



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0065729  
(43) 공개일자 2019년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01S 19/28 (2010.01) G01S 19/38 (2010.01)  
(52) CPC특허분류  
G01S 19/28 (2013.01)  
G01S 19/38 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0165192  
(22) 출원일자 2017년12월04일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
기아자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
(72) 발명자  
류초롱  
인천광역시 남동구 구월남로 112 (구월동)  
노동규  
경기도 동두천시 평화로 2316-6 101동 1507호 (지행동, 지행 현대아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 20 항

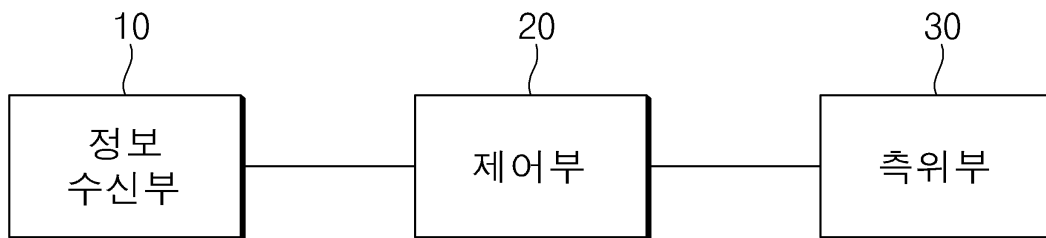
(54) 발명의 명칭 이중 위성군을 이용한 측위 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 이중 위성군을 이용한 측위 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수 있는 이중 위성군을 이용한 측위 장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

이를 위하여, 본 발명은 이중 위성군을 이용한 측위 장치에 있어서, 이중 위성군으로부터 정보를 수신하는 정보 수신부; 상기 정보 수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하고, 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 각각 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합을 선택하는 제어부; 및 상기 제어부에 의해 선택된 조합에 기초하여 측위하는 측위부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**성수련**

서울특별시 서초구 신반포로 270 123동 1801호 (반포동, 반포자이아파트)

**이태준**

경기도 광명시 철산로 57 1314동 601호 (철산동, 철산13단지주공아파트)

**박종록**

서울특별시 송파구 동남로8길 3-12 404호 (문정동, 영광빌라)

**노학렬**

경기도 부천시 여월로 60-1 309동 502호 (여월동)

**황대성**

경기도 화성시 남양읍 남양로621번길 38 102동 611호 (현대아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이중 위성군으로부터 정보를 수신하는 정보 수신부;

상기 정보 수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하고, 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 각각 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합을 선택하는 제어부; 및

상기 제어부에 의해 선택된 조합에 기초하여 측위하는 측위부

를 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정보는,

위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

위성군별 각 위성의 위도정보, 위성군별 정보수신이 가능한 위성의 개수, 위성군별 각 위성의 배치정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하는 순위 결정기;

상기 순위 결정기에 의해 결정된 순위에 기초하여 선택된 복수의 위성군을 조합하는 위성군 조합기;

상기 위성군 조합기에 의해 조합된 각 위성군의 조합에 대한 오차를 산출하는 오차 산출기; 및

상기 오차 산출기에 의해 산출된 각 조합의 오차가 가장 적은 조합을 측위용 위성군으로 선택하는 조합 선택기를 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 순위 결정기는,

위성의 위도 및 주행지역에 상응하는 가중치가 기록된 가중치 테이블에 기초하여 위성군별 각 위성의 위도정보에 따른 평가를 수행하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 가중치는,

위도가 낮을수록 낮은 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

각 위성으로부터 수신된 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio)의 평균값이 기준치를 초과하면 개활지로 판단하고, 기준치 이하이면 도심지로 판단하는 주행지역 판단기

를 더 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 7

제 4 항에 있어서,

내비게이션 장치와 연동하여 개활지 및 도심지를 판단하는 주행지역 판단기

를 더 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 8

이중 위성군으로부터 정보를 수신하는 단계;

상기 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하는 단계;

상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 각각 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 조합에 기초하여 측위하는 단계

를 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 정보는,

위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 방법.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 조합을 선택하는 단계는,

상기 결정된 순위에 기초하여 선택된 복수의 위성군을 조합하는 단계;

상기 조합된 각 위성군의 조합에 대한 오차를 산출하는 단계; 및

상기 산출된 각 조합의 오차가 가장 적은 조합을 측위용 위성군으로 선택하는 단계

를 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 방법.

#### 청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 순위를 결정하는 단계는,

위성군별 각 위성의 위도정보, 위성군별 정보수신이 가능한 위성의 개수, 위성군별 각 위성의 배치정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 순위를 결정하는 단계는,

위성의 위도 및 주행지역에 상응하는 가중치가 기록된 가중치 테이블에 기초하여 위성군별 각 위성의 위도정보에 따른 평가를 수행하는 단계

를 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 가중치는,

위도가 낮을수록 낮은 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 방법.

#### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

각 위성으로부터 수신된 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio)의 평균값이 기준치를 초과하면 개활지로 판단하는 단계; 및

기준치 이하이면 도심지로 판단하는 단계

를 더 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 방법.

#### 청구항 15

이중 위성군으로부터 정보를 수신하는 정보 수신부;

상기 정보 수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하고, 최고 순위에 랭크된 위성군을 선택하는 제어부; 및

상기 제어부에 의해 선택된 위성군에 기초하여 측위하는 측위부

를 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 정보는,

위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 제어부는,

위성군별 각 위성의 위도정보, 위성군별 정보수신이 가능한 위성의 개수, 위성군별 각 위성의 배치정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 제어부는,

위성의 위도 및 주행지역에 상응하는 가중치가 기록된 가중치 테이블에 기초하여 위성군별 각 위성의 위도정보에 따른 평가를 수행하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 가중치는,

위도가 낮을수록 낮은 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

**청구항 20**

제 18 항에 있어서,

상기 제어부는,

각 위성으로부터 수신된 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio)의 평균값이 기준치를 초과하면 개활지로 판단하고, 기준치 이하이면 도심지로 판단하는 것을 특징으로 하는 이중 위성군을 이용한 측위 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이중 위성군을 이용한 측위 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 위성군을 선별적으로 이용하여 측위의 정확도를 높이는 기술에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 위성항법시스템(Global Navigation Satellite System; 이하 GNSS)은 다수의 인공위성과 지상의 수신장비를 이용하여 목표물의 위치를 파악하고 시각정보를 제공하는 일련의 시스템으로서, 항공기, 차량, 선박 등의 항법뿐만 아니라 측량, 지도제작, 건축 등의 산업분야에서도 활용되고 있으며, 최근에는 위치 정보를 필요로 하는 모든 분야에서 유용하게 사용되고 있다.

[0004] 이러한 GNSS는 위성, 지상의 제어국, 사용자로 구성된다. 지상 제어국의 수신장치에서 고도 약 20,000km의 궤도에 위치하는 인공위성에서 신호를 받아 100m 이내의 위치정보를 알아낼 수 있는 것이 GNSS의 기본 원리이다. 또한, 위성의 위치와 위성 시계, 전리층모델, 위성궤도변수, 위성상태 등의 항법정보가 있다면 현재 사용자의 위치를 파악할 수 있다. 즉, 위성에서 보내는 신호가 수신기에 도달하기까지 걸리는 시간을 측정해서 위성과 수신

기 사이의 거리를 구하고, 사용자의 현재 위치를 계산할 수 있다.

- [0005] GNSS의 예로는, 미국의 GPS(Global Positioning System), 러시아의 GLONASS(GLObal NAVigation Satellite System), 유럽의 갈릴레오(Galileo), 중국의 북두(Beidou), 및 일본의 QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등이 있다.
- [0006] 종래의 측위 기술은 서로의 위성군을 공동으로 이용하지 않고 자체 운용되고 있는 위성군만을 이용하여 측위 하였다. 즉, GPS는 GPS 위성군을 이용하여 측위하고, GLONASS는 GLONASS 위성군을 이용하여 측위하며, Galileo는 Galileo 위성군을 이용하여 측위하고, 북두(Beidou)는 북두 위성군을 이용하여 측위하며, QZSS는 QZSS 위성군을 이용하여 측위한다.
- [0007] 일반적으로 측위 기술의 정확도는 위성의 개수, 위성의 고도, 위성의 배치상태 등에 따라 달라짐을 고려할 때, 종래의 측위 기술은 특정 위성군만을 이용하여 측위하기 때문에 측위 결과의 정확도가 높지 않은 문제점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허공보 제2017-0094988호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 최고 순위에 랭크된 위성군에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수 있는 이중 위성군을 이용한 측위 장치 및 그 방법을 제공 하는데 그 목적이 있다.
- [0011] 또한, 본 발명은 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군의 조합에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수 있는 이중 위성군을 이용한 측위 장치 및 그 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [0012] 또한, 본 발명은 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수 있는 이중 위성군을 이용한 측위 장치 및 그 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- [0013] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 이중 위성군을 이용한 측위 장치에 있어서, 이중 위성군으로부터 정보를 수신하는 정보 수신부; 상기 정보 수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하고, 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 각각 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합을 선택하는 제어부; 및 상기 제어부에 의해 선택된 조합에 기초하여 측위하는 측위부를 포함한다.
- [0016] 여기서, 상기 정보는 위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0017] 또한, 상기 제어부는 위성군별 각 위성의 위도정보, 위성군별 정보수신이 가능한 위성의 개수, 위성군별 각 위성의 배치정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하는 순위 결정기; 상기 순위 결정기에 의해 결정된 순위에 기초하여 선택된 복수의 위성군을 조합하는 위성군 조합기; 상기 위성군 조합기에 의해 조합된 각 위성군의 조합에 대한 오차를 산출하는 오차 산출기; 및 상기 오차 산출기에 의해 산출된 각 조합의 오차가 가장 적은 조합을 측위용 위성군으로 선택하는 조합 선택기를 포함할 수 있다. 이때, 상기 순위 결정기는 위성의 위도 및 주행 지역에 상응하는 가중치가 기록된 가중치 테이블에 기초하여 위성군별 각 위성의 위도정보에 따른 평가를 수행할 수 있다. 이때, 상기 가중치는 위도가 낮을수록 낮은 가중치를 부여한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 장치는 각 위성으로부터 수신된 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio)의 평균값이 기준치를 초과하면 개활지로 판단하고, 기준치 이하이면 도심지로 판단하는 주행지역 판단기를 더 포함할 수도 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 장치는 내비게이션 장치와 연동하여 개활지 및 도심지를 판단하는 주행지역 판단기를 더 포함할 수도 있다.
- [0020] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 이종 위성군을 이용한 측위 방법에 있어서, 이종 위성군으로부터 정보를 수신하는 단계; 상기 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하는 단계; 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 각각 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 조합에 기초하여 측위하는 단계를 포함한다.
- [0021] 여기서, 상기 정보는 위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 조합을 선택하는 단계는 상기 결정된 순위에 기초하여 선택된 복수의 위성군을 조합하는 단계; 상기 조합된 각 위성군의 조합에 대한 오차를 산출하는 단계; 및 상기 산출된 각 조합의 오차가 가장 적은 조합을 측위용 위성군으로 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 위성군별 각 위성의 위도정보, 위성군별 정보수신이 가능한 위성의 개수, 위성군별 각 위성의 배치정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 순위를 결정하는 단계는 위성의 위도 및 주행지역에 상응하는 가중치가 기록된 가중치 테이블에 기초하여 위성군별 각 위성의 위도정보에 따른 평가를 수행하는 단계를 포함할 수도 있다. 이때, 상기 가중치는 위도가 낮을수록 낮은 가중치를 부여할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 순위를 결정하는 단계는 각 위성으로부터 수신된 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio)의 평균값이 기준치를 초과하면 개활지로 판단하는 단계; 및 기준치 이하이면 도심지로 판단하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0025] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 장치는, 이종 위성군을 이용한 측위 장치에 있어서, 이종 위성군으로부터 정보를 수신하는 정보 수신부; 상기 정보 수신부에 의해 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정하고, 최고 순위에 랭크된 위성군을 선택하는 제어부; 및 상기 제어부에 의해 선택된 위성군에 기초하여 측위하는 측위부를 포함한다.
- [0026] 여기서, 상기 정보는 위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 제어부는 위성군별 각 위성의 위도정보, 위성군별 정보수신이 가능한 위성의 개수, 위성군별 각 위성의 배치정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 제어부는 위성의 위도 및 주행지역에 상응하는 가중치가 기록된 가중치 테이블에 기초하여 위성군별 각 위성의 위도정보에 따른 평가를 수행할 수 있다. 이때, 상기 가중치는 위도가 낮을수록 낮은 가중치가 부여될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 제어부는 각 위성으로부터 수신된 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio)의 평균값이 기준치를 초과하면 개활지로 판단하고, 기준치 이하이면 도심지로 판단할 수도 있다.

**발명의 효과**

- [0031] 상기와 같은 본 발명은, 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 최고 순위에 랭크된 위성군에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도



를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0032] 또한, 본 발명은 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군의 조합에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0033] 또한, 본 발명은 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0035] 도 1 은 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치에 대한 일실시에 구성도,
- 도 2 는 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치 내 제어부의 일실시에 상세 구성도,
- 도 3 은 본 발명에 이용되는 위성군별 위성의 위치를 나타내는 일례시도,
- 도 4 는 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치 내 제어부의 다른 실시예 상세 구성도,
- 도 5 는 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0036] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0037] 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 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 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0038] 도 1 은 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치에 대한 일실시에 구성도이다.

[0039] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치는, 정보 수신부(10), 제어부(20), 및 측위부(30)를 포함한다. 본 발명을 실시하는 방식에 따라서 각 구성요소는 서로 결합되어 하나로 구비될 수 있으며, 발명을 실시하는 방식에 따라서 일부의 구성요소가 생략될 수도 있다.

[0040] 상기 각 구성요소들에 대해 살펴보면, 먼저 정보 수신부(10)는 일례로 GNSS 수신기로 구현될 수 있으며, 미국의 GPS(Global Positioning System) 위성군, 러시아의 GLONASS(GLObal NAVigation Satellite System) 위성군, 유럽의 갈릴레오(Galileo) 위성군, 중국의 북두(Beidou) 위성군, 및 일본의 QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 위성군 등으로부터 위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio) 등을 수신할 수 있다. 즉, 정보 수신부(10)는 위성군별 각 위성으로부터 자신의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비 등을 수신한다. 즉, 정보 수신부(10)는 위성군별 각 위성의 위도정보, 식별번호, 위치좌표, 반송파 대 잡음비 등을 수신한다.

[0041] 여기서, 위성군이란 위성들의 그룹을 의미하는 것으로, GPS 내 위성들, GLONASS 내 위성들, 북두(Beidou) 내 위성들, QZSS 내 위성들을 구분하기 위해 사용된다.

[0042] 다음으로, 제어부(20)는 상기 각 구성요소들이 제 기능을 정상적으로 수행할 수 있도록 전반적인 제어를 수행한다. 이러한 제어부(20)는 하드웨어 또는 소프트웨어의 형태로 구현될 수 있으며, 하드웨어 및 소프트웨어가 결합된 형태로도 존재할 수 있다. 바람직하게는, 제어부(20)는 마이크로프로세서로 구비될 수 있으나 이에 한정되

지 않는다.

- [0043] 이러한 제어부(20)는 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 최고 순위에 랭크된 위성군에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0044] 또한, 제어부(20)는 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군의 조합에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수도 있다.
- [0045] 또한, 제어부(20)는 각종 위성항법시스템에서 운용되고 있는 복수의 위성군(Satellite Group)을 대상으로 소정의 평가기준에 따라 순위를 결정하고 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 조합한 후 최소 측위 오차를 가지는 조합에 기초하여 측위 함으로써, 측위의 정확도를 향상시킬 수도 있다.
- [0046] 다음으로, 측위부(30)는 일반적으로 널리 알려진 측위 기술에 기초하여 측위 하는 모듈로서 특정 방식에 한정되지 않는다. 이때, 측위부(30)는 복수의 위성군에 기초하여 측위하는 경우 위성군에 따른 구분없이 복수의 위성군 내 모든 위성에 기초하여 측위할 수 있다.
- [0047] 이하, 도 2를 참조하여 제어부(20)의 상세 구성에 대해 살펴보기로 한다.
- [0048] 도 2 는 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치 내 제어부의 일실시에 상세 구성도이다.
- [0049] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치 내 제어부(20)는 메모리(21), 주행지역 판단기(22), 순위 결정기(23), 위성군 조합기(24), 오차 산출기(25), 및 조합 선택기(26)를 포함할 수 있다. 본 발명을 실시하는 방식에 따라서 각 구성요소는 서로 결합되어 하나로 구비될 수 있으며, 발명을 실시하는 방식에 따라서 일부의 구성요소가 생략될 수도 있다.
- [0050] 상기 각 구성요소들에 대해 살펴보면, 먼저 메모리(21)는 이중 위성군을 이용하여 측위 하는데 필요한 각종 알고리즘(로직)을 저장할 수 있으며, 특히, 차량의 주행지역에 따라 가중치를 부여하는 기준인 가중치 테이블을 저장할 수도 있다. 이때, 가중치 테이블은 일례로 하기의 [표 1]과 같다.

**표 1**

위성의 위도 (B)	주행지역	
	개발지	도심지
$B \leq 20^\circ$	0.7	0.5
$20^\circ < B \leq 40^\circ$	1.1	1.1
$B > 40^\circ$	1.3	1.5

- [0051]
- [0052] 여기서, 위도가 낮아질수록 대류권 및 전리층에 의한 측정치 오차성분이 증가하기 때문에 낮은 가중치를 부여하고, 아울러 위도가 20° 이하인 경우에 도심지의 가중치가 개발지의 가중치보다 낮은 이유는 높은 빌딩으로 인하여 낮은 위도에 위치한 위성의 멀티패스 효과(측정치 품질이 더 악화되는 현상)를 고려한 것이다.
- [0053] 상기 [표 1]을 통해서도 알 수 있듯이, 가중치 테이블은 주행지역이 개발지인 경우와 도심지인 경우에 따라 서로 다른 가중치를 가지며, 아울러 위성의 위도에 따라 서로 다른 가중치를 갖는다. 여기서, 개발지란 건물 밀집도가 낮은 시외 지역을 의미하며, 도심지란 건물 밀집도가 높은 시내 지역을 의미한다.
- [0054] 이러한 메모리(21)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), SSD 타입(Solid State Disk type), HDD 타입(Silicon Disk Drive type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(random access memory; RAM), SRAM(static random access memory), 롬(read-only memory; ROM), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 자기 메모리, 자기 디스크 및 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.

- [0055] 다음으로, 주행지역 판단기(22)는 차량이 주행하고 있는 지역이 개활지인지 도심지인지 판단한다. 즉, 주행지역 판단기(22)는 각 위성으로부터 수신된 반송파 대 잡음비(Carrier to Noise ratio)의 평균값이 기준치를 초과하면 개활지로 판단하고, 기준치 이하이면 도심지로 판단한다.
- [0056] 또한, 주행지역 판단기(22)는 차량에 구비된 내비게이션 장치와 연동하여 주행지역을 판단할 수도 있다. 이때, 주행지역 판단기(22)는 일례로 시외지역이면 개활지로 판단하고 시내지역이면 도심지로 판단할 수 있다.
- [0057] 다음으로, 순위 결정기(23)는 메모리(21)에 저장되어 있는 가중치 테이블과 주행지역 판단기(22)에 의해 판단된 주행지역에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정한다. 이때, 순위가 높을수록 더 정확한 측위를 가능하게 하는 위성군임을 의미한다.
- [0058] 이러한 순위 결정기(23)는 위성군별 각 위성의 위도정보, 위성군별 정보수신이 가능한 위성의 개수, 위성군별 각 위성의 배치정보(각 위성이 구성하는 면적)에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정한다.
- [0059] 1) 순위 결정기(23)는 각 위도범위에 포함되는 위성의 총 개수에 해당 위도범위에 상응하는 가중치를 각각 곱하고, 상기 곱한 결과를 모두 더한 후 총 위성의 개수로 나눈다. 이러한 과정을 위성군별로 수행하여 가장 높은 값을 갖는 위성군의 순서로 높은 점수를 부여한다. 이때, 최고점은 위성군의 개수(위성군이 3개면 최고점은 3점)로 정하며, 최저점은 1점으로 정할 수 있다.
- [0060] 2) 순위 결정기(23)는 위성군별 각 위성의 개수가 가장 많은 위성군의 순서로 높은 점수를 부여한다. 이때도, 최고점은 위성군의 개수(위성군이 3개면 최고점은 3점)로 정하며, 최저점은 1점으로 정할 수 있다.
- [0061] 3) 순위 결정기(23)는 위성군별 각 위성의 배치상태, 즉 위성군별 각 위성이 이루는 면적이 넓은 순서로 높은 점수를 부여한다. 이때, 면적을 산출하는 기술은 주지 관용의 기술로서 'Skyplot', 즉 위성으로부터 수신된 위성 궤도의 대략적인 위치를 알 수 있게 하는 알마낙(궤도력) 자료를 이용하여 위성의 위치를 도시한 후 그 면적을 산출할 수 있다. 이때도, 최고점은 위성군의 개수(위성군이 3개면 최고점은 3점)로 정하며, 최저점은 1점으로 정할 수 있다.
- [0062] 여기서, 상기 3가지 경우에 있어서 총 점수가 같을 경우, 1) 방식에 최고 우선순위를 부여하고, 3) 방식에 가장 낮은 우선순위를 부여할 수도 있다.
- [0063] 이하, 도 3을 참조하여 순위 결정기(23)가 위성군별 순위를 결정하는 방식에 대해 예를 들어 상세히 살펴보기로 한다.
- [0064] 도 3 은 본 발명에 이용되는 위성군별 위성의 위치를 나타내는 일예시도이다.
- [0065] 도 3에서, [위성군 A]는 위도가 20° 이하인 위성은 존재하지 않으며, 위도가 20° 를 초과하면서 40° 이하인 위성이 3개 위치하고, 위도가 40° 를 초과하는 위성이 3개 위치한다.
- [0066] [위성군 B]는 위도가 20° 이하인 위성은 존재하지 않으며, 위도가 20° 를 초과하면서 40° 이하인 위성도 존재하지 않으며, 위도가 40° 를 초과하는 위성이 7개 위치한다.
- [0067] 먼저, 차량이 주행하고 있는 지역이 도심지라 가정하자. 이때, 도심지에서의 가중치는 상기 [표 1]에 도시된 바와 같다.
- [0068] 1) 위도정보에 기초한 평가
- [0069] [위성군 A]는 가중치 1.1을 가지는 위성의 개수가 3개이고, 가중치 1.5를 가지는 위성의 개수가 3개이므로 " $((1.1 \times 3) + (1.5 \times 3)) / 6 = 1.3$ " 를 만족한다.
- [0070] [위성군 B]는 가중치 1.5를 가지는 위성의 개수가 7개이므로 " $(1.5 \times 7) / 7 = 1.5$ "를 만족한다.
- [0071] 따라서, [위성군 B]에 최고점인 2점(위성군의 총 개수)을 부여하고, [위성군 A]에 최저점인 1점을 부여한다. 참고로, 위성군이 총 3개라면 3점, 2점, 1점을 부여할 수 있을 것이다.
- [0072] 2) 위성의 개수에 기초한 평가
- [0073] [위성군 A]의 총 위성 수는 6개이고, [위성군 B]의 총 위성 수는 7개이므로, 위성군 B에 최고점인 2점(위성군의 총 개수)을 부여하고, 위성군 A에 최저점인 1점을 부여한다.
- [0074] 3) 각 위성이 이루는 면적에 기초한 평가

[0075] [위성군 A] 내 각 위성이 이루는 면적이 [위성군 B] 내 각 위성이 이루는 면적보다 크다고 가정하면, [위성군 A]에 최고점인 2점(위성군의 총 개수)을 부여하고, [위성군 B]에 최저점인 1점을 부여한다.

[0076] 결국, [위성군 A]의 총점은 4점이고 [위성군 B]의 총점은 5점이 되므로, 순위는 [위성군 B], [위성군 A]의 순서가 된다.

[0077] 다음으로, 위성군 조합기(24)는 순위 결정기(23)에 의해 순위가 결정된 위성군들 중에서 기 설정된 개수의 위성군을 선택할 수 있다. 이때, 순위가 높은 위성군부터 선택하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 위성군의 순서가 A, B, C, D, E일 때 3개의 위성군을 선택하는 경우, A, B, C가 선택될 수 있다.

[0078] 또한, 위성군 조합기(24)는 각 위성군을 조합한다. 예를 들어, 위성군이 A,B,C가 선택된 경우, 그 조합은 (A, B), (A, C), (B, C), (A, B, C)의 4가지가 될 수 있다.

[0079] 다음으로, 오차 산출기(25)는 하기의 [수학식 1]에 기초하여 각 위성군의 조합에 대한 오차( $H_{err,i}$ )를 산출할 수 있다. 참고로, 오차 산출기(25)는 측위 기술에서 일반적으로 널리 사용되고 있는 기술로서 본 발명에서는 어떠한 방식을 사용해도 무방하다.

[0080] [수학식 1]

[0081] 
$$H_{err,i} = \sqrt{H_{11} + H_{22}}$$

[0082] 여기서, H는 4×4 행렬이고,  $H_{11}$ 은 H 행렬의 1행 1열로서 동쪽의 오차를 의미하며,  $H_{22}$ 는 H 행렬의 2행 2열로서 북쪽의 오차를 의미한다. 참고로,  $H_{33}$ 은 수직방향의 오차를 의미하고,  $H_{44}$ 는 시계오차를 의미한다.

[0083] [위성군 A]의 위성이 총 3개(A1, A2, A3)이고, [위성군 B]의 위성이 총 4개(B1, B2, B3, B4)라 할 때, H 행렬은 하기의 [수학식 2]과 같다.

[0084] [수학식 2]

[0085] 
$$H = \tilde{G}^T W^{-1} \tilde{G}$$

[0086] 여기서, 각 변수는 하기의 [수학식 3] 내지 [수학식 6]에 나타낸 바와 같다.

[0087] [수학식 3]

[0088] 
$$W = \begin{bmatrix} (\sigma_A)^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & (\sigma_B)^2 \end{bmatrix}$$

[0089] 여기서, W는 7×7 행렬로서,  $(\sigma_A)^2$ 는 [위성군 A]의 오차 분산값(측정치 잔여오차 분산값)으로 기 설정된 상수값이고,  $(\sigma_B)^2$ 는 [위성군 B]의 오차 분산값(측정치 잔여오차 분산값)으로 기 설정된 상수값이다.

[0090] 또한, [위성군 A]의 위성이 총 3개(A1, A2, A3)이므로  $W_{11}, W_{22}, W_{33}$ 은  $(\sigma_A)^2$  값을 가지며, [위성군 B]의 위성이 총 4개(B1, B2, B3, B4)이므로  $W_{44}, W_{55}, W_{66}, W_{77}$ 은  $(\sigma_B)^2$  값을 갖는다. 그 외 나머지 값은 0이다.

[0091] [수학식 4]

[0092] 
$$\tilde{G} = G \begin{bmatrix} R_L & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}^T$$

[0093] 여기서,  $\tilde{G}$ 는 ENU 좌표계로 변환된 오차 행렬을 의미한다.

[0094] [수학식 5]

$$G = \begin{bmatrix} -\frac{x^{A1} - x^0}{\|x^{A1} - x^0\|} & -\frac{y^{A1} - y^0}{\|x^{A1} - x^0\|} & -\frac{z^{A1} - z^0}{\|x^{A1} - x^0\|} & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -\frac{x^{B4} - x^0}{\|x^{B4} - x^0\|} & -\frac{y^{B4} - y^0}{\|x^{B4} - x^0\|} & -\frac{z^{B4} - z^0}{\|x^{B4} - x^0\|} & 1 \end{bmatrix}$$

[0095]

[0096] 여기서, G 행렬은 7×4 행렬로서, 1행은 A1에 대한 수식이고, 2행은 A2에 대한 수식이고, 3행은 A3에 대한 수식이고, 4행은 B1에 대한 수식이고, 5행은 B2에 대한 수식이고, 6행은 B3에 대한 수식이고, 7행은 B4에 대한 수식이다.

[0097] 또한, "||"은 벡터의 거리를 나타내는 수식이다.

[0098] [수학식 6]

$$R_L = \begin{bmatrix} -\sin\lambda & \cos\lambda & 0 \\ -\sin\phi\cos\lambda & -\sin\phi\sin\lambda & \cos\phi \\ \cos\phi\cos\lambda & \cos\phi\sin\lambda & \sin\phi \end{bmatrix}$$

[0099]

[0100] 여기서,  $\phi$ 는 "geodetic latitude"로서 초기 위치를 나타내고,  $\lambda$ 는 "geodetic longitude"로서 초기 위치를 나타낸다.

[0101] 다음으로, 조합 선택기(26)는 오차 산출기(25)에 의해 산출된 각 조합의 오차가 가장 적은 조합을 측위용 위성군으로 선택한다.

[0102] 도 4는 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 장치 내 제어부의 다른 실시예 상세 구성도로서, 도 2의 구성과 동일한 기능을 수행하는 모듈에는 동일한 도면부호를 할당한다. 즉, 메모리(21), 주행지역 판단기(22), 순위 결정기(23)는 도 2의 구성과 동일하므로 추가로 설명하지 않는다.

[0103] 위성군 선택기(41)는 순위 결정(23)에 의해 결정된 위성군의 순위에 기초하여 하나의 위성군을 선택할 수 있다. 이때, 위성군 선택기(41)는 설계자의 의도에 따라 하나의 위성군을 선택할 수 있지만, 순위가 가장 높은 위성군을 선택하는 것이 바람직하다.

[0104] 또한, 위성군 선택기(41)는 순위 결정(23)에 의해 결정된 위성군의 순위에 기초하여 복수의 위성군을 선택할 수도 있다. 이때, 위성군 선택기(41)는 설계자의 의도에 따라 복수의 위성군을 선택할 수 있지만, 순위가 가장 높은 순서로 위성군을 선택하는 것이 바람직하다.

[0105] 참고로, 측위부(30)는 위성군 선택기(41)에 의해 선택된 각 위성군 내 위성들을 구분하지 않고, 각 위성군 내 위성들에 기초하여 측위하며 위성의 수가 증가하기 때문에 측위의 정확도를 높일 수 있다.

[0106] 도 5는 본 발명에 따른 이중 위성군을 이용한 측위 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

[0107] 먼저, 정보 수신부(10)가 이중 위성군으로부터 정보를 수신한다(501).

[0108] 이후, 제어부(20)가 상기 수신된 정보에 기초하여 각 위성군의 순위를 결정한다(502).

[0109] 이후, 제어부(20)가 상위 순위에 랭크된 복수의 위성군을 각각 조합한 후 최소 오차를 가지는 조합을 선택한다(503).

[0110] 이후, 측위부(30)가 제어부(20)에 의해 선택된 조합에 기초하여 측위 한다(504).

[0111] 이러한 과정을 통해 측위의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0112] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가

능할 것이다.

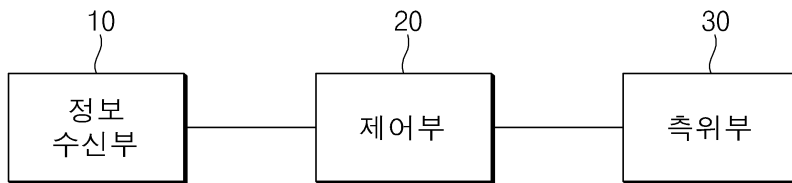
[0113] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

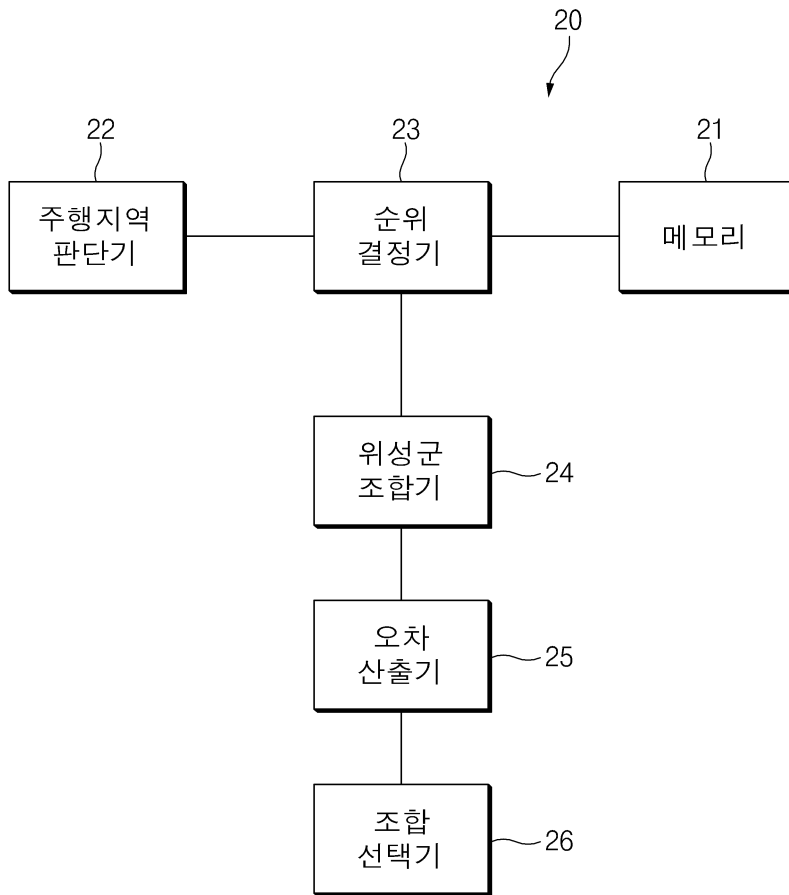
[0115] 10 : 정보 수신부  
 20 : 제어부  
 30 : 측위부

**도면**

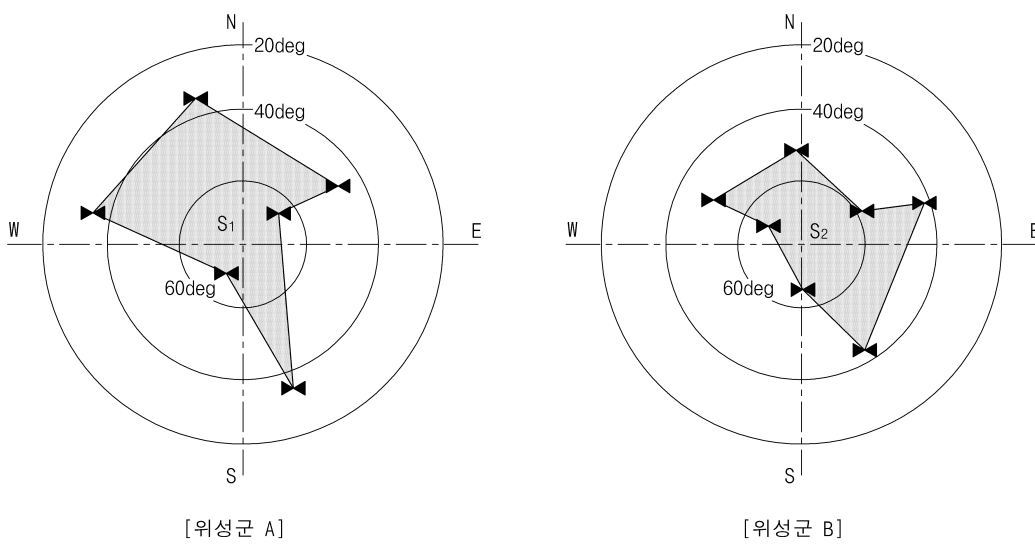
**도면1**



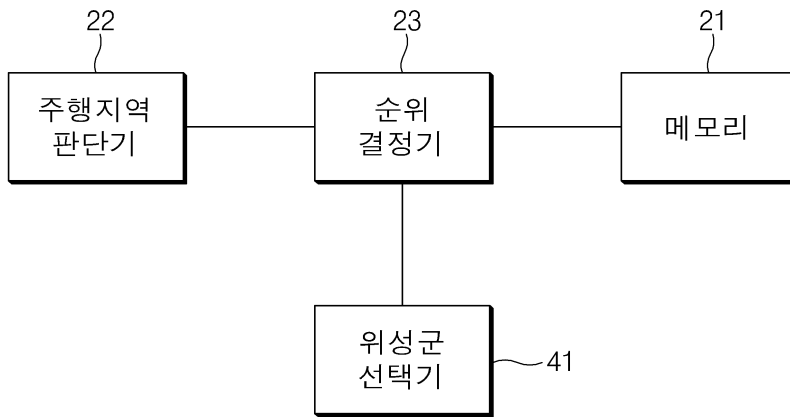
도면2



도면3



도면4



도면5

