

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(43) 국제공개일  
2010년 11월 25일 (25.11.2010)

PCT

(10) 국제공개번호  
WO 2010/134706 A2

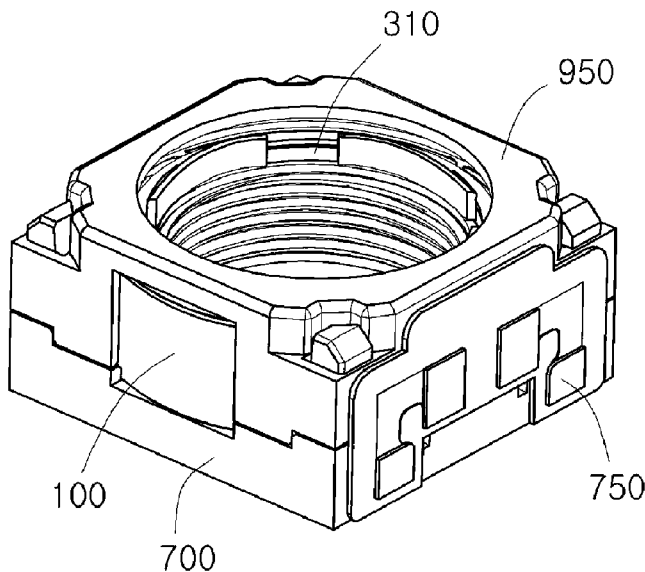
- (51) 국제특허분류:  
H04N 5/225 (2006.01) G02B 7/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/002779
- (22) 국제출원일: 2010년 4월 30일 (30.04.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2009-0042966 2009년 5월 18일 (18.05.2009) KR  
10-2009-0042963 2009년 5월 18일 (18.05.2009) KR  
10-2009-0042959 2009년 5월 18일 (18.05.2009) KR  
10-2009-0046731 2009년 5월 28일 (28.05.2009) KR  
10-2009-0066663 2009년 7월 22일 (22.07.2009) KR  
10-2009-0113038 2009년 11월 23일 (23.11.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여):  
(주)하이소닉 (HYSONIC.CO., LTD.) [KR/KR]; 경기도 안산시 상록구 사 3 동 경기테크노파크 알아이티센터 5층, 426-901 Gyeonggi-Province (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 방현철 (BANG, Hyun-Cheal) [KR/KR]; 경기도 안산시 상록구 사 3 동 경기테크노파크 알아이티센터 5층, 426-901 Gyeonggi-Province (KR). 유재창 (YOU, Jae-chang) [KR/KR]; 경기도 안산시 상록구 사 3 동 경기테크노파크 알아이

- 티센터 5층, 426-901 Gyeonggi-Province (KR). 이덕열 (LEE, Duk-Yeol) [KR/KR]; 경기도 안산시 상록구 사 3 동 경기테크노파크 알아이티센터 5층, 426-901 Gyeonggi-Province (KR).
- (74) 대리인: 이정현 (LEE, Jung-Hyun); 경기도 안산시 단원구 고잔동 541-3 번지 기아자동차빌딩 4층, 425-868 Ansan-si (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPACT CAMERA MODULE  
(54) 발명의 명칭 : 소형 카메라 모듈

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention relates to a compact camera module such as a camera to be used in a mobile phone, wherein an impact caused by a collision between a housing and a lens barrel is absorbed to achieve an improved durability of the camera module.

(57) 요약서: 본 발명은 휴대폰에 사용되는 카메라와 같은 소형의 카메라 모듈로서, 하우징과 렌즈경통의 충돌에 의한 충격을 흡수하여 내구성을 향상시킨 소형 카메라 모듈을 제공하기 위한 것이다.

WO 2010/134706 A2

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

## 명세서

### 발명의 명칭: 소형 카메라 모듈

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 소형 카메라 모듈에 관한 것으로서, 특히 모바일 통신기기에 설치되며, 카메라 모듈 내에 설치되는 렌즈 조립체를 구동시켜 자동으로 초점을 조절하는 소형 카메라 모듈에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 카메라는 다수의 렌즈를 구비하고 있으며 렌즈를 통하여 피사체를 촬영할 수 있는 기계로서, 통상적으로 다수의 렌즈 사이의 상대적인 거리를 조절하여 초점을 조절하도록 구성된다.
- [3] 종래, 카메라의 초점을 자동으로 조절하기 위한 장치로서 기어 등을 통하여 모터의 회전 운동을 직선 운동으로 변화시키는 기계식 장치가 사용되었다.
- [4] 그러나 이와 같은 기계식 장치의 경우, 기어와 모터 사이의 마찰력 등으로 인하여 초점을 미세하게 조절하기 곤란할 뿐 아니라 각 기계 장치가 차지하는 공간 문제 등으로 인하여 소형화가 곤란하였다.
- [5] 특히, 최근에는 휴대폰, PDA 등의 모바일 통신기기 등에 카메라 모듈이 설치되어 정지화상 등을 촬영할 수 있도록 구성되는데, 이와 같은 모바일 통신기기 등에서 요구되는 소형화, 경량화, 다기능화 등을 충족시키기 위해서 영구자석 및 코일의 유도자기력을 이용하여 정밀하게 초점을 맞추는 카메라의 자동 초점 조절 장치와 같은 카메라 모듈이 개발되고 있다.
- [6] 도 1은 종래 모바일 통신기기 등에 적용된 렌즈 조립체를 수용하고, 자동 초점 조절 기능이 있는 카메라 모듈의 개략적인 단면도이다.
- [7] 도 1에 도시된 것과 같이, 종래 모바일 통신기기에 적용된 자동 초점 조절 기능이 있는 카메라 모듈은 다수의 렌즈로 구성된 렌즈조립체(10)가 나사 체결방식을 통하여 상단이 중공되어 있는 렌즈경통(12)의 내부에 수용된다.
- [8] 렌즈경통(12)의 외주면으로는 마그네트(20), 요크(22) 및 코일(24)이 배열되고, 렌즈경통(12)의 상단과 하단에 각각 판스프링(32, 34)이 구비되고, 판스프링(32, 34)은 각각 상하 왕복운동을 반복하는 렌즈경통(12)과 고정되어 있는 마그네트(20)-요크(22)-코일(24) 사이를 체결하도록 구성되는데, 이러한 판스프링(32, 34)은 코일(24)의 양 끝단에 전류를 공급해주는 역할을 수행한다.
- [9] 또한, 상기 렌즈경통(12) 및 이를 구동시키기 위한 마그네트(20) 등의 구동부는 예를 들어 나사 결합 등을 통하여 하우징(40)의 내부에 수용되며, 하우징(40)의 상단 내측으로는 커버 플레이트(14)가 형성된다.
- [10] 한편, 이와 같은 모바일 통신기기 등에 사용되는 카메라 모듈의 자동 초점 조절 장치에서는 CCD, CMOS와 같은 고해상도 이미지 센서(미도시)가 렌즈경통(12)의 하단에 구비되어 있다.

- [11] 그러나 이러한 종래 모바일 통신기기에 적용된 자동 초점 조절 기능이 있는 카메라 모듈은 마그네트(20), 요크(22) 및 코일(24)이 외주변으로 배치되어 있어 외측 너비를 축소하는데에 어려움이 있고, 소형화를 위해 마그네트(20)의 두께를 줄이면 자력이 약하여 원활한 구동이 이루어지지 않는 문제점이 있다.
- [12] 또한 모바일 통신기기는 휴대를 목적으로 제작되는 제품으로써, 그 특성상 휴대 중 자주 바닥에 떨어뜨리기 쉽기 때문에 이러한 모바일 통신기기에 장착되는 카메라 모듈은 Drop에 의한 충격에도 잘 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.
- [13] 그러나 종래 소형 카메라 모듈은 Drop시 렌즈경통(12)이 커버 플레이트(14)에 직접 부딪치기 때문에 충격이 크고, 이로 인해 다른 부품이 손상되는 문제점이 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [14] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 하우징과 렌즈경통의 충돌에 의한 충격을 흡수하여 내구성을 향상시킨 소형 카메라 모듈을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [15] 상기 목적을 달성하기 위하여 제 1의 본 발명의 소형 카메라 모듈은 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통의 외측을 감싸는 하우징과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 렌즈경통과 상기 하우징 사이에는 쿠션성이 있는 탄성재질로 이루어진 패드가 배치된다.
- [16] 상기 패드는 우레탄폼으로 형성된다.
- [17] 상기 하우징에는 상기 렌즈경통 방향으로 돌출되는 가이드부가 구비되고, 상기 렌즈경통에는 상기 하우징 방향으로 돌출되며, 상기 렌즈경통의 상측에 상기 가이드부와 접하는 스톱퍼가 구비되며, 상기 패드는 상기 가이드부와 상기 스톱퍼 사이에 배치된다.
- [18] 상기 가이드부는 상기 하우징의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 절곡 형성되고, 상기 패드는 상기 가이드부의 하측에 장착된다.
- [19] 하측에 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서가 배치되고, 상측에 상기 렌즈경통과 상기 하우징이 배치되는 베이스와; 상기 가이드부의 상측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성지지하는 제1탄성부재와; 상기 하우징의 하측과 상기 베이스의 상측 사이에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성지지하는 제2탄성부재와; 상기 제1탄성부재의 상측에 장착되는 스페이서부재와; 상기 스페이서부재의 상측에 상기 하우징을 감싸도록 장착되는 커버;를 더 포함하여 이루어지며, 상기 스페이서부재는 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어지고, 상기 커버는 상기 스페이서부재의 상측에서 상기

- 스페이서부재, 상기 제2탄성부재, 상기 하우징 및 상기 제2탄성부재를 상기 베이스 방향으로 밀착하여 상기 베이스와 후크결합된다.
- [20] 상기 목적을 달성하기 위하여 다른 제 1의 본 발명의 소형 카메라 모듈은 초점 조절용 렌즈조립체가 장착된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통의 외측을 감싸는 하우징과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 하우징에는 상기 렌즈경통 방향으로 돌출되는 가이드부가 구비되고, 상기 렌즈경통에는 상기 하우징 방향으로 돌출되며, 상기 렌즈경통의 상승시 상기 가이드부와 접하는 스톱퍼가 구비된다.
- [21] 상기 렌즈경통은, 상기 스톱퍼가 구비되는 제1렌즈경통과; 상기 제1렌즈경통의 하측에 결합되고, 외측에 상기 마그네트가 장착되는 제2렌즈경통; 을 포함하여 이루어지되, 상기 제2렌즈경통의 외경은 상기 제1렌즈경통의 외경보다 작다.
- [22] 상기 마그네트는 중공의 원형으로 형성되며, 상기 마그네트의 내경은 상기 제2렌즈경통의 외경과 같거나 크고, 상기 제1렌즈경통의 외경보다 작다.
- [23] 상기 제1렌즈경통의 내경은 상기 제2렌즈경통의 외경과 같거나 크고, 상기 제1렌즈경통의 내주면에는 상기 제2렌즈경통의 상측과 접하는 걸림돌기가 형성된다.
- [24] 상기 하우징은 중공의 원통형으로 형성되며, 상기 가이드부는 상기 하우징의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 절곡 형성된다.
- [25] 하측에 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서가 배치되고, 상측에 상기 렌즈경통과 상기 하우징이 배치되는 베이스와; 상기 가이드부의 상측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성 지지하는 제1탄성부재와; 상기 하우징의 하측과 상기 베이스의 상측 사이에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성 지지하는 제2탄성부재와; 상기 제1탄성부재의 상측에 장착되는 스페이서부재와; 상기 스페이서부재의 상측에 상기 하우징을 감싸도록 장착되는 커버; 를 더 포함하여 이루어지되, 상기 스페이서부재는 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어지고, 상기 커버는 상기 스페이서부재의 상측에서 상기 스페이서부재, 제1탄성부재, 상기 하우징 및 상기 제2탄성부재를 상기 베이스 방향으로 밀착하여 상기 베이스와 후크결합된다.
- [26] 상기 렌즈경통의 외측에는 상기 마그네트가 장착되고 상기 마그네트의 하측에는 상기 코일이 배치되어 상기 코일에 전원 인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하이동시키며, 상기 마그네트의 외측에는 상기 마그네트에서 발생하는 자기장과 상기 코일에서 발생하는 전자기장의 상호작용을 강화시키는 요크가 장착되되, 상기 요크와 상기 하우징은 각각 중공의 원형형상으로 형성되고, 상기 요크의 외주면과 상기 하우징의 외주면은 서로 동심원상에 배치된다.
- [27] 상기 요크의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상측에 배치된다.

- [28] 하측에 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서가 배치되고, 상측에 상기 렌즈경통과 상기 하우징이 배치되는 베이스와; 상기 베이스의 외측에 장착되어 상기 코일에 전원을 전달하는 전원연결단자;를 더 포함하여 이루어지되, 상기 베이스의 내측에는 상기 코일이 장착되고 상기 코일의 상측에는 상기 마그네트가 배치되어 상기 코일에 전원인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의 상호작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하이동시키며, 상기 베이스의 외측에는 상기 코일의 단선이 삽입 관통하는 연결홈이 형성된다.
- [29] 상기 목적을 달성하기 위하여 또 다른 제 1의 본 발명의 소형 카메라 모듈은 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 마그네트는 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고 상기 코일은 상기 마그네트의 하측에 배치되어, 상기 코일에 전원 인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하이동시키되, 상기 마그네트의 외측에는 상기 마그네트에서 발생하는 자기장을 상기 코일 방향으로 유도하는 요크가 장착되며, 상기 요크의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상측에 배치된다.
- [30] 상기 코일은 내경의 크기가 상기 마그네트의 자력중심부와 같거나 크고, 외경이 상기 요크의 외경보다 크게 형성된다.
- [31] 상기 요크와 상기 코일 사이의 거리는 상기 마그네트와 상기 코일 사이의 거리보다 크다.
- [32] 상기 코일, 상기 마그네트 및 상기 요크는 중공의 원통형으로 형성되되, 상기 요크의 상측은 상기 마그네트 방향으로 절곡되어 상기 마그네트의 상측과 접하고, 상기 요크의 상측 내경은 상기 마그네트의 내경보다 크다.
- [33] 상기 마그네트는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고, 상기 코일은 상기 렌즈경통을 기준으로 회전하는 방향으로 권취된다.
- [34] 상기 목적을 달성하기 위하여 제 2의 본 발명의 소형 카메라 모듈은 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 렌즈경통은 상기 코일에 전원 인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상하 이동하되, 상기 마그네트는 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고, 상기 코일은 상기 마그네트의 하측에 배치되며, 상기 마그네트의 하측에는, 상기 코일의 측면에 배치되며 상기 마그네트에서 발생하여 상기 코일을 지나는 자기장을 상기 코일에 흐르는 전류의 방향과 직교되게 유도하고 상기 코일을 지난 자기장을 다시 상기 마그네트로 회기되게 유도하는 서브요크가 구비된다.
- [35] 상기 코일의 내경은 상기 마그네트의 내경보다 크고 외경보다는 작으며, 상기 서브요크의 외경은 상기 마그네트의 내경보다 크고 상기 코일의 내경보다 작다.

- [36] 상기 서브요크의 하측면은 상기 코일의 하측면보다 상측에 배치된다.
- [37] 상기 마그네트의 외측에 장착되어 상기 마그네트에서 발생하는 자기장을 상기 코일 방향으로 유도하는 메인요크; 를 더 포함하여 이루어지되, 상기 메인요크의 내측면은 상기 마그네트의 외측면과 접하고, 상기 메인요크의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상측에 배치된다.
- [38] 상기 마그네트는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고, 상기 코일은 상기 렌즈경통을 중심으로 권취된다.
- [39] 내부에 상기 렌즈경통이 삽입 배치되는 하우징과; 일단이 상기 하우징의 상측에 장착되고, 타단이 상기 렌즈경통의 상측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상기 하우징의 상하방향으로 탄성지지하는 제1탄성부재와; 일단이 상기 하우징의 하측에 장착되고, 타단이 상기 렌즈경통의 외측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상기 하우징의 상하방향으로 탄성지지하는 제2탄성부재; 를 더 포함하여 이루어지되, 상기 서브요크는 상기 마그네트와 상하 이격되게 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고, 상기 제2탄성부재의 타단은 상기 서브요크와 상기 마그네트 사이에 배치되어 밀착 고정된다.
- [40] 상기 렌즈홀더의 하측에는 상기 서브요크의 내경보다 크게 돌출된 지지돌기가 형성되되, 상기 지지돌기의 상측에 상기 서브요크, 상기 제2탄성부재의 타단 및 상기 마그네트가 순차적으로 적층된다.
- [41] 상기 목적을 달성하기 위하여 제 3의 본 발명의 소형 카메라 모듈은 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 마그네트의 외측에서 상기 마그네트에서 발생하는 자기장을 상기 코일 방향으로 유도하는 요크; 를 포함하여 이루어지되, 상기 마그네트는 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고, 상기 코일은 상기 마그네트와 상기 요크의 하측에 배치되며, 상기 요크는, 상기 마그네트의 상측에 접하는 상단부; 상기 상단부에서 하방향으로 절곡 연장 형성되고, 상기 마그네트에 대해 외측방향으로 이격 배치되는 측면부; 를 포함하여 이루어진다.
- [42] 상기 측면부의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상부에 배치된다.
- [43] 상기 측면부는 외경이 상기 코일부재의 외경보다 크다.
- [44] 상기 측면부는, 상기 상단부와 연결되고, 내주면이 상기 마그네트의 외주면과 접하는 제1측면부와; 상기 제1측면부의 하부에 연장 형성되고, 상기 마그네트의 외주면과 이격된 제2측면부; 를 포함하여 이루어진다.
- [45] 상기 목적을 달성하기 위하여 제 4의 본 발명의 소형 카메라 모듈은 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과; 상기 렌즈경통의 외측에 고정 장착되는 마그네트와; 상기 마그네트의 하측에 배치되어 전원 인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의 상호작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하 이동시키는 코일을 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 마그네트의 하측 또는 외측에 이격되게 배치되는 자성체를

포함하여 이루어지되, 상기 자성체는 상기 마그네트의 자기력에 의해 상기 마그네트를 상기 자성체 방향으로 끌어당겨 자세차에 따른 상기 렌즈경통의 초기위치 및 이동변위를 일정하게 유지시킨다.

- [46] 상기 자성체는 두께가 상기 코일의 두께보다 작게 형성되고, 상기 코일의 하측에 배치되어, 상기 코일과 상기 마그네트의 상호작용에 의해 상기 렌즈경통이 상하방향으로 이동할 경우 상기 코일에 인가되는 전류의 세기에 비례하여 상기 렌즈경통이 상하방향으로 이동시킨다.
- [47] 상기 렌즈경통의 하측에 배치되어 내부에 상기 자성체와 상기 코일에 장착 고정되는 베이스; 를 더 포함하여 이루어지되, 상기 베이스에는 상기 렌즈경통 방향으로 돌출된 지지돌기가 형성되고, 상기 지지돌기와 상기 렌즈경통 사이의 거리는 상기 마그네트와 상기 코일 사이의 거리보다 작아 상기 렌즈경통이 상기 마그네트의 자기력에 의해 상기 자성체 방향으로 이동할 때 상기 렌즈경통은 상기 지지돌기와 접하여 정지한다.
- [48] 상기 자성체는 중공의 원판 형상으로 형성되되, 상기 자성체의 내경은 상기 마그네트의 내경보다 크고 상기 마그네트의 외경보다 작으며, 상기 자성체의 외경은 상기 마그네트의 외경보다 크다.
- [49] 상기 마그네트는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고, 상기 코일은 상기 렌즈경통을 중심으로 권취된다.

### 발명의 효과

- [50] 본 발명의 소형 카메라 모듈은, 하우징과 렌즈경통의 충돌에 의한 충격을 흡수하여 내구성을 향상시킨다.

### 도면의 간단한 설명

- [51] 도 1 은 종래의 모바일 통신기기에 적용된 소형 카메라 모듈의 구조도이고,  
 [52] 도 2 는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 사시도이며,  
 [53] 도 3 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 일방향 분해사시도이고,  
 [54] 도 4 는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 타방향 분해사시도이며,  
 [55] 도 5 는 도 2 의 A-A에서 바라본 단면도이고,  
 [56] 도 6 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 하우징과 제1렌즈경통의 배치상태도이며,  
 [57] 도 7 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 패드의 장착 상태도이고,  
 [58] 도 8 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 베이스와 렌즈경통 및 요크의 결합 상태도이며,  
 [59] 도 9 는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 베이스와 코일 및 전원연결단자의 결합 상태도이고,  
 [60] 도 10 및 도 11 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 요크와 마그네트 구조에 따른 자력 분석 데이터이며,

- [61] 도 12 및 도 13은 본 발명의 제 1실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태도이다.
- [62] 도 14는 본 발명의 제 2실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 사시도이며,
- [63] 도 15는 본 발명의 제 2실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 일방향 분해사시도이고,
- [64] 도 16은 본 발명의 제 2실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 타방향 분해사시도이며,
- [65] 도 17은 도 14의 A-A에서 바라본 단면도이고,
- [66] 도 18은 본 발명의 제 2실시예에 따른 하우징과 제1렌즈경통의 배치상태도이며,
- [67] 도 19는 본 발명의 제 2실시예에 따른 패드의 장착 상태도이고,
- [68] 도 20은 본 발명의 제 2실시예에 따른 베이스, 렌즈경통 및 마그네트의 결합 상태도이며,
- [69] 도 21은 본 발명의 제 2실시예에 따른 베이스와 코일 및 전원연결단자의 결합 상태도이고,
- [70] 도 22 및 도 23은 본 발명의 메인요크와 마그네트 구조에 따른 자력 분석 데이터이며,
- [71] 도 24는 본 발명의 서브요크와 마그네트 구조에 따른 자력 분석 데이터이고,
- [72] 도 25는 본 발명의 제 2실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태도이다.
- [73] 도 26은 본 발명의 제 3실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 사시도이며,
- [74] 도 27은 본 발명의 제 3실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 일방향 분해사시도이고,
- [75] 도 28은 본 발명의 제 3실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 타방향 분해사시도이며,
- [76] 도 29는 도 2의 A-A에서 바라본 단면도이고,
- [77] 도 30은 본 발명의 제 3실시예에 따른 하우징과 제1렌즈경통의 배치상태도이며,
- [78] 도 31은 본 발명의 제 3실시예에 따른 패드의 장착 상태도이고,
- [79] 도 32는 본 발명의 제 3실시예에 따른 베이스와 렌즈경통 및 요크의 결합 상태도이며,
- [80] 도 33은 본 발명의 제 3실시예에 따른 베이스와 코일 및 전원연결단자의 결합 상태도이고,
- [81] 도 34 및 도 35는 본 발명의 요크와 마그네트 구조에 따른 자력 분석 데이터이며,
- [82] 도 36 및 도 37은 본 발명의 제 3실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태도이다.
- [83] 도 38은 본 발명의 다른 제 3실시예에 따른 요크의 사시도이며,
- [84] 도 39는 본 발명의 다른 제 3실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 단면도이다.

- [85] 도 40 는 본 발명의 제 4실시에에 따른 소형 카메라 모듈의 사시도이며,  
 [86] 도 41 은 본 발명의 제 4실시에에 따른 소형 카메라 모듈의 분해 사시도이고,  
 [87] 도 42 는 도 40의 A-A에서 바라본 본 발명의 제 4실시에에 따른 소형 카메라 모듈의 단면도이며,  
 [88] 도 43은 본 발명의 제 4실시에에 따른 소형 카메라 모듈과 종래의 카메라 모듈을 90도 기울였을 때 렌즈경통의 상태를 간단히 나타낸 구조도이고,  
 [89] 도 44는 본 발명의 제 4실시에에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태 그래프이며,  
 [90] 도 45는 도 40의 A-A에서 바라본 본 발명의 제 4실시에에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [91] 이하에서는 본 발명의 제 1실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.  
 [92] 도 2 내지 도 9에 도시된 바와 같이 제 1실시예의 소형 카메라 모듈은 하우징(100), 페드(200), 렌즈경통, 마그네트(400), 요크(500), 코일(600), 베이스(700), 전원연결단자(750), 제1탄성부재(810), 제2탄성부재(820), 스페이서부재(900), 및 커버(950)를 포함하여 이루어진다.  
 [93] 상기 하우징(100)은 중공의 원통형 형상으로 상기 렌즈경통의 외측을 감싸도록 형성되고, SUS 계열의 얇은 판 재질로 이루어지며, 자성을 띠지 않는다.  
 [94] 이러한 상기 하우징(100)은 후술하는 바와 같이 상기 베이스(700)의 상측에 장착된다.  
 [95] 또한 상기 하우징(100)의 상측에는 내측방향, 즉 상기 렌즈경통의 측면 방향으로 돌출된 가이드부(110)가 구비된다.  
 [96] 상기 가이드부(110)는 상기 하우징(100)의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 직각 절곡 된다.  
 [97] 이러한 상기 가이드부(110)는 상기 하우징(100)과 일체로 형성되어 별도의 조립 과정이 없으며, 상측 면적이 상기 하우징(100)의 두께 보다 넓다.  
 [98] 이와 같이 상기 가이드부(110)는 상기 하우징(100)의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 절곡 형성됨으로써, 부품 조립에 의한 공차를 최소화하고 상기 가이드부(110)와 후술하는 바와 같이 상기 스톱퍼(311) 사이 간격의 조립편차를 줄여 전체적인 품질을 향상시키는 효과가 있다.  
 [99] 상기 렌즈경통은 제1렌즈경통(310) 및 제2렌즈경통(320)으로 분리 형성된다.  
 [100] 상기 제1렌즈경통(310)은 상기 제2렌즈경통(320)의 상측에 장착되며, 중공의 원통형 형상으로 형성된다.  
 [101] 이러한 상기 제1렌즈경통(310)은 후술하는 바와 같이 상기 제1탄성부재(810)에 의해 상기 하우징(100)의 내부에서 상하 이동되게 장착된다.  
 [102] 물론 상기 제1렌즈경통(310)은 강한 충격을 받으면 좌우 수평방향으로도 움직인다.

- [103] 도 6에 도시된 바와 같이 상기 제1렌즈경통(310)은 내경이 상기 제2렌즈경통(320)의 외경과 동일한 크기로 형성되어 상기 제2렌즈경통(320)의 외주면과 접한다.
- [104] 물론 상기 제1렌즈경통(310)의 내경을 상기 제2렌즈경통(320)의 외경보다 크게 형성할 수 있으나, 조립성을 위해 상기 제2렌즈경통(320)의 외경과 동일하게 형성한다.
- [105] 또한 상기 제1렌즈경통(310)의 내주면에는 내측 방향으로 돌출된 걸림돌기(312)가 형성된다.
- [106] 도 6에 도시된 바와 같이 상기 걸림돌기(312)는 내경이 상기 제2렌즈경통(320)의 외경보다 작게 형성되며, 상기 제2렌즈경통(320)의 상측과 접하여 상기 제1렌즈경통(310)이 상기 제2렌즈경통(320)의 상측에 안착되게 한다.
- [107] 이와 같이 상기 제1렌즈경통(310)의 내주면 지름을 상기 제2렌즈경통(320)의 외주면 지름과 같거나 크게 형성하고, 상기 제2렌즈경통(320)의 내주면에 상기 제2렌즈경통(320)의 상측과 접하는 걸림돌기(312)를 형성함으로써, 상기 제1렌즈경통(310)이 상기 제2렌즈경통(320)의 상측에 보다 안정적으로 안착되게 하고, 위치를 가이드하여 조립을 용이하게 한다.
- [108] 또한 상기 걸림돌기(312)는 상기 제1렌즈경통(310)의 상측으로 돌출 형성되며, 후술하는 바와 같이 상기 제1렌즈경통(310)의 상측에 장착되는 상기 제1탄성부재(810)의 내주면과 접하여 조립위치를 가이드 한다.
- [109] 이러한 상기 제1렌즈경통(310)의 외주면에는 스톱퍼(311)가 구비된다.
- [110] 상기 스톱퍼(311)는 도 6에 도시된 바와 같이 상기 하우징(100) 방향으로 돌출되며, 외경이 상기 가이드부(110)의 내경보다 크게 형성되고, 상기 제1렌즈경통(310)의 외주면에 서로 대칭되는 방향으로 4개가 형성된다.
- [111] 이러한 상기 스톱퍼(311)는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 가이드부(110)의 하측에 배치되며, 상기 렌즈경통의 상승시 상기 가이드부(110)의 하측과 인접한다.
- [112] 이때 상기 가이드부(110)의 하측에는 도 7에 도시된 바와 같이 상기 패드(200)가 부착되어 상기 스톱퍼(311)의 충돌시 발생하는 충격을 흡수한다.
- [113] 구체적으로 상기 패드(200)는 링 형상으로 얇게 형성되며, 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어진다.
- [114] 즉 상기 패드(200)는 스펀지와 같이 힘을 가하면 압축되었다가 힘을 빼면 다시 원상태로 복귀하는 성질을 갖는다.
- [115] 이러한 상기 패드(200)는 상기 스톱퍼(311)의 하측에 부착될 수도 있으나, 상하 이동하는 상기 렌즈경통의 하중을 줄이기 위해 상기 가이드부(110)의 하측에 부착하는 것이 바람직하다.
- [116] 경우에 따라서 상기 패드(200)는 상기 렌즈경통에 의해 충격이 가해지는는 다양한 장소에 부착하여 충격을 흡수할 수 있다.

- [117] 또한 상기 패드(200)는 상기 스톱퍼(311)와 충돌시 마찰에 의해 이물질이 발생할 수 있다.
- [118] 그러나 도 5에 도시된 바와 같이 상기 패드(200)가 장착되는 상기 가이드부(110)는 상기 제1렌즈경통(310)의 외측에 배치되고, 또한 상기 가이드부(110)의 상측에는 상기 제1탄성부재(810)가 장착되어 이물이 상기 렌즈경통의 상측으로 이동하는 것을 저지한다.
- [119] 이와 같이 상기 하우징(100)의 상측에 상기 렌즈경통 방향으로 돌출된 가이드부(110)를 구비하고, 상기 가이드부(110)와 상기 스톱퍼(311) 사이에 상기 패드(200)를 배치함으로써, 상기 패드(200)와 상기 스톱퍼(311)의 충돌로 인해 발생하는 이물질이 상기 렌즈경통에 내설된 렌즈조립체(미도시)로 떨어지는 것을 방지할 수 있다.
- [120] 또한 상기 패드(200)는 얇으면서 쿠션성이 좋고 정밀제작이 용이한 우레탄폼을 사용한다.
- [121] 우레탄폼은 이소시아산염화합물과 글리콜의 반응으로 얻어지는 폴리우레탄을 구성재료로 하고, 구성성분인 이소시아산염과 다리결합제로 쓰는 물과의 반응으로 생기는 이산화탄소와 프레온과 같은 휘발성 용제(溶劑)를 발포제(發泡劑)로 섞어서 만드는 발포 제품을 일컫는다.
- [122] 이러한 우레탄폼은 극히 세밀한 동시에 균일한 셀(cell)구조로 이루어짐으로 얇고 탄성력이 있는 상기 패드(200)를 제작하기에 적합하다.
- [123] 또한 상기 패드(200)는 상기 가이드부(110)의 하측에 접착제 등으로 부착 고정된다.
- [124] 이와 같이 상하 이동하는 상기 렌즈경통과 상기 렌즈경통의 외측을 감싸는 상기 하우징(100) 사이에는 쿠션성이 있는 탄성재질로 이루어진 상기 패드(200)를 배치함으로써, 상기 렌즈경통과 상기 하우징(100)이 충돌할 때 발생하는 충격을 흡수하여 부품의 내구성을 향상키는 효과가 있다.
- [125] 상기 제2렌즈경통(320)은 중공의 원통형상으로 형성되며, 내측에 초점 조절용 렌즈조립체(미도시)가 나사결합된다.
- [126] 이러한 상기 제2렌즈경통(320)은 상기 제1렌즈경통(310)의 하측에 장착 고정되며, 후술하는 바와 같이 상기 제2탄성부재(820)에 의해 상하 이동되게 탄성 지지 된다.
- [127] 물론 상기 제2렌즈경통(320)은 강한 충격을 받으면 좌우 수평방향으로도 이동한다.
- [128] 또한 도 5 및 도 8에 도시된 바와 같이 상기 제2렌즈경통(320)의 외경은 상기 제1렌즈경통(310)의 외경보다 작게 형성되고, 상기 제2렌즈경통(320)의 외측에는 상기 마그네트(400)가 장착된다.
- [129] 이와 같이 상기 렌즈경통을 상기 스톱퍼(311)가 구비되는 제1렌즈경통(310)과 상기 마그네트(400)가 장착되는 제2렌즈경통(320)으로 분리 형성하고, 상기 제2렌즈경통(320)의 외경을 상기 제1렌즈경통(310)의 외경보다 작게 함으로써,

- 상기 제2렌즈경통(320)의 외측에 상기 마그네트(400)가 장착되는 공간을 형성하여 공간 효율을 향상시키고 전체적인 크기를 줄이는 효과가 있다.
- [130] 한편 상기 마그네트(400)는 중공의 원형으로 형성되며, 극성이 상하방향으로 배열된다.
- [131] 즉 상기 마그네트(400)는 상측이 N극을, 하측이 S극을 갖는다.
- [132] 따라서 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장은 상기 마그네트(400)의 상측에서 하측으로 순환된다.
- [133] 또한 도 5에 도시된 바와 같이 상기 마그네트(400)의 내경은 상기 제2렌즈경통(320)의 외경과 동일하고 상기 제1렌즈경통(310)의 외경보다 작다.
- [134] 즉 상기 마그네트(400)는 상기 제2렌즈경통(320)에는 삽입되며, 상기 제1렌즈경통(310)에는 삽입되지 못한다.
- [135] 따라서 상기 마그네트(400)를 상기 제2렌즈경통(320)에 장착할 때에는 상기 제1렌즈경통(310)을 분리하여 조립한다.
- [136] 이와 같이 상기 마그네트(400)의 내경을 상기 제2렌즈경통(320)의 외주면 지름과 같거나 크고, 상기 제1렌즈경통(310)의 외경보다 작게 형성함으로써, 상기 마그네트(400)의 사이즈를 최소화하여 전체적인 크기를 줄이고, 상기 마그네트(400)의 일부가 상기 제1렌즈경통(310)의 하측에 배치되어 공간효율을 향상시키는 효과가 있다.
- [137] 또한 상기 마그네트(400)에 외측에는 상기 요크(500)가 장착된다.
- [138] 상기 요크(500)는 자성체로 이루어져 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장을 상기 코일(600)방향으로 유도한다.
- [139] 이때 상기 코일(600)은 상기 마그네트(400)와 상기 요크(500)의 하측에 배치된다.
- [140] 구체적으로 상기 요크(500)는 중공의 원통형 형상으로 형성되고, 상측에는 상기 마그네트(400)의 상측 방향으로 절곡된 보조돌기(510)가 형성된다.
- [141] 상기 보조돌기(510)는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 마그네트(400)의 상측과 접하며, 내경이 상기 마그네트(400)의 내경보다 크게 형성된다.
- [142] 이와 같이 상기 보조돌기(510)의 내경을 상기 마그네트(400)의 내경보다 크게 형성함으로써, 상기 요크(500)를 상기 마그네트(400)에 장착할 때 상기 보조돌기(510)의 간섭 없이 상기 요크(500)의 내측이 상기 마그네트(400)의 외측과 접하도록 하여 조립을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [143] 또한 상기 보조돌기(510)는 상기 마그네트(400)의 상측에서 발생하는 자기장을 상기 요크(500)로 유도하여 상기 요크(500)를 따라 상기 마그네트(400)의 하측으로 이동되게 한다.
- [144] 상기 요크(500)의 내주면은 상기 마그네트(400)의 외주면과 인접하게 배치되고, 상기 요크(500)의 하측면은 상기 마그네트(400)의 하측면보다 상측에 배치된다.
- [145] 즉 도 5에 도시된 바와 같이 상기 요크(500)의 하측면보다 상기

- 마그네트(400)의 하측면이 하측으로 더 돌출되게 배치된다.
- [146] 이와 같이 상기 요크(500)의 하측면을 상기 마그네트(400)의 하측면보다 상측에 배치하면 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(600)의 외측에서 내측으로 더 많이 작용하고, 상기 코일(600)에는 상하방향으로 더 많은 힘이 발생하게 된다.
- [147] 이때 상기 코일(600)은 고정되어 있기 때문에 상대적으로 상기 마그네트(400)에 작용하는 상하 구동력이 증가하게 되며, 상기 마그네트(400)가 장착 고정되는 상기 렌즈경통이 보다 잘 상하 이동한다.
- [148] 도 10 및 도 11은 본 발명의 요크(500)와 마그네트(400) 구조에 따른 자력 분석 데이터이다.
- [149] 도 10은 상기 요크(500)의 하측면과 상기 마그네트(400)의 하측면이 동일한 높이일 경우의 자력 분석도이고, 도 11은 상기 요크(500)의 하측면이 상기 마그네트(400)의 하측면보다 상측에 배치될 경우의 자력 분석도이다.
- [150] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 상기 마그네트(400)와 상기 코일(600)은 로렌츠의 힘에 의해 상승력을 발생시키는데, 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(600)에 수평방향으로 많이 작용할수록 커진다.
- [151] 도 10에 도시된 바와 같이 상기 요크(500)의 하측면과 상기 마그네트(400)의 하측면이 동일한 높이인 경우 상기 요크(500)에 의해 유도된 상기 마그네트(400)의 자기장이 상기 요크(500)의 하측에서 바로 상기 마그네트(400) 방향으로 전개된다.
- [152] 즉 상기 코일(600)에서 작용하는 상기 마그네트(400)의 자기장의 일부가 상기 코일(600)의 상측에서 하측방향으로 작용하여, 상기 코일(600)의 수평방향으로 작용하는 자기장의 세기가 비교적 작다.
- [153] 이때 상기 코일(600)에서 측정된 힘은 도 10에 표기된 바와 같이  $\text{Mag}(F)=0.0034532$  이다.
- [154] 그러나 도 11에 도시된 바와 같이 상기 요크(500)의 하측면이 상기 마그네트(400)의 하측면보다 상측에 배치된 경우 상기 요크(500)에 의해 유도된 상기 마그네트(400)의 자기장이 상기 코일(600)의 외측에서 상기 코일(600)의 내측 방향으로 길게 이동하면서 상기 코일(600)의 수평방향으로 지나가는 자기장의 양이 증가된다.
- [155] 즉 상기 요크(500)의 하측면이 도 10에 도시된 것 보다 도 11에 도시된 것과 같이 상기 코일(600)과 더 많이 이격되어 있기 때문에 상기 요크(500)를 통해 상기 코일(600) 방향으로 유도된 자기장이 바로 상기 코일(600)로 이동하지 않고 상기 코일(600)의 외측에서 내측방향으로 수평 이동하여 상기 코일(600)에서 작용하는 자기장의 양을 증가시킨다.
- [156] 이때 상기 코일(600)에서 측정된 힘은 도 11에 표기된 바와 같이  $\text{Mag}(F)=0.003948$  이다.
- [157] 상기 요크(500)의 하측면과 상기 마그네트(400)의 하측면이 동일한 높이일

- 경우보다 상기 요크(500)의 하측면이 상기 마그네트(400)의 하측면보다 상측에 배치될 경우에 약 10% 힘이 증가하는 것을 알 수 있다.
- [158] 이와 같이 상기 마그네트(400)의 외측에 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장을 상기 코일(600) 방향으로 유도하는 요크(500)를 장착하고 상기 요크(500)의 하측면을 상기 마그네트(400)의 하측면 보다 상측에 배치함으로써, 상기 코일(600)에 작용하는 상기 마그네트(400)의 자기장 양이 증가하여 상기 코일(600)에서 발생하는 상하 구동력을 증가시키고, 고정된 상기 코일(600)과 대응하여 상기 마그네트(400)의 상하 구동력이 향상된다.
- [159] 또한 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장은 상기 코일(600)방향으로 이동하면서 외부로 분산되기도 하는데, 상기 요크(500)는 이러한 분산되는 자기장을 상기 마그네트(400)로 유도하여 자기력이 감소하는 것을 방지한다.
- [160] 만약 상기 요크(500)의 하측면을 상기 마그네트(400)의 하측면과 너무 많이 이격시키면 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장이 외부로 분산되어 자력이 약해짐으로, 상기 요크(500)의 하측면과 상기 마그네트(400)의 하측면 간격을 약 0.5mm ~ 1mm 정도로 이격시키는 것이 바람직하다.
- [161] 또한 상기 요크(500)는 상기 하우징(100)과 동심원상에 배치된다.
- [162] 즉 상기 요크(500)의 외주면과 상기 하우징(100)의 내주면은 서로 동심원상에 배치된다.
- [163] 따라서 상기 요크(500)의 외주면과 상기 하우징(100)의 내주면 사이의 거리는 전방향으로 모두 동일하다.
- [164] 이와 같이 상기 요크(500)와 상기 하우징(100)을 각각 중공의 원통형으로 형성하고, 상기 요크(500)의 외주면과 상기 하우징(100)의 외주면이 서로 동심원상에 배치되도록 함으로써, 상기 요크(500)와 상기 하우징(100) 사이의 간격을 균일하게 하고, 외부 충격에 의해 상기 요크(500)가 수평 이동하는 변위량을 일정하게 하여 부품의 손상을 줄이고 내구성을 향상시킨다.
- [165] 상기 코일(600)은 중공의 원통형상으로 상기 마그네트(400)의 하측에 배치된다.
- [166] 상기 코일(600)은 내부에 전류가 흐르는 얇은 전선으로, 상기 렌즈경통을 기준으로 회전하는 방향으로 권취된다.
- [167] 즉 상기 렌즈경통을 기준으로 수평 권취된다.
- [168] 이러한 상기 코일(600)은 내부에 인가되는 전류의 방향이 수평방향으로 형성된다.
- [169] 이와 같이 상기 마그네트(400)는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고, 상기 코일(600)은 상기 렌즈경통을 기준으로 회전하는 방향으로 권취됨으로써, 상기 마그네트(400)의 자기장 방향과 상기 코일(600)의 전류의 방향이 직교되어 플레밍의 오른손 법칙에 의해 상기 마그네트(400)가 상하 이동되게 한다.
- [170] 또한 상기 코일(600)의 중심부는 상기 마그네트(400)의 중심부보다 외측에 배치된다.

- [171] 즉 상기 코일(600)의 내경은 상기 마그네트(400)의 내경보다 크게 형성되어 상기 마그네트(400)의 자력중심부와 거의 동일하고, 상기 코일(600)의 외경은 상기 마그네트(400)의 외경보다 약간 크다.
- [172] 따라서 상기 코일(600)은 상기 마그네트(400)의 중심부와 상기 요크(500) 사이의 수평면상에 배치되어 상기 요크(500)에서 상기 마그네트(400)로 이동하는 자기장 영역과 더욱 많이 겹치게 된다.
- [173] 이와 같이 상기 코일(600)은 내경의 크기가 상기 마그네트(400)의 자력중심부와 같거나 크고, 외경이 상기 요크(500)의 외경보다 크게 형성됨으로써, 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(600)의 외측에서 내측방향으로 더 많이 작용하여 상기 마그네트(400)에 작용하는 상하 구동력이 향상되도록 한다.
- [174] 또한 상기 요크(500)와 상기 코일(600) 사이의 거리를 상기 마그네트(400)와 상기 코일(600) 사이의 거리보다 크게 형성하여, 상기 요크(500)에 의해 유도된 상기 마그네트(400)의 자기장이 상기 코일(600)의 외측에서 내측을 지나 상기 마그네트(400)로 이동되게 한다.
- [175] 즉 상기 코일(600)과 상기 요크(500) 사이의 수직 거리가 상기 코일(600)과 상기 마그네트(400)의 수직거리보다 크게 함으로써, 그 편차에 의해 상기 마그네트(400)의 자기장이 상기 코일(600)의 외측에서 내측으로 더 많이 작용되게 한다.
- [176] 이러한 상기 코일(600)은 상기 베이스(700)에 장착되며, 상기 코일(600)에 전원인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하 이동시킨다.
- [177] 도 9에 도시된 바와 같이 상기 베이스(700)는 사각형의 판 형상으로 형성되고, 내측이 상하 개방 형성된다.
- [178] 또한 상기 베이스(700)의 내측에는 상기 코일(600)이 장착되는 제1안착부(701)가 형성된다.
- [179] 상기 제1안착부(701)는 내경이 상기 코일(600)의 외경과 같거나 크게 형성되고, 상기 제1안착부(701)의 내주면에는 상기 코일(600)의 내경과 같은 크기의 돌기가 돌출되어 상기 코일(600)이 상기 제1안착부(701)에 안정적으로 고정되게 한다.
- [180] 또한 상기 베이스(700)에는 상기 하우징(100)의 외주면과 같거나 큰 제2안착부(702)가 형성된다.
- [181] 상기 제2안착부(702)에는 상기 하우징(100)이 삽입 장착된다.
- [182] 또한 상기 베이스(700)의 상측에는 상기 커버(950)와 후크결합되는 후크돌기(703)가 형성된다.
- [183] 상기 후크돌기(703)는 상기 베이스(700)의 각 모서리에 하나씩 총 4개가 형성된다.
- [184] 이러한 상기 베이스(700)의 하측에는 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서(미도시)가 배치되며, 상기 베이스(700)의 외측에는 상기 코일(600)의

- 단선이 삽입 관통하는 연결홈(704)이 형성된다.
- [185] 상기 연결홈(704)은 상기 베이스(700)의 일측에 2개가 형성되며 상기 베이스(700)의 내측에서 외측방향으로 관통 형성된다.
- [186] 도 9에 도시된 바와 같이 상기 연결홈(704)은 상기 코일(600)에 전원을 인가하기 위해 상기 코일(600)의 두개의 단선이 각각 통과되도록 하고, 상기 코일(600)의 단선은 상기 베이스(700)의 외측에 부착된 상기 전원연결단자(750)와 전기적으로 연결된다.
- [187] 상기 전원연결단자(750)는 상기 연결홈(704)이 형성된 상기 베이스(700)의 외측에 장착된다.
- [188] 상기 전원연결단자(750)는 FPCB(Flexible Printed Circuit Board)로 이루어져 상기 베이스(700)의 외측에 접착테이프로 부착되며, 상기 연결홈(704)이 개방되도록 장착된다.
- [189] 이와 같이 상기 베이스(700)의 내측에 상기 코일(600)을 장착하고, 상기 베이스(700)의 외측에 상기 코일(600)의 단선이 삽입 관통하는 연결홈(704)을 형성함으로써, 상기 코일(600)의 단선을 상기 베이스(700)의 외측에 장착되는 상기 전원연결단자(750)와 직접 연결되게 하여 조립을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [190] 상기 제1탄성부재(810)는 얇은 판스프링으로 이루어지며, 외측이 상기 가이드부(110)의 상측에 장착고정되고, 내측이 상기 제1렌즈경통(310)의 상측에 장착 고정된다.
- [191] 이러한 상기 제1탄성부재(810)는 상기 렌즈경통의 상승시 외측과 내측이 이완되어 상기 렌즈경통을 탄성 지지한다.
- [192] 상기 제1탄성부재(810)의 상측에는 상기 스페이서부재(900)가 장착된다.
- [193] 상기 스페이서부재(900)는 상기 패드(200)와 마찬가지로 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어지며, 원형의 링 형상으로 상기 제1탄성부재(810)의 외측 상단에 장착된다.
- [194] 상기 제2탄성부재(820)는 상기 제1탄성부재(810)와 마찬가지로 얇은 판스프링으로 이루어지며, 내측이 상기 제2렌즈경통(320)에 장착 고정되고, 외측이 상기 베이스(700)의 상측과 상기 하우징(100)의 하측 사이에 장착된다.
- [195] 이러한 상기 제2탄성부재(820)는 상기 제2렌즈경통(320)의 상승시 외측과 내측이 이완되어 상기 렌즈경통을 상하 방향으로 탄성 지지한다.
- [196] 상기 커버(950)는 사각형 형상으로 상기 하우징(100)을 감싸도록 형성되며, 상기 베이스(700)의 후크돌기가 삽입되는 고정홈(951)이 형성된다.
- [197] 이러한 상기 커버(950)는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 스페이서부재(900)의 상측에서 상기 스페이서부재(900), 상기 제1탄성부재(810), 상기 하우징(100) 및 상기 제2탄성부재(820)를 상기 베이스(700) 방향으로 밀착하여 상기 베이스(700)와 후크결합된다.
- [198] 이와 같이 상기 가이드부(110)의 상측에 상기 제1탄성부재(810), 상기

스페이서부재(900) 및 상기 커버(950)를 순차적으로 적층하여 상기 베이스(700) 방향으로 밀착 고정함으로써, 상기 제1탄성부재(810)의 안착면적을 넓혀 안정적으로 고정되게 하는 효과가 있다.

[199]

[200] 위 구성에 따른 제 1실시예의 소형 카메라 모듈의 동작 상태를 설명한다.

[201] 도 12 및 도 13은 제 1실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태도이다.

[202] 상기 코일(600)에 전원이 인가되기 전에는 상기 마그네트(400)와 상기 코일(600)이 인접해 있으며, 상기 제2탄성부재(820)는 외측과 내측이 수평을 유지한다.

[203] 상기 제1탄성부재(810)는 외측이 약간 상승된 상태로 배치되어 상기 렌즈경통이 임의로 상승하지 않도록 하측 방향으로 탄성 지지한다.

[204] 상기 스톱퍼(311)는 상기 가이드부(110) 즉 상기 패드(200)와 충분히 이격되어 있고, 상기 하우징(100)과 상기 요크(500) 사이도 일정한 간격으로 이격되어 있다.

[205] 상기 코일(600)에 전원이 인가되면 상기 코일(600)에서 발생하는 전자기장과 상기 마그네트(400)에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통은 상승한다.

[206] 상기 렌즈경통이 상승함에 따라 상기 제1탄성부재(810)와 상기 제2탄성부재(820)의 내측은 이완되면서 상기 렌즈경통을 하측 방향으로 탄성 지지한다.

[207] 이와 같이 상기 렌즈경통은 상하 이동하면서 내부에 장착된 렌즈조립체(미도시)로 피사체의 초점이 상기 이미지센서에 선명하게 맺히도록 조절한다.

[208]

[209] 이하에서는 본 발명의 제 2실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[210] 도 14 내지 도 21에 도시된 바와 같이 본 발명의 소형 카메라 모듈은 하우징(1100), 패드(1200), 렌즈경통(1300), 마그네트(1400), 메인요크(1510), 서브요크(1520) 코일(1600), 베이스(1700), 전원연결단자(1750), 제1탄성부재(1810), 제2탄성부재(1820), 스페이서부재(1900), 및 커버(1950)를 포함하여 이루어진다.

[211] 상기 하우징(1100)은 중공의 원통형 형상으로 상기 렌즈경통(1300)의 외측을 감싸도록 형성되고, SUS 계열의 얇은 판 재질로 이루어지며, 자성을 띠지 않는다.

[212] 이러한 상기 하우징(1100)은 후술하는 바와 같이 상기 베이스(1700)의 상측에 장착된다.

[213] 또한 상기 하우징(1100)의 상측에는 내측방향, 즉 상기 렌즈경통(1300)의 측면 방향으로 돌출된 가이드부(1110)가 구비된다.

[214] 상기 가이드부(1110)는 상기 하우징(1100)의 상측에서 상기 렌즈경통(1300)

방향으로 직각 절곡 형성된다.

- [215] 이러한 상기 가이드부(1110)는 상기 하우징(1100)과 일체로 형성되어 별도의 조립 과정이 없으며, 상측 면적이 상기 하우징(1100)의 두께 보다 넓다.
- [216] 이와 같이 상기 가이드부(1110)는 상기 하우징(1100)의 상측에서 상기 렌즈경통(1300) 방향으로 절곡 형성됨으로써, 부품 조립에 의한 누적 공차를 최소화하고 후술하는 바와 같이 상기 가이드부(1110)와 상기 스톱퍼(1311) 사이 간격의 조립편차를 줄여 전체적인 품질을 향상시키는 효과가 있다.
- [217] 상기 렌즈경통(1300)은 제1렌즈경통(1310) 및 제2렌즈경통(1320)으로 분리 형성된다.
- [218] 상기 제1렌즈경통(1310)은 상기 제2렌즈경통(1320)의 상측에 장착되며, 중공의 원통형 형상으로 형성된다.
- [219] 이러한 상기 제1렌즈경통(1310)은 후술하는 바와 같이 상기 제1탄성부재(1810)에 의해 상기 하우징(1100)의 내부에서 상하 이동되게 장착된다.
- [220] 물론 상기 제1렌즈경통(1310)은 강한 충격을 받으면 좌우 수평방향으로도 움직인다.
- [221] 도 18에 도시된 바와 같이 상기 제1렌즈경통(1310)은 내경이 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경과 동일하게 형성되어 상기 제2렌즈경통(1320)의 외주면과 접한다.
- [222] 물론 상기 제1렌즈경통(1310)의 내경을 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경보다 크게 형성할 수 있으나, 조립성을 위해 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경과 동일하게 형성한다.
- [223] 또한 도 18 및 도 20에 도시된 바와 같이 상기 제1렌즈경통(1310)의 내주면에는 내측 방향으로 돌출된 걸림돌기(1312)가 형성된다.
- [224] 상기 걸림돌기(1312)는 내경이 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경보다 작게 형성되며, 상기 제2렌즈경통(1320)의 상측과 접하여 상기 제1렌즈경통(1310)이 상기 제2렌즈경통(1320)의 상측에 안착 고정된다.
- [225] 이와 같이 상기 제1렌즈경통(1310)의 내주면 지름을 상기 제2렌즈경통(1320)의 외주면 지름과 같거나 크게 형성하고, 상기 제2렌즈경통(1320)의 내주면에 상기 제2렌즈경통(1320)의 상측과 접하는 걸림돌기(1312)를 형성함으로써, 상기 제1렌즈경통(1310)이 상기 제2렌즈경통(1320)의 상측에 보다 안정적으로 안착 되게 하고, 위치를 가이드하여 조립을 용이하게 한다.
- [226] 또한 상기 걸림돌기(1312)는 상기 제1렌즈경통(1310)의 상측으로 돌출 형성되며, 후술하는 바와 같이 상기 제1렌즈경통(1310)의 상측에 장착되는 상기 제1탄성부재(1810)의 내주면과 접하여 상기 제1탄성부재(1810)의 조립위치를 가이드 한다.
- [227] 이러한 상기 제1렌즈경통(1310)의 외주면에는 스톱퍼(1311)가 구비된다.
- [228] 상기 스톱퍼(1311)는 도 18 및 도 20에 도시된 바와 같이 상기 하우징(1100)

- 방향으로 돌출되며, 외경이 상기 가이드부(1110)의 내경보다 크게 형성되고, 상기 제1렌즈경통(1310)의 외주면에 서로 대칭되는 방향으로 4개 형성된다.
- [229] 또한 상기 스톱퍼(1311)는 도 17에 도시된 바와 같이 상기 가이드부(1110)의 하측에 배치되며, 상기 렌즈경통(1300)의 상승시 상기 가이드부(1110)의 하측과 인접한다.
- [230] 이때 상기 가이드부(1110)의 하측에는 도 19에 도시된 바와 같이 상기 패드(1200)가 부착되어 상기 스톱퍼(1311)의 충돌시 발생하는 충격을 흡수한다.
- [231] 구체적으로 상기 패드(1200)는 링 형상으로 얇게 형성되며, 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어진다.
- [232] 즉 상기 패드(1200)는 스펀지와 같이 힘을 가하면 압축되었다가 힘을 빼면 다시 원상태로 복귀하는 성질을 갖는다.
- [233] 이러한 상기 패드(1200)는 상기 스톱퍼(1311)의 하측에 부착될 수도 있으나, 상하 이동하는 상기 렌즈경통(1300)의 하중을 줄이기 위해 상기 가이드부(1110)의 하측에 부착하는 것이 바람직하다.
- [234] 경우에 따라서 상기 패드(1200)는 상기 렌즈경통(1300)의 이동에 의해 충격이 가해지는 다양한 부분에 부착하여 상기 렌즈경통(1300)과의 충격을 흡수할 수 있다.
- [235] 또한 상기 패드(1200)는 상기 스톱퍼(1311)와 충돌시 마찰에 의해 이물질이 발생할 수 있다.
- [236] 그러나 도 17에 도시된 바와 같이 상기 패드(1200)가 장착되는 상기 가이드부(1110)는 상기 제1렌즈경통(1310)의 외측에 배치되고, 또한 상기 가이드부(1110)의 상측에는 상기 제1탄성부재(1810)가 장착되어 이물이 상기 렌즈경통(1300)의 상측으로 이동하는 것을 저지한다.
- [237] 이와 같이 상기 하우징(1100)의 상측에 상기 렌즈경통(1300) 방향으로 돌출된 가이드부(1110)를 구비하고, 상기 가이드부(1110)와 상기 스톱퍼(1311) 사이에 상기 패드(1200)를 배치함으로써, 상기 패드(1200)와 상기 스톱퍼(1311)의 충돌로 인해 발생하는 이물질이 상기 렌즈경통(1300)에 내설된 렌즈조립체(1미도시)로 떨어지는 것을 줄일 수 있다.
- [238] 또한 상기 패드(1200)는 얇으면서서 쿠션성이 좋고 정밀제작이 용이한 우레탄폼을 사용한다.
- [239] 우레탄폼은 이소시아산염화합물과 글리콜의 반응으로 얻어지는 폴리우레탄을 구성재료로 하고, 구성성분인 이소시아산염과 다리결합제로 쓰는 물과의 반응으로 생기는 이산화탄소와 프레온과 같은 휘발성 용제(1溶劑)를 발포제(1發泡劑)로 섞어서 만드는 발포 제품을 일컫는다.
- [240] 이러한 우레탄폼은 극히 세밀한 동시에 균일한 셀(1cell)구조로 이루어짐으로 얇고 탄성력이 있는 상기 패드(1200)를 제작하기에 적합하다.
- [241] 또한 상기 패드(1200)는 상기 가이드부(1110)의 하측에 접착제 등으로 부착 고정된다.

- [242] 이와 같이 상하 이동하는 상기 렌즈경통(1300)과 상기 렌즈경통(1300)의 외측을 감싸는 상기 하우징(1100) 사이에는 쿠션성이 있는 탄성재질로 이루어진 상기 패드(1200)를 배치함으로써, 상기 렌즈경통(1300)과 상기 하우징(1100)이 충돌할 때 발생하는 충격을 흡수하여 부품의 내구성을 향상키는 효과가 있다.
- [243] 상기 제2렌즈경통(1320)은 중공의 원통형상으로 형성되며, 내측에 초점 조절용 렌즈조립체(1미도시)가 나사결합된다.
- [244] 이러한 상기 제2렌즈경통(1320)은 상기 제1렌즈경통(1310)의 하측에 장착 고정되어 상기 제1렌즈경통(1310)과 함께 유동하며, 후술하는 바와 같이 상기 제2탄성부재(1820)에 의해 상하 이동되게 탄성 지지 된다.
- [245] 물론 상기 제2렌즈경통(1320)은 강한 충격을 받으면 좌우 수평방향으로도 이동한다.
- [246] 또한 도 17 및 도 20에 도시된 바와 같이 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경은 상기 제1렌즈경통(1310)의 외경보다 작게 형성되고, 상기 제2렌즈경통(1320)의 외측에는 상기 마그네트(1400)가 장착된다.
- [247] 상기 제2렌즈경통(1320)의 하측에는 후술하는 바와 같이 상기 서브요크(1520)가 안착되는 지지돌기(1321)가 형성된다.
- [248] 상기 지지돌기(1321)는 상기 제2렌즈경통(1320)의 외주면을 따라 외측방향으로 돌출 형성된다.
- [249] 또한 상기 지지돌기(1321)의 외주면은 후술하는 바와 같이 상기 서브요크(1520)의 내경보다 크게 형성되며, 상기 마그네트(1400)의 내경보다도 크게 형성된다.
- [250] 상기 마그네트(1400)는 중공의 원형으로 형성되며, 극성이 상하방향으로 배열된다.
- [251] 즉 상기 마그네트(1400)는 상측이 N극을, 하측이 S극을 갖는다.
- [252] 따라서 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장은 상기 마그네트(1400)의 상측에서 하측으로 순환된다.
- [253] 또한 도 17에 도시된 바와 같이 상기 마그네트(1400)의 내경은 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경과 동일하고 상기 제1렌즈경통(1310)의 외경보다 작다.
- [254] 즉 상기 마그네트(1400)는 상기 제2렌즈경통(1320)에는 삽입되며, 상기 제1렌즈경통(1310)에는 삽입되지 못한다.
- [255] 따라서 상기 마그네트(1400)를 상기 제2렌즈경통(1320)에 장착할 때에는 상기 제1렌즈경통(1310)을 분리하여 조립한다.
- [256] 경우에 따라서 상기 마그네트(1400)의 내경을 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경보다 약간 크게 형성할 수도 있다.
- [257] 이와 같이 상기 렌즈경통(1300)을 상기 스톱퍼(1311)가 구비되는 제1렌즈경통(1310)과 상기 마그네트(1400)가 장착되는 제2렌즈경통(1320)으로 분리 형성하고, 상기 제2렌즈경통(1320)의 외경을 상기 제1렌즈경통(1310)의

외경보다 작게 함으로써, 상기 제2렌즈경통(1320)의 외측에 상기 마그네트(1400)가 장착되는 공간을 형성하여 공간 효율을 향상시키고 전체적인 크기를 줄이는 효과가 있다.

[258] 한편 상기 마그네트(1400)에 외측에는 상기 메인요크(1510)가 장착된다.

[259] 상기 메인요크(1510)는 자성체로 이루어져 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장을 상기 코일(1600)방향으로 유도한다.

[260] 이때 상기 코일(1600)은 상기 마그네트(1400)와 상기 메인요크(1510)의 하측에 배치된다.

[261] 구체적으로 상기 메인요크(1510)는 중공의 원통형 형상으로 형성되고, 상측에는 상기 마그네트(1400)의 상측 방향으로 돌출된 보조돌기(1511)가 형성된다.

[262] 상기 보조돌기(1511)는 도 17에 도시된 바와 같이 상기 마그네트(1400)의 상측과 접하며, 내경이 상기 마그네트(1400)의 내경보다 크게 형성된다

[263] 이와 같이 상기 보조돌기(1511)의 내경을 상기 마그네트(1400)의 내경보다 크게 형성함으로써, 상기 메인요크(1510)를 상기 마그네트(1400)에 장착할 때 상기 보조돌기(1511)의 간섭 없이 상기 메인요크(1510)의 내측이 상기 마그네트(1400)의 외측과 접하도록 하여 조립을 용이하게 하는 효과가 있다.

[264] 또한 상기 보조돌기(1511)는 상기 마그네트(1400)의 상측에서 발생하는 자기장을 상기 메인요크(1510)로 유도하여 상기 메인요크(1510)를 따라 상기 마그네트(1400)의 하측으로 이동되게 한다.

[265] 상기 메인요크(1510)의 내측면은 상기 마그네트(1400)의 외측면과 접한다.

[266] 즉 상기 메인요크(1510)의 내경이 상기 마그네트(1400)의 외경과 동일하게 형성되어 상기 메인요크(1510)의 내측면이 상기 마그네트(1400)의 외측면과 완전히 접하도록 장착된다.

[267] 이와 같이 상기 메인요크(1510)의 내측면을 상기 마그네트(1400)의 외측면과 접하도록 장착함으로써, 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장을 상기 메인요크(1510)를 따라 상기 코일(1600)로 이동하도록 유도하여 자기장의 손실을 방지하는 효과가 있다.

[268] 또한 상기 메인요크(1510)의 하측면은 상기 마그네트(1400)의 하측면보다 상측에 배치된다.

[269] 즉 도 17에 도시된 바와 같이 상기 메인요크(1510)의 하측면보다 상기 마그네트(1400)의 하측면이 하측으로 더 돌출되게 배치된다.

[270] 이와 같이 상기 메인요크(1510)의 하측면을 상기 마그네트(1400)의 하측면보다 상측에 배치하면 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(1600)의 외측에서 내측으로 더 많이 작용하고, 상기 코일(1600)에는 상하방향으로 더 많은 힘이 발생하게 된다.

[271] 이때 상기 코일(1600)은 고정되어 있기 때문에 상대적으로 상기 마그네트(1400)에 작용하는 상하 구동력이 증가하게 되며, 상기

- 마그네트(1400)가 장착 고정되는 상기 렌즈경통(1300)이 보다 잘 상하 이동한다.
- [272] 도 22 및 도 23 은 본 발명의 메인요크(1510)와 마그네트(1400) 구조에 따른 자력 분석 데이터이다.
- [273] 도 22는 상기 메인요크(1510)의 하측면과 상기 마그네트(1400)의 하측면이 동일한 높이일 경우의 자력 분석도이고, 도 23은 상기 메인요크(1510)의 하측면이 상기 마그네트(1400)의 하측면보다 상측에 배치될 경우의 자력 분석도이다.
- [274] 도 22 및 도 23에 도시된 바와 같이 상기 마그네트(1400)와 상기 코일(1600)은 로렌츠의 힘에 의해 상승력을 발생시키는데, 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(1600)에 수평방향으로 많이 작용할수록 상승력이 커진다.
- [275] 즉 상기 마그네트(1400)에서 발생하여 상기 코일(1600)을 지나는 자기장과 상기 코일(1600)에 흐르는 전류의 방향이 수평 방향으로 서로 90도를 이룰 경우 힘이 가장 세진다.
- [276] 도 22에 도시된 바와 같이 상기 메인요크(1510)의 하측면과 상기 마그네트(1400)의 하측면이 동일한 높이인 경우 상기 메인요크(1510)에 의해 유도된 상기 마그네트(1400)의 자기장이 상기 메인요크(1510)의 하측에서 바로 상기 마그네트(1400) 방향으로 전개된다.
- [277] 즉 상기 코일(1600)에서 작용하는 상기 마그네트(1400)의 자기장의 일부가 상기 코일(1600)의 상측에서 하측방향으로 작용하여, 상기 코일(1600)의 수평방향으로 작용하는 자기장의 세기가 비교적 작다.
- [278] 이때 상기 코일(1600)에서 측정된 힘은 도 22에 표기된 바와 같이  $\text{Mag}(1\text{F})=0.0034532$  이다.
- [279] 그러나 도 23에 도시된 바와 같이 상기 메인요크(1510)의 하측면이 상기 마그네트(1400)의 하측면보다 상측에 배치될 경우 상기 메인요크(1510)에 의해 유도된 상기 마그네트(1400)의 자기장이 상기 코일(1600)의 외측에서 상기 코일(1600)의 내측 방향으로 길게 이동하면서 상기 코일(1600)의 수평방향으로 지나는 자기장의 양이 증가된다.
- [280] 즉 상기 메인요크(1510)의 하측면이 도 22에 도시된 것 보다 도 23에 도시된 것과 같이 상기 코일(1600)과 더 많이 이격되어 있기 때문에 상기 메인요크(1510)를 통해 상기 코일(1600) 방향으로 유도된 자기장이 바로 상기 코일(1600)로 이동하지 않고 상기 코일(1600)의 외측에서 내측방향으로 수평 이동하여 상기 코일(1600)에서 작용하는 자기장의 양을 증가시킨다.
- [281] 이때 상기 코일(1600)에서 측정된 힘은 도 23에 표기된 바와 같이  $\text{Mag}(1\text{F})=0.003948$  이다.
- [282] 상기 메인요크(1510)의 하측면과 상기 마그네트(1400)의 하측면이 동일한 높이일 경우보다 상기 메인요크(1510)의 하측면이 상기 마그네트(1400)의 하측면보다 상측에 배치될 경우에 약 10% 힘이 증가하는 것을 알 수 있다.
- [283] 이와 같이 상기 마그네트(1400)의 외측에 상기 마그네트(1400)에서 발생하는

- 자기장을 상기 코일(1600) 방향으로 유도하는 메인요크(1510)를 장착하고 상기 메인요크(1510)의 하측면을 상기 마그네트(1400)의 하측면 보다 상측에 배치함으로써, 상기 코일(1600)에 작용하는 상기 마그네트(1400)의 자기장 양이 증가하여 상기 코일(1600)에서 발생하는 상하 구동력을 증가시키고, 고정된 상기 코일(1600)과 대응하여 상기 마그네트(1400)의 상하 구동력이 향상된다.
- [284] 또한 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장은 상기 코일(1600)방향으로 이동하면서 외부로 분산되기도 하는데, 상기 메인요크(1510)는 이러한 분산되는 자기장을 상기 마그네트(1400)로 유도하여 자기력이 감소하는 것을 방지한다.
- [285] 만약 상기 메인요크(1510)의 하측면을 상기 마그네트(1400)의 하측면과 너무 많이 이격시키면 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장이 외부로 분산되어 자력이 약해짐으로, 상기 메인요크(1510)의 하측면과 상기 마그네트(1400)의 하측면 간격을 약 0.5mm ~ 1mm 정도로 이격시키는 것이 바람직하다.
- [286] 또한 상기 메인요크(1510)는 상기 하우징(1100)과 동심원상에 배치된다.
- [287] 즉 상기 메인요크(1510)의 외주면과 상기 하우징(1100)의 내주면은 서로 동심원상에 배치된다.
- [288] 따라서 상기 메인요크(1510)의 외주면과 상기 하우징(1100)의 내주면 사이의 거리는 전방향으로 모두 동일하다.
- [289] 이와 같이 상기 메인요크(1510)와 상기 하우징(1100)을 각각 중공의 원통형으로 형성하고, 상기 메인요크(1510)의 외주면과 상기 하우징(1100)의 외주면이 서로 동심원상에 배치되도록 함으로써, 상기 메인요크(1510)와 상기 하우징(1100) 사이의 간격을 균일하게 하고, 외부 충격에 의해 상기 메인요크(1510)가 수평 이동하는 변위량을 일정하게 하여 부품의 손상을 줄이고 내구성을 향상시킨다.
- [290] 한편 상기 마그네트(1400)의 하측에는 상기 서브요크(1520)가 배치된다.
- [291] 상기 서브요크(1520)는 상기 메인요크(1510)와 마찬가지로 자성체로 이루어지고, 원형의 중공형상으로 형성된다.
- [292] 이러한 상기 서브요크(1520)는 상기 마그네트(1400)와 상하방향 이격되게 배치되고, 내측면이 상기 제2렌즈경통(1320)의 외측면과 접하며, 상기 지지돌기(1321)의 상측에 안착 된다.
- [293] 상기 지지돌기(1321)의 외경은 상기 서브요크(1520)의 내경보다 크게 형성되어 상기 서브요크(1520)가 상기 지지돌기(1321)의 상측과 접하여 상기 렌즈경통(1300)의 하측으로 내려가는 것을 방지한다.
- [294] 또한 상기 서브요크(1520)의 상측에는 후술하는 바와 같이 상기 제2탄성부재(1820)와 상기 마그네트(1400)가 적층 배치된다.
- [295] 이와 같이 상기 렌즈홀더의 하측에 상기 서브요크(1520), 상기 제2탄성부재(1820)의 타단 및 상기 마그네트(1400)가 적층되는 상기 지지돌기(1321)를 형성함으로써, 상기 서브요크(1520), 상기 탄성부재 및 상기 마그네트(1400)를 안정적으로 지지하여 품질을 향상시키고, 조립을 용이하게

하는 효과가 있다.

- [296] 또한 상기 서브요크(1520)는 상기 코일(1600)의 내측에 배치되어 상기 마그네트(1400)에서 발생하여 상기 코일(1600)을 지나는 자기장을 상기 코일(1600)에 흐르는 전류의 방향과 직교되게 유도하고, 상기 코일(1600)을 지난 자기장을 다시 상기 마그네트(1400)로 회기되게 유도한다.
- [297] 구체적으로 상기 마그네트(1400)와 상기 코일(1600)은 로렌츠의 힘에 의해 상승력을 발생시키는데, 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(1600)에 수평방향으로 많이 작용할수록 그 힘이 커진다.
- [298] 즉 상기 마그네트(1400)에서 발생하여 상기 코일(1600)을 지나는 자기장과 상기 코일(1600)에 흐르는 전류의 방향이 서로 90도를 이룰 경우 상기 코일(1600)에서 발생하는 힘이 가장 세지는데, 상기 서브요크(1520)를 상기 코일(1600)의 측면에 배치하면 상기 코일(1600)에 흐르는 전류의 방향과 상기 마그네트(1400)의 자기장이 거의 90도와 근접해져 상기 코일(1600)에서 발생하는 힘이 증가한다.
- [299] 또한 상기 코일(1600)은 후술하는 바와 같이 상기 베이스(1700)에 고정되어 있으므로, 상기 코일(1600)에 대응되는 상기 마그네트(1400)가 그 상승력에 의해 상하 이동한다.
- [300] 도 24는 본 발명의 서브요크와 마그네트 구조에 따른 자력 분석 데이터이다.
- [301] 도 24에 도시된 바와 같이 상기 서브요크(1520)를 상기 코일(1600)의 내측에 배치하면 상기 코일(1600)을 지나는 자기장이 도 23에 도시된 것보다 상기 서브요크(1520) 방향으로 더 많이 작용한 후 다시 상기 마그네트(1400)로 회기된다.
- [302] 즉 상기 코일(1600)에 작용하는 자기장의 수평 거리가 증가하게 된다.
- [303] 이때 상기 코일(1600)에서 측정함 힘은 도 24에 표기된 바와 같이  $\text{Mag}(1F)=0.004353$  으로 도 23에 도시된 바와 같이 상기 서브요크(1520)가 없을 때보다 약 10% 정도 힘이 증가한 것을 알 수 있다.
- [304] 이와 같이 마그네트(1400)의 하측에 상기 코일(1600)과 상기 서브요크(1520)를 배치하고, 상기 서브요크(1520)를 상기 코일(1600)의 측면에 배치함으로써, 상기 마그네트(1400)에서 발생하여 상기 코일(1600)을 지나는 자기장을 상기 코일(1600)에 흐르는 전류의 방향과 직교되게 유도하여 상기 코일(1600)을 지나는 자기장을 상기 코일(1600)에 흐르는 전류의 방향과 거의 직교되게 하여 상기 코일(1600)에 대응되는 상기 마그네트(1400)의 상하 구동력을 증가시키는 효과가 있다.
- [305] 또한 상기 서브요크(1520)의 하측면은 후술하는 바와 같이 상기 코일(1600)의 하측면보다 상측에 배치된다.
- [306] 이와 같이 상기 서브요크(1520)의 하측면을 상기 코일(1600)의 하측면보다 상측에 배치함으로써, 상기 서브요크(1520)의 크기를 줄여 전체적인 체적을 최소화하고, 상기 서브요크(1520)가 장착되는 상기 제2렌즈경통(1320)에

- 부가되는 무게를 줄여 상기 렌즈경통(1300)의 전체적인 상하 유동을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [307] 또한 상기 서브요크(1520)는 외경이 상기 마그네트(1400)의 내경보다 크고 상기 코일(1600)의 내경보다 작게 형성된다.
- [308] 상기 코일(1600)은 중공의 원통형상으로 상기 마그네트(1400)의 하측에 배치된다.
- [309] 상기 코일(1600)은 내부에 전류가 흐르는 얇은 전선으로, 상기 렌즈경통(1300)을 기준으로 회전하는 방향으로 권취된다.
- [310] 즉 상기 렌즈경통(1300)을 중심으로 수평 권취된다.
- [311] 이러한 상기 코일(1600)은 내부에 인가되는 전류의 방향이 수평방향으로 형성된다.
- [312] 이와 같이 상기 마그네트(1400)는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고, 상기 코일(1600)은 상기 렌즈경통(1300)을 중심으로 권취됨으로써, 상기 마그네트(1400)의 자기장 방향과 상기 코일(1600)의 전류의 방향이 직교되어 플레밍의 오른손 법칙에 의해 상기 마그네트(1400)가 상하 이동되게 한다.
- [313] 또한 상기 코일(1600)은 내경이 상기 마그네트(1400)의 내경보다 크고 외경보다 작게 형성된다.
- [314] 이와 같이 상기 코일(1600)의 내경을 상기 마그네트(1400)의 내경보다 크고 외경보다 작게 하고, 상기 서브요크(1520)의 외경을 상기 마그네트(1400)의 내경보다 크고 상기 코일(1600)의 내경보다 작게 함으로써, 상기 마그네트(1400)에서 발생하여 상기 코일(1600)을 지나는 자기장이 상기 코일(1600)의 외측에서 내측 방향으로 이동되게 하여 상기 코일(1600)에 흐르는 전류의 방향과 직교되게 한다.
- [315] 또한 상기 메인요크(1510)와 상기 코일(1600) 사이의 거리를 상기 마그네트(1400)와 상기 코일(1600) 사이의 거리보다 크게 형성하여, 상기 메인요크(1510)에 의해 유도된 상기 마그네트(1400)의 자기장이 상기 코일(1600)의 외측에서 내측을 지나 상기 마그네트(1400)로 이동되게 한다.
- [316] 즉 상기 코일(1600)과 상기 메인요크(1510) 사이의 수직 거리가 상기 코일(1600)과 상기 마그네트(1400)의 수직거리보다 크게 함으로써, 그 편차에 의해 상기 마그네트(1400)의 자기장이 상기 코일(1600)의 외측에서 내측으로 더 많이 작용되게 한다.
- [317] 이러한 상기 코일(1600)은 상기 베이스(1700)에 장착되며, 상기 코일(1600)에 전원인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통(1300)을 상하 이동시킨다.
- [318] 도 21에 도시된 바와 같이 상기 베이스(1700)는 사각형의 판 형상으로 형성되고, 내측이 상하 개방 형성된다.
- [319] 또한 상기 베이스(1700)의 내측에는 상기 코일(1600)이 장착되는 제1안착부(1701)가 형성된다.

- [320] 상기 제1안착부(1701)는 내경이 상기 코일(1600)의 외경과 같거나 크게 형성되고, 상기 제1안착부(1701)의 내주면에는 상기 코일(1600)의 내경과 같은 크기의 돌기가 돌출되어 상기 코일(1600)이 상기 제1안착부(1701)에 안정적으로 고정되게 한다.
- [321] 또한 상기 베이스(1700)에는 상기 하우징(1100)의 외주면과 같거나 큰 제2안착부(1702)가 형성된다.
- [322] 상기 제2안착부(1702)에는 상기 하우징(1100)이 삽입 장착된다.
- [323] 또한 상기 베이스(1700)의 상측에는 상기 커버(1950)와 후크결합되는 후크돌기(1703)가 형성된다.
- [324] 상기 후크돌기(1703)는 상기 베이스(1700)의 각 모서리에 하나씩 총 4개가 형성된다.
- [325] 이러한 상기 베이스(1700)의 하측에는 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서(1미도시)가 배치되며, 상기 베이스(1700)의 외측에는 상기 코일(1600)의 단선이 삽입 관통하는 연결홈(1704)이 형성된다.
- [326] 상기 연결홈(1704)은 상기 베이스(1700)의 일측에 2개가 형성되며 상기 베이스(1700)의 내측에서 외측방향으로 관통 형성된다.
- [327] 도 21에 도시된 바와 같이 상기 연결홈(1704)은 상기 코일(1600)에 전원을 인가하기 위해 상기 코일(1600)의 두개의 단선이 각각 통과되도록 하고, 상기 코일(1600)의 단선은 상기 베이스(1700)의 외측에 부착된 상기 전원연결단자(1750)와 전기적으로 연결된다.
- [328] 상기 전원연결단자(1750)는 상기 연결홈(1704)이 형성된 상기 베이스(1700)의 외측에 장착된다.
- [329] 상기 전원연결단자(1750)는 FPCB(1Flexible Printed Circuit Board)로 이루어져 상기 베이스(1700)의 외측에 접착테이프를 부착되며, 상기 연결홈(1704)이 개방되도록 장착된다.
- [330] 이와 같이 상기 베이스(1700)의 내측에 상기 코일(1600)을 장착하고, 상기 베이스(1700)의 외측에 상기 코일(1600)의 단선이 삽입 관통하는 연결홈(1704)을 형성함으로써, 상기 코일(1600)의 단선을 상기 베이스(1700)의 외측에 장착되는 상기 전원연결단자(1750)와 직접 연결되게 하여 조립을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [331] 상기 제1탄성부재(1810)는 얇은 판스프링으로 이루어지며, 일단 측 외측이 상기 하우징(1100)의 상측 측 상기 가이드부(1110)의 상측에 장착고정되고, 타단 측 내측이 상기 제1렌즈경통(1310)의 상측에 장착 고정된다.
- [332] 이러한 상기 제1탄성부재(1810)는 상기 렌즈경통(1300)의 상측 외측과 내측이 이완되어 상기 렌즈경통(1300)을 탄성 지지한다.
- [333] 상기 제1탄성부재(1810)의 상측에는 상기 스페이서부재(1900)가 장착된다.
- [334] 상기 스페이서부재(1900)는 상기 패드(1200)와 마찬가지로 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어지며, 원형의 링 형상으로 상기 제1탄성부재(1810)의 외측

상단에 장착된다.

- [335] 상기 제2탄성부재(1820)는 상기 제1탄성부재(1810)와 마찬가지로 얇은 판스프링으로 이루어지며, 일단 측 내측이 상기 제2렌즈경통(1320)의 외측에 배치되고, 타단 측 외측이 상기 베이스(1700)의 상측과 상기 하우징(1100)의 하측 사이에 장착된다.
- [336] 이러한 상기 제2탄성부재(1820)는 타단 측 외측이 상기 서브요크(1520)와 상기 마그네트(1400) 사이에 배치되어 상기 서브요크(1520)와 상기 마그네트(1400)에 의해 상하 밀착 고정된다.
- [337] 이와 같이 상기 제2탄성부재(1820)의 타단을 상기 서브요크(1520)와 상기 마그네트 사이에 배치하여 밀착 고정함으로써, 상기 제2탄성부재(1820)의 타단을 별도의 접착수단 없이 상기 제2렌즈경통(1320)에 고정하여 조립을 간소화하고, 제작 비용을 감소시키는 효과가 있다.
- [338] 또한 상기 제2탄성부재(1820)는 상기 제2렌즈경통(1320)의 상승시 외측과 내측이 이완되어 상기 렌즈경통(1300)을 상하 방향으로 탄성 지지한다.
- [339] 상기 커버(1950)는 사각형 형상으로 상기 하우징(1100)을 감싸도록 형성되며, 상기 베이스(1700)의 후크돌기가 삽입되는 고정홈(1951)이 형성된다.
- [340] 이러한 상기 커버(1950)는 도 17에 도시된 바와 같이 상기 스페이서부재(1900)의 상측에서 상기 스페이서부재(1900), 상기 제1탄성부재(1810), 상기 하우징(1100) 및 상기 제2탄성부재(1820)를 상기 베이스(1700) 방향으로 밀착하여 상기 베이스(1700)와 후크결합된다.
- [341] 이와 같이 상기 가이드부(1110)의 상측에 상기 제1탄성부재(1810), 상기 스페이서부재(1900) 및 상기 커버(1950)를 순차적으로 적층하여 상기 베이스(1700) 방향으로 밀착 고정함으로써, 상기 제1탄성부재(1810)의 안착면적을 넓혀 안정적으로 고정되게 하는 효과가 있다.
- [342]
- [343] 위 구성에 따른 제 2실시예의 소형 카메라 모듈의 동작 상태를 설명한다.
- [344] 도 25는 본 발명의 제 2실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태도이다.
- [345] 도 17에 도시된 바와 같이 상기 코일(1600)에 전원이 인가되기 전에는 상기 마그네트(1400)와 상기 코일(1600)이 인접해 있으며, 상기 제2탄성부재(1820)는 외측과 내측이 수평을 유지한다.
- [346] 상기 제1탄성부재(1810)는 외측이 약간 상승된 상태로 배치되어 상기 렌즈경통(1300)이 임의로 상승하지 않도록 하측 방향으로 탄성 지지한다.
- [347] 상기 스톱퍼(1311)는 상기 가이드부(1110) 측 상기 패드(1200)와 충분히 이격되어 있고, 상기 하우징(1100)과 상기 메인요크(1510) 사이도 일정한 간격으로 이격되어 있다.
- [348] 도 25에 도시된 바와 같이 상기 코일(1600)에 전원이 인가되면 상기 코일(1600)에서 발생하는 전자기장과 상기 마그네트(1400)에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통(1300)은 상승한다.

- [349] 상기 렌즈경통(1300)이 상승함에 따라 상기 제1탄성부재(1810)와 상기 제2탄성부재(1820)의 내측은 이완되면서 상기 렌즈경통(1300)을 하측 방향으로 탄성 지지한다.
- [350] 이와 같이 상기 렌즈경통(1300)은 상하 이동하면서 내부에 장착된 렌즈조립체(1미도시)로 피사체의 초점이 상기 이미지센서(1미도시)에 선명하게 맺히도록 조절한다.
- [351]
- [352] 이하에서는 본 발명의 제 3실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [353] 도 26 내지 도 33에 도시된 바와 같이 본 발명의 소형 카메라 모듈은 하우징(2100), 패드(2200), 렌즈경통, 마그네트(2400), 요크(2500), 코일(2600), 베이스(2700), 전원연결단자(2750), 제1탄성부재(2810), 제2탄성부재(2820), 스페이서부재(2900) 및 커버(2950)를 포함하여 이루어진다.
- [354] 상기 하우징(2100)은 중공의 원통형 형상으로 상기 렌즈경통의 외측을 감싸도록 형성되고, SUS 계열의 얇은 판 재질로 이루어지며, 자성을 띠지 않는다.
- [355] 이러한 상기 하우징(2100)은 후술하는 바와 같이 상기 베이스(2700)의 상측에 장착된다.
- [356] 또한 상기 하우징(2100)의 상측에는 내측방향, 즉 상기 렌즈경통의 측면 방향으로 돌출된 가이드부(2110)가 구비된다.
- [357] 상기 가이드부(2110)는 상기 하우징(2100)의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 직각 절곡 된다.
- [358] 이러한 상기 가이드부(2110)는 상기 하우징(2100)과 일체로 형성되어 별도의 조립 과정이 없으며, 상측 면적이 상기 하우징(2100)의 두께 보다 넓다.
- [359] 이와 같이 상기 가이드부(2110)는 상기 하우징(2100)의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 절곡 형성됨으로써, 부품 조립에 의한 공차를 최소화하고 상기 가이드부(2110)와 후술하는 바와 같이 상기 스톱퍼(2311) 사이 간격의 조립편차를 줄여 전체적인 품질을 향상시키는 효과가 있다.
- [360] 상기 렌즈경통은 제1렌즈경통(2310) 및 제2렌즈경통(2320)으로 분리 형성된다.
- [361] 상기 제1렌즈경통(2310)은 상기 제2렌즈경통(2320)의 상측에 장착되며, 중공의 원통형 형상으로 형성된다.
- [362] 이러한 상기 제1렌즈경통(2310)은 후술하는 바와 같이 상기 제1탄성부재(2810)에 의해 상기 하우징(2100)의 내부에서 상하 이동되게 장착된다.
- [363] 물론 상기 제1렌즈경통(2310)은 강한 충격을 받으면 좌우 수평방향으로도 움직인다.
- [364] 도 30에 도시된 바와 같이 상기 제1렌즈경통(2310)은 내경이 상기 제2렌즈경통(2320)의 외경과 동일한 크기로 형성되어 상기 제2렌즈경통(2320)의 외주면과 접한다.

- [365] 물론 상기 제1렌즈경통(2310)의 내경을 상기 제2렌즈경통(2320)의 외경보다 크게 형성할 수 있으나, 조립성을 위해 상기 제2렌즈경통(2320)의 외경과 동일하게 형성한다.
- [366]
- [367] \*또한 상기 제1렌즈경통(2310)의 내주면에는 내측 방향으로 돌출된 걸림돌기(2312)가 형성된다.
- [368] 도 30 에 도시된 바와 같이 상기 걸림돌기(2312)는 내경이 상기 제2렌즈경통(2320)의 외경보다 작게 형성되며, 상기 제2렌즈경통(2320)의 상측과 접하여 상기 제1렌즈경통(2310)이 상기 제2렌즈경통(2320)의 상측에 안착되게 한다.
- [369] 이와 같이 상기 제1렌즈경통(2310)의 내주면 지름을 상기 제2렌즈경통(2320)의 외주면 지름과 같거나 크게 형성하고, 상기 제2렌즈경통(2320)의 내주면에 상기 제2렌즈경통(2320)의 상측과 접하는 걸림돌기(2312)를 형성함으로써, 상기 제1렌즈경통(2310)이 상기 제2렌즈경통(2320)의 상측에 보다 안정적으로 안착되게 하고, 위치를 가이드하여 조립을 용이하게 한다.
- [370] 또한 상기 걸림돌기(2312)는 상기 제1렌즈경통(2310)의 상측으로 돌출 형성되며, 후술하는 바와 같이 상기 제1렌즈경통(2310)의 상측에 장착되는 상기 제1탄성부재(2810)의 내주면과 접하여 조립위치를 가이드 한다.
- [371] 이러한 상기 제1렌즈경통(2310)의 외주면에는 스톱퍼(2311)가 구비된다.
- [372] 상기 스톱퍼(2311)는 도 30에 도시된 바와 같이 상기 하우징(2100) 방향으로 돌출되며, 외경이 상기 가이드부(2110)의 내경보다 크게 형성되고, 상기 제1렌즈경통(2310)의 외주면에 서로 대칭되는 방향으로 4개가 형성된다.
- [373] 이러한 상기 스톱퍼(2311)는 도 29에 도시된 바와 같이 상기 가이드부(2110)의 하측에 배치되며, 상기 렌즈경통의 상승시 상기 가이드부(2110)의 하측과 인접한다.
- [374] 이때 상기 가이드부(2110)의 하측에는 도 31에 도시된 바와 같이 상기 패드(2200)가 부착되어 상기 스톱퍼(2311)의 충돌시 발생하는 충격을 흡수한다.
- [375] 구체적으로 상기 패드(2200)는 링 형상으로 얇게 형성되며, 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어진다.
- [376] 즉 상기 패드(2200)는 스펀지와 같이 힘을 가하면 압축되었다가 힘을 빼면 다시 원상태로 복귀하는 성질을 갖는다.
- [377] 이러한 상기 패드(2200)는 상기 스톱퍼(2311)의 하측에 부착될 수도 있으나, 상하 이동하는 상기 렌즈경통의 하중을 줄이기 위해 상기 가이드부(2110)의 하측에 부착하는 것이 바람직하다.
- [378] 경우에 따라서 상기 패드(2200)는 상기 렌즈경통에 의해 충격이 가해지는 다양한 장소에 부착하여 충격을 흡수할 수 있다.
- [379] 또한 상기 패드(2200)는 상기 스톱퍼(2311)와 충돌시 마찰에 의해 이물질이 발생할 수 있다.

- [380] 그러나 도 29 에 도시된 바와 같이 상기 패드(2200)가 장착되는 상기 가이드부(2110)는 상기 제1렌즈경통(2310)의 외측에 배치되고, 또한 상기 가이드부(2110)의 상측에는 상기 제1탄성부재(2810)가 장착되어 이물이 상기 렌즈경통의 상측으로 이동하는 것을 저지한다.
- [381] 이와 같이 상기 하우징(2100)의 상측에 상기 렌즈경통 방향으로 돌출된 가이드부(2110)를 구비하고, 상기 가이드부(2110)와 상기 스톱퍼(2311) 사이에 상기 패드(2200)를 배치함으로써, 상기 패드(2200)와 상기 스톱퍼(2311)의 충돌로 인해 발생하는 이물질이 상기 렌즈경통에 내설된 렌즈조립체(2미도시)로 떨어지는 것을 방지할 수 있다.
- [382] 또한 상기 패드(2200)는 얇으면서 쿠션성이 좋고 정밀제작이 용이한 우레탄폼을 사용한다.
- [383] 우레탄폼은 이소시아산염화합물과 글리콜의 반응으로 얻어지는 폴리우레탄을 구성재료로 하고, 구성성분인 이소시아산염과 다리결합제로 쓰는 물과의 반응으로 생기는 이산화탄소와 프레온과 같은 휘발성 용제(2溶劑)를 발포제(2發泡劑)로 섞어서 만드는 발포 제품을 일컫는다.
- [384] 이러한 우레탄폼은 극히 세밀한 동시에 균일한 셀(2cell)구조로 이루어짐으로 얇고 탄성력이 있는 상기 패드(2200)를 제작하기에 적합하다.
- [385] 또한 상기 패드(2200)는 상기 가이드부(2110)의 하측에 접착제 등으로 부착 고정된다.
- [386] 이와 같이 상하 이동하는 상기 렌즈경통과 상기 렌즈경통의 외측을 감싸는 상기 하우징(2100) 사이에는 쿠션성이 있는 탄성재질로 이루어진 상기 패드(2200)를 배치함으로써, 상기 렌즈경통과 상기 하우징(2100)이 충돌할 때 발생하는 충격을 흡수하여 부품의 내구성을 향상키는 효과가 있다.
- [387] 상기 제2렌즈경통(2320)은 중공의 원통형상으로 형성되며, 내측에 초점 조절용 렌즈조립체(2미도시)가 나사결합된다.
- [388] 이러한 상기 제2렌즈경통(2320)은 상기 제1렌즈경통(2310)의 하측에 장착 고정되며, 후술하는 바와 같이 상기 제2탄성부재(2820)에 의해 상하 이동되게 탄성 지지 된다.
- [389] 물론 상기 제2렌즈경통(2320)은 강한 충격을 받으면 좌우 수평방향으로도 이동한다.
- [390] 또한 도 29 및 도 32에 도시된 바와 같이 상기 제2렌즈경통(2320)의 외경은 상기 제1렌즈경통(2310)의 외경보다 작게 형성되고, 상기 제2렌즈경통(2320)의 외측에는 상기 마그네트(2400)가 장착된다.
- [391] 이와 같이 상기 렌즈경통을 상기 스톱퍼(2311)가 구비되는 제1렌즈경통(2310)과 상기 마그네트(2400)가 장착되는 제2렌즈경통(2320)으로 분리 형성하고, 상기 제2렌즈경통(2320)의 외경을 상기 제1렌즈경통(2310)의 외경보다 작게 함으로써, 상기 제2렌즈경통(2320)의 외측에 상기 마그네트(2400)가 장착되는 공간을 형성하여 공간 효율을 향상시키고 전체적인

- 크기를 줄이는 효과가 있다.
- [392] 한편 상기 마그네트(2400)는 중공의 원형으로 형성되며, 극성이 상하방향으로 배열된다.
- [393] 즉 상기 마그네트(2400)는 상측이 N극을, 하측이 S극을 갖는다.
- [394] 따라서 상기 마그네트(2400)에서 발생하는 자기장은 상기 마그네트(2400)의 상측에서 하측으로 순환된다.
- [395] 또한 도 29에 도시된 바와 같이 상기 마그네트(2400)의 내경은 상기 제2렌즈경통(2320)의 외경과 동일하고 상기 제1렌즈경통(2310)의 외경보다 작다.
- [396] 즉 상기 마그네트(2400)는 상기 제2렌즈경통(2320)에는 삽입되며, 상기 제1렌즈경통(2310)에는 삽입되지 못한다.
- [397] 따라서 상기 마그네트(2400)를 상기 제2렌즈경통(2320)에 장착할 때에는 상기 제1렌즈경통(2310)을 분리하여 조립한다.
- [398] 이와 같이 상기 마그네트(2400)의 내경을 상기 제2렌즈경통(2320)의 외주면 지름과 같거나 크고, 상기 제1렌즈경통(2310)의 외경보다 작게 형성함으로써, 상기 마그네트(2400)의 사이즈를 최소화하여 전체적인 크기를 줄이고, 상기 마그네트(2400)의 일부가 상기 제1렌즈경통(2310)의 하측에 배치되어 공간효율을 향상시키는 효과가 있다.
- [399] 또한 상기 마그네트(2400)의 하측에는 상기 코일(2600)이 배치된다.
- [400] 상기 코일(2600)은 내부에 전류가 흐르는 얇은 전선이 중공의 원형 형상으로 감겨진 것으로, 상기 제2렌즈경통(2320)의 외주면을 따라 수평방향으로 권취된다.
- [401] 이러한 상기 코일(2600)은 내부에 인가되는 전류의 방향이 수평방향으로 형성된다.
- [402] 이와 같이 상기 마그네트(2400)는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고, 상기 코일(2600)은 상기 렌즈경통의 외주면을 따라 권취됨으로써, 상기 마그네트(2400)의 자기장 방향과 상기 코일(2600)의 전류의 방향이 직교되어 플레밍의 오른손 법칙에 의해 상기 마그네트(2400)가 상하 이동되게 한다.
- [403] 또한 상기 코일(2600)의 중심부는 상기 마그네트(2400)의 중심부보다 외측에 배치된다.
- [404] 즉 상기 코일(2600)은 내경이 상기 마그네트(2400)의 내경보다 크게 형성되고, 내주면이 상기 마그네트(2400)의 자력중심부보다 외측에 배치된다.
- [405] 또한 상기 코일(2600)의 외경은 상기 마그네트(2400)의 외경보다 크며, 후술하는 바와 같이 상기 요크(2500)의 외경보다 작다.
- [406] 이러한 상기 코일(2600)은 상기 베이스(2700)에 장착되며, 상기 코일(2600)에 전원인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트(2400)에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하 이동시킨다.
- [407] 한편 상기 요크(2500)는 자성체로 이루어지며 상기 마그네트(2400)의 외측에서

- 상기 마그네트(2400)에서 발생하는 자기장을 상기 코일(2600)방향으로 유도한다.
- [408] 구체적으로 상기 요크(2500)는 상단부(2510)와 측면부(2520)로 이루어진다.
- [409] 상기 상단부(2510)는 중공의 원형 형상으로 형성되며 상기 마그네트(2400)의 상부에 배치되어 상기 마그네트(2400)의 상측면과 접한다.
- [410] 또한 상기 상단부(2510)는 내경이 상기 마그네트(2400)의 내경보다 크게 형성되어 상기 요크(2500)를 상기 마그네트(2400)에 장착할 때 상기 렌즈경통의 외측과 간섭되는 것을 최소화 한다.
- [411] 상기 측면부(2520)는 중공의 원형 형상으로 형성되며, 상기 상단부(2510)에서 하방향으로 절곡 연장 형성되고, 상기 마그네트(2400)의 외주면과 이격 배치된다.
- [412] 즉 상기 측면부(2520)의 내주면은 상기 마그네트(2400)의 외주면 보다 크게 형성되어 상기 마그네트(2400)의 외주면과 이격된다.
- [413] 또한 상기 측면부(2520)의 하측면은 상기 마그네트(2400)의 하측면보다 상부에 배치된다.
- [414] 즉 상기 측면부(2520)의 하측에서 상기 코일(2600)의 상측까지의 거리는 상기 마그네트(2400)의 하측에서 상기 코일(2600)의 상측까지의 거리보다 크다.
- [415] 그리고 상기 측면부(2520)는 외경이 상기 코일(2600)의 외경보다 크고, 내경이 상기 코일(2600)의 외경보다 작다.
- [416] 즉 상기 측면부(2520)는 상기 코일(2600)의 외주면과 동일 수직선상에 배치된다.
- [417] 이러한 상기 측면부(2520)는 상기 마그네트(2400)의 상단인 N극에서 발생하는 자기력선을 상기 코일(2600)의 외측 방향으로 유도하고, 상기 코일(2600)의 외측으로 유도된 자기력선은 상기 코일(2600)을 거쳐 상기 마그네트(2400)의 하단인 S극으로 이동한다.
- [418] 그리고 상기 마그네트(2400)에서 발생하여 상기 측면부(2520)를 따라 유도된 자기력선이 상기 코일(2600)의 외측에서 내측방향, 즉 수평방향으로 이동하면 상기 코일(2600)에는 상하방향으로 힘이 발생하게 된다.
- [419] 이때 상기 코일(2600)은 고정되어 있기 때문에 상대적으로 상기 마그네트(2400)에 작용하는 상하 구동력이 증가하게 되며, 상기 마그네트(2400)가 장착 고정되는 상기 렌즈경통은 상하 이동한다.
- [420] 도 34(2a)는 상기 요크(2500)의 내주면이 상기 마그네트(2400)의 외주면과 접하는 구조일 경우로 시뮬레이션한 코일(2600)의 힘 값을 나타낸 것이고, 도 34(2b)는 도 34(2a)와 동일한 조건일 경우의 자기력선의 분포를 나타낸 것이며, 도 35는 상기 측면부(2520)의 내주면이 상기 마그네트(2400)의 외주면과 이격된 경우로 시뮬레이션한 코일(2600)의 힘 값을 나타낸 것이고, 도 35(2b)는 도 35(2a)와 동일한 조건일 경우의 자기력선의 분포를 나타낸 것이다.
- [421] 상기 마그네트(2400)와 상기 코일(2600)은 로렌츠의 힘에 의해 상승력을

발생시키는데, 상기 마그네트(2400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(2600)의 수평방향, 즉 상기 코일(2600)의 외측에서 내측방향으로 많이 작용할수록 커진다.

- [422] 도 34(2b)에 도시된 바와 같이 상기 요크(2500)의 내주면이 상기 마그네트(2400)의 외주면과 접할 경우 상기 마그네트(2400)에서 상기 요크(2500)를 따라 이동하여 상기 코일(2600)을 지나는 자기력선은 상기 코일(2600)의 외측에서 내측 방향으로 이동하는 구간이 짧다.
- [423] 즉 상기 코일(2600)에서 작용하는 상기 마그네트(2400)의 자기장의 일부가 상기 코일(2600)의 상하방향으로 작용하여 상기 코일(2600)의 수평방향으로 작용하는 자기장의 세기가 비교적 작다.
- [424] 이때 상기 코일(2600)에서 측정된 힘은 도 34(2a)에 표기된 바와 같이  $\text{Mag}(2F)=0.0036984$  이다.
- [425] 그러나 도 35(2b)에 도시된 바와 같이 상기 측면부(2520)의 내주면이 상기 마그네트(2400)의 외주면과 이격 배치될 경우 상기 마그네트(2400)에서 상기 요크(2500)를 따라 이동하여 상기 코일(2600)을 지나는 자기력선은 상기 코일(2600)의 외측에서 내측방향으로 이동하는 길이가 길다.
- [426] 즉 요크(2500)의 내주면과 상기 마그네트(2400)의 외주면 사이의 간격이 도 34(2b)에 도시된 것 보다 도 35(2b)에 도시된 것과 같이 더 넓기 때문에 상기 마그네트(2400)의 자기력선이 상기 측면부(2520)를 통해 상기 코일(2600)의 외측으로 더 많이 이동하고, 이로 인해 상기 코일(2600)의 외측에서 내측방향으로 이동하는 구간이 증가한다.
- [427] 이때 상기 코일(2600)에서 측정된 힘은 도 35(2a)에 표기된 바와 같이  $\text{Mag}(2F)=0.0059658$  이다.
- [428] 상기 측면부(2520)의 내주면이 상기 마그네트(2400)의 외주면과 접할 때 보다 이격되었을 경우에 약 60%정도 힘이 증가하는 것을 알 수 있다.
- [429] 이와 같이 상기 요크(2500)는 상기 마그네트(2400)에 대해 외측방향으로 이격 배치되는 측면부(2520)를 구비함으로써, 상기 마그네트(2400)와 상기 측면부(2520) 사이의 간격이 넓어짐에 따라 상기 마그네트(2400)에서 발생하여 상기 코일(2600)의 외측에서 내측방향으로 이동하는 자기력선이 증가하여 상기 코일(2600)의 구동력이 향상되는 효과가 있다.
- [430] 또한 상기 측면부(2520)의 하측면을 상기 마그네트(2400)의 하측면보다 상부에 배치함으로써, 상기 마그네트(2400)에서 발생하여 상기 측면부(2520)를 따라 유도되는 자기력선이 상기 코일(2600)로 바로 이동하지 않고, 상기 코일(2600)의 외측으로 약간 빠졌다가 상기 코일(2600)을 거치도록 하여 상기 코일(2600)의 외측에서 내측방향으로 이동하는 자기력선의 양을 증가시키고, 이로 인해 상기 코일(2600)의 구동력이 향상되는 효과가 있다.
- [431] 그리고 상기 측면부(2520)는 외경이 상기 코일(2600)의 외경보다 크게 형성됨으로써, 상기 마그네트(2400)에서 발생하여 상기 코일(2600)의 외측에서

- 내측방향으로 이동하는 자기력선의 범위를 최대화하여 상기 코일(2600)의 구동력을 향상시키는 효과가 있다.
- [432] 만약 상기 측면부(2520)의 내주면과 상기 마그네트(2400)의 외주면을 너무 많이 이격시키면 상기 마그네트(2400)에서 발생하는 자기력선이 외부로 분산되어 마그네트(2400)의 자력이 약해짐으로, 상기 측면부(2520)의 내주면과 상기 마그네트(2400)의 외주면 사이의 간격을 약 0.3mm로 유지하는 것이 바람직하다.
- [433] 또한 상기 요크(2500)는 상기 하우징(2100)과 동심원상에 배치된다.
- [434] 즉 상기 요크(2500)의 외주면과 상기 하우징(2100)의 내주면은 서로 동심원상에 배치된다.
- [435] 따라서 상기 요크(2500)의 외주면과 상기 하우징(2100)의 내주면 사이의 거리는 전방향으로 모두 동일하다.
- [436] 이와 같이 상기 요크(2500)와 상기 하우징(2100)을 각각 중공의 원통형으로 형성하고, 상기 요크(2500)의 외주면과 상기 하우징(2100)의 외주면이 서로 동심원상에 배치되도록 함으로써, 상기 요크(2500)와 상기 하우징(2100) 사이의 간격을 균일하게 하고, 외부 충격에 의해 상기 요크(2500)가 수평 이동하는 변위량을 일정하게 하여 부품의 손상을 줄이고 내구성을 향상시킨다.
- [437] 경우에 따라 상기 요크는 상기 측면부(2520)의 상단을 상기 마그네트(2400)의 외주면과 접하게 장착할 수 있다.
- [438] 도 38은 본 발명의 다른 제 3실시예에 따른 요크의 사시도이며, 도 39는 본 발명의 다른 제 3실시예에 따른 단면도이다.
- [439] 도 38 또는 제 15에 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 제 3실시예에 따른 요크(2500)는 측면부(2530)가 제1측면부(2531)와 제2측면부(2532)로 이루어진다.
- [440] 상기 제1측면부(2531)는 중공의 원형 형상으로 상기 상단부(2510)와 연결되고, 내주면이 상기 마그네트(2400)의 외주면과 접한다.
- [441] 즉 상기 제1측면부(2531)는 상기 상단부(2510)의 외측단에서 하방향으로 절곡되며, 내경이 상기 마그네트(2400)의 외경과 동일하다.
- [442] 또한 상기 제1측면부(2531)의 하단은 상기 마그네트(2400)의 중심부보다 상부에 배치된다.
- [443] 즉 상기 제1측면부(2531)의 하단은 상기 마그네트(2400)의 공극보다 상부에 배치되며, 상기 마그네트(2400)의 상단인 N극과 접한다.
- [444] 그리고 상기 제1측면부(2531)의 두께는 상기 상단부(2510)와 상기 제2측면부(2532)의 두께와 동일하며, 상기 제1측면부(2531)의 외경은 상기 제2측면부(2532)의 외경보다 작다.
- [445] 물론 경우에 따라 상기 제1측면부(2531)의 두께를 상기 제2측면부(2532)의 두께보다 두껍게 하고, 상기 제1측면부(2531)의 외경을 상기 제2측면부(2532)의 외경과 동일하게 형성할 수도 있다.
- [446] 상기 제2측면부(2532)는 중공의 원형 형상으로 상기 제1측면부(2531)의 하부에

- 연장 형성되고, 상기 마그네트(2400)의 외주면과 이격된다.
- [447] 즉 상기 제1측면부(2531)의 내경은 상기 마그네트(2400)의 외경보다 크다.
- [448] 또한 상기 제2측면부(2532)의 내경은 상기 코일(2600)의 외경보다 작고, 상기 제2측면부(2532)의 외경은 상기 코일(2600)의 외경보다 크다.
- [449] 그리고 상기 제2측면부(2532)의 하측면은 상기 마그네트(2400)의 하측면 보다 상측에 배치된다.
- [450] 이와 같이 상기 측면부(2530)는 상기 마그네트(2400)의 외주면과 접하는 제2측면부(2532)를 구비함으로써, 상기 요크(2500)가 상기 마그네트(2400)의 외주면에 의해 고정되어 좌우 이동되는 것을 방지하고, 조립을 용이하게 하며, 내구성을 향상시키는 효과가 있다.
- [451] 상기 베이스(2700)는 도 33에 도시된 바와 같이 사각형의 판 형상으로 형성되고, 내측이 상하 개방 형성된다.
- [452] 또한 상기 베이스(2700)의 내측에는 상기 코일(2600)이 장착되는 제1안착부(2701)가 형성된다.
- [453] 상기 제1안착부(2701)는 내경이 상기 코일(2600)의 외경과 같거나 크게 형성되고, 상기 제1안착부(2701)의 내주면에는 상기 코일(2600)의 내경과 같은 크기의 돌기가 돌출되어 상기 코일(2600)이 상기 제1안착부(2701)에 안정적으로 고정되게 한다.
- [454] 또한 상기 베이스(2700)에는 상기 하우징(2100)의 외주면과 같거나 큰 제2안착부(2702)가 형성된다.
- [455] 상기 제2안착부(2702)에는 상기 하우징(2100)이 삽입 장착된다.
- [456] 또한 상기 베이스(2700)의 상측에는 상기 커버(2950)와 후크결합되는 후크돌기(2703)가 형성된다.
- [457] 상기 후크돌기(2703)는 상기 베이스(2700)의 각 모서리에 하나씩 총 4개가 형성된다.
- [458] 이러한 상기 베이스(2700)의 하측에는 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서(2미도시)가 배치되며, 상기 베이스(2700)의 외측에는 상기 코일(2600)의 단선이 삽입 관통하는 연결홈(2704)이 형성된다.
- [459] 상기 연결홈(2704)은 상기 베이스(2700)의 일측에 2개가 형성되며 상기 베이스(2700)의 내측에서 외측방향으로 관통 형성된다.
- [460] 도 33에 도시된 바와 같이 상기 연결홈(2704)은 상기 코일(2600)에 전원을 인가하기 위해 상기 코일(2600)의 두개의 단선이 각각 통과되도록 하고, 상기 코일(2600)의 단선은 상기 베이스(2700)의 외측에 부착된 상기 전원연결단자(2750)와 전기적으로 연결된다.
- [461] 상기 전원연결단자(2750)는 상기 연결홈(2704)이 형성된 상기 베이스(2700)의 외측에 장착된다.
- [462] 상기 전원연결단자(2750)는 FPCB(2Flexible Printed Circuit Board)로 이루어져 상기 베이스(2700)의 외측에 접착테이프를 부착되며, 상기 연결홈(2704)이

개방되도록 장착된다.

- [463] 이와 같이 상기 베이스(2700)의 내측에 상기 코일(2600)을 장착하고, 상기 베이스(2700)의 외측에 상기 코일(2600)의 단선이 삽입 관통하는 연결홈(2704)을 형성함으로써, 상기 코일(2600)의 단선을 상기 베이스(2700)의 외측에 장착되는 상기 전원연결단자(2750)와 직접 연결되게 하여 조립을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [464] 상기 제1탄성부재(2810)는 얇은 판스프링으로 이루어지며, 외측이 상기 가이드부(2110)의 상측에 장착고정되고, 내측이 상기 제1렌즈경통(2310)의 상측에 장착 고정된다.
- [465] 이러한 상기 제1탄성부재(2810)는 상기 렌즈경통의 상승시 외측과 내측이 이완되어 상기 렌즈경통을 탄성 지지한다.
- [466] 상기 제1탄성부재(2810)의 상측에는 상기 스페이서부재(2900)가 장착된다.
- [467] 상기 스페이서부재(2900)는 상기 패드(2200)와 마찬가지로 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어지며, 원형의 링 형상으로 상기 제1탄성부재(2810)의 외측 상단에 장착된다.
- [468] 상기 제2탄성부재(2820)는 상기 제1탄성부재(2810)와 마찬가지로 얇은 판스프링으로 이루어지며, 내측이 상기 제2렌즈경통(2320)에 장착 고정되고, 외측이 상기 베이스(2700)의 상측과 상기 하우징(2100)의 하측 사이에 장착된다.
- [469] 이러한 상기 제2탄성부재(2820)는 상기 제2렌즈경통(2320)의 상승시 외측과 내측이 이완되어 상기 렌즈경통을 상하 방향으로 탄성 지지한다.
- [470] 상기 커버(2950)는 사각형 형상으로 상기 하우징(2100)을 감싸도록 형성되며, 상기 베이스(2700)의 후크돌기가 삽입되는 고정홈(2951)이 형성된다.
- [471] 이러한 상기 커버(2950)는 도 29 에 도시된 바와 같이 상기 스페이서부재(2900)의 상측에서 상기 스페이서부재(2900), 상기 제1탄성부재(2810), 상기 하우징(2100) 및 상기 제2탄성부재(2820)를 상기 베이스(2700) 방향으로 밀착하여 상기 베이스(2700)와 후크결합된다.
- [472] 이와 같이 상기 가이드부(2110)의 상측에 상기 제1탄성부재(2810), 상기 스페이서부재(2900) 및 상기 커버(2950)를 순차적으로 적층하여 상기 베이스(2700) 방향으로 밀착 고정함으로써, 상기 제1탄성부재(2810)의 안착면적을 넓혀 안정적으로 고정되게 하는 효과가 있다.
- [473]
- [474] 위 구성에 따른 제 3실시예의 소형 카메라 모듈의 동작 상태를 설명한다.
- [475] 도 36 및 도 37은 본 발명의 제 3실시예에 따른 소형 카메라 모듈의 동작 상태도이다.
- [476] 상기 코일(2600)에 전원이 인가되기 전에는 상기 마그네트(2400)와 상기 코일(2600)이 인접해 있으며, 상기 제2탄성부재(2820)는 외측과 내측이 수평을 유지한다.
- [477] 상기 제1탄성부재(2810)는 외측이 약간 상승된 상태로 배치되어 상기

- 렌즈경통이 임의로 상승하지 않도록 하측 방향으로 탄성 지지한다.
- [478] 상기 스톱퍼(2311)는 상기 가이드부(2110) 즉 상기 패드(2200)와 충분히 이격되어 있고, 상기 하우징(2100)과 상기 요크(2500) 사이도 일정한 간격으로 이격되어 있다.
- [479] 상기 코일(2600)에 전원이 인가되면 상기 코일(2600)에서 발생하는 전자기장과 상기 마그네트(2400)에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통은 상승한다.
- [480] 구체적으로 상기 마그네트(2400)의 상단인 N극에서 발생하는 자기력선이 상기 상단부(2510)와 상기 측면부(2520)를 따라 상기 코일(2600)방향으로 이동한 다음 상기 코일(2600)을 거쳐 상기 마그네트(2400)의 하단인 S극으로 이동한다.
- [481] 이때 상기 코일(2600)을 지나는 자기력선은 주로 상기 코일(2600)의 외측에서 내측 방향, 즉 상기 코일(2600)에 흐르는 전류의 방향과 직교되는 방향으로 이동하고, 전자기유도법칙에 의해 상승력을 유발하여 상기 렌즈경통을 상승시킨다.
- [482] 상기 렌즈경통이 상승함에 따라 상기 제1탄성부재(2810)와 상기 제2탄성부재(2820)의 내측은 이완되면서 상기 렌즈경통을 하측 방향으로 탄성 지지한다.
- [483] 이와 같이 상기 렌즈경통은 상하 이동하면서 내부에 장착된 렌즈조립체(2미도시)로 피사체의 초점이 상기 이미지센서(2미도시)에 선명하게 맺히도록 조절한다.
- [484]
- [485] 이하에서는 본 발명의 제 4실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [486] 도 40 내지 도 42 에 도시된 바와 같이 본 발명의 제 4실시예에 따른 소형 카메라 모듈은 하우징(3100), 렌즈경통(3200), 탄성부재(3300), 마그네트(3400), 메인요크(3500), 코일(3600), 베이스(3700), 커버(3800) 및 자성체(3900)를 포함하여 이루어진다.
- [487] 상기 하우징(3100)은 중공의 원통형 형상으로 상기 렌즈경통(3200)의 외측을 감싸도록 형성되고, SUS 계열의 얇은 판 재질로 이루어지며, 자성을 띠지 않는다.
- [488] 이러한 상기 하우징(3100)은 후술하는 바와 같이 상기 베이스(3700)의 상측에 장착된다.
- [489] 또한 상기 하우징(3100)의 상측에는 내측방향, 즉 상기 렌즈경통(3200)의 측면 방향으로 돌출된 가이드부(3110)가 구비된다.
- [490] 상기 가이드부(3110)는 상기 하우징(3100)의 상측에서 상기 렌즈경통(3200) 방향으로 절곡 형성된다.
- [491] 이러한 상기 가이드부(3110)는 부품 조립에 의한 누적 공차를 최소화하고 후술하는 바와 같이 상기 가이드부(3110)와 상기 스톱퍼(3211) 사이 간격의 조립편차를 줄여 전체적인 품질을 향상시키는 효과가 있다.

- [492] 상기 렌즈경통(3200)은 제1렌즈경통(3210) 및 제2렌즈경통(3220)으로 분리 형성된다.
- [493] 상기 제1렌즈경통(3210)은 상기 제2렌즈경통(3220)의 상측에 장착되며, 중공의 원통형 형상으로 형성된다.
- [494] 이러한 상기 제1렌즈경통(3210)은 상기 탄성부재(3300)에 의해 상기 하우징(3100)의 내부에서 상하 이동되게 탄성 지지 된다.
- [495] 구체적으로 상기 탄성부재(3300)는 원형의 판스프링으로 가운데가 상하 개방 형성되고, 외측과 내측이 상하 수축 이완되게 형성된다.
- [496] 또한 상기 탄성부재(3300)는 외측이 상기 하우징(3100)의 상기 가이드부(3110) 상측에 장착되고 내측이 상기 제1렌즈경통(3210)에 장착된다.
- [497] 이러한 상기 탄성부재(3300)는 외측이 내측보다 상기 베이스(3700) 방향으로 배치되어 이완된 상태로 상기 가이드부(3110)에 장착되며, 상기 탄성부재(3300)의 내측은 탄성력에 의해 상기 제1렌즈경통(3210)을 상기 베이스(3700) 방향으로 탄성 지지한다.
- [498] 또한 상기 제1렌즈경통(3210)은 내경이 상기 제2렌즈경통(3220)의 외경과 동일하게 형성되어 상기 제2렌즈경통(3220)의 외주면과 접한다.
- [499] 물론 상기 제1렌즈경통(3210)의 내경을 상기 제2렌즈경통(3220)의 외경보다 크게 형성할 수 있으나, 조립성을 위해 상기 제2렌즈경통(3220)의 외경과 동일하게 형성한다.
- [500] 상기 제1렌즈경통(3210)의 내주면에는 내측 방향으로 돌출된 걸림돌기(3212)가 형성된다.
- [501] 상기 걸림돌기(3212)는 내경이 상기 제2렌즈경통(3220)의 외경보다 작게 형성되며, 상기 제2렌즈경통(3220)의 상측과 접하여 상기 제1렌즈경통(3210)이 상기 제2렌즈경통(3220)의 상측에 안착되게 한다.
- [502] 이와 같이 상기 제1렌즈경통(3210)의 내주면 지름을 상기 제2렌즈경통(3220)의 외주면 지름과 같거나 크게 형성하고, 상기 제2렌즈경통(3220)의 내주면에 상기 제2렌즈경통(3220)의 상측과 접하는 걸림돌기(3212)를 형성함으로써, 상기 제1렌즈경통(3210)이 상기 제2렌즈경통(3220)의 상측에 보다 안정적으로 안착되게 하고, 위치를 가이드하여 조립을 용이하게 한다.
- [503] 또한 상기 걸림돌기(3212)는 상기 제1렌즈경통(3210)의 상측으로 돌출 형성되며, 후술하는 바와 같이 상기 제1렌즈경통(3210)의 상측에 장착되는 상기 탄성부재(3300)의 내측과 접하여 상기 탄성부재(3300)의 조립위치 를 가이드 한다.
- [504] 이러한 상기 제1렌즈경통(3210)의 외주면에는 스톱퍼(3211)가 구비된다.
- [505] 상기 스톱퍼(3211)는 상기 하우징(3100) 방향으로 돌출되며, 외경이 상기 가이드부(3110)의 내경보다 크게 형성되고, 상기 제1렌즈경통(3210)의 외주면에서 서로 대칭되는 방향으로 4개 형성된다.
- [506] 이러한 상기 스톱퍼(3211)는 상기 가이드부(3110)의 하측에 배치되어 외력에

- 의해 상기 렌즈경통(3200)이 임의로 상승할 때 상기 스톱퍼(3211)가 상기 가이드부(3110)와 접하여 상기 렌즈경통(3200)의 과도한 이동을 저지시킨다.
- [507] 상기 제2렌즈경통(3220)은 중공의 원통형상으로 형성되며, 내측에 초점 조절용 렌즈조립체(3미도시)가 나사 결합된다.
- [508] 이러한 상기 제2렌즈경통(3220)은 상기 제1렌즈경통(3210)의 하측에 장착 고정되어 상기 제1렌즈경통(3210)과 함께 유동한다.
- [509] 또한 상기 제2렌즈경통(3220)의 외경은 상기 제1렌즈경통(3210)의 외경보다 작게 형성되고, 상기 제2렌즈경통(3220)의 외측에는 상기 마그네트(3400)가 장착된다.
- [510] 상기 마그네트(3400)는 중공의 원형으로 형성되며, 극성이 상하방향으로 배열된다.
- [511] 즉 상기 마그네트(3400)는 상측이 N극을, 하측이 S극을 갖는다.
- [512] 따라서 상기 마그네트(3400)에서 발생하는 자기장은 상기 마그네트(3400)의 상측에서 하측으로 순환된다.
- [513] 또한 상기 마그네트(3400)의 내경은 상기 제2렌즈경통(3220)의 외경과 동일하게 형성되어 상기 제1렌즈경통(3210)의 외경보다 작다.
- [514] 따라서 상기 마그네트(3400)는 상기 제2렌즈경통(3220)에는 삽입되며, 상기 제1렌즈경통(3210)에는 삽입되지 못한다.
- [515] 이러한 상기 제2렌즈경통(3220)에 상기 마그네트(3400)를 장착할 때에는 상기 제1렌즈경통(3210)을 분리하여 조립한다.
- [516] 이와 같이 상기 렌즈경통(3200)을 상기 스톱퍼(3211)가 구비되는 제1렌즈경통(3210)과 상기 마그네트(3400)가 장착되는 제2렌즈경통(3220)으로 분리 형성하고, 상기 제2렌즈경통(3220)의 외경을 상기 제1렌즈경통(3210)의 외경보다 작게 함으로써, 상기 제2렌즈경통(3220)의 외측에 상기 마그네트(3400)가 장착되는 공간을 형성하여 공간 효율을 향상시키고 전체적인 크기를 줄이는 효과가 있다.
- [517] 한편 상기 마그네트(3400)에 외측에는 상기 메인요크(3510)가 장착된다.
- [518] 상기 메인요크(3510)는 강자성체로 이루어져 상기 마그네트(3400)에서 발생하는 자기장을 상기 코일(3600)방향으로 유도한다.
- [519] 이때 상기 코일(3600)은 상기 마그네트(3400)와 상기 메인요크(3510)의 하측에 배치된다.
- [520] 구체적으로 상기 메인요크(3510)는 중공의 원통형 형상으로 형성되고, 상측에는 상기 마그네트(3400)의 상측 방향으로 돌출된 보조돌기(3511)가 형성된다.
- [521] 상기 보조돌기(3511)는 상기 마그네트(3400)의 상측과 접하며, 내경이 상기 마그네트(3400)의 내경보다 크게 형성된다.
- [522] 이와 같이 상기 보조돌기(3511)의 내경을 상기 마그네트(3400)의 내경보다 크게 형성함으로써, 상기 메인요크(3510)를 상기 마그네트(3400)에 장착할 때

- 상기 보조돌기(3511)의 간섭 없이 상기 메인요크(3510)의 내측이 상기 마그네트(3400)의 외측과 접하도록 하여 조립을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [523] 또한 상기 보조돌기(3511)는 상기 마그네트(3400)의 상측에서 발생하는 자기장을 상기 메인요크(3510)로 유도하여 상기 메인요크(3510)를 따라 상기 마그네트(3400)의 하측으로 이동되게 한다.
- [524] 상기 메인요크(3510)의 내측면은 상기 마그네트(3400)의 외측면과 접한다.
- [525] 즉 상기 메인요크(3510)의 내경이 상기 마그네트(3400)의 외경과 동일하게 형성되어 상기 메인요크(3510)의 내측면이 상기 마그네트(3400)의 외측면과 완전히 접하도록 장착된다.
- [526] 이와 같이 상기 메인요크(3510)의 내측면을 상기 마그네트(3400)의 외측면과 접하도록 장착함으로써, 상기 마그네트(3400)에서 발생하는 자기장을 상기 메인요크(3510)를 따라 상기 코일(3600)로 이동하도록 유도하여 자기장의 손실을 방지하는 효과가 있다.
- [527] 또한 상기 메인요크(3510)의 하측면은 상기 마그네트(3400)의 하측면보다 상측에 배치된다.
- [528] 즉 상기 메인요크(3510)의 하측면보다 상기 마그네트(3400)의 하측면이 하측으로 더 돌출되게 배치된다.
- [529] 이와 같이 상기 메인요크(3510)의 하측면을 상기 마그네트(3400)의 하측면보다 상측에 배치하면 상기 마그네트(3400)에서 발생하는 자기장이 상기 코일(3600)의 외측에서 내측으로 더 많이 작용하고, 상기 코일(3600)에는 상하방향으로 더 많은 힘이 발생하게 된다.
- [530] 이때 상기 코일(3600)은 고정되어 있기 때문에 상대적으로 상기 마그네트(3400)에 작용하는 상하 구동력이 증가하게 되며, 상기 마그네트(3400)가 장착 고정되는 상기 렌즈경통(3200)이 보다 잘 상하 이동한다.
- [531] 또한 상기 마그네트(3400)에서 발생하는 자기장은 상기 코일(3600)방향으로 이동하면서 외부로 분산되기도 하는데, 상기 메인요크(3510)는 이러한 분산되는 자기장을 상기 마그네트(3400)로 유도하여 자기력이 감소하는 것을 방지한다.
- [532] 만약 상기 메인요크(3510)의 하측면을 상기 마그네트(3400)의 하측면과 너무 많이 이격시키면 상기 마그네트(3400)에서 발생하는 자기장이 외부로 분산되어 자력이 약해짐으로, 상기 메인요크(3510)의 하측면과 상기 마그네트(3400)의 하측면 간격을 약 0.5mm ~ 1mm 정도로 이격시키는 것이 바람직하다.
- [533] 또한 상기 메인요크(3510)는 상기 하우징(3100)과 동심원상에 배치된다.
- [534] 따라서 상기 메인요크(3510)의 외주면과 상기 하우징(3100)의 내주면 사이의 거리는 전방향으로 모두 동일하다.
- [535] 이와 같이 상기 메인요크(3510)와 상기 하우징(3100)을 각각 중공의 원통형으로 형성하고, 상기 메인요크(3510)의 외주면과 상기 하우징(3100)의 외주면이 서로 동심원상에 배치되도록 함으로써, 상기 메인요크(3510)와 상기 하우징(3100) 사이의 간격을 균일하게 하고, 외부 충격에 의해 상기

- 메인요크(3510))가 수평 이동하는 변위량을 일정하게 하여 부품의 손상을 줄이고 내구성을 향상시킨다.
- [536] 상기 코일(3600)은 내부에 전류가 흐르는 얇은 전선으로, 상기 렌즈경통(3200)을 기준으로 권취된다.
- [537] 즉 상기 렌즈경통(3200)을 중심으로 수평 권취된다.
- [538] 이러한 상기 코일(3600)은 내부에 인가되는 전류의 방향이 수평방향으로 형성된다.
- [539] 이와 같이 상기 마그네트(3400)는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고, 상기 코일(3600)은 상기 렌즈경통(3200)을 중심으로 권취됨으로써, 상기 마그네트(3400)의 자기장 방향과 상기 코일(3600)의 전류의 방향이 직교되어 플레밍의 오른손 법칙에 의해 상기 마그네트(3400)가 상하 이동되게 한다.
- [540] 또한 상기 코일(3600)은 내경이 상기 마그네트(3400)의 내경보다 크고 외경보다 작게 형성된다.
- [541] 이러한 상기 코일(3600)은 상기 베이스(3700)에 장착되며, 상기 코일(3600)에 전원인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트(3400)에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통(3200)을 상하 이동시킨다.
- [542] 상기 베이스(3700)는 사각형 형상으로 상하 개방 형성된다.
- [543] 또한 상기 베이스(3700)의 내측에는 상기 코일(3600)과 상기 자성체(3900)가 장착되는 안착부(3710)가 형성된다.
- [544] 상기 안착부(3710)는 원형 형상으로 형성되며, 내경이 상기 코일(3600)의 외경과 같거나 크게 형성된다.
- [545] 또한 상기 베이스(3700)에는 상기 제2렌즈경통(3220)의 하측면과 접하여 상기 제2렌즈경통(3220)을 지지하는 지지돌기(3720)가 형성된다.
- [546] 상기 지지돌기(3720)는 상기 안착부(3710)의 내주면에서 상기 제2렌즈경통(3220) 방향으로 돌출 형성되며, 상기 안착부(3710)의 내주면을 따라 상호 대칭되는 4곳에 각각 배치된다.
- [547] 또한 상기 베이스(3700)의 상측에는 상기 커버(3800)와 후크결합되는 후크돌기(3730)가 형성된다.
- [548] 상기 후크돌기(3730)는 상기 베이스(3700)의 각 모서리에 하나씩 총 4개가 형성된다.
- [549] 상기 커버(3800)는 상기 베이스(3700)와 같이 사각형 형상으로 가운데가 상하 개방되며 상기 하우징(3100)을 감싸도록 형성된다.
- [550] 또한 상기 커버(3800)에는 상기 베이스(3700)의 상기 후크돌기(3730)가 삽입되는 결합홈이 형성된다.
- [551] 이러한 상기 커버(3800)는 상기 탄성부재(3300)의 상측에 배치되며, 상기 후크돌기(3730)에 의해 상기 베이스(3700)와 결합되어 상기 탄성부재(3300)의 외측을 상기 가이드부(3110)의 상측에 밀착 고정시킨다.
- [552] 한편 상기 자성체(3900)는 상기 마그네트(3400)의 하측에 배치되어 상기

- 마그네트(3400)를 상기 자성체(3900) 방향으로 끌어당긴다.
- [553] 구체적으로 상기 자성체(3900)는 강자성체 재질로 이루어지며, 중공의 원판 형상으로 형성된다.
- [554] 또한 상기 자성체(3900)는 상기 코일(3600)의 하측과 상기 베이스(3700)의 상기 안착부(3710) 사이에 배치되어 상기 마그네트(3400)와 상기 코일(3600)의 두께 이상으로 이격된다.
- [555] 이러한 상기 자성체(3900)는 상기 마그네트(3400)의 자기력에 의해 상기 마그네트(3400)를 상기 자성체(3900) 방향으로 끌어당겨 자세차에 따른 상기 렌즈경통(3200)의 초기위치 및 이동변위를 일정하게 유지시킨다.
- [556] 구체적으로 도 43(3b)에 도시된 바와 같이 종래의 카메라 모듈은 상기 마그네트(3400)가 장착 고정된 상기 렌즈경통(3200)을 90도 각도로 기울였을 때, 즉 상기 커버(3800)와 상기 베이스(3700)가 좌우로 배치되었을 때 상기 렌즈경통(3200)이 중력에 의해 상기 지지돌기(3720)와 접하지 않고 하방향으로 기울어지는 문제가 있었다.
- [557] 즉 상기 렌즈경통(3200)이 정방향으로 있을 때에는 상기 렌즈경통(3200)이 이동하는 상하방향으로 중력이 가해지지만 상기 렌즈경통(3200)을 90도 기울인 상태에서는 상기 렌즈경통(3200)이 좌우방향으로 이동하여 중력의 방향과 직교되어 상기 렌즈경통(3200)이 기울어진다.
- [558] 또한 상기 코일(3600)에 동일한 전류가 인가된다고 가정했을 때 상기 렌즈경통(3200)이 90도 기울어지면 중력이 상기 렌즈경통(3200)의 구동력에 끼치는 영향이 줄어들므로 상기 렌즈경통(3200)의 변위량이 커지는 문제가 있었다.
- [559] 그러나 도 43(3a)에 도시된 바와 같이 본 발명은 상기 렌즈경통(3200)을 90도 기울여도 상기 자성체(3900)와 상기 마그네트(3400)가 간의 인력이 항상 상기 렌즈경통(3200)의 이동방향으로만 작용한다.
- [560] 또한 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 간의 인력에 의해 상기 렌즈경통(3200)이 받는 중력을 상쇄시켜 상기 렌즈경통(3200)이 상기 지지돌기(3720)와 접하도록 할 수 있다.
- [561] 이와 같이 상기 마그네트(3400)의 하측 또는 외측에 상기 자성체(3900)를 이격되게 배치함으로써, 자세차에 따라 상기 렌즈경통(3200)이 받는 중력이 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 사이의 인력에 의해 상쇄되어 자세차에 따른 상기 렌즈경통(3200)의 초기위치 및 이동변위를 일정하게 유지시키는 효과가 있다.
- [562] 경우에 따라서 상기 자성체(3900)는 상기 마그네트(3400)의 외측이나 상기 코일(3600)의 상측에 배치할 수도 있다.
- [563] 그러나 상기 자성체(3900)를 상기 코일(3600)의 상측에 장착하여 상기 마그네트(3400)와 너무 인접하게 배치될 경우 상기 코일(3600)에 전원을 인가하여 상기 렌즈경통(3200)을 상하 구동시킬 때 상기 렌즈경통(3200)이 동작

이상을 일으킬 수 있다.

- [564] 도 44(3a)는 자성체(3900)를 코일(3600) 하측에 배치했을 때의 렌즈경통(3200)의 동작 상태 그래프이며, 도 44(3b)는 자성체(3900)를 코일(3600) 상측에 배치했을 때의 렌즈경통(3200)의 동작 상태 그래프이다.
- [565] 도 44(3a) 및 도 44(3b)에 도시된 바와 같이 가로는 상기 코일(3600)에 인가되는 전류의 세기이고, 세로는 상기 렌즈경통(3200)의 구동 거리이며, 좌측의 상태는 상기 렌즈경통(3200)이 상기 지지돌기(3720)와 접한 초기위치 상태이고, 우측으로 갈수록 상기 코일(3600)에 전류가 인가되어 상기 렌즈경통(3200)이 점점 상승하는 것이다.
- [566] 상기 자성체(3900)를 상기 코일(3600)의 하측에 배치하여 상기 자성체(3900)가 상기 마그네트(3400)와 상기 코일(3600)의 두께 이상 이격되어 있을 때에는 도 44(3a)에 도시된 바와 같이 상기 렌즈경통(3200)이 상승을 시작하여 끝날 때까지 상기 렌즈경통(3200)의 변위가 일정하게 변한다.
- [567] 반면 상기 자성체(3900)를 상기 코일(3600)의 상측에 배치하여 상기 자성체(3900)가 상기 마그네트(3400)와 매우 인접하게 배치되어 있을 때에는 도 44(3b)에 도시된 바와 같이 그래프의 중간 지점에서 상기 렌즈경통(3200)의 이동 변위가 갑자기 흔들렸다가 다시 일정하게 변하는 것을 볼 수 있다.
- [568]
- [569] \*이는 상기 자성체(3900)가 상기 마그네트(3400)의 자기력선의 밀도가 큰 상기 마그네트(3400)의 끝단에 인접하게 배치되어 있기 때문이다.
- [570] 구체적으로 상기 마그네트(3400)는 일반적으로 상하 양 끝단이 자기력선의 밀도가 가장 커서 자기장의 세기가 가장 크다.
- [571] 그런데 상기 자성체(3900)가 상기 마그네트(3400)의 끝단과 인접하게 배치되어 있다가 상기 코일(3600)과 상기 마그네트(3400)의 상호 작용에 의해 상기 마그네트(3400)가 상승하면서 상기 자성체(3900)와 멀어지고, 상기 자성체(3900)에 작용하는 자기장의 세기가 갑자기 줄어든다.
- [572] 그리고 상기 자성체(3900)에 작용하는 상기 마그네트(3400)의 자기력이 갑자기 줄어들어 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 간의 인력이 갑자기 약해지고, 그 반동으로 상기 렌즈경통(3200)이 흔들리게 되는 것이다.
- [573] 따라서 상기 자성체(3900)는 상기 코일(3600)의 상측보다 하측에 배치하는 것이 바람직하다.
- [574] 또한 상기 자성체(3900)는 두께가 상기 코일(3600)의 두께보다 작게 형성된다.
- [575] 상기 자성체(3900)는 두께에 따라 상기 마그네트(3400)와의 인력의 세기를 조절할 수 있다.
- [576] 즉 상기 자성체(3900)의 두께가 두꺼우면 상기 마그네트(3400)와의 인력이 커지고, 얇으면 상기 마그네트(3400)와의 인력이 작아진다.
- [577] 만약 상기 자성체(3900)의 두께가 상기 코일(3600)의 두께보다 두꺼우면 상기 코일(3600)에 전원 인가시 상기 코일(3600)의 전자기장과 상기 마그네트(3400)의

자기장의 상호작용에 의해 상기 렌즈경통(3200)이 이동하는 힘보다 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 간의 인력에 의한 힘이 더 강하여 상기 렌즈경통(3200)이 원활하게 이동되지 않을 수 있다.

[578] 따라서 상기 자성체(3900)를 상기 코일(3600)의 두께보다 작게 형성하여 상기 자성체(3900)와 상기 마그네트(3400) 간의 인력을 상기 코일(3600)과 상기 마그네트(3400)간의 상호작용에 의한 힘 보다 작게 하는 것이 바람직하다.

[579] 이와 같이 상기 자성체(3900)의 두께를 상기 코일(3600)의 두께보다 작게 형성하고, 상기 자성체(3900)를 상기 코일(3600)의 하측에 배치함으로써, 상기 렌즈경통(3200)이 상하 이동하는 구간 내에서 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 사이의 인력이 일정하게 변하도록 하여 상기 코일(3600)에 인가되는 전류의 세기에 비례하여 상기 렌즈경통(3200)의 구동변위가 일정하게 변하도록 할 수 있다.

[580] 또한 상기 자성체(3900)의 내경은 상기 마그네트(3400)의 내경보다 크고 상기 마그네트(3400)의 외경보다 작으며, 상기 자성체(3900)의 외경은 상기 마그네트(3400)의 외경보다 크다.

[581] 즉 상기 자성체(3900)의 내외경의 크기는 상기 코일(3600)과 동일하게 형성된다.

[582] 이러한 상기 자성체(3900)는 상면이 상기 코일(3600)의 하면과 완전히 접한다.

[583] 물론 상기 자성체(3900)의 내외경 크기는 상기 마그네트(3400)의 자기력에 의한 인력의 크기를 조절하기 위해 다양하게 조절할 수 있다.

[584] 그러나 상기 자성체(3900)의 내경을 상기 마그네트(3400)의 내경보다 크고 상기 마그네트(3400)의 외경보다 작게 형성하고, 상기 자성체(3900)의 외경을 상기 마그네트(3400)의 외경보다 크게 형성하면 상기 자성체(3900)의 위치가 상기 코일(3600)과 비슷해지기 때문에 상기 마그네트(3400)의 자기력선을 상기 코일(3600)에 최대한 집중시킬 수 있다.

[585] 따라서 상기 코일(3600)에 작용하는 상기 마그네트(3400)의 자기력선의 밀도를 최대화 하여 상기 코일(3600)에 의한 상기 렌즈경통(3200)의 구동력을 향상시킬 수 있다.

[586] 또한 상기 자성체(3900)와 상기 마그네트(3400)의 인력에 의해 상기 자성체(3900) 방향으로 힘이 작용하는 상기 렌즈경통(3200)은 상기 지지돌기(3720)와 접한다.

[587] 이때 상기 지지돌기(3720)와 상기 렌즈경통(3200) 사이의 최단 상하 거리는 상기 마그네트(3400)와 상기 코일(3600) 사이의 최단 상하 거리보다 작다.

[588] 따라서 상기 마그네트(3400)와 상기 코일(3600)의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통(3200)이 상기 자성체(3900) 방향으로 이동할 때 상기 지지돌기(3720)와 먼저 접한다.

[589] 물론 상기 렌즈경통(3200)이 상기 자성체(3900) 방향으로 이동할 때 상기 코일(3600)과 접하여 정지하도록 할 수도 있지만, 상기 코일(3600)은 얇은 전선을

권취한 것으로 권취 상태에 따라 상면이 평탄하지 않고 두께 편차도 커서 상기 렌즈경통(3200)이 상기 코일(3600)과 접했을 때 기울어지거나 위치가 일정하지 않다.

[590] 따라서 사출 금형으로 제작되는 상기 베이스(3700)에 지지돌기(3720)를 일체로 형성하여 위치 편차를 줄이고 평탄도를 향상시켜 상기 렌즈경통(3200)이 상기 지지돌기에 안정적으로 평탄하게 배치되도록 한다.

[591] 이와 같이 상기 베이스(3700)에 상기 렌즈경통(3200)과 접하는 상기 지지돌기(3720)를 형성함으로써, 상기 코일(3600)에 전원이 차단되었을 때 상기 자성체(3900)와 상기 마그네트(3400) 사이의 인력에 의해 상기 렌즈경통(3200)이 상기 지지돌기(3720)와 접하여 상기 렌즈경통(3200)의 초기위치를 항상 일정하게 유지되게 할 수 있다.

[592]

[593] 위 구성에 따른 제 4실시예의 다른 소형 카메라 모듈의 동작상태를 설명한다.

[594] 도 42 에 도시된 바와 같이 상기 커버(3800)가 상측에 상기 베이스(3700)가 하측에 위치하도록 배치된 상태에서 상기 코일(3600)에 전원이 차단되면 상기 마그네트(3400)의 자기력에 의해 상기 렌즈경통(3200)은 상기 자성체(3900) 방향으로 힘이 부가되어 상기 지지돌기(3720)와 접한다.

[595] 그리고 도 45 에 도시된 바와 같이 상기 코일(3600)에 전원을 인가하면 상기 코일(3600)과 상기 마그네트(3400)의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통(3200)은 상승하게 된다.

[596] 상기 렌즈경통(3200)이 상승하면 상기 탄성부재(3300)의 내측은 외측과 더욱 이완되어 상기 렌즈경통과(3200) 함께 상승하고, 상기 탄성부재(3300)의 내측은 외측과 평탄하게 되려는 탄성 복원력에 의해 상기 렌즈경통(3200)을 하방향으로 탄성 지지한다.

[597] 이때 상기 코일(3600)에 인가되는 전원은 상기 렌즈경통(3200)과 상기 코일(3600)의 사이의 거리와 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900)의 사이의 거리에 따라 비례적으로 증가하여 상기 렌즈경통(3200)이 일정하게 상승하도록 한다.

[598] 즉 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 사이의 거리가 멀어져 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 간의 인력이 약해지는 것을 고려하여 상기 코일(3600)에 인가되는 전류의 증가 양을 점점 줄여 상기 렌즈경통(3200)의 이동 변위가 선형성을 갖도록 한다.

[599] 물론 상기 코일(3600)과 상기 마그네트(3400)의 거리가 멀어짐에 따라 상기 코일(3600)에 작용하는 상기 마그네트(3400)의 자기장이 줄어드는 것도 고려하여 전류의 증가량을 조절한다.

[600] 또한 상기 코일(3600)에 인가되는 전원의 방향을 반대로 인가하면 상기 렌즈경통(3200)은 하강한다.

[601] 이와 같이 상기 렌즈경통(3200)을 상하로 이동시켜 상기 렌즈경통(3200)에

장착되는 렌즈조립체(3미도시)로 피사체의 초점을 조절한다.

[602] 이와 같이 상기 마그네트(3400)의 하측 또는 외측에 상기 자성체(3900)를 이격되게 배치함으로써, 자세차에 따라 상기 렌즈경통(3200)이 받는 중력이 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 사이의 인력에 의해 상쇄되어 자세차에 따른 상기 렌즈경통(3200)의 초기위치 및 이동변위를 일정하게 유지시키는 효과가 있다.

[603] 또한 상기 자성체(3900)의 두께를 상기 코일(3600)의 두께보다 작게 형성하고, 상기 자성체(3900)를 상기 코일(3600)의 하측에 배치함으로써, 상기 렌즈경통(3200)이 상하 이동하는 구간 내에서 상기 마그네트(3400)와 상기 자성체(3900) 사이의 인력이 일정하게 변하도록 하여 상기 코일(3600)에 인가되는 전류의 세기에 비례하여 상기 렌즈경통(3200)의 구동변위가 일정하게 변하도록 할 수 있다.

[604] 본 발명인 소형 카메라 모듈은 전술한 실시예에 국한하지 않고, 본 발명의 기술 사상이 허용되는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

### 산업상 이용가능성

[605] 본 발명은 휴대폰의 카메라와 같이 소형의 카메라 모듈에 적용되어 하우징과 렌즈경통의 충돌에 의한 충격을 흡수하여 내구성을 향상시킨다.

## 청구범위

- [청구항 1] 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통의 외측을 감싸는 하우징과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 렌즈경통과 상기 하우징 사이에는 쿠션성이 있는 탄성재질로 이루어진 패드가 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 패드는 우레탄폼으로 형성되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 하우징에는 상기 렌즈경통 방향으로 돌출되는 가이드부가 구비되고, 상기 렌즈경통에는 상기 하우징 방향으로 돌출되며, 상기 렌즈경통의 상승시 상기 가이드부와 접하는 스톱퍼가 구비되며, 상기 패드는 상기 가이드부와 상기 스톱퍼 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 가이드부는 상기 하우징의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 절곡 형성되고, 상기 패드는 상기 가이드부의 하측에 장착되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서, 하측에 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서가 배치되고, 상측에 상기 렌즈경통과 상기 하우징이 배치되는 베이스와; 상기 가이드부의 상측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성지지하는 제1탄성부재와; 상기 하우징의 하측과 상기 베이스의 상측 사이에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성 지지하는 제2탄성부재와; 상기 제1탄성부재의 상측에 장착되는 스페이서부재와; 상기 스페이서부재의 상측에 상기 하우징을 감싸도록 장착되는 커버;를 더 포함하여 이루어지되, 상기 스페이서부재는 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어지고, 상기 커버는 상기 스페이서부재의 상측에서 상기 스페이서부재, 상기 제2탄성부재, 상기 하우징 및 상기 제2탄성부재를 상기 베이스 방향으로 밀착하여 상기 베이스와 후크결합되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 6] 초점 조절용 렌즈조립체가 장착된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통의

외측을 감싸는 하우징과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서, 상기 하우징에는 상기 렌즈경통 방향으로 돌출되는 가이드부가 구비되고,

상기 렌즈경통에는 상기 하우징 방향으로 돌출되며, 상기 렌즈경통의 상승시 상기 가이드부와 접하는 스톱퍼가 구비되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 7]

제 6항에 있어서,

상기 렌즈경통은,

상기 스톱퍼가 구비되는 제1렌즈경통과;

상기 제1렌즈경통의 하측에 결합되고, 외측에 상기 마그네트가 장착되는 제2렌즈경통; 을 포함하여 이루어지며,

상기 제2렌즈경통의 외경은 상기 제1렌즈경통의 외경보다 작은 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 8]

제 7항에 있어서,

상기 마그네트는 중공의 원형으로 형성되며,

상기 마그네트의 내경은 상기 제2렌즈경통의 외경과 같거나 크고,

상기 제1렌즈경통의 외경보다 작은 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 9]

제 7항에 있어서,

상기 제1렌즈경통의 내경은 상기 제2렌즈경통의 외경과 같거나 크고,

상기 제1렌즈경통의 내주면에는 상기 제2렌즈경통의 상측과 접하는 걸림돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 10]

제 6항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하우징은 중공의 원통형으로 형성되며,

상기 가이드부는 상기 하우징의 상측에서 상기 렌즈경통 방향으로 절곡 형성된 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 11]

제 10항에 있어서,

하측에 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서가 배치되고, 상측에 상기 렌즈경통과 상기 하우징이 배치되는 베이스와;

상기 가이드부의 상측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성 지지하는 제1탄성부재와;

상기 하우징의 하측과 상기 베이스의 상측 사이에 장착되어 상기 렌즈경통을 상하 탄성 지지하는 제2탄성부재와;

상기 제1탄성부재의 상측에 장착되는 스페이서부재와;

상기 스페이서부재의 상측에 상기 하우징을 감싸도록 장착되는

커버; 를 더 포함하여 이루어지되,  
 상기 스페이서부재는 쿠션감이 있는 탄성재질로 이루어지고,  
 상기 커버는 상기 스페이서부재의 상측에서 상기 스페이서부재,  
 제1탄성부재, 상기 하우징 및 상기 제2탄성부재를 상기 베이스  
 방향으로 밀착하여 상기 베이스와 후크결합되는 것을 특징으로  
 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 12]

제 6항내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 렌즈경통의 외측에는 상기 마그네트가 장착되고 상기  
 마그네트의 하측에는 상기 코일이 배치되어 상기 코일에 전원  
 인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는  
 자기장의 상호 작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하이동시키며,  
 상기 마그네트의 외측에는 상기 마그네트에서 발생하는 자기장과  
 상기 코일에서 발생하는 전자기장의 상호작용을 강화시키는  
 요크가 장착되되,  
 상기 요크와 상기 하우징은 각각 중공의 원형형상으로 형성되고,  
 상기 요크의 외주면과 상기 하우징의 외주면은 서로 동심원상에  
 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 13]

제 12항에 있어서,  
 상기 요크의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상측에  
 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 14]

제 6항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,  
 하측에 피사체의 상을 촬상하는 이미지센서가 배치되고, 상측에  
 상기 렌즈경통과 상기 하우징이 배치되는 베이스와;  
 상기 베이스의 외측에 장착되어 상기 코일에 전원을 전달하는  
 전원연결단자; 를 더 포함하여 이루어지되,  
 상기 베이스의 내측에는 상기 코일이 장착되고 상기 코일의  
 상측에는 상기 마그네트가 배치되어 상기 코일에 전원인가시  
 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의  
 상호작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하이동시키며,  
 상기 베이스의 외측에는 상기 코일의 단선이 삽입 관통하는  
 연결홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

[청구항 15]

초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통을  
 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형  
 카메라 모듈에 있어서,  
 상기 마그네트는 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고 상기 코일은  
 상기 마그네트의 하측에 배치되어, 상기 코일에 전원 인가시  
 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의 상호  
 작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하 이동시키되,

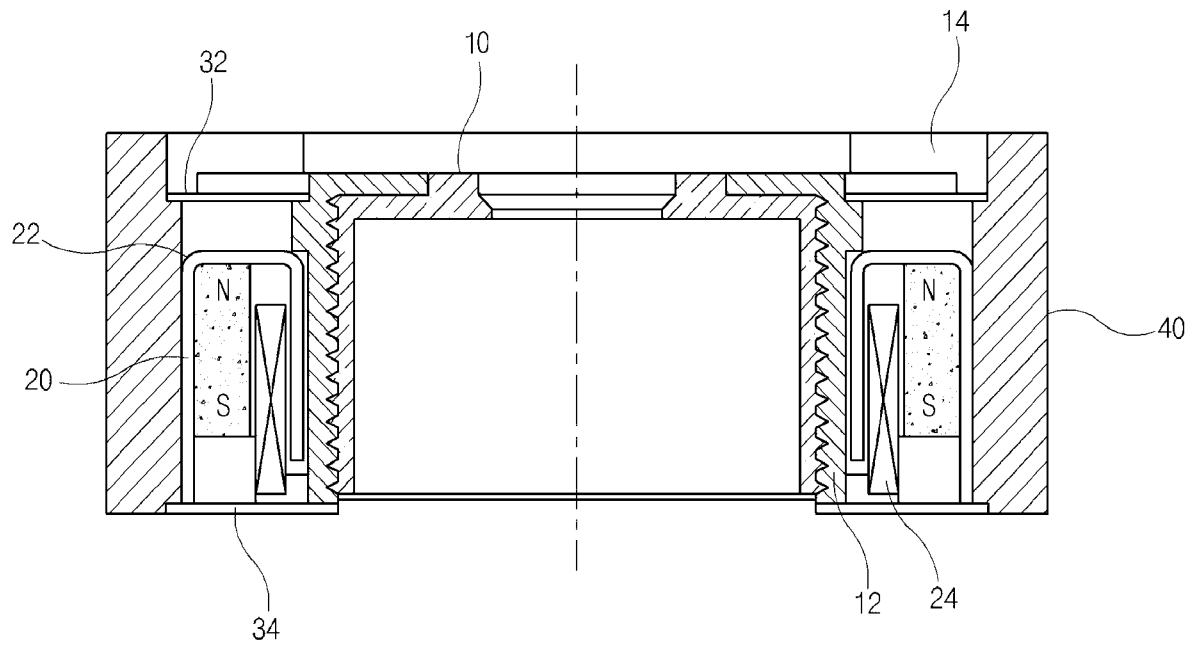
- 상기 마그네트의 외측에는 상기 마그네트에서 발생하는 자기장을 상기 코일 방향으로 유도하는 요크가 장착되며,  
상기 요크의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상측에 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 16] 제 15 항에 있어서,  
상기 코일은 내경의 크기가 상기 마그네트의 자력중심부와 같거나 크고, 외경이 상기 요크의 외경보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 17] 제 15 항에 있어서,  
상기 요크와 상기 코일 사이의 거리는 상기 마그네트와 상기 코일 사이의 거리보다 큰 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 18] 제 15 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 코일, 상기 마그네트 및 상기 요크는 중공의 원통형으로 형성되며,  
상기 요크의 상측은 상기 마그네트 방향으로 절곡되어 상기 마그네트의 상측과 접하고,  
상기 요크의 상측 내경은 상기 마그네트의 내경보다 큰 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 19] 제 15 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 마그네트는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고,  
상기 코일은 상기 렌즈경통을 기준으로 회전하는 방향으로 권취되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 20] 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서,  
상기 렌즈경통은 상기 코일에 전원 인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서 발생하는 자기장의 상호 작용에 의해 상하 이동하며,  
상기 마그네트는 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고,  
상기 코일은 상기 마그네트의 하측에 배치되며,  
상기 마그네트의 하측에는, 상기 코일의 측면에 배치되며 상기 마그네트에서 발생하여 상기 코일을 지나는 자기장을 상기 코일에 흐르는 전류의 방향과 직교되게 유도하고 상기 코일을 지난 자기장을 다시 상기 마그네트로 회기되게 유도하는 서브요크가 구비되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 21] 제 20 항에 있어서,  
상기 코일의 내경은 상기 마그네트의 내경보다 크고 외경보다는 작으며,

- 상기 서브요크의 외경은 상기 마그네트의 내경보다 크고 상기 코일의 내경보다 작은 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 22] 제 20항에 있어서,  
상기 서브요크의 하측면은 상기 코일의 하측면보다 상측에 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 23] 제 20항에 있어서,  
상기 마그네트의 외측에 장착되어 상기 마그네트에서 발생하는 자기장을 상기 코일 방향으로 유도하는 메인요크; 를 더 포함하여 이루어지되,  
상기 메인요크의 내측면은 상기 마그네트의 외측면과 접하고,  
상기 메인요크의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상측에 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 24] 제 20 항 내지 제 23 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 마그네트는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고,  
상기 코일은 상기 렌즈경통을 중심으로 권취되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 25] 제 20 항 내지 제 23 항 중 어느 한 항에 있어서,  
내부에 상기 렌즈경통이 삽입 배치되는 하우징과;  
일단이 상기 하우징의 상측에 장착되고, 타단이 상기 렌즈경통의 상측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상기 하우징의 상하방향으로 탄성지지하는 제1탄성부재와;  
일단이 상기 하우징의 하측에 장착되고, 타단이 상기 렌즈경통의 외측에 장착되어 상기 렌즈경통을 상기 하우징의 상하방향으로 탄성지지하는 제2탄성부재; 를 더 포함하여 이루어지되,  
상기 서브요크는 상기 마그네트와 상하 이격되게 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고,  
상기 제2탄성부재의 타단은 상기 서브요크와 상기 마그네트 사이에 배치되어 밀착 고정되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 26] 제 24 항에 있어서,  
상기 렌즈홀더의 하측에는 상기 서브요크의 내경보다 크게 돌출된 지지돌기가 형성되되,  
상기 지지돌기의 상측에 상기 서브요크, 상기 제2탄성부재의 타단 및 상기 마그네트가 순차적으로 적층되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 27] 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과, 상기 렌즈경통을 상하 구동시키는 코일 및 마그네트를 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에 있어서,

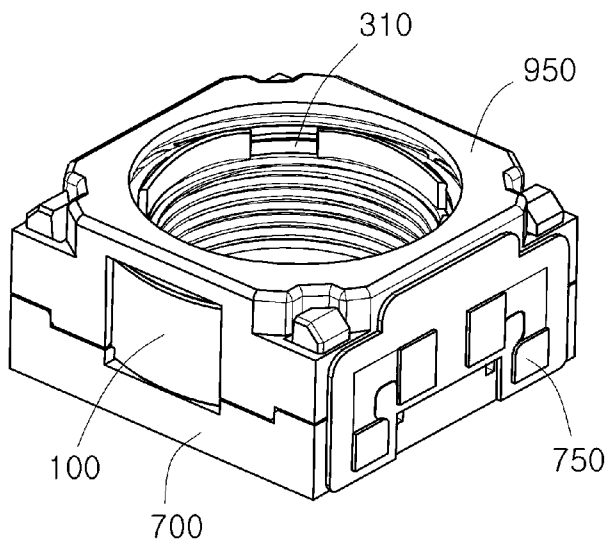
- 상기 마그네트의 외측에서 상기 마그네트에서 발생하는 자기장을  
상기 코일 방향으로 유도하는 요크; 를 포함하여 이루어지되,  
상기 마그네트는 상기 렌즈경통의 외측에 장착되고,  
상기 코일은 상기 마그네트와 상기 요크의 하측에 배치되며,  
상기 요크는,  
상기 마그네트의 상측에 접하는 상단부;  
상기 상단부에서 하방향으로 절곡 연장 형성되고, 상기  
마그네트에 대해 외측방향으로 이격 배치되는 측면부; 를  
포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 28] 제 27 항에 있어서,  
상기 측면부의 하측면은 상기 마그네트의 하측면보다 상부에  
배치되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 29] 제 27 항에 있어서,  
상기 측면부는 외경이 상기 코일부재의 외경보다 큰 것을  
특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 30] 제 27 항 내지 제 29 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 측면부는,  
상기 상단부와 연결되고, 내주면이 상기 마그네트의 외주면과  
접하는 제1측면부와;  
상기 제1측면부의 하부에 연장 형성되고, 상기 마그네트의  
외주면과 이격된 제2측면부; 를 포함하여 이루어지는 것을  
특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 31] 초점 조절용 렌즈조립체가 내설된 렌즈경통과; 상기 렌즈경통의  
외측에 고정 장착되는 마그네트와; 상기 마그네트의 하측에  
배치되어 전원 인가시 발생하는 전자기장과 상기 마그네트에서  
발생하는 자기장의 상호작용에 의해 상기 렌즈경통을 상하  
이동시키는 코일을 포함하여 이루어지는 소형 카메라 모듈에  
있어서,  
상기 마그네트의 하측 또는 외측에 이격되게 배치되는 자성체를  
포함하여 이루어지되,  
상기 자성체는 상기 마그네트의 자기력에 의해 상기 마그네트를  
상기 자성체 방향으로 끌어당겨 자세차에 따른 상기 렌즈경통의  
초기위치 및 이동변위를 일정하게 유지시키는 것을 특징으로 하는  
소형 카메라 모듈.
- [청구항 32] 제 31 항에 있어서,  
상기 자성체는 두께가 상기 코일의 두께보다 작게 형성되고, 상기  
코일의 하측에 배치되어, 상기 코일과 상기 마그네트의  
상호작용에 의해 상기 렌즈경통이 상하방향으로 이동할 경우 상기

- [청구항 33] 코일에 인가되는 전류의 세기에 비례하여 상기 렌즈경통이 상하방향으로 이동하는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈. 제 32 항에 있어서,  
 상기 렌즈경통의 하측에 배치되어 내부에 상기 자성체와 상기 코일에 장착 고정되는 베이스; 를 더 포함하여 이루어지되,  
 상기 베이스에는 상기 렌즈경통 방향으로 돌출된 지지돌기가 형성되고,  
 상기 지지돌기와 상기 렌즈경통 사이의 거리는 상기 마그네트와 상기 코일 사이의 거리보다 작아 상기 렌즈경통이 상기 마그네트의 자기력에 의해 상기 자성체 방향으로 이동할 때 상기 렌즈경통은 상기 지지돌기와 접하여 정지하는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 34] 제 31 항 내지 제 33 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 자성체는 중공의 원판 형상으로 형성되되,  
 상기 자성체의 내경은 상기 마그네트의 내경보다 크고 상기 마그네트의 외경보다 작으며,  
 상기 자성체의 외경은 상기 마그네트의 외경보다 큰 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.
- [청구항 35] 제 31 항 내지 제 33 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 마그네트는 상측이 N극, 하측이 S극으로 배열되고,  
 상기 코일은 상기 렌즈경통을 중심으로 권취되는 것을 특징으로 하는 소형 카메라 모듈.

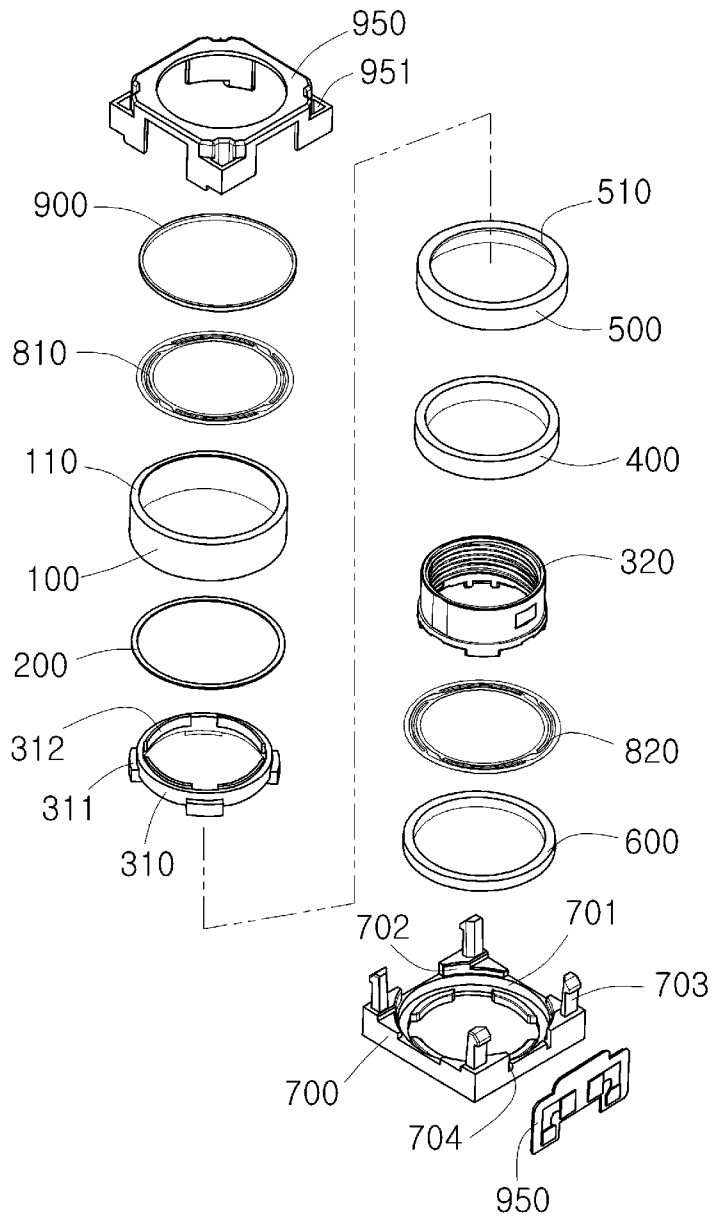
[Fig. 1]



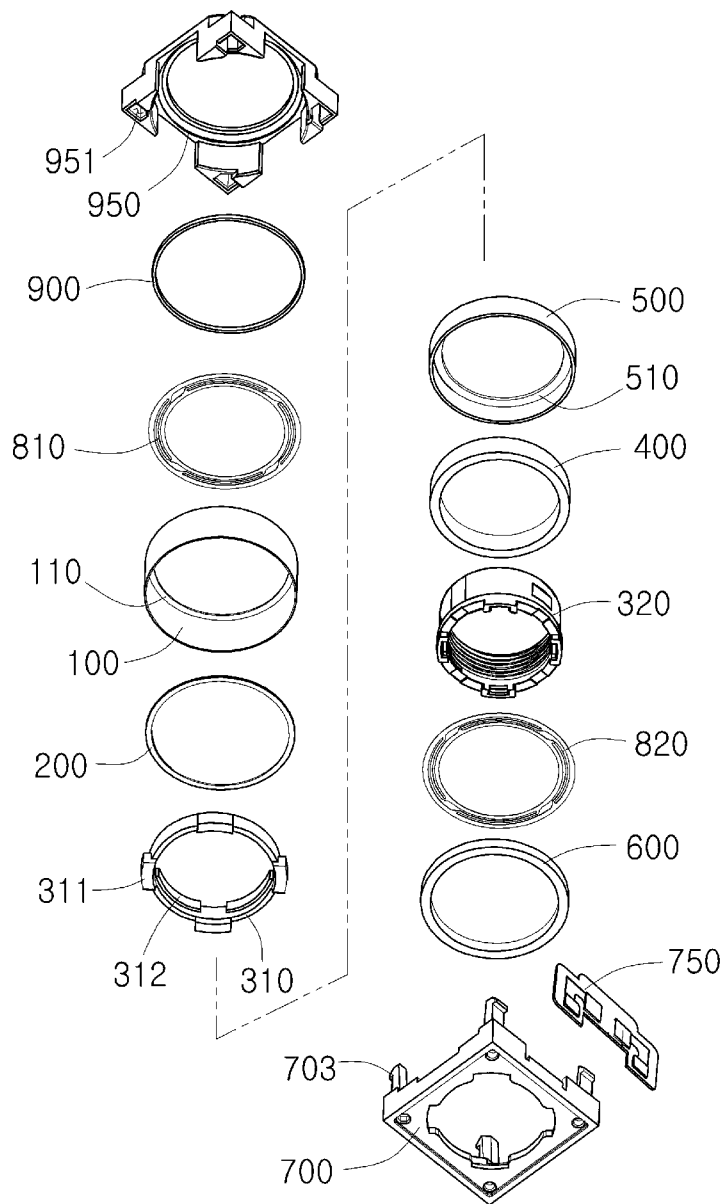
[Fig. 2]



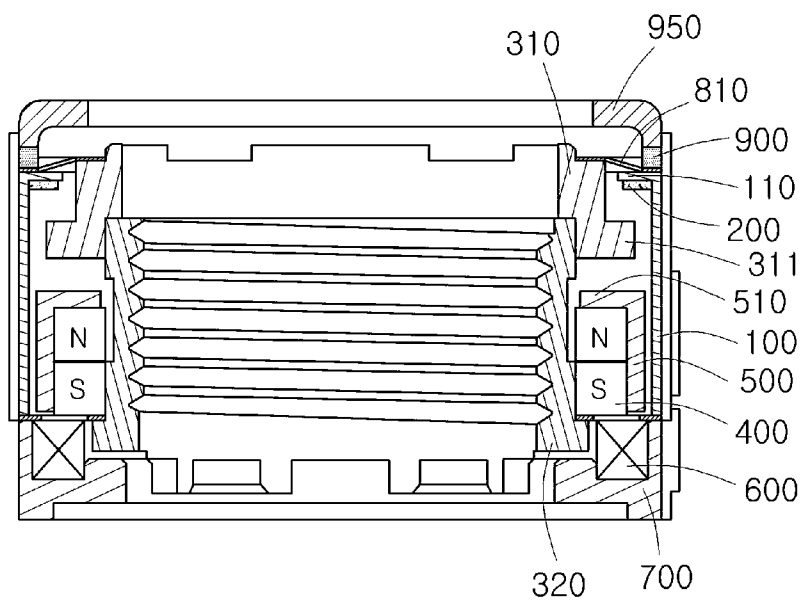
[Fig. 3]



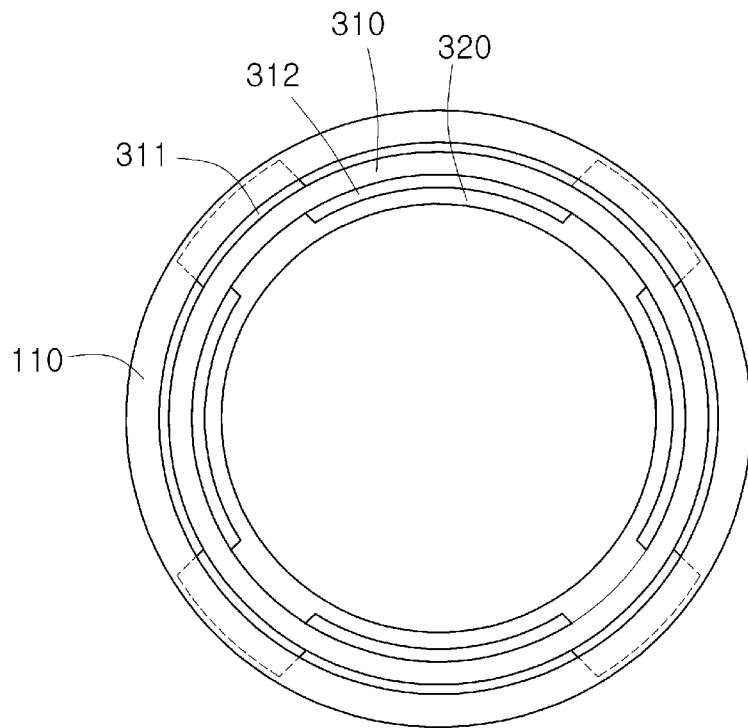
[Fig. 4]



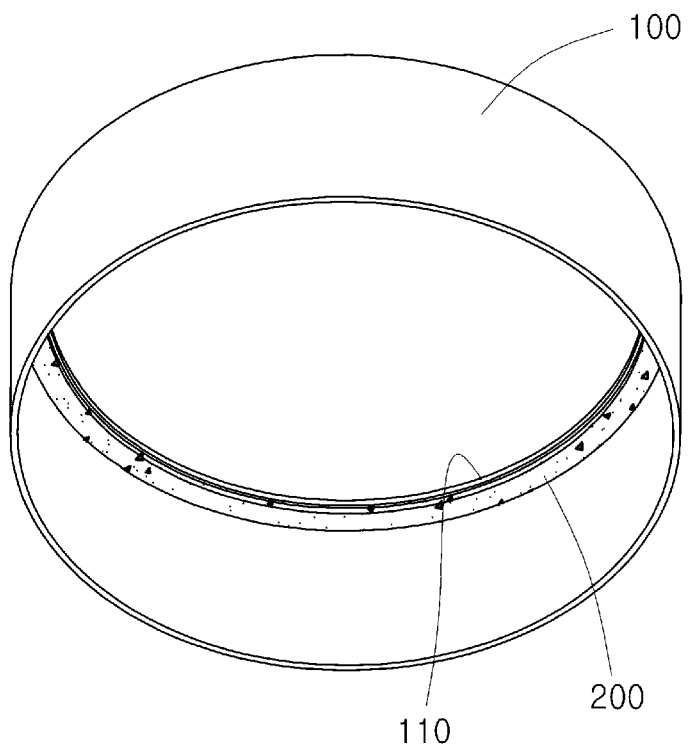
[Fig. 5]



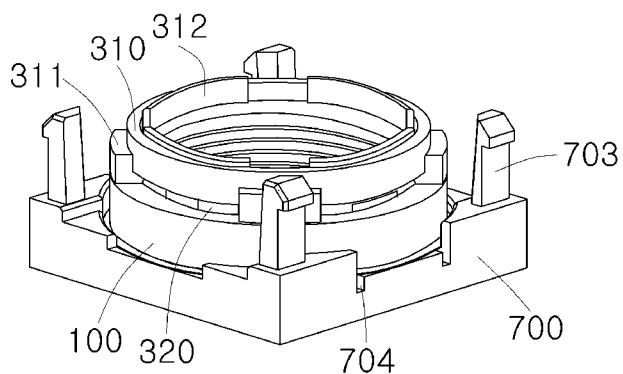
[Fig. 6]



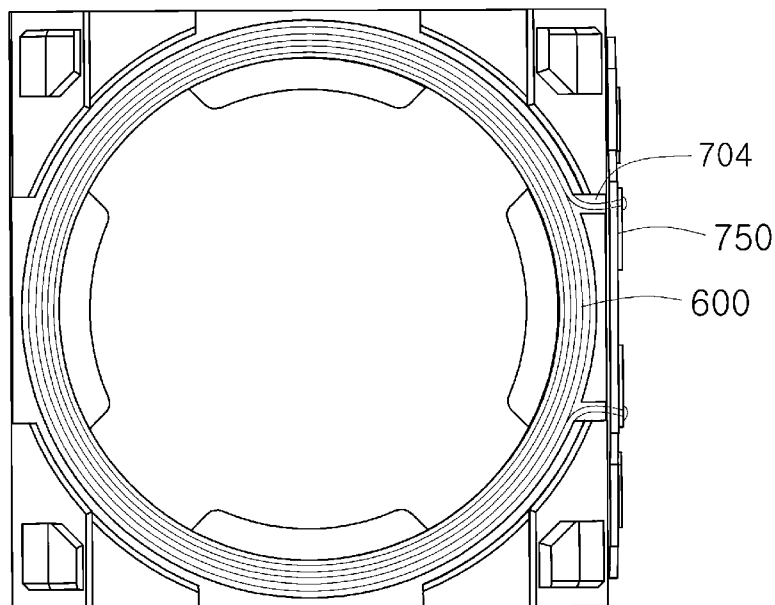
[Fig. 7]



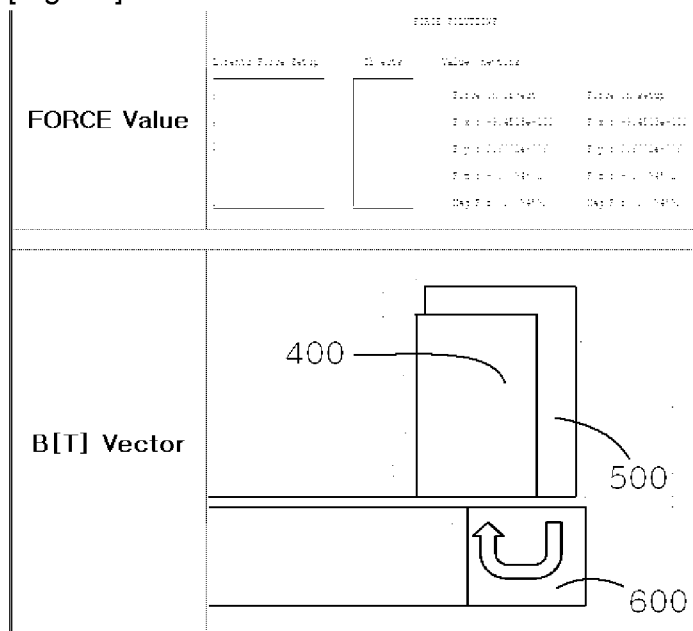
[Fig. 8]



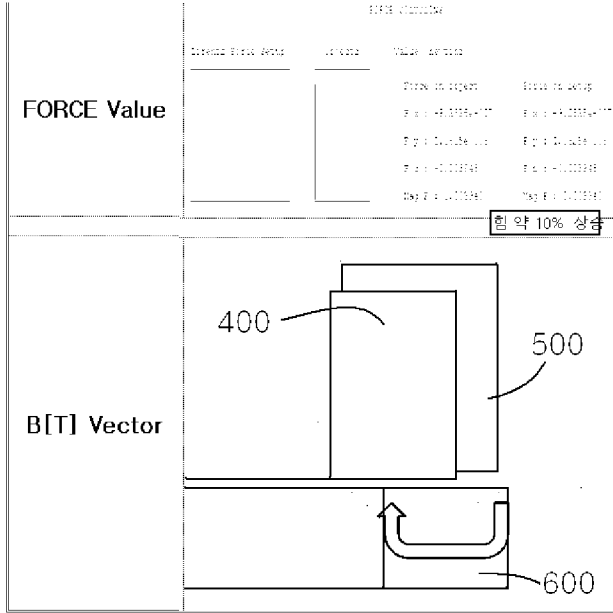
[Fig. 9]



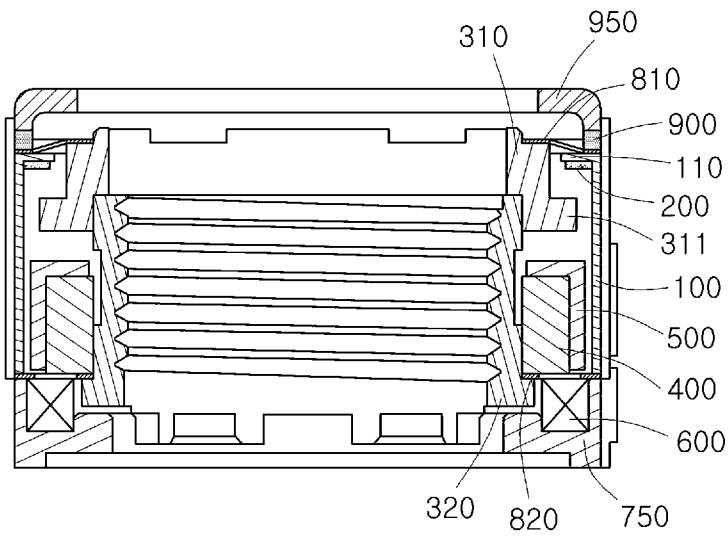
[Fig. 10]



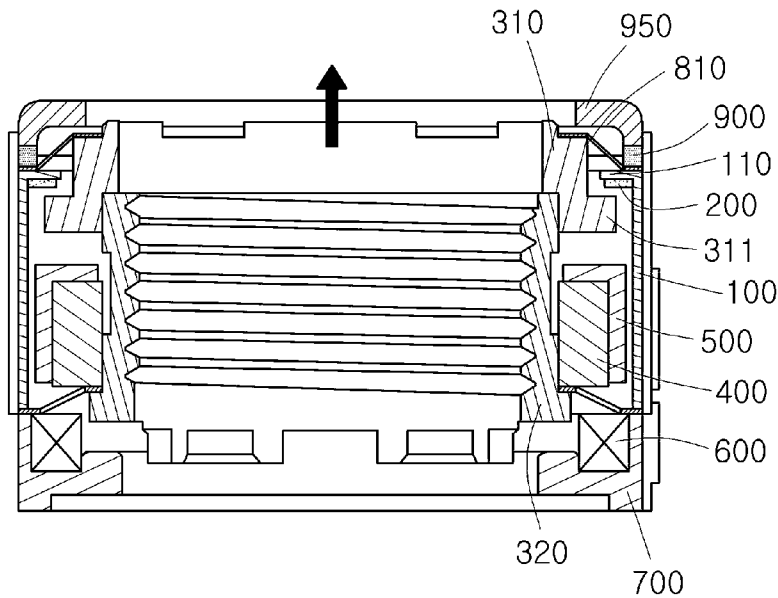
[Fig. 11]



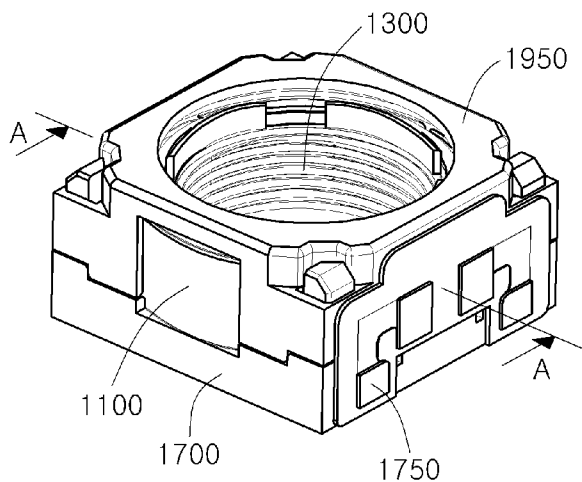
[Fig. 12]



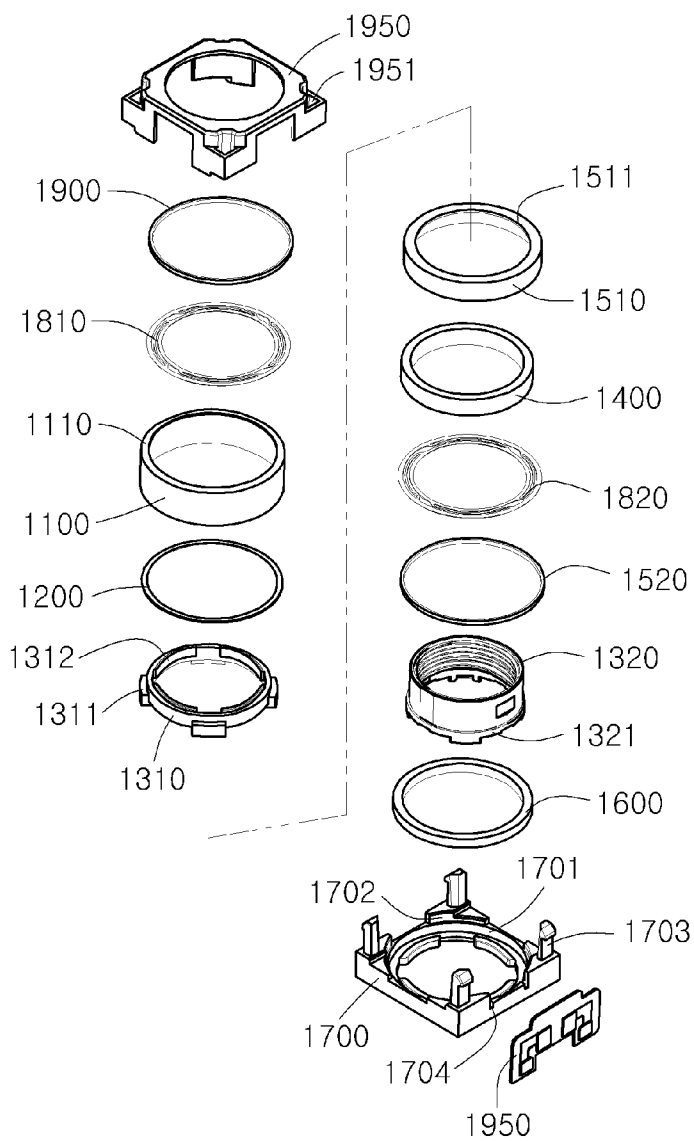
[Fig. 13]



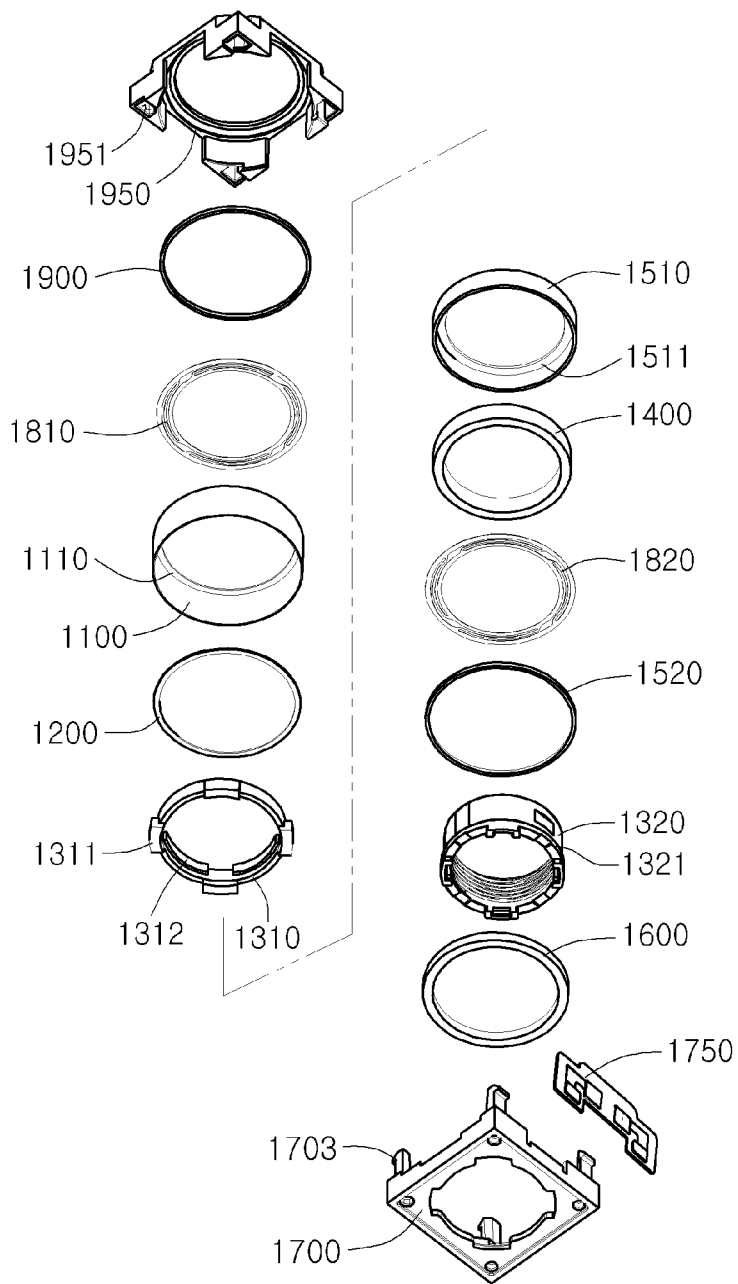
[Fig. 14]



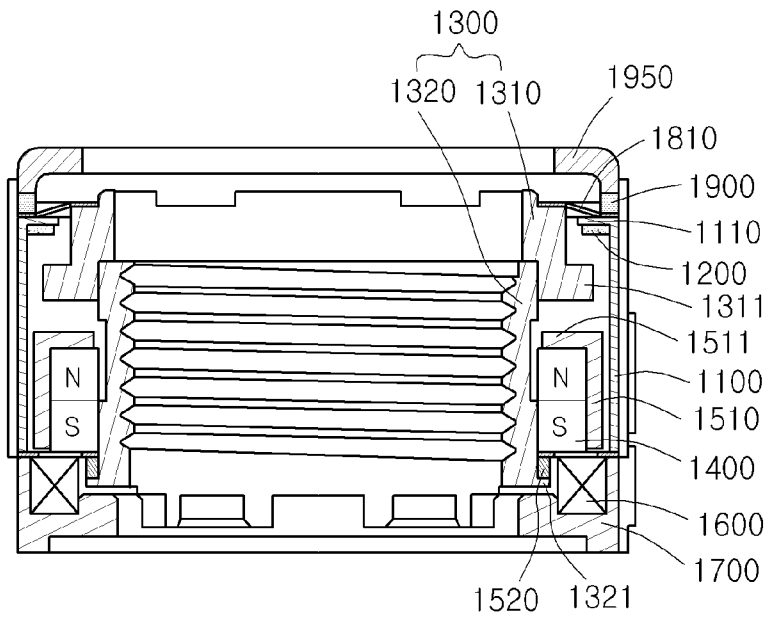
[Fig. 15]



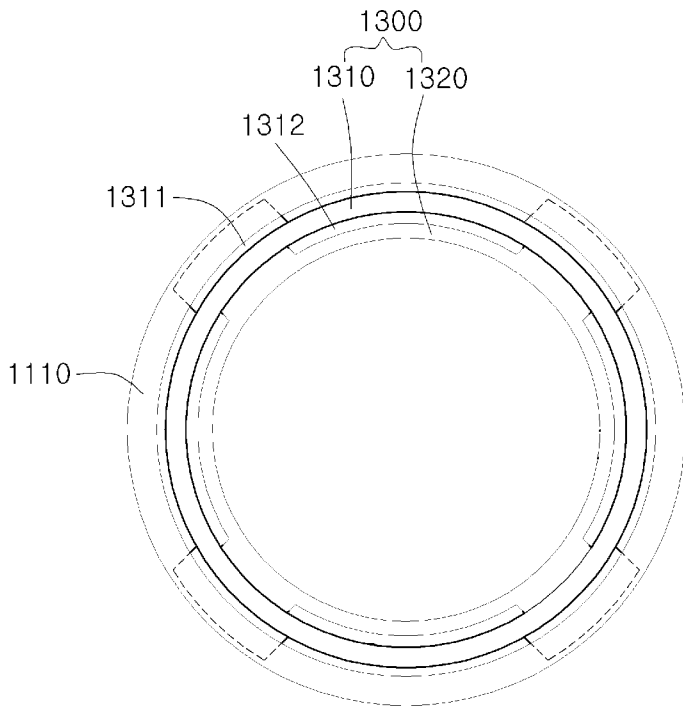
[Fig. 16]



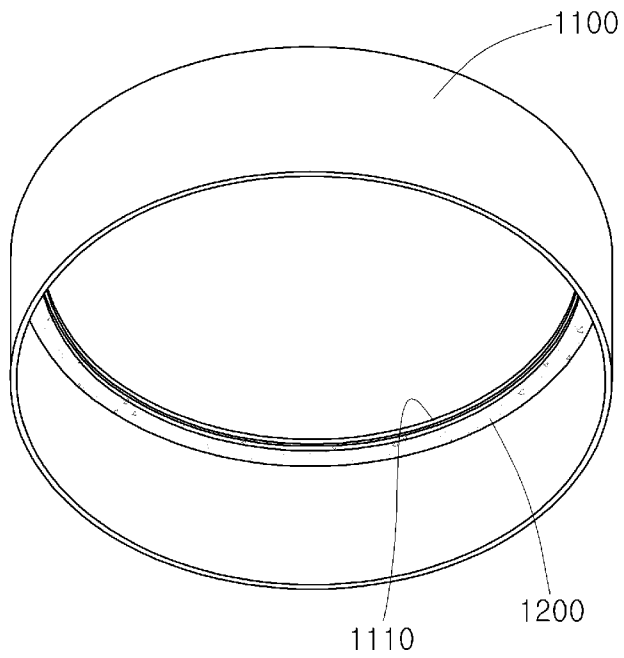
[Fig. 17]



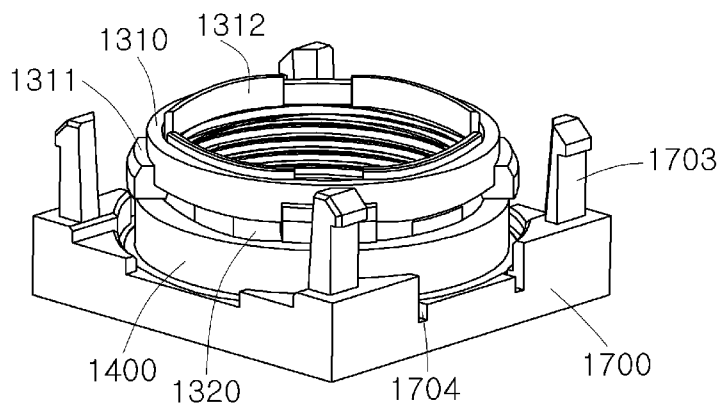
[Fig. 18]



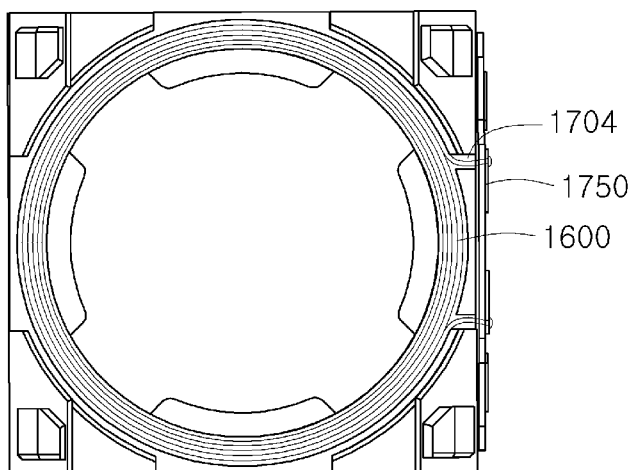
[Fig. 19]



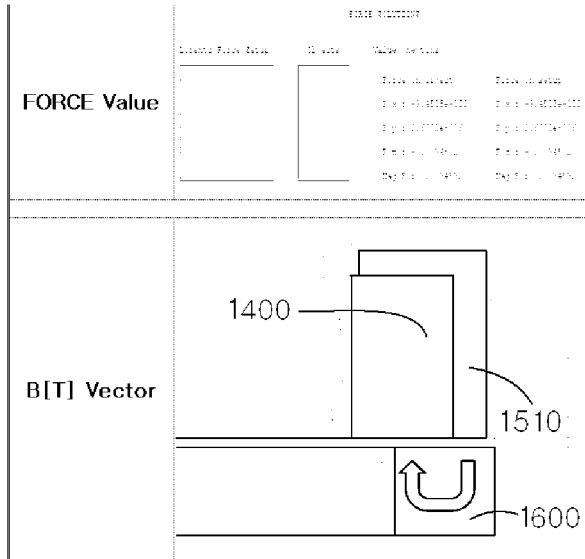
[Fig. 20]



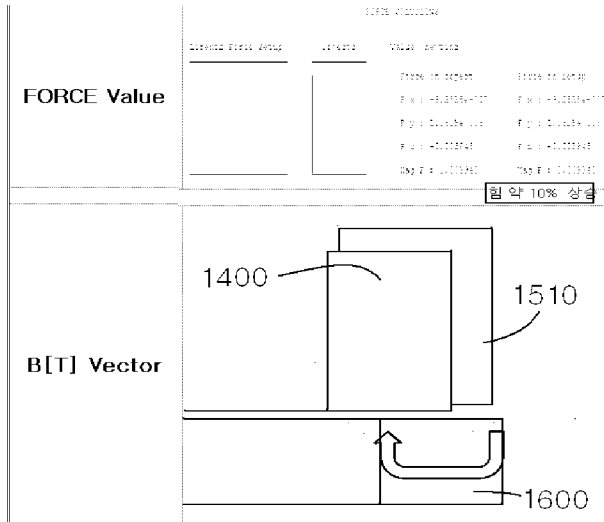
[Fig. 21]



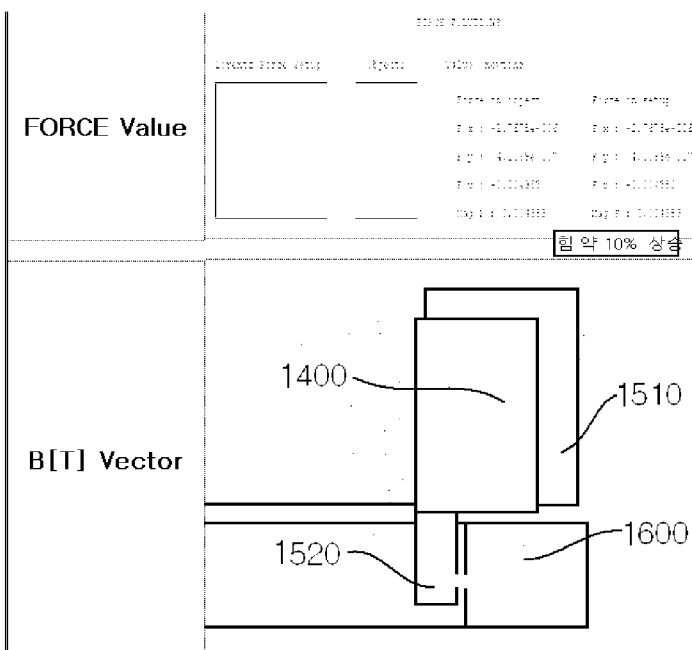
[Fig. 22]



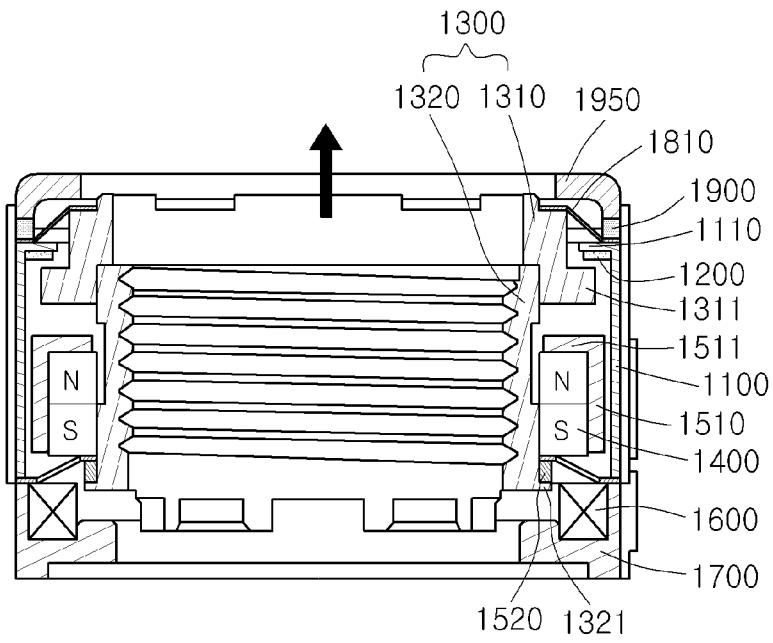
[Fig. 23]



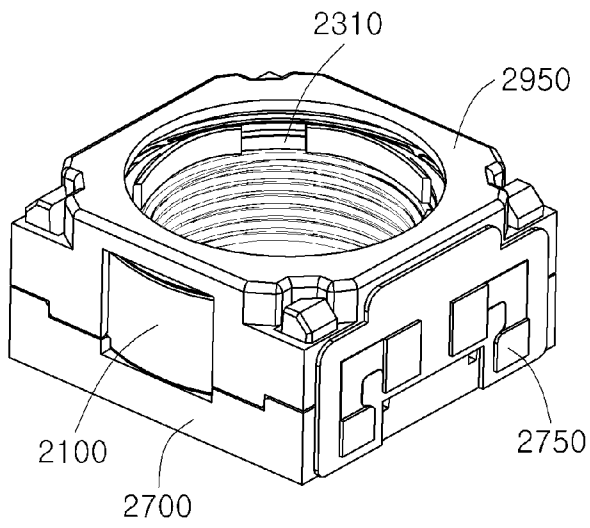
[Fig. 24]



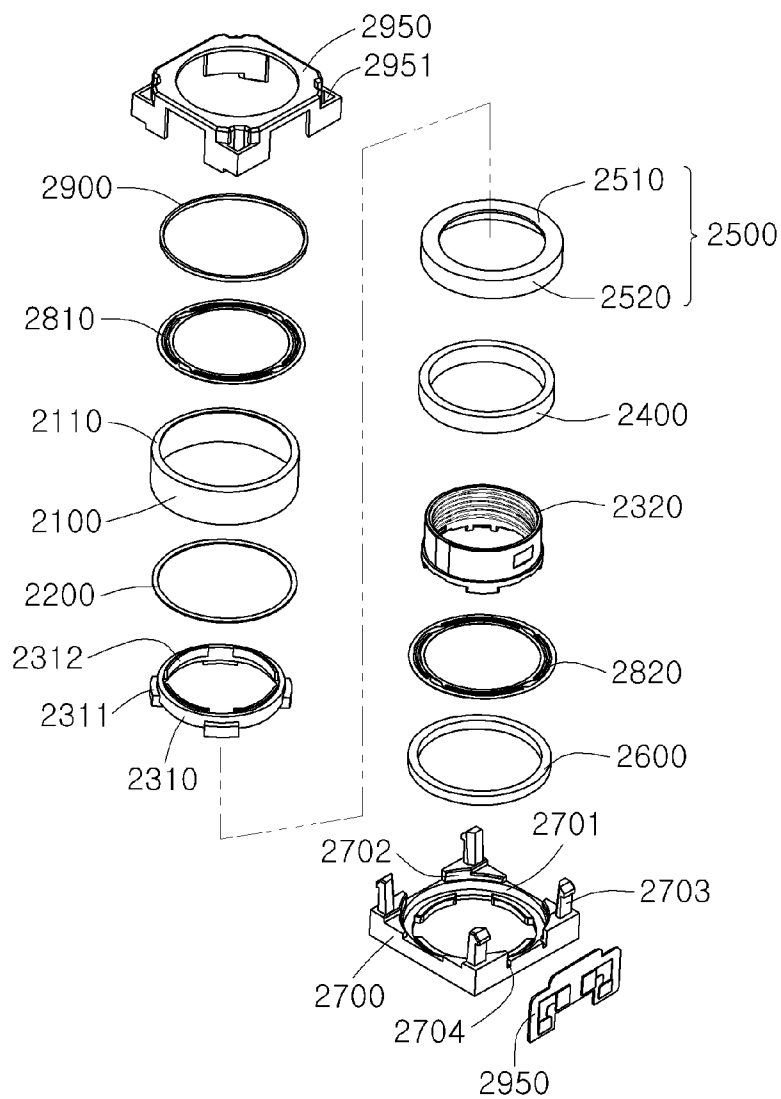
[Fig. 25]



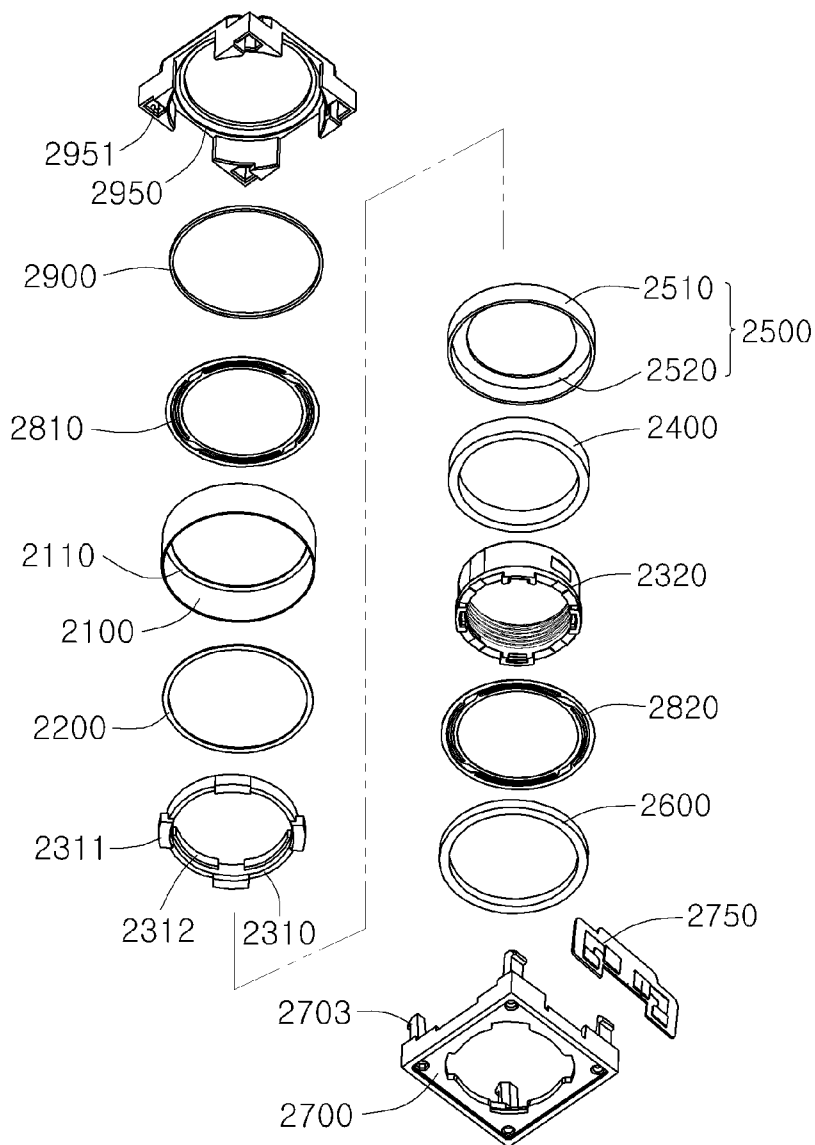
[Fig. 26]



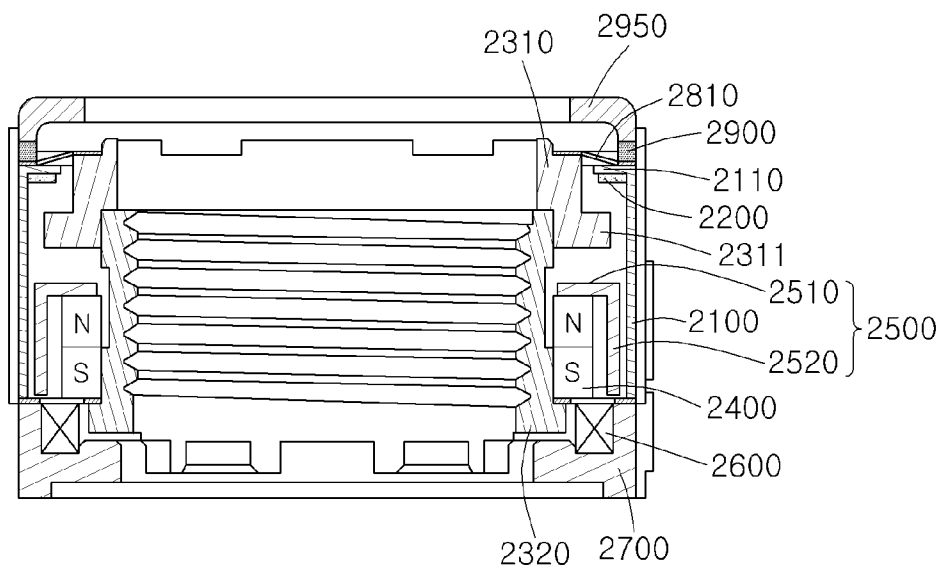
[Fig. 27]



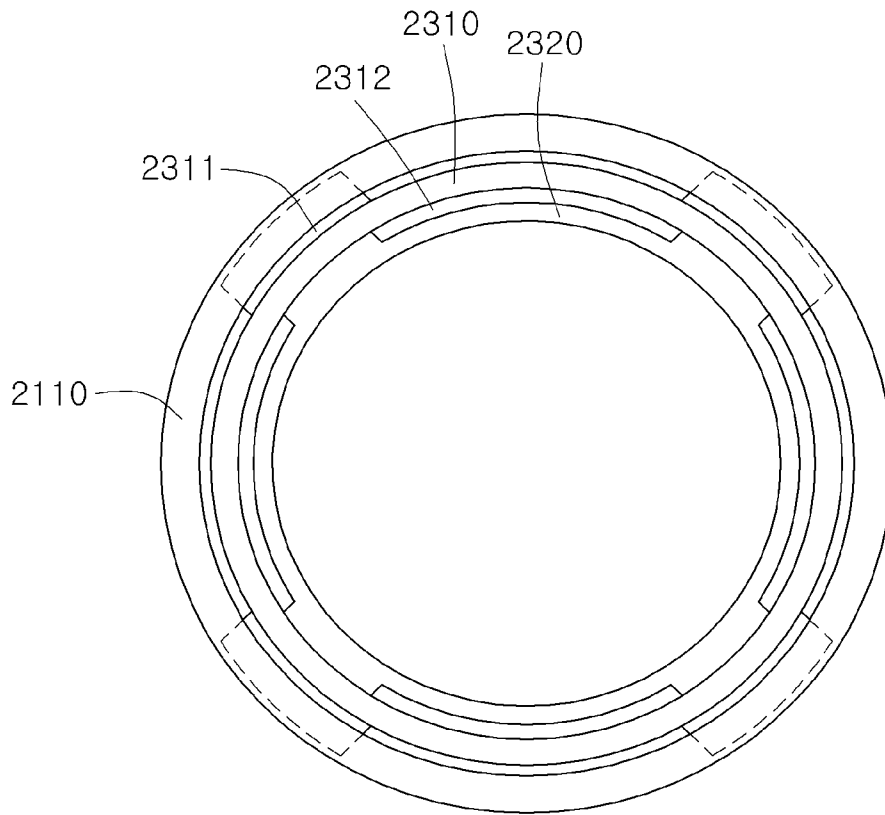
[Fig. 28]



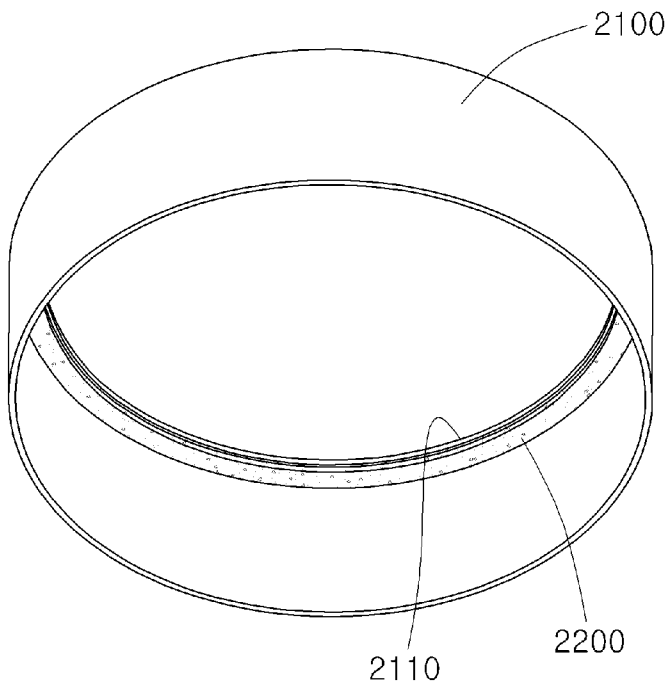
[Fig. 29]



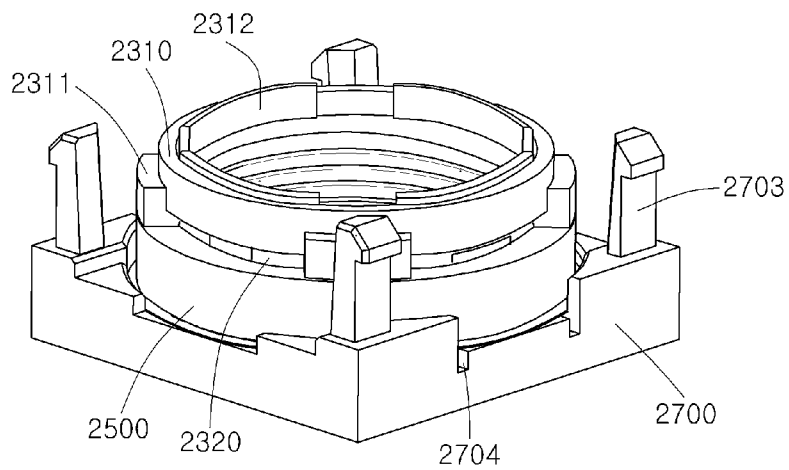
[Fig. 30]



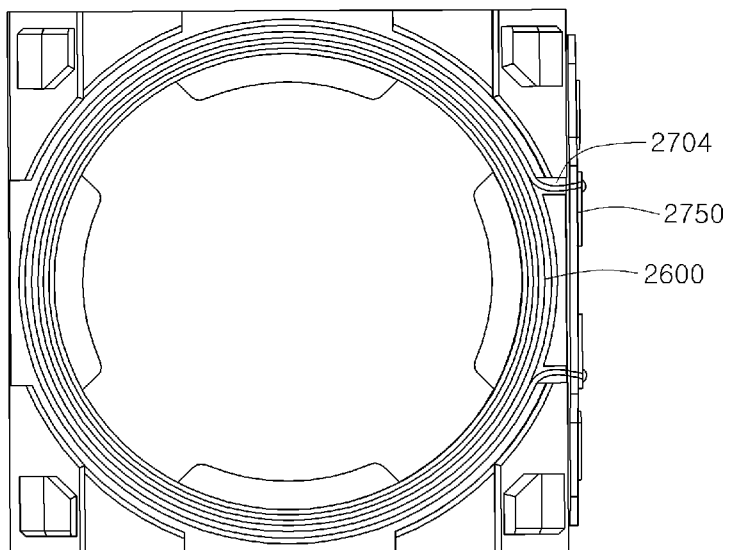
[Fig. 31]



[Fig. 32]



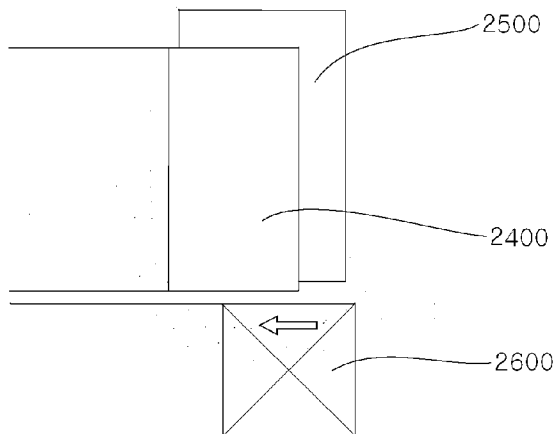
[Fig. 33]



[Fig. 34]

Force on Setup	Objects	Value (newtons)	
Force on object	Force on setup		
$F(x) : -6.5401e-007$	$F(x) : -6.5401e-007$		
$F(y) : 2.0636e-006$	$F(y) : 2.0636e-006$		
$F(z) : 0.0036994$	$F(z) : 0.0036994$		
$Mag(F) : 0.0036994$	$Mag(F) : 0.0036994$		

(a)

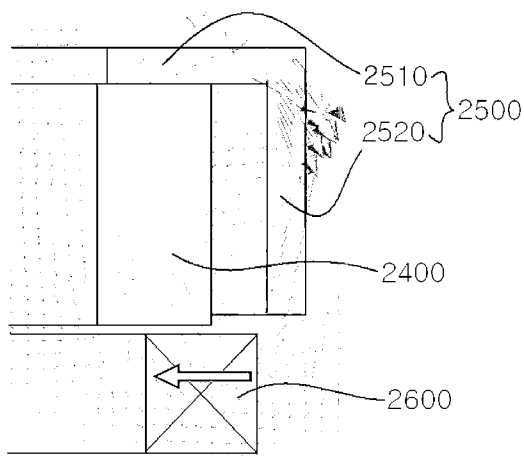


(b)

[Fig. 35]

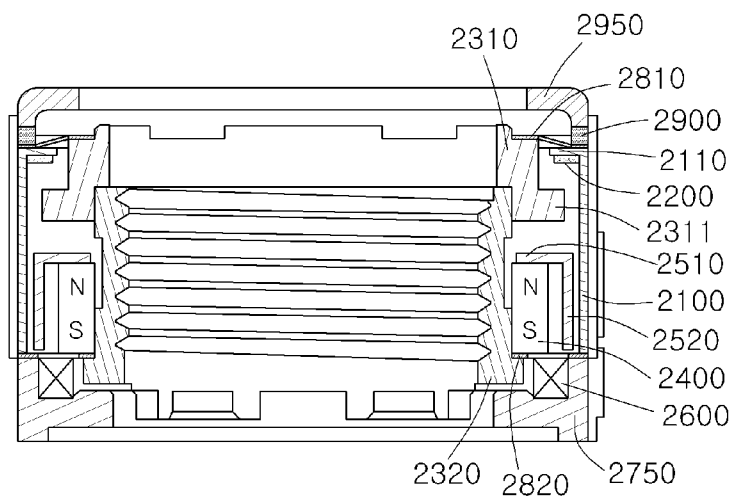
Force on Setup	Objects	Value (newtons)	
Force on object	Force on setup		
$F(x) : 4.0096e-007$	$F(x) : 4.0096e-007$		
$F(y) : -1.1654e-006$	$F(y) : -1.1654e-006$		
$F(z) : 0.0059658$	$F(z) : 0.0059658$		
$Mag(F) : 0.0059658$	$Mag(F) : 0.0059658$		

(a)

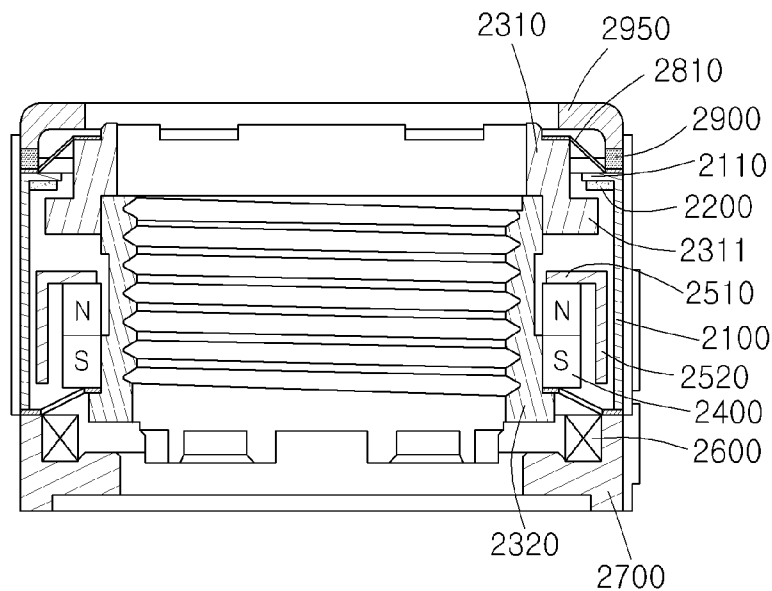


(b)

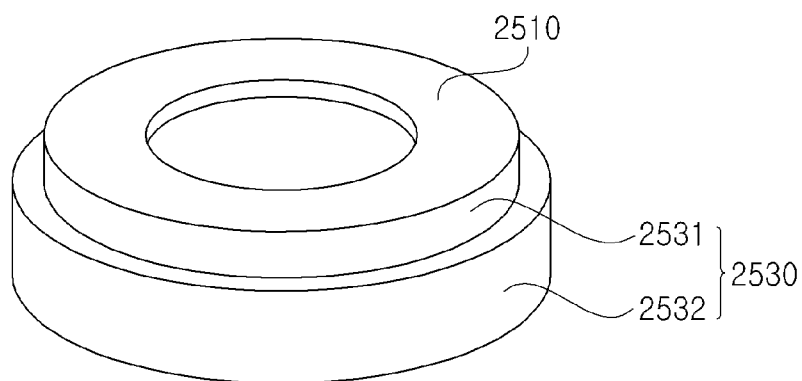
[Fig. 36]



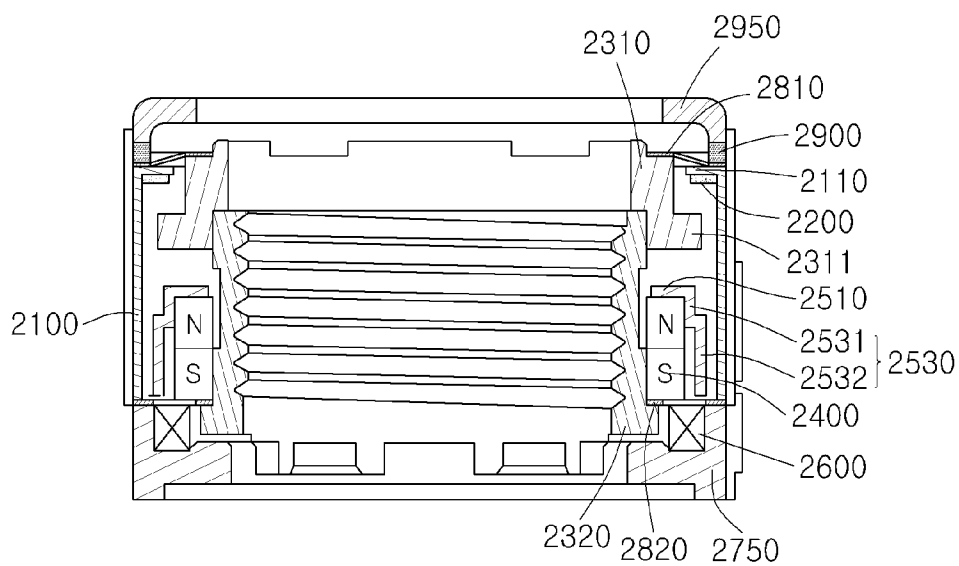
[Fig. 37]



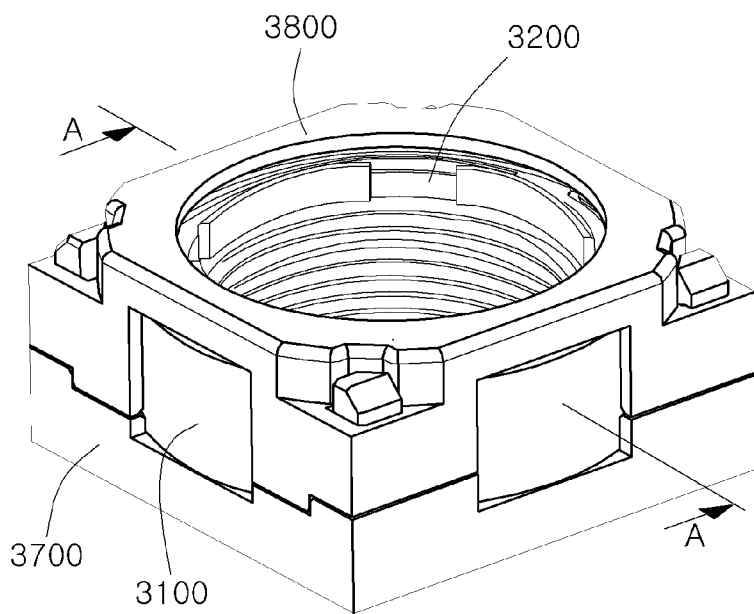
[Fig. 38]



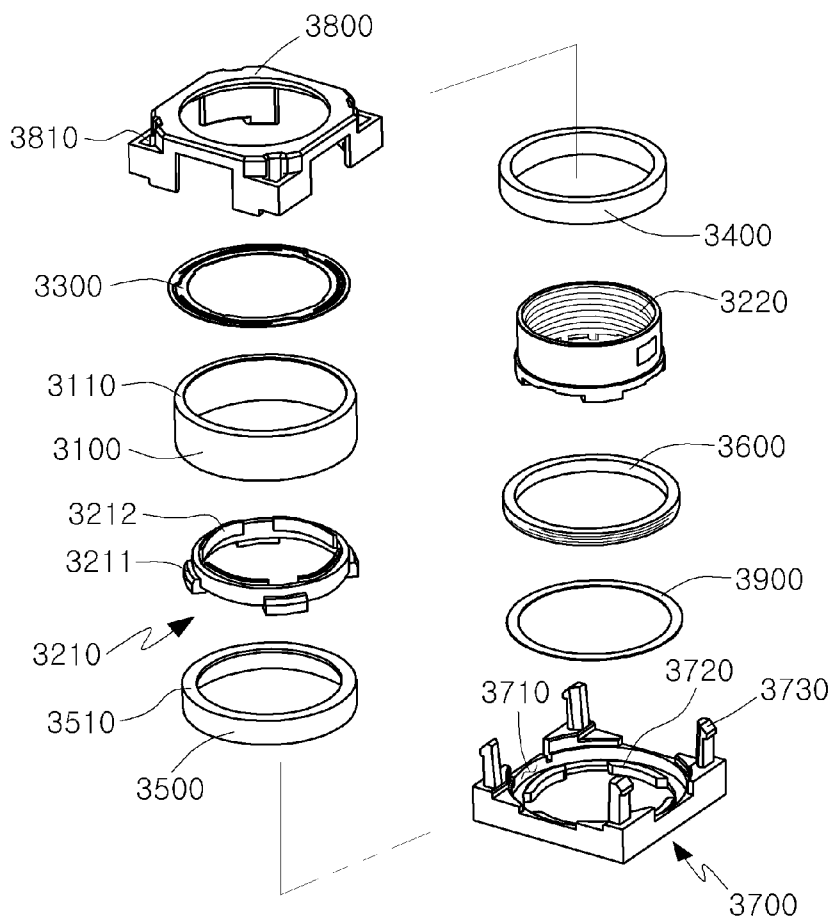
[Fig. 39]



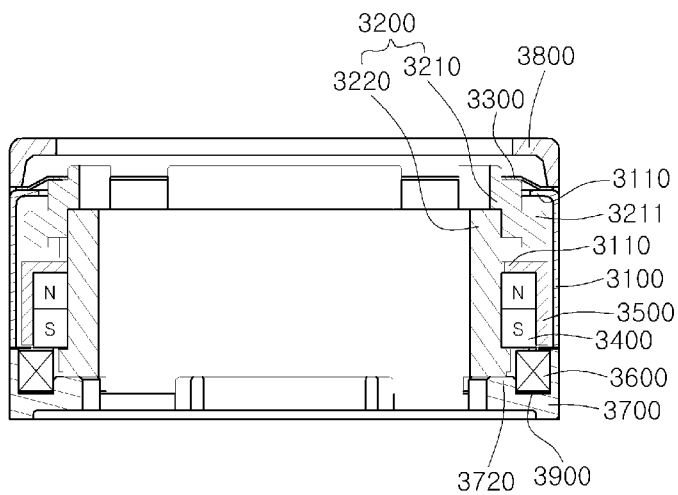
[Fig. 40]



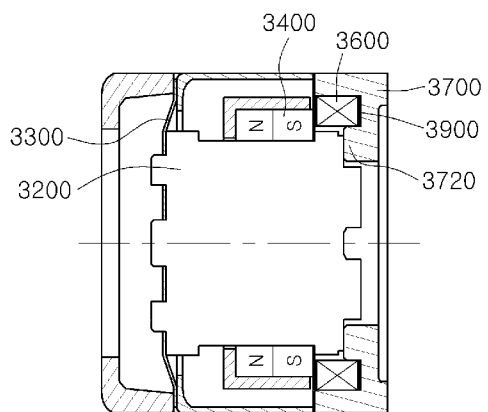
[Fig. 41]



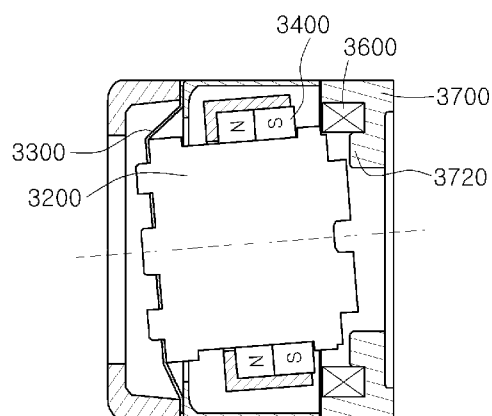
[Fig. 42]



[Fig. 43]

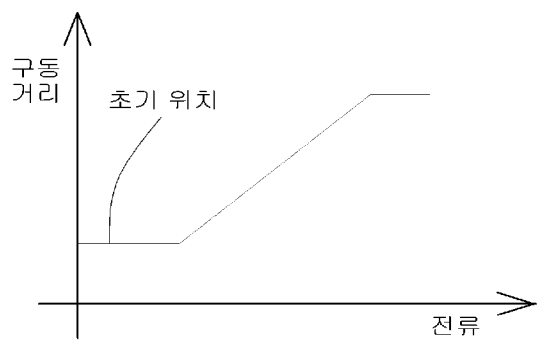


(a)

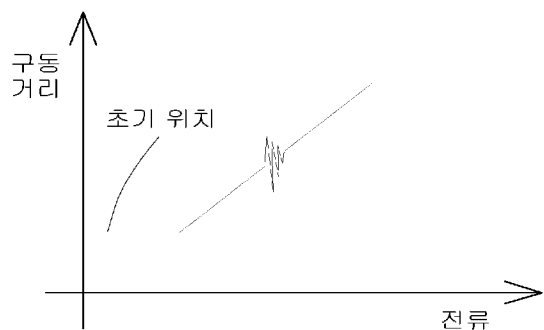


(b)

[Fig. 44]



(a)



(b)

[Fig. 45]

