



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0066349
(43) 공개일자 2019년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/481 (2006.01) G02B 26/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4812 (2013.01)
G01S 7/4816 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0165993
(22) 출원일자 2017년12월05일
심사청구일자 2017년12월05일

(71) 출원인
광주과학기술원
광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동)
(72) 발명자
박기환
광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동) 광주과
학기술원 기계공학부
황성희
광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동) 광주과
학기술원 기계공학부
(74) 대리인
특허법인우인

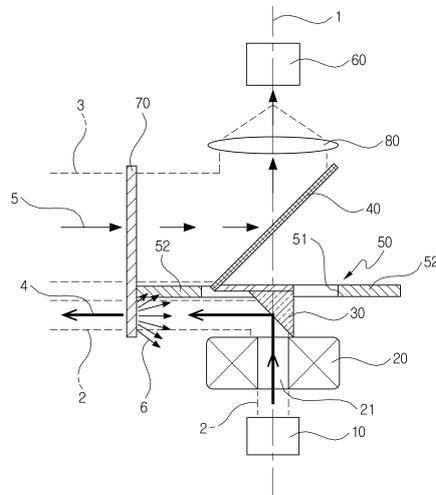
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 라이다 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 라이다 장치는, 송신빔을 송출하는 송신부; 송신부에서 송출되는 송신빔이 통과하는 중공부가 구비되는 중공 모터; 상기 중공부를 통과한 송신빔을 물체 방향으로 반사하는 송신용 반사 미러; 수신빔을 수신부 방향으로 반사하는 수신용 반사 미러; 송신경로와 수신경로를 분리하는 분리판; 및 상기 수신용 반사 미러에서 반사되는 수신빔을 수신하는 수신부; 를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02B 26/0816 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

송신빔을 송출하는 송신부;

상기 송신부에서 송출되는 송신빔의 송신경로에 위치하는 것으로서, 송신부에서 송출되는 송신빔이 통과하는 중공부가 구비되는 중공 모터;

상기 중공 모터와 연결되어 중공 모터의 구동에 의해 회전하는 것으로서 상기 중공부를 통과한 송신빔을 물체 방향으로 반사하는 송신용 반사 미러;

상기 송신용 반사 미러와 연결되어 함께 회전하는 것으로서, 수신빔을 수신부 방향으로 반사하는 수신용 반사 미러;

상기 송신용 반사 미러의 회전작동이 이루어지는 작동공간이 구비되며, 상기 송신용 반사 미러에 반사되어 물체를 향하는 송신빔의 송신경로와 상기 물체에 반사되어 수신용 반사 미러를 향하는 수신빔의 수신경로 경계에 위치하여 송신경로와 수신경로를 분리하는 분리판; 및

상기 수신용 반사 미러에서 반사되는 수신빔을 수신하는 수신부;

를 포함하는 라이다 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 분리판 일측에 위치하는 것으로서, 송신경로에 위치하며 송신빔이 통과하는 제1 구간 및 수신경로에 위치하며 물체에 반사된 수신빔이 통과하는 제2 구간을 포함하는 광학필터;

를 더 포함하는 라이다 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 수신용 반사 미러와 수신부 사이에 위치하는 것으로서, 상기 수신용 반사 미러에서 반사되는 수신빔을 집광하여 수신부로 보내는 집광렌즈;

를 더 포함하는 라이다 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 송신부, 중공 모터, 송신용 반사 미러, 수신용 반사 미러, 집광 렌즈 및 수신부는 중심축 선상에 배열되는 것을 특징으로 하는 라이다 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 중공 모터와 수신부는,

상기 분리판에 의해 격리되는 것을 특징으로 하는 라이다 장치.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 분리판의 작동공간 외측에는 백빔 차단구간이 구비되며, 상기 백빔 차단구간은 상기 제1 구간을 통과하는 과정에서 반사되는 백빔이 상기 수신부 쪽으로 못 들어가도록 차단하는 것을 특징으로 하는 라이다 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 분리판을 기준으로 송신용 반사 미러는 송신경로에 위치하고, 상기 수신용 반사 미러는 수신경로에 위치하는 것을 특징으로 하는 라이다 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 분리판은,

평면 분리판인 것을 특징으로 하는 라이다 장치.

청구항 9

청구항 2에 있어서,

상기 광학필터는,

상기 분리판과 직각을 이루도록 분리판에 밀착되는 것을 특징으로 하는 라이다 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 중공 모터는,

열린 공간에 배치되는 것을 특징으로 하는 라이다 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저의 비행시간법을 이용하여 물체와의 거리 또는 형상을 측정하는 라이다 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 라이다(LIDAR: Light Detecting And Ranging)는 레이저의 비행시간법을 이용하여 대상 물체와의 거리 또는 형상을 측정하는 장비이다. 라이다 장치는 통상 광신호 송신부, 수신부, 신호처리부 및 광학계로 이루어진다.

[0003] 기존 라이다 장치는 라이다의 송신부에서 송출된 레이저빔을 앞단에 설치되어 있는 광학필터를 통과해서 거리를 측정하고자 하는 물체에 조사한다. 물체에 반사된 레이저빔은 미러에서 반사되어 집광렌즈를 통해 수신부에 도달하게 된다. 그런데 대부분의 레이저빔은 광학필터에서 투과되지만 소량의 빔이 광학필터 표면에서 반사되어 반사 미러에 맞고 집광렌즈를 통해 수신부로 들어간다. 이로 인해 측정하고자 하는 물체까지의 거리가 측정되지 않고 광학필터까지의 거리가 측정되는 백빔(back beam) 측정문제가 발생할 수 있다.

[0004] 다른 기존 라이다 장치로서, 모터축을 중심으로 회전하는 부위에 송수신용 반사 미러, 집광렌즈를 설치하여 같이 회전하도록 하고 모터 중공축 내부를 통해 수신부가 고정되는 장치가 있다. 그런데 이러한 구조는 모터, 신호 수신부(APD: avalanche photodiode)와 수신부 제어용 전자회로가 원통 케이스의 내부에 밀폐되어 모터부에서 발생한 열이 신호 수신부로 직접 전달된다. 신호 수신부는 열에 민감한 소자로 모터의 발열량에 따라 수신부의 게인(gain)이 달라지는 영향으로 신호의 크기가 온도에 따라 크게 변한다. 수신부 제어용 전자회로도 열에 의해 수명이 단축될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2017-0071523호(2017.06.23. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 전술한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예는 수신부와 중공 모터를 격리하는 반사판을 설치하여 송신빔이 광학필터를 통과하는 과정에서 광학필터 표면에서 반사되어 수신부로 들어가는 백빔 문제를 해결하고, 중공 모터와 수신부를 최대한 멀리 떨어지게 하여 중공 모터의 열이 수신부로 전달되지 않도록 하는 라이다 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 이루기 위해 본 발명의 실시예에 따른 라이다 장치는, 송신빔을 송출하는 송신부; 상기 송신부에서 송출되는 송신빔의 송신경로에 위치하는 것으로서, 송신부에서 송출되는 송신빔이 통과하는 중공부가 구비되는 중공 모터; 상기 중공 모터와 연결되어 중공 모터의 구동에 의해 회전하는 것으로서 상기 중공부를 통과한 송신빔을 물체 방향으로 반사하는 송신용 반사 미러; 상기 송신용 반사 미러와 연결되어 함께 회전하는 것으로서, 수신빔을 수신부 방향으로 반사하는 수신용 반사 미러; 상기 송신용 반사 미러의 회전작동이 이루어지는 작동공간이 구비되며, 상기 송신용 반사 미러에 반사되어 물체를 향하는 송신빔의 송신경로와 상기 물체에 반사되어 수신용 반사 미러를 향하는 수신빔의 수신경로 경계에 위치하여 송신경로와 수신경로를 분리하는 분리판; 및 상기 수신용 반사 미러에서 반사되는 수신빔을 수신하는 수신부; 를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 분리판 일측에 위치하는 것으로서, 송신경로에 위치하며 송신빔이 통과하는 제1 구간 및 수신경로에 위치하며 물체에 반사된 수신빔이 통과하는 제2 구간을 포함하는 광학필터; 를 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 수신용 반사 미러와 수신부 사이에 위치하는 것으로서, 상기 수신용 반사 미러에서 반사되는 수신빔을 집광하여 수신부로 보내는 집광렌즈; 를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 송신부, 중공 모터, 송신용 반사 미러, 수신용 반사 미러, 집광 렌즈 및 수신부는 중심축 선상에 배열될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 중공 모터와 수신부는 상기 분리판에 의해 격리될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 분리판의 작동공간 외측에는 백빔 차단구간이 구비되며, 상기 백빔 차단구간은 상기 제1 구간을 통과하는 과정에서 반사되는 백빔이 상기 수신부 쪽으로 못 들어가도록 차단할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 분리판을 기준으로 송신용 반사 미러는 송신경로에 위치하고, 상기 수신용 반사 미러는 수신경로에 위치할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 분리판은 평면 분리판일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 광학필터는 상기 분리판과 직각을 이루도록 분리판에 밀착될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 중공 모터는 열린 공간에 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 라이다 장치에 의하면, 광학필터에서 반사된 송신부의 레이저빔이 수신부 쪽으로 못 들어가도록 분리판으로 막음으로써 백빔(back beam) 문제를 해결할 수 있다.

[0018] 또한, 수신부를 중공 모터와 최대한 떨어지게 설계함으로써 중공 모터의 열이 수신부로 전달되는 것을 방지할 수 있다.

[0019] 또한, 송신부와 수신부에 필요한 전력선과 신호선들이 모두 중공 모터 내부로 통과할 필요가 없이 외부에 설치 가능하여 조립이 매우 쉽다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 라이다 장치의 전체 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 광학필터와 분리판의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0022] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 라이다 장치의 구성을 설명한다.
- [0023] 도 1, 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 라이다 장치는, 송신빔(4)을 송출하는 송신부(10), 송신빔(4)이 통과하는 중공 모터(20), 회전 가능한 송신용 반사 미러(30), 송신용 반사 미러(30)와 일체로 구성되는 수신용 반사 미러(40), 송신용 반사 미러(30)와 수신용 반사 미러(40) 사이에 위치하는 분리판(50), 수신빔(5)을 수신하는 수신부(60), 수신용 반사 미러(40)와 수신부(60) 사이에 위치하는 집광렌즈(80) 및 분리판(50) 일측에 위치하는 광학필터(70)를 포함한다.
- [0024] 구체적으로 송신부(10)는 거리를 측정하고자 하는 물체를 향하여 레이저빔 등과 같은 송신빔(4)을 송출하는 장치이다.
- [0025] 중공 모터(20)는 송신부(10)에서 송출되는 송신빔(4)의 송신경로(2) 상에 위치한다. 중공 모터(20)의 중앙에는 중공부(21)가 구비된다. 송신부(10)에서 송출된 송신빔(4)은 중공부(21)를 통과한다. 중공부(21)를 통과한 송신빔(4)은 송신용 반사 미러(30)를 향한다.
- [0026] 중공 모터(20)는 송신용 반사 미러(30)와 연결된다. 중공 모터(20)와 송신용 반사 미러(30)의 연결구조는 송신용 반사 미러(30)가 송신빔(4)을 반사하는데 간섭이 없도록 설계되어야 한다. 중공 모터(20)의 구동에 의해 송신용 반사 미러(30)가 회전한다. 중공 모터(20)의 설치 공간은 방열이 잘 이루어질 수 있도록 밀폐구조가 아닌 열린 공간이어야 한다.
- [0027] 송신용 반사 미러(30)는 송신빔(4)이 이동하는 송신경로(2)에 위치한다. 송신용 반사 미러(30)는 송신빔(4)을 반사하는 미러이다. 송신용 반사 미러(30)에 의해 반사된 송신빔(4)은 방향이 꺾이면서 물체 방향으로 향한다. 송신용 반사 미러(30)의 회전시 수신용 반사 미러(40)도 함께 회전한다. 이를 위해 송신용 반사 미러(30)와 수신용 반사 미러(40)는 일체화 구조로 설계되어야 한다.
- [0028] 수신용 반사 미러(40)는 수신빔(5)이 이동하는 수신경로(3)에 위치한다. 수신용 반사 미러(40)는 물체에 반사된 수신빔(5)을 반사하여 집광렌즈(80)로 보낸다.
- [0029] 분리판(50)은 송신경로(2)와 수신경로(3)의 경계에 위치한다. 송신경로(2)와 수신경로(3)는 분리판(50)에 의해 분리된다. 분리판(50)을 기준으로 송신용 반사 미러(30)는 송신경로(2)에 위치하고 수신용 반사 미러(40)는 수신경로(3)에 위치한다. 분리판(50)은 중공 모터(20)의 열이 수신부(60)에 전달되는 것을 막는 역할을 한다. 분리판(50)은 작동공간(51) 및 작동공간(51) 외측에 구비되는 백빔 차단구간(52)을 포함한다. 작동공간(51)은 중앙에 구비된다. 송신용 반사 미러(30)는 작동공간(51) 내에서 회전한다. 분리판(50)은 평면 분리판일 수 있다.
- [0030] 수신부(60)는 수신용 반사 미러(40)에서 반사된 수신빔(5)을 수신한다. 수신부(60)는 중공 모터(20)와 최대한 멀리 떨어지게 설계하여 중공 모터(20)에서 발생하는 열이 전달되지 않도록 한다.
- [0031] 광학필터(70)는 송신용 반사 미러(30)와 간격을 두고 분리판(50) 일측에 위치한다. 광학필터(70)는 제1 구간(71) 및 제2 구간(72)을 포함한다. 제1 구간(71)은 송신경로(2)에 위치한다. 제2 구간(72)은 수신경로(3)에 위치한다.
- [0032] 송신용 반사 미러(30)에 의해 반사된 송신빔(4)은 광학필터(70)의 제1 구간(71)을 통과하여 물체에 조사된다. 물체에 반사되는 수신빔(5)은 광학필터(70)의 제2 구간(72)을 통과하여 수신용 반사 미러(40)로 향한다. 광학필터(70)는 분리판(50)과 직각을 이루도록 분리판(50)에 밀착된다.

- [0033] 송신빔(4)이 제1 구간(71)을 통과하는 과정에서 일부 빔이 제1 구간(71)을 통과하지 못하고 제1 구간(71) 표면에서 반사되는 백빔(6)이 생길 수 있다. 분리판(50)의 백빔 차단구간(52)은, 백빔(6)이 수신부(60) 쪽으로 못 들어가도록 차단하는 역할을 한다.
- [0034] 집광렌즈(80)는 수신용 반사 미러(40)와 수신부(60) 사이에 위치한다. 집광렌즈(80)는 수신용 반사 미러(40)에서 반사된 수신빔(5)을 집광하여 수신부(60)로 보낸다.
- [0035] 한편, 송신부(10), 중공 모터(20), 송신용 반사 미러(30), 수신용 반사 미러(40), 집광 렌즈(80) 및 수신부(60)는 중심축(1) 선상에 배열된다. 중심축(1) 선상의 한쪽 끝에 송신부(10)가 위치하고 다른 쪽 끝에 수신부(60)가 위치한다.
- [0036] 다음은 본 발명의 실시예에 따른 라이더 장치의 송신빔 및 수신빔의 이동 과정을 설명한다.
- [0037] 도 1, 2와 같이 송신빔(4)은 최초 송신부(10)에서 송출된다. 송신빔(4)은 송신경로(2)를 따라 이동한다. 구체적으로 송신부(10)에서 송출된 송신빔(4)은 중공 모터(20)의 중공부(21)를 통과한다. 중공부(21)를 통과한 송신빔(4)은 송신용 반사 미러(30)에 반사된다. 송신용 반사 미러(30)에 반사된 송신빔(4)은 광학필터(70)의 제1 구간(71)을 통과한다.
- [0038] 송신빔(4)이 제1 구간(71)을 통과하는 과정에서 제1 구간(71) 표면에 반사되는 백빔(6)은 분리판(50)의 백빔 차단구간(52)에 막혀서 수신부(60)로 이동할 수 없다.
- [0039] 또한, 중공 모터(20)가 밀폐공간이 아닌 열린 공간에 설치되어 있기 때문에 방열이 잘 이루어질 수 있다. 중공 모터(20)에서 발생하는 열은 분리판(50)에 막혀 수신부(60)로 이동할 수 없다.
- [0040] 광학필터(70)의 제1 구간(71)을 통과한 송신빔(4)은 거리를 측정하고자 하는 물체에 조사되어 반사된다.
- [0041] 물체에 반사되는 수신빔(5)은 수신경로(3)를 따라 이동한다. 구체적으로 수신빔(5)은 광학필터(70)의 제2 구간(72)을 통과하여 수신용 반사 미러(40)를 향한다. 수신빔(5)은 수신용 반사 미러(40)에 반사되어 집광렌즈(80)로 향한다.
- [0042] 수신빔(5)은 집광렌즈(80)를 통과하면서 집광된다. 집광된 빔은 수신부(60)에 수신된다. 수신부(60)에서 수신된 데이터를 통해 물체의 거리 또는 형상을 측정할 수 있다.
- [0043] 살펴본 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 라이더 장치는, 분리판으로 인해 백빔 문제를 해결하면서 최대한 가까운 거리를 측정할 수 있다. 또한, 중공 모터의 열에 의한 수신부의 온도가 높이 올라가지 않도록 중공 모터와 수신부의 전자 부품들이 밀폐된 구조 내부에 있지 않도록 하고 일반 모터로도 설치와 조립을 간편하게 할 수 있으며, 송신용 반사 미러 및 수신용 반사 미러 등과 같은 회전체의 무게를 최소화하여 중공 모터의 작동에 전형 무리가 없다. 또한, 중공 모터의 중공부를 통해 송신부의 빔이 통과하도록 하여 평행빔(collimated beam)이 통과할 수 있는 면적만 있으면 되기 때문에 대형 중공축이 필요하지 않은 장점이 있다. 또한, 하나의 중공 모터를 사용하여 두 개의 송신용 반사 미러 및 수신용 반사 미러를 회전시킬 수 있다. 또한, 회전하는 두 개의 송신용 반사 미러 및 수신용 반사 미러를 최대한 가깝게 설치함으로써 광학계로부터 가까운 물체 거리를 측정할 수 있다. 또한, 회전하는 수신용 반사 미러 위에 집광렌즈를 설치하여 송신용 반사 미러 및 수신용 반사 미러 등과 같은 회전체의 무게를 최대한 줄일 수 있다. 또한, 송신부와 수신부 사이에 분리판을 설치하여 광학필터에서 반사된 레이저 빔이 수신부 쪽으로 못 들어가도록 함으로써 백빔 문제를 해결할 수 있다.
- [0044] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

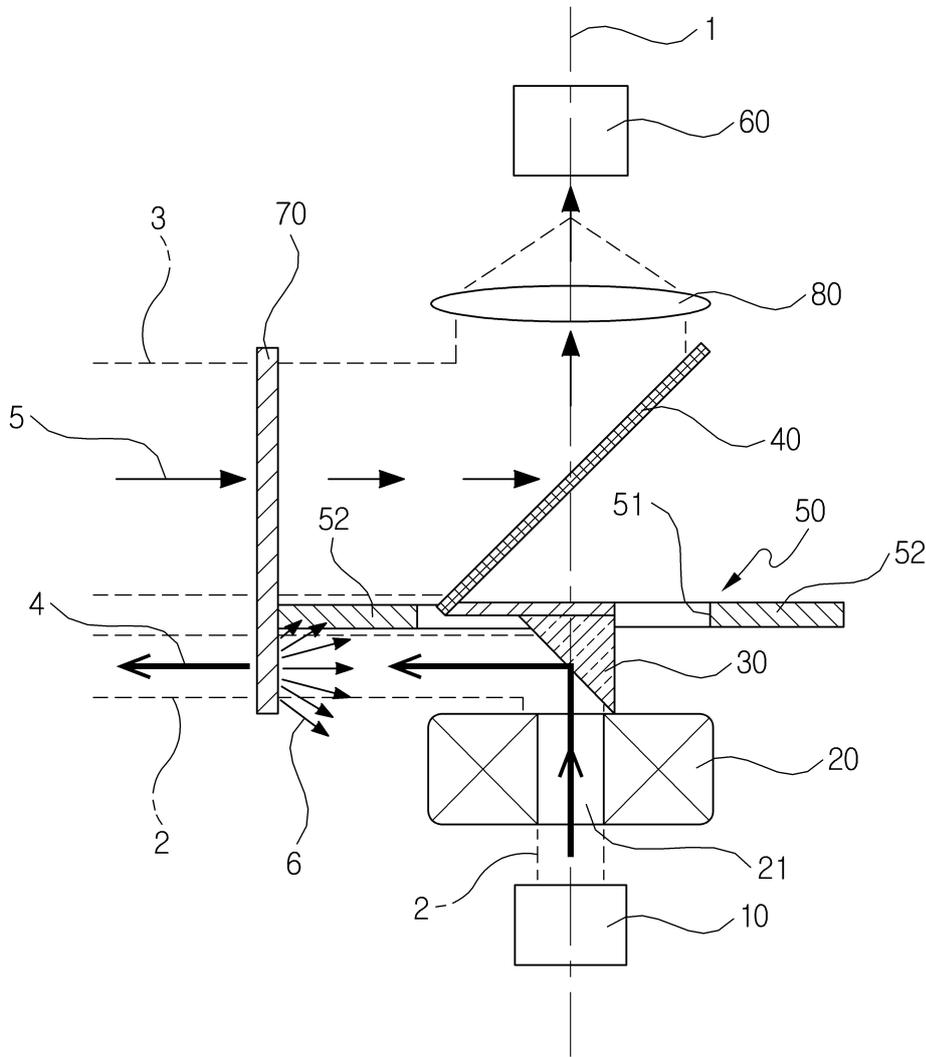
부호의 설명

- [0045] 1: 중심축
- 2: 송신경로
- 3: 수신경로

- 4: 송신빔
- 5: 수신빔
- 6: 백빔
- 10: 송신부
- 20: 중공 모터
- 21: 중공부
- 30: 송신용 반사 미러
- 40: 수신용 반사 미러
- 50: 분리판
- 51: 작동공간
- 52: 백빔 차단구간
- 60: 수신부
- 70: 광학필터
- 71: 제1 구간
- 72: 제2 구간
- 80: 집광렌즈

도면

도면1



도면2

