

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 1월 7일 (07.01.2016)



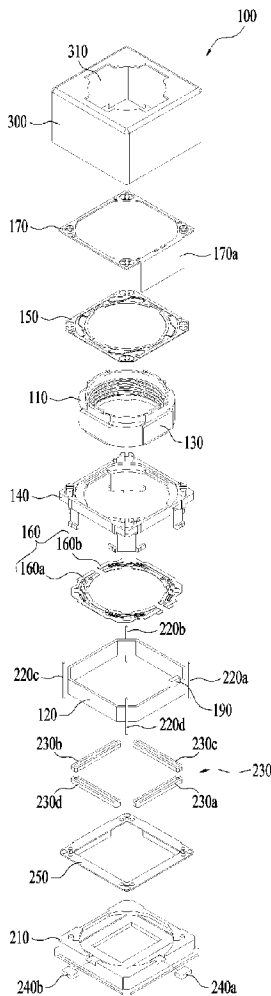
(10) 국제공개번호
WO 2016/003103 A1

- (51) 국제특허분류: *G02B 7/02* (2006.01) *H02K 33/18* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/006343
- (22) 국제출원일: 2015년 6월 23일 (23.06.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0082957 2014년 7월 3일 (03.07.2014) KR
10-2014-0109728 2014년 8월 22일 (22.08.2014) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍(주) (LG INNOTEK CO., LTD.)
[KR/KR]; 100-714 서울시 중구 한강대로 416 (서울스퀘어), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박상옥 (PARK, Sang Ok); 100-714 서울시 중구 한강대로 416 (서울스퀘어), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 박영복 (PARK, Young Bok) 등; 463-400 경기도 성남시 분당구 판교역로 225-18 이룸빌딩 2층 KPH 어소시에이츠, Gyeonggi-do (KR).
- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: LENS DRIVING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 렌즈 구동 장치



(57) Abstract: An embodiment comprises: a housing supporting a first coil; a bobbin supporting a magnet, the bobbin being moved inside the housing in a first direction, which is parallel with an optical axis, by an electromagnetic interaction between the magnet and the first coil; an elastic member coupled to the bobbin and to the housing; a first circuit board electrically connected to the elastic member; a second circuit board arranged below the housing; a second coil arranged on the second circuit board; and a support member electrically connecting the first circuit board and the second circuit board or electrically connecting the elastic member and the second circuit board.

(57) 요약서: 실시 예는 제 1 코일을 지지하는 하우징, 마그네트를 지지하며 상기 마그네트와 상기 제 1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 상기 하우징의 내부에서 광축에 평행한 제 1 방향으로 이동하는 보빈, 상기 보빈 및 상기 하우징과 결합하는 탄성 부재, 상기 탄성 부재와 전기적으로 연결되는 제 1 회로 기판, 상기 하우징 아래에 배치되는 제 2 회로 기판, 상기 제 2 회로 기판 상에 배치되는 제 2 코일, 및 상기 제 1 회로 기판과 상기 제 2 회로 기판을 전기적으로 연결하거나, 상기 탄성 부재와 상기 제 2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 지지 부재를 포함한다.

WO 2016/003103 A1



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 역내 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 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 렌즈 구동 장치

기술분야

- [1] 실시 예는 렌즈 구동 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 피사체를 촬상하여 이미지 또는 동영상으로 저장하는 기능을 수행하는 카메라 모듈이 장착된 휴대폰 또는 스마트폰이 개발되고 있다. 일반적으로 카메라 모듈은 렌즈, 이미지 센서 모듈, 및 렌즈와 이미지 센서 모듈의 간격을 조절하는 보이스 코일 모터(Voice Coil Motor, VCM)를 포함할 수 있다.
- [3] 피사체를 촬영하는 동안 사용자의 손떨림 등에 따라 미세하게 카메라 모듈이 흔들릴 수 있으며, 이러한 손떨림에 의하여 원하는 이미지 또는 동영상을 촬영할 수 없다.
- [4] 이러한 사용자의 손떨림에 기인한 이미지 또는 동영상의 왜곡을 보정하기 위하여 손떨림 보정(Optical Image Stabilizer, OIS) 기능을 부가한 보이스 코일 모터가 개발되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 실시 예는 소형화가 가능하며, 자유로운 방향으로 이미지 보정이 가능하며, 렌즈의 위치를 정확하게 파악하여 제어할 수 있는 렌즈 구동 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [6] 실시 예에 따른 렌즈 구동장치는 제1 코일을 지지하는 하우징; 마그네트를 지지하며 상기 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 상기 하우징의 내부에서 광축에 평행한 제1 방향으로 이동하는 보빈; 상기 보빈 및 상기 하우징과 결합하는 탄성 부재; 상기 탄성 부재와 전기적으로 연결되는 제1 회로 기판; 상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판; 상기 제2 회로 기판 상에 배치되는 제2 코일; 및 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하거나, 상기 탄성 부재와 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 지지 부재를 포함한다.
- [7] 제1항에 있어서, 상기 탄성 부재는 상기 보빈의 상부 및 상기 하우징의 상부와 결합하는 상측 탄성 부재; 및 상기 보빈의 하부 및 상기 하우징의 하부와 결합하는 하측 탄성 부재를 포함할 수 있다.
- [8] 상기 제1 회로 기판은 상기 상측 탄성 부재 상에 배치되는 제1 상면부; 상기 제1 상면부로부터 절곡되고, 복수의 제1 단자들을 구비하는 제1 단자면; 및 상기 제1 상면부 상에 배치되고, 상기 지지 부재의 일단이 전기적으로 연결되는 제1 패드를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 제2 회로 기판은 상기 제2 코일이 배치되는 제2 상면부; 및 상기 제2

상면부 상에 배치되고, 상기 지지 부재의 나머지 다른 일단이 전기적으로 연결되는 제2 패드를 포함할 수 있다.

- [10] 상기 하우징은 상기 제1 회로 기판이 배치되는 상단부; 상기 상단부의 하부면과 연결되고, 상기 제1 코일을 지지하는 복수의 지지부들; 및 상기 상단부의 모서리에 형성되는 관통 홈을 포함할 수 있으며, 상기 지지 부재는 상기 관통 홈을 통과할 수 있다.
- [11] 상기 하우징은 상기 제1 회로 기판이 배치되는 상단부; 상기 상단부의 하부면과 연결되고, 상기 제1 코일을 지지하는 복수의 지지부들; 및 상기 상단부의 모서리에 형성되는 관통 홈을 포함하며, 상기 지지 부재는 상기 관통 홈을 통과할 수 있다.
- [12] 상기 제1 회로 기판의 제1 상면부는 1개 이상의 제1 모서리 영역을 포함하고, 상기 제2 회로 기판의 제2 상면부는 상기 제1 모서리 영역과 대응하는 1개 이상의 제2 모서리 영역을 포함하며, 상기 복수의 지지 부재들 중 적어도 하나는 상기 제1 모서리 영역 및 상기 대응하는 상기 제2 모서리 영역 사이에 배치되며, 상기 제1 모서리 영역은 상기 제1 회로 기판의 제1 상부면의 모서리로부터 기설정된 거리 이내의 영역이고, 상기 제2 모서리 영역은 상기 제2 회로 기판의 제2 상부면으로부터 기설정된 거리 이내의 영역일 수 있다.
- [13] 상기 보빈은 상기 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 초기 위치에서 광축과 평행한 제1 방향으로 상승 또는 하강할 수 있다.
- [14] 상기 보빈의 하부는 상기 초기 위치에서 상기 제2 회로 기판과 이격할 수 있다.
- [15] 다른 실시 예에 다른 렌즈 구동 장치는 제1 마그네트를 지지하는 하우징; 외주면에 제1 코일이 설치되며, 상기 제1 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 상기 하우징의 내부에서 제1 방향으로 이동하는 보빈; 상기 보빈 및 상기 하우징과 결합하는 상측 및 하측 탄성 부재들; 상기 상측 탄성 부재와 전기적으로 연결되는 제1 회로 기판; 상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판; 상기 제2 회로 기판 상에 배치되는 제2 코일; 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하거나, 상기 탄성 부재와 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 탄성 지지 부재; 및 상기 탄성 지지 부재 일부에 배치되는 제1 댐퍼를 포함한다.
- [16] 상기 렌즈 구동 장치는 상기 탄성 지지 부재와 상기 제2 회로 기판이 전기적으로 연결되는 부분에 마련되는 제2 댐퍼를 더 포함할 수 있다.
- [17] 상기 하우징은 상기 제1 회로 기판이 배치되는 상단부; 상기 상단부의 하부면과 연결되고, 상기 제1 코일을 지지하는 복수의 지지부들; 및 상기 상단부의 모서리에 형성되고, 상기 지지 부재가 통과되는 관통 홈을 포함할 수 있으며, 상기 렌즈 구동 장치는 상기 하우징의 상기 관통 홈과 상기 탄성 지지 부재 사이에 마련되는 제3 댐퍼를 더 포함할 수 있다.
- [18] 상기 상측 탄성 부재 및 상기 하측 탄성 부재들 각각은 상기 보빈과 연결되는 내측 프레임; 상기 하우징과 연결되는 외측 프레임; 및 상기 내측 프레임과 상기

외측 프레임을 연결하는 연결부를 포함하며, 상기 렌즈 구동 장치는 상기 내측 프레임과 상기 하우징 사이에 마련되는 제4 댐퍼를 더 포함할 수 있다.

- [19] 또 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치는 제1 마그네트를 지지하는 하우징; 적어도 하나의 렌즈가 장착되며, 외주면에 제1 코일이 설치되고, 상기 제1 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 상기 하우징의 내부에서 제1 방향으로 이동하는 보빈; 상기 보빈의 외주면 상에 배치되는 제2 마그네트; 상기 보빈의 위치를 감지하는 제1 위치 센서; 상기 보빈 및 상기 하우징과 결합하는 상측 및 하측 탄성 부재들; 상기 상측 탄성 부재와 전기적으로 연결되는 제1 회로 기판; 상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판; 상기 제2 회로 기판 상에 배치되는 제2 코일; 및 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하거나, 상기 탄성 부재와 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 탄성 지지 부재를 포함하며, 상기 제2 마그네트는 상기 제1 위치 센서와 대향하여 배치되는 양극 착자 마그네트이다.
- [20] 상기 제2 마그네트는 상기 제1 위치 센서와 마주하며 제1 극성을 갖는 제1 측면; 및 상기 제1 위치 센서와 마주하며 상기 광축 방향과 평행한 방향으로 상기 제1 측면과 이격되거나 접하여 배치되고, 상기 제1 측면과 반대의 제2 극성을 갖는 제2 측면을 포함하고, 상기 제1 측면의 상기 광축 방향의 길이는 상기 제2 측면의 상기 광축 방향의 길이 이상일 수 있다.
- [21] 상기 제2 마그네트는 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 센싱용 마그네트들; 및 상기 제1 및 제2 센싱용 마그네트들 사이에 배치되는 비자성체 격벽을 포함할 수 있다.
- [22] 상기 비자성체 격벽은 공극 또는 비자성체 물질을 포함할 수 있다.
- [23] 상기 제1 및 제2 센싱용 마그네트들은 상기 광축 방향과 평행한 방향으로 서로 이격되어 배치되거나, 또는 상기 광축과 수직한 방향으로 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [24] 상기 비자성체 격벽의 길이는 상기 광축 방향과 평행한 방향으로의 상기 제2 마그네트의 길이의 10% 이상 또는 50% 이하일 수 있다.
- [25] 상기 제1 측면은 상기 제2 측면 위에 위치하고, 상기 렌즈를 상기 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 상기 제1 위치 센서의 중심의 높이는 상기 제1 측면의 상단부로부터 상기 착자 방향으로 연장된 가상의 수평면의 높이와 동일하거나 또는 상기 가상의 수평면의 높이보다 높을 수 있다.

발명의 효과

- [26] 소형화가 가능하며, 자유로운 방향으로 이미지 보정이 가능하며, 렌즈의 위치를 정확하게 파악하여 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 개략적인 사시도를 나타낸다.
- [28] 도 2는 도 1에 도시된 렌즈 구동 장치의 분해 사시도를 나타낸다.

- [29] 도 3은 도 1의 렌즈 구동 장치에서 커버 부재를 제거한 사시도를 나타낸다.
- [30] 도 4는 도 3의 평면도를 나타낸다.
- [31] 도 5는 도 2에 도시된 보빈의 제1 사시도를 나타낸다.
- [32] 도 6은 도 2에 도시된 보빈의 제2 사시도를 나타낸다.
- [33] 도 7은 도 2에 도시된 하우징의 제1 사시도이다.
- [34] 도 8은 도 2에 도시된 하우징의 제2 사시도를 나타낸다.
- [35] 도 9는 도 2의 상측 탄성 부재 및 하측 탄성 부재의 사시도를 나타낸다.
- [36] 도 10은 도 2의 보빈과 상측 탄성 부재의 결합 사시도를 나타낸다.
- [37] 도 11은 도 2의 보빈과 하측 탄성 부재의 결합 사시도를 나타낸다.
- [38] 도 12는 도 2의 보빈, 하우징, 및 상측 탄성 부재의 사시도를 나타낸다.
- [39] 도 13은 도 2의 보빈, 하우징, 상측 탄성 부재, 및 제1 회로 기관의 결합 사시도를 나타낸다.
- [40] 도 14는 도 2에 도시된 베이스, 제2 회로 기관, 및 제2 코일의 분리 사시도를 나타낸다.
- [41] 도 15는 도 2에 도시된 제1 회로 기관의 사시도를 나타낸다.
- [42] 도 16은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 AB 단면도를 나타낸다.
- [43] 도 17은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 CD 단면도를 나타낸다.
- [44] 도 18은 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타낸다.
- [45] 도 19는 도 18에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다.
- [46] 도 20은 또 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타낸다.
- [47] 도 21은 도 20에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다.
- [48] 도 22는 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 분해 사시도를 나타낸다.
- [49] 도 23은 커버 부재를 제거한 도 22의 렌즈 구동 장치의 결합 사시도를 나타낸다.
- [50] 도 24는 도 22의 상측 탄성 부재, 제2 마그네트, 및 보빈의 결합 사시도를 나타낸다.
- [51] 도 25는 도 22의 보빈과 제1 마그네트가 장착된 하우징과 결합된 상측 탄성 부재의 사시도를 나타낸다.
- [52] 도 26은 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다.
- [53] 도 27은 또 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다.
- [54] 도 28은 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 오토 포커싱 및 손떨림 보정을 설명하기 위한 개념도를 나타낸다.
- [55] 도 29는 제1 실시 예에 따른 제2 코일들의 제어에 따른 가동부의 이동 방향으로 나타낸다.
- [56] 도 30은 제2 실시 예에 따른 제2 코일들의 제어에 따른 가동부의 이동 방향으로 나타낸다.
- [57] 도 31은 제1 코일에 인가되는 전류의 세기에 따른 가동부의 위치를 나타낸다.
- [58] 도 32a 내지 도 32d는 오토 포커싱 동작을 위한 일 실시 예에 따른 구동 알고리즘을 나타낸다.

- [59] 도 33a는 실시 예에 따른 초점 제어부의 구성 블록도를 나타낸다
- [60] 도 33b는 도 33a에 도시된 초점 제어부에 의하여 수행되는 자동 초점 제어 방법의 일 실시 예에 따른 플로차트이다.
- [61] 도 34a 및 도 34b는 비교 예에 의한 자동 초점 기능을 설명하기 위한 그래프이다.
- [62] 도 35a 및 도 35b는 실시 예에 의한 자동 초점 기능을 설명하기 위한 그래프이다.
- [63] 도 36a 및 도 36b는 실시 예에 의한 자동 초점 기능에서 미세 조정을 설명하기 위한 그래프이다.
- [64] 도 37은 도 33a에 도시된 초점 제어부에 의하여 수행되는 자동 초점 제어 방법의 다른 실시 예에 따른 플로차트이다.
- [65] 도 38은 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치의 개략적인 단면도를 나타낸다.
- [66] 도 39a 및 도 39b는 도 38에 도시된 양극 착자 마그네트의 일 실시 예들에 따른 단면도를 나타낸다.
- [67] 도 40은 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.
- [68] 도 41은 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치가 광축 방향으로 이동한 모습을 나타낸다.
- [69] 도 42는 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치에서 제1 코일에 공급되는 전류에 따른 가동부의 변위를 나타내는 그래프이다.
- [70] 도 43은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치의 단면도를 나타낸다.
- [71] 도 44는 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치의 단면도를 나타낸다.
- [72] 도 45a 및 도 45b는 도 44에 도시된 양극 착자 마그네트의 실시 예들에 따른 단면도를 각각 나타낸다.
- [73] 도 46은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치의 단면도를 나타낸다.
- [74] 도 47은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치의 단면도를 나타낸다.
- [75] 도 48은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치의 단면도를 나타낸다.
- [76] 도 49는 도 47 및 도 48에 도시된 렌즈 구동 장치에서 제1 코일에 공급되는 전류에 따른 가동부의 변위를 나타내는 그래프이다.
- [77] 도 50은 가동부의 광축 방향으로의 이동 거리에 따라 제1 위치 센서에서 감지되는 자기장의 세기를 제1 위치 센서와 양극 착자 마그네트의 대향하는 모습별로 나타내는 그래프이다.
- [78] 도 51a 및 도 51b는 제1 위치 센서에서 감지되는 자기장의 세기별 변위를 나타내는 그래프
- [79] 도 52는 비교 예의 렌즈 구동 장치의 가동부의 이동 거리에 따른 자기장이 세기 변화를 설명하기 위한 그래프이다.
- [80] 도 53은 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치에서 가동부의 이동에 따른 위치 센서에서 감지되는 자기장의 변화를 나타내는 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [81] 이하, 실시 예들은 첨부된 도면 및 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on)"에 또는 "하/아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on)"와 "하/아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 층을 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [82] 도면에서 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 또한 동일한 참조번호는 도면의 설명을 통하여 동일한 요소를 나타낸다.
- [83] 스마트폰 또는 태블릿 PC 등과 같은 모바일 디바이스의 소형 카메라 모듈에 적용되는 손떨림 보정 장치란 정지 화상의 촬영 시 사용자의 손떨림에 의해 기인한 진동으로 인해 촬영된 이미지의 외곽선이 또렷하게 형성되지 못하는 것을 방지할 수 있도록 구성된 장치를 의미한다.
- [84] 또한, 오토 포커싱 장치는 피사체의 화상의 초점을 자동으로 이미지 센서 면에 결상시키는 장치이다. 이와 같은 손떨림 보정 장치와 오토 포커싱 장치는 다양하게 구성할 수 있는데, 실시 예의 경우 복수 개의 렌즈들로 구성된 광학 모듈을 광축에 대해 평행한 방향으로 움직이거나, 광축에 대해 수직인 면에 대하여 움직여 이와 같은 오토 포커싱 동작과 손떨림 보정 동작을 수행할 수 있다.
- [85] 도 1은 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치(100)의 개략적인 사시도를 나타내고, 도 2는 도 1에 도시된 렌즈 구동 장치(100)의 분해 사시도를 나타내고, 도 3은 도 1의 렌즈 구동 장치(100)에서 커버 부재(300)를 제거한 사시도를 나타내고, 도 4는 도 3의 평면도를 나타내고, 도 16은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 AB 단면도를 나타내고, 도 17은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 CD 단면도를 나타낸다.
- [86] 도 1 내지 도 17에서는 직교 좌표계(x, y, z)를 사용할 수 있다. 도면에서 x축과 y축으로 이루어지는 xy 평면은 광축에 대하여 수직인 평면을 의미하는 것으로 편의상 광축 방향(z축 방향)은 제1 방향, x축 방향은 제2 방향, y축 방향은 제3 방향이라고 정의할 수 있다.
- [87] 도 1 내지 도 4, 및 도 16 내지 도 17을 참조하면, 렌즈 구동 장치(100)는 커버 부재(300), 상측 탄성 부재(150), 보빈(110), 제1 코일(120), 하우징(140), 마그네트(130), 하측 탄성 부재(160), 탄성 지지 부재(220a 내지 220d), 제1 위치 센서(180), 제2 코일(230), 제2 회로 기판(250), 베이스(210) 및 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)를 포함한다.
- [88] 보빈(110), 제1 코일(120), 마그네트(130), 하우징(140), 상측 탄성 부재(150),

하측 탄성 부재(160), 및 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 제1 렌즈 구동 유닛(100)을 이룰 수 있으며, 또한 제1 위치 센서(180)를 더 포함할 수 있다. 제1 렌즈 구동 유닛(100)은 오토 포커스용일 수 있다.

- [89] 또한 제1 렌즈 구동 유닛(100), 제2 코일(230), 제2 회로 기관(250), 및 베이스(210)는 제2 렌즈 구동 유닛(200)을 이룰 수 있으며, 또한 제1 및 제2 위치 센서들(240a, 240b)를 더 포함할 수 있다. 제2 렌즈 구동 유닛(200)은 손떨림 보정용일 수 있다.
- [90] 먼저 커버 부재(300)에 대하여 설명한다.
- [91] 커버 부재(300)는 베이스(210)와 함께 형성되는 수용 공간 내에 상측 탄성 부재(150), 보빈(110), 제1 코일(120), 하우징(140), 마그네트(130), 하측 탄성부재(160), 탄성 지지 부재(220a 내지 220d), 제2 코일(230), 및 제2 회로 기관(250)을 수용한다.
- [92] 커버 부재(300)는 전체적으로 상자 형태일 수 있으며, 커버 부재(300)의 하부는 베이스(210)의 상부와 결합될 수 있다.
- [93] 커버 부재(300)는 보빈(110)과 결합하는 렌즈(미도시)를 외부광에 노출시키는 개구부(310)를 상부면에 구비할 수 있다. 또한, 카메라 모듈의 내부에 먼지나 수분 등의 이물질이 침투하는 것을 방지하기 위하여 커버 부재(300)의 개구부(310)에는 광투과성 물질로 이루어진 윈도우(Window)가 구비될 수 있다.
- [94] 다음으로 보빈(110)에 대하여 설명한다.
- [95] 보빈(110)은 후술하는 하우징(140)의 내측에 배치되고, 광축과 평행한 방향, 예컨대, 제1 방향으로 이동 가능하다.
- [96] 보빈(110)은 도시하지는 않았으나, 내부에 적어도 하나 이상의 렌즈가 설치되는 렌즈 배럴(lens barrel, 미도시)을 포함할 수 있으나, 렌즈 배럴은 후술할 카메라 모듈의 구성일 수 있고, 렌즈 구동 장치(100)의 필수 구성 요소가 아닐 수 있다.
- [97] 렌즈 배럴은 보빈(110)의 내측에 다양한 방식으로 결합할 수 있다.
- [98] 도 5는 도 2에 도시된 보빈(110)의 제1 사시도를 나타내고, 도 6은 도 2에 도시된 보빈(110)의 제2 사시도를 나타낸다.
- [99] 도 5 및 도 6을 참조하면, 보빈(110)은 렌즈 또는 렌즈 배럴(미도시)의 장착을 위하여 중공(101)을 갖는 구조일 수 있다. 중공(101)의 형상은 렌즈 또는 렌즈 배럴의 형상에 의하여 결정될 수 있다. 예컨대, 중공(101)은 원형, 타원형, 또는 다각형일 수 있다.
- [100] 예컨대, 보빈(110)의 내주면에 형성되는 암 나사산(119)과 렌즈 배럴의 외주면에 형성되는 수나사산의 결합에 의하여 렌즈 배럴은 보빈(110)에 결합될 수 있다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 렌즈 배럴을 보빈(110)의 안쪽에 나사 결합 이외의 방법으로 직접 고정할 수도 있다. 또는, 렌즈 배럴 없이 한 장 이상의 렌즈가 보빈(110)과 일체로 형성될 수 있다.
- [101] 보빈(110)은 상부면에 형성되는 적어도 하나의 상측 지지 돌기(113), 및

- 하부면에 형성되는 적어도 하나의 하측 지지 돌기(114, 도 7 참조)를 구비할 수 있다.
- [102] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)는 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)과 결합될 수 있고, 이로 인하여 보빈(110)이 상측 탄성 부재(150)에 결합 및 고정될 수 있다.
- [103] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)는 중앙 돌기(113a), 제1 상측 돌기(113b), 및 제2 상측 돌기(113c)를 포함할 수 있다.
- [104] 제1 상측 돌기(113b)는 중앙 돌기(113a)의 일 측에 중앙 돌기(113a)와 제1 거리만큼 이격하여 배치되고, 제2 상측 돌기(113c)는 중앙 돌기(113a)의 타 측에 중앙 돌기(113a)와 제2 거리만큼 이격하여 배치될 수 있다.
- [105] 예컨대, 제1 거리 및 제2 거리는 동일할 수 있으며, 제1 상측 돌기(113b)와 제2 상측 돌기(113c)는 중앙 돌기(113a)를 기준으로 좌우 대칭적으로 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상측 탄성 부재(150)이 내측 프레임(151)의 형상에 따라 좌우 비대칭적일 수 있다.
- [106] 중앙 돌기(113a), 제1 상측 돌기(113b), 및 제2 상측 돌기(113c) 각각은 각기둥 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 원통형일 수 있다.
- [107] 후술하는 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)은 중앙 돌기(113a)와 제1 상측 돌기(113b) 사이, 및 중앙 돌기(113a)와 제2 상측 돌기(113c) 사이에 끼워질 수 있고, 이로 인하여 내측 프레임(151)이 보빈의 상부와 결합할 수 있다. 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)와 내측 프레임(151)은 열 융착 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재에 의하여 서로 고정될 수 있다.
- [108] 보빈(110)이 광축을 중심으로 회전하는 방향으로 힘을 받더라도, 제1 상측 돌기(113b), 및 제2 상측 돌기(113c)는 보빈(110)이 회전하는 것을 방지하는 스톱퍼 역할을 수행할 수 있다.
- [109] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)의 수는 복수 개일 수 있으며, 서로 이격하여 보빈(110)의 상부면 상에 배치될 수 있다.
- [110] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)가 복수 개일 때, 보빈(110)의 복수의 상측 지지 돌기들(113)은 주변 부품과의 간섭을 피할 수 있도록 서로 이격하여 배치될 수 있다. 예컨대, 보빈(110)의 중심을 지나는 가상선에 대하여 대칭으로 상측 지지 돌기들(113)이 일정한 간격으로 배치될 수 있다. 또는 인접하는 상측 지지 돌기들(113)의 간격이 일정하지는 않으나, 보빈(110)의 중심을 지나는 가상선에 대하여 대칭이 되도록 상측 지지 돌기들(113)이 배치될 수 있다.
- [111] 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)는 원통 형상 또는 각기둥 형상일 수 있으며, 1개 이상일 수 있다. 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)는 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)과 결합될 수 있고, 이로 인하여 보빈(110)이 하측 탄성 부재(150)에 결합 및 고정될 수 있다.
- [112] 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)가 복수 개일 때, 보빈(110)의 하측 지지

돌기들(114)은 보빈(110)의 중심을 지나는 가상선에 대하여 대칭적으로 일정한 간격 또는 일정하지 않은 간격으로 배치될 수 있다.

- [113] 보빈(110)의 외주면의 상측과 하측 사이에는 마그네트(130)와 대응되는 크기를 갖는 마그네트 안착 홈(116)이 마련될 수 있다.
- [114] 마그네트 안착홈(116)의 위치는 마그네트(130)의 배치 위치에 따라 보빈(110)의 외주면에 마련될 수 있고, 마그네트 안착홈(116)의 수는 마그네트의 수만큼 보빈(110)의 외주면에 마련될 수 있다.
- [115] 예컨대, 서로 이격하는 4개의 마그네트 안착 홈들(116)이 보빈(110)의 외주면에 마련될 수 있으며, 서로 마주보는 마그네트 안착 홈들은 두 쌍일 수 있다. 또한 서로 마주보는 어느 한 쌍의 마그네트 안착 홈들(116)과 나머지 다른 한 쌍의 마그네트 안착 홈들은 서로 직교할 수 있다.
- [116] 마그네트 안착홈(116)은 바닥 및 측벽으로 이루어지는 홈 형태일 수 있으며, 측벽의 일부가 개방된 구조일 수 있다. 예컨대, 마그네트 안착홈(116)은 마그네트(130)를 삽입할 수 있도록 상부 측벽이 개방되는 홈 형태일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서 하우징(140)의 마그네트 안착부는 측벽 일부가 개방되지 않은 오목한 요홈 구조를 가질 수 있다.
- [117] 보빈(110)은 제1 방향으로 이동할 때, 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153)와 보빈(110)과의 공간적 간섭을 배제하고, 연결부(153)의 탄성 변형을 보다 용이하게 하기 위하여 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153)에 대응하여 외주면(110a) 상부에 상측 도피홈(112)을 구비할 수 있다.
- [118] 상측 도피홈(112)은 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a) 상부에 형성될 수 있다. 예컨대, 보빈(110)은 외주면(110a)의 상부에 서로 이격하여 형성되는 4개의 상측 도피홈(112)을 포함할 수 있다.
- [119] 또한 보빈(110)이 제1 방향으로 이동할 때, 하측 탄성 부재(160)의 연결부(163)와 보빈(110)과의 공간적 간섭을 배제하고, 연결부(163)의 탄성 변형을 보다 용이하게 하기 위하여 하측 탄성 부재(160)의 연결부(163)에 대응하여 외주면 하부에 하측 도피홈(118)을 구비할 수 있다.
- [120] 하측 도피홈(118)은 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a)의 하부에 형성될 수 있다. 예컨대, 보빈(110)은 외주면(110a) 하부에 서로 이격하여 형성되는 4개의 하측 도피홈(118)을 포함할 수 있다.
- [121] 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a)은 보빈(110)의 중공(101)의 중심으로부터 보빈(110)의 외주면 방향으로 볼록한 곡면일 수 있다.
- [122] 다음으로 마그네트(130)에 대하여 설명한다.
- [123] 마그네트(130)는 후술하는 제1 코일(120)과 대응되도록 보빈(110)의 외주면(110a) 상에 배치된다. 예컨대, 마그네트(130)는 보빈(110)의 마그네트

- 안착홈(116) 내에 배치될 수 있다.
- [124] 마그네트(130)는 접착제 또는 양면 테이프 등과 같은 접착 부재를 이용하여 보빈(110)의 마그네트 안착홈(116)에 고정될 수 있다.
- [125] 마그네트(130)의 수는 1개 이상일 수 있다. 예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이, 4개의 마그네트들이 서로 이격하여 보빈(110)의 외주면 상에 배치될 수 있다.
- [126] 마그네트(130)는 직육면체 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 사다리꼴 형상일 수도 있다.
- [127] 마그네트(130)는 넓은 면이 보빈(110)의 외주면을 마주보도록 마그네트 안착홈(116) 내에 배치될 수 있으며, 서로 마주보는 마그네트들(130)은 평행하게 배치될 수 있다.
- [128] 또한 마그네트(130)는 후술하는 제1 코일(120)과 마주보도록 배치될 수 있다.
- [129] 마그네트(130)와 제1 코일(120)의 서로 마주보는 면들은 서로 평행이 되도록 배치될 수 있다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 마그네트(130)과 제1 코일(120)의 서로 마주보는 면들 중 어느 하나만이 평면일 수 있고, 나머지 다른 하나는 곡면으로 구성될 수도 있다. 또는 제1 코일(120)과 마그네트(130)의 마주보는 면은 모두가 곡면일 수도 있으며, 이때, 제1 코일(120)과 마그네트(130)의 마주보는 면의 곡률은 동일할 수 있다.
- [130] 마그네트(130)와 제1 코일(120)은 서로 대응되도록 구성될 수 있다.
- [131] 마그네트(130)가 단일 몸체로 구성되어 제1 코일(120)과 마주보는 면 전체가 동일한 극성을 가지도록 배치되면, 제1 코일(120) 또한 마그네트(130)와 대응되는 면이 동일한 극성을 가지도록 구성될 수 있다.
- [132] 예컨대, 마그네트(130)는 제1 코일(120)을 마주보는 면은 N극, N극의 반대면은 S극이 되도록 배치할 수 있다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 마그네트(130)의 극성을 반대로 구성하는 것도 가능하다.
- [133] 다른 실시 예에서는 마그네트(130)가 광축에 수직한 면으로 2분할되어 제1 코일(120)과 마주보는 면이 2개 또는 그 이상으로 구분될 경우, 제1 코일(120) 역시 분할된 마그네트(130)와 대응되는 개수로 분할 구성되는 것도 가능하다.
- [134] 다음으로 하우징(140)에 대하여 설명한다.
- [135] 하우징(140)은 제1 코일(120)을 지지하며, 광축과 평행한 제1 방향으로 이동할 수 있도록 내부에 보빈(110)을 수용한다.
- [136] 도 7은 도 2에 도시된 하우징(140)의 제1 사시도이고, 도 8은 도 2에 도시된 하우징(140)의 제2 사시도를 나타낸다.
- [137] 도 7 및 도 8을 참조하면, 하우징(140)은 전체적으로 중공 기둥 형상일 수 있다. 예컨대, 하우징(140)은 다각형(예컨대, 사각형, 또는 팔각형)의 중공(201)을 구비할 수 있다.
- [138] 하우징(140)은 중공(201)을 갖는 상단부(710), 및 상단부(710)의 하부면과 연결되는 복수 개의 지지부들(720-1 내지 720-4)을 포함할 수 있다.
- [139] 지지부들(720-1 내지 720-4)은 서로 이격하며, 이웃하는 2개의 지지부들

사이에는 보빈(110)의 외주면에 장착되는 마그네트(130)를 노출하는 개구부(701)가 형성될 수 있다.

- [140] 하우징(140)의 상단부(710)는 사각형 형상일 수 있으며, 복수 개의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 서로 이격하여 배치될 수 있다.
- [141] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 각기둥 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [142] 하우징(140)은 4개의 지지부들(720-1 내지 720-4)을 구비할 수 있으며, 지지부들 중 적어도 한 쌍은 서로 마주보도록 배치될 수 있다.
- [143] 예컨대, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 보빈(110)의 도피홈(112, 118)에 대응하도록 배치될 수 있다.
- [144] 또한 예컨대, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a)에 대응하도록 배치될 수 있다.
- [145] 또한 예컨대, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 상단부(710)의 4개의 모서리들 각각에 대응 또는 정렬하도록 배치될 수 있다.
- [146] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 외주면(730)은 제2 방향과 평행한 제1 측면(730-1), 제3 방향과 평행한 제2 측면(730-2), 및 상기 제1 측면과 상기 제2 측면 사이에 배치되는 제3 측면(730-3)을 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 측면들(720-1 내지 720-3) 각각은 평면일 수 있다.
- [147] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 제3 측면(730-3)과 제1 측면(730-1)이 이루는 제1 각도, 및 제3 측면(730-3)과 제2 측면(720-2)이 이루는 제2 각도는 둔각일 수 있으며, 제1 각도와 제2 각도는 동일할 수 있다.
- [148] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 제3 측면(730-3)의 면적은 제1 및 제2 측면들(730-1, 730-2) 각각의 면적보다 넓을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [149] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 내주면(740)은 하우징(140)의 중공(201)의 중심으로부터 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 외주면(730) 방향으로 볼록한 곡면일 수 있다.
- [150] 하우징(140)의 간섭없이 보빈(110)이 하우징(140) 내에서 용이하게 제1 방향으로 이동할 수 있도록 하기 위하여 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 내주면(740)은 보빈의 외주면의 곡면과 대응 또는 일치하는 곡면을 가질 수 있다.
- [151] 후술하는 제1 코일(120)을 지지하기 위하여 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 제1 및 제2 측면들(720-1, 720-2)의 하부로부터 돌출되는 단턱(731, 732)을 구비할 수 있다.
- [152] 하우징(140)은 커버 부재(300)와 충돌을 방지하기 위하여 상부면으로부터 돌출되는 적어도 하나의 제1 스톱퍼(143)를 구비할 수 있다. 즉 하우징(140)의 제1 스톱퍼(143)는 외부 충격 발생 시 하우징(140)의 상단부(710)가 커버

부재(300)의 내측면에 직접 충돌하는 것을 방지할 수 있다.

- [153] 예컨대, 제1 스톱퍼(143)는 하우징(140)의 상단부(710) 상부면으로부터 돌출될 수 있으며, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)에 대응 또는 정렬되어 배치될 수 있다.
- [154] 제1 스톱퍼(143)의 수는 복수 개일 수 있으며, 복수의 제1 스톱퍼들은 서로 이격하여 배치될 수 있다. 예컨대, 적어도 한 쌍의 제1 스톱퍼들은 서로 마주보도록 배치될 수 있다.
- [155] 제1 스톱퍼(143)는 원통 또는 다각 기둥 형상일 수 있으며, 2개 이상으로 분할될 수 있다. 예컨대, 제1 스톱퍼(143)은 2개로 분할될 수 있으며, 분할된 2개의 제1 스톱퍼들(143a, 143b)은 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 하우징(140)의 제1 스톱퍼(143)는 상측 탄성 부재(150)의 설치 위치를 가이드하는 역할을 수행할 수 있다.
- [156] 하우징(140)은 커버 부재(300)와 충돌을 방지하기 위하여 상단부(710)의 측면으로부터 돌출되는 적어도 하나의 제2 스톱퍼(146)를 구비할 수 있다. 즉 하우징(140)의 제2 스톱퍼(146)는 외부 충격 발생 시 하우징(140)의 상단부(710)의 측면이 커버 부재(300)의 내측면에 직접 충돌하는 것을 방지할 수 있다.
- [157] 하우징(140)은 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)과의 결합을 위하여 상단부(710)의 상부면으로 돌출되는 적어도 하나의 상측 프레임 지지 돌기(144)를 더 구비할 수 있다.
- [158] 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144)의 수는 복수 개일 수 있으며, 하우징(140)의 복수의 상측 프레임 지지 돌기(144)는 하우징(140)의 상단부(710)의 상부면 상에 서로 이격하여 배치될 수 있다.
- [159] 예컨대, 상측 지지 돌기(144)는 제1 스톱퍼(143)와 이격하며, 하우징(140)의 모서리와 인접하여 배치될 수 있다.
- [160] 또한 하우징(140)은 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)과의 결합을 위하여 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 하면으로부터 돌출되는 적어도 하나의 하측 프레임 지지 돌기(145)를 구비할 수 있다.
- [161] 하측 프레임 지지 돌기(145)는 원통 또는 다각 기둥 형상일 수 있으며, 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 하면의 중앙에 정렬될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서는 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)의 수는 복수 개일 수 있다.
- [162] 하우징(140)의 상단부(710)는 중공(201)에 접하고, 상부면과 단차(d1)를 갖는 완충 지지부(741)를 구비할 수 있다. 완충 지지부(741)에는 후술하는 댐퍼(damper)가 배치 또는 도포될 수 있다.
- [163] 예컨대, 하우징(140)의 상단부(710)의 상부면(740)은 완충 지지부(741), 및 외측 지지부(742)를 포함할 수 있으며, 완충 지지부(741)와 외측 지지부(742) 사이에는 제1 방향으로 단차(d1)가 존재할 수 있다.

- [164] 외측 지지부(742)는 하우징(140)의 측면과 접하고, 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)와 대응 또는 일치하는 형상일 수 있으며, 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)을 지지할 수 있다.
- [165] 완충 지지부(741)는 외측 지지부(742)로부터 아래로 함몰되는 홈 형태일 수 있고, 외측 지지부(742)와 단차(d1)를 가질 수 있다.
- [166] 완충 지지부(741)는 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각에 대응하여 위치하는 제1 부분들(S1), 및 상측 탄성 부재의 절곡부(151a)에 대응하여 제1 부분들(S1) 사이에 위치하는 제2 부분(S2)을 포함할 수 있다.
- [167] 완충 지지부(741)의 제1 부분(S1)은 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153), 및 보빈(110)의 상측 도피홈(112)와 수직 방향으로 정렬될 수 있다.
- [168] 보빈(110)의 이동시 발진 현상을 방지하기 위하여 완충 지지부(741)와 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153) 간에는 댐퍼가 도포될 수 있다.
- [169] 완충 지지부(741)의 제2 부분(S2)은 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)의 절곡부(151a)와의 공간적 간섭을 배제하기 위한 도피홈(750)을 구비할 수 있다. 공간적 간섭을 피하기 위하여 도피홈(750)의 길이는 절곡부(151a)의 길이와 동일하거나 길 수 있다.
- [170] 하우징(140)은 상단부(710)의 측면의 모서리에 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)가 통과하는 관통 홈(751)을 구비할 수 있다.
- [171] 관통 홈(751)은 하우징(140)의 상단부를 관통할 수 있으며, 하우징(140)의 상단부(710)의 측면으로부터 함몰되고, 측면 방향으로 개구(opening)될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 하우징(140)의 상단부(710)의 상부면과 하부면만을 관통하는 홀 구조일 수도 있다.
- [172] 관통 홈(751)은 관통 홈(751)에 삽입된 탄성 지지 부재(220a 내지 220d) 부분이 하우징(140)의 측면 밖으로 노출되지 않을 정도의 깊이를 가질 수 있다. 관통 홈(751)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)를 가이드하거나, 지지하는 역할을 할 수 있다.
- [173] 하우징(140)은 상단부(710)의 측면에 제1 위치 센서용 홈(141b)을 구비할 수 있다. 제1 위치 센서용 홈(141b)은 제1 위치 센서(180)에 대응되는 크기 및 형상을 가질 수 있다.
- [174] 예컨대, 제1 위치 센서용 홈(141b)은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 사이에 위치하는 상단부(710)의 측면에 형성될 수 있다.
- [175] 다음으로 제1 위치 센서(190)에 대하여 설명한다.
- [176] 제1 위치 센서(190)는 하우징(140)에 배치된다. 예컨대, 제1 위치 센서(190)는 하우징(140)의 제1 위치 센서용 홈(141b) 내에 배치될 수 있다. 제1 위치 센서(190)는 솔더링 또는 납땜 방식으로 제1 회로 기판(170)에 전기적으로 연결된다.
- [177] 예컨대, 제1 위치 센서(190)는 제1 회로 기판(170)의 제1 단자면(170a)과 전기적으로 연결될 수 있다.

- [178] 제1 위치 센서(190)는 마그네트(130)에서 방출되는 자기장의 변화를 감지하는 센서일 수 있으며, 보빈(110)이 제1 방향으로 이동함에 따른 마그네트(130)의 자기장의 변화를 감지할 수 있다. 제1 위치 센서(190)는 마그네트(130)에 대응하도록 배치될 수 있다.
- [179] 예컨대, 제1 위치 센서(190)는 홀 센서(Hall sensor), 및 홀 센서로부터 데이터를 전달받아 외부의 컨트롤러와 프로토콜(protocol)을 이용한 데이터 통신, 예컨대, I2C 통신을 수행하는 드라이버를 포함할 수 있다. 또는 다른 실시 예에서 제1 위치 센서(190)는 홀 센서 단독으로 구현될 수도 있다.
- [180] 다음으로 제1 코일(120)에 대하여 설명한다.
- [181] 제1 코일(120)은 하우징(140)의 외주면 상에 배치된다.
- [182] 제1 코일(120)은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 외주면(730) 상에 배치될 수 있다.
- [183] 예컨대, 제1 코일(120)은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 제1 내지 제3 측면들(730-1 내지 730-3) 상에 배치되는 링(ring) 형상의 코일 블록일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [184] 제1 코일(120)의 링 형상은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 외주면(730)의 형상에 대응되는 다각형, 예컨대, 8각형일 수 있다. 예컨대, 제1 코일(120)의 링 형상은 적어도 4개의 면들은 직선일 수 있고, 4개의 면들을 연결하는 모서리 부분은 라운드 또는 직선일 수 있다.
- [185] 제1 코일(120)은 하우징(140)의 개구부(701)를 통하여 마그네트(130)와 직접 마주볼 수 있다. 즉 마그네트(130)와 제1 코일(120) 사이에는 하우징(140)의 적어도 일부가 배치되지 않을 수 있고, 개구부(701)를 통하여 제1 코일(120)과 마그네트(130)는 서로 마주볼 수 있다.
- [186] 다음으로 상측 탄성 부재(150), 및 하측 탄성 부재(160)에 대하여 설명한다.
- [187] 도 9는 도 2의 상측 탄성 부재(150) 및 하측 탄성 부재의 사시도를 나타내고, 도 10은 도 2의 보빈(110)과 상측 탄성 부재(150)의 결합 사시도를 나타내고, 도 11은 도 2의 보빈(110)과 하측 탄성 부재(160)의 결합 사시도를 나타내고, 도 12는 도 2의 보빈(110), 하우징(140), 및 상측 탄성 부재(150)의 사시도를 나타내고, 도 13은 도 2의 보빈(110), 하우징, 상측 탄성 부재(150), 및 제1 회로 기관(170)의 결합 사시도를 나타낸다.
- [188] 도 9 내지 도 13을 참조하면, 상측 탄성 부재(150) 및 하측 탄성 부재(160) 각각은 보빈(110) 및 하우징(140)과 결합할 수 있다. 예컨대, 상측 탄성 부재(150)는 보빈(110)의 일단(예컨대, 상부), 및 하우징(140)의 일단(예컨대, 상부)와 결합할 수 있고, 하측 탄성 부재(160)는 보빈(110)의 타단(예컨대, 하부), 및 하우징(140)의 타단(예컨대, 하부)와 결합할 수 있다.
- [189] 상측 탄성 부재(150), 및 하측 탄성 부재(160)는 광축과 평행한 제1 방향으로 상승 및 하강 동작을 수행하도록 보빈(110)을 탄성에 의하여 지지할 수 있다.
- [190] 상측 탄성 부재(150)는 보빈(110)과 결합하는 내측 프레임(151), 하우징(140)과

결합하는 외측 프레임(152), 및 내측 프레임(151)과 외측 프레임(152)을 연결하는 연결부(153)를 포함할 수 있다.

- [191] 하측 탄성 부재(160)는 보빈(110)과 결합하는 내측 프레임(161)과 하우징(140)과 결합하는 외측 프레임(162), 및 내측 프레임(161)과 외측 프레임(162)을 연결하는 연결부(163)를 포함할 수 있다. 상측 탄성 부재(150)와 하측 탄성 부재(160)는 판 스프링 형태일 수 있다.
- [192] 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160) 각각의 연결부(153, 163)는 적어도 한 번 이상 절곡 형성되어 일정 형상의 패턴을 형성할 수 있다.
- [193] 연결부들(153, 163)의 위치 변화 및 미세 변형을 통하여 제1 방향으로의 보빈(110)의 상승 및/또는 하강 동작이 탄성력에 의하여 지지될 수 있다. 연결부들(153, 163)은 내측 프레임(151, 161)이 외측 프레임(152, 162)에 대하여 소정 범위 탄성적으로 변형 가능하도록 내측 프레임(151, 161)과 외측 프레임(152, 162)을 연결할 수 있다.
- [194] 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)은 보빈(110)의 중공(101), 또는/및 하우징(140)의 중공(201)에 대응하는 중공을 구비할 수 있다. 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)은 내측 프레임(151)의 둘레에 배치되는 다각형의 링 형상일 수 있다.
- [195] 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)에는 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)와 결합하는 절곡부(151a)를 가질 수 있다.
- [196] 절곡부(151a)는 내측 프레임(151)의 중심에서 내측 프레임(151)의 외주면 방향으로 볼록한 홈 형상일 수 있다.
- [197] 도 9에 도시된 바와 같이, 절곡부(151a)는 제1 부분(911), 제2 부분(912), 및 제1 부분(911)과 제2 부분(912) 사이에 위치하는 제3 부분(913)을 포함할 수 있다.
- [198] 상측 탄성 부재(150)의 절곡부(151a)의 제1 및 제2 부분들(911, 912)은 보빈(110)의 중앙 돌기(113a)와 제1 상측 돌기(113b) 사이, 및 중앙 돌기(113a)와 제2 상측 돌기(113c) 사이에 끼워질 수 있다. 상측 탄성 부재(150)의 절곡부(151a)의 제3 부분(913)의 내주면은 보빈(110)의 중앙 돌기(113a)의 외주면에 접할 수 있다.
- [199] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)와 상측 탄성 부재(150)의 절곡부(151a)는 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.
- [200] 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)에는 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144)와 결합하는 통공(152a)이 마련될 수 있다. 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144)와 상측 탄성 부재(150)의 제1 통공(152a)은 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.
- [201] 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)에는 하우징(140)의 제1 스톱퍼(143)와 결합하는 제1 가이드 홈(153)을 구비할 수 있다.
- [202] 상측 탄성 부재(150)의 가이드 홈(153)은 하우징(140)의 제1 스톱퍼(143)와 대응하는 위치, 예컨대, 외측 프레임(152)의 모서리에 인접하여 형성될 수 있다.

- [203] 예컨대, 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)에는 분할된 제1 스트로퍼들(143a, 143b) 각각에 대응하는 제1 가이드 홈들(153a, 153b)이 형성될 수 있으며, 제1 가이드 홈들(153a, 153b)은 서로 이격할 수 있다.
- [204] 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)은 보빈(110)의 중공(101), 또는/및 하우징(140)의 중공(201)에 대응하는 중공을 구비할 수 있다.
- [205] 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)은 내측 프레임(161)의 둘레에 배치되는 다각형의 링 형상일 수 있다.
- [206] 하측 탄성 부재(160)는 서로 다른 극성을 갖는 전원들을 인가받기 위하여 2개로 분할될 수 있다. 하측 탄성 부재(160)는 서로 전기적으로 분리되는 제1 하측 탄성 부재(150a) 및 제2 하측 탄성 부재(150b)를 포함할 수 있다.
- [207] 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161) 및 외측 프레임(162) 각각은 전기적으로 분리되도록 2개로 분할될 수 있다.
- [208] 예컨대, 제1 및 제2 하측 탄성 부재들(160a, 160b) 각각은 분할된 2개의 내측 프레임들 중 어느 하나, 및 분할된 2개의 외측 프레임들 중 어느 하나, 및 양자를 연결하는 연결부를 포함할 수 있다.
- [209] 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)에는 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)와 결합하는 통공(161a)이 마련될 수 있다. 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)와 하측 탄성 부재(150)의 통공(161a)은 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.
- [210] 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)에는 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 하측 프레임 지지 돌기(145)와 결합하는 삽입 홈(162a)을 구비할 수 있다.
- [211] 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)와 하측 탄성 부재(160)의 삽입 홈(162a)은 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.
- [212] 하측 탄성 부재(160)는 제1 코일(120)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [213] 제1 코일(120)의 시선은 제1 하측 탄성 부재(160a)에 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 코일(120)의 종선은 제2 하측 탄성 부재(160b)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [214] 예컨대, 제1 하측 탄성 부재(160a)의 내측 프레임의 일단에는 납땜 또는 솔더링 등에 의하여 제1 코일(120)의 시선이 전기적으로 연결되는 제1 본딩부(169a)를 구비할 수 있다. 또한 제2 하측 탄성 부재(160b)의 내측 프레임의 일단에는 제1 코일(120)의 종선이 전기적으로 연결되는 제2 본딩부(169b)를 구비할 수 있다.
- [215] 하측 탄성 부재(160)는 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결된다. 예컨대, 제1 및 제2 하측 탄성 부재들(160a, 160b) 각각의 외측 프레임(162)은 납땜 또는 솔더링 등을 통하여 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결되는 패드부(165a, 165b)를 구비할 수 있다.
- [216] 하측 탄성 부재(160)의 패드부(165a, 165b)는 제1 회로 기판(170)의 제1

단자면(170a)에 형성되는 제1 단자들(175-1 내지 175-n, $n>1$ 인 자연수) 중 대응하는 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 코일(120)은 제1 및 제2 하측 탄성 부재들(160a, 160b)을 통하여 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결될 수 있다.

- [217] 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)의 통공(151a)과 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113) 사이의 결합, 및 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)의 통공(161a)과 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114) 사이의 결합에 의하여, 보빈(110)은 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160)의 내측 프레임들(151, 161)에 고정될 수 있다.
- [218] 또한 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)의 통공(152a)과 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144) 사이의 결합, 및 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)의 삽입 홈(162a)과 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145) 사이의 결합에 의하여, 하우징(140)은 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160)의 외측 프레임들(152, 162)에 고정될 수 있다.
- [219] 다른 실시 예에서는 하측 탄성 부재(160)를 2 분할하지 않고, 상측 탄성 부재(150)와 하측 탄성 부재(160) 각각을 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결할 수도 있다.
- [220] 실시 예에서는 하측 탄성 부재(160)가 2개로 분할되고, 상측 탄성 부재(150)는 분할되지 않지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서는 하측 탄성 부재(160)는 분할하지 않고, 상측 탄성 부재(150)를 2 분할하고, 2 분할된 상측 탄성 부재들을 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결함으로써, 제1 코일(120)에 서로 다른 극성을 갖는 전원들을 공급할 수 있다.
- [221] 또 다른 실시 예에서는 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160)을 분할하지 않고, 제1 코일(120)의 시선을 상측 탄성 부재(150)와 연결하고, 제1 코일(120)의 종선을 하측 탄성 부재(160)와 연결하고, 상측 및 하측 탄성 부재들(150)을 제1 회로 기판과 전기적으로 연결함으로써, 제1 코일(120)에 서로 다른 극성을 갖는 전원들을 공급할 수 있다.
- [222] 또 다른 실시 예에서는 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160)을 분할하지 않고, 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결하지 않으며, 제1 코일(120)과 제2 회로 기판(250)을 전기적으로 직접 연결하고, 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 의하여 제1 회로 기판(170)과 제2 회로 기판(250)을 전기적으로 연결함으로써, 제1 코일(120)에 서로 다른 극성을 갖는 전원들을 공급할 수 있다.
- [223] 다음으로 제1 회로 기판(170)에 대하여 설명한다.
- [224] 제1 회로 기판(170)은 상측 탄성 부재(150)의 상에 배치된다.
- [225] 도 15는 도 2에 도시된 제1 회로 기판(170)의 사시도를 나타낸다.
- [226] 도 15를 참조하면, 제1 회로 기판(170)은 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152) 상에 배치되는 제1 상면부(170b), 및 제1 상면부(170b)로부터 하측 방향으로 절곡되는 제1 단자면(170a)을 포함할 수 있다.

- [227] 제1 회로 기관(170)의 제1 상면부(170b)는 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)와 대응 또는 일치하는 형상일 수 있으며, 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)의 상면에 접촉할 수 있다. 예컨대, 제1 회로 기관(170)의 제1 상면부(170b)는 중공(710-1)을 갖는 링(ring) 형상일 수 있으며, 제1 회로 기관(170)의 상면부(170b)의 외주면은 사각형일 수 있다.
- [228] 제1 회로 기관(170)은 하우징(140)의 상측 지지 돌기(144)와 결합하는 통공(171)을 제1 상부면(170b)에 구비할 수 있다. 하우징(140)의 상측 지지 돌기(144)와 제1 회로 기관(170)의 통공(171)은 열 융착 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.
- [229] 제1 회로 기관(170)은 하우징(140)의 제1 스톱퍼(143)와 결합하는 제2 가이드 홈(172)을 구비할 수 있다. 여기서 제2 가이드 홈(172)은 제1 회로 기관(170)을 관통하는 관통 홈 형태일 수 있다.
- [230] 하우징(140)의 제1 스톱퍼(143)는 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)의 제1 가이드 홈(153), 및 제1 회로 기관(170)의 제2 가이드 홈(172)과 함께 결합할 수 있다.
- [231] 제1 회로 기관(170)의 제2 가이드 홈(172)은 하우징(140)의 제1 스톱퍼(143)와 대응하는 위치, 예컨대, 제1 회로 기관(170)의 제1 상부면(170b)의 모서리에 인접하여 형성될 수 있다.
- [232] 예컨대, 제1 회로 기관(170)의 제1 상부면(170b)에는 분할된 제1 스톱퍼들(143a, 143b)에 대응하는 제2 가이드 홈들(172a, 172b)이 형성될 수 있으며, 제2 가이드 홈들(172a, 172b)은 서로 이격할 수 있다.
- [233] 제1 회로 기관(170)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단이 전기적으로 연결되는 제1 패드(174a 내지 174d)를 제1 상부면(170b)에 구비할 수 있다.
- [234] 예컨대, 제1 회로 기관(170)의 제1 패드(174a 내지 174d)는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)가 삽입되는 홈 또는 관통 홀을 구비할 수 있다.
- [235] 솔더링 또는 납땜에 의하여 제1 회로 기관(170)의 제1 패드들(174a 내지 174d) 각각은 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d) 중 대응하는 어느 하나의 일단과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [236] 예컨대, 제1 회로 기관(170)의 제1 패드들(174a 내지 174d) 각각은 제1 회로 기관(170)의 제1 상부면(170b)의 모서리와 제2 가이드 홈들(172a, 172b) 사이에 배치될 수 있다.
- [237] 제1 회로 기관(170)의 제1 단자면(170a)은 제1 상면부(170b)로부터 아래로 수직으로 절곡될 수 있으며, 외부로부터 전기적 신호가 입력되는 복수 개의 제1 단자들(terminals) 또는 제1 핀들(pins, 175-1 내지 175-n, n>1인 자연수)을 포함할 수 있다.
- [238] 예컨대, 제1 위치 센서(190)와의 전기적 연결을 용이하게 하도록 하기 위하여 제1 회로 기관(170)의 제1 단자면(170a)은 제1 위치 센서용 홈(141b)이 마련되는 하우징(140)의 상단부(710)의 측면으로 절곡될 수 있다. 따라서 제1 위치 센서용

홈(141b) 내에 배치된 제1 위치 센서(190)는 제1 회로 기관(170)의 제1 단자면(170a)과 밀착될 수 있다.

- [239] 복수 개의 단자들(175-1 내지 175-n, $n>1$ 인 자연수)은 외부로부터 전원을 인가받아 제1 위치 센서(190)에 전원을 공급하는 단자들, 제1 위치 센서(190)의 출력을 출력하는 단자, 또는/및 제1 위치 센서(190)의 테스트를 위한 단자를 포함할 수 있다. 제1 회로 기관(170)에 형성되는 단자들(175-1 내지 175-n, $n>1$ 인 자연수)의 개수는 제어가 필요한 구성 요소들의 종류에 따라 증감될 수 있다.
- [240] 제1 회로 기관(170)은 제1 패드들(174a 내지 174d)과 복수 개의 단자들(175-1 내지 175-n, $n>1$ 인 자연수)을 전기적으로 연결하는 배선들, 또는 배선 패턴을 포함할 수 있다.
- [241] 제1 위치 센서(190)는 솔더링 또는 납땜 방식으로 제1 회로 기관(170)의 제1 단자면(170a)에 형성되는 복수의 단자들(175-1 내지 175-n, $n>1$ 인 자연수) 중 적어도 하나와 전기적으로 연결될 수 있으며, 제1 위치 센서(190)의 구현 형태에 따라 전기적으로 연결되는 단자들의 수가 결정될 수 있다.
- [242] 다른 실시 예에서는 제1 회로 기관(170)과 상측 탄성 부재(150)가 일체로 구현될 수 있다. 예컨대, 제1 회로 기관(170)을 생략하고, 상측 탄성 부재(150)가 내열, 내화학, 및 내굴곡성을 갖는 얇은 필름, 및 회로 배선을 위한 동박 패턴을 적층한 구조를 포함하도록 할 수 있다.
- [243] 또한 다른 실시 예에서는 제1 회로 기관(170)과 하측 탄성 부재(160)를 일체로 구현할 수 있다. 예컨대, 제1 회로 기관(170)을 생략하고, 하측 탄성 부재(160)를 연성 필름, 및 동박 패턴을 적층한 구조를 포함하도록 구현할 수 있다.
- [244] 다음으로 베이스(210), 제2 회로 기관(250), 및 제2 코일(230)에 대하여 설명한다.
- [245] 도 14는 도 2에 도시된 베이스(210), 제2 회로 기관(250), 및 제2 코일(230)의 분리 사시도를 나타낸다.
- [246] 도 14를 참조하면, 베이스(210)는 보빈(110)의 중공(101), 또는/및 하우징(140)의 중공(201)에 대응하는 중공을 구비하며, 커버 부재(300)와 일치 또는 대응되는 형상, 예컨대, 사각형 형상일 수 있다.
- [247] 베이스(210)는 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)을 지지할 수 있다. 베이스(210)는 상부면으로부터 함몰되고(recessed), 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 하측 프레임 지지 돌기(145)를 삽입 또는 지지하는 안착홈(213)을 구비할 수 있다.
- [248] 예컨대, 베이스(210)의 안착홈(213)은 하우징(140)의 제2 측벽(142)에 대응하여 베이스(210)의 상부면에 형성될 수 있다.
- [249] 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)의 삽입을 용이하게 하기 위하여 안착홈(213)의 측면의 일부는 베이스(210)의 중공으로 노출될 수 있다. 즉 베이스(210)의 안착홈(213)의 측면들 중 베이스(210)의 중공을 향하는 면은 개방될 수 있다.

- [250] 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)는 베이스(210)의 안착홈(213)에 삽입될 수 있고, 에폭시 등과 같은 접착 부재에 의하여 안착홈(213)에 고정될 수 있다.
- [251] 베이스(210)는 제2 회로 기판(250)의 단자면(250a)을 지지하기 위하여 측면으로부터 일정 깊이 안쪽으로 오목하게 형성되는 단자면 지지홈(210a)을 측면에 구비할 수 있다.
- [252] 단자면 지지홈(210a)은 베이스(210)의 측면들 중 적어도 하나에 형성될 수 있으며, 베이스(210)의 외주면 밖으로 돌출되지 않거나, 베이스(210)의 외주면 밖으로 돌출되는 정도를 조절하도록 제2 회로 기판(250)의 단자면(250a)을 안착시키는 역할을 할 수 있다.
- [253] 또한, 베이스(210)는 상부면으로부터 함몰되고, 제2 위치 센서(240a)가 배치되는 제2 위치 센서 안착홈(215a), 및 제3 위치 센서(240b)가 배치되는 제3 위치 센서 안착홈(215b)을 구비할 수 있다.
- [254] 제2 위치 센서 안착홈과 베이스(210)의 중심을 잇는 제1 가상선과 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)과 베이스(210)의 중심을 잇는 제2 가상선은 서로 교차할 수 있고, 교차하는 제1 및 제2 가상선들이 이루는 각도는 90도일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [255] 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)은 베이스(210)의 측면 밖으로 노출 또는 개방될 수 있으며, 베이스(210)의 중공으로 개통될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들은 상부면으로부터 함몰되는 요홈 형태일 수 있다.
- [256] 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)은 베이스(210)의 상부면의 측면의 중앙에 위치할 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)은 제2 코일(230)의 중앙 또는 중앙 부근과 대응 또는 정렬될 수 있으며, 제2 코일(230)의 중심과 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)에 배치되는 제2 및 제3 위치 센서(240a, 240b)의 중심은 서로 정렬될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [257] 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b) 내에 배치된 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)의 상부면과 베이스(210)의 상부면은 동일 평면 상에 위치할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [258] 또한, 베이스(210)는 외주면 하부로부터 돌출되는 단턱(210b)을 더 포함할 수 있다. 베이스(210)와 커버 부재(300)의 결합 시에 베이스(210)의 단턱(210b) 상부는 커버 부재(300)를 가이드할 수 있고, 커버 부재(300)의 하부와 접촉할 수 있다. 단턱(210b)과 커버 부재(300)의 단부는 접착제 등에 의해 접착 고정 및 실링될 수 있다.
- [259] 베이스(210)는 제2 회로 기판(250)을 고정하기 위하여 상부면으로부터 돌출되는 결합 돌기(212a)를 구비할 수 있다.
- [260] 결합 돌기(212a)는 베이스(210)의 모서리와 인접하는 상부면 상에 배치될 수 있다. 예컨대, 결합 돌기(212a)는 베이스(210)의 모서리와 안착홈(213) 사이에

위치할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 결합 돌기(212a)의 수는 2개 이상일 수 있으며, 서로 마주보도록 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [261] 이미지 센서가 실장된 인쇄 회로 기판이 베이스(210)의 하면과 결합하여 카메라 모듈을 구성할 수도 있다.
- [262] 다음으로 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)에 대하여 설명한다.
- [263] 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 제2 회로 기판(250) 아래에 배치된다. 예컨대, 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 베이스(210)의 위치 센서 안착홈들(215a, 215b) 내에 배치될 수 있으며, 하우징(140)이 제2 방향 또는/및 제3 방향으로 이동하는 것을 감지할 수 있다.
- [264] 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 마그네트(130)에서 방출되는 자기장의 변화를 감지할 수 있다. 예컨대, 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 홀 센서(Hall sensor)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 자기장 변화를 감지할 수 있는 센서라면 어떠한 것이든 사용 가능하다.
- [265] 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 제2 코일(230)의 중심과 정렬되도록 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [266] 댄납 또는 솔더링 등에 의하여 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 제2 회로 기판(250)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [267] 다음으로 제2 회로 기판(250)을 설명한다.
- [268] 제2 회로 기판(250)을 기준으로 상부면에는 제2 코일(230)이, 하부면에는 위치 센서들(240a, 240b)이 배치될 수 있다. 위치 센서들(240a, 240b)과 제2 코일(230) 및 마그네트(130)는 서로 동일 축에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [269] 제2 회로 기판(250)은 베이스(210)의 상부면 상에 배치되며, 보빈(110)의 중공(101), 하우징(140)의 중공(201), 또는/및 베이스(210)의 중공에 대응하는 중공을 구비할 수 있다. 제2 회로 기판(250)의 외주면의 형상은 베이스(210)의 상부면과 일치 또는 대응되는 형상, 예컨대, 사각형 형상일 수 있다.
- [270] 제2 회로 기판(250)은 상부면으로부터 절곡되고, 외부로부터 전기적 신호들을 공급받는 복수 개의 단자들(terminals), 또는 핀들(pins)이 형성되는 적어도 하나의 제2 단자면(250a)을 구비할 수 있다.
- [271] 예컨대, 제2 회로 기판(250)은 단자면(250a)에 제2 코일용 단자들, 제2 및 제3 위치 센서용 단자들, 및 제1 회로 기판용 단자들을 포함할 수 있다.
- [272] 제2 코일용 단자들은 제2 코일들(230a 내지 230d)을 구동하기 위한 신호들이 입력되는 단자들일 수 있다. 예컨대, 4개의 제2 코일들(230a 내지 230d) 각각을 독립적으로 구동하기 위해서 필요한 제2 코일용 단자들의 수는 총 8개일 수 있다. 또는 제2 방향용 코일들(230a, 230b) 및 제3 방향용 코일들(230c, 230d)을 독립적으로 구동하기 위해서 필요한 제2 코일용 단자들의 수는 총 4개일 수 있다.

- [273] 제2 코일용 단자들은 제2 회로 기판(250)의 배선 패턴을 통하여 제2 회로 기판(250)의 패드(253)들과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [274] 제2 위치 센서용 단자는 2개의 입력 단자 및 2개의 출력 단자를 포함할 수 있고, 제3 위치 센서용 단자는 2개의 입력 단자 및 2개의 출력 단자를 포함할 수 있다. 다만, 제2 위치 센서 및 제3 위치 센서는 2개의 입력 단자들을 공통으로 사용할 수 있기 때문에, 제2 및 제3 위치 센서용 단자들의 수는 총 6개일 수 있다.
- [275]
- [276] 제1 회로 기판용 단자들은 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결되는 단자들일 수 있다. 제1 회로 기판(170)은 제1 코일(120) 및 제1 위치 센서(190)가 전기적으로 연결되므로, 제1 회로 기판용 단자들은 제1 코일(120) 및 제1 위치 센서(190)를 위한 단자들을 포함할 수 있다.
- [277] 예컨대, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서, 및 I2C 통신을 하는 드라이버를 포함하는 경우에는 제1 전원(VCC), 제2 전원(GND), 동기용 클럭 신호(SCL), 및 데이터 비트 정보(SDA)를 위한 4개의 단자들이 필요할 수 있다.
- [278] 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 및 드라이버 일체형일 경우에는 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 및 드라이버 일체형일 경우에는 제1 회로 기판용 단자들은 총 4개일 수 있다.
- [279] 예컨대, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 단독으로 구현되는 경우에는 홀 센서용 4개의 전원 단자들이 필요하기 때문에, 제1 회로 기판용 단자들은 총 4개일 수 있다.
- [280] 예컨대, 상측 및 하측 탄성 부재들(150,160)이 분할되지 않고, 제1 회로 기판(170), 제2 회로 기판(250), 및 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 의하여 제1 코일(120)에 전원을 공급하고, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 단독으로 구현되는 경우에는 제1 회로 기판용 단자들은 총 6개일 수 있다.
- [281] 제2 회로 기판(250)의 제1 회로 기판용 단자들은 후술하는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 의하여 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [282] 제2 회로 기판(250)은 연성 인쇄 회로 기판(FPCB)일 수 있으나, 이를 한정하는 것은 아니며, 베이스(210)의 표면에 표면 전극 방식 등을 이용하여 회로 기판의 단자를 구성할 수도 있다.
- [283] 제2 회로 기판(250)은 제2 코일(230)의 시선, 또는 종선이 전기적으로 접속되는 적어도 하나의 단자 또는 패드를 구비할 수 있다.
- [284] 예컨대, 제2 회로 기판(250)은 제2 방향용 제2 코일(230a, 230b)의 시선이 전기적으로 접속되는 제1 단자, 제2 방향용 제2 코일(230a, 230b)의 종선이 전기적으로 접속되는 제2 단자, 제3 방향용 제2 코일(230c, 230d)의 시선이 전기적으로 접속되는 제3 단자, 및 제3 방향용 제2 코일(230c, 230d)의 종선이 전기적으로 접속되는 제4 단자를 포함할 수 있다.
- [285] 제2 회로 기판(250)은 베이스(210)의 결합 돌기(212a)와 결합하는 통공(251)을 구비할 수 있다. 회로 기판(250)의 통공(251)은 복수 개일 수 있으며, 서로

마주보도록 배치될 수 있다.

- [286] 예컨대, 통공(251)은 제2 회로 기판(250)의 제1 단자와 제3 단자 사이, 및 제2 단자와 제4 단자 사이에 배치될 수 있다.
- [287] 제2 회로 기판(250)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단이 연결되는 제2 패드들(252a 내지 252d)을 구비할 수 있다. 예컨대, 제2 패드들(252a 내지 252d)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단이 삽입될 수 있는 홈 또는 관통 홀을 구비할 수 있다.
- [288] 제2 패드들(252a 내지 252d) 각각은 제2 회로 기판(250)의 모서리와 인접하여 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [289] 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기판(250)에 형성되는 배선 패턴에 의하여 단자면(251a, 251b)에 마련되는 복수의 핀들과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [290] 다음으로 제2 코일(230)에 대하여 설명한다.
- [291] 제2 코일(230a 내지 230d)은 마그네트(130)와 대응 또는 대향하여 제2 회로 기판(250)의 상부면 상에 배치된다.
- [292] 도 14에서 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 회로 기판(250)의 상부면 상에 배치되지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 제2 회로 기판(250)과는 별도의 회로 기판 내에 코일이 포함되는 구조일 수 있으며, 베이스(210)와 밀착 배치될 수도 있고, 베이스(210)와 일정 거리 이격하여 배치될 수도 있다.
- [293] 제2 코일(230a 내지 230d)은 마그네트(130)와 동일 축 상에 정렬될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서는 제2 코일(230a 내지 230d)은 보빈의 중공(101)과 하우징(140)의 중공(201)을 지나가는 가상의 중심축으로부터 마그네트(130)와의 이격 거리보다 큰 이격 거리를 갖도록 배치될 수도 있고 동일한 이격 거리를 갖도록 배치될 수도 있다.
- [294] 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 회로 기판(250)의 상부면 상에 서로 이격하여 총 4개가 설치될 수 있다. 예컨대, 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 방향과 평행하도록 정렬되는 제2 방향용 제2 코일들(230a, 230b), 및 제3 방향과 평행하도록 정렬되는 제3 방향용 제2 코일들(230c, 230d)을 포함할 수 있다.
- [295] 다른 실시 예는 1개의 제2 방향용 제2 코일, 및 1개의 제3 방향용 제2 코일을 포함하는 제2 코일을 구비할 수도 있으며, 또 다른 실시 예는 3개 이상의 제2 방향용 제2 코일들, 및 3개 이상의 제3 방향용 제2 코일들을 포함할 수 있다.
- [296] 또한, 제2 코일(230a 내지 230d)은 링(ring) 또는 도넛 형상 권선된 와이어 형태일 수 있으며, 제2 회로 기판(250)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [297] 예컨대, 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 회로 기판(250)의 단자들과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [298] 다음으로 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 대하여 설명한다.
- [299] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 제1 회로 기판(170)과 제2 회로 기판(250)을

전기적으로 연결한다.

- [300] 제1 회로 기관(170)의 제1 상면부는 1개 이상의 제1 모서리 영역을 포함하고, 제2 회로 기관(250)의 제2 상면부는 제1 모서리 영역과 대응하는 1개 이상의 제2 모서리 영역을 포함할 수 있다. 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d) 중 적어도 하나는 제1 모서리 영역 및 제2 모서리 영역 사이에 배치될 수 있다.
- [301] 제1 모서리 영역은 제1 회로 기관(170)의 제1 상부면의 모서리로부터 기설정된 거리 이내의 영역일 수 있고, 제2 모서리 영역은 제2 회로 기관(250)의 제2 상부면으로부터 기설정된 거리 이내의 영역일 수 있다.
- [302] 예컨대, 제1 패드들(174a 내지 174d)은 제1 회로 기관(170)의 제1 모서리 영역에 마련될 수 있으며, 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기관(250)의 제2 모서리 영역에 마련될 수 있다.
- [303] 예컨대, 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단은 제1 회로 기관(170)의 제1 패드들(174a 내지 174d)과 전기적으로 연결될 수 있고, 나머지 다른 일단은 제2 회로 기관(250)의 제2 패드들(252a 내지 252d)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 제2 회로 기관(250)의 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기관(250)의 배선 패턴에 의하여 단자면(250a)에 마련된 제1 회로 기관용 단자들과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [304] 도 2의 렌즈 구동 장치는 서로 마주보는 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d)을 포함할 수 있다. 도 13에서는 각 제1 회로 기관(170)의 제1 모서리 영역 및 제2 회로 기관(250)의 제2 모서리 영역을 연결하는 탄성 지지 부재의 수는 1개일 수 있다.
- [305] 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d)은 하우징(140)의 중심, 또는 하우징(140)의 중공(201)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 및 제3 방향으로 점 대칭일 수 있다.
- [306] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 수는 제1 회로 기관용 단자들의 수보다 많거나 동일할 수 있다.
- [307] 예컨대, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 및 드라이버 일체형일 경우에는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 수는 4개 이상일 수 있다. 또한 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 단독으로 구현될 경우에는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 수는 6개 이상일 수 있다.
- [308] 제2 회로 기관(250)의 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기관(250)의 제2 단자면(250a)에 형성되는 제1 회로 기관용 단자들과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [309] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 제2 회로 기관(250)과 제1 회로 기관(170) 간의 전기적인 신호가 이동하는 통로 역할을 할 수 있으며, 베이스(210)에 대하여 하우징(140)을 탄성에 의하여 지지할 수 있다.
- [310] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 상측 탄성 부재(150)와 별도의 부재로 형성될 수 있으며, 탄성에 의하여 지지할 수 있는 부재, 예컨대, 판스프링(leaf spring), 코일스프링(coil spring), 서스펜션와이어 등으로 구현될 수 있다. 또한

다른 실시 예에 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 상측 탄성 부재와 일체로 형성될 수 있다.

- [311] 도 18은 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타내고, 도 19는 도 18에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다. 도 18 및 도 19에서는 커버 부재(300)가 생략된 도면이다.
- [312] 도 18 및 도 19를 참조하면, 도 2에 도시된 렌즈 구동 장치(100)는 4개의 탄성 지지 부재들을 구비하나, 도 19에 도시된 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)은 총 6개일 수 있다. 탄성 부재들의 수를 제외하고는 도 2에 도시된 렌즈 구동 장치(100)에 대한 설명은 도 18에 도시된 실시 예에 동일하게 적용할 수 있다.
- [313] 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)은 하우징(140)의 중심, 또는 하우징(140)의 중공(201)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 및 제3 방향으로 점 대칭일 수 있다.
- [314] 예컨대, 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)은 하우징(140)의 중심 또는 또는 하우징(140)의 중공(201)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 점 대칭인 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4), 및 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향 및 제2 방향과 수직인 제3 방향으로 점 대칭인 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)을 포함할 수 있다.
- [315] 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)과 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 수는 서로 다를 수 있다. 예컨대, 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 수가 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 수보다 더 많을 수 있다.
- [316] 보빈(110)에 대한 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)의 제2 방향 및 제3 방향으로의 탄성력을 대칭적 또는 동일하게 하기 위하여 보빈(110)에 대한 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 탄성력의 합과 보빈(110)에 대한 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 탄성력의 합은 동일할 수 있다.
- [317] 예컨대, 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 수가 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 수보다 많기 때문에, 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 탄성 계수는 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 탄성 계수의 2분의 1일 수 있다.
- [318] 도 20은 또 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타내고, 도 21은 도 20에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다. 도 20 및 도 21에서는 커버 부재(300)가 생략된 도면이다. 탄성 부재들의 수를 제외하고는 도 2에 도시된 렌즈 구동 장치(100)에 대한 설명은 도 20에 도시된 실시 예에 동일하게 적용할 수 있다.
- [319] 도 20 및 도 21을 참조하면, 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8')의 수는 총 8개일 수 있다. 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8')은 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 점 대칭인 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-2, 220-5', 220-6'), 및 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향

및 제2 방향과 수직인 제3 방향으로 점 대칭인 제2 탄성 지지 부재들(220-3', 220-4', 220-7', 220-8')을 포함할 수 있다.

- [320] 제1 탄성 지지 부재들(220-1', 220-4')과 제2 탄성 지지 부재들(220-2', 220-3', 220-5', 220-6')의 수는 동일하며, 제1 및 제2 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8') 중 적어도 하나는 제1 회로 기판(170)과 제2 회로 기판(250)을 전기적으로 연결할 수 있다. 또한 제1 및 제2 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8')의 탄성 계수는 서로 동일할 수 있다.
- [321] 도 22는 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치(200)의 분해 사시도를 나타내고, 도 23은 커버 부재(300)를 제거한 도 22의 렌즈 구동 장치(200)의 결합 사시도를 나타낸다. 도 2 및 도 3과 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 동일한 구성에 대해서는 설명을 간략하게 하거나 생략한다.
- [322] 도 22 및 도 23을 참조하면, 렌즈 구동 장치(200)는 커버 부재(300), 상측 탄성 부재(150), 보빈(110), 제1 코일(1120), 하우징(140), 제1 마그네트(1130), 하측 탄성 부재(160), 탄성 지지 부재(220a 내지 220d), 제1 위치 센서(180), 제2 마그네트(185), 제2 코일(230), 제2 회로 기판(250), 베이스(210) 및 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)을 포함한다.
- [323] 도 2의 렌즈 구동 장치(100)는 구동용 마그네트(130)만을 포함하지만, 도 22의 렌즈 구동 장치(200)는 구동용인 제1 마그네트(1130) 및 센싱용인 제2 마그네트(185)를 포함할 수 있다.
- [324] 또한 렌즈 구동 장치(100)의 구동용 마그네트(130)는 보빈(110)의 외주면에 배치되지만, 이에 대응하는 렌즈 구동 장치(200)의 제1 마그네트(1130)는 하우징(140)에 배치될 수 있다.
- [325] 또한 렌즈 구동 장치(100)의 제1 코일(120)은 하우징(140)에 배치되지만, 렌즈 구동 장치(200)의 제1 코일(1120)은 보빈(1110)의 외주면에 배치될 수 있다.
- [326] 도 24는 도 22의 상측 탄성 부재(150), 제2 마그네트(185), 및 보빈(1110)의 결합 사시도를 나타낸다.
- [327] 도 22 내지 도 24를 참조하면, 보빈(1110)의 외주면에는 제2 마그네트(185)와 대응되는 크기를 갖는 마그네트 안착홈(116)이 마련될 수 있다.
- [328] 제2 마그네트 안착홈(116)의 위치는 제2 마그네트(185)의 배치 위치, 및 제1 코일(1120)의 배치 위치에 따라 결정될 수 있다.
- [329] 예컨대, 제1 코일(1120)이 보빈(1110)의 외주면의 제1 영역(P1)에 위치할 경우에는 마그네트 안착홈(116)은 보빈(1110)의 외주면(110a) 제2 영역(P2)에 위치할 수 있다. 반면에 제1 코일(1120)이 보빈(1110)의 외주면(110a)의 제2 영역(P2)에 위치할 경우에는 마그네트 안착홈(116)은 보빈(1110)의 외주면(110a) 제1 영역(P1)에 위치할 수 있다.
- [330] 여기서 보빈(1110)의 외주면(110a)의 제1 영역(P1)은 보빈(1110)의 외주면(110a)의 기준선(115-1) 아래에 위치하는 영역일 수 있고, 보빈(1110)의 외주면(110a)의 제2 영역(P2)은 보빈(1110)의 외주면(110a)의 기준선(115-1)

상부에 위치하는 영역일 수 있다. 보빈(1110)의 외주면(110a)의 기준선(115-1)은 보빈(1110)의 외주면(110a)의 하단으로부터 기준 거리만큼 이격되는 선일 수 있으며, 기준 거리는 보빈(1110)의 외주면(110a)의 상단과 하단 사이의 거리의 $2/3 \sim 1/2$ 인 거리일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[331] 제2 마그네트(185)에 대하여 설명한다.

[332] 제2 마그네트(185)는 제1 위치 센서(190)와 함께 보빈(1110)의 제1 방향으로의 변위 값(또는 위치)를 감지 또는 판단할 수 있다. 제2 마그네트(185)는 자기장의 세기를 증가시키기 위하여 2개로 분할될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[333] 광축과 수직인 방향으로 제2 마그네트(185)는 제1 코일(1120)과 서로 오버랩되지 않도록 보빈(1110)의 외주면 상에 배치될 수 있다.

[334] 제2 마그네트(185)는 보빈(1110)의 외주면(110a)에 형성되는 마그네트 안착홈(116) 내에 배치될 수 있으며, 마그네트 안착홈(116)의 위치는 상술한 바와 같은바, 제2 마그네트(185)는 광축과 수직인 방향으로 제1 코일(1120)과 서로 오버랩되지 않을 수 있다.

[335] 제2 마그네트(185)는 에폭시 등과 같은 접착 부재에 의하여 마그네트 안착홈(116)에 고정될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제2 마그네트(185)는 마그네트 안착홈(116)에 끼워져서 고정될 수도 있다.

[336] 상술한 실시 예에서는 제2 마그네트(185)는 보빈(1110)의 외주면(110a)에 배치되고, 제1 위치 센서(190)는 하우징(140)의 외주면에 배치되지만, 다른 실시 예에서는 그 반대일 수 있다.

[337] 예컨대, 다른 실시 예에서는 제1 위치 센서(190)는 보빈(1110)에 배치될 수 있고, 제2 마그네트(185)는 하우징(140)에 배치될 수 있으며, 이 경우, 보빈(1110)의 외주면에 표면 전극(미도시)이 형성되고, 제1 위치 센서(190)는 표면 전극(미도시)을 통해 전류를 인가받을 수 있다.

[338] 제1 코일(1120)은 보빈(1110)의 외주면(110a)에 배치된다. 예컨대, 제2 마그네트(185)와 오버랩되지 않도록 제1 코일(1120)은 보빈(1110)의 외주면(110a)의 제1 영역(P1)에 배치될 수 있다.

[339] 제1 코일(1120)은 광축을 중심으로 회전하는 방향으로 보빈(1110)의 외주면을 감싸도록 권선될 수 있다.

[340] 다른 실시 예에서 제1 코일(120)은 복수 개의 코일 블록들을 포함할 수 있으며, 코일 블록들 각각은 링(ring) 형상일 수 있다. 이때 코일 블록들 각각은 제1 면들(115a) 중 대응하는 어느 하나에 배치될 수 있으며, 다각형, 예컨대, 8각형일 또는 원형일 수 있다. 예컨대, 코일 블록들 각각의 링 형상은 적어도 4개의 면들은 직선일 수 있고, 4개의 면들을 연결하는 모서리 부분은 라운드 또는 직선일 수 있다.

[341] 도 24에 도시된 바와 같이, 제1 코일(1120)과 제2 마그네트(185)는 광축과 수직인 방향 또는 수평 방향으로 오버랩되지 않도록, 제1 코일(1120)은 제2 마그네트(185)의 아래에 배치될 수 있다.

- [342] 도 25는 도 22의 보빈(1110)과 제1 마그네트(1130)가 장착된 하우징(140)과 결합된 상측 탄성 부재(150)의 사시도를 나타낸다.
- [343] 도 22 내지 도 25를 참조하면, 제1 마그네트(1130)는 제1 코일(1120)과 대응되도록 하우징(140)의 외주면 상에 배치된다. 예컨대, 제1 마그네트(1130)는 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 상에 배치될 수 있다. 예컨대, 제1 마그네트(130)는 지지부들(720-1 내지 720-4)의 제1 및 제2 측면들(720-1, 720-2) 상에 배치될 수 있다.
- [344] 제1 마그네트(1130)는 접착제 또는 양면 테이프 등과 같은 접착 부재를 이용하여 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)에 고정될 수 있다.
- [345] 제1 마그네트(1130)의 수는 1개 이상일 수 있다. 예컨대, 4개의 제1 마그네트들이 서로 이격하여 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 제1 및 제2 측면들(720-1, 720-2) 상에 배치될 수 있다.
- [346] 상술한 보빈(1110), 제1 코일(1120), 제1 마그네트(1130), 및 제2 마그네트(185)와 관련하여 도 2에 도시된 렌즈 구동 장치(100)와 다른 점을 제외하고는, 도 2에 도시된 렌즈 구동 장치(100)에 대한 설명은 도 22에 도시된 실시 예(200)에 동일하게 적용할 수 있다.
- [347] 도 26은 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다. 도 26에 도시된 렌즈 구동 장치에서 커버 부재(300)가 생략된다.
- [348] 도 23에 도시된 실시 예(200)와 비교할 때, 도 26에 도시된 실시 예는 제1 댐퍼(DA1), 제2 댐퍼(DA2), 및 제3 댐퍼(DA3)를 더 포함할 수 있다. 또 다른 실시 예에서는 제1 댐퍼(DA1), 제2 댐퍼(DA2), 제3 댐퍼(DA3) 중 어느 하나를 포함하거나 또는 두 개 이상의 조합을 포함할 수 있다.
- [349] 제1 댐퍼(DA1)는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단과 제1 회로 기관(170)이 전기적으로 연결되는 부분 상에 마련될 수 있다. 예컨대, 제1 댐퍼(DA1)는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단과 제1 회로 기관(170)의 제1 패드(174a 내지 174d)가 본딩되는 부분 상에 도포될 수 있다.
- [350] 제2 댐퍼(DA2)는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 타단과 제2 회로 기관(250)이 전기적으로 본딩되는 부분 상에 마련될 수 있다. 예컨대, 제2 댐퍼(DA2)는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 타단과 제2 회로 기관(250)의 제2 패드(252a 내지 252d)가 본딩되는 부분 상에 도포될 수 있다.
- [351] 제3 댐퍼(DA3)는 하우징(140)의 관통 홈(751)과 관통 홈(751)에 삽입된 탄성 지지 부재(220a 내지 220d) 사이에 마련될 수 있다. 이러한 댐퍼들(DA1 내지 DA3)은 보빈(110)의 이동시 발진 현상을 방지할 수 있다.
- [352] 도 27은 또 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타내며, 도 27은 커버 부재(300)가 생략된 도면이다.
- [353] 도 27에 도시된 상측 탄성 부재(150P)는 도 2 또는 도 22에 도시된 상측 탄성 부재(150), 및 제1 회로 기관(170)이 일체화되어 구현된 것일 수 있다.
- [354] 도 27에 도시된 상측 탄성 부재(150P)는 탄성 지지체의 역할을 하는 내측

프레임(151), 외측 프레임(152), 및 연결부(153)를 포함할 수 있다. 상측 탄성 부재(150P)의 형상은 상술한 상측 탄성 부재(150)에서 설명한 바를 동일하게 적용될 수 있다.

- [355] 도 27에 도시된 상측 탄성 부재(150P)에는 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d)의 일단과 전기적으로 연결되는 회로 패턴을 포함할 수 있다. 예컨대, 상측 탄성 부재(150P)의 외측 프레임(152)에는 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d) 각각의 일단과 전기적으로 연결되는 배선들이 형성될 수 있다.
- [356] 또한 상측 탄성 부재(150P)는 외측 프레임(152)의 일단으로부터 하측 방향으로 절곡되는 단자면(150PA)을 구비할 수 있다. 상측 탄성 부재(150P)의 단자면(150PA)은 외부로부터 전기적 신호가 입력되는 복수 개의 단자들 또는 핀들을 포함할 수 있다. 상측 탄성 부재(150P)의 단자면은 상술한 제1 회로 기판(170)의 단자면(170a)과 동일한 역할을 할 수 있다.
- [357] 도 28은 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치(100,200)의 오토 포커싱 및 손떨림 보정을 설명하기 위한 개념도를 나타낸다. coil 1은 제2 코일(230a)일 수 있고, coil 3는 제2 코일(230b)일 수 있고, coil 2는 제2 코일(230c)일 수 있고, coil 4는 제2 코일(230d)일 수 있다.
- [358] 도 28을 참조하면, 가동부(moving part, 60)는 초기 위치에서 제2 회로 기판(250), 및 베이스(210)로부터 이격하여 상부에 위치할 수 있다.
- [359] 여기서 초기 위치는 상측 및 하측 탄성 부재(150,160)가 단지 가동부(60)의 무게에 의해서만 탄성 변형됨에 따라 가동부(60)가 놓이는 위치일 수 있다.
- [360] 예컨대, 초기 위치는 약 $0.5^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$ 를 보상할 수 있는 이동 거리로 설정함이 바람직할 수 있으며, 이를 렌즈의 초점 거리로 환산하면, 렌즈의 초점 거리가 약 $50\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ 이 되는 가동부(60)의 위치일 수 있다.
- [361] AF 가동부(60)는 보빈(110, 1110), 및 보빈(110,1110)에 장착되는 구성을 포함할 수 있고, AF 고정부는 하우징(140) 및 하우징(140)에 장착되는 구성을 포함할 수 있다.
- [362] 예컨대, 도 2에서 AF 가동부(60)는 마그네트(130), 보빈(110), 및 보빈(110)에 장착되는 렌즈(미도시)를 포함할 수 있고, AF 고정부는 하우징(140), 커버 부재(300), 베이스(210), 제2 코일(230a 내지 230d), 및 제2 회로 기판(250)을 포함할 수 있다.
- [363] 또는 도 22에서 AF 가동부는 보빈(110,1110), 제1 코일(1120), 제2 마그네트(185)를 포함할 수 있고, AF 고정부는 하우징(140), 제1 마그네트(1130), 커버 부재(300), 베이스(210), 제2 코일(230a 내지 230d), 및 제2 회로 기판(250)을 포함할 수 있다.
- [364] 또한 도 2에서 손떨림 보정을 위한 OIS 가동부는 AF 가동부, 및 상측 및 하측 탄성 부재(150, 160), 제1 회로 기판(170), 및 제1 위치 센서(190)를 포함할 수 있고, OIS 고정부는 하우징(140), 커버 부재(300), 베이스(210), 제2 회로 기판(250), 및 제2 코일(230a 내지 230d)을 포함할 수 있다.

- [365] 도 22에서 OIS 가동부는 AF 가동부 및 상측 및 하측 탄성 부재(150, 160), 제1 회로 기판(170), 및 제1 위치 센서(190)를 포함할 수 있고, OIS 고정부는 하우징(140), 커버 부재(300), 베이스(210), 및 제2 코일(230a 내지 230d)을 포함할 수 있다.
- [366] AF 동작은 마그네트(130, 1130)와 제1 코일(120, 1120) 간의 전자기력에 의하여 초기 위치를 기준으로 제1 방향, 예컨대, 상측 방향(+Z축 방향)과 하측 방향(-Z축 방향)으로 가동부를 이동시키는 것이다. 예컨대, 제1 코일(120, 1120)에 흐르는 전류의 방향을 제어함으로써, 오토 포커싱이 수행될 수 있다. 이로 인하여 실시 예는 소형화가 가능할 수 있으며, 적은 전자기력으로 가동부(60)를 원하는 곳으로 이동시킬 수 있다.
- [367] 예컨대, 초기 위치를 기준으로 상측 방향 및 하측 방향으로 오토 포커싱을 수행하기 위하여 보빈(110)과 베이스(210)가 서로 이격될 수 있다.
- [368] OIS 동작은 자이로 센서에 의하여 측정되는 값에 기초하여, 마그네트(130, 1130)와 제2 코일(230a 내지 230d) 간에 발생하는 전자기력에 의하여 가동부(60)를 -X축 방향, +X 축 방향, -Y축 방향, 또는 +Y축 방향으로 이동시키는 것이다.
- [369] OIS 동작을 위하여 4개의 제2 코일들(230a 내지 230d) 각각을 독립적으로 구동할 수 있다. 예컨대, 4개의 제2 코일들(230a 내지 230d) 각각에 흐르는 전류의 방향을 독립적으로 제어함으로써, 가동부(60)를 X축 및/또는 Y축으로 이동시킬 수 있다. 이로 인하여 실시 예는 자유로운 방향으로 이미지 보정이 가능할 수 있다.
- [370] 도 29는 제1 실시 예에 따른 제2 코일들(230a 내지 230d)의 제어에 따른 가동부(60)의 이동 방향으로 나타낸다.
- [371] 도 29를 참조하면, 표에서 0은 구동하지 않는 것을 의미할 수 있고, 1은 구동하는 것을 의미할 수 있다. 예컨대, 0은 전류를 인가하지 않음을 의미할 수 있고, 1은 가동부(60)에서 제2 코일 방향으로 전자기력이 작용하도록 제2 코일에 전류를 인가함을 의미할 수 있다.
- [372] 도 29를 참조하면, 4개의 제2 코일들(230a 내지 230d)을 독립적으로 구동함에 따라, 가동부(60)는 +X 방향, -X 방향, +Y 방향, -Y 방향, X+Y+ 방향, X-Y+ 방향, X+Y- 방향, 및 X-Y- 방향 중 어느 한 방향으로 이동하거나, 또는 X축 및 Y축 방향으로 이동하지 않을 수 있다.
- [373] 또한 제1 코일(120) 및 제2 코일(230a 내지 230d)을 동시에 구동함에 따라, 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다. 예컨대, 제1 코일(120), 및 제2 코일(230a 내지 230d)에 제공되는 신호의 레벨을 조절하여 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다.
- [374] 도 30은 제2 실시 예에 따른 제2 코일들(230a 내지 230d)의 제어에 따른 가동부(60)의 이동 방향으로 나타낸다.
- [375] 도 30을 참조하면, 서로 마주보는 2개의 제2 코일들(230a과 230b,

230c와230d)을 전기적으로 연결하고, 전기적으로 연결되는 2쌍의 제2 코일들(230a과 230b, 230c와230d)을 독립적으로 구동할 수 있다. 0은 구동하지 않는 경우이고, +와 -는 구동 전류의 방향이 서로 반대인 것을 의미할 수 있다.

- [376] 도 29와 비교할 때, 도 30에서는 2개의 제2 코일들을 연결하였기 때문에, 가동부(60)에 더 큰 힘이 작용할 수 있다. 또한 제1 코일(120) 및 제2 코일(230a 내지 230d)을 동시에 구동함에 따라, 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다. 예컨대, 제1 코일(120), 및 제2 코일(230a 내지 230d)에 제공되는 신호의 레벨을 조절하여 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다.
- [377] 도 31은 제1 코일(120)에 인가되는 전류의 세기에 따른 가동부(60)의 위치를 나타낸다.
- [378] 도 31을 참조하면, 제1 코일(120)에 인가되는 전류의 세기 및 방향을 제어함으로써, 초기 위치(0)를 기준으로 상측 방향 및 하측 방향으로 가동부(60)를 이동시킬 수 있다.
- [379] 예컨대, 초기 위치(0)를 기준으로 가동부(60)의 상측 방향의 이동 거리(예컨대, 200 μ m)가 가동부(60)의 하측 방향으로의 이동 거리(예컨대, 100 μ m)보다 클 수 있다. 이는 사용자가 가장 많이 사용하는 영역 대인 50cm 이상의 영역에서 전류 및 전압의 소모 값이 최소가 되도록 하기 위함이다. 여기서 상측 방향의 이동 거리는 초기 위치(0)에서 가동부(60)의 상측 스톱퍼까지의 거리일 수 있고, 하측 방향의 이동 거리는 초기 위치(0)에서 가동부(60)의 하측 스톱퍼까지의 거리일 수 있다.
- [380] 실시 예에 따른 카메라 모듈은 상술한 렌즈 구동 장치(100,200), 보빈(110, 1110)에 결합되는 렌즈 배럴, 이미지 센서, 및 인쇄 회로 기판을 포함할 수 있다. 이때, 이미지 센서는 인쇄 회로 기판에 실장될 수 있으며, 인쇄 회로 기판은 카메라 모듈의 바닥면을 형성할 수 있다.
- [381] 실시 예에 따른 카메라 모듈은 이미지 센서와 대응되는 베이스의 일 영역에 배치되는 적외선 차단 필터를 더 포함할 수 있다. 베이스(210)에는 카메라 모듈의 인쇄 회로 기판과의 통전을 위해 별도의 터미널 부재가 마련될 수도 있고, 표면 전극 등을 이용하여 터미널을 베이스(210)와 일체로 형성하는 것도 가능하다. 한편, 베이스(210)는 이미지 센서를 보호하는 센서홀더 기능을 할 수 있으며, 이 경우, 베이스(210)의 측면을 따라 하측 방향으로 이미지 센서를 보호하기 위한 돌출부가 형성될 수도 있다. 그러나 이러한 돌출부는 필수적인 구성은 아니며, 다른 실시 예에서는 별도의 센서 홀더가 베이스(210)의 하부에 배치되어 그 역할을 수행하도록 구성할 수도 있다.
- [382] 또한 실시 예에 따른 카메라 모듈은 렌즈의 초점을 제어할 수 있는 초점 제어부를 더 포함할 수 있다. 편의상, 전술한 렌즈 구동 장치(100,200)를 참조하여 초점 제어부를 설명하지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 실시 예에 의한 초점 제어부는 전술한 렌즈 구동 장치와 다른 구성을 갖는 렌즈 구동 장치에도 적용되어 자동 초점 기능을 수행할 수 있음은 물론이다.

- [383] 도 32a 내지 도 32d는 오토 포커싱 동작을 위한 일 실시 예에 따른 구동 알고리즘을 나타낸다.
- [384] 도 32a의 가로축은 초점 거리를 나타내며, 세로축은 광축과 평행한 방향, 예컨대, +Z축 방향 및 -Z축 방향으로의 변위를 나타낸다. 도 32b 내지 도 32d의 가로축은 시간을 나타내고, 세로축은 변위를 나타낸다.
- [385] 도 32a에 도시된 바와 같이, 피사체에 대한 최적의 초점 거리가 F1임이라고 가정일 때, F1을 찾는 방법들은 다음과 같을 수 있다.
- [386] 도 32b를 참조하여 첫 번째 방법을 설명한다.
- [387] -Z축 방향의 최대한 이동할 수 있는 제1 지점(P1)까지 가동부(60)를 이동시킨다. 다음으로 제1 지점(P1)으로부터 +Z축 방향으로 최대한 이동할 수 있는 제2 지점(P2)까지 가동부(60)를 기설정된 속도로 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 수행하고, 촬영된 이미지들 중에서 최적의 이미지에 대응하는 최적의 초점 거리를 찾는다.
- [388] 도 32c를 참조하여 두 번째 방법을 설명한다.
- [389] +Z축 방향의 최대한 이동할 수 있는 제2 지점(P2)까지 가동부(60)를 이동시킨다. 다음으로 제2 지점(P2)으로부터 -Z축 방향으로 최대한 이동할 수 있는 제1 지점(P1)까지 가동부(60)를 기설정된 속도로 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 수행하고, 촬영된 이미지들 중에서 최적의 이미지에 대응하는 최적의 초점 거리를 찾는다.
- [390] 도 32d를 참조하여 세 번째 방법을 설명한다.
- [391] +Z축 방향 및 -Z축 방향 중 어느 한 방향으로 최초 위치(0)에서 제1 거리(d1)까지 가동부(60)를 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 수행한다. 다음으로 가동부(60)를 최초 위치(0)로 이동시킨다.
- [392] 다음으로 최초 위치(0)에서 제2 거리(d2)까지 가동부(60)를 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 수행한다. 이때 최초 위치(0)에서 제2 거리(d2)까지 가동부(60)의 이동 방향은 최초 위치(0)에서 제1 거리(d1)까지 가동부(60)의 이동 방향과 반대 방향일 수 있다.
- [393] 다음으로 제2 거리(d2)인 지점에서 최초 위치(0)까지 가동부(60)를 이동시키면서 촬영을 수행한다. 촬영된 이미지들 중에서 최적의 이미지에 대응하는 최적의 초점 거리를 찾는다.
- [394] 도 33a는 실시 예에 따른 초점 제어부(400)의 구성 블록도를 나타내며, 도 33b는 도 33a에 도시된 초점 제어부(400)에 의하여 수행되는 자동 초점 제어 방법의 일 실시 예에 따른 플로차트이다.
- [395] 도 33a 및 도 33b를 참조하면, 초점 제어부(400)는 피사체 정보에 따라 제1 코일(120, 1120)과 마그네트(130, 1130)의 상호 작용을 제어하여, 광축에 평행한 제1 방향으로 제1 이동량(또는, 제1 변위량)만큼 보빈(110, 1110)을 이동시켜 자동 초점 기능을 수행할 수 있다. 이를 위해, 초점 제어부(400)는 정보 획득부(410), 보빈 위치 검색부(420) 및 이동량 조절부(430)를 포함할 수 있다.

- [396] 정보 획득부(410)는 피사체 정보를 획득할 수 있다(S210).
- [397] 여기서, 피사체 정보란, 피사체와 적어도 하나의 렌즈(미도시) 간의 거리, 피사체와 이미지 센서 간의 거리, 피사체의 위치, 또는 피사체의 위상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [398] 피사체 정보는 다양한 방법으로 획득될 수 있다.
- [399] 일 실시 예에 의하면, 두 대의 카메라를 이용하여 피사체 정보를 획득할 수 있다. 다른 실시 예에 의하면, 레이저(Laser)를 이용하여 피사체 정보를 얻을 수 있다. 예를 들어, 대한민국 공개번호 특1989-0008573에, 레이저를 이용하여 대상물의 거리를 측정하는 방법이 개시되어 있다.
- [400] 또 다른 실시 예에 의하면, 센서를 이용하여 피사체 정보를 얻을 수 있다.
- [401] 예를 들어, 미국 공개 특허(공개 번호 US 2013/0033572)에는 이미지 센서를 이용하여 카메라와 피사체 간의 거리를 획득하는 방법 개시되어 있다.
- [402] 보빈 위치 검색부(420)는 정보 획득부(410)에서 획득된 피사체 정보에 대응하는 초점이 맞는 보빈(110, 1110)의 위치를 찾을 수 있다(S220).
- [403] 예를 들어 보빈 위치 검색부(420)는 데이터 추출부(422) 및 룩 업 테이블(LUT:Look Up Table)(424)을 포함할 수 있다.
- [404] 룩 업 테이블(424)은 피사체 정보별로 초점이 맞는 보빈(110, 1110)의 위치를 매핑시켜 저장할 수 있다.
- [405] 예를 들어, 피사체와 렌즈 간의 거리별 최적의 초점을 갖도록 하는 보빈(110, 1110)의 위치를 사전에 구하여 룩 업 테이블(324)의 형태로 저장할 수 있다.
- [406] 즉, 룩 업 테이블(324)은 S230 단계에서 제1 이동량만큼 보빈(110, 1110)을 이동시키기 이전에, 제1 위치 센서(190)를 이용하여 생성될 수 있다.
- [407] 예를 들어, 제1 위치 센서(190)에서 감지된 전류 변화 값 또는 코드값에 기초하여 계산된 변위 값이 보빈(110, 1110)의 위치에 해당한다. 따라서, 피사체와 렌즈 사이의 거리인 피사체 정보별로 초점이 맞았을 때의 보빈(110, 1110)의 위치를 측정하여 룩 업 테이블(424)을 생성할 수 있다. 이때, 측정된 보빈(110, 1110)의 위치는 코드화되어 룩업 테이블(424)에 저장될 수 있다.
- [408] 데이터 추출부(422)는 정보 획득부(410)에서 획득된 피사체 정보를 받아서, 피사체 정보에 대응하는 초점이 맞는 보빈(110, 1110)의 위치를 룩 업 테이블(424)로부터 추출하고, 추출된 보빈(110, 1110)의 위치를 이동량 조절부(430)로 출력할 수 있다.
- [409] 전술한 바와 같이 보빈(110, 1110)의 위치가 코딩되어 룩 업 테이블(424)에 저장되어 있을 경우, 데이터 추출부(422)는 피사체 정보에 대응하는 코드값을 룩 업 테이블(424)에서 찾을 수 있다.
- [410] S220 단계 후에, 이동량 조절부(430)는 보빈 위치 검색부(420)에서 찾아진 위치로 보빈(110, 1110)을 제1 이동량(또는, 제1 변위량)만큼 이동시킬 수 있다(S230).
- [411] 예를 들어, 이동량 조절부(430)는 제1 코일(120, 1120)에 인가되는 전류량 또는

코드값을 조절하여 보빈(110, 1110)을 제1 방향으로 제1 이동량만큼 이동시킬 수 있다. 이를 위해, 보빈(110, 1110)의 위치별 전류량은 사전에 결정될 수 있다.

[412] 예를 들어, 보빈(1110)이 제1 방향으로 이동함에 따라, 제1 위치 센서(190)는 보빈(1110)에 결합된 제2 마그네트(185)에서 방출되는 자기력의 변화를 감지할 수 있고, 감지된 자기력의 변화량에 기초하여 출력되는 전류 변화량을 검출할 수 있다.

[413] 그리고 이동량 조절부(430)는 제1 위치 센서(190)에 의하여 검출된 전류 변화량에 근거하여 보빈(110, 1110)의 현재 위치를 계산 또는 판단할 수 있으며, 이렇게 계산 또는 판단된 보빈(110, 1110)의 현재 위치를 참조하여 보빈(110, 1110)을 초점이 맞는 위치로 제1 이동량만큼 이동시키기 위한 인가 전류량을 결정할 수 있다.

[414] 도 34a 및 도 34b는 비교 예에 의한 자동 초점 기능을 설명하기 위한 그래프로서, 도 34a에서 횡축은 초점값을 나타내고 종축은 변위를 나타내며, 도 34b에서 횡축은 전류(또는 시간)을 나타내고, 종축은 변위(또는 코드)를 나타낸다.

[415] 도 35a 및 도 35b는 실시 예에 의한 자동 초점 기능을 설명하기 위한 그래프로서, 도 35a에서 횡축은 초점값을 나타내고 종축은 변위를 나타내며, 도 35b에서 횡축은 전류(또는, 시간)을 나타내고, 종축은 변위(또는, 코드)를 나타낸다.

[416] 도 34a 및 도 34b를 참조하면, 제1 기준 초점 거리(Infinity)부터 제2 기준 초점 거리(Macro)까지 제1 코일(120, 1120)에 인가되는 전류를 증가시키면서 초점이 가장 잘 맞는 보빈(110, 1110)의 위치(또는 변위)(400)를 찾는다.

[417] 제1 기준 초점 거리는 렌즈와 이미지 센서가 가장 먼 위치일 때의 초점 거리일 수 있고, 제2 기준 초점 거리는 렌즈와 이미지 센서가 가장 가까운 위치에서의 초점 거리일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서 제1 기준 초점 거리는 렌즈와 이미지 센서가 가장 가까운 위치에서의 초점 거리일 수 있고, 제2 기준 초점 거리는 렌즈와 이미지 센서가 가장 먼 위치일 때의 초점 거리일 수 있다.

[418] 제1 코일(120)에 전류가 인가됨에 따라 초기의 소정 시간 동안(P)에 보빈(110, 1110)은 구동되지 않을 수 있다. 이후, 전류(402)(또는 제1 위치 센서(190)에서 감지된 자기력의 변화량에 대응하는 코드값(404))이 계속해서 증가함에 따라 보빈(110, 1110)의 변위가 증가할 수 있다.

[419] 도 34a, 및 도 34b에 도시된 비교 예의 경우, 제1 기준 초점 거리로부터 제2 기준 초점 거리까지 보빈(110, 1110)을 이동시킨 후에 가장 초점이 잘 맞는 보빈(110, 1110)의 위치(400)를 찾기 때문에, 시간이 많이 소요될 수 있다.

[420] 반면에, 도 35a 및 도 35b에 도시된 실시 예의 경우, 피사체 정보를 이용하여 렌즈의 초점이 맞는 보빈(110)의 위치에 대한 코드를 룩 업 테이블(424)에서 찾고, 이를 토대로 보빈(110, 1110)을 초점 위치(또는, 변위)(410)로 제1

이동량만큼 즉시 이동시킬 수 있다. 따라서, 전술한 비교 예와 비교할 때, 렌즈의 초점을 맞추는 데 소요되는 시간이 단축됨을 알 수 있다.

- [421] 한편, 전술한 S210 내지 S230 단계를 통해 렌즈의 초점을 맞춘 후, 렌즈의 초점을 미세하게 맞출 수도 있다(S240 내지 S260 단계).
- [422] 도 36a 및 도 36b는 실시 예에 의한 자동 초점 기능에서 미세 조정을 설명하기 위한 그래프로서, 도 36a에서 횡축은 초점값을 나타내고 종축은 변위를 나타내며, 도 36b에서 횡축은 전류(또는, 시간)을 나타내고, 종축은 변위(또는, 코드)를 나타낸다.
- [423] 도 36a 및 도 36b를 참조하면, 초점 제어부(400)는 보빈(110, 1110)을 제1 이동량만큼 이동시킨 S230 단계를 수행한 후, 제1 이동량보다 작은 제2 이동량의 범위 내에서 보빈(110, 1110)을 이동시켜 주파수 변조 전달 함수(MTF: Modulation Transfer function)값 중 가장 큰 값을 보이는 보빈(110)의 초점 위치를 찾을 수 있다(S240). 여기서, MTF값은 해상력을 수치화한 값일 수 있다.
- [424] S240 단계 후에, 초점 제어부(400)는 가장 큰 MTF값을 찾기 위해 소정 기간 동안 보빈(110, 1110)을 이동시켰는가를 판단한다(S250). 또는, 가장 큰 MTF값을 찾기 위해, 초점 제어부(400)는 소정 횟수만큼 보빈(110, 1110)을 이동시켰는가를 판단할 수 있다(S250). 또는, 가장 큰 MTF값을 찾을 때까지, 소정 기간을 초과하여 또는 소정 횟수를 초과하여 보빈(110, 1110)을 계속해서 이동시킬 수도 있다.
- [425] 만일, 소정 기간 또는 소정 횟수만큼 보빈(110, 1110)을 이동시켰다고 판단되면, 가장 큰 MTF값을 보이는 보빈(110, 1110)의 위치를 최종적으로 렌즈의 초점이 맞는 최종 초점 위치로서 결정할 수 있다(S260).
- [426] S240 내지 S260 단계를 수행함으로써, 실시 예에 의한 카메라 모듈은 렌즈의 초점을 정확하게 맞추어 해상력을 향상시킬 수 있다.
- [427] 도 37은 도 33a에 도시된 초점 제어부(400)에 의하여 수행되는 자동 초점 제어 방법의 다른 실시 예에 따른 플로차트이다.
- [428] 도 37을 참조하면, 도 33b에 도시된 S210 단계 내지 S230 단계를 수행한다.
- [429] 다음으로 초점 제어부(400)는 보빈(110, 1110)을 제1 이동량만큼 이동한 방향이 보빈(110, 1110)의 최초 위치를 기준으로 상측 방향인지 하측 방향인지를 판단한다(S310). 여기서 보빈(110, 1110)의 최초 위치는 보빈(110, 1110)이 제1 이동량만큼 이동하기 직전의 보빈(110, 1110)의 위치일 수 있다.
- [430] 예컨대, 보빈(110, 1110)의 최초 위치를 기준으로 상측 방향으로 이동인 경우에는 하측 방향으로 제2 이동량만큼 보빈(110, 1110)을 이동시킨다(S320). 여기서 제2 이동량은 제1 이동량보다 작기 때문에, 초점 제어부(400)는 보빈(110, 1110)의 위치를 미세 조정할 수 있고, 렌즈의 초점이 미세 조정될 수 있다. 또한 추가적으로 하측 방향으로의 미세 조정을 위해서는 도 33b에서 설명한 S240 단계 내지 S260 단계가 동일하게 적용될 수 있다.
- [431] 반면에 예컨대, 보빈(110, 1110)의 최초 위치를 기준으로 하측 방향으로 이동인

경우, 상측 방향으로 제2 이동량만큼 보빈(110, 1110)을 이동시킨다(S330). 또한 추가적으로 상측 방향으로의 미세 조정 방법은 도 33b에서 설명한 S240 단계 내지 S260 단계가 동일하게 적용될 수 있다.

[432] 도 38은 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치(1200A)의 개략적인 단면도를 나타낸다.

[433] 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)는 고정부(1210), 가동부(1220), 하부 및 상부 스프링(1230, 1240), 양극 착자 마그네트(또는, 2극 착자 마그네트)(1250) 및 위치 센서(1260)를 포함할 수 있다. 예컨대, 위치 센서(1260)는 위치 검출 센서 또는 위치 검출 센서를 포함한 드라이버일 수 있다.

[434] 고정부(1210)는 하부(1212), 측부(1214) 및 상부(1216)를 포함할 수 있다.

[435] 렌즈 구동 장치(1200A)의 가동부(1220)가 광축의 일 방향으로 이동할 때, 고정부(1210)의 하부(1212)는 초기의 정지 상태에 있는 가동부(1220)를 지지할 수 있으며, 또는 상부 및/또는 하부 스프링(1230, 1240)에 의해 고정부(1210)의 하부(1210)로부터 일정 거리 이격된 상태로 초기의 정지 상태에서 가동부(1220)가 지지될 수도 있다.

[436] 또한, 고정부(1210)의 측부(1214)는 하부 스프링(1230)과 상부 스프링(1240)을 지지하는 역할을 할 수 있으나, 고정부(1210)의 하부(1212) 및/또는 상부(1216)가 하부 및/또는 상부 스프링(1230, 1240)을 지지할 수도 있다.

[437] 예를 들어, 고정부(1210)는 전술한 렌즈 구동 장치(100)에서 하우징(140)에 해당할 수도 있고, 커버 부재(300)를 포함할 수도 있고, 베이스(210)를 더 포함할 수도 있다.

[438] 가동부(1220)는 적어도 하나의 렌즈(미도시)가 장착될 수 있다. 예를 들어, 가동부(1220)는 전술한 렌즈 구동 장치(200)에서 보빈(1110)에 해당할 수 있지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.

[439] 비록 도시되지는 않았지만, 렌즈 구동 장치(1200A)는 제1 코일 및 마그네트를 추가로 포함할 수 있다. 렌즈 구동 장치(1200A)에 포함되는 제1 코일과 마그네트는 가동부(1220)를 렌즈의 광축 방향인 z축 방향으로 이동시키도록 서로 대면되어 배치되어 상호 작용할 수 있다.

[440] 예를 들어, 제1 코일 및 마그네트는 전술한 렌즈 구동 장치(200)의 제1 코일(1120) 및 제1 마그네트(1130)에 각각 해당할 수 있지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.

[441] 가동부(1220)는 광축의 일 방향(즉, +z축 방향)으로 이동할 수 있는 것으로 도시되어 있지만, 후술되는 바와 같이 다른 실시 예에 의한 가동부(1220)는 광축의 양 방향(즉, +z축 방향이나 -z축 방향)으로 모두 이동할 수 있다.

[442] 한편, 제1 위치 센서(1260)는 가동부(1220)의 광축 방향인 z축 방향으로의 제1 변위값을 감지할 수 있다. 제1 위치 센서(1260)는 양극 착자 마그네트(1250)의 자기장을 센싱하고, 센싱된 자기장의 세기에 비례하는 레벨을 갖는 전압을 출력할 수 있다.

- [443] 선형적으로 변하는 세기의 자기장을 제1 위치 센서(1260)가 감지할 수 있도록, 양극 착자 마그네트(1250)는 광축 방향에 수직한 면을 기준으로 서로 반대 극성이 배치되는 착자 방향인 y축 방향으로 제1 위치 센서(1260)와 대향하여 배치될 수 있다.
- [444] 예를 들어, 제1 위치 센서(1260)는 전술한 렌즈 구동 장치(200)의 제1 위치 센서(190)에 해당할 수 있고, 양극 착자 마그네트(1250)는 전술한 렌즈 구동 장치(200)의 제1 마그네트(1130)에 해당할 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [445] 양극 착자 마그네트(1250)의 종류는 페라이트(ferrite), 알리코(alnico), 희토류 자석 등으로 크게 나눌 수 있으며, 자기 회로의 형태에 의하여 내자형(Ptype)과 외자형(F-type)으로 분류할 수 있다. 실시 예는 이러한 양극 착자 마그네트(1250)의 종류에 국한되지 않는다.
- [446] 양극 착자 마그네트(1250)는 제1 위치 센서(1260)와 마주하는 측부면을 포함할 수 있다. 여기서, 측부면은 제1 측면(1252) 및 제2 측면(1254)을 포함할 수 있다. 제1 측면(1252)은 제1 극성을 갖는 면일 수 있고, 제2 측면(1254)은 제1 극성과 반대의 제2 극성을 갖는 면일 수 있다. 제2 측면(1254)은 광축 방향과 평행한 방향인 z축 방향으로 제1 측면(1252)과 이격되거나 접하여 배치될 수 있다. 이때, 제1 측면(1252)의 광축 방향의 제1 길이(L1)는 제2 측면(1254)의 광축 방향의 제2 길이(L2) 이상일 수 있다.
- [447] 또한, 양극 착자 마그네트(1250)에서, 제1 극성을 갖는 제1 측면(1252)의 제1 자속 밀도가 제2 극성을 갖는 제2 측면(1254)의 제2 자속 밀도보다 클 수 있다.
- [448] 제1 극성은 S극이고 제2 극성은 N극일 수도 있고, 이와 반대로 제1 극성은 N극이고 제2 극성은 S극일 수도 있다.
- [449] 도 39a 및 도 39b는 도 38에 도시된 양극 착자 마그네트(1250)의 일 실시 예들(1250A, 1250B)에 따른 단면도를 나타낸다.
- [450] 도 39a를 참조하면, 양극 착자 마그네트(1250A)는 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250A-1, 1250A-2)를 포함할 수 있으며, 또한 비자성체 격벽(1250A-3)을 더 포함할 수 있다.
- [451] 도 39b를 참조하면, 양극 착자 마그네트(1250B)는 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250B-1, 1250B-2)를 포함할 수 있으며, 비자성체 격벽(1250B-3)을 더 포함할 수 있다.
- [452] 도 39a에 도시된 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250A-1, 1250A-2)는 광축 방향과 평행한 방향(즉, z축 방향)으로 서로 이격되거나 접하여 배치될 수 있다.
- [453] 반면에, 도 39b에 도시된 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250B-1, 1250B-2)는 광축과 수직인 방향, 또는 착자 방향(즉, y축 방향)으로 서로 이격되거나 접하여 배치될 수 있다.
- [454] 도 38에 도시된 양극 착자 마그네트(1250)는 도 39a에 도시된 구조를 갖는 마그네트인 것으로 도시되어 있지만, 도 39b에 도시된 구조를 갖는 마그네트로

대체될 수도 있다.

- [455] 또한, 도 39a에 도시된 비자성체 격벽(1250A-3)은 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250A-1, 1250A-2) 사이에 배치될 수 있으며, 도 39b에 도시된 비자성체 격벽(1250B-3)은 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250B-1, 1250B-2) 사이에 배치될 수 있다.
- [456] 비자성체 격벽(1250A-3, 1250B-3)은 실질적으로 자성을 갖지 않은 부분으로서 극성이 거의 없는 구간을 포함할 수 있으며, 또한 공기 또는 비자성체 물질로 채워질 수 있다.
- [457] 또한, 비자성체 격벽(1250A-3, 1250B-3)의 제3 길이(L3)는 양극 착자 마그네트(1250A, 1250B)의 광축 방향과 평행한 방향으로의 전체 총 길이(LT)의 5% 이상 또는 50% 이하일 수 있다.
- [458] 도 40은 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)의 동작을 설명하기 위한 그래프로서, 횡축은 광축 방향 또는 광축 방향과 평행한 방향인 z축 방향으로 가동부(1220)가 이동한 거리를 나타낼 수 있고, 종축은 제1 위치 센서(1260)에서 센싱된 자기장, 또는 제1 위치 센서(1260)로부터 출력되는 출력 전압을 나타낼 수 있다. 제1 위치 센서(1260)는 자기장의 세기에 비례하는 레벨을 갖는 전압을 출력할 수 있다.
- [459] 도 38에 도시된 바와 같이, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 즉, 렌즈를 장착한 가동부(1220)가 이동하지 않고 고정된 초기 상태에서, 제1 위치 센서(1260) 중심(center, 1261)의 높이($z=z_h$)는 제1 측면(1252)의 상단부(1251)로부터 착자 방향인 y축 방향으로 연장된 가상의 수평면(HS1)의 높이와 동일하거나 또는 가상의 수평면(HS1)의 높이보다 높을 수 있다. 이때 제1 위치 센서(1260)의 센싱 요소(sensing element)는 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)에는 위치할 수 있다.
- [460] 이 경우, 도 40을 참조하면, 제1 위치 센서(1260)에서 감지될 수 있는 자기장의 세기는 '0'에 거의 가깝지만 '0'이 아닌 값(BO)일 수 있다. 이러한 초기 상태에서, 렌즈를 장착하며 단방향인 +z축 방향으로만 이동 가능한 가동부(1220)는 가장 낮게 위치한다.
- [461] 도 41은 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)가 광축 방향으로 이동한 모습을 나타내고, 도 42는 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치(1200A)에서 제1 코일에 공급되는 전류에 따른 가동부(1220)의 변위를 나타내는 그래프로서, 횡축은 제1 코일에 공급되는 전류를 나타내고 종축은 가동부(1220)의 변위를 나타낸다.
- [462] 전술한 도면을 참조하면, 제1 코일에 공급되는 전류의 세기를 증가시키면 따라, 가동부(1220)는 +z축 방향으로 이동할 수 있으며, 도 41에 도시된 바와 같이 가동부(1220)는 +z축 방향으로 제1 거리($z=z_1$)만큼 승강할 수 있다. 이 경우, 도 40을 참조하면, 제1 위치 센서(1260)에서 감지될 수 있는 자기장의 세기는 B1일 수 있다.
- [463] 이후, 제1 코일에 제공되는 전류의 세기를 감소시키거나 제1 코일로의 전류

공급을 차단할 경우, 가동부(1220)는 도 38에 도시된 바와 같이 초기의 위치로 하강할 수 있다.

[464] 가동부(1220)가 도 38에 도시된 위치로부터 도 41에 도시된 위치로 승강 이동하기 위해서는 가동부(1220)의 전기력(electric force)이 하부 및 상부 스프링(1230, 1240)의 스프링 력(mechanical force)보다 커야 한다.

[465] 또한, 가동부(1220)가 도 41에 도시된 바와 같이 최고로 높이 승강한 지점으로부터 도 38에 도시된 원래의 초기 위치로 복원하기 위해서는, 전기력이 하부 및 상부 스프링(1230, 1240)의 스프링 력보다 작거나 같아야 한다. 즉, 가동부(1220)가 +z축 방향으로 승강한 이후, 하부 및 상부 스프링(1230, 1240)의 복원력에 의해 원래의 위치로 되돌아올 수 있다.

[466] 여기서, 하부 스프링(1230)은 제1 및 제2 하부 스프링(1232, 1234)을 포함하고, 상부 스프링(1240)은 제1 및 제2 상부 스프링(1242, 1244)을 포함할 수 있다. 여기서, 하부 스프링(1230)은 제1 및 제2 하부 스프링(1232, 1234)으로 2개로 분리되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 제1 및 제2 하부 스프링(1232, 1234)는 일체로 형성될 수도 있다.

[467] 마찬가지로 상부 스프링(1240)은 제1 및 제2 상부 스프링(1242, 1244)으로 2개로 분리되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 실시 예는 이에 국한되지 않으며, 도 2에 도시된 바와 같이, 상부 스프링(1240)은 분할되지 않고 일체로 형성될 수 있다.

[468] 예를 들어, 하부 스프링(1230) 및 상부 스프링(1240)은 전술한 렌즈 구동 장치(200)의 하측 및 상측 탄성 부재(160, 150)에 각각 해당할 수 있지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.

[469] 도 38 및 도 41에 예시된 바와 같이, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)의 높이($z=z_h$)가 제1 및 제2 측면(1252, 1254) 중 어느 한쪽에 정렬될 경우, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장은 제1 및 제2 극성 중 어느 하나의 극성만을 가질 수 있다. 따라서, 제1 또는 제2 극성의 자기장의 세기가 선형적으로 변할 경우, 제1 위치 센서(1260)는 선형적으로 변하는 제1 또는 제2 극성을 갖는 자기장을 감지할 수 있다.

[470] 도 40을 참조하면, 제1 가동부(1220)가 도 38에 도시된 바와 같이 가장 낮은 지점(예컨대, 0)으로부터 도 41에 도시된 바와 같이 가장 높은 위치(예컨대, Z_1)로 이동하는 동안, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장의 세기 변화는 거의 선형적임을 알 수 있다.

[471] 도 40 및 도 41을 참조하면, 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)의 가동부(1220)가 이동 가능한 최대 변위(D_1)는 z_1 임을 알 수 있다.

[472] 도 43은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치(1200B)의 단면도를 나타낸다.

[473] 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)와 달리, 도 43에 도시된 렌즈 구동 장치(1200B)의 경우, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)의 높이($z=z_h$)가 착자 방향인 y축 방향으로 제1

측면(1252)의 제1 지점을 마주보거나 제1 지점에 정렬될 수 있다. 여기서, 제1 지점은 제1 측면(1252)의 상단부(1252a)와 하단부(1252b) 사이의 어느 지점 예를 들어, 제1 측면(1252)의 중간 지점일 수 있다.

- [474] 가동부(1220)가 이동하기 이전 상태에서, 도 43에 도시된 렌즈 구동 장치(1200B)의 양극 착자 마그네트(1250)는 도 38에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)의 양극 착자 마그네트(1250)보다 일정 거리($z_2 - z_h$) 더 높게 위치할 수 있다. 이 경우, 도 40을 참조하면, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 제1 극성을 갖는 자기장의 가장 낮은 값은 B_0 보다 큰 B_2 일 수 있다.
- [475] 도 43에 도시된 렌즈 구동 장치(1200B)에서 제1 코일에 전류를 인가함에 따라 가동부(1220)는 도 41에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)처럼 최대의 높이(z_1)까지 승강할 수 있다. 이때, 가동부(1220)의 최대 승강 높이는 하부 스프링(1230)과 상부 스프링(1240)의 탄성 계수를 조절하여 변경시킬 수도 있다.
- [476] 도 43에 도시된 렌즈 구동 장치(1200B)의 경우에도 도 38 및 도 41에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)와 마찬가지로, 제1 위치 센서(1260)에서 센싱되는 자기장의 세기는 B_2 부터 B_1 까지 거의 선형적으로 변함을 알 수 있다.
- [477] 도 42를 참조하면, 도 43에 도시된 렌즈 구동 장치(1200B)의 가동부(1220)가 이동 가능한 최대 변위(D_1)는 $z_1 - z_2$ 임을 알 수 있다.
- [478] 도 44는 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치(1200C)의 단면도를 나타낸다.
- [479] 도 38, 도 41 또는 도 43에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A, 1200B)의 경우, 제1 측면(1252)은 제2 측면(1254) 위에 위치한다.
- [480] 반면에, 도 44에 도시된 렌즈 구동 장치(200C)의 제2 측면(1254)은 제1 측면(1252) 위에 위치할 수 있다. 이와 같이 양극 착자 마그네트(1250)의 측부면에서 길이가 긴 제2 측면(1252)이 길이가 짧은 제1 측면(1254)보다 아래에 배치됨을 제외하면, 도 44에 도시된 렌즈 구동 장치(1200C)는 도 38 또는 도 43에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A, 1200B)와 동일하므로, 동일한 참조부호를 사용하였으며, 중복되는 부분에 대한 설명을 생략한다.
- [481] 도 45a 및 도 45b는 도 44에 도시된 양극 착자 마그네트(1250)의 실시 예들(1250C, 1250D)에 따른 단면도를 각각 나타낸다.
- [482] 도 45a를 참조하면, 양극 착자 마그네트(1250C)는 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250C-1, 1250C-2)를 포함하며, 또는 비자성체 격벽(1250C-3)을 더 포함할 수 있다.
- [483] 도 45b를 참조하면, 양극 착자 마그네트(1250D)는 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250D-1, 1250D-2)를 포함하며, 또는 비자성체 격벽(1250D-3)을 더 포함할 수 있다.
- [484] 일 실시 예에 의하면, 도 45a에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250C-1, 1250C-2)는 광축 방향과 평행한 방향(즉, z 축 방향)으로 서로 이격되거나 접하여 배치될 수 있다.
- [485] 도 45b에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250D-1, 1250D-2)는

광축 방향과 수직한 방향, 또는 착자 방향(즉, y축 방향)으로 이격되거나 접하여 배치될 수도 있다.

- [486] 도 44에 도시된 양극 착자 마그네트(1250)는 도 45a에 도시된 구조를 갖는 마그네트인 것으로 도시되어 있지만, 도 45b에 도시된 구조를 갖는 마그네트로 대체될 수도 있다.
- [487] 또한, 도 45a에 도시된 바와 같이 비자성체 격벽(1250C-3)은 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250C-1, 1250C-2) 사이에 배치될 수 있으며, 도 39b에 도시된 바와 같이 비자성체 격벽(1250D-3)은 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250D-1, 1250D-2) 사이에 배치될 수 있다. 비자성체 격벽(1250C-3, 1250D-3)은 실질적으로 자성을 갖지 않은 부분으로 극성이 거의 없는 구간을 포함할 수 있으며, 또한 공기로 채워지거나 비자성체 물질을 포함할 수 있다.
- [488] 또한, 비자성체 격벽(1250C-3, 1250C-3)의 제3 길이(L3)는 양극 착자 마그네트(1250C, 1250C)의 광축 방향과 평행한 방향으로의 전체 총 길이(LT)의 5% 이상 또는 50% 이하일 수 있다.
- [489] 도 44 및 도 45a를 참조하면, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)의 높이($z=z_h$)는 착자 방향인 y축 방향으로 비자성체 격벽(1250C-3)(또는, 제1 측면(1252)과 제2 측면(1254)의 사이의 공간)과 대향 또는 일치할 수 있다.
- [490] 이는, 양극 착자 마그네트(1250)의 제1 측면(1252)의 상단부(1253)는 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)의 높이($z=z_h$)로부터 착자 방향인 y축 방향으로 연장된 가상의 수평면(HS2)에 정렬될 수 있다. 또한, 착자 방향인 y축 방향으로 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)은 제1 측면(1252)의 상단부(1253)와 제2 측면(1254)의 하단부(1254a) 사이의 공간에 위치 또는 정렬될 수도 있다. 또한 착자 방향인 y축 방향으로 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)은 양극 착자 마그네트(1250)의 제2 측면(1254)의 하단부(1254a)에 정렬될 수 있다.
- [491] 이와 같이, 가동부(1220)가 이동하지 않고 정지된 상태에서, 도 44에 도시된 바와 같이 양극 착자 마그네트(1250)와 제1 위치 센서(1260)가 배치될 경우, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 제1 극성을 갖는 자기장의 세기는 '0'일 수 있다.
- [492] 도 39a 및 도 45a 각각에 도시된 바와 같이, 양극 착자 마그네트(1250)의 제1 측면(1252)은 제1 위치 센서(1260)를 마주하는 제1 센싱용 마그네트(1250A-1, 1250C-1)의 측면에 해당할 수 있다.
- [493] 또한, 도 39a 및 도 45a 각각에 도시된 바와 같이 양극 착자 마그네트(1250)의 제2 측면(1254)은 제1 위치 센서(1260)를 마주하는 제2 센싱용 마그네트(1250A-2, 1250C-2)의 측면에 해당할 수 있다.
- [494] 또는, 도 39b 또는 도 45b 각각에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 측면(1252, 1254)은 제1 위치 센서(1260)를 마주하는 제1 센싱용 마그네트(1250B-1, 1250D-1)의 측면에 해당할 수 있다.
- [495] 도 46은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치(1200D)의 단면도를 나타낸다.

- [496] 도 46을 참조하면, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)은 착자 방향인 y축 방향으로 제1 측면(1252)의 제1 지점을 바라보거나 정렬될 수 있다. 여기서, 제1 지점은 제1 측면(1252)의 상단부(1252a)와 하단부(1252b) 사이의 어느 지점 예를 들어, 제1 측면(1252)의 중간 지점일 수 있다.
- [497] 가동부(1220)가 이동하기 이전 상태에서, 도 46에 도시된 렌즈 구동 장치(1200D)의 양극 착자 마그네트(1250)는 도 44에 도시된 렌즈 구동 장치(1200C)의 양극 착자 마그네트(1250)보다 거리($z_2 - z_h$)만큼 더 높게 위치할 수 있다. 이 경우, 도 40을 참조하면, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 제1 극성을 갖는 자기장의 가장 낮은 세기는 B2일 수 있다.
- [498] 도 46에 도시된 렌즈 구동 장치(1200D)의 제1 코일에 전류를 인가함에 따라 가동부(1220)는 렌즈 구동 장치(1200A)처럼 최대의 높이(z_1)까지 올라갈 수 있다. 이때, 가동부(1220)의 승강 최대 높이는 기구적인 스톱퍼로써 조절이 가능하다. 또는 가동부(1220)의 승강 최대 높이는 하부 스프링(1230)과 상부 스프링(1240)의 탄성 계수를 조절하여 변경시킬 수 있다.
- [499] 도 46에 도시된 렌즈 구동 장치(1200D)의 경우에도 도 38 및 도 41에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A)와 마찬가지로, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 제1 극성을 자기장의 세기의 변화는 B2부터 B1까지 거의 선형적임을 알 수 있다.
- [500] 도 42를 참조하면, 도 46에 도시된 렌즈 구동 장치(1200D)의 가동부(1220)가 이동 가능한 최대 변위(D1)는 $z_1 - z_2$ 임을 알 수 있다.
- [501] 전술한 도 38, 도 41, 도 43, 도 44, 도 46에 도시된 렌즈 구동 장치(1200A, 1200B, 1200C, 1200D)에서 가동부(1220)는 광축의 일 방향 즉, 초기 위치로부터 +z축 방향으로만 이동할 수 있다. 그러나 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [502] 다른 실시 예에 의하면, 렌즈 구동 장치는 제1 코일에 전류가 인가됨에 따라 광축의 양 방향 즉, 초기 위치로부터 +z축 방향 또는 -z축 방향으로 이동할 수 있다. 이러한 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치의 구성 및 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- [503] 도 47은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치(1200E)의 단면도를 나타낸다.
- [504] 전술한 렌즈 구동 장치(1200A, 1200B)와 달리 도 47에 도시된 렌즈 구동 장치(1200E)는 초기 위치로부터 +z축 방향이나 -z축 방향으로 이동할 수 있다. 따라서, 초기 위치에서 하부 및 상부 스프링(1230, 1240)에 의해 가동부(1220)는 공중에 떠 있는 상태일 수 있다. 이를 제외하면, 도 47에 도시된 렌즈 구동 장치(1200E)의 구성 요소는 전술한 렌즈 구동 장치(1200A, 1200B) 각각의 구성 요소와 동일하므로, 각 구성 요소에 대한 중복되는 설명을 생략한다.
- [505] 도 47을 참조하면, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 위치에서, 즉, 가동부(1220)가 이동하지 않고 정지된 상태에서 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)은 착자 방향으로 제1 측면(1252)의 제1 지점을 바라보거나 제1 지점에 정렬될 수 있다. 여기서, 제1 측면(1252)의 제1 지점은 제1 측면(1252)의

상단부(1252a)와 하단부(1252b) 사이의 어느 지점 예를 들어, 제1 측면(1252)의 중간 지점일 수 있다.

[506] 도 48은 또 다른 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치(1200F)의 단면도를 나타낸다.

[507] 도 44 및 도 46에 도시된 전술한 렌즈 구동 장치(1200C, 1200D)와 달리 도 48에 도시된 렌즈 구동 장치(1200F)는 +z축 방향이나 -z축 방향으로 이동할 수 있다. 따라서, 초기 위치에서 하부 및 상부 스프링(1230, 1240)에 의해 가동부(1220)가 공중에 떠 있는 상태일 수 있다. 이를 제외하면, 도 48에 도시된 렌즈 구동 장치(1200F)의 구성 요소는 전술한 렌즈 구동 장치(1200C, 1200D) 각각의 구성 요소와 동일하므로, 각 구성 요소에 대한 중복되는 설명을 생략한다.

[508] 도 48을 참조하면, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 제1 위치 센서(1260)의 중시(1261)은 착자 방향으로 제1 측면(1252)의 제1 지점을 바라보거나 제1 지점에 정렬될 수 있다. 여기서, 제1 지점은 제1 측면(1252)의 상단부(1252a)와 하단부(1252b) 사이의 어느 지점 예를 들어, 제1 측면(1252)의 중간 지점일 수 있다.

[509] 도 47 또는 도 48에 도시된 렌즈 구동 장치(1200E, 1200F)에서 가동부(1220)의 상승 및 하강 운동은 도 40과 동일할 수 있다. 따라서, 도 40을 참조하여 도 47 및 도 48에 도시된 렌즈 구동 장치(1200E, 2100F)의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[510] 렌즈 구동 장치(1200E, 1200F)에서, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 즉, 가동부(1220)가 승강이나 하강 이동을 하지 않고 멈춘 상태 또는 초기 위치에서, 제1 위치 센서(1260)와 양극 착자 마그네트(1250)가 도 47 및 도 48에 도시된 바와 같이 배치될 경우, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 제1 극성의 자기장은 B3가 될 수 있다. 가동부(1220)가 승강이나 하강 이동을 하지 않고 멈춘 상태 또는 초기 위치에서 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 초기 자기장 값은 제1 위치 센서(1260)와 양극 착자 마그네트(1250) 간의 이격 거리 등에 의해 변경 또는 조정될 수 있다.

[511] 도 49는 도 47 및 도 48에 도시된 렌즈 구동 장치(1200E, 1200F)에서 제1 코일에 공급되는 전류에 따른 가동부(1220)의 변위를 나타내는 그래프로서, 횡축은 제1 코일에 공급되는 전류를 나타내고 종축은 변위를 나타낸다. 또한, 종축을 기준으로 횡축의 오른쪽은 정전류 또는 정방향 전류 또는 +전류를 의미할 수 있고, 횡축의 왼쪽은 역전류 또는 역방향 전류 또는 -전류를 의미할 수 있다.

[512] 가동부(1220)가 도 47 또는 도 48에서와 같이 이동하지 않고 멈춘 상태 또는 초기 위치에서, 제1 코일로 인가되는 정전류의 세기를 증가시키기에 따라 가동부(1220)는 +z축 방향으로 거리($z=z_4$)까지 승강할 수 있다. 이 경우, 도 40을 참조하면, 제1 위치 센서(1260)에 감지되는 자기장의 세기는 B3로부터 B4까지 증가할 수 있다.

[513] 또는, 가동부(1220)가 도 47 또는 도 48에서와 같이 이동하지 않고 멈춘 상태 또는 초기 위치에서, 제1 코일로 인가되는 역전류의 세기를 증가시키거나 또는 +z축 방향으로 이동한 후 제1 코일로 공급되는 정전류를 감소시킬 경우,

가동부(1220)는 하강 이동할 수 있다.

- [514] 도 40을 참조하면, 초기 위치에서 제1 코일로 인가되는 역전류의 세기를 증가시킨 경우, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장의 세기는 B3으로부터 B5까지 감소할 수 있다. 또한 가동부를 +z축 방향으로 거리($z=z_4$)까지 이동한 후 제1 코일로 공급되는 정전류를 감소시킨 경우, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장의 세기는 B4로부터 B3를 향해 감소할 수 있다.
- [515] 이와 같이, 도 47 또는 도 48에 예시된 렌즈 구동 장치(1200E, 1200F)의 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 제1 극성을 갖는 자기장의 세기는 B5로부터 B4 사이에서 거의 선형으로 변함을 알 수 있다.
- [516] 도 49를 참조하면, 가동부(1200)가 전술한 바와 같이 양방향으로 이동 가능한 상황에서, 가동부(1220)의 상측 변위폭(D3)과 하측 변위폭(D2)은 동일할 수도 있고, 상측 변위폭(D3)이 하측 변위폭(D2)보다 클 수도 있다.
- [517] 만일, 상측 변위폭(D3)이 하측 변위폭(D2)과 동일할 경우, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)의 높이($z=z_h$)는 착자 방향인 y축 방향으로 전술한 제1 지점과 일치할 수 있다.
- [518] 그러나, 만일, 상측 변위폭(D3)이 하측 변위폭(D2)보다 클 경우, 렌즈를 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태 또는 초기 위치에서, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)은 착자 방향인 y축 방향으로 전술한 제1 지점보다 높은 제2 지점을 바라보거나 제2 지점에 정렬될 수 있다. 즉, 상측 변위폭(D3)이 하측 변위폭(D2)과 동일한 경우보다 상측 변위폭(D3)이 하측 변위폭(D2)보다 클 경우, 양극 착자 마그네트(1250)에 대한 제1 위치 센서(1260)의 높이는 상대적으로 더 높을 수 있다.
- [519] 이 경우, 제2 지점과 제1 지점간의 차이는 다음 수학식 1과 같을 수 있다.
- [520] 수학식 1

$$\Delta h = H2 - H1 = \frac{\Delta D}{2} \pm \frac{D}{2}$$

- [521] 여기서, H2는 제2 지점의 높이이고, H1은 제1 지점의 높이이고, ΔD 는 가동부(1220)의 상측 변위폭(D3)으로부터 하측 변위폭(D2)을 감산한 값이고, D는 가동부(1220)의 전체 변위폭(D2+D3)을 의미할 수 있다.
- [522] 도 50은 가동부(1220)의 광축 방향으로의 이동 거리에 따라 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장(또는, 출력 전압)의 세기를 제1 위치 센서(1260)와 양극 착자 마그네트(1250-1, 1250-2)의 대향하는 모습별로 나타내는 그래프로서, 종축은 자기장(또는, 출력 전압)의 세기를 나타내고, 횡축은 광축 방향으로의 가동부(220)의 이동 거리를 나타낸다.
- [523] 도 50에 도시된 그래프의 경우, 제1 위치 센서(1260)와 대향하는 양극 착자 마그네트(1250)의 구조는 도 39a에 도시된 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250A-1, 1250A-2)에 해당한다. 그러나, 도 39a에 도시된 제1 및 제2 센싱용

마그네트(1250A-1, 1250A-2) 대신에 도 39b에 도시된 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250B-1, 1250B-2) 또는 도 46a에 도시된 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250C-1, 1250C-2) 또는 도 46b에 도시된 제1 및 제2 센싱용 마그네트(1250D-1, 1250D-2)를 제1 위치 센서(1260)와 대향시켜 배치할 경우에도, 도 50에 대한 하기의 설명은 적용될 수 있음은 물론이다.

- [524] 도 50을 참조하면, 전술한 바와 같이, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되며 선형적으로 변하는 세기를 갖는 자기장은 제1 극성 예를 들어 S극의 자기장(1272)일 수 있다. 그러나 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 다른 실시 예에 의하면, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되며 선형적으로 변하는 세기를 갖는 자기장은 제2 극성 예를 들어 N극의 자기장(1274)일 수도 있다.
- [525] 만일, 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 선형적으로 변하는 세기를 갖는 자기장이 제1 극성이 아니라 제2 극성인 N극의 자기장(1274)일 경우, 도 50을 참조하면, 렌즈를 광축 방향인 z축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태 또는 초기 위치에서, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)은 제2 측면(1254)의 제1 지점을 바라보거나 제1 지점에 정렬될 수 있다.
- [526] 여기서, 제1 지점은 제2 측면(1254)의 상단부와 하단부 사이의 어느 지점 예를 들어 제2 측면(1254)의 중간의 높이일 수 있다. 이후, 렌즈를 광축 방향인 +z축 방향으로 가장 높이 이동시킬 때, 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)은 제2 측면(1254)의 하단부보다 낮은 지점과 일치할 수 있고, 이때 제1 위치 센서(1260)의 중심(1261)의 높이는 제2 측면(1254)의 하단부의 높이보다 낮을 수 있다.
- [527] 또한, S극의 자기장(1272)이 선형인 제1 구간(BP1)이 N극의 자기장(1274)이 선형인 제2 구간(BP2)보다 더 크다. 이는, S극성을 갖는 제1 측면(1252)의 제1 길이(L1)가 N극성을 갖는 제2 측면(1254)의 제2 길이(L2)보다 더 길기 때문이다.
- [528] 그러나, 제2 길이(L2)보다 더 긴 제1 길이(L1)를 갖는 제1 측면(1252)이 N극성을 갖고, 제2 길이(L2)를 갖는 제2 측면(1254)이 S극성을 가질 경우, 도 50에 도시된 참조부호 1272는 N극성의 자기장에 해당하고, 1274는 S극성의 자기장에 해당할 수 있다. 비록 도시되지는 않았지만, 상기와 같이 극이 변경될 경우 Y축의 극성은 반대가 될 수 있다.
- [529] 도 51a 및 도 51b는 제1 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장의 세기별 변위를 나타내는 그래프로서, 각 그래프에서 횡축은 자기장을 나타내고, 종축은 변위를 나타낸다.
- [530] 만일, 도 50에 도시된 제2 구간(BP2)보다 더 큰 선형 구간을 갖는 제1 구간(BP1)의 자기장을 감지할 수 있도록 제1 위치 센서(1260)와 양극 착자 마그네트(1250)를 배치시킨 경우, 도 51a에 도시된 바와 같이 감지된 자기장의 변화가 미세할 경우에도 변위를 인식할 수 있다.
- [531] 그러나, 상대적으로, 도 50에 도시된 제1 구간(BP1)보다 더 작은 선형 구간을 갖는 제2 구간(BP2)의 자기장을 감지할 수 있도록, 위치 센서(1260)와 양극 착자

마그네트(1250)를 배치할 경우, 도 51b에 도시된 바와 같이, 감지된 자기장의 변화가 미세할 경우 미세한 변위를 인식할 수 있는 정도가 도 51a의 경우보다 작다. 즉, 도 51a의 경우와 도 51b는 기울기가 서로 다를 수 있다.

[532] 따라서, 도 51a에 도시된 바와 같이 제2 구간(BP2)보다 큰 제1 구간(BP1)의 자기장을 위치 센서(1260)가 감지하도록, 위치 센서(1260)와 양자 착자 마그네트(1250)를 배치할 경우, 훨씬 높은 해상도로 변위를 감지할 수 있다. 즉, 자기장의 세기가 변하는 선형 구간이 넓을수록 코드화된 자기장에 대한 변위의 변화를 정확히 체크할 수 있다.

[533] 또한, 실시 예에 의하면, 위치 센서(1260)에서 감지되며 선형적으로 변하는 크기를 갖는 자기장의 세기는 7비트 내지 12비트로 코드화될 수 있다. 이 경우, 제어부(미도시)는 룩 업 테이블(미도시)을 포함하여, 가동부(1220)의 변위를 위치 센서(1260)를 통해 정밀하게 제어할 수 있다.

[534] 룩 업 테이블에는, 자기장의 세기별 코드값들을 변위에 매칭시켜 저장할 수 있다. 예를 들어, 도 40을 참조하면, 최소 자기장(B0)부터 최대 자기장(B1)까지의 자기장의 세기는 변위(z)와 매칭되어 7비트 내지 12비트로 코드화될 수 있다. 따라서, 가동부(1220)의 변위를 제어하고자 할 경우, 해당하는 코드값을 찾고, 제어부는 찾아진 코드값에 매칭되는 위치로 가동부(1220)를 광축 방향으로 이동시킬 수 있다. 이러한 제어부는 이미지 센서 내에 배치 또는 포함될 수 있거나, 또는 이미지 센서가 실장되는 회로 기판에 배치 또는 포함될 수 있다.

[535] 또한, 전술한 렌즈 구동 장치(1200A 내지 1200F)에서 양극 착자 마그네트(250)의 광축 방향과 평행한 z축 방향으로의 길이(LT)는 가동부(1220)의 이동 가능한 폭 즉, 최대 변위의 1.5배 이상일 수 있다. 예를 들어, 도 38 및 도 41을 참조하면, 가동부(1220)의 이동 가능한 폭인 최대 변위가 z1이므로, 양극 착자 마그네트(1250)의 길이(LT)는 $1.5 \times z1$ 이상일 수 있다.

[536] 또한, 전술한 렌즈 구동 장치(1200A 내지 1200F)에서 고정부(1210)에 위치 센서(1260)가 결합, 접촉, 지지, 가고정, 삽입 또는 안착되고, 가동부(1220)에 양극 착자 마그네트(1250)가 결합, 접촉, 지지, 고정, 가고정, 삽입 또는 안착될 경우를 예로 하여 설명하였으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.

[537] 즉, 다른 실시 예에 의하면, 가동부(1220)에 위치 센서(1260)가 결합, 접촉, 지지, 가고정, 삽입 또는 안착되고, 고정부(1210)에 양극 착자 마그네트(1250)가 결합, 접촉, 지지, 고정, 가고정, 삽입 또는 안착될 수도 있으며, 이 경우 전술한 설명이 적용될 수 있다.

[538] 도 52는 비교 예의 렌즈 구동 장치의 가동부(1220)의 이동 거리에 따른 자기장이 세기 변화를 설명하기 위한 그래프로서, 횡축은 이동 거리를 나타내고, 종축은 자기장의 세기를 나타낸다.

[539] 만일, 양극 착자 마그네트(1250)의 제1 및 제2 측면(1252, 1254)의 광축 방향으로의 제1 및 제2 길이(L1, L2)가 서로 동일할 경우, 가동부(1220)를 이동함에 따라 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장의 변화는 도 52에 도시된

바와 같을 수 있다. 이때, 도 52를 참조하면, 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장은 상호 영역(MZ:mutual zone)을 중심으로 극성이 반대가 된다.

[540] 이때, 상호 영역(MZ)이란, 가동부(1220)가 이동함에도 불구하고 위치 센서(1260)에서 감지된 자기장의 세기가 '0'으로 고정된 영역이다. 이러한 상호 영역(MZ)은 소프트웨어적으로도 처리할 수 없을 수 있다. 그러므로 위치 센서(1260)는 상호 영역(MZ)에서 자기장의 세기를 '0'으로만 감지할 수 밖에 없어, 이 구간(MZ)에서 이동하는 가동부(1220)의 이동 거리를 정확히 측정 및 제어할 수 없다.

[541] 그러나 실시 예에 의하면, 양극 착자 마그네트(1250)의 제1 길이(L1)를 제2 길이(L2)보다 길게 형성하고, 선형적으로 변하는 제1 극성의 자기장의 세기를 위치 센서(1260)가 감지하도록 하기 때문에, 전술한 비교 예에서와 같은 문제를 사전에 방지할 수 있다. 이로 인해, 렌즈 구동 장치(1200A 내지 1200F)의 설계 마진 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[542] 도 53은 실시 예에 의한 렌즈 구동 장치에서 가동부(1220)의 이동에 따른 위치 센서(1260)에서 감지되는 자기장의 변화를 나타내는 그래프로써, 횡축은 이동 거리를 나타내고 종축은 자기장을 나타낸다.

[543] 만일, 전술한 비자성체 격벽(1250A-1, 1250C-1)의 제3 길이(L3)를 양극 착자 마그네트(1250)의 총 길이(LT)의 50% 이하로 줄일 경우, 도 53에 도시된 바와 같이, 상호 영역(MZ)이 거의 제거될 수 있다. 이때, 위치 센서(1260)의 중심(1261)의 높이($z=z_h$)는 양극 착자 마그네트(1250)의 중심의 높이에 일치하거나 또는 동일할 수 있다.

[544] 이 경우, 제1 극성의 자기장(1282)의 세기 변화와 제2 극성의 자기장(1284)이 세기 변화는 거의 선형적으로 변할 수 있다. 따라서, 위치 센서(1260)는 가동부(1220)의 이동에 따라 선형적으로 변하는 제1 극성의 자기장(1282)과 제2 극성의 자기장(1284)을 모두 감지할 수 있기 때문에, 제1 및 제2 극성 중 하나의 극성만을 갖는 선형적으로 변하는 세기를 갖는 자기장을 위치 센서(1260)가 감지할 때보다 상대적으로 더 높은 해상도를 가질 수 있다.

[545] 또한, 비자성체 격벽(1250A-1, 1250C-1)의 제3 길이(L3)를 양극 착자 마그네트(1250)의 총 길이(LT)의 10% 이상으로 할 경우, 자기장의 상호 영역(MZ)과 선형 구간이 명확히 분리되어, 위치 센서(1260)가 제1 및 제2 극성 중 하나의 극성을 갖고 선형적으로 변하는 세기를 갖는 자기장만을 감지할 수 있다.

[546] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [547] 소형화가 가능하며, 자유로운 방향으로 이미지 보정이 가능하며, 렌즈의 위치를 정확하게 파악 가능한 렌즈 구동 장치에 사용된다.

청구범위

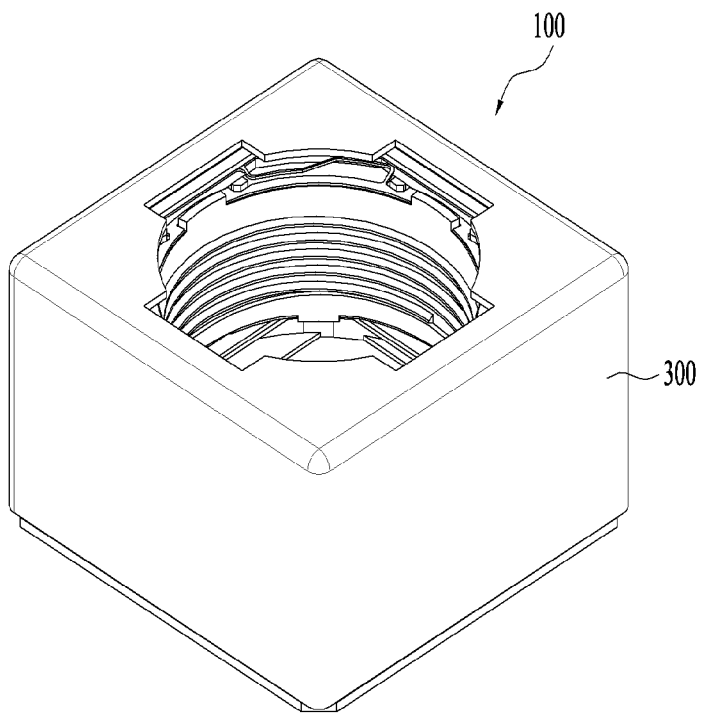
- [청구항 1] 제1 코일을 지지하는 하우징(Housing);
 마그네트를 지지하며 상기 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 상기 하우징의 내부에서 광축에 평행한 제1 방향으로 이동하는 보빈(Bobbin);
 상기 보빈 및 상기 하우징과 결합하는 탄성 부재;
 상기 탄성 부재와 전기적으로 연결되는 제1 회로 기판;
 상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판;
 상기 제2 회로 기판 상에 배치되는 제2 코일; 및
 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하거나, 상기 탄성 부재와 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 지지 부재를 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 탄성 부재는,
 상기 보빈의 상부 및 상기 하우징의 상부와 결합하는 상측 탄성 부재; 및
 상기 보빈의 하부 및 상기 하우징의 하부와 결합하는 하측 탄성 부재를 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 제1 회로 기판은,
 상기 상측 탄성 부재 상에 배치되는 제1 상면부;
 상기 제1 상면부로부터 절곡되고, 복수의 제1 단자들을 구비하는 제1 단자면; 및
 상기 제1 상면부 상에 배치되고, 상기 지지 부재의 일단이 전기적으로 연결되는 제1 패드를 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 제2 회로 기판은,
 상기 제2 코일이 배치되는 제2 상면부; 및
 상기 제2 상면부 상에 배치되고, 상기 지지 부재의 나머지 다른 일단이 전기적으로 연결되는 제2 패드를 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 하우징은,
 상기 제1 회로 기판이 배치되는 상단부;
 상기 상단부의 하부면과 연결되고, 상기 제1 코일을 지지하는 복수의 지지부들; 및
 상기 상단부의 모서리에 형성되는 관통 홈을 포함하며,
 상기 지지 부재는 상기 관통 홈을 통과하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 하우징은,
 상기 제1 회로 기판이 배치되는 상단부;
 상기 상단부의 하부면과 연결되고, 상기 제1 코일을 지지하는 복수의 지지부들; 및

- 상기 상단부의 모서리에 형성되는 관통 홈을 포함하며,
상기 지지 부재는 상기 관통 홈을 통과하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 제1 회로 기판의 제1 상면부는 1개 이상의 제1 모서리 영역을 포함하고,
상기 제2 회로 기판의 제2 상면부는 상기 제1 모서리 영역과 대응하는 1개 이상의 제2 모서리 영역을 포함하며,
상기 복수의 지지 부재들 중 적어도 하나는 상기 제1 모서리 영역 및 상기 대응하는 상기 제2 모서리 영역 사이에 배치되며,
상기 제1 모서리 영역은 상기 제1 회로 기판의 제1 상부면의 모서리로부터 기설정된 거리 이내의 영역이고, 상기 제2 모서리 영역은 상기 제2 회로 기판의 제2 상부면으로부터 기설정된 거리 이내의 영역인 렌즈 구동 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 보빈은 상기 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 초기 위치에서 광축과 평행한 제1 방향으로 상승 또는 하강하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 보빈의 하부는 상기 초기 위치에서 상기 제2 회로 기판과 이격하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 10] 제1 마그네트를 지지하는 하우징(Housing);
외주면에 제1 코일이 설치되며, 상기 제1 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 상기 하우징의 내부에서 제1 방향으로 이동하는 보빈(Bobbin);
상기 보빈 및 상기 하우징과 결합하는 상측 및 하측 탄성 부재들;
상기 상측 탄성 부재와 전기적으로 연결되는 제1 회로 기판;
상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판;
상기 제2 회로 기판 상에 배치되는 제2 코일;
상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하거나, 상기 탄성 부재와 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 탄성 지지 부재; 및
상기 탄성 지지 부재 일부에 배치되는 제1 댐퍼를 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 탄성 지지 부재와 상기 제2 회로 기판이 전기적으로 연결되는 부분에 마련되는 제2 댐퍼를 더 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 하우징은,

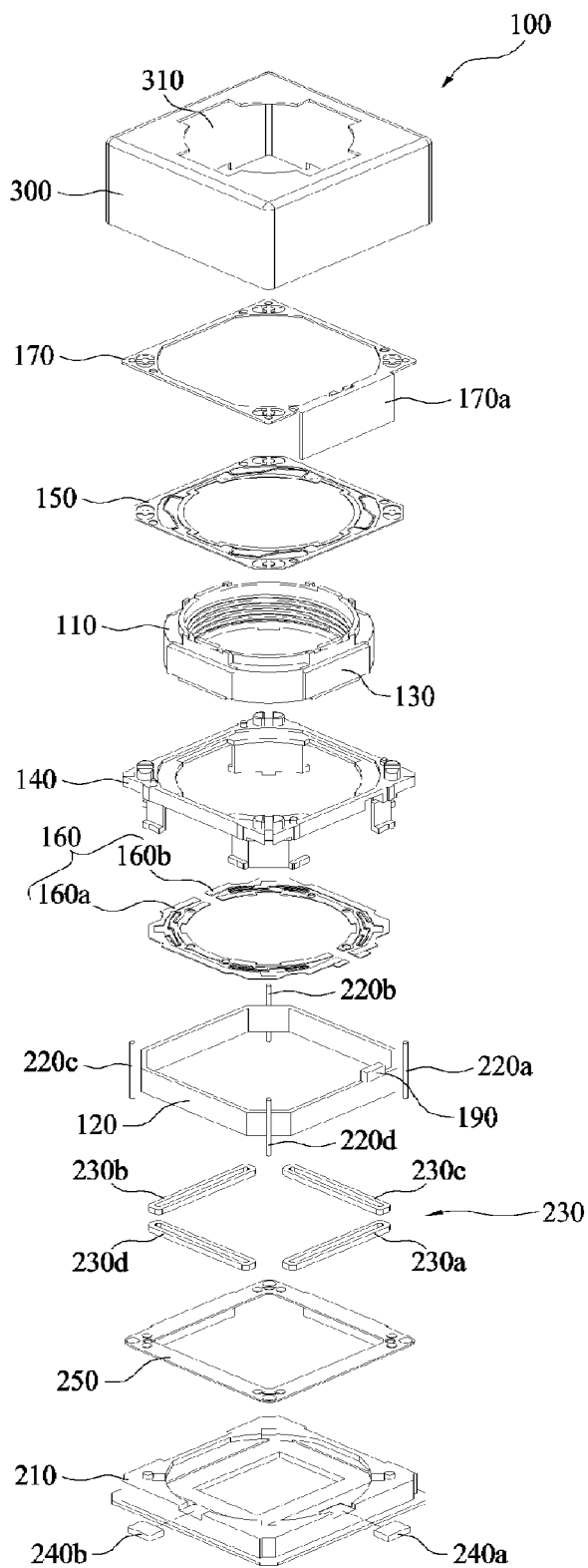
- 상기 제1 회로 기판이 배치되는 상단부;
 상기 상단부의 하부면과 연결되고, 상기 제1 코일을 지지하는 복수의 지지부들; 및
 상기 상단부의 모서리에 형성되고, 상기 지지 부재가 통과되는 관통 홈을 포함하며,
 상기 하우징의 상기 관통 홈과 상기 탄성 지지 부재 사이에 마련되는 제3 댐퍼를 더 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,
 상기 상측 탄성 부재 및 상기 하측 탄성 부재들 각각은,
 상기 보빈과 연결되는 내측 프레임;
 상기 하우징과 연결되는 외측 프레임; 및
 상기 내측 프레임과 상기 외측 프레임을 연결하는 연결부를 포함하며,
 상기 내측 프레임과 상기 하우징 사이에 마련되는 제4 댐퍼를 더 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 14] 제1 마그네트를 지지하는 하우징(Housing);
 적어도 하나의 렌즈가 장착되며, 외주면에 제1 코일이 설치되고,
 상기 제1 마그네트와 상기 제1 코일 간의 전자기적 상호 작용에 의하여 상기 하우징의 내부에서 제1 방향으로 이동하는 보빈(Bobbin);
 상기 보빈의 외주면 상에 배치되는 제2 마그네트;
 상기 보빈의 위치를 감지하는 제1 위치 센서;
 상기 보빈 및 상기 하우징과 결합하는 상측 및 하측 탄성 부재들;
 상기 상측 탄성 부재와 전기적으로 연결되는 제1 회로 기판;
 상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판;
 상기 제2 회로 기판 상에 배치되는 제2 코일; 및
 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하거나, 상기 탄성 부재와 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 탄성 지지 부재를 포함하며,
 상기 제2 마그네트는,
 상기 제1 위치 센서와 대향하여 배치되는 양극 착자 마그네트인 렌즈 구동 장치.
- [청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 제2 마그네트는,
 상기 제1 위치 센서와 마주하며 제1 극성을 갖는 제1 측면; 및
 상기 제1 위치 센서와 마주하며 상기 광축 방향과 평행한 방향으로 상기 제1 측면과 이격되거나 접하여 배치되고, 상기 제1 측면과 반대의 제2 극성을 갖는 제2 측면을 포함하고,
 상기 제1 측면의 상기 광축 방향의 길이는 상기 제2 측면의 상기

- 광축 방향의 길이 이상인 렌즈 구동 장치.
- [청구항 16] 제14항에 있어서, 상기 제2 마그네트는, 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 센싱용 마그네트들; 및 상기 제1 및 제2 센싱용 마그네트들 사이에 배치되는 비자성체 격벽을 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 비자성체 격벽은 공극 또는 비자성체 물질을 포함하는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 18] 제16항에 있어서, 상기 제1 및 제2 센싱용 마그네트들은 상기 광축 방향과 평행한 방향으로 서로 이격되어 배치되거나, 또는 상기 광축과 수직한 방향으로 서로 이격되어 배치되는 렌즈 구동 장치.
- [청구항 19] 제16항에 있어서, 상기 비자성체 격벽의 길이는 상기 광축 방향과 평행한 방향으로의 상기 제2 마그네트의 길이의 10% 이상 또는 50% 이하인 렌즈 구동 장치.
- [청구항 20] 제16항에 있어서, 상기 제1 측면은 상기 제2 측면 위에 위치하고, 상기 렌즈를 상기 광축 방향으로 이동하기 이전의 초기 상태에서, 상기 제1 위치 센서의 중심의 높이는 상기 제1 측면의 상단부로부터 상기 착자 방향으로 연장된 가상의 수평면의 높이와 동일하거나 또는 상기 가상의 수평면의 높이보다 높은 렌즈 구동 장치.

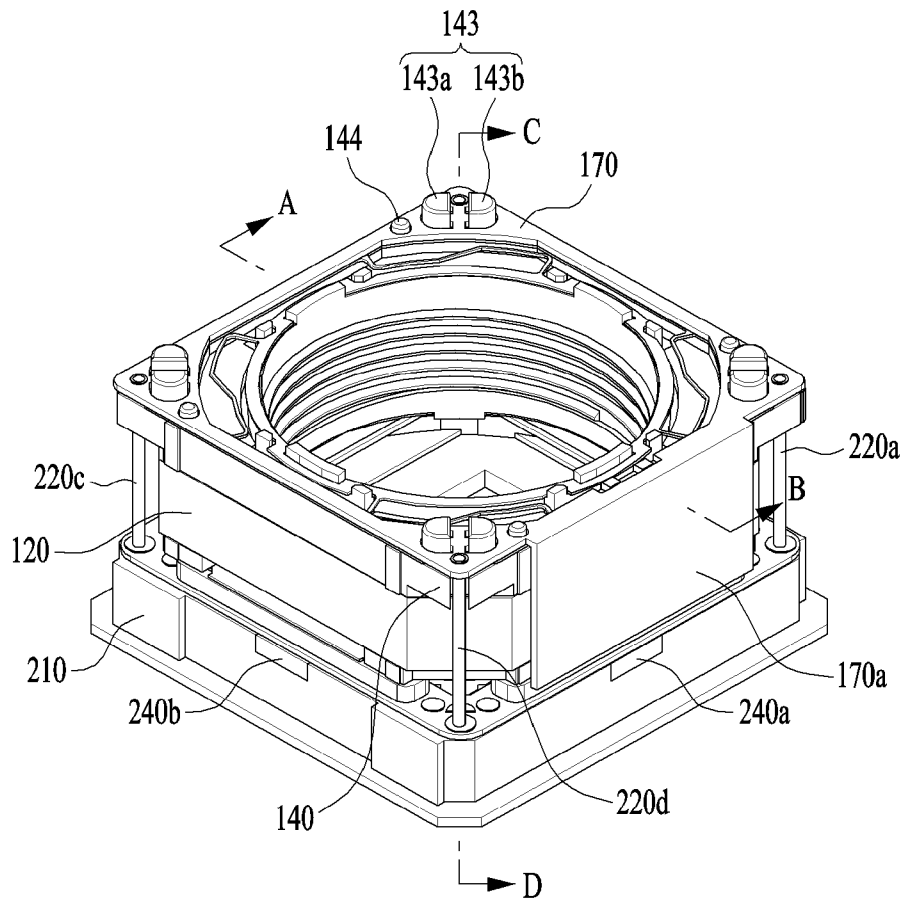
[Fig. 1]



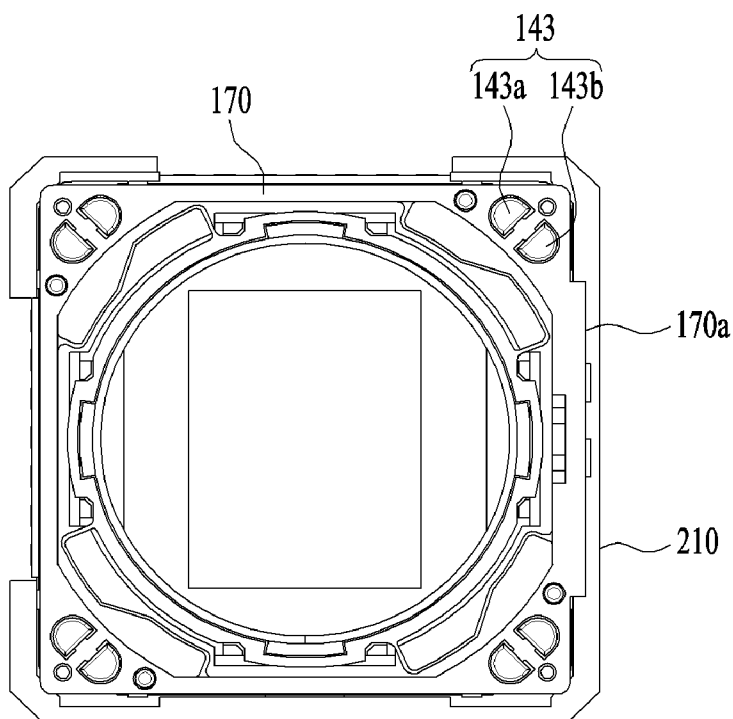
[Fig. 2]



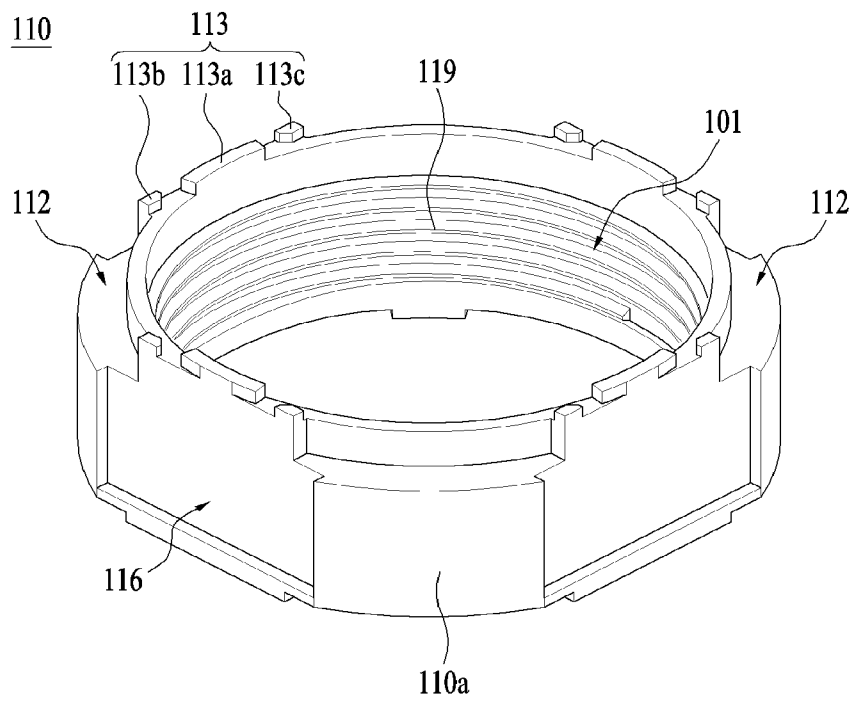
[Fig. 3]



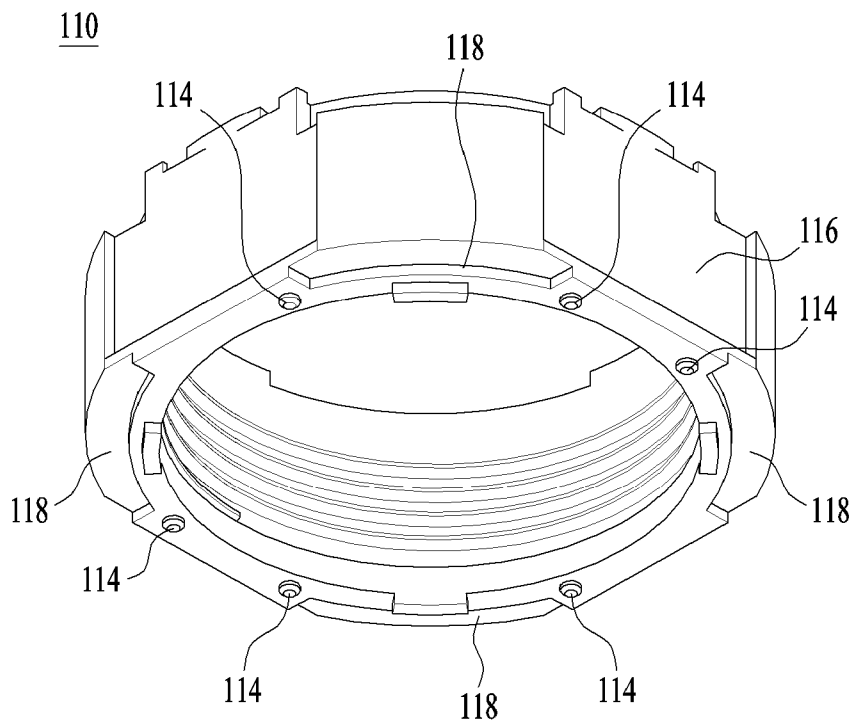
[Fig. 4]



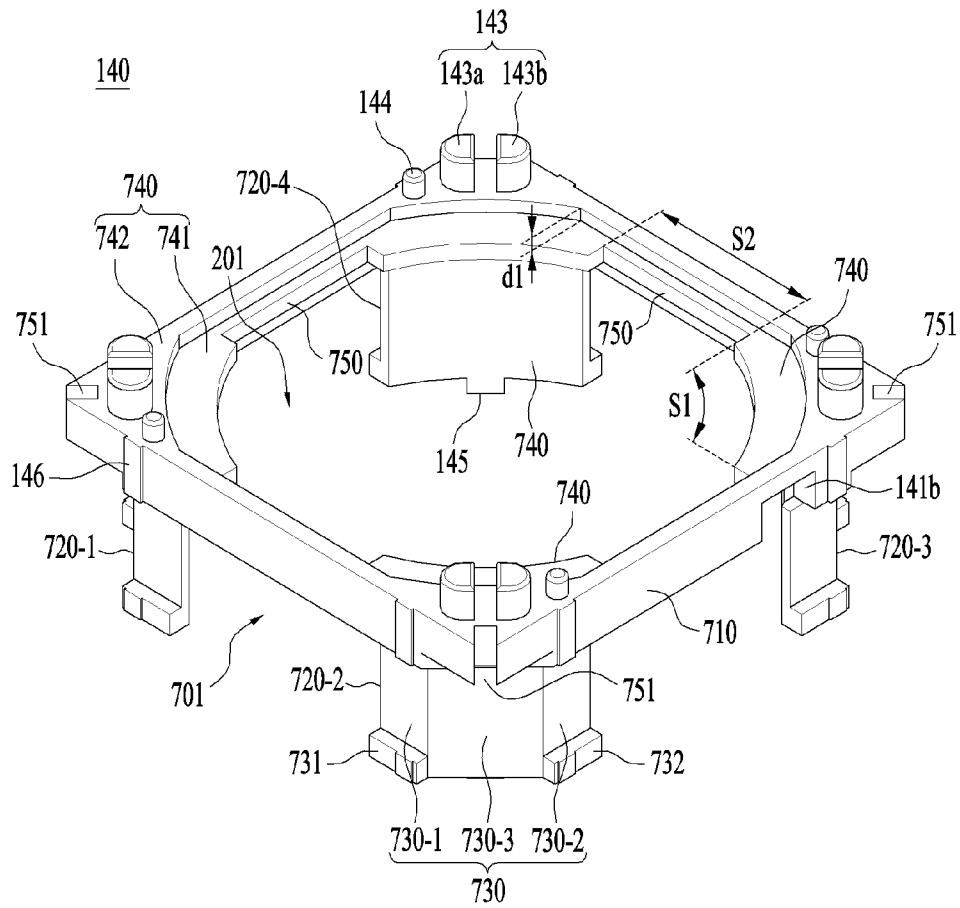
[Fig. 5]



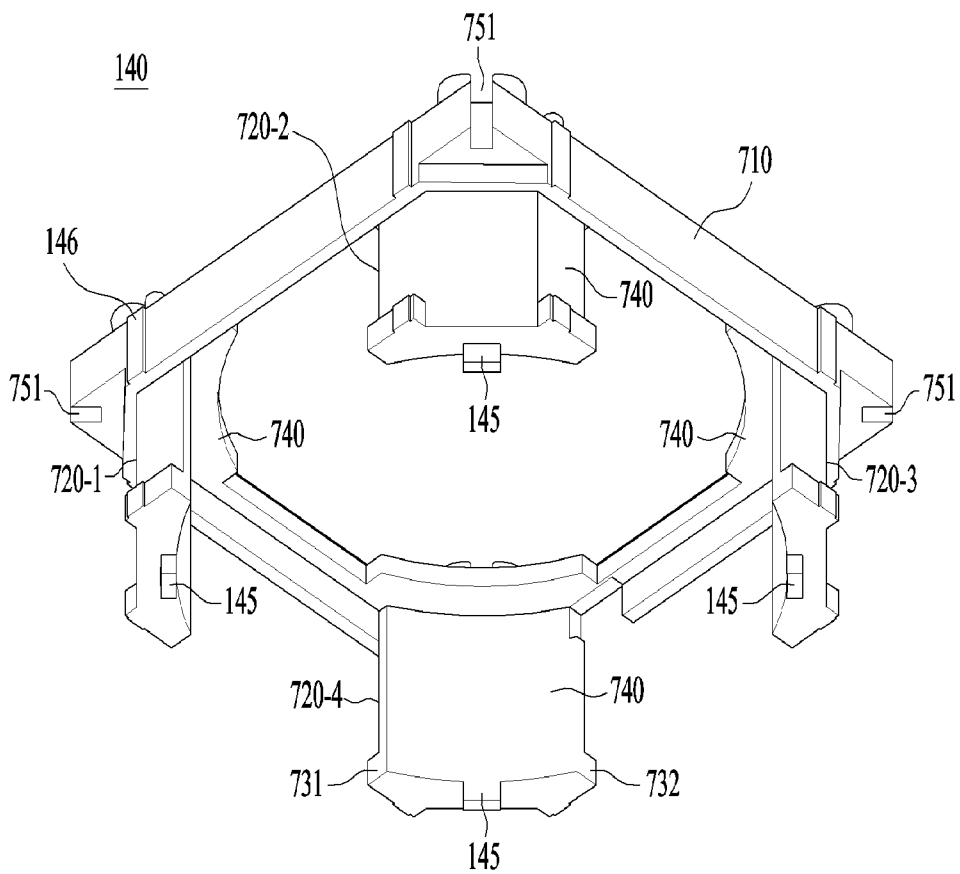
[Fig. 6]



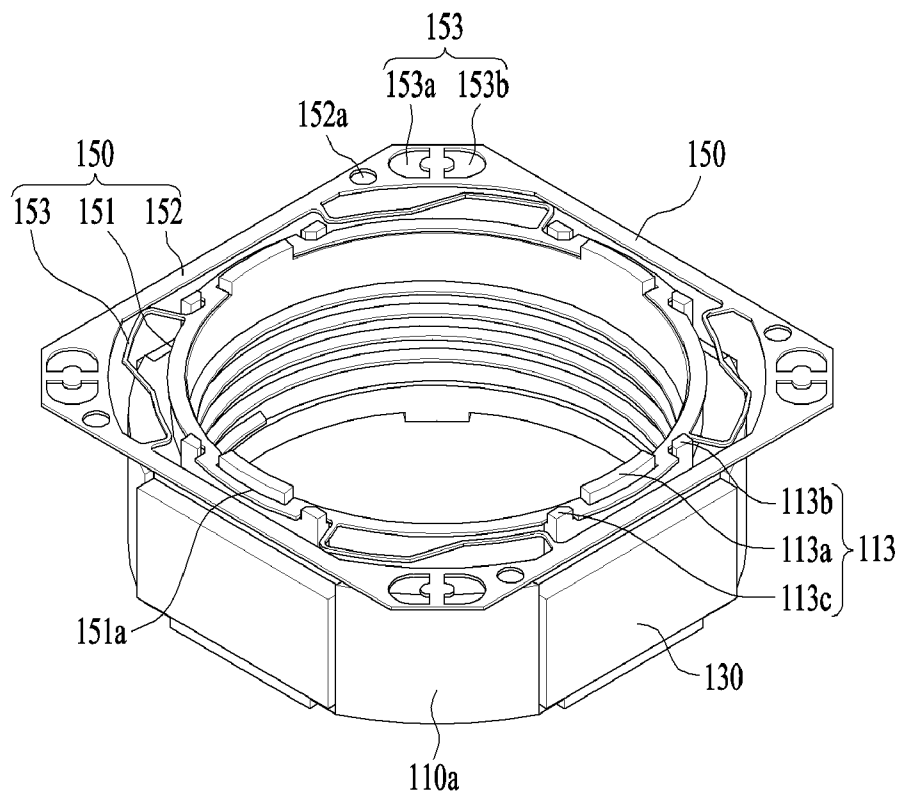
[Fig. 7]



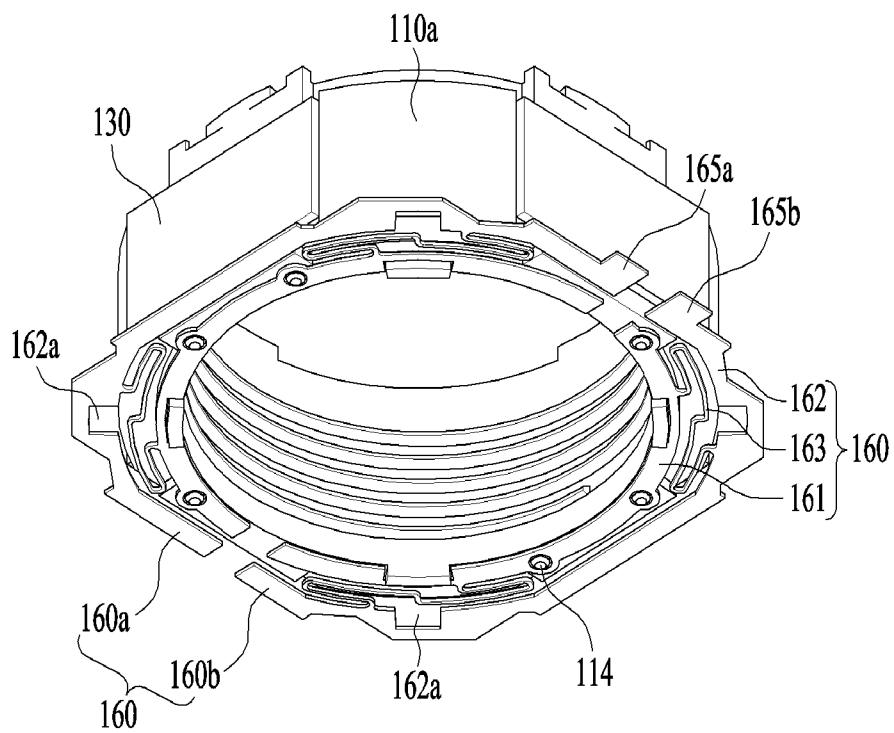
[Fig. 8]



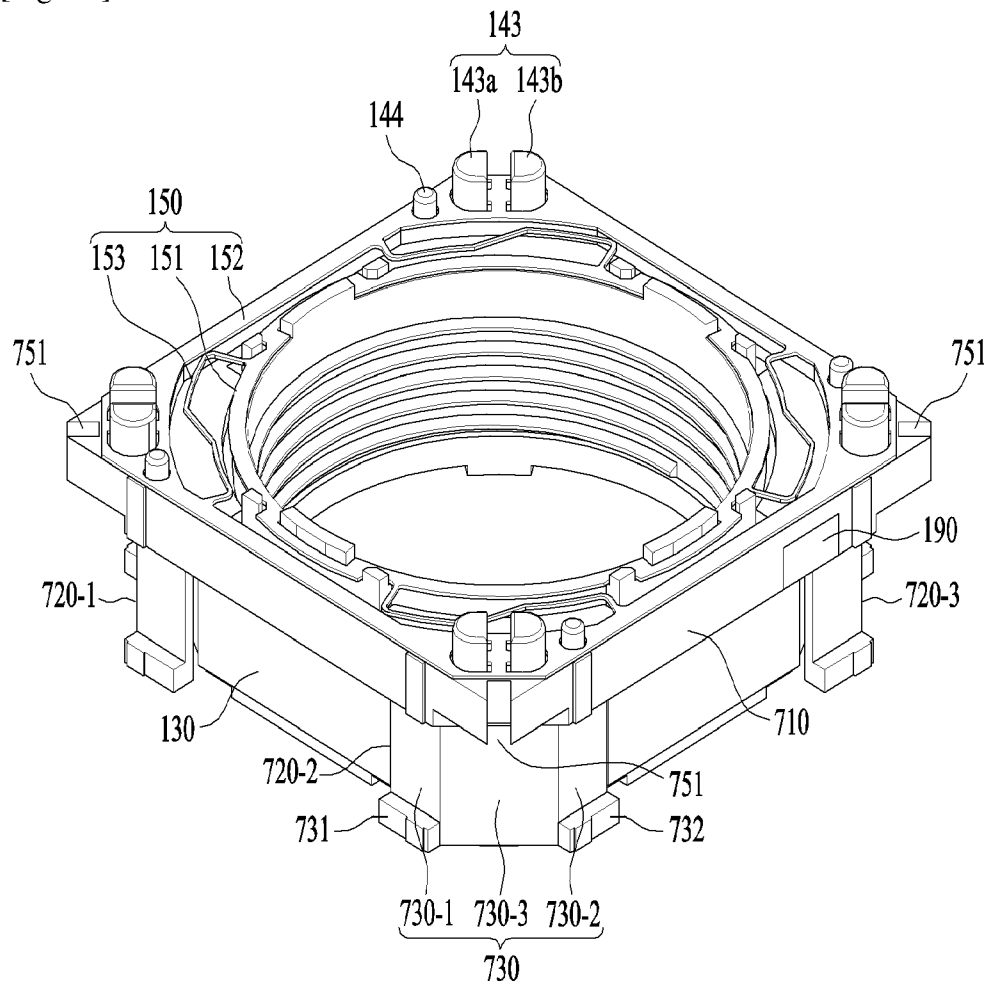
[Fig. 10]



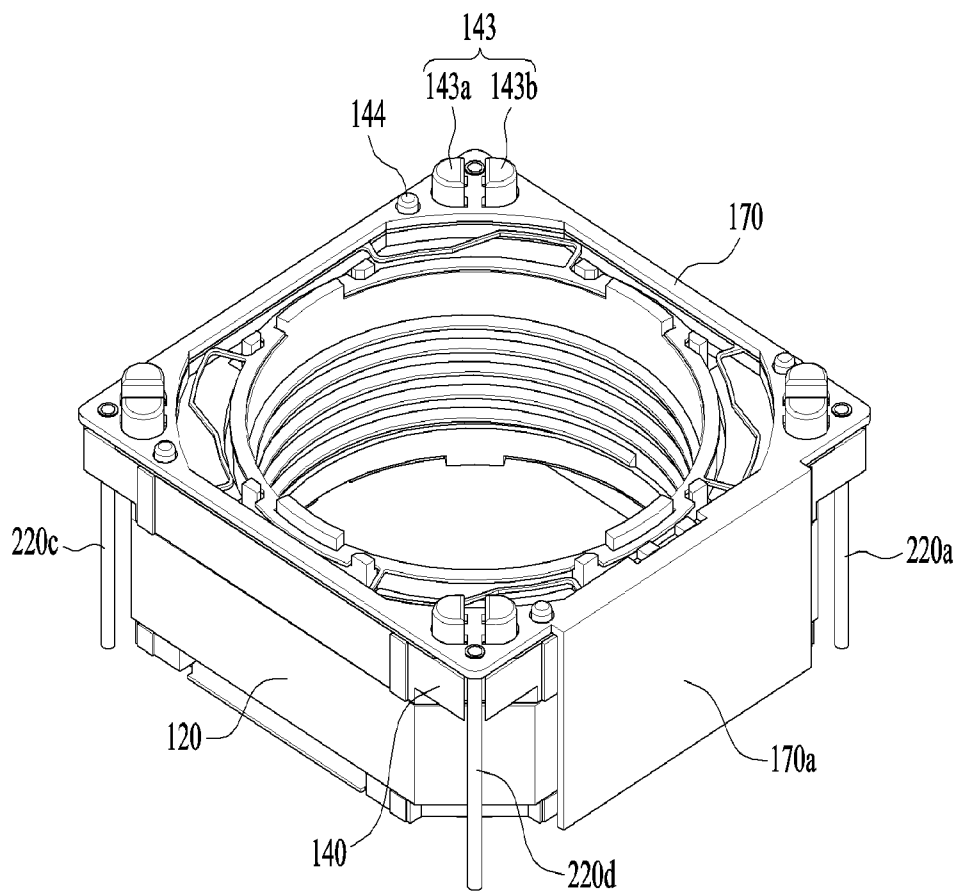
[Fig. 11]



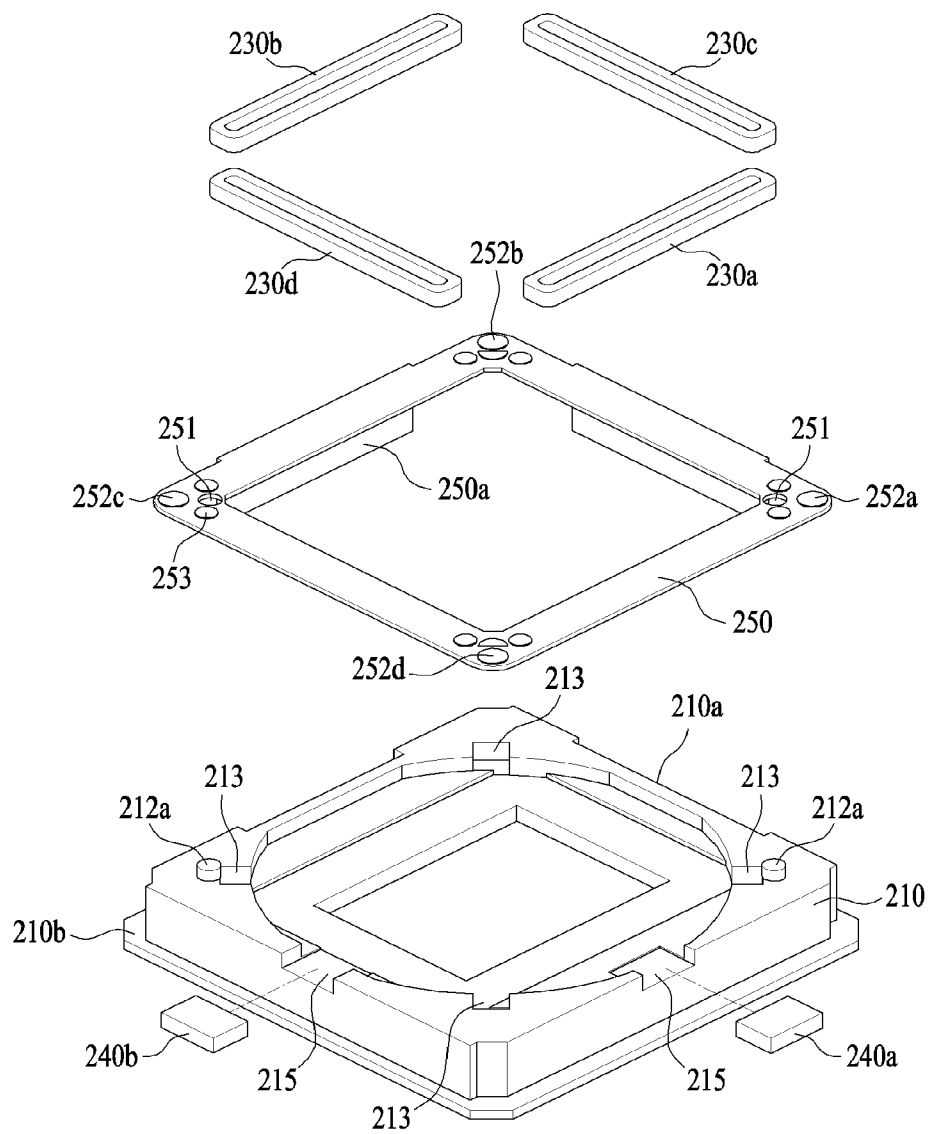
[Fig. 12]



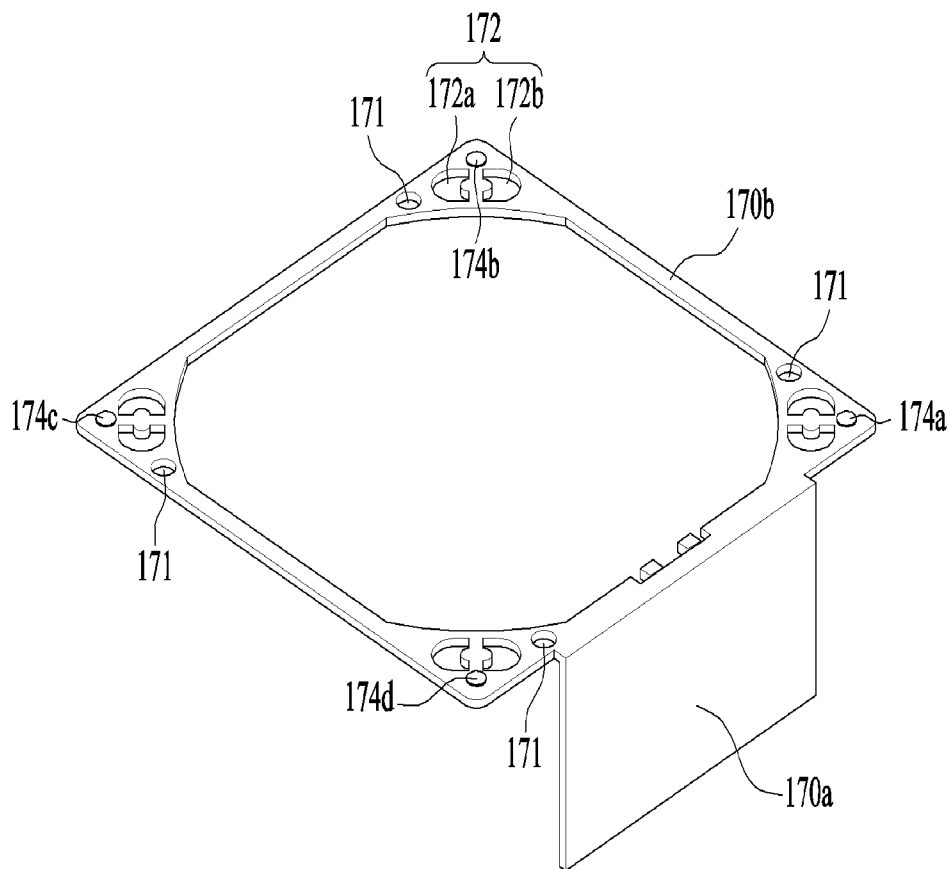
[Fig. 13]



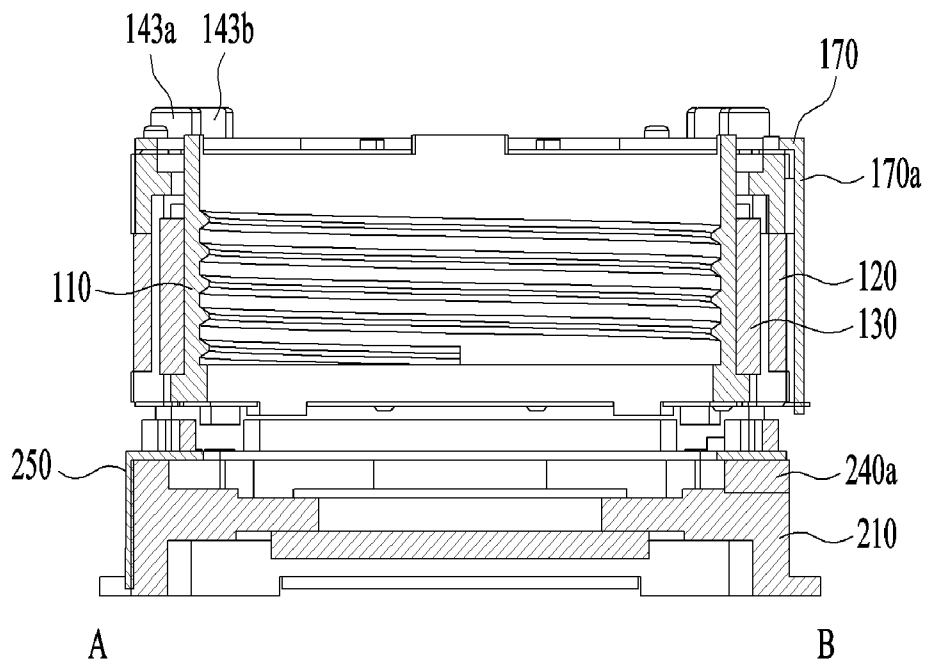
[Fig. 14]



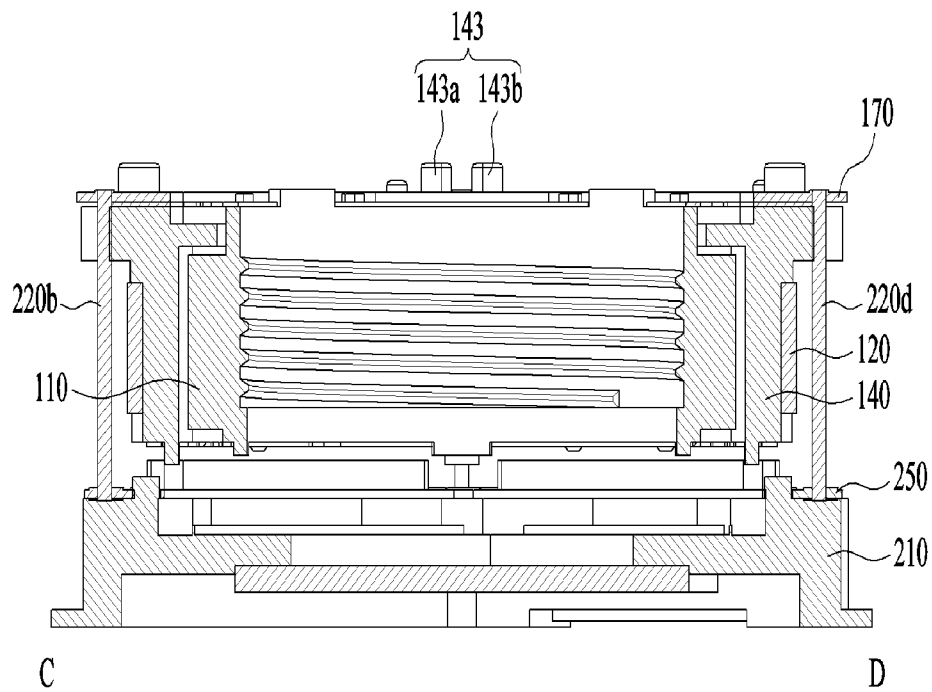
[Fig. 15]



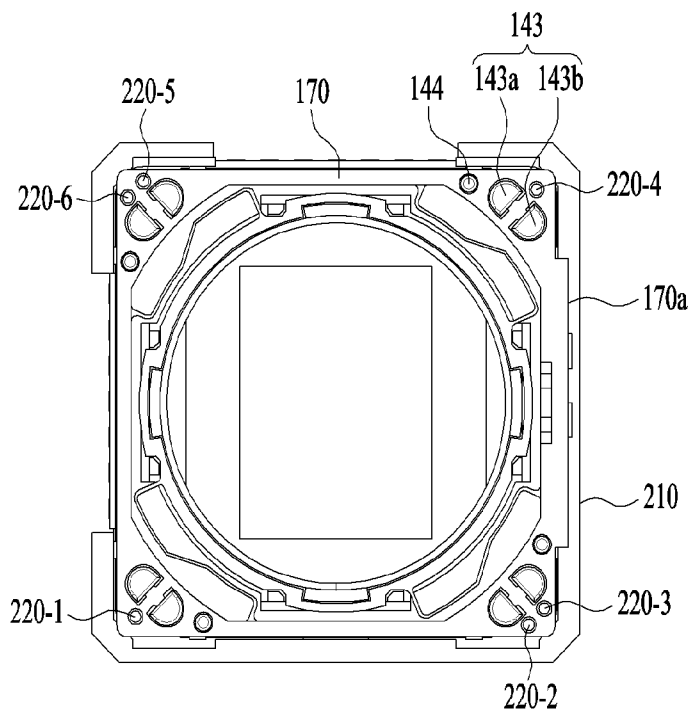
[Fig. 16]



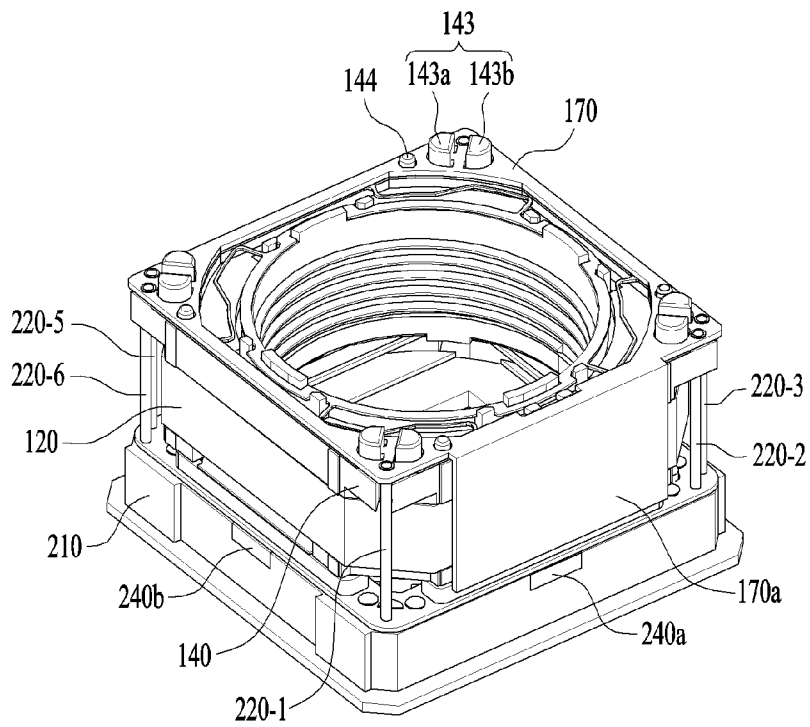
[Fig. 17]



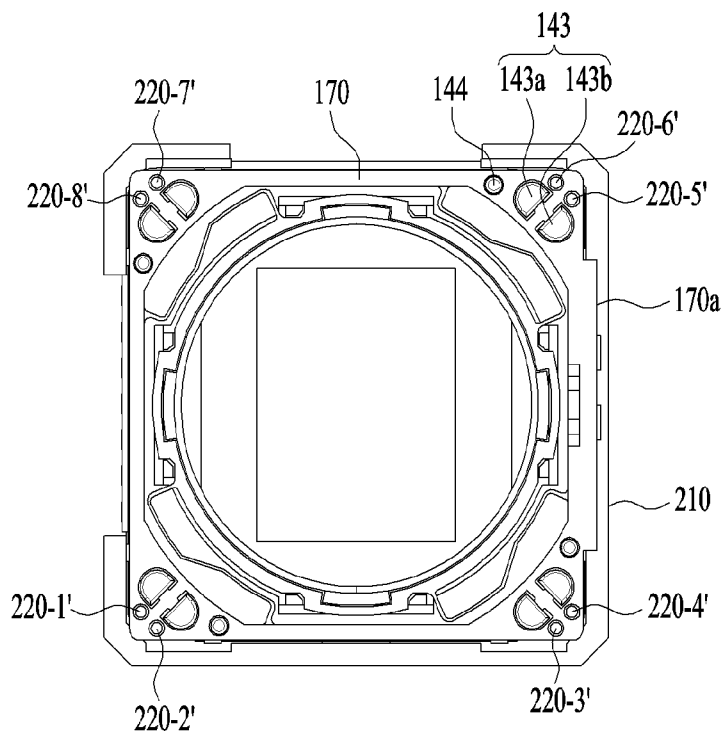
[Fig. 18]



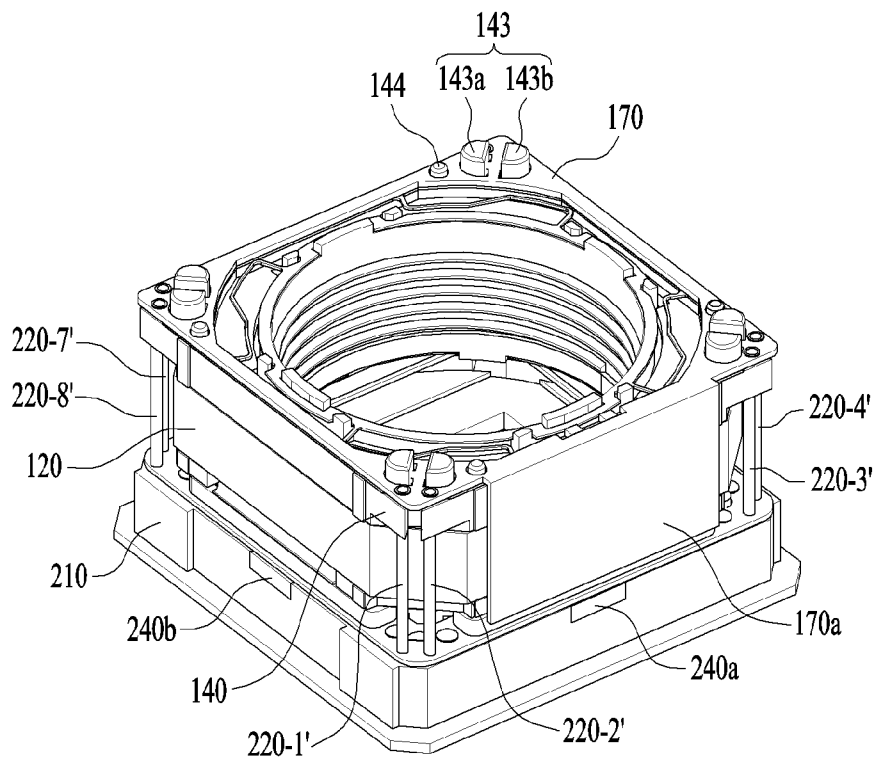
[Fig. 19]



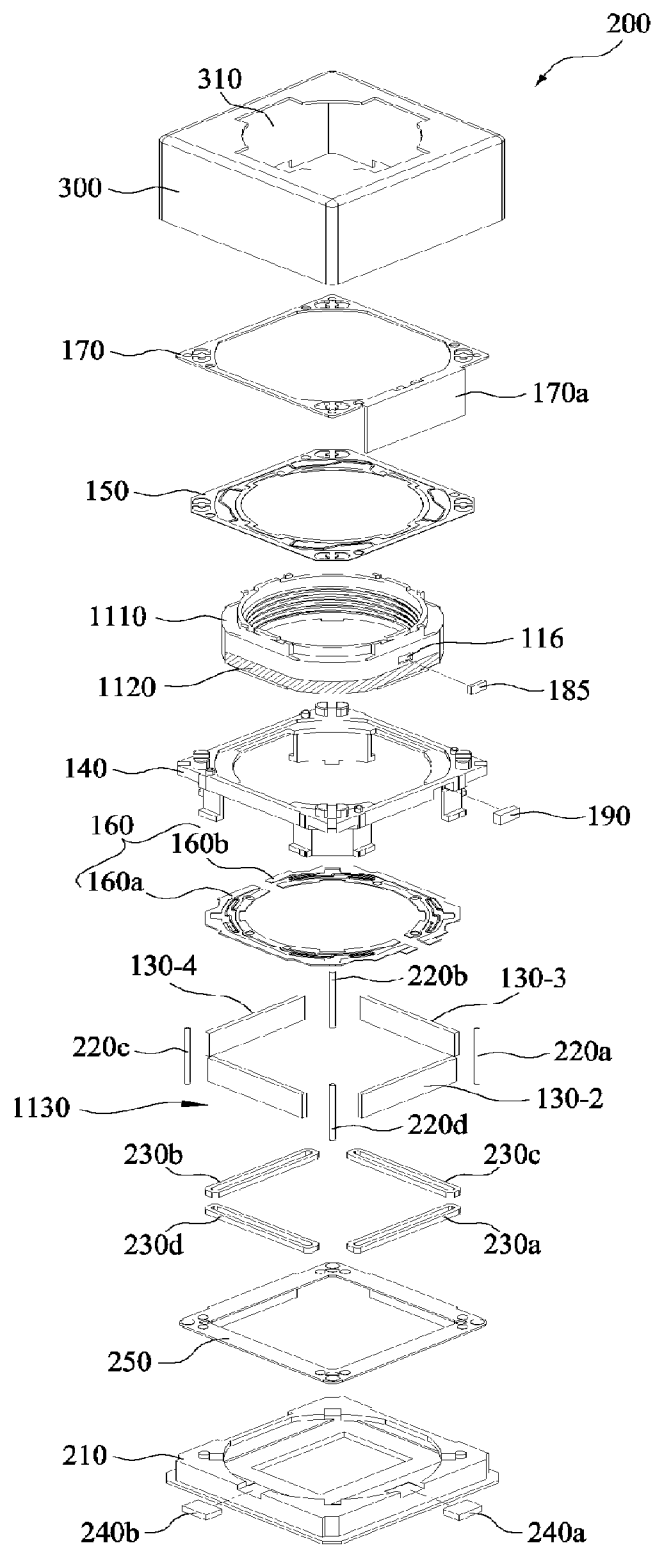
[Fig. 20]



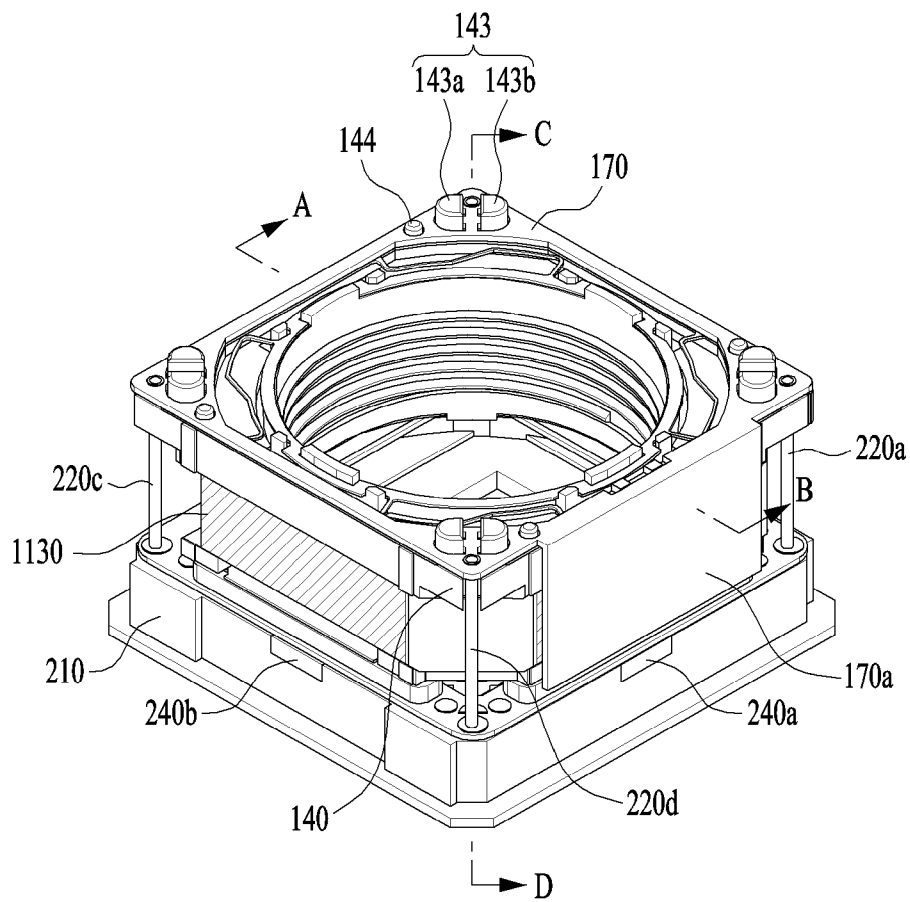
[Fig. 21]



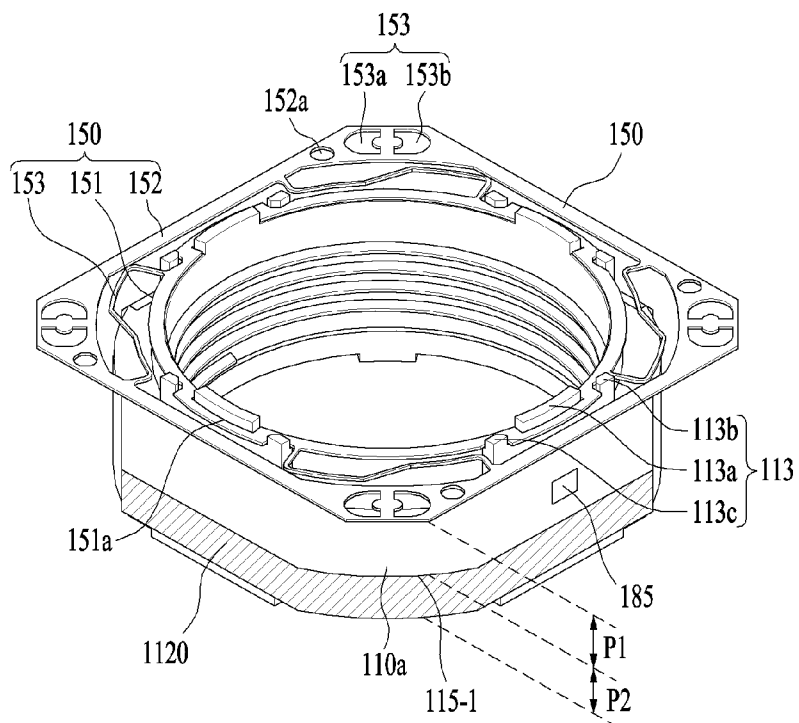
[Fig. 22]



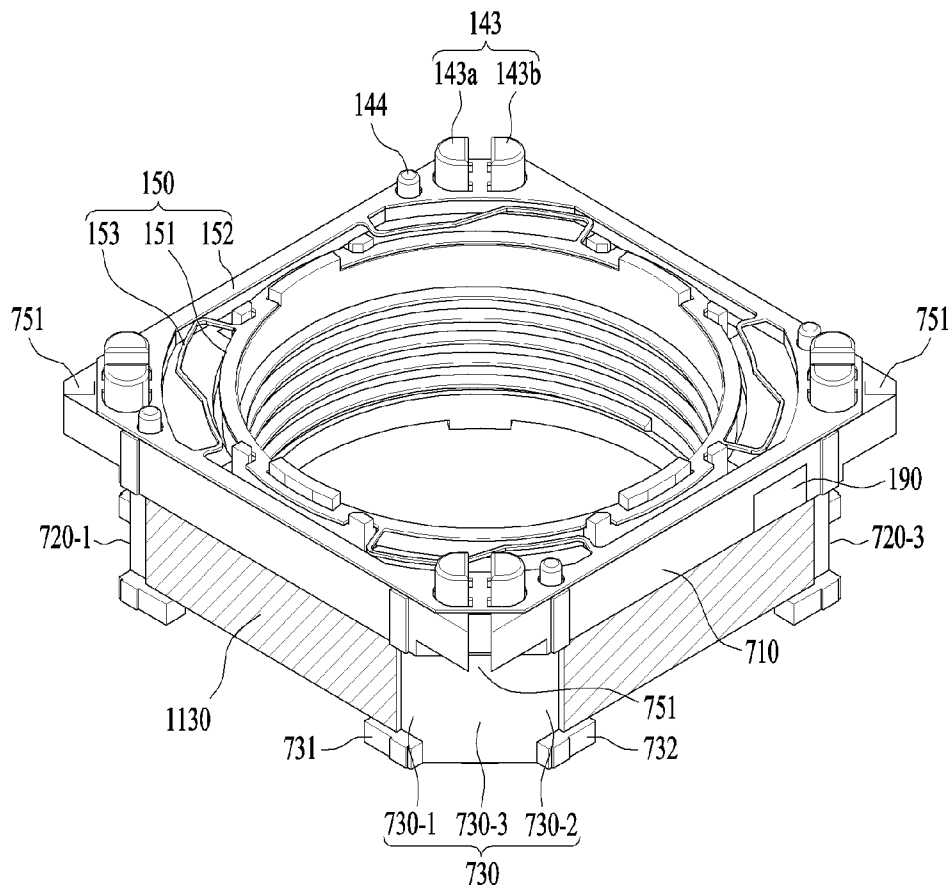
[Fig. 23]



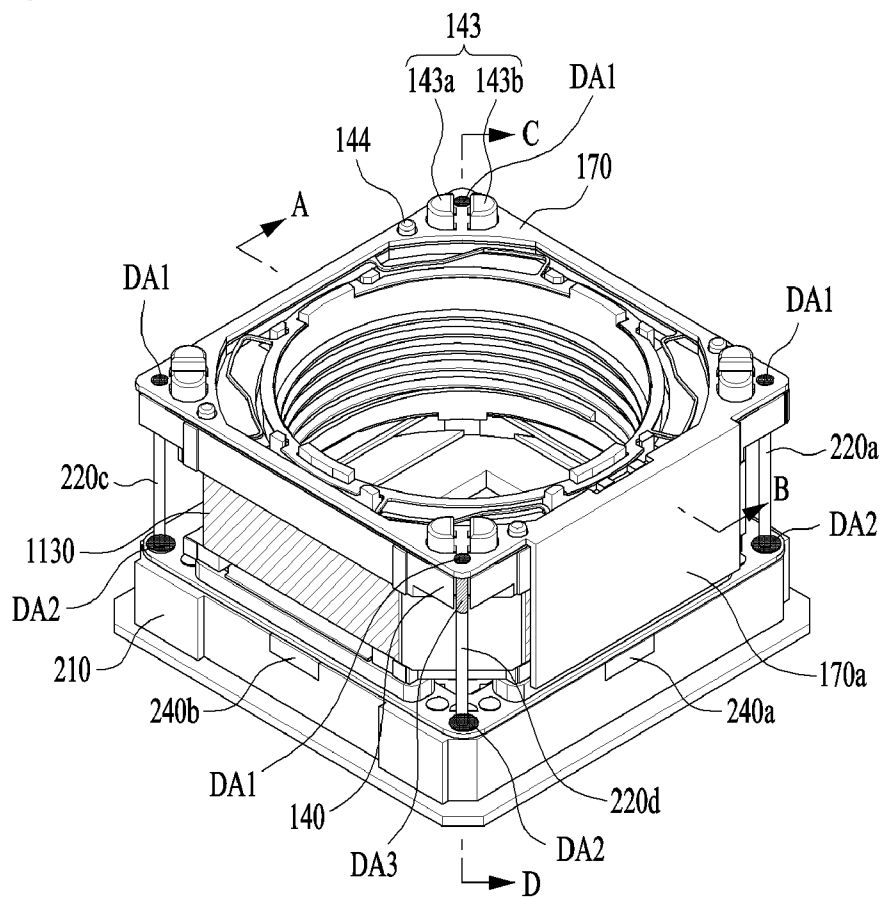
[Fig. 24]



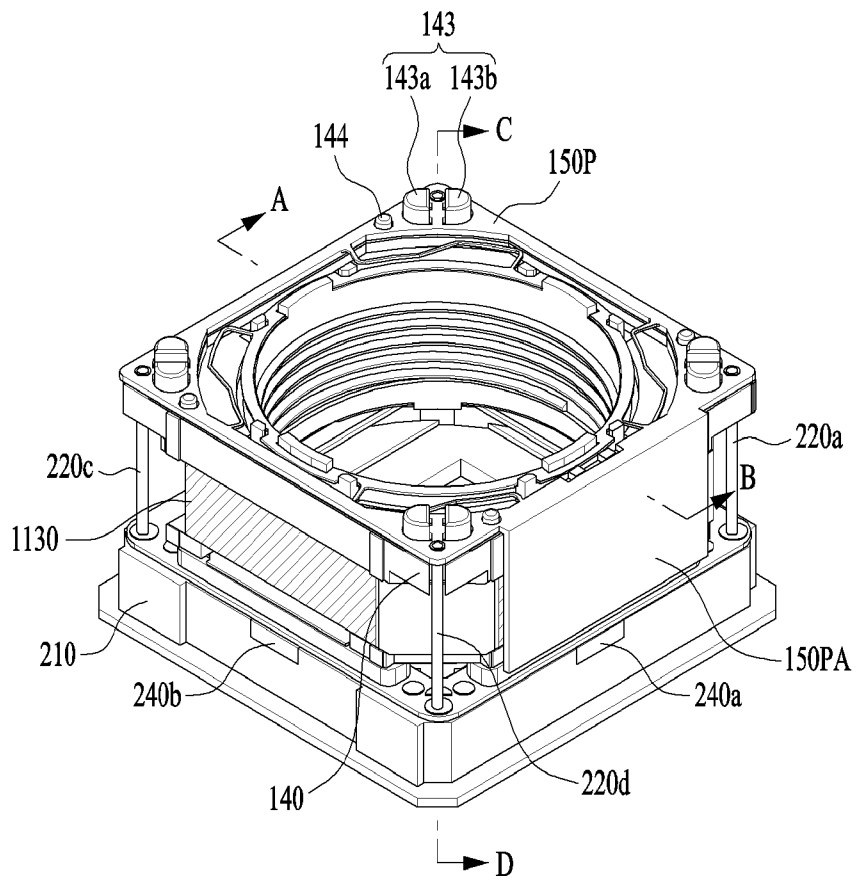
[Fig. 25]



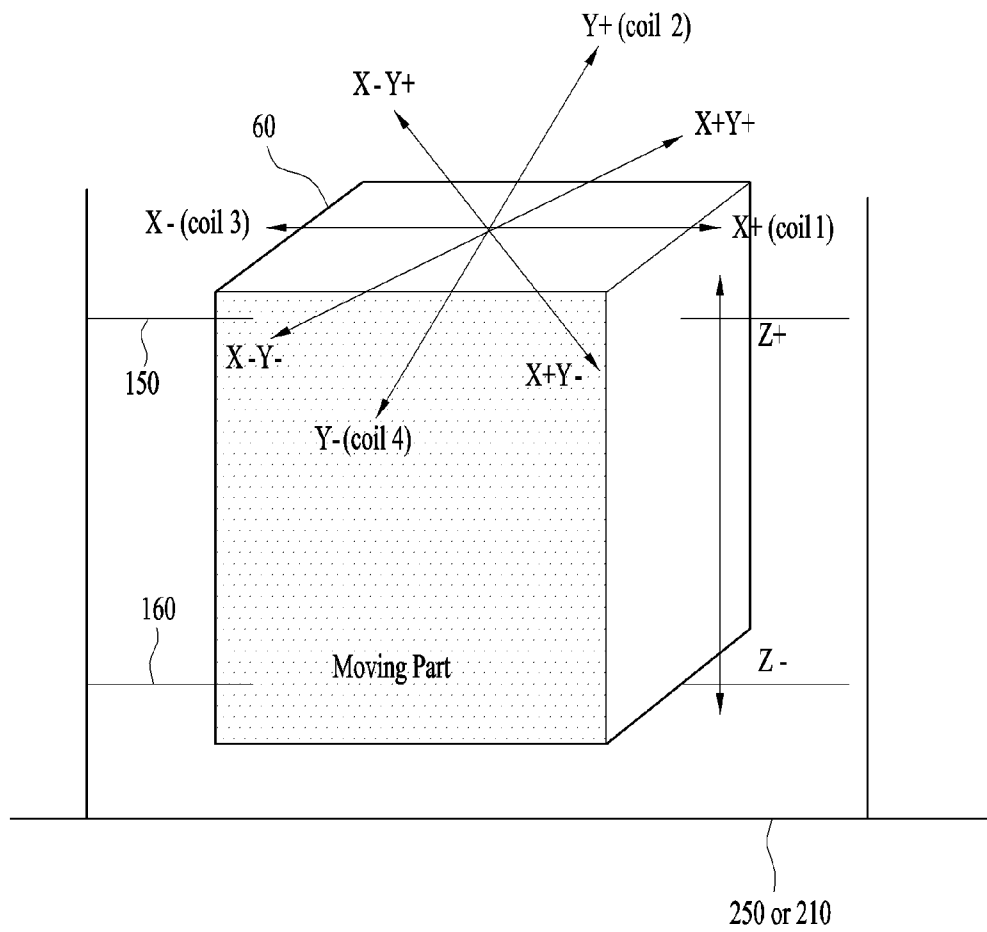
[Fig. 26]



[Fig. 27]



[Fig. 28]



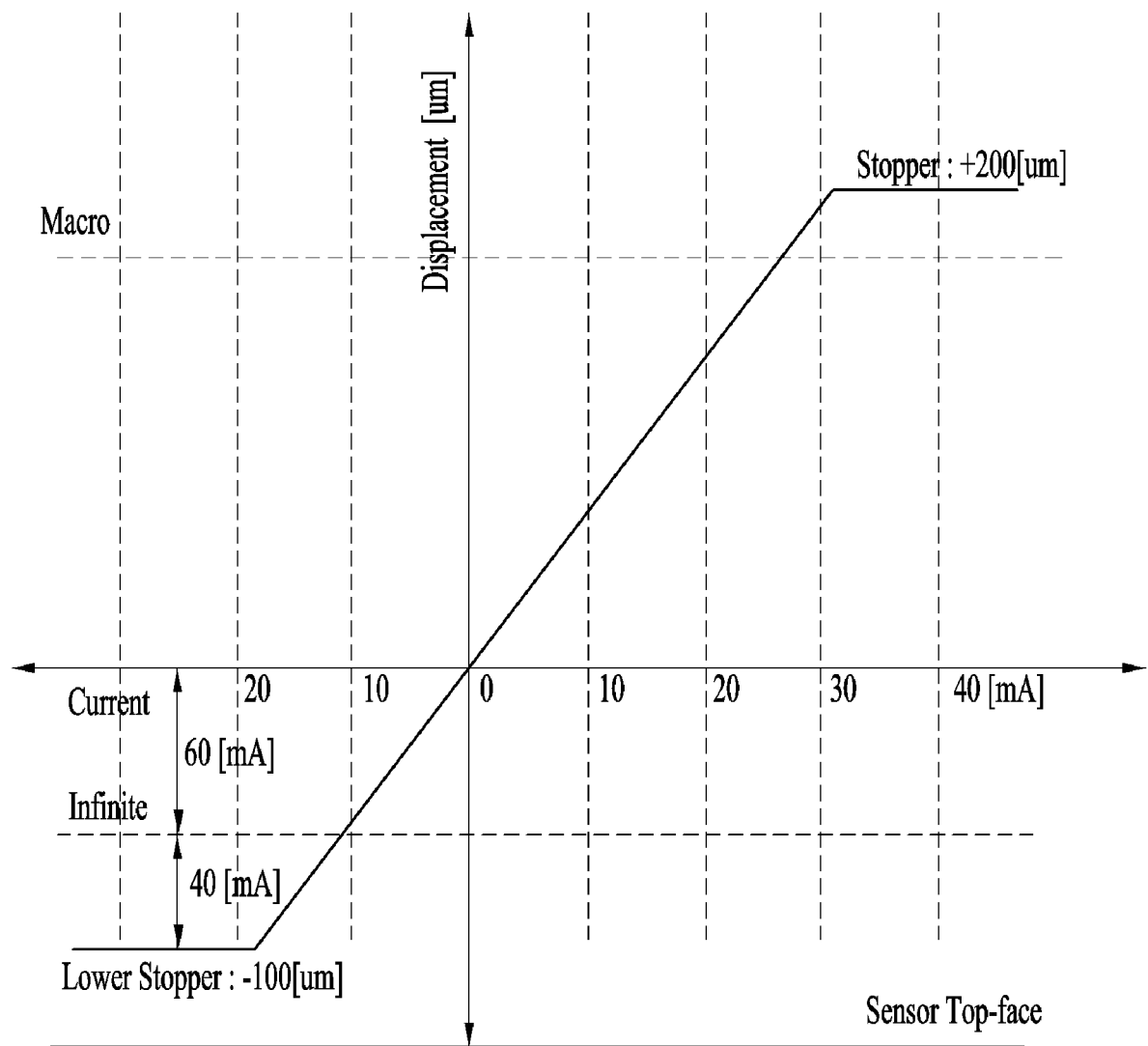
[Fig. 29]

Coil 4	Coil 3	Coil 2	Coil 1	Output	
0	0	0	0	0 degree	
0	0	0	1	X+	
0	0	1	0	Y+	
0	0	1	1	X+Y+	
0	1	0	0	X-	
0	1	0	1	0degree[X+X-]	
0	1	1	0	X - Y+	
0	1	1	1	X+X - Y+	
1	0	0	0	Y-	
1	0	0	1	X+Y -	
1	0	1	0	0degree[Y+Y-]	
1	0	1	1	X+Y+Y -	
1	1	0	0	X - Y-	
1	1	0	1	X+X - Y-	
1	1	1	0	X - Y+Y-	
1	1	1	1	0degree[X+X - Y+Y-]	

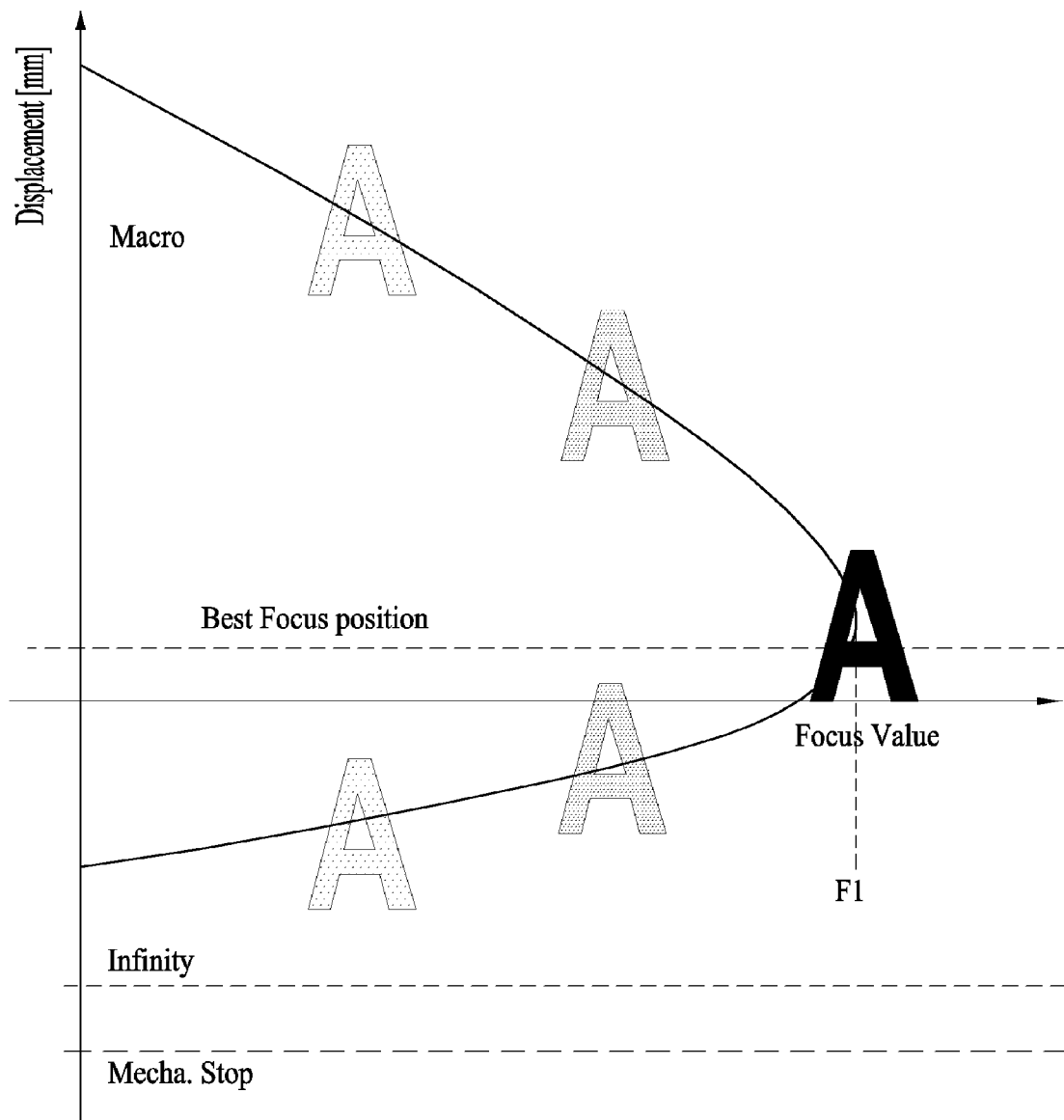
[Fig. 30]

Coil 1+3 (X)	Coil 2+4 (Y)	Output	
0	0	0 degree	
0	+	Y+	
0	-	Y-	
+	0	X+	
-	0	X -	
+	+	X+Y+	
-	+	X-Y+	
-	-	X-Y-	
+	-	X+Y-	

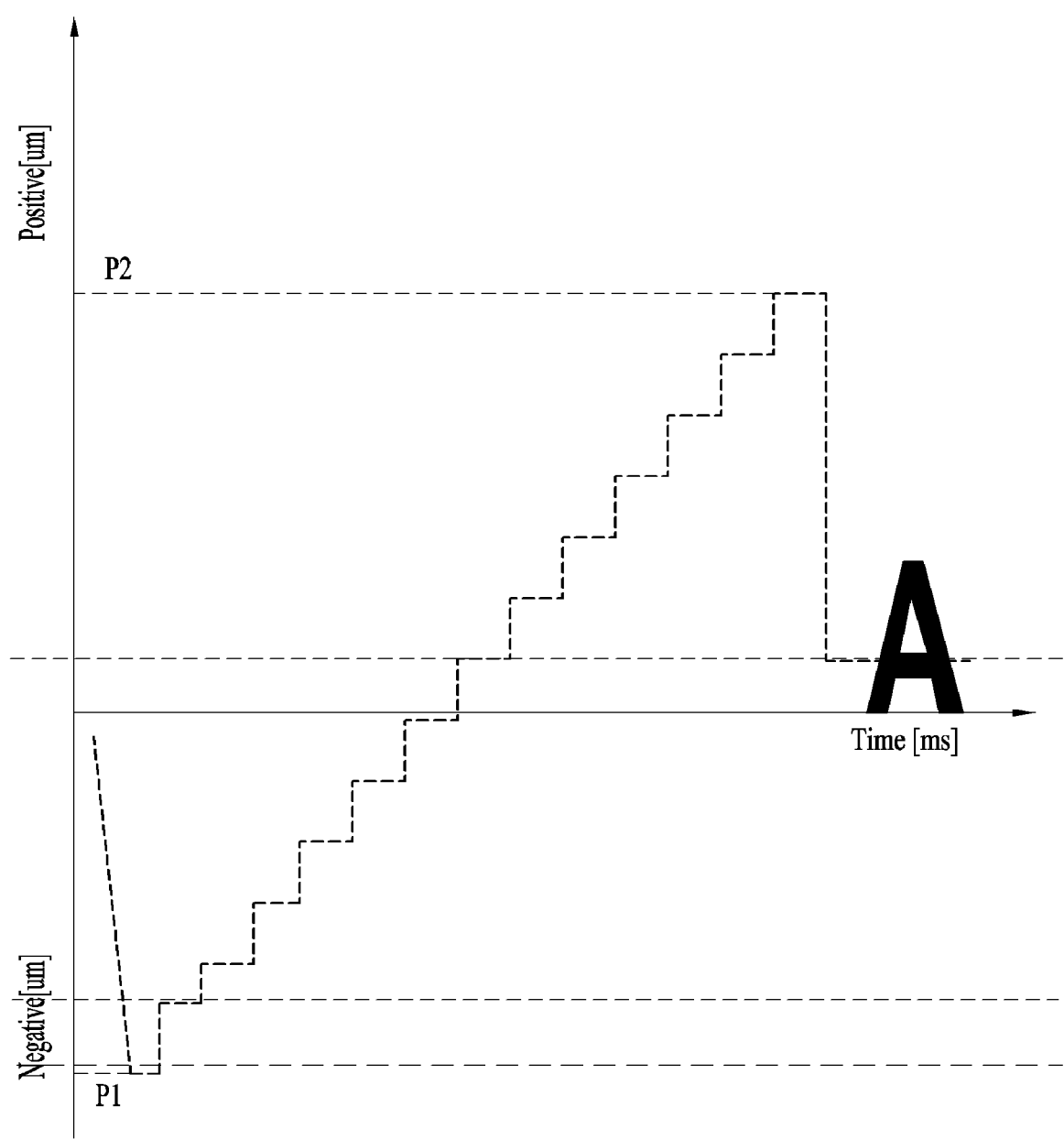
[Fig. 31]



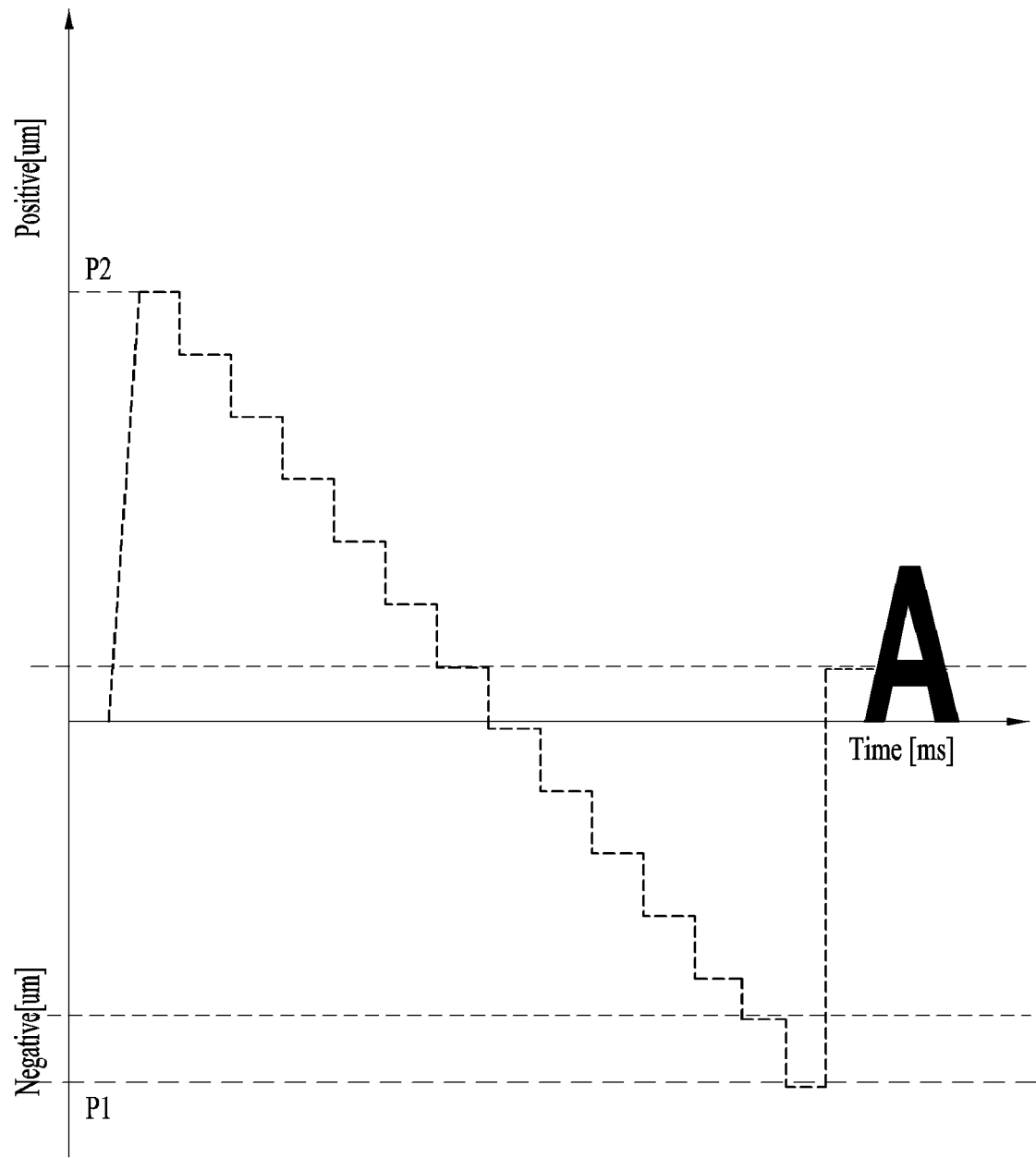
[Fig. 32a]



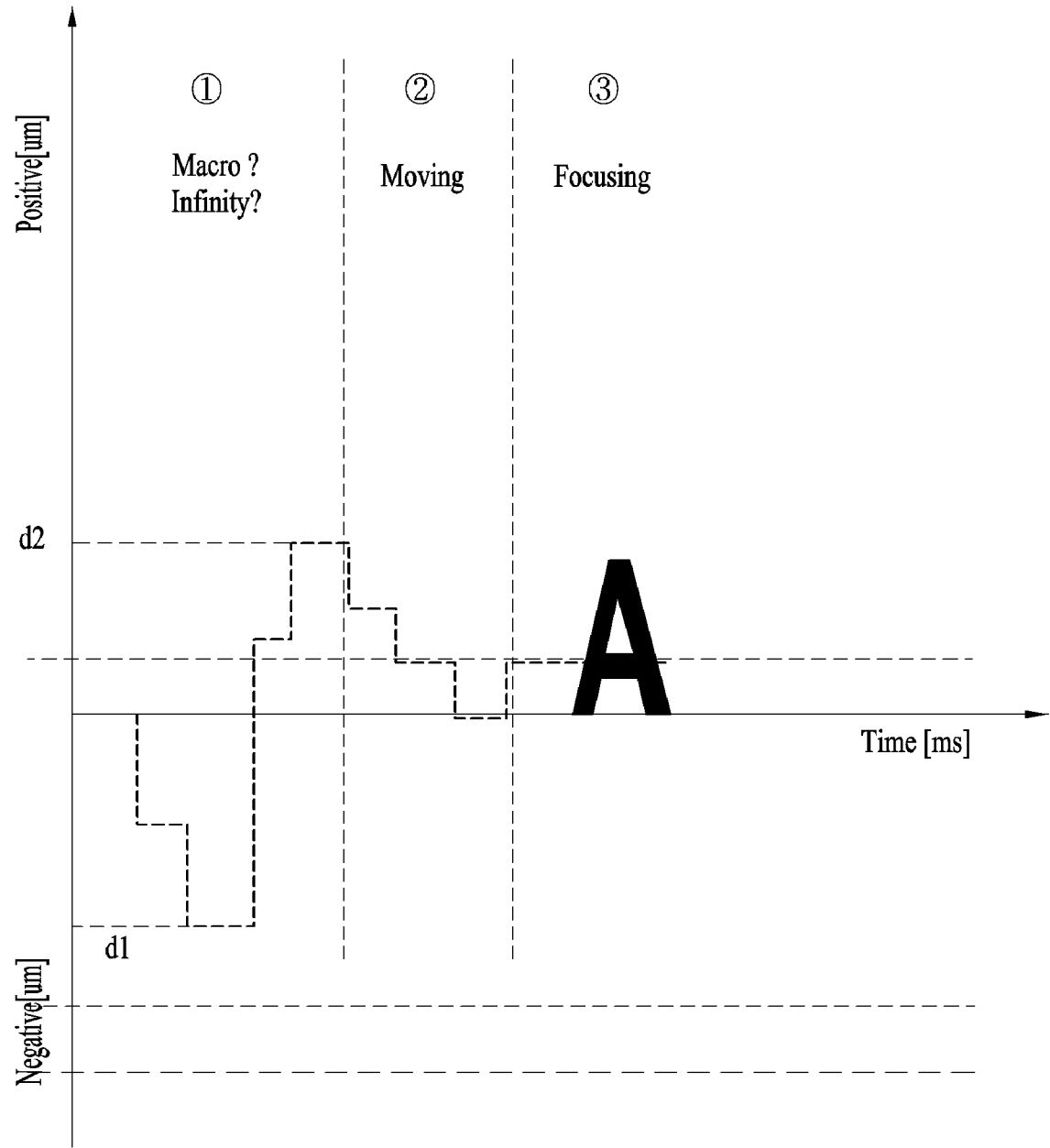
[Fig. 32b]



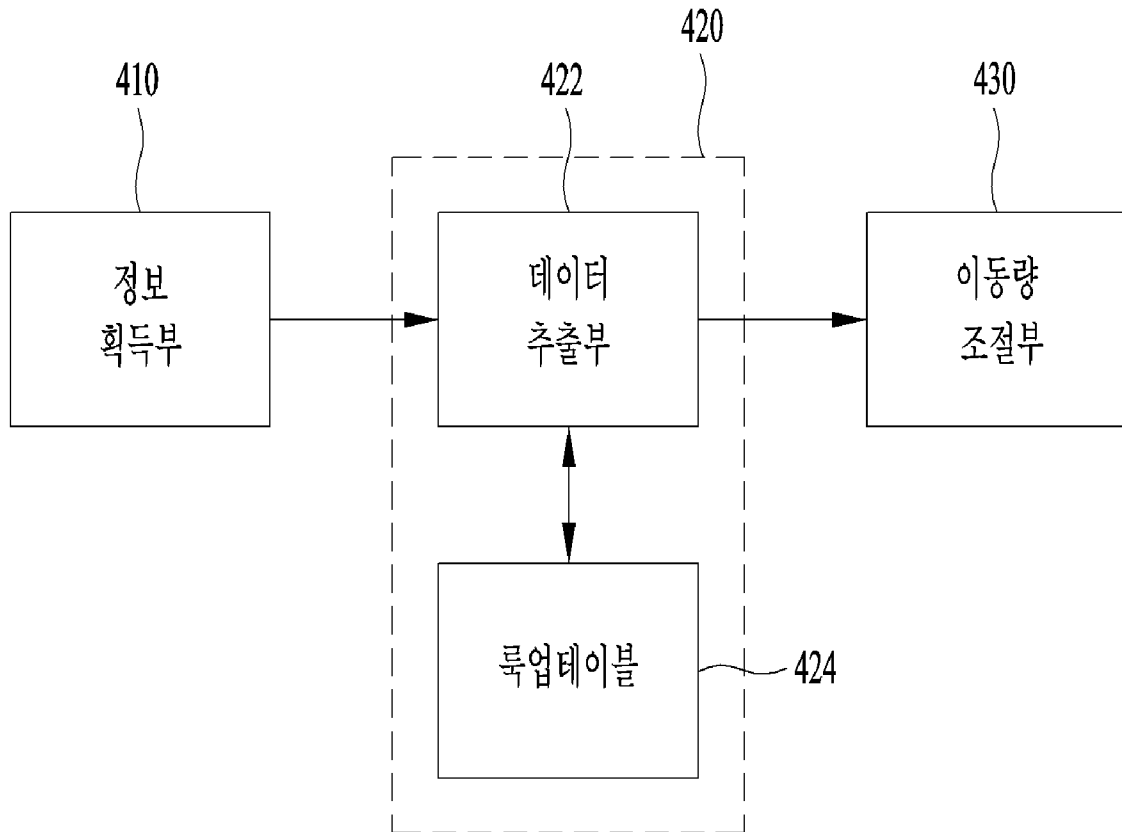
[Fig. 32c]



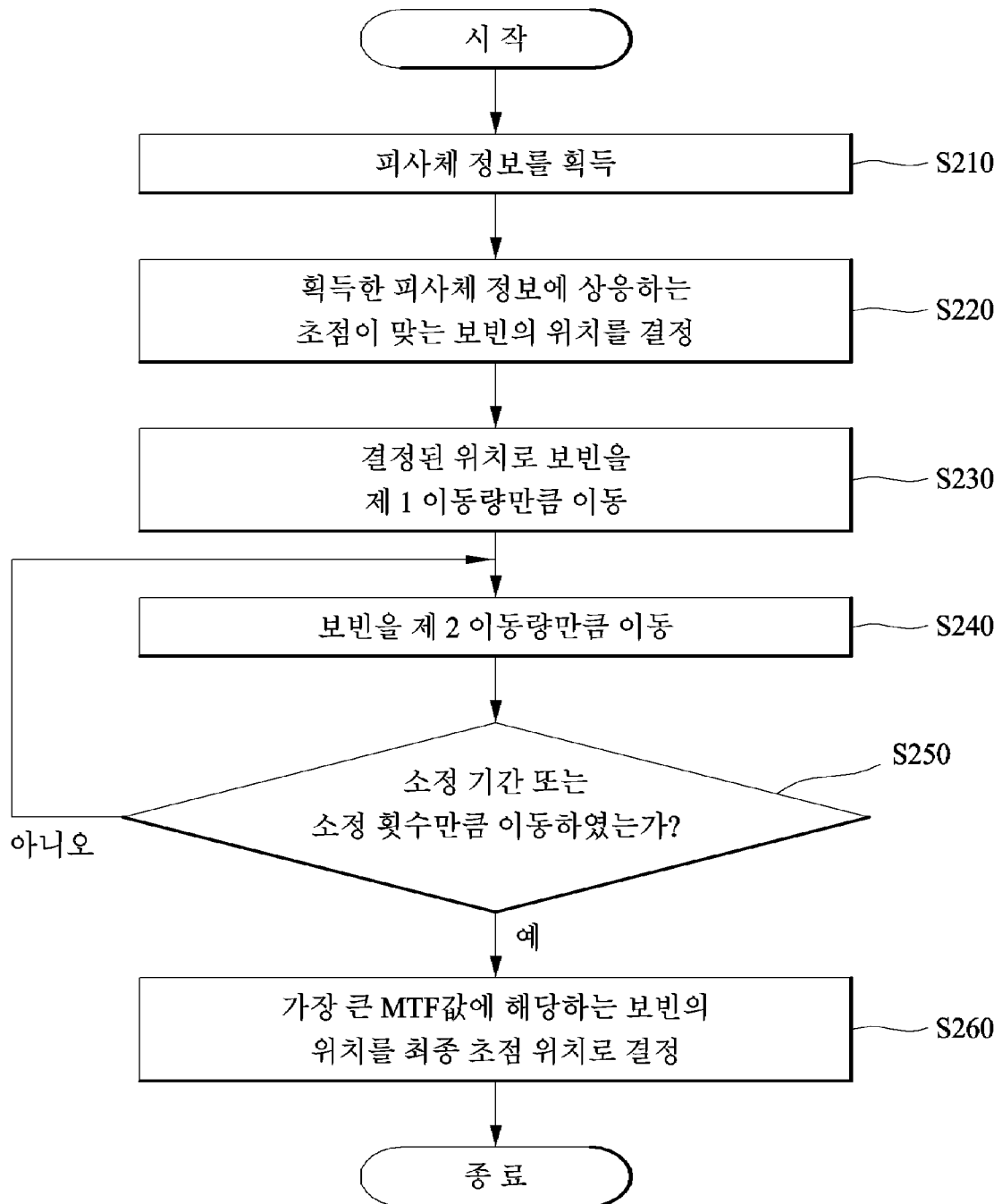
[Fig. 32d]



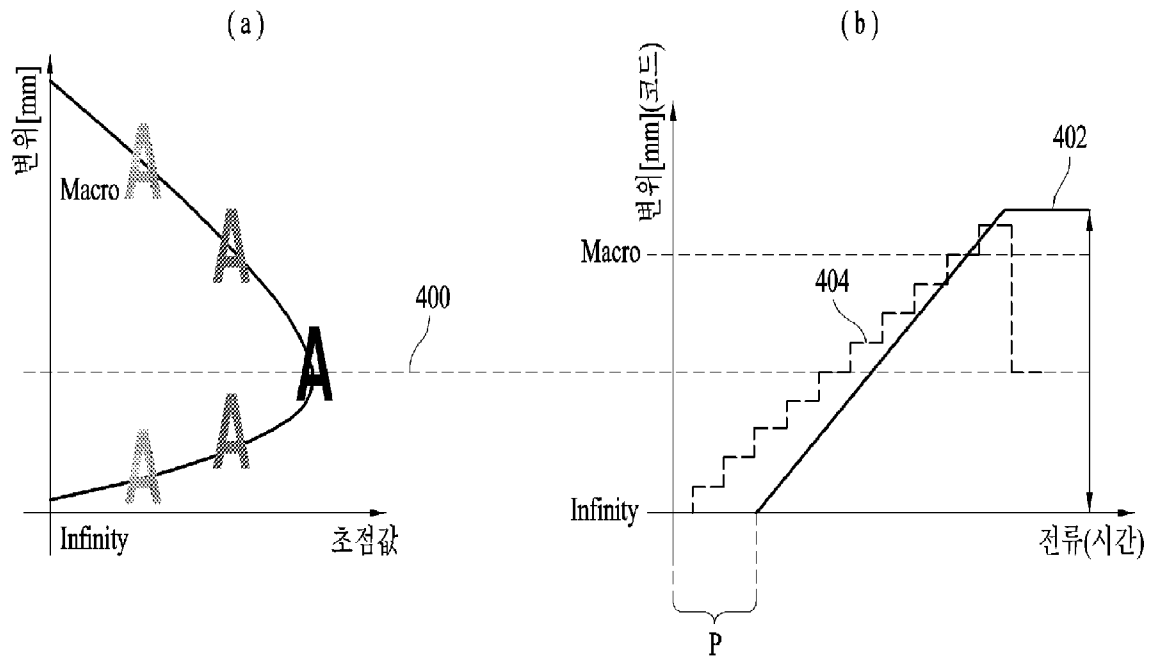
[Fig. 33a]

400

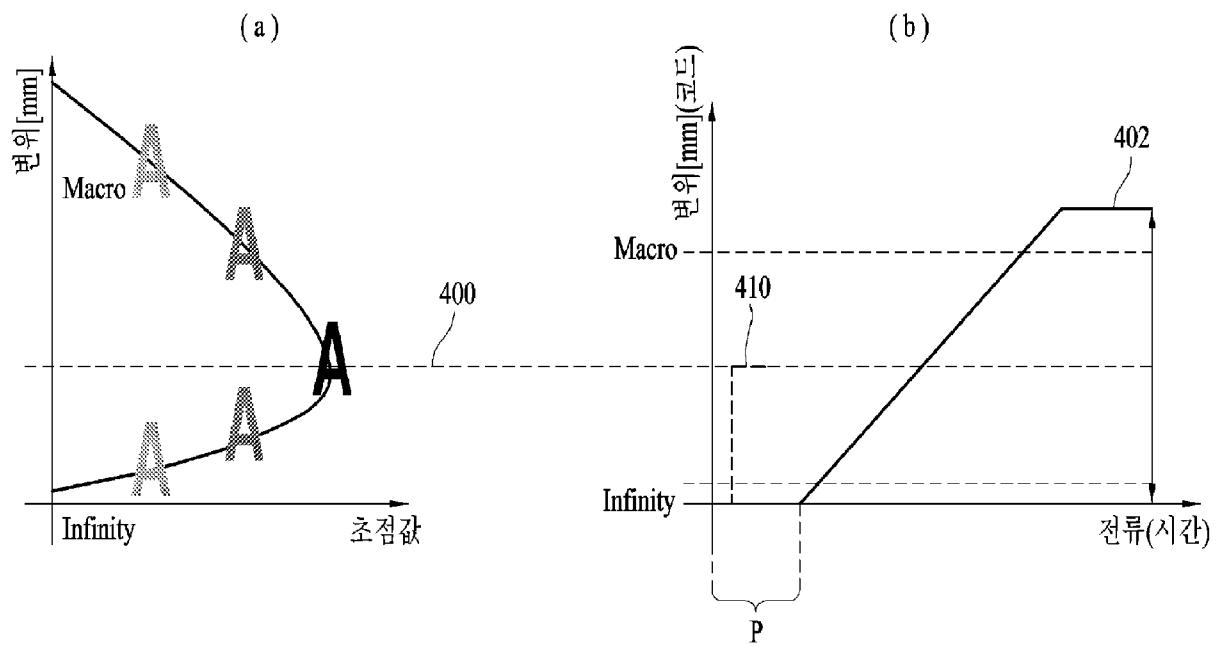
[Fig. 33b]



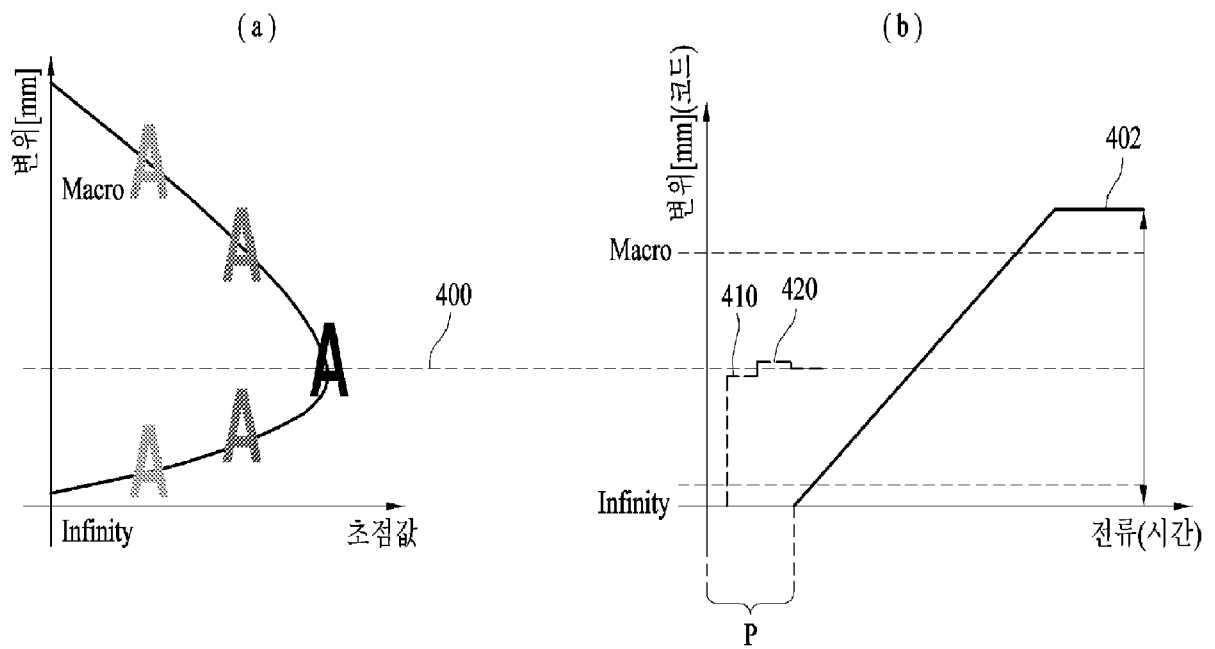
[Fig. 34]



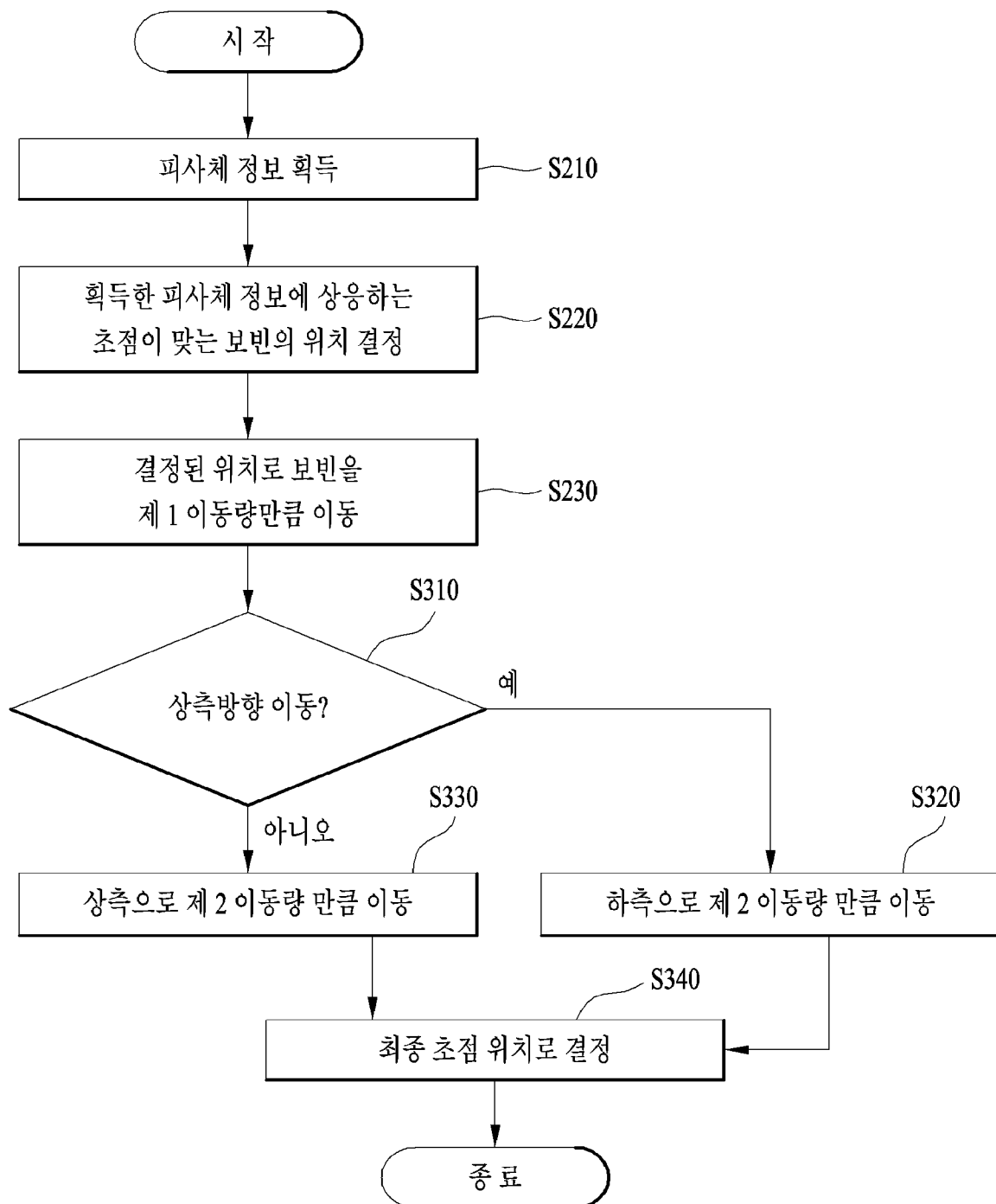
[Fig. 35]



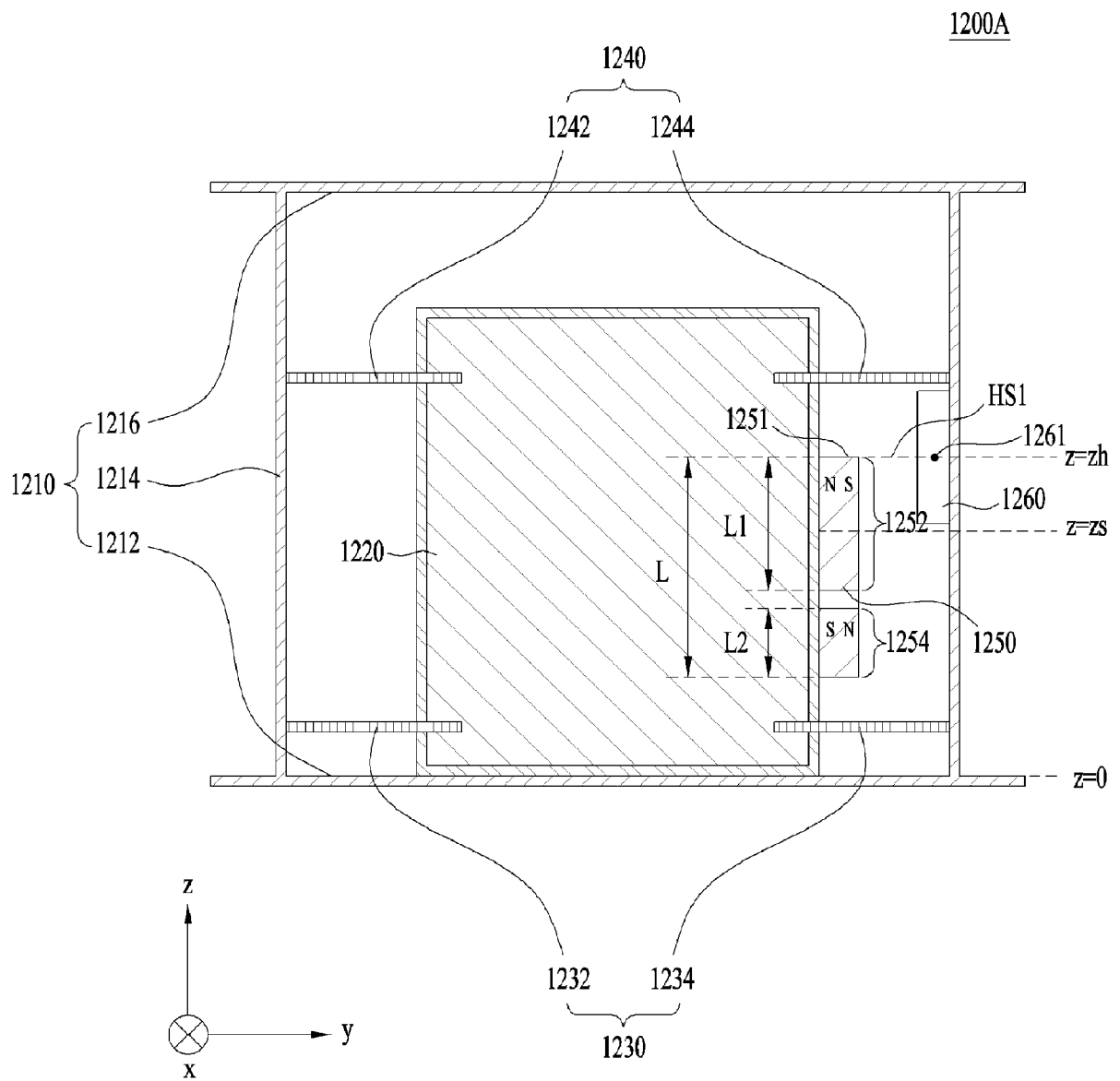
[Fig. 36]



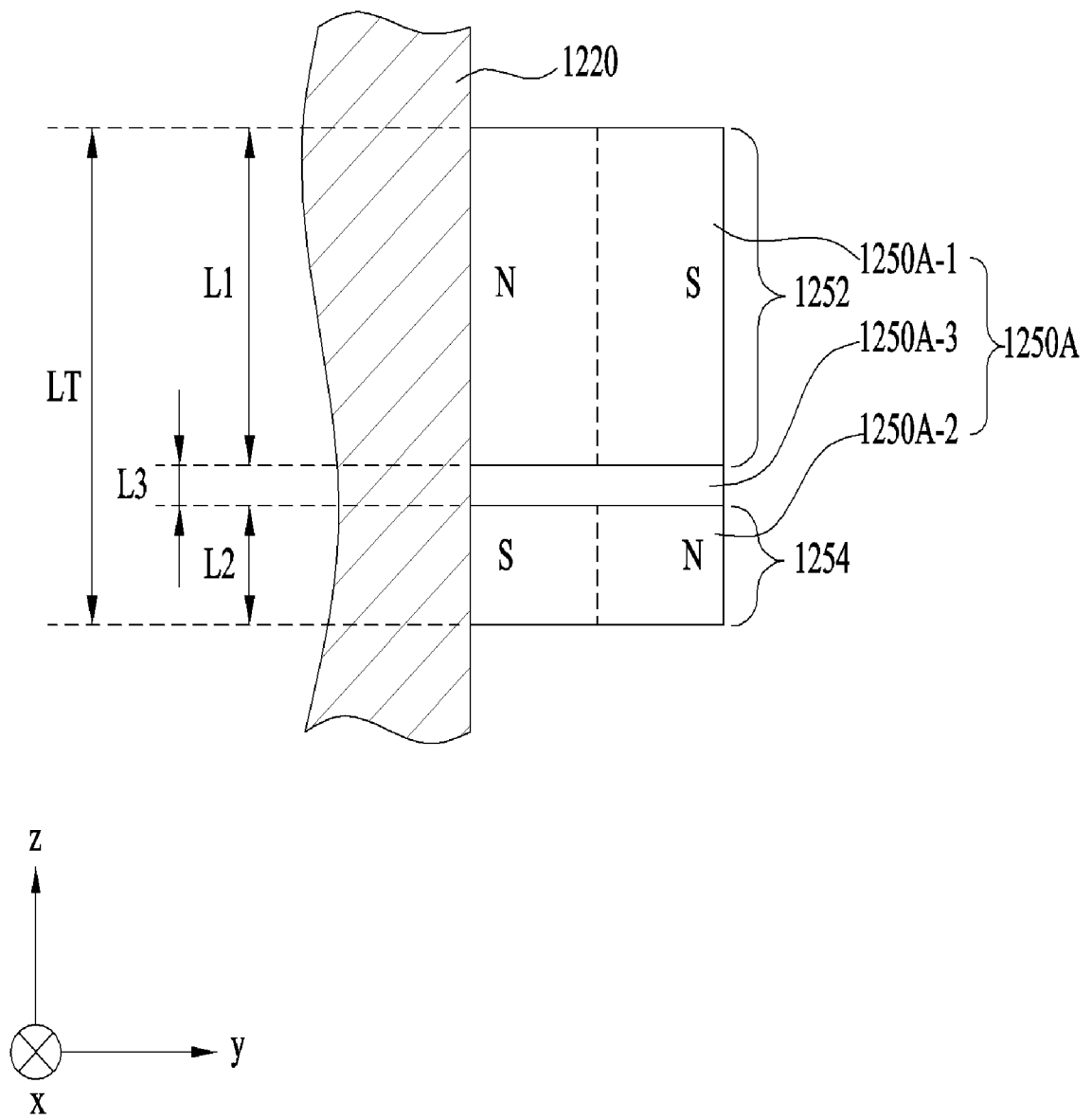
[Fig. 37]



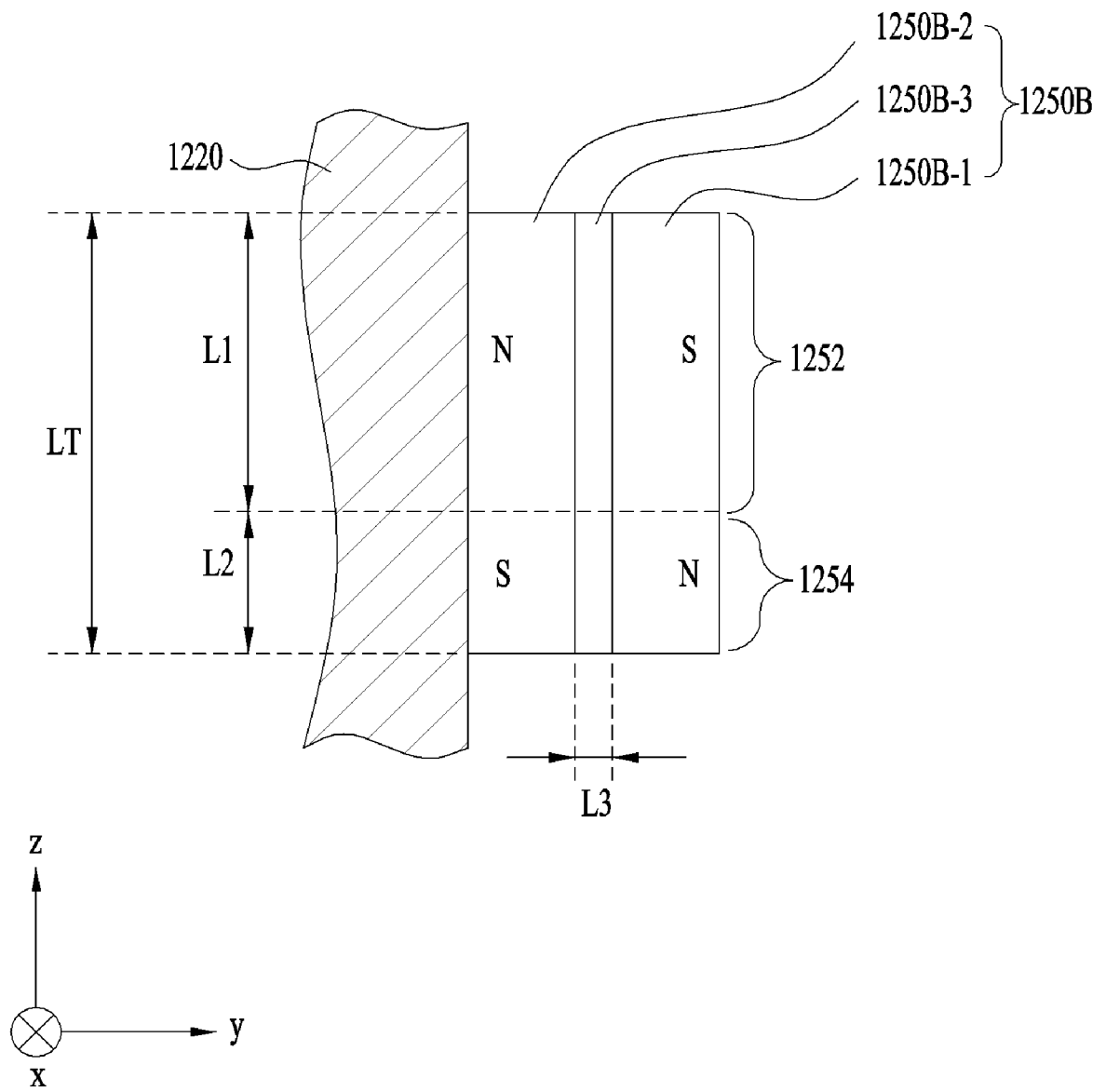
[Fig. 38]



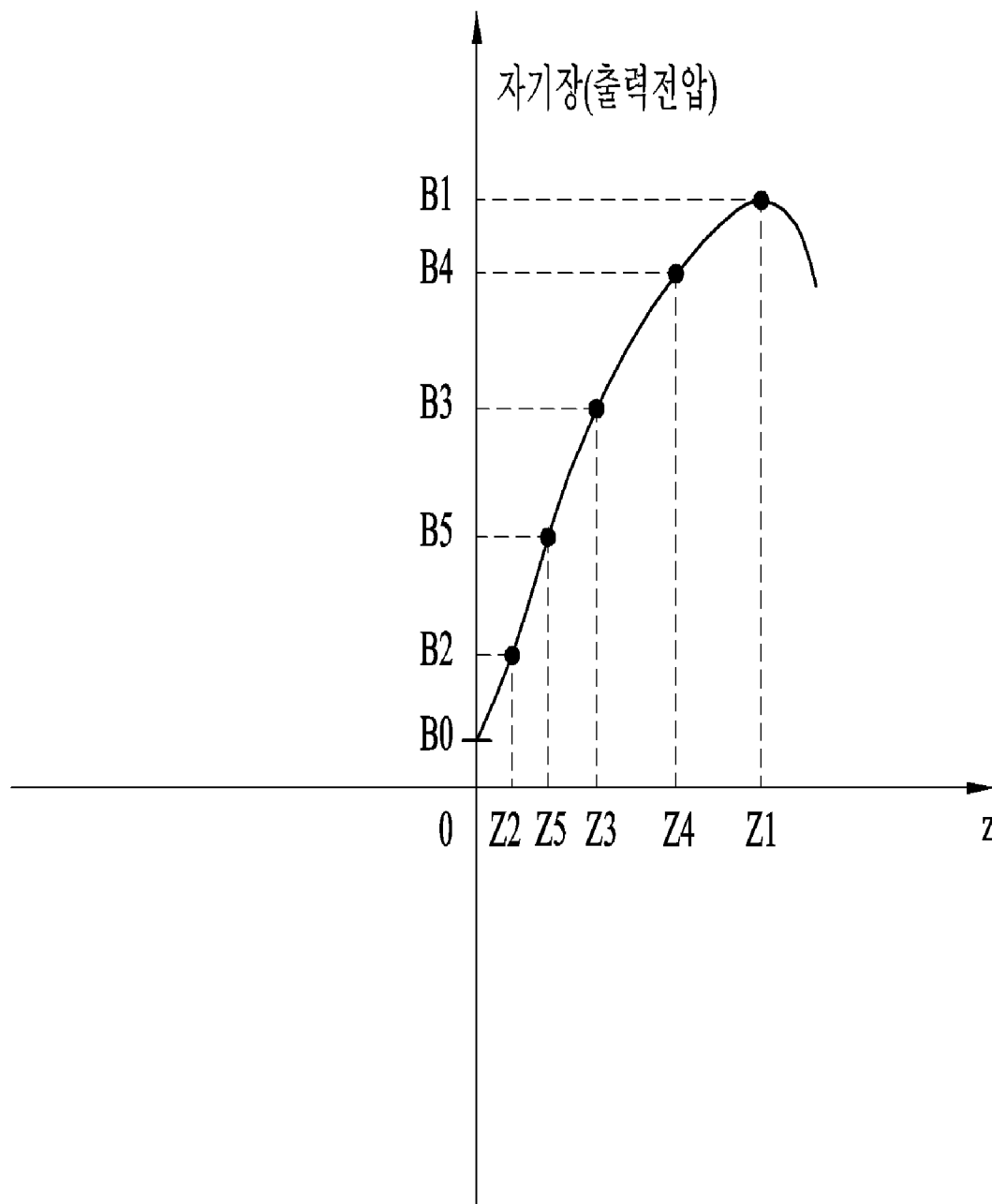
[Fig. 39a]



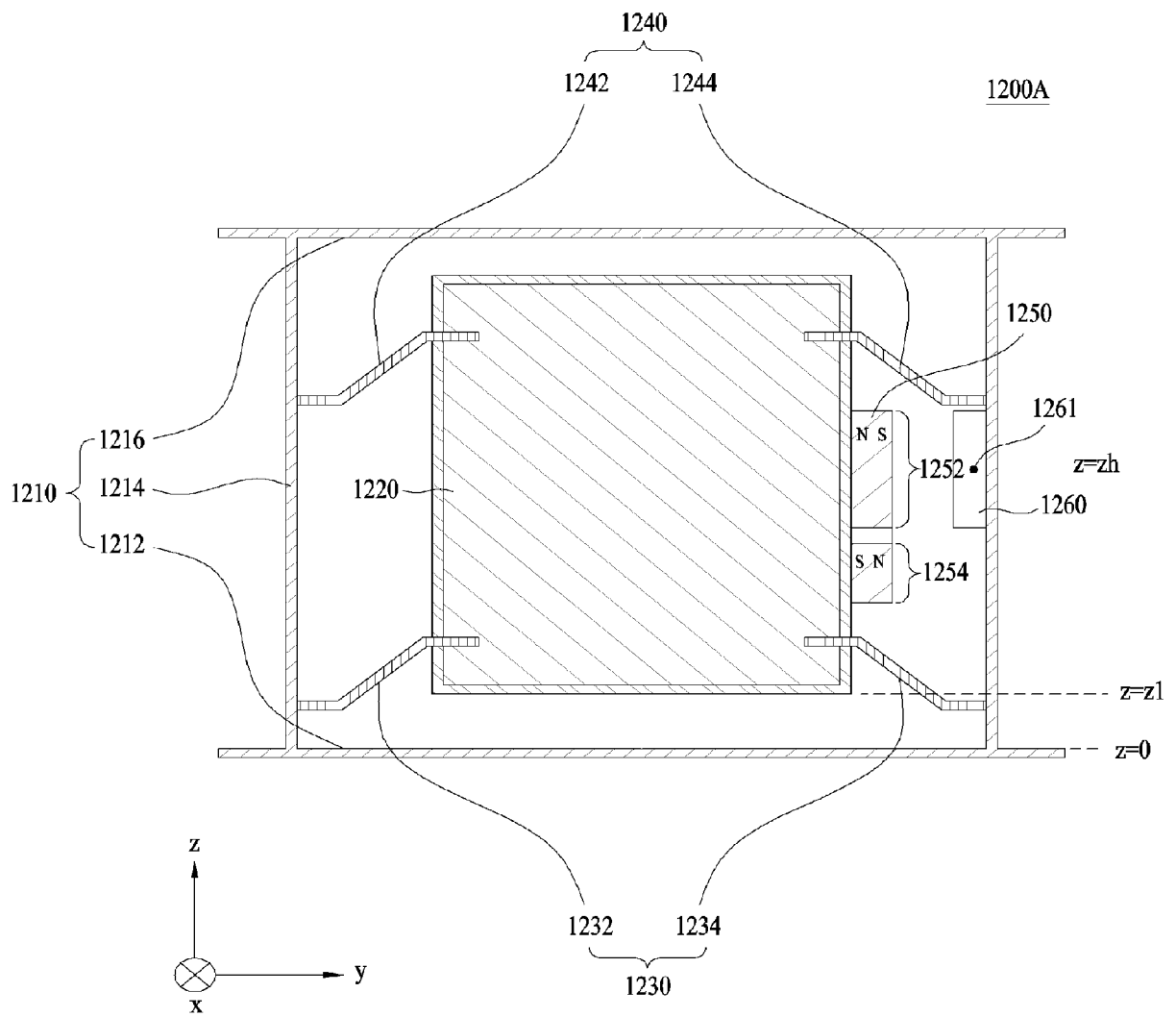
[Fig. 39b]



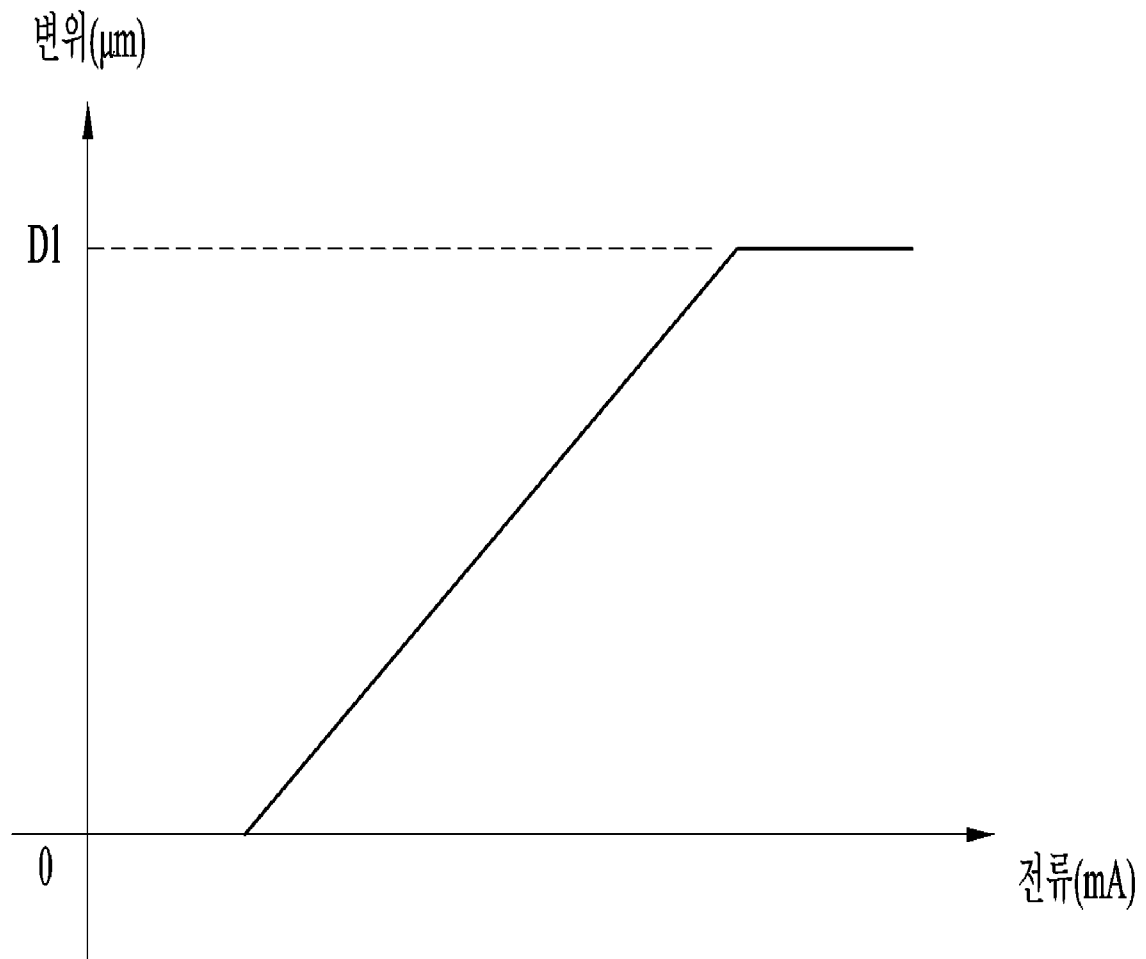
[Fig. 40]



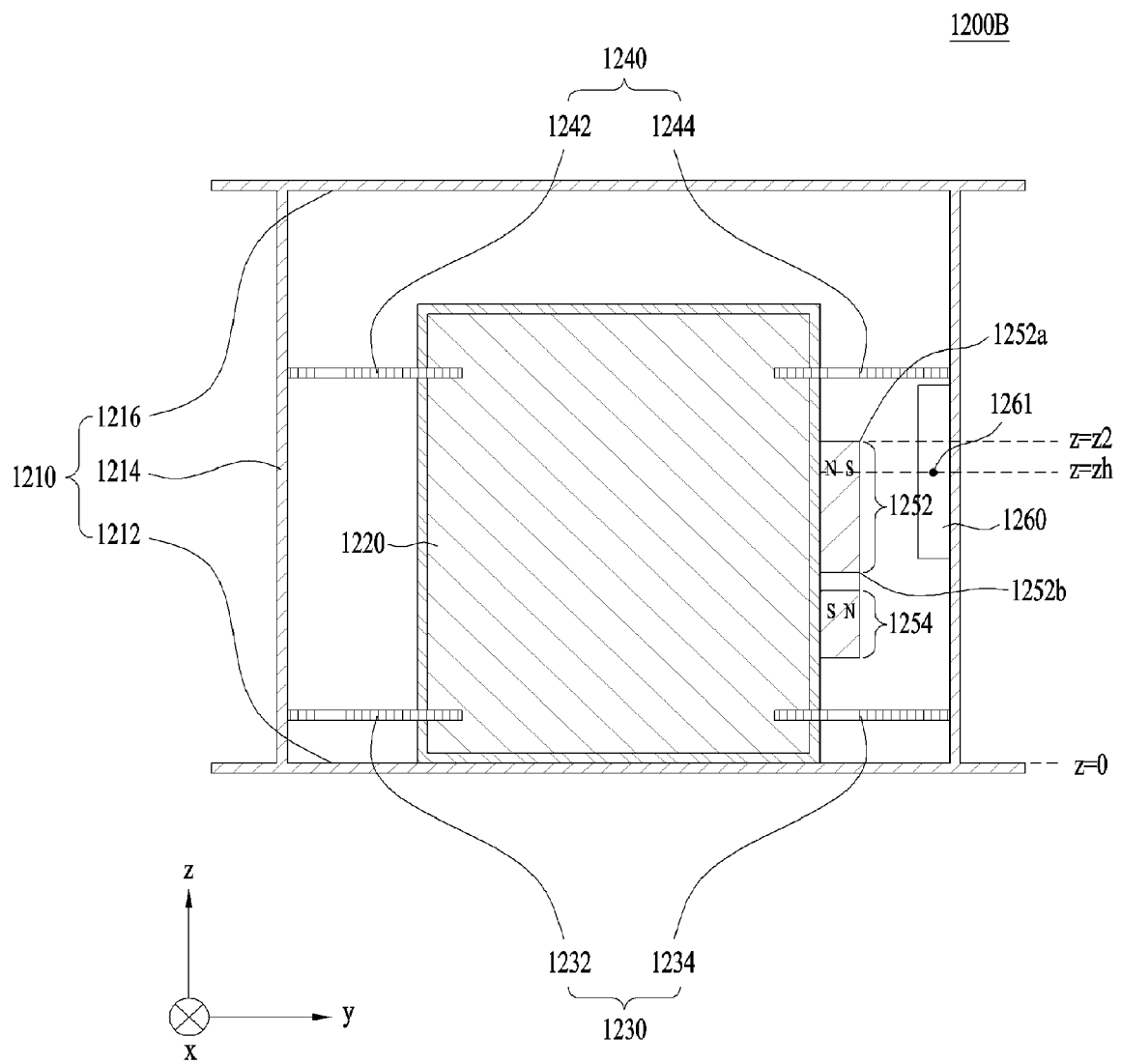
[Fig. 41]



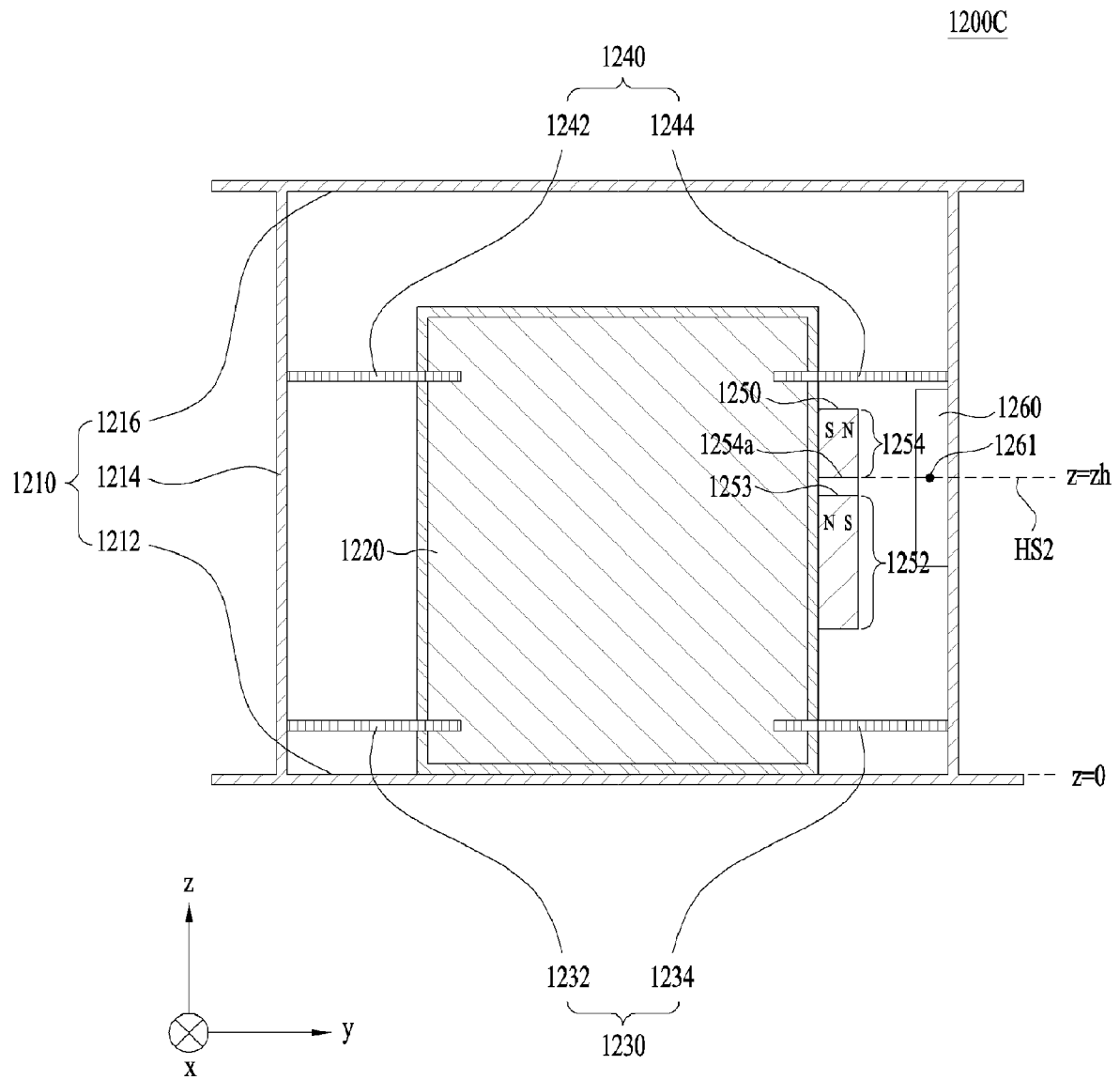
[Fig. 42]



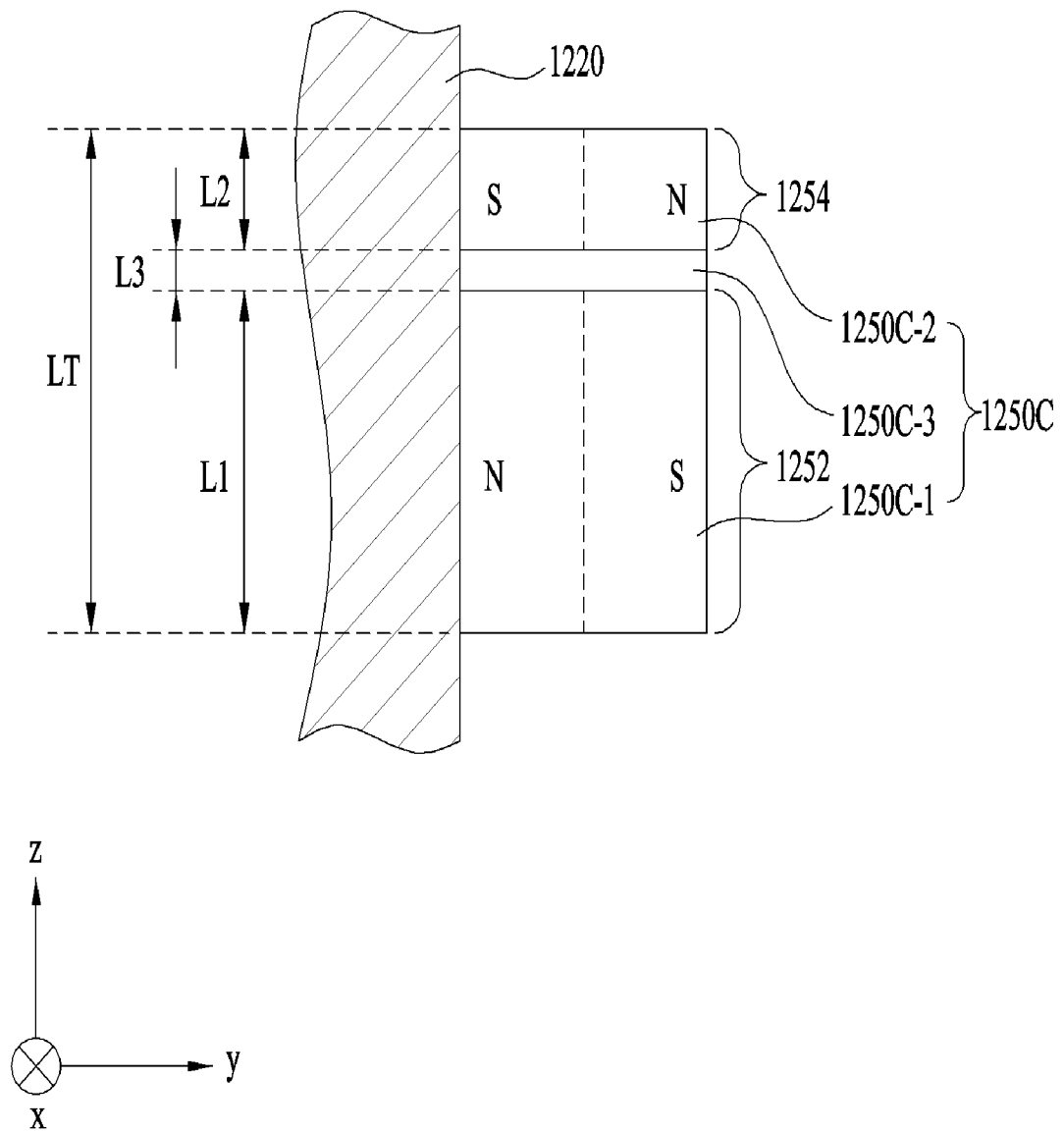
[Fig. 43]



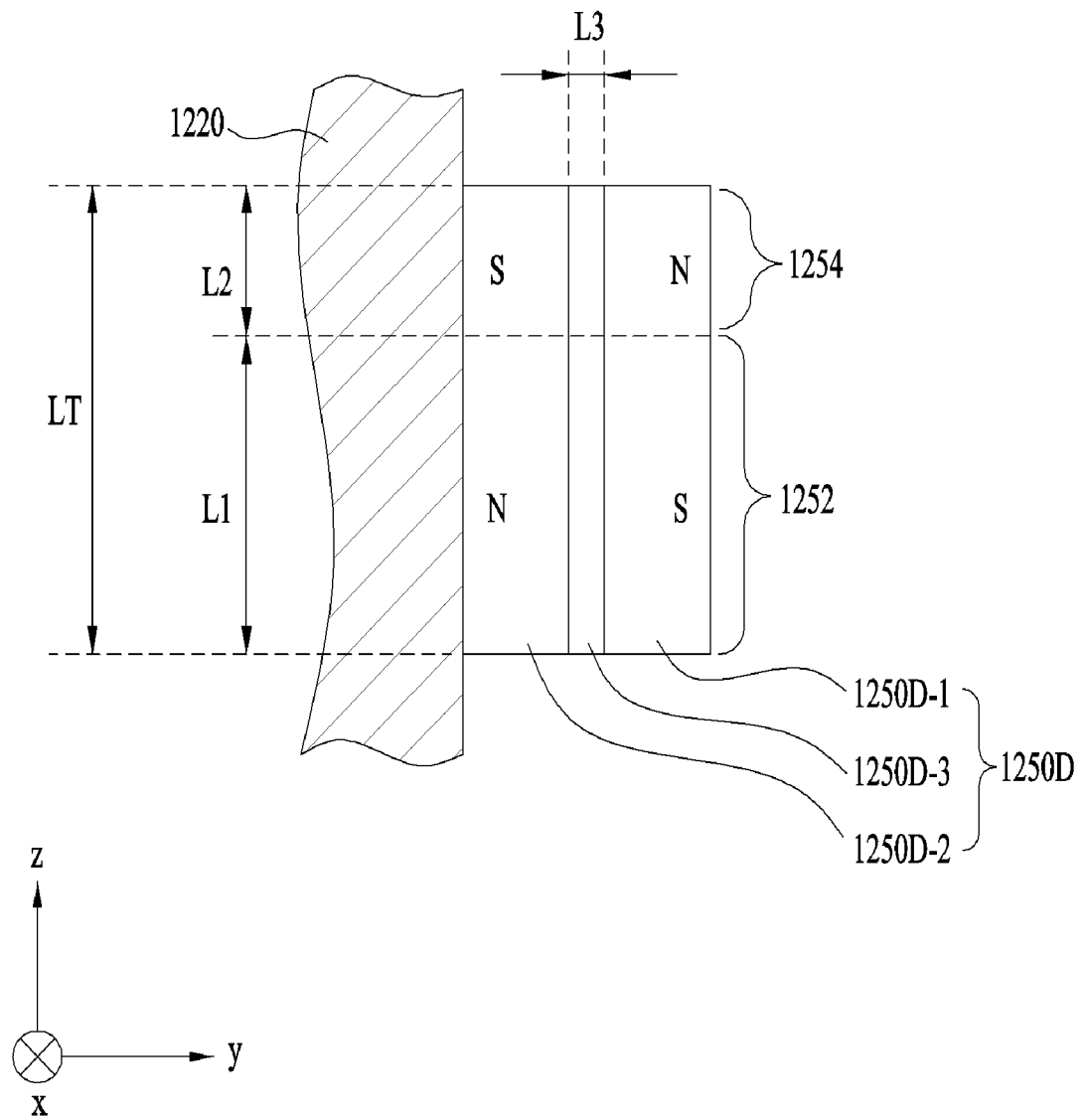
[Fig. 44]



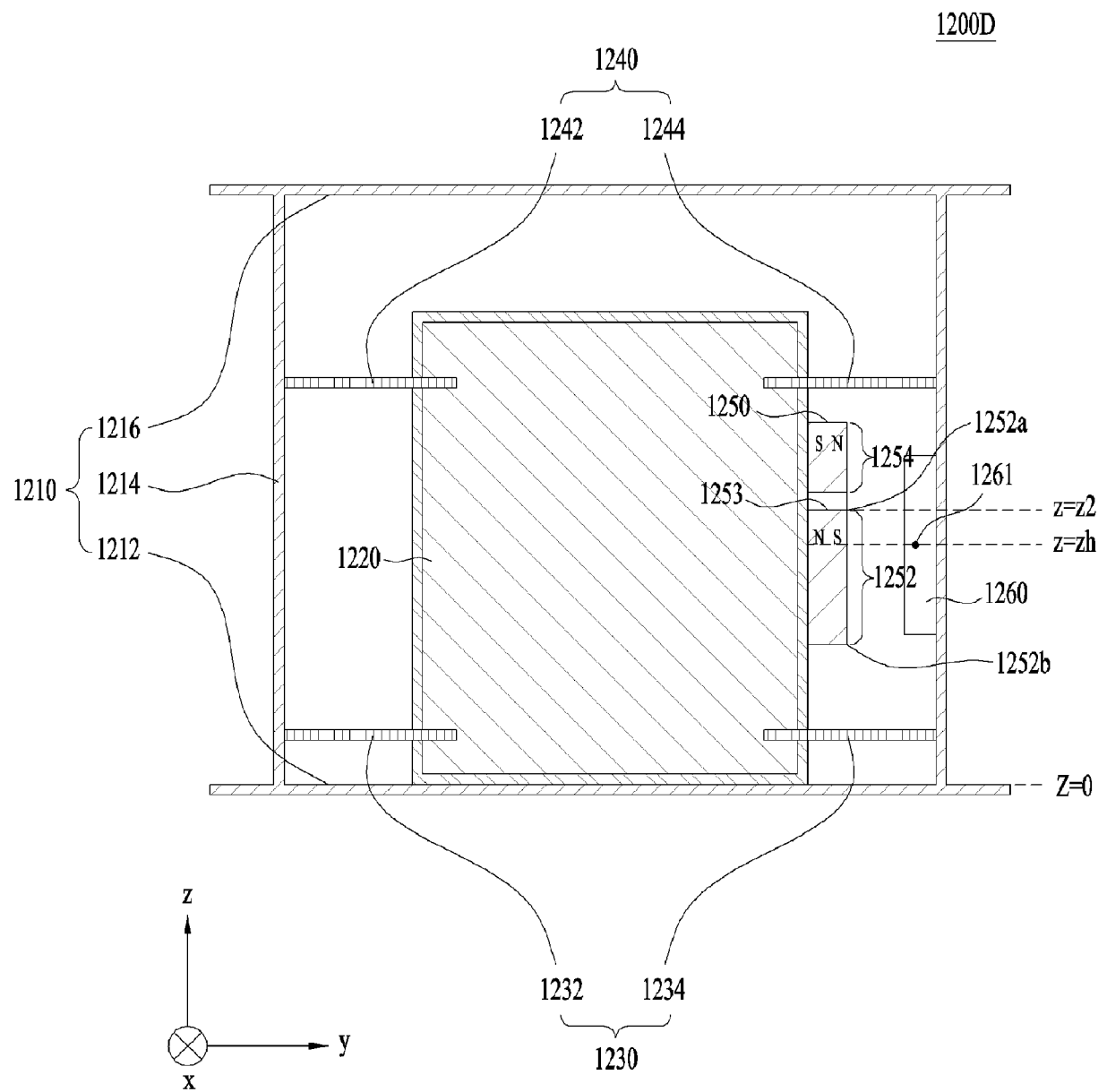
[Fig. 45a]



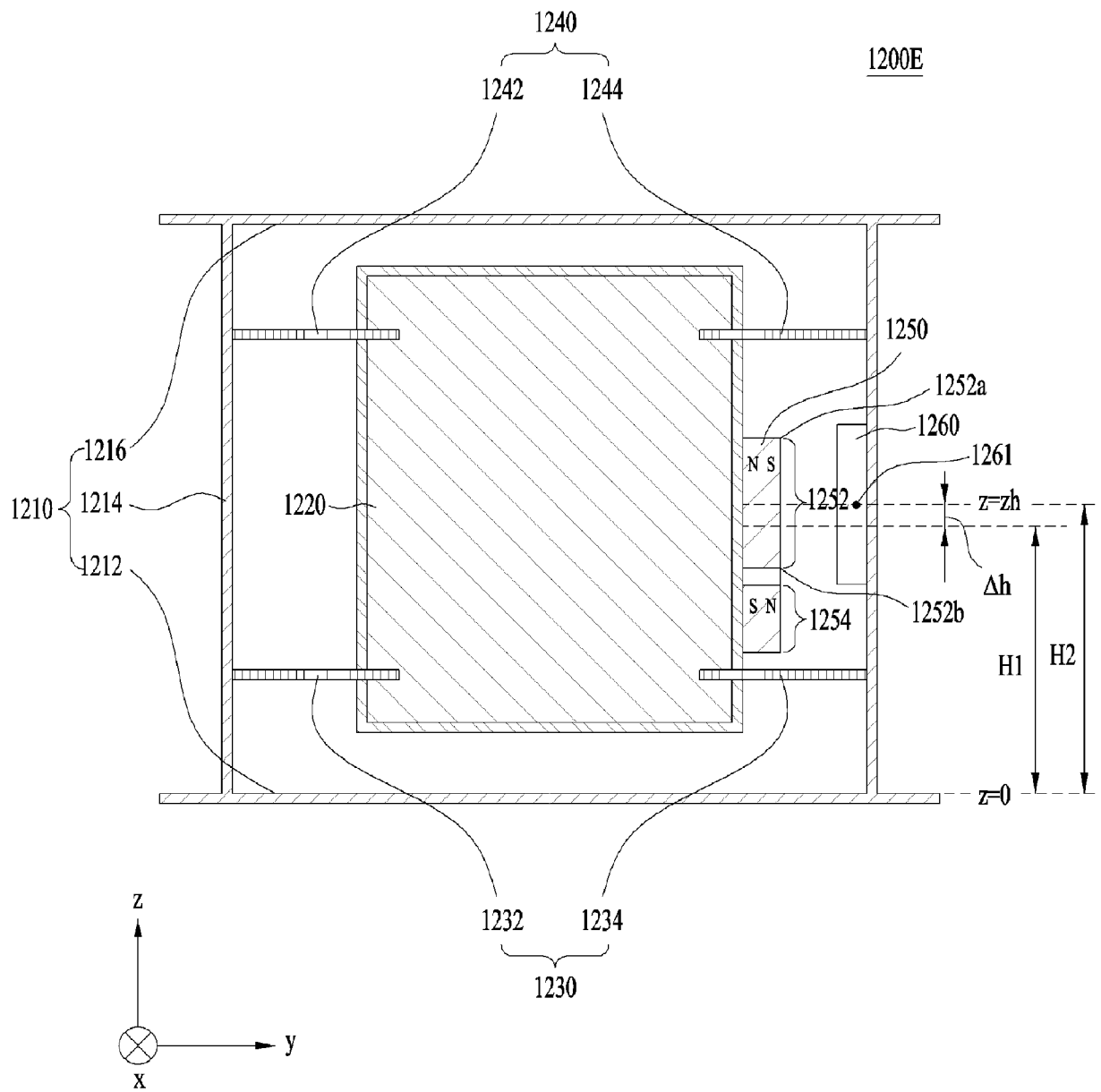
[Fig. 45b]



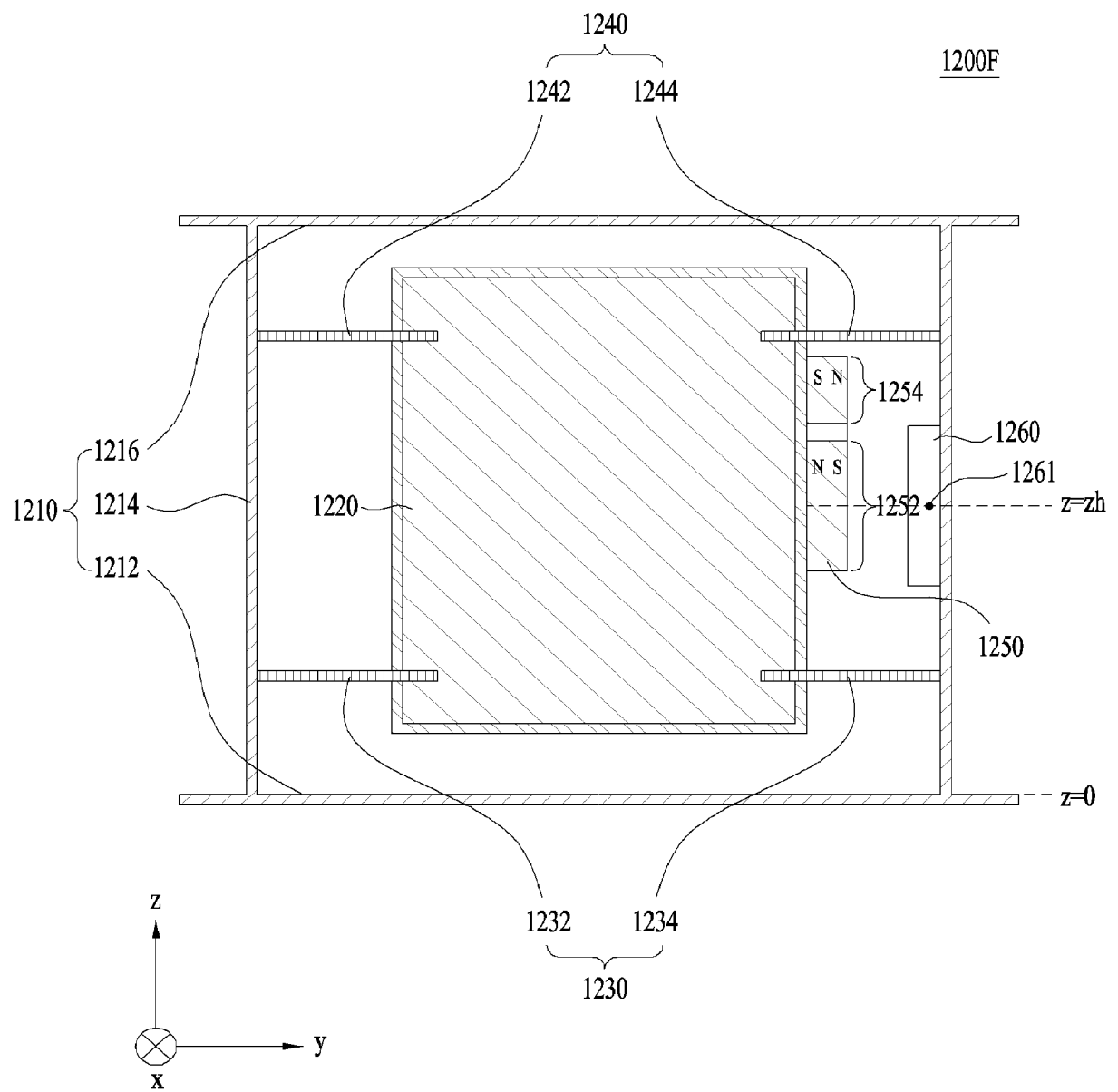
[Fig. 46]



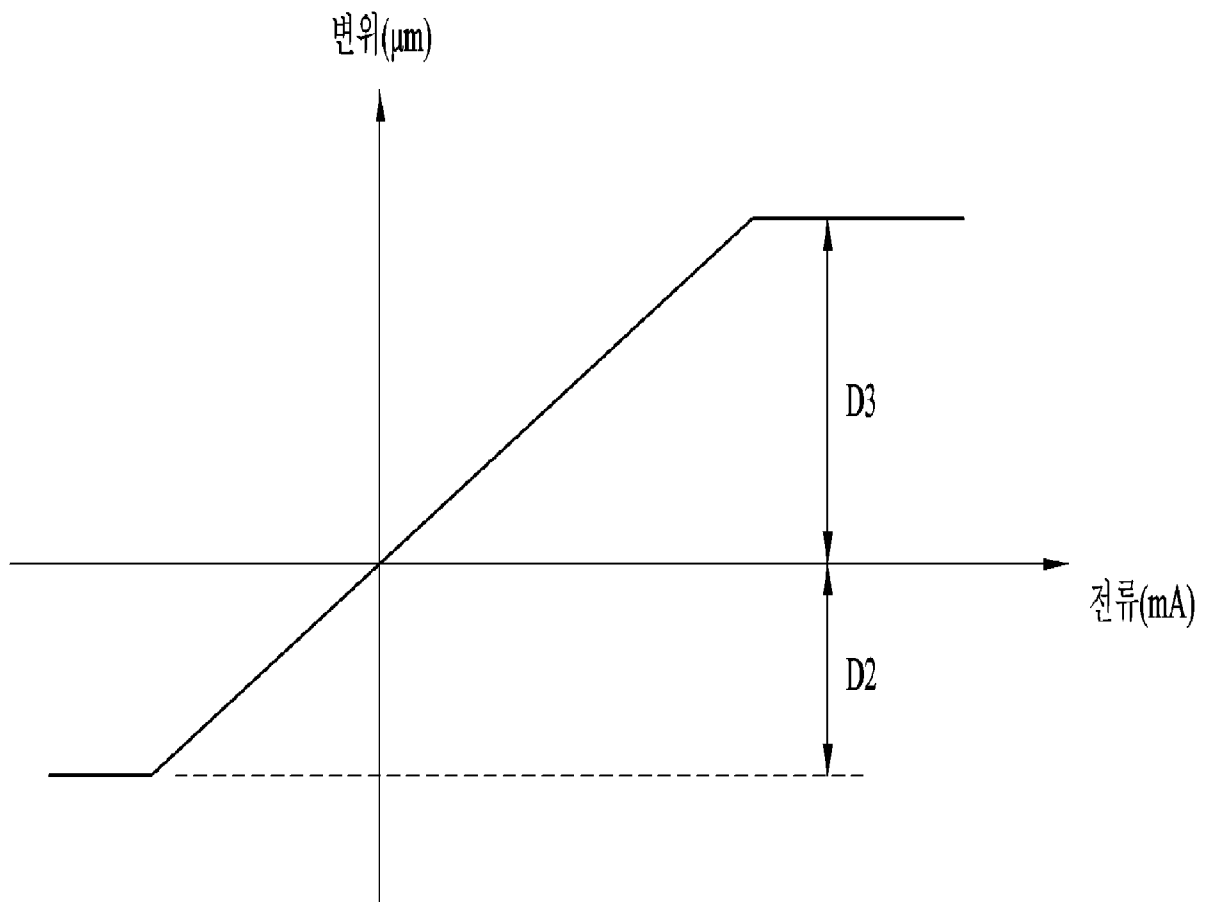
[Fig. 47]



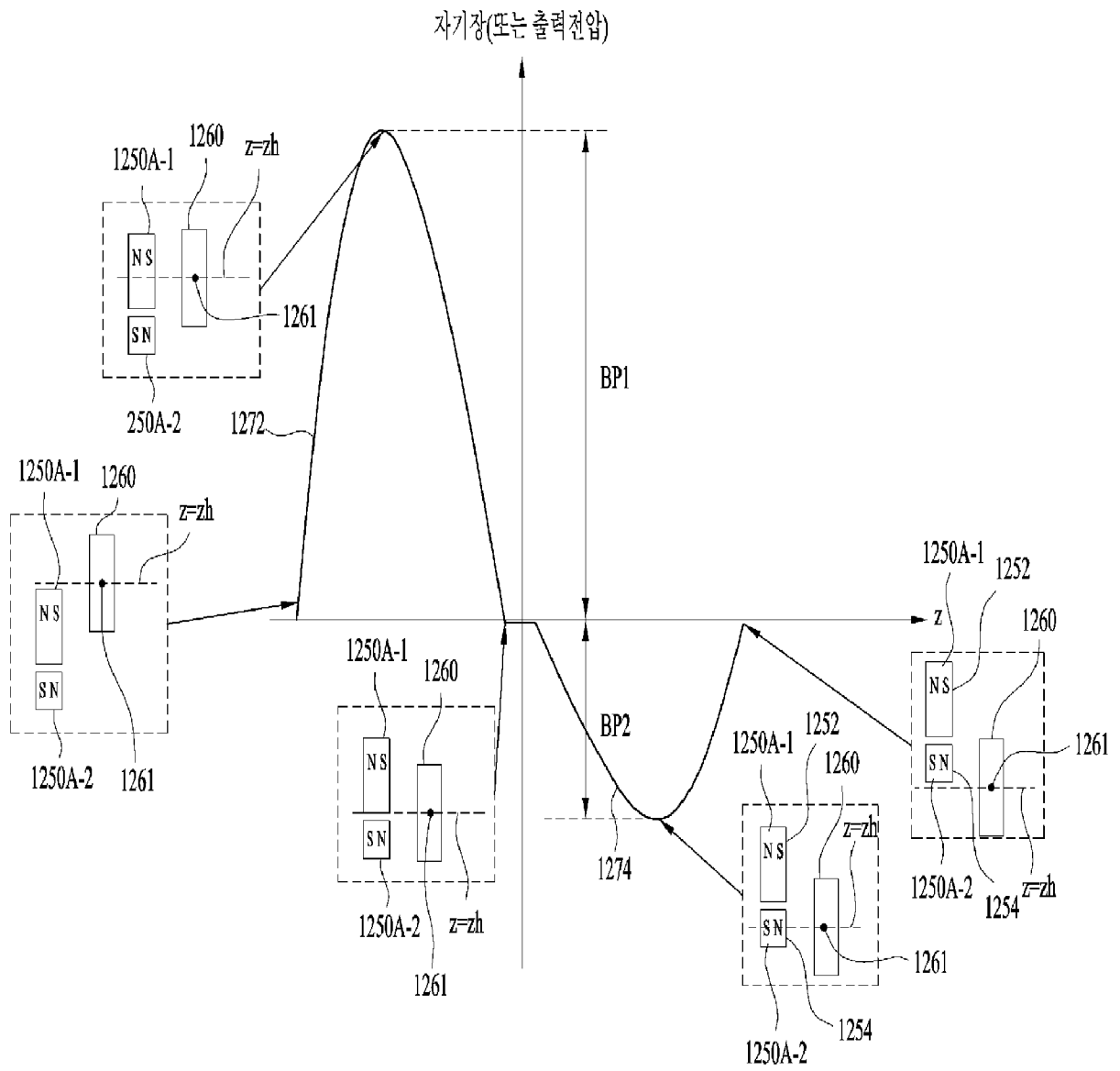
[Fig. 48]



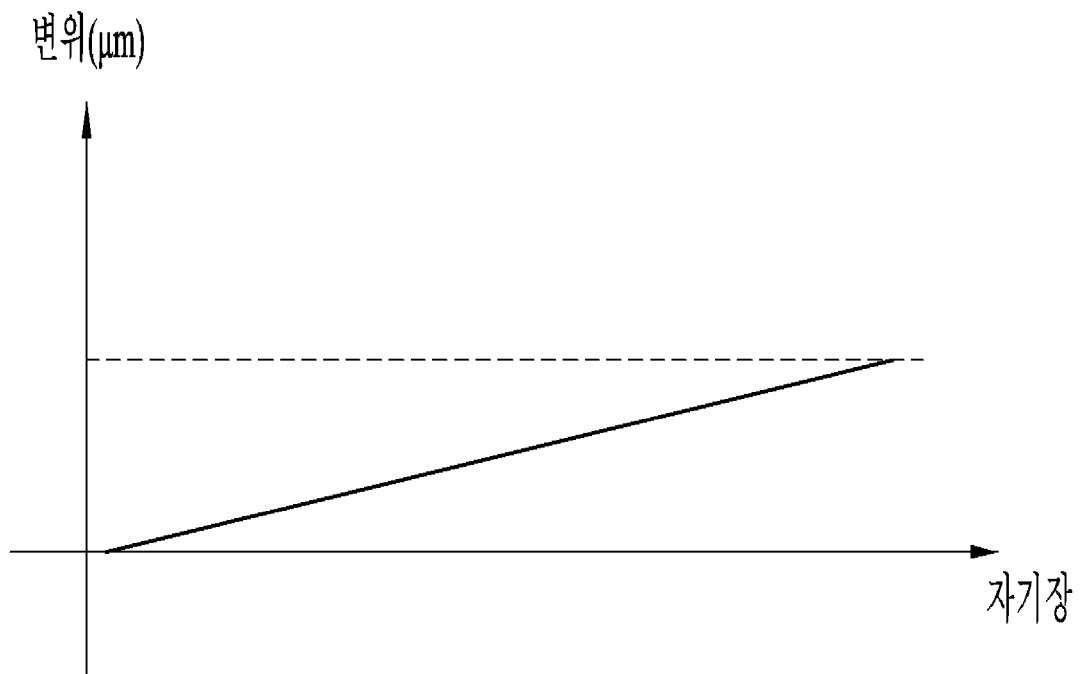
[Fig. 49]



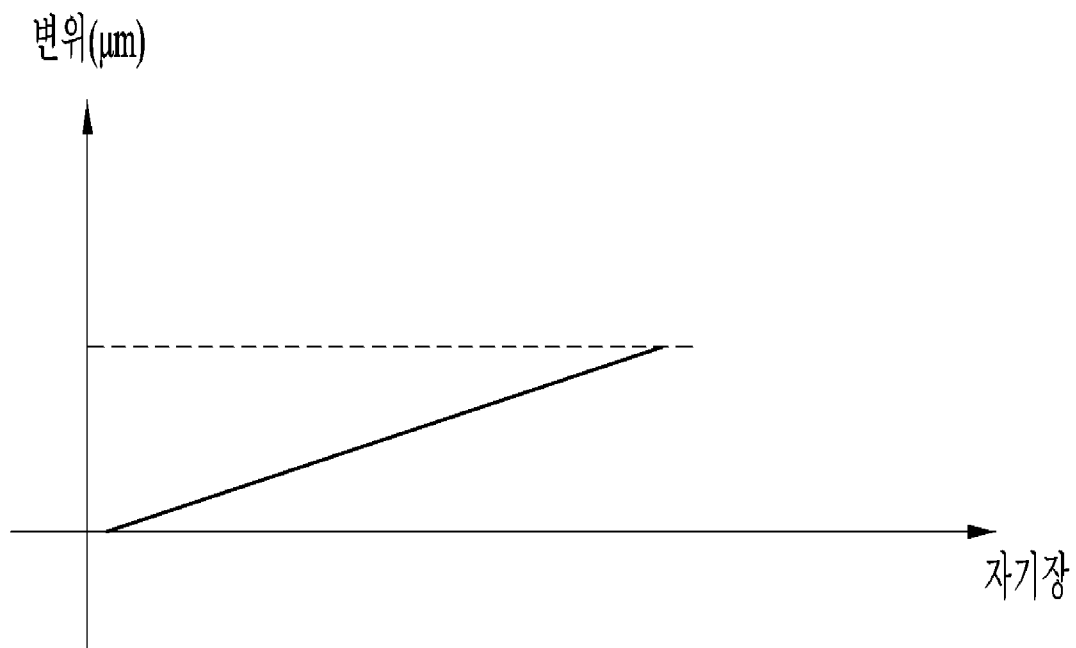
[Fig. 50]



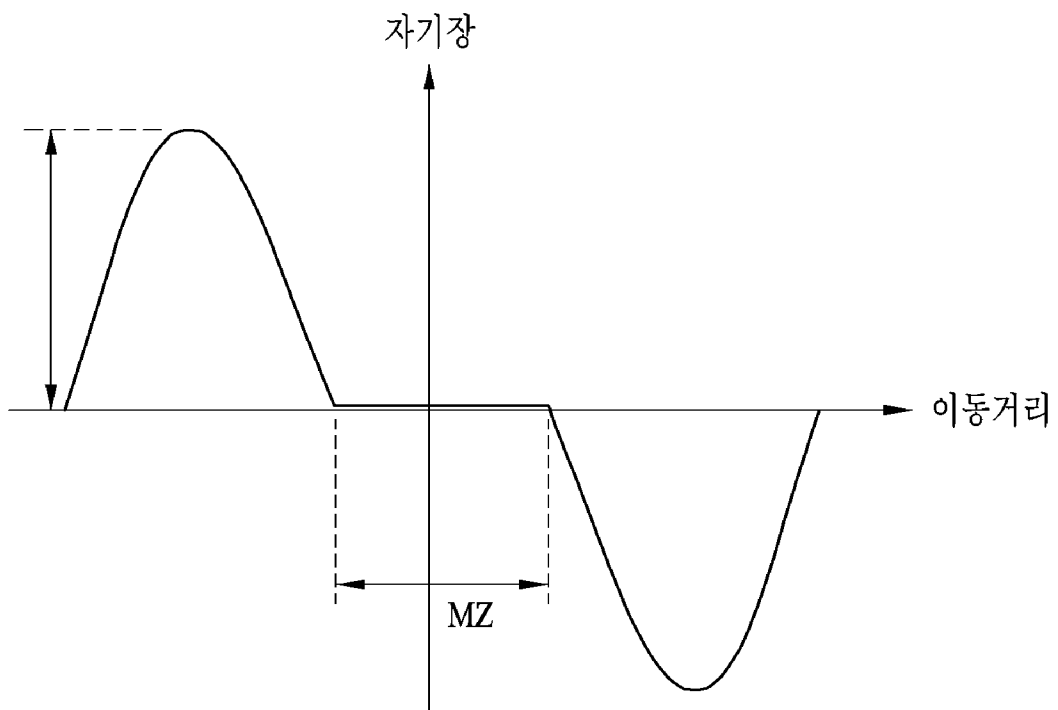
[Fig. 51a]



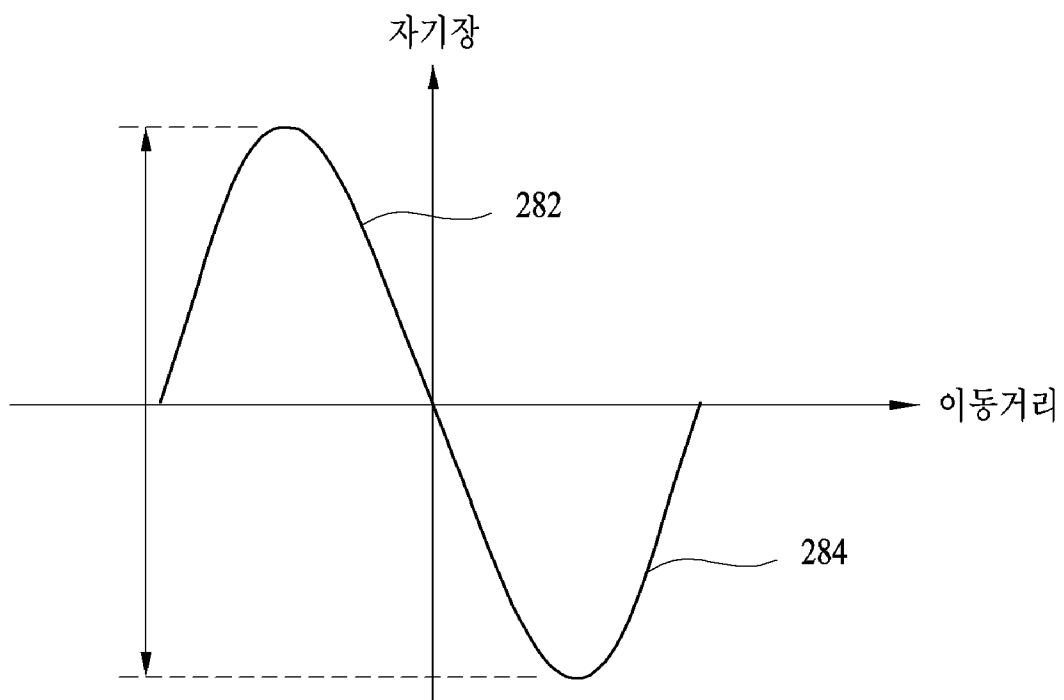
[Fig. 51b]



[Fig. 52]



[Fig. 53]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/006343**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G02B 7/02(2006.01)i, H02K 33/18(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)

G02B 7/02; H04N 5/225; G03B 3/02; G02B 7/04; G03B 17/02; G11B 7/22; H02K 33/18; H02P 1/22

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: lens, bobbin, coil, magnet, elasticity, circuit substrate, damper, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1343197 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 19 December 2013 See paragraphs [0040]-[0073] and figures 2-3.	1-9
A		10-20
Y	KR 10-0770680 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 29 October 2007 See paragraphs [0060]-[0074] and figures 4a-4.	1-9
A	JP 2011-008886 A (PULSTEC INDUSTRIAL CO., LTD.) 13 January 2011 See paragraphs [0015]-[0031] and figures 1-5.	1-20
A	KR 10-2013-0055288 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 28 May 2013 See paragraphs [0019]-[0070] and figures 1-3.	1-20
A	KR 10-1208599 B1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 06 December 2012 See paragraphs [0020]-[0034] and figures 2-5.	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

"I" 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

24 SEPTEMBER 2015 (24.09.2015)

Date of mailing of the international search report

25 SEPTEMBER 2015 (25.09.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/006343

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1343197 B1	19/12/2013	CN 103676402 A	26/03/2014
		EP 2725416 A2	30/04/2014
		EP 2725416 A3	10/09/2014
		JP 2014-052620 A	20/03/2014
		JP 2015-026085 A	05/02/2015
		JP 5694439 B2	01/04/2015
		US 2014-0072289 A1	13/03/2014
KR 10-0770680 B1	29/10/2007	KR 10-2007-0065474 A	25/06/2007
JP 2011-008886 A	13/01/2011	JP 5170014 B2	27/03/2013
KR 10-2013-0055288 A	28/05/2013	NONE	
KR 10-1208599 B1	06/12/2012	CN 103238109 A	07/08/2013
		EP 2646874 A1	09/10/2013
		KR 10-2012-0061562 A	13/06/2012
		KR 10-2012-0100856 A	12/09/2012
		US 2013-0250170 A1	26/09/2013
		WO 2012-074224 A1	07/06/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 7/02(2006.01)i, H02K 33/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 7/02; H04N 5/225; G03B 3/02; G02B 7/04; G03B 17/02; G11B 7/22; H02K 33/18; H02P 1/22

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: 렌즈, 보빈, 코일, 마그네트, 탄성, 회로 기관, 댐퍼, 센서

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1343197 B1 (삼성전기주식회사) 2013.12.19 단락 [0040]-[0073] 및 도면 2-3 참조.	1-9
A		10-20
Y	KR 10-0770680 B1 (삼성전기주식회사) 2007.10.29 단락 [0060]-[0074] 및 도면 4a-4c 참조.	1-9
A	JP 2011-008886 A (PULSTEC INDUSTRIAL CO., LTD.) 2011.01.13 단락 [0015]-[0031] 및 도면 1-5 참조.	1-20
A	KR 10-2013-0055288 A (엘지이노텍 주식회사) 2013.05.28 단락 [0019]-[0070] 및 도면 1-3 참조.	1-20
A	KR 10-1208599 B1 (엘지이노텍 주식회사) 2012.12.06 단락 [0020]-[0034] 및 도면 2-5 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 09월 24일 (24.09.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 09월 25일 (25.09.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1343197 B1	2013/12/19	CN 103676402 A EP 2725416 A2 EP 2725416 A3 JP 2014-052620 A JP 2015-026085 A JP 5694439 B2 US 2014-0072289 A1	2014/03/26 2014/04/30 2014/09/10 2014/03/20 2015/02/05 2015/04/01 2014/03/13
KR 10-0770680 B1	2007/10/29	KR 10-2007-0065474 A	2007/06/25
JP 2011-008886 A	2011/01/13	JP 5170014 B2	2013/03/27
KR 10-2013-0055288 A	2013/05/28	없음	
KR 10-1208599 B1	2012/12/06	CN 103238109 A EP 2646874 A1 KR 10-2012-0061562 A KR 10-2012-0100856 A US 2013-0250170 A1 WO 2012-074224 A1	2013/08/07 2013/10/09 2012/06/13 2012/09/12 2013/09/26 2012/06/07