



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0049892
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 25/04 (2006.01) F41G 1/30 (2006.01)
G02B 25/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 25/04 (2013.01)
F41G 1/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0150775
(22) 출원일자 2015년10월29일
심사청구일자 2015년10월29일

(71) 출원인
주식회사 유텍
대전광역시 유성구 대학로76번안길 19-12 (궁동)
이종민
경기도 용인시 기흥구 강남동로 43, 404동 1103호(구갈동, 강남마을자연엔)
(72) 발명자
황인협
대전광역시 유성구 왕가봉로 23, 1103동 403호(노은동, 열매마을11단지)
이종민
경기도 용인시 기흥구 강남동로 43, 404동 1103호(구갈동, 강남마을자연엔)
(74) 대리인
유병선

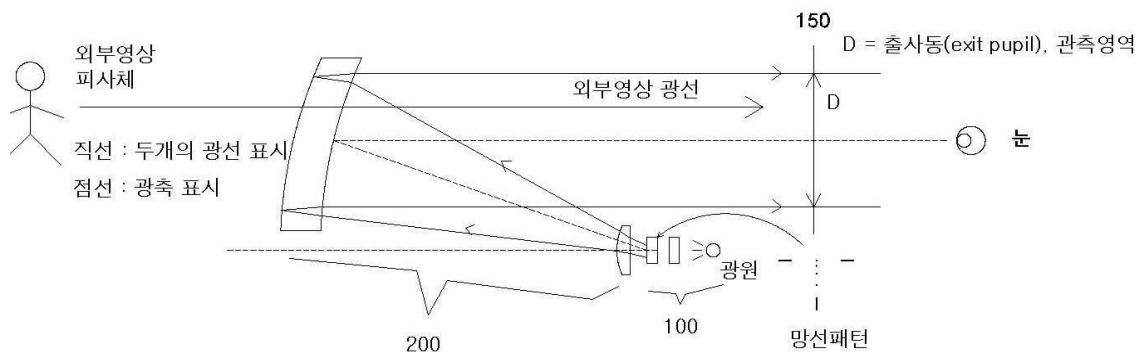
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 도트 사이트용 투사렌즈계

(57) 요약

본 발명의 도트 사이트용 투사렌즈계(projection lens system for dot sight)는 광원(light source) 측으로부터 순서대로 빛 확산기(diffuser), 망선(reticle pattern), 시야렌즈군(field lenses) 및 영상결합기(combiner lens)로 이루어진다. 빛 확산기는 광원 앞에 놓여 빛을 고르게 산란시켜 넓은 영역의 조준점들에 빛을 비추어 준다 (뒷면에 계속)

대표도



다. 망선 패턴 앞면에 양의 굴절능을 가진 시야렌즈군을 배치시킴으로써 화기 탄도에 따른 사거리별 조준점들을 선명하게 얻을 수 있다. 망선 패턴은 빛을 투과시키고 회절(diffraction)현상에 의하여 새로운 광원을 형성한다. 투사렌즈계는 조준점 패턴의 영상(image)을 평행광(parallel light)으로 만들어 주는 시준기(collimator)를 구성한다. 시준렌즈계는 영상결합기와 시야렌즈군으로 구성되는 반사굴절식(catadioptric system) 광학계로 큰 구경의 출사동(exit pupil)을 만들어 줌으로써 외부 영상과 넓은 영역의 조준점 영상을 같이 겹쳐서(overlay) 용이하게 관측되도록 해준다. 이때, 시야렌즈군은 투사렌즈계의 넓은 상면까지 해상도를 높여주며 관측 시야각(field of view)을 넓혀주고 광학계(optical system)의 전체 길이를 축소시킨다.

(52) CPC특허분류

G02B 25/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

도트 사이트용 투사렌즈계에 있어서, 광원 측으로 부터 순서대로,

광원으로부터 나오는 빛을 넓은 각도로 고르게 퍼뜨리는 빛 확산기;

조준점 패턴을 이루어 빛을 통과시키는 망선;

전체적으로 양의 굴절능을 가지는 렌즈를 포함하여 조준점 영상의 해상도를 높여 주며 시야각을 넓혀주고 광학계 전체 길이를 줄여주는 시야렌즈군;

시야렌즈군과 시준렌즈계를 이루어 평행광을 생성시키는 반사굴절식 시준광학계로써 렌즈들은 관측자 쪽으로 오목한 메니스커스(meniscus) 형태를 이루며, 조준점 패턴 영상을 긴 안점거리에서 넓은 출사동공으로 관측되도록 해주는 영상결합기;를 포함하며,

각각의 렌즈군은 하기의 식을 만족하는 것을 특징으로 하는 도트 사이트용 투사렌즈계.

$$2.0 = F/f_1 = 2.5$$

$$0.82 = F/f_2 = 0.92$$

$$2.3 = f_2/f_1 = 2.8$$

$$0.01 = D_{12}/F = 0.04$$

$$0.9 = D_{23}/F = 1.2$$

(여기서, f_1 은 시야렌즈군의 유효초점거리, f_2 는 영상결합기의 유효초점거리, F 는 시준렌즈의 유효초점거리 및 D_{12} 는 시야렌즈군과 망선 패턴 까지의 거리, D_{23} 은 영상결합기와 시야렌즈군 사이의 거리를 나타낸다.)

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 영상결합기와 시야렌즈군의 광축은 상호 평행하게 배열되는 것을 특징으로 하는 도트 사이트용 투사렌즈계.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 망선의 조준점 패턴은 상기 시준렌즈계의 초점면에 형성되는 것을 특징으로 하는 도트 사이트용 투사렌즈계.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 망선은 금속코팅에 망선 패턴을 음각으로 식각(etching)하여 빛이 투과되도록 만들어지는 것을 특징으로 하는 도트 사이트용 투사렌즈계.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 망선의 패턴은 2개 이상의 사거리별 조준점이 형성되는 것을 특징으로 하는 도트 사이트용 투사렌즈계.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 망선을 상하좌우로 움직여서 조준점이 이동되도록 만들어지는 것을 특징으로 하는 도트 사이트용 투사렌즈계.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 영상결합기와 관측자 사이에 조리개가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 도트 사이트용 투사렌즈계.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다중 조준점을 구비한 도트 사이트용 투사렌즈계에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 조준점 생성부 근처에 시야렌즈군을 배치시킴으로써 시야각을 넓히고 조준점 전시부의 넓은 영역까지 해상도를 높여, 탄도에 따른 여러 개의 조준점을 전시할 수 있는 도트 사이트용 투사렌즈계에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전통적으로 총기의 조준방식은 총기에 기계적으로 부착되어 있는 가늀쇠와 가늀자를 표적과 일직선으로 정렬시키는 조준선 정렬법을 썼다. 정확한 조준선 정렬(bore sighting)을 위해서는 많은 시간과 집중력이 필요하여 신속한 사격을 위하여 탄알의 탄착점을 육안으로 확인하거나 예광탄을 이용하는 방법을 사용하기도 하였다. 조준선 정렬법은 한쪽 눈을 감고 사격하므로 주변 상황에 대한 인식력이 떨어지고 이동하는 물체에 대한 조준사격이 어려운 단점이 있다.

[0005] 일반적으로 도트 사이트는 소총, 기관총 등에 부착하여 사용하는 점 형태의 조준점을 가진 무배율(unit magnification) 조준장치로, 기울어진 유리면에 조준점을 반사시켜 유리면에 투과된 피사체에 조준점이 겹쳐진 영상을 관측자가 관측할 수 있도록 해준다. 기울어진 유리면은 곡률(curvature)을 주어 시준광학계(collimating optics)를 이루게 할 수도 있고, 여러 렌즈로 구성하거나 비구면(aspheric) 렌즈를 적용하면 피사체에 조준점을 더욱 선명하게 겹쳐지게 할 수도 있다. 하지만, 사용자의 디옵터(dioptr)에 조준점 영상을 맞출 수 없어 시력이 0 디옵터가 아닌 사용자는 선명한 조준점을 볼 수 없고 번진(blur) 조준점을 보게 되는 단점도 있다. 여기서, 도트 조준점이라 함은 점, 원, 십자 선 등 사거리별 조준점이 없는 간단한 모양의 조준점 패턴을 통칭한다. 화기 탄도에 따른 사거리별 조준점을 구현하기 위하여 레이저 홀로그램을 이용한 도트 사이트가 상용화되었으나 조준점이 선명하지 않으며, 시차도 발생하고 망선 이동량이 적다. 레이저빔을 눈으로 직접 보게 되므로 눈에 피로가 쉽게 오는 단점이 있다. 또한, 도트 사이트 하단에 기계적으로 각도를 조정하는 장치를 달아 조준점을 이동시키는 기계적 탄도 보정기도 만들어졌으나, 사격 시 조준하고자 하는 사거리별로 장치를 조정하여야 하고 장비의 무게가 상당히 무거워지는 단점이 있다.

[0007] 도트 사이트는 구조적으로 배율이 없는 평판이나 곡률이 큰 렌즈에 밝은 광점을 렌즈 뒷면에 투사시켜 피사체에 광점을 중첩시켜 보이게 하는 조준장비로 광점은 일반적으로 붉은색의 조명장치로 구성되며, 조준하고자 하는

피사체에 광점이 겹치도록 도트 사이트가 장착된 총기를 움직이면 간단히 조준이 완료된다. 이처럼 조준단계를 축소시켜 신속한 조준이 가능하여 기존의 가늠쇠, 가늠자를 이용한 조준선정렬 방식을 대체하고 있고 스포츠 분야나 군용으로 많이 이용되고 있다.

[0009] 도트 사이트는 조준선 정렬이 신속하고 배율조준경보다 넓은 시야각(field of view) 확보가 가능하며 두 눈을 뜨고 조준할 수 있어 주변 상황에 대한 인식이 용이하다. 또한, 신속한 대응사격과 이동표적에 대한 사격이 용이하여 일반 보병용 사격 조준장비로 적합하다. 근거리에서는 사수가 이동하면서 조준사격도 가능하며 시차(parallax)가 적고 사용하기 편리한 긴 안점거리(eye-relief)와 넓은 동공(pupil)크기를 가진다. 또한, 아무나 영점을 잡으면 여러 사수가 같이 사용할 수 있으며, 빠르고 정확한 조준사격이 가능하다.

[0011] 근접전용 조준장치(aiming device)인 도트 사이트는 시차가 없는(parallax free) 신속한 사격이 가능한 조준경으로 특히, 시가전, 실내전에 효과적이며 조준점과 표적을 일치시키면 정조준이 쉽게 되고, 야간투시경을 후미에 장착하여 야간조준경으로 사용할 수 있다. 이론적으로 시차가 없다고 하나 실질적으로 피사체의 거리에 따라 조준점과 시차가 발생하며, 사거리별 조준점이 없고, 단안형 야간투시경을 후미에 장착하거나 머리에 착용하고 연동하여 야간조준경 대용으로 사용할 때 시야각 축소, 탐지성능 감소 등 개선할 점이 있다.

[0013] 야간투시경은 어두운 환경이나 야간에 미약한 빛을 증폭시켜 밝은 영상으로 전환된 영상을 형성하는 장치로, 군용, 경찰용 및 연구용 등의 다양한 용도로 사용된다. 이러한 야간투시경은 부족한 광량에 의한 희미한 영상으로부터 광전효과(photoelectric effect), 전자 수 증폭(electron number amplification), 전광효과(electroluminescence effect) 등의 원리를 이용하여 어두울 때에도 용이하게 피사체를 식별할 수 있도록 해주는 장치로서 대물렌즈로 입사되는 광량이 매우 중요하여 탐지성능이나 영상 품질에 큰 영향을 미친다.

[0015] 따라서, 구경이 크거나 $f\#(f/\text{number}) = \text{유효초점거리(effective focal length)}/\text{입사동(entrance pupil)}$ 이 작을수록 성능이 좋은 장비이며, 야간투시경 대물부에 배율경(magnifier)을 부착하여 원거리까지 관측 가능하도록 할 수 있다. 도트 사이트는 야간에 관측부 쪽에 야간투시경을 부착하여 사용하게 된다. 이때, 사거리별 조준점이 있는 도트 사이트를 사용하면 유효사거리가 긴 화기의 야간조준경으로 활용이 가능하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제1440057호(2014.09.03.등록)
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제0667472호(2007.01.04.등록)
(특허문헌 0003) 미국등록특허 제7,145,703호(2006.12.05.등록)
(특허문헌 0004) 미국등록특허 제6,490,060호(2002.12.03.등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로, 망선 패턴 근처에 시야렌즈군을 둬으로써 화기 탄도에 따른 사거리별 조준점들이 생성되는 도트 사이트에서 넓은 상면에 걸쳐 분해능을 높여 선명한 조준점 영상을 얻을 수 있도록 하는 도트 사이트용 투사렌즈계를 제공하는 것이다.

[0019] 또한, 본 발명의 다른 목적은 시야각을 넓혀 사용자의 관측위치가 흔들려도 조준점을 획득할 수 있는 범위를 확장시킨 도트 사이트용 투사렌즈계를 제공하는 것이며, 전체 광학계 길이를 줄여 소형 경량화된 조준경으로 사용

할 수 있는 도트 사이트용 투사렌즈계를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0021] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 특징에 따른 도트 사이트용 투사렌즈계는, 광원 측으로부터 순서대로, 광원 앞에 놓여 빛을 고르게 산란시켜 넓은 영역의 조준점들에 빛을 비추어 주는 빛 확산기, 빛을 투과시키고 회절(diffraction)현상에 의하여 새로운 광원을 형성하는 망선, 조준점 영상의 해상도를 높여주는 주는 양의 굴절능을 가지는 시야렌즈군, 시야렌즈군과 시준광학계를 구성하여 망선의 조준점 패턴을 긴 안점거리와 넓은 출사동공에서 육안 관측되도록 해주는 반사굴절식 광학계인 영상결합기;를 포함한다.
- [0022] 이때, 각각의 렌즈군 및 망선부는 다음 식을 만족한다.
- [0023] $2.0 = F/f1 = 2.5$
- [0024] $0.82 = F/f2 = 0.92$
- [0025] $2.3 = f2/f1 = 2.8$
- [0026] $0.01 = D12/F = 0.04$
- [0027] $0.9 = D23/F = 1.2$
- [0028] (여기서, f1은 시야렌즈군의 유효초점거리, f2는 영상결합기의 유효초점거리, F는 시준렌즈계의 유효초점거리 및 D12는 시야렌즈군과 망선 패턴 까지의 거리, D23은 영상결합기와 시야렌즈군 사이의 거리를 나타낸다.)
- [0030] 본 발명의 바람직한 실시 예에서 상기 영상결합기와 관측자 사이에 조리개가 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 이상과 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 도트 사이트용 투사렌즈계는 넓은 시야각에서 해상도가 높아 화기 탄도에 따른 사거리별 조준점을 선명하게 얻을 수 있어 사격정확도를 높일 수 있다. 또한, 광학계 길이를 줄일 수 있어 소형 경량화 된 도트 사이트를 만들 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 도트 사이트용 투사렌즈계의 개념도.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 도트 사이트용 투사렌즈계의 광학부 구성품을 상세히 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.
- [0036] 도 1에는 본 발명의 실시 예에 의한 도트 사이트용 투사렌즈계의 광학부 개념도가 도시되어 있는데, 망선부(100), 시준렌즈부(200) 및 조리개(stop;150)로 이루어진다. 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 망선부(100)를 설명한다. 본 실시 예에 따른 망선부(100)는 광원, 빛 확산기(10)와 망선(20)으로 형성되어 있다.
- [0037] 본 실시 예에 따른 광원은 LED(Light Emitting Diode)로 파장은 붉은색이나 주황색, 녹색 등 가시광선은 모두 사용할 수 있고 빛이 일부 지향성이 있어 중앙부분이 가장 밝게 보인다. 망선 패턴이 점이거나 크기가 작은 모양이면 망선과 거리를 적당히 벌려두면 고르게 망선 패턴을 비출 수 있다. 하지만, 망선 패턴이 크면 거리를 넓혀도 넓은 영역에 고르게 빛을 비추어 통과시킬 수 없다. 따라서, 빛 확산기를 써서 빛을 고르게 퍼지도록 하여야 한다. 빛 확산기(10)는 광원 바로 앞에 위치하여 빛을 산란시킨다. 오팔(opal) 등의 결정소자나 색소를 섞은

유리 및 샌딩 등으로 표면을 거칠게 만든 유리소자들을 쓸 수 있다. 빛 확산도 뿐만 아니라 투과율도 고려하여 적절한 소자를 선택하여야 한다.

[0038] 본 실시 예에 따른 망선(20)은 시준렌즈계(200)의 초점면에 위치하여 조준점 패턴을 광원처럼 만들어 준다. 평판 유리에 망선 패턴에만 빛이 통과될 수 있도록 금속코팅을 에칭하여 만든다. 에칭을 위한 망선 패턴 원판은 레이저 가공으로 분해능 1마이크로미터 이하 수준으로 정밀하게 만들 수 있다. 이때, 금속코팅은 빛이 투과하지 않는 두께로 코팅하며, 크롬, 산화크롬, 알루미늄 등을 쓸 수 있으나 반사율이 적고 빛 차단효과가 좋은 산화크롬 코팅을 많이 쓴다. 한편, 망선(20)을 초점면에서 상하좌우로 움직이면 조준점이 하상우좌로 움직인다. 종래에는 도트 사이트 전체를 기구적으로 움직여 조준점을 이동시켜 화기와 조준경의 영점을 잡았다. 망선부(100)만 기구적으로 움직여 주면 되므로 소형화된 조준점 이동 장치를 만들 수 있다.

[0040] 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 시준렌즈부(200)를 설명한다. 본 실시 예에 따른 시준렌즈부(200)는 시야렌즈군(30)과 영상결합기(40)로 형성되어 있다.

[0041] 본 실시 예에 따른 시야렌즈군(30)은 양의 굴절능(refractive power)을 가진 렌즈군으로 형성되어 있다. 시야렌즈란 초점면 근처에서 상면 외각으로 지나치는 광선을 모아 광량 감소를 막아주고 시야각 잘림을 막는 렌즈로 망원경의 제 1초점면 근처에 사용된다.

[0042] 시야렌즈군(30)은 전형적인 집광(condensing)렌즈 형태로 구성되어 물체 측으로 볼록한 평볼록(plane-convex) 렌즈나 이중 겹렌즈(double-let) 또는 분리된 이중 겹렌즈로 구성될 수 있으며, 비구면(aspheric) 렌즈가 사용될 수도 있다. 이는 망선 패턴에서 퍼지는 광선을 광축(optical axis) 쪽으로 굴절시켜 광 손실을 줄여준다. 관측자 측에서 보면 외각의 광선들이 상면 안쪽에 도달하게 된다. 즉, 시야각을 넓히는 설계가 가능해져 관측 위치가 흔들려도 조준점을 놓치지 않고 관측할 수 있게 된다.

[0043] 또한, 유효초점길이 대비 광학계 전체 길이를 줄여 준다. 일반적으로 유효초점길이가 짧으면 조준점 패턴의 분해능(resolution)이 나빠지지만 짧은 유효초점길이에서 시야렌즈를 쓰면 분해능을 높일 수 있다.

[0044] 영상결합기(40)의 반사면은 초점면에 맺혀진 망선 패턴의 영상을 관측자가 관측하기 쉽도록 평행광으로 만들어 주며, 외부 풍경도 같이 관측자에 전달해 주는 역할을 한다. 전체적으로 양의 굴절력을 가지며, 도 1 및 도 2에는 영상결합기(40)가 관측자 쪽으로 오목한 메니스커스(meniscus) 렌즈로 도시되어 있다. 원형렌즈의 반쪽부분을 잘라서 만들며 비축 반사 시준기의 특성을 가진다. 시준렌즈계(200)는 조준점 영상을 무한 광선(infinite ray) 형태로 만들어 관측자의 눈으로 전달한다. 영상결합기(40)는 구면렌즈 1매, 이중 겹렌즈 또는 분리된 이중 겹렌즈로 구성될 수 있으며, 포물면(parabolic surface)의 비구면 렌즈가 사용될 수도 있다. 플라스틱 비구면 렌즈를 사용하면 대량생산 시 가격을 낮출 수 있다. 이때, 피사체에서 나온 광선들은 영상결합기를 그대로 투과하여 조준점 영상과 겹쳐져서 보이게 된다. 영상결합기는 피사체의 영상에 왜곡(distortion)이 발생하지 않도록 해야 하며, 접안렌즈(eye-piece)의 역할을 한다. 초점길이를 길게 설계하거나 굴절률이 1.5 정도의 저굴절 렌즈를 사용하면 피사체의 영상 변형을 줄일 수 있다. 외부 영상에 대하여 무초점(afocal) 조건을 만족하도록 영상결합기의 굴절면을 설계하면 왜곡을 줄일 수 있다.

[0045] 상기 영상결합기(40)의 관측자 쪽 반사면에 조준점 색깔이 반사가 잘되도록 코팅을 하여 사용한다. 조준점 영상과 외부풍경의 광량 비는 장비 성능과 용도에 맞게 적절하게 배분할 수 있다. 군사용으로 사용 시에는 물체 측에서 조준점의 빛이 보여 적에게 위치가 노출되지 않도록 조준점 파장(wavelength)에 맞춘 협대역(narrow band) 반사코팅을 할 수도 있다. 이때, 조준점 반사면은 렌즈의 어느 면이나 코팅으로 만들 수 있으며, 구면 및 비구면 렌즈는 관측자 쪽이 유리하며 접합된 이중렌즈의 경우 중간면이 유리하다. 코팅은 금속(알루미늄, 은, 금)이나 유전체(dielectric) 물질을 써서 할 수 있다.

[0046] 한편, 관측자와 영상결합기(40) 사이에 조리개(stop; 150)가 형성될 수 있다.

[0047] 조리개(150)는 경통의 위치에 따라 관측자의 눈과 영상결합기 사이 어디든지 둘 수 있다. 이때, 조리개 위치가 관측자의 위치에 가까울수록 관측 시야각이 줄어든다.

[0048] 시준렌즈계(200)는 영상결합기(40)와 시야렌즈군(30) 및 조리개(150)로 구성되어 반사굴절식 접안광학계를 이루어 조준점 패턴과 외부풍경을 넓은 영역에서 같이 겹쳐서 관측되도록 해준다. 또한, 해상도가 높아 선명한 조준점들을 관측하여 사격 시 조준정확도를 높여주고 광학계 길이를 줄여 주어 소형경화된 도트 사이트를 만들 수 있다.

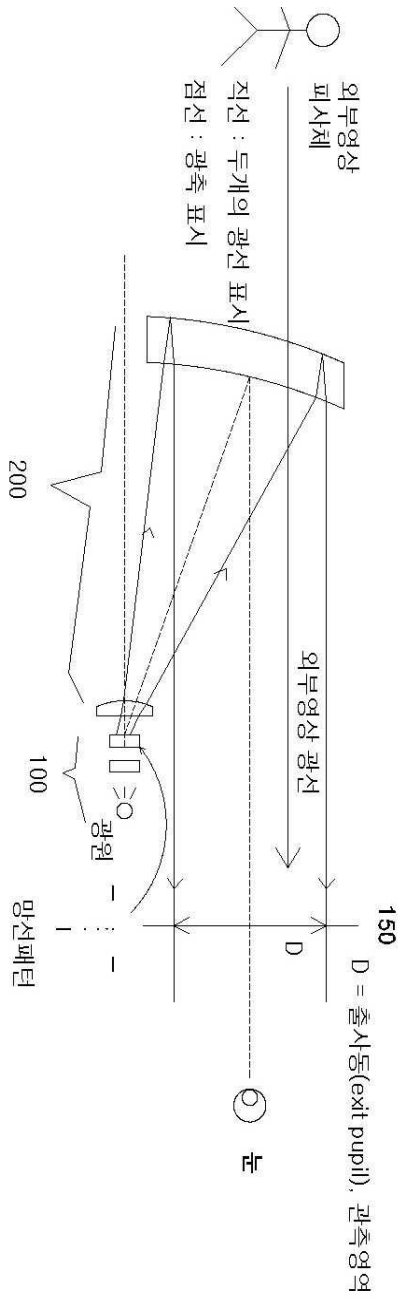
- [0049] 시야렌즈군의 위치 공차는 둔감하여 망선만 이동하면 조준점 영상의 초점을 맞출 수 있다. 시야렌즈군을 조준점면에 가까이 둘수록 기구 공차 및 조립 공차에 의한 성능 감소가 미미하여 추가적인 정렬이 필요 없다.
- [0050] 또한, 상기 영상결합기(40)와 시야렌즈군(30)의 초점거리 비율은 영상결합기유효경에 따라서 변할 수 있다. 광학계 전체 길이를 감안하여 영상결합기는 어느 정도 낮은 $f/\#$ 로 설계되어야 광학계 전체 길이를 줄이고 시야각을 넓게 할 수 있다.
- [0051] 이때, 시준렌즈계(200)와 망선부(100)는 다음 식을 만족한다.
- [0052] $2.0 = F/f_1 = 2.5$
- [0053] $0.82 = F/f_2 = 0.92$
- [0054] $2.3 = f_2/f_1 = 2.8$
- [0055] $0.01 = D_{12}/F = 0.04$
- [0056] $0.9 = D_{23}/F = 1.2$
- [0057] (여기서, f_1 은 시야렌즈군의 유효초점거리, f_2 는 영상결합기의 유효초점거리, F 는 시준렌즈계의 유효초점거리 및 D_{12} 는 시야렌즈군과 망선 패턴 까지의 거리, D_{23} 은 영상결합기와 시야렌즈군 사이의 거리를 나타낸다.)
- [0058] 한편, 바람직한 실시 예에서 상기 영상결합기(40)와 관측자 사이에 조리개(150)가 구비될 수 있고 원통 모양이나 사각형태의 기구물로 기다란 빛 연결 통로(light guide)를 형성할 수 있다.
- [0059] 이상에서 본원 발명의 기술적 특징을 특정한 실시 예를 중심으로 설명하였으나, 본원 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람이라면 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위 내에서도 여러 가지 변형 및 수정을 가할 수 있음은 명백하다.

부호의 설명

- [0061] 10 : 빛 확산기
- 20 : 망선
- 30 : 시야렌즈군
- 40 : 영상결합기
- 100 : 망선부
- 150 : 조리개
- 200 : 시준렌즈계
- M : 부분 반사면

도면

도면1



도면2

