



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0109813
(43) 공개일자 2022년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F41G 7/22 (2006.01) G01S 13/02 (2006.01)
G01S 13/42 (2006.01) G01S 13/72 (2006.01)
G01S 7/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F41G 7/2246 (2013.01)
F41G 7/2286 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0013286
(22) 출원일자 2021년01월29일
심사청구일자 2021년01월29일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
우종명
대전광역시 유성구 어은로 57 한빛아파트 108동
201호
최윤선
세종특별자치시 대평1길 37 해들마을2단지 204동
507호
(74) 대리인
이은철, 김재문

전체 청구항 수 : 총 7 항

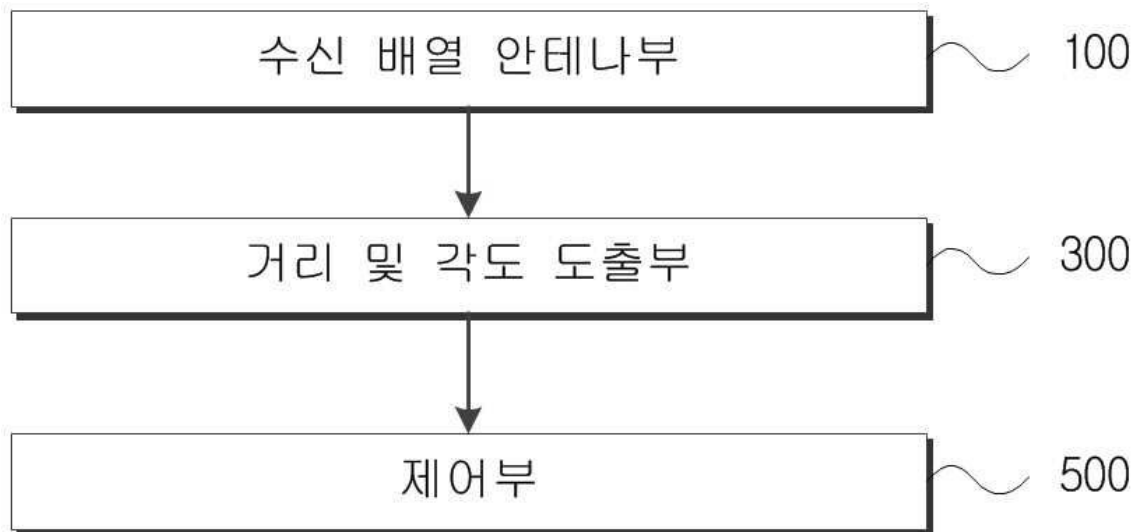
(54) 발명의 명칭 능동 유도 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 능동 유도 시스템 및 방법에 관한 것으로, 수신 배열 안테나부가 미사일, 자율주행차량, 및 드론 중 적어도 하나의 이동 객체의 3차원 좌표측 중 적어도 2개의 축 이상 구비되어 레이더, 이동 통신 장치, 기지국, 방송국, 및 위성 중 적어도 하나의 송신 안테나로부터 송출된 전자파를 수신하고, 거리 및 각도 도출부가 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



수신된 전자파를 이용하여 상기 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 거리와 각도를 도출하며, 제어부가 상기 도출된 송신 안테나와 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 거리 및 각도로 이동 객체의 진행 경로를 변경하는 구성으로 이동 객체가 이동하는 경로의 정확성을 향상시킬 수 있다.

또한, 도심에서 이동 통신 기지국의 5G 또는 6G 신호를 이용하여, 위치를 알고 있는 기지국으로부터 자율주행차량 및 드론에 탑재된 배열 안테나 사이의 거리와 각도를 도출함으로써, GPS(Global Positioning System) 기능을 대체할 용도로 응용할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G01S 13/42 (2013.01)

G01S 13/72 (2013.01)

G01S 7/40 (2013.01)

G01S 2013/0245 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

미사일, 자율주행차량, 및 드론 중 적어도 하나의 이동 객체의 3차원 좌표축 중 적어도 2개의 축 이상 구비되어 레이더, 이동 통신 장치, 기지국, 방송국, 및 위성 중 적어도 하나의 송신 안테나로부터 송출된 전자파를 수신하는 수신 배열 안테나부;

상기 수신된 전자파를 이용하여 상기 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 거리와 각도를 도출하는 거리 및 각도 도출부; 및

상기 도출된 송신 안테나와 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 거리 및 각도로 이동 객체의 진행 경로를 변경하는 제어부를 포함하는 능동 유도 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 거리 및 각도 도출부는 수신된 전자파로부터 상기 송신 안테나와 이동하는 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 전자파가 도착하는 전파 시간차를 측정하는 것을 특징으로 하는 능동 유도 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 거리 및 각도 도출부는 도출된 전파 시간차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 거리차를 도출하는 것을 특징으로 하는 능동 유도 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 거리 및 각도 도출부는 도출된 거리차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 각도를 도출하는 것을 특징으로 하는 능동 유도 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는 도출된 거리 및 각도로 이동 객체와 목표 지점까지의 직선 경로를 설정하고, 설정된 직선 경로를 이탈하면 상기 이동 객체의 진행 경로를 직선 경로에 맞춰지도록 각도를 보정하는 것을 특징으로 하는 능동 유도 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전자파는 감마선, 엑스선(x-ray), 자외선, 가시광선, 적외선, 마이크로선, 및 전파 중 하나인 것을 특징으로 하는 능동 유도 시스템.

청구항 7

미사일, 자율주행차량, 및 드론 중 적어도 하나의 이동 객체의 3차원 좌표축 중 적어도 2개의 축 이상 구비되어 레이더, 이동 통신 장치, 기지국, 방송국, 및 위성 중 적어도 하나의 송신 안테나로부터 송출된 전자파가 수신되는 전자파 수신 단계;

상기 수신된 전자파로부터 상기 송신 안테나와 이동하는 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 전자파가 도착하는 전파 시간차가 도출되는 전파 시간차 도출 단계;

상기 도출된 전파 시간차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 거리차가 도출되는 거리차 도출 단계;

상기 도출된 거리차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 각도가 도출되는 각도 도출 단계;

상기 도출된 거리 및 각도로 이동 객체와 목표 지점까지의 직선 경로가 설정되는 경로 설정 단계; 및

상기 이동 객체가 상기 설정된 직선 경로를 이탈하면 이동 객체의 진행 경로를 직선 경로에 맞춰지도록 각도가 조정되는 제어 단계를 포함하는 능동 유도 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 능동 유도 시스템 및 방법에 관한 것으로, 기지국에서 방사되는 전자파로부터 이동하는 배열 안테나까지의 거리와 각도를 추출하여 미사일, 자율주행차량 및 드론 등의 이동 객체의 진행 경로를 유도할 수 있도록 한 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 유도 미사일은 긴 사정거리에서도 목표물을 타격할 수 있도록 현대 기술이 집약된 무기이다. 높은 명중률과 파괴력으로 전차나 전투기를 격파 시킬 수 있는 유도 미사일은 격추하고자 하는 시도에도 발사대의 위치를 정확히 파악하는 것이 불가능하기 때문에 유도 미사일의 발사 사실을 감지하기 어렵다.

[0004] 이러한 유도 미사일에는 미사일이 목표물까지 접근할 수 있도록 다양한 방법으로 구상된 자동 항법 장치 및 유도 장치가 미사일의 방향 및 목표물까지의 거리를 계산하여 미사일의 방향을 제어한다.

[0005] 즉, 미사일은 항법 장치를 통하여 자신의 위치를 파악하며, 유도장치는 자신의 위치 및 표적의 위치를 참고하여 정해진 비행 경로에 따라 표적에 도달하도록 미사일을 제어한다.

[0006] 항법 유도 방식은 일반적으로 정해진 좌표를 향해 날아가는 것이므로 고정되어 있는 지상 표적을 공격하기 위한 수단으로 주로 사용된다.

[0007] 적 기지로부터의 방사되는 전자파를 이용한 적 기지 추적 방법은 배열 안테나로부터의 수신된 전자파 신호의 합(Σ) 또는 차(Δ) 패턴을 이용하여 구현하나, 모노펄스(Monopulse) 신호를 송신할 경우에는 송신된 전자파가 표적에 반사되어 되돌아오는 신호의 합(Σ) 또는 차(Δ) 패턴을 사용하여야 한다.

[0008] 이때, 모노펄스 신호를 송신 및 수신하기 위해 안테나의 대역폭이 넓어야 하며, 광대역 송신 시스템과 고출력이 요구되며, 합(Σ), 차(Δ) 신호는 rat-race(180° hybrid), 쿼드러처 하이브리드(Quadrature hybrid) 등의 커플러(Coupler)가 필요하므로, 급전의 개수가 많아지고 급전 회로 구조가 복잡해지는 문제가 있다.

[0009] 자율주행차량 및 드론의 경우, 운전자의 조작 없이 스스로 운행이 가능한 것을 말하며, 5G 통신을 이용한 자동주행 기능이 탑재된 차량 및 드론이 통신 기술 등과 유기적으로 결합되어 센서 등으로부터 획득한 다양한 정보를 활용하여 차량 및 드론의 정밀한 위치와 주변환경을 인식하고 이를 기반으로 충돌 없이 안전 운행이 가능하다.

[0010] 현재 자율 주행의 위치 인식을 위해서는 GPS(Global Positioning System)를 이용하고 있다. 본 발명은 이를 대체할 방법으로 이동통신 기지국, 방송국, 또는 위성에서 송출되는 전파를 이용할 수 있고, 자율주행차량 또는 드론에 수신 배열 안테나를 탑재하여 자기 위치를 인식하는데 사용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은, 목표 지점까지의 경로가 정해진 미사일, 자율주행차량 또는 드론 상에 수신 배열 안테나를 배치하고, 위치를 알고 있는 임의의 기지국, 방송국, 또는 위성에서 송출된 전자파를 이용함으로써 미사일, 자율주행차량 및 드론의 수신 배열 안테나까지의 거리와 각도를 추출할 수 있는 능동 유도 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따른 능동 유도 시스템은 미사일, 자율주행차량, 및 드론 중 적어도 하나의 이동 객체의 3차원 좌표축 중 적어도 2개의 축 이상 구비되어 레이더, 이동 통신 장치, 기지국, 방송국, 및 위성 중 적어도 하나의 송신 안테나로부터 송출된 전자파를 수신하는 수신 배열 안테나부; 상기 수신된 전자파를 이용하여 상기 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 거리와 각도를 도출하는 거리 및 각도 도출부; 및 상기 도출된 송신 안테나와 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 거리 및 각도로 이동 객체의 진행 경로를 변경하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 거리 및 각도 도출부는 수신된 전자파로부터 상기 송신 안테나와 이동하는 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 전자파가 도착하는 전파 시간차를 측정할 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 상기 거리 및 각도 도출부는 전파 시간차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 거리차를 도출할 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 상기 거리 및 각도 도출부는 도출된 거리차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 각도를 도출할 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 제어부는 도출된 거리 및 각도로 이동 객체와 목표 지점까지의 직선 경로를 설정하고, 설정된 직선 경로를 이탈하면 상기 이동 객체의 진행 경로를 직선 경로에 맞춰지도록 각도를 보정할 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 전자파는 감마선, 엑스선(x-ray), 자외선, 가시광선, 적외선, 마이크로선, 및 전파 중 하나일 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 측면에 따른 능동 유도 방법은 미사일, 자율주행차량, 및 드론 중 적어도 하나의 이동 객체의 3차원 좌표축 중 적어도 2개의 축 이상 구비되어 레이더, 이동 통신 장치, 기지국, 방송국, 및 위성 중 적어도 하나의 송신 안테나로부터 송출된 전자파가 수신되는 전자파 수신 단계; 상기 수신된 전자파로부터 상기 송신 안테나와 이동하는 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 전자파가 도착하는 전파 시간차가 도출되는 전파 시간차 도출 단계; 상기 도출된 전파 시간차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 거리차가 도출되는 거리차 도출 단계; 상기 도출된 거리차로 송신 안테나와 수신 배열 안테나 사이의 각도가 도출되는 각도 도출 단계; 상기 도출된 거리 및 각도로 이동 객체와 목표 지점까지의 직선 경로가 설정되는 경로 설정 단계; 및 상기 이동 객체가 상기 설정된 직선 경로를 이탈하면 이동 객체의 진행 경로를 직선 경로에 맞춰지도록 각도가 보정되는 제어 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 위치를 알고 있는 기지국, 방송국, 또는 위성으로부터 송출된 전자파를 이용하여 기지국과 미사일의 배열 안테나까지의 거리와 각도를 도출하여 진행 경로를 보정하여 정확성을 향상시킬 수 있다.

[0023] 도심에서 이동 통신 기지국의 5G, 6G 신호를 송신으로 이용하여, 위치를 알고 있는 기지국으로부터 자율주행차

량 및 드론에 탑재된 수신 배열 안테나 사이의 거리와 각도를 도출함으로써, GPS(Global Positioning System) 기능을 대체할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025]

도 1은 일 실시예에 따른 능동 유도 시스템 장치의 구성도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 능동 유도 시스템의 이론을 설명한 모식도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 송신 안테나와 미사일의 수신 배열 안테나 사이의 거리 및 각도를 나타낸 모식도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 레이더의 전자파를 이용한 이동 객체 유도를 나타낸 모식도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 반사체의 전자파를 이용한 이동 객체 유도를 나타낸 모식도이다.

도 6은 일 실시예에 따른 송신 안테나에서 송신된 전자파를 이용한 자율주행차량의 유도 시스템을 나타낸 모식도이다.

도 7은 일 실시예에 따른 송신 안테나에서 송신된 전자파를 이용한 드론의 유도 시스템을 나타낸 모식도이다.

도 8은 일 실시예에 따른 능동 유도 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026]

이하에서는 본 발명에 따른 능동 유도 시스템 및 방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0027]

본 발명의 목적 및 효과는 하기의 설명에 의해서 자연스럽게 이해되거나 보다 분명해 질 수 있으며, 하기의 기재만으로 본 발명의 목적 및 효과가 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0028]

도 1은 일 실시예에 따른 능동 유도 시스템 장치의 구성도이다.

[0029]

도 1에서 나타낸 바와 같이, 일 실시예에 따른 능동 유도 시스템 장치의 구성은 수신 배열 안테나부(100), 거리 및 각도 도출부(300), 및 제어부(500)를 포함할 수 있다.

[0030]

수신 배열 안테나부(100)는 미사일(10), 자율주행차량(12), 및 드론(13) 중 적어도 하나의 이동 객체의 3차원 좌표축 중 적어도 2개의 축 이상 구비되어 레이더, 이동 통신 장치, 기지국, 방송국, 및 위성 중 적어도 하나의 송신 안테나(30)로부터 송출된 전자파를 수신할 수 있다. 여기서, 수신 배열 안테나부(100)는 정해진 목표에 따라 다른 위치의 송신 안테나(30)가 송출하는 전자파를 선택적으로 수신할 수 있다. 이때, 전자파는 감마선, 엑스선(x-ray), 자외선, 가시광선, 적외선, 마이크로선, 및 전파 중 하나일 수 있다.

[0031]

거리 및 각도 도출부(300)는 수신된 전자파를 이용하여 송신 안테나(30)와 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리와 각도를 도출할 수 있다. 여기서, 수신된 전자파로부터 송신 안테나(30)와 이동하는 이동 객체의 수신 배열 안테나(20) 사이의 전자파가 도착하는 전파 시간차를 측정하고, 도출된 전파 시간차로 송신 안테나(30)와 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리차를 도출하며, 도출된 거리차로 송신 안테나(30)와 수신 배열 안테나(20) 사이의 각도를 도출할 수 있다.

[0032]

제어부(500)는 도출된 송신 안테나(30)와 이동 객체의 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리 및 각도로 이동 객체의 진행 경로를 변경할 수 있다. 이때, 도출된 거리 및 각도로 이동 객체와 목표 지점까지의 직선 경로를 설정하고, 설정된 직선 경로를 이탈하면 이동 객체의 진행 경로를 직선 경로에 맞춰지도록 각도를 보정할 수 있다.

[0033]

도 2는 일 실시예에 따른 이동 객체 능동 유도 시스템의 이론을 설명한 모식도이다.

[0034]

도 2에서 나타낸 바와 같이, 일 실시예에 따른 이동 객체 능동 유도 시스템의 이론은 3차원 좌표축 상의 원점으로부터 수신 배열 안테나(20)까지의 직선 경로 측과, 원점으로부터 송신 안테나(30)까지의 직선 경로 측 간의

각도를 도출할 수 있다.

[0035] 거리 및 각도는 이동하는 이동 객체 상의 3차원 좌표축의 원점으로부터 송신 안테나(30)까지의 거리(R_x) 및 x 좌표 축과의 각도(ψ_{r_x})를 도출할 수 있으며 다음 수학식으로 표현될 수 있다.

[0036] [수학식 1]

[0037]
$$R_x = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2}$$

[0039] 수학식 1에서, R_x 는 이동 객체 상의 x 축 임의의 점 (x' , y' , z')과 송신 안테나(30) P(x , y , z) 점과의 공간상의 거리를 나타낸다.

[0040] 이때, x 축 이동 객체의 수신 배열 안테나(20)의 위치 #1(0, 0, 0)와 송신 안테나(30)의 위치 P(x , y , z) 점과의 공간상의 거리 r_x 는 삼각형 방정식에 의해 다음 수학식으로 표현될 수 있다.

[0041] [수학식 2]

[0042]
$$r_x = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

[0044] 또한, x 축 수신 배열 안테나(20)의 위치 #2(x' , 0, 0)과 송신 안테나(30)의 위치 P(x , y , z) 점과의 공간상의 거리 R_x' 은 삼각형 방정식에 의해 다음 수학식으로 표현될 수 있다.

[0045] [수학식 3]

[0046]
$$\begin{aligned} R_x' &= \sqrt{(x - x')^2 + y^2 + z^2} \\ &= \sqrt{x^2 - 2xx' + x'^2 + y^2 + z^2}, (r_x^2 = x^2 + y^2 + z^2) \\ &= \sqrt{r_x^2 - 2x'r_x \cos \psi_{r_x} + x'^2}, (x = r_x \cos \psi_{r_x}) \end{aligned}$$

[0048] 수학식 3에서, ψ_{r_x} 는 수신 배열 안테나(20)의 위치 #1(0, 0, 0)로부터 송신 안테나(30)까지의 거리 r_x 와 x축이 이루는 각도를 나타낸다.

[0049] 또한, 수학식 3을 정리하면 다음 수학식으로 정의될 수 있다.

[0050] [수학식 4]

[0051]
$$\begin{aligned} R_x'^2 &= r_x^2 - 2x'r_x \cos \psi_{r_x} + x'^2 \\ r_x^2 - R_x'^2 &= 2x'r_x \cos \psi_{r_x} - x'^2 \\ (r_x - R_x')(r_x + R_x') &= 2x'r_x \cos \psi_{r_x} - x'^2 \end{aligned}$$

[0053] 수학식 4에서, $r_x - R_x'$ 은 타임 도메인(Time domain)에서 송신 안테나(30)의 위치 P(x , y , z) 포인트로부터 수신 배열 안테나(20) #1(0, 0, 0)과 #2(x' , 0, 0)까지 각각 도달하는 도래 전파 시간을 측정하여 알 수 있는 수신 시간차 값으로서, 이를 A라 가정하면 다음 수학식으로 정의될 수 있다.

[0054] [수학식 5]

$$A(r_x + (r_x - A)) = 2x' r_x \cos \psi_{r_x} - x'^2$$

[0055]

[0057] 마찬가지로, x축 수신 배열 안테나(20)의 위치 #3(x", 0, 0)과 송신 안테나(30) 간의 공간상 거리를 R_x"이라 하고, $r_x - R_x''$ 는 측정값 B라 가정하면 다음 수학식으로 정의될 수 있다.

[0058] [수학식 6]

$$B(r_x + (r_x - B)) = 2x'' r_x \cos \psi_{r_x} - x''^2$$

[0059]

[0061] 수학식 5와 수학식 6을 연립 방정식에 대입하여 r_x , ψ_{r_x} 값을 도출할 수 있다.

[0062] 여기서, A는 송신 안테나(30)로부터 수신 배열 안테나(20)의 #1(0, 0, 0) 좌표와, #2(x', 0, 0) 좌표 간의 거리 차이이고, B는 송신 안테나(30)로부터 수신 배열 안테나(20)의 #1(0, 0, 0) 좌표와, #3(x", 0, 0) 좌표 간의 거리 차를 나타낸다.

[0063] z 축도 동일한 방법으로 진행하여, x 축과 z 축의 교점을 이용하여 송신 안테나(30)의 위치를 검출할 수 있다.

[0064] 도 3은 일 실시예에 따른 송신 안테나와 이동 객체의 수신 배열 안테나 사이의 거리 및 각도를 나타낸 모식도이다.

[0065] 도 3에서 나타낸 바와 같이, 일 실시예에 따른 송신 안테나(30)와 이동 객체의 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리 및 각도로 이동 객체가 설정한 경로 범위에서 벗어날 경우, 즉 오차가 발생할 경우 오차를 수정하는 쪽으로 이동 객체의 위치를 보정하여 진행 경로의 정확성을 높일 수 있다.

[0066] 이동 객체 꼬리 또는 표면에 탑재된 수신 배열 안테나(20)는 미리 설정된 3차원 좌표축의 2축 이상에 배열될 수 있다. 즉, 정확도를 높이기 위해 3차원 좌표축의 x축, y축 및 z축 중에서 어느 2개 축 이상을 선택하고, 안테나는 복수개로 배열될 수 있다. 이 때, 지상 또는 공중에서 전자파를 송출하는 송신 안테나(30)가 선택적으로 사용될 수 있다.

[0067] 도 4는 일 실시예에 따른 레이더의 전자파를 이용한 이동 객체 유도를 나타낸 모식도이다.

[0068] 도 4에서 나타낸 바와 같이, 레이더의 전자파를 이용하여 이동 객체를 유도할 수 있다. 이때, 레이더에서 송출된 전파가 이동 객체 꼬리 또는 표면상의 수신 배열 안테나(20)에 들어오는 신호를 이용해 적 기지로부터 이동 객체까지의 거리 및 각도를 도출할 수 있다.

[0069] 도 5는 일 실시예에 따른 반사체(11)의 전자파를 이용한 이동 객체 유도를 나타낸 모식도이다.

[0070] 도 5에서 나타낸 바와 같이, 일 실시예에 따른 반사체(11)의 전자파를 이용하여 이동 객체를 유도할 수 있다. 이때, 반사체(11) 추적용으로 이동 객체 꼬리 또는 표면 상의 수신 배열 안테나(20)로부터 전파를 방사하고, 임의의 물체에 부딪혀 반사되는 신호를 이용하여 반사체(11)와 이동 객체 상의 수신 배열 안테나(20)까지의 거리 및 각도를 산출할 수 있다. 이를 이용하여 전파를 교란하는 비행체를 추적할 수 있다.

[0071] 도 6과 7은 일 실시예에 따른 송신 안테나에서 송신된 전자파를 이용한 자율주행차량과 드론의 유도 시스템을 나타낸 모식도이다.

[0072] 도 6과 7에서 나타낸 바와 같이, 도심에서 이동 통신 기지국의 5G 또는 6G 신호를 이용하여, 위치를 알고 있는 기지국으로부터 자율주행차량(12) 및 드론(13)에 탑재된 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리와 각도를 도출함으로써, GPS(Global Positioning System) 기능을 대체할 용도로 응용할 수 있다.

[0073] 도 8은 일 실시예에 따른 능동 유도 방법을 나타낸 순서도이다.

[0074] 도 8에서 나타낸 바와 같이, 일 실시예에 따른 능동 유도 방법은 전자파 수신 단계(S100), 전파 시간차 도출 단

계(S200), 거리차 도출 단계(S300), 각도 도출 단계(S400), 경로 설정 단계(S500), 및 제어 단계(S600)를 포함할 수 있다.

[0075] 전자파 수신 단계(S100)는 미사일, 자율주행차량, 및 드론 중 적어도 하나의 이동 객체의 3차원 좌표축 중 적어도 2개의 축 이상 구비되어 레이더, 이동 통신 장치, 기지국, 방송국, 및 위성 중 적어도 하나의 송신 안테나로부터 송출된 전자파를 수신할 수 있다. 여기서, 정해진 목표에 따라 다른 위치에서 송출하는 전자파를 선택적으로 수신할 수 있다. 또한, 전자파를 송출하되, 송출된 전자파가 임의의 물체에 부딪혀 반사되어 되돌아오는 전자파를 수신할 수 있으며, 이동 통신 장치로부터 전송된 전자파를 수신할 수 있다.

[0076] 전파 시간차 도출 단계(S200)는 수신된 전자파로부터 송신 안테나(30)와 이동 객체의 수신 배열 안테나(20) 사이의 전자파가 도래하는 전파 시간차를 측정할 수 있다.

[0077] 거리차 도출 단계(S300)는 전파 시간차로 송신 안테나(30)와 이동 객체의 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리차를 산출할 수 있다. 즉, 전파 시간차로 송신 안테나(30)와 이동 객체의 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리차를 산출할 수 있다.

[0078] 각도 도출 단계(S400)는 송신 안테나(30)와 수신 배열 안테나(20) 사이의 거리와 각도를 도출하는 측정될 수 있다.

[0079] 경로 설정 단계(S500)는 도출된 거리 및 각도로 이동 객체와 목표 지점까지의 직선 경로를 설정할 수 있다.

[0080] 제어 단계(S600)는 이동 객체가 설정된 직선 경로를 이탈하면 이동 객체의 진행 경로를 직선 경로에 맞춰지도록 각도를 보정될 수 있다.

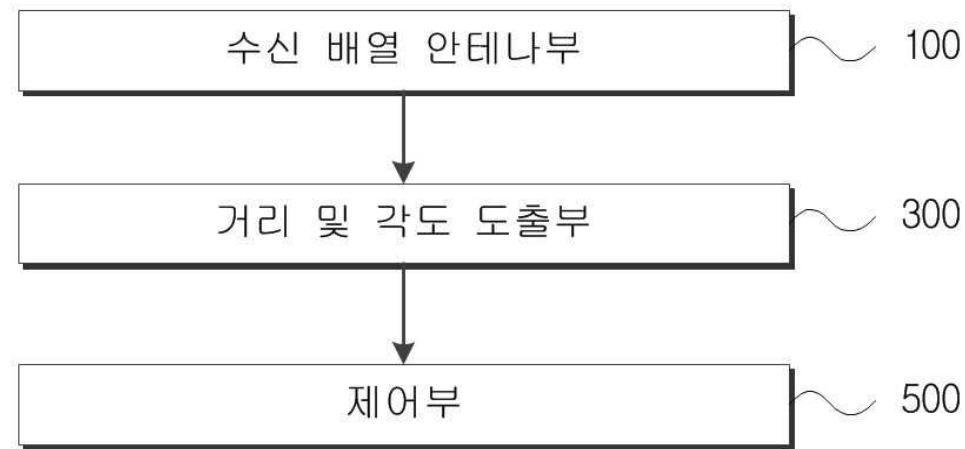
[0081] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리 범위는 설명한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 특허청구범위와 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태에 의하여 정해져야 한다.

부호의 설명

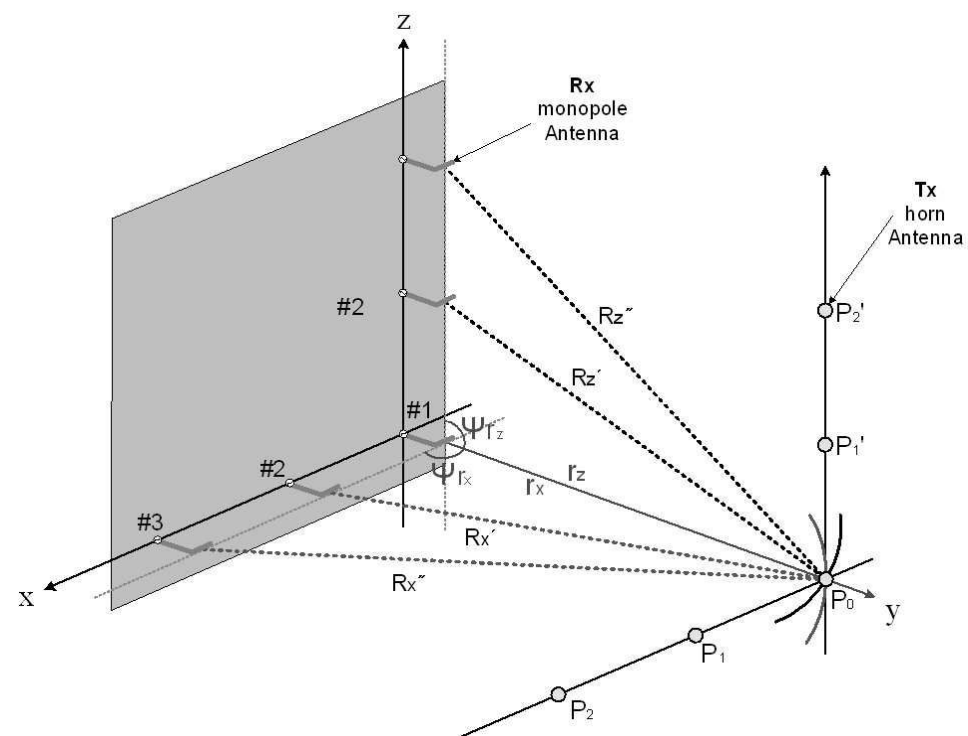
[0083] 10: 미사일 11: 반사체
12: 자율주행차량 13: 드론
20: 수신 배열 안테나 30: 송신 안테나
100: 수신 배열 안테나부 300: 거리 및 각도 도출부
500: 제어부

도면

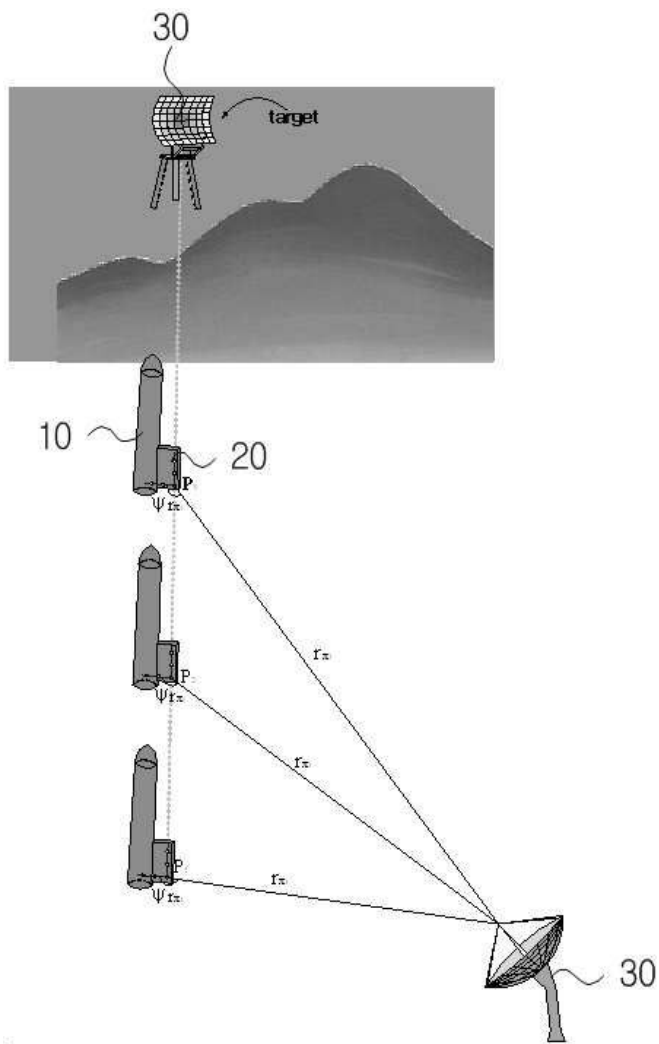
도면1



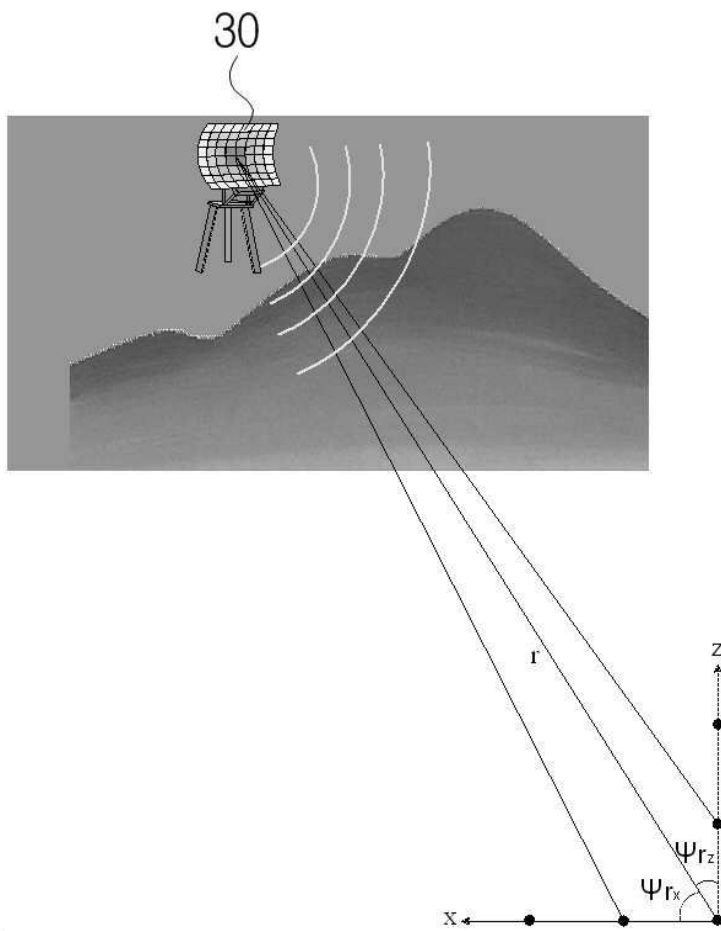
도면2



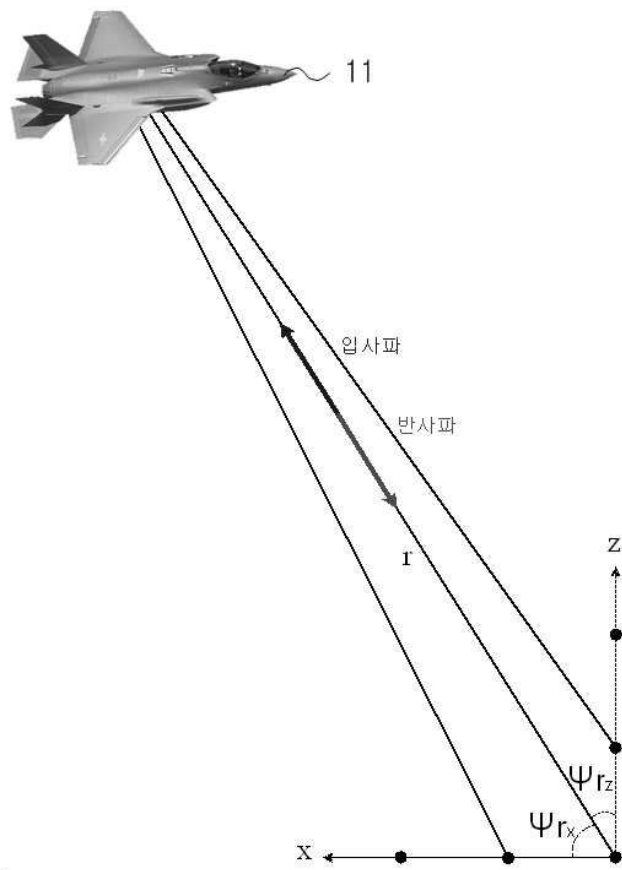
도면3



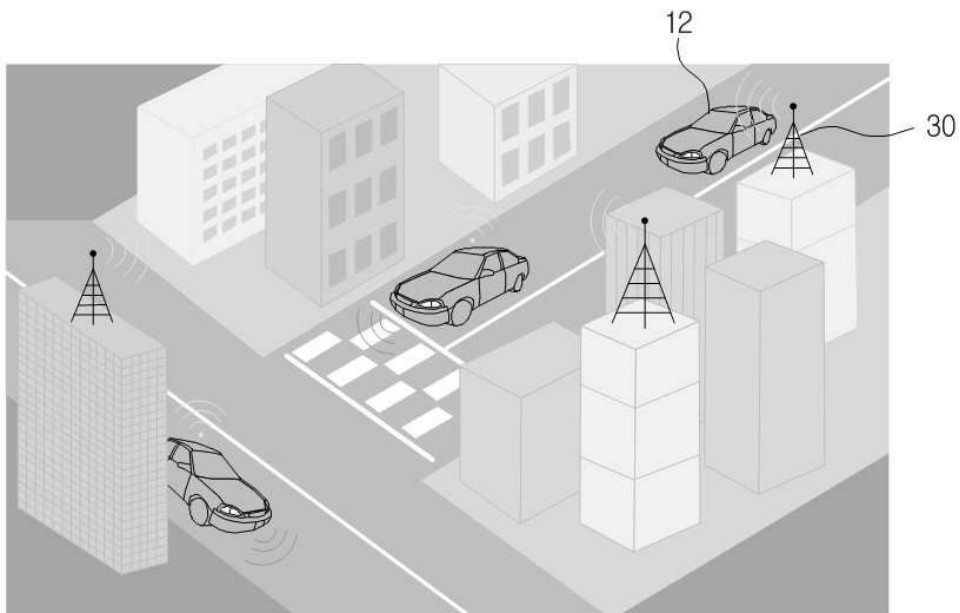
도면4



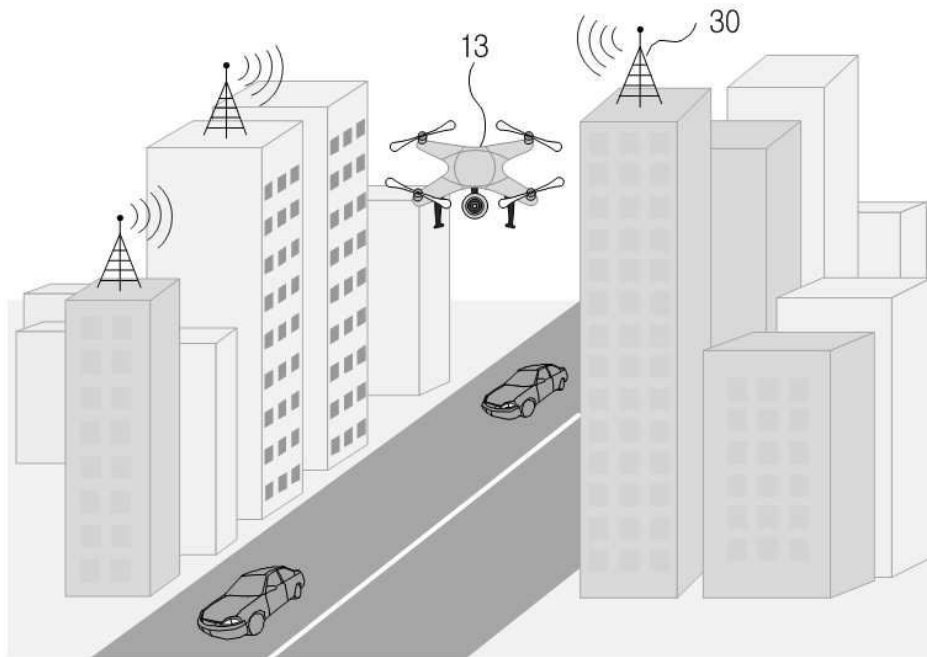
도면5



도면6



도면7



도면8

