



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0018941  
(43) 공개일자 2025년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01S 19/28 (2010.01) G01S 19/20 (2010.01)  
G01S 19/22 (2010.01)  
(52) CPC특허분류  
G01S 19/28 (2013.01)  
G01S 19/20 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0171273  
(22) 출원일자 2023년11월30일  
심사청구일자 2023년11월30일  
(30) 우선권주장  
1020230099532 2023년07월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
세종대학교산학협력단  
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)  
서울대학교산학협력단  
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)  
(72) 발명자  
박병운  
서울특별시 양천구 목동서로2길 22, 108동 901호  
(목동, 한신청구아파트)  
이용준  
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 316동 260  
1호(서현동)  
김경민  
서울특별시 광진구 면목로 21-1, 405호(군자동)  
(74) 대리인  
김연권

전체 청구항 수 : 총 11 항

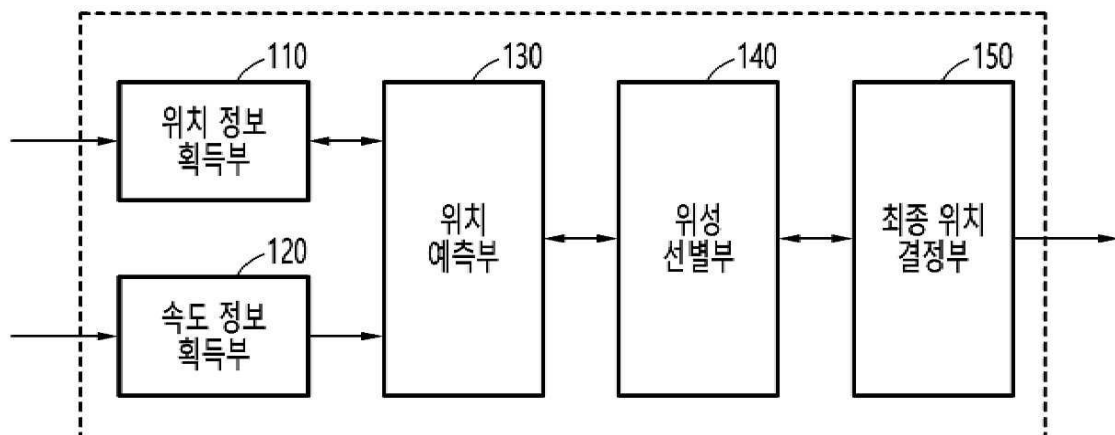
(54) 발명의 명칭 가시 위성 선별장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 가시 위성 선별장치 및 그 방법에 관한 것으로, 일실시예에 따른 가시 위성 선별장치는 제k 위치(여기서, k은 양의 정수)에 대응되는 사용자 단말의 제k 위치정보를 획득하는 위치 정보 획득부와, 제k 위치에서의 사용자 단말의 제k 속도정보를 획득하는 속도 정보 획득부와, 획득한 제k 위치정보 및 획득한 제k 속도정보에 기초하여 제k 위치의 다음 위치인 제k+1 위치에 대응되는 사용자 단말의 제k+1 위치정보를 예측하는 위치 예측부 및 제k+1 위치정보의 예측 결과와 3D 건물 정보에 기초하여 제k+1 위치에서의 적어도 하나의 건물에 대한 방해각 정보를 산출하고, 방해각 정보와 복수의 위성 각각의 양각 정보에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제k+1 위치에서의 가시 위성으로 선별하는 위성 선별부를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

**G01S 19/22** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 과제고유번호      | 1711193689              |
| 과제번호        | 2018-0-01423-006        |
| 부처명         | 과학기술정보통신부               |
| 과제관리(전문)기관명 | 정보통신기술진흥센터              |
| 연구사업명       | 대학ICT연구센터지원사업           |
| 연구과제명       | 지능형 비행로봇 융합기술 연구        |
| 기 여 율       | 1/2                     |
| 과제수행기관명     | 세종대학교 산학협력단             |
| 연구기간        | 2022.01.01 ~ 2023.12.31 |

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                                              |
|-------------|----------------------------------------------|
| 과제고유번호      | 1711195832                                   |
| 과제번호        | 2020M3C1C1A01086407                          |
| 부처명         | 과학기술정보통신부                                    |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국연구재단                                       |
| 연구사업명       | 무인이동체 원천기술개발사업                               |
| 연구과제명       | 탐지 및 인식(항법기술)연구단 (위성항법 정밀도 향상 및 무결정 확보기술 개발) |
| 기 여 율       | 1/2                                          |
| 과제수행기관명     | 서울대학교 산학협력단                                  |
| 연구기간        | 2020.06.01 ~ 2027.05.31                      |

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 $k$  위치(여기서,  $k$ 은 양의 정수)에 대응되는 사용자 단말의 제 $k$  위치정보를 획득하는 위치 정보 획득부;

상기 제 $k$  위치에서의 상기 사용자 단말의 제 $k$  속도정보를 획득하는 속도 정보 획득부;

상기 획득한 제 $k$  위치정보 및 상기 획득한 제 $k$  속도정보에 기초하여 상기 제 $k$  위치의 다음 위치인 제 $k+1$  위치에 대응되는 상기 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보를 예측하는 위치 예측부; 및

상기 제 $k+1$  위치정보의 예측 결과와 3D 건물 정보에 기초하여 상기 제 $k+1$  위치에서의 적어도 하나의 건물에 대한 방해각 정보를 산출하고, 상기 방해각 정보와 복수의 위성 각각의 양각 정보에 기초하여 상기 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 상기 제 $k+1$  위치에서의 가시 위성으로 선별하는 위성 선별부

를 포함하는 가시 위성 선별장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 위성 선별부는,

상기 제 $k+1$  위치정보의 예측 결과에 기초하여 상기 제 $k+1$  위치에서의 상기 복수의 위성 각각의 방위각 정보를 획득하고, 상기 3D 건물 정보에 기초하여 상기 복수의 위성 각각의 방위각 정보에 대응되는 상기 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보를 획득하며, 상기 적어도 하나의 건물과 상기 제 $k+1$  위치 사이의 거리 정보와 상기 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보에 기초하여 상기 방해각 정보를 산출하는

가시 위성 선별장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 위성 선별부는,

상기 제 $k+1$  위치에서의 상기 사용자 단말의 도로 방향의 방위각 정보와 상기 제 $k+1$  위치에서의 상기 복수의 위성 각각의 방위각 정보의 차이에 대응되는 사이각 정보를 산출하고, 상기 사이각 정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 건물과 상기 제 $k+1$  위치 사이의 거리 정보를 산출하는

가시 위성 선별장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 위성 선별부는,

상기 방해각 정보와 상기 양각 정보를 서로 비교하여, 상기 방해각 정보 보다 큰 양각 정보를 갖는 위성을 상기 가시 위성으로 선별하는

가시 위성 선별장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 위치 정보 획득부는,

상기 선별된 가시 위성을 이용하여 상기 제 $k+1$  위치에 위치한 상기 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과

를 산출하고,  
 상기 위성 선별부는,  
 상기 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과에 기초하여 상기 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 상기 제 $k+1$  위치에서의 실제 가시 위성으로 선별하는  
 가시 위성 선별장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
 상기 위치 정보 획득부는,  
 상기 선별된 가시 위성이 기 설정된 임계 개수 이상인 경우, 상기 선별된 가시 위성만을 이용하여 상기 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과를 산출하는  
 가시 위성 선별장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,  
 상기 위치 정보 획득부는,  
 상기 선별된 가시 위성이 기 설정된 임계 개수 미만인 경우, 상기 복수의 위성 중 상기 선별된 가시 위성을 제외한 나머지 비가시 위성을 디-웨이트(de-weight)하여 상기 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과를 산출하는  
 가시 위성 선별장치.

#### 청구항 8

제5항에 있어서,  
 상기 선별된 실제 가시 위성과 상기 선별된 가시 위성의 비교 결과에 기초하여 상기 제 $k+1$  위치에서의 상기 사용자 단말의 최종 측위 결과를 산출하는 최종 위치 결정부  
 를 더 포함하는 가시 위성 선별장치.

#### 청구항 9

위치 정보 획득부에서, 제 $k$  위치(여기서,  $k$ 은 양의 정수)에 대응되는 사용자 단말의 제 $k$  위치정보를 획득하는 단계;  
 속도 정보 획득부에서, 상기 제 $k$  위치에서의 상기 사용자 단말의 제 $k$  속도정보를 획득하는 단계;  
 위치 예측부에서, 상기 획득한 제 $k$  위치정보 및 상기 획득한 제 $k$  속도정보에 기초하여 상기 제 $k$  위치의 다음 위치인 제 $k+1$  위치에 대응되는 상기 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보를 예측하는 단계; 및  
 위성 선별부에서, 상기 제 $k+1$  위치정보의 예측 결과와 3D 건물 정보에 기초하여 상기 제 $k+1$  위치에서의 적어도 하나의 건물에 대한 방해각 정보를 산출하고, 상기 방해각 정보와 복수의 위성 각각의 양각 정보에 기초하여 상기 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 상기 제 $k+1$  위치에서의 가시 위성으로 선별하는 단계  
 를 포함하는 가시 위성 선별방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,  
 상기 위치 정보 획득부에서, 상기 선별된 가시 위성을 이용하여 상기 제 $k+1$  위치에 위치한 상기 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과를 산출하는 단계 및  
 상기 위성 선별부에서, 상기 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과에 기초하여 상기 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 상기 제 $k+1$  위치에서의 실제 가시 위성으로 선별하는 단계

를 더 포함하는 가시 위성 선별방법.

## 청구항 11

제10항에 있어서,

최종 위치 결정부에서, 상기 선별된 실제 가시 위성과 상기 선별된 가시 위성의 비교 결과에 기초하여 상기 제  $k+1$  위치에서의 상기 사용자 단말의 최종 측위 결과를 산출하는 단계

를 더 포함하는 가시 위성 선별방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 가시 위성 선별장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 위성항법 예상 수신 환경에 기초하여 가시 위성 또는 비가시 위성 여부를 판단하는 기술적 사상에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] GNSS(Global Navigation Satellite System) 신호는 도심지와 같은 환경에서 고층 건물들과 같이 신호 수신을 방해하는 장애물들에 의하여 차폐되거나 반사되기 쉽다.

[0003] 건물의 벽과 지면에 의하여 반사된 신호의 수신은 다중경로 오차라는 측정치 거리 오차를 유발하게 되며, 이러한 다중경로 오차는 도심지에서 GNSS 측위의 가장 큰 오차 요인으로 작용한다.

[0004] 이에, 보다 정확하고 신뢰할 수 있는 도심지의 GNSS 측위를 위해서는 다중경로 오차가 포함된 위성 측정치를 측위에서 배제하거나 해당 위성의 비중을 줄여야 한다.

[0005] 다중경로 오차는 크게 가시(LOS, Line-of-Sight) 위성의 다중경로오차와 비가시(NLOS, Non-Line-of-Sight) 위성의 다중경로오차로 구분되며, 가시 위성의 경우 오차량이 150m 이내로 제한되지만, 비가시 위성의 경우 오차량의 제한이 없으므로 가시/비가시 위성의 구분이 도심지와 같이 다중경로오차가 빈번한 환경에서는 매우 중요하다.

[0006] 그러나, 다중경로 오차는 사용자 수신 환경에 따라 달라지는 사용자 고유의 오차로 수신된 다수의 위성 측정치들 중 다중경로 오차가 포함된 측정치만을 검출하는 것은 매우 어려우며, 기 공지된 기술은 측위후 잔차의 제곱합에 근거하여 해당 지점의 전반적인 수신환경을 판정할 수 있으나 위성별 가시와 비가시 수신특성을 분별하기에는 어려움이 있다.

[0007] 이러한 가시/비가시 위성 분별의 어려움으로 인해, 기존 기술은 3D 건물정보를 이용하는 경우에도, 일단 모든 위성을 이용하여 사용자 위치를 산출한 후 해당 지점을 기준으로 여러 후보지점들에 대하여 위성 가시성을 판정하고 이에 근거하여 최종 위치를 구하는 방식을 사용하고 있으나, 비가시위성의 측정치가 포함된 상태로 후보영역을 도출하는 경우 그 후보 영역으로 삼아야 하는 지역이 방대하여 많은 연산량이 요구된다는 문제가 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 미국등록특허 제10,802,157호, "THREE-DIMENSIONAL CITY MODELS AND SHADOW MAPPING TO IMPROVE ALTITUDE FIXES IN URBAN ENVIRONMENTS"

(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2020-0106393호, "GNSS 데이터의 다중경로오차 완화를 위한 무인기 위치 결정 방법 및 장치"

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 이전 위치와 속도에 기초하여 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경을 예측하고, 이를 기반으로 각

위성의 가시/비가성을 판단하는 가시 위성 선별장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경 예측을 통해 가시/비가시 위성의 구별없이 구한 GNSS 측위 결과를 기준으로 위성의 가시/비가성을 판단하여 참 위치를 산출할 경우 측위 부정확성으로 생기는 과도한 연산량 문제를 해결할 수 있는 가시 위성 선별장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일실시예에 따른 가시 위성 선별장치는 제 $k$  위치(여기서,  $k$ 은 양의 정수)에 대응되는 사용자 단말의 제 $k$  위치정보를 획득하는 위치 정보 획득부와, 제 $k$  위치에서의 사용자 단말의 제 $k$  속도정보를 획득하는 속도 정보 획득부와, 획득한 제 $k$  위치정보 및 획득한 제 $k$  속도정보에 기초하여 제 $k$  위치의 다음 위치인 제 $k+1$  위치에 대응되는 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보를 예측하는 위치 예측부 및 제 $k+1$  위치정보의 예측 결과와 3D 건물 정보에 기초하여 제 $k+1$  위치에서의 적어도 하나의 건물에 대한 방해각 정보를 산출하고, 방해각 정보와 복수의 위성 각각의 양각 정보에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제 $k+1$  위치에서의 가시 위성으로 선별하는 위성 선별부를 포함할 수 있다.

[0012] 일측에 따르면, 위성 선별부는 제 $k+1$  위치정보의 예측 결과에 기초하여 제 $k+1$  위치에서의 복수의 위성 각각의 방위각 정보를 획득하고, 3D 건물 정보에 기초하여 복수의 위성 각각의 방위각 정보에 대응되는 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보를 획득하며, 적어도 하나의 건물과 제 $k+1$  위치 사이의 거리 정보와 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보에 기초하여 방해각 정보를 산출할 수 있다.

[0013] 일측에 따르면, 위성 선별부는 제 $k+1$  위치에서의 사용자 단말의 도로 방향의 방위각 정보와 제 $k+1$  위치에서의 복수의 위성 각각의 방위각 정보의 차이에 대응되는 사이각 정보를 산출하고, 사이각 정보에 기초하여 적어도 하나의 건물과 제 $k+1$  위치 사이의 거리 정보를 산출할 수 있다.

[0014] 일측에 따르면, 위성 선별부는 방해각 정보와 양각 정보를 서로 비교하여, 방해각 정보 보다 큰 양각 정보를 갖는 위성을 가시 위성으로 선별할 수 있다.

[0015] 일측에 따르면, 위치 정보 획득부는 선별된 가시 위성을 이용하여 제 $k+1$  위치에 위치한 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과를 산출할 수 있다.

[0016] 일측에 따르면, 위성 선별부는 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제 $k+1$  위치에서의 실제 가시 위성으로 선별할 수 있다.

[0017] 일측에 따르면, 위치 정보 획득부는 선별된 가시 위성이 기 설정된 임계 개수 이상인 경우, 선별된 가시 위성만을 이용하여 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과를 산출할 수 있다.

[0018] 일측에 따르면, 위치 정보 획득부는 선별된 가시 위성이 기 설정된 임계 개수 미만인 경우, 복수의 위성 중 선별된 가시 위성을 제외한 나머지 비가시 위성을 디-웨이트(de-weight)하여 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과를 산출할 수 있다.

[0019] 일측에 따르면, 가시 위성 선별장치는 선별된 실제 가시 위성과 선별된 가시 위성의 비교 결과에 기초하여 제 $k+1$  위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과를 산출하는 최종 위치 결정부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 따른 가시 위성 선별방법은 위치 정보 획득부에서, 제 $k$  위치(여기서,  $k$ 은 양의 정수)에 대응되는 사용자 단말의 제 $k$  위치정보를 획득하는 단계와, 속도 정보 획득부에서, 제 $k$  위치에서의 사용자 단말의 제 $k$  속도정보를 획득하는 단계와, 위치 예측부에서, 획득한 제 $k$  위치정보 및 획득한 제 $k$  속도정보에 기초하여 제 $k$  위치의 다음 위치인 제 $k+1$  위치에 대응되는 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보를 예측하는 단계 및 위성 선별부에서, 제 $k+1$  위치정보의 예측 결과와 3D 건물 정보에 기초하여 제 $k+1$  위치에서의 적어도 하나의 건물에 대한 방해각 정보를 산출하고, 방해각 정보와 복수의 위성 각각의 양각 정보에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제 $k+1$  위치에서의 가시 위성으로 선별하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 일측에 따르면, 가시 위성 선별방법은 위치 정보 획득부에서, 선별된 가시 위성을 이용하여 제 $k+1$  위치에 위치한 사용자 단말의 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 일측에 따르면, 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 제 $k+1$  위치정보의 측위 결과에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제 $k+1$  위치에서의 실제 가시 위성으로 선별하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 일측에 따르면, 가시 위성 선별방법은 최종 위치 결정부에서, 선별된 실제 가시 위성과 선별된 가시 위성의 비

교 결과에 기초하여 제 $k+1$  위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0024] 일실시예에 따르면, 본 발명은 이전 위치와 속도에 기초하여 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경을 예측하고, 이를 기반으로 각 위성의 가시/비가성을 판단할 수 있다.
- [0025] 일실시예에 따르면, 본 발명은 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경 예측을 통해 가시/비가시 위성의 구별없이 구한 GNSS 측위 결과를 기준으로 위성의 가시/비가성을 판단하여 참 위치를 산출할 경우 측위 부정확성으로 생기는 과도한 연산량 문제를 해결할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 일실시예에 따른 가시 위성 선별장치를 설명하는 도면이다.
- 도 2a 내지 도 2d는 일실시예에 따른 가시 위성 선별장치에서 위성의 가시성을 예측하는 예시를 보다 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일실시예에 따른 가시 위성 선별방법을 설명하는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0028] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0029] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0030] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0031] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0034] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [0036] 도 1은 일실시예에 따른 가시 위성 선별장치를 설명하는 도면이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 가시 위성 선별장치(100)는 이전 위치와 속도에 기초하여 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경을 예측하고, 이를 기반으로 각 위성의 가시/비가성을 판단할 수 있다.
- [0038] 또한, 가시 위성 선별장치(100)는 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경 예측을 통해 가시/비가시 위성의 구별없이 구한 GNSS 측위 결과를 기준으로 위성의 가시/비가성을 판단하여 참 위치를 산출할 경우 측위 부정확성으로 생기는 과도한 연산량 문제를 해결할 수 있다.
- [0039] 구체적으로, 가시 위성 선별장치(100)는 알마낙(Almanac) 정보, 또는 위성 궤도 정보에 기초하는 가용 위성들의 배치 정보, 즉 가용 위성들의 방위각 및 양각 정보를 획득하고, 해당 위성의 방위각과 같은 선상에 있는 건물의 고도정보(즉, 높이)를 활용하여 시선 방해 고도각(이하, 방해각)을 산출한 이후, 방해각과 위성 양각을 비교하여 해당 위성의 가시성을 판정할 수 있다.
- [0040] 특히, 가시 위성 선별장치(100)는 기존에 구한 위치와 속도 정보에 기초하여 새로운 위치를 예측할 수 있으므로 해당 위치에 기초하여 인근 건물들이 각 위성의 시선방향(Line-Of-Sight, LOS)을 방해하는지 여부를 판정할 수 있다.
- [0041] 한편, 가시 위성 선별장치(100)는 이전 위치와 속도로 예측된 위치에 기초하여 가시 위성에 대한 위치를 재산출하는데, 예측된 위치와 실제 위치가 동일하다면 위성의 가시성 판별이 정확해지므로, 비가시 위성 측정치를 위치 결정에 활용하지 않을 수 있으며, 이를 통해 비가시 측정치가 사용되지 않은 GNSS 측위 결과, 즉 신뢰도 및 정확도가 높은 측위 결과를 산출할 수 있다.
- [0042] 이를 위해, 가시 위성 선별장치(100)는 위치 정보 획득부(110), 속도 정보 획득부(120), 위치 예측부(130), 위성 선별부(140) 및 최종 위치 결정부(150)를 포함할 수 있다.
- [0043] 일실시예에 따른 위치 정보 획득부(110)는 제k 위치(여기서, k은 양의 정수)에 대응되는 사용자 단말의 제k 위치정보( $\hat{x}^{(k)}$ )를 획득할 수 있다.
- [0044] 예를 들면, 위치 정보 획득부(110)는 복수의 위성(GNSS 위성)에 기초한 측위 과정을 통해 제k 위치에 위치한 사용자 단말의 제k 위치정보( $\hat{x}^{(k)}$ )를 획득할 수 있으며, 여기서 사용자 단말은 특정 속도로 이동하는 장치(일례로, 차량, 항체 등)에 탑재된 단말일 수 있다.
- [0045] 일실시예에 따른 속도 정보 획득부(120)는 제k 위치에서의 사용자 단말의 제k 속도정보( $\vec{v}^{(k)}$ )를 획득할 수 있다.
- [0046] 예를 들면, 속도 정보 획득부(120)는 복수의 위성에 기초한 측위 과정 및 사용자 단말에 구비된 속도계 중 적어도 하나에 기초하여 사용자 단말의 제k 속도정보( $\vec{v}^{(k)}$ )를 획득할 수 있다.
- [0047] 일실시예에 따른 위치 예측부(130)는 제k 위치정보( $\hat{x}^{(k)}$ ) 및 제k 속도정보( $\vec{v}^{(k)}$ )에 기초하여 제k 위치의 다음 위치인 제k+1 위치에 대응되는 사용자 단말의 제k+1 위치정보를 예측할 수 있다.
- [0048] 일실시예에 따른 위성 선별부(140)는 제k+1 위치정보의 예측 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )와 3D 건물 정보에 기초하여 제k+1 위치에서의 적어도 하나의 건물에 대한 방해각(EI<sub>TH</sub>) 정보를 산출하고, 방해각(EI<sub>TH</sub>) 정보와 복수의 위성 각각의 양각(EI) 정보에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제k+1 위치에서의 가시 위성으로 선별할 수 있다.
- [0049] 구체적으로, 위성 선별부(140)는 제k+1 위치정보의 예측 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )에 기초하여 제k+1 위치에서의 복수의 위성 각각의 방위각(Az) 정보를 획득하고, 3D 건물 정보에 기초하여 복수의 위성 각각의 방위각(Az) 정보에 대응되는 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보(h)를 획득하며, 적어도 하나의 건물과 제k+1 위치 사이의 거리 정보(1)와 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보(h)에 기초하여 방해각(EI<sub>TH</sub>) 정보를 산출할 수 있다.
- [0050] 일측에 따르면, 위성 선별부(140)는 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 도로 방향의 방위각(Az<sub>r</sub>) 정보와 제k+1 위치에서의 복수의 위성 각각의 방위각(Az) 정보의 차이에 대응되는 사이각(즉, Az - Az<sub>r</sub>) 정보를 산출하고, 사이

각( $A_z - A_{z_r}$ ) 정보에 기초하여 적어도 하나의 건물과 제k+1 위치 사이의 거리 정보(1)를 산출할 수 있다.

[0051] 일실시예에 따른 위성 선별부(140)에서 방해각( $El_{Th}$ ) 정보를 산출하는 방법은 이후 실시예 도 2a 내지 도 2d를 통해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0052] 일측에 따르면, 위성 선별부(140)는 방해각( $El_{Th}$ ) 정보와 양각( $El$ ) 정보를 서로 비교하여, 방해각( $El_{Th}$ ) 정보 보다 큰 양각( $El$ ) 정보를 갖는 위성을 가시 위성으로 선별할 수 있다.

[0053] 다시 말해, 위성 선별부(140)는 하기 수식 1과 같이, 양각( $El$ )이 방해각( $El_{Th}$ ) 보다 큰 위성은 가시 위성으로 선별하고, 양각( $El$ )이 방해각( $El_{Th}$ )과 같거나 방해각( $El_{Th}$ )보다 작은 위성은 비가시 위성으로 선별할 수 있으며, 이를 통해 위성 선별부(140)는 선별된 가시 위성의 조합(즉, 예상 가시 위성의 조합)  $\{SV_{vis}\}$ 을 구성할 수 있다.

[0054] [수식1]

$$\begin{cases} El > El_{Th} & \text{가시 위성} \\ El \leq El_{Th} & \text{비가시 위성} \end{cases}$$

[0056] 한편, 위치 정보 획득부(110)는 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 을 이용하여 제k+1 위치에 위치한 사용자 단말의 제k+1 위치정보의 측위 결과(즉, 실제 GNSS 측위 결과)( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 산출할 수 있다.

[0057] 예를 들면, 위치 정보 획득부(110)는 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 이 기 설정된 임계 개수 이상인 경우(즉, 총 위성의 수가 충분히 많은 경우), 비가시 위성을 배제하고 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 만으로 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 산출할 수 있다.

[0058] 또한, 위치 정보 획득부(110)는 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 이 기 설정된 임계 개수 미만인 경우, 복수의 위성 중 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 을 제외한 나머지 위성, 즉 비가시 위성들을 디-웨이트(de-weight)하여 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 산출할 수 있다.

[0059] 다시 말해, 위치 정보 획득부(110)는 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 이 기 설정된 임계 개수 미만인 경우, 복수의 위성(즉, 가시/비가시 위성)을 모두 활용하여 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 산출하되, 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 을 제외한 비가시 위성에는 기 설정된 낮은 가중치를 부여하여 비가시 위성에 의한 영향을 최소화할 수 있다.

[0060] 일측에 따르면, 위성 선별부(140)는 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제k+1 위치에서의 실제 가시 위성으로 선별할 수 있으며, 이를 통해 선별된 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$ 을 구성할 수 있다.

[0061] 일측에 따르면, 최종 위치 결정부(150)는 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$ (즉, 실측치)과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ (즉, 예측치)의 비교 결과에 기초하여 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과( $\hat{\vec{x}}^{(k+1)}$ )를 산출할 수 있다.

[0062] 구체적으로, 최종 위치 결정부(150)는 최종 위치 결정부(150)는 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$ 과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$ 이 동일하면 해당 측위 지점을 최종 측위 지점으로 판정하고, 동일하지 않는 경우에는 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$ 에 대한 재측위(즉, 재측위 및 조합의 재구성 과정)를 실제 가시 위성의 조합

$\{SV_{vis}\}_{new}$  과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$  이 동일해질 때까지 반복하여 수행할 수 있다.

[0063] 또한, 최종 위치 결정부(150)는 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$  이 동일한 경우, 제k+1 위치정보의 측위 결과(즉, 실측치)( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )로 산출할 수 있다.

[0064] 또한, 최종 위치 결정부(150)는 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$  이 동일한 경우, 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )와 제k+1 위치정보의 예측 결과( $\vec{\hat{x}}^{(k+1)}$ )를 칼만 필터 등으로 결합한 값을 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )로 산출할 수도 있다.

[0066] 도 2a 내지 도 2d는 일실시예에 따른 가시 위성 선별장치에서 위성의 가시성을 예측하는 예시를 보다 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0067] 도 2a 내지 도 2d를 참조하면, 위성항법 수신기는 알마낙 정보, 또는 항법 메시지를 수신한 뒤, 현 위치에서 가용한 항법 위성들의 배치 정보, 즉 방위각(Az) 및 양각(EI) 정보를 획득할 수 있으며, 도심지와 같이 항법 위성 신호의 수신이 양호하지 않은 지점에서는 다중경로 오차가 빈번하게 발생하므로 다중경로 오차가 포함된 위성항법 측정치를 측위에서 배제하거나 가중치를 적게(de-weight)함으로써 측위 정확도를 높여야 한다.

[0068] 특히 위성항법 수신기는 주변 지형지물에 의하여 가려진 위성, 즉 비가시 위성의 측정치가 유입되는 경우, 오차량의 크기에 제한이 없으므로 측위 과대 오차를 유발할 수 있다.

[0069] 이를 해결하기 위해, 일실시예에 따른 가시 위성 선별장치는 도면부호 210에 도시된 바와 같이, 기 결정된 위치( $\vec{x}^{(k)}$ )와 속도( $\vec{v}^{(k)}$ )에 기초하여 새로운 위치(즉, 다음 위치)( $\vec{\hat{x}}^{(k+1)}$ )를 예측하고, 예측된 다음 위치( $\vec{\hat{x}}^{(k+1)}$ )에 기초하여 복수의 위성 각각의 가시/비가시성을 예측할 수 있다.

[0070] 구체적으로, 도면부호 220에 도시된 바와 같이, 도로 방향의 방위각을  $Az_r$ 이라 하면, 도로 방향과 위성 방위각 간의 사이각은  $Az - Az_r$ 으로 표현될 수 있다.

[0071] 또한, 도면부호 230에 도시된 바와 같이, 건물과 사용자 단말간의 기하학적인 관계에서 길이 d의 밑변, 길이 l의 빗변을 갖는 직각 삼각형을 형성할 수 있고, 길이 d의 대각은 엇각 관계에 의해서 사이각( $Az - Az_r$ )이 될 수 있다.

[0072] 이에 따라, 가시 위성 선별장치는 건물과 다음 위치에 위치한 사용자 단말 사이의 거리(l)을 하기 수식2를 통해 산출할 수 있다.

[0073] [수식2]

$$l = \frac{d}{|\sin(Az - Az_r)|}$$

[0075] 또한, 가시 위성 선별장치는 도면부호 240에 도시된 바와 같이, 사용자 단말의 위치를 기준으로 방위각(Az)의 선상에 위치한 건물의 고도정보(즉, 높이)가 h인 경우, 해당 건물로 인한 방해각( $El_{Th}$ )을 하기 수식3을 통해 산출할 수 있다.

[0076] [수식3]

$$El_{Th} = \tan^{-1}\left(\frac{h}{l}\right)$$

[0078] 한편, 가시 위성 선별장치는 복수의 위성 각각의 양각(EI)과 산출된 방해각( $El_{Th}$ )에 기초하는 비교 과정(즉, 수

식1에 기초하는 비교 과정)을 통해, 복수의 위성 각각의 가시성을 예측할 수 있다.

- [0080] 도 3은 일실시예에 따른 가시 위성 선별방법을 설명하는 도면이다.
- [0081] 도 3을 참조하면, 310 단계에서 가시 위성 선별방법은 위치 정보 획득부에서, 제k 위치(여기서, k은 양의 정수)에 대응되는 사용자 단말의 제k 위치정보( $\hat{x}^{(k)}$ )를 획득할 수 있다.
- [0082] 예를 들면, 310 단계에서 가시 위성 선별방법은 위치 정보 획득부에서, 복수의 위성(GNSS 위성)에 기초한 측위 과정을 통해 제k 위치에 위치한 사용자 단말의 제k 위치정보( $\hat{x}^{(k)}$ )를 획득할 수 있으며, 여기서 사용자 단말은 특정 속도로 이동하는 장치(일례로, 차량, 항체 등)에 탑재된 단말일 수 있다.
- [0083] 다음으로, 320 단계에서 가시 위성 선별방법은 속도 정보 획득부에서, 제k 위치에서의 사용자 단말의 제k 속도정보( $\vec{v}^{(k)}$ )를 획득할 수 있다.
- [0084] 예를 들면, 320 단계에서 가시 위성 선별방법은 속도 정보 획득부에서, 복수의 위성에 기초한 측위 과정 및 사용자 단말에 구비된 속도계 중 적어도 하나에 기초하여 사용자 단말의 제k 속도정보( $\vec{v}^{(k)}$ )를 획득할 수 있다.
- [0085] 다음으로, 330 단계에서 가시 위성 선별방법은 위치 예측부에서, 제k 위치정보( $\hat{x}^{(k)}$ ) 및 제k 속도정보( $\vec{v}^{(k)}$ )에 기초하여 제k 위치의 다음 위치인 제k+1 위치에 대응되는 사용자 단말의 제k+1 위치정보를 예측할 수 있다.
- [0086] 다음으로, 340 단계에서 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 제k+1 위치정보의 예측 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )와 3D 건물 정보에 기초하여 제k+1 위치에서의 적어도 하나의 건물에 대한 방해각( $EI_{TH}$ ) 정보를 산출하고, 방해각( $EI_{TH}$ ) 정보(즉, 건물 방해 고도각 정보)와 복수의 위성 각각의 양각( $EI$ ) 정보에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제k+1 위치에서의 가시 위성으로 선별할 수 있다.
- [0087] 구체적으로, 340-1 단계에서 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 제k+1 위치정보의 예측 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )에 기초하여 제k+1 위치에서의 복수의 위성 각각의 방위각( $Az$ ) 정보를 획득하고, 3D 건물 정보에 기초하여 복수의 위성 각각의 방위각( $Az$ ) 정보에 대응되는 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보(h)를 획득할 수 있다.
- [0088] 340-2 단계에서 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 적어도 하나의 건물과 제k+1 위치 사이의 거리 정보(1)와 적어도 하나의 건물에 대한 고도정보(h)에 기초하여 방해각( $EI_{TH}$ ) 정보를 산출할 수 있다.
- [0089] 예를 들면, 340-2 단계에서 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 도로 방향의 방위각( $Az_r$ ) 정보와 제k+1 위치에서의 복수의 위성 각각의 방위각( $Az$ ) 정보의 차이에 대응되는 사이각(즉,  $Az - Az_r$ ) 정보를 산출하고, 사이각( $Az - Az_r$ ) 정보에 기초하여 적어도 하나의 건물과 제k+1 위치 사이의 거리 정보(1)를 산출할 수 있다.
- [0090] 340-3 단계에서 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 방해각( $EI_{TH}$ ) 정보와 양각( $EI$ ) 정보를 비교하고, 비교 결과에 기초하여 복수의 위성 각각의 가시/비가시성을 판단할 수 있다.
- [0091] 예를 들면, 340-3 단계에서 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 복수의 위성 중 양각( $EI$ )이 방해각( $EI_{TH}$ ) 보다 큰 위성은 가시 위성으로 선별하고, 양각( $EI$ )이 방해각( $EI_{TH}$ )과 같거나 방해각( $EI_{TH}$ )보다 작은 위성은 비가시 위성으로 선별할 수 있으며, 이를 통해 선별된 가시 위성의 조합(즉, 예상 가시 위성의 조합)  $\{SV_{vis}\}_0$ 를 구성할 수 있다.
- [0092] 다음으로, 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 위치 정보 획득부에서, 선별된 가시 위성을 이용하여 제k+1 위치에 위치한 사용자 단말의 제k+1 위치정보의 측위 결과를 산출할 수 있다.
- [0093] 예를 들면, 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 위치 정보 획득부에서, 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_0$  기 설정된 임계 개수 이상인 경우(즉, 총 위성의 수가 충분히 많은 경우), 비가시 위성을 배제하고 예상 가시 위성

의 조합  $\{SV_{vis}\}$  만으로 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 산출할 수 있다.

- [0094] 또한, 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 위치 정보 획득부에서, 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_i$  기 설정된 임계 개수 미만인 경우, 복수의 위성 중 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}$  을 제외한 나머지 위성, 즉 비가시 위성들을 디-웨이트(de-weight)하여 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 산출할 수 있다.
- [0095] 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 위성 선별부에서, 제k+1 위치정보의 측위 결과에 기초하여 복수의 위성 중 적어도 하나의 위성을 제k+1 위치에서의 실제 가시 위성으로 선별할 수 있으며, 이를 통해 선별된 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  을 구성할 수 있다.
- [0096] 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 최종 위치 결정부에서, 선별된 실제 가시 위성과 선별된 가시 위성의 비교 결과에 기초하여 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과를 산출할 수 있다.
- [0097] 예를 들면, 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 최종 위치 결정부에서, 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_i$  이 동일하면 해당 측위 지점을 최종 측위 지점으로 판정하고, 동일하지 않는 경우에는 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  에 대한 재측위(즉, 재측위 및 조합의 재구성 과정)를 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_i$  이 동일해질 때까지 반복하여 수행할 수 있다.
- [0098] 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 최종 위치 결정부에서, 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_i$  이 동일한 경우, 제k+1 위치정보의 측위 결과(즉, 실측치)( $\vec{x}^{(k+1)}$ )를 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )로 산출할 수 있다.
- [0099] 또한, 350 단계에서 가시 위성 선별방법은 최종 위치 결정부에서, 실제 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_{new}$  과 예상 가시 위성의 조합  $\{SV_{vis}\}_i$  이 동일한 경우, 제k+1 위치정보의 측위 결과( $\vec{x}^{(k+1)}$ )와 제k+1 위치정보의 예측 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )를 칼만 필터 등으로 결합한 값을 제k+1 위치에서의 사용자 단말의 최종 측위 결과( $\hat{x}^{(k+1)}$ )로 산출할 수도 있다.
- [0101] 결국, 본 발명을 이용하면, 이전 위치와 속도에 기초하여 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경을 예측하고, 이를 기반으로 각 위성의 가시/비가성을 판단할 수 있다.
- [0102] 또한 본 발명을 이용하면, 현재 위치의 위성항법 신호의 수신 환경 예측을 통해 가시/비가시 위성의 구별없이 구한 GNSS 측위 결과를 기준으로 위성의 가시/비가성을 판단하여 참 위치를 산출할 경우 측위 부정확성으로 생기는 과도한 연산량 문제를 해결할 수 있다.
- [0104] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel

processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0105] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0106] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

## 부호의 설명

[0107] 100: 가시 위성 선별장치

110: 위치 정보 획득부

120: 속도 정보 획득부

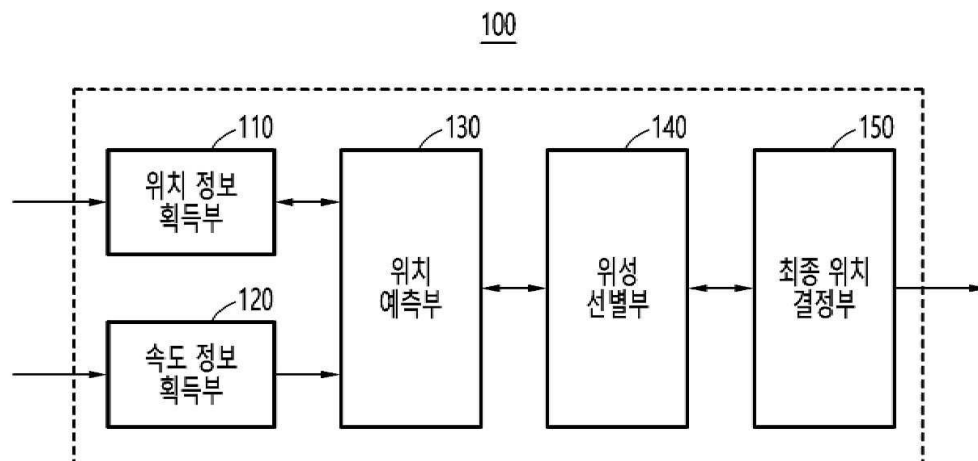
130: 위치 예측부

140: 위성 선별부

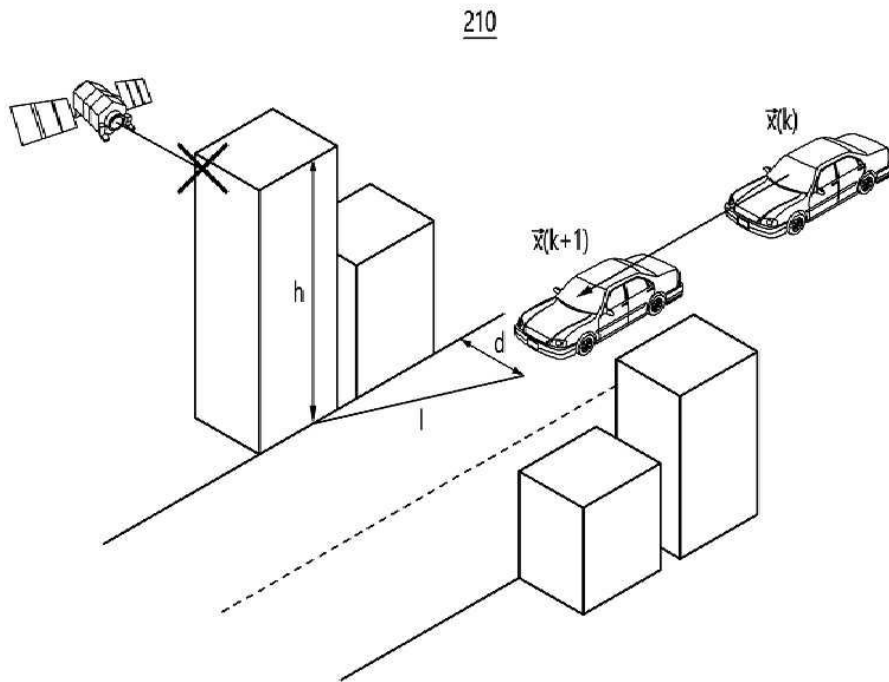
150: 최종 위치 결정부

## 도면

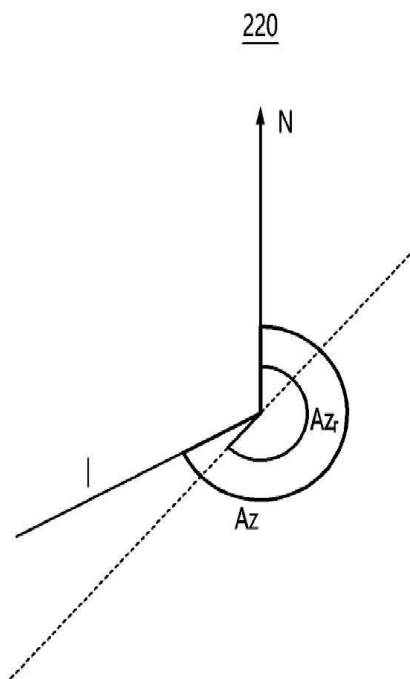
### 도면1



도면2a

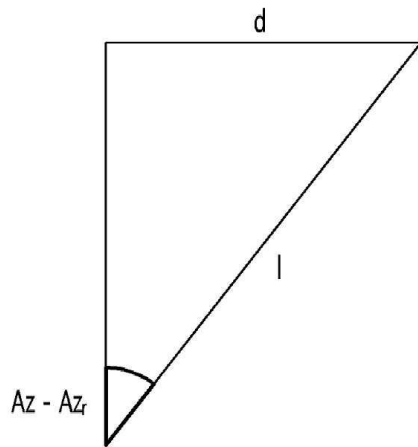


도면2b



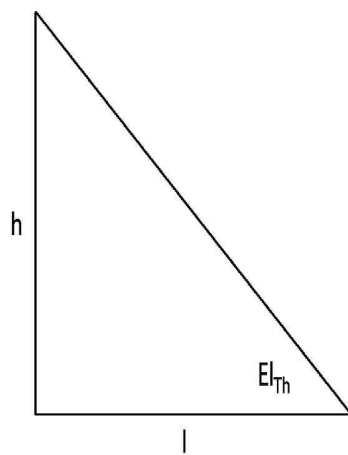
도면2c

230



도면2d

240



도면3

