



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월23일
 (11) 등록번호 10-2024165
 (24) 등록일자 2019년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01C 21/20 (2006.01) G01C 3/10 (2006.01)
 G01S 17/48 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G01C 21/206 (2013.01)
 G01C 3/10 (2019.08)
 (21) 출원번호 10-2018-0002120
 (22) 출원일자 2018년01월08일
 심사청구일자 2018년01월08일
 (65) 공개번호 10-2019-0084405
 (43) 공개일자 2019년07월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020160071305 A*
 KR101709411 B1*
 KR1020130000609 A*
 JP2002350532 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
선문대학교 산학협력단
 충청남도 아산시 탕정면 선문로221번길 70 (선문대학교)
 (72) 발명자
박윤용
 충청남도 천안시 서북구 공원로 195, 102동 2906호(불당동, 펜타포트)
노대연
 경기도 부천시 역곡로13번길 43, 9동 108호(역곡동, 일두맨션아파트)
정강희
 경기도 시흥시 대야로13번길 9(대야동)
 (74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 4 항

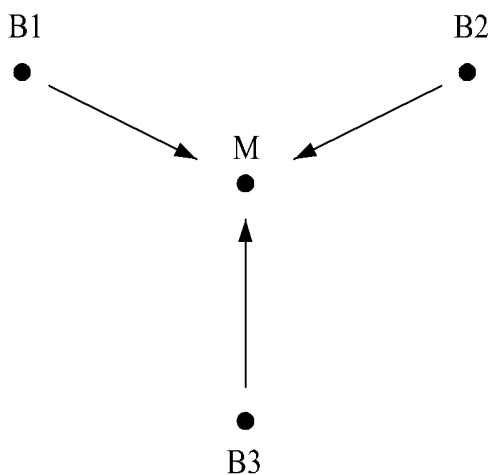
심사관 : 권순진

(54) 발명의 명칭 **변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 하나의 모바일 사용자 노드가 3개의 비콘 노드 각각으로부터의 수신 강도 세기(RSSI)를 측정하여 삼변측량법을 이용하여서 교점을 획득하는 과정을 2개의 원들씩 번갈아 가면서 획득하여 그 획득된 3개의 교점을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01S 17/48 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

건물이나 특정 장소의 세 위치에 부착되어 측위를 위한 무선 신호를 발생하도록 구성된 비콘 노드(B1, B2, B3); 및

상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하고, 이 측정된 수신 강도 신호 세기를 이용하여 상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터의 거리(d1, d2, d3)를 산출하며, 상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각을 중심으로 하고 상기 산출된 거리(d1, d2, d3)를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성하고, 삼변 측량법을 이용하여 교점을 획득하는 과정을 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하고, 이 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는 모바일 사용자 노드(M);를 포함하며,

상기 삼변 측량법을 이용하여 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하는 것은

3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C1, C2)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I1, I2)을 획득하고, 이 획득된 교점(I1, I2) 중 사용되지 않은 원(C3)의 노드(B3)로부터 가까운 교점(I2)을 획득하는 것;

3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C2, C3)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I3, I4)을 획득하고, 이 획득된 교점(I3, I4) 중 사용되지 않은 원(C1)의 노드(B1)로부터 가까운 교점(I3)을 획득하는 것; 및

3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C3, C1)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I5, I6)을 획득하고, 이 획득된 교점(I5, I6) 중 사용되지 않은 원(C2)의 노드(B2)로부터 가까운 교점(I5)을 획득하는 것;을 포함하는, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 사용자 노드(M)는 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 및 랩톱 컴퓨터 중 하나를 포함하는, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템.

청구항 4

제 1 항에 기재된 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템을 이용한 모바일 사용자 노드의 위치 추정 방법으로서:

비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하는 단계;

측정된 상기 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 이용하여 상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터의 거리(d1, d2, d3)를 산출하는 단계;

상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각을 중심으로 하고 상기 산출된 거리(d1, d2, d3)를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성하는 단계;

3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C1, C2)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I1, I2)을 획득하는 단계;

획득된 상기 교점(I1, I2) 중 사용되지 않은 원(C3)의 노드(B3)로부터 가까운 교점(I2)을 획득하는 단계;

3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C2, C3)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I3, I4)을 획득하는 단계;

획득된 상기 교점(I3, I4) 중 사용되지 않은 원(C1)의 노드(B1)로부터 가까운 교점(I3)을 획득하는 단계;
 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C3, C1)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I5, I6)을 획득하는 단계;
 획득된 상기 교점(I5, I6) 중 사용되지 않은 원(C2)의 노드(B2)로부터 가까운 교점(I5)을 획득하는 단계; 및
 상기 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인
 모바일 사용자 위치로 지정하는 단계를 포함하는, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의
 위치 추정 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 모바일 사용자 노드(M)는 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 및 랩톱 컴퓨터 중 하나를 포함하는, 변형 삼변측
 량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 장치 및 방법에 관한 것으로,
 특히 하나의 모바일 사용자 노드가 3개의 비콘 노드 각각으로부터의 수신 강도 세기(RSSI)를 측정하여 삼변 측
 량법을 이용하여서 교점을 획득하는 과정을 2개의 원들씩 번갈아 가면서 획득하여 그 획득된 3개의 교점을 삼각
 형의 꼭지점으로 가정하여 내심을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는, 변형 삼
 변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 위치 정보에 기초하여 사용자에게 부가 정보를 제공하는 서비스인 위치 기반 서비스(LBS: Location
 Based Service)는 사물 인터넷의 일부로서 최근에 다양하게 제안되고 있다. 사용자의 위치 정보는 GPS(Global
 Positioning System)와 같은 위성 측위 시스템이나 이동통신 기지국들에 의존하여 획득될 수 있는데, 실내에서
 는 정확도가 저하되기 때문에, 위치 기반 서비스는 주로 실외에서 제공되고 있다. 최근에는 쇼핑몰과 같은 대규
 모 시설 내에서도 위치 기반 서비스의 수요가 증가함에 따라, 여러 가지 실내 측위기법들이 제안되고 있는데 이
 기법들 중 삼변측량법이 많이 사용된다.

[0003] 삼변측량법은 건물 내부에 설치된 송신부로부터 수신 강도 신호 세기(RSSI)값을 이용하여 위치를 파악하는 방식
 으로서, 세 개의 비콘(BEACON) 노드로부터 수신 강도 신호 세기(RSSI)값을 이용하여 모바일 사용자 노드까지의
 거리를 각각 구하고, 비콘 노드를 중심으로 해당 거리를 반지름으로 하는 3가지 원을 생성하여, 3가지 원 중 두
 개의 원을 선택하고, 선택된 원들 중 두 개의 교점을 구하여 사용되지 않은 비콘 노드의 정점과 가까운 교점을
 선택함으로써 모바일 사용자 위치를 추정한다.

[0004] 그러나 이 방식은 실제 수신 강도 신호 세기 값의 측정 시 장애물로 인한 반사 및 간섭으로 인하여 원이 넓어져
 3가지 원이 한 점에서 만나는 경우가 거의 존재하지 않게 되어 값을 구하기 힘들므로 특히 실내에서의 측위 시
 정밀도가 떨어진다는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) Chai, Song, Renbo An, and Zhengzhong Du., "An Indoor Positioning Algorithm Using
 Bluetooth Low Energy RSSI.", International Conference on Advanced Material Science and Environmental
 Engineering, pp. 276-278, 2016

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명은 상기와 같은 상황을 고려하여 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 실내에서의 모바일 사용자 위치를 파악할 때 장애물에 의한 오차를 줄임으로써 측위 정밀도를 높일 수 있는, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템 및 방법을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시형태에 의한 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템은 건물이나 특정 장소의 세 위치에 부착되어 측위를 위한 무선 신호를 발생하도록 구성된 비콘 노드; 및 상기 비콘 노드 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하고, 이 측정된 수신 강도 신호 세기를 이용하여 상기 비콘 노드 각각으로부터의 거리를 산출하며, 상기 비콘 노드 각각을 중심으로 하고 상기 산출된 거리를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성하고, 삼변측량법을 이용하여 교점을 획득하는 과정을 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하고, 이 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는 모바일 사용자 노드를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 실시형태에 의한 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템에 있어서, 기 삼변측량법을 이용하여 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하는 것은 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C1, C2)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I1, I2)을 획득하고, 이 획득된 교점(I1, I2) 중 사용되지 않은 원(C3)의 노드(B3)로부터 가까운 교점(I2)을 획득하는 것; 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C2, C3)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I3, I4)을 획득하고, 이 획득된 교점(I3, I4) 중 사용되지 않은 원(C1)의 노드(B1)로부터 가까운 교점(I3)을 획득하는 것; 및 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C3, C1)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I5, I6)을 획득하고, 이 획득된 교점(I5, I6) 중 사용되지 않은 원(C2)의 노드(B2)로부터 가까운 교점(I5)을 획득하는 것을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 실시형태에 의한 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템에 있어서, 상기 모바일 사용자 노드는 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 및 랩톱 컴퓨터 중 하나를 포함할 수 있다.

[0010]

[0011] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시형태에 의한 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 방법은 비콘 노드 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하는 단계; 측정된 상기 수신 강도 신호 세기를 이용하여 상기 비콘 노드 각각으로부터의 거리를 산출하는 단계; 상기 비콘 노드 각각을 중심으로 하고 상기 산출된 거리를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성하는 단계; 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C1, C2)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I1, I2)을 획득하는 단계; 획득된 상기 교점(I1, I2) 중 사용되지 않은 원(C3)의 노드(B3)로부터 가까운 교점(I2)을 획득하는 단계; 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C2, C3)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I3, I4)을 획득하는 단계; 획득된 상기 교점(I3, I4) 중 사용되지 않은 원(C1)의 노드(B1)로부터 가까운 교점(I3)을 획득하는 단계; 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C3, C1)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I5, I6)을 획득하는 단계; 획득된 상기 교점(I5, I6) 중 사용되지 않은 원(C2)의 노드(B2)로부터 가까운 교점(I5)을 획득하는 단계; 및 상기 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시형태에 의한 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템 및 방법에 의하면, 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하고, 이 측정된 수신 강도 신호 세기를 이용하여 상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터의 거리(d1, d2, d3)를 산출하며, 상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각을 중심으로 하고 상기 산출된 거리(d1, d2, d3)를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성하고, 삼변측량법을 이용하여 교점을 획득하는 과정을 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하고, 이 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하도록 구성됨으로써, 실내에서의 모바일 사용자 위치를 파악할 때 장애물에 의한 오차를 줄임으로써

측위 정밀도를 높일 수 있다는 뛰어난 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템을 구현하기 위한 시스템의 구성도이다.

도 2A 및 도 2B는 본 발명의 실시예에 의한, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 의한, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템에 있어서, 변형 삼변측량법을 이용해 3개의 교점을 구하고 이를 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심을 구하여 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템을 구현하기 위한 시스템의 구성도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 의한, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템에 있어서, 변형 삼변측량법을 이용해 3개의 교점을 구하고 이를 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심을 구하여 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0016] 본 발명의 실시예에 의한 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템은, 도 1, 3에 도시된 바와 같이, 비콘 노드(B1, B2, B3) 및 모바일 사용자 노드(M)를 포함한다.

[0017] 비콘 노드(B1, B2, B3)는 건물이나 특정 장소의 세 위치에 부착되어 측위를 위한 무선 신호를 발생함으로써 모바일 사용자 노드(M)에서 수신할 수 있도록 하는 역할을 한다.

[0018] 모바일 사용자 노드(M)는 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하고, 이 측정된 수신 강도 신호 세기를 이용하여 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터의 거리(d1, d2, d3)를 산출하며, 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각을 중심으로 하고 산출된 거리(d1, d2, d3)를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성하고, 삼변 측량법을 이용하여 교점을 획득하는 과정을 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하고, 이 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하는 역할을 한다. 모바일 사용자 노드(M)는 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 및 랩톱 컴퓨터 중 하나로 구성될 수 있다.

[0019] 모바일 사용자 노드(M)가 삼변 측량법을 이용하여 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하는 과정을 도 3을 참조하여 설명한다.

[0020] 먼저, 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C1, C2)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I1, I2)을 획득하고, 이 획득된 교점(I1, I2) 중 사용되지 않은 원(C3)의 노드(B3)로부터 가까운 교점(I2)을 획득한다(도 3a 참조).

[0021] 이어서, 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C2, C3)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I3, I4)을 획득하고, 이 획득된 교점(I3, I4) 중 사용되지 않은 원(C1)의 노드(B1)로부터 가까운 교점(I3)을 획득한다(도 3b 참조).

[0022] 이후, 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C3, C1)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I5, I6)을 획득하고, 이 획득된 교점(I5, I6) 중 사용되지 않은 원(C2)의 노드(B2)로부터 가까운 교점(I5)을 획득한다(도 3c 참조).

[0023] 이하, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 의한, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 방법을 설명하기로 한다.

[0024] 도 2A 및 도 2B는 본 발명의 실시예에 의한, 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 방법을 설명하기 위한 플로우차트로서, 여기서 S는 스텝(step)을 나타낸다.

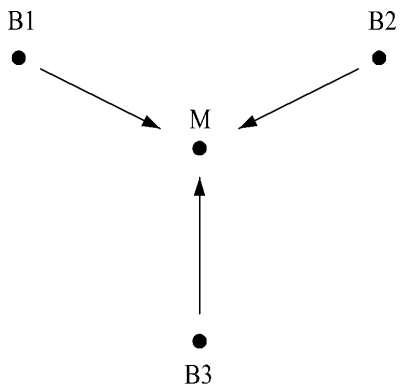
- [0025]
- [0026] 설명하기에 앞서, 비콘 노드(B1, B2, B3)가 건물이나 특정 장소의 세 위치에 부착되어 측위를 위한 무선 신호를 발생한다고 가정한다.
- [0027] 먼저, 모바일 사용자 노드(M)는 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하고(S10), 측정된 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 이용하여 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터의 거리(d1, d2, d3)를 산출한다(S20).
- [0028] 이어서, 모바일 사용자 노드(M)는 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각을 중심으로 하고 상기 스택(S20)에서 산출된 거리(d1, d2, d3)를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성한 후(S30), 삼변 측량법을 이용하여 교점을 획득하는 과정을 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득한다(S40, S50, S60, S70, S80, S90).
- [0029] 스택(S40)에서는 모바일 사용자 노드(M)가 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C1, C2)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들(C1, C2)의 교점(I1, I2)을 획득한다.
- [0030] 스택(S50)에서는 모바일 사용자 노드(M)가 상기 스택(S40)에서 획득된 교점(I1, I2) 중 사용되지 않은 원(C3)의 노드(B3)로부터 가까운 교점(I2)을 획득한다.
- [0031] 스택(S60)에서는 모바일 사용자 노드(M)가 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C2, C3)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I3, I4)을 획득한다.
- [0032] 스택(S70)에서는 모바일 사용자 노드(M)가 상기 스택(S60)에서 획득된 교점(I3, I4) 중 사용되지 않은 원(C1)의 노드(B1)로부터 가까운 교점(I3)을 획득한다.
- [0033] 스택(S80)에서는 모바일 사용자 노드(M)가 3개의 원(C1, C2, C3) 중 2개의 원(C3, C1)을 선택하여 이 선택된 2개의 원들의 교점(I5, I6)을 획득한다.
- [0034] 스택(S90)에서는 모바일 사용자 노드(M)가 상기 스택(S80)에서 획득된 교점(I5, I6) 중 사용되지 않은 원(C2)의 노드(B2)로부터 가까운 교점(I5)을 획득한다.
- [0035] 이어서, 모바일 사용자 노드(M)는 상기 스택(S50, S70, S90)에서 획득한 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심(MF)을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정한다(S100).
- [0036] 본 발명의 실시예에 의한 변형 삼변측량법을 이용한 실내에서의 모바일 사용자 노드의 위치 추정 시스템 및 방법에 의하면, 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터 무선 신호를 입력받아 수신 강도 신호 세기(RSSI)를 측정하고, 이 측정된 수신 강도 신호 세기를 이용하여 상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각으로부터의 거리(d1, d2, d3)를 산출하며, 상기 비콘 노드(B1, B2, B3) 각각을 중심으로 하고 상기 산출된 거리(d1, d2, d3)를 반지름으로 하는 3개의 원(C1, C2, C3)을 생성하고, 삼변 측량법을 이용하여 교점을 획득하는 과정을 한 쌍의 원들(C1, C2), (C2, C3), (C3, C1)에 대해 번갈아 가면서 수행하여 3개의 교점(I2, I3, I5)을 획득하고, 이 3개의 교점(I2, I3, I5)을 삼각형의 꼭지점으로 가정하여 내심(MF)을 구하고 그 구해진 내심을 최종적인 모바일 사용자 위치로 지정하도록 구성됨으로써, 실내에서의 모바일 사용자 위치를 파악할 때 장애물에 의한 오차를 줄임으로써 측위 정밀도를 높일 수 있다.
- [0037] 도면과 명세서에는 최적의 실시예가 개시되었으며, 특정한 용어들이 사용되었으나 이는 단지 본 발명의 실시형태를 설명하기 위한 목적으로 사용된 것이지 의미를 한정하거나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

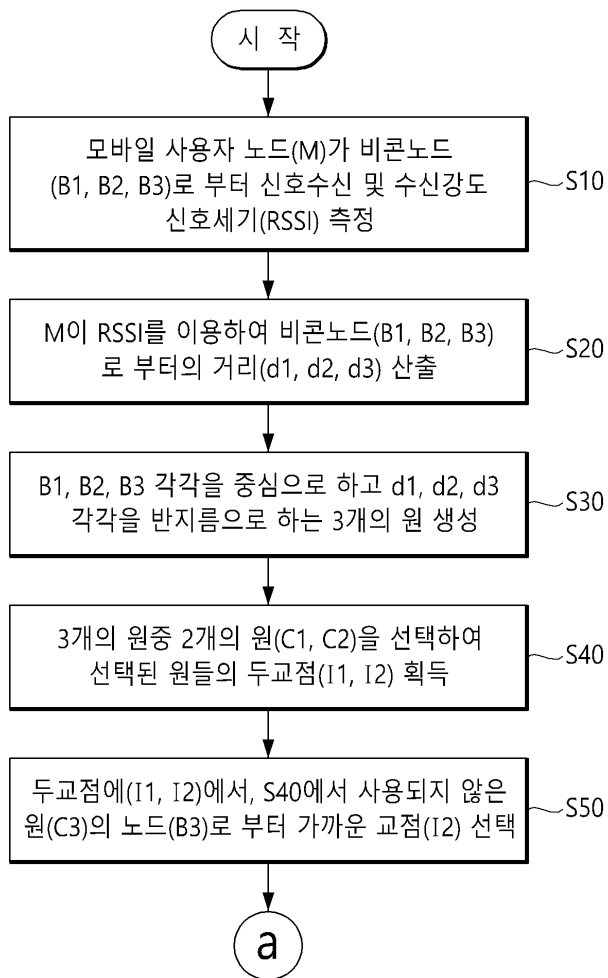
- [0038] B1, B2, B3: 비콘 노드
- M: 모바일 사용자 노드

도면

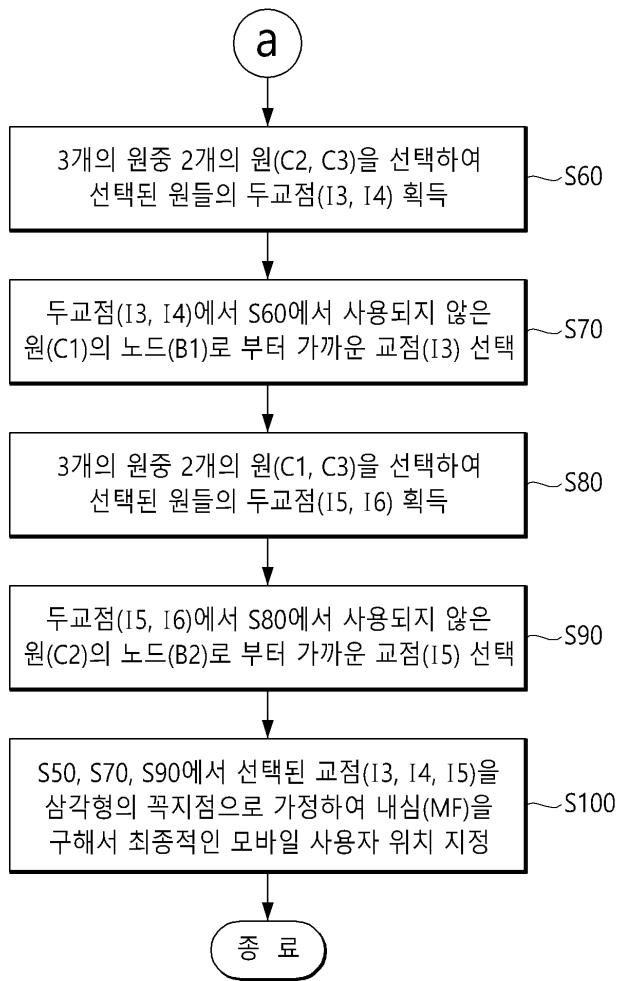
도면1



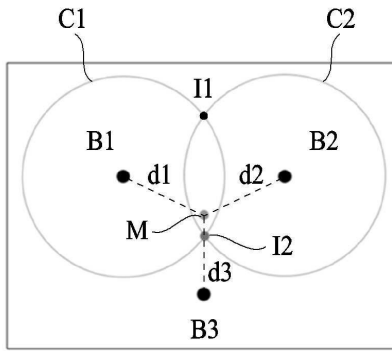
도면2a



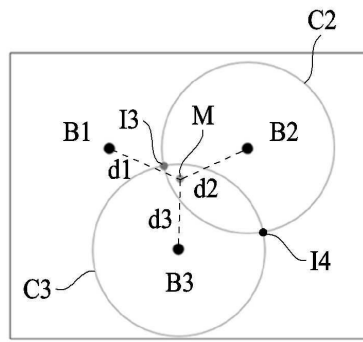
도면2b



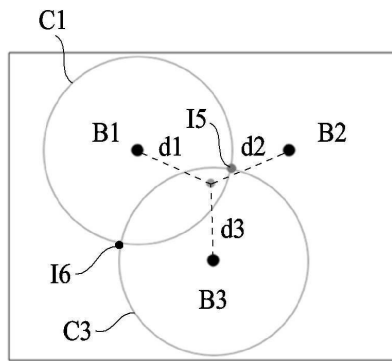
도면3



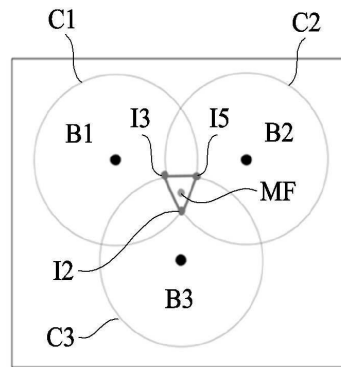
(a)



(b)



(c)



(d)