

[전기·전자분야]

036. 광학추적장비의 추적 정확도 측정 방법

특허 기술명: 전자광학추적장비의 추적 정확도 측정 방법 및 장치
 Method and apparatus for measuring tracking accuracy of electro-optical tracking system
 특허 등록 번호: 10-1323604
 국가기술분류체계: 전기·전자(EE)

1. 기술개요

전자광학추적장비의 추적 정확도 측정 방법과 장치에 관한 기술로 모사 표적 생성, 함정 요동 정보 생성 및 동작 수행, 모사 표적 기준 정보 획득, 모사 표적 측정 정보 획득, 추적 정확도 계산 등으로 구성된다. 함정에 탑재되는 전자광학추적장비의 실제 상황과 유사하도록 모사 표적과 요동모사기를 이용하여 측정 장치가 구현되어 있다.

2. 상세 설명

가. 기존의 기술

전자광학추적장비의 추적성능을 평가하기 위한 기준 시험장치는 정상적으로 평가할 목적으로 고안되었다. 바닥에 고정된 전자광학추적장비로부터 특정한 거리에 회전 가능한 원판을 두고 이 원판에 모형표적을 부착한 후 원판을 회전시켜 추적을 유지하는지 여부로부터 추적성능을 평가했다. 이 장치는 주간카메라 전용으로 열영상 카메라의 경우에는 시험을 수행할 수 없었다. 게다가 전자광학추적장비가 고정되어 있어서 함정의 요동에 따른 추적오차 성분은 포함할 수 없으므로 함정에 장착되는 전자광학추적장비의 실질적인 추적성능을 평가하는데 한계가 있었다.

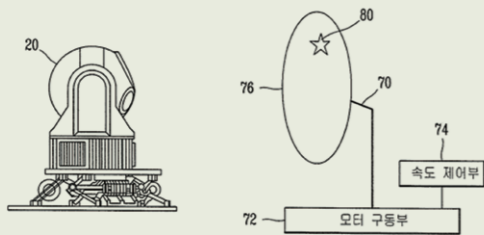


그림 1. 종래 전자광학추적장비 추적정확도 측정 장치

나. 특허의 구성 및 상세 설명

본 발명은 함정용 전자광학추적장비의 추적 정확도를 정량적으로 시험하기 위한 방법과 장치에 관한 것이다. 이 장치는 자함을 향해 접근하는 표적을 모사하기 위한 표적모사기, 함정의 요동을 모사하기 위한 함요동 모사기, 시험장치를 제어하고 추적 정확도를 산출하는 알고리즘이 프로그램 되어 있는 제어부로 구성된다. 추적 정확도 측정 장치(100)는 전자광학추적부(110), 모사 표적 생성부(120), 함 요동 모사부(130), 제어부(140), 표시부(150), 입력부(160), 인터페이스부(170) 등을 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니며 그보다 많은 구성 요소를 갖거나 적은 구성 요소들을 갖는 전자광학추적장비의 추적 정확도 측정 장치가 구현될 수도 있다. 상기 인터페이스부(170)는 추적 정확도 측정 대상인 전자광학추적장비를 연결하기 위한 구성이다.

표시부(150)는 추적 정확도 측정 장치의 초기 정렬 상태, 모사 표적의 설정 상태 등을 표시할 수 있다. 입력부(160)는 추적 정확도 측정 장치의 제어를 위한 입력 데이터를 발생시킨다. 모사 표적생성부(120)는 자함을 향해 접근하는 표적을 모사하기 위한 구성이다. 자함으로 접근하는 표적은 고정된 표적으로 모델링이 가능하다. 왜냐하면, 표적의 속력은 매우 빠르지만, 자함으로 접근하는 표적의 거리가 멀 경우, 표적이 고정된 것처럼 보이기 때문이다. 모사 표적 생성부(120)에 설치되는 표적은 특별한 구동기 없이 고정되어도 무방하다.

모사 표적 생성부(120)에 의하여 생성되는 모사 표적은 열영상 센서에 의하여 추적될 수 있다. 야간카메라 전용 추적시험 장치에 대한 추적 정확도 측정이 가능하다. 모사 표적 생성부(120)는 광학 시준기(124, collimator), 표적 모형(122), 흑체(126, black body), 온도 제어기(128, temperature controller) 등을 포함할 수 있다. 광학 시준기(124)는 표적 모형(122)을 투사하는 광학장치이다. 또 광학 시준기(124)는 전자광학추적장비가 실제 표적을 추적할 때의 상황과 같은 조건의 표적을 만들어줄 수 있다. 실제 표적의 크기와 거리에 근거하여, 광학 시준기(124)의 초점

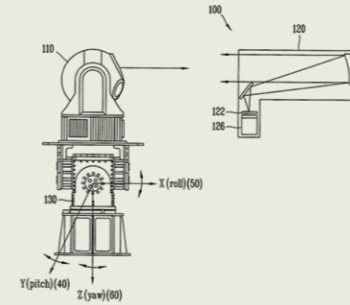


그림 2. 함 요동 모사기와 표적 모사기를 포함한 전자광학추적장비 추적정확도 측정 장치

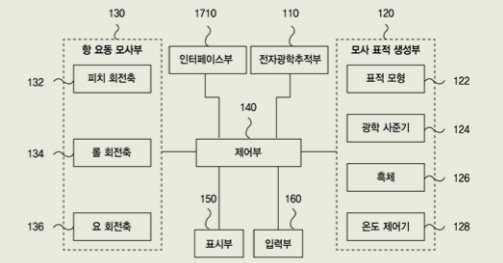


그림 3. 전자광학추적장비 추적정확도 측정 장치 기능 구성도

거리와 표적 모형(122)의 크기가 결정될 수 있다. 이 때, 상기 관계는 이하와 같이 표현될 수 있다.

$$a=T/R=t/f$$

여기서, a는 표적의 크기(각크기, mrad), T는 실제 표적의 크기(m), R은 실제 표적의 거리(km), t는 표적 모형의 크기(mm), f는 광학 시준기의 초점거리(m)를 의미한다.

광학 시준기의 초점거리가 너무 긴 경우, 광학 시준기의 무게가 무거워지고, 부피가 커진다. 이 경우, 측정 장치 정렬에 어려움이 발생할 수 있다. 따라서, 표적 모형의 크기를 고려하여 초점 거리가 적당한 광학 시준기를 선정할 필요가 있다.

상기 함 요동 모사부(130)는 함정의 요동을 모사하기 위한 구성이다. 요동 크기와 달리 요동의 모양은 해상 상태와 배의 크기에 상관없이 정현파(sine wave) 형태를 띤다. 함정의 요동이 커지면 추적 오차도 증가한다. 동적 환경에서는 연산 시간, 관성, 변형과 같은 요인이 추적 오차에 미치는 영향이 커지기 때문이다. 실제 상황을 모사하기 위해서는, 함정의 요동을 예측하고, 요동의 크기를 설정할 필요가 있다. 예컨대, DOD-STD-1399-301에 근거하여, 함 요동 모사부(130)의 요동 크기와 주기가 정의될 수 있다. 함 요동 모사부(130)는 3축으로 운동이 가능하다. 또, 함 요동 모사부(130)는 피치(pitch) 회전축(132), 롤(roll) 회전축(134), 요(yaw) 회전축(136)을 포함할 수 있다. 피치 회전축(132), 롤 회전축(134), 요 회전축(136) 각각은 모터와 연결되어 있다. 각 모터의 회전에 의하여, 상기 함 요동 모사부(130)가 각각의 축을 기준으로 회전할 수 있다.

다. 특허의 효과 또는 우수성

함정의 요동에 따라 전자광학추적장비의 추적성능이 열화되는 효과를 반영하여 정밀한 추적 정확도 측정 방법과 장치를 제공할 수 있다. 주간 카메라 뿐만 아니라 열영상 센서의 추적성능을 시험할 수 있다.

3. 기술 이전 관련 사항

가. 기술의 완성도(TRL) : 9단계

나. 기술 이전 기간 : 3개월

다. 기술 이전 방법

- 세미나 5회

- 기술 자료 제공, 기술 교육 등

4. 활용 분야 및 기대효과

가. 군수 분야

- 함정용(또는 육상용, 항공용) 전자광학추적장비 추적 정확도 평가 장치
- 함정용(또는 육상용, 항공용) 전자광학추적장비 추적 정확도 개선

나. 민수 분야

- 해당 없음

5. 국내외 기술현황

가. 국내외 기술동향 및 수준

전자광학추적장비 시스템 전체의 오차 요소를 포괄한 추적 정확도를 산출하는 대신 영상추적기 단위의 추적성능만을 평가하고 있기 때문에 함정에 설치되어 운용되는 장비의 실제 추적 정확도와는 거리가 있다.

나. 국내외 지재권 현황

요동모사기를 적용하여 전자광학추적장비의 종합적인 추적성능을 평가하는 장치에 관한 특허는 등록된 것이 없는 것으로 판단됨.