



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월15일
 (11) 등록번호 10-1948572
 (24) 등록일자 2019년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F42B 12/56 (2006.01) F42C 13/04 (2006.01)
 G01S 13/58 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 F42B 12/56 (2013.01)
 F42C 13/04 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0107866
 (22) 출원일자 2018년09월10일
 심사청구일자 2018년09월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020150135952 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 국방과학연구소
 대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
 (72) 발명자
 하중수
 대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160
 박민규
 대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 박장원

전체 청구항 수 : 총 5 항

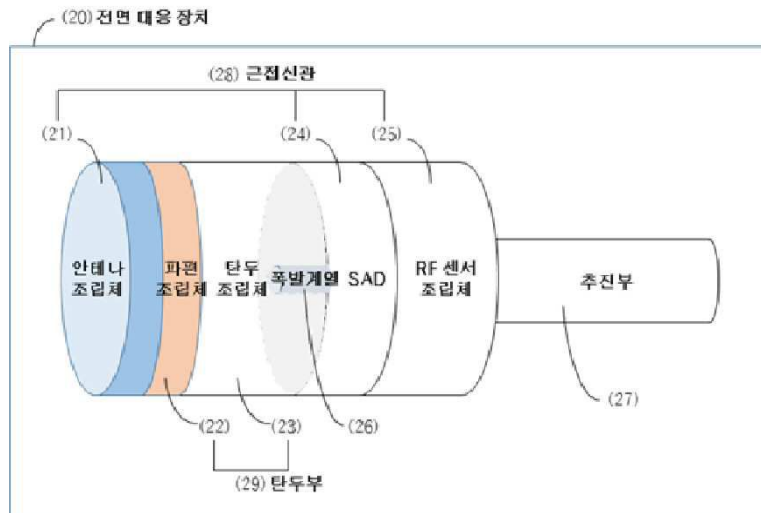
심사관 : 오경흡

(54) 발명의 명칭 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 전면 집속 폭발형 대응탄 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치는, 대응탄 발사 후 장전 조건 만족 여부에 따라 순차적으로 장전되는 안전장전장치; 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 RF 센서 조립체; 상기 기폭 신호 인가 시 폭발하는 탄두; 상기 탄두의 폭발에 의해 전면으로 분사되는 전면 집속 폭발형 조립체; 및 상기 탄두 폭발시 발생하는 압력과 상기 전면 집속 폭발형 조립체의 초기 충돌로 절개되는 절개형 경량 안테나;를 포함하며, 상기 전면 집속 폭발형 조립체는, 상기 절개형 경량 안테나 조립체가 절개됨에 따라, 전면으로 분사되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01S 13/58 (2013.01)

(72) 발명자

이석우

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160

최재현

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160

이한진

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160

박영식

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160

이수지

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160

안준선

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110127458 A*

KR1020010099927 A*

KR101713768 B1*

JP08114400 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

대응탄 발사 후 장전 조건 만족 여부에 따라 순차적으로 장전되는 안전장전장치;

주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 RF 센서 조립체;

상기 기폭 신호 인가 시 폭발하는 탄두;

상기 탄두의 폭발에 의해 전면으로 분사되는 전면 집속 폭발형 조립체; 및

상기 탄두 폭발시 발생하는 압력과 상기 전면 집속 폭발형 조립체의 초기 충돌로 절개되는 절개형 경량 안테나;를 포함하며,

상기 전면 집속 폭발형 조립체는, 상기 절개형 경량 안테나 조립체가 절개됨에 따라, 전면으로 분사되는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 절개형 경량 안테나는,

소정 조건에 따라 절개되는 패턴을 상이하게 갖는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 RF 센서 조립체는,

상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호로부터 획득되는 비트신호 및 도플러 신호에 근거하여, 상기 표적의 거리 및 속도 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치.

청구항 4

대응탄 발사 후 안전장전장치를 장전하는 단계;

주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 단계;

상기 기폭 신호 인가 시 탄두를 폭발시켜, 전면 집속 폭발형 조립체를 전면으로 분사하는 단계;

상기 탄두 폭발시 발생하는 압력과 상기 전면 집속 폭발형 조립체의 초기 충돌로 절개형 경량 안테나 조립체를 절개하는 단계; 및

상기 절개형 경량 안테나 조립체가 절개됨에 따라, 상기 전면 집속 폭발형 조립체가 전면으로 분사되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 단계;는,

상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호로부터 획득되는 비트신호 및 도플러 신호에 근거하여, 상기 표적의

거리 및 속도 정보를 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전면 집중 폭발형 대응탄 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 제안하는 발명과 관련하여, “능동과피체계에서 유선방식을 이용하여 대응탄의 시한장치를 가변적으로 제어하기 위한 방법 및 장치” (한국등록특허번호 10-1331862)는 전면과편형 대응탄에 적용되어 대응탄 발사 전에 미리 기폭 시간을 입력하는 시한 장치(시한신관)로서, 사전 연산 오차나 추진제 연소시간 및 약량 오차 등에 의해 기폭 시간 오차가 발생하기 때문에, 발사 후 표적을 감지해서 근접 기폭하는 근접신관에 비해 기폭 오차가 크다는 문제점이 존재한다.

[0003] 제안하는 발명과 관련하여, “지면밀착 접근표적 탐지장치 및 그 방법” (한국등록특허번호 10-1713768)은 측면과편형 대응탄의 전면에 탑재되어 지면에 수 미터 높이로 밀착하여 접근하는 표적을 정밀하게 감지할 수 있는 장치이다. 그러나 장치가 두껍고 무겁기 때문에 과편을 전면에 배치할 수가 없어, 탄두부는 전면 감지 장치(근접신관) 뒤에 배치되어 측면과편 분사방식으로만 구현 가능하다는 문제점이 존재한다.

[0004] 따라서 전면 감지 장치(근접신관) 적용과 동시에 전면과편 분사방식으로 탄두부를 구성할 수는 없기 때문에, 국내의 근거리 방어시스템에서는 시한신관을 적용하여 “전면과편 분사방식 탄두 + 시한신관” 으로 전면과편형 대응탄을 개발하거나, 근접신관을 적용하여 “측면과편 분사방식 탄두 + 근접신관” 으로 측면과편형 대응탄을 개발한 사례가 존재한다.

[0005] 그러나 기존의 방법으로는 정밀교전이 가능한 근접신관을 전면에 배치하면서, 동시에 측면과편에 비해 교전범위가 넓고 유효과편밀도가 높은 전면과편을 대응탄에 적용하기가 어렵다는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제 및 다른 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다. 또 다른 목적은, 접근하는 표적을 전면에서 감지하면서도 전면으로 대응이 가능하도록 절개형 전면 감지 장치(근접신관)을 이용하는 전면 대응 장치(전면 집중 폭발형 대응탄) 및 그 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따르면, 대응탄 발사 후 장전 조건 만족 여부에 따라 순차적으로 장전되는 안전장전장치; 주과수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 RF 센서 조립체; 상기 기폭 신호 인가 시 폭발하는 탄두; 상기 탄두의 폭발에 의해 전면으로 분사되는 전면 집중 폭발형 조립체; 및 상기 탄두 폭발시 발생하는 압력과 상기 전면 집중 폭발형 조립체의 초기 충동로 절개되는 절개형 경량 안테나;를 포함하며, 상기 전면 집중 폭발형 조립체는, 상기 절개형 경량 안테나 조립체가 절개됨에 따라, 전면으로 분사되는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치를 제공한다.

[0008] 실시 예에 있어서, 상기 절개형 경량 안테나는, 소정 조건에 따라 절개되는 패턴을 상이하게 갖을 수 있다.

[0009] 또 다른 실시 예에 있어서, 상기 RF 센서 조립체는, 상기 주과수변조 연속파 신호와 연속파 신호로부터 획득되는 비트신호 및 도플러 신호에 근거하여, 상기 표적의 거리 및 속도 정보를 산출할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 대응탄 발사 후 안전장전장치를 장전하는 단계; 주과수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 단계; 상기 기폭 신호 인가 시 탄두를 폭발시켜, 전면 집중 폭발형 조립체를 전면으로 분사하는 단계; 상기 탄두 폭발시 발생하는 압력과 상기 전면 집중 폭발형 조립체의 초기 충동로 절개형 경량 안테나 조립체를 절개하는 단계; 및 상기 절개형 경량 안테나 조립체가 절개됨에 따라, 상기 전면 집중 폭발형 조

립체가 전면으로 분사되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 방법을 제공한다.

[0011] 실시 예에 있어서, 상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 단계;는, 상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호로부터 획득되는 비트신호 및 도플러 신호에 근거하여, 상기 표적의 거리 및 속도 정보를 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치 및 그 방법의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0013] 본 발명은 접근하는 표적을 전면에서 감지하면서도 전면으로 대응이 가능하도록 절개형 전면 감지 장치를 이용하는 전면 대응 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

[0014] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 측면 감지 장치에 비해 전면 감지 장치는 주변 클러터에 강인하고 고속으로 접근하는 표적을 정밀하게 감지할 수 있기 때문에, 지상이나 해상에서 운용되는 근접신관에 효과적이며 대공용으로도 잘 사용될 수 있다.

[0015] 전면 대응 장치의 경우 측면 대응 장치에 비해 교전범위가 넓고 유효파편밀도가 높은 장점이 있으나, 탄약이나 미사일과 같은 탑재체의 자세나 이격 거리 등의 교전조건이 변할 경우 상기 장점이 무의미해질 수도 있다. 따라서 주로 근거리에서 교전하는 대응탄에 효과적이며, 교전조건을 정밀하게 제어할 수 있다면 중·원거리에서 교전하는 대응탄에도 잘 사용될 수 있다.

[0016] 이에 제안하는 발명은 전차나 장갑차 등에 탑재되는 지상용 근거리 방어시스템의 대응탄에 매우 효과적이며, 함정에 탑재되는 해상용 근거리 방어시스템의 대응탄에도 효과적으로 적용될 수 있다.

[0017] 더불어 지상에서 발사된 위협체로부터 헬기를 방어하기 위한 시스템에도 적용될 수 있고, 공중에서 접근하는 드론을 지상에서 무력화시키는 근거리 방어시스템에도 효과적으로 적용될 수 있다.

[0019] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 당업자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시 예와 같은 특정 실시 예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치의 작동 원리를 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치의 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

도 3은 절개형 경량 안테나 조립체의 절개 구조 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

도 4는 RF 센서 조립체의 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

도 5는 RF 센서 조립체에서 송신하는 파형의 실시 예를 설명하기 위한 그래프이다.

도 6은 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 방법의 실시 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게

이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0022] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0024] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0025] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 기술할 것이다. 이하의 설명에서 본 발명의 모든 실시 형태가 개시되는 것은 아니다. 본 발명은 매우 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에 개시되는 실시형태에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시형태들은 출원을 위한 법적 요건들을 충족시키기 위해 제공되는 것이다. 동일한 구성요소에는 전체적으로 동일한 참조부호가 사용된다.
- [0028] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따르면, 대응탄 발사 후 장전 조건 만족 여부에 따라 순차적으로 장전되는 안전장전장치; 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 RF 센서 조립체; 상기 기폭 신호 인가 시 순차적으로 폭발하는 폭발계열; 상기 기폭 신호 인가 시 폭발하는 탄두; 상기 폭발계열 및 탄두의 폭발에 의해 전면으로 분사되는 전면 집속 폭발형 조립체; 및 상기 탄두 폭발시 발생하는 압력과 상기 전면 집속 폭발형 조립체의 초기 충돌로 절개되는 절개형 경량 안테나;를 포함하며, 상기 전면 집속 폭발형 조립체는, 상기 절개형 경량 안테나 조립체가 절개됨에 따라, 전면으로 분사되는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치를 제공한다.
- [0029] 실시 예에 있어서, 상기 절개형 경량 안테나는, 소정 조건에 따라 절개되는 패턴을 상이하게 갖을 수 있다.
- [0030] 또 다른 실시 예에 있어서, 상기 RF 센서 조립체는, 상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호로부터 획득되는 비트신호 및 도플러 신호에 근거하여, 상기 표적의 거리 및 속도 정보를 산출할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 대응탄 발사 후 안전장전장치를 장전하는 단계; 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 단계; 상기 기폭 신호 인가 시 폭발계열을 순차적으로 폭발시키고 탄두를 폭발시켜, 전면 집속 폭발형 조립체를 전면으로 분사하는 단계; 상기 탄두 폭발시 발생하는 압력과 상기 전면 집속 폭발형 조립체의 초기 충돌로 절개형 경량 안테나 조립체를 절개하는 단계; 및 상기 절개형 경량 안테나 조립체가 절개됨에 따라, 상기 전면 집속 폭발형 조립체가 전면으로 분사되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 방법을 제공한다.
- [0032] 실시 예에 있어서, 상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호를 송수신하여 접근하는 표적의 거리 및 속도 정보를 획득 및 추적하고, 기폭 시점을 예측하여 기폭 신호를 인가하는 단계;는, 상기 주파수변조 연속파 신호와 연속파 신호로부터 획득되는 비트신호 및 도플러 신호에 근거하여, 상기 표적의 거리 및 속도 정보를 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0034] 도 1은 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치의 작동 원리를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 전면 감지 장치가 접근하는 표적을 감지하여 유효교전거리에서 기폭신호를 인가하면 탄두가 전면으로 집속하여 폭발하게 된다. 이때 탄두 전면에 배치된 절개형 경량 안테나는 폭발 압력 및 초기 충돌로 인해 조각 단위로 쪼개지게 되므로 (초기 충돌이 아닌) 대부분의 전면 집속 폭발형 조립체는 안테나 구조물에

방해받지 않고 전면으로 분사되어 위협체와 정상 교전하게 된다.

[0037] 도 2는 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치의 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[0038] 도 2를 참조하면, (21)은 절개형 경량 안테나 조립체, (22)는 전면 집속 폭발형 조립체(파편 조립체), (23)은 탄두 조립체, (24)는 안전장전장치(SAD : Safety & Arming Device), (25)는 RF(Radio Frequency) 센서 조립체, (26)은 폭발계열, (27)은 추진부이다. (21)과 (24), (25)는 전면 감지 장치(근접신관) (28)을 구성하며, (22)와 (23)은 탄두부 (29)를 구성하고, (26) ~ (29)가 모여 제안하는 전면 대응 장치 (20)를 구성한다.

[0040] 도 3은 절개형 경량 안테나 조립체의 절개 구조 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[0041] 도 3을 참조하면, 소형, 경량, 저가, 탐지범위 등의 조건1을 고려하여 다양한 형태의(Patch Array, Slot Array 등) 안테나 적용이 가능하다. 탄두 폭발 시 안테나 절개를 위해 미리 정해진 패턴대로 구조물에 홈을 파거나, 패턴 형상대로 미리 조각낸 안테나 구조물을 조립하여, 안테나 조립체를 구성할 수 있다. 절개 패턴의 형상은 안테나 배치에 따라 다양하게(“+”자, “X”자, “1”자 등) 적용 가능하다.

[0042] 제안하는 발명에서는 상기 조건1을 고려하여 Patch Array 안테나를 채용하여 송수신 안테나를 도 3과 같이 분리 배치하였으며, 절개 패턴은 송수신 안테나 사이에 “+”자 형태로 적용하였다. 다만 이러한 일례가 “절개형” 경량 안테나라는 제안하는 발명의 기본 사상을 제한하지는 않는다.

[0044] 도 4는 RF 센서 조립체의 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[0045] 도 5는 RF 센서 조립체에서 송신하는 파형의 실시 예를 설명하기 위한 그래프이다.

[0046] 표적의 거리 및 속도 정보 획득을 위해 도 5와 같은 무변조-주파수변조 연속파(CW-FMCW, Continuous Wave-Frequency Modulated Continuous Wave)를 사용한다.

[0047] 송수신 안테나는 송신안테나 (41)과 수신안테나 (42)로 분리 구성하고, 송수신칩을 채용하여 송수신부 (43)는 통합 구성한다. 신호처리부 (44)는 송수신부 (43)를 제어하여 RF 신호를 송신하고, 수신된 신호를 처리하여 획득한 비트 신호 f_i 와 도플러 신호 f_d 를 다음의 수학적 식 1과 2를 통해 처리함으로써 표적 거리 r 및 속도 정보 v 를 도출한다.

수학적 식 1

[0048]
$$r = \frac{c T_{dw}}{2B} \times f_i$$

수학적 식 2

[0049]
$$v = \lambda f_d / 2$$

[0050] 위 식에서 c 는 빛의 속도, T_{dw} 는 주파수변조 시간, B 는 주파수변조 대역폭, λ 는 파장의 길이를 나타낸다. 이로부터 추적필터(예: 칼만필터, 다음의 수학적 식 3)를 이용하여 조우거리 \hat{x} 및 속도 \hat{v} 를 추정한다. 이 때 $X_k = [x_k \dot{x}_k]^T$ 이다. 이로부터 표적의 거리 및 속도 정보를 추적하여 표적을 식별할 수 있으며(표적과 클러터 구분), 미리 설계된 유효거리를 기반으로 대응탄의 기폭시점을 계산하는데 활용할 수 있다.

수학적 식 3

[0051]
$$\hat{X}_k = \hat{X}_k^- + K_k(Z_k - H\hat{X}_k^-)$$

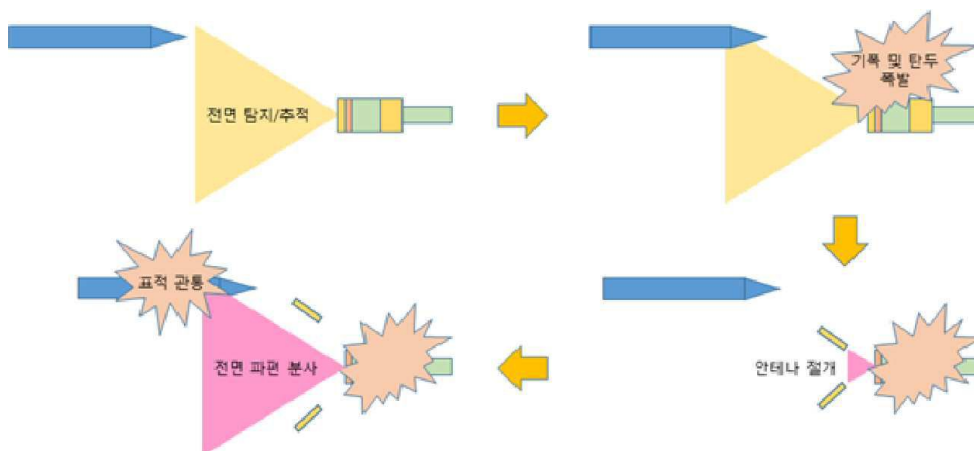
[0052] 여기서 K 는 칼만 게인(Kalman gain)을, X_k 는 특정 시간 k 에서의 상태 벡터를, Z_k 는 상태 벡터 X_k 와 그 벡터의

측정 시에 실제로 얻어진 벡터를 의미하며, H_k 는 해당 시간(특정 시간 k)에서 측정에 관계되는 행렬을 의미함.

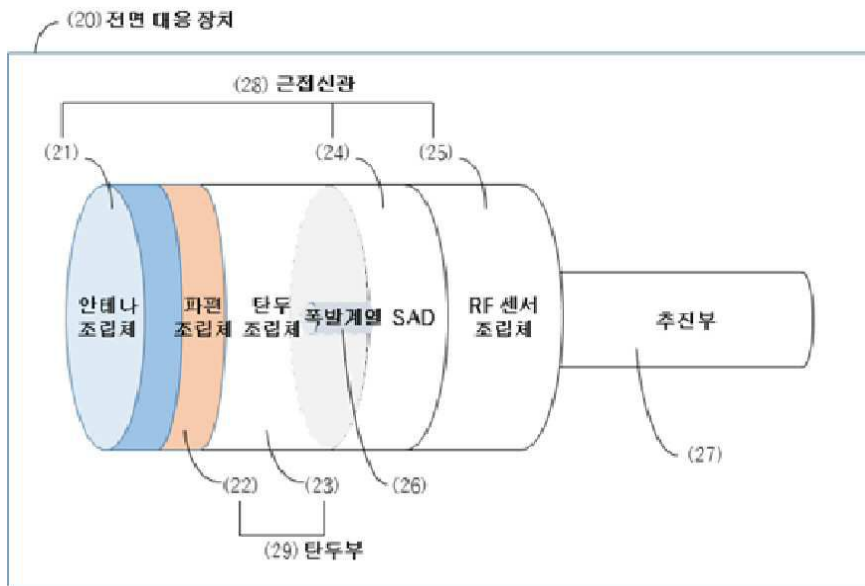
- [0053] 도 6은 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 방법의 실시 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 전면 감지 장치에서 기폭시점을 계산하여 해당시간에 기폭신호를 인가하면(안전장전장치가 장전되어있는 경우), 폭발계열의 연쇄폭발로 인해 탄두부의 주장약이 폭발하고, 전면 집속 폭발형 조립체는 폭발 압력으로 인해 전면으로 분사되어, 폭발 압력과 함께 절개형 경량 안테나를 절개시킨 다음 표적을 관통함으로써 제안하는 발명의 목적을 달성하게 된다.
- [0056] 본 발명에 따른 절개형 전면 감지 장치를 이용한 전면 대응 장치 및 그 방법의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0057] 본 발명은 접근하는 표적을 전면에서 감지하면서도 전면으로 대응이 가능하도록 절개형 전면 감지 장치를 이용하는 전면 대응 장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- [0058] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 측면 감지 장치에 비해 전면 감지 장치는 주변 클러터에 강인하고 고속으로 접근하는 표적을 정밀하게 감지할 수 있기 때문에, 지상이나 해상에서 운용되는 근접신관에 효과적이며 대공용으로도 잘 사용될 수 있다.
- [0059] 전면 대응 장치의 경우 측면 대응 장치에 비해 교전범위가 넓고 유효파편밀도가 높은 장점이 있으나, 탄약이나 미사일과 같은 탑재체의 자세나 이격 거리 등의 교전조건이 변할 경우 상기 장점이 무의미해질 수도 있다. 따라서 주로 근거리에서 교전하는 대응탄에 효과적이며, 교전조건을 정밀하게 제어할 수 있다면 중·원거리에서 교전하는 대응탄에도 잘 사용될 수 있다.
- [0060] 이에 제안하는 발명은 전차나 장갑차 등에 탑재되는 지상용 근거리 방어시스템의 대응탄에 매우 효과적이며, 함정에 탑재되는 해상용 근거리 방어시스템의 대응탄에도 효과적으로 적용될 수 있다.
- [0061] 더불어 지상에서 발사된 위협체로부터 헬기를 방어하기 위한 시스템에도 적용될 수 있고, 공중에서 접근하는 드론을 지상에서 무력화시키는 근거리 방어시스템에도 효과적으로 적용될 수 있다.
- [0063] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

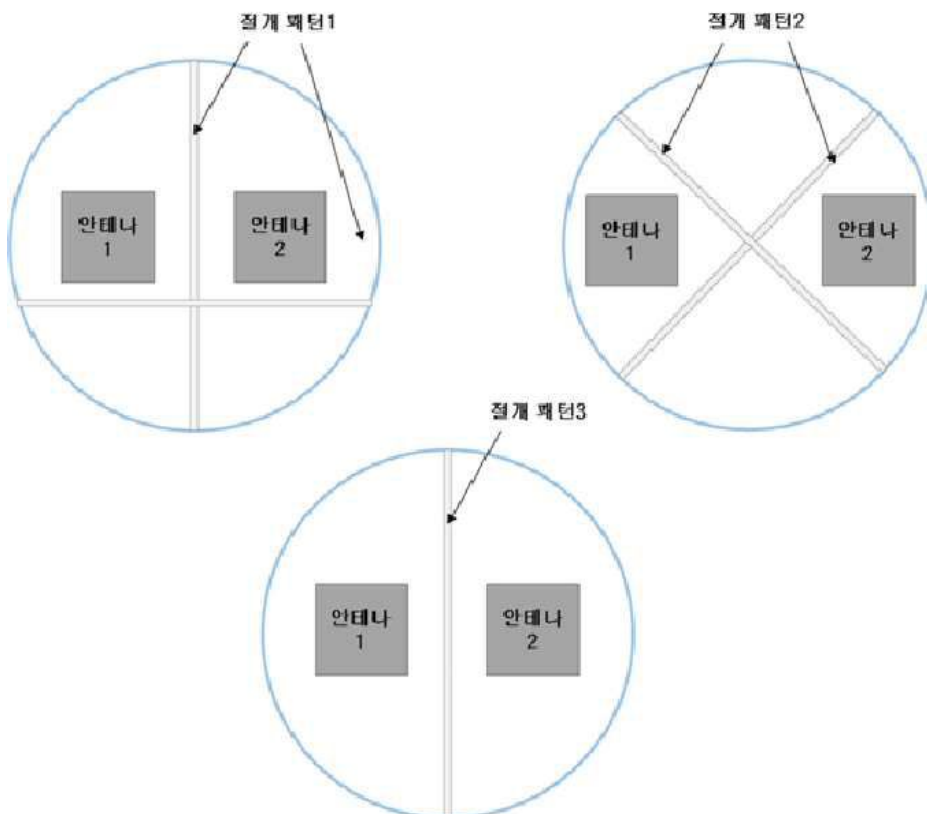
도면1



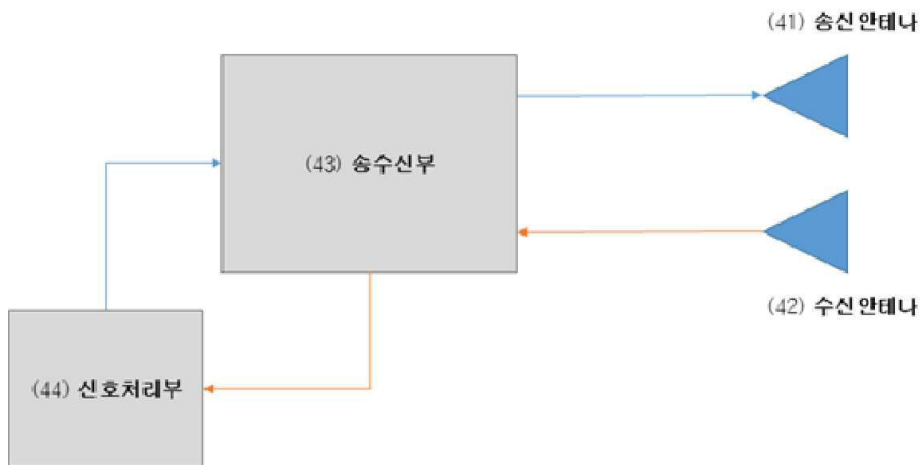
도면2



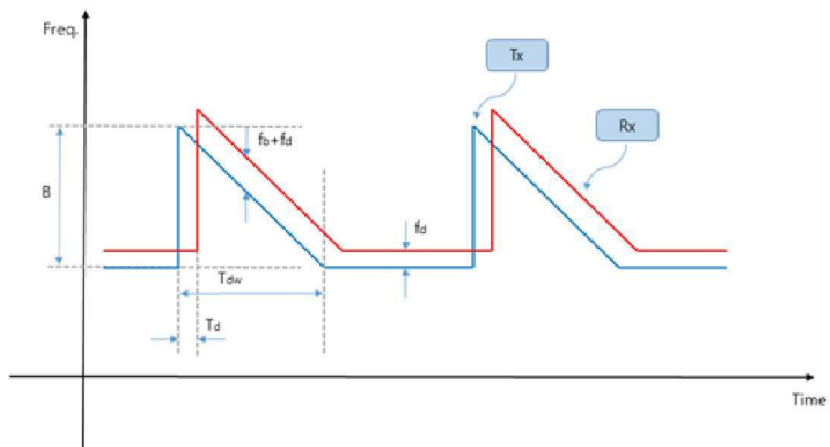
도면3



도면4



도면5



도면6

