



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

(45) 공고일자 2012년09월18일  
(11) 등록번호 10-1183846  
(24) 등록일자 2012년09월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
    *G01S 19/30* (2010.01) *G01S 5/14* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7021631
- (22) 출원일자(국제) 2008년12월22일  
    심사청구일자 2010년09월28일
- (85) 번역문제출일자 2010년09월28일
- (65) 공개번호 10-2010-0122506
- (43) 공개일자 2010년11월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2008/087937
- (87) 국제공개번호 WO 2009/110948  
    국제공개일자 2009년09월11일
- (30) 우선권주장  
    12/337,370 2008년12월17일 미국(US)  
    61/032,852 2008년02월29일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
    US20070139264 A1  
    US20080079633 A1  
    US6856282 B2  
    US6952440 B1

- (73) 특허권자  
    **켈컴 인코포레이티드**  
    미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
    **폰 레이맨 와이**  
    미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인  
    **특허법인코리아나**

전체 청구항 수 : 총 29 항

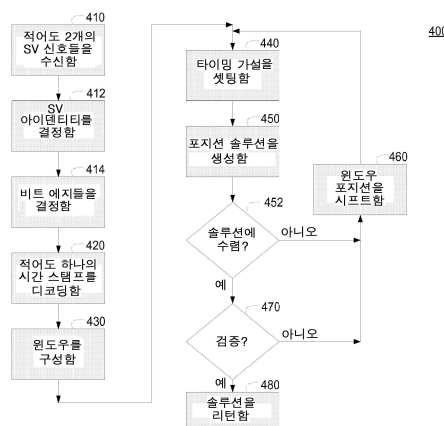
심사관 : 유진태

(54) 발명의 명칭 **SPS 수신기를 위한 위성 시간 결정**

**(57) 요약**

특히, 약한 커버리지 영역에서 포지션 로케이션 성능을 개선시키기 위한 방법들 및 장치들이 여기에 설명된다. SPS 수신기는, 적어도 2개의 위성 신호들이 수신될 수 있지만, 하나의 시간 스탬프만이 성공적으로 복조될 수 있는 상황들에서 포지션 솔루션을 해결할 수 있다. 수신기는, 그 위성으로부터의 신호들에 대한 비트 에지 천이들과 관련된 시간을 결정하기 위해, 성공적으로 디코딩된 시간 레퍼런스를 이용할 수 있다. 수신기는, 시간 스탬프가 복조되지 않은 다른 위성들로부터의 신호들에 대한 적어도 하나의 비트 에지 천이에 대해 시간을 셋팅하도록, 알려진 시간을 갖는 비트 에지 천이를 이용한다. 수신기는, 알려진 시간을 갖는 비트 에지 천이를 포함한 소정의 윈도우 내에서 발생하는 비트 에지 천이에 대한 시간 가설을 셋팅한다. 포지션은 시간 가설에 기초하여 결정될 수 있다. 시간 가설 및 윈도우 배치는, 유효하지 않은 포지션 솔루션들에 후속하여 변형될 수 있다.

**대표도 - 도4**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

무선 수신기에서의 포지션 로케이션 방법으로서,  
 상기 방법은 상기 무선 수신기에 의해 수행되고,  
 적어도 2개의 위성체들의 각각으로부터 의사 잡음 코드 확산 신호를 수신하는 단계;  
 각각의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍을 결정하는 단계;  
 상기 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 적어도 하나의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 단계; 및  
 상기 적어도 2개의 위성체들의 각각으로부터의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 시간 레퍼런스 및 비트 천이 에지 타이밍에 기초하여, 무선 디바이스에 대한 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
 상기 수신하는 단계 이후, 상기 적어도 2개의 위성체들을 식별하기 위해, 국부적으로 생성된 의사 잡음 코드 시퀀스와 상기 의사 잡음 코드 확산 신호들을 상관시키는 단계를 더 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,  
 상기 시간 레퍼런스를 결정하는 단계 이후, 상기 시간 레퍼런스에 관련된 비트 에지와 연관되는 시간을 결정하는 단계를 더 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,  
 상기 의사 잡음 코드 확산 신호를 수신하는 단계는, 위성체에 대응하는 의사 잡음 코드에 의해 확산된 글로벌 포지셔닝 시스템 네비게이션 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,  
 상기 비트 천이 에지 타이밍을 결정하는 단계는,  
 상기 의사 잡음 코드 확산 신호를 국부적으로 생성된 의사 잡음 코드 시퀀스와 상관시키는 단계; 및  
 상관 위상 반전의 천이 타이밍을 결정하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,  
 상기 시간 레퍼런스를 결정하는 단계는, 상기 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 적어도 하나의 의사 잡음 코드 확산 신호로부터의 네비게이션 메시지 중 일부 또는 전부를 디코딩하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,  
 상기 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계는,

상기 시간 레퍼런스에 관련된 비트 에지와 연관되는 알려진 시간을 결정하는 단계;

상기 적어도 2개의 위성체들의 각각으로부터의 의사 잡음 코드 확산 신호의 비트 천이를 포함하는 시간 윈도우를 구성하는 단계;

시간 레퍼런스가 알려지지 않은 적어도 하나의 위성체로부터의 신호에 대해 상기 시간 윈도우 내의 적어도 하나의 비트 천이에 대한 시간 가설을 생성하는 단계; 및

상기 알려진 시간 및 상기 시간 가설에 기초하여 상기 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계 이후, 상기 시간 윈도우의 포지션을 시프트하는 단계;

업데이트된 시간 가설을 생성하는 단계; 및

상기 알려진 시간 및 상기 업데이트된 시간 가설에 기초하여, 업데이트된 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계 이후, 상기 포지션 로케이션 솔루션을 검증하는 단계를 더 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션을 검증하는 단계는, 고도 검증, 송신기 전파 지연 검증, 위성체 높이 검증, 디바이스 속도 검증, 및 도플러 잔류 검증 중 적어도 하나를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션을 검증하는 단계는, 반복적인 포지션 솔루션이 소정의 수의 반복들 내에 수렴하는지를 판정하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 12**

무선 수신기에서의 포지션 로케이션 방법으로서,

상기 방법은 상기 무선 수신기에 의해 수행되고,

적어도 2개의 의사 잡음 코드 확산 신호 송신기들의 각각으로부터 의사 잡음 코드 확산 신호를 수신하는 단계;

각각의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍을 결정하는 단계;

제 1 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 단계;

상기 제 1 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 제 1 비트 천이와 연관된 시간을 결정하는 단계;

상기 제 1 비트 천이, 및 시간 레퍼런스가 알려지지 않은 제 2 의사 잡음 코드 확산 신호로부터의 적어도 하나의 비트 천이를 캡처하는 시간 윈도우를 구성하는 단계;

상기 제 2 의사 잡음 코드 확산 신호로부터의 적어도 하나의 비트 천이에 대한 시간 가설을 생성하는 단계;

상기 제 1 비트 천이와 연관된 시간, 및 상기 제 2 의사 잡음 코드 확산 신호로부터의 적어도 하나의 비트 천이에 대한 시간 가설에 기초하여, 무선 디바이스에 대한 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계; 및

상기 포지션 로케이션 솔루션을 검증하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션을 검증하는 단계 이후, 상기 시간 윈도우의 포지션을 시프트하는 단계;

업데이트된 시간 가설을 생성하는 단계; 및

상기 제 1 비트 천이와 연관된 시간 및 상기 업데이트된 시간 가설에 기초하여, 업데이트된 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 시간 윈도우를 구성하는 단계는, 22밀리초 미만의 지속기간의 시간 윈도우를 구성하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 15**

무선 수신기에서의 포지션 로케이션 방법으로서,

상기 방법은 상기 무선 수신기에 의해 수행되고,

복수의 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 신호들의 각각에 대한 비트 에지 천이들의 타이밍을 결정하는 단계;

적어도 하나의 비트 에지 천이에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 단계;

상기 시간 레퍼런스에 기초하여 상기 복수의 비트 에지 천이들에 대해 시간 가설을 생성하는 단계; 및

상기 시간 가설에 기초하여 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계를 포함하는, 포지션 로케이션 방법.

**청구항 16**

무선 디바이스 내의 포지션 로케이션 장치로서,

복수의 위성 포지셔닝 시스템 위성체들로부터 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들을 수신하도록 구성된 수신 전단;

상기 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들의 각각으로부터의 비트 에지 천이들의 타이밍을 결정하도록 구성된 상관기;

상기 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 적어도 하나에 대한 시간 레퍼런스를 결정하도록 구성된 타이밍 메시지 디코더;

상기 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들의 각각으로부터의 비트 에지에 대한 시간 가설을 결정하도록 구성된 가설 선택기; 및

상기 시간 레퍼런스, 및 상기 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들의 각각으로부터의 비트 에지에 대한 시간 가설에 기초하여, 포지션 로케이션 솔루션을 결정하도록 구성된 포지션 솔루션 모듈을 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

적어도 하나의 비트 에지가 적어도 2개의 의사 잡음 코드 확산 신호들의 각각으로부터 발생하는 시간 윈도우를 결정하도록 구성된 윈도우 모듈을 더 포함하며,

상기 가설 선택기는, 상기 시간 윈도우 내에서 발생하는 비트 에지들에 대한 시간 가설을 결정하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 시간 윈도우는 22밀리초 미만의 지속기간의 시간 윈도우를 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 19**

제 16 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션의 유효성을 결정하기 위한 적어도 하나의 제한에 기초하여 상기 포지션 로케이션 솔루션을 검증하도록 구성된 검증기를 더 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제한은, 고도 제한, 송신기 전파 지연 제한, 위성체 높이 제한, 디바이스 속도 제한, 및 도플러 잔류 제한 중 적어도 하나를 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 21**

제 16 항에 있어서,

상기 가설 선택기는, 검증기가 유효하지 않은 포지션 솔루션을 나타내면, 상기 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들 각각으로부터의 비트 에지에 대한 시간 가설을 업데이트하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 22**

제 16 항에 있어서,

상기 타이밍 메시지 디코더는, 상기 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 제 1 의사 잡음 코드 확산 신호 상에서 인코딩된 메시지를 디코딩함으로써, 상기 시간 레퍼런스를 결정하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 23**

제 16 항에 있어서,

상기 가설 선택기는, 상기 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들의 각각으로부터의 비트 에지와 연관된 시간을 동일한 시간으로 셋팅하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서,

상기 동일한 시간은, 상기 시간 레퍼런스, 및 상기 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 상기 시간 레퍼런스가 연관된 적어도 하나에 대한 제 1 비트 에지에 기초하여 결정되는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 25**

무선 디바이스 내의 포지션 로케이션 장치로서,

적어도 2개의 위성체들의 각각으로부터 의사 잡음 코드 확산 신호를 수신하는 수단;

각각의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍을 결정하는 수단;

상기 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 적어도 하나에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 수단; 및

상기 시간 레퍼런스, 및 상기 적어도 2개의 위성체들의 각각으로부터의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍에 기초하여, 상기 무선 디바이스에 대한 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 수단을 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 수단은,

상기 시간 레퍼런스에 관련된 비트 에지와 연관되는 알려진 시간을 결정하는 수단;

상기 적어도 2개의 위성체들의 각각으로부터의 의사 잡음 코드 확산 신호의 비트 천이를 포함하는 시간 윈도우를 구성하는 수단;

시간 레퍼런스가 알려지지 않은 적어도 하나의 위성체들로부터의 신호에 대해 상기 시간 윈도우 내의 적어도 하나의 비트 천이에 대한 시간 가설을 생성하는 수단; 및

상기 알려진 시간 및 상기 시간 가설에 기초하여 상기 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 수단을 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 27**

제 26 항에 있어서,

상기 시간 윈도우의 위치를 시프트하는 수단;

업데이트된 시간 가설을 생성하는 수단; 및

제 1 비트 천이와 연관된 시간 및 상기 업데이트된 시간 가설에 기초하여, 업데이트된 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 수단을 더 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 28**

제 25 항에 있어서,

상기 포지션 로케이션 솔루션을 검증하는 수단을 더 포함하는, 포지션 로케이션 장치.

**청구항 29**

컴퓨터에 의해 실행될 경우 상기 컴퓨터로 하여금,

복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들로부터의 각각의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍을 결정하는 동작;

상기 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 적어도 하나에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 동작; 및

상기 시간 레퍼런스, 및 상기 의사 잡음 코드 확산 신호들의 각각에 대한 비트 천이 에지 타이밍에 기초하여 무선 디바이스에 대한 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 동작을 수행하게 하는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 명령들로 인코딩된, 컴퓨터 판독가능 매체.

**명세서**

**기술분야**

[0001] **관련 출원에 대한 상호-참조**

[0002] 본 출원은, 그 전체가 참조로서 여기에 포함된, 발명의 명칭이 "IMPLIED TIME SETTING FOR GPS RECEIVER" 으로 2008년 2월 29일자로 출원된 미국 가출원 제 61/032,852호의 이익을 주장한다.

**배경기술**

[0003] 많은 무선 통신 시스템들은, 정보를 전달하기 위해 다이렉트 시퀀스 확산 스펙트럼을 이용한다. 통상적으로, 신호를 확산시키기 위해 사용되는 코드들은 의사 랜덤 코드들이다. 통상적으로, 수신기는 국부적으로 생성된 코드와 확산 코드를 상관시킴으로써 내재 (underlying) 정보를 복원한다.

[0004] 종종, 수신기는, 포지션 로케이션 (position location) 을 수행하는데 사용될 수 있는 타이밍 레퍼런스를 확립하기 위해 코드들과 관련된 시간 오프셋을 이용한다. 의사 랜덤 확산 신호들로부터 확립된 타이밍에 기초하여 포지션을 결정하는 것은, 다양한 포지션 로케이션 시스템들에서 수행된다.

- [0005] 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) 네비게이션 시스템은, 지구 주위의 궤도에 존재하는 위성들을 이용한 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 의 일 예이다. 지구 상의 임의의 장소에 있는 GPS의 임의의 사용자는, 3차원 위치, 3차원 속도, 및 시간을 포함하는 정확한 네비게이션 정보를 유도할 수 있다. GPS 시스템은, 적도에 대해 55° 기울어져 있고 서로에 대해 120° 이격된 6개의 평면에서, 26,600 킬로미터의 반경을 갖는 원형 궤도에 배치되어 있는 최대 32개의 위성들을 포함한다. 통상적으로, 4 내지 6개의 위성들이 6개의 궤도 평면을 각각 내에서 동등하게 이격되어 있다. GPS를 사용한 포지션 측정치는, 궤도 위성들로부터 GPS 수신기까지 브로드캐스트된 GPS 신호들의 전파 지연 시간들의 측정치들에 기초한다. 일반적으로, 4차원 (위도, 경도, 고도 및 시간)에서의 정확한 포지션 결정을 위해, 4개의 위성들로부터의 신호들의 수신에 요구된다. 일단 수신기가 각각의 신호 전파 지연들을 측정하면, 각각의 지연을 광속과 승산함으로써 각각의 위성에 대한 범위가 계산된다. 그 후, 측정된 범위들 및 위성들의 알려진 로케이션들을 포함하여 4개의 미지수들을 갖는 4개의 수학적들의 세트를 해결함으로써, 로케이션 및 시간이 발견된다. GPS 시스템의 정확한 능력들은, 각각의 위성에 대한 온보드 원자 시계에 의해, 및 위성 클럭 및 궤도 파라미터들을 계속 모니터링하고 정정하는 지상 추적국에 의해 유지된다.
- [0006] 각각의 GPS 위성은, L-밴드에서 적어도 2개의 다이렉트-시퀀스-코딩된 확산 스펙트럼 신호들을 송신한다. L1 신호는 1.57542 GHz 의 캐리어 주파수에 존재하고, L2 신호는 1.2276 GHz 에 존재한다. L1 신호는, 직교 위상으로 변조된 2개의 위상-시프트 키잉 (PSK) 확산 스펙트럼 신호들로 구성된다. 그 2개의 신호는, P-코드 신호 (정밀용의 P), 및 C/A-코드 신호 (코오스/획득용의 C/A) 이다. L2 신호는 P-코드 신호만을 포함한다. P 및 C/A 코드들은, 캐리어들 상에서 변조되는 비트들 (또한, "칩" 으로 지칭됨) 의 반복적인 의사-랜덤 시퀀스들이다. 이들 코드들의 클럭형 속성은, 시간 지연 측정을 행할 시에 수신기에 의해 이용된다. 각각의 위성에 대한 코드들은 고유하며, 그들 모두가 동일한 캐리어 주파수에 존재하더라도, 수신기로 하여금 어느 위성이 소정의 코드를 송신하였는지를 구별하게 한다. 또한, 네비게이션 계산에 필요한, 시스템 상태 및 위성 궤도 파라미터들에 대한 정보를 포함하는 50비트/초 데이터 스트림이 각각의 캐리어 상으로 변조된다. P-코드 신호들은 암호화되며, 일반적으로는 상업 및 개인 사용자들에 이용가능하지 않다. C/A 신호는 모든 사용자들에 이용가능하다.
- [0007] GPS 수신기에서 수행되는 동작들은, 임의의 다이렉트-시퀀스 확산 스펙트럼 수신기에서 수행되는 동작들을 대부분 나타낸다. 의사-랜덤 코드 변조의 확산 효과는, 역-확산으로서 알려진 프로세스에서 그 코드의 시간-정렬된 국부적으로 생성되는 카피와 각각의 신호를 승산함으로써 그 각각의 신호로부터 제거되어야 한다. 적절한 시간 정렬 또는 코드 지연이 수신기 시작시에 알려지지 않을 수도 있으므로, GPS 수신기의 동작의 초기 "획득" 페이즈 동안 탐색함으로써 결정되어야 한다. 일단 결정되면, GPS 수신기 동작의 "추적" 페이즈 동안 적절한 코드 시간-정렬이 유지된다.
- [0008] 일단 수신된 신호가 역확산되면, 각각의 신호는 중간 캐리어 주파수에서 50 비트/초 PSK 신호로 구성된다. 이러한 신호의 정확한 주파수는, 위성과 단말기 유닛 사이의 상대적인 이동에 의해 야기되는 도플러 효과, 및 국부 수신기 GPS 클럭 레퍼런스 에러로 인해 불분명하다. 또한, 초기 신호 획득 동안, 이러한 도플러 주파수는, 일반적으로 획득 이전에는 알려지지 않으므로 탐색되어야 한다. 일단 도플러 주파수가 대략적으로 결정되면 캐리어 복조가 진행된다.
- [0009] 캐리어 복조 이후, 데이터 비트 타이밍이 비트 동기화 루프에 의해 유도되며, 데이터 스트림이 최종적으로 검출된다. 일단 4개의 위성들로부터의 신호들이 획득 및 고정되고, 필요한 시간 지연 및 도플러 측정들이 행해지며, (GPS 시간 레퍼런스 및 궤도 파라미터들을 결정하는데 충분한) 충분한 수의 데이터 비트들이 수신되면, 네비게이션 계산이 착수될 수도 있다.
- [0010] 로케이션 결정을 위한 GPS 시스템 및 일반적으로는 대부분의 SPS 시스템들의 일 결점은, 초기 신호 획득 페이즈에 필요한 시간이 길다는 것이다. 상술된 바와 같이, 4개의 위성 신호들이 추적될 수 있기 전에, 그 신호들은 2차원 탐색 "공간" 에서 탐색되어야 하며, 그 공간의 디멘전은 코드-위상 지연 및 도플러 주파수 시프트이다. 통상적으로, 수신기 "콜드 스타트 (cold start)" 이후의 경우에서와 같이, 이러한 탐색 공간내에서 신호의 로케이션의 사전 정보가 존재하지 않으면, 큰 수의 코드 지연 (약 2000) 및 도플러 주파수 (약 15 이상) 가 획득 및 추적될 각각의 위성에 대해 탐색되어야 한다. 따라서, 각각의 신호에 대해, 탐색 공간내의 30,000 이상까지의 로케이션들이 조사되어야 한다. 통상적으로, 이들 로케이션들은 한번에 하나씩 순차적으로 조사되며, 그 프로세스는 수 분이 걸릴 수 있다. 수신 안테나의 뷰 내의 4개의 위성들의 아이덴티티 (즉, PN-코드) 가 알려지지 않으면, 획득 시간은 추가적으로 길어지게 된다.

[0011] SPS 수신기가 이미 위성 신호들을 획득하였고, 그 후, 추적 모드에 있는 경우에서, 통상적으로, 포지션 결정 프로세스는, 초기 획득에 요구되는 시간 프레임보다 훨씬 더 작은 시간 프레임에서 수행될 수 있다. 그러나, 무선 단말기들의 일상적인 사용에서, 사용자들은 파워를 턴 온하고 신속하게 동작을 시작한다. 이는, 응급 통신이 의도되는 경우일 수도 있다. 그러한 상황에서, 포지션 픽스가 획득될 수 있기 전의 SPS/무선 단말기 유닛에 의한 수 분의 SPS 위성 신호 획득 콜드-스타트와 관련된 시간 지연은 시스템의 응답 시간을 제한한다.

[0012] 따라서, SPS 위성 신호들과 관련된 시간을 결정하고, SPS/무선 단말기 유닛에서 포지션 픽스를 렌더링하기 위한 능력을 개선시키는 시스템 및 방법에 대한 필요성이 존재한다.

**발명의 내용**

**과제의 해결 수단**

[0013] SPS 포지션 로케이션 성능을 개선시키기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 여기에 설명된 방법 및 장치는, SPS에 의해 결정되는 포지션의 픽스에 대한 시간을 개선시키기 위해 사용될 수 있으며, 약하거나, 불명료하거나, 또는 다른 문제있는 커버리지 영역들에서 포지션 픽스를 결정하기 위한 능력에 기여할 수 있다.

SPS 수신기는, 2개 내지 4개 이상의 위성 신호들이 수신되지만 하나의 위성 시간만이 성공적으로 복조될 수 있는 상황들에서 포지션 로케이션을 해결할 수 있다. 수신기는, 그 위성으로부터의 신호들에 대한 비트 에지 천이들과 관련된 시간을 결정하기 위해, 성공적으로 디코딩된 시간 레퍼런스를 이용할 수 있다. 수신기는, 시간이 복조되지 않는 다른 위성들로부터의 신호들에 대한 적어도 하나의 비트 에지 천이에 대해 시간을 셋팅하기 위해, 알려진 시간을 갖는 위성으로부터의 비트 에지 천이를 이용한다. 수신기는, 알려진 시간을 갖는 비트 에지 천이를 포함하는 소정의 윈도우 내에서 발생하는 비트 에지 천이들에 대한 시간을 셋팅한다. 포지션은 시간에 기초하여 결정될 수 있다. 복조되지 않은 위성 시간들 및 윈도우 배치는, 유효하지 않은 포지션 솔루션 가설에 후속하여 변경될 수 있다.

[0014] 본 발명의 양태들은 무선 디바이스에서의 포지션 로케이션의 방법을 포함한다. 그 방법은, 적어도 2개의 위성체들 각각으로부터 의사 잡음 코드 확산 신호를 수신하는 단계, 각각의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍을 결정하는 단계, 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 적어도 하나에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 단계, 및 적어도 2개의 위성체들 각각으로부터의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍 및 시간 레퍼런스에 기초하여, 무선 디바이스에 대한 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 발명의 양태들은 무선 디바이스에서의 포지션 로케이션의 방법을 포함한다. 그 방법은, 적어도 2개의 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 위성체들 각각으로부터 의사 잡음 코드 확산 신호를 수신하는 단계, 각각의 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 비트 천이 에지 타이밍을 결정하는 단계, 제 1 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 단계, 제 1 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 제 1 비트 천이와 관련된 시간을 결정하는 단계, 제 1 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 제 1 비트 천이, 및 시간 레퍼런스가 알려지지 않은 제 2 의사 잡음 코드 확산 신호로부터의 적어도 하나의 비트 천이를 포착하는 시간 윈도우를 구성하는 단계, 제 2 의사 잡음 코드 확산 신호로부터의 적어도 하나의 비트 천이에 대한 시간 가설을 생성하는 단계, 제 1 비트 천이와 관련된 시간, 및 제 2 의사 잡음 코드 확산 신호로부터의 적어도 하나의 비트 천이에 대한 시간 가설에 기초하여, 무선 디바이스에 대한 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계, 및 포지션 로케이션 솔루션을 검증하는 단계를 포함한다.

[0016] 본 발명의 양태들은 무선 디바이스에서의 포지션 로케이션의 방법을 포함한다. 그 방법은, 복수의 SPS 신호들 각각에 대한 비트 에지 천이들의 타이밍을 결정하는 단계, 적어도 하나의 비트 에지 천이에 대한 시간 레퍼런스를 결정하는 단계, 시간 가설 및 시간 레퍼런스에 기초하여 복수의 비트 에지 천이들에 대한 시간 가설을 생성하는 단계, 및 시간 가설에 기초하여 포지션 로케이션 솔루션을 결정하는 단계를 포함한다.

[0017] 본 발명의 양태들은 무선 디바이스 내의 포지션 로케이션 장치를 포함한다. 그 장치는, 복수의 SPS 위성체들로부터 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들을 수신하도록 구성된 수신기, 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들 각각으로부터의 비트 에지 천이들의 타이밍을 결정하도록 구성된 상관기, 의사 잡음 코드 확산 신호들 중 적어도 하나에 대한 시간 레퍼런스를 결정하도록 구성된 타이밍 메시지 디코더, 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들 각각으로부터의 비트 에지에 대한 시간을 결정하도록 구성된 가설 선택기, 및 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들 각각으로부터의 비트 에지에 대한 시간 가설 및 시간 레퍼런스에 기초하여, 포지션 로케이션 솔루션을 결정하도록 구성된 포지션 솔루션 모듈을 포함한다.



[0018] 본 발명의 실시형태들의 특성들, 목적들, 및 이점들은, 도면과 함께 취해졌을 때 아래에 개시된 상세한 설명으로부터 더 명백해질 것이며, 도면에서, 동일한 참조부호는 동일한 엘리먼트를 나타낸다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 포지션 로케이션 시스템의 일 실시형태의 간략화된 시스템도이다.
- 도 2는 포지션 로케이션 수신기의 일 실시형태의 간략화된 기능 블록도이다.
- 도 3은 검증 모듈의 일 실시형태의 간략화된 기능 블록도이다.
- 도 4는, 가설 시간 셋팅을 사용하는 포지션 로케이션의 방법의 일 실시형태의 간략화된 흐름도이다.
- 도 5는 포지션 솔루션 검증의 방법의 일 실시형태의 간략화된 흐름도이다.
- 도 6은 가설 시간 셋팅을 사용하는 포지션 솔루션의 일 예의 간략화된 타이밍도이다.
- 도 7은 가설 시간 셋팅을 사용하는 포지션 솔루션의 일 예의 간략화된 타이밍도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

**[0020] 본 발명의 실시형태들의 상세한 설명**

[0021] 위성체에 대해 의사 잡음 코드 확산 신호에 대한 단지 하나의 시간 레퍼런스를 획득하는 것에 기초하여, 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 포지션 솔루션을 결정하기 위한 방법 및 장치가 여기에서 설명된다. SPS 수신기는, 위성체들로부터 2개 이상의 의사 잡음 코드 확산 신호들을 수신할 수 있으며, 위성체들의 아이덴티티들을 결정하고, 신호들 각각에 대한 상대적인 비트 에지 천이 타이밍을 결정하기 위해, 국부적으로 생성된 의사 잡음 코드 시퀀스와 그 신호들을 상관시킬 수 있다. 수신기는, 비트 에지 천이들의 관련 타이밍이 결정될 수 있는 시간 레퍼런스를 결정하기 위해 위성 신호들 중 단지 하나만을 복조할 수 있다.

[0022] 설명의 목적을 위해 GPS 시스템이 여기에 사용되지만, 러시아에 의해 운영되는 글로나스 시스템, 유럽 연합에 의한 개발하의 갈릴레오 시스템, 및 중국에 의한 장래의 개발을 위해 스케줄링된 콤포스 시스템과 같은 글로벌 위성 네비게이션 프로젝트와 같은 다른 위성 포지셔닝 시스템들을 SPS 시스템이 포함할 수 있음을 인식할 것이다.

[0023] 또한, SPS는, 특정한 위성들의 궤도에 의해 정의되는 특정한 지리적 영역 ("커버리지 영역") 을 서빙하는 지역 네비게이션 위성 시스템을 포함할 수 있다. 예를 들어, RNSS는, 미국을 커버링하는 와이드 영역 확대 시스템 (WAAS), 유럽 및 주변 영역들을 커버링하는 유럽 정지위성 네비게이션 오버레이 서비스 (EGNOS), 일본을 서빙하는 MTSAT 위성-기반 확대 시스템 (MSAS), 및 준-제니스 위성 시스템 (QZSS) 을 포함할 수 있다. 인도에 의한 개발하의 GPS 보조 지리적으로 확대된 네비게이션 (GAGAN) 및 인디아 지역 네비게이션 위성 시스템 (IRNSS) 시스템 및 다른 유사한 시스템들과 같은 다른 지역 위성 시스템들을 RNSS가 또한 포함할 수 있음을 이해할 것이다. 여기에 설명된 방법들 및 장치들이 SPS 위성체들로부터의 신호들에 의존하거나 이용할 경우, SPS 위성체 신호들은, 단일 SPS 또는 복수의 SPS로부터의 SV들의 조합으로부터 발신할 수도 있다.

[0024] 하나의 위성에 대한 비트 에지 천이들의 타이밍 및 다른 위성들에 대한 비트 에지 천이들의 상대적인 타이밍의 정보를 갖는 수신기는, 소정의 지속기간을 갖는 시간 윈도우를 구성할 수 있으며, 알려진 타이밍을 갖는 적어도 하나의 비트 에지 천이를 포함하도록 그 시간 윈도우를 포지셔닝할 수 있다. 수신기는, 그 시간 윈도우에서의 비트 에지 천이들의 시간이 알려진 타이밍을 갖는 비트 에지 천이에 기초하여 셋팅되는 가설을 조사할 수 있다.

[0025] 수신기는, 가설의 시간 셋팅으로 포지션 픽스를 시도할 수 있고, 포지션 솔루션을 검증할 수 있다. 그 솔루션은, 포지션 솔루션, 및 하나 이상의 소정의 제한들에 대해 그 포지션 솔루션과 관련된 파라미터들을 조사함으로써 검증될 수 있다. 모든 제한들을 만족시키는 포지션 솔루션은 유효한 포지션 솔루션으로 고려된다.

[0026] 몇몇 소정의 수의 제한들을 만족시키기를 실패하는 포지션 솔루션은 유효하지 않은 포지션 솔루션으로 고려될 수 있다. 수신기는 시간 윈도우를 리포지셔닝할 수 있으며, 유효하지 않은 포지션 솔루션에 응답하여 시간 가설을 업데이트할 수 있다. 포지션 솔루션이 다시 시도되고 검증된다. 수신기는, 시간 윈도우를 리포지셔닝하는 프로세스, 타이밍 가설을 업데이트하는 프로세스, 및 유효한 포지션 솔루션이 생성되거나 모든 별개의 시간 윈도우 구성들 및 타이밍 가설들이 시도될 때까지 포지션 솔루션을 시도하는 프로세스를 반복할 수 있

다.

- [0027] 관련 위성 신호들로부터의 2개 이상의 시간 레퍼런스를 복조하기 위한 능력은, 별개의 시간 윈도우 구성들의 수를 감소시킬 수 있으며, 따라서, 유효한 솔루션을 결정하거나 모든 가능성들을 철저히 검토하기 전에 테스트될 필요가 있는 타이밍 가설의 총 수를 감소시킨다.
- [0028] 일반적인 경우에서, SPS 위성체들로부터의 신호들에만 기초하여 3차원 포지션 픽스를 결정하도록 수신기가 구성될 경우, 수신기는 적어도 4개의 별개의 SPS 위성체들로부터의 신호들을 요구한다. 수신기는, 일반적인 경우보다 더 제한된 조건들 하에서 4개보다 적은 별개의 SPS 위성체들로부터의 신호들을 사용하여 포지션 픽스를 결정할 수 있을 수도 있다.
- [0029] 수신기는, 포지션 또는 시스템 타이밍에 관한 부가적인 정보를 갖는 단지 3개의 별개의 SPS 위성체들로부터의 신호들을 사용하여 포지션 픽스를 결정할 수 있다. 예를 들어, 수신기가 고도의 정보를 갖거나, 고도를 가정하거나, 단지 2차원 포지션 픽스를 결정하기를 필요로 한다면, 수신기는 단지 3개의 별개의 SPS 위성체들로부터의 신호들만을 필요로 할 수도 있다. 또한, 수신기는, 수신기가 초기 포지션 정보를 갖지 않지만 SPS 시스템 시간이 정보를 갖는 경우, 단지 3개의 별개의 SPS 위성체들로부터의 신호들을 사용하여 포지션을 결정할 수도 있다. 수신기는, 예를 들어, 이전의 포지션 픽스들에서 결정된 이전의 시간 리졸루션 (resolution) 을 통해, 시스템 시간에 고정된 국부 클록을 사용하여, 외부 소스로부터의 시스템 시간 정보를 수신함으로써 등, 또는 이들의 몇몇 조합을 통해 SPS 시스템 시간의 정보를 가질 수도 있다.
- [0030] 포지션 계산을 위해, 수신기가 정보를 갖거나, 2개의 위성체들에 대한 도플러 및 의사범위의 정보와 결합하여 고도를 가정할 경우, 수신기는 단지 2개의 별개의 SPS 위성체들로부터의 신호들을 사용하여 포지션 픽스를 결정할 수 있을 수도 있다.
- [0031] 일반적으로, 수신기는, 3차원 포지션 미지수 (직교 좌표 시스템에서는 x, y, 및 z), 및 시스템 시간을 해결하는데 충분한 정보를 획득할 필요가 있다. 수신기는, 3차원 포지션 또는 시스템 시간 중 하나 이상이 알려지거나 독립적인 결정이 가능한 경우, 포지션 솔루션을 결정하는데 요구되는 별개의 SPS 위성체 신호들의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0032] 수신기는, 유효한 3차원 포지션 픽스를 결정하기 위해, 상기 상황들 각각에서 하나의 위성체에 대한 비트 에지 천이들의 타이밍만을 결정하거나 유도할 필요가 있다. 하나 이상의 부가적인 위성체들로부터의 신호들에 대한 비트 에지 천이들의 타이밍은, 고도, 의사범위 및 도플러, 또는 몇몇 다른 파라미터와 같은 임의의 부가적인 포지션 관련 정보 또는 파라미터와 결합한 가설 테스트에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0033] 시간 레퍼런스를 복조하는데 충분한 신호 품질을 갖는 하나만의 위성체 신호가 존재할 경우, 유효한 포지션 픽스를 결정하기 위한 능력 때문에, SPS 수신기의 기능이 개선된다. 포지션 픽스에 필요한 나머지 위성 신호들은 비교적 약한 신호일 수 있으며, 여기서, 비트 에지 천이들을 결정하기 위한 능력만이 필요하다. 임의의 초기 포지션 불명확도에도 불구하고, 성공적인 포지션 솔루션을 결정하기 위한 능력은 유효하게 유지된다. 따라서, 초기 포지션 불명확도가 길거나 알려지지 않을 수도 있지만, 위성 에피메리스 (ephemeris) 데이터가 용이하게 수신되거나 결정될 수도 있는 글로벌 로밍 디바이스들에서 방법들 및 장치들이 구현될 수도 있다. 약한 위성체들로부터의 신호들을 이용하기 위한 능력으로 인해, SPS 수신기의 최초 픽스에 대한 시간, 수율 및 정확도가 개선된다. 특히, 성공적인 포지션 솔루션을 결정하기 위한 능력은, 교외 기반 보조 테이블에서 수신된 정보와 같은 보조 데이터 또는 초기 가정들이 부정확한 상황들에서 도움이 될 수 있다.
- [0034] 또한, 포지션 솔루션을 획득하는 것의 용이함은 개시된 방법들 및 장치가 다른 로케이션 기술들에 의해 행해진 검증 포지션 결정으로서 이용되게 한다. 그 방법들 및 장치는, 개인용 네비게이션 디바이스와 같은 단독형 SPS 수신기에서 수행될 수 있지만, 보조 데이터의 수신을 요구하지는 않는다.
- [0035] 도 1은, 포지션 로케이션 시스템 (100) 의 일 실시형태의 간략화된 시스템도이다. 포지션 로케이션 시스템 (100) 은 복수의 위성들 (130) 을 포함한다. 또한, 포지션 로케이션 시스템 (100) 은 하나 이상의 지상 비컨들 (120), 의사위성 (pseudolite), 또는 다른 신호 송신기들을 포함할 수 있다. 도 1의 실시형태에서, 지상 비컨 (120) 은, 무선 통신 시스템의 기지국과 같은 기지국으로서 도시되어 있다. 예를 들어, 기지국은, 하이브리드 GPS와 같은 하이브리드 포지션 로케이션 시스템에서 사용될 수도 있는 타이밍 신호들을 제공할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 기지국은, 포지션 불명확도를 감소시키기 위한 초기 포지션 로케이션의 소스일 수 있으며, GPS 보조 데이터와 같은 보조 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다. 그 보조 데이터는, 수평선 위의 위성들의 아이덴티티, 제한된 코드 위상 탐색 시작 포인트들 및/또는 범위들, GPS 알마낙

(Almanac) 데이터, 위성 에피메리스 데이터 등, 또는 이들의 몇몇 조합을 포함할 수 있지만 이에 제한되지는 않는다.

[0036] 무선 디바이스 (110) 는, 2개의 별개의 타이밍 신호들을 수신할 경우, 그의 위치션을 결정할 수 있다. 설명이 위성체 신호들에만 기초한 로케이션 결정에 포커싱하지만, 하이브리드 GPS와 같은 몇몇 위치션 로케이션 시스템들 또는 위치션 로케이션 시스템들의 변형은, 위치션 결정의 일부로서 지상 비컨 (120) 으로부터의 신호들을 이용할 수 있다.

[0037] 무선 디바이스 (110) 는, 위성들의 GPS 콘스텔레이션 (constellation) 과 같은 위성들의 콘스텔레이션의 일부인 적어도 2개의 위성체들 (예를 들어, 도면부호 (130-1) 및 (130-n)) 각각으로부터의 의사 랜덤 코드 확산 신호들을 수신할 수 있다. 유효한 위치션 픽스를 위하여 무선 디바이스 (110) 에 의해 요구되는 별개의 위성 신호들의 수는, 무선 디바이스 (110) 에 이용가능한 추가적인 위치션 관련 정보의 양에 기초한다. 상술된 바와 같이, 무선 디바이스 (110) 가 위성체들로부터의 신호들에만 기초하여 3차원 위치션 픽스를 결정할 경우, 무선 디바이스 (110) 는 적어도 4개의 별개의 위성체들 (130-1, 130-2, 130-3, 및 130-n) 로부터의 신호들을 요구한다. 무선 디바이스 (110) 는 단지 2개의 별개의 위성체들, 예를 들어, 도면부호 (130-1 및 130-n) 로부터의 신호들을 요구할 수도 있으며, 여기서, 무선 디바이스 (110) 는 추가적인 위치션 관련 정보의 지식을 갖고 있거나, 그 추가적인 위치션 관련 정보를 결정할 수 있다.

[0038] 무선 디바이스 (110) 는, 도플러 시프트를 고려하기 위한 주파수 오프셋일 수도 있는 의사 잡음 코드 시퀀스들의 국부적으로 생성된 버전들에 대해 수신 신호들을 상관시킬 수 있다. 무선 디바이스 (110) 는, 그 상관 결과들에 기초하여 위성들을 식별할 수 있다.

[0039] 또한, 무선 디바이스 (110) 는 위성 신호들 각각에 대한 상대적인 비트 에지 천이들을 결정할 수 있다. 비트 에지 천이들은, 위성 신호들 상으로 변조된 내재 정보의 천이 시에 발생한다. 내재 정보는, 예를 들어, 네비게이션 메시지, 알마낙 데이터, 위성 에피메리스 데이터, 및 시간 레퍼런스 또는 시간 스탬프 정보를 포함할 수 있다. 통상적으로, 무선 디바이스는 비트 에지 천이들을 정확히 결정할 수 있으며, 수신 신호의 집성 시간 (integration time) 을 증가시킴으로써 비트 에지 천이 결정의 민감도를 개선시킬 수 있다. GPS 위성 신호뿐만 아니라 글로나스 위성 신호에서, 내재 데이터는 50Hz 레이트로 발생하며, 따라서, 비트 에지 천이들은 각각 20밀리초에서 발생할 수도 있다. 제안된 갈릴레오 위성 시스템에서, 비트 지속기간은 4밀리초 간격으로 발생한다.

[0040] 무선 디바이스 (110) 는, 내재 메시지를 복조하고 위성들 (130) 각각으로부터의 시간 메시지를 디코딩하기를 시도할 수 있다. GPS 의사 랜덤 코드 확산 신호내의 시간 메시지는 매 6초마다 반복된다. 따라서, 시간 메시지를 디코딩하기 위한 기회는 각각의 6초 간격에서 일회만 발생한다. 그러나, 무선 디바이스 (110) 는, 예를 들어, 약한 위성 신호들로 인해 위성들 (130) 모두로부터의 시간 메시지 정보를 성공적으로 디코딩할 수 없을 수도 있다. 무선 디바이스 (110) 는, 적어도 하나의 다른 위성체에 대한 상대적인 비트 에지 천이 타이밍을 식별하는 것에 부가하여 적어도 하나의 시간 메시지를 디코딩할 수 있다면, 정확한 위치 결정을 행할 수 있다.

[0041] 무선 디바이스 (110) 가 제 1 위성체 (130-1) 로부터의 신호들로부터의 시간 메시지를 성공적으로 디코딩할 수 있다고 가정한다. 무선 디바이스 (110) 는, 그 위성체에 대한 비트 에지 천이들의 시간이 관련될 수 있는 시간 레퍼런스로서 시간 메시지를 이용할 수 있다. 따라서, 무선 디바이스 (110) 는, 타이밍 메시지를 디코딩하기 위한 능력에 기초한 비트 에지 천이 타이밍의 정보를 갖는다.

[0042] 또한, 시간 메시지가 아직 디코딩되지 않은 위성체들 각각에 대한 상대적인 비트 에지 천이 타이밍을 무선 디바이스 (110) 가 알기 때문에, 무선 디바이스 (110) 는, 제 1 위성체 (130-1) 에 대한 알려진 비트 에지 천이들에 관한 각각의 비트 에지 천이의 시간을 결정할 수 있다.

[0043] 위성체들 (130-1 내지 130-n) 각각으로부터의 신호들의 타이밍은 동일한 GPS 시간 베이스에 동기화된다. 그러나, 무선 디바이스 (110) 에 도달하는 신호들은, 상이한 위성 신호들에 의해 경험되는 상이한 전파 지연들로 인해 시간에 걸쳐 변할 수도 있다. 따라서, 무선 디바이스 (110) 가 타이밍 메시지를 디코딩하는 것으로부터 제 1 위성 (130-1) 에 대한 비트 에지 천이들의 시간을 알지만, 다른 위성체들 각각으로부터의 신호들이 제 1 위성체 (130-1) 로부터의 신호를 앞서거나 뒤처지는지를 무선 디바이스는 알지 못한다. 따라서, 무선 디바이스는, 제 2 내지 제 n 위성들 (130-2 내지 130-n) 에 대한 각각의 비트 에지 천이의 시간을 즉시 유도할 수 없다. 단지, 무선 디바이스 (110) 는, 20밀리초의 배수로 에러를 갖는 각각의 비트 천이의 시간을 즉시 결

정할 수 있다.

- [0044] 무선 디바이스 (110) 는, 비트 에지 천이들 및 가설 테스트를 윈도우잉함으로써, 비트 에지 천이들내의 불명확함을 해결할 수 있다. 무선 디바이스 (110) 는, 기대된 시간 변화보다 작은 지속기간을 갖는 비트 에지 천이들에 윈도우를 부과할 수 있다.
- [0045] 경험적인 연구들 및 모델링은, 위성들이 0도의 수평선 위에 존재한다면, GPS 위성체로부터, 그 위성이 볼 수 있는 지구상의 가상적인 임의의 포인트까지의 전파 지연이 약 65밀리초의 절대 최소값으로부터 약 88밀리초의 절대 최대값까지 변한다는 것을 밝혔다. 동일한 포지션이 최소 및 최대 위성 전파 지연들 양자를 동시에 경험하는 것은 가능하지 않다. 그러나, 최대 전파 지연 및 최소 전파 지연에서의 차이들에 기초하여 윈도우가 셋팅될 수 있다. 따라서, 윈도우 사이즈는 약 22밀리초보다 작거나, 약 23밀리초보다 작거나, 또는 몇몇 다른 값보다 작을 수 있다. 불충분한 윈도우 지속기간을 이용하는 것은, 유효한 포지션 결정을 초래하는 시간 가설을 결정하지 못하는 능력을 초래할 수도 있다. 그러나, 윈도우 시간을 연장시키는 것은, 유효한 포지션 결정을 합당하지 않게 초래하는 검증할 다수의 시간 가설을 과도하게 생성한다. 약 20, 21 또는 22밀리초의 윈도우 사이즈는, 그 사이즈가 전파 지연들의 전체 범위를 실질적으로 포함하고, 지속기간이 약 20밀리초의 단일 비트 주기이기 때문에 편리하다. 따라서, 모든 가능성들에 걸쳐 약 20, 21 또는 22밀리초의 윈도우 사이즈를 리포지셔닝하는 것은, 시간 가설 테스트에서 고려될 필요가 있는 단일 위성체로부터의 최대 3개의 상이한 비트 에지 천이들을 초래한다.
- [0046] 무선 디바이스 (110) 는, 수신 위성 신호들 각각에 대한 비트 에지 천이들에 관한 윈도우를 포지셔닝하며, 제 1 위성 (130-1) 으로부터의 적어도 하나의 알려진 비트 에지 천이를 포함하도록 윈도우를 포지셔닝한다. 그 후, 무선 디바이스 (110) 는, 윈도우의 로케이션, 알려진 비트 에지 천이의 시간, 및 그 알려진 비트 에지 천이에 관한 다른 위성들에 대한 비트 에지 천이들의 위치들에 기초하여 시간 가설들의 세트를 결정할 수 있다.
- [0047] 일 실시형태에서, 무선 디바이스 (110) 는, 알려진 비트 에지 시간의 시간에 대해 가장 근접한 알려진 비트 에지 시간에서 발생하는 각각의 알려지지 않은 비트 에지 천이 타이밍의 타이밍을 가정한다. 무선 디바이스 (110) 는, 시간 가설들에 대한 포지션 솔루션을 결정한다. 무선 디바이스 (110) 는, 예를 들어, 의사 범위 측정치에 기초하여 가상적인 임의의 타입의 포지션 솔루션을 구현할 수 있다. 무선 디바이스 (110) 는, 예를 들어, 위성들에 대한 유효한 에피메리스 데이터에 기초하거나 위성 궤도 예측 알고리즘에 기초한 위성 포지션들의 정보를 가질 수 있다.
- [0048] 무선 디바이스 (110) 는, 예를 들어, 가중된 최소 제곱, 최소 제곱 (minimum least square), 가중된 회귀, 칼만 필터링 등 또는 이들의 임의의 조합과 같은 반복적인 포지션 솔루션 기술을 구현할 수 있다. 무선 디바이스 (110) 는 포지션 솔루션을 검증할 수 있다. 포지션 솔루션이 성공적으로 검증되면, 그것은 무선 디바이스 (110) 에 대한 포지션 솔루션이다. 그러나, 포지션 솔루션이 유효하지 않으면, 무선 디바이스 (110) 는 윈도우의 포지션을 시프트하거나 업데이트하고, 시간 가설들을 업데이트한다. 무선 디바이스 (110) 는, 모든 별개의 윈도우 배치들 및 시간 가설들이 테스트되거나 유효한 포지션 솔루션이 결정될 때까지 포지션 솔루션 및 검증 프로세스, 후속하여, 윈도우 리포지셔닝 프로세스를 반복한다.
- [0049] 도 2는, 포지션 로케이션 수신기 (200) 의 일 실시형태의 간략화된 기능 블록도이다. 포지션 로케이션 수신기 (200) 는, 예를 들어, 포지션 로케이션을 수행하기 위해 도 1의 무선 디바이스 내에서 구현될 수 있다.
- [0050] 수신기 (200) 는 수신 전단 (210) 에 커플링된 안테나 (202) 를 포함한다. 수신 전단의 출력은 샘플러 (212) 에 커플링된다. 샘플러 (212) 의 출력은 버퍼 (214) 에 커플링된다.
- [0051] 수신 전단 (210) 은, 복수의 위성체들에 대응하는 복수의 의사 잡음 코드 확산 신호들을 포함할 수 있는 복합 신호를 수신하기 위해 GPS 위성 신호들의 공칭 수신 주파수에 동조하도록 구성된다. 수신 전단 (210) 은, 복합 수신 신호를 필터링, 증폭, 및 주파수 변환한다. 샘플러 (212) 는, 수신 전단 출력을 샘플링하고, 수신 전단으로부터의 아날로그 신호 출력을 디지털 표현으로 변환하도록 구성될 수 있다. 샘플러 (212) 는, 의사 잡음 코드와 관련된 칩 레이트보다 높은 레이트로 수신 신호들을 샘플링하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 샘플러 (212) 는, 칩 레이트, 2배의 칩 레이트, 4배의 칩 레이트, 또는 칩 레이트의 몇몇 다른 배수 또는 비-배수로 샘플링하도록 구성될 수 있다. 샘플러 (212) 는, 버퍼 (214) 에 샘플들을 저장하도록 구성될 수 있다.
- [0052] 버퍼 (214) 콘텐츠는, 신호 획득을 가속화하도록 실질적으로 병렬로 구성될 수 있는 복수의 상관기들 (220-1 내지 220-k) 에 의해 액세스될 수도 있다. 각각의 상관기 (220) 는 별개의 의사 잡음 코드 공간을 탐색하도록

구성될 수 있다. 대안적으로, 다수의 상관기들 (220) 은, 동일한 의사 잡음 코드 공간을 탐색하도록 구성될 수도 있지만, 버퍼 (214) 로부터의 별개의 샘플들에 대해 동작할 수도 있다. 몇몇 실시형태들에서, 상관기들 (220) 의 상이한 서브세트들은, 버퍼 (214) 로부터의 샘플들의 상이한 그룹들에 걸친 별개의 의사 잡음 코드 공간 탐색들을 위해 구성된다. 각각의 상관기 (220) 는, 특정한 코드 위상에 대한 코드 위상 오프셋을 결정할 수 있으며, 또한, 상관기 (220) 가 구성되는 의사 잡음 코드와 관련되는 특정한 위성 신호에 대한 비트 에지 천이를 결정할 수 있다.

[0053] 상관기들 (220) 로부터의 출력은, 신호가 검출되는 위성체들 각각으로부터의 네비게이션 메시지를 디코딩하도록 구성될 수 있는 네비게이션 메시지 복조기/디코더 (230) 에 커플링된다. 네비게이션 메시지 디코더 (230) 는, 성공적으로 복조 및 디코딩된 네비게이션 메시지들을 조사할 수 있고, 그들로부터의 타이밍 메시지를 디코딩하기를 시도할 수 있는 타이밍 메시지 디코더 (234) 에 커플링될 수 있다.

[0054] 타이밍 메시지 디코더 (234) 는 제어기 (240) 에 커플링될 수 있다. 타이밍 메시지 디코더 (234) 는, 타이밍 메시지 정보 및 관련 위성체 정보를 제어기 (240) 에 통보하거나 전달할 수 있다. 타이밍 메시지 정보에 기초하여, 제어기 (240) 는, 타이밍 메시지에 대응하는 위성체로부터의 비트 에지 천이들의 시간을 할당하거나 결정할 수 있다. 비트 에지 천이의 시간은, 위성체로부터 수신기 (200) 까지의 전파 지연을 나타낼 수 있다. 이 때, 제어기 (240) 는 비트 에지 천이 타이밍의 절대 시간에서 임의의 불명료함을 해결할 필요는 없지만, 대신, 수신기 (200) 에서 측정된 총 전파 지연이 기대된 전파 지연 범위의 중심 근처에 존재하도록 비트 에지 천이 타이밍을 선택할 수도 있다. 포지션 솔루션이 결정될 경우, 실제 비트 에지 천이 타이밍이 해결될 수 있다.

[0055] 제어기 (240) 는, 메모리 (242) 와 같은 컴퓨터 판독가능 매체와 통신할 수 있다. 메모리는 제어기로 하여금, 여기에 설명된 방법들 중 몇몇 또는 모두를 실질적으로 수행하게 하는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 명령들을 저장할 수 있다. 몇몇 구현들에서, 메모리 (242) 내의 명령들과 함께 제어기 (240) 는, 윈도우 모듈 (250), 가설 선택기 (260), 포지션 솔루션 모듈 (270), 및 검증기 (280) 의 기능들 중 몇몇 또는 모두를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0056] 윈도우 모듈 (250) 은 각각의 상관기 (220) 에 커플링되며, 상관기들 (220) 로부터 비트 에지 천이 정보를 수신한다. 윈도우 모듈 (250) 은, 윈도우의 지속기간 내에서 발생하는 그들 비트 에지 천이들만을 필터링하거나 선택하도록 구성될 수 있다.

[0057] 제어기 (240) 는, 시간이 알려진 비트 에지 천이의 포지션에 기초하여 윈도우를 초기에 포지셔닝하도록 구성될 수 있다. 제어기 (240) 또는 윈도우 모듈 (250) 은, 유효하지 않은 타이밍 가설들의 결정에 후속하여 윈도우를 리포지셔닝할 수 있다.

[0058] 가설 선택기 (260) 는, 비트 에지 천이들, 그 비트 에지 천이들에 대한 포인터들, 또는 그 비트 에지 천이들의 아이덴티티들을 윈도우 모듈 (250) 로부터 수신하도록 구성된다. 가설 선택기 (260) 는, 알려진 비트 에지 천이의 시간에 기초하여, 윈도우 내의 비트 에지들 각각에 대한 타이밍을 셋팅하도록 구성될 수 있다. 일 실시형태에서, 가설 선택기 (260) 는, 알려진 비트 에지 천이의 시간에 기초하여 윈도우 내의 각각의 비트 에지 천이를 셋팅한다. 동일한 위성체에 대한 2개 이상의 비트 에지 천이가 윈도우 내에 존재하면, 가설 선택기 (260) 는 중재 법칙을 사용할 수 있다. 예를 들어, 가설 선택기 (260) 는, 알려진 비트 에지 천이의 시간에 기초하여, 가장 근접한 알려진 비트 에지 천이에서 발생하는 비트 에지 천이를 셋팅하도록 구성될 수 있다.

[0059] 포지션 솔루션 모듈 (270) 은, 가설 선택기 (260) 에 의해 셋팅된 타이밍 가설에 기초하여 포지션 솔루션을 결정하도록 구성된다. 이러한 포인트에서, 다양한 위성들에 대한 의사 범위 측정치는, 종래의 접근법을 사용하여 획득된 의사 범위 측정치들에 비해 포지션 솔루션 모듈 (270) 에 구별가능하지 않다. 따라서, 포지션 솔루션 모듈 (270) 은, 가중된 최소 제곱, 최소 제곱, 가중된 회귀, 칼만 필터링 등 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있는 포지션 솔루션 기술과 같은 종래의 기술을 사용하여 포지션 솔루션을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0060] 포지션 솔루션 모듈 (270) 은, 메모리 (242) 에 저장될 수 있는 위성 포지션 정보와 함께 솔루션을 결정할 수 있다. 위성 포지션 정보는, 예를 들어, 위성 알마낙, 위성 에피메리스, 위성 궤도 예측 기능, 또는 이들의 몇몇 조합 중 하나 이상으로서 저장될 수 있다.

[0061] 검증기 (280) 는, 솔루션이 유효한지를 판정하기 위해 포지션 솔루션 모듈 (270) 로부터의 결과를 프로세싱한다. 유효하다면, 프로세싱은 완료되며, 수신기 (200) 의 포지션이 결정된다. 포지션 솔루션

이 유효하지 않으면, 윈도우 모듈은 윈도우를 리포지셔닝하며, 가설 선택기 (260) 는 테스트될 또 다른 타이밍 가설을 생성한다. 예를 들어, 반복적인 포지션 솔루션 알고리즘이 몇몇 소정의 수의 반복들 이후 수렴하기를 실패하면, 검증기 (280) 는 유효하지 않은 솔루션을 결정할 수 있다.

- [0062] 도 3은, 검증기 (280) 의 일 실시형태의 간략화된 기능 블록도이다. 검증기 (280) 는, 예를 들어, 도 2의 수신기 내의 검증기일 수 있다. 검증기 (280) 는, 포지션 솔루션 모듈로부터 포지션 솔루션 정보를 수신하며, 포지션 솔루션의 유효성을 결정하기 위해 다수의 제한들에 따라 그 정보를 프로세싱한다.
- [0063] 검증기 (280) 는, 고도 검증기 (310), 송신 지연 검증기 (320), 위성체 높이 검증기 (330), 사용자 속도 검증기 (340), 도플러 잔류 검증기 (350), 또는 이들의 몇몇 조합을 포함할 수도 있다. 검증기 (280) 모듈들 각각은 서로 독립적으로 동작하거나, 하나 이상이 서로 의존할 수도 있다. 검증기 (280) 내의 모듈들의 수 및 타입은, 도 3의 실시형태에서 도시된 그들 타입들 및 배열들에 제한되지는 않는다.
- [0064] 고도 검증기 (310) 는, 포지션 솔루션을 조사하고, 최소 및 최대 고도들에 대한 제한들과 포지션 솔루션의 고도를 비교할 수 있다. 예를 들어, 고도 검증기 (310) 는, 유효한 고도가 아래로 떨어지지 않을 수도 있는 해수면 아래의 몇몇 깊이를 포함할 수 있다. 유사하게, 고도 검증기 (310) 는, 유효한 고도 포지션 솔루션들에 의해 초과되지 않을 수도 있는 소정의 고도를 포함할 수 있다. 소정의 범위를 넘어서는 고도들은 유효하지 않은 솔루션들로서 식별된다.
- [0065] 수신기가 고도 정보를 갖고 있거나 2차원 포지션 픽스를 결정하도록 구성되는 그들 상황들에서, 고도 검증기 (310) 는 생략되거나 비활성화되거나 무시될 수도 있다.
- [0066] 유사하게, 송신 지연 검증기 (320) 는, 포지션 솔루션으로부터 결정된 바와 같이, 정정된 타이밍에 대한 전파 지연들을 조사하며, 임의의 전파 지연이 소정의 범위 외부에 있는지를 판정한다. 일 예로서, 지구상의 임의의 포인트에 대한 전파 지연들의 범위는, 위성체들이 0도의 수평면 위에 존재한다면, 약 65밀리초로부터 88밀리초까지의 범위로 추정된다. 송신 지연 검증기 (320) 는, 포지션 솔루션으로부터의 정정된 전파 지연들이 이러한 범위 외부에 존재하면, 유효하지 않은 것으로서 솔루션을 식별할 수 있다.
- [0067] 위성체 높이 검증기 (330) 는, 포지션 솔루션에서 이용된 모든 위성체들이 0도의 수평면 위에 존재하는지를 판정할 수 있다. 위성체 높이 검증기 (330) 는, 포지션 솔루션을 생성하는데 사용되는 위성체들의 가정된 포지션에 대해 포지션 솔루션을 조사할 수 있다. 위성체들의 양각 (elevation angle) 은, 포지션 솔루션의 정보 및 가정된 위성 포지션에 기초하여 결정될 수 있다. SV 높이 검증기 (330) 는, 위성체 양각들 중 임의의 양각이 0보다 작으면 유효하지 않은 것으로서 솔루션을 식별할 수 있다.
- [0068] 사용자 속도 검증기 (340) 는, 4개의 위성체들 각각으로부터의 도플러 값들 및 포지션 솔루션에 기초하여 무선 디바이스의 속도를 계산할 수 있다. 소정의 범위 외부의 속도는, 유효하지 않은 것으로 포지션 솔루션을 식별하는 사용자 속도 검증기를 초래할 수 있다.
- [0069] 도플러 잔류 검증기 (350) 는, 계산된 의사 범위 레이트를 측정된 의사 범위 레이트와 비교한다. 도플러 잔류 검증기 (350) 는, 포지션 솔루션에 기초하여 이론적인 도플러와 측정된 도플러를 비교할 수 있으며, 그 잔류가 소정의 임계값보다 크지를 판정할 수 있다. 도플러 잔류 검증기 (350) 는, 그 잔류가 소정의 범위 외부에 있다면 유효하지 않은 것으로 포지션 솔루션을 식별할 수 있다.
- [0070] 각각의 검증기가 또 다른 검증기와 독립적으로 유효하지 않은 것으로 포지션 솔루션을 식별할 수도 있지만, 검증기 출력값들 모두는, 무효성의 하나 이상의 표시들에 기초하여 포지션 솔루션의 유효성에 대한 최종 판정을 행할 수 있는 검증 로직 (360) 에 제공된다. 검증 로직은, 예를 들어, 단일의 무효 표시, 복수의 무효 표시의 무효 결과를 나타내도록 구성될 수 있거나, 유효 표시들의 소정의 조합 또는 무효 표시들의 가중된 조합들에 기초할 수 있다.
- [0071] 도 4는 가설 시간 셋팅을 사용하는 포지션 로케이션의 방법 (400) 의 일 실시형태의 간략화된 흐름도이다. 방법 (400) 은, 예를 들어, 도 1의 무선 디바이스 내의 도 2의 수신기에 의해 구현될 수 있다.
- [0072] 방법 (400) 은 블록 (410) 에서 시작하며, 여기서, 수신기는 적어도 2개의 위성체 의사 잡음 코드 확산 신호들을 수신한다. 수신기는 블록 (412) 으로 진행하며, 예를 들어, 의사 잡음 코드 시퀀스의 국부적으로 생성된 버전들과 수신 신호들을 상관시킴으로써 위성체 아이덴티티들을 결정한다.
- [0073] 수신기는 블록 (414) 으로 진행하며, 적어도 2개의 위성체 신호들 각각에 대한 비트 에지 천이들을 결정한다. 수신기는, 상관을 사용하여 비트 에지 천이들을 결정할 수 있으며, 검출 민감도를 개선시키기 위해 수 개의

완전한 의사 잡음 코드 주기에 걸쳐 통합할 수도 있다.

- [0074] 수신기는 블록 (420) 으로 진행하며, 적어도 하나의 시간 스탬프를 디코딩하거나, 위성체 신호들 중 적어도 하나와 관련된 시간 레퍼런스를 결정한다. 예를 들어, 수신기는, 네비게이션 메시지를 복조할 수 있고, 위성체 신호로부터의 시간 메시지를 디코딩할 수 있다.
- [0075] 수신기는, 방법 (400) 을 성공적으로 실행하기 위해 적어도 하나의 시간 레퍼런스를 결정할 필요가 있다. 그러나, 조사될 필요가 있는 모호한 시간 가설의 수는 각각의 부가적인 시간 레퍼런스로 감소된다. 4개의 시간 레퍼런스들의 제한에서, 위성체 신호들에만 기초한 일반화된 솔루션에 대해, 방법 (400) 은 더 이상 필요하지 않으며, 수신기는 의사 범위를 직접 결정할 수 있다. 그러나, 수신기는, 시간 레퍼런스가 필요하지 않는 제 5 위성체 신호를 사용하여 포지션 솔루션 검증을 가능하게 하기 위해 그 방법을 여전히 이용할 수도 있다.
- [0076] 수신기는 블록 (430) 으로 진행하며, 시간 레퍼런스가 알려진 위성체에 대응하는 알려진 비트 에지 천이의 포지션에 기초하여 비트 에지 천이들에 관한 시간 윈도우를 구성한다. 그 윈도우의 지속기간은, 최대 위성체 전파 지연과 최소 위성체 전파 지연 사이의 차이를 매칭하는 대략적인 지속기간이도록 선택될 수 있다. 일례로서, 그 윈도우는 약 22밀리초 미만의 지속기간을 가질 수 있다.
- [0077] 수신기는 블록 (440) 으로 진행하며, 윈도우 내의 비트 에지 천이들에 대한 타이밍 가설을 결정한다. 수신기는, 예를 들어, 윈도우내의 비트 에지 천이들 각각이 알려진 비트 에지 천이의 시간에 기초하여 발생한다고 가정할 수 있다.
- [0078] 수신기는 블록 (450) 으로 진행하며, 예를 들어, 알마나, 위성 에피메리스 데이터, 위성 궤도 예측, 또는 이들의 몇몇 조합에 기초하여 결정되는 위성체들의 위치들의 정보 및 의사 범위 측정치들에 기초하여 포지션 솔루션을 결정한다. 또한, 포지션 솔루션은, 존재한다면 수신기에 이용가능한 관련 포지션 정보에 의존할 수도 있다. 그러한 관련 포지션 정보는, 예를 들어, 수신기의 고도의 추정치, 대응하는 의사범위와 함께 수신기에 서 관측되는 도플러 측정치 등, 또는 이들의 몇몇 조합을 포함할 수 있다.
- [0079] 수신기는, 예를 들어, 가중된 최소 제곱 알고리즘과 같은 반복적인 포지션 결정 알고리즘에 기초하여 포지션을 결정할 수 있다. 수신기는, 포지션 결정 알고리즘이 솔루션에 수렴되었는지를 판정하기 위해 판정 블록 (452) 으로 진행한다. 그렇지 않다면, 그 솔루션은 유효하지 않다. 수신기는 블록 (460) 으로 진행한다.
- [0080] 판정 블록 (452) 에서, 포지션 결정 알고리즘이 포지션 솔루션을 리턴하였다고 수신기가 결정하면, 수신기는 판정 블록 (470) 으로 진행하며, 그 솔루션이 유효성 프로세스를 통과하는지를 판정한다. 그렇지 않다면, 수신기는 블록 (460) 으로 진행한다.
- [0081] 블록 (460) 에서, 수신기는, 비트 에지 천이 가설의 상이한 세트를 캡처하기 위해 윈도우 포지션을 시프트 또는 재구성한다. 수신기는, 타이밍 가설/포지션 솔루션 프로세스를 반복하기 위해 블록 (460) 으로부터 블록 (440) 으로 리턴한다.
- [0082] 판정 블록 (470) 에서, 포지션 솔루션이 검증 프로세스를 만족하면, 수신기는, 수신기의 로케이션으로서 포지션 솔루션을 리턴하기 위해 블록 (480) 으로 진행한다.
- [0083] 도 5는 포지션 솔루션 검증의 방법 (470) 의 일 실시형태의 간략화된 흐름도이다. 방법 (470) 은, 도 5의 방법을 실행하는 수신기에 의해 구현될 수 있다.
- [0084] 방법 (470) 은 판정 블록 (510) 에서 시작하며, 여기서, 수신기는 포지션 솔루션이 소정의 제한 내의 고도를 포함하는지를 판정한다. 그렇지 않다면, 수신기는 블록 (560) 으로 진행하여, 그 솔루션을 유효하지 않은 것으로 식별한다.
- [0085] 그 고도 제한이 만족된다고 수신기가 결정하면, 수신기는, 포지션 솔루션 결정에서 사용된 위성체들로부터의 전파 지연들이 소정의 범위의 값들 내에 존재하는지를 판정하기 위해 판정 블록 (520) 으로 진행한다. 그렇지 않다면, 수신기는 그 솔루션을 유효하지 않은 것으로 식별하기 위해 블록 (560) 으로 진행한다. 물론, 포지션 솔루션 고도가 제한 내에 존재하는지를 판정하는 이러한 단계는, 수신기가 알려진 또는 주어진 고도를 사용하여 2D 포지션 솔루션을 수행할 경우 바이패스된다.
- [0086] 전파 지연 제한들이 충족된다고 수신기가 결정하면, 수신기는, 포지션 솔루션에서 사용된 위성체들이 포지션 솔

루션의 로케이션에 포지셔닝된 디바이스에 대해 수평면 위에 있는지를 판정하기 위해 판정 블록 (530) 으로 진행한다. 그렇지 않다면, 수신기는 그 솔루션을 유효하지 않은 것으로 식별하기 위해 블록 (560) 으로 진행한다.

- [0087] 위성체 높이 제한들이 충족된다고 수신기가 결정하면, 수신기는, 사용자 속도가 소정의 범위 또는 제한 내에 있는지를 판정하기 위해 판정 블록 (540) 으로 진행한다. 그렇지 않다면, 수신기는 그 솔루션을 유효하지 않은 것으로 식별하기 위해 블록 (560) 으로 진행한다.
- [0088] 사용자 속도가 속도 제한들을 만족한다고 수신기가 결정하면, 수신기는, 도플러 잔류가 소정의 제한내에 있는지를 판정하기 위해 판정 블록 (550) 으로 진행한다. 수신기는, 포지션 솔루션 및 수신기 클록 주파수 바이어스에 기초하여 이론적인 도플러와 측정된 도플러를 비교할 수 있으며, 그 잔류가 소정의 임계값보다 크지를 판정한다. 그러하다면, 수신기는 그 솔루션을 유효하지 않은 것으로 식별하기 위해 블록 (560) 으로 진행한다. 그렇지 않다면, 수신기는 블록 (570) 으로 진행하여, 그 포지션 솔루션을 유효한 것으로 식별한다.
- [0089] 도 6은, 가설 시간 셋팅을 사용하는 포지션 솔루션의 일 예의 간략화된 타이밍도 (600) 이다. 타이밍도 (600) 는, 4개의 위성체들에 대한 비트 에지 천이들, 및 약 22밀리초의 소정의 윈도우 지속기간 동안 생성될 수도 있는 4개의 가능한 타이밍 가설을 도시한다.
- [0090] 제 1 위성체는, 시간 레퍼런스가 알려져 있는 위성체인 것으로 가정된다. 따라서, 제 1 SV 비트 에지 천이 (610) 가 알려져 있으며, 시간이 명확한 비트 에지 천이 및 하나의 비트 에지 천이만이 도시될 필요가 있다. 제 1 SV에 대한 인접한 비트 에지 천이들의 시간은, 20밀리초를 감산하거나 그것을 알려진 비트 에지 천이에 가산함으로써 결정될 수 있으며, 여기서, 20밀리초는 각각의 비트의 주기이다.
- [0091] 제 2 위성체는, 제 1 SV 알려진 비트 에지 천이 (610) 에 대해 식별될 수 있는 2개의 비트 에지 천이들 (620-1 및 620-2) 을 갖는다. 그러나, 더 이전의 비트 에지 천이 (620-1) 또는 더 이후의 비트 에지 천이 (620-2) 가 알려진 비트 에지 천이 (610) 에 동기화되는지 여부에 대한 모호성이 존재한다.
- [0092] 유사하게, 제 3 위성체에 대한 2개의 비트 에지 천이들 (630-1 및 630-2) 이 제 1 SV 알려진 비트 에지 천이 (610) 에 대해 도시되어 있다. 제 4 위성체에 대한 2개의 비트 에지 천이들 (640-1 및 640-2) 이 제 1 SV 알려진 비트 에지 천이 (610) 에 대해 도시되어 있다.
- [0093] 제 1 타이밍 가설은 시간 윈도우 (652) 의 제 1 포지션에 기초하여 도시되어 있다. 윈도우 (652) 내의 각각의 비트 천이 (610, 640-2, 620-2 및 630-2) 는, 제 1 SV 알려진 비트 에지 천이의 시간에 대해 셋팅된다. 포지션 솔루션은, 타이밍 가설로부터의 각각의 위성체로부터의 의사 범위에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0094] 제 2 타이밍 가설은, 시간 윈도우 (654) 의 제 2 포지션에 기초하여 도시되어 있다. 시간 윈도우는, 윈도우의 제 1 포지션에 존재하지 않는 적어도 하나의 별개의 비트 에지 천이를 캡처하기 위해 시프트된다. 시간 윈도우 (654) 의 제 2 포지션 내의 비트 천이들 (630-1, 610, 640-2 및 620-2) 은, 제 1 SV 알려진 비트 에지 천이의 시간에 대해 셋팅된다. 포지션 솔루션은, 제 2 타이밍 가설로부터의 각각의 위성체로부터의 의사 범위에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0095] 제 3 타이밍 가설은 시간 윈도우 (656) 의 제 3 포지션에 기초하여 도시되어 있다. 시간 윈도우는 적어도 하나의 별개의 비트 에지 천이를 캡처하기 위해 시프트된다. 시간 윈도우 (656) 의 제 3 포지션 내의 비트 천이들 (620-1, 630-1, 610, 및 640-2) 은 제 1 SV 알려진 비트 에지 천이의 시간에 대해 셋팅된다. 포지션 솔루션은, 제 3 타이밍 가설로부터의 각각의 위성체로부터의 의사 범위에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0096] 제 4 타이밍 가설은 시간 윈도우 (658) 의 제 4 포지션에 기초하여 도시되어 있다. 시간 윈도우는 적어도 하나의 별개의 비트 에지 천이를 캡처하기 위해 시프트된다. 시간 윈도우 (658) 의 제 4 포지션 내의 비트 천이들 (640-1, 620-1, 630-1, 및 610) 은 제 1 SV 알려진 비트 에지 천이의 시간에 대해 셋팅된다. 포지션 솔루션은, 제 4 타이밍 가설로부터의 각각의 위성체로부터의 의사 범위에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0097] 도 6에 도시된 지속기간의 윈도우를 사용하는 4개의 가능한 타이밍 가설만이 존재함으로써 유의한다. 시간 윈도우의 추가적인 시프트는, 알려진 비트 에지 천이를 배제할 것이다. 따라서, 수신기는, 정확한 포지션 솔루션을 결정하기 전에, 4개의 타이밍 가설들에 기초하여 최대 4개의 포지션 솔루션들을 시도할 필요가 있을 것이다.
- [0098] 도 7은 가설 시간 셋팅을 사용하는 포지션 솔루션의 일 예의 간략화된 타이밍도 (700) 이다. 도 7의 타이밍



도 (700) 는 2개의 위성체들에 대한 2개의 알려진 시간 레퍼런스들을 도시한다. 타이밍도 (700) 는, 시간 윈도우가 도시된 순서상의 지속기간을 가질 경우, 제 2 시간 레퍼런스의 부가적인 정보가 가능한 타이밍 가설들의 수를 2개만으로 감소시키는 방법을 도시한다.

- [0099] 타이밍도 (700) 는, 시간 레퍼런스가 알려진 제 1 위성체에 대한 제 1 비트 에지 천이 (710) 를 도시한다. 유사하게, 시간 레퍼런스가 알려져 있는 제 2 위성체에 대해 제 2 비트 에지 천이 (720) 가 도시되어 있다.
- [0100] 제 3 위성체에 대한 모호한 비트 에지 천이들 (730-1 및 730-2) 이 도시되어 있을 뿐만 아니라, 제 4 위성체에 대한 모호한 비트 에지 천이들 (740-1 및 740-2) 이 도시되어 있다. 시간 레퍼런스는 제 3 및 제 4 위성체에 대해 결정되지 않았거나 결정되지 않을 수 있다.
- [0101] 제 1 타이밍 가설은, 적어도 제 1 및 제 2 알려진 비트 에지 천이들 (710 및 720) 뿐만 아니라, 알려진 시간 레퍼런스가 부족한 위성체들 각각으로부터의 적어도 하나의 비트 에지 천이 (740-2 및 730-2) 를 캡처하도록 제 1 시간 윈도우 (752) 를 포지셔닝함으로써 생성될 수 있다.
- [0102] 제 2 타이밍 가설은, 적어도 제 1 및 제 2 알려진 비트 에지 천이들 (710 및 720) 뿐만 아니라, 알려진 시간 레퍼런스가 부족한 위성체들 각각으로부터의 적어도 하나의 비트 에지 천이 (730-1 및 740-2) 를 캡처하도록 제 2 시간 윈도우 (754) 를 포지셔닝함으로써 생성될 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 이들은, 알려진 비트 에지 천이들 (710 및 720) 의 이러한 사이즈 및 포지션들의 시간 윈도우에 대한 단지 2개의 가능한 타이밍 가설들이다. 시간 윈도우의 추가적인 시프트는, 그 윈도우로부터 알려진 비트 에지 천이들 중 하나를 제거할 것이다.
- [0103] 복수의 SPS 위성 신호들에 대한 단지 하나의 시간 레퍼런스가 알려져 있지만, 적어도 4개의 위성 신호들에 대한 비트 에지 천이들이 알려져 있고 위성 포지션 정보가 이용가능할 경우 포지션 로케이션 솔루션을 결정하기 위한 방법들 및 장치들이 여기에 설명되어 있다. 그 방법들 및 장치들은 수신기가, 복수의 위성 신호들에 대한 네비게이션 메시지내의 시간 정보가 복조될 수 없는 열악한 커버리지 환경에서 포지션 솔루션을 결정할 수 있게 한다.
- [0104] 여기에서 사용된 바와 같이, 커플링된 또는 접속된 이라는 용어는, 간접적인 커플링 뿐만 아니라 직접적인 커플링 또는 접속을 의미하도록 사용된다. 2개 이상의 블록들, 모듈들, 디바이스들, 또는 장치들이 커플링될 경우, 2개의 커플링된 블록들 사이에 하나 이상의 개재 블록들이 존재할 수도 있다.
- [0105] 여기에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 감소된 명령 세트 컴퓨터 (RISC) 프로세서, 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 별개의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별개의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0106] 여기에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 방법의 단계들, 프로세스, 또는 알고리즘은 하드웨어에 직접, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈, 또는 이들의 조합으로 구현될 수도 있다. 방법 또는 프로세스의 다양한 단계들 또는 동작들은 도시된 순서로 수행될 수도 있거나, 또 다른 순서로 수행될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 프로세스 또는 방법 단계들이 생략될 수도 있거나, 하나 이상의 프로세스 또는 방법 단계들이 그 방법들 및 프로세스들에 부가될 수도 있다. 부가적인 단계, 블록, 또는 액션은, 방법들 및 프로세스들의 기존 엘리먼트의 시작부, 말단부 또는 중간에 부가될 수도 있다.
- [0107] 하나 이상의 예시적인 실시형태에서, 설명된 기능들은, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현되면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들, 정보, 또는 인코딩된 코드로서 물리적인 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 물리적인 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 물리 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체는, RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자성 디스크 저장부 또는 다른 자성 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 여기에 사용된 바와 같이, 디스크 또는 disc는, 컴팩 disc (CD), 레이저

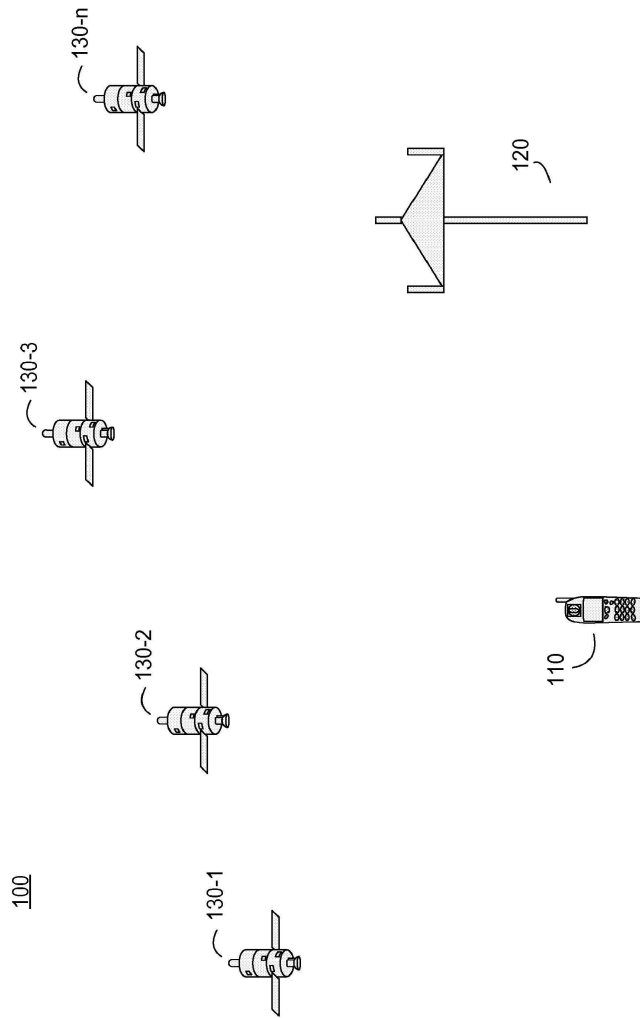
disc, 광학 disc, DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크 및 블루-레이 disc를 포함하며, 여기서, 일반적으로 디스크는 데이터를 자성적으로 재생하지만, disc는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다.

[0108]

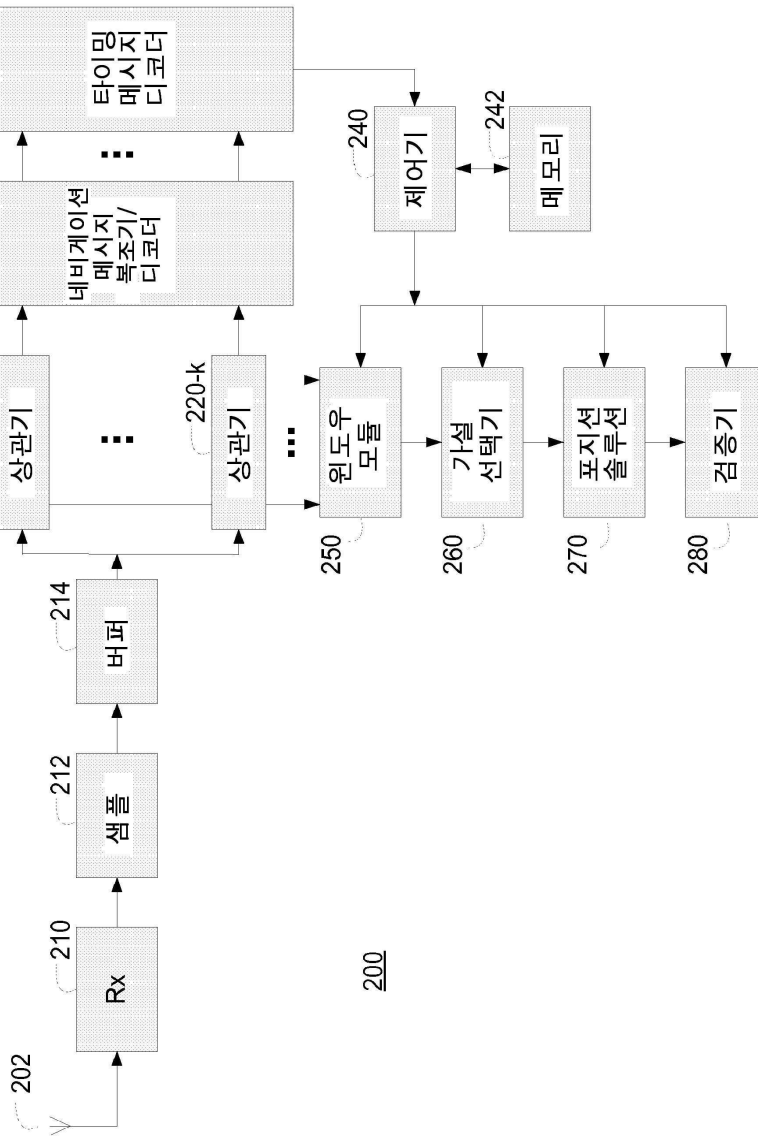
개시된 실시형태들의 상기 설명은 당업자가 본 발명을 수행 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 이들 실시형태들에 대한 다양한 변형들은 당업자에게는 용이하게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고도 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은, 여기에 설명된 실시형태들로 제한하려는 것이 아니라, 여기에 개시된 원리들 및 신규한 특성들에 부합하는 최광의 범위를 허여하려는 것이다.

도면

도면1

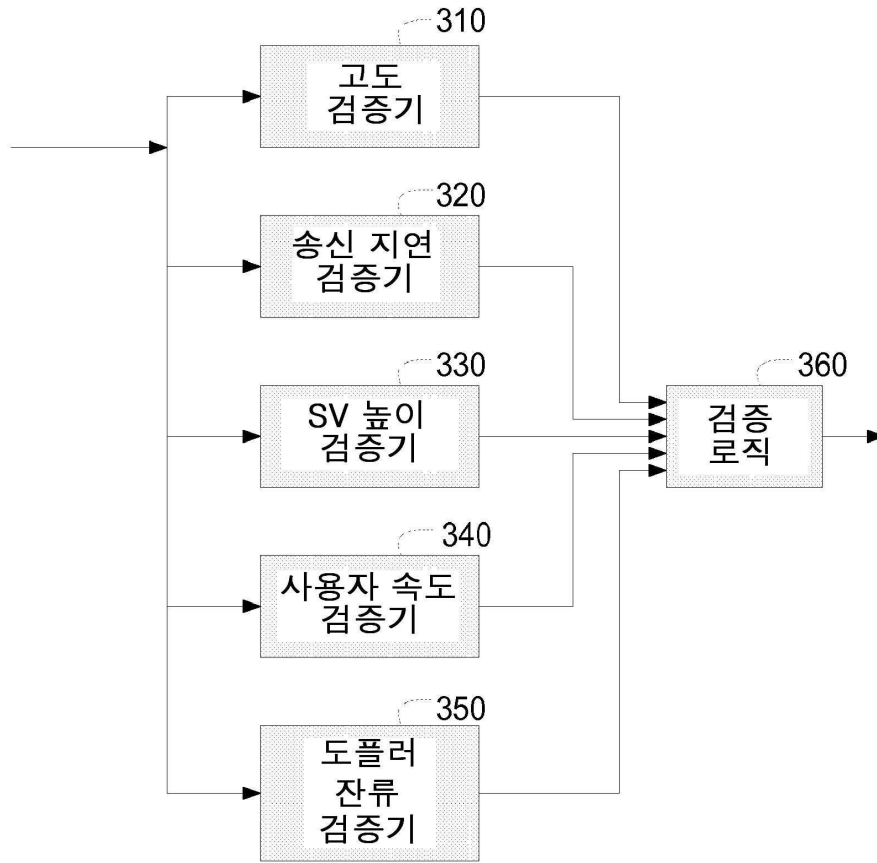


도면2

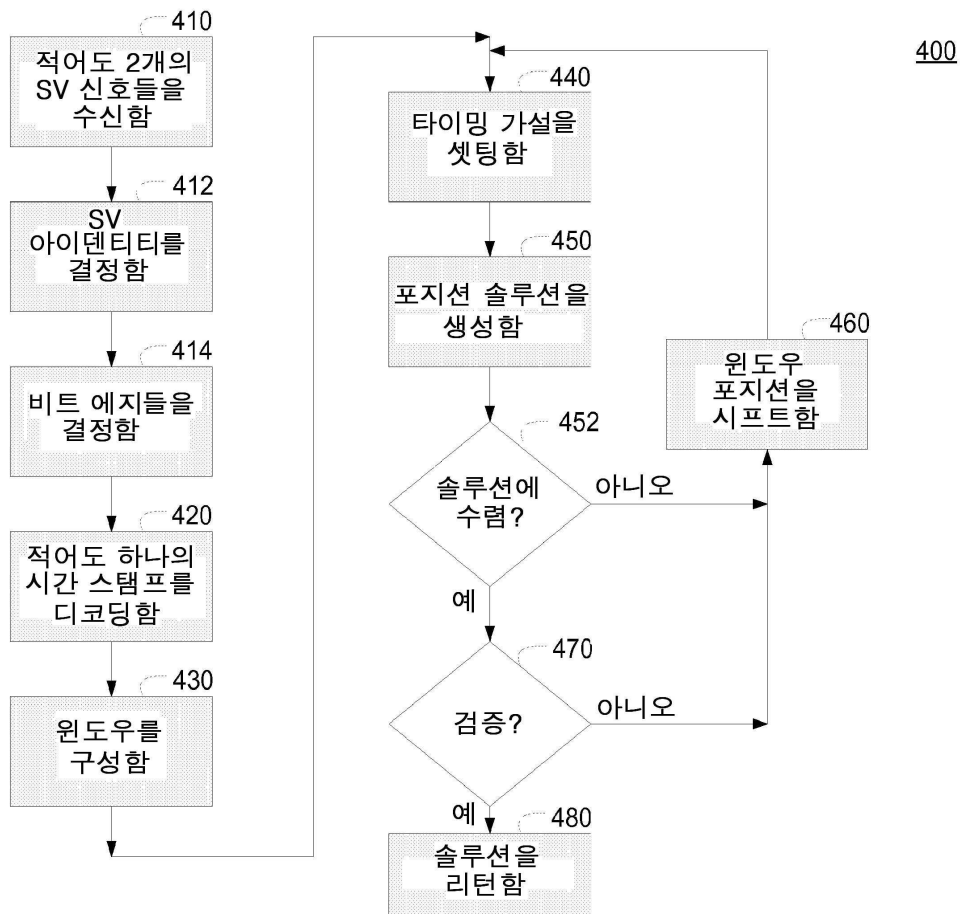


도면3

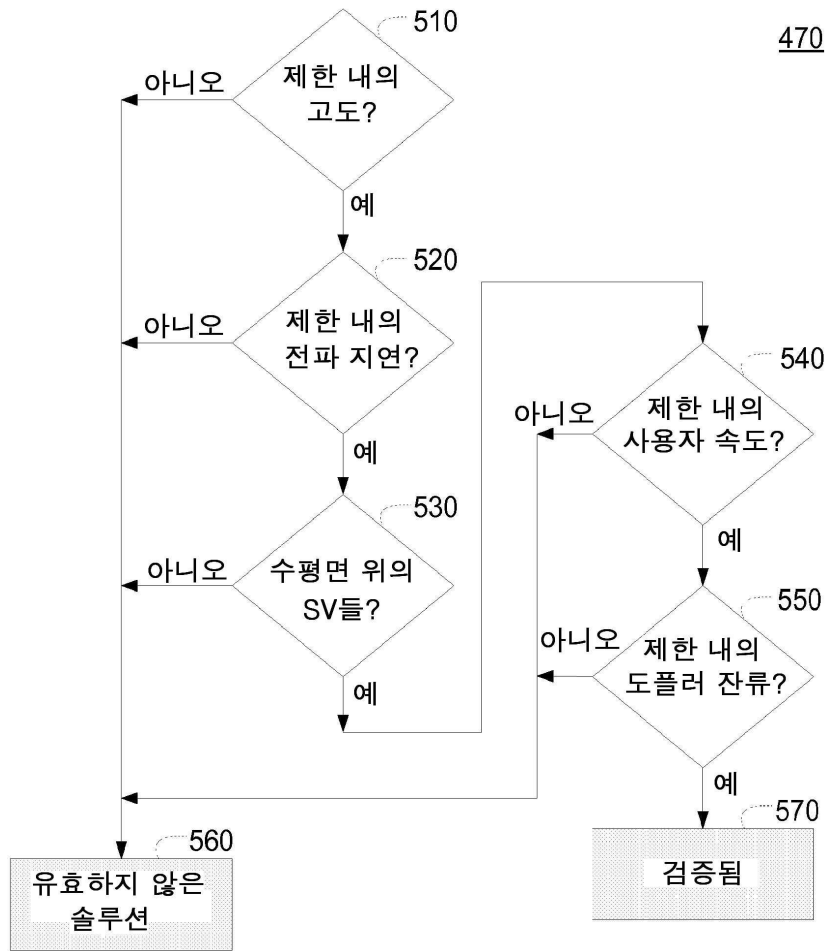
280



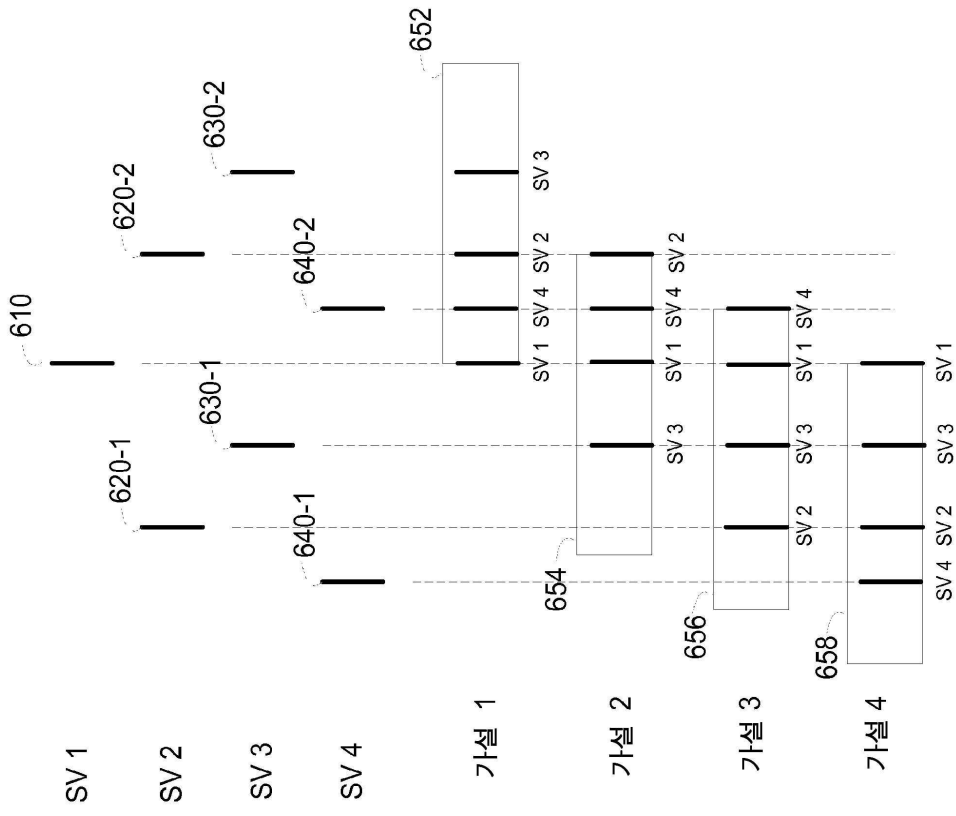
도면4



도면5



도면6



도면7

7

