



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월03일
(11) 등록번호 10-2097235
(24) 등록일자 2020년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 5/02 (2010.01) G01S 5/00 (2006.01)
G01S 5/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 5/021 (2013.01)
G01S 5/0018 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0066317(분할)
(22) 출원일자 2019년06월05일
심사청구일자 2019년06월05일
(65) 공개번호 10-2019-0067747
(43) 공개일자 2019년06월17일
(62) 원출원 특허 10-2016-0156170
원출원일자 2016년11월23일
심사청구일자 2016년11월23일
(30) 우선권주장
201610256647X 2016년04월22일 중국(CN)
(56) 선행기술조사문헌
JP2000356672 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
상하이 파안쓰 투자 관리 유한공사
중국 상하이 칭푸 디스트릭트 와이칭송 로드 넘버 7888 빌딩 15 제3 플로어 케이 디스트릭트 룸 321
(72) 발명자
중광 파안
중국 상하이 쉬후이 디스트릭트 우캉 로드 280 레인 싱궈어 가든 빌딩 넘버 3 룸 201
예앤메이 텅
중국 베이징 초우양 디스트릭트 푸퉁 스트리트 야드 6 빌딩 넘버 5 룸 3206
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박소현

전체 청구항 수 : 총 14 항

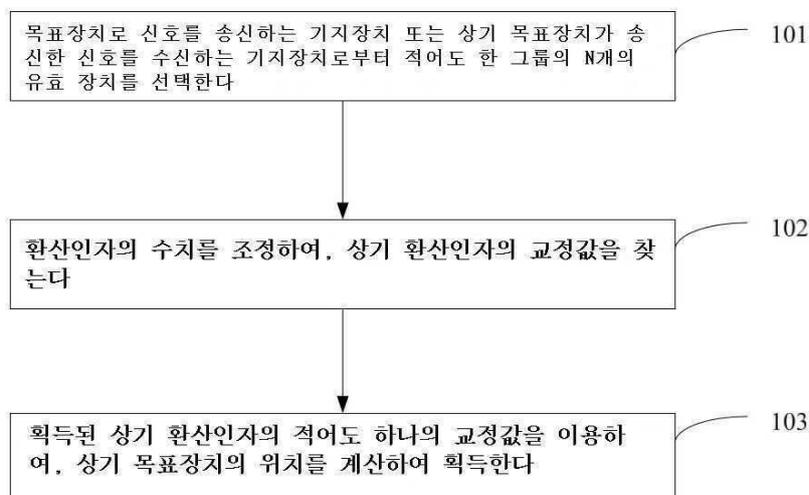
심사관 : 정소연

(54) 발명의 명칭 위치획득 방법 및 장치

(57) 요약

본 출원은 위치획득 방법 및 장치를 공개하였으며, 상기 방법은 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하는 단계; 각 그룹의 N개의 유효 장치에 대하여, 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호강도를 거리로 변환하기 위한 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 교정값을 찾는 단계; 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하는 단계; 를 포함한다. 본 출원의 실시예는 위치 획득의 정확성을 향상시켰다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 5/0045 (2013.01)

G01S 5/12 (2013.01)

(72) 발명자

유용 고우

중국 베이징 초우양 디스트릭트 푸통 스트리트 야
드 6 빌딩 넘버 5 룸 3206

스칭 양

중국 베이징 초우양 디스트릭트 푸통 스트리트 야
드 6 빌딩 넘버 5 룸 3206

(56) 선행기술조사문헌

JP2002158606 A*

JP2002142246 A

JP2009074974 A

EP2327996 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하는 단계;

각 그룹의 N개의 유효 장치에 대하여, 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호강도를 거리로 변환하기 위한 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 상기 목표장치 간의 교점 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계;

획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하는 단계를 포함하고,

상기 N은 좌표 공간 차원의 정수보다 크고;

상기 환산인자의 수치를 조정하여, 상기 환산인자의 교정값을 획득함으로써, 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교점 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 단계는,

상기 N개의 유효 장치로부터 어느 하나의 유효 장치를 선택하여 판단 장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효 장치를 위치결정장치로 삼는 단계;

상기 환산인자의 초기값을 현재의 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 N-1개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N-1개의 원 또는 구의 교점 개수 및 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리에 따라, 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼거나, 또는 상기 환산인자를 증폭시키거나 축소시키거나, 또는 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효장치를 위치결정장치로 삼는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 획득 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 환산인자의 초기값을 현재의 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 N-1개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N-1개의 원 또는 구의 교점 개수 및 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리에 따라, 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼거나, 또는 상기 환산인자를 증폭시키거나 축소시키거나, 또는 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효장치를 위치결정장치로 삼는 상기 단계는,

상기 환산인자의 초기값을 현재의 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 N-1개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N-1개의 원 또는 구가 교점을 가지는지, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은지 여부를 판단하는 단계; 상기 현재 거리는 상기 환산인자의 현재값으로 계산하여 획득되며;

만약 '예'이면, 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼는 단계;

만약 '아니오'이면, 상기 N-1개의 원 또는 구가 2개의 교점 위치를 지닐 경우, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 각각 상기 판단장치와 상기 판단장치에 가까운 교점 위치 사이의 제1 교점 거리, 상기 판단장치와 상기 판단장치에서 먼 교점 위치 사이의 제2 교점 거리 및 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치의 연결선 중심점 사이의 중심 거리를 비교하여;

만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 작거나, 또는 상기 현재 거리가

상기 제2 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 증폭시키고;

만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 작거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리보다 크거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리와 같으며, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 축소시키며;

만약 상기 현재 거리가 상기 중심 거리와 같고, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같지 않은 경우, 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효장치를 위치결정장치로 삼은 후 계속 실행하며;

상기 N-1개의 원 또는 구에 교점이 없으면서 서로 이격되고, 또한 상기 N-1개의 원 또는 구가 각각 상기 판단장치와 목표장치의 현재거리를 반경으로 하여 형성되는 원 또는 구와 이격되며, 또한 상기 N개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 같은 경우, 환산인자를 증폭시키는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 획득 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 이차원 좌표인 경우, N은 3과 같으며;

상기 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 가지면서 외접 시, 상기 방법은

만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원의 내부에 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원이 포함되는 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하고;

만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원이 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원과 교점 시, 환산인자를 축소시키는 단계를 더 포함하며;

상기 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 가지면서 내접 시, 상기 방법은

만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원과 상기 N-1개의 원이 모두 이격되는 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하는 단계를 더 포함하고;

상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 삼차원 좌표인 경우, N은 4와 같으며;

상기 N-1개의 구가 교점을 가지지 않으면서, 임의의 2개의 구가 내측에 포함되는 경우, 상기 방법은

한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 획득 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 일차원 좌표일 경우, N은 2와 같으며;

상기 각 그룹의 N개의 유효장치에 대하여, 환산인자의 수치를 조정하여, 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계는 상기 2개의 유효장치로부터 하나를 선택하여 위치결정장치로 삼고, 다른 하나는 판단장치로 삼는 단계;

상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 작은 경우, 하기 계산 공식에 따라 환산인자의 교정값을 획득하는 단계;

$$d_1 - d_2 = L;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

그 중, L은 두개의 유효장치 사이의 거리이며, R₁은 판단장치에 대응하는 신호 강도이고, R₂는 위치결정장치에 대응하는 신호 강도이며; C_{cal}은 환산인자의 교정값이고, d₁은 판단장치와 목표장치 사이의 교정 거리이며, d₂는 위치결정장치와 목표장치 사이의 교정 거리이며;

상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 큰 경우, 하기 계산공식에 따라 환산인자의 교정값을 획득하는 단계;

$$d_1 + d_2 = L;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2)$$

를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 획득 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반경 또는 반구이며, 또한 목표장치의 각각의 이동 영역의 대립하는 양측에 각각 복수의 기지장치가 배치되고; 상기 기지장치의 유효영역 범위는 이동 영역 내에 위치하며;

상기 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하는 단계는

목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터, 신호 강도가 강함에서 약함으로의 순서에 따라 대립되는 양측에 위치하고, 신호강도가 같지 않으며, 각 측마다 2개의 유효장치를 포함하는 4개의 유효장치를 선택하는 단계를 포함하며, 그 중, 동일한 측에 위치하는 2개의 유효장치의 위치 좌표 중 하나의 좌표측에 대응하는 좌표값만 같지 않고; 그 중, 상기 기지장치가 신호를 수신하거나 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반원 또는 반구이며;

상기 각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 환산인자의 수치를 조정하여, 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계는

각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 4개의 유효장치가 연결되어 구성되는 영역 범위 내에 위치하는지 확인하는 단계;

하기 계산 공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하는 단계를 포함하며;

$$d_j^2 = (X_{im} - X_{jm})^2;$$

$$d_j^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_j);$$

그 중, j=1, 2, 3, 4이고, X_{jm}은 제j번째 유효장치의 제m 차원 좌표이며, X_{im}은 목표장치의 제m 차원 좌표이고; d_j는 제j번째 유효장치와 상기 목표장치의 교정 거리이며; 그 중, 4개의 유효장치의 제m 차원 좌표는 같지 않은 것을 특징으로 하는 위치 획득 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 영역 범위는 반원 또는 반구이며, 또한 목표장치의 각각의 이동 영역의 대립하는 양측에 각각 복수의 기지장치가 배치되고; 상기 기지장치의 유효영역 범위는 이동 영역 내에 위치하며;

상기 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하는 단계는

목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터, 신호 강도가 강함에서 약함으로의 순서에 따라 동일한 직선상의 2개의 유효장치를 선택하는 단계를 포함하고;

상기 각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 환산인자의 수치를 조정하여 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계는

각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 2개의 유효장치가 소재하는 직선에 위치하고, 또한 상기 목표장치가 각각 2개의 유효장치와 떨어진 거리의 합이 2개의 유효장치 사이의 거리와 같은지 확정하는 단계;

하기 계산 공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하는 단계를 포함하며;

$$d_1 + d_2 = L ;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1) ;$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2) ;$$

그 중, L은 2개의 유효장치 사이의 장치 거리이고, d_1 과 d_2 는 각각 2개의 유효장치와 목표장치 사이의 교정 거리이며, R_1 과 R_2 는 각각 2개의 유효장치에 대응되는 신호 강도인 것을 특징으로 하는 위치 획득 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하는 단계는

획득된 상기 환산인자의 교정값을 이용하여, 하기 계산공식에 따라 상기 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 계산하여 획득하는 단계;

$$\frac{X_{1n} - X_{2n}}{X_{2n} - X_{1n}} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

그 중, X_{1n} 은 상기 목표장치의 제 n 차원 좌표이며, X_{2n} 은 제1번째 유효장치의 제 n 차원 좌표이고, X_{3n} 은 제2번째 유효장치의 제 n 차원 좌표이며, d_1 은 제1번째 유효장치와 목표장치의 교정 거리이고, d_2 는 제2번째 유효장치와 목표장치의 교정 거리이며;

각각의 교정값으로 계산하여 획득된 상기 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값의 평균 좌표값을 이용하여 상기 목표장치 위치의 위치 좌표를 구성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 획득 방법.

청구항 8

목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N 개의 유효 장치를 선택하기 위한 장치 선택 모듈;

각 그룹의 N 개의 유효 장치에 대하여, 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호강도를 거리로 변환하기 위한 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N 개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 상기 환산인자의 교정값을 찾기 위한 교정 모듈;

획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하기 위한 위치 획득 모듈; 을 포함하고,

그 중, 상기 교정모듈은 구체적으로

상기 N 은 좌표 공간 차원의 정수보다 크고;

상기 환산인자의 수치를 조정하여, 상기 환산인자의 교정값을 획득함으로써, 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N 개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하며;

상기 N 개의 유효 장치로부터 어느 하나의 유효 장치를 선택하여 판단 장치로 삼고, 기타 $N-1$ 개의 유효 장치를 위치결정장치로 삼으며;

상기 환산인자의 초기값을 현재의 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 $N-1$ 개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 $N-1$ 개의 원 또는 구의 교점 개수 및 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리에 따라, 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼거나, 또는 상기 환산인자를 증폭시키거나 축소시키거나, 또는 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 $N-1$ 개의 유효장치를 위치결정장치로 삼는 것을 특징으로 하는 위치획득 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 교정모듈은 구체적으로

상기 N개의 유효 장치로부터 어느 하나의 유효 장치를 선택하여 판단 장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효 장치를 위치결정장치로 삼으며;

상기 환산인자의 초기값을 현재의 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 N-1개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N-1개의 원 또는 구가 교점을 가지는지, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은지 여부를 판단하여; 그 중, 상기 현재 거리는 상기 환산인자의 현재값으로 계산하여 획득되며;

만약 '예'이면, 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼고;

만약 '아니오'이면, 상기 N-1개의 원 또는 구가 2개의 교점 위치를 지닐 경우, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 각각 상기 판단장치와 상기 판단장치에 가까운 교점 위치 사이의 제1 교점 거리, 상기 판단장치와 상기 판단장치에서 먼 교점 위치 사이의 제2 교점 거리 및 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치의 연결선 중심점 사이의 중심 거리를 비교하여;

만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 작거나, 또는 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 증폭시키고;

만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 작거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리보다 크거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리와 같으며, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 축소시키며;

만약 상기 현재 거리가 상기 중심 거리와 같고, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같지 않은 경우, 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효장치를 위치결정장치로 삼은 후 계속 실행하며;

상기 N-1개의 원 또는 구에 교점이 없으면서 서로 이격되고, 또한 상기 N-1개의 원 또는 구가 각각 상기 판단장치와 목표장치의 현재거리를 반경으로 하여 형성되는 원 또는 구와 이격되며, 또한 상기 N개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 같은 경우, 환산인자를 증폭시키기 위한 것임을 특징으로 하는 위치획득 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 이차원 좌표인 경우, N은 3과 같으며;

상기 교정모듈은 상기 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 지니면서 외접 시, 또한

만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원의 내부에 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원이 포함되는 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하고;

만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원이 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원과 교접하면, 환산인자를 축소시키고;

상기 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 가지면서 내접 시, 상기 교정 모듈은

만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원과 상기 N-1개의 원이 모두 이격되는 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하도록 구성되고;

상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 삼차원 좌표인 경우, N은 4와 같으며;

상기 교정모듈은 상기 N-1개의 구가 교점을 지니지 않고, 또한 임의의 2개의 구가 내측에 포함된 경우, 또한 상기 장치 선택 모듈이 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하도록 트리거하기 위한 것임을 특징으로 하는 위치 획득 장치.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 일차원 좌표일 경우, N은 2와 같으며;

상기 교정모듈은 구체적으로

상기 2개의 유효장치로부터 하나를 선택하여 위치결정장치로 삼고, 다른 하나는 판단장치로 삼으며;

상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 작은 경우, 하기 계산 공식에 따라 환산인자의 교정값을 획득하며;

$$d_1 - d_2 = L ;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1) ;$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2) ;$$

그 중, L은 위치결정장치와 판단장치 사이의 장치 거리이며, R₁은 판단장치에 대응하는 신호 강도이고, R₂는 위치결정장치에 대응하는 신호 강도이며; C_{cal}은 교정 환산인자이고, d₁은 판단장치와 목표장치 사이의 교정 거리이며, d₂는 위치결정장치와 목표장치 사이의 교정거리이고;

상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 큰 경우, 하기 계산공식에 따라

$$d_1 + d_2 = L ;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1) ;$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2)$$

환산인자의 교정값을 획득하기 위한 것임을 특징으로 하는 위치획득 장치.

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반원 또는 반구이며, 또한 목표장치의 각각의 이동영역의 대립하는 양측에 각각 복수의 기지장치가 배치되고; 상기 기지장치의 유효영역 범위는 이동 영역 내에 위치하며;

상기 장치 선택 모듈은 구체적으로

목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신하는 신호를 수신하는 기지장치로부터, 신호 강도가 강함에서 약함의 순서에 따라, 대립하는 양측에 위치하고, 신호 강도가 같지 않으며, 각 측마다 2개의 유효장치를 포함하는 4개의 유효장치를 선택하기 위한 것이며, 그 중, 동일한 측에 위치한 2개의 유효장치의 위치 좌표 중 하나의 좌표측에 대응하는 좌표값만 같지 않고; 그 중, 상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반원 또는 반구이며;

상기 교정모듈은 구체적으로

각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 4개의 유효장치가 연결되어 구성되는 영역 범위 내에 위치하는지 확정하고,

하기 계산 공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하기 위한 것이며;

$$d_j^2 = (X_{im} - X_{jm})^2 ;$$

$$d_j^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_j) ;$$

그 중, j=1, 2, 3, 4이고, X_{jm}은 제j번째 유효장치의 제m번째 좌표이며, X_{im}은 목표장치의 제m차원 좌표이고; d_j는 제j번째 유효장치와 상기 목표장치의 교정거리이며; 그 중, 4개의 유효장치의 제m 차원 좌표는 같지 않은 것을 특징으로 하는 위치획득 장치.

청구항 13

제 8항에 있어서,

상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 영역 범위는 반원 또는 반구이며; 또한 목표장치의 각각의 이동 영역의 대립하는 양측에 각각 복수의 기지장치가 배치되고; 상기 기지장치의 유효범위는 이동 영역 내에 위치하며;

상기 장치 선택 모듈은 구체적으로

목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터, 신호 강도가 강함에서 약함으로의 순서에 따라 동일한 직선상의 2개의 유효장치를 선택하는 단계를 포함하고;

상기 교정모듈은 구체적으로

각 그룹의 2개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 2개의 유효장치가 소재하는 직선에 위치하며, 또한 상기 목표장치가 각각 2개의 유효장치와 떨어진 거리의 합이 2개의 유효장치 사이의 거리와 같은지 확정하고;

하기 계산 공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하기 위한 것이며;

$$d_1 + d_2 = L ;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1) ;$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2) .$$

그 중, L은 2개의 유효장치 사이의 장치 거리이고, d₁과 d₂는 각각 2개의 유효장치와 상기 목표장치 사이의 교정 거리이며, R₁과 R₂는 각각 2개의 유효장치에 대응하는 신호 강도인 것을 특징으로 하는 위치획득 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 위치 획득 모듈은 구체적으로

상기 환산인자의 각각의 교정값을 이용하여, 하기 계산공식에 따라 상기 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 획득하고;

$$\frac{X_m - X_{1n}}{X_{2n} - X_{1n}} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

그 중, X_{1n} 은 상기 목표장치의 제n 차원 좌표이며, X_{ln} 은 제1번째 유효장치의 제n 차원 좌표이고, X_{2n} 은 제2번째 유효장치의 제n 차원 좌표이며, d_1 은 제1번째 유효장치와 상기 목표장치의 거리이고, d_2 는 제2번째 유효장치와 상기 목표장치의 교정 거리이며;

각각의 교정값으로 계산하여 획득된 상기 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값의 평균 좌표값을 이용하여 상기 목표장치 위치의 위치 좌표를 구성하기 위한 것임을 특징으로 하는 위치획득 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 위치결정기술 분야에 속하며, 구체적으로 위치획득 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실내 환경에서 위성신호는 지면에 도달 시 비교적 약하고 또한 건축물을 관통할 수 없기 때문에, 위성 위치결정을 이용하여 위치를 측정할 수 없다. 그런데 실제 응용에서는 실내 환경에서도 위치결정이 또한 자주 필요하다. 예를 들어 슈퍼마켓 및 쇼핑몰 등에서 물품 진열대 등의 위치를 결정하고; 전자지도 중, 실내 장치의 위치를 결정하거나 또는 추적하며; 실내에 위치한 전자장치가 서로 간의 위치 결정을 통해 상호 작용을 하는 등과 같이, 실내 위치의 관리, 감독 및 추적 등의 편의를 위해 실내 위치결정이 필요하다.

[0003] 현재의 실내 위치결정 기술에서는 통상적으로 Wi-Fi, 블루투스, 적외선, 울트라 와이드밴드, RFID, ZigBee 또는 초음파 등 기술을 이용하여, 장치 간에 송신되는 신호 강도로 실내 위치확인을 구현한다. 구체적으로, 위치를 확인해야 할 목표장치와 위치를 이미 알고 있는 약간의 기지(已知) 장치 사이에서 송신되는 신호 강도를 목표장치와 기지장치 사이의 장치 거리로 변환함으로써 목표장치의 위치를 계산하여 획득할 수 있다.

[0004] 그러나, 신호간섭 및 상이한 브랜드의 장치마다 안테나, 회로 및 하우징 설계가 다르기 때문에, 신호 강도에 오차가 존재할 가능성이 있으며, 따라서 획득된 목표장치의 위치가 부정확해질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이를 감안하여, 본 출원이 해결하고자 하는 기술문제는 종래 기술 중 위치획득이 부정확한 문제를 해결하기 위한 위치획득 방법 및 장치를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 기술문제를 해결하기 위하여, 본 출원은 위치획득 방법을 제공하며, 이는

[0007] 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하는 단계;

[0008] 각 그룹의 N개의 유효 장치에 대하여, 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호강도를 거리로 변환하기 위한 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효 장치의 위치를

중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계;

- [0009] 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하는 단계를 포함한다.
- [0010] 위치 획득 장치는
- [0011] 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하기 위한 장치 선택 모듈;
- [0012] 각 그룹의 N개의 유효 장치에 대하여, 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호강도를 거리로 변환하기 위한 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 상기 환산인자의 교정값을 찾기 위한 교정 모듈;
- [0013] 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하기 위한 위치 획득 모듈을 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 종래 기술과 비교하여, 본 출원은 이하 기술 효과를 획득할 수 있다.
- [0015] 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터, 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하고; 각 그룹의 N개의 유효 장치에 대하여, 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호강도를 거리로 변환하기 위한 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 교정값을 찾으며; 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득한다. 본 출원의 실시예는 환산인자의 교정값을 찾음으로써, 목표장치의 위치 획득의 정확성을 높이고, 신호 강도의 오차로 인하여 위치 획득이 부정확해지는 문제를 감소시켰다.
- [0016] 물론, 본 출원을 실시하는 임의의 제품은 반드시 상기의 모든 기술효과를 동시에 달성할 필요는 없다.

도면의 간단한 설명

[0017] 여기서 설명하는 첨부도면은 본 출원을 좀 더 이해할 수 있도록 제공되는 것이며, 본 출원의 일부를 구성한다. 본 출원의 도식적인 실시예 및 그 설명은 본 출원을 해석하기 위한 것이지, 결코 본 출원을 부당하게 한정하기 위한 것이 아니다.

도면 중

- 도 1은 본 출원의 실시예의 위치획득 방법의 일 실시예의 흐름도이다.
- 도 2a는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2b는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2c는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2d는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2e는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2f는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2g는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2h는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2i는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2j는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.
- 도 2k는 본 출원의 실시예의 일차원 좌표 공간 위치 획득도이다.

- 도 3a는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3b는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3c는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3d는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3e는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3f는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3g는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3h는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3i는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3j는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3k는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3l는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 3m는 본 출원의 실시예의 이차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 4a는 본 출원의 실시예의 삼차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 4b는 본 출원의 실시예의 삼차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 4c는 본 출원의 실시예의 삼차원 좌표 공간 중 위치 획득도이다.
- 도 5는 본 출원의 실시예 중 실내 환경에서의 이미 알고 있는 장치의 배치도이다.
- 도 6은 본 출원의 실시예 중 유효장치의 선택도이다.
- 도 7은 본 출원의 실시예 중 유효장치의 다른 선택도이다.
- 도 8은 본 출원의 실시예 중 위치 획득 장치의 일 실시예의 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부도면 및 실시예를 결합하여 본 출원의 실시예에 대해 상세히 설명하며, 이를 통해 본 출원이 어떻게 기술 수단을 응용하여 기술 문제를 해결하고 기술 효과를 달성하는지의 구현 과정이 충분히 이해될 것이고 또한 실시될 것이다.
- [0019] 본 출원의 기술방안은 주로 실내 위치결정 시나리오에 적용되며, 위치가 이미 알려진 기지장치의 위치 및 목표장치와의 거리를 이용하여 목표장치의 위치를 획득한다. 따라서, 먼저 기지장치와 목표장치 간의 장치 거리를 확정해야 한다.
- [0020] 현재 실내 위치결정 기술에서는 주로 기지장치와 목표장치 간에 송신 또는 수신되는 신호의 신호 강도를 이용하여, 환산인자를 통해 신호 강도를 거리로 변환하여 획득한다. 따라서 기지장치와 목표장치 사이에는 신호 통신이 가능하며, 주로 Wifi, 블루투스, 적외선, 울트라와이드밴드, RFID, ZigBee 또는 초음파 등 기술로 구현될 수 있다.
- [0021] 각기 다른 응용 시나리오에서, 예를 들어 슈퍼마켓, 쇼핑몰 등과 같은 응용 시나리오에서, 기지장치의 배치를 통해 목표장치의 위치측정을 구현할 수 있다.
- [0022] 배경 기술에서 설명한 바와 같이, 신호 간섭이 존재하고 상이한 브랜드의 장치마다 안테나, 회로 및 하우징 설계가 다른 점 등의 원인으로 인해, 신호 강도에 오차가 존재하여 계산으로 획득된 목표장치에 복수의 해(解)가 존재하거나 또는 해(解)가 없어, 목표장치의 위치를 정확하게 획득하지 못할 가능성이 있다.
- [0023] 종래 기술로는 목표장치의 위치를 정확하게 획득하지 못하는 기술문제를 해결하기 위하여, 발명자는 일련의 연구를 거쳐 본 출원의 기술방안을 제시하게 되었으며, 본 출원의 실시예에서, 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효장치를 선택하

고; 각 그룹의 N개의 유효 장치에 대하여, 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호 강도를 거리로 변환하기 위한 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 교정값을 찾으며; 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득한다. 본 출원의 실시예는 환산인자의 조정을 통해 교정값을 찾는으로써, 목표장치가 소재하는 유일한 위치를 확정할 수 있으며, 따라서 목표장치의 위치 획득의 정확성을 높일 수 있다.

- [0024] 이하 첨부도면을 결합하여 본 출원의 기술방안에 대해 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 출원의 실시예가 제공하는 위치 획득 방법의 일 실시예의 흐름도로서, 상기 방법은 이하 몇 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 101: 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하는 단계.
- [0027] 그 중, 기지장치란 좌표 공간에서 위치가 이미 알려진 장치를 말하며, 목표장치는 위치를 확정하고자 하는 장치이다.
- [0028] 기지장치 및 목표장치는 블루투스, Wifi 및 RFID 등 무선전송기술을 이용하여 데이터를 전송하는 장치일 수 있다.
- [0029] 기지장치는 신호를 수신하거나 신호를 송신할 수 있으며, 목표장치 역시 신호를 수신하거나 신호를 송신할 수 있다. 신호를 수신하는 장치는 신호를 컴퓨터 시스템으로 상향 전송할 수 있으며, 컴퓨터 시스템은 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하고, 신호 강도를 이용하여 위치를 측정한다.
- [0030] 102: 환산인자의 수치를 조정하여, 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계.
- [0031] 상기 교정값은 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성된 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 한다.
- [0032] 그 중, 환산인자는 상기 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호 강도를 거리로 변환하기 위한 것이다.
- [0033] 그 중, 일차원 또는 이차원 좌표 공간에 형성되는 것은 원이고, 삼차원 또는 삼차원 이상의 좌표공간에 형성되는 것은 구이다.
- [0034] 교정 거리는 즉 환산인자의 교정값으로 변환시켜 획득되며, 환산인자의 교정값은 초기값 또는 조정 이후의 어느 하나의 값일 수 있다.
- [0035] 그 중, 환산인자란 신호 강도를 거리로 변환하는 파라미터를 말하며, 변환 공식은 다음과 같다:

$$d^2 = C^2(R_0 - R);$$

- [0036]
- [0037] 그 중, R은 수신 또는 송신되는 신호의 신호 강도이고, d는 거리를 나타내며, C는 환산인자이고, R₀는 국제 표준값을 이용할 수도 있고, 기지장치를 신호를 수신하여 컴퓨터 시스템으로 상향 전송하기 위한 상이한 모델의 메인 장치에 무한히 접근시킬 때의 신호 강도 평균값일 수도 있다.
- [0038] 본 출원에서, 환산인자는 구체적으로 유효 장치가 목표장치로 송신하는 신호 또는 상기 목표장치가 송신한 신호를 수신하는 신호 강도를 거리로 변환할 수 있다. 종래 기술에서, 환산인자는 통상적으로 국제 표준값을 이용하나, 본 실시예에서는 신호 강도의 오차로 인하여 거리 계산이 부정확해지고, 나아가 목표장치의 위치의 정확한 위치측정에 영향을 미치는 것을 해결하기 위하여, 환산인자의 수치를 조정할 수 있다.
- [0039] 그 중, 환산인자의 수치를 조정하여 환산인자의 교정값을 찾는 단계는 환산인자의 수치를 증폭시키거나 축소시켜 교정값을 획득하는 것일 수 있다. 물론, 계산 방식을 통해 환산인자의 교정값을 획득할 수도 있다.
- [0040] 103: 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하는 단계.

- [0041] 그 중, 환산인자를 이용하여 목표장치의 위치를 계산하여 획득하는 방식은 삼각무계중심 알고리즘과 같은 종래 기술과 같을 수 있으며, 여기서는 중복 설명을 생략한다.
- [0042] 본 실시예에서, 상기 환산인자의 수치 조정을 통해 교정값을 획득하며, 상기 교정값은 N개의 유효장치와 교정거리를 반경으로 하여 획득되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 한다. 상기 유일한 교점은 즉 목표장치가 소재하는 위치이며, 따라서 목표장치의 위치를 획득할 수 있다. 본 출원의 실시예는 환산인자의 조정을 통해 교정값을 찾음으로써, 목표장치의 위치획득의 정확성을 높일 수 있다.
- [0043] 그 중, 복수 그룹의 N개의 유효 장치를 선택하여 환산인자의 복수의 교정값을 획득할 수 있고, 복수의 교정값의 평균값을 이용하여 목표장치의 위치를 계산하여 획득함으로써, 위치 획득이 더욱 정확해지도록 할 수 있다.
- [0044] 물론, 각각의 환산인자의 교정값을 이용하여, 먼저 목표장치의 초기 위치를 계산하여 획득한 다음, 초기 위치를 평균내어 목표장치의 최종 위치를 획득함으로써 위치획득의 정확도를 높일 수도 있다.
- [0045] 그 중, 다른 일 실시예로서, 환산인자의 수치를 조정하여 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계는 다음과 같을 수 있다.
- [0046] 환산인자의 초기값으로부터 시작하여, 상기 환산인자의 수치를 증폭시키거나 또는 축소시키고, 상기 환산인자의 현재 조정값에서 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 할 때, 상기 현재 조정값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼는다.
- [0047] 이때, N은 좌표 공간 차원의 정수보다 크다.
- [0048] 다시 말해 N은 좌표 공간의 차원에 1을 더한 것과 같을 수 있다.
- [0049] 따라서 일차원 좌표 공간에서, N은 2와 같고, 이차원 좌표 공간에서 N은 3과 같으며, 삼차원 좌표 공간에서 N은 4와 같은 정수일 수 있다.
- [0050] 그 중, N개의 유효 장치란 즉 일차원 공간에서는 동일한 위치에 있지 않고, 이차원 공간에서는 동일한 직선에 있지 않으며, 삼차원 공간에서는 동일한 면에 있지 않은 N개의 기지장치를 말한다.
- [0051] 현재 거리는 즉 환산인자의 현재 조정값에 따라 변환하여 획득되며, 환산인자의 현재값은 초기값 또는 조정 이후의 어느 하나의 값일 수 있다.
- [0052] 환산인자의 초기값은 국제 표준값을 이용할 수도 있고, 임의의 두 개의 기지장치의 거리가 1미터인 경우로 측정하여 획득된 신호강도를 상기 변환 공식에 따라 계산하여 획득되는 환산인자의 평균값일 수도 있다.
- [0053] 신호 강도 오차가 존재하지 않는 경우, 각각의 유효 장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 목표장치의 거리를 반경으로 하여 획득되는 N개의 원 또는 N개의 구는 유일한 하나의 교점을 갖는다.
- [0054] 따라서 본 실시예에서, N개의 유효장치에 대응되는 N개의 원 또는 N개의 구가 유일한 하나의 교점을 갖도록 보장하기 위하여, 환산인자의 수치를 조정하는 방식을 통해, 신호 강도의 오차가 야기하는 위치 획득의 부정확성 문제를 어느 정도 감소시킬 수 있다.
- [0055] 환산인자의 수치 조정을 통해, 환산인자의 교정값을 획득할 수 있으며, 상기 교정 계산을 통해 획득되는 교정 거리는 N개의 유효장치에 대응되는 N개의 원 또는 N개의 구가 유일한 하나의 교점을 갖도록 할 수 있다.
- [0056] 또 다른 일 실시예로서, 상기 환산인자의 초기값으로부터 시작하여, 상기 환산인자의 수치를 증폭시키거나 또는 축소시키고, 상기 환산인자의 현재 조정값에서 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효 장치와 상기 목표장치 간의 교정 거리를 반경으로 하여 형성되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 할 때, 상기 현재 조정값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼는 단계는 이하 몇 가지 단계를 포함할 수 있다.
- [0057] (X1) 상기 N개의 유효 장치로부터 어느 하나의 유효 장치를 선택하여 판단 장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효 장치를 위치결정 장치로 삼는 단계.
- [0058] (X2) 상기 환산인자의 초기값을 현재의 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 N-1개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N-1개의 원 또는 구가 교점을 가지고, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은지 여부를 판단하는 단계.

- [0059] 그 중, 상기 현재 거리는 즉 상기 환산인자의 현재 조정값으로 계산하여 획득된다.
- [0060] (X3) 만약 (X2)의 판단 결과가 '예'이면, 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼는 단계.
- [0061] 즉, N-1개의 원 또는 구가 교점을 가지면서, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은 경우, 위치결정장치와 판단장치가 각각 목표장치와의 현재 거리를 반경으로 하여 형성하는 N개의 원이 유일한 교점을 갖는 것을 나타내며, 이 경우, 현재값을 교정값으로 삼는다.
- [0062] (X4) 만약 (X2)의 판단결과가 '아니오'이면, 다시 말해 N-1개의 원 또는 구에 교점이 없거나, 또는 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교차 거리와 같을 수 없는 경우, 다음과 같은 조작을 실행하는 단계.
- [0063] (X41) 상기 N-1개의 원 또는 구가 2개의 교점 위치를 지닐 경우, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 각각 상기 판단장치와 상기 판단장치에 가까운 교점 위치 사이의 제1 교점 거리, 상기 판단장치와 상기 판단장치에서 먼 교점 위치 사이의 제2 교점 거리 및 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치의 연결선 중심점 사이의 중심 거리를 비교하여;
- [0064] (X411) 만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 작거나, 또는 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 증폭시키고;
- [0065] (X412) 만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 작거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리보다 크거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리와 같으며, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 축소시키며;
- [0066] (X413) 만약 상기 현재 거리가 상기 중심 거리와 같고, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같지 않은 경우, 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효장치를 위치결정장치로 삼은 후 계속 실행하고;
- [0067] (X42) 상기 N-1개의 원 또는 구에 교점이 없으면서 서로 이격되고, 또한 상기 N-1개의 원 또는 구가 각각 상기 판단장치와 목표장치의 현재거리를 반경으로 하여 형성되는 원 또는 구가 이격되며, 또한 상기 N개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 같은 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0068] 즉 위치결정장치 및 판단장치가 각각 목표장치와의 현재 거리를 반경으로 하여 형성하는 N개의 원이 이격되고, 또한 위치결정장치 및 판단장치가 각각 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0069] 매 회 환산인자를 증폭시키거나 환산인자를 축소시킨 후, 증폭 또는 축소된 후의 조정값을 현재값으로 하여 단계 (X2)로 되돌아가, 상기 N-1개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N-1개의 원 또는 구가 교점을 지니고, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교차 거리가 같아질 때까지 계속 실행하며, 이 때의 현재값이 즉 교정값이다.
- [0070] 이하 각각 일차원 좌표공간, 이차원 좌표공간 및 삼차원 좌표공간으로 환산인자의 조정에 대해 상세히 소개한다.
- [0071] 일차원 좌표 공간에서,
- [0072] 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표는 일차원 좌표이며, N은 2와 같고, 상기 N개의 유효장치는 2개를 포함한다.
- [0073] 상기 환산인자의 초기값으로부터 시작하여, 상기 환산인자를 조정하며, 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 지닐 때, 상기 환산인자의 교정값을 획득하는 단계는 이하 단계를 포함할 수 있다.
- [0074] (A1) 상기 N개의 유효장치 중 하나를 선택하여 위치결정장치로 삼고, 또 다른 하나는 판단 장치로 삼는 단계.
- [0075] (A2) 일차원 좌표 공간에서, 위치결정장치는 하나만 포함하며, 위치결정장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 하나의 원만 형성하는 단계. 설명의 편의를 위해 위치결정원이라 명명한다.
- [0076] 이때 판단장치와 위치결정장치의 연결선이 위치결정원과 형성하는 2개의 교점 위치가 즉 N-1개의 원의 교점 위치이다.
- [0077] 즉 단계 (A2)는 구체적으로 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점

위치의 교점 거리와 같은지 여부를 판단한다.

- [0078] (A3) 단계 (A2)의 결과가 '예'이면, 현재값을 교정값으로 삼는 단계.
- [0079] (A4) 단계 (A3)의 결과가 '아니오'이면, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 각각 상기 판단장치와 상기 판단장치에 가까운 교점 위치 사이의 제1 교점 거리, 상기 판단장치와 상기 판단장치에서 먼 교점 위치 사이의 제2 교점 거리 및 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치의 연결선 중심점 사이의 중심거리를 비교하는 단계.
- [0080] 도 2a 내지 도 2e에 도시된 바와 같이, 위치결정장치(A)와 판단장치(B)는 2개의 원을 형성하고, 위치결정원의 2개의 교점 위치는 각각 a와 b이며, 교점 위치 a는 상기 판단장치에 가까운 교점위치이고, 교점 위치 b는 상기 판단장치에서 먼 교점 위치이다.
- [0081] (A41) 만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 작은 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0082] 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 환산인자의 증폭을 통해, 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리와 같아지고, 교점 위치 a와 교점하도록 할 수 있다.
- [0083] (A42) 만약 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0084] 도 2c 및 도 2d에 도시된 바와 같이, 환산인자의 확대를 통해 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리와 같아지고, 교점 위치 b와 교점하도록 할 수 있다.
- [0085] (A43) 만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 작은 경우, 환산인자를 축소시킨다.
- [0086] 도 2e 및 도 2f에 도시된 바와 같이, 환산인자의 축소를 통해 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리와 같아지고, 교점 위치 a와 교점하도록 할 수 있다.
- [0087] (A44) 만약 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 축소시킨다.
- [0088] 도 2g 및 도 2h에 도시된 바와 같이, 환산인자의 축소를 통해 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리와 같아지고, 교점 위치 b와 교점하도록 할 수 있다.
- [0089] (A45) 만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리와 같으며, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 축소시킨다.
- [0090] 도 2i 및 도 2j에 도시된 바와 같이, 환산인자의 축소를 통해 현재 거리가 제1 교점 거리와 같아지고, 교점 위치 a와 교점하도록 할 수 있다.
- [0091] (A46) 만약 상기 현재 거리가 상기 중심 거리와 같고, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같지 않은 경우, 단계 (A1)으로 되돌아가 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 다른 유효장치를 위치결정장치로 삼은 후 계속 실행한다. 즉 도 2k에 도시된 바와 같이, 위치결정장치와 판단장치의 신분이 호환된다.
- [0092] 이차원 좌표 공간에서,
- [0093] 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표는 이차원 좌표이고, 상기 N개의 유효장치는 3개를 포함한다.
- [0094] 상기 환산인자의 초기값으로부터 환산인자를 조정하여, 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 가질 때, 환산인자의 교정값을 획득하는 단계는 이하 단계를 포함할 수 있다.
- [0095] (B1) 상기 N개의 유효장치로부터 임의의 2개를 선택하여 위치결정장치로 삼고, 다른 하나는 판단장치로 삼는 단계;
- [0096] (B2) 상기 환산인자의 초기값을 현재 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 위치결정장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 2개의 원이 교점을 가지며, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은지 여부를 판단하는 단계;

- [0097] 그 중, 상기 현재 거리는 상기 환산인자의 현재값으로 계산하여 획득된다.
- [0098] (B3) 만약 (B2)의 판단 결과가 '예'이면, 즉 위치결정장치가 형성하는 2개의 원이 교점을 지니고, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은 경우, 이때 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼는 단계;
- [0099] (B4) 만약 (B2)의 판단 결과가 '아니오'이면, 이하 조작을 실행하는 단계.
- [0100] (B41) 상기 2개의 원이 2개의 교점 위치를 가지는 경우, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 각각 상기 판단장치와 상기 판단장치에 가까운 교점 위치 사이의 제1 교점 거리, 상기 판단장치와 상기 판단장치에서 먼 교점 위치 사이의 제2 교점 거리 및 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치의 연결선 중심점 사이의 중심 거리를 비교한다.
- [0101] 도 3a 내지 도 3j에 도시된 바와 같이, 2개의 위치결정장치가 형성하는 2개의 원은 각각 c와 d인 2개의 교점 위치를 가지며, 교점 위치 c는 판단장치(C)와 가까운 교점 위치이고, 판단장치(C)에서 교점 위치 c까지의 거리는 제1 교점 거리이며, 따라서, 교점 위치 d와의 거리는 즉 제2 교점 거리이고, c와 d의 연결선 중심점 m과의 거리는 중심 거리이다.
- [0102] (B411) 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 작은 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0103] 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 환산인자의 확대를 통해, 현재 거리가 제1 교점 거리와 같아지고, 3개의 원이 교점 위치 c에 교접하도록 할 수 있다.
- [0104] (B412) 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0105] 도 3c 및 도 3d에 도시된 바와 같이, 환산인자의 확대를 통해, 현재 거리가 제2 교점 거리와 같아지고, 3개의 원이 교점 위치 b에 교접하도록 할 수 있다.
- [0106] (B413) 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 작은 경우, 환산인자를 축소시킨다.
- [0107] 도 3e 및 도 3f에 도시된 바와 같이, 환산인자의 축소를 통해, 현재 거리가 제1 교점 거리와 같아지고, 3개의 원이 교점 위치 c에 교접하도록 할 수 있다.
- [0108] (B414) 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 축소시킨다.
- [0109] 도 3g 및 도 3h에 도시된 바와 같이, 환산인자의 축소를 통해, 현재 거리가 제2 교점 거리와 같아지고, 3개의 원이 교점 위치 d에 교접하도록 할 수 있다.
- [0110] (B415) 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리와 같으며, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 축소시킨다.
- [0111] 도 3i에 도시된 바와 같이, 환산인자의 축소를 통해, 현재 거리가 제1 교점 거리와 같아지고, 3개의 원이 교점 위치 c에 교접하도록 할 수 있다.
- [0112] (B416) 도 3j에 도시된 바와 같이, 상기 현재 거리가 상기 중심 거리와 같고, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같지 않은 경우, 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 2개의 유효장치를 위치결정장치로 삼은 후 계속 실행한다.
- [0113] (B42) 상기 2개의 원이 교점을 가지지 않으면서 서로 이격되고, 또한 상기 2개의 원이 각각 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원 또는 구와 이격되며, 상기 3개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 같은 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0114] 도 3k에 도시된 바와 같이, 3개의 유효장치 A, B와 C가 형성하는 원은 서로 이격되고, 또한 3개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 동일하며, 이 경우 즉 환산인자를 증폭시킨다.
- [0115] 이밖에, 이차원 좌표 공간에서, 위치결정장치가 형성하는 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 가지면서 외접 시, 상기 방법은

- [0116] 도 31에 도시된 바와 같이, 만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원의 내부에 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원이 포함되는 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하고;
- [0117] 만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원이 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원과 내접하고, 또한 내접점이 상기 교점 위치가 아닌 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하며;
- [0118] 도 3m에 도시된 바와 같이, 위치결정장치가 형성하는 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 가지며 내접 시, 만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원과 상기 N-1개의 원이 모두 이격되는 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하는 단계를 더 포함한다.
- [0119] 삼차원 좌표 공간에서,
- [0120] 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표는 삼차원 좌표이고, 상기 N개의 유효장치는 4개를 포함한다.
- [0121] 상기 환산인자를 조정함으로써, 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 상기 목표장치의 조정 거리를 반경으로 하여 형성되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 가질 때, 상기 환산인자의 교정값을 획득하는 단계는 이하 단계를 포함할 수 있다.
- [0122] (C1) 상기 N개의 유효장치로부터 임의의 3개를 선택하여 위치결정장치로 삼고, 다른 하나는 판단장치로 삼는 단계;
- [0123] (C2) 상기 환산인자의 초기값을 현재 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 위치결정장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 3개의 구가 교점을 가지며, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은지 여부를 판단하는 단계;
- [0124] 그 중, 상기 현재 거리는 상기 환산인자의 현재값으로 계산하여 획득된다.
- [0125] 그 중, 삼차원 좌표 공간에서, 도 4a에 도시된 바와 같이, 3개의 구는 3개의 구 외접을 포함하는 교점을 지니고; 도 4b에 도시된 바와 같이 3개의 구가 교접하며; 도 4c에 도시된 바와 같이 3개의 구가 내접한다.
- [0126] 3개의 구가 외접 또는 내접 시, 하나의 교점을 갖는다.
- [0127] 3개의 구가 교접 시, 2개의 교점을 갖는다.
- [0128] (C3) 만약 (C2)의 판단 결과가 모두 '예'이면, 즉 위치결정장치가 형성하는 3개의 구가 교점을 지니고, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은 경우, 이때 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼는 단계;
- [0129] (C4) 만약 (C2)의 판단 결과가 '아니오'이면, 이하 조작을 실행하는 단계.
- [0130] (C41) 상기 N-1개의 구가 2개의 교점 위치를 가지는 경우, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 각각 상기 판단장치와 상기 판단장치에 가까운 교점 위치 사이의 제1 교점 거리, 상기 판단장치와 상기 판단장치에서 먼 교점 위치 사이의 제2 교점 거리 및 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치의 연결선 중심점 사이의 중심 거리를 비교한다.
- [0131] 그 중, 삼차원 좌표 공간에서, 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치 연결선 중심점 사이의 중심 거리는 구체적으로 판단장치로부터 상기 2개의 교점 위치 연결선 중심점까지로 형성되는 평면의 중심 거리를 말한다.
- [0132] (C411) 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 작은 경우, 환산인자를 증폭시키고;
- [0133] (C412) 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 증폭시키며;
- [0134] (C413) 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 작은 경우, 환산인자를 축소시키고;
- [0135] (C414) 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 축소시키며;

- [0136] (C415) 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리와 같으며, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 축소시키고;
- [0137] (C416) 상기 현재 거리가 상기 중심 거리와 같고, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같지 않을 경우, 하나의 유효장치를 다시 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 3개의 유효장치를 위치결정장치로 삼은 후 계속 실행하며;
- [0138] (C42) 상기 3개의 구가 교점을 가지지 않으면서 서로 이격되고, 또한 상기 3개의 구가 각각 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원 또는 구와 이격되며, 또한 상기 4개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 같은 경우, 환산인자를 증폭시킨다.
- [0139] 이밖에, 이차원 좌표 공간에서, 상기 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 가지면서 외접 시, 상기 방법은
- [0140] 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 삼차원 좌표일 때, N은 4와 같고, 상기 N-1개의 구는 교점이 없으며, 또한 임의의 2개의 구가 내측에 포함 시, 즉 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하는 단계를 더 포함한다.
- [0141] 그 중, 또 다른 일 실시예로서, 일차원 좌표 공간에서, 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 일차원 좌표일 경우, N은 2와 같으며;
- [0142] 상기 환산인자의 수치를 조정하여, 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계는
- [0143] 상기 2개의 유효장치로부터 하나를 선택하여 위치결정장치로 삼고, 다른 하나는 판단장치로 삼는 단계;
- [0144] 상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 작은 경우, 하기 계산 공식에 따라 환산인자의 교정값을 획득하는 단계;

$$d_1 - d_2 = L;$$

[0145]

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

[0146]

- [0147] 그 중, L은 위치결정장치와 판단장치 사이의 장치 거리이며, R₁은 판단장치에 대응하는 신호 강도이고, R₂는 위치결정장치에 대응하는 신호 강도이며; C_{cal}은 환산인자의 교정값이고, d₁은 판단장치와 목표장치 사이의 교정 거리이며, d₂는 위치결정장치와 목표장치 사이의 교정 거리이다.

- [0148] 따라서, 상기 환산인자를 계산하여 획득되는 교정값은

$$C_{cal} = \frac{L}{\sqrt{R_0 - R_1} - \sqrt{R_0 - R_2}};$$

[0149]

- [0150] 설명해야 할 점은, 상기 공식의 제곱근은 반드시 양의 값이어야 한다.

- [0151] 상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 큰 경우, 하기 계산공식에 따라 환산인자의 교정값을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

$$d_1 + d_2 = L;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2).$$

[0152] *

[0153] 따라서, 상기 환산인자를 계산하여 획득되는 교정값은

$$C_{cal} = \frac{L}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}};$$

[0154]

[0155] 설명해야 할 점은, 상기 공식의 제공근은 반드시 양의 값이어야 한다.

[0156] 실제 응용에서, 예를 들어 슈퍼마켓 또는 창고 등 대형 장소에서, 본 출원의 실시예 중의 기지장치는 실내에 미리 배치되어 위치가 이미 알려진 기지장치일 수 있다.

[0157] 기지장치는 미리 설정된 배열대로 배치될 수 있으며, 목표장치의 각각의 이동 영역의 대립되는 양측에 각각 복수의 기지장치가 배치된다. 이동 영역은 목표장치가 실내에서 활동하는 범위이다. 실내 환경에는 복수의 이동 영역이 포함될 수 있으며, 이동 영역은 예를 들어 슈퍼마켓 또는 창고 중 물품 진열대 중간의 보행로일 수 있고, 기지장치는 보행로 양측의 물품진열대에 배치될 수 있다.

[0158] 도 5에 도시된 기지장치의 배치도와 같이, 각각 이동 영역의 대립되는 양측에 복수의 기지장치가 배치된다.

[0159] 상기 실제 응용에서, 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반경 또는 반구이고, 상기 기지장치의 유효영역 범위는 이동 영역 내에 위치하며, 즉 유효영역 범위 밖에서 송수신되는 신호는 자동으로 차폐된다.

[0160] 이때, 또 다른 일 실시예로서,

[0161] 상기 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신하는 신호를 수신하는 기지장치로부터, 적어도 한 그룹의 N개의 유효장치를 선택하는 단계는

[0162] 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신하는 신호를 수신하는 기지장치로부터, 신호 강도가 강함에서 약함으로의 순서에 따라 대립되는 양측에 위치하고, 신호강도가 같지 않으며, 각 측마다 2개의 유효장치를 포함하는 4개의 유효장치를 선택하는 단계를 포함하며, 그 중, 동일한 측에 위치하는 2개의 유효장치의 위치 좌표 중 하나의 좌표측에 대응하는 좌표값만 같지 않다.

[0163] 그 중, 상기 기지장치가 신호를 수신하거나 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반원 또는 반구이다.

[0164] 신호강도가 가장 강한 유효장치는 목표장치와의 거리가 가장 짧음을 나타내며, 목표장치가 이동 상태에 놓이기 때문에, 만약 제2 시간의 신호가 제1 시간의 신호에 비해 점차 약해짐을 검출하는 경우, 그 중 제1 시간과 제2 시간은 연속시간이며, 즉 제1 시간에 대응되는 신호는 가장 강한 신호로 판단할 수 있다. 따라서 각각의 기지장치가 제1 시간에 대응하는 신호 강도에 따라 유효장치를 선택할 수 있다.

[0165] 도 6에 도시된 바와 같이, 흰색 원은 목표장치를 나타내고, 검정색 원은 유효장치를 나타낸다. 도 5에 배치된 기지장치에 따라, 도 6의 상기 4개의 유효장치를 선택할 수 있다. 동일한 측에 위치하는 2개의 유효장치의 위치 좌표 중 하나의 좌표측에 대응하는 좌표값만 다르며, 다시 말해 동일한 직선상에 위치한다.

[0166] 상기 각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 환산인자의 수치를 조정하여, 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계는

[0167] 각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 4개의 유효장치가 연결되어 구성되는 영역 범위 내에 위치하는지 확인하고;

[0168] 하기 계산 공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하는 단계를 포함하며;

$$d_j^2 = (X_{tm} - X_{jm})^2 ;$$

$$d_j^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_j) ;$$

[0169]

[0170] 그 중, 제j번째 유효장치의 위치 좌표는 $(X_{j1}, X_{j2}, \dots, X_{jM})$ 이고, 그 중 M은 좌표 공간 차원으로서, M=1, 2, 3,.....이다.

[0171] 목표장치의 위치 좌표는 $(X_{t1}, X_{t2}, \dots, X_{tM})$ 이다.

[0172] 그 중, j=1, 2, 3, 4이고, X_{jm} 은 제j번째 유효장치의 제m 차원 좌표이며, X_{tm} 은 목표장치의 제m 차원 좌표이고; d_j 는 제j번째 유효장치와 상기 목표장치의 교정거리이며; 그 중, 4개의 유효장치의 제m 차원 좌표만 같지 않다.

[0173] 상기 계산 공식을 통하여, C_{cal} 을 포함하는 두 개의 X_{jm} 풀이 공식을 획득할 수 있으며, 2개의 공식이 상대되도록 하면 C_{cal} 을 구할 수 있다.

[0174] 계산으로 획득된 C_{cal} 을 이용하여, 어느 하나의 X_{jm} 풀이 공식을 대입하면, X_{jm} 을 획득할 수 있다. X_{jm} 을 유클리드 거리공식에 대입하면 기타 차원의 좌표값을 구할 수 있다.

[0175] 그 중, 위치획득의 정확성을 높이기 위하여, 다수 그룹의 4개의 유효장치를 선택할 수 있으며, 예를 들어 5그룹, 즉 20개의 유효장치를 선택함으로써, 5개의 환산인자의 교정값을 계산하여 획득할 수 있고, 5개의 교정값의 평균값을 이용하여 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 구하고, 목표장치의 위치 좌표를 구성하여 목표장치의 최종 위치로 삼을 수 있다.

[0176] 또한 각각의 교정값을 이용하여, 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 구하고, 각 차원 좌표에 대응하는 복수의 좌표값을 획득한 다음; 각 차원 좌표에 대응하는 복수의 좌표값의 평균 좌표값을 구하고, 각 차원 좌표의 평균 좌표값으로 목표장치의 위치좌표를 구성하여 목표장치의 최종 위치로 삼을 수도 있다.

[0177] 이하 이차원 좌표 공간을 예로 들어 설명하며, 한 그룹의 유효장치 중, 유효장치의 위치 좌표는 (X_j, Y_j) 로 표시할 수 있고, 목표장치의 위치 좌표는 (X_t, Y_t) 로 동일한 축에 위치하는 2개의 유효장치의 X좌표가 같다고 가정하면, 도 6에 도시된 바와 같이, 즉 $X_1=X_2, X_3=X_4$ 이다.

[0178] 유클리드 거리 공식에 따르면,

$$(X_t - X_1)^2 + (Y_t - Y_1)^2 = d_1^2 ;$$

$$(X_t - X_2)^2 + (Y_t - Y_2)^2 = d_2^2 ;$$

[0179]

$$(X_t - X_3)^2 + (Y_t - Y_3)^2 = d_3^2$$

$$(X_t - X_4)^2 + (Y_t - Y_4)^2 = d_4^2$$

[0180]

[0181] 이며,

[0182] $X_1=X_2$, $X_3=X_4$ 이므로, 유클리드 거리공식을 다음과 같이 단순화할 수 있다.

$$(Y_t - Y_1)^2 = d_1^2 ;$$

$$(Y_t - Y_2)^2 = d_2^2 ;$$

$$(Y_t - Y_3)^2 = d_3^2 ;$$

$$(Y_t - Y_4)^2 = d_4^2 ;$$

[0183]

[0184] 거리 환산공식을 결합하면,

$$d_j^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_j) ;$$

[0185]

이며;

[0186]

따라서

$$Y_t = \frac{C_{cal}^2 (R_2 - R_1) + Y_2^2 - Y_1^2}{2(Y_2 - Y_1)} ;$$

$$Y_t = \frac{C_{cal}^2 (R_4 - R_3) + Y_4^2 - Y_3^2}{2(Y_4 - Y_3)} ;$$

[0187]

[0188] 로 계산하여 획득할 수 있고;

[0189] 두 식이 같아지도록 하면, 다음과 같은 환산인자의 교정값을 획득할 수 있다.

$$C_{cal}^2 = \frac{(Y_4^2 - Y_3^2)(Y_2 - Y_1) - (Y_2^2 - Y_1^2)(Y_4 - Y_3)}{(R_2 - R_1)(Y_4 - Y_3) - (R_4 - R_3)(Y_2 - Y_1)} .$$

[0190]

[0191] 계산으로 환산인자의 교정값을 획득한 후, 종래 기술의 공식에 따라 계산하여 목표장치의 위치를 획득할 수 있다.

[0192] 물론 또 다른 일 실시예로서, 교정 환산인자를 상기 풀이의 어느 하나의 Y_t 공식에 대입하여 Y_t 를 획득할 수도 있으며, Y_t 를 유클리드 거리 공식에 대입하여 계산하면 X_t 를 획득할 수 있다.

[0193] 그 중, $X_1=X_2$, $X_3=X_4$ 이므로, 또 다른 가능한 구현 방식으로서, 어느 하나의 기지장치의 위치 좌표를 이차원 좌표 공간의 원점으로 하여, 제2번째 기지장치의 위치 좌표를 이차원 좌표 공간의 원점이라고 가정하고, 제2번째 기지장치의 위치 좌표를 (0, 0)으로 단순화하면, 즉 제1번째 기지장치의 위치 좌표는 (0, Y_1-Y_2)로 단순화할 수 있고, 제3번째 기지장치의 위치 좌표는 (X_3-X_2 , Y_3-Y_2)로 단순화할 수 있으며, 제4번째 기지장치의 위치 좌표는 (X_4-X_2 , Y_4-Y_2)로 단순화할 수 있다. 목표장치의 위치 좌표는 (X'_t , Y'_t)로 단순화할 수 있다.

[0194] 상기 유클리드 거리 공식은 다음과 같이 단순화할 수 있다.

$$X'_t{}^2 + (Y'_t - (Y_1 - Y_2))^2 = d_1^2; \text{----- (1)}$$

$$X'_t{}^2 + Y'_t{}^2 = d_2^2; \text{----- (2)}$$

$$(X'_t - (X_3 - X_2))^2 + Y'_t{}^2 = d_3^2; \text{----- (3)}$$

$$(X'_t - (X_4 - X_2))^2 + (Y'_t - (Y_4 - Y_2))^2 = d_4^2 \text{----- (4)}$$

[0195]

[0196] 따라서 일종의 가능한 구현 방식으로서, 적어도 상기 공식 (1), (2), (3)을 이용하여 목표장치의 위치좌표를 획득할 수 있다.

[0197] 그 중, (1)과 (2)로

$$Y'_t = \frac{Y_1^2 - Y_2^2 - C_{cal}{}^2(R_2 - R_1)}{2(Y_1 - Y_2)}$$

[0198] 를 계산하여 획득할 수 있고;

[0199] (2)와 (3)으로

$$X'_t = \frac{X_3^2 - X_2^2 + C_{cal}{}^2(R_3 - R_2)}{2(X_3 - X_2)}$$

[0200] 을 계산하여 획득할 수 있으며,

[0201] 즉 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값은

$$X_t = \frac{X_3^2 - X_2^2 + C_{cal}{}^2(R_3 - R_2)}{2(X_3 - X_2)} + X_2$$

[0202] ;

$$Y_t = \frac{Y_1^2 - Y_2^2 - C_{cal}{}^2(R_2 - R_1)}{2(Y_1 - Y_2)} + Y_2$$

[0203] 이며;

[0204] 따라서 목표장치 위치 좌표값의 계산을 더욱 단순화시킬 수 있다. 상기 공식에 따라 각 그룹의 유효장치에 대하여 목표장치의 각 차원 좌표에 대응하는 복수의 좌표값을 획득할 수 있고, 평균 좌표값을 구하여, 각 차원 좌표의 평균 좌표값으로 목표장치의 위치 좌표를 구성하면 목표장치의 위치를 획득할 수 있다.

[0205] 물론, 복수 그룹의 유효장치를 선택 시, 복수의 환산인자 교정값을 계산하여 획득할 수 있으며, 어느 한 그룹의 유효장치에 대하여, 복수의 환산인자 교정값의 평균값을 이용하여 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 구하고, 목표장치의 위치 좌표를 구성하면, 즉 목표장치의 위치를 획득할 수 있다.

[0206] 이밖에, 또 다른 일종의 가능한 구현방식으로서, 상기 공식 (1), (3), (4)에 따라 목표장치의 위치 좌표를 계산하여 획득할 수 있다.

[0207] 그 중, 상기 공식 (3)과 (4)로

$$Y'_t = \frac{Y_1^2 - Y_2^2 - C_{cal}{}^2(R_3 - R_4)}{2(Y_1 - Y_2)}$$

[0208] 을 계산하여 획득할 수 있고;

[0209] 공식 (1)과 (4)로

$$X_t = \frac{X_3^2 - X_2^2 + C_{cal}^2(R_4 - R_1)}{2(X_3 - X_2)}$$

[0210] 를 계산하여 획득할 수 있다.

[0211] 따라서, 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값은 또한

$$X_t = \frac{X_3^2 - X_2^2 + C_{cal}^2(R_4 - R_1)}{2(X_3 - X_2)} + X_2$$

[0212] ;

$$Y_t = \frac{Y_1^2 - Y_2^2 - C_{cal}^2(R_3 - R_4)}{2(Y_1 - Y_2)} + Y_2$$

[0213] 일 수도 있다.

[0214] 이하 삼차원 좌표공간을 예로 들어 설명하며, 한 그룹의 유효장치 중, 유효장치의 위치 좌표는 (X_j, Y_j, Z_j) 로 표시하고, 목표장치의 위치 좌표는 (X_t, Y_t, Z_t) 로 표시할 수 있으며, 동일한 측에 위치한 2개의 유효장치의 X좌표 및 Z좌표가 같다고 가정하면, 즉 $X_1=X_2, X_3=X_4; Z_1=Z_2, Z_3=Z_4$ 이며;

[0215] 유클리드 거리 공식에 따르면

$$\begin{aligned} (X_t - X_1)^2 + (Y_t - Y_1)^2 + (Z_t - Z_1)^2 &= d_1^2 ; \\ (X_t - X_2)^2 + (Y_t - Y_2)^2 + (Z_t - Z_2)^2 &= d_2^2 ; \\ (X_t - X_3)^2 + (Y_t - Y_3)^2 + (Z_t - Z_3)^2 &= d_3^2 ; \\ (X_t - X_4)^2 + (Y_t - Y_4)^2 + (Z_t - Z_4)^2 &= d_4^2 ; \end{aligned}$$

[0216]

[0217] 이며;

[0218] $X_1=X_2, X_3=X_4; Z_1=Z_2, Z_3=Z_4$ 이므로, 유클리드 거리공식을

$$[0219] (Y_t - Y_1)^2 = d_1^2 ;$$

$$[0220] (Y_t - Y_2)^2 = d_2^2 ;$$

$$[0221] (Y_t - Y_3)^2 = d_3^2 ;$$

$$[0222] (Y_t - Y_4)^2 = d_4^2 \text{ 로 단순화할 수 있다.}$$

[0223] 거리변환공식을 결합하면

$$[0224] d_j^2 = C_{cal}^2(R_0 - R_j) \text{ 이며,}$$

[0225] 따라서

$$[0226] Y_t = \frac{C_{cal}^2(R_2 - R_1) + Y_2^2 - Y_1^2}{2(Y_2 - Y_1)} ;$$

$$Y'_t = \frac{C_{cal}^2(R_4 - R_3) + Y_4^2 - Y_3^2}{2(Y_4 - Y_3)}$$

[0227] 를 계산으로 획득할 수 있고;

[0228] 두 식을 같아지도록 하면, 다음과 같은 환산인자의 교정값을 계산하여 획득할 수 있다.

$$C_{cal}^2 = \frac{(Y_4^2 - Y_3^2)(Y_2 - Y_1) - (Y_2^2 - Y_1^2)(Y_4 - Y_3)}{(R_2 - R_1)(Y_4 - Y_3) - (R_4 - R_3)(Y_2 - Y_1)}$$

[0229]

[0230] 환산인자의 교정값을 계산하여 획득한 후, 종래 기술의 공식에 따라 목표장치의 위치 좌표를 계산하여 획득할 수 있다.

[0231] 물론, 목표장치의 위치 좌표 계산을 더욱 단순화하기 위하여, $X_1=X_2$, $X_3=X_4$; $Z_1=Z_2$, $Z_3=Z_4$ 이므로, 따라서 어느 하나의 기지장치의 위치 좌표를 삼차원 좌표 공간의 원점으로 삼고, 제1번째 기지장치의 위치 좌표를 이차원 좌표 공간의 원점이라 가정하면, 이때 제1번째 기지장치의 위치 좌표는 (0, 0, 0)으로 단순화할 수 있으며, 즉 제2번째 기지장치의 위치 좌표는 (0, $Y_2 - Y_1$, 0)으로 단순화할 수 있고, 제3번째 기지장치의 위치 좌표는 (0, 0, $Z_3 - Z_1$)로 단순화할 수 있으며, 제4번째 기지장치의 위치 좌표는 ($X_4 - X_1$, 0, 0)으로 단순화할 수 있다. 목표장치의 위치 좌표는 (X'_t , Y'_t)로 단순화할 수 있다.

[0232] 상기 유클리드 거리공식은 다음과 같이 단순화할 수 있다.

$$X'^2_t + Y'^2_t + Z'^2_t = d_1^2 \quad \text{----- (5)}$$

$$X'^2_t + (Y'_t - (Y_1 - Y_2))^2 + Z'_t = d_2^2 \quad \text{----- (6)}$$

$$X'^2_t + Y'^2_t + (Z'_t - (Z_3 - Z_1))^2 = d_3^2 \quad \text{----- (7)}$$

$$(X'_t - (X_4 - X_1))^2 + (Y'_t - (Y_4 - Y_1))^2 = d_4^2 \quad \text{----- (8)}$$

[0233]

[0234] 따라서 공식 (5)와 공식 (8)에 따라

$$X'_t = \frac{C_{cal}^2(R_3 - R_2) + X_4^2 - X_1^2}{2(X_4 - X_1)}$$

[0235] 를 계산하여 획득할 수 있고;

[0236] 공식 (5)와 공식 (6)에 따라

$$Y'_t = \frac{C_{cal}^2(R_2 - R_1) + Y_2^2 - Y_1^2}{2(Y_2 - Y_1)}$$

[0237] 를 계산하여 획득할 수 있으며;

[0238] 공식 (5)와 공식 (7)에 따라

$$Z'_t = \frac{C_{cal}^2(R_3 - R_1) + Z_3^2 - Z_1^2}{2(Z_3 - Z_1)}$$

[0239] 를 계산하여 획득할 수 있다.

[0240] 따라서 계산으로 획득되는 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값은 다음과 같다.

$$X_t = \frac{C_{cal}^2(R_3 - R_2) + X_4^2 - X_1^2}{2(X_4 - X_1)} + X_1;$$

$$Y_t = \frac{C_{cal}^2(R_2 - R_1) + Y_2^2 - Y_1^2}{2(Y_2 - Y_1)} + Y_1;$$

$$Z_t = \frac{C_{cal}^2(R_3 - R_1) + Z_3^2 - Z_1^2}{2(Z_3 - Z_1)} + Z_1.$$

[0241]

[0242] 각 그룹의 유효장치에 대하여, 상기 공식에 따라 목표장치의 각 차원 좌표에 대응하는 복수의 좌표값을 획득할 수 있으며, 이후 각 차원 좌표의 평균 좌표값을 구하면 각 차원 좌표의 평균 좌표값으로 목표장치의 위치 좌표를 구성할 수 있다.

[0243] 이밖에, 도 5에 도시된 기지장치의 실내 환경 중에서의 배치를 기반으로, 또 다른 일 실시예로서, 상기 각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 환산인자의 수치를 조정하여 상기 환산인자의 교정값을 찾는 단계는

[0244] 각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 2개의 유효장치가 소재하는 직선에 위치하고, 또한 상기 목표장치가 각각 2개의 유효장치와 떨어진 거리의 합이 2개의 유효장치 사이의 거리와 같은지 확인하는 단계;

[0245] 하기 계산 공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하는 단계를 포함할 수 있으며,

$$d_1 + d_2 = L;$$

[0246]

$$d_1^2 = C_{cal}^2(R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2(R_0 - R_2).$$

[0247]

[0248] 그 중, L은 2개의 유효장치 사이의 장치 거리이고, d₁과 d₂는 각각 2개의 유효장치와 목표장치 사이의 교정 거리이며, R₁과 R₂는 각각 2개의 유효장치에 대응되는 신호 강도이다.

[0249] 계산으로 획득된 환산인자의 교정값은

$$C_{cal} = \frac{L}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}}$$

[0250]

이다.

[0251] 즉 상기 실제 응용에서, 몇 차원의 공간을 이용하든, 모두 적합한 유효장치의 선택을 통해 일차원 공간으로 변환하여 환산인자의 교정값을 획득할 수 있으며, 계산 알고리즘을 단순화하여 위치 측정 효율을 향상시킬 수 있다.

[0252] 상기 실시예에서, 교정 환산인자를 획득한 후, 종래 기술에 따라 목표장치의 위치를 계산하여 획득할 수 있다.

[0253] 그 중, 위치 획득의 정확성을 높이기 위하여, 복수 그룹의 4개의 유효장치를 선택할 수 있으며, 예를 들어 5그룹, 즉 20개의 유효장치를 선택하여 5개의 환산인자의 교정값을 계산할 수 있으며, 5개의 교정값의 평균값을 이용하여 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 구하고 목표장치의 위치 좌표를 구성할 수 있다.

[0254] 각각의 교정값을 이용하여 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 구하고, 각 차원 좌표에 대응하는 복수의 좌표값을 획득한 다음, 각 차원 좌표에 대응하는 복수의 좌표값의 평균 좌표값을 구하여, 각 차원 좌표의 평균 좌표값으로 목표장치의 위치 좌표를 구성할 수도 있다.

[0255] 따라서, 또 다른 일 실시예로서, 획득된 상기 환산인자의 각각의 교정값을 이용하여, 하기 계산공식에 따라 상기 목표장치의 위치를 획득할 수 있다.

$$\frac{X_{1n} - X_{2n}}{X_{2n} - X_{1n}} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

이며,

[0256] 그 중, X_{1n} 은 목표장치의 제n차원 좌표이며, X_{2n} 은 제1번째 유효장치의 제n차원 좌표이고, X_{2n} 은 제2번째 유효장치의 제n차원 좌표이며, d_1 은 제1번째 유효장치와 목표장치의 교정 거리이고, d_2 는 제2번째 유효장치와 목표장치의 교정 거리이며, $n=1, 2, \dots, M$ 이고, M 은 좌표 공간 차원으로서, $M=1, 2, \dots$ 이다.

[0258] 그 중, 제1번째 유효장치의 위치 좌표는 $(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1M})$ 이고, 제2번째 유효장치의 위치 좌표는 $(X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2M})$ 이다.

[0259] 목표장치의 위치 좌표는 (X_1, X_2, \dots, X_M) 이다.

[0260] 따라서

$$X_m = \frac{X_{1n} \sqrt{R_0 - R_2} + X_{2n} \sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}}$$

[0261] 를 계산하여 획득할 수 있다.

[0262] 이후, 각각의 교정값으로 계산하여 획득된 상기 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값의 평균 좌표값으로 상기 목표장치 위치의 위치 좌표를 구성한다.

[0263] 이하 각각 이차원 좌표 공간과 삼차원 좌표 공간을 예로 들어 목표장치의 위치 좌표의 계산에 대해 설명한다.

[0264] 이차원 좌표 공간에서, 제1번째 유효장치의 위치 좌표는 즉 (X_1, Y_1) 로 표시하고, 제2번째 유효장치의 위치 좌표는 (X_2, Y_2) 로 표시할 수 있으며, 목표장치의 위치 좌표는 (X, Y) 로 표시할 수 있다.

[0265] 따라서 하기 계산 공식에 따라

$$\frac{X_t - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$\frac{Y_t - Y_1}{Y_2 - Y_1} = \frac{d_1}{d_1 + d_2}$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

[0266]

[0267] 계산하여 획득되는 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값은 다음과 같다.

$$X_t = \frac{X_1 \sqrt{R_0 - R_2} + X_2 \sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}};$$

$$Y_t = \frac{Y_1 \sqrt{R_0 - R_2} + Y_2 \sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}}.$$

[0268]

[0269] 삼차원 좌표 공간에서, 제1번째 유효장치의 위치 좌표는 즉 (X_1, Y_1, Z_1) 으로 표시할 수 있고, 제2번째 유효장치의 위치 좌표는 (X_2, Y_2, Z_2) 로 표시할 수 있으며, 목표장치의 위치 좌표는 (X_t, Y_t, Z_t) 로 표시할 수 있다.

[0270] 따라서 하기 계산 공식에 따라

$$\frac{X_t - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$\frac{Y_t - Y_1}{Y_2 - Y_1} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$\frac{Z_t - Z_1}{Z_2 - Z_1} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

[0271]

[0272] 계산으로 획득될 수 있는 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값은 다음과 같다.

$$X_t = \frac{X_1\sqrt{R_0 - R_2} + X_2\sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}};$$

$$Y_t = \frac{Y_1\sqrt{R_0 - R_2} + Y_2\sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}};$$

$$Z_t = \frac{Z_1\sqrt{R_0 - R_2} + Z_2\sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}}.$$

[0273]

[0274] 그 중, 도 7에 도시된 특수 상황과 같이, 이차원 좌표 공간에서, 유효장치와 목표장치의 Y 좌표가 같다고 가정하면,

[0275] 이때, $d_1+d_2=L$; $L=X_2-X_1$ 이며;

[0276] $X_t=X_1+d_1=X_2-d_2$ 이다.

[0277] 따라서 계산으로 획득될 수 있는 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값은 다음과 같다.

$$X_t = \frac{X_1\sqrt{R_0 - R_2} + X_2\sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}};$$

$$Y_t=Y_2=Y_1.$$

[0278]

[0279] 본 출원의 실시예를 통해 환산인자를 조정하여 환산인자의 교정값을 획득함으로써 목표장치의 위치획득의 정확성을 높일 수 있다.

[0280] 도 8은 본 출원의 실시예가 제공하는 위치 획득 장치의 일 실시예의 구조도로서, 상기 장치는 구체적으로 컴퓨터 시스템에 배치되며, 따라서 컴퓨터 시스템을 통해 위치 획득을 구현할 수 있다.

[0281] 상기 장치는

[0282] 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신하는 신호를 수신하는 기지장치로부터 적어도 한 그룹의 N개의 유효장치를 선택하기 위한 장치 선택 모듈(801);

[0283] 각 그룹의 N개의 유효장치에 대해, 환산인자의 수치를 조정하여, 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 상기 목표장치 사이의 교정 거리를 반경으로 하여 형성되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하는 교정값을 찾기 위한 교정모듈(802);

[0284] 획득된 상기 환산인자의 적어도 하나의 교정값을 이용하여, 상기 목표장치의 위치를 계산하여 획득하기 위한 위치 획득 모듈(803); 을 포함할 수 있다.

[0285] 본 실시예에서, 상기 환산인자의 수치 조정을 통해 교정값을 획득하며, 상기 교정값은 N개의 유효장치와 목표장치의 교정 거리를 반경으로 하여 획득되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 하고, 상기 유일한 교점은 즉 목표장치가 소재하는 위치이며, 따라서 목표장치의 위치를 획득할 수 있다. 본 출원의 실시예는 환산인자의 조정을 통해 교정값을 찾음으로써, 목표장치의 위치획득의 정확성을 높일 수 있다.

- [0286] 그 중, 또 다른 일 실시예로서, 상기 교정모듈은 구체적으로
- [0287] 상기 환산인자의 초기값을 현재 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 환산인자의 수치를 증폭시키거나 또는 축소시키고, 상기 환산인자의 현재 조정값에서 각각의 유효장치의 위치를 중심으로, 각각의 유효장치와 상기 목표장치 사이의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N개의 원 또는 구가 유일한 교점을 갖도록 할 때, 상기 현재 조정값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼기 위한 것일 수 있다.
- [0288] 이때, N은 좌표 공간 차원보다 큰 정수이다.
- [0289] 또 다른 일 실시예로서, 상기 교정 모듈은 구체적으로
- [0290] 상기 N개의 유효장치로부터 어느 하나의 유효장치를 선택하여 판단장치로 삼고, 기타 N-1개의 유효장치는 위치 결정장치로 삼으며;
- [0291] 상기 환산인자의 초기값을 현재 조정값으로 하는 것으로부터 시작하여, 상기 N-1개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 N-1개의 원 또는 구가 교점을 지니는지, 또한 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 상기 판단장치와 어느 하나의 교점 위치의 교점 거리와 같은지 여부를 판단하여; 그 중, 상기 현재 거리는 상기 환산인자의 현재값으로 계산하여 획득되며;
- [0292] '예'이면, 상기 환산인자의 현재값을 상기 환산인자의 교정값으로 삼고;
- [0293] '아니오'이면, 상기 N-1개의 원 또는 구가 2개의 교점 위치를 가질 경우, 상기 판단장치와 상기 목표장치의 현재 거리를 각각 상기 판단장치와 상기 판단장치에 가까운 교점 위치 사이의 제1 교점 거리, 상기 판단장치와 상기 판단장치에서 먼 교점 위치 사이의 제2 교점 거리 및 상기 판단장치와 상기 2개의 교점 위치의 연결선 중심점 사이의 중심 거리를 비교하여;
- [0294] 만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 작거나, 또는 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 작고 또한 상기 중심 거리보다 큰 경우, 환산인자를 증폭시키고;
- [0295] 만약 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 또한 상기 중심 거리보다 작거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제2 교점 거리보다 크면서 상기 중심 거리보다 크거나; 또는 상기 현재 거리가 상기 제1 교점 거리보다 크고 상기 중심 거리와 같으며, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같은 경우, 환산인자를 축소시키며;
- [0296] 만약 상기 현재 거리가 상기 중심 거리와 같고, 또한 상기 판단장치와 상기 위치결정장치가 각각 상기 목표장치의 현재 거리와 같지 않은 경우, 하나의 유효장치를 판단장치로 다시 선택하고, 기타 N-1개의 유효장치를 위치 결정장치로 삼은 후 계속 실행하며;
- [0297] 상기 N-1개의 원 또는 구가 교점을 지니지 않고 상호 이격되며, 또한 상기 N-1개의 원 또는 구가 각각 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원 또는 구가 이격되고, 또한 상기 N개의 유효장치와 상기 목표장치의 현재 거리가 같은 경우, 환산인자를 증폭시키기 위한 것이다.
- [0298] 그 중, 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 이차원 좌표인 경우, N은 3과 같고;
- [0299] 상기 교정모듈은 또한, 상기 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 지니면서 외접 시,
- [0300] 만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원 내부에 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원이 포함되는 경우, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하고;
- [0301] 만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원과 상기 N-1개의 원 중의 어느 하나의 원이 교접 시, 환산인자를 축소시키기 위한 것이고;
- [0302] 상기 N-1개의 원이 하나의 교점 위치를 지니면서 내접 시, 상기 방법은
- [0303] 만약 상기 판단장치와 목표장치의 현재 거리를 반경으로 하여 형성되는 원이 상기 N-1개의 원과 모두 이격 시, 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하여 계속 실행하는 단계를 더 포함하며;
- [0304] 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 삼차원 좌표인 경우, N은 4와 같고;
- [0305] 상기 교정모듈은 또한, 상기 N-1개의 구가 교점을 지니지 않고, 또한 임의의 2개의 구가 내측에 포함된 경우, 상기 장치 선택 모듈이 한 그룹의 N개의 유효장치를 다시 선택하도록 트리거하기 위한 것이다.

[0306] 또 다른 일 실시예로서, 상기 N개의 유효장치의 위치 좌표가 일차원 좌표인 경우, N은 2와 같고;

[0307] 상기 교정 모듈은 구체적으로

[0308] 상기 2개의 유효장치 중 하나를 위치결정장치로 선택하고, 다른 하나는 판단장치로 선택하며;

[0309] 상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 작은 경우, 이하 계산 공식에 따라 환산인자의 교정값을 획득하고;

$$d_1 - d_2 = L;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

[0310]

[0311] 그 중, L은 위치결정장치와 판단장치 사이의 장치 거리이며, R₁은 판단장치에 대응하는 신호 강도이고, R₂는 위치결정장치에 대응하는 신호 강도이며; C_{cal}은 교정 환산인자이고, d₁은 판단장치와 목표장치 사이의 교정 거리이고, d₂는 위치결정장치와 목표장치 사이의 교정거리이며;

[0312] 따라서, 상기 계산으로 획득되는 상기 환산인자의 교정값은

$$C_{cal} = \frac{L}{\sqrt{R_0 - R_1} - \sqrt{R_0 - R_2}};$$

[0313]

이며;

[0314] 설명해야 할 점으로, 상기 공식의 제곱근은 양의 값이어야 한다.

[0315] 상기 위치결정장치와 상기 판단장치 사이의 장치 거리가 상기 판단장치와 상기 목표장치의 초기 거리보다 큰 경우, 하기 계산 공식에 따라 환산인자의 교정값을 획득하기 위한 것이다.

$$d_1 + d_2 = L;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2)。$$

[0316]

[0317] 따라서, 계산으로 획득되는 상기 환산인자의 교정값은

$$C_{cal} = \frac{L}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}};$$

[0318]

이며;

[0319] 설명해야 할 점으로, 상기 공식의 제곱근은 양의 값이어야 한다.

[0320] 실제 응용에서, 예를 들어 슈퍼마켓 또는 창고 등 대형 장소에서, 본 출원의 실시예 중의 기지장치는 실내에 미리 배치되어 위치를 이미 알고 있는 장치일 수 있으며, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반원 또는 반구이고, 또한 목표장치의 각각의 이동영역의 대립하는 양측에 각각 복수의 기지장치가 배치되며; 상기 기지장치의 유효영역 범위는 이동 영역 내에 위치한다.

[0321] 따라서, 또 다른 일 실시예로서, 상기 장치 선택 모듈은 구체적으로

[0322] 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신하는 신호를 수신하는 기지장치로부터, 신호 강도가 강함에서 약함의 순서에 따라, 대립하는 양측에 위치하고, 신호 강도가 같지 않으며, 각 측마다 2개의 유효장치를 포함하는 4개의 유효장치를 선택하기 위한 것일 수 있으며, 그 중, 동일한 측에 위치한 2개의 유효장치의 위치 좌표 중 하나의 좌표측에 대응하는 좌표값만 같지 않고; 그 중, 상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 유효영역 범위는 반원 또는 반구이며;

[0323] 상기 교정 모듈은 구체적으로

[0324] 각 그룹의 4개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 4개의 유효장치가 연결되어 구성되는 영역 범위 내에 위치하는지 확인하고,

[0325] 하기 계산 공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하기 위한 것일 수 있으며,

$$d_j^2 = (X_{tm} - X_{jm})^2 ;$$

$$d_j^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_j) ;$$

[0326]

[0327] 그 중, 제j번째 유효장치의 위치좌표는 $(X_{j1}, X_{j2}, \dots, X_{jM})$ 이고, 그 중 M은 좌표 공간 차원으로서, $M=1, 2, 3, \dots$ 이다.

[0328] 그 중, $j=1, 2, 3, 4$ 이고, X_{jm} 은 제j번째 유효장치의 제m번째 좌표이며, X_{tm} 은 목표장치의 제m차원 좌표이고; d_j 는 제j번째 유효장치와 상기 목표장치의 교정 거리이며; 그 중, 4개의 유효장치의 제m 차원 좌표는 같지 않다.

[0329] 도 5에 따르면, 상기 기지장치가 신호를 수신하거나 또는 신호를 송신하는 영역 범위는 반원 또는 반구이고; 또한 목표장치의 각각의 이동 영역의 대립하는 양측에 각각 복수의 기지장치가 배치되며; 상기 기지장치의 유효범위는 이동 영역 내에 위치한다.

[0330] 또 다른 일 실시예로서,

[0331] 상기 장치 선택 모듈은 구체적으로

[0332] 목표장치로 신호를 송신하는 기지장치 또는 상기 목표장치가 송신하는 신호를 수신하는 기지장치로부터, 신호 강도가 강함에서 약함의 순서에 따라 동일한 직선에 위치하는 2개의 유효장치를 선택하기 위한 것일 수 있고;

[0333] 상기 교정 모듈은 구체적으로

[0334] 각 그룹의 2개의 유효장치에 대하여, 상기 목표장치가 상기 2개의 유효장치가 소재하는 직선에 위치하고, 또한 상기 목표장치가 각각 2개의 유효장치의 거리의 합이 2개의 유효장치 사이의 거리와 같음을 확인하고;

[0335] 하기 계산공식에 따라, 목표장치의 교정 환산인자를 계산하여 획득하기 위한 것이며,

$$d_1 + d_2 = L ;$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1) ;$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2) .$$

[0336]

[0337] 그 중, L은 2개의 유효장치 사이의 장치 거리이고, d_1 과 d_2 는 각각 2개의 유효장치와 목표장치 사이의 교정 거리이며, R_1 과 R_2 는 각각 2개의 유효장치에 대응하는 신호 강도이다.

[0338] 교정 환산인자를 획득한 후, 종래 기술에 따라 목표장치의 위치를 계산하여 획득할 수 있다.

[0339] 물론, 또 다른 일 실시예로서, 상기 위치 획득 모듈은 구체적으로

[0340] 상기 환산인자의 각각의 교정값을 이용하여, 하기 계산공식에 따라 상기 목표장치의 각 차원 좌표의 좌표값을 획득하기 위한 것이며,

$$\frac{X_{1n} - X_{2n}}{X_{2n} - X_{1n}} = \frac{d_1}{d_1 + d_2};$$

$$d_1^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_1);$$

$$d_2^2 = C_{cal}^2 (R_0 - R_2);$$

[0341]

[0342] 그 중, X_{1n} 은 상기 목표장치의 제n 차원 좌표이며, X_{2n} 은 제1번째 유효장치의 제n 차원 좌표이고, X_{2n} 은 제2번째 유효장치의 제n 차원 좌표이며, d_1 은 제1번째 유효장치와 목표장치의 거리이고, d_2 는 제2번째 유효장치와 목표장치의 거리이며; $n=1, 2, \dots, M$ 이고, 그 중 M은 좌표 공간 차원으로서, $M=1, 2, 3, \dots$ 이다.

[0343] 그 중, 제1번째 유효장치의 위치좌표는 $(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1M})$ 이고, 제2번째 유효장치의 위치좌표는 $(X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2M})$ 이다.

[0344] 목표장치의 위치좌표는 $(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1M})$ 이다.

[0345] 따라서

$$X_m = \frac{X_{1n}\sqrt{R_0 - R_2} + X_{2n}\sqrt{R_0 - R_1}}{\sqrt{R_0 - R_1} + \sqrt{R_0 - R_2}}$$

[0346] 를 계산하여 획득할 수 있다.

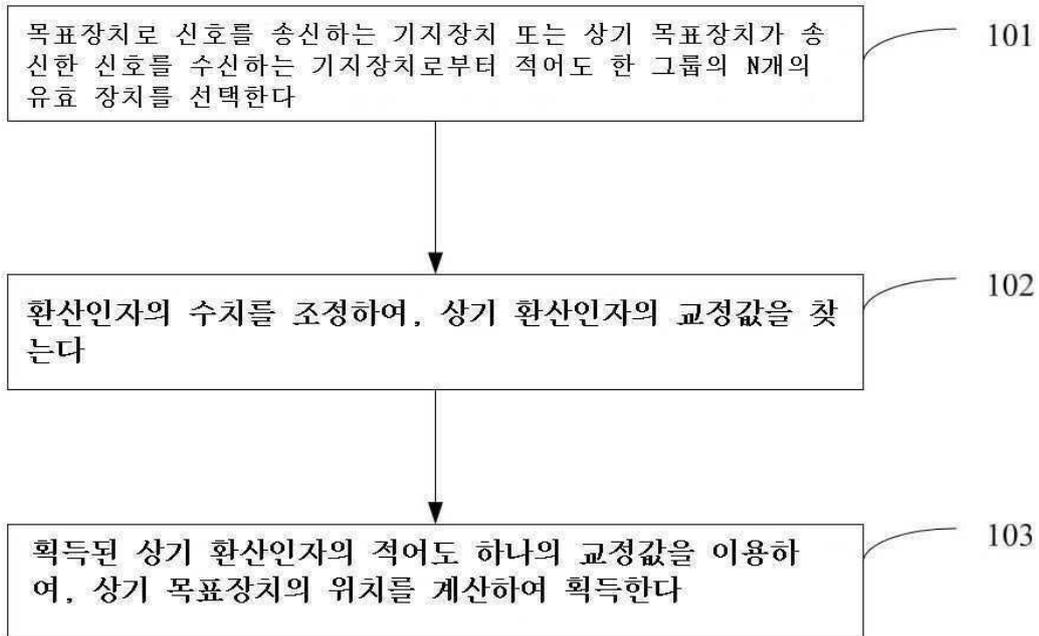
[0347] 본 출원의 실시예는 환산인자의 교정값을 찾음으로써, 목표장치의 위치 획득의 정확성을 높이고, 신호 강도 오차로 인하여 위치 획득이 부정확해지는 문제를 감소시켰다.

[0348] 본 출원의 실시 방법의 상기 기능이 소프트웨어 기능 유닛의 형식으로 구현되고 독립적인 제품으로 판매되거나 또는 사용 시, 컴퓨터 장치의 판독 가능한 액세스 저장매체에 저장될 수 있다. 이러한 이해를 바탕으로, 본 출원의 실시예가 종래 기술에 기여하는 부분 또는 상기 기술방안의 부분은 소프트웨어 제품의 형식으로 구현될 수 있으며, 상기 소프트웨어 제품은 컴퓨터 장치(개인용 컴퓨터, 서버, 이동 컴퓨터장치 또는 네트워크 장치 등일 수 있다)가 본 발명의 각 실시예의 상기 방법의 전부 또는 일부 단계를 실행하도록 약간의 지령을 포함하는 저장매체에 저장될 수 있다. 전술한 저장매체는 U디스크, 이동식 하드디스크, 롬(ROM, Read-Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 자기디스크 또는 광디스크 등 프로그램 코드를 저장할 수 있는 각종 매체를 포함한다.

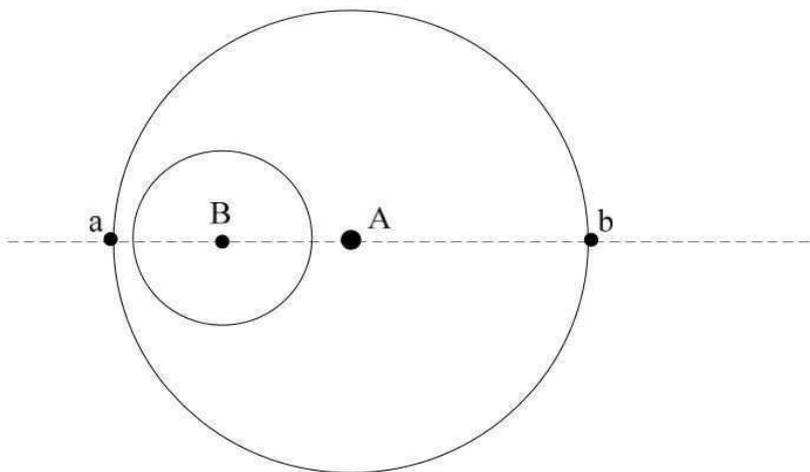
[0349] 상기 설명은 본 출원의 약간의 바람직한 실시예를 제시 및 설명하였으나, 단 전술한 바와 같이, 본 출원은 본문에 공개된 형식에 국한되지 않으며, 기타 실시예를 배제하는 것으로 간주하여서는 안 되고, 각종 기타 조합, 수정 및 환경에 응용될 수 있으며, 본문의 상기 출원의 구상 범위 내에서 상기 가르침 또는 관련 분야의 기술 또는 지식을 통해 개선 가능함을 이해하여야 할 것이다. 본 분야의 전문가가 실시하는 개선과 변화가 본 출원의 정신과 범위를 벗어나지 않는다면, 본 출원에 첨부되는 청구항의 보호범위 내에 포함된다.

도면

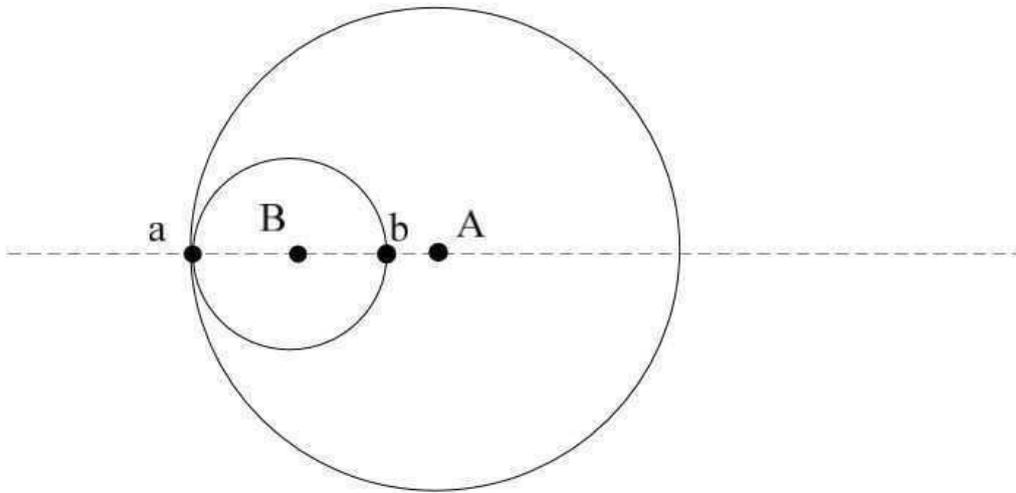
도면1



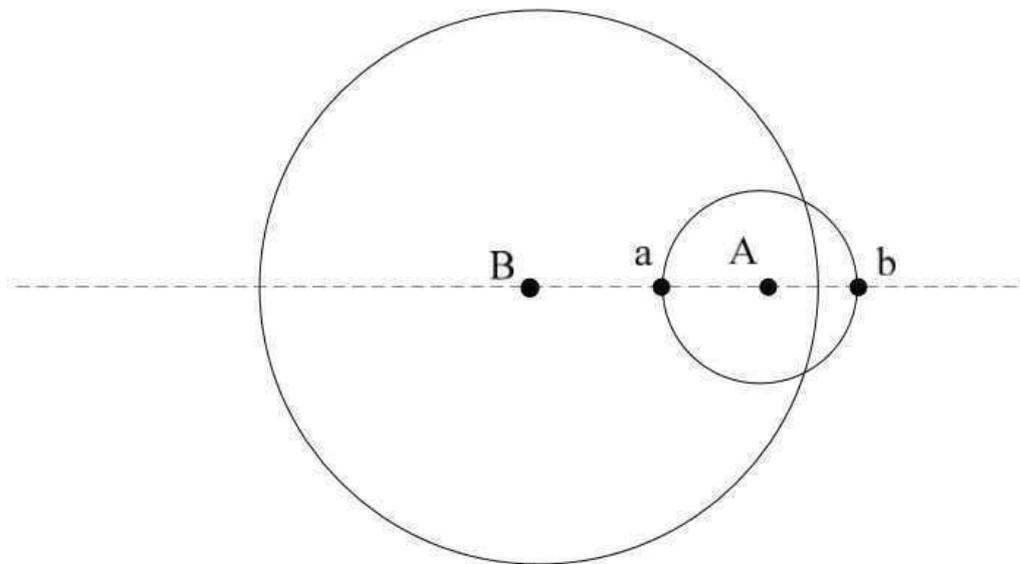
도면2a



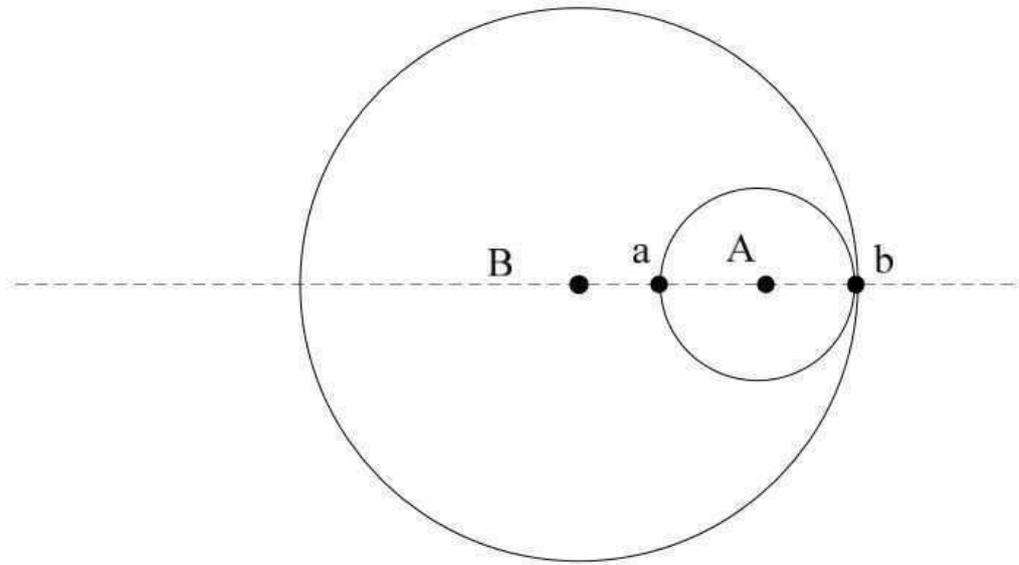
도면2b



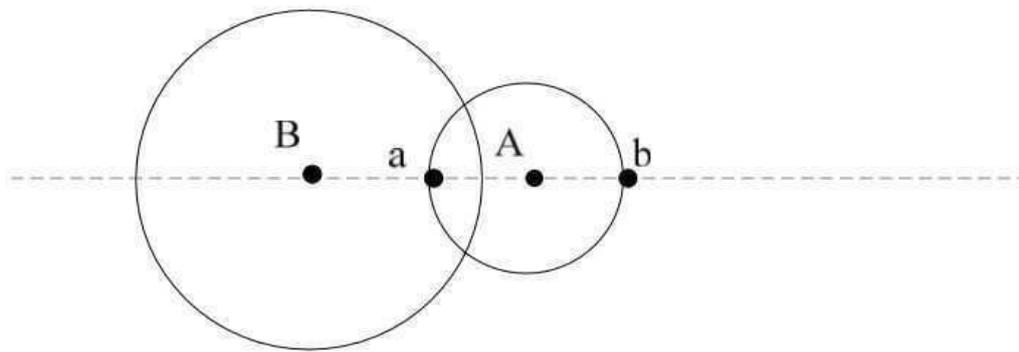
도면2c



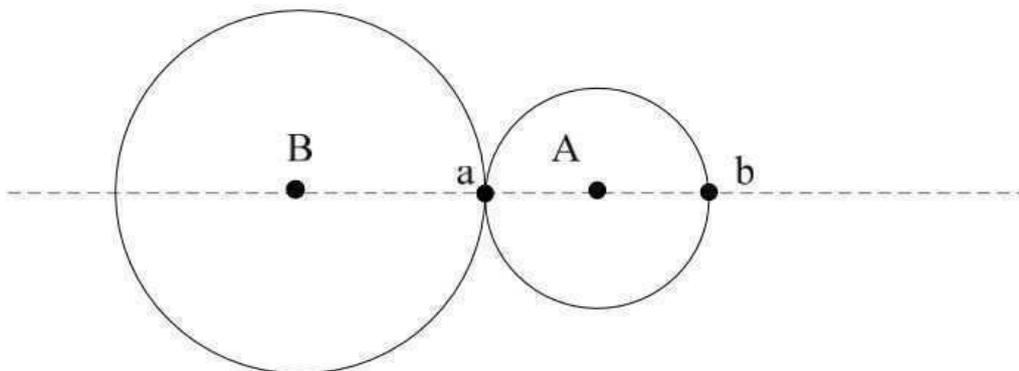
도면2d



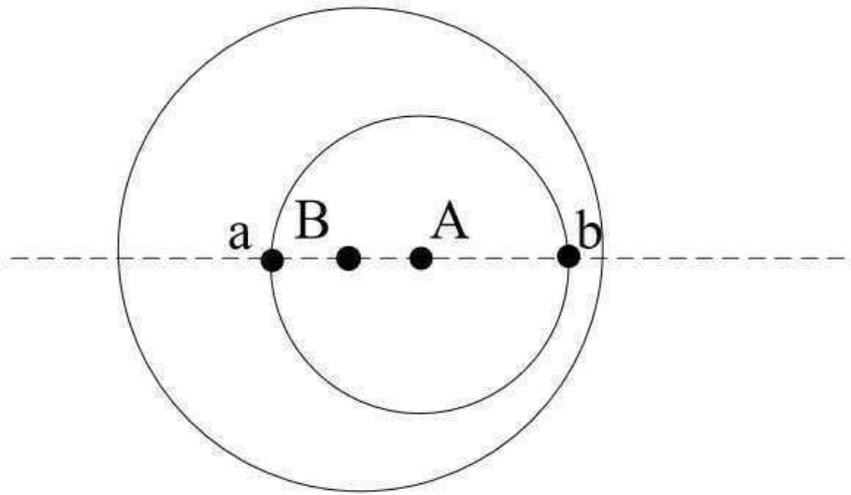
도면2e



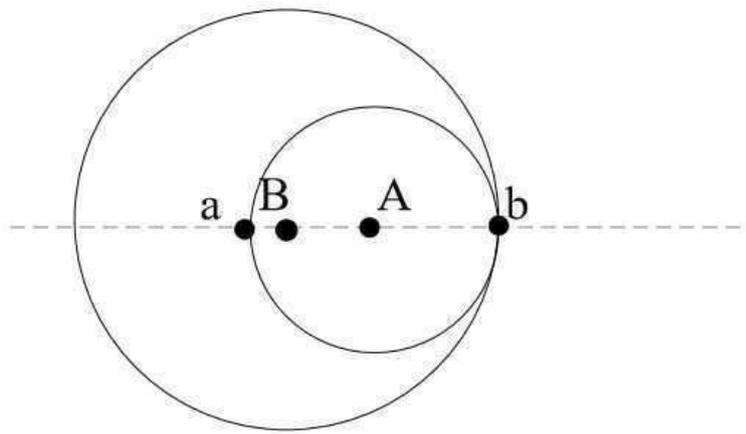
도면2f



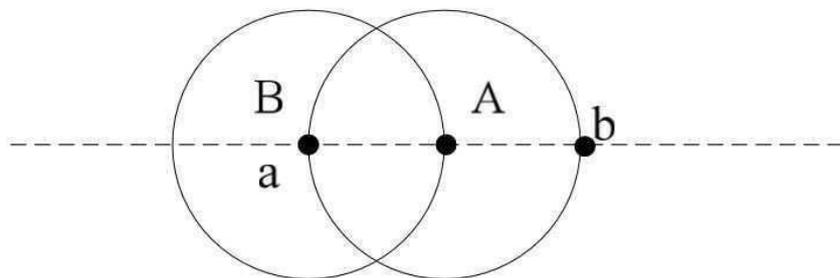
도면2g



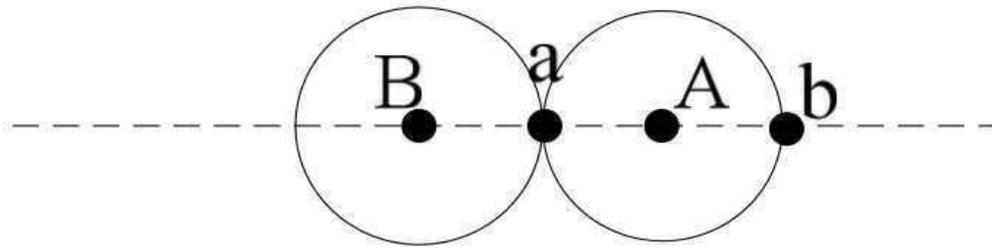
도면2h



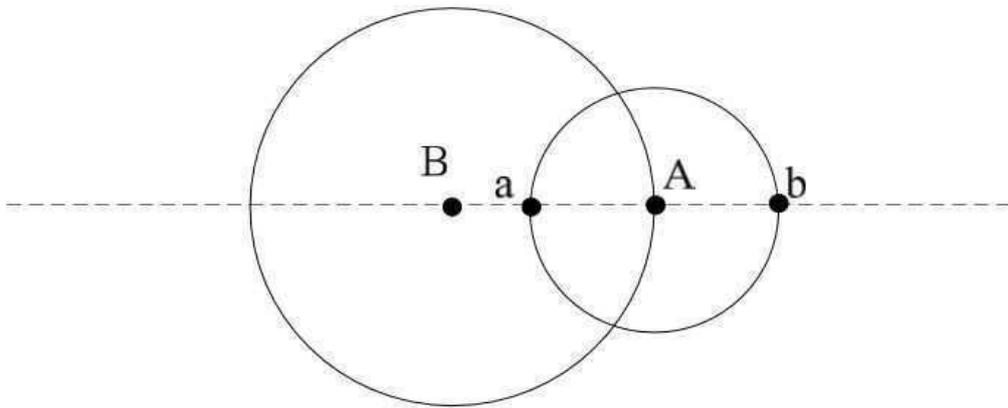
도면2i



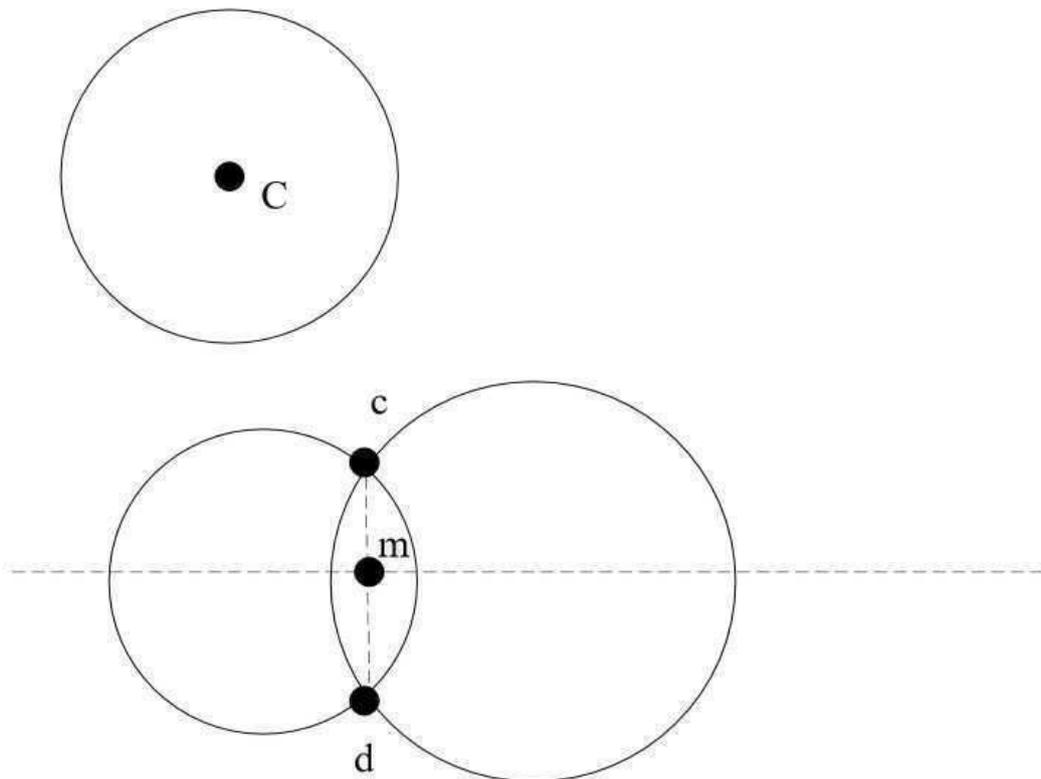
도면2j



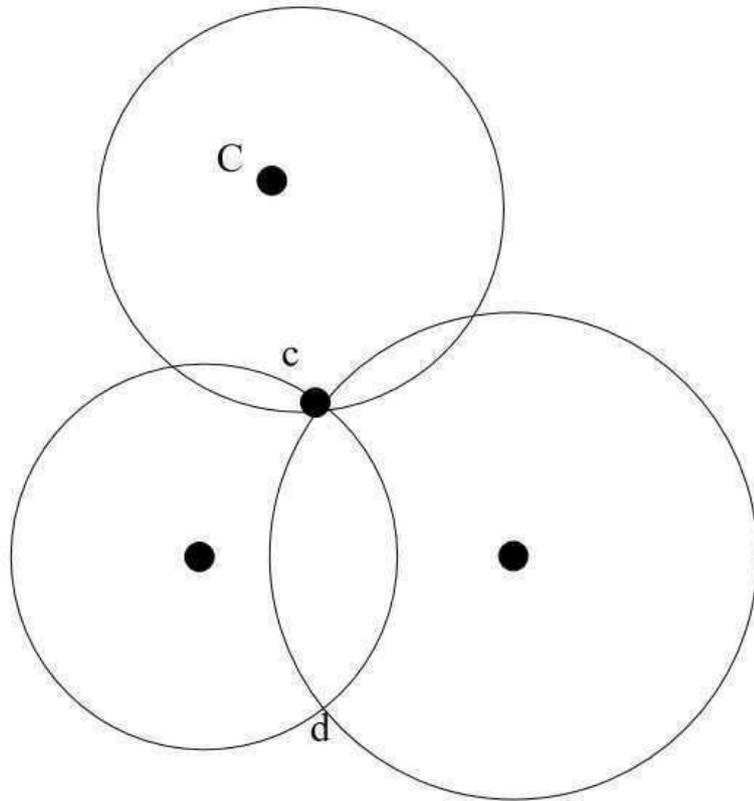
도면2k



도면3a

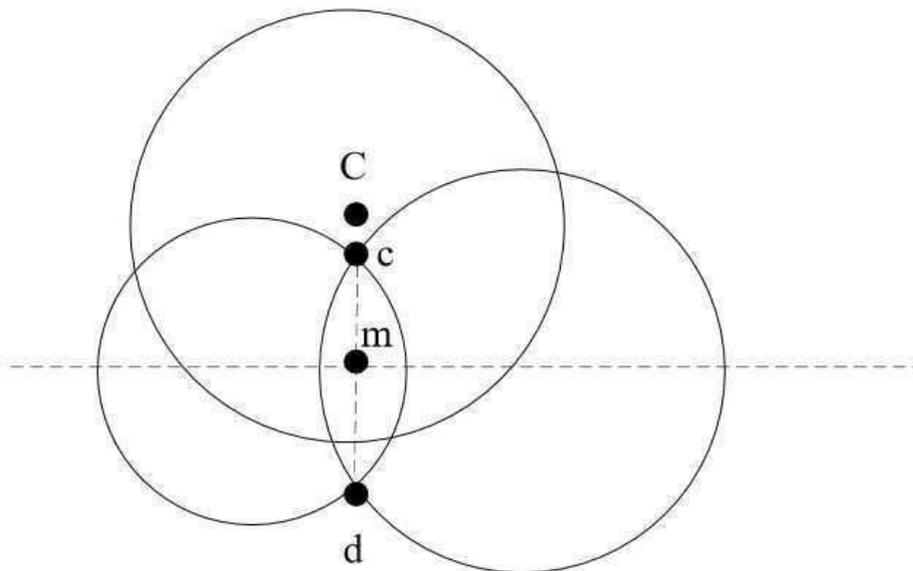


도면3b

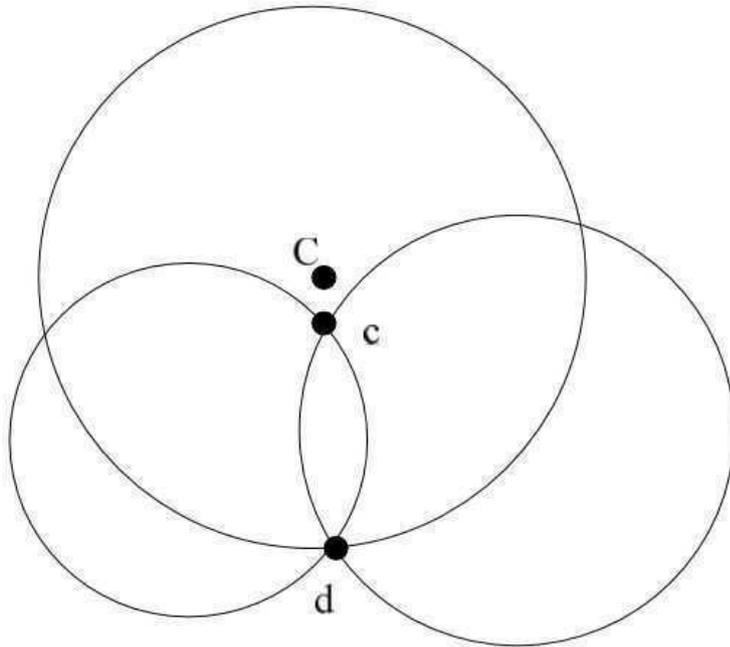


3b

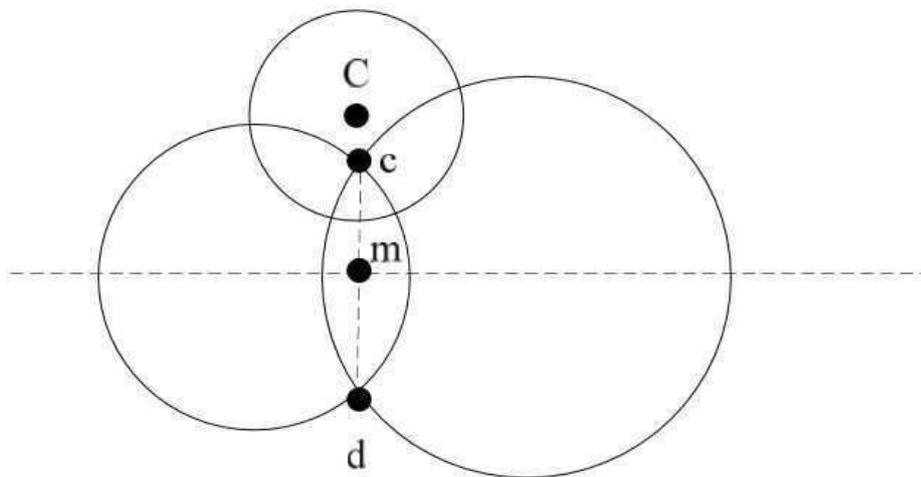
도면3c



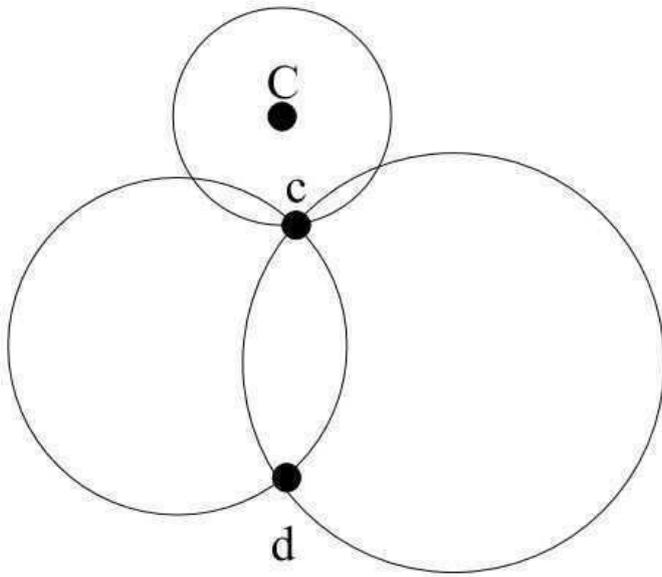
도면3d



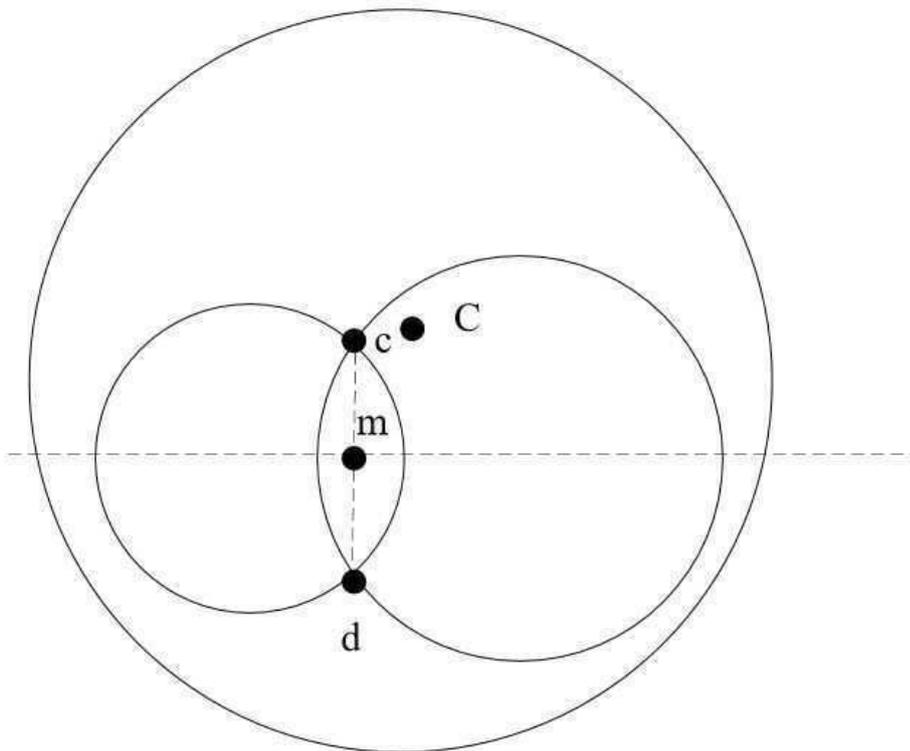
도면3e



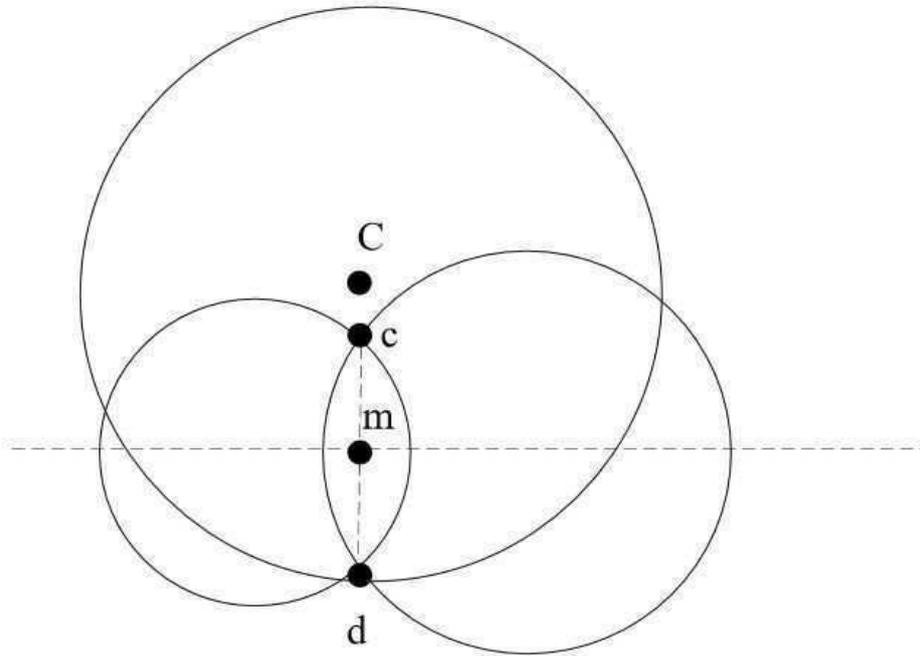
도면3f



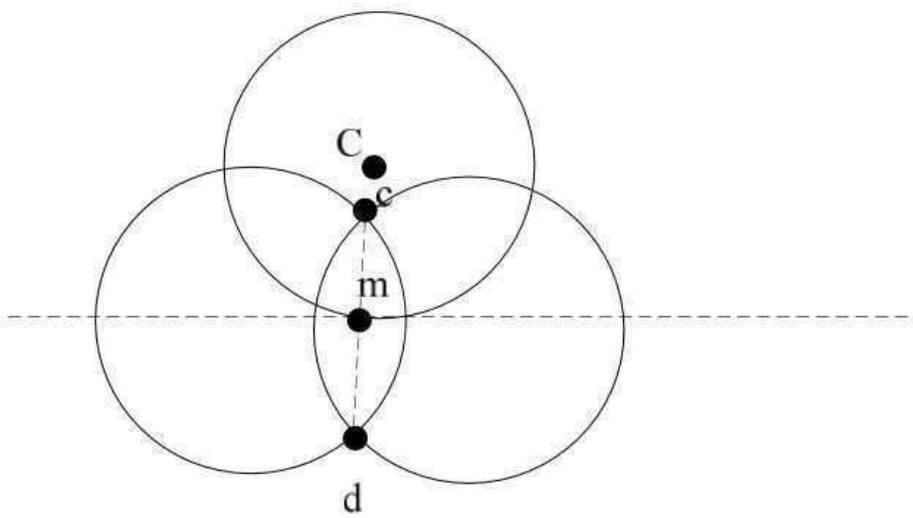
도면3g



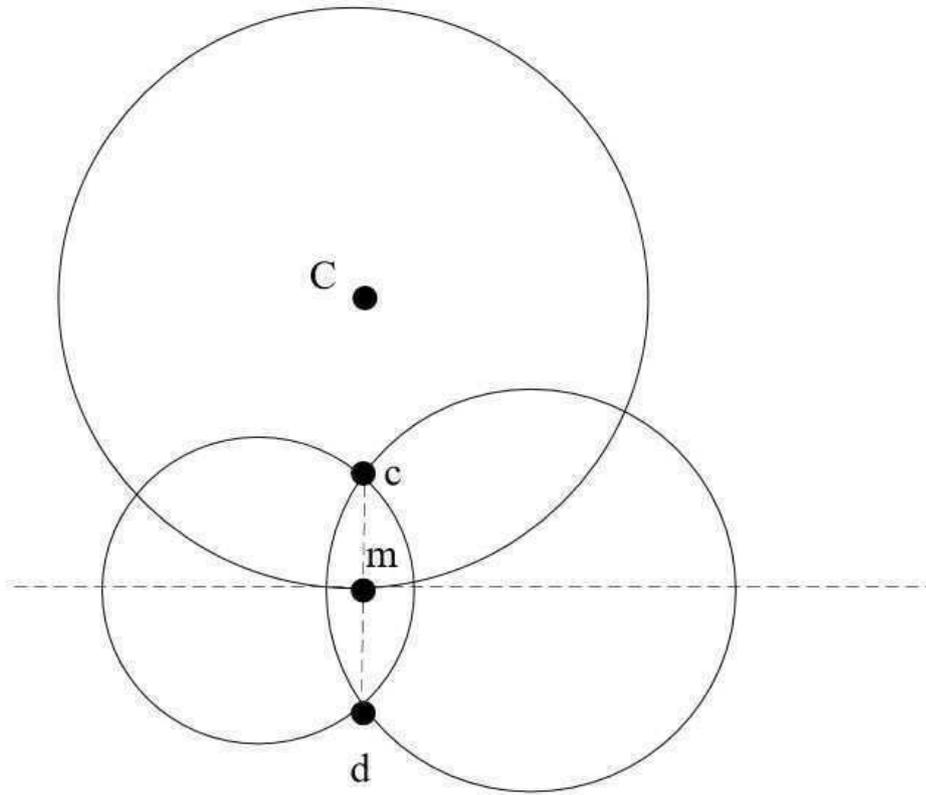
도면3h



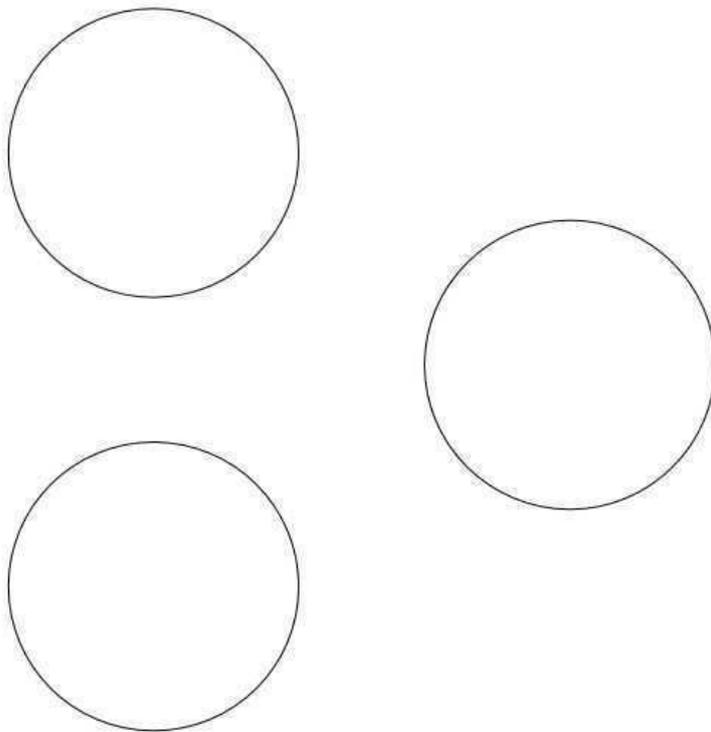
도면3i



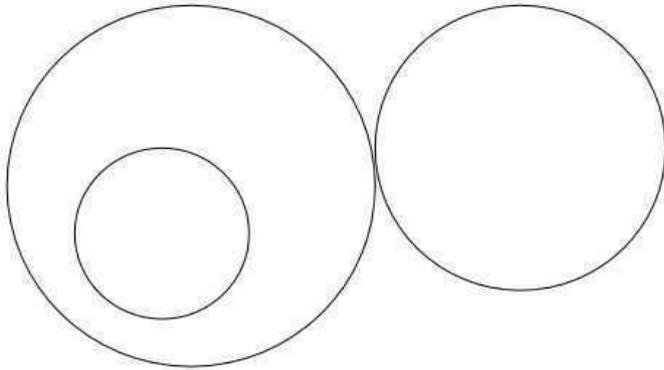
도면3j



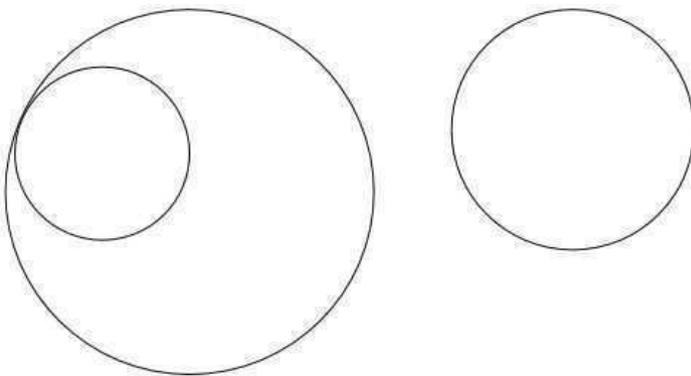
도면3k



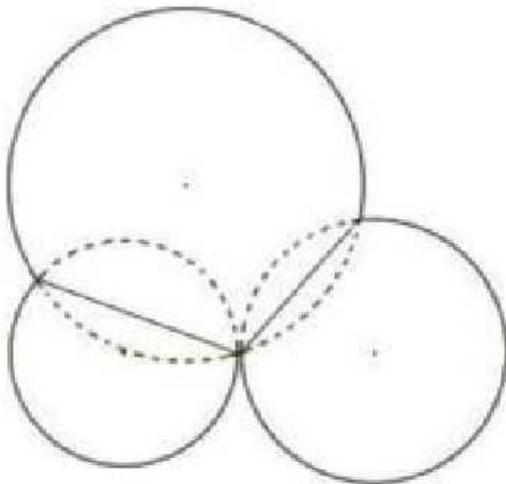
도면31



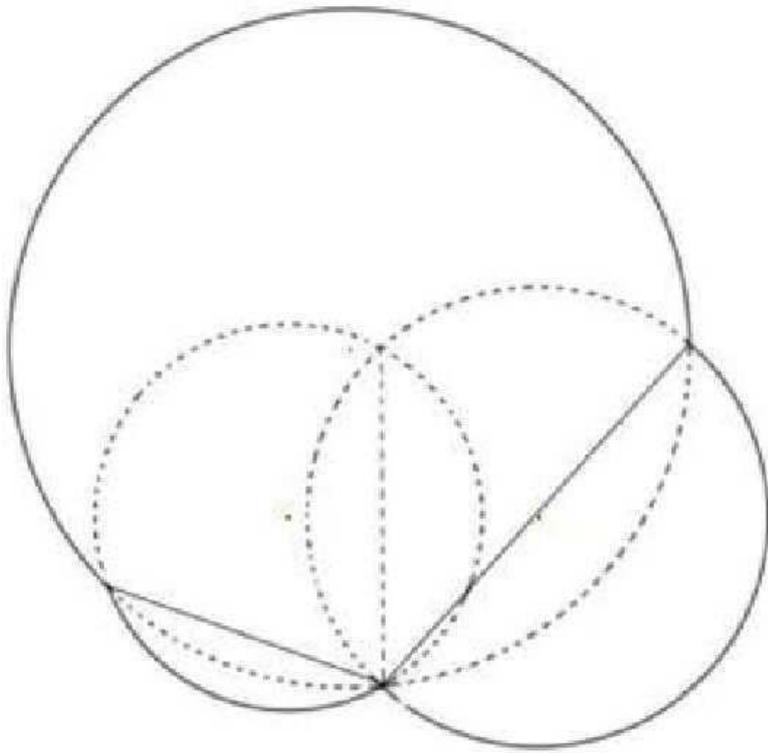
도면3m



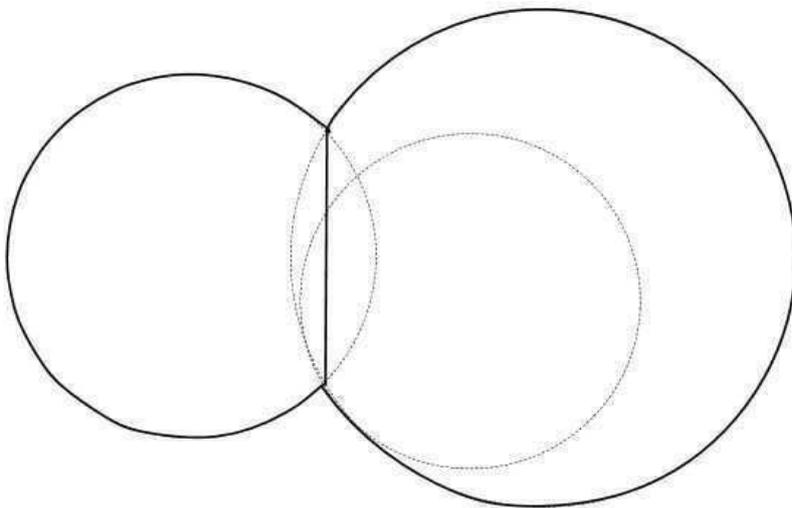
도면4a



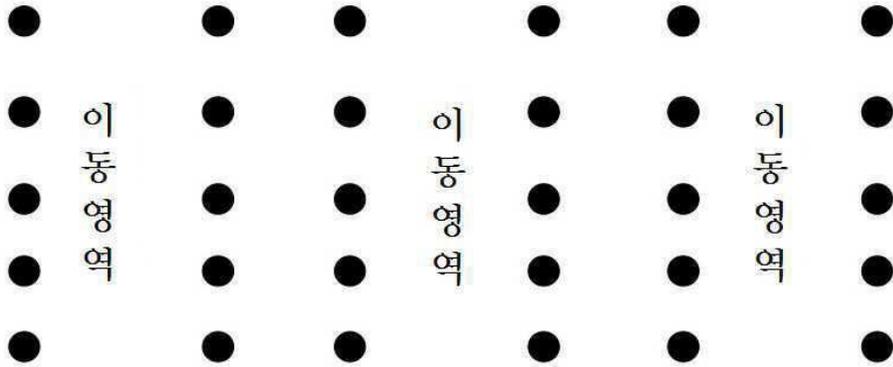
도면4b



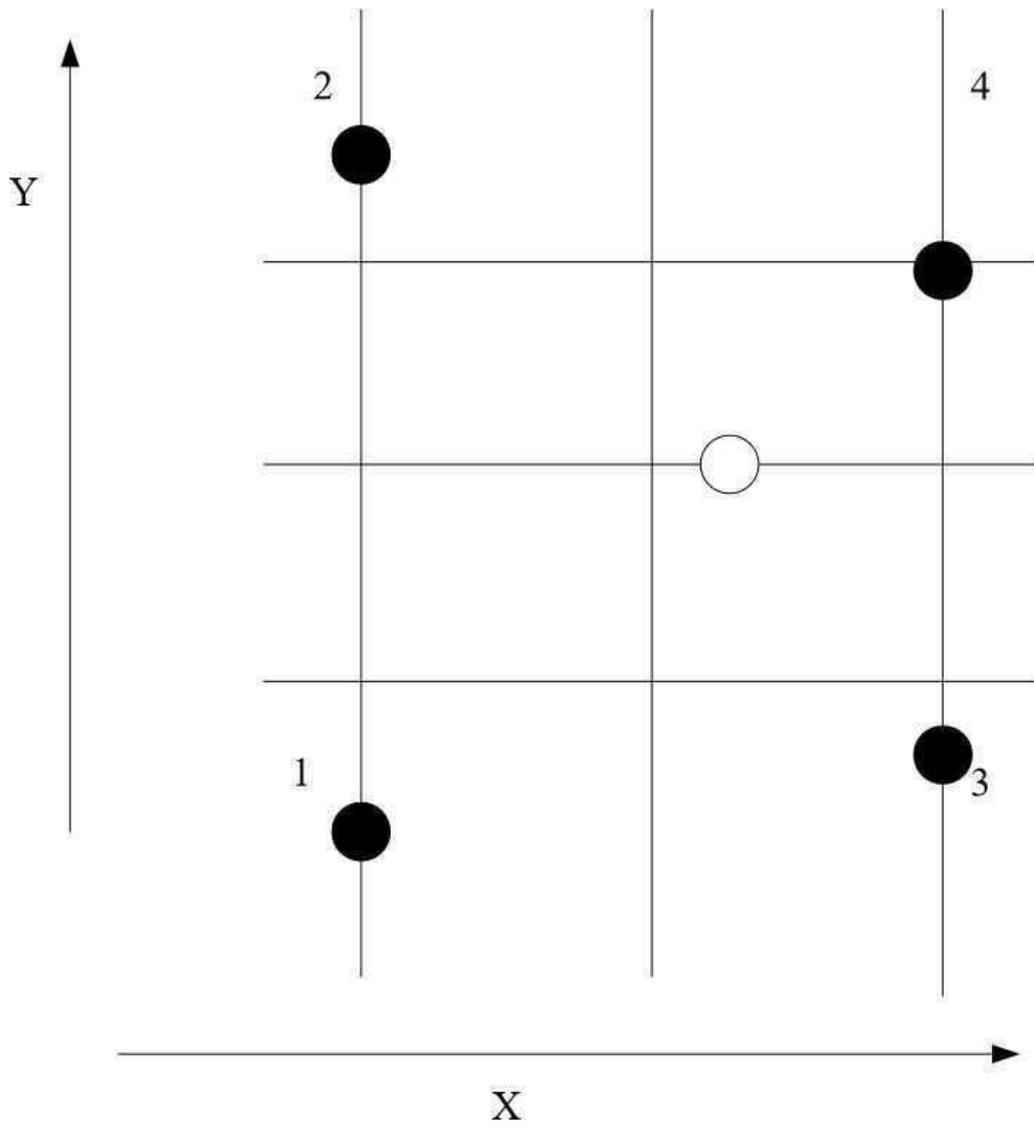
도면4c



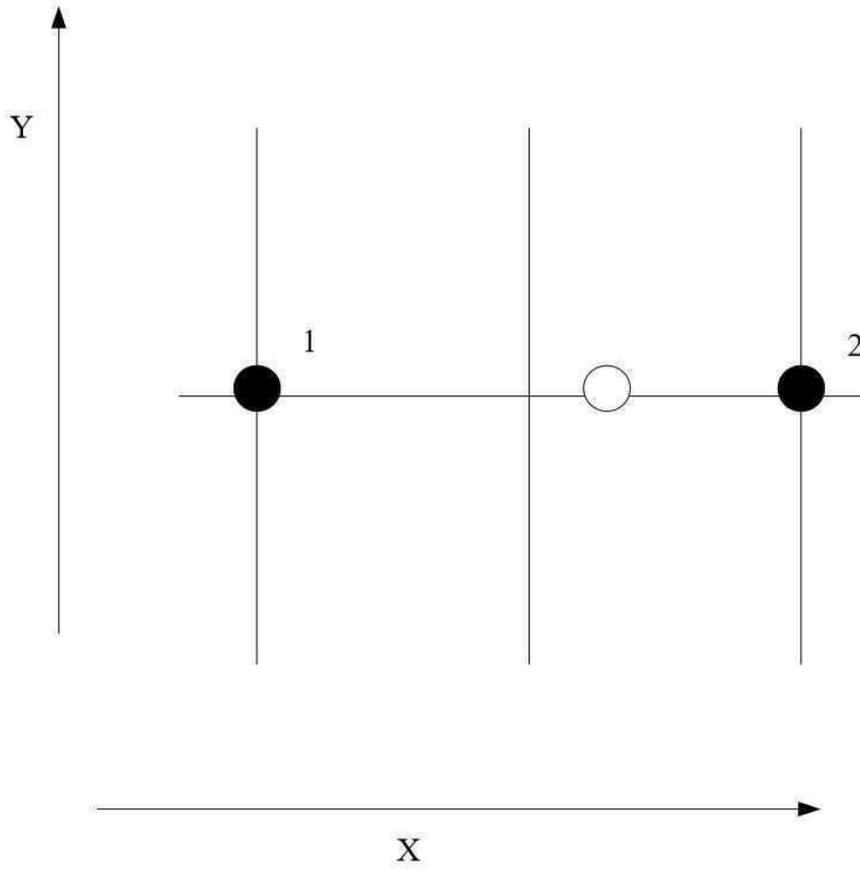
도면5



도면6



도면7



도면8

