



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0112641
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 5/02 (2010.01) H04W 64/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
G01S 5/0263 (2013.01)
G01S 5/0252 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0039948
(22) 출원일자 2016년04월01일
심사청구일자 2016년04월01일

(71) 출원인
한국정보공학 주식회사
경기도 성남시 분당구 황새울로359번길 7 (서현동)
(72) 발명자
이승훈
서울특별시 은평구 진관3로 70, 802동 702호 (진관동, 은평뉴타운상림마을)
변태우
서울특별시 강동구 상암로 251, 911동 1308호 (명일동, 고덕주공아파트)
권순형
경기도 성남시 수정구 수정로56번길 18, 503호 (수진동, 세븐빌)
(74) 대리인
한양특허법인

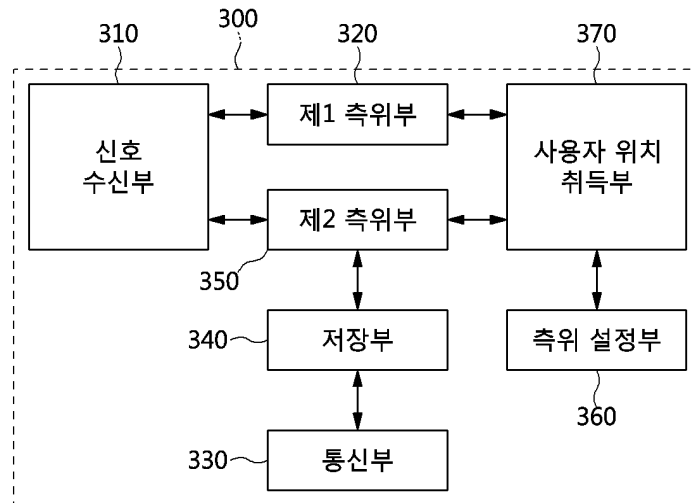
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **측위 장치 및 방법**

(57) 요약

요구되는 오차 범위가 기준값 미만이면 TDoA 방식 및 자기장 지도(Fingerprint) 방식을 통해 각각 측정된 위치에 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 측위하도록 한 측위 장치 및 방법을 제시한다. 제시된 측위 장치는 복수의 신호 출력 장치들에서 출력되는 신호들의 수신 시간을 근거로 TDoA 측위를 수행하여 제1위치를 측위하고, 신호들의 신호 특성 및 기준 데이터를 근거로 자기장 지도 측위를 수행하여 제2위치를 측위하고, 오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면 제1위치 및 제2위치에 각각 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01S 5/12 (2013.01)

H04W 64/00 (2013.01)

G01S 2205/008 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-050-005-024

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 ICT유망기술개발지원사업(ICToSW융합핵심기술개발사업)

연구과제명 대용량 3차원 사물 인식 기능을 가진 개방형 융합 플랫폼 개발

기 여 율 1/1

주관기관 주식회사 맥스트

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 신호 출력 장치들에서 출력되는 신호들을 수신하는 신호 수신부;

상기 신호 수신부에서 수신한 신호들의 수신 시간을 근거로 TDoA 측위를 수행하여 제1위치를 측위하는 제1측위부;

상기 신호 수신부에서 수신한 신호들의 신호 특성 및 측위 서버로부터 수집한 기준 데이터를 근거로 자기장 지도(Fingerprint) 측위를 수행하여 제2위치를 측위하는 제2측위부;

오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 측위 방법을 설정하는 측위 설정부; 및

상기 측위 설정부에서 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면 상기 제1측위부에서 측위한 제1위치 및 상기 제2측위부에서 측위한 제2위치에 각각 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출하는 사용자 위치 취득부를 포함하는 것을 특징으로 하는 측위 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 측위 설정부는,

오차 요구값이 오차 기준값 이상이면 TDoA 측위로 설정하고, 오차 요구값이 오차 기준값 미만이면 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정하는 것을 특징으로 하는 측위 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 사용자 위치 취득부는,

상기 측위 설정부에서 TDoA 측위로 설정되면 상기 제1측위부에서 측위한 제1위치를 사용자 위치로 검출하는 것을 특징으로 하는 측위 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 사용자 위치 취득부는,

상기 제1위치에 대한 제1결정지수와 상기 제2위치에 대한 제2결정지수를 설정하고,

상기 제1결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제1위치의 x 좌표를 곱한값과, 상기 제2결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제2위치의 x 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 x 좌표로 산출하고,

상기 제1결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제1위치의 y 좌표를 곱한값과, 상기 제2결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제2위치의 y 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 y 좌표로 산출하는 것을 특징으로 하는 측위 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 사용자 위치 취득부는,

상기 제1결정지수를 0.6 이상 0.8 이하로 설정하고, 상기 제2결정지수를 0.2 이상 0.4 이하로 설정하고, 상기

제1결정지수와 상기 제2결정지수의 합은 1이 되는 것을 특징으로 하는 측위 장치.

청구항 6

측위 장치를 이용하여 사용자의 위치를 검출하는 측위 방법에 있어서,

복수의 신호 출력 장치들에서 출력되는 신호들을 수신하는 단계;

상기 수신한 신호들의 수신 시간을 근거로 TDoA 측위를 수행하여 제1위치를 측위하는 단계;

상기 수신한 신호들의 신호 특성 및 측위 서버로부터 수집한 기준 데이터를 근거로 자기장 지도(Fingerprint) 측위를 수행하여 제2위치를 측위하는 단계;

오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 측위 방법을 설정하는 단계; 및

상기 설정하는 단계에서 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면 상기 제1위치 및 제2위치에 각각 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 측위 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 측위 방법을 설정하는 단계에서는,

오차 요구값이 오차 기준값 이상이면 TDoA 측위로 설정하고, 오차 요구값이 오차 기준값 미만이면 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정하는 것을 특징으로 하는 측위 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 측위 방법을 설정하는 단계에서 TDoA 측위로 설정되면 상기 제1위치를 사용자 위치로 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 측위 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출하는 단계는,

상기 제1위치에 대한 제1결정지수와 상기 제2위치에 대한 제2결정지수를 설정하는 단계;

상기 제1결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제1위치의 x 좌표를 곱한값과, 상기 제2결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제2위치의 x 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 x 좌표로 산출하는 단계; 및

상기 제1결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제1위치의 y 좌표를 곱한값과, 상기 제2결정지수를 상기 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 상기 제2위치의 y 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 y 좌표로 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 측위 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제1위치에 대한 제1결정지수와 상기 제2위치에 대한 제2결정지수를 설정하는 단계에서는 상기 제1결정지수를 0.6 이상 0.8 이하로 설정하고, 상기 제2결정지수를 0.2 이상 0.4 이하로 설정하고,

상기 제1결정지수와 상기 제2결정지수의 합은 1이 되는 것을 특징으로 하는 측위 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 측위 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 사용자 위치 측위시 오차를 최소화하는 측위 장

[0001]

치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근에 스마트폰, 태블릿 등의 다양한 통신단말들이 사용자의 정확한 위치를 결정하기 위하여 위성 위치측정 시스템(global positioning system)을 이용한다. 위성 위치측정 시스템은 미국의 GPS(Global Positioning System), 유럽 공동체의 갈릴레오(Galileo) 및 러시아의 글로나스(GLONASS)를 포함한다.
- [0003] 하지만, 위성 위치측정 시스템은 위성과의 신호 송수신을 통해 위치를 측정하기 때문에 위성 신호가 통과하지 못하는 실내에서는 정확한 위치 측정이 어려운 문제점이 있다.
- [0004] 이를 위해, 실내에서도 정확하게 위치를 측정하기 위해서 와이 파이, 비콘 등의 무선 통신 인프라로부터 수신된 신호를 이용하여 사용자의 실내 위치를 측위하는 기술이 개발되고 있다.
- [0005] 실내 측위 기술로는 Cell-ID 방식, ToA 방식, TDoA 방식, AoA 방식, 자기장 지도(Fingerprint) 방식 등이 있다.
- [0006] Cell-ID 방식은 통신용 전자 송수신 인프라(예를 들면, 기지국, 중계기, AP(Access Point) 등)에 접속한 사용자 단말의 위치를 해당 통신용 전자 송수신 인프라의 위치로 매칭하여 시킨다.
- [0007] ToA(Time Of Arrival) 방식은 다수의 AP와 사용자 단말 사이의 신호 전송 시간을 측정하고 삼각측량법을 통해 사용자 단말의 위치를 측위한다.
- [0008] TDoA(Time Difference Of Arrival) 방식은 ToA 방식과 달리 AP들과 사용자 단말 사이의 시각 동기를 필요로 하지 않으며 AP들 간의 시각 동기만으로 측위를 할 수 있다. AP들과 사용자 단말 사이의 거리의 차는 쌍곡선을 형성하며 쌍곡선들의 교차점을 계산하여 사용자 단말의 위치를 측위한다.
- [0009] AoA(Angle Of Arrival) 방식은 AP에서 전송된 신호의 각 정보를 사용하여 단말의 위치를 추정하는 방식이다. 하나의 AP에서 4~12개의 안테나가 각 방향별로 배치되어 있고, 신호를 보내는 안테나의 번호를 수신하여 각 AP 안테나의 방향, 즉 cell site(커버 영역)와 신호원이 만나는 곳을 단말의 위치로 추정한다.
- [0010] 자기장 지도(Fingerprint) 방식은 확률론적 모델링에 의한 위치 추정 방법으로 노이즈 및 주위 환경 정보를 위치 추적을 위한 정보로 활용하는 방식이다. 이 방법은 측위를 수행하기 전에 먼저 데이터베이스를 구성하는 training 단계를 수행해야 한다. 측위를 위한 공간에서 다수의 샘플 포인트를 설정하고 설정된 샘플 포인트에서 수신되는 전파의 특성값을 데이터베이스화하여 저장하는 단계이다. 측위를 수행하는 단계에서는 AP들로부터 수신된 전파의 특성을 데이터베이스 검색을 통해 최적의 위치값을 추출해냄으로써 단말의 위치 정보를 제공한다.
- [0011] 하지만, 종래의 측위 방법들은 기본 측위의 오차 범위가 크거나, 시각 동기 등의 문제로 인해 측위에 오류가 발생하거나, 측위의 정확도를 높이기 위해서는 많은 부대시설 또는 기준 데이터를 필요로 하기 때문에 측위 장치의 구축에 많은 비용이 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2015-0069476호(명칭: 전파시간 측정정보를 활용한 단말기 위치 측위 방법 및 장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 요구되는 오차 범위가 기준값 미만이면 TDoA 방식 및 자기장 지도(Fingerprint) 방식을 통해 각각 측정된 위치에 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 측위하도록 한 측위 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 측위 장치는 복수의 신호 출력 장치들에서 출력되는 신호들을 수신하는 신호 수신부, 신호 수신부에서 수신한 신호들의 수신 시간을 근거로 TDoA 측위를 수행하여 제1위치를 측위하는 제1측위부, 신호 수신부에서 수신한 신호들의 신호 특성 및 측위 서버로부터 수집한 기준 데이터를 근거로 자기장 지도(Fingerprint) 측위를 수행하여 제2위치를 측위하는 제2측위부, 오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 측위 방법을 설정하는 측위 설정부 및 측위 설정부에서 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면 제1측위부에서 측위한 제1위치 및 제2측위부에서 측위한 제2위치에 각각 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출하는 사용자 위치 취득부를 포함한다.
- [0015] 측위 설정부는 오차 요구값이 오차 기준값 이상이면 TDoA 측위로 설정하고, 오차 요구값이 오차 기준값 미만이면 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정한다.
- [0016] 사용자 위치 취득부는 측위 설정부에서 TDoA 측위로 설정되면 제1측위부에서 측위한 제1위치를 사용자 위치로 검출한다.
- [0017] 사용자 위치 취득부는 제1위치에 대한 제1결정지수와 제2위치에 대한 제2결정지수를 설정하고, 제1결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제1위치의 x 좌표를 곱한값과, 제2결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제2위치의 x 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 x 좌표로 산출하고, 제1결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제1위치의 y 좌표를 곱한값과, 제2결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제2위치의 y 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 y 좌표로 산출한다. 이때, 사용자 위치 취득부는 제1결정지수를 60 이상 80 이하로 설정하고, 제2결정지수를 20 이상 40 이하로 설정하고, 제1결정지수와 제2결정지수의 합은 100이 된다.
- [0018] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 측위 방법은 복수의 신호 출력 장치들에서 출력되는 신호들을 수신하는 단계, 수신한 신호들의 수신 시간을 근거로 TDoA 측위를 수행하여 제1위치를 측위하는 단계, 수신한 신호들의 신호 특성 및 측위 서버로부터 수집한 기준 데이터를 근거로 자기장 지도(Fingerprint) 측위를 수행하여 제2위치를 측위하는 단계, 오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 측위 방법을 설정하는 단계 및 설정하는 단계에서 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면 제1위치 및 제2위치에 각각 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출하는 단계를 포함한다.
- [0019] 측위 방법을 설정하는 단계에서는 오차 요구값이 오차 기준값 이상이면 TDoA 측위로 설정하고, 오차 요구값이 오차 기준값 미만이면 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정한다.
- [0020] 측위 방법을 설정하는 단계에서 TDoA 측위로 설정되면 제1위치를 사용자 위치로 검출하는 단계를 더 포함한다.
- [0021] 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출하는 단계는 제1위치에 대한 제1결정지수와 제2위치에 대한 제2결정지수를 설정하는 단계, 제1결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제1위치의 x 좌표를 곱한값과, 제2결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제2위치의 x 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 x 좌표로 산출하는 단계 및 제1결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제1위치의 y 좌표를 곱한값과, 제2결정지수를 제1결정지수와 제2결정지수의 합산값으로 나눈값과 제2위치의 y 좌표를 곱한값을 합산한 값을 사용자 위치의 y 좌표로 산출하는 단계를 포함한다.
- [0022] 제1위치에 대한 제1결정지수와 제2위치에 대한 제2결정지수를 설정하는 단계에서는 제1결정지수를 60 이상 80 이하로 설정하고, 제2결정지수를 20 이상 40 이하로 설정하고, 제1결정지수와 제2결정지수의 합은 100이 된다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면, 측위 장치 및 방법은 요구되는 오차 범위에 따라 TDoA 방식 및 자기장 지도(Fingerprint) 방식을 통해 각각 측정된 위치에 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 측위함으로써, 요구되는 오차 범위 이내의 오차를 갖는 사용자 위치를 측위할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 또한, 측위 장치 및 방법은 TDoA 방식 및 자기장 지도(Fingerprint) 방식을 통해 각각 측정된 위치에 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 측위함으로써, Cell-ID 방식, ToA 방식, TDoA 방식, AoA 방식, 자기장 지도(Fingerprint) 방식 중에 하나를 이용하여 사용자 위치를 측위하는 종래 기술보다 높은 정확도의 사용자 위치를 측위할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 측위 시스템을 설명하기 위한 도면.
- 도 2 및 도 3은 도 1의 측위 장치를 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 측위 방법을 설명하기 위한 흐름도.
- 도 5는 도 4의 제2위치 측위 단계를 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0027] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 측위 시스템을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 아래와 같다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 측위 시스템을 설명하기 위한 도면이고, 도 2 및 도 3은 도 1의 측위 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 측위 시스템은 복수의 신호 출력 장치(100), 측위 서버(200) 및 측위 장치(300)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 신호 출력 장치(100)는 기지국, 중계기, AP(Access Point), 비콘 등의 통신용 전자 송수신 인프라로 구성된다. 신호 출력 장치(100)는 설정 반경 내로 신호를 출력한다. 이때, 신호 출력 장치(100)는 고유번호(즉, 신호 출력 장치(100)를 구분하기 위해 부여된 고유번호), 위치정보 및 신호 출력 시간 등을 포함하는 신호를 출력한다.
- [0030] 측위 서버(200)는 측위 단말(300)에서 자기장 지도(Fingerprint) 방식 측위의 기준이 되는 기준 데이터를 저장한다. 즉, 자기장 지도(Fingerprint) 방식 측위를 위해서는 각 공간에 대해 복수의 기준점을 설정하고, 설정된 기준점에서 수신되는 신호의 특성(예를 들면, 수신전계강도(RSSI))을 측정한다. 측위 서버(200)는 이 과정에서 측정된 기준점별 신호 특성 및 위치 정보(예를 들면, xy 좌표)를 기준 데이터로 저장하며, 기준 데이터를 공간별로 구분하여 관리한다.
- [0031] 측위 장치(300)는 오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 측위 방법을 설정한다. 즉, 측위 장치(300)는 다른 장치 또는 애플리케이션 등에서 요구되는 위치 측위 오차인 오차 요구값과 측위 방법을 위해 미리 설정된 오차 기준값(예를 들면, 대략 3m 정도)을 근거로 측위 방법을 설정한다.
- [0032] 이때, 측위 장치(300)는 오차 요구값이 오차 기준값 이상이면 TDoA 방법을 측위 방법으로 설정한다. 측위 장치(300)는 오차 요구값이 오차 기준값 미만이면 TDoA 및 자기장 지도 방식을 측위 방법으로 설정한다.
- [0033] 측위 장치(300)는 TDoA 측위로 설정되면 TDoA 방식으로 측정된 위치를 사용자 단말의 위치로 측위한다. 측위 장치(300)는 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면 TDoA 방식으로 측정된 위치 및 자기장 지도 측위 방식으로 측정된 위치에 결정 지수를 반영하여 산출한 위치를 사용자 단말의 위치로 측위한다.
- [0034] 이를 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 측위 장치(300)는 신호 수신부(310), 제1측위부(320), 통신부(330), 저장부(340), 제2측위부(350), 측위 설정부(360), 사용자 위치 취득부(370)를 포함하여 구성된다.
- [0035] 신호 수신부(310)는 신호 출력 장치(100)들로부터 출력되는 신호를 수신한다. 신호 수신부(310)는 수신한 신호의 수신시간을 측정하여 제1측위부(320)에게로 전송한다. 이때, 신호 수신부(310)는 위치 측위의 정확도를 확보하기 위해 적어도 3개 이상의 신호 출력 장치(100)들로부터 신호를 수신하고, 수신한 신호로부터 고유번호, 위치정보 및 신호 출력 시간 등을 검출하여 수신시간과 함께 제1측위부(320)에게로 전송할 수도 있다.
- [0036] 신호 수신부(310)는 수신한 신호의 신호 특성을 검출하여 제2측위부(350)에게로 전송한다. 즉, 신호 수신부(310)는 신호 출력 장치(100)들로부터 수신한 신호의 수신전계강도를 검출하여 제2측위부(350)에게로 전송한다. 이때, 신호 수신부(310)는 수신한 신호로부터 고유번호, 위치정보 및 신호 출력 시간 등을 검출하여 신호 특성과 함께 제2측위부(350)에게로 전송할 수도 있다.
- [0037] 제1측위부(320)는 신호 수신부(310)로부터 수신한 신호의 수신시간을 이용하여 TDoA 방식으로 제1위치를 측위한다. 즉, 제1측위부(320)는 신호 수신부(310)에서 수신한 복수개의 신호들의 수신시간을 이용하여 신호 출력 장

치(100)들과 사용자 간의 거리 차를 산출한다. 이때, 제1측위부(320)는 수신한 고유번호를 근거로 신호 출력 장치(100)를 구분한다. 제1측위부(320)는 수신한 수신시간과 신호 출력 시간을 근거로 신호 출력 장치(100)와 사용자 간의 거리 차를 산출한다. 제1측위부(320)는 산출한 거리 차를 이용하여 쌍곡선들을 도시하고, 수신한 위치정보(즉, 신호 출력 장치(100)의 위치정보)를 이용하여 쌍곡선들의 교차점에 대한 좌표를 산출하여 제1위치를 측위한다.

[0038] 통신부(330)는 측위 서버(200)로부터 기준 데이터를 수신한다. 즉, 통신부(330)는 공간이 변경될 때마다 측위 서버(200)로부터 해당 공간의 기준 데이터를 측위 서버(200)로부터 수신한다. 이때, 통신부(330)는 제1측위부(320)에서 측위한 제1위치를 근거로 사용자가 위치한 공간에 해당하는 기준 데이터를 측위 서버(200)로부터 수신할 수도 있다. 통신부(330)는 수신한 기준 데이터를 저장부(340)로 전송한다.

[0039] 저장부(340)는 통신부(330)로부터 전송받은 기준 데이터를 저장한다. 이때, 저장부(340)는 기준 데이터를 공간 별로 구분하여 저장한다. 저장부(340)는 공간이 변경될 때마다 기저장된 기준 데이터를 통신부(330)로부터 전송 받은 기준 데이터로 갱신하여 저장할 수도 있다.

[0040] 제2측위부(350)는 신호 수신부(310)로부터 수신한 신호의 수신전계강도(RSSI) 및 저장부(340)에 저장된 기준 데이터를 이용하여 자기장 지도 측위 방식으로 제2위치를 측위한다. 즉, 제2측위부(350)는 저장부(340)에 저장된 기준 데이터들 중에서 수신한 신호의 수신전계강도와 동일한 신호 특성을 갖는 기준 데이터를 검출한다. 제2측위부(350)는 검출한 기준 데이터의 위치 정보를 제2위치로 측위한다.

[0041] 측위 설정부(360)는 오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 측위 방법을 설정한다. 즉, 측위 설정부(360)는 다른 장치 또는 애플리케이션 등에서 요구되는 위치 측위 오차인 오차 요구값과 측위 방법을 위해 미리 설정된 오차 기준값(예를 들면, 대략 3m 정도)을 근거로 측위 방법을 설정한다. 이때, 측위 설정부(360)는 오차 요구값이 오차 기준값 이상이면 TDoA 측위로 설정한다. 측위 설정부(360)는 오차 요구값이 오차 기준값 미만이면 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정한다.

[0042] 사용자 위치 취득부(370)는 측위 설정부(360)에서 설정된 측위 방법을 근거로 제1측위부(320) 및 제2측위부(350)에서 측위한 위치(즉, 제1위치 및 제2위치)들 중에 적어도 하나를 근거로 사용자 위치를 산출한다.

[0043] 측위 설정부(360)에서 TDoA 측위로 설정되면, 사용자 위치 취득부(370)는 제1측위부(320)에서 측위한 제1위치를 사용자 위치로 검출한다.

[0044] 측위 설정부(360)에서 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면, 사용자 위치 취득부(370)는 제1위치 및 제2위치에 각각 결정지수를 반영하여 산출한 위치를 사용자 위치로 검출한다. 이때, 하기의 수학적 식 1과 같이, 측위 설정부(360)는 제1위치 및 제2위치에 서로 다른 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출한다.

수학적 식 1

$$f(x) = \frac{w_1}{w_1 + w_2} t_x + \frac{w_2}{w_1 + w_2} r_x$$

$$f(y) = \frac{w_1}{w_1 + w_2} t_y + \frac{w_2}{w_1 + w_2} r_y$$

[0045] 여기서, f(x)는 사용자 위치의 x 좌표, f(y)는 사용자 위치의 y 좌표, w₁은 제1위치의 제1결정지수, w₂는 제2위치의 제2결정지수, t_x는 제1위치의 x 좌표, t_y는 제1위치의 y 좌표, r_x는 제2위치의 x 좌표, r_y는 제2위치의 y 좌표이다.

[0047] 이때, 사용자 위치 취득부(370)는 TDoA 방식으로 측위된 제1위치에 대략 0.6~0.8 정도의 제1결정지수(w₁)를 설정하고, 자기장 지도 방식으로 측위된 제2위치에 대략 0.2~0.4 정도의 제2결정지수(w₂)를 설정한다. 여기서, 결정지수는 통신 환경, 기준점의 개수 등에 따라 다르게 설정될 수 있으며, 제1결정지수 및 제2결정지수의 합이 1이 되도록 설정된다.

[0048] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1측위부(320)에서 측위한 제1위치(t)의 좌표가 (1327, 768)이고, 제2측위부(350)에서 측위한 제2위치(r)의 좌표가 (1159, 1042)이고, 제1위치(t)의 결정지수가 0.6이고, 제2위치(r)의 결정지수가 0.4이면, 사용자 위치 취득부(370)는 하기 수학적 식 2와 같이 좌표 (1289, 877)을 사용자 위치(e)로 검출한다.

수학적 식 2

$$f(x) = \frac{0.6}{0.6 + 0.4} 1327 + \frac{0.4}{0.6 + 0.4} 1159 = 1289.8$$

$$f(y) = \frac{0.6}{0.6 + 0.4} 768 + \frac{0.4}{0.6 + 0.4} 1042 = 877.6$$

[0049]

[0051] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 측위 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 아래와 같다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 측위 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 5는 도 4의 제2위치 측위 단계를 설명하기 위한 흐름도이다.

[0052] 먼저, 복수의 신호 출력 장치(100)들은 각각의 설정 반경 내로 신호를 출력한다. 이때, 각각의 신호 출력 장치(100)는 고유번호(즉, 신호 출력 장치(100)를 구분하기 위해 부여된 고유번호), 위치정보 및 신호 출력 시간 등을 포함하는 신호를 출력한다.

[0053] 측위 장치(300)는 신호 출력 장치(100)에서 출력된 신호를 수신한다(S100). 이때, 측위 장치(300)는 수신한 신호의 수신시간 및 신호 특성을 측정한다. 측위 장치(300)는 수신하나 신호로부터 고유번호, 위치정보 및 신호 출력 시간 등을 검출한다.

[0054] 측위 장치(300)는 수신한 신호에 대한 TDoA 측위를 수행하여 제1위치를 측위한다(S200). 측위 장치(300)는 S100 단계에서 수신한 신호의 수신시간을 이용하여 TDoA 방식으로 제1위치를 측위한다. 즉, 측위 장치(300)는 신호 수신부(310)에서 수신한 복수개의 신호들의 수신시간을 이용하여 신호 출력 장치(100)들과 사용자 간의 거리 차를 산출한다. 이때, 측위 장치(300)는 수신한 고유번호를 근거로 신호 출력 장치(100)를 구분한다. 측위 장치(300)는 수신한 수신시간과 신호 출력 시간을 근거로 신호 출력 장치(100)와 사용자 간의 거리 차를 산출한다. 측위 장치(300)는 산출한 거리 차를 이용하여 쌍곡선들을 도시하고, 수신한 위치정보(즉, 신호 출력 장치(100)의 위치정보)를 이용하여 쌍곡선들의 교차점에 대한 좌표를 산출하여 제1위치를 측위한다.

[0055] 측위 장치(300)는 오차 요구값 및 오차 기준값을 근거로 측위 방법을 설정한다(S300). 즉, 측위 장치(300)는 다른 장치 또는 애플리케이션 등에서 요구되는 위치 측위 오차인 오차 요구값과 측위 방법을 위해 미리 설정된 오차 기준값(예를 들면, 대략 3m 정도)을 근거로 측위 방법을 설정한다. 이때, 측위 장치(300)는 오차 요구값이 오차 기준값 이상이면 TDoA 측위로 설정한다. 측위 장치(300)는 오차 요구값이 오차 기준값 미만이면 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정한다.

[0056] S300 단계에서 TDoA 측위로 설정되면(S400; 예), 측위 장치(300)는 제1위치를 사용자 위치로 검출한다(S500). 즉, 측위 장치(300)는 S300 단계에서 TDoA 측위로 설정되면 S200 단계에서 TDoA 방식으로 측위된 제1위치를 사용자 위치로 검출한다.

[0057] 한편, S300 단계에서 TDoA 및 자기장 지도 측위로 설정되면, 측위 장치(300)는 수신 신호 및 기준 데이터를 근거로 자기장 지도(Fingerprint) 측위를 수행하여 제2위치를 측위한다(S600). 즉, 측위 장치(300)는 S100 단계에서 수신한 신호의 수신전계강도(RSSI) 및 측위 서버(200)로부터 수집한 기준 데이터를 이용하여 자기장 지도 측위 방식으로 제2위치를 측위한다. 이를 첨부된 도 5를 참조하여 설명하면 아래와 같다.

[0058] 측위 장치(300)는 측위 서버(200)로부터 기준 데이터를 수신하여 저장한다(S620). 이때, 측위 장치(300)는 공간이 변경될 때마다 측위 서버(200)로부터 해당 공간의 기준 데이터를 측위 서버(200)로부터 수신한다. 측위 장치(300)는 S200 단계에서 측위한 제1위치를 근거로 사용자가 위치한 공간에 해당하는 기준 데이터를 측위 서버(200)로부터 수신할 수도 있다. 측위 장치(300)는 수신한 기준 데이터를 공간별로 구분하여 저장한다. 측위 장

치(300)는 공간이 변경될 때마다 기저장된 기준 데이터를 측위 서버(200)로부터 전송받은 기준 데이터로 갱신하여 저장할 수도 있다.

[0059] 측위 장치(300)는 수신 신호의 신호 특성(예를 들면, 신호전계강도(RSSI))을 근거로 기준 데이터를 검출한다(S640). 즉, 측위 장치(300)는 S620 단계에서 저장된 기준 데이터 중에서 S100 단계에서 수신한 신호의 수신전계강도와 동일한 신호 특성을 갖는 기준 데이터를 검출한다.

[0060] 측위 장치(300)는 검출한 기준 데이터의 위치 정보를 제2위치로 검출한다(S660). 즉, 측위 장치(300)는 검출한 기준 데이터의 위치 정보를 검출하여 제2위치로 설정한다.

[0061] 측위 장치(300)는 제1위치 및 제2위치에 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 검출한다(S700). 즉, 측위 장치(300)는 TDoA 방식으로 측위된 제1위치 및 자기장 지도 방식으로 측위된 제2위치에 서로 다른 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 산출한다. 이때, 측위 장치(300)는 TDoA 방식으로 측위된 제1위치에 대략 60~80 정도(또는 대략 0.6~0.8 정도)의 결정지수를 반영하고, 자기장 지도 방식으로 측위된 제2위치에 대략 20~40 정도(또는 대략 0.2~0.4 정도)의 결정지수를 반영한다. 여기서, 결정지수는 통신 환경, 기준점의 개수 등에 따라 다르게 설정될 수 있다.

[0062] 상술한 바와 같이, 측위 장치 및 방법은 요구되는 오차 범위에 따라 TDoA 방식 및 자기장 지도(Fingerprint) 방식을 통해 각각 측정된 위치에 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 측위함으로써, 요구되는 오차 범위 이내의 오차를 갖는 사용자 위치를 측위할 수 있는 효과가 있다.

[0063] 또한, 측위 장치 및 방법은 TDoA 방식 및 자기장 지도(Fingerprint) 방식을 통해 각각 측정된 위치에 결정지수를 반영하여 사용자 위치를 측위함으로써, Cell-ID 방식, ToA 방식, TDoA 방식, AoA 방식, 자기장 지도(Fingerprint) 방식 중에 하나를 이용하여 사용자 위치를 측위하는 종래 기술보다 높은 정확도의 사용자 위치를 측위할 수 있는 효과가 있다.

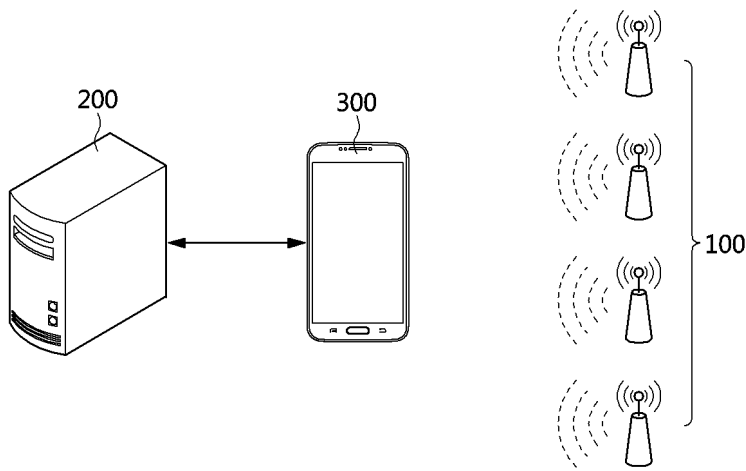
[0064] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형예 및 수정예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

부호의 설명

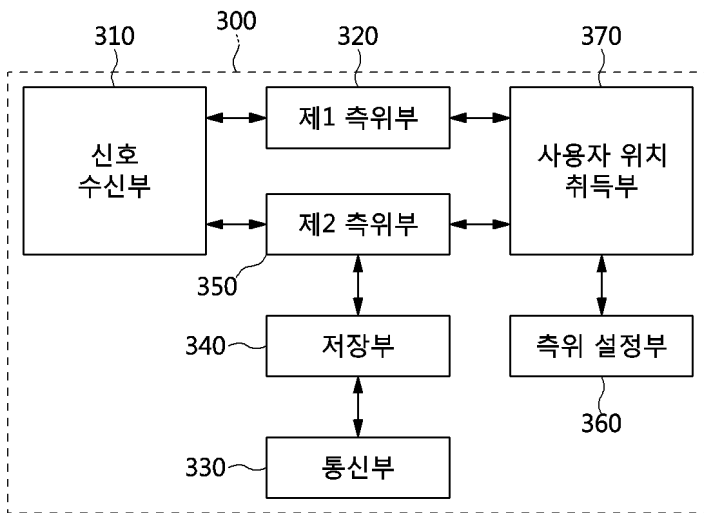
- [0065] 100: 신호 출력 장치 200: 측위 서버
 300: 측위 단말 310: 신호 수신부
 320: 제1측위부 330: 통신부
 340: 저장부 350: 제2측위부
 360: 측위 설정부 370: 사용자 위치 취득부

도면

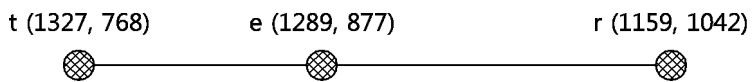
도면1



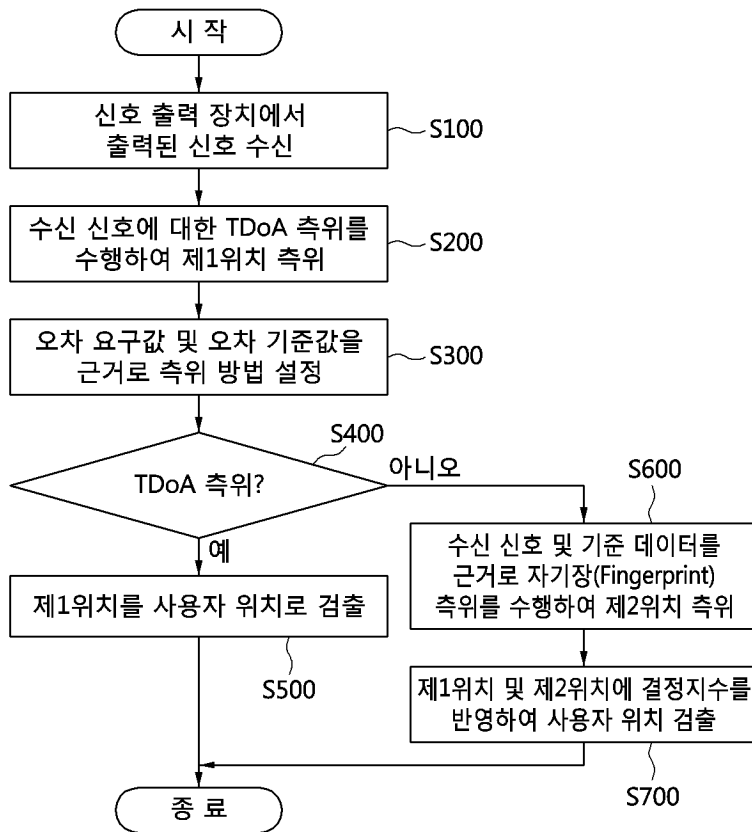
도면2



도면3



도면4



도면5

