



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0092657
(43) 공개일자 2020년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F42C 13/04 (2006.01) *F42C 11/00* (2006.01)
F42C 15/40 (2006.01) *F42C 17/04* (2006.01)
H04B 1/38 (2015.01)

(52) CPC특허분류

F42C 13/04 (2013.01)
F42C 11/002 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0009825

(22) 출원일자 2019년01월25일

심사청구일자 2019년01월25일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

한정환

대전광역시 유성구 죽동로 321, 101동 501호

이성희

세종특별자치시 다솜로 290, 308동 404호

최기환

대전광역시 유성구 온천북로33번길 36-30, 801호

(74) 대리인

홍성욱, 심경식

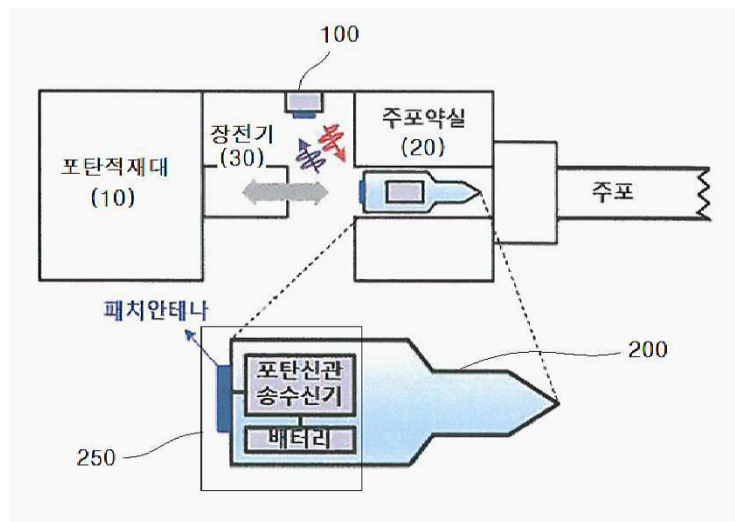
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템 및 그 시스템에서의 통신 방법

(57) 요약

본 발명은 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템 및 그 시스템에서의 통신 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템은, 포탄이 적재된 포탄적재대, 상기 포탄적재대에서 포탄을 선택하여 이동시키는 장전기 및 상기 장전기에 의해 포탄이 삽입되는 주포약실이 구비된 전차의 포탄 자동 장전 시스템에서 포탄 설정을 위한 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에 있어서, 상기 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부에 장착되며, RF 에너지를 송신하여 상기 주포약실에 삽입된 포탄을 검색하고, 상기 검색된 포탄의 포탄 설정 데이터를 무선통신을 통해 상기 포탄에 전송하는 신관 설정기(Fuze Setter)를 포함하고, 상기 포탄은 상기 신관 설정기로부터 전송된 RF 에너지를 통해 동작하고, 상기 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정하는 포탄신관 통신장치를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F42C 15/40 (2013.01)

F42C 17/04 (2013.01)

H04B 1/38 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

포탄이 적재된 포탄적재대, 상기 포탄적재대에서 포탄을 선택하여 이동시키는 장전기 및 상기 장전기에 의해 포탄이 삽입되는 주포약실이 구비된 전차의 포탄 자동 장전 시스템에서 포탄 설정을 위한 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에 있어서,

상기 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부에 장착되며, RF 에너지를 송신하여 상기 주포약실에 삽입된 포탄을 검색하고, 상기 검색된 포탄의 포탄 설정 데이터를 무선통신을 통해 상기 포탄에 전송하는 신관 설정기(Fuze Setter)를 포함하고,

상기 포탄은 상기 신관 설정기로부터 전송된 RF 에너지를 통해 동작하고, 상기 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정하는 포탄신관 통신장치가 구비하는 것을 특징으로 하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 신관 설정기는,

상기 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부에 배치되어, RF 에너지를 전송하는 송수신기; 및

상기 포탄 설정 데이터를 입력받아 상기 송수신기를 통해 상기 포탄신관 통신장치로 전송하는 제어장치를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 송수신기는 상기 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부에 배치되고, 상기 제어장치는 상기 송수신기의 위치에 대향하는 위치에 배치되며,

상기 송수신기와 상기 제어장치는 유선 또는 무선 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송수신기는 RF 통신을 위한 안테나, 상기 안테나를 통해 송수신되는 신호를 처리하는 RF 전치부를 포함하고,

상기 제어장치는, 외관을 형성하는 하우징;

상기 하우징에 마련되어, 상기 포탄 설정 데이터를 입력받는 입력부;

상기 송수신기를 통해 RF 에너지를 지속적으로 전송하여 상기 주포약실에 삽입된 포탄을 검색하고, 상기 검색된 포탄의 포탄 설정 데이터를 상기 송수신기를 통해 상기 포탄신관 통신장치로 전송하는 중앙처리부; 및

전원을 제공하는 배터리를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 포탄신관 통신장치는,

RF 통신부;

상기 RF 통신부를 통해 RF 에너지가 인식되면, 내부 배터리의 동작을 위한 전원 스위치를 온(on) 시키는 에너지 하베스팅부; 및

상기 전원 스위치의 온에 의해 상기 배터리로부터 전원을 공급받아 활성화되고, 상기 RF 통신부를 통해 포탄 식별정보를 전송하여 포탄 설정 데이터를 수신하며, 상기 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정한 후, 상기 전원 스위치를 오프(off)시키는 중앙 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 RF 통신부는,

RF 통신을 위한 안테나;

상기 안테나를 통해 송수신되는 신호를 처리하는 RF 전치부를 포함하고,

상기 안테나는 상기 포탄 후면에 배치되는 것을 특징으로 하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 안테나는 원형 패치 안테나인 것을 특징으로 하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템.

청구항 8

포탄적재대에서 적재된 포탄이 장전기에 의해 주포약실에 자동으로 이동된 후, 상기 포탄의 기동을 설정하는 방법에 있어서,

신관 설정기가 RF 에너지를 송신하면서 상기 주포약실에 삽입된 신관을 검색하는 단계;

포탄신관 통신장치는 에너지 하베스팅을 통해 상기 RF 에너지를 수신하고, 내부 배터리의 전원 스위치를 온시켜, 포탄 신관을 활성화시키는 단계;

상기 포탄신관 통신장치는 포탄 식별정보를 상기 신관 설정기로 전송하는 단계;

상기 신관 설정기는 포탄 식별정보에 대응하는 포탄 설정 데이터를 상기 포탄신관 통신장치에 전송하는 단계;

상기 포탄신관 통신장치는 상기 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정하는 단계

를 포함하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에서 통신 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 포탄신관 통신장치는 포탄 기동 설정이 완료되면, 상기 배터리의 전원 스위치를 오프시키는 단계를 더 포함하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에서 통신 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 신관 설정기는 포탄 식별정보에 대응하는 포탄 설정 데이터를 상기 포탄신관 통신장치에 전송하는 단계 이전에,

상기 신관 설정기는 상기 포탄 식별정보의 수신에 따른 응답 신호를 상기 포탄신관 통신장치로 전송하는 단계;

상기 포탄신관 통신장치는 ACK 신호 수신 시, 포탄 설정 데이터의 수신을 준비하고, NACK 신호 수신 시 상기 포탄 식별정보를 상기 신관 설정기로 재전송하여, ACK 신호 수신 시 포탄 설정 데이터의 수신을 준비하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에서 통신 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템 및 그 시스템에서의 통신 방법에 관한 것으로, 특히 포탄 자동장전 시스템이나 전차의 구조적 변경 없이 포탄 설정 데이터를 전달할 수 있는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템 및 그 시스템에서의 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 경우에는, 포와 독립된 별도의 신관 설정기(fuse setter)로 포탄의 폭발조건인 시간 또는 회전수 등의 신호를 전자신관에 설정(setting)한 후, 총기에 장전하여 발사한다.

[0003] 한편, 현재 전략 운용중인 K2 전차의 경우, 우리나라의 주력 전차 전력을 차지하고 있다. 하지만, 포탄 궤적, 목표물 정보, 지연 폭발 등 포탄의 기동 성능 및 정확도를 보다 높이기 위해 관련 정보를 정확하게 전달할 필요가 있다.

[0004] 그러나, 종래 수동으로 조작되던 포탄 설정의 경우, 주포약실에 삽입된 포탄에 신관 설정기를 운용자가 접촉하여 데이터를 전송하는 방식이었기 때문에, 포탄 발사 측면에서 많은 지연이 발생하는 단점이 있다.

[0005] 이에, 포탄 자동장전 시스템이나 전차의 구조적 변경없이 추가적으로 포탄 설정 데이터를 전달할 수 있는 데이터 링크 구축이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1121866호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 포탄 자동장전 시스템이나 전차의 구조적 변경없이 포탄 설정 데이터를 전달할 수 있는 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템 및 그 시스템에서의 통신 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템은, 포탄이 적재된 포탄적재대, 상기 포탄적재대에서 포탄을 선택하여 이동시키는 장전기 및 상기 장전기에 의해 포탄이 삽입되는 주포약실이 구비된 전차의 포탄 자동 장전 시스템에서 포탄 설정을 위한 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에 있어서, 상기 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부에 장착되며, RF 에너지를 송신하여 상기 주포약실에 삽입된 포탄을 검색하고, 상기 검색된 포탄의 포탄 설정 데이터를 무선통신을 통해 상기 포탄에 전송하는 신관 설정기(Fuze Setter)를 포함하고, 상기 포탄은 상기 신관 설정기로부터 전송된 RF 에너지를 통해 동작하고, 상기 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정하는 포탄신관 통신장치를 구비한다.

[0010] 바람직하게는, 상기 신관 설정기는, 상기 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부에 배치되어, RF 에너지를 전송하는 송수신기, 상기 포탄 설정 데이터를 입력받아 상기 송수신기를 통해 상기 포탄신관 통신장치로 전송하는 제어장치를 포함할 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 송수신기는 상기 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부의 배치되고, 상기 제어장치는 상기 송수신기의 위치에 대향하는 위치에 배치되되, 상기 송수신기와 상기 제어장치는 유선 또는 무선 통신을 수행할 수 있다.

- [0012] 바람직하게는, 상기 송수신기는 RF 통신을 위한 안테나, 상기 안테나를 통해 송수신되는 신호를 처리하는 RF 전치부를 포함하고, 상기 제어장치는, 외관을 형성하는 하우징, 상기 하우징에 마련되어, 상기 포탄 설정 데이터를 입력받는 입력부, 상기 송수신기를 통해 RF 에너지를 지속적으로 전송하여 상기 주포약실에 삽입된 포탄을 검색하고, 상기 검색된 포탄의 포탄 설정 데이터를 상기 송수신기를 통해 상기 포탄신관 통신장치로 전송하는 중앙처리부, 전원을 제공하는 배터리를 포함할 수 있다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 포탄신관 통신장치는, RF 통신부, 상기 RF 통신부를 통해 RF 에너지가 인식되면, 내부 배터리의 동작을 위한 전원 스위치를 온(on) 시키는 에너지 하베스팅부, 상기 전원 스위치의 온에 의해 상기 배터리로부터 전원을 공급받아 활성화되고, 상기 RF 통신부를 통해 포탄 식별정보를 전송하여 포탄 설정 데이터를 수신하며, 상기 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정한 후, 상기 전원 스위치를 오프(off)시키는 중앙처리부를 포함할 수 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 RF 통신부는, RF 통신을 위한 안테나, 상기 안테나를 통해 송수신되는 신호를 처리하는 RF 전치부를 포함하고, 상기 안테나는 상기 포탄 후면에 배치될 수 있다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 안테나는 원형 패치 안테나일 수 있다.
- [0016] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에서의 통신 방법은, 포탄적재대에서 적재된 포탄이 장전기에 의해 주포약실에 자동으로 이동된 후, 상기 포탄의 기동을 설정하는 방법에 있어서, 신관 설정기가 RF 에너지를 송신하면서 상기 주포약실에 삽입된 신관을 검색하는 단계, 포탄신관 통신장치는 에너지 하베스팅을 통해 상기 RF 에너지를 수신하고, 내부 배터리의 전원 스위치를 온시켜, 포탄 신관을 활성화시키는 단계, 상기 포탄신관 통신장치는 포탄 식별정보를 상기 신관 설정기로 전송하는 단계, 상기 신관 설정기는 포탄 식별정보에 대응하는 포탄 설정 데이터를 상기 포탄신관 통신장치에 전송하는 단계, 상기 포탄신관 통신장치는 상기 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정하는 단계를 포함한다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 포탄신관 통신장치는 포탄 기동 설정이 완료되면, 상기 배터리의 전원 스위치를 오프시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 신관 설정기는 포탄 식별정보에 대응하는 포탄 설정 데이터를 상기 포탄신관 통신장치에 전송하는 단계 이전에, 상기 신관 설정기는 상기 포탄 식별정보의 수신에 따른 응답 신호를 상기 포탄신관 통신장치로 전송하는 단계, 상기 포탄신관 통신장치는 ACK 신호 수신 시, 포탄 설정 데이터의 수신을 준비하고, NACK 신호 수신 시 상기 포탄 식별정보를 상기 신관 설정기로 재전송하여, ACK 신호 수신 시 포탄 설정 데이터의 수신을 준비하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따르면, 포탄 자동장전 시스템이나 전차의 구조적 변경없이, 전차 내부 환경에서 포탄 내 신관(Munition Fuze)과 신관 설정기(Fuze Setter) 간에 포탄 설정 데이터를 신속하게 전달할 수 있고, 이를 통해 전차 포탄 기동성능 및 정확도를 높일 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따르면, 차세대 지상전에서 전차 기갑의 포탄 운용의 빠른 기동성 및 높은 정확도를 확보할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 일반적인 전차의 포탄 자동 장전 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 전차 내 무선 데이터 링크 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 포탄신관 통신장치의 안테나를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 신관 설정기를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 포탄 신관 통신장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에서의 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0024] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0025] 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.
- [0026] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 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.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0028] 이하에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0029] 도 1은 일반적인 전차의 포탄 자동 장전 시스템을 설명하기 위한 도면, 도 2는 전차 내 무선 데이터 링크 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 일반적인 전차의 포탄 자동 장전 시스템은 포탄이 적재된 포탄적재대(10), 포탄적재대(10)에서 포탄을 선택하여 이동시키는 장전기(30), 장전기(30)에 의해 포탄(40)이 삽입되는 주포약실(20)을 포함한다.
- [0031] 포탄 자동 장전 시스템은 포탄적재대(10)에 적재된 포탄을 식별 및 선택하여 주포약실(20)에 자동으로 공급하는 장치이다. 자동 장전 시, 장전문이 열리면, 장전기(30)가 포탄(40)을 주포약실(20)로 옮기는 역할을 하게 된다. 이때 걸리는 시간은 약 0.5초 소요된다. 하지만, 기본적으로 장전문 안의 포탄적재대(10) 내부는 금속으로 차폐되어 있어 장전문이 닫혀 있을 때는 무선 통신이 불가능한 상태이다. 장전기(30) 또한 포탄(40)을 안정적으로 옮기기 위해 포탄(40)의 대부분을 금속으로 감싸면서 옮기게 된다. 따라서, 이러한 자동 장전 시스템에 대한 이해를 바탕으로 무선통신 시나리오를 세울 필요가 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템을 설명하기 위한 도면, 도 3은 전차 내 무선 데이터 링크 시스템을 설명하기 위한 도면, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 포탄신관 통신장치의 안테나를 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템은 포탄이 적재된 포탄적재대(10), 포탄적재대(10)에서 포탄(200)을 선택하여 이동시키는 장전기(30), 장전기(30)에 의해 포탄(200)이 삽입되는 주포약실(20), 포탄신관 통신장치(250), 신관 설정기(Fuze Setter)(100)를 포함한다.

- [0034] 전차 내 무선 데이터 링크 시스템은 도 3에 도시된 바와 같이 포탄신관 통신장치(250)와 외부 신관 설정기(100)로 구성되고, 포탄(200)이 장전기(30)를 통해 주포약실(20)에 이동하여 발사되기 전까지(0.5초 이내) 무선 데이터 링크 동작이 완료되어야 한다. 이때, 다른 포탄들은 여전히 포탄적재대(10)에 존재하기 때문에 오로지 신관 설정기(100)와 장전되는 포탄(200)과의 1:1 통신이 가능하다. 또한, 전차 내 특수한 공간에서의 통신을 감안했을 때, 통신 환경에 적합한 통신방식 선택이 중요하다.
- [0035] 기존 전차의 구조와 자동 장전 시스템에 대한 변경없이 무선 데이터 링크를 적용하기 위해 전차 내에 가능한 시나리오를 검토할 수 있다. 기본적으로 신관 설정기(100)는 전차 내부에 존재하여, 내부에서 조작 및 제어가 가능해야 한다. 따라서 전차 내에 기존 통신 시스템과 간섭이 적은 곳, 포탄신관 통신장치(250)과의 통신을 위한 거리가 최소화되는 곳을 정하는 것이 필요하다. 이러한 곳으로 전차 내부에 대한 추가 검토가 필요하나, 포탄적재실(10)과 주포약실(20) 사이 내부가 적절하다.
- [0036] 신관 설정기(100)는 포탄적재대(10)와 주포약실(20) 사이의 전차 내부에 장착되며, 무선 통신을 통해 포탄 설정 데이터를 주포약실(20)에 장착된 포탄신관 통신장치(250)에 전송한다. 즉, 신관 설정기(100)는 포탄(200)이 장전기(30)에 의해 주포약실(20)에 삽입된 후 격발되기 전에 포탄 설정 데이터를 포탄신관 통신장치(250)로 전송한다.
- [0037] 이처럼 신관 설정기(100)는 수 초 이내에 포탄신관 통신장치(250)에 포탄 설정 데이터를 전송하고, 데이터의 확인 신호 및 기타 데이터를 읽어온다.
- [0038] 이러한 신관 설정기(100)에 대한 상세한 설명은 도 5를 참조하기로 한다.
- [0039] 포탄(200)에는 신관 설정기(100)로부터 전송된 RF 에너지에 의한 에너지 하베스팅을 통해 동작하는 포탄신관 통신장치(250)가 구비된다.
- [0040] 포탄신관 통신장치(250)는 신관 설정기(100)로부터 전송된 RF 에너지를 통해 동작하고, 신관 설정기(100)로부터 전송된 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정한다. 이때, 신관 설정기(100)와 포탄신관 통신장치(250)는 RF 통신을 수행한다. 따라서, 포탄신관 통신장치(250)에서 사용되는 안테나는 포탄형태에 따라 구성이 가능해야 하므로, 패치안테나를 사용하고, 포탄 후면에 배치하여 포탄이 주포약실(20)에 삽입된 상태에서 무선 통신이 이루어진다. 즉, 포탄신관(200)은 도 4와 같이 포탄 후면에 적용한 원형 패치 안테나를 배치한다. 이 경우 무선 송수신이 비교적 일정한 거리를 두고 이루어지기 때문에, RF 에너지 신호에 의한 에너지 하베스팅 구조의 적용과 데이터 송신에 필요한 RF 신호 전력 및 구조를 최적화할 수 있다. 이러한 구조에 의해 기존 자동장전 시스템에 대한 추가 발사 지연없이 100ms 동안의 데이터 송수신 조건을 만족할 수 있다.
- [0041] 전차내 무선 통신 송수신 시나리오에서 확인했듯이, 전차 포탄 자동 장전 시스템에서 주포약실(20)에 장전되는 100ms 정도 시간내에 포탄 설정 데이터에 대한 송수신이 완료되어야 한다. 신관 설정기(100)는 여러 포탄을 연속적으로 설정해야 할 경우 계속 ON 상태를 유지하지만, 개별 포탄의 경우 수면대기 상태인 Listen Before Talk(LBT) 모드와 기상후 상태인 Talk 모드로 나뉘어진다.
- [0042] 먼저, Listen Before Talk(LBT) 모드에 대해 설명하기로 한다. LBT 모드의 경우, 신관 설정기(100)는 Talk Trial 모드로 동작하고, 포탄 신관은 수면대기 모드로 동작한다.
- [0043] LBT 모드는 RF 에너지를 지속적으로 전송하면서 전송 가능한 포탄 신관의 채널을 찾는 동작모드를 말한다. 수면대기 모드는 RF 에너지가 전달되기 전까지 포탄 신관의 동작 모드로, 수면 대기 상태를 유지하는 모드를 말한다. 수면 대기 모드의 경우 내부 배터리 자연 방전 외에 전력 소모가 최소화될 수 있으므로, 목표로 했던 15년 대기조건을 만족할 수 있다.
- [0044] 다음으로, Talk 모드에 대해 설명하기로 한다. Talk 모드는 포탄 신관 기상 모드, 포탄 신관 수신준비 모드, 포탄 신관 수신모드, 포탄 신관 수신 완료 모드를 포함한다. 포탄 신관 기상 모드는 신관 설정기(100)로부터 전달된 RF 에너지를 인식하고, 에너지 하베스팅을 통해 신관을 내부 배터리 동작 모드로 전환하는 모드를 말한다. 포탄 신관 수신준비 모드는 포탄 신관 내부의 비활성 메모리에 저장된 포탄 식별정보를 송신단을 통해 신관 설정기로 전송하고, 신관 설정기로부터 ACK 신호 수신 시 포탄 설정 데이터의 수신을 준비하며, NACK 신호 수신 시 포탄 식별 정보를 재전송하는 모드를 말한다. 포탄 신관 수신모드는 포탄 신관의 수신 모드가 준비되면, 신관 설정기(100)가 포탄 설정을 위한 포탄 설정 데이터를 포탄 신관으로 전송하고, 포탄신관은 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정하는 모드를 말한다. 이때, ACK/NACK 신호 확인을 통해 포탄 설정 데이터의 재전송 여부를 판단한다. 포탄 신관 수신 완료 모드는 포탄 설정 데이터의 수신에 완료되면, 내부 배터리 연결을 끊

고 통신 송수신단을 OFF하는 모드를 말한다.

- [0045] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 신관 설정기를 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 신관 설정기(100)는 송수신기(110), 제어장치(120)를 포함하고, 송수신기(110)는 포탄적재대와 주포약실 사이의 전차 내부에 배치되고, 제어장치(120)는 송수신기(100)의 위치에 대향하는 위치에 배치될 수 있다.
- [0047] 송수신기(110)는 RF 에너지를 포탄신관 통신장치로 송신하는 구성으로, 안테나(112)와 송수신부(114)를 포함한다. 또한, 송수신기(110)는 안테나(112)를 통해 송수신되는 신호를 처리하는 RF 전치부(116), 송신 또는 수신을 위한 스위치(118)를 포함할 수 있다.
- [0048] 제어장치(120)는 포탄 설정 데이터를 입력받아 송수신기를 통해 포탄신관 통신장치로 전송한다. 이러한 제어장치(120)는 외관을 형성하는 하우징(미도시), 하우징에 마련되어 포탄 설정 데이터를 입력받는 입력부(미도시), 중앙 처리부(122), 전원 제공을 위한 전원 관리부(124), 배터리(126)를 포함한다.
- [0049] 중앙 처리부(122)는 송수신기(110)를 통해 RF 에너지를 지속적으로 전송하여 주포약실에 삽입된 포탄을 검색하고, 검색된 포탄의 포탄 설정 데이터를 송수신기(110)를 통해 검색된 포탄의 포탄신관 통신장치로 전송한다.
- [0050] 전원 관리부(124)는 신관 설정기(100)의 전원이 온 되면, 배터리(126)의 전원을 중앙 제어부(122)와 송수신부(114)에 제공한다.
- [0051] 한편, 송수신기(110)는 제어장치(120)와 유선으로 연결되어, 제어장치(120)로부터 포탄 설정 데이터를 수신받는다. 여기서, 포탄 설정 데이터는 GPS 데이터, 임무 수행 데이터, 기상 정보 데이터, 기준 비행경로 데이터 등을 포함할 수 있다. GPS 데이터는 예를 들어, 자주포와 같은 발사체를 발사하기 위한 발사 장치의 위치, 전체의 추산 위치표(ephemeris), 책력(almanac), 대기 상태, 시간 등을 포함할 수 있다. 기상 데이터는 풍향, 풍속, 기온, 날씨 상황에 관한 데이터를 포함한다. 임무 수행 데이터는 발사체의 종류, 장약의 종류 및 양, 표적의 위치 정보, 발사장치의 위치, 포신의 방위각, 고각 등을 포함한다. 또한 신관 기능 설정에 대한 데이터도 포함되는데 이에, 즉, 순발·지연·시한·근접·관제신관 기능 설정을 위한 시간 및 거리 데이터 등도 포함된다.
- [0052] 이와 같은 제어장치(120)와 송수신기(110) 간의 포탄 설정 데이터 전송이 완료된 후, 신관 설정기(100)는 무선 통신(예, RF통신)에 의하여 포탄 설정 데이터를 포탄신관 통신장치에 전달된다.
- [0053] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 포탄 신관 통신장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 포탄신관 통신장치(250)는 RF 통신부(252), 에너지 하베스팅부(254), 포탄신관 송수신부(256), 중앙 처리부(258), 전원관리부(260), 전원 스위치(262), 배터리(264)를 포함한다.
- [0055] RF 통신부(252)는 안테나(251), 안테나(251)를 통해 송수신되는 신호를 처리하는 RF 전치부(253)를 포함한다. 안테나(251)는 포탄형태에 따라 구성이 가능해야 하므로, 패치안테나일 수 있고, 포탄 후면에 배치하여 포탄이 주포약실에 삽입된 상태에서 무선 통신을 수행한다. 예컨대, 안테나(251)는 원형 패치 안테나일 수 있다.
- [0056] 에너지 하베스팅부(254)는 RF 통신부(252)를 통해 수신된 RF 에너지가 인식되면, 내부 배터리(264)의 동작을 위한 전원 스위치(262)를 온(on) 시킨다.
- [0057] 포탄신관 송수신부(256)는 RF 통신부(252)와 중앙 처리부(258) 간의 통신을 수행한다. 즉, 포탄신관 송수신부(256)는 안테나(251)를 통해 수신되는 RF 에너지, 포탄 설정 데이터 등을 수신하고, 응답 신호를 전송한다.
- [0058] 전원 관리부(260)는 전원 스위치(262)의 온에 의해 배터리(264)의 전원을 포탄신관 송수신부(256)와 중앙처리부(258)에 제공한다.
- [0059] 중앙 처리부(258)는 전원 스위치(262)의 온에 의해 배터리(264)로부터 전원을 공급받아 활성화되고, RF 통신부(252)를 통해 포탄 식별정보를 전송하여 포탄 설정 데이터를 수신하며, 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정한 후, 전원 스위치(262)를 오프(off)시킨다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템에서의 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0061] 도 7을 참조하면, 신관 설정기의 전원이 온되면(S710), 신관 설정기는 RF 에너지를 송신하면서 수신 가능한 포탄신관을 검색한다(S720). 즉, 신관 설정기는 전원이 온되면, Talk Trial 모드로 동작하여, RF 에너지를 지속적

으로 전송하면서 전송 가능한 포탄 신관의 채널을 찾는다. 이때, 포탄신관 통신장치는 수면 대기모드일 수 있고, 수면대기모드는 RF 에너지가 전달되기 전까지 포탄 신관의 동작 모드로 수면 대기 상태를 유지하여, 내부 배터리의 자연 방전 외에 전력 소모를 최소화시킬 수 있다.

[0062] 단계 S720이 수행되면, 포탄신관 통신장치는 에너지 하베스팅을 통해 RF 에너지를 수신하고, 내부 배터리의 전원 스위치를 온시켜, 포탄 신관을 활성화시킨다(S730). 즉, 포탄신관 통신장치는 신관 설정기로부터 전달된 RF 에너지를 인식하고, 에너지 하베스팅부를 통해 신관 회로를 내부 배터리에 의해 동작하도록 하는 포탄 신관 기상 모드로 동작한다.

[0063] 단계 S730이 수행되면, 포탄신관 통신장치는 포탄 식별정보를 신관 설정기로 전송하고(S740), 신관 설정기는 포탄 식별정보의 수신에 따른 응답 신호를 포탄신관 통신장치로 전송한다(S750). 이때, 신관 설정기는 포탄 식별정보를 수신한 경우 ACK 신호를 전송하고, 포탄 식별정보를 수신하지 않은 경우 NACK 신호를 전송한다. 포탄신관 통신장치는 ACK 신호 수신 시, 포탄 설정 데이터의 수신을 준비하고, NACK 신호 수신 시 포탄 식별정보를 신관 설정기로 재전송한다.

[0064] 단계 S750에서 신관 설정기가 ACK 신호를 전송한 경우, 신관 설정기는 포탄 식별정보에 대응하는 포탄 설정 데이터를 포탄신관 통신장치에 전송한다(S760).

[0065] 포탄신관 통신장치는 포탄 설정 데이터의 수신에 따른 응답 신호를 신관 설정기로 전송한다(S770). 이때, 포탄신관 통신장치는 포탄 설정 데이터를 수신한 경우 ACK 신호를 전송하고, 포탄 설정 데이터에 기초하여 포탄 기동을 설정한다. 또한, 포탄신관 통신장치는 포탄 설정 데이터를 수신하지 않은 경우 NACK 신호를 전송하여, 포탄 설정 데이터를 재수신받는다.

[0066] 단계 S770에서 신관 설정기가 ACK 수신한 경우, 신관 설정기는 다른 포탄의 설정이 필요한지를 판단한다(S780).

[0067] 단계 S780의 판단결과 다른 포탄의 설정이 필요한 경우, 신관 설정기는 단계 S720을 수행한다.

[0068] 만약, 단계 S780의 판단결과, 다른 포탄의 설정이 필요하지 않은 경우, 신관 설정기는 전원을 오프한다(S780). 신관 설정기의 전원이 오프되면, RF 에너지를 전송하지 않으므로, 포탄신관 통신장치는 내부 배터리의 전원 스위치를 오프시킨다.

[0069] 한편, 본 발명의 스마트 포탄용 데이터 링크 시스템은 전차 내라는 특수 환경과 포탄이라는 오랜기간 적재성이 보장되어야 하는 조건에 적합한 통신 방식과 구조에 대해 설명하였다. 그러나, 본 발명은 유사한 실내 통신환경에서도 적용이 가능하다. 특히, 사물인터넷과 같이 센서용 근거리 무선 통신 환경에서 유용하게 적용할 수 있다.

[0070] 또한, 본 발명에 따른 전차 내 무선 통신 기술은 현재 전력 운용중인 자동장전장치가 있는 전차뿐만 아니라, 자주포, 견인포 등 다양한 포탄에도 동일 기술을 적용하여 전술 다변화를 모색할 수 있다. 이는 기존 운용중인 전차 구조에 대한 수정없이 적용할 수 있다.

[0071] 또한, 본 발명에 따른 스마트포탄용 무선 데이터 링크 방식은 전차 내 포탄 데이터 전송을 전달한다는 측면에서 기존의 상용화, 표준화된 통신방식과 차별화된다. 대표적인 근거리통신 RFID의 경우, 초저전력 구조를 이용하지만, 양방향 통신이 아닌 태그 정보만 리더기로 보내는 단방향 통신이다. 또한, 전차 내라는 특수 환경에서 가능한 통신 방식과 무선 데이터 링크를 위한 포탄의 구조, 포탄 제조 후 15년까지 포탄 설정이 가능한 구조일 수 있다.

[0072] 또한, 본 발명은 기존 전력 운용중인 전차의 자동장전 시스템의 변경없이 포탄의 재설계만으로 쉽게 적용할 수 있는 무선 데이터 링크 통신 방식과 구조일 수 있다. 포탄 또한 기존의 포탄 구조에서 송수신단과 패치 안테나의 구조만 포함시킨 구조를 설계 가능하다. 포탄 신관 설정기의 경우 기존 전차 내 콘솔 장비와 별도의 설정기 박스를 통해서도 간단히 구현할 수 있으면, 신관 설정기에 대한 제어는 유선으로 운용자에 의해 가능하다.

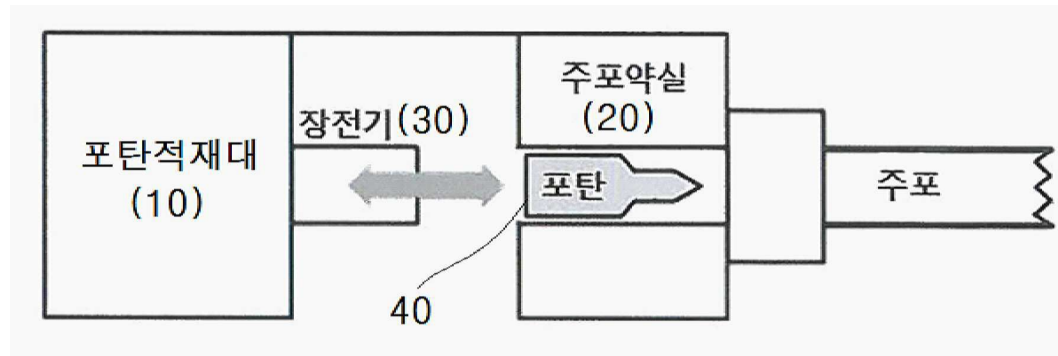
[0073] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

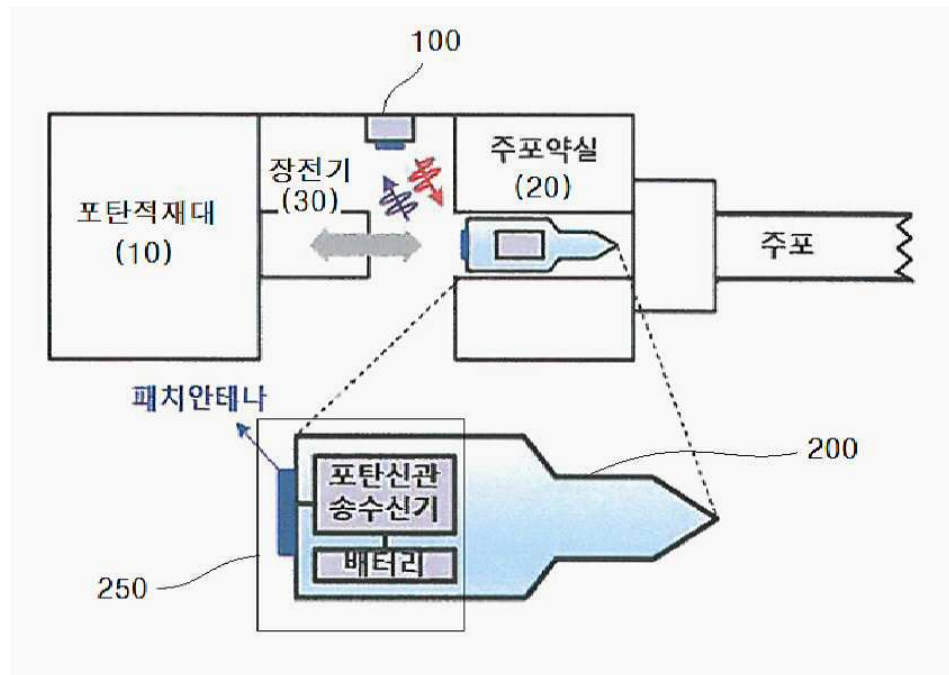
[0074] 100 : 신관 설정기
200 : 포탄
250 : 포탄신관 통신장치

도면

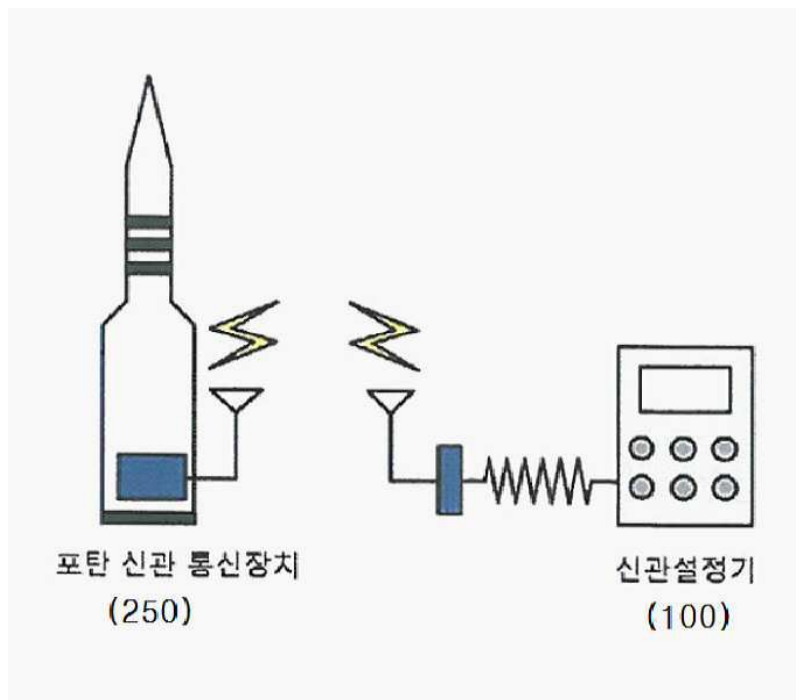
도면1



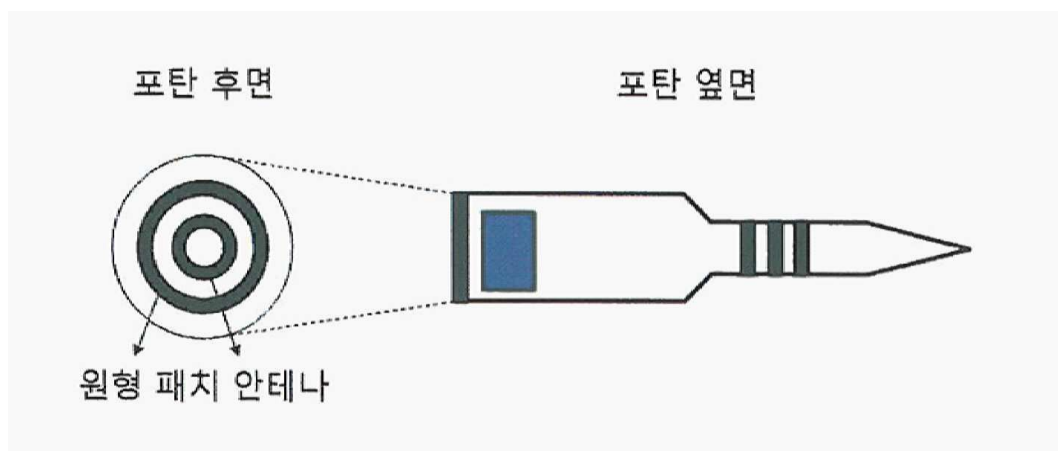
도면2



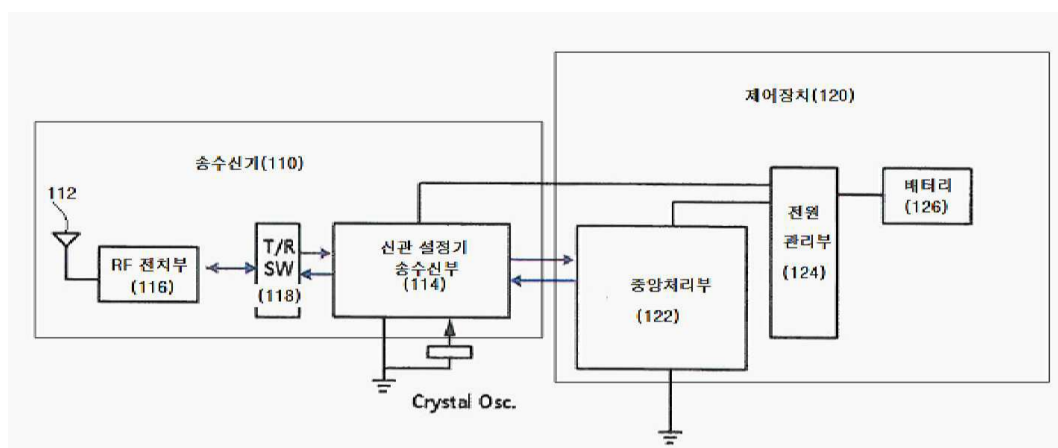
도면3



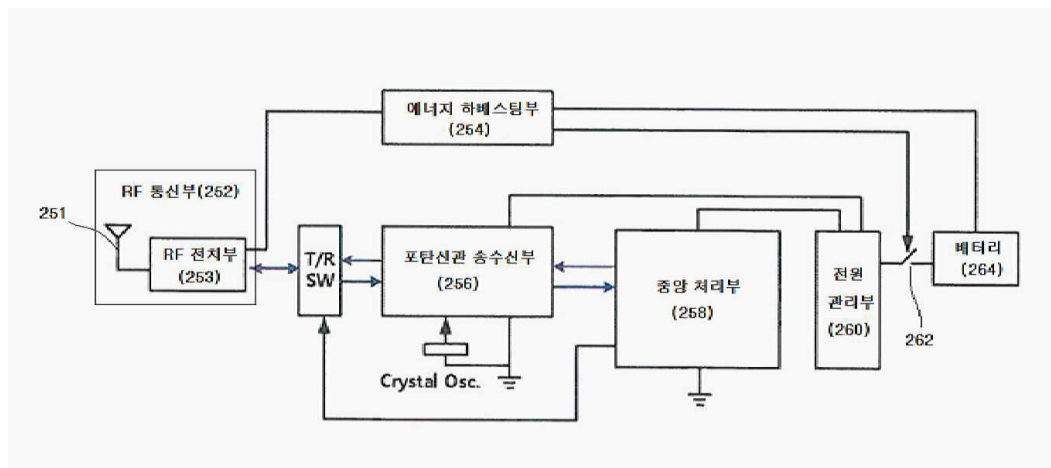
도면4



도면5



도면6



도면7

