

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0050853 (43) 공개일자 2014년04월30일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>H04W 4/02</i> (2009.01) <i>H04W 64/00</i> (2009.01)		(71) 출원인 (주)와이파이브 대전 유성구 유성대로 780, 4층 (장대동, 청영빌딩) 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(21) 출원번호 10-2012-0117189 (22) 출원일자 2012년10월22일 심사청구일자 2012년10월22일		(72) 발명자 성태경 대전광역시 유성구 배울2로 114 대덕테크노밸리1 1단지아파트 1106-502
		(74) 대리인 김중관, 권오식, 박창희

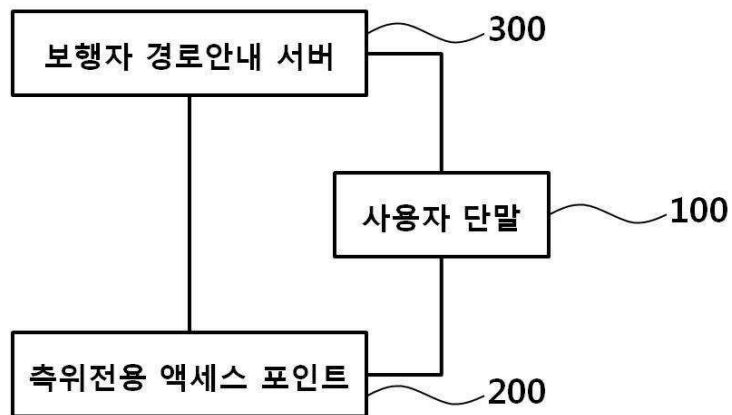
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **보행자 경로안내 장치**

(57) 요약

본 발명은 보행자 경로안내 장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 측위전용 액세스 포인트를 이용하여 사용자 단말의 위치를 추정하고, 상기 사용자 단말 및 상기 측위전용 액세스 포인트로부터 추정된 상기 사용자 단말의 위치 추정 정보를 이용하여 보행자 경로안내 서비스를 제공하는 보행자 경로안내 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

사용자에게 경로안내 정보를 제공하는 사용자 단말(100);

실내에 배치되며, 상기 사용자 단말(100)의 위치를 추정하기 위한 정보를 상기 사용자 단말(100)과 무선으로 통신하는 적어도 하나의 측위전용 액세스 포인트(200); 및

상기 사용자 단말(100) 및 상기 측위전용 액세스 포인트(200)와 무선으로 통신하며, 상기 사용자 단말(100) 및 상기 측위전용 액세스 포인트(200)로부터 추정된 상기 사용자 단말(100)의 위치 추정 정보를 이용하여 보행자 경로안내 서비스를 제공하는 보행자 경로안내 서버(300);

를 포함하여 구성되는 보행자 경로안내 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보행자 경로안내 장치는

상기 사용자 단말(100)의 자이로 센서, 지자기 센서 및 페도미터(Pedometer) 센서 중 선택되는 적어도 어느 하나를 이용하여 오차를 보정하는 것을 특징으로 하는 보행자 경로안내 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는

설치 좌표정보, 특성정보, 고유식별자 및 섹터정보 중 선택되는 적어도 하나의 액세스 포인트(Access Point) 정보가 포함된 위치정보를 상기 사용자 단말(100)로 송출 하는 하향링크 방식인 하향링크 액세스 포인트(210);

를 포함하여 구성되는 보행자 경로안내 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는

설치 좌표정보, 특성정보, 섹터정보, 고유식별자, 신호의 생성 시각, 주기적으로 신호가 송출되는 시간 간격, 통신속도, 기능 및 액세스 포인트(AP) 타입 중 선택되는 적어도 하나의 통신용 정보를 송출하고, 상기 사용자 단말(100)의 고유식별자 및 기능 중 선택되는 적어도 하나의 위치식별용 정보를 수신 받으며, 상기 사용자 단말(100)로부터 수신 받은 상향링크 신호를 이용하여 신호 도달각도를 측정하고 RSSI(Received Signal Strength Indication)를 이용하여 거리를 측정하여 위치를 추정하는 상향링크 방식인 상향링크 액세스 포인트(220);

를 포함하여 구성되는 보행자 경로안내 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 보행자 경로안내 서버(300)는

지도정합에 사용되는 지도정합용 지도, 경로계산에 사용되는 경로계산용 지도, 경로안내에 사용되는 경로안내용 지도 및 디스플레이에 사용되는 디스플레이용 지도 중 선택되는 적어도 어느 하나의 실내 항법지도를 관리하며, 상기 사용자 단말(100)과 연결되어 상기 사용자 단말(100)에서 보행자 경로안내를 요청하면 관련된 지도를 제공하는 실내 항법지도 서버(310); 및

인터넷 망에 연결되어 시설, 점포 및 상품의 정보를 관리하는 점포 안내정보 서버(320);

를 포함하여 구성되는 보행자 경로안내 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 보행자 경로안내 서버(300)는

상기 측위전용 액세스 포인트와 유선 또는 무선으로 연결되어 상기 측위전용 액세스 포인트의 상태를 모니터링 하는 시스템 유지관리 서버(330);

를 더 포함하여 구성되는 보행자 경로안내 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 보행자 경로안내 서버(300)는

인터넷 망 및 상기 사용자 단말과 연결되어 고객의 이동 경로 및 구매 목록을 저장하고 분석하는 고객 관리 서버(340);

를 더 포함하여 구성되는 보행자 경로안내 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 보행자 경로안내 장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 측위전용 액세스 포인트를 이용하여 사용자 단말의 위치를 추정하고, 상기 사용자 단말 및 상기 측위전용 액세스 포인트로부터 추정된 상기 사용자 단말의 위치 추정 정보를 이용하여 보행자 경로안내 서비스를 제공하는 보행자 경로안내 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선 기반 위치 시스템은 이미 보편적으로 사용 중인 무선랜(WLAN: Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi: Wireless Fidelity), 와이브로(Wireless Broadband Internet), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth), UWB(Ultra-wideband), IrDA(Infrared Data Association), 초광대역(Ultra Wide Band), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), LTE(Long Term Evolution) 등을 이용하므로 비용측면에서 상당히 효과적이다.

[0003] 통신 인프라의 한 부분인 무선 네트워크는 노트북 컴퓨터, PDA, 스마트폰 또는 다른 무선 모바일 장치를 통해, 위치 시스템을 구현할 수 있고 이러한 소프트웨어 기반 위치 솔루션은 실내 전용 위치 추적 구조보다 현저하게 저렴하다.

[0004] 종래에는 일반적으로 무선에 기반을 둔 측위기술들은 상대적으로 위치를 삼각측량하고 계산하기 위하여 무선노드(접근 포인트와 사용자)들 사이의 전파지연을 모니터링 하여 위치를 결정하는 방법을 사용한다. 현재 무선 위치 솔루션들에 대한 표준이 없으며, 또한 각 솔루션은 벤더(Vendor)에 특화되어 독자적인 특허기술을 사용하고 있으며, 사용자의 위치를 결정하는 것에 대한 세부적인 사항들은 공개하지 않고 있다.

[0005] 종래의 일반적인 실내 위치 추정에 관한 기술은 서비스 대상 지역을 격자로 분할하고 각각의 격자에 기지국 특성 데이터를 수집하여 데이터베이스화 한 다음 측위 요청한 단말에서 측정한 RF전파 특성 정보와 기 구축한 데이터 베이스의 정합 정도를 판단하여 가장 적합하게 정합되는 각자를 측위 결과로 선택하는 RF Fingerprint방식 및 기지국 간 신호세기의 차에 의해 위치를 계산하는 방식인 RSSI(Received Signal Strength Indicator)측위 방식 등으로 분류할 수 있다.

[0006] 한국등록특허 [10-0775858]에서는 실내 무선 측위용 환경 분석 시스템 및 그 방법이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 [10-0775858]

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 구체적으로는 측위를 전용으로 하는 하향링크 액세스 포인트 및 상향링크 액세스 포인트를 고정된 위치에 설치하여 사용자 단말의 위치를 측위하며, 위치 측위가 가능하지 않을 경우(전파를 송신 또는 수신 할 수 없는 경우) 추측항법(DR: Dead Reckoning)에 의한 위치 측위를 할 수 있어 전파 사각지대에서도 위치를 측위할 수 있어 설치 및 유지비용에 비해 정확한 위치를 추정할 수 있는 보행자 경로안내 장치를 제공함에 그 목적이 있다.
- [0009] 또한, 기존의 통신 인프라를 활용하여 소프트웨어 기반 위치 솔루션을 구축할 수 있는 보행자 경로안내 장치를 제공함에 다른 목적이 있다.
- [0010] 또, 정확한 목적지를 모를 경우에도 검색을 통해 목적지를 선택하여 서비스를 제공 받을 수 있는 보행자 경로안내 장치를 제공함에 또 다른 목적이 있다.
- [0011] 또한, 고객관리 서버를 이용한 고객 관리를 통해 고객에게 필요한 정보를 능동적으로 제공할 수 있는 보행자 경로안내 장치를 제공함에 또 다른 목적이 있다.
- [0012] 아울러, 시스템 유지관리 서버를 이용하여 적은 유지비용으로 효율적인 관리가 가능한 보행자 경로안내 장치를 제공함에 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치에 있어서, 사용자에게 경로안내 정보를 제공하는 사용자 단말(100); 실내에 배치되며, 상기 사용자 단말(100)의 위치를 추정하기 위한 정보를 상기 사용자 단말(100)과 무선으로 통신하는 적어도 하나의 측위전용 액세스 포인트(200); 및 상기 사용자 단말(100) 및 상기 측위전용 액세스 포인트(200)와 무선으로 통신하며, 상기 사용자 단말(100) 및 상기 측위전용 액세스 포인트(200)로부터 추정된 상기 사용자 단말(100)의 위치 추정 정보를 이용하여 보행자 경로안내 서비스를 제공하는 보행자 경로안내 서버(300);를 포함하여 구성된다.
- [0014] 또, 상기 보행자 경로안내 장치는 상기 사용자 단말(100)의 자이로 센서, 지자기 센서 및 페도미터(Pedometer) 센서 중 선택되는 적어도 어느 하나를 이용하여 오차를 보정하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는 설치 좌표정보, 특성정보, 고유식별자 및 섹터정보 중 선택되는 적어도 하나의 액세스 포인트(Access Point)정보가 포함된 위치정보를 상기 사용자 단말(100)로 송출 하는 하향링크 방식인 하향링크 액세스 포인트(210);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또, 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는 설치 좌표정보, 특성정보, 섹터정보, 고유식별자, 신호의 생성 시각, 주기적으로 신호가 송출되는 시간 간격, 통신속도, 기능 및 액세스 포인트(AP) 타입 중 선택되는 적어도 하나의 통신용 정보를 송출하고, 상기 사용자 단말(100)의 고유식별자 및 기능 중 선택되는 적어도 하나의 위치식별용 정보를 수신 받으며, 상기 사용자 단말(100)로부터 수신 받은 상향링크 신호를 이용하여 신호 도달각도를 측정하고 RSSI(Received Signal Strength Indication)를 이용하여 거리를 측정하여 위치를 추정하는 상향링크 방식인 상향링크 액세스 포인트(220);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 보행자 경로안내 서버(300)는 지도정합에 사용되는 지도정합용 지도, 경로계산에 사용되는 경로계산용 지

도, 경로안내에 사용되는 경로안내용 지도 및 디스플레이에 사용되는 디스플레이용 지도 중 선택되는 적어도 어느 하나의 실내 항법지도를 관리하며, 상기 사용자 단말(100)과 연결되어 상기 사용자 단말(100)에서 보행자 경로 안내를 요청하면 관련된 지도를 제공하는 실내 항법지도 서버(310); 및 인터넷 망에 연결되어 시설, 점포 및 상품의 정보를 관리하는 점포 안내정보 서버(320);를 포함하여 구성된다.

[0018] 또, 보행자 경로안내 서버(300)는 상기 측위전용 액세스 포인트와 유선 또는 무선으로 연결되어 상기 측위전용 액세스 포인트의 상태를 모니터링 하는 시스템 유지관리 서버(330);를 더 포함하여 구성된다.

[0019] 아울러, 보행자 경로안내 서버(300)는 인터넷 망 및 상기 사용자 단말과 연결되어 고객의 이동 경로 및 구매 기록을 저장하고 분석하는 고객 관리 서버(340);를 더 포함하여 구성된다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치에 의하면, 측위를 목적으로 하는 측위전용 액세스 포인트(200)를 이용하여 측위를 함으로써, 설치비 및 유지 관리 비용을 감축하고, 하나의 측위전용 액세스 포인트(200)만으로도 사용자 단말(100)의 위치추정이 가능한 효과가 있다. 또한, 상기 측위전용 액세스 포인트(200)의 전파를 송신 또는 수신 할 수 없는 경우에도 추측항법(DR: Dead Reckoning)에 의한 위치 측위를 할 수 있어 전파 사각지대에서도 실시간 위치를 측위 할 수 있는 효과가 있으므로 적은 비용으로 실내 위치 추정에 효율적인 장치를 제공할 수 있다는 장점이 있다.

[0021] 또, 기존의 통신 인프라를 활용하여 소프트웨어 기반 위치 솔루션을 구축할 수 있어 적은 비용으로 최대의 효과를 볼 수 있다는 효과가 더욱 뛰어나다.

[0022] 또한, 정확한 목적지를 모를 경우에도 검색을 통해 목적지를 선택하여 서비스를 제공 받을 수 있는 장점이 있다.

[0023] 또, 고객관리 서버를 이용한 고객 관리를 통해 고객에게 필요한 정보를 능동적으로 제공하는 장점이 있다.

[0024] 아울러, 시스템 유지관리 서버를 이용하여 적은 유지비용으로 효율적인 관리가 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 개념도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 세부 개념도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 배치 예시도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 송출기 전파 배치 예시도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 이동 궤적 추정 예시도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 이동 궤적 추정을 위한 프로파일 예시도.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트의 안테나가 두 개일 경우 도달 각도와 거리를 계산하는 알고리즘 예시도.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트의 안테나가 세 개일 경우 도달 각도와 거리를 계산하는 알고리즘 예시도.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트의 안테나가 세 개일 경우 위치 추정 알고리즘 예시도.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트를 이용한 위치추정 프로토콜.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트를 이용한 위치추정 프로

토콜.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 보행자 경로안내 장치는 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 개념도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 세부 개념도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 배치 예시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 송출기 전파 배치 예시도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 이동 궤적 추정 예시도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트의 이동 궤적 추정을 위한 프로파일 예시도이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트의 안테나가 두 개일 경우 도달 각도와 거리를 계산하는 알고리즘 예시도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트의 안테나가 세 개일 경우 도달 각도와 거리를 계산하는 알고리즘 예시도이며, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트의 안테나가 세 개일 경우 위치 추정 알고리즘 예시도이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 하향링크 액세스 포인트를 이용한 위치추정 프로토콜이며, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치의 상향링크 액세스 포인트를 이용한 위치추정 프로토콜이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 보행자 경로안내 장치는 사용자 단말(100), 측위 전용 액세스 포인트(200) 및 보행자 경로안내 서버(300)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 사용자 단말(100)은 사용자에게 경로안내 정보를 제공한다.
- [0030] 측위전용 액세스 포인트(200)는 실내에 배치되며, 상기 사용자 단말(100)의 위치를 추정하기 위한 정보를 상기 사용자 단말(100)과 무선으로 통신하는 적어도 하나로 구성된다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는 설치 좌표정보, 특성정보, 고유식별자 및 섹터 정보 중 선택되는 적어도 하나의 액세스 포인트(Access Point)정보가 포함된 위치정보를 상기 사용자 단말(100)로 송출 하는 하향링크 방식인 하향링크 액세스 포인트(210)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 특성 정보는 상기 위치정보 송신장치가 설치된 지점의 지형 특성을 나타내며, 출입구, 복도, N방향 분기점(N은 2 이상의 자연수), 로비, 계단, 엘리베이터로비 등의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 위치정보 송신장치가 설치된 지점의 지형 특성을 나타낼 수 있다. 건물 외부로 통하는 입구의 액세스 포인트는 GPS(Global Positioning System) 절대 좌표 정보를 추가로 제공하여 실내와 실외의 연속 이동 궤적의 추적 이 가능하도록 할 수 있다. 또한, 하향링크 방식은 상기 사용자 단말(100)의 위치를 추정하기 위해 상기 측위전용 액세스 포인트(210)에서 송출하는 상기 위치정보를 상기 사용자 단말(100)에서 입력 받는 방식을 말하며, 상기 사용자 단말(100)에서 상기 위치정보를 이용하여 상기 사용자 단말(100)의 현재 위치를 추정할 수 있다.
- [0032] 하향링크 액세스 포인트(210)에 대하여 설명하면, 상기 하향링크 액세스 포인트(210)에서 상기 사용자 단말(100)로 상기 위치정보를 출력 하고 상기 사용자 단말(100)에서 상기 위치정보 중 상기 하향링크 액세스 포인트(210)의 설치 좌표정보로 상기 사용자 단말(100)의 대략적 위치 파악이 기능할 수 있다. 그 이유는 상기 하향링크 액세스 포인트(210)의 설치 위치를 상기 설치 좌표정보로 알려주고 상기 하향링크 액세스 포인트(210)의 전파 송출 범위가 한정적이기 때문에 설치 좌표정보로 대략적인 위치 추정이 가능하다. 만약 설치 좌표정보를 보행자 경로안내 서버(300)에서 일괄 관리하며 상기 하향링크 액세스 포인트(210)는 고유식별자 정보를 방출 한다면 상기 사용자 단말(100)에서 상기 고유식별자 정보를 수신하고 상기 경로안내 서버에 상기 고유식별자 정보를 갖는 상기 하향링크 액세스 포인트(210)의 설치 위치 정보를 요청하여 상기 사용자 단말(100)의 위치 추정이 가능할 수 있다.
- [0033] 도 4에 도시된 바와 같이, RSSI(received signal strength index) 정보를 같이 이용할 경우 상기 하향링크 액세스 포인트(210)에서 떨어진 거리 추정도 가능하다. 이때, 전파를 방출하는 송출기가 하나로 구성되며 지면에 수직인 방향으로 전파를 방출하는 경우 같은 RSSI 인 곳이 대칭적으로 존재하므로 RSSI 값 사용 시 위치에 대한 모호성(ambiguity)이 존재할 수 있다.
- [0034] 이때, 상기 송출기를 비스듬한 방향으로 설치하여 전파를 출력 하면 전파 파형에 방향성이 있으므로 RSSI이용한

거리 추정 시 위치에 대한 모호성을 감소시킬 수 있다.

[0035] 또한, 인접한 액세스 포인트간에 간섭 없이 송출 데이터를 출력 하여 하향링크 액세스 포인트(210)간의 간섭을 방지할 수 있다. 이때, 서로 다른 비스듬한 방향으로 송출 데이터를 출력함으로써 사용자 단말(100)이 향한 위치와 이동 방향 정보 추정이 가능하다. (사용자가 향한 방향에 따라 수신 신호 세기가 다른 성질을 이용)

[0036] 상기 하향링크 액세스 포인트(210)의 송출기가 하나로 구성될 경우, 상기 송출기의 통신 가능 영역 내에서 상기 송출 데이터를 연속으로 수신한 n개(n은 자연수)의 신호를 입력으로 시간의 흐름에 따른 상기 송출 데이터의 신호 프로파일을 통해 상기 사용자 단말(100)의 이동 궤적을 추정 할 수 있다. 예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이,

[0037] 다음 식

$$\begin{aligned} R_1 &= f(P_{TX} - P_{RX1}) \\ R_2 &= f(P_{TX} - P_{RX2}) \\ R_{12} &= V_{walk}(T_2 - T_1) \\ s &= (R_1 + R_2 + R_{12})/2 \\ A^2 &= s(s - R_1)(s - R_2)(s - R_{12}) \\ \text{if } R_1^2 + R_2^2 > R_{12}^2 \text{ and } R_2^2 + R_{12}^2 > R_1^2 \text{ and } R_1^2 + R_{12}^2 > R_2^2 \\ \text{then this is the } \in \text{- between } \Delta \\ R_b &= \sqrt{2of R_2^2 - 4A^2 / R_{12}^2} \end{aligned}$$

[0038]

[0039] (R1은 사용자 단말(100)과 1번째 신호를 수신한 하향링크 액세스 포인트(210)의 거리, R2는 사용자 단말(100)과 2번째 신호를 수신한 하향링크 액세스 포인트(210)의 거리, R12는 1번째 신호를 수신한 하향링크 액세스 포인트(210)와 2번째 신호를 수신한 하향링크 액세스 포인트(210)의 거리, f는 신호세기 입력에 대한 출력력을 거리로 계산해 주는 함수, P_{TX}는 송출신호의 세기, P_{RX1}은 1번째 수신 신호의 세기, P_{RX2}는 2번째 수신 신호의 세기, V_{walk}은 이동 속도, T₁은 1번째 신호의 수신 시각, T₂는 2번째 신호의 수신 시각, s는 헤론의 공식에 의해 정의된 변수, A_{area}는 삼각형의 넓이, R_b는 상기 사용자 단말(100)과 상기 하향링크 액세스 포인트(210) 사이의 거리)

[0040] 을 이용하여 상기 하향링크 액세스 포인트(210)와 상기 사용자 단말(100) 사이의 거리를 구하여 위치를 추정할 수 있다.

[0041] 또한, 하향링크 액세스 포인트(210)의 송출기가 적어도 둘로 구성될 경우, 상기 송출기들의 통신 가능 영역 내에서 상기 위치정보를 연속으로 수신한 n개(n은 자연수)의 신호를 입력으로 시간의 흐름에 따른 각각의 상기 송출 데이터의 신호 프로파일의 비교를 통해 상기 사용자 단말(100)의 이동 궤적을 추정 할 수 있다. 예를 들면, 하향링크 액세스 포인트(210) 관점에서 사용자 단말(100)이 하향링크 액세스 포인트(210)로 다가오고 있을 경우 RSS(received signal strength) 값은 증가하게 된다. 상기 각각의 송출기의 RSS 신호를 상기 사용자 단말(100)에서 수신하여 상기 각각의 송출기의 RSS 신호를 비교하여 이동 궤적을 추정할 수 있다. 이때 RSS 신호를 적분할 경우 기울기가 증가하는 그래프로 나타난다. 반대로 사용자 단말(100)에서 멀어질 경우 RSS 적분 신호는 기울기가 감소하는 형태로 나타난다. 이런 신호 형태를 기반으로 이동 궤적을 추정할 수 있다. 상기 각각의 송출기의 RSS 신호의 차이를 비교하거나 상기 각각의 송출기의 RSS 신호를 적분하여 적분결과의 파형 및 첨두치를 이용하여 이동 궤적을 결정 할 수 있다.

[0042] 예를 들면, 하향링크 액세스 포인트(210)의 관점에서 사용자 단말(100)이 액세스 포인트로 다가오고 있을 경우 RSS 값은 증가하게 된다. 시간에 따른 RSS 차이 값을 비교함으로써 이동 방향을 알 수 있다. 이때 RSS 신호를 적분할 경우 기울기가 증가하는 그래프로 나타난다. 반대로 액세스 포인트에서 멀어질 경우 RSS 적분 신호는 기울기가 감소하는 형태로 나타난다. 이런 신호 형태를 기반으로 이동 방향을 추정할 수 있다.

[0043] 다음에 사용자 단말(100)이 이동 궤적을 추정하는 구체적 방법에 대해 예를 들어 설명한다. 송출기 A와 송출기 B의 두 개로 하향링크 액세스 포인트(210)가 구성될 경우

[0044] 송출기A와 송출기B의 신호세기(RSS)를 t1, t2, t3, ... 시간마다 측정한다.

[0045] 이를 그래프로 나타내면 도 6 (a)와 같다. 여기서 본 이동방향 추정방법이 구동되기 위해서는 RSS_A와 RSS_B가 RSS 임계값보다 큰 값을 가져야 하며 이를 만족하는 시간영역(즉, '사용되는 RSS 수집구간') 동안 이동 궤적을

추정할 수 있다. 수집된 RSS_A와 RSS_B를 이용하여 이동궤적을 추정하게 된다. 도 6 (b)는 RSS_A와 RSS_B의 차 값에 대한 그래프이다. 그래프에서 시간의 흐름에 따라 값이 0에서 양수값으로 커진 후 음수가 되고 0으로 수렴하는 프로파일이 감지되면 사용자 단말(100)이 RSS_A에서 RSS_B 쪽 방향으로 이동하는 것으로 판단할 수 있고, 그래프에서 시간의 흐름에 따라 값이 0에서 음수값으로 작아진 후 양수가 되고 0으로 수렴하는 프로파일이 감지되면 사용자 단말(100)이 RSS_B에서 RSS_A 쪽 방향으로 이동하는 것으로 판단할 수 있다.

[0046] 도 6 (c)는 RSS_A와 RSS_B의 차 값의 적분값에 대한 그래프이다. 그래프에서 침두치가 양수이면 수신장치의 이동방향이 사용자 단말(100)이 RSS_A에서 RSS_B 쪽 방향으로 이동하는 것으로 판단할 수 있고, 그래프에서 침두치가 음수이면 사용자 단말(100)이 RSS_B에서 RSS_A 쪽 방향으로 이동하는 것으로 판단할 수 있다.

[0047] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는 설치 좌표정보, 특성정보, 섹터정보, 고유식별자, 신호의 생성 시각, 주기적으로 신호가 송출되는 시간 간격, 통신속도, 기능 및 액세스 포인트(AP) 타입 중 선택되는 적어도 하나의 통신용 정보를 송출하고, 상기 사용자 단말(100)의 고유식별자 및 기능 중 선택되는 적어도 하나의 위치식별용 정보를 수신 받으며, 상기 사용자 단말(100)로부터 수신 받은 상향링크 신호를 이용하여 신호 도달각도를 측정하고 RSSI(Received Signal Strength Indication)를 이용하여 거리를 측정하여 위치를 추정하는 상향링크 방식인 상향링크 액세스 포인트(220)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상향링크 방식은 상기 사용자 단말(100)의 위치를 추정하기 위해 상기 사용자 단말(100)에서 송출하는 위치식별용 정보를 상기 상향링크 액세스 포인트(220)에서 입력 받는 방식을 말하며, 상기 상향링크 액세스 포인트(220)에서 위치식별용 정보를 이용하여 상기 사용자 단말(100)의 현재 위치를 추정할 수 있다.

[0048] 상향링크 액세스 포인트(220)에 대하여 설명하면, 상기 사용자 단말(100)에서 상기 상향링크 액세스 포인트(220)로 상기 위치식별용 정보를 출력 하고 상기 사용자 단말(100)에서 상기 위치식별용 정보를 수신한 상기 상향링크 액세스 포인트(220)의 설치 좌표정보로 상기 사용자 단말(100)의 대략적 위치 파악이 가능할 수 있다. 그 이유는 상기 상향링크 액세스 포인트(220)의 설치 위치를 상기 설치 좌표정보로 알 수 있고 상기 사용자 단말(100)의 전파 송출 범위가 한정적이기 때문에 전파 수신강도가 가장 높은 상향링크 액세스 포인트(220)의 설치 좌표정보로 대략적인 위치 추정이 가능하다. 좀 더 정확한 사용자 단말(100)의 위치를 추정하기 위해서는 상기 상향링크 액세스 포인트(220)가 상기 사용자 단말(100)의 고유식별자 정보를 수신하여 상향링크 신호를 이용하여 거리 및 도달각도를 추정할 수 있다. 이때, 거리를 추정하는 방법은 전파 도달시간을 이용한 방법, RSSI(Received Signal Strength Indication)를 이용한 방법, 고속 푸리에 변환을 이용한 방법 등이 있고, 도달각도를 추정하는 방법은 전파를 송신 및 수신하는 적어도 두 개의 안테나를 이용한 방법 등이 있다.

[0049] 거리를 추정하는 방법에 대하여 설명하면, 상기 사용자 단말(100)로부터 전파를 발생한 시간을 포함한 위치식별용 정보를 상기 상향링크 액세스 포인트(220)가 입력받아 상기 위치식별용 정보가 도착한 시간을 이용하여 정보의 도달시간을 계산하고 계산된 도달시간을 이용하여 거리를 추정할 수 있고, RSSI의 신호의 세기를 이용하여 거리가 멀어질수록 신호의 세기가 약해지는 특성을 이용한 방법 등이 있다.

[0050] 다음으로 도달각도를 추정하는 방법에 대하여 설명하면, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 상향링크 액세스 포인트(220)는 안테나가 2개로 구성될 경우, 두 개의 안테나에서 획득한 신호(여기에서 획득한 신호가 RSSI 신호를 말하는 것인지 설명 부탁드립니다.)를 고속 푸리에 변환(FFT)한 결과를 $R_1(f)$, $R_2(f)$ 라 할때,

[0051] 다음식

$$\begin{aligned} G_{12}(f) &= R_1^*(f) R_2(f) \\ &= |G_{12}(f)| e^{j\phi(f)} = |R_1| |R_2| e^{j(\phi_2(f) - \phi_1(f))} \\ \Delta\phi(f) &= \phi_2(f) - \phi_1(f) = \frac{2\pi\Delta r}{\lambda} \\ &= \frac{2\pi f}{c} d \cos\theta(f) \end{aligned}$$

[0052]

[0053] (위 수식에서 각각의 기호가 의미하는 바에 대한 설명 부탁드립니다.)을 이용하여 위상차를 구하고,

[0054] 다음식

$$\theta(f) = \cos^{-1} \left[\Delta\phi(f) / \left(\frac{2\pi f d}{c} \right) \right]$$

[0055]

(위 수식에서 각각의 기호가 의미하는 바에 대한 설명 부탁드립니다.)

[0057] 을 이용하여 도달 각도를 추정할 수 있다.

[0058] 이때, 다음식

$$X = r \sin \theta$$

[0059]

(위 수식에서 각각의 기호가 의미하는 바에 대한 설명 부탁드립니다.)

[0061] 을 이용하여 거리를 구할 수 있다. 다시 말해, 복도와 같이 단순하고 좁은 구조의 지형에서는 두 개의 안테나로 구성된 하나의 상향링크 액세스 포인트(220)를 이용하여 2D 형태로 거리와 도달 각도를 계산함으로써 상기 사용자 단말(100)의 위치를 추정할 수 있다.

[0062] 여기서, 상기 상향링크 액세스 포인트(220)는 상기 두 개의 안테나의 거리보다 신호의 파장이 짧은 경우 파장의 배수 길이마다 발생하는 모호성(ambiguity)을 방지하기 위해 주파수에 대한 $\Delta\phi$ 가 원점을 지나는 직선이 되도록 상기 안테나 사이의 거리를 결정할 수 있다.

[0063] 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 상향링크 액세스 포인트(220)는 상기 안테나가 적어도 3개 이상으로 구성될 수 있으며 각각의 안테나가 일직선상에 위치하지 않을 경우,

[0064] 다음식

$$\begin{aligned} \cos(\theta_1) &= \cos(\alpha) \cos(\beta) \\ \cos(\theta_2) &= \cos(\psi - \alpha) \cos(\beta) \end{aligned}$$

[0065]

을 이용하여 각각의 고도 각과 방위 각(α , β)을 구하고,

[0067] 도 9에 도시된 바와 같이,

[0068] 다음식

$$\begin{aligned} x_s - x_u &= r \cos \alpha \cos \beta \\ y_s - y_u &= r \sin \alpha \cos \beta \\ z_s - z_u &= r \sin \beta \end{aligned}$$

[0069]

을 이용하여 위치를 계산할 수 있다. 다시 말해, 넓은 광장과 같은 복잡한 구조의 지형에서는 세 개 이상의 안테나로 구성된 하나의 상향링크 액세스 포인트(220)를 이용하여 3D 형태로 거리, 고도 각 및 방위각을 구함으로써 사용자 단말(100)의 위치를 추정할 수 있다.

[0071] 상기 상향링크 액세스 포인트(220)에서 계산된 도달각도와 거리는 경쟁 제한 구간 동안 상기 사용자 단말(100)로 보내질 수 있다.

[0072] 상기 상향링크 액세스 포인트(220)에서 계산된 정보를 사용자 단말(100)로 보내는 방법은 상기 상향링크 액세스 포인트(220)를 이용하여 직접 보내는 방법, 보행자 경로 안내 서버(300)를 이용하여 일반 상용 WiFi 액세스 포인트를 통해서 정보를 보내는 방법 및 보행자 경로 안내 서버(300)를 이용하여 외부 3G, 4G망을 통해서 정보를 보내는 방법 등 3가지 정도로 예를 들 수 있다.

[0073] 보행자 경로 안내 서버(300)를 이용하여 일반 상용 WiFi 액세스 포인트를 통해서 정보를 보내는 방법과 보행자 경로 안내 서버(300)를 이용하여 외부 3G, 4G망을 통해서 정보를 보내는 방법의 경우 상기 상향링크 액세스 포인트(220)가 계속 위치추정을 수행하는 동안 계산된 정보는 보행자 경로 안내 서버(300)를 통해 전달하기 때문에 상기 상향링크 액세스 포인트(220)에 부담이 적으나 보행자 경로 안내 서버(300)를 통해 정보 전달하려는 사

용자 단말(100)을 모르기 때문에 상기 사용자 단말(100)에 대한 정보를 관리하고 있는 상기 상향링크 액세스 포인트(220)를 통해 고유 식별자를 확인한 다음 보내야 한다. 이를 위해 상기 상향링크 액세스 포인트(220)는 사용자 단말(100)의 위치를 추정하기 전에 보행자 경로 안내 서버(300)에 사용자 단말(100)에 대한 정보가 등록되어 있어야 한다.

- [0074] 계산된 도달각도와 거리는 상기 상향링크 액세스 포인트(220)가 직접 무선통신망(WLAN)으로 신호를 경쟁 제한 구간에 사용자 단말(100)로 보낼 수 있다. 보행자 경로 안내 서버(300)를 이용할 경우 계산된 도달각도와 거리는 와이브로, 와이맥스, LTE 등의 다른 통신을 통하여 보행자 경로 안내 서버(300)를 경유하고 사용자 단말(100)로 보내질 수 있다.
- [0075] 본 발명은 측위를 목적으로 하는 측위전용 액세스 포인트(200)를 이용하여 측위를 함으로써, 설치비 및 유지 관리 비용을 감축하고, 하나의 측위전용 액세스 포인트(200)만으로도 사용자 단말(100)의 위치추정이 가능한 효과가 있다.
- [0076] 상기 상향링크 액세스 포인트(220)의 주기적으로 신호가 송출되는 시간 간격은 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)등과 같은 충돌 방지 기법으로 통신하는 경우 충돌을 방지할 수 있는 시간대를 확인하여 통신하기 위함이다. 보다 상세하게 설명하자면, 상기 상향링크 액세스 포인트(220)의 전체적인 통신 주기 중 전파를 수신 받지 않는 시간대인 경쟁제한 구간 동안은 상기 상향링크 액세스 포인트(220)가 통신용 정보를 무선으로 송출하고, 전파를 수신 받는 시간대인 경쟁구간 동안 상기 사용자 단말(100)이 위치식별용 정보를 무선으로 송출하여 상기 상향링크 액세스 포인트(220)와 상기 사용자 단말(100) 간의 충돌을 방지할 수 있다.
- [0077] 상기 측위전용 액세스 포인트(200)의 전파를 송신 또는 수신 할 수 없는 경우에도 추측항법(DR: Dead Reckoning)에 의한 위치 측위를 할 수 있어, 전파 사각지대에서도 실시간 위치를 측위할 수 있는 추측항법에 대하여 설명하면, 스마트폰 등의 모바일 기기에 탑재된 DR 센서(지자기 센서, 가속도계, 자이로 등)를 이용하여 보행자용 추측항법 소프트웨어를 탑재하여 추측항법을 수행 할 수 있다.
- [0078] 예를 들면, 스마트폰 등의 모바일 기기에 탑재된 가속도계 또는 보수계(pedometer)를 이용하여 보행 시 발생하는 신호를 탐지하여 발걸음 수를 측정하고 예측된 보폭을 곱하여 진행한 거리를 측정하여 추측항법을 수행 할 수 있다. 여기서 보폭의 계산 및 보정은 사용자의 이동 거리를 발걸음 수로 나눈 값을 이용하여 추정 할 수 있다. 또한 상기 측위전용 액세스 포인트(200)와 추측항법의 결과를 이용하여 보폭 추정의 스케일 팩터(scale factor) 오차를 보정할 수 있다. 또한, 지자기 센서를 이용하여 방향을 측정하고 이를 이용하여 추측항법을 수행할 수 있다. 또, 진행거리와 방향을 이용한 추측항법을 수행하는 것도 가능하다. 또한, 스마트폰 등의 모바일 기기에 탑재된 가속도계 또는 경사센서(tilt sensor)를 이용하여 사용자가 들고 있는 스마트폰 등의 모바일 기기의 자세 정보를 이용한 추측항법을 수행하는 것도 가능하다. 아울러 지도정합 정보 및 사용자 방향 등을 이용하여 잘못된 보행자의 위치를 보정할 수 있다.
- [0079] 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는 조명기구 등의 일반 전원을 사용하는 전기기구 인근 혹은 일체형으로 설치하여 전기기구의 전원을 이용하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0080] 도 2에 도시된 바와 같이, 보행자 경로안내 서버(300)는 상기 사용자 단말(100) 및 상기 측위전용 액세스 포인트(200)와 무선으로 통신하며, 상기 사용자 단말(100) 및 상기 측위전용 액세스 포인트(200)로부터 추정된 상기 사용자 단말(100)의 위치 추정 정보를 이용하여 보행자 경로안내 서비스를 제공한다. 이때, 보행자 경로안내 서버(300)는 실내 항법지도 서버(310) 및 점포 안내정보 서버(320)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0081] 실내 항법지도 서버(310)는 지도정합에 사용되는 지도정합용 지도, 경로계산에 사용되는 경로계산용 지도, 경로 안내에 사용되는 경로안내용 지도 및 디스플레이에 사용되는 디스플레이용 지도 중 선택되는 적어도 어느 하나의 실내 항법지도를 관리하며, 상기 사용자 단말(100)과 연결되어 상기 사용자 단말(100)에서 보행자 경로안내를 요청하면 관련된 지도를 제공한다.
- [0082] 상기 지도에 사용되는 용어 중 링크는 복도와 같이 보행자가 이동하는 통로를 의미하며, 노드는 교차로와 같이 두 개 이상의 링크가 만나는 지점 및 링크의 끝(예를 들어 건물 외부 출입문 등)을 의미한다.
- [0083] 지도정합용 지도는 상기 액세스 포인트(200)를 이용한 측위 및 상기 사용자 단말(100)의 추측항법을 이용한 측위 정보(상기 사용자 단말(100)의 위치정보)를 이용하여 상기 사용자 단말(100)이 지도상의 어느 통로에 위치하였는지 결정하기 위해 사용된다. 지도 정합에는 링크 형상, 보행자 진행방향, 액세스 포인트의 위치, 특수 정보 등이 이용되며 지도 정합이 이루어져야 사용자 위치로부터 목적지까지의 경로 계산 및 경로 안내가 가능하다. 이때, 특수정보는 지자기 센서의 값 등이 될 수 있다. 철골 구조물 근처에서의 지자기 센서의 값이 급격히 커지

는 현상을 이용하여 지자기 센서의 값으로 상기 사용자 단말(100)이 철골 구조물 근처에 있는지 판단이 가능하다.

- [0084] 경로계산용 지도는 링크(통로)와 노드(교차로)의 연결 상태를 나타내는 보행자 통로 네트워크를 이용하면 보행자가 위치한 통로 위치와 목적지 통로 위치까지의 경로를 계산할 수 있다. 이때, 중간 이동을 고려할 수 있도록 3차원 보행자 통로 네트워크를 이용할 수 있다. 또한, 경로를 계산할 때 통로의 넓이 등을 고려하여 링크 임피던스(가중치)를 설정할 수도 있다. 또, 경로를 계산할 때 링크와 노드의 속성을 이용할 수 있다. 여기서, 링크 속성의 예로는 중간 연결 링크 여부, 차량과 보행자가 같이 이용하는 통로 여부, 실내/실외 여부 등이 될 수 있다. 또한, 노드 속성의 예로는 층계, 에스컬레이터, 엘리베이터, 건물 출입구 노드 및 광역 노드(실내광장과 같이 면적이 큰 노드) 등이 될 수 있으며, 층계, 에스컬레이터 및 엘리베이터는 특수 노드로 정의할 수 있다.
- [0085] 경로안내용 지도는 실시간 경로 안내정보를 제공할 지점을 지도 데이터베이스 상에 미리 정의한다. 이때 미리 정의된 안내정보는 통로 명칭, 진행 방향, 노드 형상(삼거리, 사거리, 광장 등), 시설물(화장실, 안내센터 등), 긴급대피 통로, 상품 및 점포 등에 대한 정보가 될 수 있다.
- [0086] 디스플레이용 지도는 상기 사용자 단말(100)의 화면에 통로 형상, 지형 및 시설물 등을 디스플레이 하며 축척에 따라 표시되는 개체가 달라질 수 있다.
- [0087] 예를 들어 경로 계산을 보행자 경로안내 서버(300)에서 할 경우, 상기 사용자 단말(100)에서 목적지 정보를 입력하면 그에 해당하는 지도정합용 지도, 경로안내용 지도 및 디스플레이 지도를 상기 사용자 단말(100)에 제공하며 상기 실내 항법지도 서버(310)에서 해당 경로를 계산하여 상기 사용자 단말(100)에 제공할 수 있다. 또한, 경로 계산을 사용자 단말(100)에서 할 경우, 상기 사용자 단말(100)에서 목적지 정보를 입력하면 그에 해당하는 지도정합용 지도, 경로계산용 지도, 경로안내용 지도 및 디스플레이 지도를 상기 사용자 단말(100)에 제공하며 이때 해당 경로는 상기 사용자 단말(100)에서 계산할 수 있다.
- [0088] 상기 사용자 단말(100)은 경로 계산, 경로 안내, 지도 표시 및 수집된 정보 표시 등의 기능을 제공하는 어플리케이션(앱)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0089] 보다 상세하게, 메뉴 및 목적지 설정, 상품 및 점포 정보 검색, 실내 경로 계산, 실내 경로 안내, 지도 표시, 실내 항법 및 실내 지도 정합 등을 수행 할 수 있다.
- [0090] 여기서, 경로 계산은 단말에서 하거나 서버에서 수행 가능하며 경로계산용 항법 지도를 이용하여 이동 경로를 계획할 수 있고, 최단시간, 최단거리, 최다 관련 상품 탐색 경로 등 원하는 경로를 설정할 수 있으며, 보행자가 경로를 벗어나면 새로운 경로를 재탐색할 수 있다. 또한, 실내 경로 안내는 계산된 경로에 따라 보행자가 이동하도록 안내할 수 있고, 교차로 전방에서 "00 m 전방에서 직진, 우회전, 좌회전" 등으로 안내할 수 있다. 또, 지도 표시는 사용자가 자기 위치를 확인할 수 있도록 실내 지도 상에 위치를 표시할 수 있고, 줌인(Zoom-in), 줌아웃(zoom-out) 기능을 수행할 수 있다. 또한, 실내 항법은 스마트폰 내장 DR 센서 및 측위용 AP를 이용하여 실내 항법 기능을 수행할 수 있고, 실내의 철골 구조물 등에 의한 지자기 센서 출력의 바이어스 오차를 자이로를 이용하여 보정할 수 있으며, 측위용 AP를 이용한 위치 측정치를 이용하여 보수계의 스케일 팩터 오차를 보정할 수 있다. 아울러, 실내 지도 정합은 항법 지도의 보행자 통로 형상, 방향, 연결성 등을 이용하여 실내항법 S/W의 오차를 보정하고 보행자가 위치한 복도의 링크번호를 인지할 수 있고, 보행자가 위치한 복도의 링크번호를 이용하여 링크단위의 상세 경로안내를 할 수 있으며, 항법지도의 보행자 통로 형상, 방향 등을 이용하여 보행자 위치를 보정할 수 있고, 항법지도의 보행자 통로 링크의 방향을 이용하여 지자기 센서와 자이로의 오차를 보정할 수 있으며, 항법 지도에 표시된 실내 철골 구조물 등의 위치를 이용하여 지자기 센서 출력의 바이어스 오차 및 사용자 위치를 보정할 수 있다.
- [0091] 점포 안내정보 서버(320)는 인터넷 망에 연결되어 시설, 점포 및 상품의 정보를 관리한다. 점포 안내정보 서버(320)는 인터넷 망을 통하여 유선 또는 무선으로 정보를 저장 할 수 있고, 저장된 정보를 상기 사용자 단말(100)에 제공함으로써 상기 사용자 단말(100)에서 사용자가 점포 및 상품정보를 검색하여 목적지를 설정할 수 있으며, 필요에 따라 계산대, 화장실 및 카트 위치 등의 부대시설을 이용하기 위한 시설물 정보를 검색하여 목적지를 설정할 수 있다. 여기서 점포 안내정보 서버(320)가 관리하는 정보는 점포, 상품 및 이용시설 등의 정적(Static)정보 뿐만 아니라 쿠폰정보, 세일정보 및 예상 대기시간 등 실시간으로 변하는 동적(Dynamic)정보도 포함 될 수 있다.
- [0092] 도 2에 도시된 바와 같이, 보행자 경로안내 서버(300)는 상기 측위전용 액세스 포인트와 유선 또는 무선으로 연결되어 상기 측위전용 액세스 포인트의 상태를 모니터링 하는 시스템 유지관리 서버(330)를 더 포함하여 구성될

수 있다. 상기 측위전용 액세스 포인트(200)는 측위전용으로 사용되어 상기 액세스 포인트의 정확한 설치 위치 및 이상유무를 매번 인력으로 점검하려면 시간 및 비용이 많이 소모되므로 별도의 관리서버를 두어 실시간으로 이상 유무를 확인하여 관리함으로써 서비스의 질을 높이고 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0093] 도 2에 도시된 바와 같이, 보행자 경로안내 서버(300)는 인터넷 망 및 상기 사용자 단말과 연결되어 검색정보, 고객의 이동 경로 및 구매 목록을 저장하고 분석하는 고객 관리 서버(340)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 이동 경로는 상기 사용자 단말(100)의 경로를 저장함으로써 가능하며, 검색정보 및 구매 목록은 고객의 소비성향을 분석하여 고객의 소비성향에 맞는 정보를 제공함으로써 활발한 경제 활동을 유발 할 수 있다.

[0094] 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치에 대하여 동작 원리를 도 10 내지 도 11을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0095] 상기 사용자 단말(100)에서 어플리케이션을 실행시킨다. 사용자는 가고자 하는 목적지, 구매하고자 하는 상품정보, 이용하고자 하는 시설정보 등을 상기 사용자 단말(100)에서 선택할 수 있다. 좀 더 세부적인 예를 들어 설명하자면, 가고자 하는 목적지를 알고 있는 경우 상기 사용자 단말(100)에 목적지를 입력할 수 있다. 또는, 구매하고자 하는 상품 정보를 상기 사용자 단말(100)에 입력하면 점포 안내정보 서버(320)에서 해당 상품이 구비된 상점의 목록을 상기 사용자 단말(100)에 보내주고 상점의 목록 중 가고자 하는 목적지를 입력할 수 있다. 또는, 이용하고자 하는 시설을 상기 사용자 단말(100)에 입력하면의 점포 안내정보 서버(320)에서 해당 시설의 목록을 보내주고 시설의 목록 중 가고자 하는 목적지를 입력할 수 있다.

[0096] 이렇게 상기 사용자 단말(100)에 목적지가 입력되면 사용자 단말(100)의 최초 위치를 측위 하거나 사용자 단말(100)에 직접 입력하여 출발지를 결정할 수 있다. 여기서 위치를 측위하는 방법은 도 10에 도시된 바와 같이 상향링크 액세스 포인트를 이용하거나 도 11에 도시된 바와 같이 하향링크 액세스 포인트를 이용할 수 있다. 출발지와 와 목적지 정보를 입력받은 상기 보행자 경로안내 서버(300)에서 경로 안내에 필요한 지도를 상기 사용자 단말(100)에 제공하며, 상기 사용자 단말(100) 또는 상기 보행자 경로안내 서버(300)에서 목적지까지의 경로를 계산하고, 상기 사용자 단말(100)의 실시간 위치에 따른 상세 경로 안내 정보를 제공한다. 이때, 상기 액세스 포인트(200)를 이용하여 상기 사용자 단말(100)의 실시간 위치 측위가 가능하지 않을 경우(전파를 송신 또는 수신 할 수 없는 경우) 추측방법(DR: Dead Reckoning)에 의한 위치 측위를 할 수 있다.

[0097] 추측방법은 가장 최근에 구한 정확한 위치를 기초로 외부 정보를 이용하지 않고, 자이로(gyro), 주행거리계(Encoder), 속도계 등으로만 이동체의 위치와 방향을 추정하는 방법을 말한다.

[0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 보행자 경로안내 장치는 상기 사용자 단말(100)의 자이로 센서, 지자기 센서 및 페도미터(Pedometer) 센서 중 선택되는 적어도 어느 하나를 이용하여 오차를 보정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0099] 지자기 센서를 이용한 추측방법은 주변에 철근 구조가 있을 경우 자기 측정에 영향을 받아 큰 오차가 생길 수 있으며, 자이로 센서이용한 추측방법은 시간에 따라 오차가 누적되어 오차가 커질 수 있고, 페도미터를 이용한 추측방법은 잘못된 스케일 팩터 값이 사용될 수 있으며 이 경우 잘못된 걸음 거리가 계속 추측 방법의 결과에 누적되어 오차가 커질 수 있다.

[0100] 그러므로, 지자기 센서는 철근 구조 근처에서 취약하므로 지자기 세기의 급격한 변화가 있을 경우 자이로 센서를 이용하여 보정하고, 자이로 센서는 오차가 시간에 따라 누적되므로 지자기 센서를 이용하여 누적된 오차를 보정할 수 있다. 또한, 지도정보를 이용하여 추측방법 및 센서의 값을 보정할 수 있다. 예를 들어, 항법지도 상에서 통로 형상 및 사용자 단말(100)의 이동 궤적을 이용하여 추측 방법 위치를 보정할 수 있고, 항법지도 상에서 통로 형상 및 사용자 이동 궤적을 이용하여 추측방법 방향 및 센서의 오차를 보정할 수 있으며, 항법지도 상에서 통로 형상 및 사용자 단말(100)의 이동 궤적을 이용하여 지자기 센서의 오차를 보정할 수 있다.

[0101] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

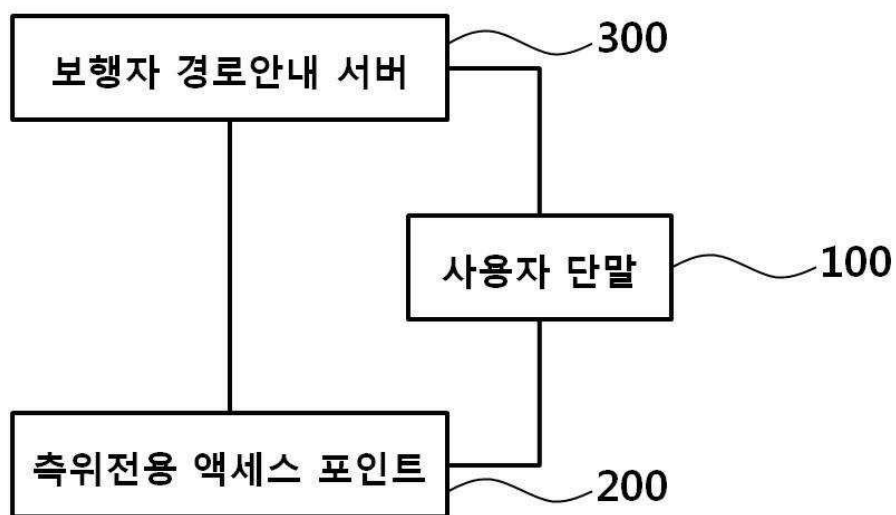
부호의 설명

[0102] 100: 사용자 단말

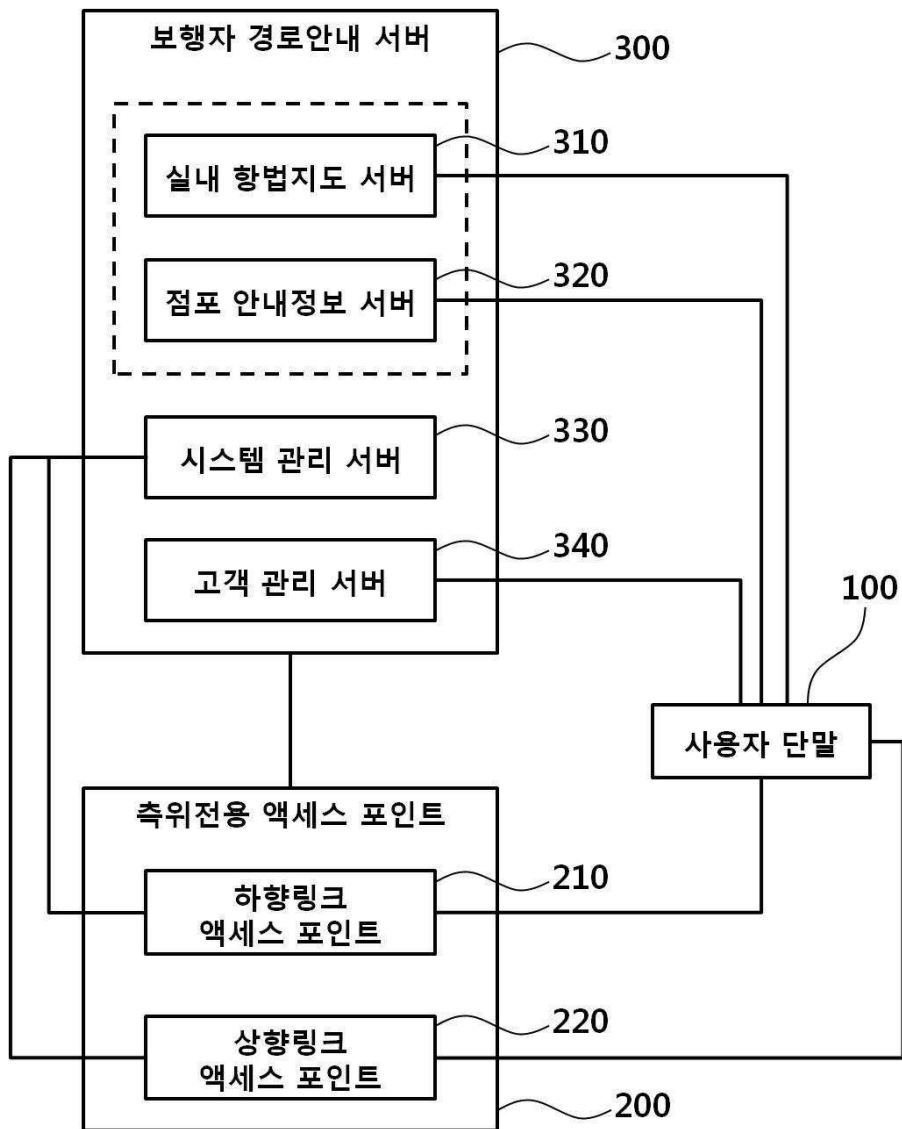
- 200: 측위전용 액세스 포인트
- 210: 하향링크 액세스 포인트
- 220: 상향링크 액세스 포인트
- 300: 보행자 경로안내 서버
- 310: 실내 항법지도 서버
- 320: 점포 안내정보 서버
- 330: 시스템 유지관리 서버
- 340: 고객 관리 서버

도면

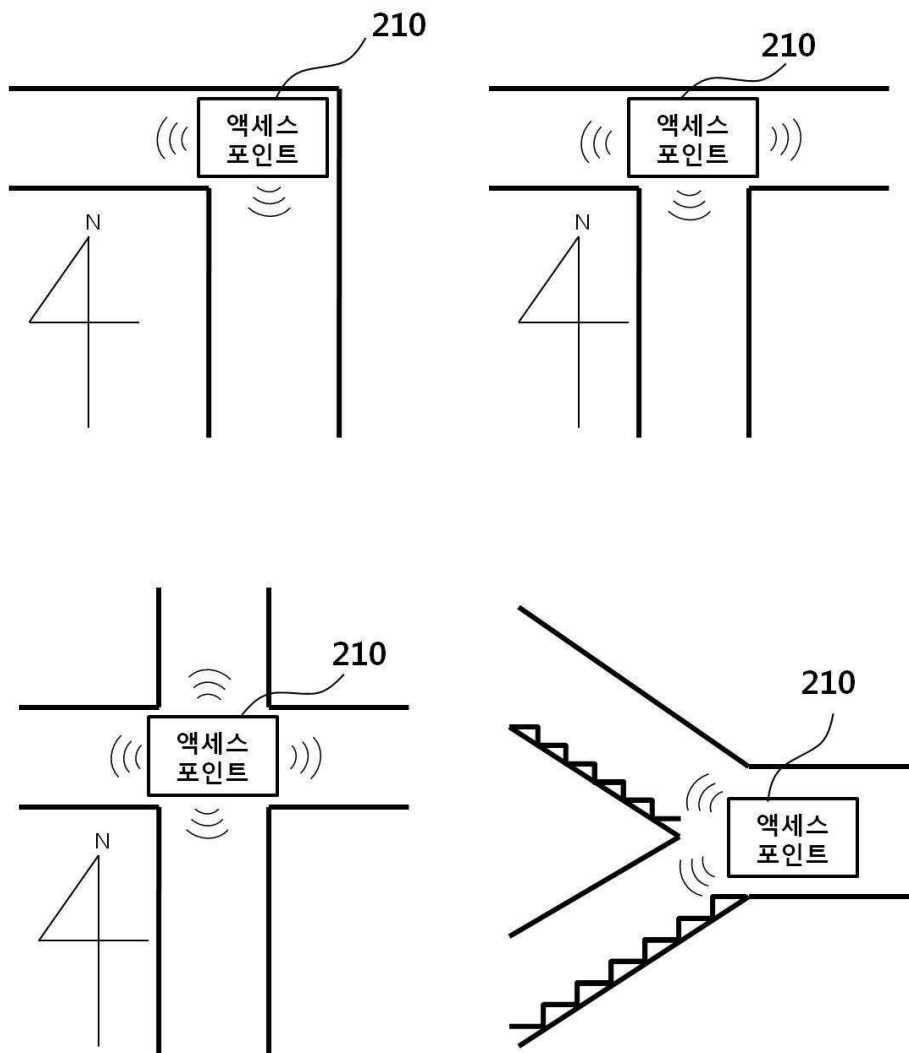
도면1



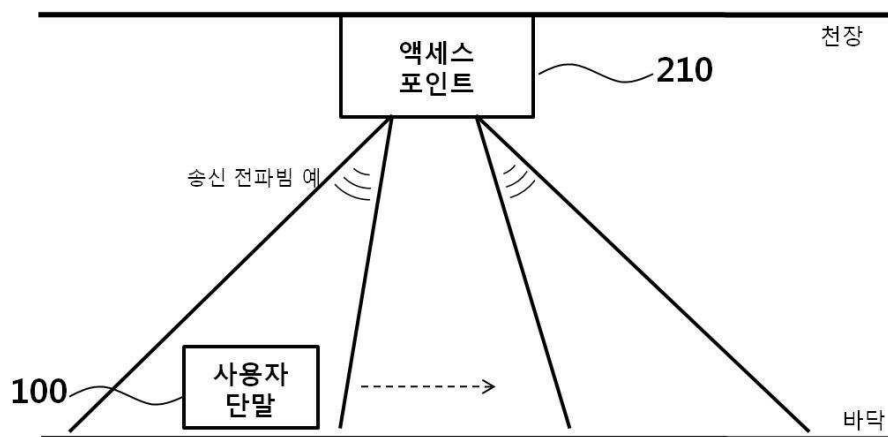
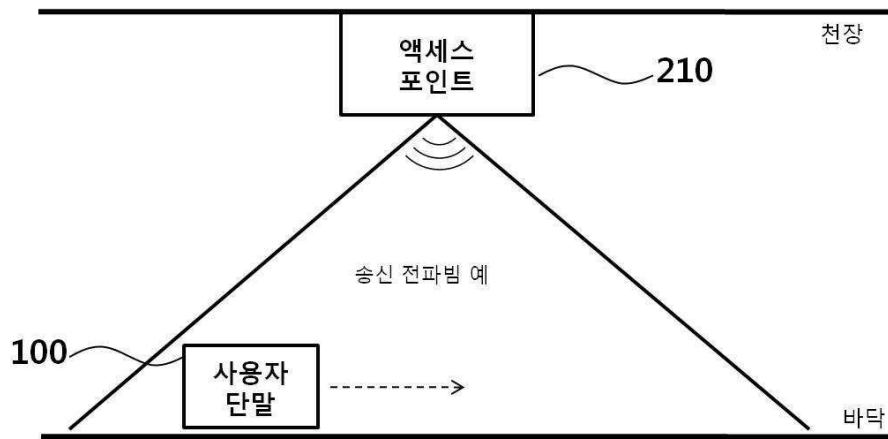
도면2



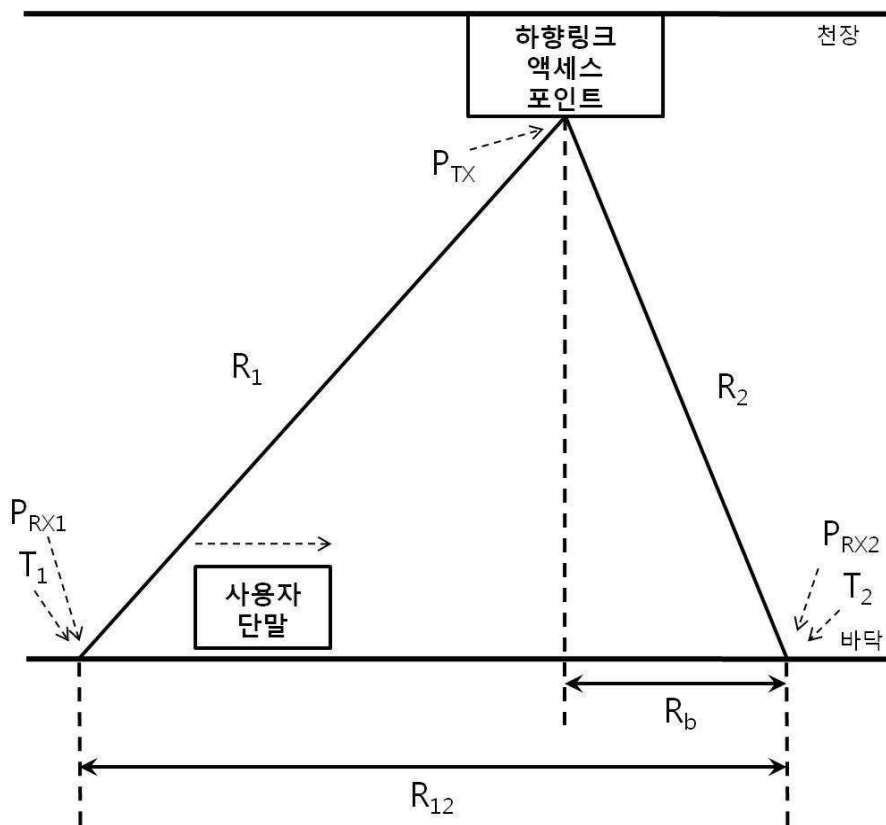
도면3



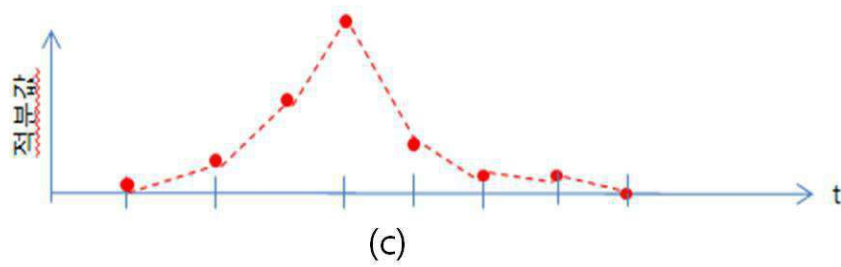
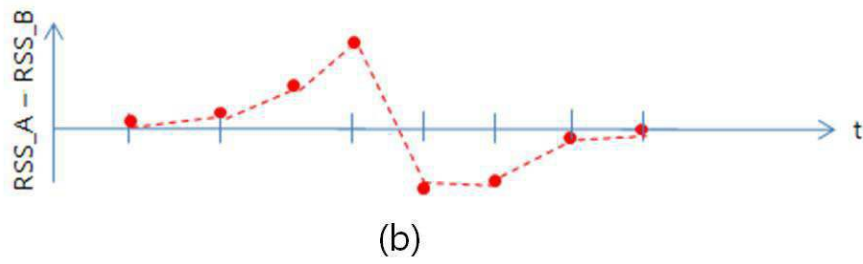
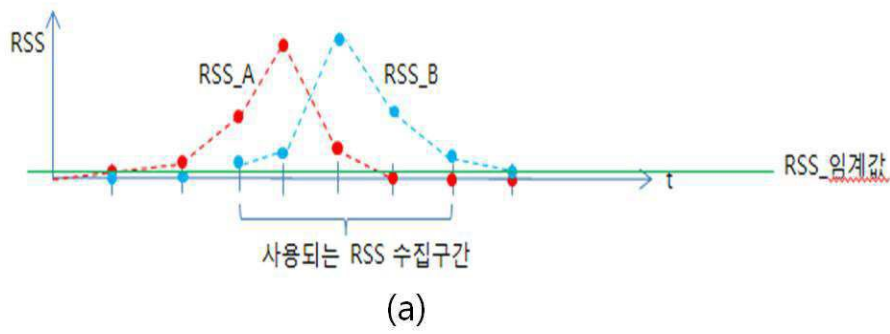
도면4



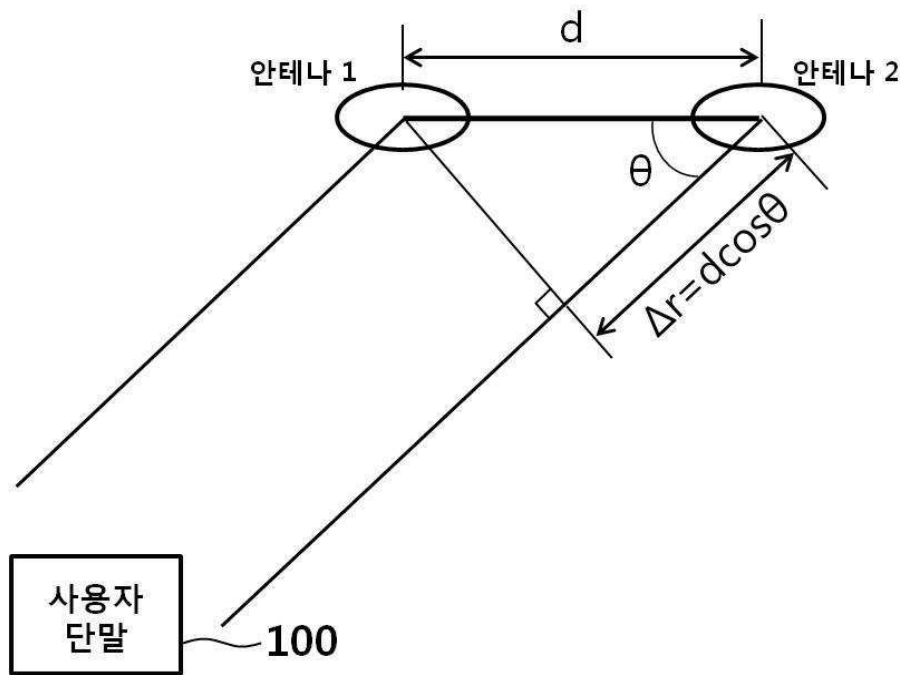
도면5



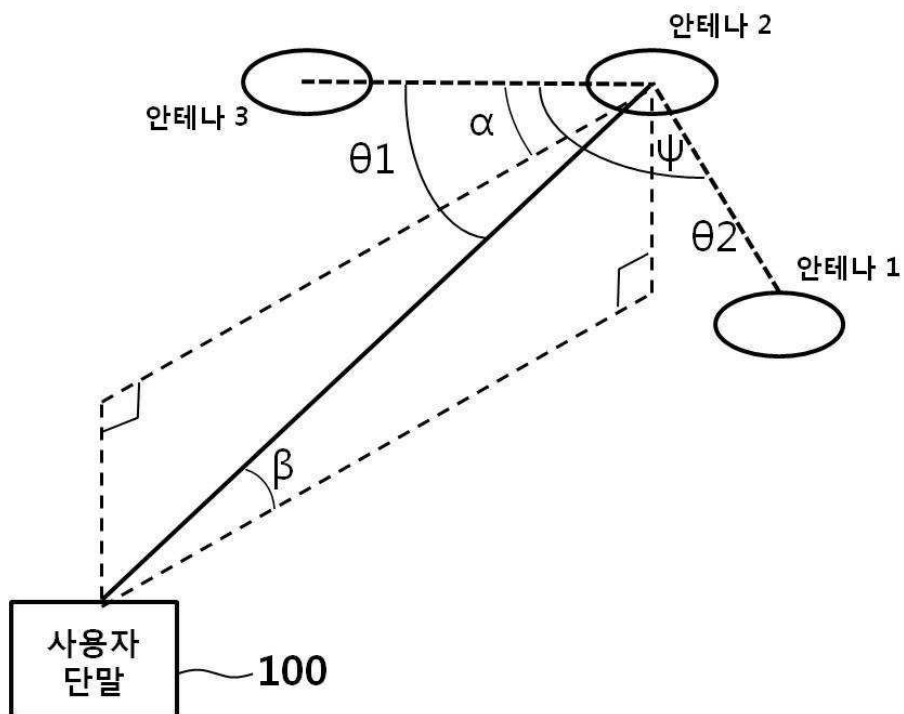
도면6



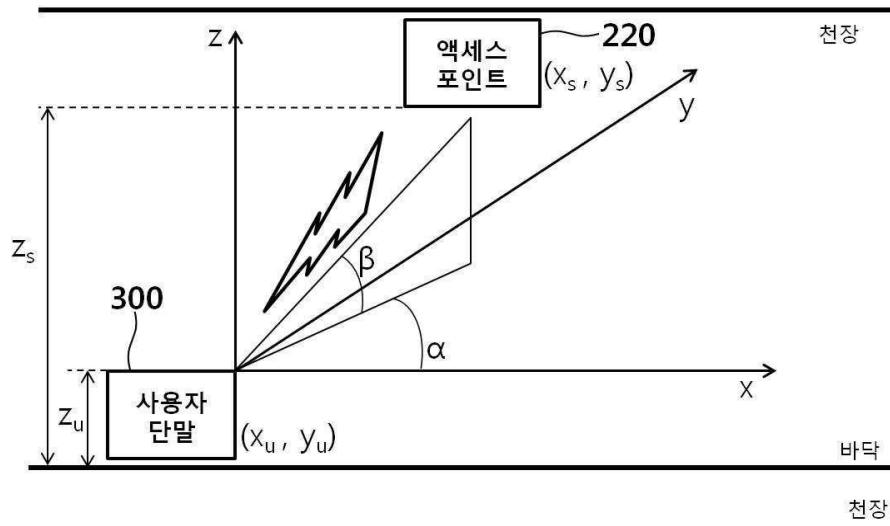
도면7



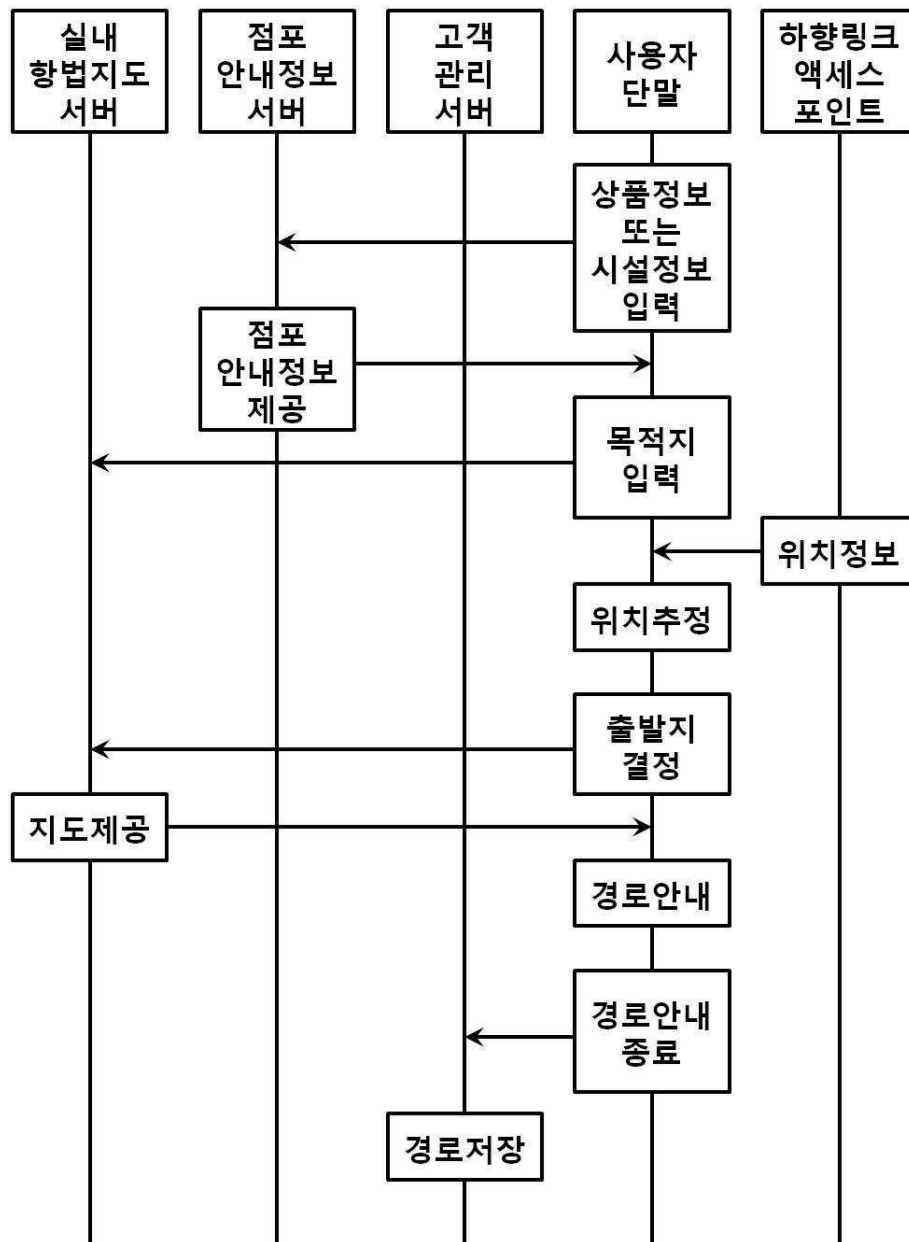
도면8



도면9



도면10



도면11

