국제공개번호 WO 2003/100454  
국제공개일자 2003년12월04일  
(30) 우선권주장  
10/155,614 2002년05월22일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US05663734 A1  
WO9825157 A2  
전체 청구항 수 : 총 30 항

(73) 특허권자  
**서프 테크놀로지, 인코포레이티드**  
미국 캘리포니아 95112 산 호세 이스트 브로카우 로드 148  
(72) 발명자  
**가린, 리온넬-자크**  
미국 94303 캘리포니아주 팔로 알토 그레르 로드 3475  
**펑, 리온, 쿠오-리앙**  
미국 94040 캘리포니아주 마운틴 뷰 트리나 드라이브 3388  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
**백만기, 이중희, 주성민**

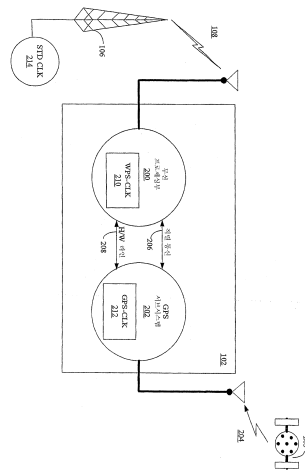
심사관 : 이귀남

**(54) 위성 위치 확인 시스템에서의 지원**

**(57) 요약**

본 발명은 무선 디바이스 내의 A-GPS(Aided - Global Positioning System) 서브시스템에 관한 것이다. 무선 디바이스는 무선 네트워크로부터 신호를 수신할 수 있는 무선 프로세싱부 및 GPS 위성 신호를 수신할 수 있는 무선 주파수(RF) 프론트 엔드를 갖는 GPS 서브시스템을 포함한다. 무선 디바이스의 무선 프로세싱부는 외부 클럭을 수신하고 무선 프로세싱부의 클럭과 외부 클럭 사이의 오프셋을 결정한다. GPS 서브시스템은 그 다음에 무선 프로세싱부로부터 오프셋 정보를 수신하며, 정보는 무선 프로세싱부 클럭의 공칭 주파수 및 무선 프로세싱부 클럭에 관련된 것이다. 이 정보 및 GPS 클럭을 GPS 서브시스템에서 사용하여, GPS 서브시스템은 획득 신호를 결정하는데, 이 신호는 GPS 클럭과 네트워크 클럭 사이의 주파수 오프셋과 관련되어 있다. GPS 서브시스템은 그 후 획득 신호의 사용을 통해 획득 유닛의 GPS 위성 신호를 얻는다.

**대표도** - 도2



(72) 발명자

**장,경생**

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 넘버 2 웨스틀  
린 웨이 아파트먼트1002

**반탈론, 니콜라스, 피.**

미국 94086 캘리포니아주 서니베일 이. 맥킨리 663

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 디바이스 내 A-GPS(Aided - Global Positioning System) 서브시스템으로서,

상기 무선 디바이스는 무선 프로세싱부 클럭을 가지는 무선 프로세싱부 - 상기 무선 프로세싱부는 무선 네트워크로부터 네트워크 클럭 신호를 포함한 신호들을 수신할 수 있고, 상기 네트워크 클럭과 상기 무선 프로세싱부 클럭 간의 차이를 나타내는 제1 오프셋을 생성할 수 있음 - 를 가지고,

상기 GPS 서브시스템은 GPS 위성 신호를 수신할 수 있는 RF(radio frequency) 프론트 엔드(front-end)를 가지며,

상기 A-GPS 서브 시스템은,

GPS 클럭; 및

상기 GPS 클럭 및 상기 제1 오프셋을 포함해 상기 무선 프로세싱부로부터의 적어도 하나의 신호를 수신하고, 이에 응답하여 상기 GPS 위성 신호를 획득하기 위한 획득 유닛에 의해 이용되는 적어도 하나의 획득 신호를 생성하는 GPS 프로세서부를 포함하는 A-GPS 서브시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 무선 프로세싱부로부터의 적어도 하나의 신호는 디지털 메시지를 포함할 수 있는 A-GPS 서브시스템.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 GPS 프로세싱부는,

상기 GPS 클럭 및 상기 제1 오프셋을 수신하고 상기 무선 디바이스 외부에 있는 네트워크 클럭과 상기 GPS 클럭 사이의 차이를 나타내는 제2 오프셋 신호를 생성하는 GPS 클럭 프로세서; 및

상기 GPS 클럭 프로세서로부터 상기 오프셋 신호를 수신하는 것에 응답하여 상기 적어도 하나의 획득 신호를 생성하는 GPS 캐리어 및 코드 발생기

를 포함하는 A-GPS 서브시스템.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 무선 프로세싱부로부터의 상기 적어도 하나의 신호는 디지털 메시지를 포함할 수 있는 A-GPS 서브시스템.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 GPS 클럭 프로세서는 상기 GPS 클럭 및 상기 제1 오프셋을 수신하고 상기 GPS 클럭과 무선 프로세싱부 클럭 신호 간의 차이를 나타내는 오프셋 카운터 출력 신호를 생성하는 오프셋 카운터를 포함하는 A-GPS 서브시스템.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 무선 프로세싱부로부터의 적어도 하나의 신호는 상기 무선 프로세싱부 내의 클럭에 관한 정보를 포함하는 A-GPS 서브시스템.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 무선 프로세싱부 내의 클럭에 관한 정보는 상기 무선 프로세싱부 클럭 신호를 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제5항에 있어서,

상기 오프셋 카운터 출력 신호와 상기 무선 프로세싱부로부터의 상기 제1 오프셋 신호를 결합하는 것에 응답하여, 상기 제2 오프셋 신호를 생성하는 오프셋 결합기를 더 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 GPS 캐리어 및 코드 발생기는,

도플러 보정값들을 생성하는 도플러 예측 모델; 및

상기 도플러 보정값들과 상기 제2 오프셋 신호를 결합시키고, 상기 적어도 하나의 획득 신호를 생성할 때 상기 GPS 캐리어 및 코드 발생기에 의해 사용되는 총 오프셋 신호를 생성하는 오프셋 결합기 유닛

을 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 11**

제3항에 있어서,

상기 GPS 캐리어 및 코드 발생기는,

도플러 보정값들을 생성하는 도플러 예측 모델; 및

상기 도플러 보정값들과 제2 오프셋 신호를 결합시키고, 상기 적어도 하나의 획득 신호를 생성할 때 상기 GPS 캐리어 및 코드 발생기에 의해 사용되는 총 오프셋 신호를 생성하는 오프셋 결합기 유닛

을 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 12**

무선 디바이스 내의 A-GPS 서브시스템으로서,

상기 무선 디바이스는 무선 프로세싱부 클럭을 가지는 무선 프로세싱부 - 상기 무선 프로세싱부는 무선 네트워크로부터 네트워크 클럭 신호를 포함한 신호들을 수신할 수 있고, 상기 네트워크 클럭과 상기 무선 프로세싱부 클럭 간의 차이를 나타내는 제1 오프셋을 생성할 수 있음 - 를 가지고,

상기 GPS 서브시스템은 GPS 위성 신호를 수신할 수 있는 RF(radio frequency) 프론트 엔드(front-end)를 가지며,

상기 A-GPS 서브시스템은,

GPS 클럭;

상기 GPS 클럭 및 상기 제1 오프셋을 포함해 상기 무선 프로세싱부로부터의 적어도 하나의 신호를 수신하는 수단; 및

상기 수신 수단에 응답하여 상기 GPS 위성 신호를 획득하기 위한 획득 유닛에 의해 이용되는 적어도 하나의 획득 신호를 생성하는 수단

을 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 무선 프로세싱부로부터의 적어도 하나의 신호는 디지털 메시지를 포함할 수 있는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 GPS 프로세싱부는,

상기 GPS 클럭 및 상기 제1 오프셋을 수신하는 수단;

상기 무선 디바이스 외부에 있는 네트워크 클럭과 상기 GPS 클럭 사이의 차이를 나타내는 제2 오프셋을 생성하는 수단; 및

상기 수신 수단으로부터 상기 오프셋 신호를 수신하는 것에 응답하여 상기 적어도 하나의 획득 신호를 생성하는 수단

을 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 오프셋 신호 생성 수단은 상기 GPS 클럭 및 상기 제1 오프셋을 수신하고, 상기 GPS 클럭과 무선 프로세싱부 클럭 신호 간의 차이를 나타내는 오프셋 카운터 출력 신호를 생성하는 오프셋 카운터를 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 오프셋 카운터 출력 신호와 상기 무선 프로세싱부로부터의 상기 제1 오프셋 신호를 결합하는 것에 응답하여 상기 제2 오프셋 신호를 생성하는 오프셋 결합기를 더 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 획득 신호 생성 수단은,

도플러 보정값들을 생성하는 수단; 및

상기 도플러 보정값들과 상기 제2 오프셋 신호를 결합시키고, 상기 적어도 하나의 획득 신호를 생성할 때 GPS 캐리어 및 코드 발생기에 의해 사용되는 총 오프셋 신호를 생성하는 수단

을 포함하는 A-GPS 서브시스템.

**청구항 18**

무선 디바이스 내의 GPS 서브시스템을 보조(aiding)하기 위한 방법으로서,

상기 무선 디바이스는 무선 네트워크로부터 신호들을 수신할 수 있는 무선 프로세싱부를 갖고, 상기 GPS 서브시스템은 GPS 위성 신호를 수신할 수 있는 RF(radio frequency) 프론트 엔드(front-end)를 가지며,

상기 방법은,

GPS 클럭, 무선 프로세싱부 클럭, 상기 무선 프로세싱부 클럭 공칭 주파수에 관한 정보를 갖는 메시지 및 상기 무선 디바이스 외부에 있는 네트워크 클럭과 상기 무선 프로세싱부 클럭 사이의 오프셋에 관한 정보를 갖는 메시지를 수신하는 단계;

상기 GPS 클럭, 무선 프로세싱부 클럭, 무선 프로세싱부 클럭 공칭 주파수 메시지 및 상기 오프셋 메시지를 수신하는 것에 응답하여 획득 신호를 결정하는 단계 - 상기 획득 신호는 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 주파수 오프셋에 관한 것임 - ; 및

상기 획득 신호를 사용하는 획득 유닛에서 상기 GPS 위성 신호를 획득하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 획득 신호는 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 상기 주파수 오프셋에 관한 정보를 갖는 디지털 메시지를 포함하는 방법.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

상기 획득 신호 결정 단계는,

상기 GPS 클럭과 상기 무선 프로세싱부 클럭 사이의 오프셋을 결정하는 단계; 및

상기 GPS 클럭과 무선 프로세싱부 클럭 사이의 오프셋 및 상기 무선 프로세싱부 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 오프셋으로부터 상기 GPS 클럭과 네트워크 클럭 사이의 상기 주파수 오프셋을 결정하는 단계

를 더 포함하는 방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서,

상기 획득 신호 결정 단계는 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 상기 주파수 오프셋을 도플러 보정값과 결합시키는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 도플러 보정값과 결합된, 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 주파수 오프셋으로 NCO( Numerically controlled oscillator)를 조정하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,

상기 획득 단계는 상관기를 이용하여 상기 수신된 GPS 위성 신호를 획득하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 24**

제22항에 있어서,

상기 획득 단계는 정합 필터(matched filter)를 이용하여 상기 수신된 GPS 위성 신호를 획득하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 25**

무선 디바이스 내의 GPS 서브시스템을 위한 보조(aiding)하기 위한 소프트웨어를 갖는 신호 제공 매체(signal-bearing medium)로서,

상기 무선 디바이스는 무선 네트워크로부터 신호들을 수신할 수 있는 무선 프로세싱부를 갖고, 상기 GPS 서브시스템은 GPS 위성 신호를 수신할 수 있는 RF(radio frequency) 프론트 엔드(front-end)를 가지며,

상기 신호 제공 매체는,

GPS 클럭, 무선 프로세싱부 클럭, 상기 무선 프로세싱부 클럭 공칭 주파수에 관한 정보를 갖는 메시지 및 상기 무선 디바이스 외부에 있는 네트워크 클럭과 상기 무선 프로세싱부 클럭 사이의 오프셋에 관한 정보를 갖는 메시지를 수신하는 로직;

상기 GPS 클럭, 무선 프로세싱부 클럭, 무선 프로세싱부 클럭 공칭 주파수 메시지 및 상기 오프셋 메시지를 수신하는 것에 응답하여 획득 신호를 결정하는 로직 - 상기 획득 신호는 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 주파수 오프셋에 관한 것임 - ; 및

상기 획득 신호를 사용하는 획득 유닛에서 상기 GPS 위성 신호를 획득하는 로직을 포함하는 신호 제공 매체.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 GPS 위성 신호를 획득하는 로직은 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 상기 주파수 오프셋에 관한 정보를 갖는 디지털 메시지를 포함하는 신호 제공 매체.

**청구항 27**

제25항에 있어서,

상기 획득 신호 결정 로직은,

상기 GPS 클럭과 상기 무선 프로세싱부 클럭 사이의 오프셋을 결정하는 로직; 및

상기 GPS 클럭과 무선 프로세싱부 클럭 사이의 오프셋 및 상기 무선 프로세싱부 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 오프셋으로부터 상기 GPS 클럭과 네트워크 클럭 사이의 상기 주파수 오프셋을 결정하는 로직

을 더 포함하는 신호 제공 매체.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

상기 획득 신호 결정 로직은 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 상기 주파수 오프셋을 도플러 보정값과 결합시키는 것을 더 포함하는 신호 제공 매체.

**청구항 29**

제28항에 있어서,

상기 도플러 보정값과 결합된, 상기 GPS 클럭과 상기 네트워크 클럭 사이의 주파수 오프셋으로 NCO( Numerically controlled oscillator)를 조정하는 로직을 더 포함하는 신호 제공 매체.

**청구항 30**

제29항에 있어서,

상기 획득 로직은 상관기를 이용하여 상기 수신된 GPS 위성 신호를 획득하는 로직을 포함하는 신호 제공 매체.

**청구항 31**

제29항에 있어서,

상기 획득 로직은 정합 필터를 이용하여 상기 수신된 GPS 위성 신호를 획득하는 로직을 포함하는 신호 제공 매체.

**명세서**

**기술분야**

<1> <연관 출원들에 대한 교차 참조>

<2> 본 출원은, 2000년 8월 14일 출원된 미국 가출원번호 제60/225,076호에 대해 섹션 119(e) 하의 우선권을 주장하고, "Information Transfer in a Multi-mode Global Positioning System Used With Wireless Networks"라는 제목으로 2001년 2월 28일 출원되어, 현재 미국특허번호 제6,427,120호가 된, 미국 특허출원번호 제09/795,87

1호의 일부계속출원인, "Search Domain Reducing Frequency Transfer in a Multi-mode Global Positioning System Used With Wireless Networks"라는 제목으로 2002년 5월 22일 출원된, 미국 특허출원번호 제10/155,614호의 일부계속출원이며, 이들 모두는 본 출원 명세서에 참조로 포함된다.

- <3> 본 발명은, SPS(Satellite Positioning System) 수신기에 관한 것으로서, 특히, 수신기들의 오실레이터들과 위성들의 오실레이터들 사이의 주파수 오프셋을 보정하기 위한 정보를 수신기들에 제공하여 SPS 수신기들의 정확도를 증가시키는 것에 관한 것이다.

**배경 기술**

- <4> NAVSTAR로도 알려져 있는, GPS(Global Positioning System) 수신기와 같은 SPS(Satellite Positioning System) 수신기는, 위성 기반 무선 네비게이션 시스템으로부터 무선 전송을 수신하고 그렇게 수신된 전송을 사용하여 SPS 수신기의 위치를 결정한다. SPS 수신기의 위치는, SPS 수신기로부터, 위성의 위치들이 알려진 3개의 SPS 위성들까지의 거리들에 대해 공지된 교점의 개념을 적용하여 결정될 수 있다.
- <5> 일반적으로, 위성 기반 무선 네비게이션 시스템에서의 각 위성은, 자신의 위치 정보 및 궤도 정보를 포함하는 무선 전송을 방출한다. 보다 구체적으로, GPS 시스템에서의 궤도를 도는 위성들 각각은 4개의 매우 정확한 원자 시계; 2개의 세슘 및 2개의 루비듐을 포함한다. 이들 클럭들은 지구로 전송되는 2개의 고유 2진 코드("PRN(pseudo random noise) 또는 "PN(pseudo noise)"으로도 알려져 있음)를 생성하는데 사용되는 정확한 타이밍 펄스들을 제공한다. PN 코드들은 위성군 내의 특정 위성을 식별한다. 또한, 위성은, 위성의 정확한 궤도를 완전히 정의하는 디지털 코드화된 천체력 데이터(ephemeris data) 세트를 전송한다. 천체력 데이터는, 위성이 임의의 주어진 시간에 존재하는 위치를 나타내고, 그의 위치는 정확한 위도 경도 측정에서의 위성 지상 추적(satellite ground track)에 의해 규정될 수 있다. 천체력 데이터 내의 정보는, 임의의 주어진 시간에 지구 위의 위성의 정확한 위치의 정확한 표시를 제공하는 위성으로부터 부호화되고 전송된다.
- <6> 원자 시계들이 매우 정확하여 하루에 약  $10^{13}$  분의 1 내지  $10^{13}$  분의 2정도의 안정성을 가지더라도, (일반적으로, 클럭 드리프트로 알려진) 미세한 에러가 소정의 시간 동안 클럭들에 발생하여, 2.59 내지 5.18 미터 에러 범위에 해당하는, 하루당 약 8.64 내지 17.28ns의 위성 클럭 에러를 초래한다. 이러한 에러를 보상하기 위해, 위성 원자 시계들의 정확도는 GPS 제어 시스템 내의 지상국들로부터 계속적으로 모니터링되고, 위성 클럭들에서의 임의의 검출된 에러들 및 드리프트가 2차 다항식의 3개의 계수들의 형태로 네비게이션 메시지들의 일부로서 위성에 의해 계산되고 전송된다.
- <7> GPS의 경우, 명목상, 지구 위에 24개의 동작하는 위성의 군이 존재한다. 각 위성은 개별적인 PN 코드들, 지구 위 10,898 해리(20,200킬로미터)의 높이에서 적도에 대해 55도의 기울기를 갖는 거의 원형의 궤도, 및 약 12시간의 궤도 주기를 가진다. 각 GPS 위성은, 2개의 디지털 코드 및 네비게이션 메시지에 의해 변조된 2개의 캐리어 주파수로 구성된 마이크로파 무선 신호를 전송한다. 2개의 캐리어 주파수들은 "L1" 및 "L2" 캐리어로 나타내고, 각각 1,572.42MHz 및 1,227.60MHz로 전송된다. 2개의 GPS 코드는 C/A(Coarse/acquisition)-코드 및 P(precision)-코드로 불린다. 각 코드는, 비트 또는 "칩(chips)"으로 알려진, 0과 1들의 2진 숫자들의 스트림으로 구성된다. C/A-코드 및 P-코드 모두, 랜덤 노이즈와 유사한 신호들처럼 보이기 때문에 일반적으로 PN 코드로 불린다. 현재, C/A-코드는 L1 캐리어에서만 변조되고 P-코드는 L1 및 L2 캐리어 모두에서 변조된다.
- <8> C/A-코드는, 매 밀리초마다 스스로 반복하는 1,023개 2진 숫자의 스트림이기 때문에, 1.023MHz의 칩핑 레이트(chipping rate)를 가진다. 각 위성에는, GPS 수신기가 어느 위성이 특정 코드를 전송하고 있는지를 식별할 수 있게 하는 고유 C/A-코드가 할당된다. C/A-코드 범위 측정은, P-코드와 비교할 경우 비교적 덜 정확하나, 보다 덜 복잡하고 모든 사용자에게 이용가능하다. P-코드는 대부분 그 사용이 미국 정부 및 국방부로 제한된다.
- <9> 또한, 각 위성은 2진 2위상 변조로서 L1 및 L2 캐리어 모두에 추가되는 데이터 스트림인 GPS 네비게이션 메시지를 50kbps로 전송한다. 기타 정보와 함께, 네비게이션 메시지는 시간의 함수, 위성 헬스 상태(satellite health status), 위성 클럭 보정, 위성 달력, 및 대기 데이터로서 GPS 위성들의 좌표들을 포함한다. 각 위성은, 대략적인 위치 및 헬스 상태와 같이, 다른 위성들에 대한 정보와 함께 자신의 네비게이션 메시지를 전송한다.
- <10> 위성들로부터 방출된 이러한 무선 신호들을 수신함으로써, GPS 수신기가 위성으로부터 전송된 신호를 수신하는데 걸리는 시간을 결정함으로써 GPS 수신기는 위성으로부터의 자신의 거리를 계산할 수 있다. 예를 들어, GPS



수신기는, 3개의 위성들로부터 자신의 거리를 결정함으로써 자신의 2차원적 위치(경도 및 위도 또는 X 및 Y)를 계산할 수 있다. 마찬가지로, GPS 수신기는 4개의 위성들로부터 자신의 거리를 측정함으로써 자신의 3차원적 위치(경도, 위도 및 고도 또는 X, Y 및 Z)를 계산할 수 있다.

- <11> 불행하게도, 이러한 접근법은, GPS 수신기로부터 위성들까지 측정된 거리들이 매우 정확하고 바이어스 에러(bias error)가 없다고 가정한다. 그러나, 실제로, GPS 수신기와 각 위성 간에 측정된 거리는, GPS 수신기 클럭(GPS-CLK)이 통상 GPS 위성 클럭들과 상이하기 때문에, 알려지지 않는 일정한 바이어스를 통상적으로 가진다. 이러한 바이어스 에러를 해결하기 위해, GPS 수신기의 위치를 계산하는데 하나 이상의 위성 전송이 통상적으로 필요하다.
- <12> 일반적으로, 위성들에 의해 전송된 신호들을 수신하기 위해, GPS 수신기의 GPS-CLK는 GPS 위성들의 클럭들과 동기되어야 한다. 클럭들 간의 동기화에 있어 임의의 에러들은 GPS 수신기의 위치 측정에 부정확성을 유발할 것이다. GPS 위성들에서 발견되는 것과 유사한, 원자 시계들은 통상적으로, 루비듐 클럭의 경우 수천달러를 호가하고 세슘 클럭의 경우 수만달러를 호가하기 때문에 매우 비싸다. 따라서, 이들은 일반적인 소비자의 GPS 수신기에 사용되기에는 비실용적이다. 수정 클럭들과 같이, 비싸지 않고, 보다 덜 정확한 클럭들이 GPS-CLK들로서 GPS 수신기들에 일반적으로 사용된다. 그러나, GPS-CLK의 부정확성이 결정되고 보정되지 않는다면, 위성들의 원자 시계들과의 동기화는 부분적으로 벗어나고 GPS 수신기에 의해 계산되는 최종 거리 측정은 부분적으로 부정확할 것이다. 따라서, GPS-CLK의 에러는, GPS 수신기의 위치를 정확하게 결정하기 위해 결정되어야만 하는 알려지지 않은 또 다른 변수이다.
- <13> 정확도 이외에, GPS 위성 클럭에 대한 GPS-CLK의 에러와 연관된 다른 문제점은 TTF(time to first fix)로 통상적으로 알려진 GPS 수신기에 대한 결과적인 취득 시간(acquisition time)이다. E911과 같은, 많은 응용에 있어서, GPS 수신기는, GPS 수신기가 파워온된 후 짧은 기간 내에 위치 해답을 제공할 수 있어야 한다. 불행하게도, GPS-CLK는, 파워온된 후, 처음 수 분 동안 큰 주파수 드리프트를 가질 수 있다. 큰 주파수 드리프트는 TTF 성능에 상당한 퇴화를 유발할 수 있고 심지어 약한 신호 환경들에서 네비게이션 픽스(navigation fix)의 부족을 초래할 수 있다.
- <14> GPS-CLK에서의 주파수 드리프트 이외에, TTF 성능에 영향을 미칠 수 있는 수많은 기타 인자들이 존재한다. 지구 대기 위에 위치한 많은 GPS 위성들이 존재하더라도, GPS 수신기가, GPS 수신기의 위치를 계산하는데 필수적인 필요한 개수의 GPS 위성들로부터 정확한 전송들을 수신하는 것이 항상 가능하지는 않다. 임의의 많은 문제들이 GPS 수신기가 필수적인 개수의 신호들을 수신하는 것을 방해하거나 또는 전송기 또는 수신기 에러들로 인해 정확한 신호들을 수신하는 것을 방해한다. 이러한 문제들은 높은 TTF 시간을 초래할 수 있다.
- <15> 예를 들어, GPS 수신기는, 대기 또는 지구 상의 물리적인 방해물들로 인해 필요한 개수의 GPS 전송을 수신할 수 없을 수 있다. 대안적으로, GPS 수신기가 필요한 신호들을 수신할 수 있더라도, (i) 위성 클럭의 에러; (ii) 수신기 클럭의 에러; (iii) 계산된 위성 위치의 에러; (iv) 전리층 또는 대류권에 의해 야기되는 대기 에러; (v) 반사성 신호들의 수신에 의해 야기되는 다중경로 에러; (vi) 수신기 측정 에러 및/또는 (vii) 선택 에러 또는 휴먼 에러중 임의의 것들에 의해 신호가 부정확할 수 있다. 이러한 부정확성으로 인해, GPS 수신기가 GPS 시스템 자체로부터 천체력 데이터를 얻을 필요가 있기 때문에, TTF 시간이 30초를 넘을 수 있고, GPS 수신기는 천체력 데이터를 신뢰성있게 취득하기 위한 강한 신호가 통상적으로 필요하다.
- <16> GPS가 도입된 이래로, 에러를 감소시켜 GPS 시스템들의 정확도를 개선하기 위해 여러 방법들이 개발되었고, 지금도 개발중에 있다. 또한, 시스템이 모든 위성으로부터 위성 전송 신호들을 항상 수신할 필요가 없거나 또는 정확한 전송 데이터를 항상 수신할 필요가 없도록, 시스템에서의 부정확도 또는 알려지지 않은 변수들에 관련된 정보를 GPS 수신기에 제공하기 위한 대안적인 수단을 제공하기 위해 많은 다른 방법들이 구현되고 있다.
- <17> GPS 시스템에서의 에러들을 극복하는데 도움을 주기 위해 도입되었던 한가지 기술은 차동 GPS(differential GPS)이다. 차동 GPS를 이용하면, 알려진 위치를 갖는 수신기는 GPS 신호들을 수신하고 수신된 신호들로부터 자신의 위치를 계산한다. 그 후, 계산된 위치는 수신기의 실제 알려진 위치와 비교된다. 그 후, 알려진 위치와 계산된 위치 간의 차분은 전송 신호들의 에러들을 계산하는데 사용될 수 있다. 그 다음, 이러한 에러들은 위치가 알려지지 않은 수신기들("이동 수신기")로 전송되고, 이동 수신기들이 보다 나은 정확도로 그들 자신의 위치를 연산하는데 사용한다.
- <18> 차동 GPS는 수신기 이외의 에러 또는 다중경로 에러를 보정하는데 통상적으로 사용된다. 그러나, 차동 GPS와 유사한 방식으로, 보정 데이터가 GPS 수신기로 송신되어 수신기 에러들을 보정할 수 있다. 예를 들어,

GPS-CLK의 에러를 보정하는데 사용되어진 한가지 방법은 기지국과 같은 제2 소스로부터 GPS 수신기로 정확한 캐리어 주파수 신호를 송신하는 것이었다. 이러한 응용에서, GPS 수신기는 정확한 캐리어 주파수 신호를 수신하고 그 후 정확한 캐리어 주파수에 대해 GPS-CLK을 수정하거나 맞/또는 동기시킨다. 그러나, 이러한 방법은, 통상적으로 정확한 캐리어 주파수에 대해 GPS-CLK을 먼저 동기시키거나 맞/또는 수정하고 그 후 GPS-CLK와 정확한 캐리어 주파수 간의 동적 동기화를 유지하는 추가의 복잡한 회로가 사용된다.

<19> 따라서, 추가의 복잡한 회로를 사용하지 않고 기존의 하드웨어를 많이 수정하지 않으면서, 위치 정확도를 증가시키고 동적 방식으로 TTFF를 개선하기 위해 GPS-CLK의 드리프트에 의해 생성되는 에러들을 보상하는 방법을 개발할 필요가 있다.

**발명의 상세한 설명**

<20> 본 발명은 무선 디바이스 내의 GPS(Global Positioning System) 서브시스템을 지원하는 것에 관한 것이다. 무선 디바이스는 무선 네트워크로부터 신호를 수신할 수 있는 무선 프로세싱부, 및 GPS 위성 신호를 수신할 수 있는 RF(radio frequency) 프런트-엔드를 갖는 GPS 서브시스템을 포함한다. 무선 디바이스의 무선 프로세싱부는 외부 클럭을 수신하고, 무선 프로세싱부 내의 클럭과 외부 클럭 간의 오프셋을 결정한다. 그 다음, GPS 서브시스템은 무선 프로세싱부로부터의 오프셋 정보를 수신하는데, 정보는 무선 프로세싱부 클럭의 공칭 주파수 및 무선 프로세싱부 클럭에 관한 것이다. GPS 서브시스템 내의 이러한 정보 및 GPS 클럭을 사용하여, GPS 서브시스템은 GPS 클럭 및 네트워크 클럭 간의 주파수 오프셋에 관련되는 획득 신호를 결정한다. 그 다음, GPS 서브시스템은 획득 신호를 사용함으로써, 획득 유닛에서 GPS 위성 신호를 획득한다.

<21> 본원의 기타 시스템, 방법, 특징 및 장점들은 다음 도면 및 상세한 설명에 대한 검토를 통해 당업자에게 명백하거나 명백해질 것이다. 이 설명에 포함되는 그러한 모든 부가적인 시스템, 방법, 특징, 및 장점들은 본 발명의 범주 내의 것이고, 첨부 청구항에 의해 보호되도록 의도된다.

<22> 본 발명은 다음 도면들을 참조하면 보다 잘 이해될 수 있다. 도면에 있는 컴포넌트들은 반드시 일정한 비율로 정해져야 할 필요는 없고, 그것이 놓이는 위치보다는 본원의 원리를 설명하는데 중점을 둔 것이다. 도면에 있어서, 유사한 참조 번호들은 서로 다른 도면 전체에 걸쳐 대응 부분들을 나타낸다.

**실시 예**

<36> 도 1은 무선 디바이스(102) 내에 위치한 GPS 수신기(도시하지 않음)를 갖는 무선 디바이스(102)를 사용하는 GPS 시스템(100)의 구현예이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 동작동안, 무선 디바이스(102)는 기지국(106) 및 무선 송신 경로(108)를 통해 무선 네트워크(104)와 신호 통신하고, 신호 통신 경로(112)를 통해 GPS 위성군(110) 중 적어도 하나의 위성과 신호 통신한다.

<37> 무선 디바이스(102)는 GPS 수신기(도시하지 않음) 및 무선 프로세싱부(도시하지 않음) 둘 다를 포함한다. 무선 디바이스(102) 내에 있는 GPS 수신기는 신호 통신 경로(112)를 통해 GPS 위성군(110)으로부터 GPS 신호를 수신할 수 있고, 무선 디바이스(102)의 무선 프로세싱부는 신호 통신 경로(108) 및 기지국(106)을 통해 무선 네트워크(104)로부터 무선 통신 신호를 수신할 수 있다. 몇몇 구현에 있어서, 무선 디바이스(102)는 신호 통신 경로(108) 및 기지국(106)을 통해 무선 네트워크(104)로 무선 통신 신호를 전송할 수도 있다. 무선 디바이스(102)는 (셀폰, 모바일 텔레폰 또는 모바일 폰으로도 알려진) 셀룰러 텔레폰과 같은 무선 핸드셋이거나, PDA(personal digital assistants), 호출기, 컴퓨터, 양-방향 라디오, 주파수 공용(trunked radio), SMR(specialized mobile radio) 또는 위치 정보를 바람직하게 결정하는 또 다른 디바이스를 포함하는 또 다른 형태의 모바일 디바이스일 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 셀룰러 텔레폰의 경우에, 무선 디바이스(102)는 CDMA, CDMA-2000, W-CDMA, TDMA, FDMA, GSM, UMTS, AMPS, 블루투스, Wi-Fi 및/또는 이러한 송신 방식들 혹은 유사한 방식들의 임의의 조합이나 연장을 포함하지만 이에 한정되지 않는 임의의 송신 방식을 이용하는 임의의 RF(radio frequency) 대역에서 동작하는 셀룰러 송수신기를 이용한다.

<38> 도 2는 도 1에 도시된 무선 디바이스(102)의 블럭도의 구현예이다. 도 2에서 볼 수 있듯이, 무선 디바이스(102)는 무선 프로세싱부(200) 및 GPS 서브시스템(202) 모두를 포함한다. 무선 프로세싱부(200)는 무선 애플리케이션을 위해 프로세싱 기능들을 수행하고 무선 송수신기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 셀룰러 텔레폰의 경우에, 무선 디바이스(102)는 셀룰러 송수신기를 갖는 호출 프로세싱부를 포함한다. GPS 서브시스템은 위성(205)으로부터 위성 송신(204)을 수신하는 GPS 수신기(도시되지 않음), 및 무선 디바이스(102)를 위해 위치 계산 기능을 수행하는 GPS 엔진(도시되지 않음)을 포함한다. 무선 디바이스(102)의 기술과 GPS 서브시스템(202)

의 기술을 통합함으로써, 무선 디바이스(102)는 2개의 주요 서비스 시스템, 즉, 셀룰러 텔레폰 서비스와 같은 무선 디바이스의 서비스 시스템, 및 무선 디바이스(102)의 위치 정보를 제공하는 GPS 수신기의 서비스 시스템을 제공한다. 이러한 통합으로 인해, FCC(Federal Communication Commission)의 E911 요구 조건들에 부합하는 것을 포함하는 많은 장점들이 제공된다는 것을 당업자라면 이해할 수 있을 것이다.

<39> 무선 디바이스(102) 내에서, 또는, 대안적으로, 무선 디바이스(102)와 무선 디바이스(102)의 외부 지원 디바이스(도시되지 않음) 사이에서, 무선 프로세싱부(200)와 GPS 서브시스템(202) 사이의 통신이 발생한다. 이러한 통신들은 신호가 무선 프로세싱부(200)로부터 GPS부(202)로 전송되도록 하고, (RS-232 직렬 통신 링크와 같은) 직렬 혹은 병렬 통신 링크(206) 및 하드웨어 라인(208)에서 발생할 수 있지만, 원한다면 그 외의 접속 역시 이용될 수 있다.

<40> 예를 들어, 다른 구현예에서, 무선 프로세싱부(200) 및 GPS 서브시스템(202)은 동일한 디지털 프로세서(도시되지 않음) 및/또는 그 외의 회로를 공유할 수 있다. 그러한 경우에, 무선 프로세싱부(200)와 GPS 서브시스템(202) 간의 통신은 태스크간 통신(inter-task communication)에 의해 이루어질 수 있고, 무선 프로세싱부(200)와 GPS 서브시스템(202) 간의 임의의 시간 또는 주파수 전송과 같은 임의의 데이터 전송들은 하드웨어 라인(208)을 사용하지 않고, 잠재적으로, 회로 내부에 존재할 것이고, 어떠한 전송도 회로 설계에 의존하도록 요구되지 않을 것이다.

<41> 도 2에 도시된 바와 같이, GPS 위성(205)은 무선 디바이스(102)에서 수신되는 확산 스펙트럼 신호(204)를 전송한다. 설명을 위해, 위성(205)은 GPS 시스템 내에 위성(205)들로 이루어진 군으로 나타낸다. 무선 디바이스(102)가 매우 충분한 신호들(204)을 수신할 수 있다면, 무선 디바이스(102) 내의 GPS 서브시스템(202)은 통상적으로 독립형 GPS 시스템에서 수행되는 것과 같이, 무선 디바이스(102)의 위치를 계산할 수 있다. 그러나, GPS 서브시스템(202)은 매우 충분한 신호들(204)을 수신할 수 없거나, 또는 무선 핸드셋(102)의 위치를 자율적으로 계산할 수 있을 정도로 충분히 이용가능한 GPS 위성들(205)로부터 신호들(204)을 수신할 수 없다. 그 결과 빠른 초기 구동 시간(time to first fix; TTFF) 값을 얻게 된다. 그러나, 무선 디바이스(102)는 여전히 기지국(106)과 통신할 수 있다. 따라서, 기지국(106)은 신호(108)를 통해 무선 디바이스(102)와 정보를 통신할 수 있으므로, 무선 디바이스(102)가 TTFF를 향상시켜 그 위치를 계산하도록 하고, 또는 무선 디바이스(102)에서 기지국(106)으로의 정보 통신을 위한 임의의 애플리케이션(비록, 본원의 구현을 위해 요구되는 것은 아니지만)에 있어서, 기지국(106)과의 신호 통신 중에, 서버(도시되지 않음)가 무선 네트워크(104)에서 무선 디바이스(102)의 위치를 계산하도록 한다. 기지국(106)이 무선 디바이스(102)로 정보를 전송하여, 무선 디바이스(102)가 그의 위치를 계산하도록 하는 경우에, 이는 통상적으로 "A-GPS(aided GPS)"로 알려져 있다.

<42> 도 2에 의해 더 도시되는 바와 같이, 기지국(106), 및 무선 디바이스(102)의 무선 프로세싱부(200)와 GPS 서브시스템(202) 모두는 내부 클럭 회로에 의해 생성되는 내부 클럭을 갖는다. 설명을 위해, 무선 프로세싱부(200)의 클럭은 "WPS-CLK"(210)으로 칭해지고, GPS 서브시스템(202)의 클럭은 "GPS-CLK"(212)으로 칭해진다. 통상적으로, WPS-CLK(210) 및 GPS-CLK(212)는 GPS 위성(205)의 원자 시계에 비해, 그다지 정확하지 않은 수정 발진기(crystal oscillators)에 의해 생성된 값싼 클럭이다. 따라서, TTFF를 줄이고 무선 디바이스(102)의 위치를 정확하게 계산하기 위해, GPS-CLK(212)에서의 에러가 고려되어야 한다. WPS-CLK(210) 및 GPS-CLK(212)와는 대조적으로, 기지국(106) 클럭은 매우 정확하다. CDMA 무선 네트워크의 경우에, 기지국(106) 클럭은 GPS 위성(205)의 원자 시계와 시간이 동기될 것이다. 설명을 위해, 이러한 기지국(106)의 클럭은 "BS-CLK"(214) 또는 "표준 클럭"(STD-CLK)(214)으로 칭해진다. 동작시, STD-CLK(214)은 신호 통신 경로(108)를 통해 무선 핸드셋(102)의 무선 프로세싱부(200)로 전송된다. 이하, 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 무선 핸드셋(102)의 무선 프로세싱부(200)는 STD-CLK(214)와 WPS-CLK(210) 간의 주파수차에 대응하는 제1 오프셋 값("STD-WPS-OFFSET"이라 칭함)을 계산한다. 그 후, STD-WPS-OFFSET은 WPS-CLK(210)과 GLS-CLK(212)와 함께, STD-WPS-OFFSET을 사용하여 GPS-CLK(212)와 STD-CLK(214) 간의 제2 오프셋 값("GPS-STD-OFFSET"이라 칭함)을 추정하는 GPS 서브시스템(202)으로 전달된다. 그 후, GPS-STD-OFFSET은 GPS 위성(204)으로부터, 수신된 GPS 신호를 획득하기 위해, GPS 서브시스템(202)에 의해 이용된다.

<43> 도 3은 GPS-STD-OFFSET을 생성하기 위해 도 2에 도시된 GPS 서브시스템(202) 내에 있는 오프셋 회로(300)의 일반적인 블럭도이다. 오프셋 회로(300)는 오프셋 카운터(302) 및 오프셋 카운터(302)와 신호 통신하는 오프셋 결합기(304)를 포함할 수 있다. 오프셋 회로(300)는 무선 프로세싱부(200)에 위치한 무선 서브프로세서(306)와 신호 통신한다. 무선 서브프로세서(306)는 STD-CLK(214) 및 WPS-CLK(210)을 수신하고, 응답으로 WPS-CLK(210)의 공칭 주파수("N-WPS-CLK"라고 함)에 관한 정보를 포함하는 WPS 초기화 메시지 및 STD-WPS-OFFSET에 관한 정보를 포함하는 WPS 주기적 메시지를 생성한다. N-WPS-CLK 정보는 제1 오프셋 버스(308)를 통해 오프셋

카운터(302)로 전달되고 STD-WPS-OFFSET은 제2 오프셋 버스(310)를 통해 오프셋 결합기(304)로 전달된다. 오프셋 카운터(302)는 제1 버스(308), GPS-CLK(212) 및 WPS-CLK(210)를 통해 N-WPS-CLK 정보를 수신한다. 응답으로, 오프셋 카운터(302)는 WPS-CLK(210)과 GPS-CLK(212) 간의 주파수차("GPS-WPS-OFFSET"이라고 함)에 관한 정보를 포함하는 오프셋 신호(또는 메세지)를 생성하고 그 오프셋 신호를 제3 오프셋 버스(312)를 통해 오프셋 결합기(304)로 전달한다. 오프셋 결합기(304)는 그 다음 STD-WPS-OFFSET과 GPS-WPS-OFFSET에 대한 정보를 결합하여 STD-GPS-OFFSET을 생성하는데, 이는 메세지 버스(또는 신호 경로)(314)를 통해 GPS 서브시스템(202)의 나머지 전달된다.

<44> 도 4는 도 2의 GPS 서브시스템(202)의 기본적인 블록도이다. 도 4에서, GPS 서브시스템(202)는 GPS-CLK(212), 및 신호 버스(402)를 통해 무선 프로세싱부(200)로부터 적어도 하나의 신호를 수신하는 GPS 프로세서부(400)를 포함한다. 무선 프로세싱부(200)는 STD-CLK(214)(도 2)를 포함하는 무선 네트워크(104)(도 1)로부터 통신 데이터를 수신한다. 무선 프로세싱부(200)는 그 다음 WPS-CLK(210) 및 STD-CLK(214) 간의 주파수차를 나타내는 STD-WPS-OFFSET 메세지를 생성한다. STD-WPS-OFFSET 메세지는 신호 버스(402)를 통해 GPS 프로세서부(400)로 전달된다. GPS 프로세서부(400)는, STD-WPS-OFFSET과 GPS-CLK(212)의 수신에 대한 응답으로, GPS 프로세서부(400) 내에서 획득 유닛(도시되지 않음)으로 입력될 때 수신된 GPS 위성 신호를 획득하는 것을 지원하는 STD-GPS-OFFSET을 생성한다.

<45> 도 5는 도 4의 GPS 프로세서부(400)의 구현예의 블록도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, GPS 프로세서부(400)은 무선 주파수(RF) 프론트 엔드(500), GPS 클럭 프로세서(502), GPS 코드 및 캐리어 발생기(504), 아날로그-디지털 변환기(ADC: analog-to-digital converter)(506) 및 획득 유닛(508)를 포함할 수 있다. GPS 주파수원(510)은 RF 프론트 엔드(500), GPS 코드 및 캐리어 발생기(504) 및 ADC(506)에 기준 주파수를 송신한다. RF 프론트 엔드(500)는 표준 GPS RF 프론트 엔드가 될 수 있다. 동작시, RF 프론트 엔드(500)는 GPS 위성 신호를 수신하고 이들을 복조하여(다운컨버팅(downconverting)이라고도 함) GPS 위성 신호 상에 송신되는 데이터로부터 캐리어 주파수를 제거한다. 이 복조는 수신된 GPS 위성 신호를 GPS 주파수원(510)과 혼합함으로써 이루어진다. 결과적으로 복조된 GPS 위성 신호는 그 다음 RF 프론트 엔드(500)로부터 ADC(506)으로 전달된다. ADC(506)에서, 복조된 GPS 위성 신호는 일반적으로 다수의 공지된 샘플링 기술에 의해 비트스트림 샘플로 디지털화된다. 결과적인 비트스트림 샘플은 그 다음 획득 유닛(508)로 전달된다. 본 기술분야의 당업자라면 GPS 주파수원(510)은 많은 공지된 기술에 의해 GPS-CLK(212)에 동기되는 위상 동기 루프(PLL: phase-locked loop)에서 VCL(voltage-controlled oscillator)(도시되지 않음) 또는 VCXO(voltage-controlled crystal oscillator)(도시되지 않음)를 포함하는 국부 발진기(L0: local oscillator)(도시되지 않음)가 될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

<46> 획득 유닛(508)는 ADC(506)로부터 비트 스트림 샘플을 수신하고, (RF 프론트 엔드(500)가 수신된 위성 신호를 중간 주파수 "IF(intermediate frequency)"로 다운컨버트하기만 하면) 비트 스트림 샘플의 복조를 끝내고 통상적으로 상관기(correlator)(도시되지 않음)의 बैं크나 정합 필터(matched filter)(도시되지 않음)를 이용하여 디코딩한다. 획득 유닛(508)가 IF 주파수로부터 비트 스트림 샘플을 다운컨버트하면, 획득 유닛(508)는 GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)로부터의 도플러(Doppler) 효과가 보정된 주파수 신호를 비트 스트림 샘플과 혼합하는 혼합 단계를 가질 수 있다. 믹서로부터 나오는 결과는 캐리어의 도플러 편이가 보정된 새로운 비트 스트림 샘플이 될 것이다.

<47> 상관기나 정합 필터는 ADC(506)로부터의 비트 스트림 샘플을 상이한 위성 코드인 PN 코드와 상관시킨다. 획득 유닛(508)는 위성의 대응하는 PN 코드가 수신된 위성 신호의 비트 스트림 샘플에 대해 상관될 때 검출 신호를 생성한다.

<48> PN 코드는 GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)에 의해 생성된다. GPS 코드 발생기(504)는 PN 코드를 생성하는 수치 제어 발진기(NCO: numerically controlled oscillator)(도시되지 않음) 및 캐리어와 코드 모두에 대한 도플러 편이를 보정하는 다른 회로(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. GPS 클럭 프로세서(502)는 STD-GPS-OFFSET을 결정할 수 있다. 일단 STD-GPS-OFFSET이 GPS 클럭 프로세서(502)에 의해 생성되면, GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)로 전달된다. GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)는 그 다음 STD-GPS-OFFSET을 도플러 편이에 대한 보정과 결합하고 결합된 결과를 이용하여 IF 캐리어를 제거하고 획득 유닛(508)에 대한 PN 코드를 생성한다.

<49> GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)는 수신된 위성 신호의 코드 및 캐리어 모두에 있어서 도플러 편이 효과를 보정하려고 한다. 일반적으로 위성의 움직임은 GPS 수신기에서 신호의 처리에 영향을 미치는데, 이는 입력 주파수가 도플러 효과의 결과로 편이되기 때문이다. 위성의 움직임은 캐리어 주파수 및 C/A(coarse/acquisition) 코



드에서 도플러 주파수 편이를 야기한다. 위성의 각속도 및 속력은 위성 궤도의 대략적인 반경으로부터 계산될 수 있고 이는 대략  $1.458 \times 10^{-4}$  rad/s 및 3,874 m/s이다. 도플러 주파수 편이는 GPS 수신기 방향의 위성의 속도 성분에 의해 발생한다. 전형적으로 최대 도플러 속도는 위성이 수평 위치에 있을 때 발생하고 궤도 속도로부터 수평 방향을 따른 최대 도플러 속도는 시간당 약 2,078마일이다. 이 속도는 고속 군용 항공기와 동등하다. 따라서, 지상의 차량에 의해 야기되는 도플러 주파수 편이는 보통, 그 움직임이 바로 위성쪽으로 향하여 최고 도플러 효과를 낸다고 해도 매우 작다. C/A 신호에 의해 변조되는 L1 주파수에 대해서, 최대 도플러 주파수 편이는 약 4.9kHz이다. 따라서, 정지해 있는 관찰자에 대해, 최대 도플러 주파수 편이는 약  $\pm 5$ kHz이다. 차량 자체만에 의해서  $\pm 5$ kHz의 도플러 주파수 편이를 만들기 위해서는, 차량은 위성 방향으로 약 2,078 miles/hour로 움직여야 한다. 이와 같이, GPS 수신기가 저속 차량에서 사용되면, 도플러 편이는 약  $\pm 5$ kHz로 추정할 수 있다.

<50> 도 6은 도 5의 GPS 주파수원(510)의 구현예의 블럭도이다. GPS 주파수원(510)은 GPS-CLK(212) 및 PLL(600)을 포함할 수 있다. 전형적으로 GPS-CLK(212)은 수정 발진기(602)를 갖는 타이밍 회로(도시되지 않음)에 의해 생성될 수 있음을 이해할 것이다. PLL(600)은 본 발명의 당업자에게 공지된 다수의 방법들로 구현될 수 있다. 예를 들어, PLL(600)의 기본적인 컴포넌트들은 위상 검출기(도시되지 않음), 루프 필터(도시되지 않음), 및 그 주파수가 외부 전압으로 제어되고 GPS-CLK(212)의 주파수에 동기되는 VCO(도시되지 않음)를 포함한다. 이 구현예에서, GPS 캐리어 및 코드 발생기(504)와 GPS 클럭 프로세서(502)는 GPS-CLK(212)을 기준으로 이용하고 그들 자신의 각각의 주파수를 생성한다. RF 프론트 엔드(500) 및 ADC(506)는 PLL(600)으로부터의 주파수를 사용하는 데, 이는 이들이 일반적으로 동기적으로 관련되거나 서로의 배가 되는 주파수 값을 이용하기 때문이다.

<51> 도 7은 직접 변환을 이용하는 GPS RF 프론트 엔드(500)의 구현예의 단순화된 블럭도이다. RF 프론트 엔드(500)는 안테나(700)와 믹서(702)를 포함한다. 믹서(702)는 PLL(600) 및 ADC(506)과 신호 통신한다. 믹서(702)는 기본적으로, 신호 경로(704) 상에서, PLL(600)에 의해 제공되는 주파수 신호와 수신된 위성 신호의 곱을 취함으로써 수신된 위성 신호를 복조(또는 다운컨버트, 즉, 캐리어 주파수 신호를 제거)하는 승산기이다. 수신된 위성 신호 캐리어(704)의 주파수 및 PLL(600)의 주파수가 동기하면, 즉, 동일한 주파수이면, 믹서의 출력은 저역 통과 필터(도시되지 않음)로 필터링될 수 있는 2차 고조파를 갖는 직류(DC) 성분 신호가 된다. 예를 들어, " $\omega$ "가 각주파수이고 " $t$ "가 시간일 때, 신호 경로(704) 상의 신호가 " $x(t)\cos(\omega t)$ "이고, PLL(600)이 믹서(702)로 주입되는 복조 신호(606) " $\cos(\omega t)$ "을 생성하면, 믹서의 결과적인 출력(708)은  $x(t)\cos^2(\omega t)$ 가 되고

$$\text{이는 } \frac{x(t)}{2} (1 + \cos(2\omega t)) \quad \text{또는} \quad \frac{x(t)}{2} + \frac{\cos(2\omega t)}{2} \quad \text{와 같다.}$$

<52> 수신된 위성 신호 캐리어(704)의 주파수 및 PLL(600)의 주파수가 동기되지 않으면, DC 성분은 없다. 다른 예로서, 신호 경로(704) 상의 신호가 " $x(t)\cos(\omega t)$ "이고 PLL(600)이 복조 신호(606) " $\cos(\omega_1 t)$ "를 생성하면, 믹서의 결과적인 출력(608)은  $x(t)\cos(\omega t)\cos(\omega_1 t)$ 가 된다. " $\omega_1$ "이  $\omega$ 에 가깝지만 적은 양 " $\Delta\omega$ "만큼 벗어나면, 그 관계는  $\omega = \omega_1 \pm \Delta\omega$ 로 표현될 수 있다. 이 경우,  $x(t)\cos(\omega t)\cos(\omega_1 t)$ 는  $x(t)\cos(\omega t)\cos(\omega t \pm \Delta\omega t)$ 와 같다. 이 문제는 PLL(600)의 주파수를 위성 신호 캐리어 주파수와 동기하도록 조정함으로써 극복될 수 있다. 그러나, PLL(600)에서 주파수를 조정하는 것은 도플러 편이를 고려하지 않는 것인데, 이는 역시 수신된 위성 캐리어 신호의 지각 주파수(perceived frequency)에 동적으로 영향을 준다. RF 프론트 엔드에서의 복조 단계에서 주파수에 대해 보정을 하는 대신, 도플러 편이에 대한 보정을 포함하는, 획득 단계, 즉, 획득 유닛(508)에서 보정이 될 수 있을 것이다.

<53> 도 8은 획득 유닛(508)의 구현예의 단순한 블럭도이다. 획득 유닛(508)에서 도플러 편이 에러 및 PLL(600)은 GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)에서 및 PLL(600)에 의해 생성되는 주파수의 변화에서의 조정에 의해 보정된다. 획득 유닛(508)은 복수의 상관기 또는 정합 필터를 포함할 수 있다. 간략히 하기 위해, 획득 유닛(508)은 하나의 상관기(800)를 갖는 것으로 도시되나, 본 기술분야의 당업자라면 수많은 상관기 뱅크가 존재할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 동작시, 획득 유닛(508)은 수신된 위성 신호에 대응할 가능성이 있는 비트 스트림 샘플을 ADC(506)로부터 수신한다. 획득 유닛(508)은 이 비트 스트림 샘플을 상관기의 뱅크 또는 정합 필터로 위치시키고 GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)로부터 PN 코드를 수신한다. PN 코드는 그 다음 상관기 뱅크를 통해 편이되고 위성 신호가 무선 디바이스(102)에 의해 수신되었을 때를 알리는 출력이 생성된다. 일반적으로, GPS 코드

및 캐리어 발생기(504)로부터 수신된 PN 코드는 각 위성에 대한 임의의 도플러 편이를 보상하도록 조정된다. 그러나, 이 상황에서 GPS 코드 및 캐리어 발생기(504)와 PLL(600)은 또한 GPS-CLK(212)에서의 임의의 주파수 에러를 보상한다.

- <54> 도 9는 RF 프론트 엔드(900) 및 획득 유닛(902)의 다른 구현예의 블록도를 도시하는데, 이는 ADC(904)를 통해 RF 프론트 엔드(900)와 신호 통신한다. 이 예에서, RF 프론트 엔드(900)는 먼저, 안테나(906)에서 수신된 위성 신호를 믹서(910)를 통해, 96kHz 등의 중간 주파수(IF) 신호(908)로, 다운컨버트한 다음, 믹서(914)를 통해 기저대역(즉, 0까지 복조) 신호(912)로 다운컨버트한다. 기저대역 신호(912)는 그 다음 ADC(904)를 통하여 획득 유닛(902)으로 전달된다. 획득 유닛(902)에서, ADC 샘플 기저대역 신호는 믹서(916)를 통해 도플러 캐리어 편이가 보정되고 상관기(918)의 बैं크 또는 정합 필터(도시되지 않음)로 전달된다. 주파수원(918 및 920)은 GPS-CLK(212)에 동기되는 PLL(924)에 의해 생성된 주파수 신호를 (임의의 많은 공지의 기술로) 승산하거나 제산하는 주파수 발생기(922)에 의해 생성될 수 있다. 마찬가지로, GPS-CLK(212)을 이용하는 GPS 캐리어 및 코드 발생기(926)는 캐리어의 도플러 편이를 보상하고 상관기(918)나 정합 필터(도시되지 않음)를 구동하는 신호들(928 및 930)을 생성할 수 있다.
- <55> 도 10은 RF 프론트 엔드(1000)와 획득 유닛(1002)의 또 다른 구현예에 대한 블록도를 보여주며, 획득 유닛(1002)은 ADC(1004)를 통하여 RF 프론트 엔드(1000)와 신호 통신을 한다. 이 예에서, RF 프론트 엔드(1000)만이 믹서 단계를 갖는다. 수신된 위성 신호는 안테나(1006)에서 수신되고 믹서(1010)에서 IF 주파수(1008)와 혼합된다. IF 주파수(1008)는 주파수 발생기(1012)에 의해 발생되고 믹서(1010)의 수신된 위성 신호와 함께 혼합되어 수신된 위성 신호를 96KHz와 같은 중간 다운컨버트 신호(1014)로 다운컨버트한다. 중간 다운컨버트 신호(1014)는 ADC(1004)를 통과하여 획득 유닛(1002)으로 전달된다. ADC(1004)는 중간 다운컨버트 신호를 샘플들의 비트스트림으로 디지털화하고 그것을 획득 유닛(1002)으로 전달한다. 획득 유닛(1002)에서, 제2 믹서(1016)로 공급되고, 이 제2 믹서(1016)는 샘플들의 비트스트림은 샘플들을 캐리어 도플러 보정 신호(1018)와 함께 혼합하고 캐리어 도플러 편이가 보정된 다운컨버트 비트스트림 샘플들을 생성한다. 믹서(1016)의 출력은 상관기(1020)의 बैं크 또는 정합 필터로 공급되고, 위성이 획득되었다면 검출 신호를 발생시킨다. 이전처럼, 주파수 발생기(1012)는 PLL 주파수(1026)에 관련되어 있으며, PLL과 GPS 캐리어 및 코드 발생기(1022) 둘다는 GPS-CLK(212)와 관련되어 있다.
- <56> 도 11은 GPS 캐리어 및 코드 발생기(504)의 구현예에 대한 블록도를 보여준다. GPS 캐리어 및 코드 발생기(504)는 도플러 예측 모델(1100), 오프셋 결합기(1102), NCO 레지스터(1104) 및 NCO(1106)를 포함할 수 있다. 동작 시에, 도플러 예측 모델(1100)은 STD-GPS-OFFSET과 결합되는 다수의 도플러 보정값들을 발생시킨다. 이 보정값들은, NCO(1106)를 제어하는 NCO 레지스터(1104)에 입력된다. NCO(1106)는 그 후에 도플러 보정 캐리어 신호와 PN 코드를 획득 유닛(508)으로 송신한다.
- <57> 도 12는 GPS 클럭 프로세서(502)의 구현예의 블록도를 보여준다. GPS 클럭 프로세서(502)는 오프셋 카운터(1200) 및 오프셋 결합기(1202)를 포함할 수 있다. 예로서, 오프셋 카운터(1200)는 GPS-CLK(212)로부터의 신호(1204) 및 무선 프로세싱부(200)로부터의 적어도 하나의 신호(1212)를 수신할 수 있다. 그 다음에 오프셋 카운터(1200)는 GPS-WPS-OFFSET을 나타내는 오프셋 신호를 발생시킨다. 오프셋 신호는 신호 경로(1206)를 통해 메시지로서 오프셋 결합기(1202)로 전송될 수 있다. 그 다음에 오프셋 결합기(1202)는 신호 경로(1206)를 통해 수신된 오프셋 신호로부터의 정보를, STD-WPS-OFFSET을 나타내며 신호 경로(1208)를 통하여 무선 프로세싱부(200)로부터 수신된 신호와 결합한다. 오프셋 결합기(1202)의 출력은 STD-GPS-OFFSET을 나타내는 오프셋 신호(1210)이다. 이 오프셋 신호(1210)는 도 11의 결합기(1102)로 입력된다.
- <58> 동작의 예로서, 오프셋 카운터(1200)를 이용하여 WPS-CLK(210)과 GPS-CLK(212) 사이의 상대적 주파수 오프셋을 측정한다. 오프셋 카운터(1200)로의 게이트 신호는 신호 경로(1204)를 통해 GPS-CLK(212)에 의해 생성될 수 있다. 펄스 폭은 게이트 시간으로도 지칭될 수 있으며, 고정된 수의 GPS-CLK(212) 클럭 펄스들을 카운트함으로써 결정된다. 오프셋 카운터(1200)는 또한 신호 경로(1212)를 통해 WPS-CLK(210)을 수신한다. 오프셋 카운터(1200)는 그 다음에 게이트 시간 동안에 WPS-CLK(210) 클럭으로부터의 펄스들을 카운트한다. 일반적으로, 오프셋 카운터(1200)는 WPS-CLK(210) 클럭 펄스들의 수("예측 카운트" 또는 "카운트 예측")가 WPS-CLK(210)의 주파수에 게이트 시간을 곱한 것과 동일하도록 카운트하거나 또는 다르게 표현하면:  $count\_predicted=frequency \times gate\_time$  이어야만 한다.
- <59> 예를 들면, 오프셋 카운터(1200)는 오실레이터 같은 주파수원으로부터 1초 간격 동안에 가상(hypothetical) WPS-CLK(210) 주파수가 25MHz인 2천5백만 펄스들을 측정해야 한다. 따라서, 주파수 오프셋(freq\_offset)은 실

제적인 카운트 관독의 양(count\_reading)에서 예측 카운트를 빼는데, 그 양은 WPS-CLK(210) 주파수와 게이트 시간의 곱으로 나누어진다. 주파수 오프셋의 수학적 관계식을 써보면 다음과 같다:  $\text{freq\_offset} = (\text{count\_reading} - \text{count\_predicted}) / (\text{frequency} \times \text{gate\_time})$ .

- <60> 당업자들은 예측 카운트를 계산하기 위하여, 공칭의 GPS-CLK(212) 및 WPS-CLK(210) 클럭 주파수를 필요로 한다. GPS-CLK(212) 클럭 주파수는 신호 경로(1204)를 통하여 부과된다. GPS 서브시스템(202) 소스 코드의 컴파일 시간 파라미터를 피하기 위해서, 무선 프로세싱부(200)는 WPS-CLK(210) 공칭 주파수를 특정한다. 통상적으로 이것은, WPS-CLK(210) 공칭 주파수 파라미터 N-WPS-CLK를 포함하는 주기적 주파수 캘리브레이션 메시지를, 무선 프로세싱부(200)로부터 오프셋 카운터(1200)로 신호 경로(1214)를 통하여 송신함으로써 행해진다. GPS 클럭 프로세서(502)는 그 후에 WPS-CLK(210) 클럭 특성에 대한 사전 지식 없이 상대적 주파수 에러를 계산할 수 있다.
- <61> 오프셋 카운터(1200) 하드웨어의 복잡성을 감소시키기 위하여, 오프셋 카운터(1200)가 그의 범위를 범으로 카운트하고 그 값의 범위가 오프셋 카운터(1200)의 전체 범위보다 작은 조건이라면, 오프셋 카운터(1200)의 전체적인 카운팅 범위는 총 카운팅 수보다도 훨씬 작아질 수 있다. 예를 들어, 총 범위가 5 ppm(part per million)이고, WPS-CLK(210) 주파수가 20MHz이며, 게이트 시간이 1초이면, 오프셋 카운터(1200) 범위는  $5e^{-6} \times 20e^6 = 100$ 만 큼 작을 수 있다.
- <62> 예측 카운트와 실제 카운트 관독 사이의 차이를 이용하여 이하에서처럼 GPS-CLK(212) 주파수 오프셋을 계산한다. 먼저, 예측 카운트와 실제 카운트 사이의 차이는 WPS-CLK(210) 주파수 에러 ( $\delta f_{\text{wps-10}}$ )에 기인할 뿐만 아니라, 게이트 시간 에러와 오프셋 카운터(1200) 분해도(resolution) 때문이기도 하다. 오프셋 카운터(1200) 게이트 시간을 GPS-CLK(212) 클럭에 의해 제어되는  $t$ 초라고 가정하면, GPS-CLK(212) 클럭 주파수 ( $\delta f_{\text{gps-10}}$ )에 의해 발생하는 게이트 시간의 에러 ( $\delta t$ )는,  $\delta t = \delta f_{\text{gps-10}} \times t$ 이다. 그러면,  $\text{freq\_offset} = \delta f_{\text{wps-10}} + \delta f_{\text{gps-10}} + \text{counting\_error} / (t \times f_{\text{wps-10}})$  이다.
- <63> 오프셋 카운터(1200)가 측정된 값은 ( $\delta f_{\text{gps-10}} + \delta f_{\text{wps-10}}$ )이다. 이론적으로, GPS-CLK(212) 클럭은 WPS-CLK(210) 클럭보다 잘 캘리브레이션할 수 없으며, 게이트 시간을 확장하는 것에 의해 ( $\delta f_{\text{gps-10}} + \delta f_{\text{wps-10}}$ )의 측정 정확도를 개선시킬 수 있다. 그러나, 게이트 시간을 매우 오랫동안 사용하는 것은 일반적으로 비실용적이다. 따라서, 최소의 게이트 시간은 일반적으로 상대적 주파수 오프셋 추정 에러가 소정의 설계 한계 내에 있도록 미리 결정된다.
- <64> 도 13은 GPS 서브시스템(200)에 의해 수행되는 프로세스를 예시하는 흐름도이다. 프로세스는 도 5의 GPS 클럭 프로세서(502)에 의해 단계 1300에서 시작하여 도 13에서, GPS-CLK, WPS-CLK 및 STD-WPS-OFFSET을 수신한다(단계 1302). 그 다음에 GPS 클럭 프로세서(502)는 GPS-WPS-OFFSET을 결정하고, GPS-WPS-OFFSET을 STD-WPS-OFFSET과 결합하여 STD-GPS-OFFSET을 발생시킨다(단계 1306). STD-GPS-OFFSET은 그 다음에 GPS 캐리어 및 코드 발생기(504)로 패스되는데, 여기서 STD-GPS-OFFSET은 도플러 예측과 결합되어 보정 신호를 생성한다(단계 1308). 보정 신호는 GPS 캐리어 및 코드 발생기의 NCO를 조정(단계 1310)하는데 사용된다. 그 다음에 NCO 출력은 획득 유닛(508)으로 공급되고(단계 1312) 이에 응답하여 획득 유닛은 보정 신호를 사용하여 수신된 위성 신호를 획득한다(단계 1314). 프로세스는 그후 종료한다(단계 1316).
- <65> 도 14의 프로세스는 하드웨어 또는 소프트웨어에 의해 수행될 수 있다. 하드웨어에서 수행된다면, 프로세스는 제어기(도시되지 않음)에 의해 무선 프로세싱부(200) 또는 GPS 프로세서부(400)의 어느 하나에 의해 수행될 수 있다. 제어기는 선택적으로 인텔 XXX86, 모토롤라 68XXX 또는 PowerPC와 같은 임의의 범용 프로세서이거나, 또는 그외의 등가물 또는 제어기 상에 상주하는 소프트웨어 명령어들(도시되지 않음)을 실행할 수 있는 GPS 및/또는 셀룰러 전용 프로세서일 수 있다. 대안적으로, GPS-전용 회로 또는 지향 디바이스가 선택적으로 사용될 수 있다. 또한 제어기는 ASIC(Application Specific Integrated Chip) 또는 RISC(Reduced Instruction Set Computer) 등의 신호 반도체 칩에 선택적으로 집적될 수 있거나, 또는 DSP(Digital Signal Processor) 칩을 통해 구현될 수 있다.
- <66> 프로세스가 소프트웨어에 의해 수행되면, 소프트웨어는 무선 디바이스(102)(무선 프로세싱부 및/또는 GPS 서브시스템(202) 중 어느 것) 내의 소프트웨어 메모리(도시되지 않음)에, 또는 무선 네트워크(104) 상의 서버에 존재할 수 있다. 소프트웨어 메모리 내의 소프트웨어는 로직 함수들(즉, 디지털 회로나 소스 코드와 같은 디지털 형태, 혹은 아날로그 회로나, 아날로그 전기, 사운드 또는 비디오 신호와 같은 아날로그 소스와 같은 아날로그 형태 중 하나로 구현될 수 있는 "로직")을 구현하기 위한 실행가능한 명령어들의 나열된 리스팅을 포함할 수 있

으며, 컴퓨터 기반 시스템, 프로세서 포함 시스템, 또는 명령 실행 시스템, 장치, 또는 디바이스로부터의 명령어들을 선택적으로 폐지할 수 있고 그 명령어들을 실행시킬 수 있는 기타 시스템과 같은 명령어 실행 시스템, 장치 또는 디바이스에 의해 또는 이와 관련하여 사용하기 위해 임의의 컴퓨터 판독가능한(또는 신호 보유의) 매체에서 선택적으로 구현될 수 있다. 본 문서의 맥락에서, "컴퓨터 실행가능한 매체" 및/또는 "신호 포함 매체"는 명령어 실행 시스템, 장치, 또는 디바이스에 의해 또는 이와 관련하여 사용하기 위한 프로그램을 포함, 저장, 통신, 전송, 또는 수송할 수 있는 임의의 수단이다. 컴퓨터 판독가능한 매체는 선택적으로 예를 들어, 전자, 자기, 광학, 전자기, 적외선, 또는 반도체 시스템, 장치, 디바이스, 또는 전송 매체일 수 있으며 이에 제한되는 것은 아니다. 컴퓨터 판독가능한 매체의 보다 특정한 예인 "일부의 리스트(non-exhaustive list)"는 이하의 것들을 포함한다: 하나 이상의 배선을 갖는 전기 접속의 "전자기기(electronic)", 휴대형 컴퓨터 디스켓(자기), RAM(전자), 판독 전용 메모리 "ROM"(전자), 소거 및 프로그램 가능 판독 전용 메모리(EPROM 또는 플래시 메모리)(전자), 광섬유(광학), 및 휴대용 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리 "CDROM"(광학). 프로그램이 예를 들어 종이 또는 기타 매체의 순간적인 광 스캐닝을 통해 전자적으로 캡처되고, 그 다음에 필요하다면 컴파일되거나, 인터프리트되거나 또는 적절한 방법으로 다르게 처리된 다음에 컴퓨터 메모리에 저장될 수 있기 때문에, 컴퓨터 판독가능한 매체는, 프로그램이 프린트되는 종이 또는 다른 적절한 매체일 수 있음을 유의한다.

<67> 전술한 바와 같이, 본 발명의 GPS 시스템은 임의의 무선 이동 애플리케이션들에 포함될 수 있다. 마찬가지로, GPS 시스템은 주파수 정보를 수신하는 기능을 갖는 임의의 무선 위치 추적(geo-location) 서비스들과 관련하여 사용될 수 있다. 그러한 GPS 시스템은, 네트워크 지원 모드 또는 네트워크 기반 서비스 모드에서 동작하거나 또는 멀티 모드에서 동작하는 이동 디바이스들과 관련하여 사용될 수 있으며, 그 결과 독립형(standalone) 모드, 네트워크 지원 모드, 네트워크 기반 서비스, 또는 디바이스가 기지국과 같은 2차 소스로부터 주파수 정보를 수신할 수 있게 하는 그외의 모드들 사이에서 동시에 전환할 수 있는 기능을 갖게 된다.

<68> 본 발명의 다양한 실시예들에 대하여 기술하였지만, 당업자들에게는 본 발명의 범주 내에서 더욱 많은 실시예들 및 구현이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서, 본 발명은 첨부되는 청구항들 및 그의 등가물의 견지 이외에는 제한되지 않는다.

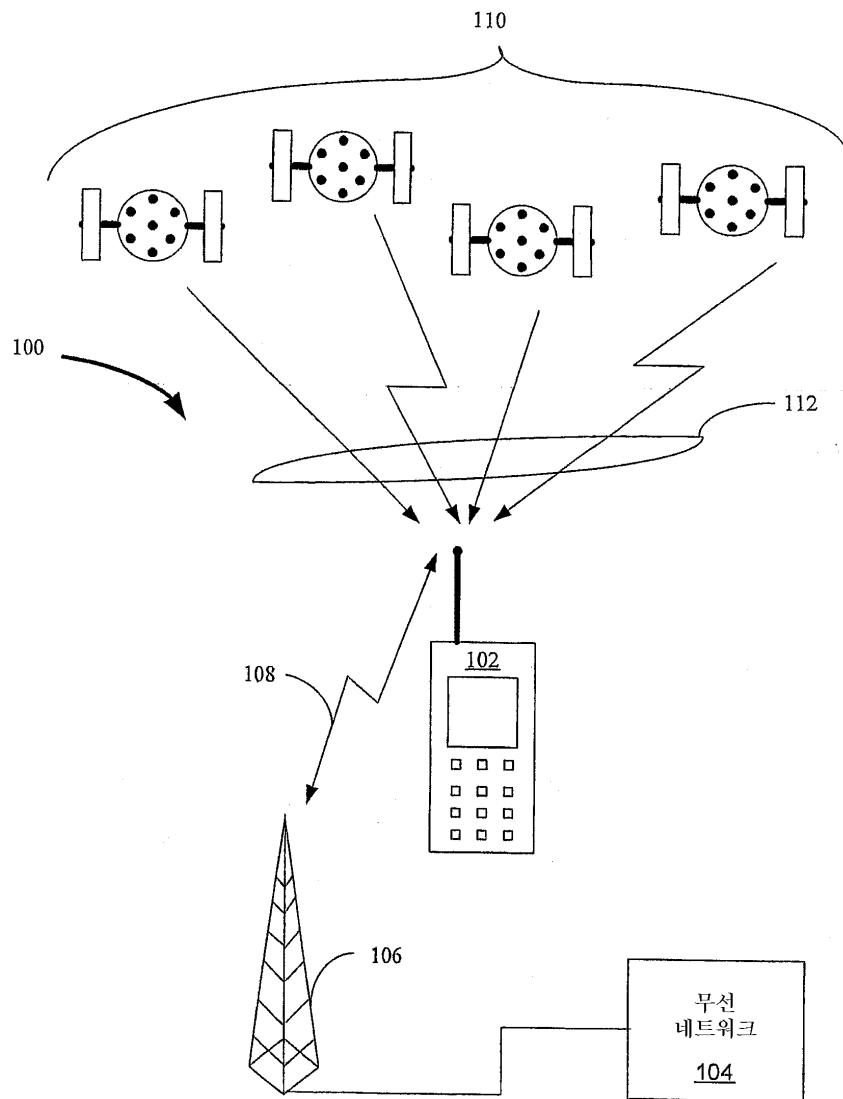
**도면의 간단한 설명**

- <23> 도 1은 무선 디바이스 내에 위치한 GPS 수신기를 갖는 무선 디바이스를 사용하는 GPS 시스템 구현예.
- <24> 도 2는 도 1에 도시된 무선 디바이스의 블록도의 구현예.
- <25> 도 3은 도 2에 도시된 GPS 서브시스템 내에서 GPS-STD-OFFSET을 생성하는 오프셋 회로의 일반적인 블록도.
- <26> 도 4는 도 2의 GPS 서브시스템의 기본적인 블록도.
- <27> 도 5는 도 4의 GPS 프로세서부의 구현예에 대한 블록도.
- <28> 도 6은 GPS 주파수원의 구현예에 대한 블록도.
- <29> 도 7은 직접 변환을 이용하는 GPS RF 프론트-엔드의 구현예에 대한 간략화된 블록도.
- <30> 도 8은 획득 유닛의 구현예에 대한 단순한 블록도.
- <31> 도 9는 ADC를 통해 RF 프론트-엔드와 신호 통신하는, RF 프론트-엔드 및 획득 유닛의 또 다른 구현예에 대한 블록도.
- <32> 도 10은 ADC를 통해 RF 프론트-엔드와 신호 통신하는, RF 프론트-엔드 및 획득 유닛의 또 다른 구현예에 대한 블록도.
- <33> 도 11은 GPS 캐리어 및 코드 발생기의 구현예에 대한 블록도.
- <34> 도 12는 GPS 클럭 프로세서의 구현예의 블록도.
- <35> 도 13은 GPS 서브시스템에 의해 수행되는 프로세스를 도시하는 흐름도.

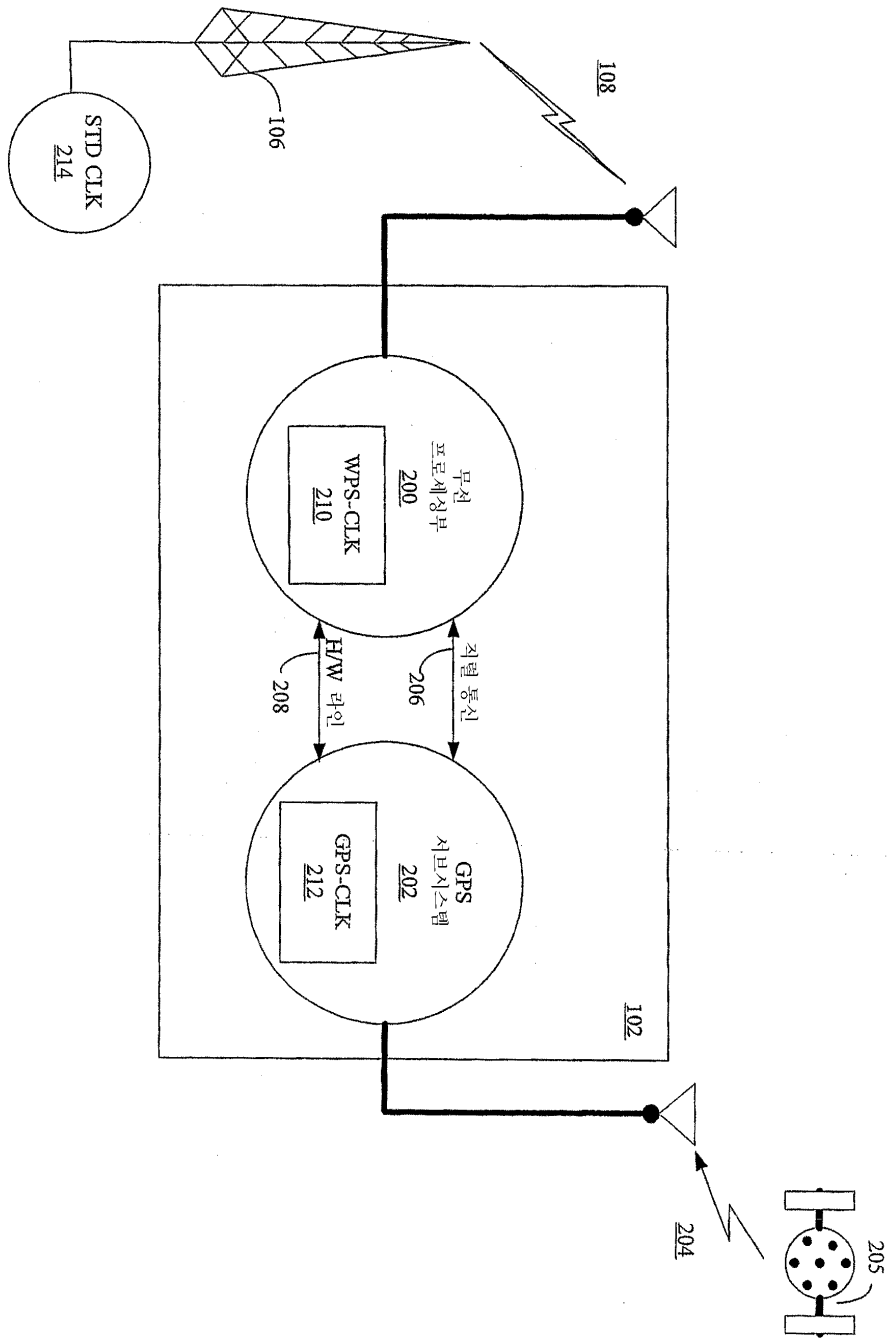


도면

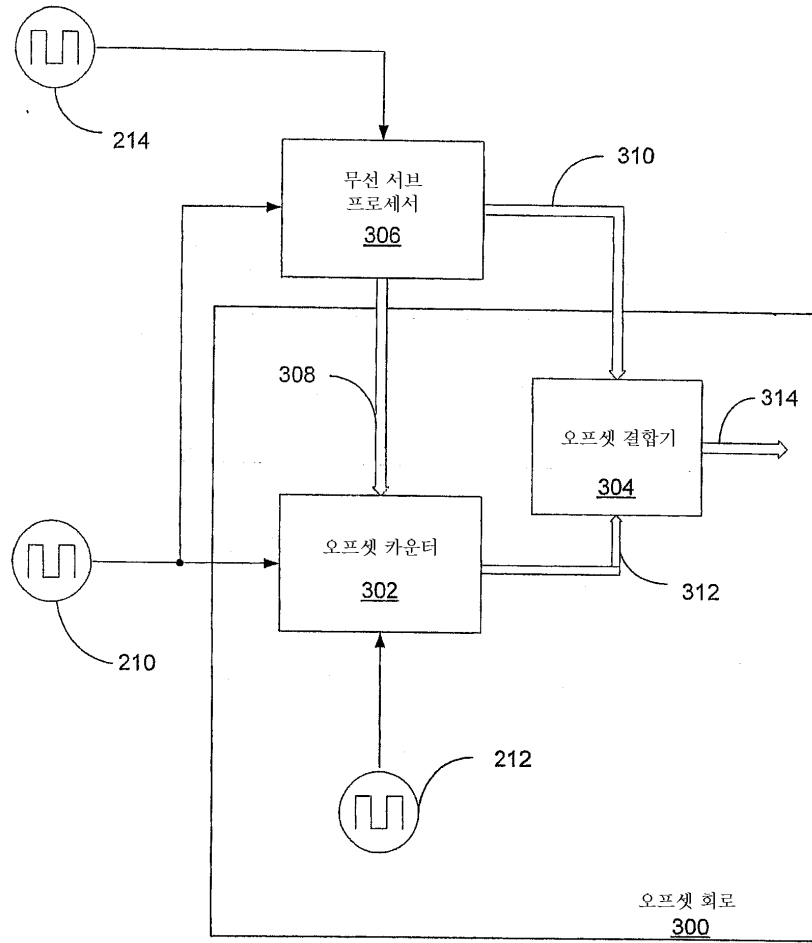
도면1



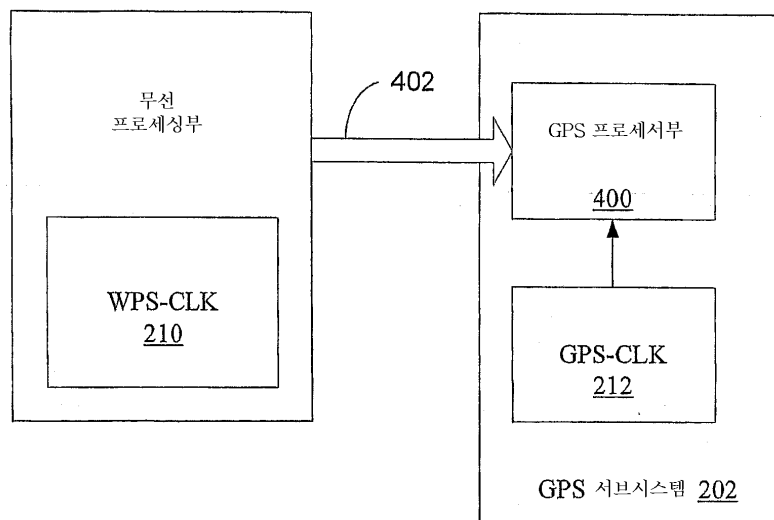
도면2



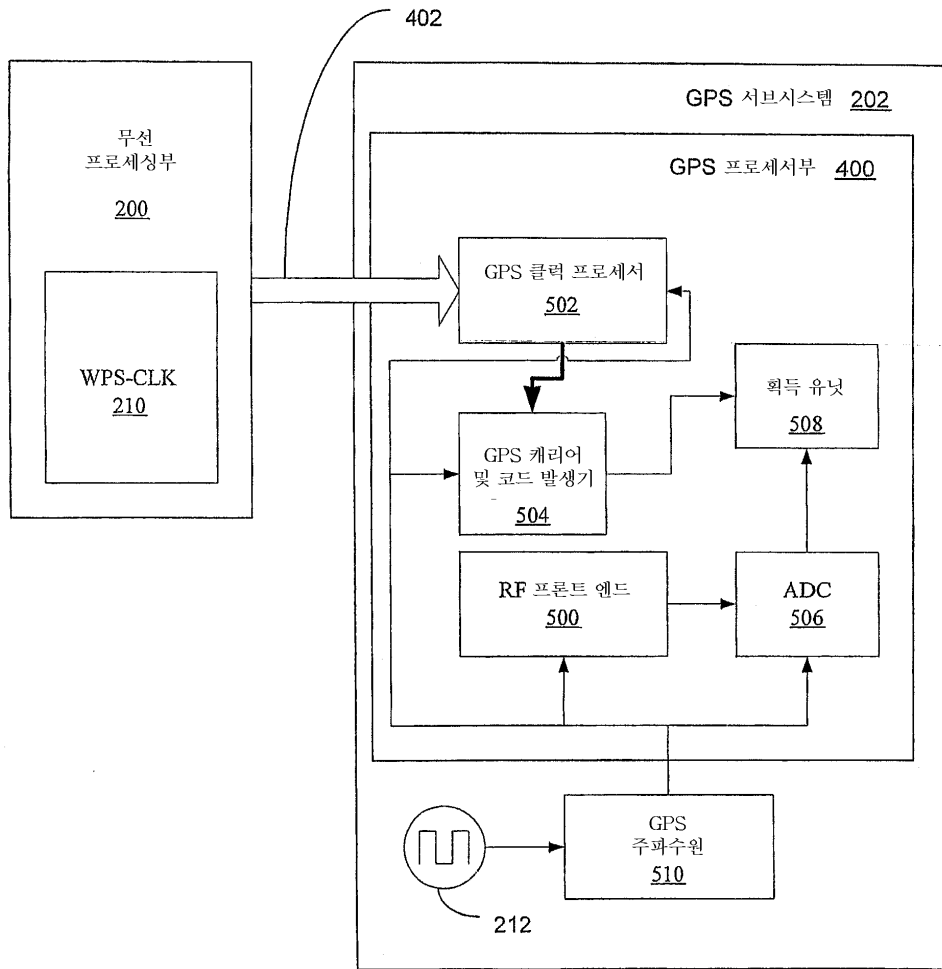
도면3



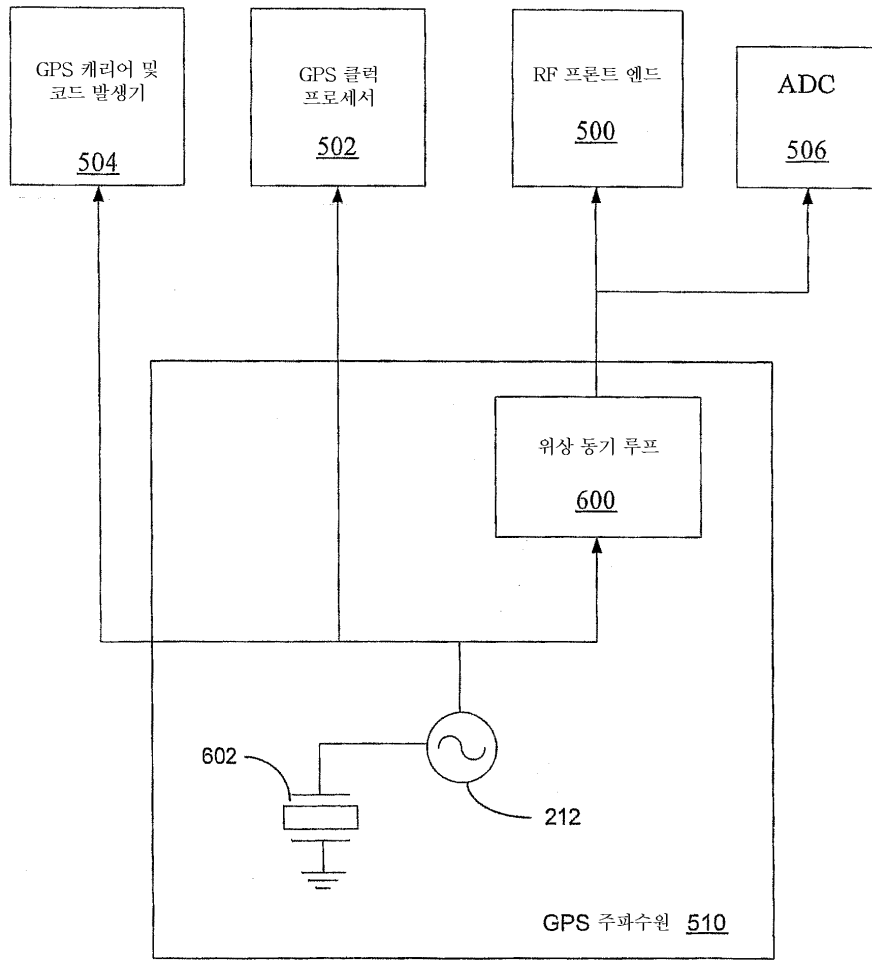
도면4



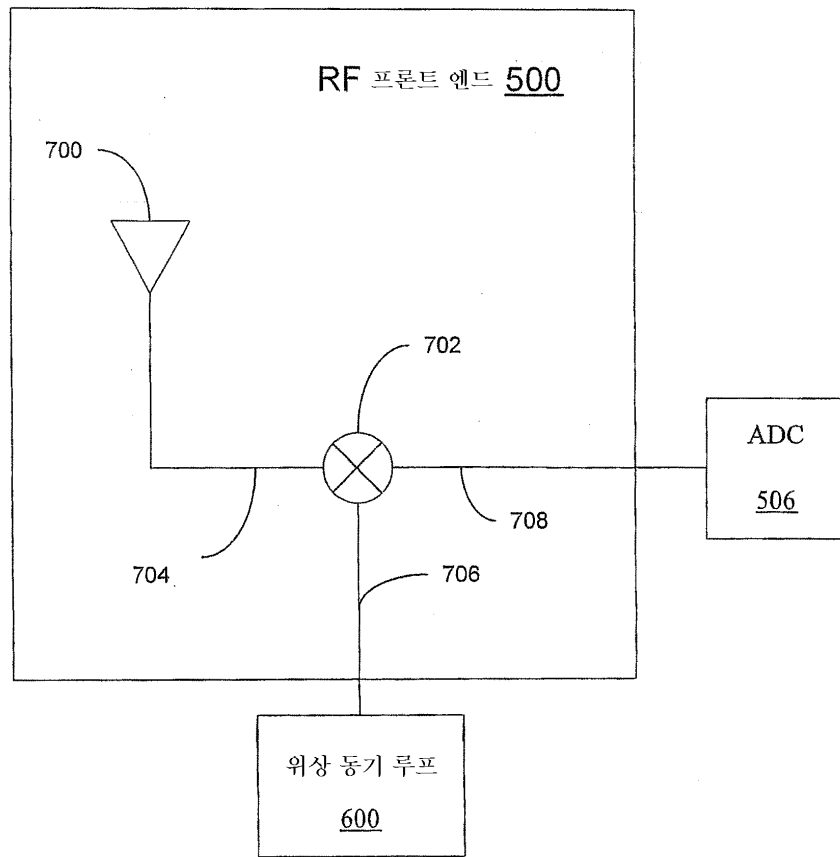
도면5



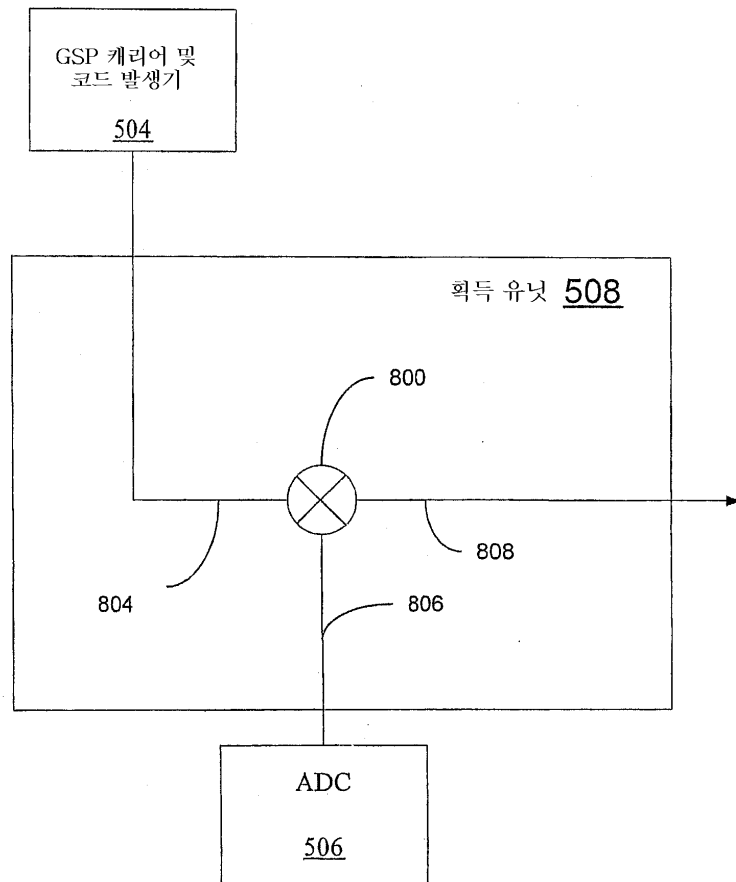
도면6



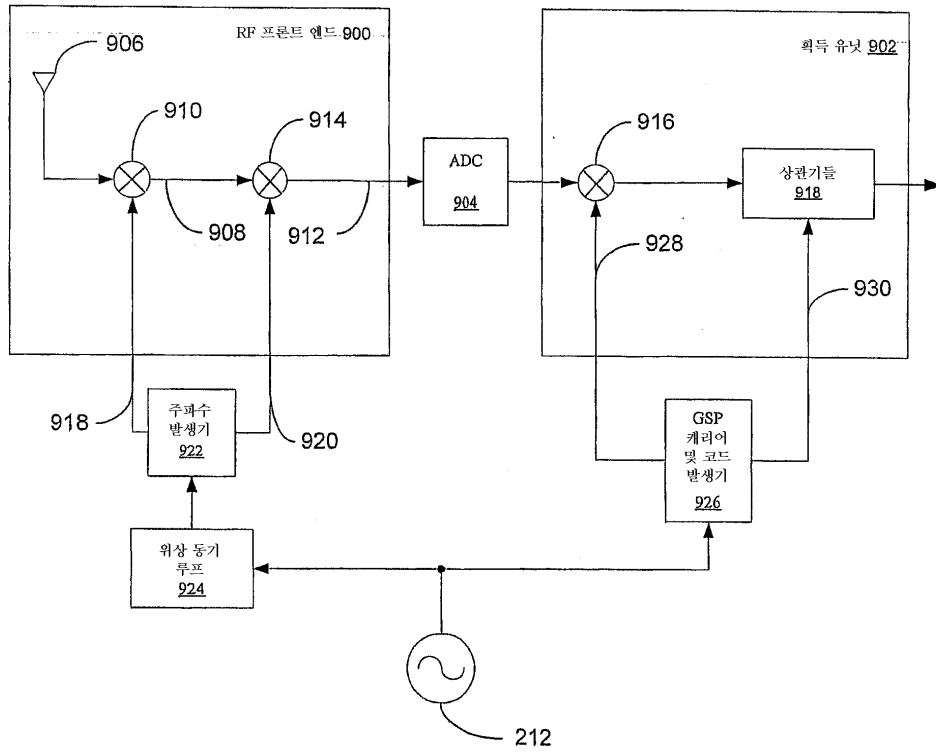
도면7



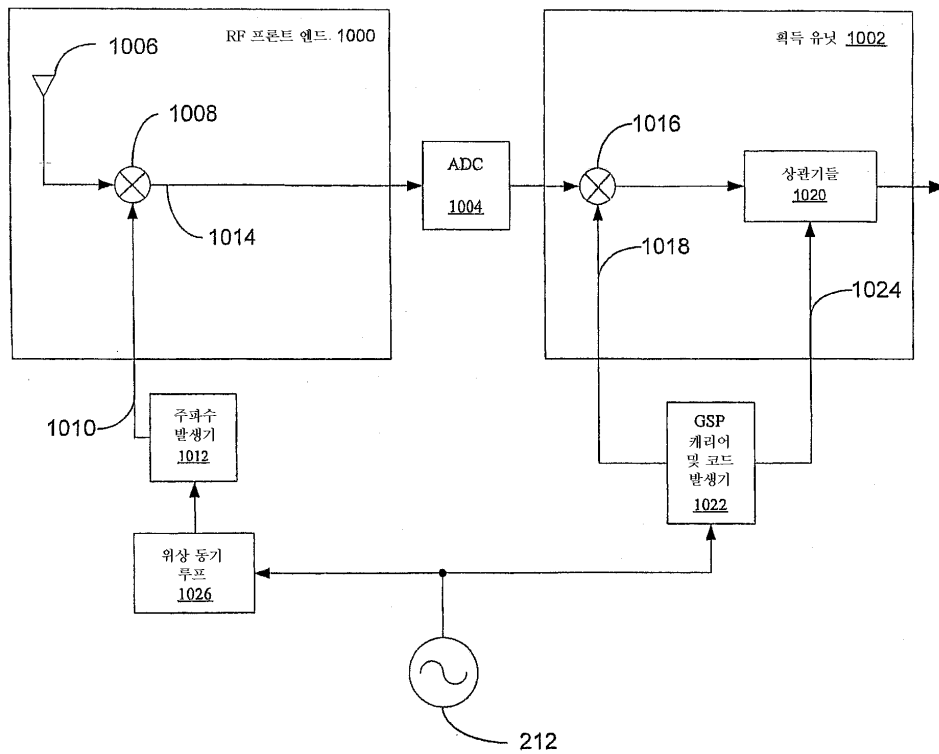
도면8



도면9

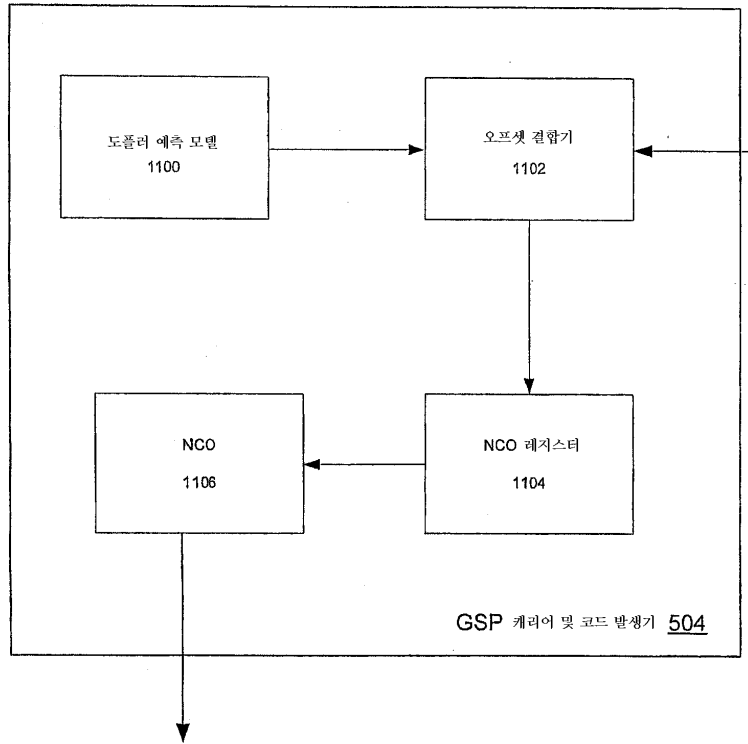


도면10

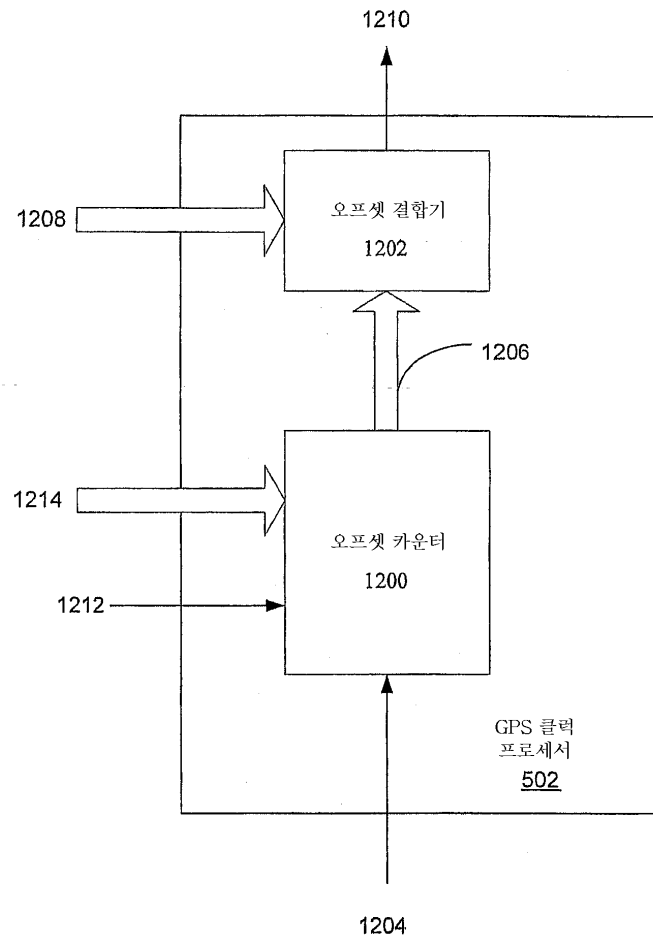




도면11



도면12



도면13

