

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 7월 11일 (11.07.2019)



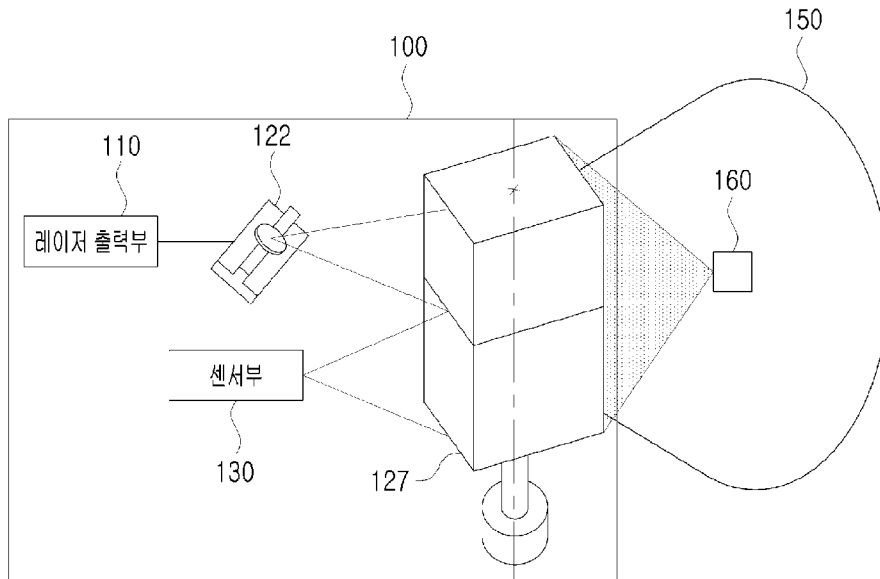
(10) 국제공개번호

WO 2019/135494 A1

- (51) 국제특허분류: 10-2018-0095385 2018년 8월 16일 (16.08.2018) KR
G01S 7/481 (2006.01) *G01S 17/88* (2006.01) 10-2018-0126278 2018년 10월 22일 (22.10.2018) KR
G01S 17/08 (2006.01) *G02B 5/09* (2006.01)
G02B 27/00 (2006.01) *G02B 26/12* (2006.01) (71) 출원인: 주식회사 에스오에스랩 (SOS LAB CO., LTD.)
G02B 7/182 (2006.01) *G02B 26/08* (2006.01) [KR/KR]; 61005 광주시 북구 첨단과기로 123, 비동 101호(오룡동, 창업진흥센터), Gwangju (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014923 (72) 발명자: 정지성 (JEONG, Ji Seong); 61005 광주시 북구 첨단과기로 123, E동 807호, Gwangju (KR). 장준환 (JANG, Jun Hwan); 03691 서울시 서대문구 거북골로 18가길 23, 104동 202호, Seoul (KR). 김동규 (KIM, Dong Kyu); 52694 경상남도 진주시 천수로 315, 107동 706호, Gyeongsangnam-do (KR). 황성의 (HWANG, Sung Ui); 57200 전라남도 장성군 북이면 궁동길 74, Jeollanam-do (KR).
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 29일 (29.11.2018) (74) 대리인: 특허법인 아이피에스 (IPS PATENT FIRM); 06656 서울시 서초구 반포대로23길 14, 5층, Seoul (KR).
- (25) 출원언어: 한국어
(26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0002494 2018년 1월 8일 (08.01.2018) KR
10-2018-0026560 2018년 3월 6일 (06.03.2018) KR
10-2018-0027385 2018년 3월 8일 (08.03.2018) KR
62/671,305 2018년 5월 14일 (14.05.2018) US
10-2018-0081896 2018년 7월 13일 (13.07.2018) KR

(54) Title: LIDAR DEVICE

(54) 발명의 명칭: 라이더 장치



110 ... Laser output unit
130 ... Sensor unit

(57) Abstract: The present invention relates to a lidar device for measuring distance using a laser. A lidar device, according to the present invention, comprises: a laser output unit for outputting a laser; a first scanning unit which expands an irradiation area into a line form by acquiring the laser outputted from the laser output unit; a second scanning unit which expands the irradiation area into a plane form by acquiring the laser irradiated from the first scanning unit; and a sensor unit which detects the laser reflected from an object, wherein the first scanning unit may comprise a nodding mirror which nods in a pre-set angle range and expands the irradiation area of the laser to a line form, and the second scanning unit may comprise a rotating polygon mirror which expands the irradiation area of the laser to a plane form by rotating with respect to a single axis.



WO 2019/135494 A1

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 라이다 장치는, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 레이저를 획득하여 조사영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 제1 스캐닝부는 기 설정된 각도 범위에서 노딩하며, 상기 레이저의 조사영역을 선 형태로 확장시키는 노딩미러를 포함하며, 상기 제2 스캐닝부는 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 라이다 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 레이저를 이용하여 대상체의 거리 정보를 획득하는 라이다 장치에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 본 발명은 스캔영역을 향해 레이저를 조사하고 상기 스캔영역상에 존재하는 대상체로부터 반사되는 레이저를 감지하여, 거리 정보를 획득하는 라이다 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 라이다 장치(LiDAR: Light Detecting And Ranging)는 레이저를 이용하여 대상체와의 거리를 탐지하는 장치이다. 또한 라이다 장치는 레이저를 이용한 포인트 클라우드(Point cloud)를 생성하여 주변에 존재하는 사물에 대한 위치정보를 획득할 수 있는 장치이다. 또한, 라이다 장치를 이용한 기상관측, 3차원 맵핑(3D mapping), 자율주행차량, 자율주행드론 및 무인 로봇 센서 등에 대한 연구 역시 활발히 진행되고 있다.
- [3] 종래의 라이다 장치는 라이다 장치 자체를 기계적으로 회전시키거나, 확산렌즈를 이용하여 스캔영역을 확장해왔다. 그러나 라이다 장치 자체를 기계적으로 회전시키는 경우 다수의 레이저에서 발생하는 열적인 문제나, 기계적 회전에 따라 안정성, 내구성 등에 문제가 있었다. 또한 확산렌즈를 이용하여 스캔영역을 확장시키는 라이다 장치의 경우, 레이저의 확산으로 인해 측정 거리가 줄어드는 문제가 있었다.
- [4] 최근에는 이러한 문제를 해결하기 위하여 라이다 장치 자체의 기계적 회전을 통하지 않고 스캔영역을 확장할 수 있으며, 라이다 장치의 성능을 향상시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 단일 채널의 레이저 만으로도 원하는 스캔영역을 갖는 라이다 장치에 관한 것이다.
- [6] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 레이저를 확산시키지 않고도 최소한의 전력으로 더 먼거리에 위치하는 대상체를 감지하기 위한 라이다 장치에 관한 것이다.
- [7] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 수광되는 레이저의 양을 증가시켜 최소한의 전력으로 더 먼거리에 위치하는 대상체를 감지하기 위한 라이다 장치에 관한 것이다.
- [8] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 노딩미러의 배치를 통하여 효율적인 대상체 감지를 위한 라이다 장치에 관한 것이다.
- [9] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 다양한 스캔패턴을

생성하는 라이다 장치에 관한 것이다.

[10]

[11] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[12]

일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 제1 스캐닝부는 기 설정된 각도 범위에서 노딩하며, 상기 레이저 광의 이동경로를 수직방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 수직방향의 선 형태로 확장시키는 노딩미러를 포함하며, 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함할 수 있다.

[13]

[14]

다른 일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 라이다 장치는 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 스캔영역상에 위치하는 대상체에 도달하기까지의 조사 경로 및 상기 스캔영역상에 존재하는 대상체에서 반사된 레이저가 상기 센서부에 도달하기까지의 수광 경로를 가지며, 상기 조사 경로는 상기 제1 스캐닝부 및 상기 제2 스캐닝부를 순차적으로 통하여 상기 스캔영역을 향하도록 설정 되며, 상기 수광 경로는 상기 제1 스캐닝부 및 상기 제2 스캐닝부 중 상기 제2 스캐닝부를 통하여 상기 센서부를 향하도록 설정 될 수 있다.

[15]

[16]

또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치에 이용되는 회전 다면 미러는 구동부에 체결되어 구동력을 전달 받아 회전하는 몸체 및 전달받은 레이저를 반사하기 위한 반사면을 포함하며, 상기 몸체는 상부, 하부 및 상기 상부와 하부를

연결하는 기둥을 포함하며, 상기 상부 및 상기 하부의 중심을 수직으로 관통하는 회전축을 중심으로 회전하고, 상기 반사면은 상기 몸체의 상부 및 하부를 제외한 옆면에 위치하며, 거리측정을 위해 출사된 레이저를 획득하여 스캔영역으로 반사하기 위한 조사부분 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 획득하여 반사하기 위한 수광부분을 포함할 수 있다.

[17]

[18] 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하고 반사하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 스캐닝부 및 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 스캐닝부는 노딩미러를 포함하고, 상기 노딩 미러는 기 설정된 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하며, 상기 레이저의 이동경로를 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 반사면을 포함하며, 상기 반사면은 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저의 최대 직경 이하의 크기를 가질 수 있다.

[19]

[20] 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부; 를 포함하되, 상기 제1 스캐닝부는 노딩미러를 포함하며, 상기 노딩미러는 기 설정된 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하며, 상기 레이저의 이동경로를 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 반사면을 포함하며, 상기 반사면은 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저의 최대 직경 이하의 크기를 가지고, 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함할 수 있다.

[21]

[22] 또 다른 일 실시예에 따른 노딩미러는 기 설정 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하는 몸체 및 상기 획득한 레이저를 반사하기 위한 반사면; 을 포함하며, 상기 반사면은 레이저의 최대 직경이하의 크기를 가질 수 있다.

[23]

[24] 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부,

상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하고 반사하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 스캐닝부, 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부; 를 포함하되, 상기 스캐닝부는 노딩미러를 포함하고, 상기 노딩 미러는 기 설정된 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하며, 상기 레이저의 이동경로를 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 반사면을 포함하며, 상기 라이다의 최대 측정 가능 거리는 상기 노딩미러가 노딩함에 따라 연속적으로 변경될 수 있다.

[25]

[26] 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 조사하며, 스캔 패턴을 생성하는 스캐닝부, 상기 라이다 장치의 스캔 가능 영역인 스캔영역에 포함된 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향은 수평 방향 성분 및 수직 방향 성분을 포함하며, 상기 스캔 패턴은 시간에 따라 변경되는 상기 레이저의 조사되는 방향의 반복적인 형태를 나타낸 것이고, 상기 스캔 패턴은 수평 방향 패턴인 수평 패턴 및 수직 방향 패턴인 수직 패턴 포함하며, 상기 수평 패턴 및 상기 수직 패턴은 각각 최대값, 최소값 및 반복적으로 시야각을 형성하는 주기를 포함하고, 상기 수평 패턴은 상기 수평 패턴의 주기 내에서 시간에 따라 상기 수평 방향 성분이 증가하는 형태이며, 상기 수직 패턴은 상기 수직 패턴 주기 내에서 시간에 따라 상기 수직 방향 성분이 감소 및 증가하는 형태이고, 상기 수평 패턴 주기는 상기 수직 패턴 주기보다 길 수 있다.

[27]

[28] 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 조사하며, 스캔 패턴을 생성하는 스캐닝부, 상기 라이다 장치의 스캔 가능 영역인 스캔영역에 포함된 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향은 수평 방향 성분 및 수직 방향 성분을 포함하며, 상기 스캔 패턴은 시간에 따라 변경되는 상기 레이저의 조사되는 방향의 반복적인 형태를 나타낸 것이고, 상기 스캔 패턴은 수평 방향 패턴인 수평 패턴 및 수직 방향 패턴인 수직 패턴 포함하며, 상기 수평 패턴 및 상기 수직 패턴은 각각 최대값, 최소값 및 반복적으로 시야각을 형성하는 주기를 포함하고, 상기 수평 패턴은 상기 수평 패턴의 주기 내에서 시간에 따라 상기 수평 방향 성분이 증가하는 형태이며, 상기 수직 패턴은 상기 수직 패턴 주기 내에서 시간에 따라 상기 수직 방향 성분이 감소 및 증가하는 형태이고, 상기 수직 패턴 주기는 상기 수평 패턴 주기보다 길 수 있다.

[29]

[30] 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저를 출사하는 레이저 출력부,

상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 제1 스캐닝부는 기 설정된 각도 범위에서 노딩하며, 상기 레이저 광의 이동경로를 수직방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 수직방향의 선 형태로 확장시키는 노딩미러를 포함하며, 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함하고 상기 노딩미러의 노딩속도는 상기 회전 다면 미러의 회전속도 보다 빠를 수 있다.

[31]

[32] 본 발명의 과제의 해결 수단이 상술한 해결 수단들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 해결 수단들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[33] 일 실시예에 따른 라이더 장치는 회전 다면 미러를 스캔영역을 확장하기 위해 이용함으로써 단일 채널의 레이저만으로도 스캔영역을 확장시킬 수 있다.

[34] 또한 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치는 레이저의 이동방향을 변경시켜 스캔영역을 확장시킴으로 인하여 최소한의 전력으로 더 먼거리에 위치하는 대상체를 감지할 수 있다.

[35] 또한 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치는 회전 다면 미러를 수광을 하기 위해 이용함으로써 수광되는 레이저의 양을 증가시켜 최소한의 전력으로 더 먼거리에 위치하는 대상체를 감지할 수 있다.

[36] 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치는 노딩미러의 배치에 따른 반사되는 레이저 양의 차이를 이용함으로써 효율적으로 대상체를 감지할 수 있다.

[37] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[38] 도 1은 일 실시예에 따른 라이더 장치를 나타낸 블록도이다.

[39] 도 2는 일 실시예에 따른 라이더 장치에서 스캐닝부의 기능을 설명하기 위한 도면이다.

[40] 도 3은 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치를 나타낸 블록도이다.

[41] 도 4는 일 실시예에 따른 라이더 장치에 관한 도면이다.

- [42] 도 5는 일 실시예에 따른 회전 다면 미러를 설명하기 위한 도면이다.
- [43] 도 6은 반사면의 수가 3개이며 몸체의 상부 및 하부가 정삼각형 형태인 회전 다면 미러의 시야각에 대하여 설명하기 위한 상면도이다.
- [44] 도 7는 반사면의 수가 4개이며 몸체의 상부 및 하부가 정사각형 형태인 회전 다면 미러의 시야각에 대하여 설명하기 위한 상면도이다.
- [45] 도 8는 반사면의 수가 5개이며 몸체의 상부 및 하부가 정오각형 형태인 회전 다면 미러의 시야각에 대하여 설명하기 위한 상면도이다.
- [46] 도 9는 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분을 설명하기 위한 도면이다.
- [47] 도 10은 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분을 설명하기 위한 도면이다.
- [48] 도 11은 또 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분을 설명하기 위한 도면이다.
- [49] 도 12는 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분의 위치관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [50] 도 13는 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분의 위치관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [51] 도 14은 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 높이를 설명하기 위한 도면이다.
- [52] 도 15는 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 높이를 설명하기 위한 도면이다.
- [53] 도 16은 또 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 높이를 설명하기 위한 도면이다.
- [54] 도 17은 일 실시예에 따른 광차단부를 포함하는 회전 다면 미러에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [55] 도 18은 일 실시예에 따른 노딩미러를 나타내기 위한 도면이다.
- [56] 도 19는 일 실시예에 따른 노딩미러의 반사하는 레이저의 양을 설명하기 위한 도면이다.
- [57] 도 20은 일 실시예에 따른 노딩미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 작은 노딩미러의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- [58] 도 21은 일 실시예에 따른 노딩미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 큰 노딩미러의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- [59] 도 22는 일 실시예에 따른 노딩미러에서 반사되는 레이저가 되돌아 가지 않기 위한 노딩미러의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- [60] 도 23은 노딩미러의 노딩 각도 및 거리에 따른 라이다 장치의 조사영역의 크기를 설명하기 위한 도면이다.
- [61] 도 24는 일 실시예에 따른 라이다 장치의 시야각을 설명하기 위한 도면이다.
- [62] 도 25는 일 실시예에 따른 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 의 변경 방법에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

- [63] 도 26은 다른 일 실시예에 따른 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 의 변경 방법에 대하여 설명하기 위한 도면이다.
- [64] 도 27은 일 실시예에 따른 노딩미러 주변에 배치되는 반사미러를 더 포함하는 라이다 장치에 대하여 설명하기 위한 도면이다.
- [65] 도 28은 일 실시예에 따른 라이다 장치 및 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향을 나타내기 위한 도면이다.
- [66] 도 29는 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 그래프로 도시한 도면이다.
- [67] 도 30은 일 실시예에 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [68] 도 31은 다른 일 실시예에 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [69] 도 32는 또 다른 일 실시예에 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [70] 도 33은 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [71] 도 34는 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 1프레임 시간 동안 그래프로 도시한 도면이다.
- [72] 도 35는 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [73] 도 36은 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 1프레임 시간 동안 그래프로 도시한 도면이다.
- [74] 도 37은 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면
- [75] 도 38은 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [76] 도 39는 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 그래프로 나타낸 도면이다.
- [77] 도 40은 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [78] 도 41은 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [79] 도 42는 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 그래프로 도시한 도면이다.
- [80] 도 43은 일 실시예에 따른 라이다 장치의 회전 다면 미러에 관한 도면이다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**

- [81] 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 명확히 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 본 명세서에 기재된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 본 발명의 사상을 벗어나지 아니하는 수정예 또는 변형예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [82] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하여 가능한 현재 널리 사용되고 있는 일반적인 용어를 선택하였으나 이는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 다만, 이와 달리 특정한 용어를 임의의 의미로 정의하여 사용하는 경우에는 그 용어의 의미에 관하여 별도로 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 한다.
- [83] 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 것으로 도면에 도시된 형상은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 필요에 따라 과장되어 표시된 것일 수 있으므로 본 발명이 도면에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [84] 본 명세서에서 본 발명에 관련된 공지의 구성 도는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 이에 관한 자세한 설명은 필요에 따라 생략하기로 한다.
- [85]
- [86] 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 제1 스캐닝부는 기 설정된 각도 범위에서 노딩하며, 상기 레이저 광의 이동경로를 수직방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 수직방향의 선 형태로 확장시키는 노딩미러를 포함하며, 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치가 제공될 수 있다.
- [87] 여기서, 상기 라이다 장치는 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 스캔영역상에 위치하는 대상체에 도달하기까지의 조사 경로 및 상기 스캔영역상에 존재하는 대상체에서 반사된 레이저가 상기 센서부에 도달하기까지의 수광 경로를 가지며, 상기 조사 경로는 상기 노딩미러 및 상기 회전 다면 미러를 순차적으로 통하여 상기 스캔영역을 향하도록 설정되며, 상기 수광 경로는 상기 노딩미러 및 상기 회전 다면 미러 중 상기 회전 다면 미러만을

통하여 상기 센서부를 향하도록 설정 될 수 있다.

- [88] 여기서, 상기 회전 다면 미러는 상기 노딩미러에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 상기 스캔영역을 향해 반사하기 위한 조사부분 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 획득하여 상기 센서부를 향해 반사하기 위한 수광부분을 포함하며, 상기 조사부분은 상기 노딩미러에서 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러의 회전 방향으로 이은 면 형태이며, 상기 수광부분은 상기 회전 다면 미러의 반사면 중 상기 센서부를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러의 회전방향으로 연장시킨 면 형태일 수 있다.
- [89] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분은 상기 조사 경로에 포함되고, 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분은 상기 수광 경로에 포함될 수 있다.
- [90] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분의 크기는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 크기보다 크게 설정될 수 있다.
- [91] 여기서, 상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 어느 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의 상측에 위치되고, 상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 다른 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의 하측에 위치될 수 있다.
- [92] 여기서, 상기 조사부분과 상기 수광부분은 이격 되어 위치 할 수 있다.
- [93] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 높이는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 높이 및 상기 수광부분의 높이를 합한 값보다 클 수 있다.
- [94] 여기서, 상기 조사부분의 높이는 상기 노딩미러의 기 설정된 각도 범위 및 상기 노딩미러와 상기 회전 다면 미러 사이의 거리에 기초하여 결정될 수 있다.
- [95] 여기서, 상기 수광부분의 높이는 상기 센서부의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [96]
- [97] 다른 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리측정 하는 라이다 장치에 이용되는 회전 다면 미러로서, 구동부에 체결되어 구동력을 전달 받아 회전하는 몸체 및 전달받은 레이저를 반사하기 위한 반사면을 포함하며, 상기 몸체는 상부, 하부 및 상기 상부와 하부를 연결하는 기둥을 포함하며, 상기 상부 및 상기 하부의 중심을 수직으로 관통하는 회전축을 중심으로 회전하고, 상기 반사면은 상기 몸체의 상부 및 하부를 제외한 옆면에 위치하며, 거리측정을 위해 출사된 레이저를 획득하여 스캔영역으로 반사하기 위한 조사부분 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 획득하여 반사하기 위한 수광부분을 포함하는 회전 다면 미러가 제공될 수 있다.
- [98] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분의 크기는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 크기보다 클 수 있다.
- [99] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분 및 상기 수광부분은 상기 회전 다면 미러의 상기 회전축과 수직인 가상의 단면을 기준으로 나뉘어 설정될 수

있다.

- [100] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 높이는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사 영역의 높이 및 상기 회전 다면 미러의 상기 수광 영역의 높이를 합한 값보다 클 수 있다.
- [101] 또 다른 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 라이다 장치는 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 스캔영역상에 위치하는 대상체에 도달하기까지의 조사 경로 및 상기 스캔영역상에 존재하는 대상체에서 반사된 레이저가 상기 센서부에 도달하기까지의 수광 경로를 가지며, 상기 조사 경로는 상기 제1 스캐닝부 및 상기 제2 스캐닝부를 순차적으로 통하여 상기 스캔영역을 향하도록 설정 되며, 상기 수광 경로는 상기 제1 스캐닝부 및 상기 제2 스캐닝부 중 상기 제2 스캐닝부를 통하여 상기 센서부를 향하도록 설정 되는 라이다 장치가 제공될 수 있다.
- [102] 여기서, 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함할 수 있다.
- [103] 여기서, 상기 회전 다면 미러는 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 상기 스캔영역을 향해 반사하기 위한 조사부분 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 획득하여 상기 센서부를 향해 반사하기 위한 수광부분을 포함하며, 상기 조사부분은 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러의 회전 방향으로 이은 면 형태이고, 상기 수광부분은 상기 회전 다면 미러의 반사면 중 상기 센서부를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러의 회전방향으로 연장시킨 면 형태이며, 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분은 상기 조사 경로에 포함되고, 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분은 상기 수광 경로에 포함될 수 있다.
- [104] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분의 크기는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 크기보다 클 수 있다.
- [105] 여기서, 상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 어느 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의 상측에 위치되고, 상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 다른 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의

하측에 위치될 수 있다.

[106] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 높이는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 높이 및 상기 수광부분의 높이를 합한 값보다 크며, 상기 조사부분의 높이는 상기 제1 스캐닝부와 상기 회전 다면 미러사이의 거리 및 상기 제1 스캐닝부로부터 상기 조사영역에 이르는 각도에 기초하여 결정되고, 상기 수광 영역의 높이는 상기 센싱부의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.

[107]

[108] 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하고 반사하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 스캐닝부, 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부; 를 포함하되, 상기 스캐닝부는 노딩미러를 포함하고, 상기 노딩 미러는 기 설정된 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하며, 상기 레이저의 이동경로를 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 반사면을 포함하며, 상기 반사면은 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저의 최대 직경 이하의 크기를 가지는 라이다 장치가 제공될 수 있다.

[109]

[110] 여기서, 상기 노딩 미러는, 상기 노딩 미러가 오프셋 상태에서 $-b/2$ 도로 노딩하는 상태에서 반사되는 레이저 양과, 상기 노딩 미러가 상기 오프셋 상태에서 $+b/2$ 도 노딩하는 상태에서 상기 노딩 미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 $T\%$ 이하가 되도록, 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 는 수학적식
$$\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \geq (100-T)/100$$
 에 의해

결정될 수 있다.

[111] 여기서, 상기 노딩미러는 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 상기 레이저 출력부로 되돌아 가지 않도록 상기 각도 a 가 $90-b/2$ - 이 때, b 는 기 설정 각도를 의미함 - 이하로 결정될 수 있다.

[112]

[113] 여기서, 상기 노딩 미러는, 상기 노딩 미러가 오프셋 상태에서 $-b/2$ 도로 노딩하는 상태에서 반사되는 레이저 양과, 상기 노딩 미러가 상기 오프셋 상태에서 $+b/2$ 도 노딩하는 상태에서 상기 노딩 미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 $U\%$ 이상이 되도록, 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 는 수학적식
$$\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \leq (100-U)/100$$
에 의해

결정될 수 있다.

[114]

[115] 여기서, 상기 노딩미러의 기 설정 각도는 상기 라이다 장치가 설치된 이동체의

속도를 기초로 변화될 수 있다.

[116]

[117] 여기서, 상기 노딩미러의 기 설정 각도는 상기 라이다 장치의 1 프레임을 기초로 변화될 수 있다.

[118]

[119] 다른 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 제1 스캐닝부는 노딩미러를 포함하며, 상기 노딩미러는 기 설정된 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하며, 상기 레이저 광의 이동경로를 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 반사면을 포함하며, 상기 반사면은 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저의 최대 직경 이하의 크기를 가지고, 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치가 제공될 수 있다.

[120]

[121] 여기서, 상기 노딩 미러는, 상기 노딩 미러가 오프셋 상태에서 $-b/2$ 도로 노딩하는 상태에서 반사되는 레이저 양과, 상기 노딩 미러가 상기 오프셋 상태에서 $+b/2$ 도 노딩하는 상태에서 상기 노딩 미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 $T\%$ 이하가 되도록, 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 는 수학적식
$$\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \geq (100-T)/100$$
 에 의해

결정될 수 있다.

[122]

[123] 여기서, 상기 노딩미러는 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 상기 레이저 출력부로 되돌아 가지 않도록 상기 각도 a 가 $90-b/2$ - 이 때, b 는 기 설정 각도를 의미함 - 이하로 결정될 수 있다.

[124]

[125] 여기서, 상기 노딩 미러는, 상기 노딩 미러가 오프셋 상태에서 $-b/2$ 도로 노딩하는 상태에서 반사되는 레이저 양과, 상기 노딩 미러가 상기 오프셋 상태에서 $+b/2$ 도 노딩하는 상태에서 상기 노딩 미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 $U\%$ 이상이 되도록, 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로

입사되는 레이저 사이의 각도 a 는 수학적식 $\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \leq (100-U)/100$ 에 의해

결정될 수 있다.

[126]

[127] 여기서, 상기 노딩미러의 기 설정 각도는 상기 라이다 장치가 설치된 이동체의 속도를 기초로 변화될 수 있다.

[128]

[129] 여기서, 상기 노딩 미러의 기 설정 각도는 상기 회전 다면 미러의 회전을 기초로 변화될 수 있다.

[130]

[131] 여기서, 상기 회전 다면 미러의 옆면이 N 개인 경우, 상기 노딩미러의 기 설정 각도는 상기 회전 다면 미러의 $1/N$ 회전함에 기초하여 변화될 수 있다.

[132]

[133] 또 다른 일 실시예에 따르면, 상기 라이다 장치 내부에서 상기 레이저를 획득하고 반사하여 상기 라이다 장치의 내부에서 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써, 상기 라이다 장치에서 외부로 출력되는 레이저의 조사영역을 확장시키는 노딩미러로서 기 설정 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하는 물체 및 상기 획득한 레이저를 반사하기 위한 반사면; 을 포함하며, 상기 반사면은 레이저의 최대 직경이하의 크기를 가지는 노딩미러가 제공될 수 있다.

[134]

[135] 여기서, 상기 노딩 미러는, 상기 노딩 미러가 오프셋 상태에서 $-b/2$ 도로 노딩하는 상태에서 반사되는 레이저 양과, 상기 노딩 미러가 상기 오프셋 상태에서 $+b/2$ 도 노딩하는 상태에서 상기 노딩 미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 $T\%$ 이하가 되도록, 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 는 수학적식 $\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \geq (100-T)/100$ 에 의해

결정될 수 있다.

[136]

[137] 여기서, 상기 노딩 미러는, 상기 노딩 미러가 오프셋 상태에서 $-b/2$ 도로 노딩하는 상태에서 반사되는 레이저 양과, 상기 노딩 미러가 상기 오프셋 상태에서 $+b/2$ 도 노딩하는 상태에서 상기 노딩 미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 $U\%$ 이상이 되도록, 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 는 수학적식 $\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \leq (100-U)/100$ 에 의해

결정될 수 있다.

[138]

- [139] 또 다른 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하고 반사하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 스캐닝부, 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부; 를 포함하되, 상기 스캐닝부는 노딩미러를 포함하고, 상기 노딩 미러는 기 설정된 각도 - 이 때, 기 설정된 각도는 상기 노딩미러의 오프셋 상태에서 노딩하는 각도를 의미함. - 범위에서 노딩하며, 상기 레이저의 이동경로를 변경시킴으로써 조사영역을 확장시키는 반사면을 포함하며, 상기 라이다의 최대 측정 가능 거리는 상기 노딩미러가 노딩함에 따라 연속적으로 변경되는 라이다 장치가 제공될 수 있다.
- [140]
- [141] 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 조사하며, 스캔 패턴을 생성하는 스캐닝부, 상기 라이다 장치의 스캔 가능 영역인 스캔영역에 포함된 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부; 를 포함하되, 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향은 수평 방향 성분 및 수직 방향 성분을 포함하며, 상기 스캔 패턴은 시간에 따라 변경되는 상기 레이저의 조사되는 방향의 반복적인 형태를 나타낸 것이고, 상기 스캔 패턴은 수평 방향 패턴인 수평 패턴 및 수직 방향 패턴인 수직 패턴 포함하며, 상기 수평 패턴 및 상기 수직 패턴은 각각 최대값, 최소값 및 반복적으로 시야각을 형성하는 주기를 포함하고, 상기 수평 패턴은 상기 수평 패턴의 주기 내에서 시간에 따라 상기 수평 방향 성분이 증가하는 형태이며, 상기 수직 패턴은 상기 수직 패턴 주기 내에서 시간에 따라 상기 수직 방향 성분이 감소 및 증가하는 형태이고, 상기 수평 패턴 주기는 상기 수직 패턴 주기보다 긴 라이다 장치가 제공될 수 있다.
- [142] 여기서, 상기 수평 패턴은 상기 수평 방향 성분이 최대값 및 최소값의 중간값을 가질 때 상기 수평 방향 성분의 시간에 따른 변화 속도가 상기 수평 방향 성분이 최대값 또는 최소값을 가질 때 상기 수평 방향 성분의 시간에 따른 변화 속도보다 느린 형태를 가질 수 있다.
- [143] 여기서, 상기 수직 패턴은 상기 수직 방향 성분이 시간에 따라 정현파 모양으로 변화하는(Sinusoidal) 형태를 가질 수 있다.
- [144] 여기서, 상기 수평 패턴 주기는 제1 수평 패턴 주기 및 제2 수평 패턴 주기를 포함하며, 상기 수직 패턴은 상기 제1 수평 패턴 주기동안 생성되는 제1 수직 패턴 및 상기 제2 수평 패턴 주기동안 생성되는 제2 수직 패턴을 포함하고, 상기 제1 수직 패턴의 최대값 및 최소값의 차이는 상기 제2 수직 패턴의 최대값 및 최소값의 차이보다 클 수 있다.
- [145] 여기서, 상기 수평 패턴 주기는 제1 수평 패턴 주기 및 제2 수평 패턴 주기를 포함하며, 상기 수직 패턴은 상기 제1 수평 패턴 주기 동안 생성되는 제1 수직

- 패턴 및 상기 제2 수평 패턴 주기동안 생성되는 제2 수직 패턴을 포함하고,
- [146] 상기 제1 수직 패턴의 중간값은 상기 제2 수직 패턴의 중간값 보다 큰 것을 특징으로 할 수 있다.
- [147]
- [148] 다른 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 조사하며, 스캔 패턴을 생성하는 스캐닝부, 상기 라이다 장치의 스캔 가능 영역인 스캔영역에 포함된 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향은 수평 방향 성분 및 수직 방향 성분을 포함하며, 상기 스캔 패턴은 시간에 따라 변경되는 상기 레이저의 조사되는 방향의 반복적인 형태를 나타낸 것이고, 상기 스캔 패턴은 수평 방향 패턴인 수평 패턴 및 수직 방향 패턴인 수직 패턴 포함하며, 상기 수평 패턴 및 상기 수직 패턴은 각각 최대값, 최소값 및 반복적으로 시야각을 형성하는 주기를 포함하고, 상기 수평 패턴은 상기 수평 패턴의 주기 내에서 시간에 따라 상기 수평 방향 성분이 증가하는 형태이며, 상기 수직 패턴은 상기 수직 패턴 주기 내에서 시간에 따라 상기 수직 방향 성분이 감소 및 증가하는 형태이고, 상기 수직 패턴 주기는 상기 수평 패턴 주기보다 긴 라이다 장치가 제공될 수 있다.
- [149] 여기서, 상기 수평 패턴은 상기 수평 방향 성분이 최대값 및 최소값의 중간값을 가질 때 상기 수평 방향 성분의 시간에 따른 변화 속도가 상기 수평 방향 성분이 최대값 또는 최소값을 가질 때 상기 수평 방향 성분의 시간에 따른 변화 속도 보다 느린 형태를 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [150] 여기서, 상기 수직 패턴은 상기 수직 방향 성분이 시간에 따라 정현파 모양으로 변화하는(Sinusoidal) 형태를 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [151] 또 다른 일 실시예에 따르면, 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치로서, 레이저를 출사하는 레이저 출력부, 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부, 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부 및 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함하되, 상기 제1 스캐닝부는 기 설정된 각도 범위에서 노딩하며, 상기 레이저 광의 이동경로를 수직방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 수직방향의 선 형태로 확장시키는 노딩미러를 포함하며, 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함하고 상기 노딩미러의 노딩속도는 상기 회전 다면 미러의 회전속도 보다 빠른 라이다 장치가 제공될 수 있다.

- [152] 여기서, 상기 노딩 미러의 각도는 정현파 모양으로 변화하는 (Sinusoidal) 것을 특징으로 할 수 있다.
- [153] 여기서, 상기 회전 다면 미러는 상기 노딩미러에서 조사된 레이저를 반사시키기 위한 N개의 반사면을 포함하며, 상기 노딩 미러의 임의의 시점의 기 설정된 각도는 상기 회전 다면 미러가 $360/N$ 도 회전한 후 시점의 상기 노딩 미러의 기 설정된 각도와 상이할 수 있다.
- [154] 여기서, 상기 회전 다면 미러는 상기 노딩미러에서 조사된 레이저를 반사시키기 위한 복수개의 반사면을 포함하며, 상기 회전 다면 미러의 복수개의 반사면은 상기 회전 다면 미러의 회전 축을 기준으로 상이한 각도를 가질 수 있다.
- [155] 여기서, 상기 레이저 출력부는 상기 노딩미러의 노딩 각도가 최대일 경우, 레이저를 출력하지 않는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [156]
- [157] 1. 라이다 장치 및 용어정리
- [158] 라이다 장치는 레이저를 이용하여 대상체의 거리 및 위치를 탐지하기 위한 장치이다. 예를 들어 라이다 장치와 대상체와의 거리 및 라이다 장치를 기준으로 한 대상체의 위치는 (R, θ, ϕ) 로 나타낼 수 있다. 또한, 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 라이다 장치와 대상체와의 거리 및 라이다 장치를 기준으로 한 대상체의 위치는 직교좌표계 (X, Y, Z) , 원통좌표계 (R, θ, z) 등으로 나타낼 수 있다.
- [159]
- [160] 또한 라이다 장치는 대상체와의 거리(R)를 결정하기 위하여, 대상체로부터 반사된 레이저를 이용할 수 있다.
- [161] 일 실시예에 따르면, 라이다 장치는 대상체와의 거리(R)를 결정하기 위해 출사된 레이저와 감지된 레이저의 시간차이인 비행시간(TOF: Time Of Flight)을 이용할 수 있다. 예를 들어, 라이다 장치는 레이저를 출력하는 레이저 출력부와 반사된 레이저를 감지하는 센서부를 포함할 수 있다. 라이다 장치는 레이저 출력부에서 레이저가 출력된 시간을 확인하고, 대상체로부터 반사된 레이저를 센서부에서 감지한 시간을 확인하여, 출사된 시간과 감지된 시간의 차이에 기초하여 대상체와의 거리를 판단할 수 있다.
- [162] 또한 일 실시예에 따르면, 라이다 장치는 대상체와의 거리(R)를 결정하기 위해 감지된 레이저의 감지 위치를 기초로 삼각측량법을 이용할 수 있다. 예를 들어, 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 상대적으로 가까운 대상체로부터 반사되는 경우 상기 반사된 레이저는 센서부 중 레이저 출력부와 상대적으로 먼 지점에서 감지될 수 있다. 또한, 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 상대적으로 먼 대상체로부터 반사되는 경우 상기 반사된 레이저는 센서부 중 레이저 출력부와 상대적으로 가까운 지점에서 감지될 수 있다. 이에 따라, 라이다 장치는 레이저의 감지 위치의 차이를 기초로 대상체와의 거리를 판단할 수 있다.
- [163] 또한 일 실시예에 따르면, 라이다 장치는 대상체와의 거리(R)를 결정하기 위해

감지된 레이저의 위상변화(Phase shift)를 이용할 수 있다. 예를 들어 라이다 장치는 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 AM(Amplitude Modulation)시킴으로써 진폭에 대한 위상을 감지하고, 스캔영역상에 존재하는 대상체로부터 반사된 레이저의 진폭에 대한 위상을 감지하여 출사된 레이저와 감지된 레이저의 위상 차이에 기초하여 스캔영역상에 존재하는 대상체와의 거리를 판단할 수 있다.

[164] 또한 일 실시예에 따르면, 라이다 장치는 조사되는 레이저의 각도를 이용하여 대상체의 위치를 결정할 수 있다. 예를 들어, 라이다 장치에서 라이다 장치의 스캔영역을 향해 조사된 하나의 레이저의 조사 각도(θ, φ)를 알 수 있는 경우, 상기 스캔영역상에 존재하는 대상체로부터 반사된 레이저가 센서부에서 감지된다면, 라이다 장치는 조사된 레이저의 조사 각도(θ, φ)로 상기 대상체의 위치를 결정할 수 있다.

[165] 또한, 일 실시예에 따르면, 라이다 장치는 수광되는 레이저의 각도를 이용하여 대상체의 위치를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 대상체와 제2 대상체가 라이다 장치로부터 같은 거리(R)에 있으나, 라이다 장치를 기준으로 서로 다른 위치(θ, φ)에 있는 경우, 제1 대상체에서 반사된 레이저와 제2 대상체에서 반사된 레이저는 센서부의 서로 다른 지점에서 감지될 수 있다. 라이다 장치는 반사된 레이저들이 센서부에서 감지된 지점을 기초로 대상체의 위치를 결정할 수 있다.

[166]

[167] 또한 일 실시예에 따르면, 라이다 장치는 주변의 임의의 대상체의 위치를 탐지하기 위해 대상체를 포함하는 스캔영역을 가질 수 있다. 여기서 스캔영역은 탐지 가능한 영역을 한 화면으로 표현한 것으로 1프레임동안 한 화면을 형성하는 점, 선, 면의 집합을 의미할 수 있다. 또한 스캔영역은 라이다 장치에서 조사된 레이저의 조사영역을 의미할 수 있으며, 조사영역은 1프레임 동안 조사된 레이저가 같은 거리(R)에 있는 구면과 만나는 점, 선, 면의 집합을 의미할 수 있다. 또한 시야각(FOV, Field of view)은 탐지 가능한 영역(Field)을 의미하며, 라이다 장치를 원점으로 보았을 때 스캔영역이 가지는 각도 범위로 정의될 수 있다.

[168]

[169] 2. 라이다 장치의 구성

[170]

[171] 이하에서는 일 실시예에 따른 라이다 장치의 각 구성요소들에 대하여 상세하게 설명한다.

[172]

[173] 2.1 라이다 장치의 구성요소

[174]

[175] 도 1은 일 실시예에 따른 라이다 장치를 나타내는 도면이다.

[176] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치(100)는 레이저 출력부(110), 스캐닝부(120), 센서부(130) 및 제어부(140)를 포함할 수 있다. 그러나, 전술한

구성에 국한되지 않고, 상기 라이다 장치(100)는 상기 구성보다 많거나 적은 구성을 갖는 장치일 수 있다. 예를 들어, 상기 라이다 장치는 상기 스캐닝부 없이 상기 레이저 출력부, 상기 센서부 및 상기 제어부만으로 구성될 수 있다.

- [177] 또한, 라이다 장치(100)에 포함된 레이저 출력부(110), 스캐닝부(120), 센서부(130) 및 제어부(140) 각각은 복수개로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 라이다 장치는 복수 개의 레이저 출력부, 복수 개의 스캐닝부, 복수 개의 센서부로 구성될 수 있다. 물론, 단일 레이저 출력부, 복수 개의 스캐닝부, 단일 센서부로 구성될 수도 있다.
- [178] 라이다 장치(100)에 포함된 레이저 출력부(110), 스캐닝부(120), 센서부(130) 및 제어부(140) 각각은 복수개의 하위 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 라이다 장치는 복수 개의 레이저 출력 소자가 하나의 어레이로 레이저 출력부를 구성할 수 있다.

[179]

[180] 2.1.1 레이저 출력부

[181]

- [182] 상기 레이저 출력부(110)는 레이저를 출사할 수 있다. 상기 라이다 장치(100)는 상기 출사된 레이저를 이용하여 대상체까지의 거리를 측정할 수 있다.

[183]

- [184] 또한, 상기 레이저 출력부(110)는 하나 이상의 레이저 출력 소자를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 레이저 출력부(110)는 단일 레이저 출력 소자를 포함할 수 있으며, 복수 개의 레이저 출력소자를 포함할 수 있다. 또한 복수 개의 레이저 출력 소자를 포함하는 경우 상기 복수 개의 레이저 출력 소자가 하나의 어레이를 구성할 수 있다.

[185]

- [186] 또한, 상기 레이저 출력부(110)는 905nm대역의 레이저를 출사시킬 수 있으며, 1550nm대역의 레이저를 출사시킬 수 있다. 또한 상기 레이저 출력부(110)는 800nm에서 1000nm사이 파장의 레이저를 출사시킬 수 있는 등 출사된 레이저의 파장은 다양한 범위에 걸쳐있을 수도 있으며, 특정 범위에 있을 수도 있다.

- [187] 또한, 상기 레이저 출력부(110)의 레이저 출력소자가 복수개인 경우 각 레이저 출력소자는 같은 파장대역의 레이저를 출사시킬 수 있으며, 서로 다른 파장대역의 레이저를 출사시킬 수 있다. 예를 들어, 2개의 레이저 출력소자를 포함하는 레이저 출력부의 경우, 하나의 레이저 출력소자는 905nm대역의 레이저를 출사시킬 수 있으며, 다른 하나의 레이저 출력소자는 1550nm대역의 레이저를 출사시킬 수 있다.

- [188] 또한 상기 레이저 출력 소자는 레이저 다이오드(Laser Diode:LD), Solid-state laser, high power laser, Light emitting diode(LED), 빅셀(Vertical cavity Surface emitting Laser : VCSEL), External cavity diode laser(ECDL) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[189]

[190] 2.1.2 스캐닝부

[191] 스캐닝부(120)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 조사방향 및/또는 크기를 변경할 수 있다. 예를 들어, 상기 스캐닝부(120)는 출사된 레이저의 이동방향을 변경하여 레이저의 조사방향을 변경시킬 수 있으며, 출사된 레이저를 발산시키거나 위상을 변화시켜 레이저의 크기를 변경시키거나 조사방향을 변경시킬 수도 있고, 레이저를 발산시키고 레이저의 이동방향을 변경시켜 레이저의 조사 방향 및 크기를 변경시킬 수도 있다.

[192]

[193] 또한 상기 스캐닝부(120)는 상기 레이저 출력부(110)에서 조사되는 레이저의 조사방향 및/또는 크기를 변경시킴으로써 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[194]

[195] 또한 상기 스캐닝부(120)는 출사된 레이저의 이동방향을 변경시키기 위해 고정된 각도로 레이저의 이동방향을 변경하는 고정미러, 기 설정된 각도 범위에서 노딩(nodding)하며 지속적으로 레이저의 이동방향을 변경하는 노딩미러 및 일 축을 기준으로 회전하며 지속적으로 레이저의 이동방향을 변경하는 회전미러를 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[196] 또한 상기 스캐닝부(120)는 출사된 레이저를 발산시키기 위하여 렌즈, 프리즘, 액체 렌즈(Microfluidic lens), Liquid Crystal 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[197] 또한 상기 스캐닝부(120)는 출사된 레이저의 위상을 변화시키고 이를 통하여 조사 방향을 변경하기 위하여 OPA(Optical phased array)등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[198] 또한 상기 노딩미러는 출사된 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경시켜, 레이저의 조사영역을 확장 또는 변경시키는 것으로 기 설정된 각도 범위에서 노딩할 수 있다. 여기서 노딩은 하나 또는 다수의 축을 기준으로 회전하며, 일정 각도 범위 내에서 왕복운동을 하는 것을 지칭할 수 있다. 또한 상기 노딩미러는 공진스캐너(Resonance scanner), MEMs mirror, VCM(Voice Coil Motor)등이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[199] 또한 상기 회전미러는 출사된 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경시켜, 레이저의 조사영역을 확장 또는 변경시키는 것으로, 일 축을 기준으로 회전할 수 있다. 또한 상기 회전미러는 단면미러가 축을 기준으로 회전하는 것일 수 있으며, 원뿔형 미러가 축을 기준으로 회전하는 것일 수도 있고, 다면 미러가 축을 기준으로 회전하는 것일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고, 축을 기준으로 각도범위 제한 없이 회전하는 미러일 수 있다.

[200]

[201] 또한 상기 스캐닝부(120)는 단일한 스캐닝부로 구성될 수도 있고, 복수개의

스캐닝부로 구성될 수도 있다. 또한 상기 스캐닝부는 하나 또는 둘 이상의 광학요소를 포함할 수 있으며, 그 구성에 제한이 없다.

[202]

[203] 2.1.3 센서부

[204] 센서부(130)는 라이다 장치(100)의 스캔영역 상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지할 수 있다.

[205]

[206] 또한, 상기 센서부(130)는 하나 이상의 센서 소자를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 센서부(130)는 단일 센서소자를 포함할 수 있으며, 복수 개의 센서 소자로 구성된 센서 어레이를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 상기 센서부(130)는 하나의 APD(Avalanche Photodiode)를 포함할 수 있으며, 복수 개의 SPAD(Single-photon avalanche diode)이 어레이로 구성된 SiPM(Silicon PhotoMultipliers)를 포함할 수도 있다. 또한 복수개의 APD를 단일 채널로 구성할 수 있으며, 복수개의 채널로 구성할 수도 있다.

[207] 또한 센서부가 복수개인 경우, 복수개의 센서부 각각은 서로 다른 센서로 구성될 수 있다. 예를 들어, 센서부가 3개인 경우 하나의 센서부는 APD로 구성될 수 있으며, 다른 하나의 센서부는 SPAD로 구성될 수 있고, 또 다른 하나의 센서부는 SiPM으로 구성될 수 있다.

[208] 또한 센서부가 복수개이며, 레이저 출력부의 파장이 복수개인 경우, 복수개의 센서부 각각은 서로 다른 파장을 위한 센서로 구성될 수 있다. 예를 들어, 레이저 출력부에서 905nm 대역의 파장 및 1550nm대역의 파장의 레이저를 출력하며, 센서부가 2개인 경우, 하나의 센서부는 905nm 대역의 파장의 레이저를 감지하며, 다른 하나의 센서부는 1550nm 대역의 파장을 감지할 수 있다.

[209] 또한 상기 센서 소자는 PN 포토다이오드, 포토트랜지스터, PIN 포토다이오드, APD, SPAD, SiPM, CCD(Charge-Coupled Device)등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[210]

[211] 2.1.4 제어부

[212] 제어부(140)는 감지된 레이저에 기초하여 상기 라이다 장치로부터 스캔영역 상에 위치하는 대상체까지의 거리를 판단할 수 있다. 또한, 상기 제어부(140)는 상기 레이저 출력부(110), 상기 스캐닝부(120), 상기 센서부(130) 등 상기 라이다 장치의 각 구성요소의 동작을 제어할 수 있다.

[213]

[214] 2.2 스캐닝부

[215]

[216] 이하에서는 상기 스캐닝부(120)에 대해서 보다 더 상세하게 설명한다.

[217]

[218] 도 2는 일 실시예에 따른 라이다 장치에서 스캐닝부의 기능을 설명하기 위한

도면이다.

[219] 도 2를 참조하면, 레이저 출력부(110)에서 출사되는 레이저의 조사영역에 따라 상기 스캐닝부(120)의 기능이 다를 수 있다.

[220]

[221] 2.2.1 레이저 출력부에서 출사된 레이저의 조사영역이 점 형태인 경우

[222]

[223] 일 실시예에 따르면, 상기 레이저 출력부(110)가 단일 레이저 출력소자를 갖는 경우 레이저 출력부에서 출사되는 레이저(111)의 조사영역은 점 형태일 수 있다. 이 때, 스캐닝부(120)는 상기 레이저(111)의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 상기 라이더 장치의 스캔영역을 선 형태 또는 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[224]

[225] 또한 상기 스캐닝부(120)는 점 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(111)의 이동방향을 지속적으로 변경하여 레이저의 조사방향을 변경할 수 있으며, 이에 따라, 라이더 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[226]

[227] 또한 상기 스캐닝부(120)는 점 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(111)를 발산하게 하여 상기 레이저의 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라, 라이더 장치의 스캔영역을 선 또는 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[228]

[229] 또한 상기 스캐닝부(120)는 점 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(111)의 위상을 변경하여 레이저의 크기 및 조사방향을 변경할 수 있으며, 이에 따라, 라이더 장치의 스캔영역을 선 또는 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[230]

[231] 또한 상기 스캐닝부(120)는 1차적으로 점 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(111)의 이동방향을 지속적으로 변경하고, 2차적으로 상기 레이저의 이동방향을 앞서 변경한 이동방향과 다른 방향으로 변경하여 상기 레이저의 조사방향을 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이더 장치(100)의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[232]

[233] 또한 상기 스캐닝부(120)는 1차적으로 점 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(111)의 이동방향을 지속적으로 변경하고, 2차적으로 상기 레이저를 발산하게 하여 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이더 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[234]

[235] 또한 상기 스캐닝부(120)는 1차적으로 점 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(111)를 발산시키고, 2차적으로 상기 발산된 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경하여 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에

따라 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장 시킬 수 있다.

[236]

[237] 2.2.2 레이저 출력부에서 출사된 레이저의 조사영역이 선 형태인 경우

[238]

[239] 다른 일 실시예에 따르면 상기 레이저 출력부(110)가 복수 개의 레이저 출력소자로 구성된 경우 레이저 출력부에서 출사되는 레이저(112)의 조사영역은 선 형태일 수 있다. 여기서 스캐닝부(120)는 상기 레이저(112)의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 상기 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[240]

[241] 이 때, 상기 스캐닝부(120)는 선 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(112)의 이동방향을 지속적으로 변경하여 상기 레이저의 조사방향을 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[242]

[243] 또한 상기 스캐닝부(120)는 선 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(112)를 발산시켜 상기 레이저의 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[244]

[245] 또한 상기 스캐닝부(120)는 선 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(112)의 위상을 변화시켜 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라, 상기 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[246]

[247] 다른 일 실시예에 따르면 상기 레이저 출력부(110)가 일렬로 배열된 어레이로 구성된 레이저 출력소자를 포함하는 경우 레이저 출력부(110)에서 출사되는 레이저(112)의 조사영역은 선 형태일 수 있다. 여기서 스캐닝부(120)는 상기 레이저(112)의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 상기 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[248]

[249] 이 때, 상기 스캐닝부(120)는 선 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(112)의 이동방향을 지속적으로 변경하여 상기 레이저의 조사방향을 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[250]

[251] 또한 상기 스캐닝부(120)는 선 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(112)를 발산시켜 상기 레이저의 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이다 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[252]

[253] 또한 상기 스캐닝부(120)는 선 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(112)의 위상을 변화시켜 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에

따라, 상기 라이더 장치의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[254]

[255] 2.2.3 레이저 출력부에서 출사된 레이저의 조사영역이 면 형태인 경우

[256] 다른 일 실시예에 따르면 상기 레이저 출력부(110)가 복수 개의 레이저 출력소자로 구성된 경우 레이저 출력부(110)에서 출사되는 레이저(113)의 조사영역은 면 형태일 수 있다. 여기서 스캐닝부(120)는 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 상기 라이더 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[257]

[258] 이 때, 상기 스캐닝부(120)는 면 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(113)의 이동방향을 지속적으로 변경하여 상기 레이저의 조사방향을 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이더 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[259]

[260] 또한 상기 스캐닝부(120)는 면 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(113)를 발산시켜 상기 레이저의 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이더 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[261]

[262] 또한 상기 스캐닝부(120)는 면 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(113)의 위상을 변화시켜 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라, 상기 라이더 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[263]

[264] 다른 일 실시예에 따르면 면 형태의 어레이로 구성된 레이저 출력소자를 포함하는 경우 레이저 출력부(110)에서 출사되는 레이저(113)의 조사영역은 면 형태일 수 있다. 여기서 스캐닝부(120)는 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 상기 라이더 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[265]

[266] 이 때, 상기 스캐닝부(120)는 면 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(113)의 이동방향을 지속적으로 변경하여 상기 레이저의 조사방향을 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이더 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[267]

[268] 또한 상기 스캐닝부(120)는 면 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(113)를 발산시켜 상기 레이저의 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라 라이더 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.

[269]

- [270] 또한 상기 스캐닝부(120)는 면 형태의 조사영역을 갖는 상기 레이저(113)의 위상을 변화시켜 상기 레이저의 조사방향 및 크기를 변경할 수 있으며, 이에 따라, 상기 라이다 장치의 스캔영역을 확장시키거나 스캔방향을 변경시킬 수 있다.
- [271]
- [272] 이하에서는 상기 레이저 출력부에서 출사되는 레이저의 조사영역이 점 형태인 라이다 장치에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [273]
- [274] 3. 라이다 장치의 일 실시예
- [275] 3.1 라이다 장치의 구성
- [276] 도 3은 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치를 나타낸 블록도이다.
- [277] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저 출력부(110), 제1 스캐닝부(121), 제2 스캐닝부(126) 및 센서부(130)를 포함할 수 있다.
- [278] 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)은 도 1 및 도 2에서 설명되었으므로, 이하에서 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [279]
- [280] 도 1 및 도 2에서 전술된 스캐닝부(120)는 상기 제1 스캐닝부(121) 및 상기 제2 스캐닝부(126)를 포함할 수 있다.
- [281] 상기 제1 스캐닝부(121)는 상기 출사된 레이저의 조사방향 및/또는 크기를 변경하여 레이저의 조사영역을 선 형태로 확장시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 스캐닝부(121)는 상기 출사된 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경하여 레이저의 조사영역을 선 형태로 확장시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 스캐닝부(121)는 상기 출사된 레이저를 선 형태로 발산시켜 상기 레이저의 조사영역을 선 형태로 확장시킬 수도 있다.
- [282] 또한 상기 제2 스캐닝부(126)는 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저의 조사방향 및/또는 크기를 변경하여 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 스캐닝부(126)는 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경하여 상기 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다. 또한 상기 제2 스캐닝부(126)는 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 레이저를 발산시켜 상기 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있으며, 이에 따라 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 면 형태로 확장시킬 수 있다.
- [283]
- [284] 3.2 라이다 장치의 동작
- [285] 도 3을 참조하면, 도 3에서는 상기 라이다 장치(100)에서 출사된 레이저의 광경로가 표시된다. 구체적으로, 상기 레이저 출력부(110)는 레이저를 출사할 수 있다. 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 상기 제1 스캐닝부(121)에

도달하고, 상기 제1 스캐닝부(121)는 상기 레이저를 상기 제2 스캐닝부(126)를 향하여 조사할 수 있다. 또한, 상기 레이저는 제2 스캐닝부(126)에 도달하고, 상기 제2 스캐닝부(126)는 상기 스캔영역(150)을 향하여 상기 레이저를 조사할 수 있다. 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 상기 레이저는 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사되어 상기 제2 스캐닝부(126)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다. 상기 센서부(130)는 상기 제2 스캐닝부(126)를 통하여 조사된 상기 레이저를 감지할 수 있다.

[286]

[287] 3.2.1 라이다 장치의 조사 방법

[288] 라이다 장치(100)는 레이저를 이용하여 라이다 장치(100)로부터 대상체(160)까지의 거리를 측정하기 위한 장치일 수 있다. 따라서 라이다 장치(100)는 대상체(160)를 향해 레이저를 조사해야 하며, 이에 따라, 라이다 장치(100)는 효율적으로 대상체와의 거리를 측정하기 위한 조사방법을 가질 수 있다. 여기서 조사방법은 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저가 스캔영역상(150)에 위치하는 대상체(160)에 도달하기까지의 조사경로를 결정하고, 스캔영역(150)을 결정하기 위한 방법을 포함할 수 있다. 따라서 이하에서는 상기 라이다 장치의 조사경로 및 스캔영역(150)에 대하여 설명하기로 한다.

[289] 구체적으로, 상기 레이저 출력부(110)는 상기 제1 스캐닝부(121)를 향하여 레이저를 출사시킬 수 있으며, 상기 제1 스캐닝부(121)는 출사된 레이저를 상기 제2 스캐닝부(126)를 향해 조사시킬 수 있으며, 상기 제2 스캐닝부(126)는 조사된 레이저를 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 향해 조사시킬 수 있다.

[290]

[291] 보다 구체적으로, 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 조사영역은 점 형태이며, 상기 출사된 레이저는 상기 제1 스캐닝부(121)를 통하여 상기 제2 스캐닝부(126)를 향해 조사될 수 있다. 이 때, 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사영역이 점 형태인 상기 레이저의 조사방향 및/또는 크기를 변경하여 상기 레이저의 조사영역을 선 형태로 확장시킬 수 있다. 즉, 상기 제1 스캐닝부(121)는 상기 레이저 출력부(110)로부터 조사영역이 점 형태인 레이저를 전달 받아 조사영역이 선 형태인 레이저를 상기 제2 스캐닝부(126)를 향해 조사할 수 있다.

[292] 이 때, 상기 제2 스캐닝부(126)에서 조사영역이 선 형태인 상기 레이저의 조사방향 및/또는 크기를 변경하여 상기 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있으며, 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저는 상기 제2 스캐닝부(126)를 통하여 상기 스캔영역을 향해 조사될 수 있다. 즉, 상기 제2 스캐닝부(126)는 조사영역이 선 형태인 레이저를 상기 제1 스캐닝부(121)로부터 전달 받아 조사영역이 면 형태인 레이저를 상기 스캔영역(150)을 향해 조사할 수 있다. 그리고 상기 제2 스캐닝부(126)에서 조사영역이 면 형태인 레이저를

조사함으로써 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 먼 형태로 확장시킬 수 있다.

[293]

[294] 3.2.2 라이다 장치의 수광방법

[295] 라이다 장치(100)는 대상체로부터 반사된 레이저를 감지하여야 하며, 이에 따라 라이다 장치(100)는 효율적으로 대상체와의 거리를 측정하기 위한 수광방법을 가질 수 있다. 여기서 수광방법은 대상체에서 반사된 레이저가 센서부에 도달하기까지의 수광경로를 결정하고, 센서부에 도달하는 레이저의 양을 결정하기 위한 방법을 포함할 수 있다. 따라서 이하에서 상기 라이다 장치(100)의 수광경로 및 센서부에 도달하는 레이저의 양에 대하여 설명하기로 한다.

[296] 구체적으로 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 라이다 장치의 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사될 수 있다. 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저는 상기 제2 스캐닝부(126)를 향할 수 있으며, 상기 제2 스캐닝부(126)는 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저를 전달받아 반사하여 상기 센서부(130)를 향해 조사할 수 있다. 이 때, 상기 대상체(160)의 색상, 재질 등 또는 상기 레이저의 입사각 등에 따라 상기 대상체(160)로부터 반사되는 레이저의 성질이 달라질 수 있다.

[297] 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저는 상기 제2 스캐닝부(126)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다. 즉, 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저는 상기 제2 스캐닝부(126)만을 통하여 상기 센서부를 향해 조사될 수 있으며, 상기 제1 스캐닝부(121) 및 상기 제2 스캐닝부(126)부 모두를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되지 않을 수 있다. 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저는 상기 제2 스캐닝부(126)만을 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있으며, 상기 제1 스캐닝부(121) 및 상기 제2 스캐닝부(126)부 모두를 통하지 않고 상기 센서부(130)를 향해 조사되지 않을 수 있다. 따라서 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양은 제2 스캐닝부(126)에 기초하여 결정될 수 있다.

[298] 또한, 도 3에서는 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저가 상기 제2 스캐닝부(126)만을 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되는 것으로 표현하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라, 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저는 상기 제1 스캐닝부(121) 및 상기 제2 스캐닝부(126)를 거쳐 상기 센서부(130)에 도달될 수도 있다. 또한, 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저는 상기 제1 스캐닝부(121) 및 상기 제2 스캐닝부(126)를 거치지 않고 상기 센서부(130)에 도달될 수도 있다.

[299]

[300] 상술한 바와 같이 점 형태의 레이저를 출사하는 레이저 출력부(110), 제1 스캐닝부(121) 및 제2 스캐닝부(126)를 포함하는 라이다 장치는 제1

스캐닝부(121) 및 제2 스캐닝부(126)를 이용하여 스캔영역(150)을 면 형태로 확장시킬 수 있다. 따라서, 라이다 장치 자체의 기계적회전을 통하여 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 라이다 장치보다 내구성 및 안정성 측면에서 좋은 효과를 발휘할 수 있다. 또한, 레이저의 확산을 이용하여 스캔영역을 면 형태로 확장시키는 라이다 장치보다 더 먼거리까지 측정이 가능할 수 있다. 또한, 상기 제1 스캐닝부(121) 및 상기 제2 스캐닝(126)의 동작을 제어하면 원하는 관심영역(Region Of Interest)으로 레이저를 조사할 수 있다.

[301]

[302] 4. 노딩미러(Nodding mirror)와 회전 다면 미러(Rotating polygon mirror)를 이용한 라이다 장치

[303] 라이다 장치(100)의 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 조사영역이 점 형태인 경우, 라이다 장치(100)는 제1 스캐닝부(121) 및 제2 스캐닝부(126)를 포함할 수 있다. 여기서 조사영역이 점 형태인 출사된 레이저는 제1 스캐닝부(121) 및 제2 스캐닝부(126)를 통하여 레이저의 조사영역이 면 형태로 확장되며, 이에 따라 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)이 면 형태로 확장될 수 있다.

[304] 또한 라이다 장치(100)는 그 용도에 따라 요구되는 시야각(FOV)이 다를 수 있다. 예를 들어, 3차원 지도(3D Mapping)을 위한 고정형 라이다 장치의 경우는 수직, 수평방향으로 최대한 넓은 시야각을 요구할 수 있으며, 차량에 배치되는 라이다 장치의 경우는 수평방향으로 상대적으로 넓은 시야각에 비해 수직방향으로 상대적으로 좁은 시야각을 요구할 수 있다. 또한 드론(Dron)에 배치되는 라이다의 경우는 수직, 수평방향으로 최대한 넓은 시야각을 요구할 수 있다. 따라서 수직방향에서 요구할 수 있는 시야각과 수평방향에서 요구할 수 있는 시야각이 다른 경우, 제1 스캐닝부(121)에서 상대적으로 좁은 시야각을 요구하는 방향으로 레이저의 이동방향을 변경시키고, 제2 스캐닝부(126)에서 상대적으로 넓은 시야각을 요구하는 방향으로 레이저의 이동방향을 변경시키는 것이 라이다 장치(100)의 전체적인 크기를 줄일 수 있다.

[305] 또한 라이다 장치(100)는 스캔영역(150)을 향해 조사된 레이저가 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사되는 경우, 반사된 레이저를 감지하여 거리를 측정하는 장치이다. 여기서 레이저는 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)의 색상, 재질 또는 대상체(160)를 향해 조사되는 레이저의 입사각 등에 따라 사방으로 난반사될 수 있다. 따라서 먼 거리에 있는 대상체(160)의 거리를 측정하기 위해서 레이저의 확산을 줄여야 할 수 있으며, 이를 위해 제1 스캐닝부(121) 및 제2 스캐닝부(126)는 레이저의 크기를 확장시키지 않되, 이동방향을 지속적으로 변경하여 레이저의 조사영역을 확장시키는 것일 수 있다.

[306] 또한 라이다 장치(100)가 3차원으로 스캔을 하기 위하여 제1 스캐닝부(121) 및 제2 스캐닝부(126)는 레이저의 이동방향을 서로 다른 방향으로 변경시킬 수

있다. 예를 들어, 제1 스캐닝부(121)는 지면과 수직인 방향으로 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경하며, 제2 스캐닝부(126)는 지면과 수평인 방향으로 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경할 수 있다.

[307] 또한 라이더 장치(100)에서 제1 스캐닝부(121)는 레이저 출력부(110)로부터 조사영역이 점 형태인 레이저를 전달받는 반면, 제2 스캐닝부(126)는 제1 스캐닝부(121)로부터 조사영역이 선 형태인 레이저를 전달 받을 수 있다. 따라서 제2 스캐닝부(126)는 제1 스캐닝부(121) 보다 크기가 클 수 있다. 또한 이에 따라, 크기가 작은 제1 스캐닝부(121)가 크기가 큰 제2 스캐닝부(126) 보다 스캐닝속도가 빠를 수 있다. 여기서 스캐닝 속도는 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경하는 속도를 의미할 수 있다.

[308] 또한 라이더 장치(100)는 스캔영역(150)을 향해 조사된 레이저가 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사되는 경우, 반사된 레이저를 감지하여 거리를 측정하는 장치이다. 여기서 레이저는 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)의 색상, 재질 또는 대상체(160)를 향해 조사되는 레이저의 입사각 등에 따라 사방으로 난반사될 수 있다. 따라서 먼 거리에 있는 대상체(160)의 거리를 측정하기 위해 센서부(130)에서 감지할 수 있는 레이저의 양을 증가시켜야 할 수 있으며, 이를 위해 대상체(160)에서 반사된 레이저는 제1 스캐닝부(121) 및 제2 스캐닝부(126) 중 크기가 큰 제2 스캐닝부(126)만을 통하여 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다.

[309] 따라서 상술한 기능을 원활히 수행할 수 있도록, 라이더 장치(100)의 제1 스캐닝부(121)는 노딩미러를 포함할 수 있으며, 라이더 장치(100)의 제2 스캐닝부(126)는 회전 다면 미러를 포함할 수 있다.

[310] 이하에서는 제1 스캐닝부(121)는 노딩미러를 포함하며, 제2 스캐닝부(126)는 회전 다면 미러를 포함하는 라이더 장치에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

[311]

[312] 4.1 라이더 장치의 구성

[313] 도 4는 일 실시예에 따른 라이더 장치에 관한 것이다.

[314] 도 4는 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치(100)는 레이저 출력부(110), 노딩미러(122), 회전 다면 미러(127) 및 센서부(130)를 포함할 수 있다.

[315] 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)은 도 1 및 도 2에서 설명되었으므로, 이하에서 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[316] 도 3에서 전술된 제1 스캐닝부(121)는 노딩미러(122)를 포함할 수 있으며, 제2 스캐닝부(126)는 회전 다면 미러(127)를 포함할 수 있다.

[317]

[318] 상기 노딩미러(122)는 전술한 제1 스캐너부(121)의 일 구현예일 수 있다. 상기 노딩미러(122)는 일 축을 기준으로 기 설정된 각도 범위에서 노딩할 수 있으며, 두 축을 기준으로 기 설정된 각도 범위에서 노딩할 수도 있다. 이 때, 상기

노딩미러(122)가 일 축을 기준으로 기 설정된 각도 범위에서 노딩할 경우 상기 노딩미러에서 조사된 레이저의 조사영역은 선 형태일 수 있다. 또한, 상기 노딩미러(122)가 두 축을 기준으로 기 설정된 각도 범위에서 노딩할 경우 상기 노딩미러에서 조사된 레이저의 조사영역은 면 형태일 수 있다.

[319] 또한 상기 노딩미러(122)의 노딩속도는 기 설정된 각도 전 범위에서 동일할 수 있으며, 기 설정된 각도 전 범위에서 상이할 수도 있다. 예를 들어, 상기 노딩미러(122)는 기 설정된 각도 전 범위에서 동일한 각속도로 노딩할 수 있다. 또한 예를 들어, 상기 노딩미러(122)는 기 설정된 각도의 양 끝에서 상대적으로 느리며, 기 설정된 각도의 중앙 부분에서 상대적으로 빠른 각 속도로 노딩할 수 있다.

[320] 또한 상기 노딩미러(122)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저를 전달받아 반사하며, 기 설정된 각도 범위에서 노딩함에 따라 상기 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 레이저의 조사영역은 선 또는 면 형태로 확장될 수 있다.

[321]

[322] 또한, 상기 회전 다면 미러(127)는 전술한 상기 제2 스캐너(126)의 일 구현예일 수 있다. 상기 회전 다면 미러(127)는 일 축을 기준으로 회전할 수 있다. 여기서 상기 회전 다면 미러(127)는 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저를 전달받아 반사하며, 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경시킬 수 있다. 그리고 이에 따라, 상기 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있으며, 결과적으로 상기 라이더 장치(100)의 스캔영역(310)을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[323] 또한 상기 회전 다면 미러(127)의 회전속도는 회전하는 각도 전 범위에서 동일할 수 있으며, 회전하는 각도 범위에서 서로 상이할 수도 있다. 예를 들어, 상기 회전 다면 미러(127)에서 조사되는 레이저의 방향이 스캔영역(310)의 중심부분을 향할 때 회전속도가 상기 회전 다면 미러(127)에서 조사되는 레이저의 방향이 스캔영역(310)의 사이드 부분을 향할 때 회전속도보다 상대적으로 느릴 수 있다. 또한 상기 회전 다면 미러(127)의 회전 차수에 따라서 회전속도가 서로 다를 수 있다.

[324] 또한 상기 라이더 장치(100)의 수직 시야각을 수평 시야각보다 좁게 설정하는 경우, 상기 노딩미러(122)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 이동방향을 지면에 대하여 수직인 방향으로 지속적으로 변경시켜 레이저의 조사영역을 지면에 대하여 수직 방향인 선 형태로 확장시킬 수 있다. 그리고 이때, 상기 회전 다면미러(127)는 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저의 이동방향을 지면에 대하여 수평인 방향으로 지속적으로 변경시켜 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있으며, 이에 따라 상기 라이더 장치(100)의 스캔영역(310)을 면 형태로 확장시킬 수 있다. 따라서 상기 노딩미러(122)는 수직으로 스캔영역(310)을 확장시키며, 상기 회전 다면 미러(127)는 수평으로

스캔영역(310)을 확장시킬 수 있다.

[325]

[326] 또한 상기 노딩미러(122)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저를 반사시키므로 상기 노딩미러(122)의 크기는 상기 레이저의 직경과 유사할 수 있다. 그러나 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저는 조사영역이 선 형태이므로 상기 회전 다면 미러(127)의 크기는 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저를 반사시키기 위해 상기 조사영역의 크기 이상일 수 있다. 따라서 상기 노딩미러(122)의 크기가 상기 회전 다면 미러(127)의 크기보다 작을 수 있으며, 상기 노딩미러(122)의 노딩속도는 상기 회전 다면 미러(127)의 회전속도보다 빠를 수 있다.

[327] 이하에서는 상술한 구성을 가지는 상기 라이다 장치(100)의 레이저 조사 방법 및 레이저 수광 방법에 대하여 설명하기로 한다.

[328]

[329] 4.2 라이다 장치의 동작

[330] 다시 도 4를 참조하면, 상기 라이다 장치(100)의 상기 레이저가 출사될 때부터 감지될 때까지 레이저의 이동경로를 알 수 있다. 구체적으로, 상기 라이다 장치(100)의 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 상기 노딩미러(122)를 통하여 상기 회전 다면 미러(127)를 향해 조사되며, 상기 회전 다면 미러(127)를 향해 조사된 상기 레이저는 상기 회전 다면 미러(127)를 통해 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 향해 조사될 수 있다. 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 상기 레이저는 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사되어 상기 회전 다면 미러(127)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다. 또한 상기 센서부(130)는 상기 회전 다면 미러(127)를 통하여 조사된 상기 레이저를 감지할 수 있다.

[331]

[332] 4.2.1 라이다 장치의 조사 방법

[333] 라이다 장치(100)는 레이저를 이용하여 라이다 장치(100)로부터 대상체(160)까지의 거리를 측정하기 위한 장치일 수 있다. 따라서 라이다 장치(100)는 대상체(160)를 향해 레이저를 조사해야 하며, 이에 따라 라이다 장치(100)는 효율적으로 대상체(160)와의 거리를 측정하기 위한 조사방법을 가질 수 있다. 여기서 조사방법은 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저가 스캔영역(150)상에 위치하는 대상체(160)에 도달하기까지의 조사경로를 결정하고, 스캔영역(150)을 결정하기 위한 방법을 포함할 수 있다. 따라서 이하에서는 상기 라이다 장치(100)의 조사경로 및 스캔영역(150)에 대하여 설명하기로 한다.

[334] 구체적으로, 상기 레이저 출력부(110)에서 상기 노딩미러(122)를 향하여 레이저를 출사시킬 수 있으며, 상기 노딩미러(122)는 출사된 레이저를 전달받아

반사하여 상기 회전 다면 미러(127)를 향해 조사시킬 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(127)는 조사된 레이저를 전달받아 반사하여 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 향해 조사시킬 수 있다.

[335] 이 때, 상기 레이저 출력부(110)에서 상기 노딩미러(122)를 향해 레이저를 출사할 수 있으며, 이 때 상기 출사된 레이저의 조사영역은 점 형태일 수 있다.

[336] 여기서, 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 상기 노딩미러(122)를 통하여 상기 회전 다면 미러(127)를 향해 조사될 수 있다. 이 때, 상기 노딩미러(122)에서 조사영역이 점 형태인 상기 레이저의 조사방향을 변경하여 상기 레이저의 조사영역을 선 형태로 확장시킬 수 있다. 즉, 상기 노딩미러(122)는 상기 레이저 출력부(110)로부터 조사영역이 점 형태인 레이저를 전달 받아 조사영역이 선 형태인 레이저를 상기 회전 다면 미러(127)를 향해 조사할 수 있다.

[337] 이 때, 상기 노딩미러(122)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 이동방향을 지면에 대하여 수직인 방향으로 지속적으로 변경시켜 레이저의 조사영역을 지면에 대하여 수직 방향인 선 형태로 확장시킬 수 있다.

[338] 또한 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저는 상기 회전 다면 미러(127)를 통하여 상기 스캔영역(150)을 향해 조사될 수 있다. 이 때, 상기 회전 다면 미러(127)에서 조사영역이 선 형태인 상기 레이저의 조사방향을 변경하여 상기 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다. 즉, 상기 회전 다면 미러(127)는 조사영역이 선 형태인 레이저를 상기 노딩미러(122)로부터 전달 받아 조사영역이 면 형태인 레이저를 상기 스캔영역(150)을 향해 조사할 수 있다. 그리고 상기 회전 다면 미러(127)에서 조사영역이 면 형태인 레이저를 조사함으로써 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[339] 또한 상기 회전 다면 미러(127)는 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저의 이동방향을 지면에 대하여 수평인 방향으로 지속적으로 변경시켜 레이저의 조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다.

[340] 또한 이 경우, 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)은 상기 노딩미러(122)의 기 설정된 각도 및 상기 회전 다면 미러(127)의 반사면의 수에 기초하여 결정될 수 있으며, 이에 따라 상기 라이다 장치(100)의 시야각이 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 노딩미러(122)가 지면에 대하여 수직인 방향으로 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경하는 경우 상기 라이다 장치(100)의 수직시야각은 상기 노딩미러(122)의 기 설정된 각도에 기초하여 결정될 수 있다. 또한 상기 회전 다면 미러(127)가 지면에 대하여 수평인 방향으로 레이저의 이동방향을 지속적으로 변경하는 경우 상기 라이다 장치(100)의 수평시야각은 상기 회전 다면 미러(127)의 반사면의 수에 기초하여 결정될 수 있다.

[341]

[342] 4.2.2 라이다 장치의 수광 방법

- [343] 라이다 장치(100)는 레이저를 이용하여 라이다 장치(100)로부터 대상체(160)까지의 거리를 측정하기 위한 장치일 수 있다. 따라서 대상체(160)로부터 반사된 레이저를 감지하여야 하며, 이에 따라 라이다 장치(100)는 효율적으로 대상체(160)와의 거리를 측정하기 위한 수광방법을 가질 수 있다. 여기서 수광방법은 대상체(160)에서 반사된 레이저가 센서부(130)에 도달하기까지의 수광경로를 결정하고, 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양을 결정하기 위한 방법을 포함할 수 있다. 따라서 이하에서 상기 라이다 장치(100)의 수광경로 및 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양에 대하여 설명하기로 한다.
- [344] 구체적으로, 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사될 수 있다. 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저는 상기 회전 다면 미러(127)를 향할 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(127)는 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저를 전달받아 반사하여 상기 센서부(130)를 향해 조사할 수 있다. 이 때, 상기 대상체(160)의 색상, 재질 등 또는 상기 레이저의 입사각 등에 따라 상기 대상체(160)로부터 반사되는 레이저의 성질이 달라질 수 있다.
- [345] 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저는 상기 회전 다면 미러(127)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다. 즉, 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저는 상기 회전 다면 미러만(127)을 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있으며, 상기 노딩미러(122) 및 상기 회전 다면 미러(127) 모두를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되지 않을 수 있다. 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저는 상기 회전 다면 미러만(127)을 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있으며, 상기 노딩미러(122) 및 상기 회전 다면 미러(127) 모두를 통하지 않고 상기 센서부(130)를 향해 조사되지 않을 수 있다. 따라서 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양은 상기 회전 다면 미러(127)에 기초하여 결정될 수 있다.
- [346] 여기서 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저를 상기 회전 다면 미러(127)만을 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되게 하는 것은 상기 노딩미러(122) 및 상기 회전 다면 미러(127) 모두를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되게 하는 것보다 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양을 증가시킬 수 있으며, 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양을 보다 고르게 할 수 있다.
- [347] 구체적으로 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저를 상기 회전 다면 미러(127)만을 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되게 하는 경우 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양은 상기 회전 다면 미러(127)의 반사면의 크기 및 상기 회전 다면 미러(127)의 회전 각도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [348] 이에 반해 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저를 상기 노딩미러(122) 및

상기 회전 다면 미러(127) 모두 를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되게 하는 경우 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양은 상기 노딩미러(122)의 크기, 상기 노딩미러(122)의 노딩 각도, 상기 회전 다면 미러(127)의 반사면의 크기 및 상기 회전 다면 미러(127)의 회전 각도에 기초하여 결정될 수 있다. 즉, 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양은 상기 노딩미러(122)의 크기와 상기 회전 다면 미러(127)의 크기 중 더 작은 크기를 가진 것에 기초하여 결정될 수 있으며, 상기 노딩미러(122)의 노딩각도 및 상기 회전 다면 미러(127)의 회전각도에 의해서 달라질 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러만(127)을 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사되게 하는 경우보다 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양이 작으며, 상기 센서부(130)에 도달하는 레이저의 양의 변화가 클 수 있다.

[349]

[350] 5. 회전 다면 미러(Rotating Polygon mirror)

[351] 5.1 구조

[352] 도 5는 일 실시예에 따른 회전 다면 미러를 나타내기 위한 도면이다.

[353] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 회전 다면 미러(1100)는 반사면(1120), 및 몸체(1110)를 포함할 수 있으며, 상기 몸체(1110)의 상부(1112)와 하부(1111)를 중심을 수직으로 관통하는 회전축(1130)을 중심으로 회전할 수 있다. 다만 상기 회전 다면 미러(1100)는 상술한 구성 중 일부만으로 구성될 수 있으며, 더 많은 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 회전 다면 미러(1100)는 반사면(1120) 및 몸체(1110)를 포함할 수 있으며, 상기 몸체(1110)는 하부(1111)만으로 구성 될 수 있다. 이 때 상기 반사면(1120)은 상기 몸체(1110)의 하부(1111)에 지지될 수 있다.

[354] 상기 반사면(1120)은 전달받은 레이저를 반사하기 위한 면으로 반사 미러, 반사가능한 플라스틱 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[355] 또한 상기 반사면(1120)은 상기 몸체(1110)의 상부(1111) 및 하부(1112)를 제외한 옆면에 설치될 수 있으며, 상기 회전축(1130)과 상기 각 반사면(1120)의 법선이 직교하도록 설치될 수 있다. 이는 상기 각 반사면(1120)에서 조사되는 레이저의 스캔영역을 동일하게하여 동일한 스캔영역을 반복적으로 스캔하기 위함일 수 있다.

[356] 또한 상기 반사면(1120)은 상기 몸체(1110)의 상부(1111) 및 하부(1112)를 제외한 옆면에 설치될 수 있으며, 상기 각 반사면(1120)의 법선이 상기 회전축(1130)과 각각 상이한 각도를 가지도록 설치될 수 있다. 이는 상기 각 반사면(1120)에서 조사되는 레이저의 스캔영역을 상이하게하여 라이다 장치의 스캔영역을 확장시키기 위함일 수 있다.

[357] 또한 상기 반사면(1120)은 직사각형 형태일 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 삼각형, 사다리꼴 등 다양한 형태일 수 있다.

[358] 또한 상기 몸체(1110)는 상기 반사면(1120)을 지지하기 위한 것으로 상부(1112),

하부(1111) 및 상부(1112)와 하부(1111)를 연결하는 기둥(1113)을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 기둥(1113)은 상기 몸체(1110)의 상부(1112) 및 하부(1111)의 중심을 연결하도록 설치될 수 있으며, 상기 몸체(1110)의 상부(1112) 및 하부(1111)의 각 꼭지점을 연결하도록 설치될 수도 있고, 상기 몸체(1110)의 상부(1112) 및 하부(1111)의 각 모서리를 연결하도록 설치될 수도 있으나, 상기 몸체(1110)의 상부(1112) 및 하부(1111)를 연결하여 지지하기 위한 구조에 한정은 없다.

- [359] 또한 상기 몸체(1110)는 회전하기 위한 구동력을 전달받기 위해서 구동부(1140)에 체결될 수 있으며, 상기 몸체(1110)의 하부(1111)를 통하여 구동부(1140)에 체결될 수도 있고, 상기 몸체(1110)의 상부(1112)를 통하여 구동부(1140)에 체결될 수도 있다.
- [360] 또한 상기 몸체(1110)의 상부(1112) 및 하부(1111)는 다각형의 형태일 수 있다. 이 때, 상기 몸체(1110)의 상부(1112)와 상기 몸체(1110)의 하부(1111)의 형태는 동일할 수 있으나, 이에 한정되지 않고 상기 몸체(1110)의 상부(1112)와 상기 몸체(1110)의 하부(1111)의 형태가 서로 상이할 수도 있다.
- [361] 또한 상기 몸체(1110)의 상부(1112) 및 하부(1111)는 크기가 동일할 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고 상기 몸체(1110)의 상부(1112)와 상기 몸체(1110)의 하부(1111)의 크기가 서로 상이할 수도 있다.
- [362] 또한 상기 몸체(1110)의 상부(1112) 및/또는 하부(1111)는 공기가 지나다닐 수 있는 빈 공간을 포함할 수 있다.
- [363] 도 5에서는 상기 회전 다면 미러(1100)가 4개의 반사면(1120)을 포함하는 4각 기둥 형태의 육면체로 설명이 되어 있으나, 상기 회전 다면미러(1100)의 반사면(1120)이 반드시 4개인 것은 아니며, 반드시 4각 기둥 형태의 6면체인 것은 아니다.
- [364]
- [365] 또한 상기 회전 다면 미러(1100)의 회전 각도를 탐지하기 위하여, 라이다 장치는 인코더부를 더 포함할 수 있다. 또한 라이다 장치는 상기 탐지된 회전 각도를 이용하여 상기 회전 다면 미러(1100)의 동작을 제어할 수 있다. 이 때, 상기 인코더부는 상기 회전 다면 미러(1100)에 포함될 수도 있고, 상기 회전 다면 미러(1100)와 이격되어 배치될 수도 있다.
- [366]
- [367] 5.2 시야각 (FOV : Field Of View)
- [368] 라이다 장치는 그 용도에 따라 요구되는 시야각(FOV)이 다를 수 있다. 예를 들어, 3차원 지도(3D Mapping)을 위한 고정형 라이다 장치의 경우는 수직, 수평방향으로 최대한 넓은 시야각을 요구할 수 있으며, 차량에 배치되는 라이다 장치의 경우는 수평방향으로 상대적으로 넓은 시야각에 비해 수직방향으로 상대적으로 좁은 시야각을 요구할 수 있다. 또한 드론(Dron)에 배치되는 라이다의 경우는 수직, 수평방향으로 최대한 넓은 시야각을 요구 할 수 있다.
- [369] 또한 라이다 장치의 스캔영역은 회전 다면 미러의 반사면의 수에 기초하여

결정될 수 있으며, 이에 따라 상기 라이다 장치의 시야각이 결정될 수 있다. 따라서 요구되는 라이다 장치의 시야각에 기초하여 회전 다면 미러의 반사면의 수를 결정할 수 있다.

[370]

[371] 5.2.1 반사면의 수와 시야각

[372] 도 6 내지 도 8은 반사면의 수와 시야각의 관계에 대하여 설명하는 도면이다.

[373] 도 6 내지 도 8에는 반사면이 3개, 4개, 5개인 경우에 대하여 설명하나, 상기 반사면의 수는 정해져있지 않으며, 반사면의 수가 다른 경우 이하 설명을 유추하여 손쉽게 계산할 수 있을 것이다. 또한 도 6 내지 도 8에는 몸체의 상부 및 하부가 정다각형인 경우에 대하여 설명하나, 몸체의 상부 및 하부가 정다각형이 아닌 경우에도 이하 설명을 유추하여 손쉽게 계산할 수 있다.

[374] 도 6은 상기 반사면의 수가 3개이며 상기 몸체의 상부 및 하부가 정삼각형 형태인 회전 다면 미러(1200)의 시야각에 대하여 설명하기 위한 상면도이다.

[375] 도 6를 참조하면, 레이저(1250)는 상기 회전 다면 미러(1200)의 회전축(1240)과 일치하는 방향으로 입사될 수 있다. 여기서, 상기 회전 다면 미러(1200)의 상부는 정삼각형 형태이므로 3개의 반사면이 이루는 각도는 각 60도 일 수 있다. 그리고 도 6을 참조하면, 상기 회전 다면 미러(1200)가 시계방향으로 조금 회전하여 위치하는 경우 상기 레이저는 도면상에서 위쪽부분으로 반사되며, 상기 회전 다면 미러가 반시계방향으로 조금 회전하여 위치하는 경우 상기 레이저는 도면상에서 아래쪽부분으로 반사될 수 있다. 따라서 도 6을 참조하여 반사되는 레이저의 경로를 계산하면 상기 회전 다면 미러의 최대 시야각을 알 수 있다.

[376] 예를 들어, 상기 회전 다면 미러(1200)의 1번 반사면을 통하여 반사되는 경우, 반사된 레이저는 상기 입사된 레이저(1250)와 위쪽으로 120도의 각도로 반사될 수 있다. 또한 상기 회전 다면 미러의 3번 반사면을 통하여 반사되는 경우, 반사된 레이저는 상기 입사된 레이저와 아래쪽으로 120도의 각도로 반사될 수 있다.

[377] 따라서 상기 회전 다면 미러(1200)의 상기 반사면의 수가 3개이며, 상기 몸체의 상부 및 하부가 정삼각형 형태인 경우, 상기 회전 다면 미러의 최대 시야각은 240도 일 수 있다.

[378]

[379] 도 7는 상기 반사면의 수가 4개이며 상기 몸체의 상부 및 하부가 정사각형 형태인 회전 다면 미러의 시야각에 대하여 설명하기 위한 상면도이다.

[380] 도 7를 참조하면, 레이저(1350)는 상기 회전 다면 미러(1300)의 회전축(1340)과 일치하는 방향으로 입사될 수 있다. 여기서, 상기 회전 다면 미러(1300)의 상부는 정사각형 형태 이므로 4개의 반사면이 이루는 각도는 각 90도 일 수 있다. 그리고 도 7를 참조하면 상기 회전 다면 미러(1300)가 시계방향으로 조금 회전하여 위치하는 경우 상기 레이저는 도면상에서 위쪽부분으로 반사되며, 상기 회전 다면 미러(1300)가 반시계방향으로 조금 회전하여 위치하는 경우 상기 레이저는

도면상에서 아래쪽부분으로 반사될 수 있다. 따라서 도 7을 참조하여 반사되는 레이저의 경로를 계산하면 상기 회전 다면 미러(1300)의 최대 시야각을 알 수 있다.

[381] 예를 들어, 상기 회전 다면 미러(1300)의 1번 반사면을 통하여 반사되는 경우, 반사된 레이저는 상기 입사된 레이저(1350)와 위쪽으로 90도의 각도로 반사될 수 있다. 또한 상기 회전 다면 미러(1300)의 4번 반사면을 통하여 반사되는 경우, 반사된 레이저는 상기 입사된 레이저(1350)와 아래쪽으로 90도의 각도로 반사될 수 있다.

[382] 따라서 상기 회전 다면 미러(1300)의 상기 반사면의 수가 4개이며, 상기 몸체의 상부 및 하부가 정사각형 형태인 경우, 상기 회전 다면 미러(1300)의 최대 시야각은 180도 일 수 있다.

[383]

[384] 도 8는 상기 반사면의 수가 5개이며 상기 몸체의 상부 및 하부가 정오각형 형태인 회전 다면 미러의 시야각에 대하여 설명하기 위한 상면도이다.

[385] 도 8를 참조하면, 레이저(1450)는 상기 회전 다면 미러(1400)의 회전축(1440)과 일치하는 방향으로 입사될 수 있다. 여기서, 상기 회전 다면 미러(1400)의 상부는 정오각형 형태 이므로 5개의 반사면이 이루는 각도는 각 108도 일 수 있다. 그리고 도 8을 참조하면, 상기 회전 다면 미러(1400)가 시계방향으로 조금 회전하여 위치하는 경우 상기 레이저는 도면상에서 위쪽부분으로 반사되며, 상기 회전 다면 미러(1400)가 반시계방향으로 조금 회전하여 위치하는 경우 상기 레이저는 도면상에서 아래쪽부분으로 반사될 수 있다. 따라서 도 8을 참조하여 반사되는 레이저의 경로를 계산하면 상기 회전 다면 미러의 최대 시야각을 알 수 있다.

[386] 예를 들어, 상기 회전 다면 미러(1400)의 1번 반사면을 통하여 반사되는 경우, 반사된 레이저는 상기 입사된 레이저(1450)와 위쪽으로 72도의 각도로 반사될 수 있다. 또한 상기 회전 다면 미러(1400)의 5번 반사면을 통하여 반사되는 경우, 반사된 레이저는 상기 입사된 레이저(1450)와 아래쪽으로 72도의 각도로 반사될 수 있다.

[387] 따라서 상기 회전 다면 미러(1400)의 상기 반사면의 수가 5개이며, 상기 몸체의 상부 및 하부가 정오각형 형태인 경우, 상기 회전 다면 미러의 최대 시야각은 144도 일 수 있다.

[388]

[389] 결과적으로 상술한 도 6 내지 도 8를 참조하면, 상기 회전 다면 미러의 반사면의 수가 N개이고, 상기 몸체의 상부 및 하부가 N각형인 경우, 상기 N각형의 내각을 세타라 하면, 상기 회전 다면 미러의 최대 시야각은 $360\text{도}-2\text{세타}$ 가 될 수 있다.

[390]

[391] 다만, 상술한 상기 회전 다면 미러의 시야각은 최대값을 계산한 것일 뿐이므로 라이다 장치에서 상기 회전 다면 미러에 의해 결정되는 시야각은 상기 계산한

최대값보다 작을 수 있다. 또한 이 때 라이다 장치는 상기 회전 다면 미러의 각 반사면의 일부분만을 스캐닝에 이용할 수 있다.

[392]

[393] 5.3 조사부분 및 수광부분

[394] 라이다 장치의 스캐닝부가 회전 다면 미러를 포함하는 경우 회전 다면 미러는 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 라이다 장치의 스캔영역을 향해 조사하기 위해 이용될 수 있으며, 스캔영역상에 존재하는 대상체로부터 반사된 레이저를 센서부로 수광시키기 위해 이용될 수 있다.

[395] 여기서 출사된 레이저를 라이다 장치의 스캔영역으로 조사하기 위해 이용되는 회전 다면 미러의 각 반사면의 일부분을 조사부분으로 지칭하기로 한다. 또한 스캔영역상에 존재하는 대상체로부터 반사된 레이저를 센서부로 수광시키기 위한 회전 다면 미러의 각 반사면의 일부분을 수광부분으로 지칭하기로 한다.

[396]

[397] 5.3.1 조사부분 및 수광부분을 갖는 회전 다면 미러

[398] 5.3.1.1 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치의 회전 다면 미러

[399] 도 9는 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분을 설명하기 위한 도면이다.

[400] 도 9를 참조하면, 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 점 형태의 조사영역을 가질 수 있으며, 회전 다면 미러(1500)의 반사면에 입사될 수 있다. 다만, 도 9에는 표현되지 않았으나, 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 선 또는 면 형태의 조사영역을 가질 수 있다.

[401]

[402] 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저가 점 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)에서 조사부분(1551)은 상기 출사된 레이저가 상기 회전 다면 미러와 만나는 점을 상기 회전 다면 미러의 회전방향으로 이은 선 형태가 될 수 있다. 따라서 이 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)은 각 반사면에 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전축(1510)과 수직인 방향의 선 형태로 위치할 수 있다.

[403]

[404] 또한 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)에서 조사되어, 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체로(160)부터 반사될 수 있으며, 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 조사된 레이저(1520)보다 큰 범위에서 반사될 수 있다. 따라서 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 조사된 레이저와 평행하며, 더 넓은 범위로 라이다 장치(100)로 수광 될 수 있다.

[405]

[406] 이 때, 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 크게 전달될 수 있다. 그러나 상기 회전 다면

미러(1500)의 수광부분(1561)은 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 센서부(130)로 수광시키기 위한 부분으로 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 작은 상기 반사면의 일 부분일 수 있다. 예를 들어, 도 9에서 표현된 바와 같이 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)가 상기 회전 다면 미러(1500)를 통해서 센서부(130)를 향해 전달되는 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분이 수광부분(1561)이 될 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1561)은 상기 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.

[407]

[408] 또한 상기 회전 다면 미러(1500)와 상기 센서부(130) 사이에 집광렌즈를 더 포함하는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1561)은 상기 반사면 중 상기 집광렌즈를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.

[409]

[410] 다만 도 9에서는 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)과 수광부분(1561)을 이격되어 있는 것처럼 설명하였으나, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)과 수광부분(1561)은 일부가 겹칠 수도 있으며, 상기 조사부분(1551)이 상기 수광부분(1561)의 내부에 포함 될 수도 있다.

[411]

[412] 5.3.1.2 제1 스캐닝부 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이더 장치의 회전 다면 미러

[413]

[414] 도 10는 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분을 설명하기 위한 도면이다.

[415]

도 10를 참조하면, 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저는 선 형태의 조사영역을 가질 수 있으며, 회전 다면 미러(1500)의 반사면에 입사될 수 있다. 다만, 도 10에는 표현되지 않았으나, 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저는 면 형태의 조사영역을 가질 수도 있다.

[416]

상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저가 선 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)에서 조사부분(1552)은 상기 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러(1500)와 만나는 선 형태의 점군을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서 이 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)은 각 반사면에 상기 회전 다면 미러의 회전축(1510)과 수직한 법선을 가진 면 형태로 위치할 수 있다.

[417]

또한 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)에서 조사되어, 라이더 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사될 수 있으며, 상기 대상체(160)로부터 반사된

레이저(1530)는 조사된 레이저보다 큰 범위에서 반사될 수 있다. 따라서 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 조사된 레이저(1520)와 평행하며, 더 넓은 범위로 라이더 장치(100)로 수광 될 수 있다.

- [418] 이 때, 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 크게 전달될 수 있다. 그러나 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1562)은 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 센서부(130)로 수광시키기 위한 부분으로 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 작은 상기 반사면의 일 부분일 수 있다. 예를 들어, 도 10에서 표현된 바와 같이 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)가 상기 회전 다면 미러(1500)를 통해서 센서부(130)를 향해 전달되는 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분이 수광부분(1562)이 될 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1562)은 상기 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.
- [419] 또한 상기 회전 다면 미러(1500)와 상기 센서부(130) 사이에 집광렌즈를 더 포함하는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1562)은 상기 반사면 중 상기 집광렌즈를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.
- [420] 다만 도 10에서는 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)과 수광부분(1562)을 이격되어 있는 것처럼 설명하였으나, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)과 수광부분(1562)은 일부가 겹칠 수도 있으며, 상기 조사부분(1552)이 상기 수광부분(1562)의 내부에 포함될 수도 있다.
- [421]
- [422] 5.3.1.3 노딩미러 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이더 장치의 회전 다면 미러
- [423]
- [424] 도 11는 또 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분을 설명하기 위한 도면이다.
- [425] 도 11를 참조하면, 노딩미러(122)에서 조사된 레이저는 선 형태의 조사영역을 가질 수 있으며, 회전 다면 미러(1500)의 반사면에 입사될 수 있다. 다만, 도 11에는 표현되지 않았으나, 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저는 면 형태의 조사영역을 가질 수도 있다.
- [426]
- [427] 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저가 선 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)에서 조사부분(1553)은 상기 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러(1500)와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서 이 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)은 각 반사면에 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전축(1510)과 수직인 방향의 법선을 가진 면 형태로 위치할 수 있다.

[428]

[429] 또한 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1563)에서 조사되어, 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사될 수 있으며, 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 조사된 레이저(1520)보다 큰 범위에서 반사될 수 있다. 따라서 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 조사된 레이저(1520)와 평행하며 더 넓은 범위로 라이다 장치로 수광 될 수 있다.

[430]

[431] 이 때, 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 크게 전달될 수 있다. 그러나 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1563)은 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 센서부(130)로 수광시키기 위한 부분으로 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 작은 상기 반사면의 일 부분일 수 있다. 예를 들어, 도 11에서 표현된 바와 같이 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)가 상기 회전 다면 미러(1500)를 통해서 센서부(130)를 향해 전달되는 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분이 수광부분(1563)이 될 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1563)은 상기 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.

[432]

[433] 또한 상기 회전 다면 미러(1500)와 상기 센서부(130) 사이에 집광렌즈를 더 포함하는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1563)은 상기 반사면 중 상기 집광렌즈를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.

[434]

[435] 다만 도 11에서는 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)과 수광부분(1563)을 이격되어 있는 것처럼 설명하였으나, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)과 수광부분(1563)은 일부가 겹칠 수도 있으며, 상기 조사부분(1553)이 상기 수광부분(1563)의 내부에 포함될 수도 있다.

[436]

[437] 5.3.2. 조사부분 및 수광부분을 가지는 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치의 조사경로 및 수광경로

[438]

[439] 라이다 장치의 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 스캔영역상에 위치하는 대상체에 도달하기까지의 경로를 조사경로라고 지칭하며, 대상체에서 반사된 레이저가 센서부에 도달하기까지의 경로를 수광경로라 지칭하기로 한다.

[440]

[441] 이하에서는 조사부분 및 수광부분을 가지는 회전 다면 미러를 포함하는 라이다

장치의 조사경로 및 수광경로에 대하여 설명하기로 한다.

[442]

[443] 5.3.2.1 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치

[444]

[445] 다시 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치(100)는 레이저 출력부(110), 회전 다면 미러(1500), 센서부(130)를 포함할 수 있다.

[446] 여기서 상기 라이다 장치(100)의 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 향해 조사될 수 있다.

[447] 구체적으로, 상기 레이저 출력부(110)에서 상기 회전 다면 미러(1500)를 향하여 레이저를 출사시킬 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)는 출사된 레이저를 전달받아 반사하여 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 향해 조사시킬 수 있다. 이 때 상기 출사된 레이저의 조사영역은 점 형태일 수 있다.

[448] 이 때, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)은 상기 출사된 레이저가 상기 회전 다면 미러(1500)와 만나는 점을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 이은 선 형태가 될 수 있다. 따라서 이 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)은 각 반사면에 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전축(1510)과 수직한 방향의 선 형태로 위치할 수 있다.

[449] 그리고 상기 라이다 장치(100)의 조사경로는 상기 레이저 출력부(110)에서 시작하여 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)을 통해 스캔영역(150)까지 이어지는 경로일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1551)은 상기 라이다 장치(100)의 조사경로에 포함될 수 있다.

[450] 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사되어 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 센서부(130)를 향해 전달될 수 있다.

[451] 구체적으로, 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사될 수 있다. 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저는 상기 회전 다면 미러(1500)를 향할 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)는 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 전달받아 반사하여 상기 센서부(130)를 향해 조사할 수 있다.

[452] 이 때, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1561)은 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 상기 센서부(130)로 수광시키기 위한 부분으로 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 작은 상기 반사면의 일 부분일 수 있다. 따라서 이 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1561)은 상기 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.

- [453] 그리고 상기 라이더 장치(100)의 수광경로는 상기 대상체(160)로부터 시작하여 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1561)을 통해 센서부(130)까지 이어지는 경로일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1561)은 상기 라이더 장치(100)의 수광경로에 포함될 수 있다.
- [454]
- [455] 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다. 즉, 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)와 상기 센서부(130) 사이에 집광렌즈 등 다른 광학장치가 포함될 수 있다.
- [456]
- [457] 5.3.2.2 제1 스캐닝부 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이더 장치
- [458]
- [459] 다시 도 10를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치는 레이저 출력부(110), 제1 스캐닝부(121), 회전 다면 미러(1500) 및 센서부(130)를 포함할 수 있다.
- [460] 여기서 상기 라이더 장치(100)의 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 상기 제1 스캐닝부(121) 및 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 라이더 장치(100)의 스캔영역(150)을 향해 조사될 수 있다.
- [461] 구체적으로, 상기 레이저 출력부(110)에서 상기 제1 스캐닝부(121)를 향하여 레이저를 출사시킬 수 있으며, 상기 제1 스캐닝부(121)는 출사된 레이저를 전달받아 반사하여 상기 회전 다면 미러(1500)를 향해 조사시킬 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)는 조사된 레이저를 전달받아 반사하여 상기 라이더 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사시킬 수 있다. 이 때 상기 출사된 레이저의 조사영역은 점 형태일 수 있으며, 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저의 조사영역은 선 또는 면 형태일 수 있다.
- [462]
- [463] 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저가 선 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)은 상기 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러(1500)와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서 이 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)은 각 반사면에 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전축(1510)과 수직한 방향의 법선을 갖는 면 형태로 위치할 수 있다.
- [464] 그리고 상기 라이더 장치(100)의 조사경로는 상기 레이저 출력부(110)에서 시작하여 상기 제1 스캐닝부(121)를 통해 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분을 향하며, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)을 통해 스캔영역(150)까지 이어지는 경로일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1552)은 상기 라이더 장치(100)의 조사경로에 포함될 수 있다.

- [465] 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사되어 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 센서부(130)를 향해 전달될 수 있다.
- [466] 구체적으로 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역상(150)에 존재하는 대상체(160)로부터 반사될 수 있다. 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)를 향할 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)는 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 전달받아 반사하여 상기 센서부(130)를 향해 조사할 수 있다.
- [467] 이 때, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1562)은 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 상기 센서부(130)로 수광시키기 위한 부분으로 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 작은 상기 반사면의 일 부분일 수 있다. 따라서 이 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1562)은 상기 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.
- [468] 그리고 상기 라이다 장치(100)의 수광경로는 상기 대상체(160)로부터 시작하여 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1562)을 통해 센서부(130)까지 이어지는 경로일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1562)은 상기 라이다 장치(100)의 수광경로에 포함될 수 있다.
- [469]
- [470] 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저는 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다. 즉, 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)와 상기 센서부(130) 사이에 집광렌즈 등 다른 광학장치가 포함 될 수 있다.
- [471]
- [472] 5.3.2.3 노딩미러 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치
- [473]
- [474] 다시 도 11을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치(100)는 레이저 출력부(110), 노딩미러(122), 회전 다면 미러(1500) 및 센서부(130)를 포함할 수 있다.
- [475] 여기서 상기 라이다 장치(100)의 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저는 상기 노딩미러(122) 및 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)을 향해 조사 될 수 있다.
- [476] 구체적으로, 상기 레이저 출력부(110)에서 상기 노딩미러(122)를 향하여 레이저를 출사시킬 수 있으며, 상기 노딩미러(122)는 출사된 레이저를 전달받아 반사하여 상기 회전 다면 미러(1500)를 향해 조사시킬 수 있고, 상기 회전 다면 미러(1500)는 조사된 레이저를 전달 받아 반사하여 상기 라이다 장치(100)의

스캔영역(150)으로 조사시킬 수 있다. 이 때 상기 출사된 레이저의 조사영역은 점 형태일 수 있으며, 상기 노딩미러에서 조사된 레이저의 조사영역은 선 또는 면 형태일 수 있다.

[477]

[478] 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저가 선 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)은 상기 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러(1500)와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서 이 경우 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)은 각 반사면에 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전축과 수직인 방향의 법선을 갖는 면 형태로 위치할 수 있다.

[479] 그리고 상기 라이다 장치(100)의 조사경로는 상기 레이저 출력부(110)에서 시작하여 상기 노딩미러(122)를 통해 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)을 향하며, 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)을 통해 스캔영역(150)까지 이어지는 경로일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1553)은 상기 라이다 장치(100)의 조사경로에 포함될 수 있다.

[480] 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사되어 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 센서부(130)를 향해 전달될 수 있다.

[481] 구체적으로 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)으로 조사된 레이저는 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사될 수 있다. 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)를 향할 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)는 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 전달받아 반사하여 상기 센서부(130)를 향해 조사할 수 있다.

[482] 이 때, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1563)은 상기 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1530)를 상기 센서부(130)로 수광시키기 위한 부분으로 상기 회전 다면 미러(1500)의 반사면의 크기보다 작은 상기 반사면의 일 부분일 수 있다. 따라서 이 경우, 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1563)은 상기 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다.

[483] 그리고 상기 라이다 장치(100)의 수광경로는 상기 대상체(160)로부터 시작하여 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1563)을 통해 센서부(130)까지 이어지는 경로일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1500)의 수광부분(1563)은 상기 라이다 장치(100)의 수광경로에 포함될 수 있다.

[484]

[485] 또한 상기 대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있다. 즉, 상기

대상체(160)로부터 반사된 상기 레이저(1530)는 상기 회전 다면 미러(1500)를 통하여 상기 센서부(130)를 향해 조사될 수 있으며, 상기 회전 다면 미러(1500)와 상기 센서부(130) 사이에 집광렌즈 등 다른 광학장치가 포함 될 수 있다.

[486]

[487] 5.3.3 조사부분 및 수광부분의 위치

[488] 5.3.3.1 조사부분 및 수광부분의 나뉘

[489] 도 12는 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분의 위치관계를 설명하기 위한 도면이다.

[490] 도 12를 참조하면, 일 실시예에 따른 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1571) 및 수광부분(1581)은 나뉘어서 설정 될 수 있다.

[491] 구체적으로 상기 회전 다면 미러(1500)는 반사면 및 몸체를 포함하며, 상기 몸체는 상부, 하부 및 기둥을 포함한다. 또한 이 때, 상기 회전 다면 미러는 상기 몸체의 상부 및 하부의 중심을 관통하는 회전축(1510) 중심으로 회전할 수 있다.

[492] 여기서 상기 회전 다면 미러(1500)의 각 반사면은 각 반사면 내에 조사부분(1571) 및 수광부분(1581)을 포함할 수 있으며, 상기 조사부분(1571) 및 상기 수광부분(1581)은 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전축(1510)과 수직인 가상의 단면(1540)을 기준으로 나뉘어 설정 될 수 있다.

[493] 여기서 상기 회전축(1510)과 수직인 가상의 단면(1540)은, 상기 조사부분(1571) 및 상기 수광부분(1581)의 크기에 따라서, 상기 회전 다면 미러(1500)의 내부에 위치할 수 있다.

[494] 여기서 상기 조사부분(1571) 및 상기 수광부분(1581) 중 어느 하나는 상기 회전축(1510)과 수직인 단면(1540)을 기준으로 상측에 설정될 수 있으며, 이 때 다른 하나는 상기 회전축과 수직인 단면을 기준으로 하측에 설정될 수 있다.

[495] 상술한 바와 같이 상기 조사부분(1571) 및 상기 수광부분(1581)이 나뉘어져 있는 경우, 라이더 장치의 조사경로 및 수광경로는 상기 회전 다면 미러에서 분리되므로 상기 조사부분(1571) 및 상기 수광부분(1581)이 겹쳐져 있는 경우 보다 스캔영역을 향하여 조사되는 레이저에 의한 오차를 줄일 수 있으며, 스캔영역상의 대상체로부터 조사경로 및 수광경로가 분리되는 경우보다 센서부로 전달되는 레이저의 양을 증가시킬 수 있다.

[496]

[497] 5.3.3.2 조사부분 및 수광부분의 이격

[498] 도 13는 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 조사부분 및 수광부분의 위치관계를 설명하기 위한 도면이다.

[499] 도 13를 참조하면, 일 실시예에 따른 회전 다면 미러(1500)의 조사부분(1572) 및 수광부분(1582)은 이격되어 위치할 수 있다.

[500] 구체적으로 상기 회전 다면 미러(1500)는 반사면 및 몸체를 포함하며, 상기 몸체는 상부, 하부 및 기둥을 포함한다. 또한 이 때, 상기 회전 다면 미러(1500)는 상기 몸체의 상부 및 하부의 중심을 관통하는 회전축(1510)을 중심으로 회전할

수 있다.

- [501] 여기서 상기 회전 다면 미러(1500)의 각 반사면은 각 반사면 내에 조사부분(1572) 및 수광부분(1582)을 포함할 수 있으며, 상기 조사부분(1572) 및 상기 수광부분(1582)은 상기 회전 다면 미러(1500)의 회전축(1510)과 수직인 단면을 기준으로 이격되어 위치할 수 있다.
- [502] 여기서 상기 회전축과 수직인 단면은, 상기 조사부분(1572) 및 상기 수광부분(1582)의 크기에 따라서, 상기 회전 다면 미러의 내부에 위치할 수 있다.
- [503] 여기서 상기 조사부분(1572) 및 상기 수광부분(1582) 중 어느 하나는 상기 회전축과 수직인 단면을 기준으로 상측에 위치할 수 있으며, 이 때 다른 하나는 상기 회전 축과 수직인 단면을 기준으로 하측에 위치할 수 있고, 상기 조사부분 및 상기 수광부분은 이격되어 위치 할 수 있다.
- [504] 상술한 바와 같이 상기 조사부분(1572) 및 상기 수광부분(1582)이 나뉘어져 있는 경우, 라이다 장치의 조사경로 및 수광경로는 상기 회전 다면 미러(1500)에서 더욱 분리되므로 상기 조사부분(1572) 및 상기 수광부분(1582)이 겹쳐져 있는 경우 보다 스캔영역을 향하여 조사되는 레이저에 의한 오차를 줄일 수 있으며, 스캔영역상의 대상체로부터 조사경로 및 수광경로가 분리되는 경우보다 센서부로 전달되는 레이저의 양을 증가시킬 수 있다.
- [505]
- [506] 5.3.4 회전 다면 미러의 높이
- [507] 라이다 장치에서 이용되는 회전 다면 미러가 조사부분 및 수광부분을 갖으며, 상기 조사부분 및 상기 수광부분이 나뉘어져 있는 경우, 상기 회전 다면 미러의 높이는 상기 조사부분 및 상기 수광부분의 높이를 합한 것 이상일 수 있다.
- [508]
- [509] 5.3.4.1 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치
- [510] 도 14은 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 높이를 설명하기 위한 도면이다.
- [511] 도 14를 참조하면, 일 실시예에 따른 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치(100)는 레이저 출력부(110)부, 회전 다면 미러(1600), 센서부(130)를 포함할 수 있다.
- [512] 여기서 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저가 점 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1600)의 조사부분(1651)은 상기 출사된 레이저가 상기 회전 다면 미러(1600)와 만나는 점을 상기 회전 다면 미러(1600)의 회전방향으로 이은 선 형태가 될 수 있다. 따라서, 상기 회전 다면 미러(1600)의 조사부분(1651)의 높이는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 직경에 기초하여 결정될 수 있다.
- [513] 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1630)가 상기 회전 다면 미러(1600)를 통해서 상기 센서부(130)를 향해 전달되는 경우 상기 회전 다면 미러(1600)의 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분이 수광부분(1661)이 될 수 있다. 또한 상기

- 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분을 상기 회전 다면 미러(1600)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서, 상기 회전 다면 미러(1600)의 수광부분(1661)의 높이는 상기 센서부(130)의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [514] 여기서, 상기 회전 다면 미러(1600)의 높이(1640)는 상기 조사부분(1651) 및 상기 수광부분(1661)의 높이를 합한 높이 이상이어야 하므로, 상기 회전 다면 미러(1600)의 높이(1640)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 직경 및 상기 센서부(130)의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [515]
- [516] 또한 상기 라이다 장치(100)가 상기 회전 다면 미러(1600) 및 상기 센서부(130) 사이에 배치되는 집광렌즈를 더 포함하는 경우, 상기 회전 다면 미러(1600)의 수광부분(1661)은 상기 반사면 중 상기 집광렌즈를 향해 전달되도록 반사하는 부분을 상기 회전 다면 미러(1600)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1600)의 수광부분(1661)은 상기 집광렌즈의 직경에 기초하여 결정될 수 있다.
- [517] 여기서, 상기 회전 다면 미러(1600)의 높이(1640)는 상기 조사부분(1651) 및 상기 수광부분(1661)의 높이를 합한 높이 이상이어야 하므로, 상기 회전 다면 미러(1600)의 높이는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 직경 및 상기 집광렌즈의 직경에 기초하여 결정될 수 있다.
- [518]
- [519] 5.3.4.2 제1 스캐닝부 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치
- [520] 도 15는 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 높이를 설명하기 위한 도면이다.
- [521] 도 15를 참조하면, 일 실시예에 따른 회전 다면 미러(1700)를 포함하는 라이다 장치(100)는 레이저 출력부(110), 제1 스캐닝부(121), 회전 다면 미러(1700), 센서부(130)를 포함할 수 있다.
- [522] 여기서 상기 제1 스캐닝부(121)에서 조사된 레이저가 선 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1700)의 조사부분(1751)은 상기 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러(1700)와 만나는 선 형태의 점군을 상기 회전 다면 미러(1700)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서, 상기 회전 다면 미러(1700)의 조사부분(1751)의 높이는 상기 제1 스캐닝부(121)와 상기 회전 다면 미러(1700)사이의 거리 및 상기 제1 스캐닝부로(121)부터 상기 조사영역에 이르는 각도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [523] 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1730)가 상기 회전 다면 미러(1700)를 통해서 상기 센서부(130)를 향해 전달되는 경우 상기 회전 다면 미러(1700)의 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분이 수광부분(1761)이 될 수 있다. 또한 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분을 상기 회전 다면 미러(1700)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서, 상기 회전 다면 미러(1700)의

- 수광부분(1761)의 높이는 상기 센서부(130)의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [524] 여기서, 상기 회전 다면 미러(1700)의 높이(1740)는 상기 조사부분(1751) 및 상기 수광부분(1761)의 높이를 합한 높이 이상이어야 하므로, 상기 회전 다면 미러(1700)의 높이(1740)는 상기 제1 스캐닝부(121)와 상기 회전 다면 미러(1700)사이의 거리, 상기 제1 스캐닝부(121)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도 및 상기 센서부(130)의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [525]
- [526] 또한 상기 라이다 장치(100)가 상기 회전 다면 미러(1700) 및 상기 센서부(130) 사이에 배치되는 집광렌즈를 더 포함하는 경우, 상기 회전 다면 미러(1700)의 수광부분(1761)은 상기 반사면 중 상기 집광렌즈를 향해 전달되도록 반사하는 부분을 상기 회전 다면 미러(1700)의 회전방향으로 연장시킨 부분일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1700)의 수광부분(1761)의 높이는 상기 집광렌즈의 직경에 기초하여 결정될 수 있다.
- [527] 여기서, 상기 회전 다면 미러(1700)의 높이(1740)는 상기 조사부분(1751) 및 상기 수광부분(1761)의 높이를 합한 높이 이상이어야 하므로, 상기 회전 다면 미러(1700)의 높이(1740)는 상기 제1 스캐닝부(121)와 상기 회전 다면 미러(1700)사이의 거리, 상기 제1 스캐닝부(121)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도 및 상기 집광렌즈의 직경에 기초하여 결정될 수 있다.
- [528]
- [529] 5.3.4.3 노딩미러 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치
- [530] 도 16은 또 다른 일 실시예에 따른 회전 다면 미러의 높이를 설명하기 위한 도면이다.
- [531] 도 16를 참조하면, 일 실시예에 따른 회전 다면 미러(1800)를 포함하는 라이다 장치(100)는 레이저 출력부(110), 노딩미러(122), 회전 다면 미러(1800), 센서부(130)를 포함할 수 있다.
- [532] 여기서 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저가 선 형태의 조사영역을 갖는 경우, 상기 회전 다면 미러(1800)의 조사부분(1851)은 상기 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러(1800)와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러(1800)의 회전방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서, 상기 회전 다면 미러(1800)의 조사부분(1851)의 높이는 상기 노딩미러(122)와 상기 회전 다면 미러(1800)사이의 거리 및 상기 노딩미러(122)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도에 기초하여 결정될 수 있다. 이 때, 상기 노딩미러(122)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도는 상기 노딩미러(122)의 기 설정된 각도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [533] 또한 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역(150)상에 존재하는 대상체(160)로부터 반사된 레이저(1830)가 상기 회전 다면 미러(1800)를 통해서 상기 센서부(130)를 향해 전달되는 경우 상기 회전 다면 미러(1800)의 반사면 중 상기 센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분이 수광부분(1861)이 될 수 있다. 또한 상기

센서부(130)를 향해 전달되도록 반사하는 부분을 상기 회전 다면 미러(1800)의 회전 방향으로 이은 면 형태가 될 수 있다. 따라서, 상기 회전 다면 미러(1800)의 수광부분(1861)의 높이는 상기 센서부(130)의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.

[534] 여기서, 상기 회전 다면 미러(1800)의 높이(1840)는 상기 조사부분(1851) 및 상기 수광부분(1861)의 높이를 합한 높이 이상이어야 하므로, 상기 회전 다면 미러(1800)의 높이(1840)는 상기 노딩미러(122)와 상기 회전 다면 미러(1800) 사이의 거리, 상기 노딩미러(122)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도 및 상기 센서부(130)의 크기에 기초하여 결정될 수 있다. 이 때, 상기 노딩미러(122)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도는 상기 노딩미러(122)의 기 설정된 각도에 기초하여 결정될 수 있다.

[535]

[536] 또한 상기 라이다 장치(100)가 상기 회전 다면 미러(1800) 및 상기 센서부(130) 사이에 배치되는 집광렌즈를 더 포함하는 경우, 상기 회전 다면 미러(1800)의 수광부분(1861)은 상기 반사면 중 상기 집광렌즈를 향해 전달되도록 반사하는 부분을 상기 회전 다면 미러(1800)의 회전방향으로 연장시킨부분일 수 있다. 따라서 상기 회전 다면 미러(1800)의 수광부분(1861)의 높이는 상기 집광렌즈의 직경에 기초하여 결정될 수 있다.

[537] 여기서, 상기 회전 다면 미러(1800)의 높이(1840)는 상기 조사부분(1851) 및 상기 수광부분(1861)의 높이를 합한 높이 이상이어야 하므로, 상기 회전 다면 미러(1800)의 높이(1840)는 상기 노딩미러(122)와 상기 회전 다면 미러(1800)사이의 거리, 상기 노딩미러(122)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도 및 상기 집광렌즈의 직경에 기초하여 결정될 수 있다. 이 때, 상기 노딩미러(122)로부터 상기 조사영역에 이르는 각도는 상기 노딩미러(122)의 기 설정된 각도에 기초하여 결정될 수 있다.

[538]

[539] 5.4 광 차단부를 포함하는 회전 다면 미러

[540] 도 17은 일 실시예에 따른 광차단부를 포함하는 회전 다면 미러에 대해 설명하기 위한 도면이다.

[541]

[542] 라이다 장치에서 회전 다면 미러(1900)를 이용하는 경우, 회전 다면 미러(1900)는 조사부분(1951)과 수광부분(1961)을 가질 수 있다. 또한 상기 라이다 장치는 조사부분(1951)을 포함하는 조사경로를 가지며, 수광부분(1961)을 포함하는 수광경로를 가질 수 있다. 그러나 상기 회전 다면 미러(1900)의 표면에서 난반사가 일어나는 경우, 라이다 장치의 레이저 출력부에서 출사된 레이저는 라이다 장치의 조사경로를 따르지 않고, 상기 조사부분(1951)에서 반사되어 바로 센서부를 향해 반사될 수도 있다. 이는 레이저를 이용하여 대상체와의 거리를 측정하는 라이다 장치의 오차를 발생시킬 수 있다.

- [543] 따라서, 상기 회전 다면 미러(1900)는 상기 회전 다면 미러(1900)의 조사부분(1951)과 수광부분(1961) 사이에 배치되는 광 차단부(1940)를 더 포함할 수 있다. 상기 광 차단부(1940)는 상기 조사부분(1951)에서 반사되어 상기 센서부에서 오 감지되는 것을 방지 할 수 있다.
- [544] 또한 상기 광 차단부(1940)는 상기 회전 다면 미러(1900) 상에 배치될 수도 있으며, 상기 회전 다면 미러(1900)와 이격되어 배치될 수도 있다.
- [545] 또한 상기 광 차단부(1940)는 상기 회전 다면 미러(1900)의 조사부분(1951) 및 수광부분(1961)이 이격되어 있는 경우, 상기 조사부분(1951)과 상기 수광부분(1961)의 사이에 배치될 수 있다.
- [546] 또한 상기 광 차단부(1940)는 빛을 흡수하는 재질로 이루어 질 수 있다. 예를 들어, 고무, 천 등을 포함할 수 있다.
- [547]
- [548] 6. 노딩미러(Nodding mirror)
- [549] 6.1 구조
- [550] 도 18는 일 실시예에 따른 노딩미러를 나타내기 위한 도면이다.
- [551] 도 18를 참조하면, 일 실시예에 따른 노딩미러(3100)는 반사면(3120), 및 몸체(3110)를 포함할 수 있으며, 상기 몸체(3110)는 상기 반사면(3120)을 노딩시킬 수 있다. 또한 상기 반사면(3120)은 상기 몸체(3110)상에 부착될 수도 있으며, 상기 몸체(3110)와 전기적, 기계적으로 연결될 수도 있다. 다만 상기 노딩미러(3100)는 상술한 구성 중 일부만으로 구성될 수 있으며, 더 많은 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 노딩 미러(3100)는 반사면(3120)만을 포함할 수 있으며, 반사코팅이 된 몸체(3110)만을 포함할 수도 있다.
- [552] 상기 반사면(3120)은 전달받은 레이저를 반사하기 위한 면으로 반사 미러, 반사가능한 플라스틱 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [553] 또한 상기 반사면(3120)은 원 형태일 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 타원형, 삼각형, 직사각형, 사다리꼴 등 다양한 형태일 수 있다.
- [554] 또한 상기 몸체(3110)는 전기력, 자기력, 전자기력 및/또는 기계적 구동력 등에 의해 노딩 할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [555]
- [556] 6.2 시야각(FOV : Field Of View)
- [557] 라이다 장치는 그 용도에 따라 요구되는 시야각(FOV)이 다를 수 있다. 예를 들어, 3차원 지도(3D Mapping)을 위한 고정형 라이다 장치의 경우는 수직, 수평방향으로 최대한 넓은 시야각을 요구할 수 있으며, 자율 주행 차량에 배치되는 라이다 장치의 경우는 수평방향으로 상대적으로 넓은 시야각에 비해 수직방향으로 상대적으로 좁은 시야각을 요구할 수 있다. 또한 드론(Dron)에 배치되는 라이다의 경우는 수직, 수평방향으로 최대한 넓은 시야각을 요구 할 수 있다.

- [558] 또한 라이다 장치는 동일한 조건에서 시야각을 좁히는 경우 해상도가 달라질 수 있다. 예를 들어, 시야각만 다른 두 개의 라이다 장치가 있는 경우, 시야각이 더 좁은 라이다 장치는 상대적으로 시야각이 더 넓은 라이다 장치에 비해서 좁은 영역에 대하여 레이저를 조사할 수 있으며, 이에 따라 레이저의 밀집도가 높아질 수 있다. 그리고 이에 따라 시야각이 더 좁은 라이다 장치의 해상도가 시야각이 상대적으로 더 넓은 라이다 장치의 해상도에 비해서 더 높을 수 있다.
- [559] 또한 라이다 장치의 스캔영역은 노딩미러의 노딩각도에 기초하여 결정될 수 있으며, 따라서 요구되는 라이다 장치의 해상도 및 시야각에 기초하여 노딩미러의 노딩 각도를 결정할 수 있다. 예를 들어, 노딩미러는 레이저의 이동방향을 변경시켜 라이다 장치의 스캔영역을 확장시키며, 노딩미러가 1도 노딩함에 따라 스캔영역은 2도 확장 될 수 있다.
- [560]
- [561] 6.3 레이저의 최대직경 이하 크기를 갖는 노딩미러
- [562] 라이다 장치가 레이저 출력부를 포함하는 경우, 레이저 출력부에서 출사된 레이저는 원형일 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 타원형, 직사각형, 정사각형등의 모양일 수도 있다. 이 때 레이저의 최대직경은 레이저의 모양이 원형의 경우 지름, 타원형의 경우 장지름(장반경의 2배), 직사각형의 경우 긴 변의 길이, 정사각형의 경우 변의 길이가 될 수 있다.
- [563]
- [564] 또한 노딩미러가 반사면을 포함하는 경우 노딩미러의 크기는 반사면의 크기로 정의될 수 있으며, 노딩미러가 반사면을 포함하지 않는 경우 노딩미러의 크기는 몸체 중 반사할 수 있는 몸체의 일부로 정의 될 수 있다. 이 때, 노딩미러의 크기는 노딩미러가 원형인 경우 지름, 타원형인 경우 장지름(장반경의 2배), 직사각형인 경우 긴 변의 길이, 정사각형의 경우 변의 길이가 될 수 있다.
- [565]
- [566] 또한 라이다 장치가 고속으로 이동하는 이동체에 부착되는 경우, 라이다 장치에는 빠른 스캔속도가 요구 될 수 있다. 이 때, 노딩미러의 크기가 작으면, 노딩미러의 부담을 최소화 시키면서 노딩속도를 빠르게 할 수도 있다.
- [567]
- [568] 이하에서는 노딩미러의 크기가 레이저의 최대 직경보다 같거나 작은 경우에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [569]
- [570] 6.3.1 노딩미러에서 획득하여 반사하는 레이저의 양
- [571] 도 19은 일 실시예에 따른 노딩미러의 반사하는 레이저의 양을 설명하기 위한 도면이다.
- [572] 도 19을 참조하면, 입사된 레이저(3200)의 최대직경(D)는 노딩미러의 반사면(3120)의 직경(d)보다 클 수 있으며, 상기 입사된 레이저(3200)의 양 대비 반사된 레이저(3220)의 양을 알 수 있다. 다만, 도면은 입사된 레이저(3210),

반사된 레이저(3220) 및 노딩미러의 반사면(3120)에 대해 원형 모양을 상정하고 도시하였으나, 이에 한정되지 않음은 상술한 바이다.

[573]

[574] 레이저 출력부에서 출사되어 상기 노딩미러의 반사면(3120)을 향해 입사되는 레이저의 전체 양을 X라고 할 때, 상기 노딩미러의 반사면(3120)에서 반사된 레이저의 양은 입사된 레이저(3210)의 단면의 넓이(3230)와 노딩미러의 반사면(3120)에서 입사된 레이저(3210)의 반사되는 부분의 단면의 넓이(3240)에 기초하여 결정될 수 있다.

[575]

[576] 구체적으로 상기 입사된 레이저(3210)의 최대직경을 D라 할 때, 상기 입사된 레이저(3210)의 단면의 넓이는 $\pi D^2/4$ 가 된다. 또한 상기 노딩미러의 반사면(3120)의 직경을 d라 할 때, 상기 노딩미러의 반사면(3120)의 넓이는 $\pi d^2/4$ 가 된다. 이 때, 상기 입사된 레이저(3210)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면(3120)이 이루는 각도를 a라 하면, 입사된 레이저(3210)의 반사되는 부분의 단면의 넓이(3240)는 $\pi d^2/4 * \sin a$ 가 된다.

[577]

[578] 따라서 이 경우 상기 노딩미러의 반사면(3120)에서 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x라고 하면, 상기 x는 $x = Xd^2/D^2 * \sin a$ 의 수식을 만족할 수 있다. 또한 이 때, 상기 D 및 상기 d는 기 정해진 값일 수 있으므로, 상기 x는 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면(3120)이 이루는 각도 a에 따라 변화할 수 있다.

[579]

[580] 그러므로 상기 노딩미러(3100)를 포함하는 라이다 장치에서 요구하는 바에 따라 상기 노딩미러(3100)의 배치를 다르게 할 수 있다. 이하에서는 상기 노딩미러(3100)의 배치에 관해 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[581]

[582] 6.3.2 노딩각도에 따라 노딩미러가 획득하여 반사하는 광량의 차이가 작아지게 하기 위한 노딩미러의 배치

[583] 라이다 장치는 레이저를 이용하여 라이다 장치로부터 대상체까지의 거리를 측정하기 위한 장치일 수 있으며, 이를 위해 대상체로부터 반사된 레이저를 감지하여야 한다.

[584]

또한 라이다 장치에서 스캔영역상에 존재하는 대상체로 조사된 레이저가 대상체로부터 반사될 때 난반사되며, 이에 따라 대상체에서 반사된 레이저가 라이다 장치에서 감지되는 양은 라이다 장치에서 대상체까지의 거리가 멀어질수록 감소할 수 있다.

[585]

따라서 동일한 조건에서 라이다 장치의 측정가능 거리는 라이다 장치에서 스캔영역을 향해 조사된 레이저의 세기와 관련될 수 있다. 예를 들어, 라이다 장치에서 스캔영역을 향해 조사된 레이저의 세기가 강할수록 대상체로부터

반사된 레이저의 세기도 강해질 수 있으며, 이에 따라 라이다 장치는 상대적으로 더 먼 거리에 존재하는 대상체로부터 반사된 레이저를 감지할 수 있다.

[586] 또한 노딩미러의 크기가 출사된 레이저의 직경보다 작은 경우 상기 노딩미러에서 반사되어 라이다 장치에서 스캔영역을 향해 조사된 레이저의 세기는 노딩미러에서 반사된 레이저의 양에 따라 변화할 수 있다.

[587]

[588] 또한, 일 실시예에서, 라이다 장치의 스캔영역 전 범위에 걸쳐서 측정가능 거리의 차이가 감소되도록 구성될 수도 있다.

[589]

[590] 도 20은 일 실시예에 따른 노딩미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 작은 노딩미러의 배치를 설명하기 위한 도면이다.

[591] 도 20을 참조하면, 노딩미러의 오프셋 상태(3121)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 a , 노딩미러의 기 설정 각도 - 오프셋 상태에서 노딩하도록 설정된 각도-를 b 라 하면, 반시계방향으로 최대 노딩한 상태(3122)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 $a+b/2$, 시계 방향으로 최대 노딩한 상태(3123)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 $a-b/2$ 라 할 수 있다.

[592]

[593] 이 때, 상기 노딩미러의 반사면에서 반사되는 레이저의 양은 시계방향으로 최대 노딩한 상태(3123)에서 최소가 되며, 반시계 방향으로 최대 노딩한 상태(3122)에서 최대가 될 수 있다.

[594]

[595] 또한 상기 노딩미러의 반사면에서 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x 라고 하면, 상기 x 는 $x = Xd^2/D^2 \cdot \sin a$ 의 수식을 만족할 수 있다. 이 때, 상술한 바와 같이 X 는 상기 노딩미러의 반사면을 향해 입사되는 레이저의 전체양을 의미하며, d 는 상기 노딩미러의 반사면의 직경을 의미하고, D 는 입사된 레이저(3200)의 최대직경을 의미하며, γ 는 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 의미할 수 있다.

[596]

[597] 따라서, 시계방향으로 최대 노딩한 상태(3123)에서의 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x_+ 라 하면 $x_+ = Xd^2/D^2 \cdot \sin(a-b/2)$ 의 수식을 만족할 수 있다. 또한 이 때, 반시계방향으로 최대 노딩한 상태(3122)에서의 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x_- 라 하면, $x_- = Xd^2/D^2 \cdot \sin(a+b/2)$ 의 수식을 만족할 수 있다.

[598]

[599] 그러므로, 노딩하는 각도 전 범위에서의 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양의

$\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \geq (100-T)/100$ 의 수식을 만족하는 a값을 갖도록 할 수 있다.

[600] 예를 들어, 상기 노딩미러의 기 설정 각도 b가 10도, 노딩하는 각도 전 범위에서 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양의 차이 T가 5% 이하가 되기 위해서, 상기 노딩미러는 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 이루는 각도 a가 73.7도 이상이 되도록 배치되어야 한다.

[601]

[602] 6.3.3 노딩각도에 따라 노딩미러가 획득하여 반사하는 광량의 차이를 크게 하기 위한 노딩미러의 배치

[603] 라이다 장치는 레이저를 이용하여 라이다 장치로부터 대상체까지의 거리를 측정하기 위한 장치일 수 있으며, 이를 위해 대상체로부터 반사된 레이저를 감지하여야 한다.

[604] 또한 라이다 장치에서 스캔영역상에 존재하는 대상체로 조사된 레이저가 대상체로부터 반사될 때 난반사되며, 이에 따라 대상체에서 반사된 레이저가 라이다 장치에서 감지되는 양은 라이다 장치에서 대상체까지의 거리가 멀어질수록 감소할 수 있다.

[605] 따라서 동일한 조건에서 라이다 장치의 측정가능 거리는 라이다 장치에서 스캔영역을 향해 조사된 레이저의 세기와 관련될 수 있다. 예를 들어, 라이다 장치에서 스캔영역을 향해 조사된 레이저의 세기가 강할수록 대상체로부터 반사된 레이저의 세기도 강해질 수 있으며, 이에 따라 라이다 장치는 상대적으로 더 먼 거리에 존재하는 대상체로부터 반사된 레이저를 감지할 수 있다.

[606] 또한 노딩미러의 크기가 출사된 레이저의 직경보다 작은 경우 라이다 장치에서 스캔영역을 향해 조사된 레이저의 세기는 노딩미러에서 반사된 레이저의 양에 따라 변화할 수 있다.

[607]

[608] 또한 라이다 장치는 스캔영역 전 범위에 걸쳐서 일정 이상의 측정가능 거리 차이가 있는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 라이다 장치에서 조사된 레이저가 지면과 평행하게 조사되는 경우 라이다 장치에서 조사된 레이저는 스캔영역상에 존재하는 대상체에서 반사되기 전 까지 계속 나아갈 수 있다. 그러나 라이다 장치에서 조사된 레이저가 지면을 향해 조사되는 경우, 라이다 장치에서 조사된 레이저는 최대 지면에서 반사되기 전 까지 나아갈 수 있다. 또한 이 때, 지면과 라이다 장치에서 조사된 레이저의 각도가 클수록 레이저가 지면에 도달하기까지 나아가는 거리가 짧아 질 수 있다. 따라서, 먼 거리까지 나아갈 수 있는 경우와 짧은 거리까지만 나아갈 수 있는 경우에 라이다 장치에서 조사된 레이저의 측정가능 거리 차이가 있는 것이 바람직할 수 있다.

[609]

[610] 도 21은 일 실시예에 따른 노딩미러에서 반사되는 레이저 양의 차이가 큰 노딩미러의 배치를 설명하기 위한 도면이다.

- [611] 도 21을 참조하면, 노딩미러의 오프셋 상태(3124)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 a , 노딩하도록 설정된 각도를 b , 반시계방향으로 최대로 노딩한 상태(3125)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 $a+b/2$, 시계방향으로 최대로 노딩한 상태(3126)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 $a-b/2$ 라 할 수 있다.
- [612]
- [613] 이 때, 상기 노딩미러의 반사면에서 반사되는 레이저의 양은 시계방향으로 최대로 노딩한 상태(3126)에서 최소가 되며, 반시계 방향으로 최대로 노딩한 상태(3125)에서 최대가 될 수 있다.
- [614]
- [615] 또한 상기 노딩미러의 반사면에서 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x 라고 하면, 상기 x 는 $x = Xd^2/D^2 \cdot \sin a$ 의 수식을 만족할 수 있다. 이 때, 상술한 바와 같이 X 는 상기 노딩미러의 반사면을 향해 입사되는 레이저의 전체양을 의미하며, d 는 상기 노딩미러의 반사면의 직경을 의미하고, D 는 입사된 레이저(3200)의 최대직경을 의미하며, a 는 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 의미할 수 있다.
- [616]
- [617] 따라서, 시계방향으로 최대로 노딩한 상태(3126)에서의 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x_+ 라 하면 $x_+ = Xd^2/D^2 \cdot \sin(a-b/2)$ 의 수식을 만족할 수 있다. 또한 이 때, 반시계방향으로 최대로 노딩한 상태(3125)에서의 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x_- 라 하면, $x_- = Xd^2/D^2 \cdot \sin(a+b/2)$ 의 수식을 만족할 수 있다.
- [618]
- [619] 그러므로, 노딩하는 각도 전 범위에서의 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양의 차이가 $U\%$ 이상이 되기 위해서 상기 노딩미러의 오프셋 상태의 배치는
$$\frac{\sin(a-b/2)}{\sin(a+b/2)} \leq (100-U)/100$$
의 수식을 만족하는 a 값을 갖도록 할 수 있다.
- [620] 예를 들어, 상기 노딩미러의 기 설정 각도 b 가 10도, 노딩하는 각도 전 범위에서 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양의 차이 U 가 15% 이상이 되기 위해서, 상기 노딩미러는 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 이루는 각도 a 가 47.2도 이하가 되도록 배치되어야 한다.
- [621]
- [622] 6.3.4 노딩미러에서 획득하고 반사한 레이저가 다시 되돌아가지 않는 노딩미러의 배치
- [623]
- [624] 노딩미러의 반사면에서 반사되는 입사된 레이저(3200)의 양을 x 라고 하면, 상기 x 는 $x = Xd^2/D^2 \cdot \sin a$ 의 수식을 만족할 수 있다. 이 때, 상술한 바와 같이 X 는

상기 노딩미러의 반사면을 향해 입사되는 레이저의 전체양을 의미하며, d 는 상기 노딩미러의 반사면의 직경을 의미하고, D 는 입사된 레이저(3200)의 최대직경을 의미하며, γ 는 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 의미할 수 있다. 따라서 a 가 90도에 가까워질수록 상기 x 값이 커질 수 있다. 하지만, a 가 일정 각도 이상이 되는 경우 상기 노딩미러의 노딩각도 범위에서 상기 입사된 레이저(3200)를 입사된 방향으로 다시 반사하는 각도가 생길 수 있으며, 라이다 장치에서 위와 같이 되돌아가는 레이저는 주변을 스캔하는데 이용되지 못할 수 있다.

[625]

[626] 도 22는 일 실시예에 따른 노딩미러에서 반사되는 레이저가 되돌아 가지 않기 위한 노딩미러의 배치를 설명하기 위한 도면이다.

[627] 도 22를 참조하면, 노딩미러의 오프셋 상태(3127)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 a , 노딩하도록 설정된 기 설정 각도를 b , 반시계방향으로 최대로 노딩한 상태(3128)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 $a+b/2$, 시계 방향으로 최대로 노딩한 상태(3129)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도를 $a-b/2$ 라 할 수 있다.

[628]

[629] 이 때, 상기 노딩미러의 반사면과 상기 입사된 레이저(3200)의 중심이 이루는 각도가 가장 큰 경우는 반시계 방향으로 최대로 노딩한 상태(3128)일 수 있다.

[630] 또한, 상기 입사된 레이저(3200)가 입사된 방향으로 다시 되돌아 가기 위해서는 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도가 90도가 되어야 한다.

[631]

[632] 따라서, 상기 입사된 레이저(3200)가 입사된 방향으로 다시 되돌아 가지 않기 위한 오프셋 상태(3127)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 상기 노딩미러의 반사면이 이루는 각도 a 는 수식 $a-b/2 < 90$ 를 만족해야 한다.

[633]

[634] 예를 들어, 상기 노딩미러가 10도 각도 범위에서 노딩하는 경우 상기 노딩미러는 오프셋 상태(3127)에서 상기 입사된 레이저(3200)의 중심과 85도 미만의 각도로 배치되어야 할 수 있다.

[635]

[636] 6.4 기 설정 각도가 변화되는 노딩미러

[637]

[638] 라이다 장치는 레이저를 이용하여 대상체의 거리 및 위치를 탐지하기 위한 장치로 일정한 시야각(FOV)을 가지고 동작할 수 있다. 또한 시야각은 탐지 가능한 영역을 의미하며, 라이다 장치를 원점으로 보았을 때 스캔영역이 가지는

각도 범위로 정의 될 수 있다. 따라서 일정한 시야각을 갖는 라이다 장치의 조사영역의 크기는 거리가 증가할수록 증가 할 수 있다.

[639]

[640] 예를 들어, 라이다 장치의 수직 방향 시야각이 20도이며, 시야각의 중심을 기준으로 위쪽으로 10도, 아래쪽으로 10도로 설정되는 경우, 상기 라이다 장치로부터 10m거리에서 상기 라이다 장치의 조사영역의 크기는 $(20 \times \tan 10^\circ)$ m이며, 상기 라이다 장치로부터 50m거리에서 상기 라이다 장치의 조사영역의 크기는 $(100 \times \tan 10^\circ)$ m이고, 상기 라이다 장치로부터 200m거리에서 상기 라이다 장치의 조사영역의 크기는 $(400 \times \tan 10^\circ)$ m가 될 수 있다. 이 때, 조사영역의 크기는 조사영역을 평면으로 가정하고, 거리는 라이다 장치에서 지면과 평행하게 조사된 레이저가 조사영역과 만나는 지점까지의 거리를 의미할 수 있다.

[641]

[642] 또한 비행시간법(TOF : Time Of Flight)을 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치는 상기 라이다 장치의 시야각 범위에서 한정된 횟수의 레이저를 조사할 수 있다. 따라서 한정된 횟수의 레이저를 조사할 수 있기 때문에, 상기 라이다 장치의 조사영역의 크기가 커지면, 각 레이저 간의 거리가 멀어지게 될 수 있다. 또한 각 레이저 간의 거리가 멀어지게 되면, 각 레이저 간의 거리가 가까운 경우보다 대상체에 대해 얻을 수 있는 정보가 줄어들 수 있다.

[643] 그러므로 먼 거리에 있는 대상체에 대한 보다 많은 정보를 얻기 위해서 목표하는 탐지 거리에 따라 시야각이 변경될 수 있다.

[644]

[645] 6.4.1 노딩미러를 포함하는 라이다 장치.

[646] 도 23은 노딩미러의 노딩 각도 및 거리에 따른 라이다 장치의 조사영역의 크기를 설명하기 위한 도면이다.

[647] 도 23을 참조하면, 라이다 장치(3300)에서 조사영역(3320)까지의 거리(3330)를 k , 노딩미러의 기 설정 각도를 b , 조사영역(3320)의 크기를 h 라 할 수 있다. 또한 상술한 바와 같이 노딩미러가 1도 노딩함에 따라 시야각(3310)은 2도 변경될 수 있다. 따라서 노딩미러의 기 설정 각도가 b 인 경우 상기 라이다 장치(3300)의 시야각(3310)은 $2b$ 가 된다. 결국 이 경우 상기 조사영역(3320)의 크기 h 는 $(h = 2k \times \tan b)$ 의 수식을 만족할 수 있다.

[648]

[649] 그러므로, 상기 라이다 장치(3300)에서 상기 조사영역(3320)까지의 거리(3330) k 에 따라 요구하는 조사영역(3320)의 크기가 h 인 경우, 상기 노딩미러의 노딩 각도 b 는 $b = \tan^{-1}h/2k$ 의 수식을 만족하도록 결정될 수 있다.

[650]

[651] 또한 상기 라이다 장치(3300)는 상기 라이다 장치(3300)가 부착된 이동체의 이동속도에 기초하여 시야각을 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 라이다 장치가

부착된 이동체의 이동속도가 상대적으로 빠른 경우 상대적으로 먼 거리의 정보가 중요할 수 있으며, 라이다 장치가 부착된 이동체의 이동속도가 상대적으로 느린 경우 상대적으로 가까운 거리의 정보가 중요할 수 있다. 따라서 먼 거리의 정보가 중요한 경우 라이다 장치는 시야각을 좁힐 수 있으며, 가까운 거리의 정보가 중요한 경우 라이다 장치는 시야각을 넓힐 수 있다.

[652] 또한 상기 라이다 장치(3300)는 시야각(3310)을 변경시키기 위하여 노딩미러의 기 설정 각도를 변경시킬 수 있다.

[653]

[654] 또한 상기 라이다 장치(3300)는 상기 라이다 장치(3300)에서 스캔하는 프레임을 기초로 시야각(3310)을 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 라이다 장치는 첫번째 프레임에서 거리 k 가 10m일 때, 조사영역의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 28도를 가질 수 있으며, 두번째 프레임에서 거리 k 가 50m일 때, 조사영역의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 5.8도를 가질 수 있고, 세번째 프레임에서 거리 k 가 100m일 때, 조사영역의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 2.8도를 가질 수 있으며, 네번째 프레임에서 거리 k 가 200m일 때, 조사영역의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 1.4도를 가질 수 있다.

[655] 또한 상기 라이다 장치(3300)는 시야각(3310)을 변경시키기 위하여 노딩미러의 기 설정 각도를 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 시야각 28도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 14도로 설정하고, 시야각 5.8도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 2.9도로 설정할 수 있으며, 시야각 2.8도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 1.4도로 설정할 수 있고, 시야각 1.4도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 0.7도로 설정할 수 있다.

[656] 다만, 도 23에는 수직방향 시야각에 대하여 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니고 수평 방향 시야각에 대하여도 적용될 수 있음은 분명하다.

[657]

[658] 6.4.2 노딩미러 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치.

[659]

[660] 도 24는 일 실시예에 따른 라이다 장치의 시야각을 설명하기 위한 도면이다.

[661] 도 24를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저 출력부, 노딩미러, 회전 다면 미러 및 센서부를 포함할 수 있다.

[662] 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)은 도 1 및 도 2에서 설명되었으므로, 이하에서 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[663] 또한 상기 노딩미러(122)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 이동방향을 지면에 대하여 수직인 방향으로 지속적으로 변경시켜 레이저의 조사영역을 지면에 대하여 수직 방향인 선 형태로 확장시킬 수 있다. 그리고 이 때, 상기 회전 다면미러(127)는 상기 노딩미러(122)에서 조사된 레이저의 이동방향을 지면에 대하여 수평인 방향으로 지속적으로 변경시켜 레이저의

조사영역을 면 형태로 확장시킬 수 있으며, 이에 따라 상기 라이다 장치(100)의 스캔영역을 면 형태로 확장시킬 수 있다. 따라서 상기 노딩미러(122)는 수직으로 스캔영역을 확장시키며, 상기 회전 다면 미러(127)는 수평으로 스캔영역을 확장시킬 수 있다.

[664] 다만, 도 24에는 상기 노딩미러(122)의 노딩 각도에 따른 라이다 장치의 시야각을 설명하기 위하여 수직방향의 스캔영역에 대하여만 도시하였다.

[665]

[666] 또한 상기 라이다 장치(100)는 상기 라이다 장치(100)에서 스캔하는 프레임을 기초로 시야각을 변경시킬 수 있다. 또한 상기 프레임은 상기 회전 다면 미러의 일면을 기준으로 설정될 수 있으며, 상기 회전 다면 미러의 회전에 기초하여 설정될 수도 있다. 예를 들어, 상기 라이다 장치는 첫번째 프레임에서 거리 k 가 10m일 때, 조사영역(3410)의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 28도를 가질 수 있으며, 두번째 프레임에서 거리 k 가 50m일 때, 조사영역(3420)의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 5.8도를 가질 수 있고, 세번째 프레임에서 거리 k 가 100m일 때, 조사영역(3430)의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 2.8도를 가질 수 있으며, 네번째 프레임에서 거리 K 가 200m일 때, 조사영역(3440)의 크기 h 가 5m가 되기 위한 시야각 1.4도를 가질 수 있다.

[667] 또한 라이다 장치는 시야각을 변경시키기 위하여 노딩미러의 기 설정 각도를 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 시야각 28도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 14도로 설정하고, 시야각 5.8도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 2.9도로 설정할 수 있으며, 시야각 2.8도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 1.4도로 설정할 수 있고, 시야각 1.4도일 때, 노딩미러의 기 설정 각도 b 를 0.7도로 설정할 수 있다.

[668]

[669] 6.5 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 의 변경 방법

[670] 도 25 및 26은 일 실시예에 따른 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 의 변경 방법에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

[671] 도 25를 참조하면, 일정하게 입사되는 레이저(3200)에 대하여 노딩미러(3130)의 오프셋 상태를 변화 시켜서 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태와 상기 노딩미러(3130)로 입사되는 레이저(3200) 사이의 각도 a 를 변화시킬 수 있다.

[672] 구체적으로, 상기 레이저(3200)가 일정하게 수직인 방향으로 상기 노딩미러(3130)를 향해 조사될 수 있으며, 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태가 제1 상태(3131)인 경우 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태와 상기 노딩미러(3130)로 입사되는 레이저(3200) 사이의 각도는 a_1 이 될 수 있다. 또한 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태가 제2 상태(3132)인 경우 상기

노딩미러(3130)의 오프셋 상태와 상기 노딩미러(3130)로 입사되는 레이저(3200) 사이의 각도는 a_2 가 될 수 있다.

[673] 따라서, 상기 레이저(3200)가 상기 노딩미러(3130)를 향해 조사되는 각도를 일정하게 유지하면서 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태의 각도를 변화시킬 수 있으며, 이를 통하여 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태와 상기 노딩미러(3130)로 입사되는 레이저 사이(3200)의 각도 a 를 조절 할 수 있다.

[674]

[675] 도 26을 참조하면, 일정한 오프셋 상태(3133)를 갖는 노딩미러(3130)에 대하여 상기 노딩미러(3130)를 향해 조사되는 레이저의 각도를 변화시켜서 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태(3133)와 상기 노딩미러(3130)로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 를 변화시킬 수 있다.

[676] 구체적으로, 상기 노딩미러(3130)가 일정한 오프셋 상태(3133)의 각도를 가질 수 있으며, 제1 상태의 레이저(3250)가 조사되는 경우 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태(3133)와 상기 노딩미러(3130)로 입사되는 제1 상태 레이저(3250) 사이의 각도는 a_1 이 될 수 있다. 또한 제2 상태의 레이저(3260)가 조사되는 경우 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태(3133)와 상기 노딩미러(3130)로 입사되는 제2 상태 레이저(3260) 사이의 각도는 a_2 가 될 수 있다.

[677] 따라서, 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태(3133)의 각도를 일정하게 유지하면서 상기 레이저의 조사 각도를 변화시킬 수 있으며, 이를 통하여 상기 노딩미러(3130)의 오프셋 상태(3133)와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 를 조절할 수 있다.

[678]

[679] 다만, 도 25 및 도 26에는 상기 노딩미러의 오프셋 각도 또는 상기 레이저의 조사 각도 중 하나만의 변화시키는 것에 대하여 기술되었으나, 상기 노딩미러의 오프셋 각도 및 상기 레이저의 조사 각도를 모두 변화시켜 상기 노딩미러의 오프셋 상태와 상기 노딩미러로 입사되는 레이저 사이의 각도 a 를 조절 할 수도 있다.

[680]

[681] 6.6 노딩미러 주변에 배치되는 반사미러를 더 포함하는 라이다 장치.

[682] 도 27는 일 실시예에 따른 노딩미러 주변에 배치되는 반사미러를 더 포함하는 라이다 장치에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

[683] 도 27를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치는 노딩미러(3140) 주변에 배치되는 반사미러(3500)를 더 포함할 수 있으며, 상기 반사미러(3500)는 내부에 상기 노딩미러(3140)의 반사면이 통과할 수 있는 빈 공간을 포함할 수 있다.

[684]

[685] 이 때 상기 반사미러(3500)는 전달받은 레이저를 반사하기 위한 면으로 반사미러, 반사가능한 플라스틱 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[686]

- [687] 구체적으로 도 27에 도시된 바와 같이, 상기 노딩미러(3140)를 향해 입사되는 레이저(3200)의 최대직경(D)은 상기 노딩미러(3140)의 반사면의 직경(d)보다 클 수 있다. 따라서 상기 노딩미러(3140)에서 반사되는 레이저의 양은 상기 입사되는 레이저(3200)의 양의 일부분일 수 있다.
- [688]
- [689] 또한 상기 라이다 장치는 상기 노딩미러(3140)에서 반사되는 레이저를 이용하여 상기 라이다 장치의 스캔영역 상에 위치하는 대상체와의 거리를 탐지할 수 있다.
- [690]
- [691] 이 때, 상기 라이다 장치는 상기 노딩미러(3140)를 향해 입사되는 레이저(3200) 중 상기 노딩미러(3140)에서 반사되지 않는 레이저(3270)를 추가적으로 이용하여 상기 라이다 장치의 스캔 영역 상에 위치하는 대상체와의 거리를 탐지하도록 상기 노딩미러(3140)의 주변에 배치되는 반사미러(3500)를 더 포함할 수 있다. 따라서 상기 반사미러(3500)는 상기 입사되는 레이저(3200) 중 상기 노딩미러(3140)에서 반사되지 않는 레이저(3270)의 일 부분을 반사할 수 있다.
- [692]
- [693] 상기 반사미러(3500)의 직경은 상기 입사되는 레이저(3200)의 최대직경(D)보다 큰 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않으며, 상기 입사되는 레이저(3200)의 최대직경(D)보다 작거나 같을 수 있다.
- [694]
- [695] 또한 도 27에 도시된 바와 같이, 상기 노딩미러(3140) 주변에 상기 반사미러(3500)를 배치하는 경우, 상기 노딩미러(3140)에서 반사되지 않는 레이저(3270)의 일 부분을 이용하여 상기 라이다 장치의 스캔영역 상에 위치하는 대상체와의 거리를 추가적으로 탐지 할 수 있다. 또한, 상기 노딩미러(3140)의 노딩 각도가 상기 반사미러(3500)의 배치 각도와 일치하는 경우, 전체적으로 반사되는 레이저의 양이 증가하기 때문에 해당 지점에서 상기 라이다 장치의 측정 거리를 증가시킬 수 있다.
- [696]
- [697] 다만, 도 27에는 상기 반사미러(3500)는 상기 노딩미러(3140)의 오프셋 상태와 동일한 각도를 가지도록 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 상기 반사미러(3500)는 상기 노딩미러(3140)의 오프셋 상태와 상이한 각도를 가지도록 배치될 수도 있다.
- [698]
- [699] 7. 스캔패턴을 생성하는 라이다 장치.
- [700] 다시 도 2를 참조하면, 스캔패턴을 생성하는 라이다 장치는 레이저 출력부, 스캐닝부 및 센서부를 포함할 수 있다. 또한 상기 라이다 장치는 스캐닝부를 제외하고 레이저 출력부, 센서부를 포함할 수 있으며, 복수개의 스캐닝부를

포함할 수도 있다.

- [701] 또한, 상기 레이저 출력부(110)가 복수 개의 레이저 출력소자를 포함하는 경우, 상기 복수 개의 레이저 출력소자의 동작 위치에 따라서 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향이 변경될 수 있으며, 이에 따라 상기 라이다 장치는 스캔 패턴을 가질 수 있다.
- [702] 여기서, 스캔 패턴은 라이다 장치(100)에서 외부로 조사되는 레이저의 조사 유형을 나타낼 수 있고, 스캔 패턴은 적어도 하나 이상일 수 있다. 상기 스캐닝부(120)는 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저의 이동 방향을 변경하여 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향을 변경시킬 수 있으며, 또한 상기 레이저 출력부(110)에서 출사된 레이저를 발산시키거나 위상을 변화시켜 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 크기를 변경시키거나 방향을 변경시킬 수 있다.
- [703] 또한, 상기 스캐닝부(120)가 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향 또는 크기를 변경시키는 경우, 상기 라이다 장치는 변경되는 레이저의 방향 또는 크기에 따른 스캔 패턴을 가질 수 있다.
- [704] 또한, 상기 스캐닝부(120)가 복수개인 경우, 예를 들어 상기 스캐닝부(120)가 제1 스캐닝부 및 제2 스캐닝부를 포함할 때, 상기 제1 및 제2 스캐닝부가 모두 동작하여 스캔 패턴을 생성할 수 있으며, 상기 제1 스캐닝부 또는 제2 스캐닝부 중 어느 하나의 동작을 제어하여 스캔 패턴을 생성할 수도 있다.
- [705] 상기 센서부(130)는 라이다 장치(100)의 탐지 가능한 영역인 스캔영역 내에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지할 수 있다.
- [706]
- [707] 7.1 스캔 패턴
- [708] 도 28는 일 실시예에 따른 라이다 장치 및 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향을 나타내기 위한 도면이다.
- [709] 도 28를 참조하면, 라이다 장치에서 조사되는 레이저는 상기 라이다 장치로부터 주변을 향해 조사되는 방향을 가질 수 있으며, 상기 라이다 장치는 시야각을 가질 수 있다.
- [710] 상기 시야각은 일정시간동안 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향의 최대값과 최소값의 차이 일 수 있다. 예를 들어, 수직 방향으로 조사되는 레이저의 방향은 최대 10도이고, 최소 -10도 인 경우, 상기 라이다 장치의 수직방향 시야각(FOV(V))은 20도 일 수 있으며, 수평 방향으로 조사되는 레이저의 방향은 최대 60도이고, 최소 -60도인 경우, 상기 라이다 장치의 수평 방향 시야각(FOV(H))은 120도 일 수 있다.
- [711] 또한, 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향은 상기 라이다 장치를 원점으로 한 좌표(θ, φ)로 정의 될 수 있다. 또한 상기 라이다 장치의 시야각을 스캔하기 위해 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향은 시간에 따라 변화하는 값을 가질 수 있으며, 시간에 따라 변화하는 레이저의 조사방향의

되풀이되는 양상인 스캔 패턴을 가질 수 있다. 또한 상기 스캔 패턴은 시간에 따른 좌표의 변화값인 $(\theta(t), \varphi(t))$ 로 정의 될 수 있다.

[712] 또한, 라이다 장치가 자율주행차량 등 이동체에 부착되어 이용되는 경우, 상기 라이다 장치가 부착된 이동체의 주변에 위치하는 대상체를 빠르게 감지하고 정확하게 인지하는 것이 요구될 수 있으며, 상기 라이다 장치의 스캔 패턴에 따라 상기 대상체에 대한 감지 속도 및 인지 정확성이 달라질 수 있다. 따라서, 상기 라이다 장치의 스캔 패턴은 상기 라이다 장치의 성능을 결정하는 중요한 요소로 작용할 수 있다.

[713]

[714] 7.1.1 스캔 패턴을 결정하는 요소.

[715] 상술한 바와 같이 상기 스캔 패턴은 $(\theta(t), \varphi(t))$ 로 정의 될 수 있으며, θ 방향의 성분 $\theta(t)$ 및 φ 방향의 성분 $\varphi(t)$ 를 포함 할 수 있다. 또한 일 실시예에 따르면, θ 방향은 수평방향을 의미할 수 있으며, φ 방향은 수직 방향을 의미할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[716] 또한, 상기 스캔 패턴 $(\theta(t), \varphi(t))$ 은 패턴이 반복되는 주기 및 상기 라이다 장치의 시야각을 포함할 수 있다. 예를 들어, θ 방향은 수평방향을 의미하고, φ 방향은 수직 방향을 의미하는 경우, $\theta(t)$ 는 수평 방향의 시야각(FOV(H)) 및 수평방향으로 패턴이 반복되는 주기 T_θ 의 함수일 수 있다. 또한 $\varphi(t)$ 는 수직 방향의 시야각(FOV(V)) 및 수직 방향으로 패턴이 반복되는 주기 T_φ 의 함수일 수 있다.

[717]

[718] 도 29는 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 그래프로 도시한 도면이다.

[719] 도 29를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴에 관한 그래프는 상기 라이다 장치의 수직 방향 시야각(FOV(V)) 및 수평 방향 시야각(FOV(H)) 범위에서 일정한 형태를 가지고 그려질 수 있으며, 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향은 상기 라이다 장치를 원점으로한 좌표로 표시될 수 있다. 예를 들어, 임의의 시점 t_1 에서 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 방향이 (θ_1, φ_1) 이라면, 도면에 도시된 바와 같이 (θ_1, φ_1) 값을 갖는 위치에 표시될 수 있다.

[720] 또한, 도 29를 참조하면, 상기 라이다 장치에서 조사된 레이저의 방향은 같은 시간동안 수직 방향으로 20번 왕복하는 패턴을 가지며, 수평방향으로 1번 편도로 이동하는 패턴을 가질 수 있다. 따라서, 상기 라이다 장치의 스캔 패턴은 $T_\theta: T_\varphi=1:20$ 의 관계를 가질 수 있으며, 또한 도 5는 T_θ 시간 동안의 스캔 패턴을 그래프로 도시한 것일 수 있다. 이는 시간축을 포함하는 그래프로 변환하는 경우 더 명확히 알 수 있다.

[721]

[722] 도 30은 일 실시예에 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라

그래프로 도시한 도면이다.

- [723] 도 30을 참조하면, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴($\theta(t), \varphi(t)$)의 그래프는 각 성분의 패턴인 $\theta(t)$ 및 $\varphi(t)$ 의 그래프로 분할할 수 있다. 구체적으로 $\theta(t)$ 에 관한 그래프를 참조하면, 상기 θ 성분 패턴은 T_0 동안 $-FOV(H)/2$ 에서 $+FOV(H)/2$ 까지 움직이는 패턴을 가질 수 있으며, 움직이는 속도는 일정할 수 있다. 또한 상기 θ 성분 패턴은 T_0 동안 1회 편도로 움직이는 것을 알 수 있다. 이 때, 상기 φ 성분 패턴은 T_φ 동안 $+FOV(V)/2$ 에서 $-FOV(V)/2$ 를 거쳐 다시 $+FOV(V)/2$ 까지 왕복하는 패턴을 가질 수 있으며, T_0 동안 20회 왕복으로 움직이는 것을 알 수 있다.
- [724] 따라서, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴($\theta(t), \varphi(t)$)의 각 성분의 패턴인 $\theta(t)$ 및 $\varphi(t)$ 는 반복되는 형상에 따라 함수로 표현될 수 있으며, 반복되는 형상의 최대값 및 최소값에 따라 시야각(FOV)을 변수로 포함할 수 있고, 반복되는 정도에 따라 주기(T)를 변수로 포함할 수 있으며, 시간에 따라 변화하므로 시간(t)을 변수로 포함할 수 있다. 또한, 이 때, 시야각 및 주기는 변수일 수 있으며, 고정값일 수도 있다. 즉, 상기 라이더 장치의 스캔패턴은 상기 라이더 장치의 시야각(FOV), 각 패턴이 반복되는 주기(T), 상기 라이더 장치에서 조사되는 레이저의 방향의 변화를 나타내는 함수에 의해 결정될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [725] 이하에서는 설명의 편의를 위해서 상기 $\theta(t)$ 를 수평 방향 패턴, 상기 $\varphi(t)$ 를 수직 방향 패턴으로 설명할 수 있다.
- [726]
- [727] 7.1.2 수직 방향 패턴의 주기가 수평 방향 패턴의 주기보다 짧은 스캔패턴을 가지는 라이더 장치.
- [728] 다시 도 30을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴은 수직 방향 패턴($\varphi(t)$) 및 수평 방향 패턴($\theta(t)$)을 포함하며, 상기 수직 방향 패턴의 주기(T_φ)가 상기 수평 방향 패턴의 주기(T_0)보다 짧을 수 있다. 또한, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴은 상기 수직 방향 패턴 및 상기 수평 방향 패턴으로 표현되는 스캔 패턴이 반복되는 주기(T)를 가질 수 있으며, 상기 스캔 패턴이 반복되는 주기(T)를 1프레임으로 가질 수 있다.
- [729] 예를 들어, 도 6은 수평 방향 패턴의 주기(T_0) 동안의 스캔패턴을 그래프로 나타낸 것이며, 수평 방향 패턴의 주기(T_0)가 수직 방향 패턴의 주기(T_φ)보다 긴 경우, 수평 방향 패턴의 주기(T_0)는 상기 스캔 패턴이 반복되는 주기(T)와 같을 수 있다. 또한, 수평 방향 패턴의 2주기 간격을 기초로 상기 스캔 패턴이 반복될 수도 있으며, 이 경우 상기 수평 방향 패턴의 2주기는 상기 스캔 패턴이 반복되는 주기(T)와 같을 수 있다.
- [730]
- [731] 7.1.2.1 시간 간격을 두고 생성되는 스캔 패턴을 가지는 라이더 장치.
- [732] 도 31은 다른 일 실시예에 라이더 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.

- [733] 도 31을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴(8200)은 수직 방향 패턴(8210) 및 수평 방향 패턴(8220)을 포함하며, 반복되는 상기 수직 방향 패턴 사이(8210)에 패턴을 생성하지 않는 시간(8211)을 포함할 수 있으며, 또한, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8200)은 반복되는 상기 수평 방향 패턴(8220) 사이에 패턴을 생성하지 않는 시간(8221)을 포함할 수도 있다.
- [734] 이 때, 상기 스캔 패턴을 생성하지 않는 시간(8211,8221)은 상기 라이더 장치에서 레이저를 출력하기 위한 시간일 수 있으며, 상기 라이더 장치에서 조사하는 레이저의 방향을 알기 위한 시간일 수도 있고, 상기 라이더 장치에 포함되는 구성간의 시간을 동기화 하기 위한 시간일 수도 있다. 또한, 이에 한정되지 않고, 레이저의 출력을 위한 시간, 거리의 계산을 위한 시간, 시간의 동기화를 위한 시간, 레이저의 출력에 따른 발열을 줄이기 위한 시간 등 상기 라이더 장치가 정확하고, 신속하게 작동하기 위해 필요한 시간일 수 있다.
- [735] 구체적으로 반복되는 상기 수직 방향 패턴(8210) 사이에 패턴을 생성하지 않는 시간(8211)은 도 31에 도시된 바와 같이 반복되는 상기 수직 방향 패턴(8210) 사이 중 일부에 포함될 수 있으며, 도 31에 도시되지는 않았지만 반복되는 상기 수직 방향 패턴(8210) 사이 마다 매번 포함될 수 있다.
- [736] 또한 반복되는 상기 수평 방향 패턴(8220) 사이에 패턴을 생성하지 않는 시간(8221)은 도 31에 도시된 바와 같이 반복되는 상기 수평 방향 패턴(8220) 사이 중 일부에 포함될 수 있으며, 도 31에 도시되지는 않았지만 반복되는 상기 수평 방향 패턴(8220) 사이 마다 매번 포함될 수 있다.
- [737] 또한, 상기 스캔 패턴을 생성하지 않는 시간(8211,8221)은 상기 라이더 장치에 포함된 레이저 출력부에서 레이저를 출력하지 않는 시간일 수 있으며, 상기 라이더 장치에 포함된 스캐너 부에서 상기 라이더 장치의 외부를 향해 레이저를 조사하지 않는 시간일 수 있다.
- [738]
- [739]
- [740] 7.1.2.2 수평 방향 패턴의 주기에 따라 수직 방향 시야각이 변화하는 스캔 패턴을 가지는 라이더 장치.
- [741] 도 32는 또 다른 일 실시예에 라이더 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [742] 도 32를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴(8300)은 수평 방향 패턴(8320) 및 수직 방향 패턴(8310)을 포함하며, 상기 수평 방향 패턴(8320)의 각 주기에 따라 상기 수직 방향 시야각(FOV(V))이 변할 수 있다. 구체적으로, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8300)은 제1 수평 패턴 주기(8321) 및 제2 수평 패턴 주기(8322)를 포함할 수 있다. 또한 도 32에 도시된 바와 같이 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8300)에서 제1 수평 패턴 주기(8321) 및 제2 수평 패턴 주기(8322)는 같은 시간 값을 가지며, 같은 최대값 및 최소값을 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제1 수평 패턴 주기 및 제2 수평 패턴 주기는 다른 시간

값 및/또는 다른 최대값 및 최소값을 가질 수도 있다.

- [743] 또한, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8300)의 제1 수평 패턴 주기(8321)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8311)의 최대값(8331) 및 최소값(8332)은 제2 수평 패턴 주기(8322)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8312)의 최대값(8341) 및 최소값(8342)과 다를 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 수평 패턴 주기(8322)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8312)의 최대값(8341) 및 최소값(8342)의 차이(8343)는 상기 제1 수평 패턴 주기(8321)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8311)의 최대값(8331) 및 최소값(8332)의 차이(8333)보다 작을 수 있다. 이 때, 상기 제1 수평 방향 패턴 주기(8321) 동안을 제1 프레임이라 하고, 상기 제2 수평 방향 패턴 주기(8322) 동안을 제2 프레임이라고 할 때, 상기 제2 프레임의 수직 시야각(FOV(V))은 상기 제1 프레임의 수직 시야각(FOV(V))보다 작을 수 있다. 라이더 장치에서 상기 라이더 장치의 동작을 결정하는 다른 요소들이 동일한 동시에 시야각이 좁아지는 것은 스캔 가능한 영역이 줄어드는 것을 의미 할 수 있으며, 이에 따라 좁은 지역에 더 밀집도 있는 스캔을 가능하게 하여 상기 라이더 장치의 해상도가 높아지는 것을 의미할 수도 있다.
- [744] 또한, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8300)은 수평 방향 패턴의 각 주기마다 수직 시야각(FOV(V))이 다를 수 있으며, 상기 수평 방향 패턴의 2 주기마다 수직 시야각(FOV(V))이 다를 수도 있고, 상기 수평 방향 패턴의 각 주기마다 수직 시야각(FOV(V))이 다르며, 상기 수평 방향 패턴의 4 주기마다 반복될 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 유동적으로 변화할 수 있다.
- [745]
- [746] 7.1.2.3 수평 방향 패턴의 주기에 따라 수직 방향 패턴의 중간 값이 변화하는 스캔 패턴을 가지는 라이더 장치.
- [747] 도 33은 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.
- [748] 도 33을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴(8400)은 수평 방향 패턴(8420) 및 수직 방향 패턴(8410)을 포함하며, 상기 수평 방향 패턴(8420)의 주기(8421,8422)에 따라 상기 수직 방향 패턴(8410)의 중간 값(8433,8443)이 변화할 수 있다. 이 때, 상기 수직 방향 패턴(8410)의 중간 값(8433,8443)은 상기 수직 방향 패턴(8410)의 최대 값(8431,8441) 및 최소 값(8432,8442)의 중간 값을 의미할 수 있다.
- [749] 도 33에 도시된 바와 같이, 상기 수평 방향 패턴(8420)은 제1 수평 방향 패턴 주기(8421) 및 제2 수평 방향 패턴 주기(8422)를 포함 할 수 있다. 또한 상기 수직 방향 패턴(8410)은 상기 제1 수평 방향 패턴 주기(8421) 동안 생성되는 수직 방향 패턴(8411)의 중간 값인 제1 중간(8433) 값 및 상기 제2 수평 방향 패턴 주기(8422) 동안 생성되는 수직 방향 패턴(8412)의 중간 값인 제2 중간 값(8443)을 포함 할 수 있다. 이 때, 상기 제1 중간 값(8433)은 상기 제2 중간 값(8443) 보다 클 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제1 중간 값(8433)이 상기

제2 중간 값(8443) 보다 작을 수도 있다.

[750] 또한, 상기 제1 수평 방향 패턴 주기(8421) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8411)의 최소값(8432)은 상기 제2 수평 방향 패턴 주기(8422) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8412)의 최대값(8441)보다 작을 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제1 수평 방향 패턴 주기(8421) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8411)의 최소값(8432)은 상기 제2 수평 방향 패턴 주기(8422) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8412)의 최대값(8441)보다 클 수 있다.

[751] 또한 도 34는 도 33에 따른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 1프레임 시간 동안 그래프로 도시한 도면이며, 도 34를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치는 상기 제1 수평 방향 패턴 주기 및 상기 제2 수평 방향 패턴 주기를 1프레임으로 할 수 있다. 이 때, 도 34에 도시된 바와 같이 상기 라이다 장치는 1프레임 동안 수직 방향의 중간부분을 더 많이 스캔 할 수 있다.

[752] 또한, 상기 라이다 장치의 1프레임의 수직 시야각(FOV(V))은 상기 제1 수평 방향 패턴 주기 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴의 최대값 및 상기 제2 수평 방향 패턴 주기 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴의 최소값의 차이 일 수 있다.

[753] 따라서 같은 시간 동안 1프레임을 생성하는 라이다 장치와 비교해서 상기 라이다 장치는 1프레임 동안 수직 방향의 중간 부분을 더 많이 스캔 할 수 있다.

[754] 라이다 장치는 레이저를 이용하여 스캔 영역 내에 포함된 대상체와의 거리정보를 얻는 장치로, 레이저를 이용하여 스캔 포인트를 생성한다. 따라서 라이다 장치는 일정 시간동안 생성할 수 있는 스캔 포인트의 개수에 제한이 있을 수 있다. 따라서, 자율주행 차량 등에 이용되는 라이다 장치의 경우, 같은 스캔 포인트를 가지고 중요한 부분을 더 많이 스캔하는 것이 중요할 수 있으며, 상기 도 33 및 도 34에 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 가지는 라이다 장치의 경우, 같은 시간동안 중요한 부분을 더 많이 스캔 할 수 있다.

[755]

[756] 7.1.2.4 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 시간에 따른 방향의 변화 정도가 변하는 라이다 장치.

[757]

[758] 도 35는 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.

[759] 도 35를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치는 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 시간에 따른 방향의 변화 정도가 변화하는 스캔 패턴(8500)을 가질 수 있다. 이 때, 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 시간에 따른 방향의 변화는 스캔 패턴 변화 속도일 수 있다. 구체적으로 시간에 따른 수평 방향 성분의 변화량 또는 시간에 따른 수직 방향 성분의 변화량을 스캔 패턴 변화 속도라고 할 수 있다.

[760] 도 35에 도시된 바와 같이 상기 라이다 장치의 스캔 패턴(8500)은 수평 방향 패턴(8520) 및 수직 방향 패턴(8510)을 가질 수 있다. 또한 상기 수평 방향

패턴(8520)은 상기 라이더 장치에서 조사되는 레이저의 시간에 따른 방향의 변화 정도가 변화할 수 있다. 예를 들어, 제1 시점(8531) 까지 상기 수평 방향 패턴(8520)은 제1 속도를 가지며, 상기 제1 시점(8531)에서 상기 수평 방향 패턴(8520)은 제1 지점(8521)에 위치하고, 상기 수직 방향 패턴(8510)은 3주기 후의 지점(8511)에 위치할 수 있다. 또한 제1 시점(8531)부터 제2 시점(8532) 까지 상기 수평 방향 패턴(8520)은 제2 속도를 가지며, 상기 제2 시점(8532)에서 상기 수평 방향 패턴(8520)은 제2 지점(8522)에 위치하고, 상기 수직 방향 패턴(8510)은 17주기 후의 지점(8512)에 위치할 수 있다. 또한 제2 시점부터 제3 시점까지 상기 수평 방향 패턴(8520)은 제3 속도를 가지며, 상기 제3 시점(8533)에서 상기 수평 방향 패턴(8520)은 최대값(8523)에 위치하고, 상기 수직 방향 패턴(8510)은 20주기 후의 지점(8513)에 위치할 수 있다. 따라서 이 때, 상기 제2 속도는 상기 제1 속도 및 상기 제3 속도 보다 더 느릴 수 있다. 다만, 도 35에는 도시되지 않았으나, 상기 제2 속도는 상기 제1 속도 및 상기 제3 속도 보다 더 빠를 수 있다.

[761] 또한 도 36은 도 35에 따른 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴을 1프레임 시간 동안 그래프로 도시한 도면이며, 도 36을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치는 수평 방향 패턴 주기(T_0)를 1프레임으로 할 수 있다. 구체적으로 상기 수평 방향 패턴이 제1 지점(8521)에 위치하는 경우, 상기 수직 방향 패턴은 3주기를 지나며, 상기 수평 방향 패턴이 제2 지점(8522)을 지나는 경우 상기 수직 방향 패턴은 17주기를 지날 수 있다. 따라서 도 35에 도시된 스캔 패턴(8500)을 1프레임으로 나타내는 경우 상기 라이더 장치는 1프레임 동안 수평 방향의 중간 부분을 더 많이 스캔 할 수 있다. 또한 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8500)은 상기 라이더 장치의 상기 수평 방향 패턴의 제2 속도가 상기 제1 속도 및 상기 제3 속도 보다 더 느린 경우이다.

[762] 따라서, 같은 시간 동안 1프레임을 생성하는 라이더 장치와 비교하여 상기 라이더 장치는 수평 방향의 중간 부분을 더 많이 스캔할 수 있다.

[763] 결국, 상기 도 35 및 도 36에 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 가지는 라이더 장치의 경우, 같은 시간동안 중요한 부분을 더 많이 스캔 할 수 있다.

[764]

[765] 또한 도 37는 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이며, 도 37를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴(8550)은 수평 방향 패턴(8570) 및 수직 방향 패턴(8560)을 가질 수 있으며, 상기 수직 방향 패턴(8560)은 상기 라이더 장치에서 조사되는 레이저의 시간에 따른 방향의 변화 정도가 변화할 수 있다. 예를 들어, 도 37에 도시된 바와 같이, 상기 수직 방향 패턴(8560)은 정현파(Sinusoidal)의 속도를 가질 수 있다. 다만, 도 37에는 도시되지 않았으나, 상기 수직 방향 패턴(8560)은 상기 수직 방향 패턴의 최대값(8561) 및 최소값(8562) 근처에서 속도가 상기 수직 방향 패턴의 중간값 근처에서의 속도

보다 빠를 수 있다.

[766] 7.1.2.5 수평 방향 패턴의 주기에 따라 수직 방향 패턴의 초기 위치가 변하는 라이다 장치.

[767] 일 실시예에 따른 라이다 장치는 수평 방향 패턴의 주기에 따라 수직 방향 패턴의 초기 위치가 변하는 스캔 패턴을 가질 수 있다. 이 때, 상기 수직 방향 패턴의 초기 위치는 상기 수평 방향 패턴이 시작되는 시점에서 레이저 조사 방향의 수직 성분을 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 수평 방향 패턴의 1주기가 시작되는 시점을 t_1 이라 했을 때, 상기 t_1 에서 상기 레이저의 조사 방향의 수평 성분은 $-FOV(H)/2$ 일 수 있으며, 수직 성분은 $+FOV(V)/2$ 일 수 있다. 또한, 상기 수평 방향 패턴의 2주기가 시작되는 시점을 t_2 라 했을 때, 상기 t_2 에서 상기 레이저의 조사 방향의 수평 성분은 $-FOV(H)/2$ 일 수 있으며, 수직 성분은 $+FOV(V)/4$ 일 수 있다.

[768] 또한, 상기 수평 방향 패턴의 주기에 따라 상기 수직 방향 패턴의 초기 위치가 변하지 않는 라이다 장치가 상기 수평 방향 패턴의 2주기를 1프레임으로 설정 하는 경우 상기 수평 방향 패턴의 2주기 동안 동일한 부분을 2번 스캔하게 되나, 상기 수평 방향 패턴의 주기에 따라 상기 수직 방향 패턴의 초기 위치가 변하는 라이다 장치가 상기 수평 방향 패턴의 2주기를 1프레임으로 설정 하는 경우 상기 수평 방향 패턴의 2주기 동안 계속해서 다른 부분을 스캔하게 된다. 따라서, 상기 수평 방향 패턴의 주기에 따라 상기 수직 방향 패턴의 초기 위치가 변하지 않는 라이다 장치와 비교하여 상기 수평 방향 패턴의 주기에 따라 상기 수직 방향 패턴의 초기 위치가 변하는 라이다 장치는 더 높은 해상도를 가질 수 있다.

[769]

[770] 7.1.3 수평 방향 패턴의 주기가 수직 방향 패턴의 주기보다 짧은 스캔 패턴을 가지는 라이다 장치.

[771] 도 38은 또 다른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.

[772] 도 38을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴(8600)은 수직 방향 패턴(8610) 및 수평 방향 패턴(8620)을 포함하며, 상기 수평 방향 패턴(8620)의 주기(T_0)가 상기 수직 방향 패턴(8610)의 주기(T_ϕ)보다 짧을 수 있다. 또한, 상기 라이다 장치는 상기 수직 방향 패턴(8610) 및 상기 수평 방향 패턴(8620)으로 표현되는 스캔 패턴(8600)이 반복되는 주기(T)를 가질 수 있으며, 상기 스캔 패턴이 반복되는 주기를 1프레임으로 가질 수 있다.

[773] 예를 들어, 도 39는 도 38에 따른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 그래프로 나타낸 것이며, 구체적으로 수직 방향 패턴(8610)의 1주기(T_ϕ) 동안의 스캔패턴(8600)을 그래프로 나타낸 것이며, 수직 방향 패턴의 주기가 수평 방향 패턴의 주기보다 긴 경우, 수직 방향 패턴의 주기는 상기 스캔 패턴이 반복되는 주기와 같을 수 있다. 또한, 수직 방향 패턴의 2주기 간격을 기초로 상기 스캔 패턴이 반복될 수도 있으며, 이 경우 상기 수직 방향 패턴의 2주기는 상기 스캔

패턴이 반복되는 주기와 같을 수 있다.

[774]

[775] 7.1.3.1 수직 방향 패턴의 주기에 따라 수직 방향 시야각이 변화하는 스캔 패턴을 가지는 라이더 장치.

[776] 도 40은 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.

[777] 도 40을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴은 수평 방향 패턴(8720) 및 수직 방향 패턴(8710)을 포함하며, 상기 수직 방향 패턴(8710)의 각 주기에 따라 상기 수직 방향 시야각이 변할 수 있다. 구체적으로, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8700)은 제1 수직 방향 패턴 및 제2 수직 방향 패턴을 포함 할 수 있다. 또한 도 40에 도시된 바와 같이 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8700)에서 제1 수직 방향 패턴 및 제2 수직 방향 패턴은 같은 주기 값을 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제1 수직 방향 패턴 및 제2 수직 방향 패턴은 다른 주기 값을 가질 수도 있다.

[778] 또한, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8700)의 제1 수직 방향 패턴 주기(8711)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8710)의 최대값(8731) 및 최소값(8732)은 제2 수직 방향 패턴 주기(8712)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8710)의 최대값(8741) 및 최소값(8742)과 다를 수 있다. 예를 들어 상기 제2 수직 패턴 주기(8712)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8710)의 최대값(8741) 및 최소값(8742)의 차이(8743)는 상기 제1 수직 패턴 주기(8711)동안 생성되는 수직 방향 패턴(8710)의 최대값(8731) 및 최소값(8732)의 차이(8733)보다 작을 수 있다. 이 때, 상기 제1 수직 방향 패턴 주기(8711) 동안을 제1 프레임이라 하고, 상기 제2 수직 방향 패턴 주기(8712)동안을 제2 프레임이라고 할 때, 상기 제2 프레임의 수직 시야각(FOV(V))은 상기 제1 프레임의 수직 시야각(FOV(V))보다 작을 수 있다. 라이더 장치에서 상기 라이더 장치의 동작을 결정하는 다른 요소들이 동일한 동시에 시야각이 좁아지는 것은 스캔 가능한 영역이 줄어드는 것을 의미 할 수 있으며, 이에 따라 좁은 지역에 더 밀집도 있는 스캔을 가능하게 하여 상기 라이더 장치의 해상도가 높아지는 것을 의미할 수도 있다.

[779] 또한, 상기 라이더 장치의 스캔 패턴(8700)은 수직 방향 패턴의 각 주기마다 수직 시야각(FOV(V))이 다를 수 있으며, 상기 수직 방향 패턴의 2 주기마다 수직 시야각(FOV(V))이 다를 수도 있고, 상기 수직 방향 패턴의 각 주기마다 수직 시야각(FOV(V))이 다르며, 상기 수직 방향 패턴의 4 주기마다 반복될 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 유동적으로 변화할 수 있다.

[780]

[781] 7.1.3.2 수직 방향 패턴의 주기에 따라 수직 방향 패턴의 중간 값이 변화하는 스캔 패턴을 가지는 라이더 장치.

[782] 도 41은 또 다른 일 실시예에 따른 라이더 장치의 스캔 패턴을 각 성분 및 시간에 따라 그래프로 도시한 도면이다.

- [783] 도 41을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴(8800)은 수평 방향 패턴(8820) 및 수직 방향 패턴(8810)을 포함하며, 상기 수직 방향 패턴(8810)의 주기(8811,8812)에 따라 상기 수직 방향 패턴(8810)의 중간 값(8833,8843)이 변화할 수 있다. 이 때, 상기 수직 방향 패턴(8810)의 중간 값(8833,8843)은 상기 수직 방향 패턴(8810)의 최대 값(8831,8841) 및 최소 값(8832,8842)의 중간 값을 의미할 수 있다.
- [784] 도 41에 도시된 바와 같이, 상기 수직 방향 패턴(8810)은 제1 수직 방향 패턴 주기(8811) 및 제2 수직 방향 패턴 주기(8812)를 포함 할 수 있다. 또한 상기 수직 방향 패턴(8810)은 상기 제1 수직 방향 패턴 주기(8811) 동안 생성되는 수직 방향 패턴의 중간 값인 제1 중간 값(8833) 및 상기 제2 수직 방향 패턴 주기(8812) 동안 생성되는 수직 방향 패턴의 중간 값인 제2 중간 값(8843)을 포함 할 수 있다. 이 때, 상기 제1 중간 값(8833)은 상기 제2 중간 값(8843) 보다 클 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제1 중간 값(8833)이 상기 제2 중간 값(8843) 보다 작을 수도 있다.
- [785] 또한, 상기 제1 수직 방향 패턴 주기(8811) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8810)의 최소값(8832)은 상기 제2 수직 방향 패턴 주기(8812) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8810)의 최대값(8841)보다 작을 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 상기 제1 수직 방향 패턴 주기(8811) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8810)의 최소값(8832)은 상기 제2 수직 방향 패턴 주기(8812) 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴(8810)의 최대값(8841)보다 클 수 있다.
- [786] 또한 도 42는 도 41에 따른 일 실시예에 따른 라이다 장치의 스캔 패턴을 그래프로 도시한 도면이며, 도 42를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치는 상기 제1 수직 방향 패턴 주기(8811) 및 상기 제2 수직 방향 패턴 주기(8812)를 1프레임으로 할 수 있다. 이 때, 도 42에 도시된 바와 같이 상기 라이다 장치는 1프레임 동안 수직 방향의 중간부분을 더 많이 스캔 할 수 있다.
- [787] 또한, 상기 라이다 장치의 1프레임의 수직 시야각(FOV(V))은 상기 제1 수직 방향 패턴 주기 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴의 최대값 및 상기 제2 수직 방향 패턴 주기 동안 생성되는 상기 수직 방향 패턴의 최소값의 차이 일 수 있다.
- [788] 따라서 같은 시간 동안 1프레임을 생성하는 라이다 장치와 비교해서 상기 라이다 장치는 1프레임 동안 수직 방향의 중간 부분을 더 많이 스캔 할 수 있다.
- [789] 라이다 장치는 레이저를 이용하여 스캔 영역 내에 포함된 대상체와의 거리정보를 얻는 장치로, 레이저를 이용하여 스캔 포인트를 생성한다. 따라서 라이다 장치는 일정 시간동안 생성할 수 있는 스캔 포인트의 개수에 제한이 있을 수 있다. 따라서, 자율주행 차량 등에 이용되는 라이다 장치의 경우, 같은 스캔 포인트를 가지고 중요한 부분을 더 많이 스캔하는 것이 중요할 수 있으며, 상기 도 41 및 도 42에 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 가지는 라이다 장치의 경우, 같은 시간동안 중요한 부분을 더 많이 스캔 할 수 있다.

[790]

- [791] 7.2 노딩미러 및 회전 다면 미러를 포함하는 라이다 장치.
- [792] 다시 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치는 레이저 출력부, 노딩미러, 회전 다면 미러 및 센서부를 포함할 수 있다. 또한 상기 라이다 장치는 스캔 패턴을 생성할 수 있다.
- [793] 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)은 도 1 및 도 2에서 설명되었으므로, 이하에서 상기 레이저 출력부(110) 및 상기 센서부(130)에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [794] 상기 노딩미러(122)는 전술한 제1 스캐너부(121)의 일 구현예일 수 있다. 상기 노딩미러(122)는 일 축을 기준으로 기 설정된 각도 범위에서 노딩할 수 있으며, 두 축을 기준으로 기 설정된 각도 범위에서 노딩할 수도 있다. 이 때, 상기 노딩미러는 상기 스캔 패턴을 생성할 수 있으며, 구체적으로 상기 스캔 패턴은 수평 방향 패턴 및 수직 방향 패턴을 포함하고, 상기 노딩미러는 상기 수직 방향 패턴을 생성할 수 있다.
- [795] 또한, 상기 회전 다면 미러(127)는 전술한 상기 제2 스캐너(126)의 일 구현예일 수 있다. 상기 회전 다면 미러(127)는 일 축을 기준으로 회전할 수 있다. 이 때, 상기 회전 다면 미러는 상기 스캔 패턴을 생성할 수 있으며, 구체적으로 상기 회전 다면 미러는 상기 수평 방향 패턴을 생성할 수 있다.
- [796] 또한, 상기 수평 방향 패턴 및 상기 수직 방향 패턴은 각 패턴이 반복되는 주기를 포함하며, 최대값 및 최소값을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 수직 방향 패턴의 주기, 최대값 및 최소값은 상기 노딩미러에 의해 정해질 수 있으며, 상기 수평 방향 패턴의 주기, 최대값 및 최소값은 상기 회전 다면 미러에 의해 정해질 수 있다.
- [797] 또한, 상기 라이다 장치는 도 28 및 도 29에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 수직 방향 패턴의 주기가 상기 수평 방향 패턴의 주기보다 짧은 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 노딩미러의 노딩 속도는 상기 회전 다면 미러의 회전 속도보다 빠를 수 있다. 또한 이 경우, 상기 회전 다면 미러의 제조 공정에서 상기 회전 다면 미러의 반사면의 기울기가 일정하지 않을 때도, 상기 라이다 장치의 스캔 정확도에 미치는 영향이 작을 수 있다. 구체적으로, 상기 노딩미러의 노딩 소곤가 상기 회전 다면 미러의 회전 속도보다 일정 수준 이상 빠른 경우, 상기 회전 다면 미러의 한 면을 이루는 각도 만큼 상기 회전 다면 미러가 회전하는 시간을 한 프레임으로 할 수 있고, 따라서 각 회전 다면 미러의 반사면의 기울기에 오차가 있더라도, 여러 프레임으로 보완이 가능할 수 있다.
- [798] 또한, 상기 라이다 장치는 도 31에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 수직 방향 패턴 사이에 패턴을 생성하지 않는 시간을 포함하는 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 레이저 출력부는 레이저를 출력하지 않는 시간을 가질 수 있으며, 상기 노딩 미러가 상기 라이다 장치의 내부로 레이저를 반사하는 시간을 가질 수도 있다.

- [799] 또한, 상기 라이다 장치가 상기 수평 방향 패턴 사이에 패턴을 생성하지 않는 시간을 포함하는 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 레이저 출력부는 레이저를 출력하지 않는 시간을 가질 수 있으며, 상기 노딩미러가 상기 라이다 장치의 내부로 레이저를 반사하는 시간을 가질 수도 있다.
- [800] 또한, 상기 라이다 장치는 도 32 에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 수평 방향 패턴의 각 주기에 따라 상기 수직 방향 시야각이 변하는 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 노딩미러의 노딩 각도는 상기 회전 다면 미러의 회전 각도에 기초하여 변할 수 있다. 예를 들어, 상기 회전 다면 미러의 반사면이 4개인 경우 상기 노딩 미러의 노딩 각도는 상기 회전 다면 미러의 $360/n$ 회전 마다 변할 수 있다. 구체적으로 상기 노딩 미러의 노딩 각도가 상기 회전 다면 미러의 $360/n$ 회전 할 동안 10도이고, 상기 회전 다면 미러의 다음 $360/n$ 회전 할 동안 5도 일 수도 있다.
- [801] 또한, 상기 라이다 장치는 도 33 및 도 34에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 수평 방향 패턴의 주기에 따라 상기 수직 방향 패턴의 중간 값이 변화하는 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 회전 다면 미러의 각 반사면의 기울기가 상이할 수 있다.
- [802] 예를 들어, 도 43은 일 실시예에 따른 라이다 장치의 회전 다면 미러에 관한 도면이며, 도 43을 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 장치의 회전 다면 미러(8900)는 회전축(8950) 및 복수개의 반사면(8910,8920,8930,8940)을 포함한다. 또한, 상기 복수개의 반사면(8910,8920,8930,8940)은 상기 회전축(8950)을 기준으로 상이한 각도를 가지고 기울어 질 수 있다. 또한 이 경우, 상기 회전 다면 미러(8900)의 반사면(8910,8920,8930,8940)의 기울어진 정도에 따라 상기 수직 방향 패턴의 중간 값이 변할 수 있다. 구체적으로 상기 회전 다면 미러의 제1 면(8910)은 회전축을 기준으로 제1 각도를 가지고 기울어져 있으며, 상기 회전 다면 미러의 제2 면(8920)은 상기 회전축을 기준으로 제2 각도(8970)를 가지고 기울어져 있다. 이 때, 상기 제1 면(8910)을 통해 생성되는 수직 방향 패턴의 중간 값은 상기 제1 각도에 따라 결정되며, 상기 제2 면(8920)을 통해 생성되는 수직 방향 패턴의 중간 값은 상기 제2 각도(8970)에 따라 결정 될 수 있다.
- [803] 또한 상기 라이다 장치는 도 35 및 도 36에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 라이다 장치에서 조사되는 레이저의 시간에 따른 방향의 변화 정도가 변화하는 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 노딩 미러의 노딩 속도는 노딩 각도에 따라 일정하지 않을 수 있으며, 상기 회전 다면 미러의 회전 속도는 회전 각도에 따라 일정하지 않을 수 있다.
- [804] 예를 들어, 상기 수평 방향 패턴의 속도가 변하기 위해서 상기 회전 다면 미러의 회전 속도가 가변할 수 있으며, 상기 수직 방향 패턴의 속도가 정현파(Sinusoidal)형태로 변하기 위해서 상기 노딩미러의 노딩 속도가

정현파(Sinusoidal)형태 일 수 있다.

- [805] 또한 상기 라이다 장치는 도 38 및 도 39에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 수평 방향 패턴의 주기가 상기 수직 방향 패턴의 주기보다 짧은 스캔패턴을 생성하기 위하여, 상기 회전다면 미러의 회전 속도가 상기 노딩 미러의 노딩 속도보다 빠를 수 있다.
- [806] 또한 상기 라이다 장치는 도 40에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 수직 방향 패턴의 각 주기에 따라 상기 수직 방향 시야각이 변하는 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 노딩 미러의 노딩 각도는 상기 노딩 미러의 1회 노딩 마다 변할 수 있다. 예를 들어, 상기 노딩 미러의 노딩 각도가 n 번째 노딩 할 때 10도이고, $n+1$ 번째 노딩할 때 5도 일 수 있다.
- [807] 또한 상기 라이다 장치는 도 41 및 도 42에서 도시된 바와 같은 스캔 패턴을 생성할 수 있다. 구체적으로 상기 라이다 장치가 상기 수직 방향 패턴 주기에 따라 상기 수직 방향 패턴의 중간 값이 변하는 스캔 패턴을 생성하기 위하여, 상기 노딩 미러의 노딩 각도의 최대값 및 최소값이 변할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 수직 방향 패턴의 최대값을 제1 최대값, 최소값을 제1 최소값, 상기 제2 수직 방향 패턴의 최대값을 제2 최대값, 최소값을 제2 최소값이라고 할 때, 상기 노딩미러는 상기 제1 최대값에서 상기 제1 최소값으로 노딩하고 상기 제1 최소값에서 상기 제2 최대값으로 노딩하며, 상기 제2 최대값에서 상기 제2 최소값으로 노딩하고, 상기 제2 최소값에서 상기 제1 최대값으로 노딩하는 노딩 각도를 가질 수 있다.
- [808]
- [809] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [810] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나,

해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

- [811] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

- [청구항 1] 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치에 있어서,
 레이저를 출사하는 레이저 출력부;
 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로 확장시키는 제1 스캐닝부;
 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 제2 스캐닝부; 및
 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부;
 를 포함하되,
 상기 제1 스캐닝부는 기 설정된 각도 범위에서 노딩하며, 상기 레이저 광의 이동경로를 수직방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 수직방향의 선 형태로 확장시키는 노딩미러를 포함하며,
 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함하는
 라이다 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 라이다 장치는 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저가 스캔영역상에 위치하는 대상체에 도달하기까지의 조사 경로 및 상기 스캔영역상에 존재하는 대상체에서 반사된 레이저가 상기 센서부에 도달하기까지의 수광 경로를 가지며,
 상기 조사 경로는 상기 노딩미러 및 상기 회전 다면 미러를 순차적으로 통하여 상기 스캔영역을 향하도록 설정 되며,
 상기 수광 경로는 상기 노딩미러 및 상기 회전 다면 미러 중 상기 회전 다면 미러만을 통하여 상기 센서부를 향하도록 설정 되는
 라이다 장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 회전 다면 미러는 상기 노딩미러에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 상기 스캔영역을 향해 반사하기 위한 조사부분 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 획득하여 상기 센서부를 향해 반사하기 위한 수광부분을 포함하며,
 상기 조사부분은 상기 노딩미러에서 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러의 회전 방향으로 이은 면 형태이며,

- 상기 수광부분은 상기 회전 다면 미러의 반사면 중 상기 센서부를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러의 회전방향으로 연장시킨 면 형태인 라이다 장치.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분은 상기 조사 경로에 포함되고,
상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분은 상기 수광 경로에 포함되는 라이다 장치.
- [청구항 5] 제3 항에 있어서,
상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분의 크기는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 크기보다 같거나 큰 라이다 장치.
- [청구항 6] 제3 항에 있어서,
상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 어느 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의 상측에 위치되고
상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 다른 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의 하측에 위치되는 라이다 장치.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 조사부분과 상기 수광부분은 이격 되어 위치 하는 라이다 장치.
- [청구항 8] 제6 항에 있어서,
상기 회전 다면 미러의 높이는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 높이 및 상기 수광부분의 높이를 합한 값보다 같거나 큰 라이다 장치.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 조사부분의 높이는 상기 노딩미러의 기 설정된 각도 범위 및 상기 노딩미러와 상기 회전 다면 미러 사이의 거리에 기초하여 결정되는 라이다 장치.
- [청구항 10] 제8 항에 있어서,
상기 수광부분의 높이는 상기 센서부의 크기에 기초하여 결정되는 라이다 장치.
- [청구항 11] 레이저를 이용하여 거리측정 하는 라이다 장치에 이용되는 회전 다면 미러에 있어서,
구동부에 체결되어 구동력을 전달 받아 회전하는 몸체; 및
전달받은 레이저를 반사하기 위한 반사면; 을 포함하며,
상기 몸체는 상부, 하부 및 상기 상부와 하부를 연결하는 기둥을 포함하며, 상기 상부 및 상기 하부의 중심을 수직으로 관통하는 회전축을

중심으로 회전하고,
 상기 반사면은 상기 몸체의 상부 및 하부를 제외한 옆면에 위치하며,
 거리측정을 위해 출사된 레이저를 획득하여 스캔영역으로 반사하기 위한
 조사부분 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를
 획득하여 반사하기 위한 수광부분을 포함하는
 회전 다면 미러.

[청구항 12] 제11 항에 있어서,
 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분의 크기는 적어도 상기 회전 다면
 미러의 상기 조사부분의 크기보다 같거나 큰
 회전 다면 미러.

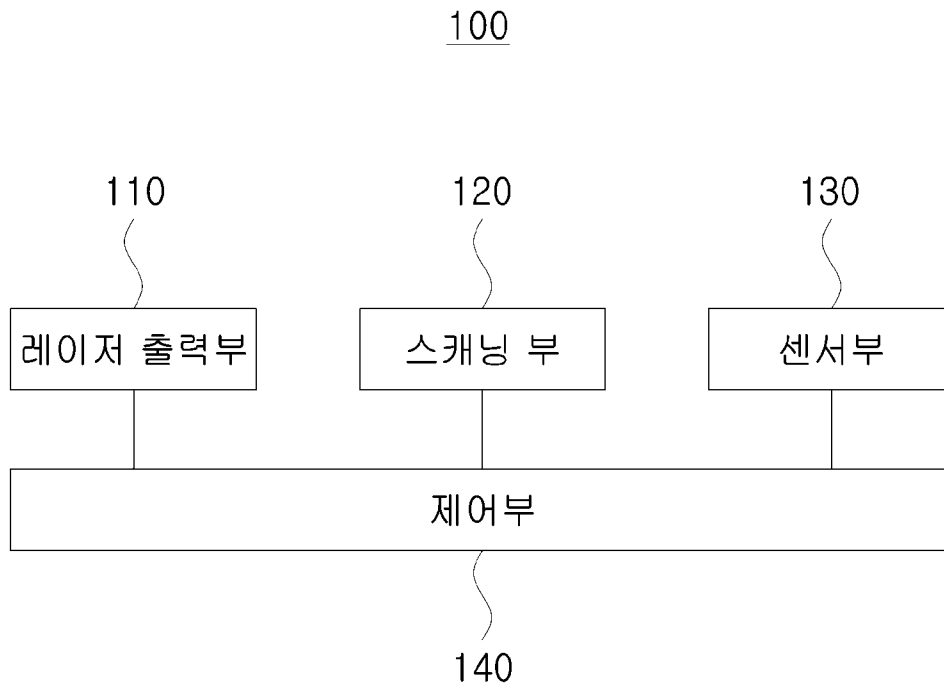
[청구항 13] 제11 항에 있어서,
 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분 및 상기 수광부분은 상기 회전 다면
 미러의 상기 회전축과 수직인 가상의 단면을 기준으로 나뉘어 설정되는
 회전 다면 미러.

[청구항 14] 제13 항에 있어서,
 상기 회전 다면 미러의 높이는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사
 영역의 높이 및 상기 회전 다면 미러의 상기 수광 영역의 높이를 합한
 값보다 같거나 큰
 회전 다면 미러.

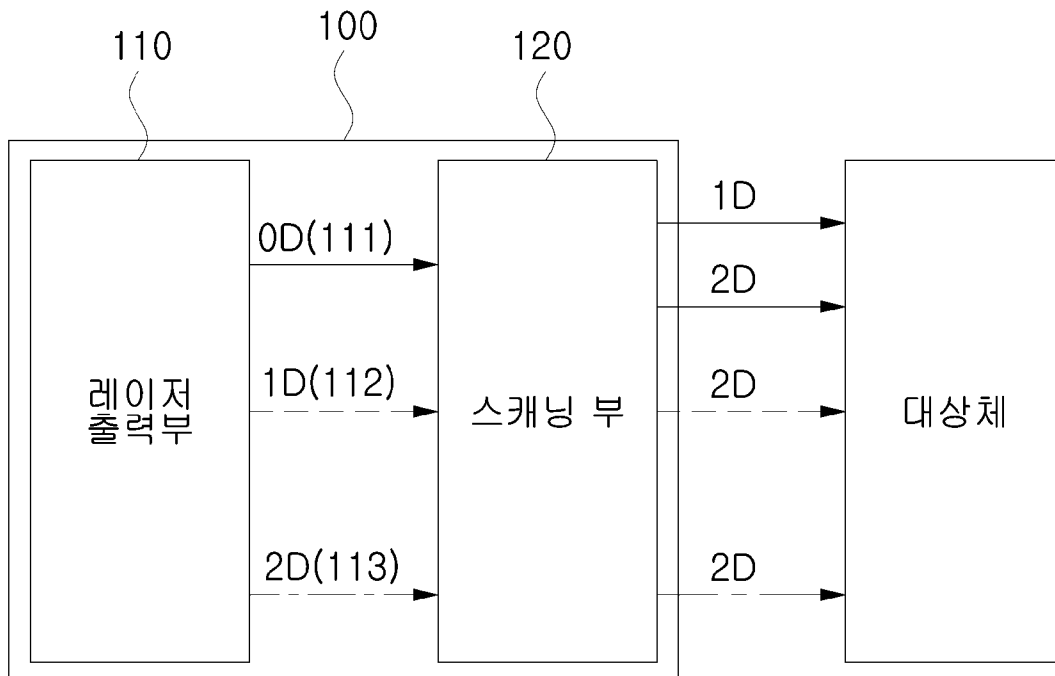
[청구항 15] 레이저를 이용하여 거리를 측정하는 라이다 장치에 있어서,
 레이저를 출사하는 레이저 출력부;
 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저를 획득하여 상기 레이저의
 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 선 형태로
 확장시키는 제1 스캐닝부;
 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여
 이동경로를 지속적으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로
 확장시키는 제2 스캐닝부; 및
 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 감지하는 센서부;
 를 포함하되,
 상기 라이다 장치는 상기 레이저 출력부에서 출사된 레이저가
 스캔영역상에 위치하는 대상체에 도달하기까지의 조사 경로 및 상기
 스캔영역상에 존재하는 대상체에서 반사된 레이저가 상기 센서부에
 도달하기까지의 수광 경로를 가지며,
 상기 조사 경로는 상기 제1 스캐닝부 및 상기 제2 스캐닝부를 순차적으로
 통하여 상기 스캔영역을 향하도록 설정 되며,
 상기 수광 경로는 상기 제1 스캐닝부 및 상기 제2 스캐닝부 중 상기 제2
 스캐닝부를 통하여 상기 센서부를 향하도록 설정 되는
 라이다 장치.

- [청구항 16] 제15 항에 있어서,
 상기 제2 스캐닝부는 수직방향으로 설정된 일 축을 기준으로 회전함에 따라 상기 조사영역이 수직방향의 선 형태인 레이저의 이동경로를 수평방향으로 변경시킴으로써 조사영역을 면 형태로 확장시키는 회전 다면 미러를 포함하는
 라이다 장치.
- [청구항 17] 제16 항에 있어서,
 상기 회전 다면 미러는 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 조사영역이 선 형태인 레이저를 획득하여 상기 스캔영역을 향해 반사하기 위한 조사부분 및 상기 스캔영역상에 위치하는 대상체에서 반사된 레이저를 획득하여 상기 센서부를 향해 반사하기 위한 수광부분을 포함하며,
 상기 조사부분은 상기 제1 스캐닝부에서 조사된 레이저의 조사영역이 상기 회전 다면 미러와 만나는 선을 상기 회전 다면 미러의 회전 방향으로 이은 면 형태이고,
 상기 수광부분은 상기 회전 다면 미러의 반사면 중 상기 센서부를 향해 전달되도록 반사하는 일 부분을 상기 회전 다면 미러의 회전방향으로 연장시킨 면 형태이며,
 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분은 상기 조사 경로에 포함되고,
 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분은 상기 수광 경로에 포함되는
 라이다 장치.
- [청구항 18] 제17 항에 있어서,
 상기 회전 다면 미러의 상기 수광부분의 크기는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 크기보다 같거나 큰
 라이다 장치.
- [청구항 19] 제17 항에 있어서,
 상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 어느 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의 상측에 위치되고
 상기 조사부분 및 상기 수광부분 중 다른 하나는 상기 회전 다면 미러의 회전축과 수직인 가상의 단면의 하측에 위치되는
 라이다 장치.
- [청구항 20] 제19 항에 있어서,
 상기 회전 다면 미러의 높이는 적어도 상기 회전 다면 미러의 상기 조사부분의 높이 및 상기 수광부분의 높이를 합한 값보다 크며,
 상기 조사부분의 높이는 상기 제1 스캐닝부와 상기 회전 다면 미러사이의 거리 및 상기 제1 스캐닝부로부터 상기 조사영역에 이르는 각도에 기초하여 결정되고,
 상기 수광부분의 높이는 상기 센서부의 크기에 기초하여 결정되는
 라이다 장치.

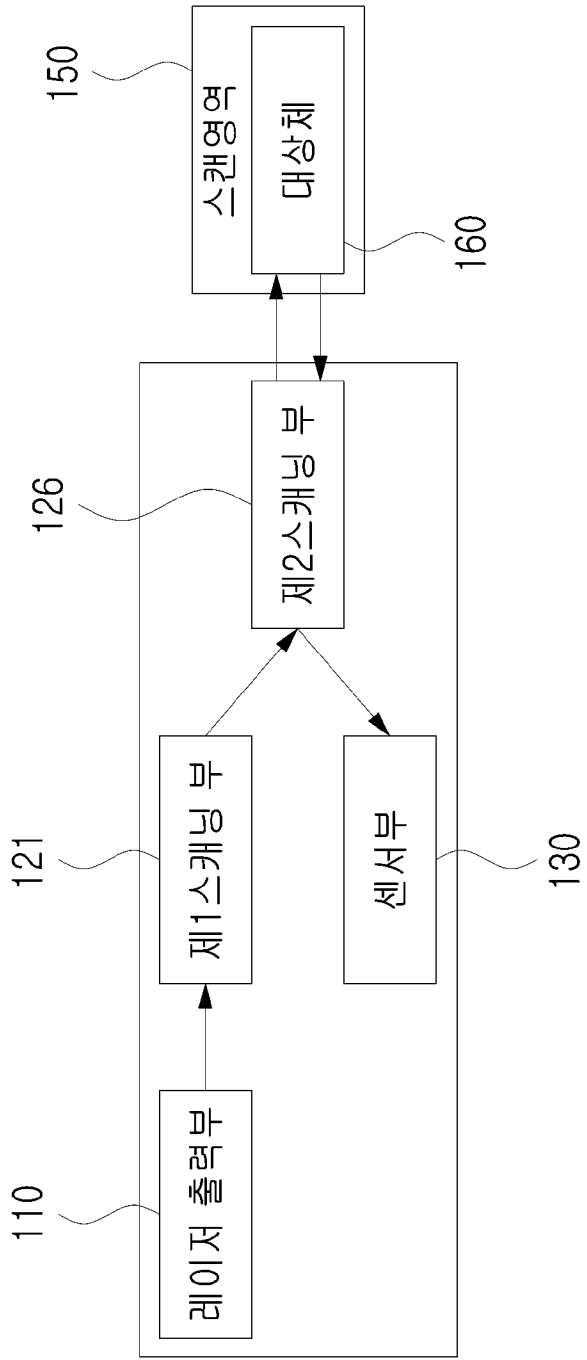
[도1]



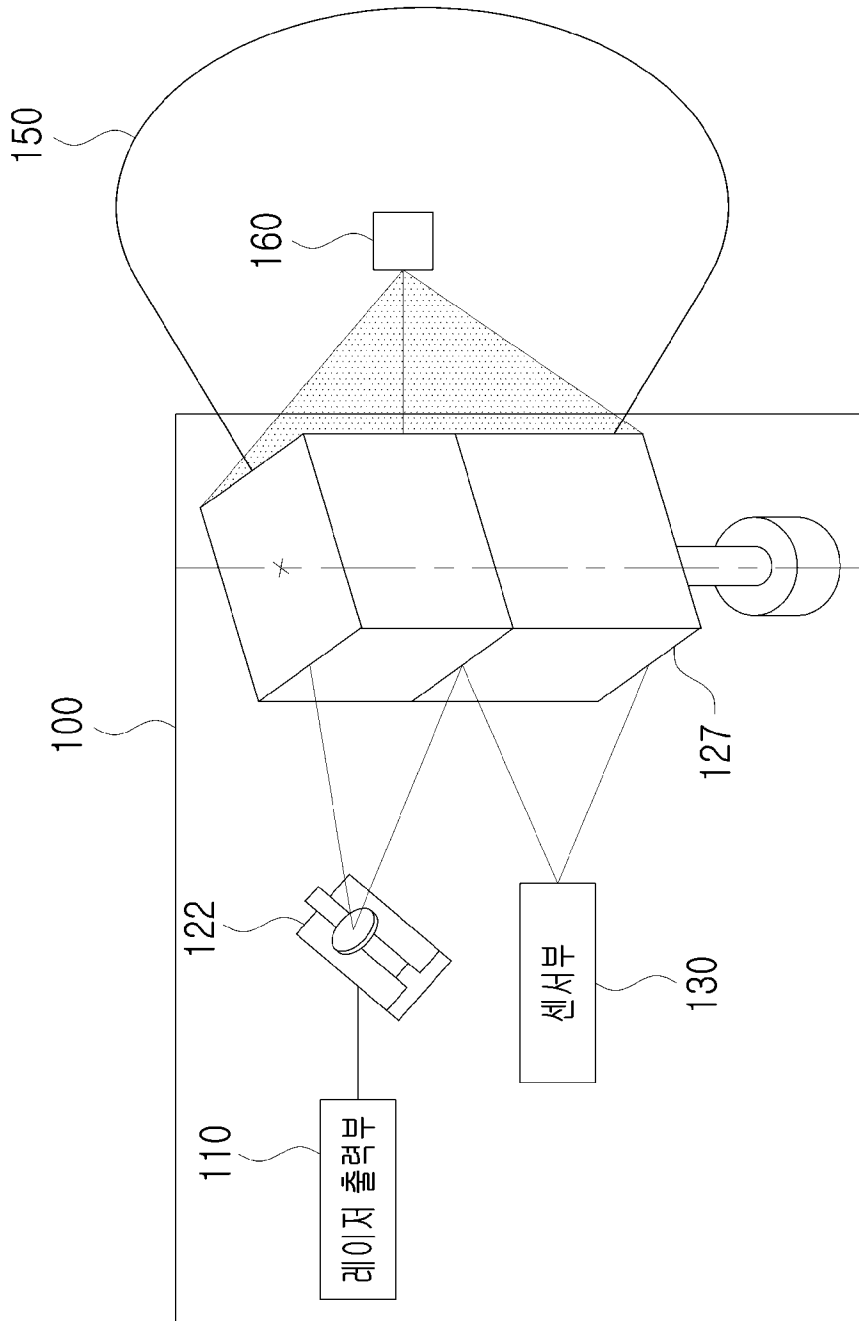
[도2]



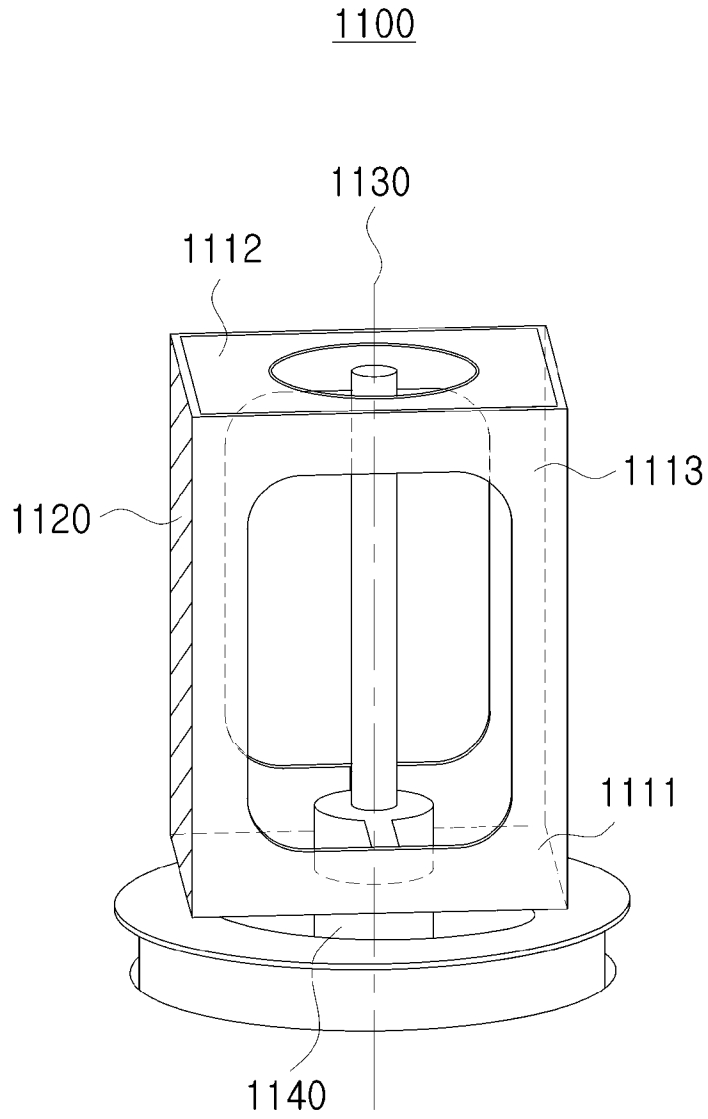
[도3]



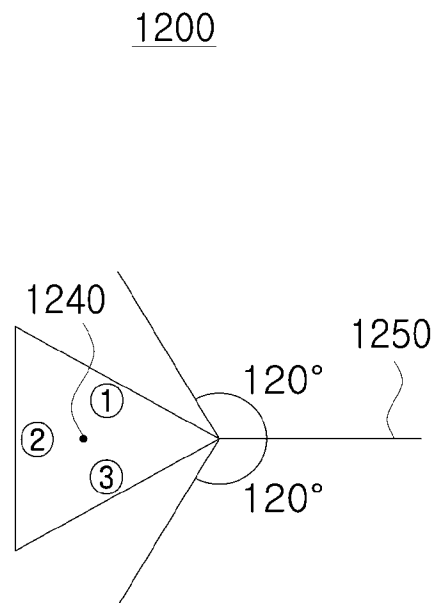
[도4]



[도5]

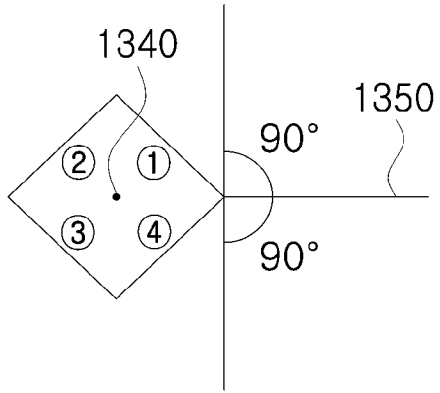


[도6]



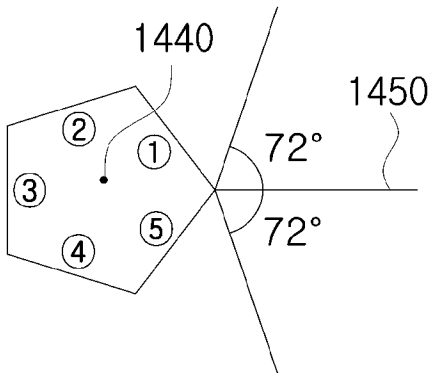
[도7]

1300

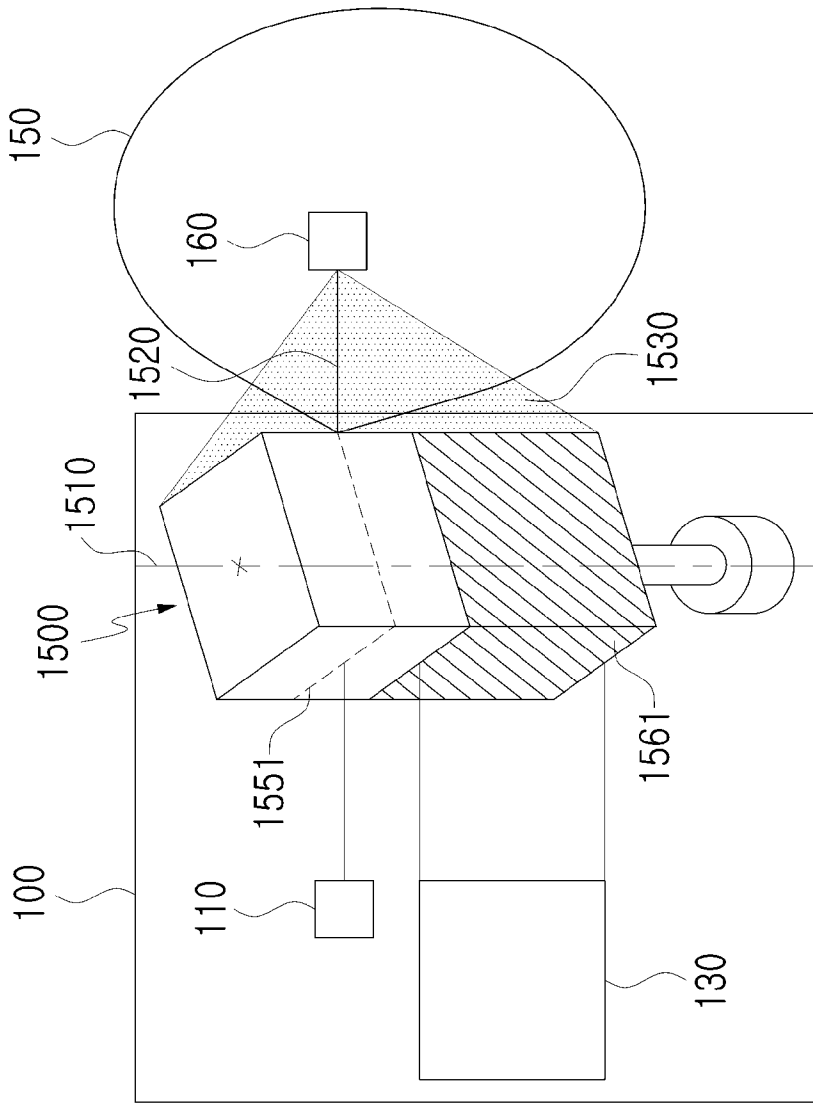


[도8]

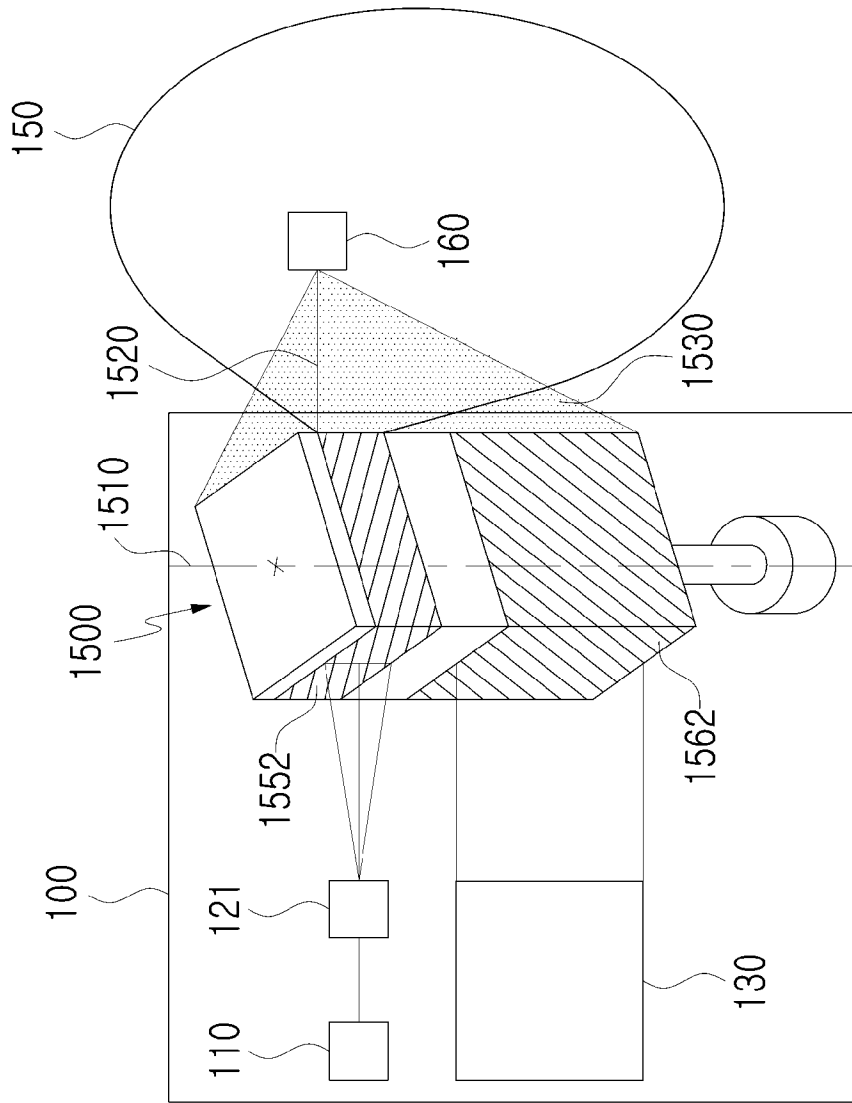
1400



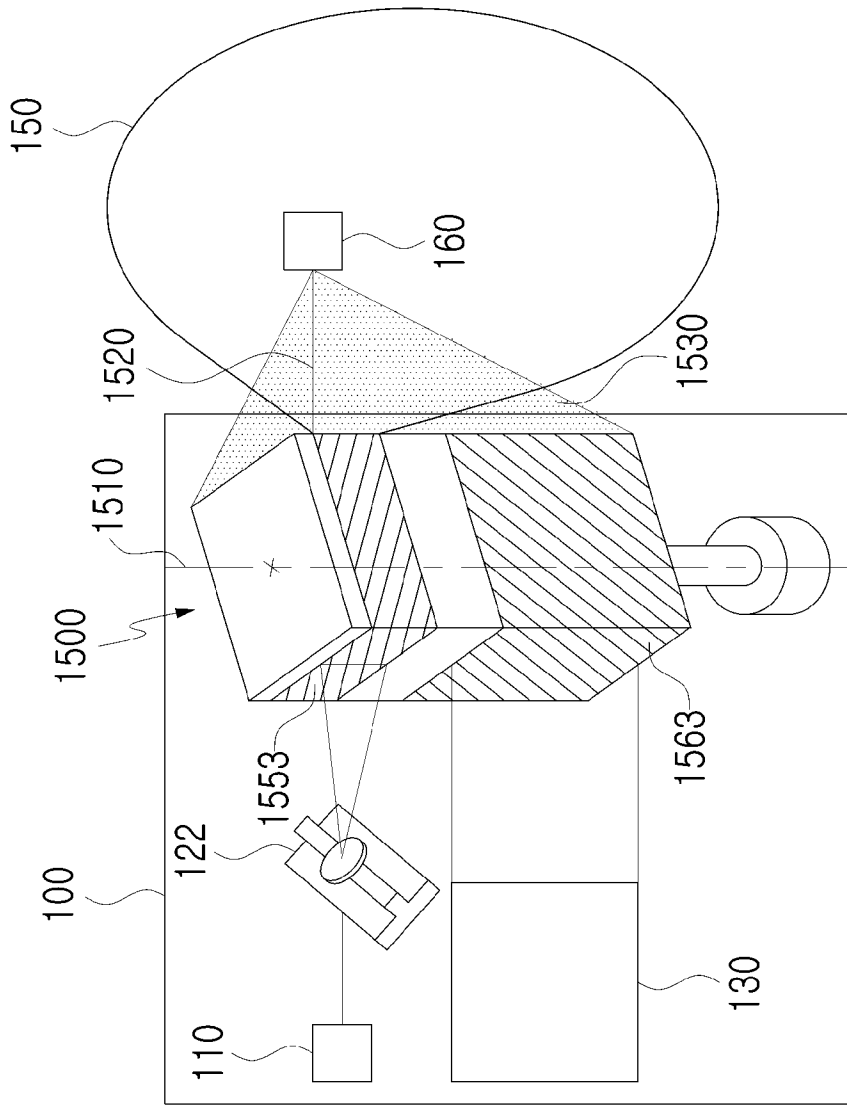
[도9]



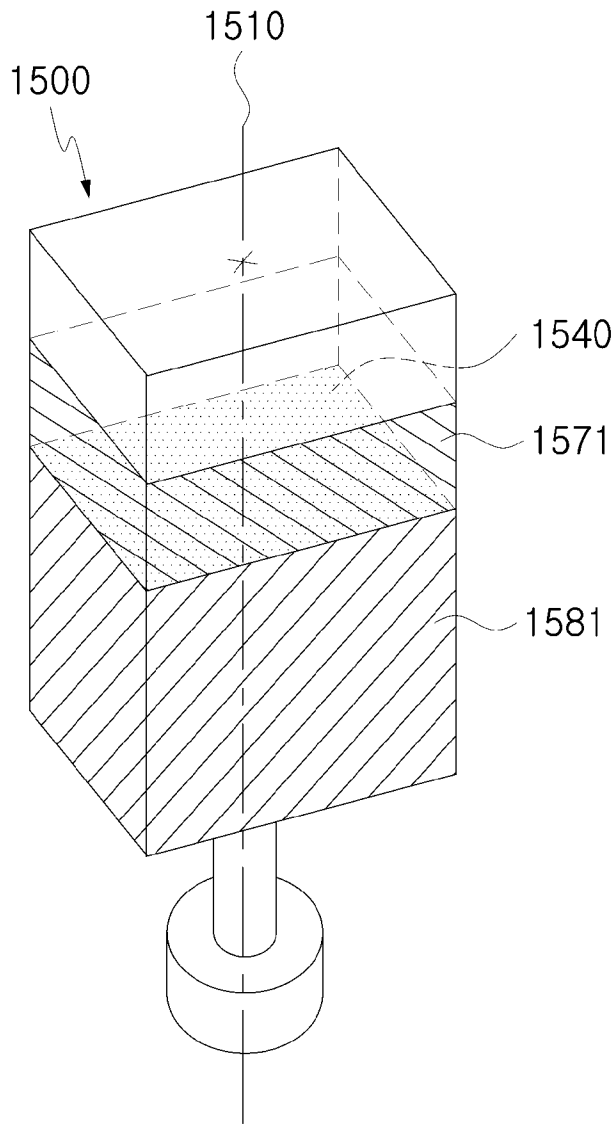
[도 10]



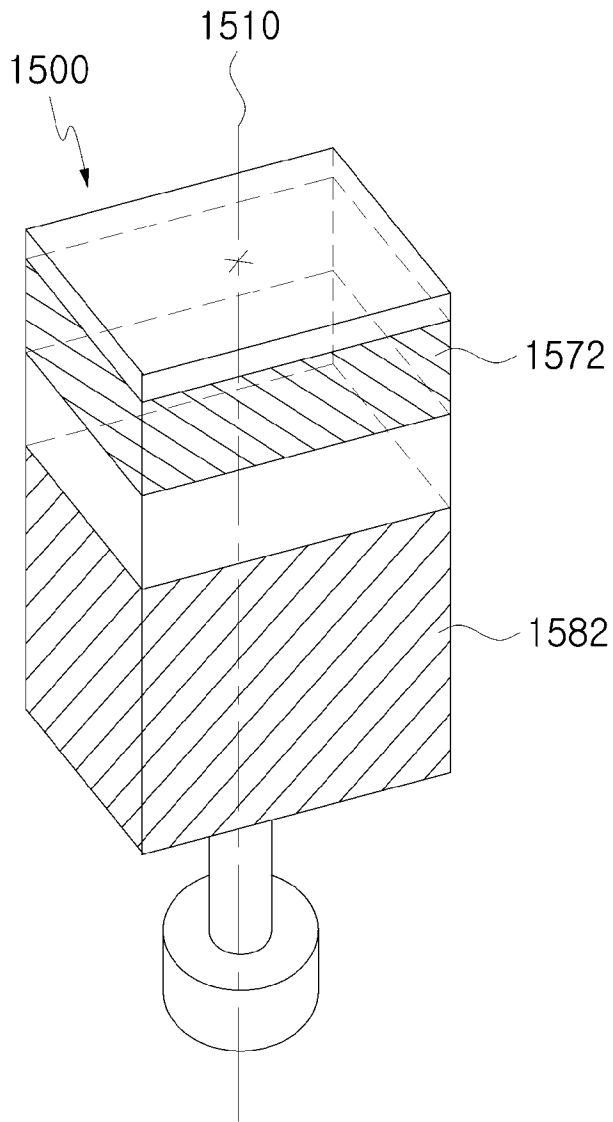
[FIG 11]



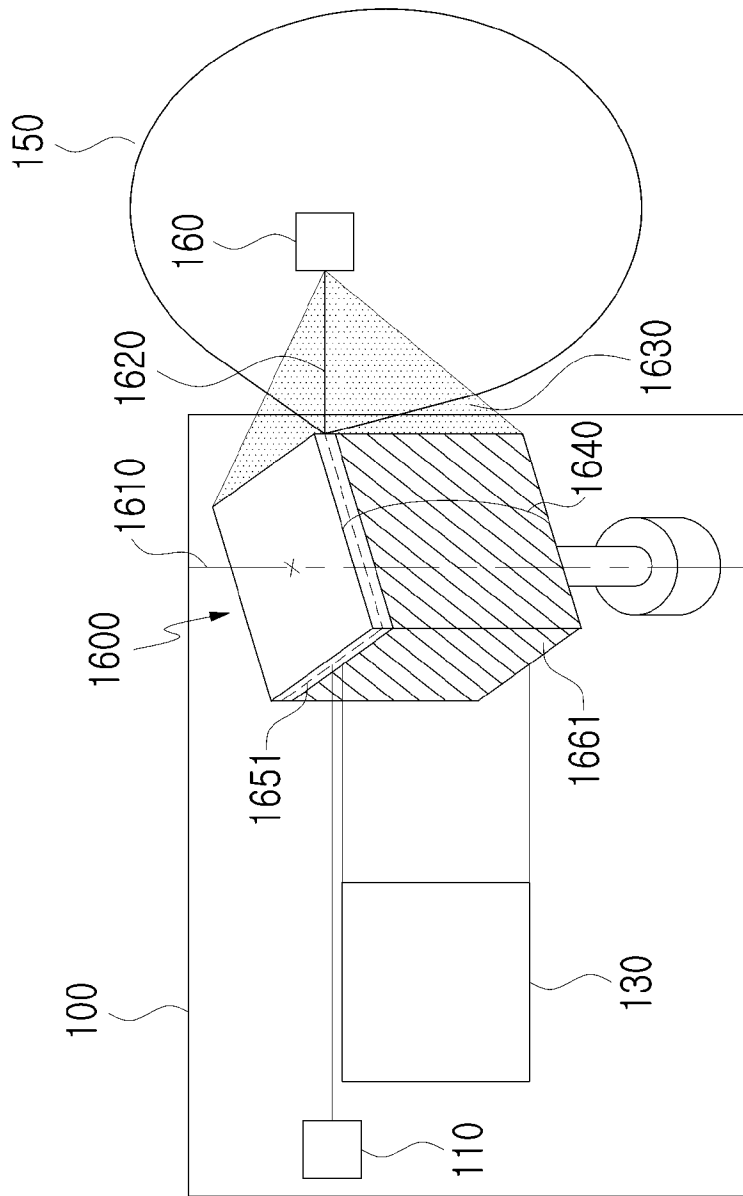
[도 12]



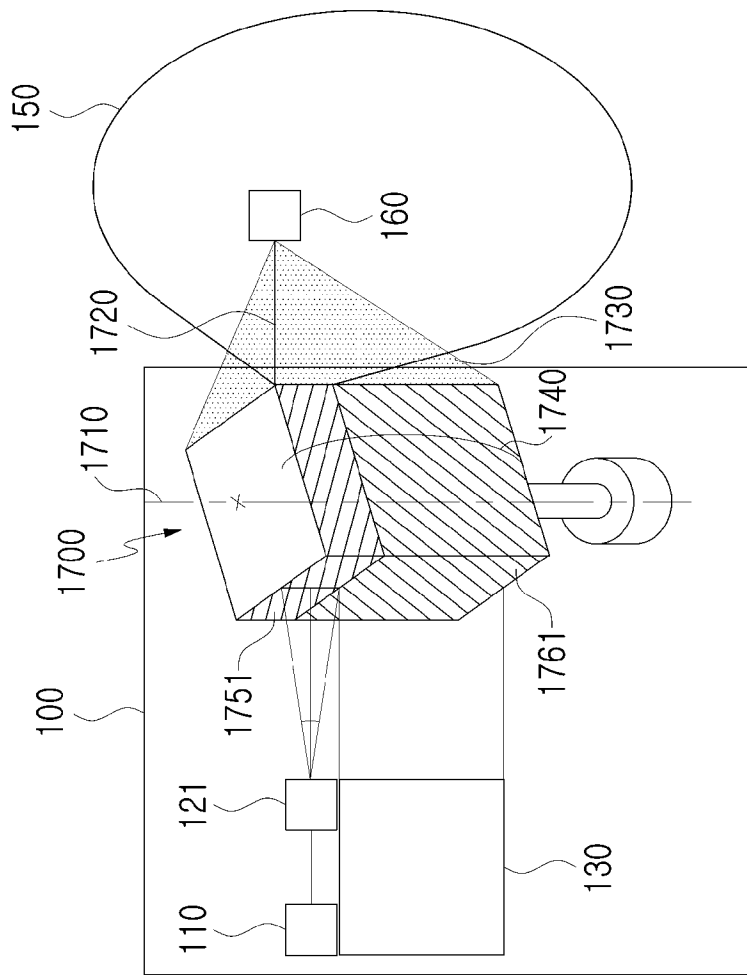
[도13]



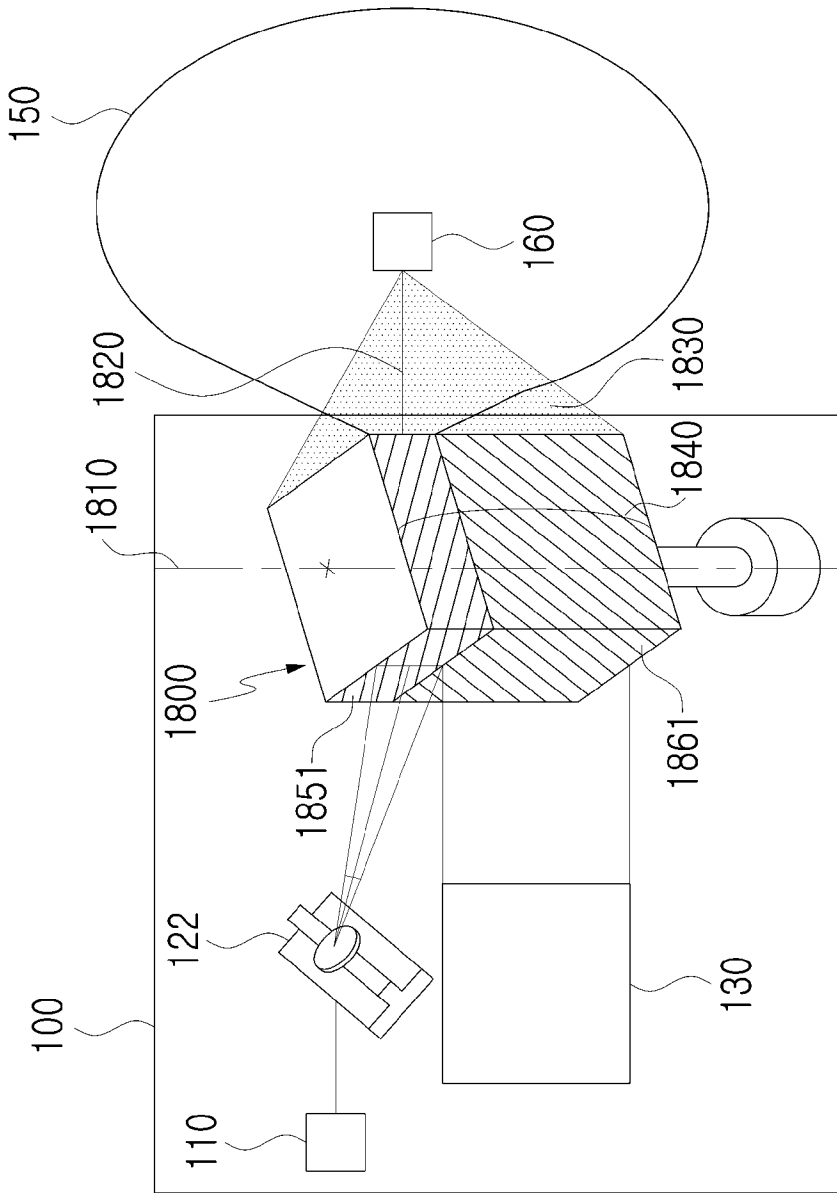
[도 14]



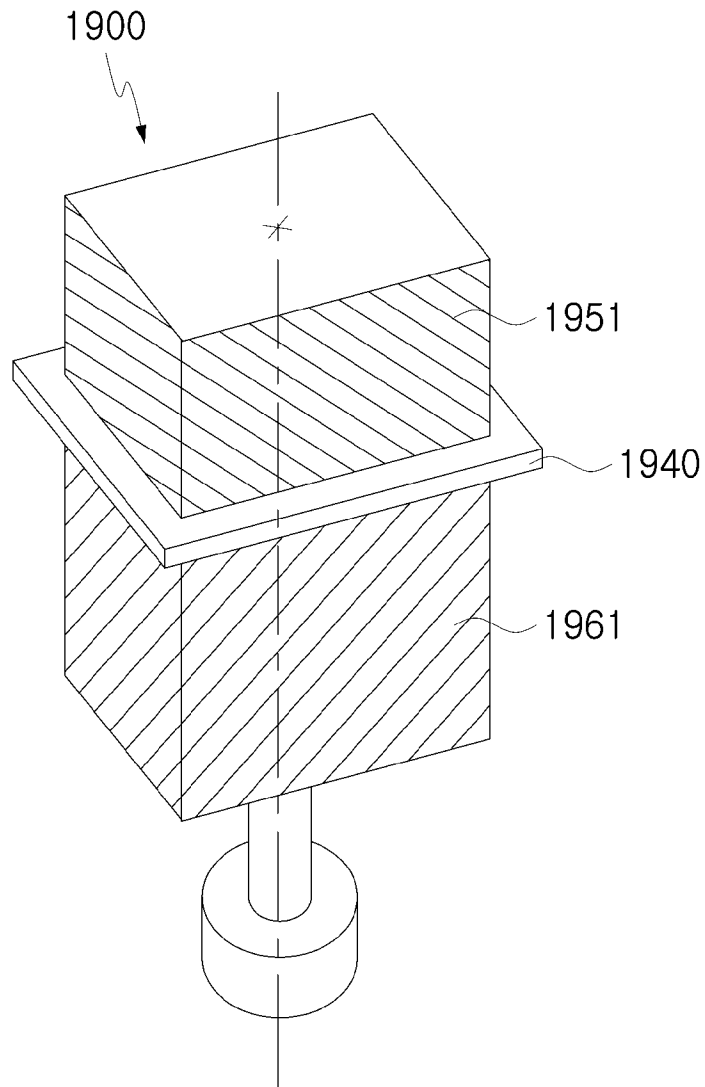
[FIG 15]



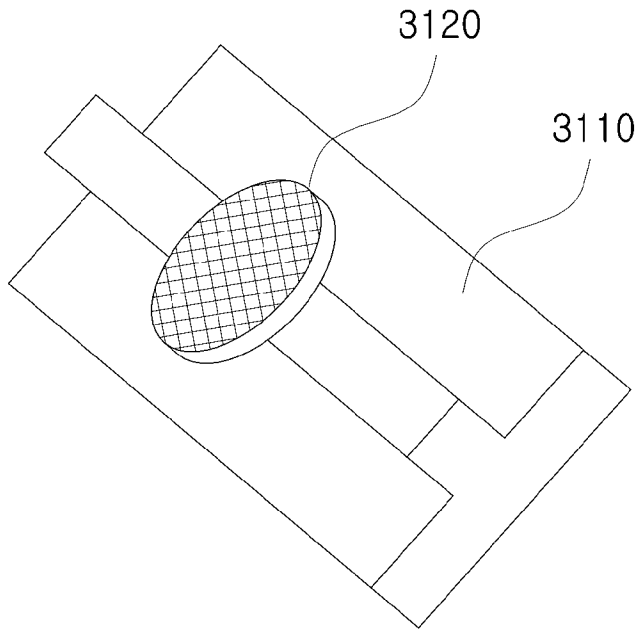
[도 16]



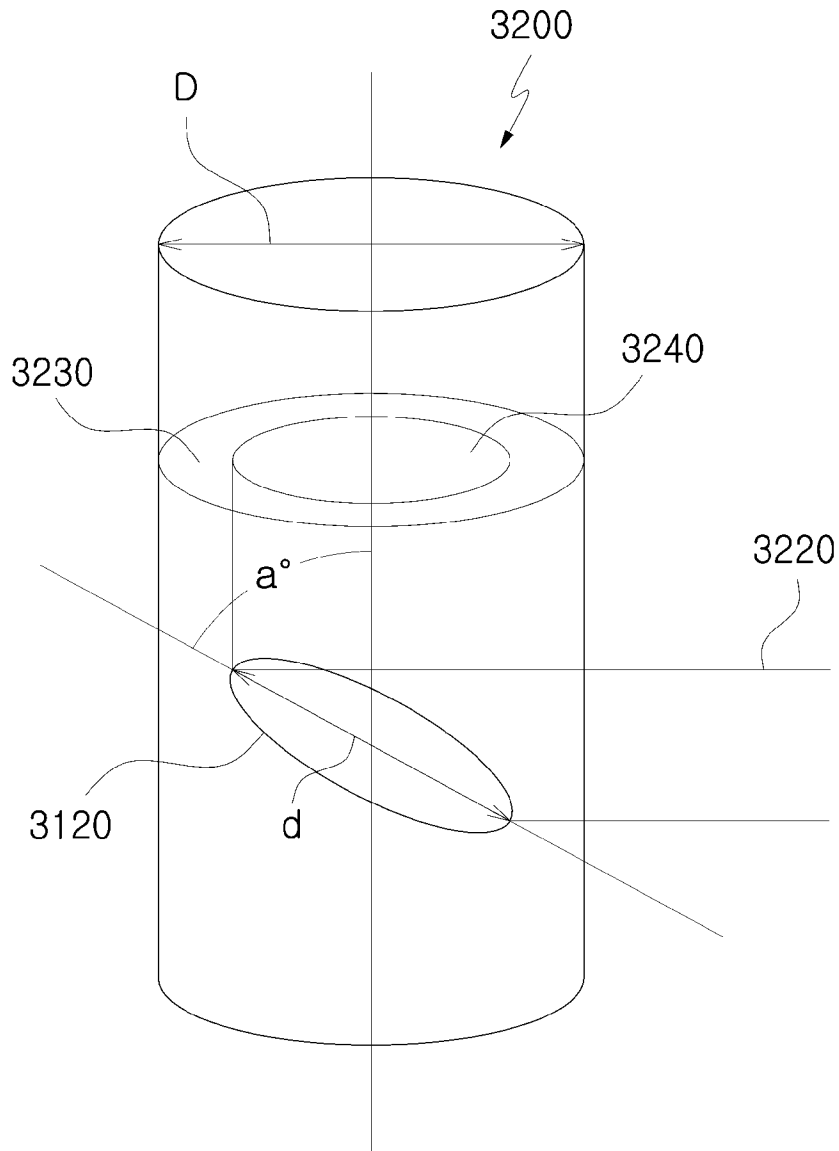
[도17]



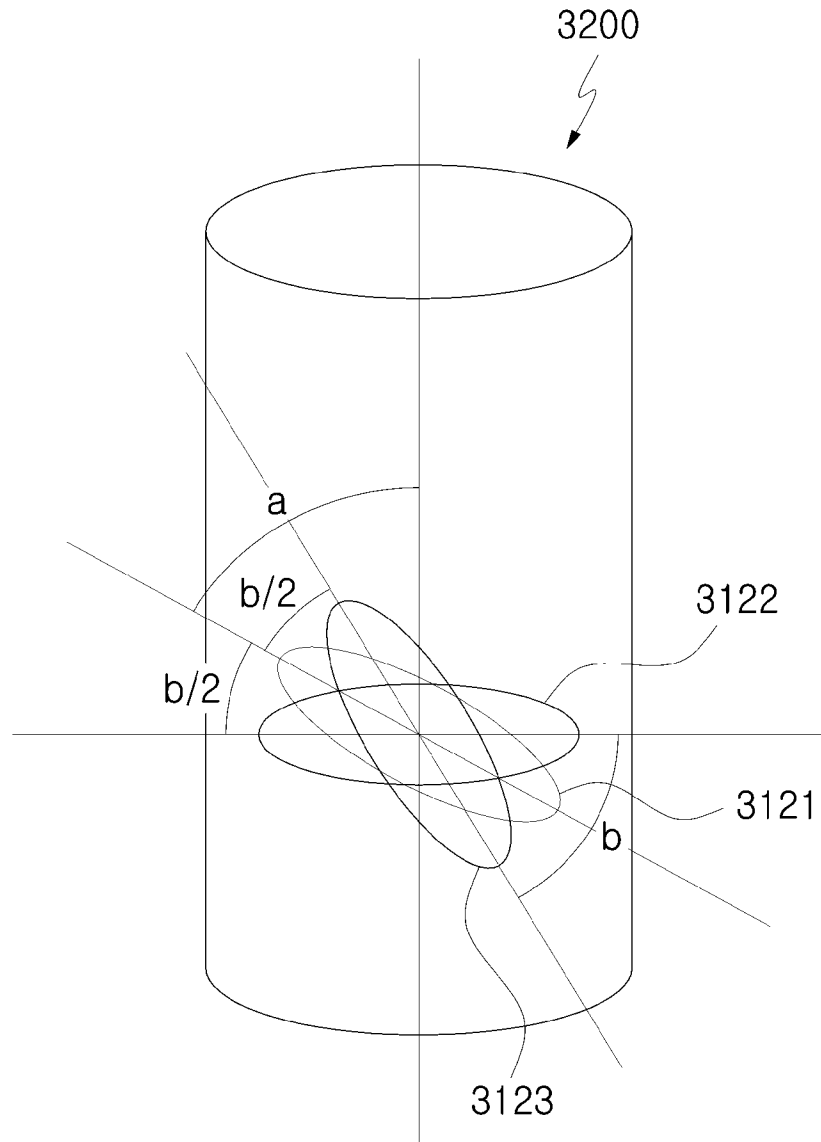
[도18]

3100

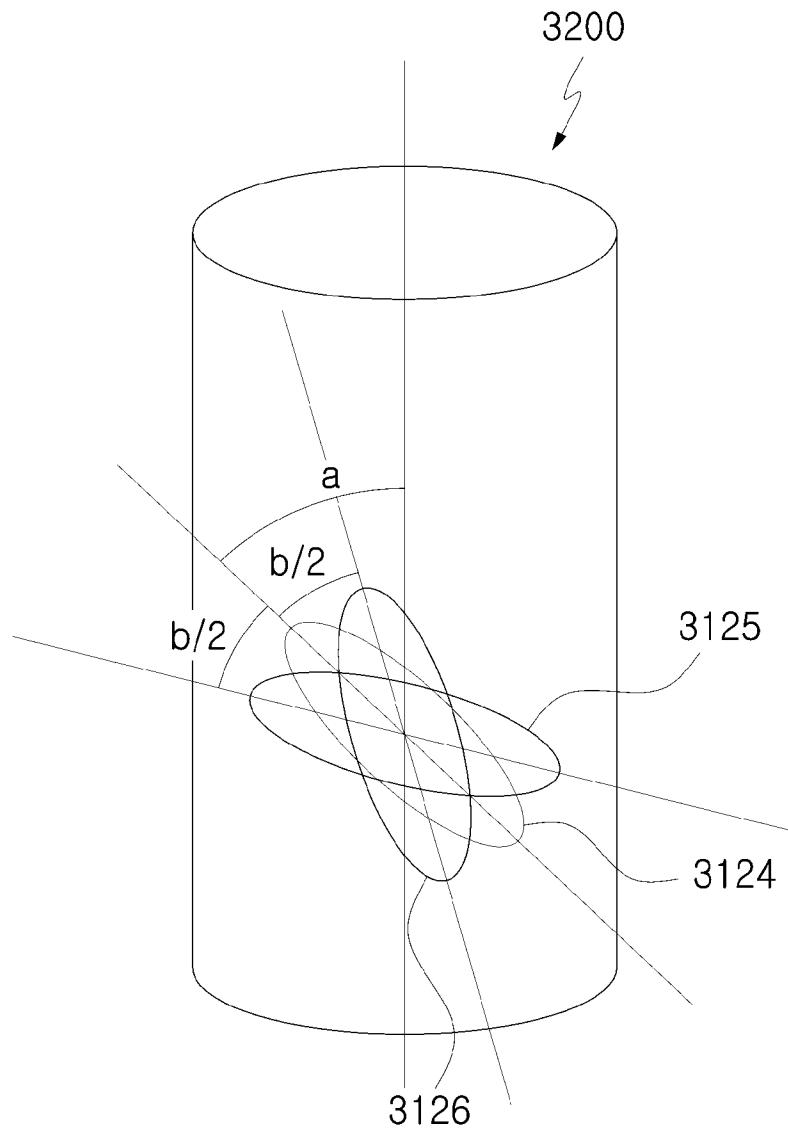
[도19]



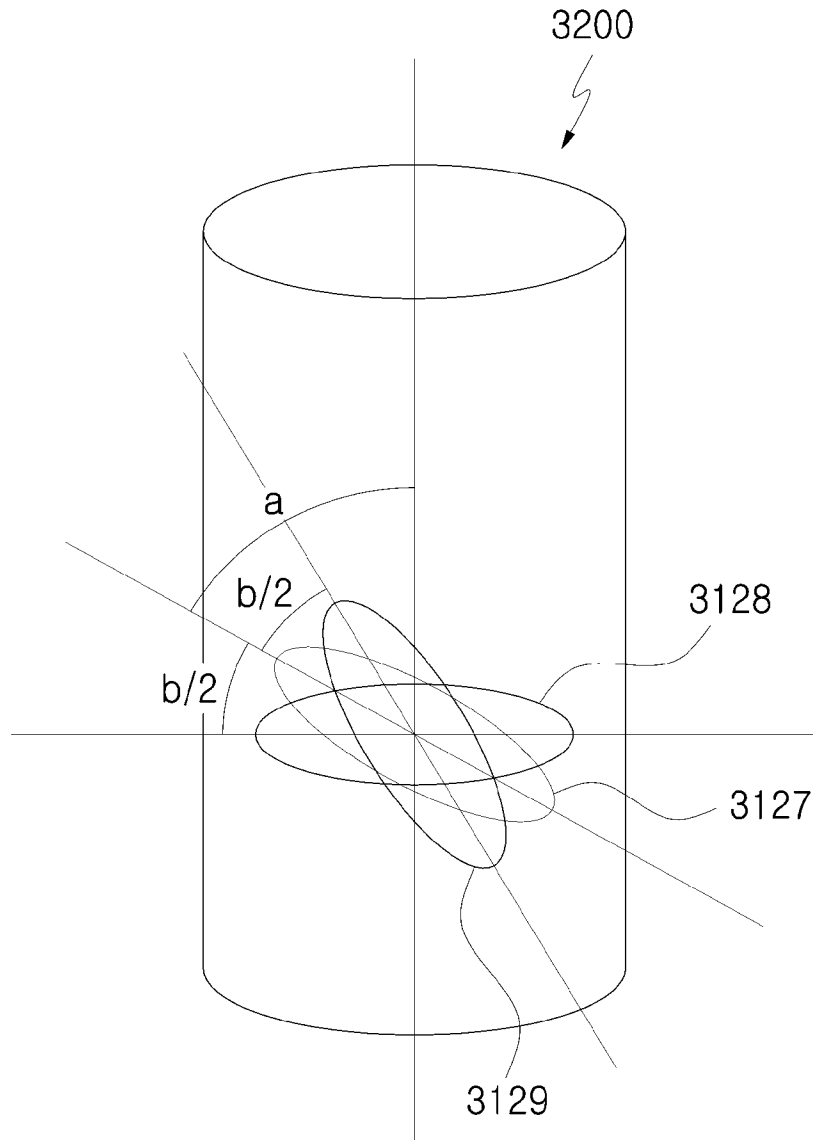
[도20]



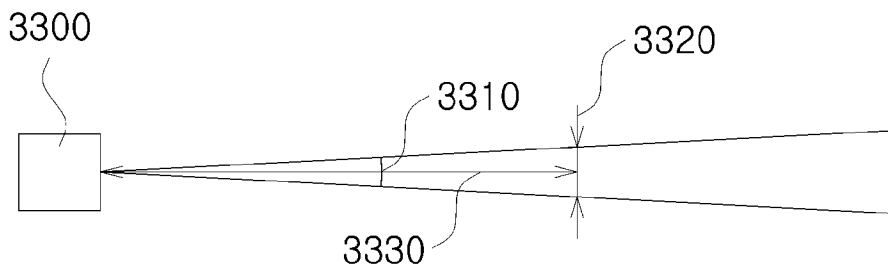
[도21]



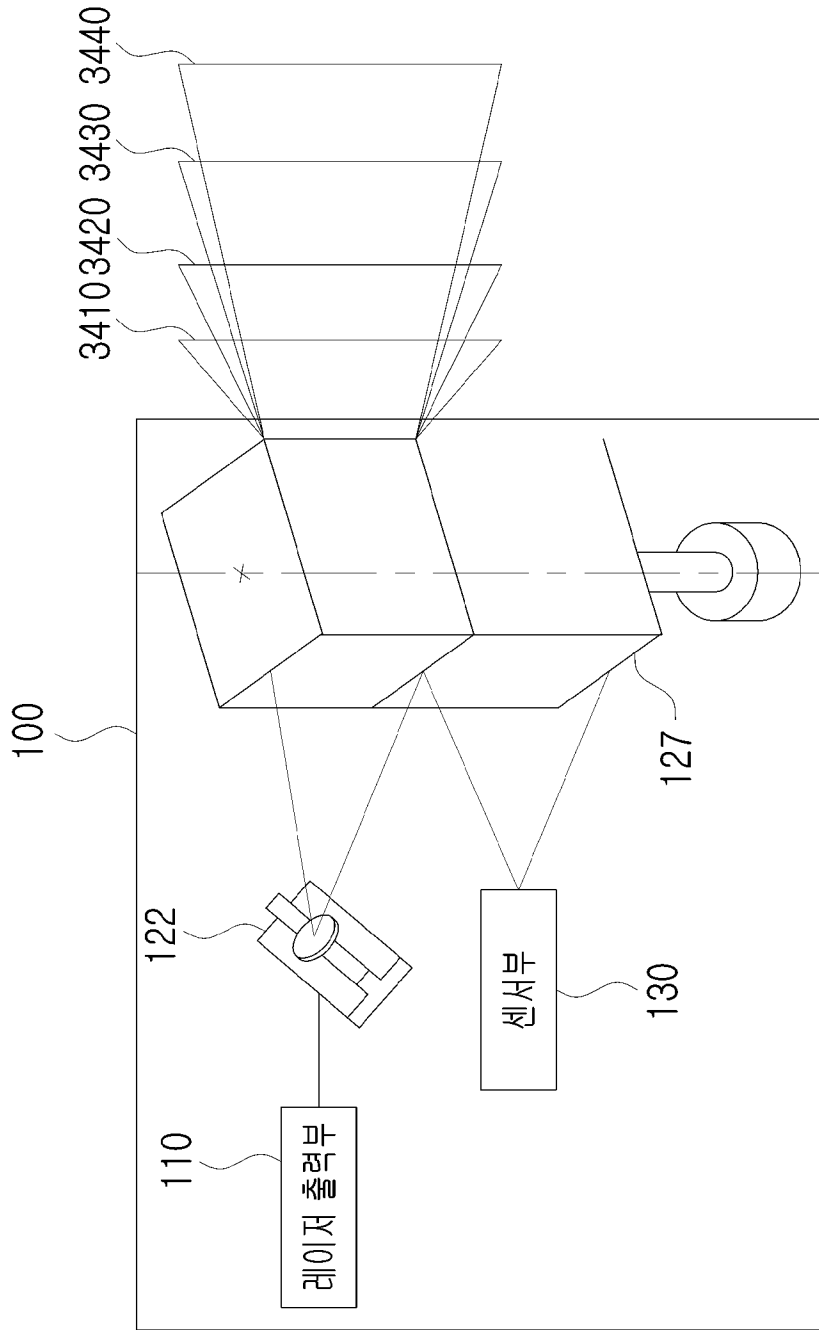
[도22]



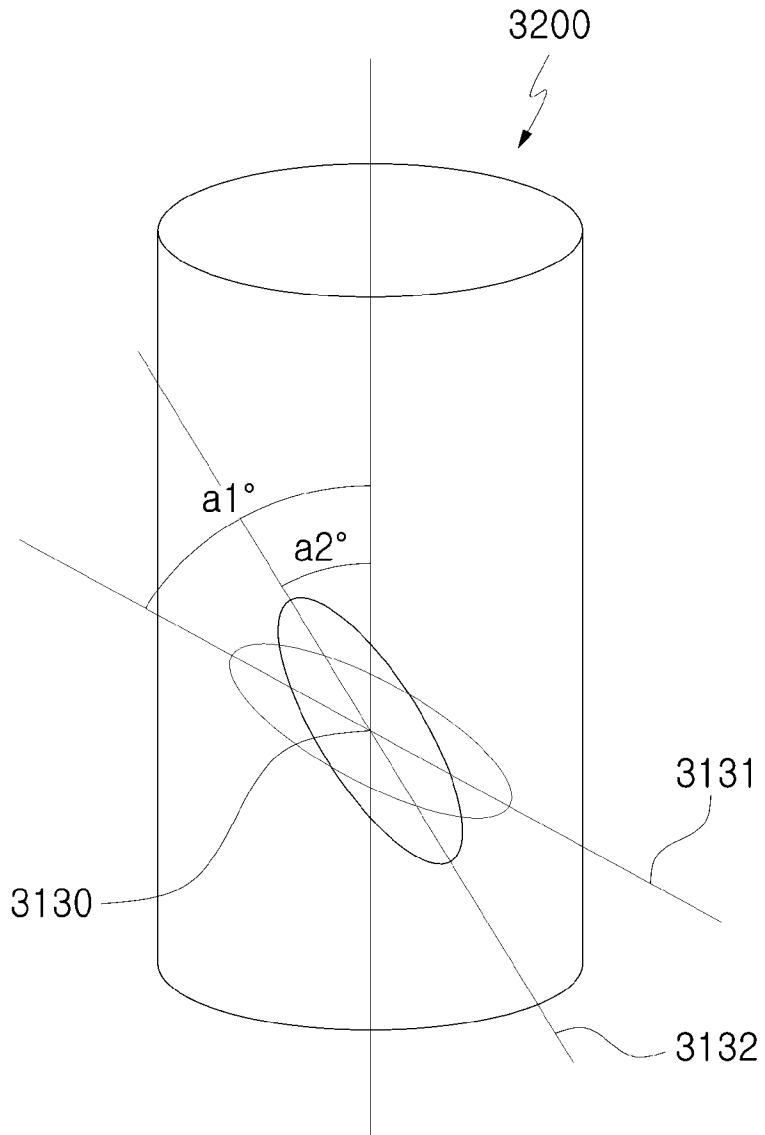
[도23]



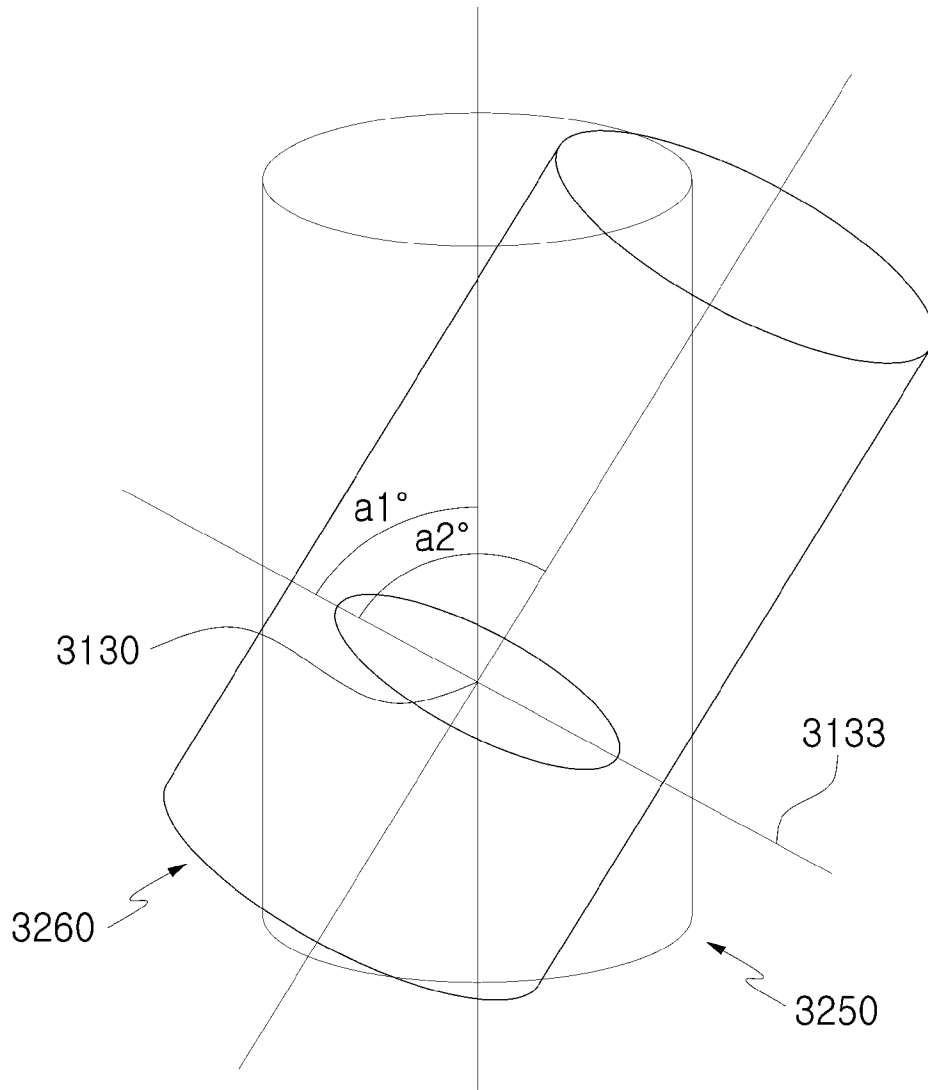
[도24]



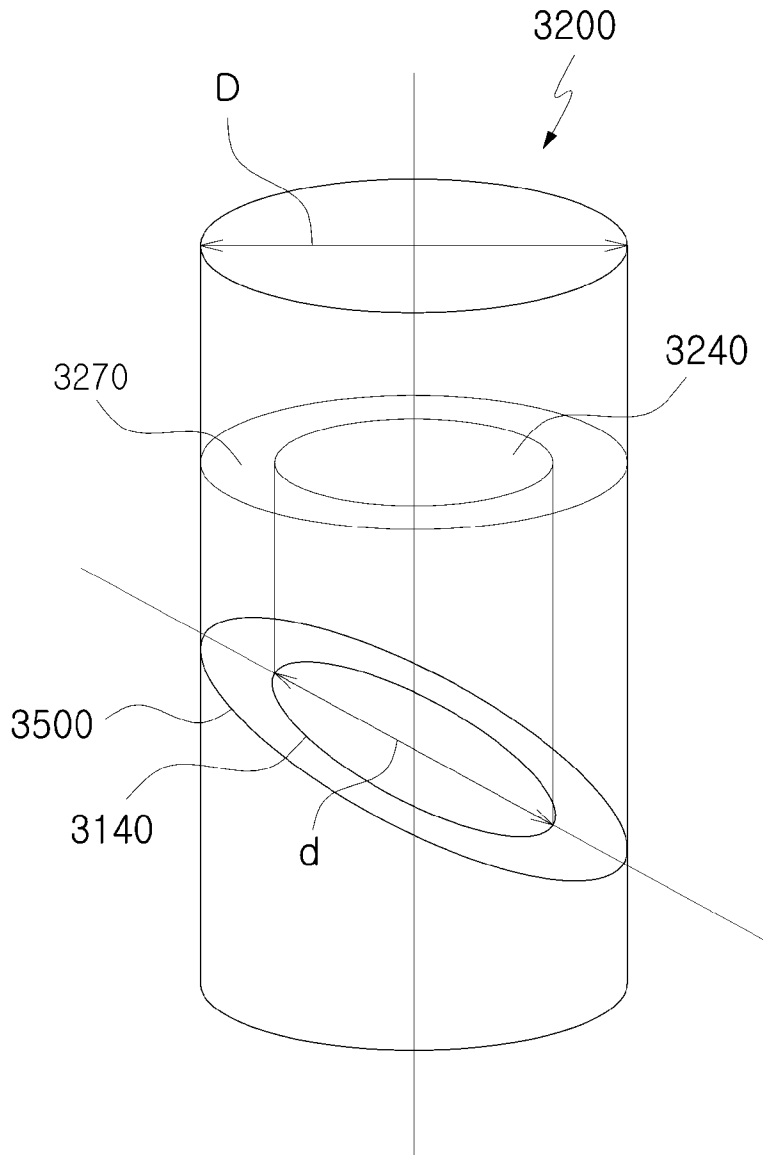
[도25]



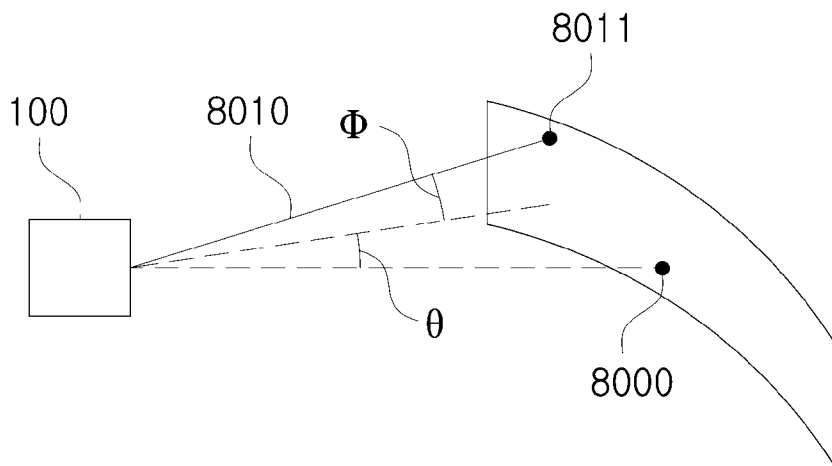
[도26]



[도27]

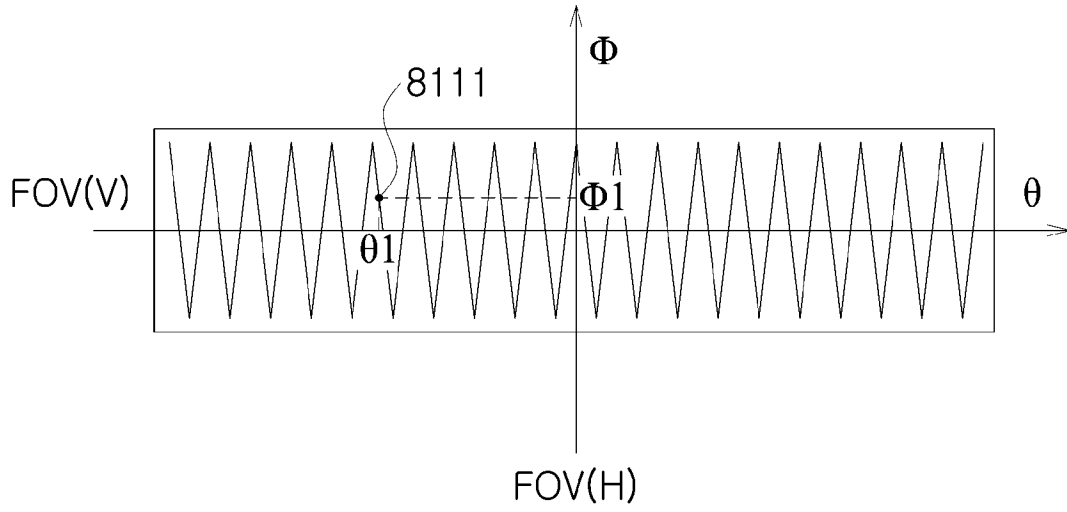


[도28]



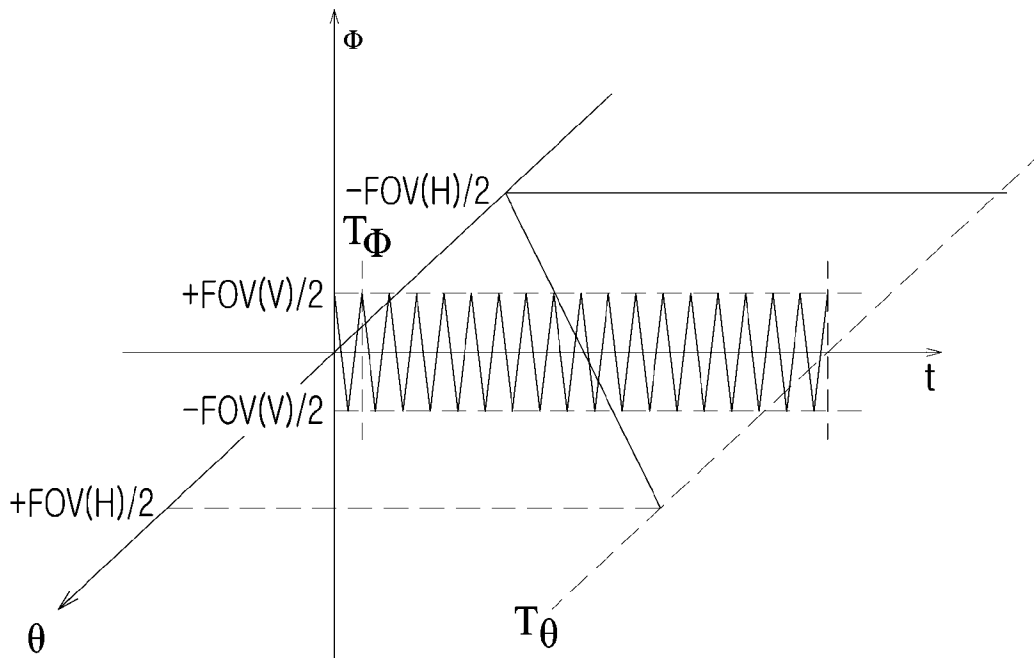
[도29]

8100



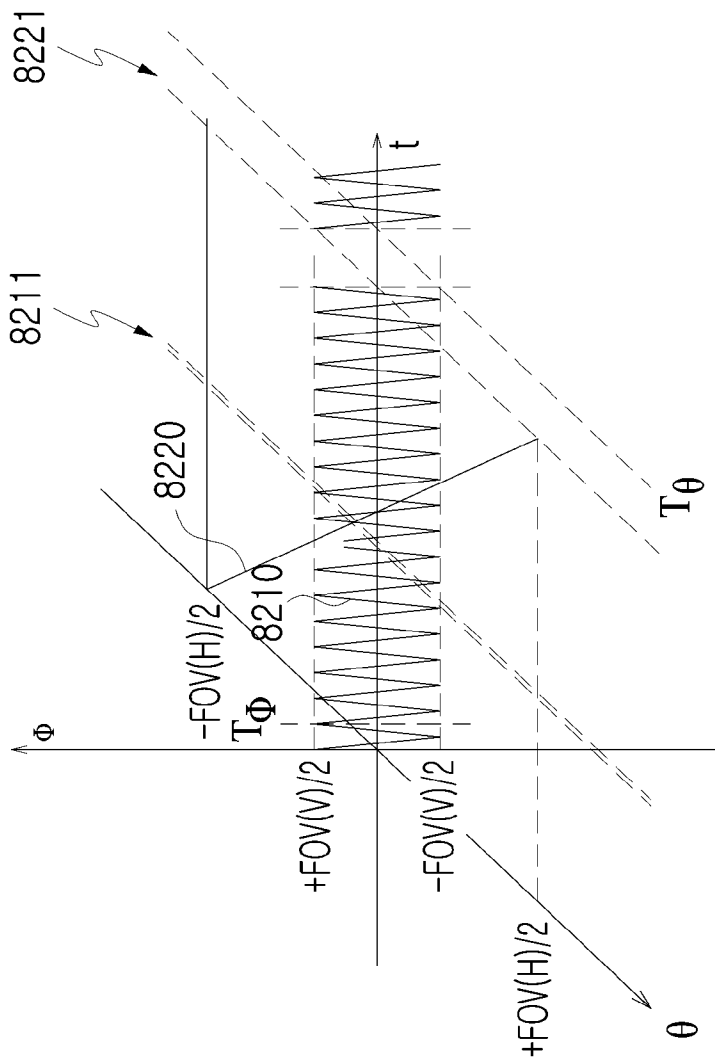
[도30]

8100

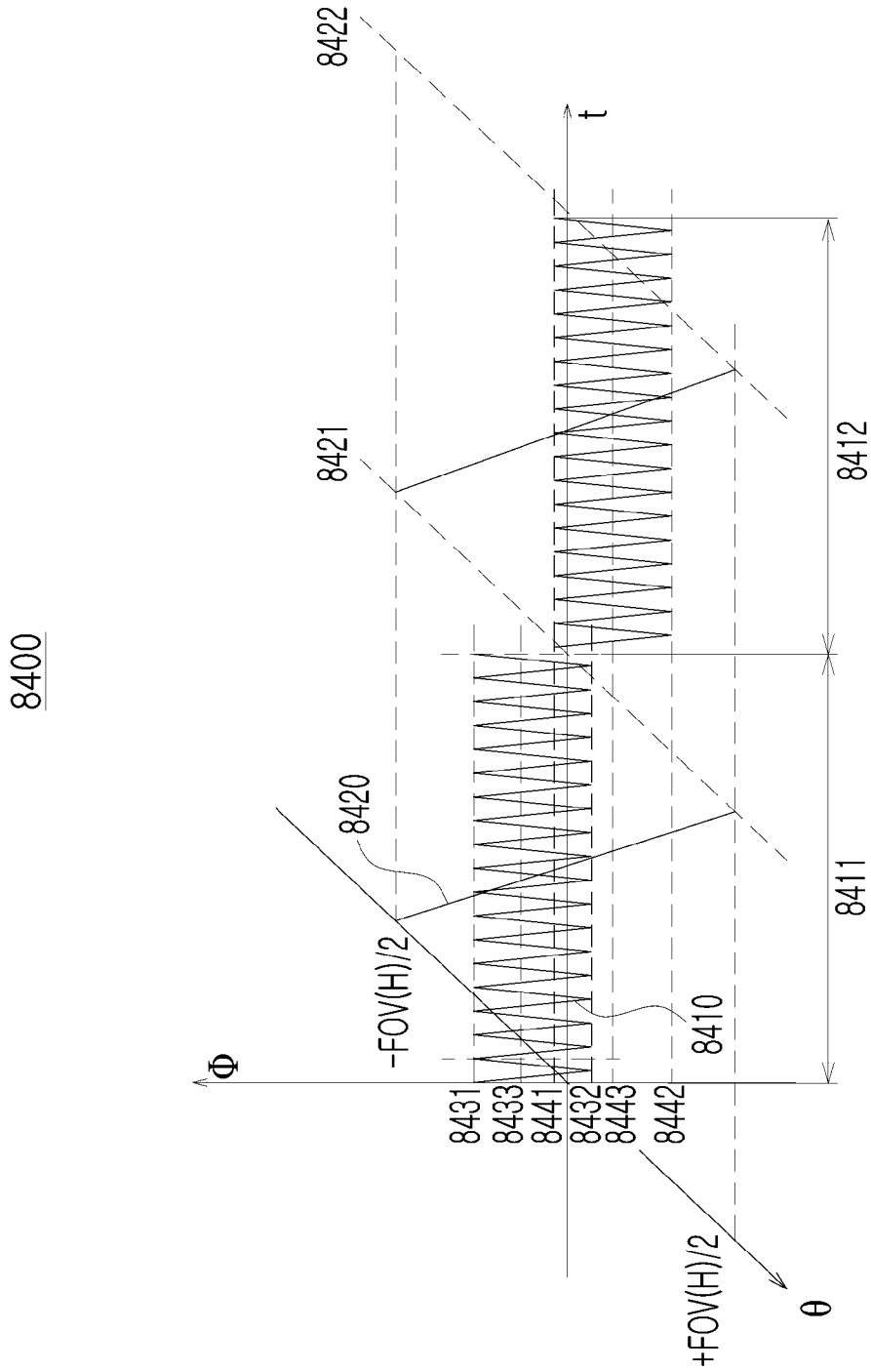


[도31]

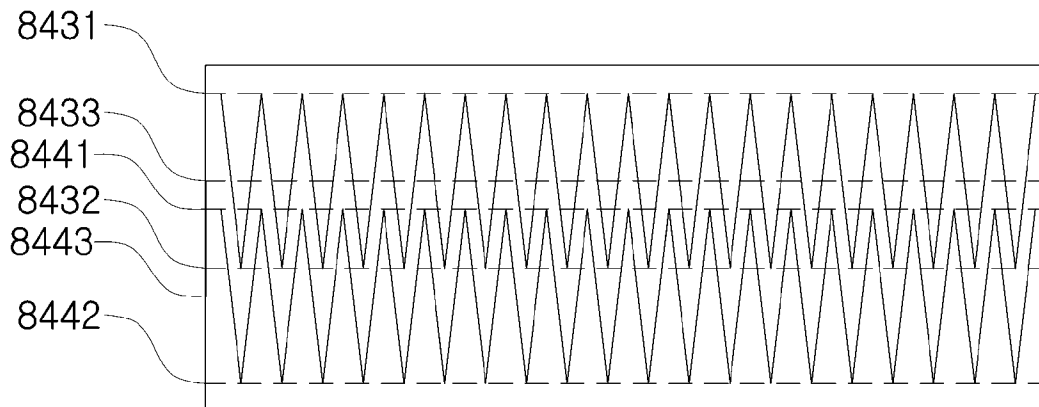
8200



[도33]

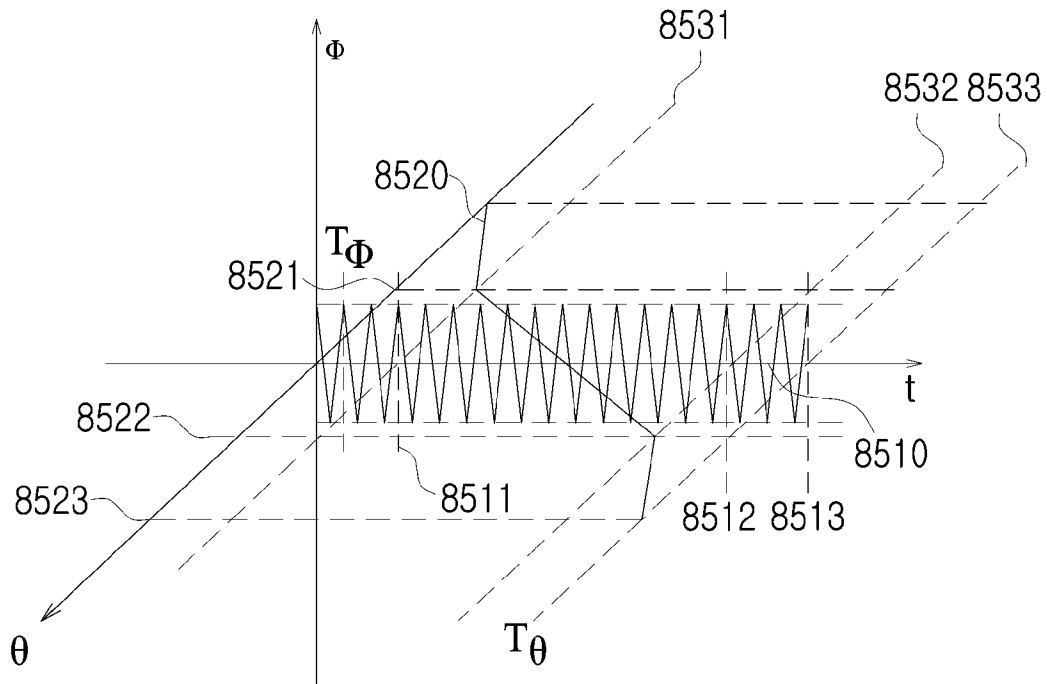


[도34]



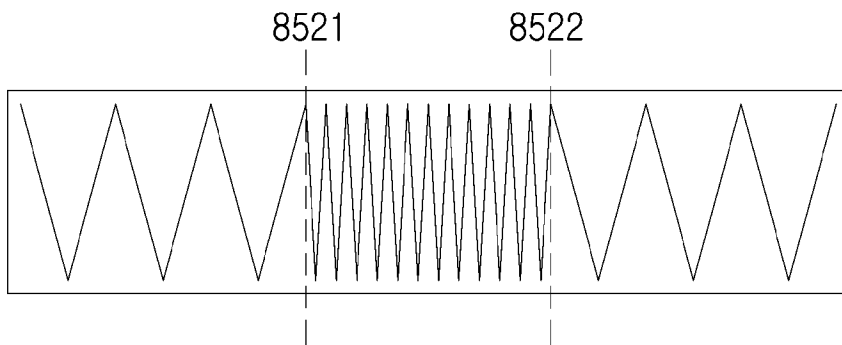
[도35]

8500



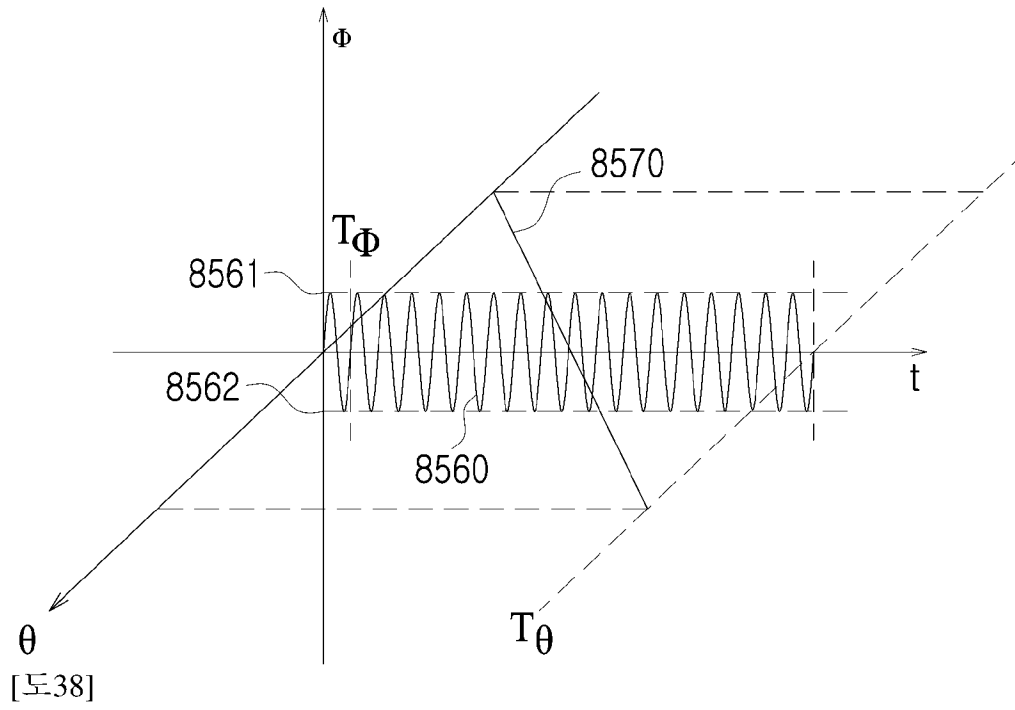
[도36]

8500



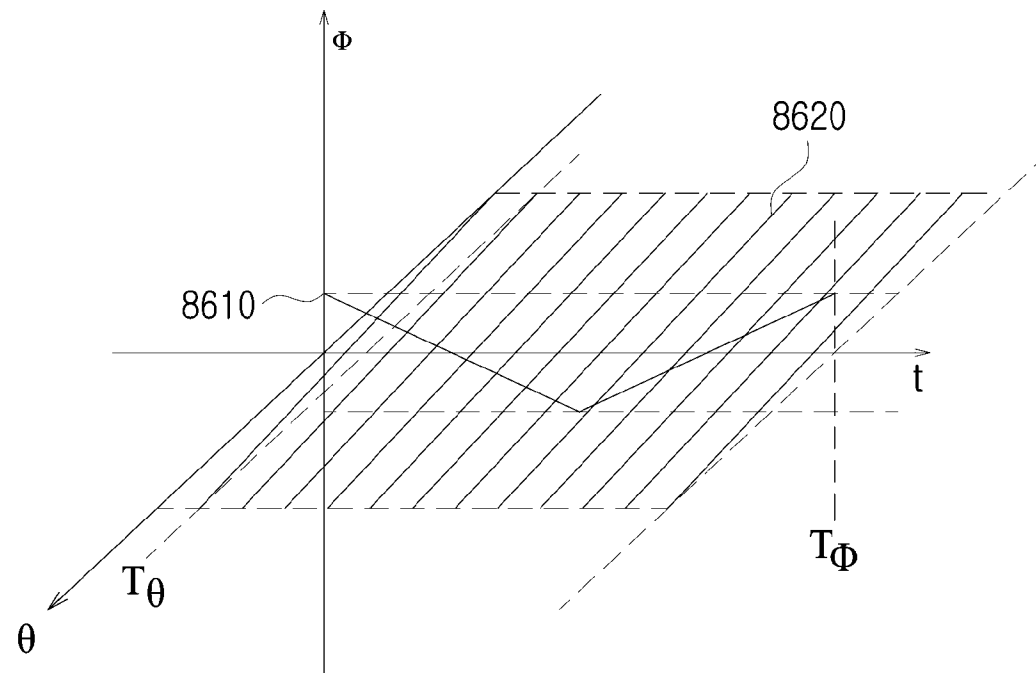
[도37]

8550

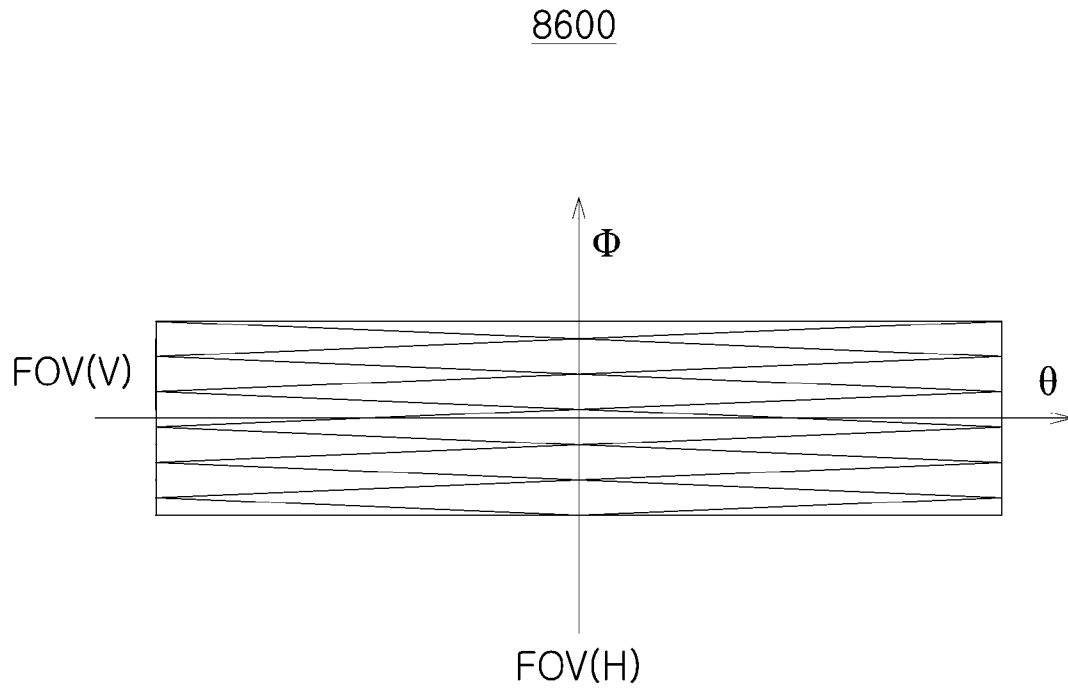


[도38]

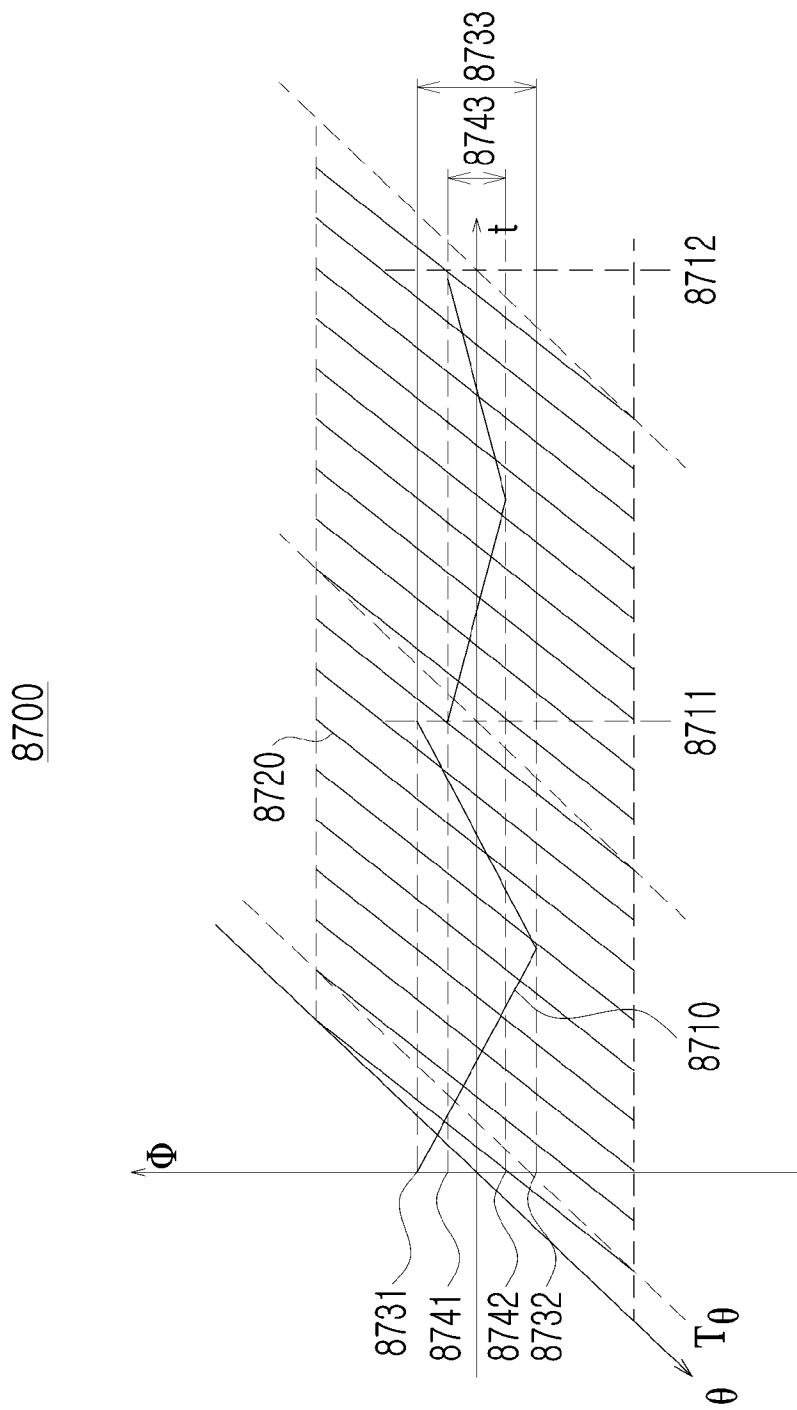
8600



[도39]

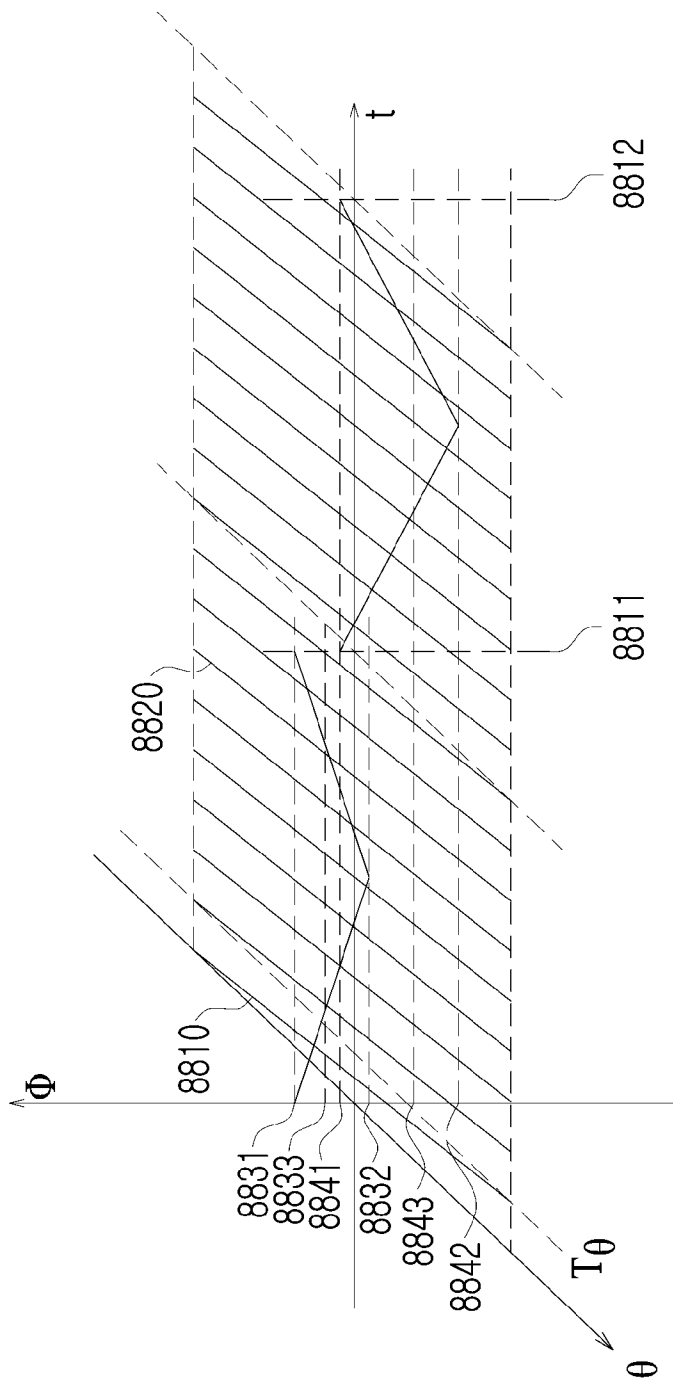


[도40]

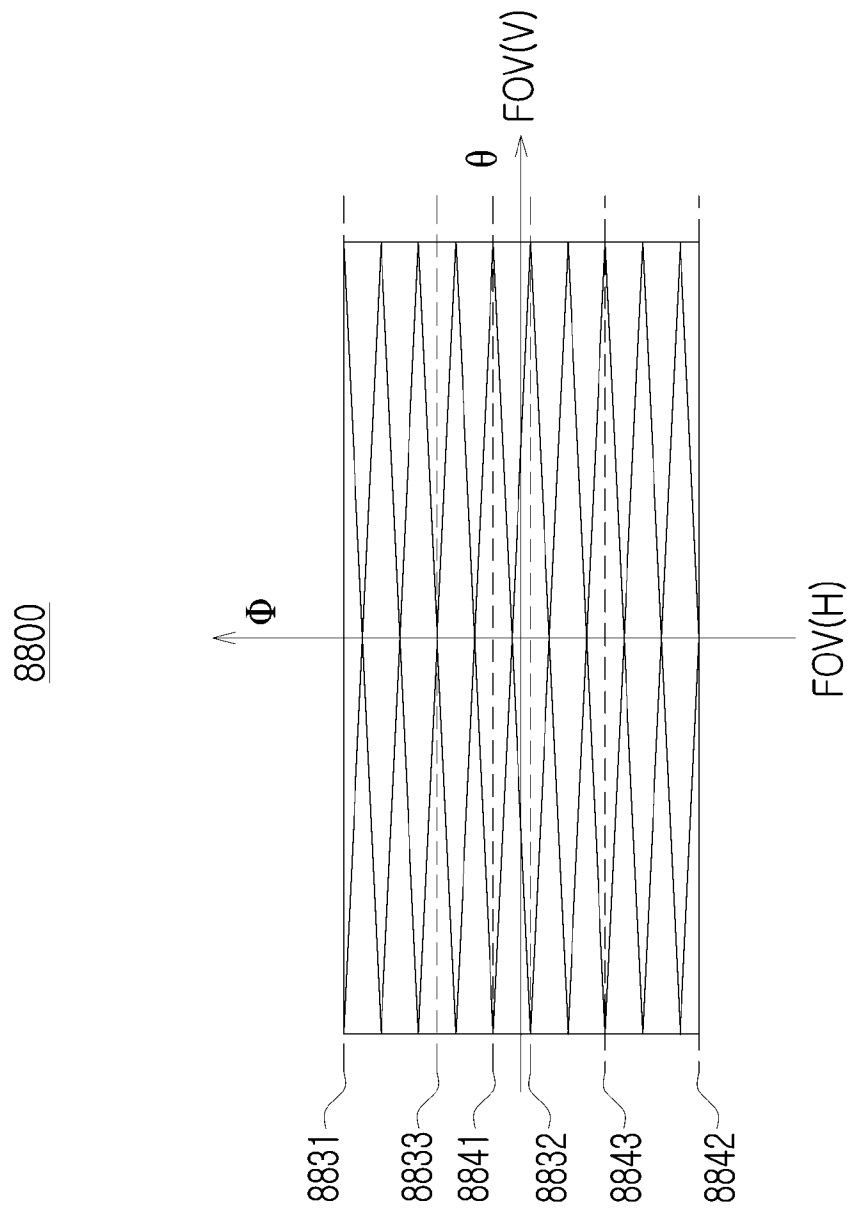


[도41]

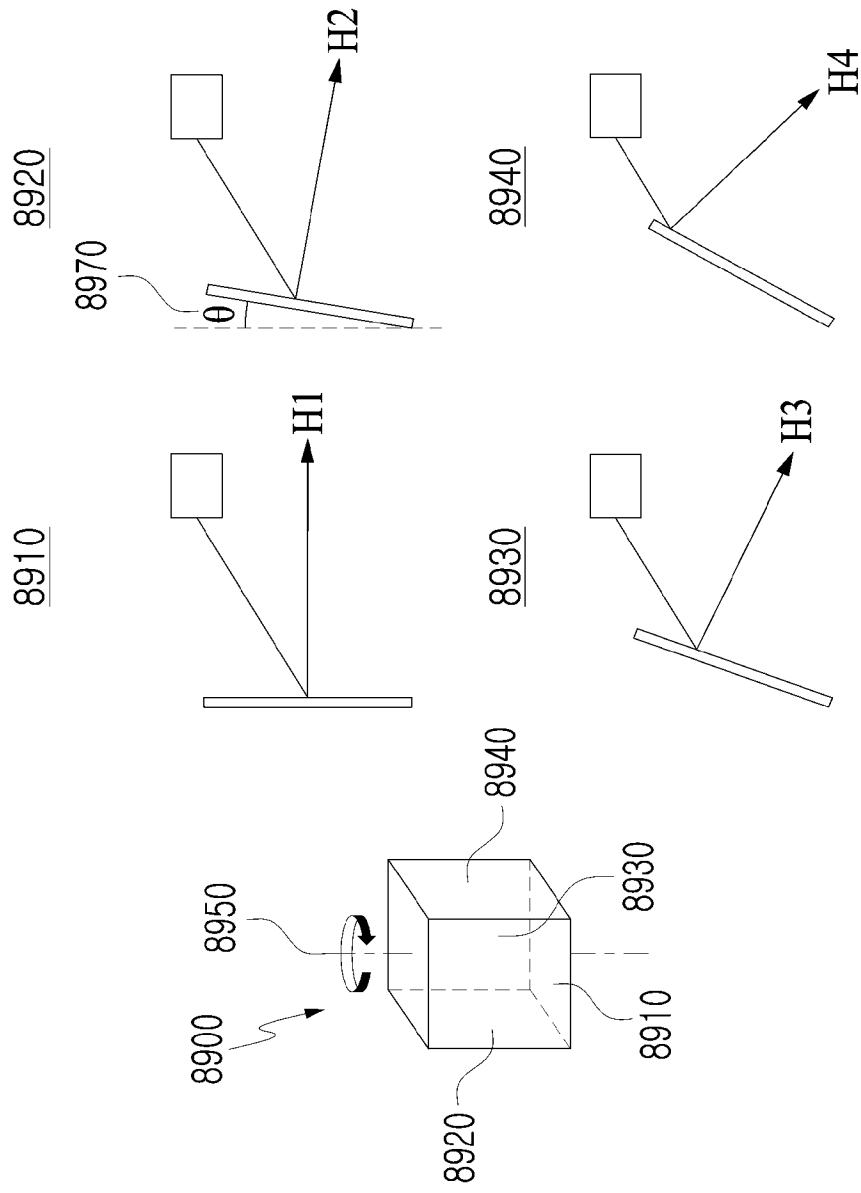
8800



[도42]



[도43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 7/481(2006.01)i, G01S 17/08(2006.01)i, G02B 27/00(2006.01)i, G02B 7/182(2006.01)i, G01S 17/88(2006.01)i, G02B 5/09(2006.01)i, G02B 26/12(2006.01)i, G02B 26/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S 7/481; B60T 7/16; G01B 11/26; G01S 17/42; G01S 17/93; G02B 26/10; G01S 17/08; G02B 27/00; G02B 7/182; G01S 17/88; G02B 5/09; G02B 26/12; G02B 26/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: laser, scanning, nodding mirror, multi-faceted mirror, sensing part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-150990 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 31 August 2017 See paragraphs [0030], [0046]-[0051] and figures 4-6.	1
A		2-20
X	JP 2014-020889 A (RICOH CO., LTD.) 03 February 2014 See paragraphs [0016]-[0017] and figure 3.	11-14
A	JP 2014-032149 A (RICOH CO., LTD.) 20 February 2014 See claims 1-3 and figures 1-2.	1-20
A	JP 11-006973 A (ASAHI OPTICAL CO., LTD.) 12 January 1999 See claims 1-4 and figures 2-4.	1-20
A	US 6317202 B1 (HOSOKAWA, Toshio et al.) 13 November 2001 See claims 1, 6 and figure 2.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

06 MARCH 2019 (06.03.2019)

Date of mailing of the international search report

06 MARCH 2019 (06.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/014923

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2017-150990 A	31/08/2017	JP 6250080 B2 WO 2017-145406 A1	20/12/2017 31/08/2017
JP 2014-020889 A	03/02/2014	EP 2687865 A1 EP 2687865 B1	22/01/2014 09/11/2016
JP 2014-032149 A	20/02/2014	US 2014-0034817 A1 US 9304228 B2	06/02/2014 05/04/2016
JP 11-006973 A	12/01/1999	NONE	
US 6317202 B1	13/11/2001	DE 19954362 A1 JP 2000-147124 A	29/06/2000 26/05/2000

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01S 7/481(2006.01)i, G01S 17/08(2006.01)i, G02B 27/00(2006.01)i, G02B 7/182(2006.01)i, G01S 17/88(2006.01)i, G02B 5/09(2006.01)i, G02B 26/12(2006.01)i, G02B 26/08(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01S 7/481; B60T 7/16; G01B 11/26; G01S 17/42; G01S 17/93; G02B 26/10; G01S 17/08; G02B 27/00; G02B 7/182; G01S 17/88; G02B 5/09; G02B 26/12; G02B 26/08 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 레이저, 스캐닝, 노딩 미러, 다면 미러, 센싱부		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2017-150990 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 2017.08.31 단락 [0030], [0046]-[0051] 및 도면 4-6 참조.	1
A		2-20
X	JP 2014-020889 A (RICOH CO., LTD.) 2014.02.03 단락 [0016]-[0017] 및 도면 3 참조.	11-14
A	JP 2014-032149 A (RICOH CO., LTD.) 2014.02.20 청구항 1-3 및 도면 1-2 참조.	1-20
A	JP 11-006973 A (ASAHI OPTICAL CO., LTD.) 1999.01.12 청구항 1-4 및 도면 2-4 참조.	1-20
A	US 6317202 B1 (TOSHIO HOSOKAWA 등) 2001.11.13 청구항 1,6 및 도면 2 참조.	1-20
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 03월 06일 (06.03.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 03월 06일 (06.03.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강성철 전화번호 +82-42-481-8405	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2017-150990 A	2017/08/31	JP 6250080 B2 WO 2017-145406 A1	2017/12/20 2017/08/31
JP 2014-020889 A	2014/02/03	EP 2687865 A1 EP 2687865 B1	2014/01/22 2016/11/09
JP 2014-032149 A	2014/02/20	US 2014-0034817 A1 US 9304228 B2	2014/02/06 2016/04/05
JP 11-006973 A	1999/01/12	없음	
US 6317202 B1	2001/11/13	DE 19954362 A1 JP 2000-147124 A	2000/06/29 2000/05/26