



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0021022
(43) 공개일자 2017년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 5/02 (2010.01) G01S 5/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 5/0205 (2013.01)
G01S 5/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0115275
(22) 출원일자 2015년08월17일
심사청구일자 2015년08월17일
기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
권성오
울산광역시 남구 문수로409번길 20, 104동 301호
(신정동, 문수로아이파크1단지)
조백두
서울특별시 송파구 오금로 407, 6동 1008호 (오금동, 상아아파트)
(74) 대리인
김종선, 이형석

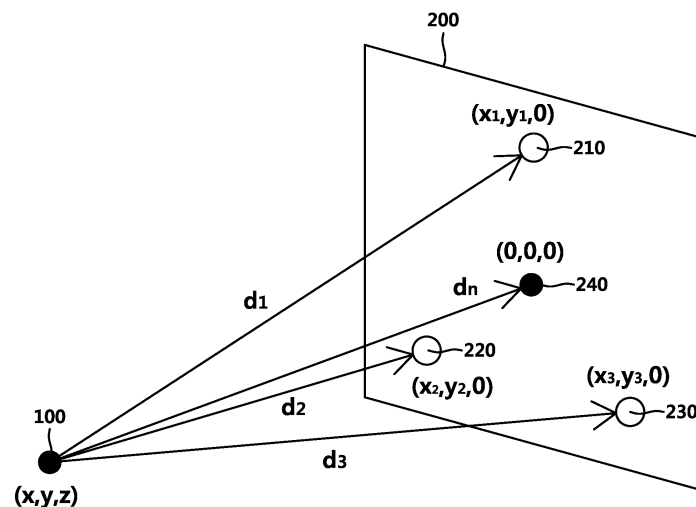
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 위치측정 시스템 및 그 방법

(57) 요약

발명의 실시예에 따른 위치측정 시스템은 속도가 상이한 제1 신호 및 제2 신호를 각각 송신하는 제1 및 제2 송신부를 포함하는 송신기; 및 상기 제1 신호 및 제2 신호를 수신한 시간을 각각 측정하는 제1 수신부 및 제2 수신부와, 상기 제1 신호 및 제2 신호의 수신 시간 차이를 이용하여 상기 송신기의 위치를 측정하는 위치 판단부를 포함하는 수신기를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G01S 2205/007 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711024465

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구자지원

연구과제명 에너지 효율적인 복합 무선 네트워크를 위한 알고리즘 및 최적화 방안 연구

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

속도가 상이한 제1 신호 및 제2 신호를 각각 송신하는 제1 및 제2 송신부를 포함하는 송신기; 및
상기 제1 신호 및 제2 신호를 수신한 시간을 각각 측정하는 제1 수신부 및 제2 수신부와, 상기 제1 신호 및 제2 신호의 수신 시간 차이를 이용하여 상기 송신기의 위치를 측정하는 위치 판단부를 포함하는 수신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 신호는 음파 신호이고, 상기 제2 신호는 RF 신호인 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 수신기는, 주변 환경에 따른 상기 제1 신호의 속도 변화를 반영하기 위해 온도, 습도, 자이로 및 가속도 중 적어도 하나를 측정하는 센서부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 수신기는 상기 제1 신호를 수신하는 적어도 2개의 제1 신호 수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 위치 판단부는 상기 제1 신호 및 제2 신호의 수신 시간 차이와 상기 제1 및 제2 신호 수신부 각각의 좌표 값을 반영하여 상기 송신기와의 거리를 측정하는 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 송신기의 위치에 대응하여 미리 정해진 서비스를 제공하는 서비스 제공부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 위치 판단부는 일정한 시간 내에 상기 송신기에 대해 적어도 1회 이상 측정된 위치에 대해 통계처리된 값

을 이용하여 위치정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 서비스 제공부는 상기 위치 판단부로부터 상기 송신기의 위치값에 관련된 정보를 수신하는 위치정보 수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치측정 시스템.

청구항 9

송신기로부터 속도가 상이한 상기 제1 및 제2 신호를 동시에 송출하는 단계; 및

상기 제1 신호 및 제2 신호를 수신기가 수신하고, 상기 수신기는 수신된 시간차이를 이용하여 상기 송신기의 위치를 측정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치측정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 송신기의 위치는 복수의 제1 신호 수신부가 상기 제1 신호를 수신한 각각의 시간과, 제2 신호 수신부가 상기 제2 신호를 수신한 시간의 차이를 이용하여 측정되는 것을 특징으로 하는 위치측정 방법

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 위치측정 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 무선 주파수(Radio Frequency:RF)와 음파를 이용하여 물체의 위치를 정확히 파악하고 물체의 위치에 관련된 서비스를 제공할 수 있는 위치측정 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 무선통신 기술은 통신 서비스를 제공할 수 있는 범위에 따라 매우 넓은 영역에서 무선통신 서비스를 제공하는 무선 이동통신 기술과 가정, 사무실, 공장, 창고 및 특정 단지 등을 중심으로 한 근거리에서 무선통신 서비스를 제공하는 근거리 무선통신 기술로 구분할 수 있다.

[0004] 과거 근거리 무선통신 기술은 무전기를 이용하여 음성통신을 하거나 단순하고 용량이 적은 데이터 전송에 활용되는 정도였으나, 최근 디지털 통신 기술 및 반도체 기술의 발달로 인해 다양한 무선 데이터 전송, 장치의 무선 제어, 음성/오디오/동영상 등의 멀티미디어 전송이 가능한 다양한 근거리 무선통신 솔루션들이 개발 적용되고 있는 실정이다. 특히, 근거리 통신망 내에서 다수의 대상체에 대한 위치인식을 위한 무선통신 솔루션들이 개발되고 있다.

[0005] 이동체의 위치 파악은 군사적인 목적 이외에, 미아 방지, 물류 관리, 영업 지원 관리, 응급시 구조원 지휘, 운행정보제공 등의 다양한 형태로 민간 부분에서도 활용될 수 있으므로 많은 관심을 가지고 연구를 기울이고 있는 분야이다.

[0006] 종래의 이동체 위치 파악은 주로 GPS(Global Positioning System)를 이용하거나, 이동통신망의 기지국 위치정보에 기초한 방식이 일반적이거나, 이는 거리의 오차범위가 크기 때문에 실내에서 사용하기 적합하지 않다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 실내는 물론 실외에서도 수 cm 이내의 높은 위치추정 정확도로 물체(송신기)의 위치를 파악할 수 있는 위치추정 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한 본 발명은 물체의 위치를 파악하여 위치 정보에 대응하는 서비스를 제공할 수 있는 위치추정 시스템 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 발명의 실시예에 따른 위치추정 시스템은 속도가 상이한 제1 신호 및 제2 신호를 각각 송신하는 제1 및 제2 송신부를 포함하는 송신기; 및 상기 제1 신호 및 제2 신호를 수신한 시간을 각각 측정하는 제1 수신부 및 제2 수신부와, 상기 제1 신호 및 제2 신호의 수신 시간 차이를 이용하여 상기 송신기의 위치를 측정하는 위치 판단부를 포함하는 수신기를 포함한다.
- [0012] 발명의 실시예에 따른 위치추정 방법은 송신기로부터 속도가 상이한 상기 제1 및 제2 신호를 동시에 송출하는 단계; 및 상기 제1 신호 및 제2 신호를 수신기가 수신하고, 상기 수신기는 수신된 시간차이를 이용하여 상기 송신기의 위치를 측정하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 위치추정 시스템 및 그 방법에 의하면, 물체의 위치를 정확히 파악할 수 있다.
- [0015] 또한 물체의 위치를 파악하여 위치 정보에 대응하는 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 RF와 초음파 사이의 도달 시간 차이를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 송신기의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수신기의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 위치 측정 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 위치 측정 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 위치추정 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 위치추정 방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 다양한 변형 및 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 도 1은 RF와 초음파 사이의 도달 시간 차이를 나타내는 도면이다. 송신기(100)에서 속도가 상이한 제1 신호 및 제2 신호, 예를 들어 초음파 신호와 RF 신호를 주기적으로 동시에 전송한다. 수신기(200)는 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)와 RF 수신부(240)를 구비하고 있으며, 송신기(100)로부터의 초음파 신호와 RF 신호를 수신한

다. 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)는 서로 이격하여 배치될 수 있으며, RF 수신부(240)는 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)를 점으로 연결하여 형성된 도형의 내부에 배치될 수도 있다. 도 1에서 제1 신호 및 제2 신호는 초음파와 RF 신호인 경우를 예로 들어 설명하였으나 이에 대해 한정하는 것은 아니고, 송신기(100)에서 송신하는 속도가 다른 것이면 제1 신호 및 제2 신호로 사용될 수 있을 것이다.

- [0021] 송신기(100)가 설치된 위치, 장애물 등에 의하여 수신기(200)가 RF 신호를 수신하였으나, 초음파 신호를 수신하지 못하는 경우도 존재하므로, 수신기(200)는 RF신호가 수신된 후 미리 설정된 시간 이내에 초음파 신호가 수신되는지의 여부를 판단한다.
- [0022] 송신기(100)로부터의 RF 신호와 초음파 신호를 수신기(200)가 수신함에 있어서, RF 신호의 전송속도가 초음파 신호의 전송 속도보다 훨씬 빠르기 때문에 RF 신호와 초음파 신호의 수신 시간차를 타이머를 통하여 측정함으로써 송신기와 수신기 사이의 거리를 측정할 수 있게 된다. 즉, 하나의 수신기(200)에 위치하는 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 사이의 거리는 고주파 신호인 RF 신호의 전송 속도에 비하면 매우 짧은 거리이므로, RF 신호가 수신되기까지의 지연 시간은 거의 '0'이라고 간주할 수 있다.
- [0023] 또한 송신기와 거리를 측정하는 과정에서도 RF 신호가 수신되기까지의 지연 시간은 무시될 수 있다. 거리를 구하는 원래의 식은 (초음파 수신시간 - RF수신시간)의 차이를 이용하나 RF 신호의 수신시간이 매우 짧기 때문에 무시 가능하므로 거리를 구할 때에 초음파의 수신시간만을 이용할 수도 있다.
- [0024] 본 실시예에서는 상기 RF 신호 및 주파수 신호 간의 수신 시간차이는 초음파 신호 수신까지의 지연시간으로 간주하여 수신 시간차에 초음파의 속도를 곱함으로써 송신기와 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 각각의 거리(d_1, d_2, d_3)를 측정한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 송신기의 구성을 나타내는 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 송신기(100)는 초음파 송신부(110), RF 송신부(120), 프로세서(130) 및 전원부(140)를 포함할 수 있다.
- [0026] 송신기(100)는 이동할 수 있으며, 사용자가 휴대할 수 있다. 초음파 송신부(110)는 초음파 신호를 발산하고 RF 송신부(120)는 RF 신호를 발산한다.
- [0027] RF 송신부(120)는 블루투스와 같은 모든 RF형태의 신호를 송출할 수 있는 기기로 RF신호는 Bluetooth, Wi-Fi, UWB 등을 포함할 수 있다.
- [0028] 초음파 송신부(110)와 RF 송신부(120)는 동시에 각각의 신호를 발산한다. 즉, 초음파 신호 및 RF 신호는 동일한 시간에 송신되며 이는 프로세서(130)에 의해 제어될 수 있다. 초음파 송신부(110)와 RF 송신부(120)는 일정한 시간 간격으로 각각의 신호를 동시에 발산하며 이는 주기적, 반복적으로 이루어질 수 있다.
- [0029] 전원부(140)는 송신기(100) 내부 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급하고 충전이 가능한 2차 전지로 구성될 수 있다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수신기의 구성을 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 위치 측정 방법을 나타내는 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 수신기(200)는 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230), RF 수신부(240), 위치 판단부(250), 센서부(260), 전원부(270) 및 통신부(280)를 포함할 수 있다.
- [0031] 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)와 RF 수신부(240)는 동일 평면상에 배치될 수 있으며, 다른 평면에 배치될 수도 있다. 또한 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)는 서로 이격하여 배치된다.
- [0032] 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)가 3개로 구성되는 경우 각각이 꼭지점인 삼각형 내부에 RF 수신부(240)가 배치될 수 있으며, RF 수신부(240)는 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 각각이 꼭지점인 삼각형의 무게중심에 배치될 수도 있으나, RF 수신부(240)의 위치에 대해 한정하는 것은 아니다. 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 각각이 꼭지점이 정삼각형을 이루도록 배치될 수도 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니며 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)가 3개 이상인 경우 배치되는 위치는 변경될 수 있다.
- [0033] 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)와 RF 수신부(240)는 각각 고유의 좌표값을 가지고 있다. 즉, 초음파 수신부1(210)의 좌표는 (x_1, y_1, z_1), 초음파 수신부2(220)의 좌표는 (x_2, y_2, z_2), 초음파 수신부3(230)의 좌표는 (x_3, y_3, z_3)의 좌표값을 갖는다. 또한 RF 수신부(240)는 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)에 대해 원점으로 설정되어 3차원 공간의 기준점 역할을 할 수 있다.
- [0034] 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)는 도면에서 3개로 배치되었으나 2개 또는 4개 이상으로 배치될 수도

있다.

- [0035] 초음파 송신부(110)에서 초음파 신호가 방사되면 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)는 상기의 초음파 신호를 수신하고 초음파 신호가 수신된 시간을 측정한다. 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 위치에 따라 초음파가 수신되는 시간이 상이하고, 도 1에서의 방법으로 송신기(100)와 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 각각의 거리를 구할 수 있다. 이를 수학식으로 나타내면 하기와 같다.
- [0036] $(x-x_1)^2+(y-y_1)^2+z^2=d_1^2$
- [0037] $(x-x_2)^2+(y-y_2)^2+z^2=d_2^2$
- [0038] $(x-x_3)^2+(y-y_3)^2+z^2=d_3^2 \dots \dots$ 수학식(1)
- [0039] 상기 수학식에서 x, y, z 는 송신기(100)의 3차원 좌표값이고, d_1, d_2, d_3 는 각각 송신기(100)와 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 사이의 거리를 나타내며, (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 및 (x_3, y_3) 는 각각 초음파 수신부1(210), 초음파 수신부2(220) 및 초음파 수신부3(230)의 좌표를 나타낸다. 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)는 동일 평면으로 배치하였으므로, z 좌표는 0으로 설정된다. 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)가 동일 평면에 배치되지 않는 경우, z 좌표는 0이 아닌 값을 갖게 되고 이는 상기 수학식(1)에 반영될 수 있다. 또한 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)는 3개로 구성될 수 있다.
- [0040] RF 수신부(240)는 RF 송신부(120)로부터의 RF 신호를 수신하고, 위치 판단부(250)는 수신부로부터 각각의 신호가 수신된 시간을 수신하고, 이를 이용하여 거리값(d_1, d_2, d_3)을 측정하고, 상기의 수학식을 이용하여 송신기(100)의 위치를 추정한다.
- [0041] 즉, 초음파 수신부(210, 220, 230)와 RF 수신부(240)는 각각 신호가 수신된 시간만을 측정하고, 이를 위치 판단부(250)로 전달하며, 위치 판단부(250)는 거리값 (d_1, d_2, d_3)을 이용하여 송신기(100)의 위치를 추정한다.
- [0042] 위치 판단부(250)가 송신기(100)의 위치를 추정함에 있어서 상기의 수학식을 통해 송신기(100)의 좌표를 얻을 수 있으나, 각각의 초음파 수신부에 거리값 오차가 발생할 수 있으며 이에 따라 송신기(100)의 좌표가 부정확해질 수 있으므로 일정한 시간 내에 위치를 수 차례 측정하여 (x, y, z) 좌표값에 통계처리된 값을 이용하여 하나의 위치정보를 추정할 수 있다. 통계처리된 값은 예를 들어, 평균치, 중앙치 또는 최빈치 값을 통하여 구할 수 있으나 통계 방식에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [0043] 센서부(260)는 외부의 온도, 습도, 자이로 및 가속도 중 적어도 하나를 측정할 수 있다. RF 수신부(240)와 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 사이의 시간 차이를 이용하여 거리를 산출하기 때문에, RF 수신부(240)가 RF 신호를 수신한 시간에서부터 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)가 각각 초음파 신호를 수신하기까지의 정확한 시간차를 측정하는 것이 중요하다. 따라서, 온도, 습도, 자이로 및 가속도 중 적어도 하나의 요건에 따라 변동되는 초음파 신호의 속도차이를 반영하여 위치 판단부(250)는 초음파의 속도를 산출할 수 있다.
- [0044] 전원부(270)는 수신기(200) 내부 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다. 통신부(280)는 위치 판단부(250)와 연결되어 위치 판단부(250)에서 측정된 위치값을 서비스 제공부(300)로 전달하는 기능을 수행한다.
- [0045] 이상에서 기재된 바와 같이, 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230)와 RF 수신부(240)는 동일하거나 동일하지 않은 개수로 배치될 수 있다. 즉, RF 수신부(240)에서 RF 신호를 수신한 이후에 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 각각이 초음파를 수신하고, 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 각각이 초음파를 수신한 각각의 시간과 RF 신호를 수신한 시간의 차이를 이용하여 복수의 초음파 수신부(210, 220, 230) 각각이 송신기(100)와 이격된 거리를 측정하고, 이러한 거리를 이용하여 위치를 추정한다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 위치 측정 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면이다. 이는 매트랩을 이용하여 측정된 송신기(100)의 3차원 좌표를 구현한 것으로, 3개의 초음파 수신부(210, 220, 230)는 서비스 제공부(300)의 정면에 정삼각형을 이루도록 위치하였고, RF 수신부(240)는 정삼각형의 무게중심에 설치되어 원점을 나타내는 기준점이 된다. 적색점(111)은 초음파 송신기의 실제 좌표를 나타낸 것이며, 그 주위에 위치하는 복수의 청색점(112)은 수 차례 측정된 초음파 송신부(110)의 3차원 좌표를 의미한다.
- [0047] 복수의 청색점(112) 각각은 측정된 3차원 좌표의 10개의 데이터를 평균하여 얻어진 것으로, 평균을 내지 않고 데이터 별로 좌표를 나타낼 경우 오차 범위가 더 넓게 형성된다. 도시된 바와 같이 적색점(111)을 기준으로 가

장 멀리 떨어져 위치한 청색점(112)과의 거리 오차는 5cm 이하로, 비교적 정확한 위치 측정이 가능함을 확인할 수 있다.

- [0048] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 위치측정 시스템의 구성을 나타내는 도면이다. 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 위치측정 시스템은 송신기(100), 수신기(200) 및 서비스 제공부(300)를 포함하여 구성될 수 있다. 서비스 제공부(300)는 위치정보 수신부(310), 디스플레이부(320), 수신기 위치 제어부(330) 및 알람부(340)를 포함할 수 있다.
- [0049] 위치정보 수신부(310)는 수신기(200)의 통신부(280)로부터 송신기(100)의 위치정보를 수신한다. 이는 위치 판단부(250)에서 상기의 수학식에 의해 산출된 송신기(100)의 위치정보이며 디스플레이부(320)는 서비스 제공부(300)가 이동하는 공간에 대한 관련 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 서비스 제공부(300)가 대형 마트의 카트인 경우, 디스플레이부(320)는 마트의 상품 재고 현황, 가격, 할인 등에 관한 정보를 출력할 수 있다.
- [0050] 수신기 위치 제어부(330)는 상기 송신기(100)의 위치에 대응하여 수신기(200)가 배치된 서비스 제공부(300)의 이동을 제어한다. 즉, 송신기(100)와 미리 정해진 거리 범위 내에 서비스 제공부(300)가 위치하도록 서비스 제공부(300)의 이동을 제어할 수 있다. 구체적으로, 수신기 위치 제어부(330)는 송신기(100)의 위치정보와 관련된 (x,y,z) 좌표값에서 x,y,z 의 값이 각각 미리 정해진 범위 내의 값을 갖도록 서비스 제공부(300)를 이동시킬 수 있다. 방향 및 거리를 제어하기 위해 적어도 하나의 바퀴를 제어할 수 있다. 방향 및 거리의 제어 기준은 필요에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0051] 알람부(340)는 송신기(100)와 수신기(200)의 거리가 미리 정해진 범위를 벗어나는 경우 소리를 통해서, 또는 송신기(100)의 진동을 통해서 사용자에게 이러한 사실을 알릴 수 있다.
- [0052] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 위치측정 방법을 나타내는 도면이다. 처음으로 송신기(100)의 프로세서(130)는 초음파 송신부(110)와 RF 송신부(120)를 동시에 구동시켜 RF 신호 및 초음파 신호를 수신기(200)로 송출하도록 제어한다(S200). 송신기와 수신기에 전원이 인가됨과 동시에 RF 신호 및 초음파 신호를 송출한다. 이때, 송신기(100)는 RF 신호 및 초음파 신호를 주기적으로 반복하여 송출할 수 있다.
- [0053] 다음으로, 수신기(200)는 RF 신호 및 초음파 신호가 수신된 시간차이를 통해 송신기(100)와의 거리를 측정하고(S300), 수신기(200)의 위치 판단부(250)는 상기 거리를 이용하여 송신기(100)의 위치정보를 구한다(S400). 즉, 송신기(100)가 수신기(200)로부터 어느 방향으로 얼마나 이격되어 있는지를 확인한다. 송신기(100)의 위치정보는 복수회의 위치 측정을 통해 평균값으로 얻어질 수 있다.
- [0054] 이러한 통계처리는 상기의 평균값에 한정하지 않고 중앙치, 최빈치 값으로 얻어질 수도 있다.
- [0055] 다음으로, 위치정보 수신부(310)로 송신기(100)의 위치정보를 전송하고(S500), 수신기 위치 제어부(330)는 송신기(100)의 위치정보에 대응하여 제어 명령을 수행한다(S600). 도 6의 경우를 예로 들면, 송신기(100)의 위치정보와 관련된 (x,y,z) 좌표값에서 x,y,z 의 값이 각각 미리 정해진 범위 내의 값을 갖도록 서비스 제공부(300)를 이동시킨다.
- [0056] 본 명세서에 기재된 본 발명의 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 관한 것이고, 발명의 기술적 사상을 모두 포괄하는 것은 아니므로, 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서 본 발명은 상술한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 권리범위 내에 있게 된다

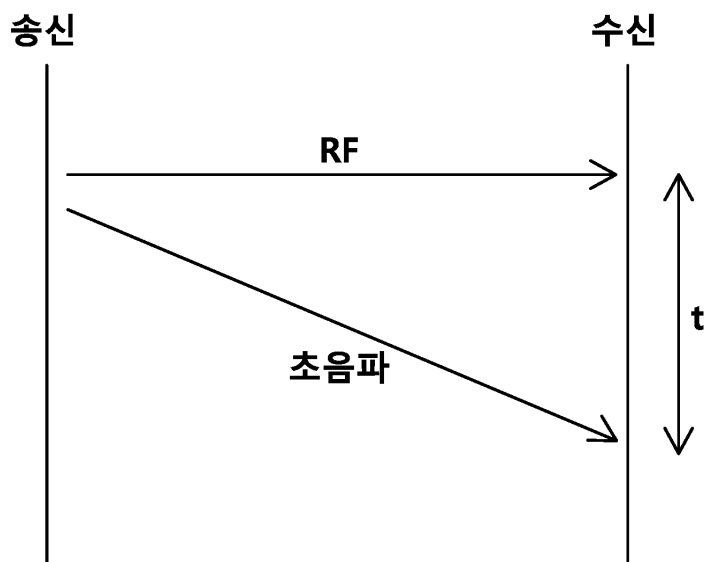
부호의 설명

- [0057] 100: 송신기
110: 초음파 송신부
120: RF 송신부
130: 프로세서
140, 270: 전원부

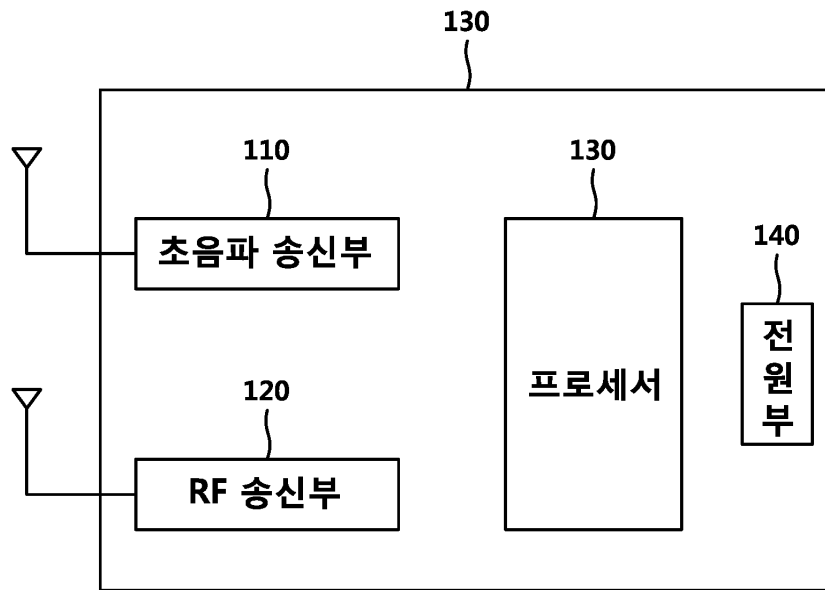
- 200: 수신기
- 210, 220, 230: 초음파 수신부
- 240: RF 수신부
- 250: 위치 판단부
- 260: 온도 센서부
- 280: 통신부
- 300: 서비스 제공부
- 310: 위치정보 수신부
- 320: 디스플레이부
- 330: 수신기 위치 제어부
- 340: 알람부

도면

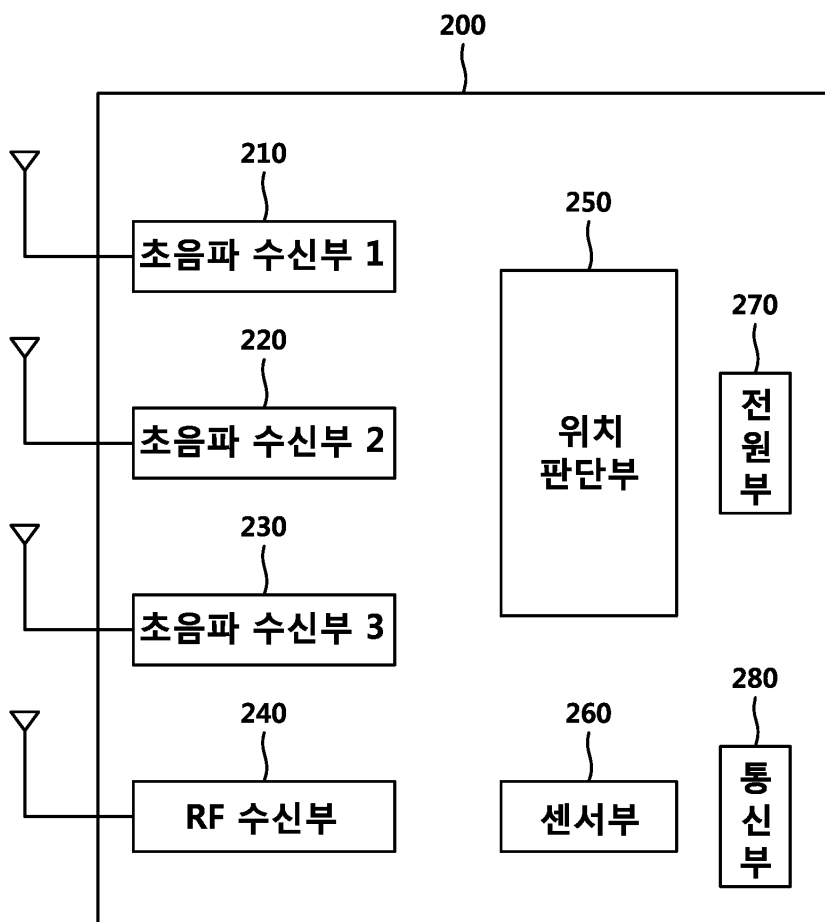
도면1



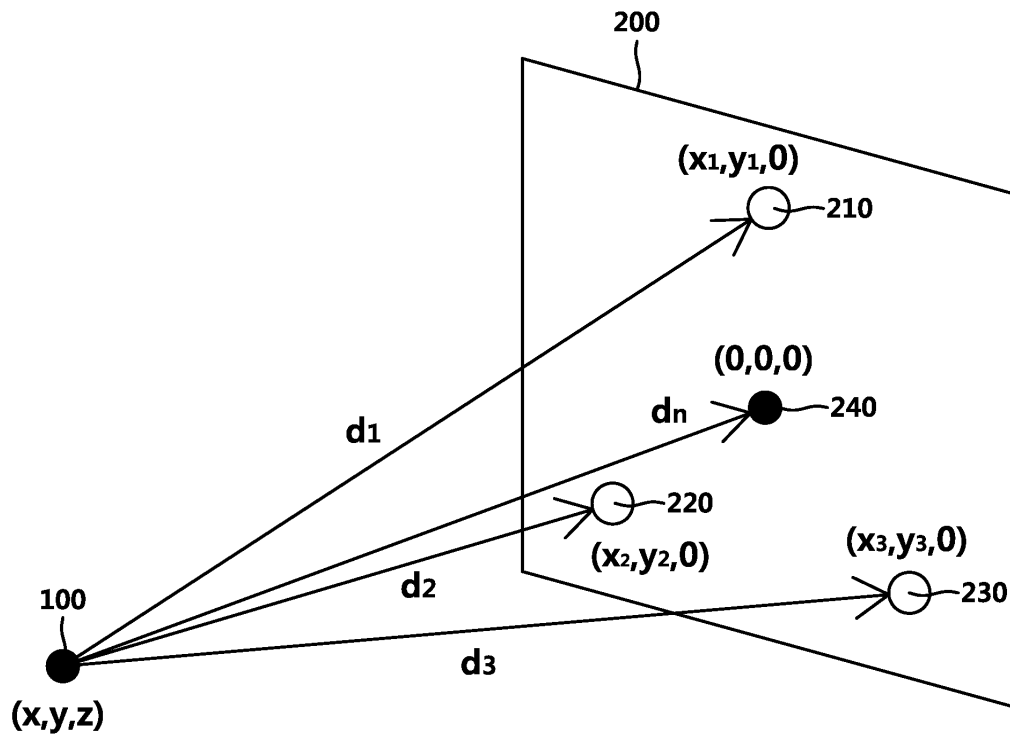
도면2



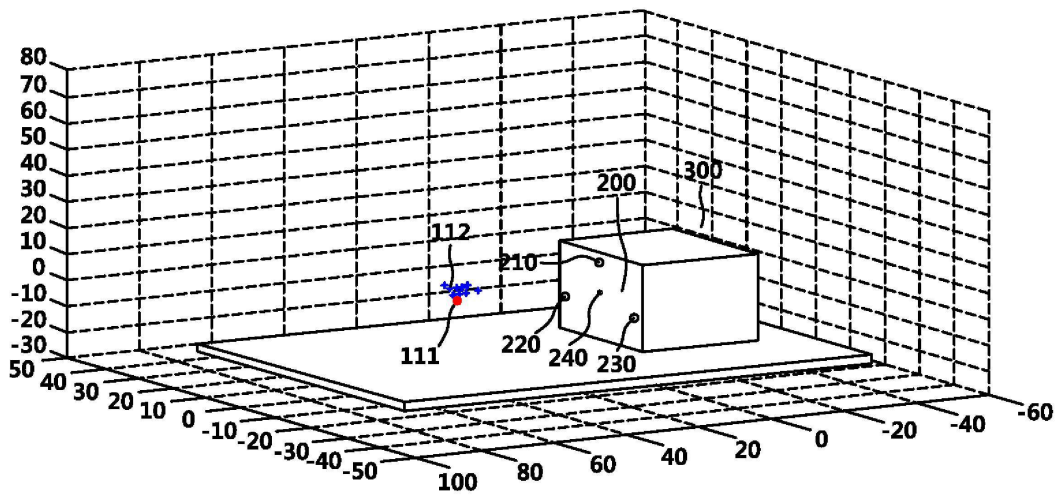
도면3



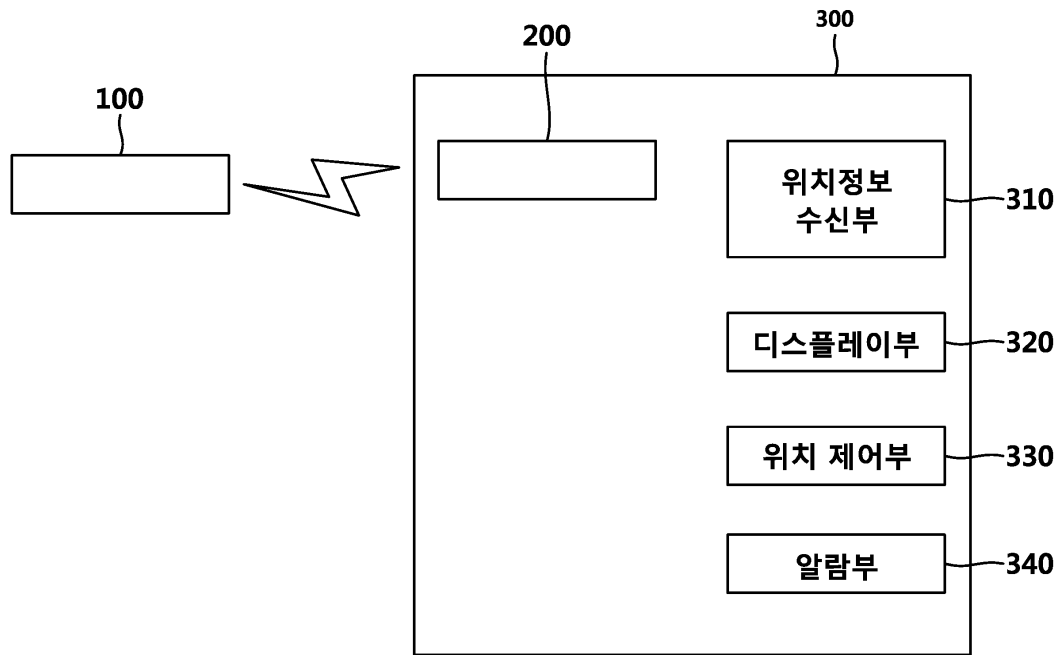
도면4



도면5



도면6



도면7

