



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월08일  
(11) 등록번호 10-2034029  
(24) 등록일자 2019년10월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G05D 1/02 (2006.01) G01S 7/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G05D 1/0289 (2013.01)  
G01S 7/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0128303
- (22) 출원일자 2018년10월25일  
심사청구일자 2018년10월25일
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2010236778 A\*  
KR101533923 B1\*  
KR1020080068055 A\*  
US20070034072 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
엘아이지넥스원 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 마북로 207 (마북동)
- (72) 발명자  
신동준  
서울특별시 송파구 송파대로32길 15, 103동 102호  
(가락동, 가락금호아파트)
- (74) 대리인  
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김동성

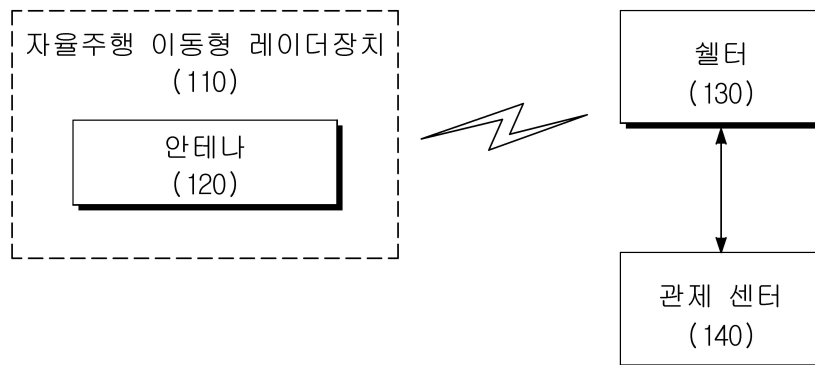
(54) 발명의 명칭 자율주행 이동형 레이더 시스템 및 위험요소 회피 방법

(57) 요약

자율주행 이동형 레이더 시스템 및 위험요소 회피 방법을 개시한다.

본 발명의 실시예에 따른 위험요소 회피 방법은 자율주행 이동형 레이더 장치에서 적어도 하나의 센서를 이용하여 주변 환경을 센싱하여 주변 센싱정보를 생성하는 센싱 단계; 상기 주변 센싱정보에 근거하여 위험요소의 존재 여부를 판단하는 위험요소 판단 단계; 상기 위험요소가 존재하는 경우 상기 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고, 상기 방호 지점 또는 상기 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성하는 위험 회피 제어 단계; 및 상기 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동체의 주행을 제어하는 자율주행 제어 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*G05D 1/0246* (2019.05)

*G05D 1/0257* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

자율주행 이동형 레이더 장치에서 위험요소를 회피하는 방법에 있어서,

적어도 하나의 센서를 이용하여 주변 환경을 센싱하여 주변 센싱정보를 생성하는 센싱 단계;

상기 주변 센싱정보에 근거하여 위험요소의 존재 여부를 판단하는 위험요소 판단 단계;

상기 위험요소가 존재하는 경우 상기 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고, 상기 방호 지점 또는 상기 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성하는 위험 회피 제어 단계; 및

상기 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동형 레이더 장치의 주행을 제어하는 자율주행 제어단계를 포함하되,

상기 위험요소 판단 단계는, 상기 센싱 단계에서 공중 이동체의 발사 징후가 탐지되면 상기 위험요소가 존재하는 것으로 판단하고,

상기 위험 회피 제어 단계는 상기 공중 이동체의 발사지점으로부터 상기 자율주행 이동형 레이더 장치까지의 거리, 상기 공중 이동체의 속도와 각도 및 상기 주변 센싱정보 기반의 변수를 이용하여 상기 공중 이동체가 상기 자율주행 이동형 레이더 장치에 도달하는 도달 시간을 산출하고, 상기 위험 회피 제어신호에 의해 상기 도달 시간 내에 이동 가능한 방호 지점으로 상기 주행이 제어되도록 하며,

상기 방호 지점으로 이동 중 상기 센싱 단계를 통해 실시간으로 주변 센싱정보를 획득하고, 상기 위험 회피 제어 단계는 상기 주변 센싱정보에 근거하여 신규 방호 지점이 검색된 경우 상기 자율주행 이동형 레이더 장치의 이동 목적 지점을 상기 신규 방호 지점으로 변경하되,

상기 주변 센싱정보에 근거하여 표적 대상체를 관리하는 쉘터와 통신하는 통신 단계를 추가로 포함하며, 상기 통신 단계는 상기 쉘터와 상기 위험 회피 제어신호 및 상기 위험 회피 제어신호에 따른 위험 회피 제어결과를 공유하는 것을 특징으로 하는 위험요소 회피 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 위험 회피 제어 단계는,

상기 공중 이동체 발사 징후에 대한 상기 위험요소가 존재하는 것으로 판단되면, 현재 위치와 이동 거리가 가장 짧은 방호 지점 또는 이동 시간이 가장 짧은 방호 지점을 검색하고, 상기 방호 지점을 포함하는 상기 위험 회피 제어신호에 따라 상기 주행이 제어되도록 하는 것을 특징으로 하는 위험요소 회피 방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 위험요소 판단 단계는,

상기 센싱 단계에서 위험 지역 진입이 탐지되면 위험요소가 존재하는 것으로 판단하고, 상기 위험 회피 제어신호에 의한 위험 회피 동작이 수행되도록 하는 것을 특징으로 하는 위험요소 회피 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 위험 회피 제어 단계는,

상기 위험 지역 진입에 대한 상기 위험요소가 존재하는 것으로 판단되면, 상기 센싱 단계에서 센싱된 상기 주변 센싱정보에 근거하여 판단된 위험 대상을 회피하여 주행하기 위한 상기 회피 경로를 검색하고, 상기 회피 경로를 포함하는 상기 위험 회피 제어신호에 따라 상기 주행이 제어되도록 하는 것을 특징으로 하는 위험요소 회피 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 위험 회피 제어 단계는,

상기 회피 경로로 이동 중 상기 센싱 단계를 통해 실시간으로 주변 센싱정보를 획득하고, 상기 주변 센싱정보에 근거하여 신규 회피 경로가 검색된 경우 상기 자율주행 이동형 레이더 장치의 이동 주행 경로를 상기 신규 회피 경로로 변경하는 것을 특징으로 하는 위험요소 회피 방법.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 센싱 단계는,

라이다(LIDAR: Light Detection And Ranging), 레이더(Radar) 및 이미지 촬영장치 중 적어도 하나의 센서를 이용하여 센싱된 결과에 근거하여 상기 주변 센싱정보를 생성하고,

상기 자율주행 제어단계는 상기 위험요소가 존재하지 않은 경우 상기 주변 센싱정보 및 기 저장된 맵 정보를 기반으로 상기 자율주행 이동형 레이더 장치의 주행을 제어하는 것을 특징으로 하는 위험요소 회피 방법.

**청구항 11**

적어도 하나의 센서;

상기 적어도 하나의 센서를 이용하여 주변 환경을 센싱하여 주변 센싱정보를 생성하는 센싱부;

상기 주변 센싱정보에 근거하여 위험요소의 존재 여부를 판단하는 위험요소 판단부;

상기 위험요소가 존재하는 경우 상기 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고, 상기 방호 지점 또는 상기 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성하는 위험 회피 제어부; 및

상기 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동형 레이더 장치의 주행을 제어하는 자율주행 제어부를 포함하되,

상기 위험요소 판단부는, 상기 센싱부에서 공중 이동체의 발사 징후가 탐지되면 상기 위험요소가 존재하는 것으로 판단하고,

상기 위험 회피 제어부는 상기 공중 이동체의 발사지점으로부터 상기 자율주행 이동형 레이더 장치까지의 거리, 상기 공중 이동체의 속도와 각도 및 상기 주변 센싱정보 기반의 변수를 이용하여 상기 공중 이동체가 상기 자율주행 이동형 레이더 장치에 도달하는 도달 시간을 산출하고, 상기 위험 회피 제어신호에 의해 상기 도달 시간 내에 이동 가능한 방호 지점으로 상기 주행이 제어되도록 하며,

상기 방호 지점으로 이동 중 상기 센싱부를 통해 실시간으로 주변 센싱정보를 획득하고, 상기 위험 회피 제어부는 상기 주변 센싱정보에 근거하여 신규 방호 지점이 검색된 경우 상기 자율주행 이동형 레이더 장치의 이동 목적 지점을 상기 신규 방호 지점으로 변경하되,

상기 주변 센싱정보에 근거하여 표적 대상체를 관리하는 쉘터와 통신하는 통신부를 추가로 포함하며, 상기 통신부는 상기 쉘터와 상기 위험 회피 제어신호 및 상기 위험 회피 제어신호에 따른 위험 회피 제어결과를 공유하는 것을 특징으로 하는 자율주행 이동형 레이더 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 자율주행 이동형 레이더 시스템 및 자율주행 이동형 레이더 시스템에서의 위험요소 회피 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명의 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명의 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0004] 일반적인 이동형 레이더 시스템은 차량에 탑재된 레이더, 레이더를 운용하기 위한 쉘터 및 발전기가 한 조를 이루게 된다.

[0005] 이동형 레이더 시스템은 지속적으로 이동하면서 레이더를 이용한 감시정찰 임무를 수행해야 하기 때문에, 레이더 뿐만 아니라 쉘터 및 발전기도 차량에 탑재하여 이동해야 한다.

[0006] 이동형 레이더 시스템은 전시 상황시 매우 중요한 역할을 수행함에 따라 큰 위험에 노출될 수 있으며, 상대방의 선제타격의 첫 대상이 될 수 있다. 이동형 레이더 시스템을 운용하기 위해서는 레이더, 쉘터, 발전기 등을 탑재한 이동체의 주행을 조작하는 인력, 레이더를 운용하여 상대방 및 공중 이동체 등의 표적을 탐지 및 관리하는 쉘터 내 운용인력, 발전기 및 전체 레이더 시스템을 운용하기 위한 인력 등 매우 많은 인력이 소요된다.

[0007] 이동형 레이더 시스템은 상대방의 레이더에 노출되는 경우, 상대방의 타격으로 인해 장비 및 매우 많은 인력이 피해를 입게 되며, 이는 전체 군 전력에 큰 손실을 줄 수 있다.

[0008] 종래의 이동형 레이더 시스템은 레이더를 탑재한 차량 및 쉘터, 발전기/체계 등을 인력으로 운용되었기 때문에 적의 선제타격에 큰 위험성이 노출되어 있으며, 상대방의 공중 이동체에 대한 타격의 징후가 있더라도 신속히 반응하여 대피 할 수 있는 능력이 제한되어 있었다. 또한, 종래의 이동형 레이더 시스템은 GOP 및 상대방의 지뢰 등이 묻혀있는 위험지역으로의 운용도 인력으로 운용되기 때문에 작전운용에 제한이 있었다. 즉, 위험지역에서 사람이 직접 이동체의 주행을 제어하여 이동하는 개념이므로 작전운용에 제한이 있었다.

[0009] 인력으로 운용되는 종래의 이동형 레이더는 이동 시 사람의 판단으로 이동 및 주행경로를 선택하여 운전하고, 긴급한 위험에 노출 시 상황판단에 한계가 있을 수 있다. 예를 들어, 전시에는 상대방의 선제타격의 1순위가 레이더인데, 레이더가 공중 이동체로 인한 공격을 받게 될 경우 레이더를 탑재한 차량의 운전병 뿐 아니라 쉘터를 운용하는 인력들 까지 모두 피해를 입게 된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 주변 센싱정보에 근거하여 위험요소를 판단하고, 위험요소를 회피하기 위해 생성된 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동체의 주행을 제어하는 자율주행 이동형 레이더 시스템 및 위험요소 회피 방법을 제공하는 데 주된 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 의하면, 상기 목적을 달성하기 위한 위험요소 회피 방법은 자율주행 이동형 레이더 장치에서 적어도 하나의 센서를 이용하여 주변 환경을 센싱하여 주변 센싱정보를 생성하는 센싱 단계; 상기 주변 센싱정보에 근거하여 위험요소의 존재 여부를 판단하는 위험요소 판단 단계; 상기 위험요소가 존재하는 경우 상기 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고, 상기 방호 지점 또는 상기 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성하는 위험 회피 제어 단계; 및 상기 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동체의 주행을 제어하는 자율주행 제어단계를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 다른 측면에 의하면, 상기 목적을 달성하기 위한 이동형 레이더 장치는 적어도 하나의 센서; 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여 주변 환경을 센싱하여 주변 센싱정보를 생성하는 센싱부; 상기 주변 센싱정보에 근거하여 위험요소의 존재 여부를 판단하는 위험요소 판단부; 상기 위험요소가 존재하는 경우 상기 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고, 상기 방호 지점 또는 상기 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성하는 위험 회피 제어부; 및 상기 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동체의 주행을 제어하는 자율주행 제어부를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0013] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 모든 위험요소가 식별된 위험요소 알고리즘을 통해 상대방의 공중 이동체 발사 징후를 레이더로 포착하여 인근 방호시설로 신속히 이동하여 장비의 피해를 최소화 시킬 수 있는 효과가 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 공중 이동체의 폭격에 의해 자율주행 이동형 레이더 시스템의 피해가 존재하더라도, 무인으로 동작하기 때문에 인명피해를 막을 수 있는 효과가 있다.

[0015] 또한, 본 발명은 사람의 판단으로 주행할 경우 수많은 위험요소를 다 회피하는 것은 거의 불가능하므로 최첨단 센싱기술을 통해 모든 주변상황의 위험요소를 미리 식별하고 위험요소 주행 알고리즘에 포함시켜 위험지역에서도 위험요소 회피 주행하여 작전이 가능한 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 레이더에서 포착되는 상대방의 3차원 데이터를 셀터에 무선으로 송수신함으로써 셀터를 본진의 은밀한 지역에 배치하여 작전하며 전시에 인명피해를 최소화 할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 시스템을 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 시스템의 위험요소 회피 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 장치의 위험요소 회피 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 시스템의 위험요소 회피 동작을 나타낸 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다. 이하에서는 도면들을 참조하여 본 발명에서 제안하는 자율주행 이동형 레이더 시스템 및 위험요소 회피 방법에 대해 자세하게 설명하기로 한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 시스템을 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.

[0020] 본 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 시스템(100)은 자율주행 이동형 레이더 장치(110), 셀터(130) 및 관계 센터(140)를 포함한다. 여기서, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 레이더 탐지 및 센싱 동작을 위한 안테나(120)를 포함할 수 있다. 도 1의 자율주행 이동형 레이더 시스템(100)은 일 실시예에 따른 것으로서, 도 1에 도시된 모든 블록이 필수 구성요소는 아니며, 다른 실시예에서 자율주행 이동형 레이더 시스템(100)에 포함된

일부 블록이 추가, 변경 또는 삭제될 수 있다.

- [0021] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 자율주행 이동체에 안테나(120)를 장착하여 레이더 탐지 동작을 수행하면서 무인으로 이동 가능한 장치를 의미한다. 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 전시 상황시 전방 지역에 배치되어 상대방에 대한 다양한 탐지를 수행한다. 여기서, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 구비된 안테나(120)를 이용하여 레이더 탐지 동작만을 수행하는 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 라이다(LIDAR: Light Detection And Ranging), 레이더(Radar), 이미지 촬영장치 등과 같이 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 주변 환경을 센싱할 수 있는 복수의 센서 또는 복합 센서와 같은 형태로 구현될 수 있다.
- [0022] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 주변 환경을 센싱하여 주변 센싱정보를 생성하고, 주변 센싱정보를 기반으로 위험요소의 존재 여부를 판단한다. 여기서, 위험요소는 공중 이동체의 발사 징후가 탐지 또는 위험 지역 진입 등의 상황을 포함할 수 있다.
- [0023] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 위험요소가 존재하는 경우, 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고, 방호 지점 또는 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성하여 자율주행 이동체의 주행을 제어한다.
- [0024] 또한, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 무선 통신 방식을 이용하여 작전 수행 정보 즉, 주변 센싱정보, 위험 회피 제어신호 및 위험 회피 제어신호에 따른 위험 회피 제어결과 등을 셉터(130)와 공유할 수 있다.
- [0025] 셉터(130)는 센싱 신호처리를 수행하는 장비를 구비하며, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)로부터 획득한 데이터를 저장 및 관리하는 동작을 수행한다.
- [0026] 셉터(130)는 자율주행 이동형 레이더 장치(110)와 별도로 운용되며, 전시 상황시 후방 지역에 배치되고, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)와는 무선통신 방식을 이용하여 통신할 수 있다. 여기서, 후방 지역은 관제 센터(140)가 존재하는 위치이거나 자율주행 이동형 레이더 장치(110) 및 관제 센터(140) 사이의 소정의 지역일 수도 있다.
- [0027] 셉터(130)는 자율주행 이동형 레이더 장치(110)로부터 주변 센싱정보를 수신하여 상대방, 공중 이동체 등의 타겟 대상체를 탐지 및 관리할 수 있다. 여기서, 셉터(130)는 운용자의 조작에 의해 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 탐지 동작, 주행 동작 등을 제어할 수도 있다.
- [0028] 셉터(130)는 자율주행 이동형 레이더 장치(110)로부터 위험 회피 제어신호 및 위험 회피 제어신호에 따른 위험 회피 제어결과를 전달받을 수 있다. 셉터(130)는 전달받은 정보에 근거하여 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 위험 상황을 판단할 수 있다. 구체적으로, 셉터(130)는 위험 회피 제어신호에 포함된 방호 지점 또는 회피 경로에 따라 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 위험 상황을 판단하고, 위험 회피 제어결과에 따라 위험 상황에 따른 이동형 레이더 장치(110)의 상태, 피해 상황 등을 확인할 수 있다.
- [0029] 관제 센터(140)는 전시상황에서 작전을 총괄하는 작전본부 장비일 수 있으며, 셉터(130)로부터 타겟 대상체의 탐지 결과를 획득하여 타 운용 장비(공중 이동체, 지상 이동체 등)의 운용을 위한 작전 명령을 생성하여 전달할 수 있다. 여기서, 관제 센터(140)는 셉터(130)와 별도의 장비인 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 셉터(130)의 기능을 포함하는 관제 센터(140)의 형태로 구현될 수도 있다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [0031] 본 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 안테나(120), 센싱부(210), 위험요소 판단부(220), 위험 회피 제어부(230), 저장부(240), 통신부(250) 및 자율주행 제어부(260)를 포함한다. 도 2의 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 일 실시예에 따른 것으로서, 도 2에 도시된 모든 블록이 필수 구성요소는 아니며, 다른 실시예에서 자율주행 이동형 레이더 장치(110)에 포함된 일부 블록이 추가, 변경 또는 삭제될 수 있다.
- [0032] 안테나(120)는 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 외부 일측에 장착되어 상대방을 탐지하기 위한 신호를 송수신하는 동작을 수행한다. 안테나(120)는 적어도 하나의 센서로 구현될 수 있으며, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 주변 환경을 센싱하기 위한 신호를 송수신한다. 다시 말해, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 안테나(120)는 레이더 신호를 송수신하는 안테나일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 라이다(LIDAR: Light Detection And Ranging), 레이더(Radar), 이미지 촬영장치 등과 같이 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 주변 환경을 센싱할 수 있는 복수의 센서 또는 복합 센서와 같은 형태로 구현될 수 있다.
- [0033] 센싱부(210)는 안테나(120)를 포함하는 적어도 하나의 센서를 통해 센싱신호를 획득하고, 센싱신호를 이용하여



자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 주변 환경에 대한 주변 센싱정보를 생성한다. 여기서, 센싱부(210)는 라이더(LIDAR), 레이더(Radar), 이미지 촬영장치 등과 같이 다양한 센서를 활용하여 센싱된 결과를 이용하여 주변 센싱정보를 생성한다. 센싱부(210)는 센싱을 통해 공중 이동체의 발사 징후, 위험 지역 진입 등의 주변 센싱정보를 생성할 수 있다.

- [0034] 위험요소 판단부(220)는 주변 센싱정보에 근거하여 위험요소의 존재 여부를 판단한다.
- [0035] 위험요소 판단부(220)는 상대방 측에서 공중 이동체의 발사 징후가 탐지되거나 자율주행 이동형 레이더 장치(110)가 위험 지역에 진입한 것으로 탐지되면 위험요소가 존재하는 것으로 판단한다.
- [0036] 위험요소 판단부(220)는 주변 센싱정보에 포함된 타겟 탐지 정보, 열 감지정보, 타겟 이동 정보 등에 근거하여 공중 이동체의 발사 징후가 탐지되면 위험요소가 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0037] 또한, 위험요소 판단부(220)는 주변 센싱정보에 포함된 현재 위치정보, 주변 지형 정보 등에 근거하여 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 위험 지역 진입이 탐지되면 위험요소가 존재하는 것으로 판단한다. 여기서, 위험 지역은 GOP(General Outpost), 지뢰 매설 지역 등일 수 있다.
- [0038] 위험 회피 제어부(230)는 위험요소가 존재하는 것을 판단된 경우, 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고, 방호 지점 또는 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성한다. 여기서, 위험 회피 제어신호는 자율주행 제어부(260)로 전달되어 실질적인 자율주행 제어를 위한 신호를 의미한다.
- [0039] 이하, 위험 회피 제어부(230)는 공중 이동체의 발사 징후 탐지에 따른 위험요소가 존재하는 경우 위험 회피 제어신호를 생성하는 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [0040] 위험 회피 제어부(230)는 주변 센싱정보에 근거하여 공중 이동체의 도달 시간을 산출한다. 공중 이동체의 도달 시간은 [수학식 1]에 의해 산출될 수 있다.

**수학식 1**

[0041] 
$$T(\text{공중 이동체 도달 시간}) = \frac{S(\text{공중 이동체 발사지점으로부터의 거리})}{V(\text{공중 이동체 속도}) \times \cos \theta (\text{공중 이동체 각도})} \times 0.9$$

- [0042] 여기서, T는 공중 이동체 도달 시간, S는 공중 이동체 발사지점으로부터 자율주행 이동형 레이더 장치(110)까지의 거리, V는 공중 이동체의 속도, cosθ는 공중 이동체의 각도이다. [수학식 1]에서 변수로 사용되는 값은 주변 센싱정보에 포함된 3 차원 표적정보를 이용하여 획득된 값일 수 있다.
- [0043] 위험 회피 제어부(230)는 공중 이동체 도달 시간(T)을 산출한 후 공중 이동체 도달 시간(T) 내에 위험 회피 동작이 수행되도록 위험 회피 제어신호를 생성한다. 즉, 위험 회피 제어부(230)는 공중 이동체 도달 시간(T) 내에 검색된 방호 지점으로 자율주행 이동체가 이동되도록 하는 위험 회피 제어신호를 생성한다.
- [0044] 위험 회피 제어부(230)는 현재 위치와 이동 거리가 가장 짧은 방호 지점 또는 이동 시간이 가장 짧은 방호 지점을 검색하고, 방호 지점으로 자율주행 이동체가 이동되도록 방호 지점의 위치정보를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성할 수 있다.
- [0045] 위험 회피 제어부(230)는 위험 회피 제어신호에 의해 방호 지점으로 자율주행 이동 중에도 센서부(210)를 통해 실시간으로 주변 센싱정보를 획득하고, 주변 센싱정보에 근거하여 신규 방호 지점이 검색된 경우 위험 회피 제어신호를 갱신하여 자율주행 이동체의 이동 목적 지점이 신규 방호 지점으로 변경되도록 한다.
- [0046] 이하, 위험 회피 제어부(230)는 위험 지역 진입에 따른 위험요소가 존재하는 경우 위험 회피 제어신호를 생성하는 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [0047] 위험 회피 제어부(230)는 센싱부(210)로부터 획득한 주변 센싱정보에 근거하여 위험 대상을 판단하고, 판단된 위험 대상을 회피하여 주행하기 위한 회피 경로를 검색한다. 위험 회피 제어부(230)는 자율주행 이동체가 회피 경로에 따라 주행될 수 있도록 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성한다.
- [0048] 위험 회피 제어부(230)는 회피 경로가 복수 개 검색된 경우, 위험 대상의 판단 정확도가 가장 높은 결과를 기반으로 검색된 회피 경로를 기반으로 위험 회피 제어신호를 생성할 수 있다.



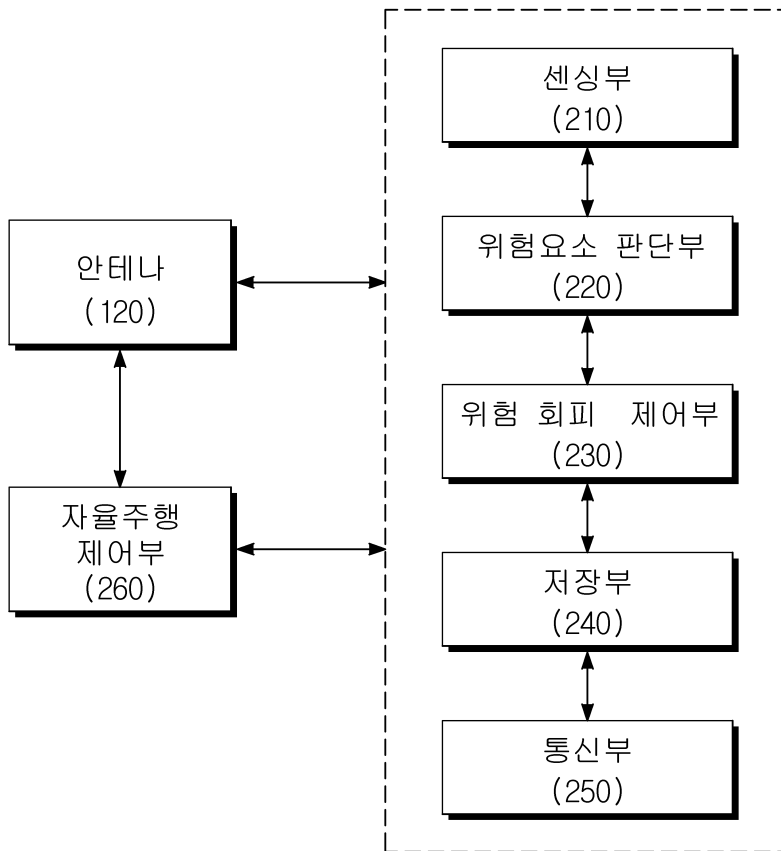
- [0049] 위험 회피 제어부(230)는 위험 회피 제어신호에 의해 회피 경로로 자율주행 이동 중에도 센서부(210)를 통해 실시간으로 주변 센싱정보를 획득하고, 주변 센싱정보에 근거하여 신규 회피 경로가 검색된 경우 위험 회피 제어신호를 갱신하여 자율주행 이동체의 이동 주행 경로가 신규 회피 경로로 변경되도록 한다.
- [0050] 저장부(240)는 자율주행 이동형 레이더 장치(110)에서 생성되는 다양한 신호 및 데이터를 저장하는 동작을 수행한다. 저장부(240)는 메모리로 구현될 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 데이터베이스와 같은 형태로 구현될 수도 있다.
- [0051] 저장부(240)는 셀터(130)와의 통신을 위한 신호 및 데이터를 저장하며, 예를 들어, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)에 대한 주변 센싱정보, 위험 회피 제어신호 등을 저장할 수 있다. 저장부(240)에 저장된 신호 및 데이터는 통신부(250)를 통해 셀터(130)로 전송될 수 있다.
- [0052] 또한, 저장부(240)는 자율주행 이동체의 이동을 위한 맵 정보, 지형 정보 등에 대한 기본적인 정보를 저장할 수 있다. 이러한 정보는 무선 통신 방식으로 다운로드한 정보일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 초기 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 제작시 저장된 정보일 수도 있다.
- [0053] 통신부(250)는 주변 센싱정보에 근거하여 표적 대상체를 관리하는 셀터(130)와 신호 및 데이터를 송수신하는 동작을 수행한다. 통신부(250)는 무선 통신 방식을 기반으로 셀터(130)와 통신하며, 주변 센싱정보, 위험 회피 제어신호 및 위험 회피 제어신호에 따른 위험 회피 제어결과 등을 셀터(130)로 전송할 수 있다. 여기서, 셀터(130)로 전송되는 신호 및 데이터는 저장부(240)에 저장된 신호 및 데이터일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 저장 동작을 생략하고 실시간으로 제공되는 신호 및 데이터일 수도 있다.
- [0054] 자율주행 제어부(260)는 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동체의 주행을 제어하는 동작을 수행한다.
- [0055] 자율주행 제어부(260)는 위험 회피 제어신호에 포함된 방호 지점 또는 회피 경로에 따라 자율주행 이동체가 이동되도록 제어한다. 자율주행 제어부(260)는 위험요소가 존재하는 경우, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 피해를 최소화하기 위하여 위험 회피 제어신호에 따라 이동 가능한 최대 속도로 자율주행 이동체의 주행을 제어한다.
- [0056] 한편, 자율주행 제어부(260)는 위험요소가 존재하지 않은 경우 주변 센싱정보, 기 저장된 맵 정보 등을 기반으로 자율주행 이동체의 주행을 제어할 수 있다. 여기서, 자율주행 제어부(260)는 셀터(130)로부터 기 획득한 작전명령에 따라 이동되도록 자율주행 이동체를 제어하며, 주변 센싱정보, 기 저장된 맵 정보 등에 의해 결정된 이동 속도로 자율주행 이동체의 주행을 제어할 수 있다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 시스템의 위험요소 회피 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0058] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 맵 정보 및 주변 센싱정보에 근거하여 자율주행으로 이동(작전)을 수행한다(S310). 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 셀터(130)로부터 기 획득한 작전명령에 따라 이동되도록 자율주행 이동체를 제어하며, 주변 센싱정보, 기 저장된 맵 정보 등에 의해 결정된 이동 속도로 자율주행 이동체의 주행을 제어할 수 있다.
- [0059] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 주변 센싱정보를 이용하여 위험상황에 대한 위험요소 감지한다(S320). 여기서, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 상대방의 공중 이동체의 발사 징후가 탐지되거나 자율주행 이동형 레이더 장치(110)가 위험 지역에 진입한 것으로 탐지되면 위험요소가 존재하는 것으로 감지한다.
- [0060] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 위험요소에 대응하는 위험 회피 제어신호를 생성한다(S330). 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 위험요소가 존재하면, 위험요소를 회피하기 위한 방호 지점 또는 회피 경로를 검색하고 방호 지점 또는 회피 경로를 포함하는 위험 회피 제어신호를 생성한다.
- [0061] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 위험 회피 제어신호에 근거하여 자율주행 이동체의 주행을 제어한다(S340). 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 위험 회피 제어신호에 포함된 방호 지점 또는 회피 경로에 따라 자율주행 이동체의 주행을 제어한다.
- [0062] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 위험 회피 제어결과를 셀터(130)와 공유한다(S350). 여기서, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 무선통신방식을 통해 셀터(130)와 통신하며, 위험 회피 제어신호에 따른 위험 회피 제어결과뿐만 아니라, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 주변 센싱정보, 위험 회피 제어신호 등도 공유할 수 있다.

- [0063] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 장치의 위험요소 회피 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0064] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)에는 감시정찰 작전 수행 전 레이더를 탑재한 자율주행 이동체의 안전한 자율주행을 위해 자율주행 위험요소 알고리즘에 식별된 모든 위험요소 등을 맵 정보와 함께 포함시킨다. 여기서, 자율주행 위험요소 알고리즘에 식별된 모든 위험요소 및 맵 정보 등은 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 저장부(240)에 저장될 수 있다.
- [0065] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 레이더를 탑재한 이동형 레이더 차량만 자율주행으로 작전 수행하고, GPS 및 라이더, 레이더 등을 통해 실시간 지형 및 위험요소 등을 파악하여 작전 수행할 수 있다(S410)
- [0066] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 상대방의 공중 이동체 발사 징후를 탐지하면(S420) 즉시 자율주행의 위험요소 알고리즘에 의해 인근 방호시설로 신속히 주행하여 장비의 피해를 최소화한다(S430).
- [0067] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 무인 자율주행 이동형 레이더 시스템이므로 GOP 또는 위험지역에 진입한 것으로 확인되면(S440), 자율주행 위험요소 알고리즘에 의해 미리 식별되거나 실시간으로 탐지된 지뢰 및 위험지역을 회피하여 주행한다(S450).
- [0068] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)의 타겟 대상체를 탐지정보를 신호처리하고 운용하기 위한 셀터(130)를 본진에 은밀하게 배치하고 운용하여 전시에 인명피해가 없도록 하며, 타겟 대상체와 관련된 작전 수행 정보는 광대역 무선통신으로 송수신할 수 있다(S460).
- [0069] 전술한 바와 같이, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 위험요소 회피 방법을 통해 전시에 장비 및 인명피해를 최소화하여 안전하고 신속 및 정확한 작전의 수행이 가능하다.
- [0070] 도 3 및 도 4에서는 각 단계를 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 다시 말해, 도 3 및 도 4에 기재된 단계를 변경하여 실행하거나 하나 이상의 단계를 병렬적으로 실행하는 것으로 적용 가능할 것이므로, 도 3 및 도 4는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 도 3 및 도 4에 기재된 본 실시예에 따른 위험요소 회피 방법은 애플리케이션(또는 프로그램)으로 구현되고 단말장치(또는 컴퓨터)로 읽을 수 있는 기록매체에 기록될 수 있다. 본 실시예에 따른 위험요소 회피 방법을 구현하기 위한 애플리케이션(또는 프로그램)이 기록되고 단말장치(또는 컴퓨터)가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨팅 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치 또는 매체를 포함한다.
- [0072] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 이동형 레이더 시스템의 위험요소 회피 동작을 나타낸 예시도이다.
- [0073] 단계 S510에서, 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 자율주행을 통한 무인 이동형 레이더를 운용하는 것으로서, 라이더 센서 및 레이더 센서 등을 통해 주변의 위험요소를 파악하여 회피 주행하고, 노면 상태(예: 고속도로, 야지 등)에 따라 설정된 주행속도로 주행할 수 있다.
- [0074] 단계 S520에서, 이동형 레이더를 운용하기 위한 셀터(130)는 레이더의 상대방 3 차원 표적정보를 군용 원거리 무선 통신망을 통해 송수신하여 본진에 은밀하게 배치하여 작전을 수행할 수 있다. 종래의 셀터는 이동형 레이더와 함께 이동하여 케이블로 데이터를 송수신 했기 때문에 전시에 상대방의 공중 이동체 타격에 노출되어 장비 및 인명피해가 컸지만, 본 발명의 자율주행 이동형 레이더 장치(110)에서는 이러한 인명피해를 방지할 수 있다.
- [0075] 단계 S530에서, 상대방의 공중 이동체 발사징후 포착 시 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 이를 조기에 레이더로 포착하고 적의 공중 이동체 고도 및 속도 등을 계산하여 미리 입력된 자율주행 위험요소 알고리즘을 통해 인근 방호시설로 자동으로 신속하게 대피하게 된다. 이 때 상대방의 공중 이동체가 이동형 레이더를 타격하는데 까지 걸리는 시간(T)은 [수학식 1]을 통해 계산하게 되고 공중 이동체가 도달하는 시간 전 까지 레이더 피해를 최소화 할 수 있는 가장 가까운 거리의 방호시설로 최대한 신속히 주행하여 대피하게 된다.
- [0076] 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 상대방의 공중 이동체가 이동형 레이더를 타격하는데 까지 걸리는 시간(T)을 계산하여 가장 가까운 인근 방호시설 또는 피해를 최소화 시킬 수 있는(병커 지점 등)지점까지 최대 속도로 주행하여 T 시간 내에 도달할 수 있도록 자율주행을 제어한다.
- [0077] 단계 S540에서, 위험지역에서의 작전 시 종래에는 사람이 직접 이동형 레이더를 탑재한 차량을 운전하므로 사람의 판단으로 주행 시 매우 큰 위험에 노출되어 작전이불가능 하였지만, 본 발명의 자율주행 이동형 레이더 장치(110)는 이러한 위험요소들을 미리 자율주행 알고리즘에 포함시켜 라이더 센서/카레이더 센서/지뢰탐지 금속센

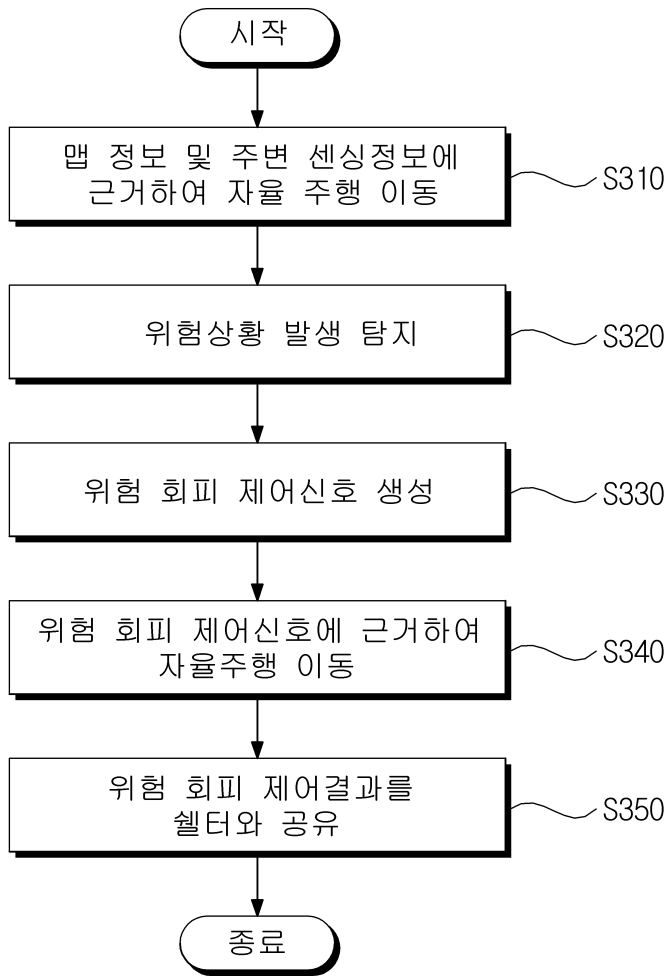


도면2

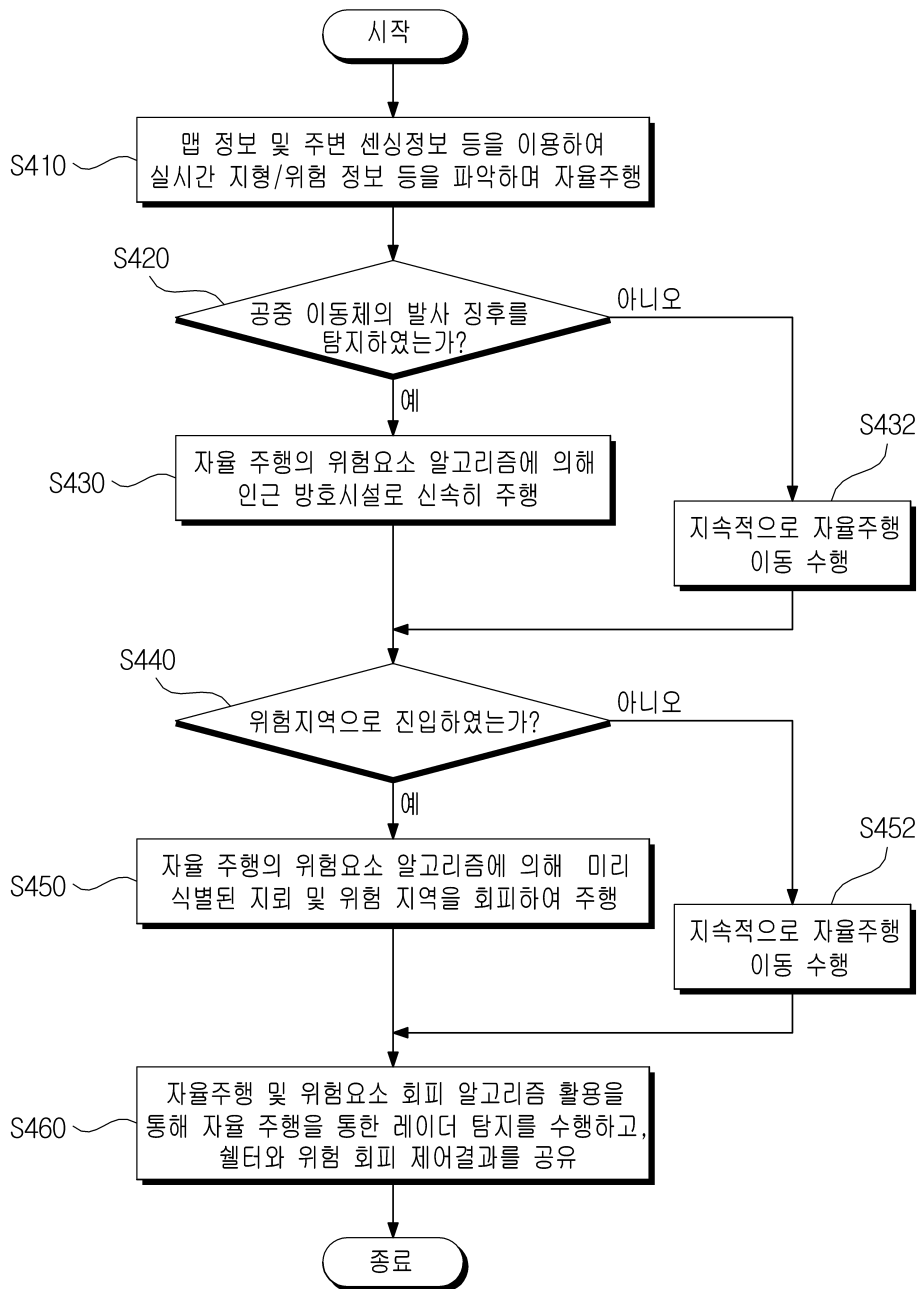
110



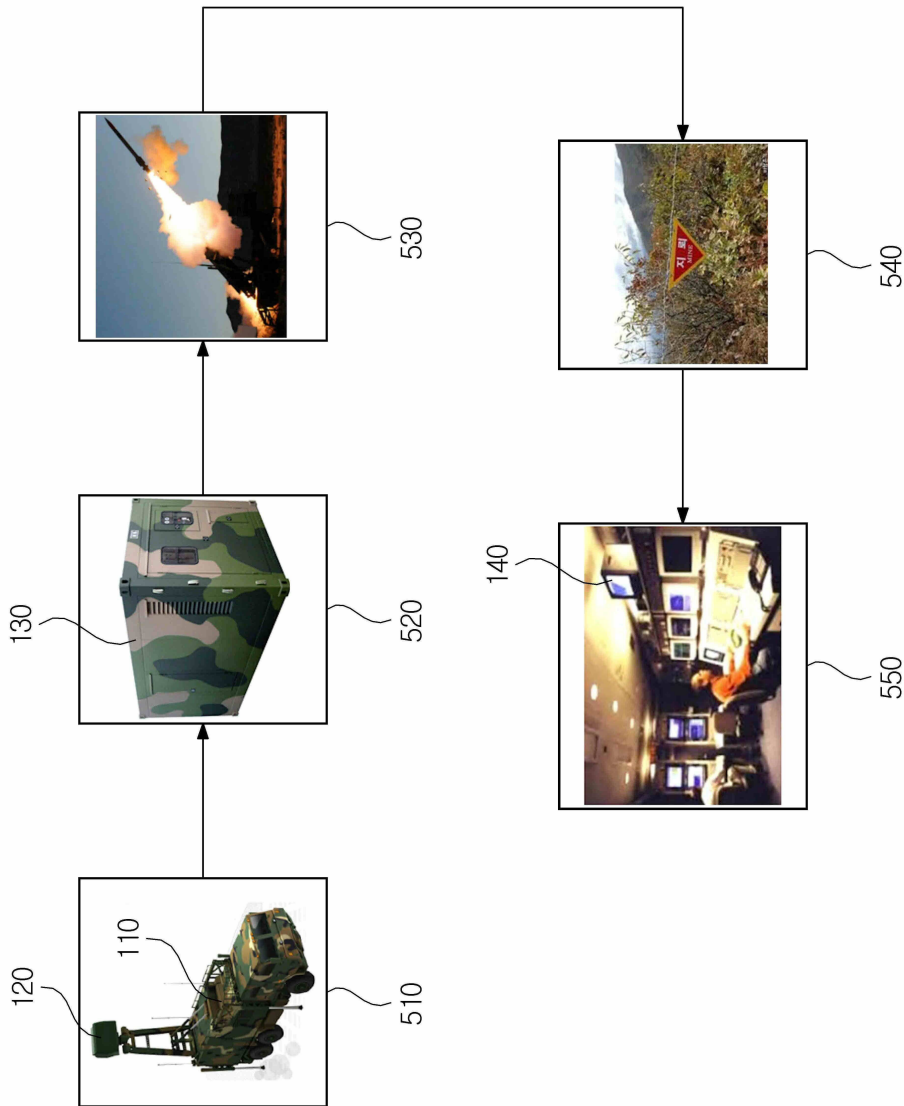
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1, 8, 10, 11

【변경전】

자율주행 이동체

【변경후】

자율주행 이동형 레이더 장치