



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0102247  
 (43) 공개일자 2017년09월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G03B 5/02 (2006.01) G02B 27/64 (2006.01)  
 G02B 7/09 (2006.01) G03B 13/36 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
 G03B 5/02 (2013.01)  
 G02B 27/646 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7017564
- (22) 출원일자(국제) 2015년12월24일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년06월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/006426
- (87) 국제공개번호 WO 2016/103700  
 국제공개일자 2016년06월30일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2014-265987 2014년12월26일 일본(JP)

- (71) 출원인  
 미쓰미덴기가부시기가이샤  
 일본국 도쿄도 타마시 츠루마키 2쵸메 11반지 2
- (72) 발명자  
 무라카미 도모유키  
 일본 도쿄도 타마시 츠루마키 2쵸메 11반지 2 미쓰미덴기가부시기가이샤 내
- (74) 대리인  
 한양특허법인

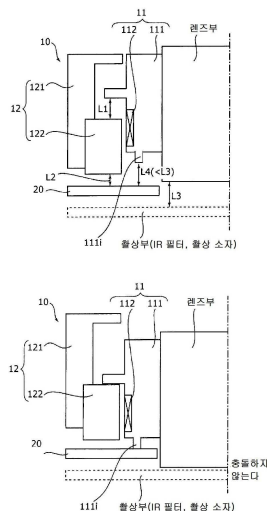
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 렌즈 구동장치, 카메라 모듈, 및 카메라 탑재 장치

**(57) 요약**

렌즈 구동장치는, 오토 포커스 고정부에 대해서 오토 포커스 가동부를 광축 방향으로 이동시킴으로써 자동적으로 핀트맞추기를 행하는 오토 포커스용 구동부와, 떨림 보정 고정부에 대해서 떨림 보정 가동부를 광축 방향에 직교하는 면내에서 요동(搖動)시킴으로써 떨림 보정을 행하는 떨림 보정용 구동부와, 오토 포커스 가동부와 떨림 보정 고정부의 사이에 개재하여, 오토 포커스 가동부의 광축 방향 결상측으로의 이동 가능 거리를, 렌즈부의 변위 허용 범위내로 규제하는 서브 스톱퍼부(sub-stopper)를 구비한다.

**대표도**



(52) CPC특허분류

*G02B 7/09* (2013.01)

*G03B 13/36* (2013.01)

*G03B 2205/0007* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

렌즈부의 주위에 배치되는 오토 포커스용 코일부와, 상기 오토 포커스용 코일부에 대해서 지름 방향으로 이간(離間)하여 배치되는 오토 포커스용 마그넷부를 가지고, 상기 오토 포커스용 코일부와 상기 오토 포커스용 마그넷부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, 상기 오토 포커스용 마그넷부를 포함하는 오토 포커스 고정부에 대해서 상기 오토 포커스용 코일부를 포함하는 오토 포커스 가동부를 광축 방향으로 이동시킴으로써 자동적으로 핀트맞추기를 행하는 오토 포커스용 구동부와,

상기 오토 포커스용 구동부에 배치되는 떨림 보정용 마그넷부와, 상기 떨림 보정용 마그넷부에 대해서 광축 방향으로 이간하여 배치되는 떨림 보정용 코일부를 가지고, 상기 떨림 보정용 코일부와 상기 떨림 보정용 마그넷부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, 상기 떨림 보정용 코일부를 포함하는 떨림 보정 고정부에 대해서 상기 떨림 보정용 마그넷부를 포함하는 떨림 보정 가동부를 상기 광축 방향에 직교하는 면내에서 요동(搖動)시킴으로써 떨림 보정을 행하는 떨림 보정용 구동부와,

상기 오토 포커스 가동부와 상기 떨림 보정 고정부의 사이에 개재하여, 상기 오토 포커스 가동부의 광축 방향 결상축으로의 이동 가능 거리를, 상기 렌즈부의 변위 허용 범위내로 규제하는 서브 스톱퍼부(sub-stopper)를 구비하는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 오토 포커스용 구동부는, 상기 오토 포커스 가동부와 상기 오토 포커스 고정부를 탄성적으로 접속하는 탄성 지지부를 가지고,

상기 오토 포커스 가동부는, 상기 탄성 지지부에 의해 상기 광축 방향 양쪽으로 이동 가능하게 지지되는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

#### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 오토 포커스 가동부는, 상기 렌즈부를 보지(保持)함과 동시에, 외주면에 상기 오토 포커스용 코일부가 권선되는 렌즈 홀더를 가지고,

상기 서브 스톱퍼부는, 상기 렌즈 홀더에 상기 광축 방향 결상축을 향하여 형성되는 복수의 돌출부인 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 돌출부는, 상기 광축 방향을 중심으로 하여 균등 배치되는 것을 특징으로 하는 렌즈 구동장치.

#### 청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 기재된 렌즈 구동장치와,

상기 오토 포커스 가동부에 장착되는 렌즈부와,

상기 렌즈부에 의해 결상된 피사체상을 촬상하는 촬상부를 구비하는 것을 특징으로 하는 카메라 모듈.

#### 청구항 6

정보 기기 또는 수송기기인 카메라 탑재 장치이며,

청구항 5에 기재된 카메라 모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 카메라 탑재 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 오토 포커스용 및 떨림 보정용의 렌즈 구동장치, 오토 포커스 기능 및 떨림 보정 기능을 가지는 카메라 모듈, 및 카메라 탑재 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 스마트폰 등의 휴대 단말에는, 소형의 카메라 모듈이 탑재되어 있다. 이와 같은 카메라 모듈에는, 피사체를 촬영할 때의 핀트맞추기를 자동적으로 행하는 오토 포커스 기능(이하 「AF기능」이라고 부름, AF: Auto Focus) 및 촬영시에 발생하는 떨림(진동)을 광학적으로 보정하여 화상의 왜곡을 경감시키는 떨림 보정 기능(이하 「OIS 기능」이라고 부름, OIS: Optical Image Stabilization)을 가지는 렌즈 구동장치가 적용된다(예를 들면 특허 문헌 1, 2).

[0003] 오토 포커스용 및 떨림 보정용의 렌즈 구동장치는, 렌즈부를 광축 방향으로 이동시키기 위한 오토 포커스용 구동부(이하 「AF용 구동부」라고 부름)와, 렌즈부를 광축 방향에 직교하는 평면내에서 요동(搖動)시키기 위한 떨림 보정용 구동부(이하 「OIS용 구동부」라고 부름)를 구비한다.

[0004] AF용 구동부는, 예를 들면 렌즈부의 주위에 배치되는 오토 포커스용 코일부(이하 「AF용 코일부」라고 부름)와, AF용 코일부에 대해서 지름 방향으로 이간하여(離間/떨어지게) 배치되는 오토 포커스용 마그넷부(이하 「AF용 마그넷부」라고 부름)를 가진다. AF용 코일부와 AF용 마그넷부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, AF용 마그넷부를 포함한 오토 포커스 고정부(이하 「AF고정부」라고 부름)에 대해서 렌즈부 및 AF용 코일부를 포함한 오토 포커스 가동부(이하 「AF가동부」라고 부름)를 광축 방향으로 이동시킴으로써, 자동적으로 핀트 맞추기가 행해진다.

[0005] 여기서, 최단 촬영 거리에 있는 피사체에 핀트를 맞출 때의 렌즈 위치(가장 수광측)는 「매크로 위치」라고 불리고, 무한원에 있는 피사체에 핀트를 맞출 때의 렌즈 위치(가장 결상(結像)측의 위치)는 「무한원 위치」라고 불린다. 즉, 매크로 위치로부터 무한원 위치까지의 범위가, AF가동부의 이동 가능 범위이다.

[0006] OIS용 구동부는, 예를 들면 AF용 구동부에 배치되는 떨림 보정용 마그넷부(이하 「OIS용 마그넷부」라고 부름)와, OIS용 마그넷부에 대해서 광축 방향으로 이간하여 배치되는 떨림 보정용 코일부(이하 「OIS용 코일부」라고 부름)를 가진다. AF용 구동부 및 OIS용 마그넷부를 포함하는 떨림 보정 가동부(이하 「OIS 가동부」라고 부름)는, 지지 부재에 의해서 OIS용 코일부를 포함하는 떨림 보정 고정부(이하 「OIS 고정부」라고 부름)에 대해서 광축 방향으로 이간한 상태에서 지지(支持)된다. OIS용 마그넷부와 OIS용 코일부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, OIS 가동부를 광축 방향에 직교하는 평면내에서 요동시킴으로써, 떨림 보정이 행해진다.

[0007] 도1은, 종래의 렌즈 구동장치에 있어서의 렌즈부의 변위폭(變位幅)에 대해서 나타내는 도면이다. 도1A는, 중립시(무통전시)의 상태를 나타내고, 도1B는, 낙하시의 상태를 나타낸다. 도1에서는, OIS용 마그넷부를 AF용 마그넷부와 겸용으로 하고 있다.

[0008] 도1에 나타내는 렌즈 구동장치에 있어서는, 렌즈부가 배치되는 AF가동부(11)는, 렌즈 홀더(111) 및 AF용 코일부(112)를 포함하고, AF고정부(12)는, 마그넷 홀더(121) 및 마그넷부(122)(AF용 마그넷부)를 포함한다. 또, OIS 가동부(10)는, AF용 구동부(AF가동부 11 및 AF고정부 12)를 포함하고, OIS용 코일부(도면표시 생략)를 포함하는 OIS 고정부(20)로부터 광축 방향 수광측으로 이간한 상태에서 지지된다.

[0009] 도1에 있어서, AF가동부(11)는, 광축 방향 결상측 또는 광축 방향 수광측으로 이동하여 핀트를 맞춘다. AF가동부(11)는, 광축 방향 결상 측으로는, L1만큼 이동 가능하다(이하 「하(下) 가동 범위 L1」라고 부름). 또, OIS 가동부(10)는, 광축 방향에 직교하는 면내에서 요동하기 때문에, OIS 고정부(20)로부터 L2만큼 이간된다(이하 「마그넷 겹 L2」라고 부름).

[0010] 따라서, 렌즈부는, 낙하 등의 충격을 받았을 때에는, 광축 방향 결상 측으로, 최대 AF가동부(11)의 이동 가능 거리(L1+L2)만큼 변위한다. 렌즈부와 촬상(撮像)부의 이간 거리(L3)가, 렌즈부의 최대 변위(L1+L2)보다 크면, 낙하 등의 충격을 받아 렌즈부가 광축 방향 결상 측으로 변위하더라도, 촬상부에 충돌하는 일은 없다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0011] (특허문헌 0001) 일본국 특허 공개 2013-210550호 공보
- (특허문헌 0002) 일본국 특허 공개 2012-177753호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 그런데, AF가동부(11)의 하(下) 가동 범위(L1) 및 마그넷 갭(L2)은, 렌즈 구동장치에 요구되는 성능이 실현되도록 설계된다. 예를 들면, 설치 공차가  $\pm 65\mu\text{m}$ 이고, AF가동부(11)의 광축 방향 결상측으로의 가동 범위로서  $85\mu\text{m}$ 를 보증할 경우, L1의 설계치는  $150\mu\text{m}$ 으로 설정된다. 또, 설치 공차가  $\pm 40\mu\text{m}$ 이고,  $50\mu\text{m}$ 의 이간 거리를 보증할 경우, L2의 설계치는  $90\mu\text{m}$ 으로 설정된다. 이 경우, 렌즈부의 변위폭은, 공차(제공 평균 평방근, RMS)를 고려하면,  $240 \pm 76\mu\text{m}$ 가 된다.
- [0013] 따라서, 렌즈부와 촬상부의 이간 거리(L3)를,  $316\mu\text{m}$ 이상으로 하면 좋다. 그렇지만, 카메라 모듈에는 저배화(低倍化)의 요구가 강하여, 렌즈부와 촬상부의 이간 거리(L3)가 제한되는 경우도 많다. 특히, 고화소화(高畫素化)에 수반하여 렌즈부의 렌즈 매수가 증가하여, 렌즈 배열의 높이 치수가 커질 경우, 모듈 높이를 보지(保持)하려면, 렌즈부와 촬상부와의 거리가 가까워지게 된다.
- [0014] 예를 들면, 렌즈부의 변위 허용 범위가  $265\mu\text{m}$ (렌즈부와 촬상부의 이간 거리  $L3 - \alpha$ )로 제한될 경우, 상술한 설계에서는 반드시 요구가 만족되지 않는다. 그 때문에, 도1B에 나타내는 것처럼, 낙하 등의 충격을 받았을 때에, 렌즈부와 촬상부가 충돌하여, 촬상 소자의 표면에 설치되는 IR필터의 파손을 초래할 우려가 있어, 신뢰성이 떨어진다. 이와 같이, 저배화를 손상시키지 않고, 설치 공차를 고려한 위에, 요구를 만족시키는 일은 곤란하다.
- [0015] 본 발명의 목적은, 저배화를 손상시키는 일 없이, 신뢰성을 향상할 수 있는 렌즈 구동장치, 이것을 구비한 카메라 모듈, 및 카메라 탑재 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 본 발명에 따른 렌즈 구동장치는, 렌즈부의 주위에 배치되는 오토 포커스용 코일부와, 상기 오토 포커스용 코일부에 대해서 지름 방향으로 이간하여 배치되는 오토 포커스용 마그넷부를 가지고, 상기 오토 포커스용 코일부와 상기 오토 포커스용 마그넷부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, 상기 오토 포커스용 마그넷부를 포함하는 오토 포커스 고정부에 대해서 상기 오토 포커스용 코일부를 포함하는 오토 포커스 가동부를 광축 방향으로 이동시킴으로써 자동적으로 핀트 맞추기를 행하는 오토 포커스용 구동부와,
- [0017] 상기 오토 포커스용 구동부에 배치되는 떨림 보정용 마그넷부와, 상기 떨림 보정용 마그넷부에 대해서 광축 방향으로 이간하여 배치되는 떨림 보정용 코일부를 가지고, 상기 떨림 보정용 코일부와 상기 떨림 보정용 마그넷부로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, 상기 떨림 보정용 코일부를 포함하는 떨림 보정 고정부에 대해서 상기 떨림 보정용 마그넷부를 포함하는 떨림 보정 가동부를 광축 방향에 직교하는 면내에서 요동시킴으로써 떨림 보정을 행하는 떨림 보정용 구동부와,
- [0018] 상기 오토 포커스 가동부와 상기 떨림 보정 고정부와 사이에 개재하여, 상기 오토 포커스 가동부의 광축 방향 결상측으로의 이동 가능 거리를, 상기 렌즈부의 변위 허용 범위내로 규제하는 서브 스톱퍼(sub-stopper)부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 카메라 탑재장치는, 상기의 렌즈 구동 장치와,
- [0020] 상기 오토 포커스 가동부에 장착되는 렌즈부와,
- [0021] 상기 렌즈부에 의해 결상(結像)된 피사체상을 촬상(撮像)하는 촬상부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명에 따른 카메라 탑재 장치는, 정보 기기 또는 수송기기인 카메라 탑재 장치이며, 상기의 카메라 모듈을

구비하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0023] 본 발명에 의하면, 저배화를 손상시키는 일 없이, 용이하게 렌즈부의 변위를 변위 허용 범위내에 수용할 수 있다. 따라서, 렌즈 구동장치의 신뢰성이 현격하게 향상한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 종래의 렌즈 구동장치에 있어서의 렌즈부의 변위폭에 대해서 나타내는 도면이다.
- 도 2은 본 발명의 한 실시형태에 따른 카메라 모듈을 탑재하는 스마트폰을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 카메라 모듈의 외관 사시도이다.
- 도 4은 카메라 모듈의 분해 사시도이다.
- 도 5은 렌즈 구동장치의 분해 사시도이다.
- 도 6은 OIS 가동부의 분해 사시도이다.
- 도 7은 OIS 고정부의 분해 사시도이다.
- 도 8은 렌즈 홀더의 하부 사시도이다.
- 도 9는 실시형태에 따른 렌즈 구동장치에 있어서의 렌즈부의 변위폭에 대해서 나타내는 도면이다.
- 도 10은 차재용 카메라 모듈을 탑재하는 카메라 탑재 장치로서의 자동차를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 도2는, 본 발명의 한 실시형태에 따른 카메라 모듈(A)을 탑재하는 스마트 폰(M)을 나타내는 도면이다. 도2A는 스마트 폰(M)의 정면도이고, 도2B는 스마트 폰(M)의 배면도이다.
- [0027] 스마트 폰(M)은, 예를 들면 배면 카메라(OC)로서, 카메라 모듈(A)을 탑재한다. 카메라 모듈(A)은, 오토 포커스 기능 및 떨림 보정 기능을 구비하여, 피사체를 촬영할 때의 핀드맞추기를 자동적으로 행함과 동시에, 촬영시에 발생하는 떨림(진동)을 광학적으로 보정하여 상떨림이 없는 화상을 촬영할 수 있다.
- [0028] 도3은, 카메라 모듈(A)의 외관 사시도이다. 도4는, 카메라 모듈(A)의 분해 사시도이다.
- [0029] 도3, 도4에 나타내는 것처럼, 본 실시형태에서는, 직교좌표계(X, Y, Z)를 사용하여 설명한다. 후술하는 도면에 있어서도 공통된 직교좌표계(X, Y, Z)로 나타내고 있다. 카메라 모듈(A)은, 스마트 폰(M)으로 실제로 촬영이 행해질 경우에, X방향이 상하 방향(또는 좌우 방향), Y방향이 좌우 방향(또는 상하 방향), Z방향이 전후방향이 되도록 탑재된다. 즉, Z방향이 광축 방향이고, 도면 중 상측이 광축 방향 수광측(「매크로 위치측」이라고도 함), 하측이 광축 방향 결상측(「무한원 위치측」이라고도 함)이 된다.
- [0030] 카메라 모듈(A)은, 원통 형상의 렌즈 배럴에 렌즈가 수용되어 되는 렌즈부(도면표시 생략), AF용 및 OIS용의 렌즈 구동장치(1), 렌즈부에 의해 결상된 피사체상을 촬상하는 촬상부(도면표시 생략), 및 전체를 감싸는 실드(shield) 커버(2) 등을 구비한다.
- [0031] 실드 커버(2)는, 광축 방향에서 본 평면시(平面視)에서 정방형(正方形) 모양의 유개 사각통체(有蓋 四角筒體)이며, 상면에 원형의 개구(開口)(2a)를 가진다. 이 개구(2a)로부터 렌즈부(도면표시 생략)가 외부로 임한다. 실드 커버(2)는, 렌즈 구동장치(1)의 OIS 고정부(20)의 베이스 부재(23)(도7 참조)에 고정된다. 실드 커버(2)는, 도전성(導電性)을 가지고, OIS 고정부(20)의 접지 단자(도면표시 생략)에 전기적으로 접속되어, 접지된다.
- [0032] 촬상부(도면표시 생략)는, 촬상 소자(도면표시 생략)를 가지고, 렌즈 구동장치(1)의 광축 방향 결상(結像) 측에 배치된다. 촬상 소자(도면표시 생략)는, 예를 들면 CCD(charge coupled device)형 이미지 센서, CMOS(complementary metal oxide semiconductor)형 이미지 센서 등에 의해 구성된다. 촬상 소자(도면표시 생략)는, 렌즈부(도면표시 생략)에 의해 결상된 피사체상을 촬상한다. 촬상소자(도면표시 생략)의 광축 방향 수

광축에는, IR필터(도면표시 생략)가 배치된다.

- [0033] 도5는, 렌즈 구동장치(1)의 분해 사시도이다. 도5에 나타내는 것처럼, 렌즈 구동장치(1)는, OIS 가동부(10), OIS 고정부(20), 및 지지 부재(30) 등을 구비한다.
- [0034] OIS 가동부(10)는, OIS용 보이소 코일 모터를 구성하는 OIS용 마그넷부를 가지고, 떨림 보정시에 XY평면내에서 요동하는 부분이다. OIS 고정부(20)는, OIS용 코일부를 가지는 부분이다. 즉, 렌즈 구동장치(1)의 OIS용 렌즈 구동부에는, 무빙 마그넷 방식이 채용되어 있다. OIS 가동부(10)는, AF용 구동부(AF가동부11 및 AF고정부12, 도6 참조)를 포함한다.
- [0035] OIS 가동부(10)는, OIS 고정부(20)에 대해서 광축 방향 수광축에 이간하여 배치되어, 지지 부재(30)에 의해서 OIS 고정부(20)와 연결된다. 구체적으로는, 지지 부재(30)는, Z방향을 따라 확장된(extend) 6개의 서스펜션 와이어로 구성된다(이하 「서스펜션 와이어(30)」이라고 부름). 서스펜션 와이어(30)의 일단(一端)(상단(上端))은 OIS 가동부(10)(상측 탄성지지부13, 도6참조)에 고정되고, 타단(他端)(하단)은 OIS 고정부(20)(코일 기관21, 도 7 참조)에 고정된다. OIS 가동부(10)는, 서스펜션 와이어(30)에 의해서, XY평면내에서 요동 가능하게 지지된다.
- [0036] 본 실시형태에서는, 6개의 서스펜션 와이어(30) 중, 서스펜션 와이어(31A, 31B)는 홀 소자(161)(도6 참조)의 신호 경로로서 사용되고 (신호용 서스펜션 와이어), 서스펜션 와이어(32A, 32B)는 홀 소자(161)로의 급전(給電) 경로로서 사용되고(홀 소자 급전용 서스펜션 와이어), 서스펜션 와이어(33A, 33B)는 AF용 코일부(112)(도6 참조)로의 급전 경로로서 사용된다(코일 급전용 서스펜션 와이어). 또한, 서스펜션 와이어(30)의 갯수는, 이것으로 한정되지 않고, 6개보다 많아도 좋다.
- [0037] 도6은, OIS 가동부(10)의 분해사시도이다. 도6에 나타내는 것처럼, OIS 가동부(10)는, AF가동부(11), AF고정부(12), 상측 탄성지지부(13), 및 하측 탄성지지부(14) 등을 구비한다. AF가동부(11)는, AF용 보이소 코일 모터를 구성하는 코일부를 가지고, 핀트맞추기시에 광축 방향으로 이동하는 부분이다. AF고정부(12)는, AF용 마그넷부를 가지는 부분이다. 즉, 렌즈 구동장치(1)의 AF용 렌즈 구동부에는, 무빙 코일 방식이 채용되어 있다. AF가동부(11)는, AF고정부(12)에 대해서 지름방향 내측으로 이간하여 배치되어, 상측 탄성지지부(13) 및 하측 탄성지지부(14)에 의해 AF고정부(12)와 연결된다.
- [0038] AF가동부(11)는, 렌즈 홀더(111), AF용 코일부(112), 및 위치 검출용 자석(15)을 가진다.
- [0039] 렌즈 홀더(111)는, 원통 형상의 부재이고, 렌즈 수용부(111a)에 렌즈부(도면표시 생략)가 접촉 또는 나사에 의해 고정된다. 렌즈 홀더(111)는, 렌즈 수용부(111a)의 주면(周面)에, 상측 플랜지부(111b) 및 하측 플랜지부(111c)를 가진다. 상측 플랜지부(111b)와 하측 플랜지부(111c)에 끼이는 부분(이하 「코일 권선(卷線)부」라고 부름)에, AF용 코일부(112)가 권선된다.
- [0040] 렌즈 홀더(111)는, 렌즈 수용부(111a)의 상부 외주(外周)에 있어서, 십자 방향을 45° 회전시킨 방향(이하 「대각방향」이라고 부름)과 교차하는 4개의 부분에, 상측 탄성지지부(13)를 고정하는 상(上) 용수철 고정부(111e)를 가진다. 렌즈 홀더(111)는, 4개의 상 용수철 고정부(111e) 중의 대각에 위치하는 2개의 상 용수철 고정부(111e)로부터 지름 방향 외측으로 돌출하는 연결부(111f)를 가진다. 또, 렌즈 홀더(111)는, 하면(하면)에 있어서, X방향 및 Y방향(이하 「십자 방향」이라고 부름)과 교차하는 4개 부분에, 하측 탄성지지부(14)를 고정하는 하 용수철 고정부(111g)를 가진다(도8 참조).
- [0041] 렌즈 홀더(111)는, 렌즈 수용부(111a)의 상부 외주에 있어서, 십자 방향과 교차하는 4개의 부분에, 상측 플랜지부(111b) 및 하측 플랜지부(111c)보다 지름 방향 외측으로 튀어나온 돌출부(111d)를 가진다. 돌출부(111d)의 상면(上面)이 AF가동부(11)의 광축 방향 수광축으로의 이동을 규제하기 위한 피계지부(被係止部)가 되고, 돌출부(111d)의 하면이 AF가동부(11)의 광축 방향 결상축으로의 이동을 규제하기 위한 피계지부가 된다.
- [0042] 또, 렌즈 홀더(111)는, 하면에 있어서, 대각방향과 교차하는 4개의 부분에, 하 용수철 고정부(111g)에 설치되는 위치 결정 보스보다 높고, 광축 방향 결상축을 향하여 형성되는 돌출부(111i)를 가진다(도8 참조). 돌출부(111i)는, OIS 가동부(10)의 요동을 저해하지 않도록, 렌즈 수용부(111a)로부터 가능한 한 떨어진 위치에 형성된다. 또, 돌출부(111i)는, 광축 방향을 중심으로 균등 배치된다. 돌출부(111i)는, AF가동부(11)와 OIS 고정부(20)의 사이에 개재하여, AF가동부(11)의 광축 방향 결상축으로의 이동 가능 거리를, 렌즈부의 변위 허용 범위내로 규제하는 서브 스톱퍼부로서 기능한다(이하 「서브 스톱퍼부111i」라고 부름).
- [0043] AF용 코일부(112)는, 핀트맞추기시에 통전되는 공심코일이며, 렌즈 홀더(111)의 코일 권선부의 외주면에 권선된

다. AF용 코일부(112)의 양단은, 렌즈 홀더(111)의 연결부(111f, 111f)에 연결된다.

- [0044] 위치 검출용 자석(15)은, 렌즈 홀더(111)의 상 용수철 고정부(111e)에 형성된 자석 수용부(111h)에 배치된다. 위치 검출부(16)에 대응하는 측에 배치되는 위치 검출용 자석(15)(이하 「제1 위치 검출용 자석(15A)」라고 부름)이, 실제로 AF가동부(11)의 위치 검출에 이용된다. 다른쪽의 위치 검출용 자석(15)(이하 「제2 위치 검출용 자석(15B)」라고 부름)은, AF가동부(11)의 위치 검출에는 이용되지 않는 더미(dummy) 자석이다. 제2 위치 검출용 자석(15B)은, AF가동부(11)에 작용하는 자력을 밸런스 시켜서, AF가동부(11)의 자세를 안정시키기 위해서 배치된다. 즉, 제2 위치 검출용 자석(15B)을 배치하지 않을 경우, 마그넷부(122)가 발생하는 자계에 의해 AF가동부(11)에 균형없는 자력이 작용하여, AF가동부(11)의 자세가 불안정하게 되므로, 제2 위치 검출용 자석(15B)를 배치함으로써, 이것을 방지하고 있다.
- [0045] AF고정부(12)는, 마그넷 홀더(121), 마그넷부(122), 및 위치 검출부(16)를 가진다. 마그넷부(122)는, 마그넷 홀더(121)에 AF가동부(11)가 삽입된 후, 장착된다.
- [0046] 마그넷 홀더(121)는, 평면에서 봤을 때 정방형의 사각통 형상을 가진다. 마그넷 홀더(121)는, 측벽끼리의 4개의 연결부(Z방향을 따르는 4개의 변)에, 지름 방향 내측에 원호상(圓弧狀)으로 오목하게(凹) 형성된다. 이 부분에 서스펜션 와이어(30)가 배치된다(이하 「와이어 삽통부 121a」라고 부름). 와이어 삽통부(121a)를 설치함으로써, OIS 가동부(10)가 요동할 때에, 서스펜션 와이어(30)와 마그넷 홀더(121)가 간섭하는 것을 회피하고 있다.
- [0047] 마그넷 홀더(121)는, 상부에, 지름 방향 내측에 링(ring) 모양으로 튀어나온 스톱퍼(stopper)부(121b)를 가진다. 스톱퍼부(121b)에 있어서, 렌즈 홀더(111)의 상 용수철 고정부(111e)에 대응하는 부분은 깎여 있어, 마그넷 홀더(121)의 상면보다 광축 방향 수광측으로, AF가동부(11)가 이동할 수 있도록 되어 있다. AF가동부(11)가 광축 방향 수광측으로 이동할 때에, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111d)에 스톱퍼부(121b)가 당접함으로써, AF가동부(11)의 광축 방향 수광측으로의 이동이 규제된다. 또, 스톱퍼부(121b)의 상면에는, 상측 탄성지지부(13)의 암(arm)부(131c, 131f, 132c, 132f)가 재치(載置)된다.
- [0048] 마그넷 홀더(121)는, 하면(121e)의 네 귀퉁이에, 하측 탄성 지지부(14)를 고정하는 하 용수철 고정부를 가진다(이하 「하 용수철 고정부 121e」라고 부름). 마그넷 홀더(121)는, 상부의 네 귀퉁이에, 상측 탄성 지지부(13)를 고정하는 상 용수철 고정부(121c)를 가진다. 상 용수철 고정부(121c)의 각(角)부(121d)의 상면은, 마그넷 홀더(121)의 상면(상측 탄성 지지부 13가 장착되는 면)보다 약간 오목하게 형성되어, 상측 탄성 지지부(13)를 장착했을 때에, 틈새가 형성되도록 되어 있다(이하 「댐퍼재 배치부 121d」라고 부름). 댐퍼재 배치부(121d)의 꼭지각부(와이어 삽통부 121a의 상부에 연결(連設)되는 부분)은, 하부보다 외측으로 연장(延長)하여, 원호상으로 깎여있다. 댐퍼재 배치부(121d)의 원호상으로 깎여있는 부분은, 와이어 삽통부(121a)의 일부를 구성한다.
- [0049] 마그넷부(122)는, 4개의 직방체(直方體) 형상의 영구자석(122A~122D) 및 연결 요크(123)를 가진다. 영구자석(122A~122D)은, 마그넷 홀더(121)의 4개의 측벽의 내면을 따라 배치된다. 영구자석(122A~122D)는 AF용 코일부(112)의 지름방향으로 횡단하는 자계가 형성되도록 착자된다. 영구자석(122A~122D)은 내주측이 N극, 외주측이 S극으로 착자된다. 마그넷부(122)와 마그넷 홀더(121)의 스톱퍼부(121b) 사이의 공간에, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111d)가 위치하게 된다.
- [0050] 마그넷부(122) 및 AF용 코일부(112)에 의해서, AF용 보이스 코일 모터가 구성된다. 본 실시형태에서는, 마그넷부(122)는, AF용 마그넷부와 OIS용 마그넷부를 겸용한다.
- [0051] 영구자석(122A)의 한쪽의 긴 방향 단면(端面)과, 이것에 인접하는 영구자석(122B)의 긴 방향 단면(端面)은, 연결 요크(123)에 의해 연결된다. 연결 요크(123)는, 한쪽 단부에 요크부(123a)를 가지고, 다른쪽 단부에 요크부(123b)를 가진다. 즉, 영구자석(122A)의 제1 위치 검출용 자석(15A)과 근접하는 단면에 요크부(123a)가 배치되고, 영구자석(122B)의 제1 위치 검출용 자석(15A)과 근접하는 단면에 요크부(123b)가 배치된다.
- [0052] 마찬가지로, 영구자석(122C)의 한쪽의 긴 방향 단면(端面)과, 이것에 인접하는 영구자석(122D)의 긴 방향 단면(端面)은, 연결 요크(124)에 의해 연결된다. 영구자석(122C)의 제2 위치 검출용 자석(15B)과 근접하는 단면에 요크부(124a)가 배치되고, 영구자석(122D)의 제2 위치 검출용 자석(15B)과 근접하는 단면에 요크부(124b)가 배치된다.
- [0053] 요크부(123a, 123b)는, 마그넷부(122)가 발생하는 자속(磁束)이 홀 소자(161)의 검출부와 교차하는 것을 억제하기 위해, 즉 리크(leak) 자속을 저감시키기 위해 이용된다. 요크부(123a, 123b)를 배치함으로써, 홀 소자(16

1)의 출력 오프셋을 저감하여, 증폭 계인을 높게 설정하는 것이 가능하게 된다. 검출 감도가 향상한다. 요크부(123a, 123b)를 배치한 경우, 제1 위치 검출용 자석(15A)과의 사이에 흡인력이 생긴다. 요크부(124a, 124b)는, AF가동부(11)에 작용하는 자력을 밸런스시켜서, AF가동부(11)의 자세를 안정시키기 위해서 배치된다.

[0054] 본 실시형태에서는, 연결 요크(123, 124)를 적용하고 있지만, 요크부(123a, 123b, 124a, 124b)는, 각각 독립된 부재로 구성되어 있어도 좋다. 단, 요크부(123a, 123b)는, 본 실시형태에서 나타내는 것처럼, 연결되어 있는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 영구자석(122A, 122B)의 각각에 요크부를 장착하는 경우와 비교해, 설치 작업이 현격히 용이하게 된다. 또, 요크부(123a)와 요크부(123b)를 연결하는 연결부와 제1 위치 검출용 자석(15A)과의 사이에서도 흡인력이 발생하기 때문에, 이 흡인력이 소망하는 값이 되도록 연결 요크(123)를 설계할 경우, 요크부(123a, 123b)의 두께를 얇게 할 수 있다. 그 분량만큼 영구자석(122A, 122B)의 길이를 길게 할 수 있기때문에, AF용 구동부의 구동 특성이 향상한다. 또, AF고정부(12)의 강도를 보강하는데 있어서도 유용하다.

[0055] 위치 검출부(16)는, 마그넷 홀더(121)의 4개의 상 용수철 고정부(121c) 중의 1개에 배치된다. 위치 검출부(16)는, 홀 효과를 이용하여 자계의 변화를 검출하는 홀 소자(161)와, 홀 소자(161)로의 급전(給電)과 검출 신호 추출용의 위치 검출용 기관(162)을 가진다. 홀 소자(161)는, 반도체 소자로 되어있는 검출부(도면표시 생략)를 가지고, 검출부의 검출 방향이 광축 방향과 일치하도록 배치된다. 위치 검출부(16)는, 주로 제1 위치 검출용 자석(15A)에 의한 자계의 변화를 검출한다. 이것에 의해, 광축 방향에 있어서의 AF가동부(11)의 위치가 검출된다.

[0056] 상측 탄성지지부(13)는, 예를 들면 베릴륨동, 니켈동, 스텐레스 등으로 되어있는 판용수철이고, 전체적으로 평면에서 봤을 때 정방형 모양을 가진다. 상측 탄성지지부(13)는, AF고정부(12)에 대해서 AF가동부(11)를 탄성 지지하는 상측 판용수철(131, 132), 홀 소자(161)에 급전하기 위한 전원 라인부(133, 134), 및 홀 소자(161)로부터의 검출 신호를 취득하는 신호 라인부(135, 136)를 가진다. 상측 판용수철(131, 132), 전원 라인부(133, 134) 및 신호 라인부(135, 136)는, 에칭(etching) 가공에 의해 성형된다.

[0057] 상측 판용수철(131)은, 2개의 용수철부(131A, 131B)를 가진다. 용수철부(131A)는, 렌즈 홀더(111)에 고정되는 렌즈 홀더 고정부(131a), 렌즈 홀더 고정부(131a)의 지름 방향 외측에 배치되고 마그넷 홀더(121)에 고정되는 마그넷 홀더 고정부(131b), 및 렌즈 홀더 고정부(131a)와 마그넷 홀더 고정부(131b)를 연결하는 암(arm)부(131c)를 가진다. 마찬가지로, 용수철부(131B)는, 렌즈 홀더 고정부(131d), 마그넷 홀더 고정부(131e), 및 암부(131f)를 가진다. 렌즈 홀더 고정부(131a, 131d)는 암부(131c)의 내측에서 연결되고, 마그넷 홀더 고정부(131b, 131e)는 암부(131c, 131f)의 외측에서 연결된다.

[0058] 렌즈 홀더 고정부(131a, 131d)는, 렌즈 홀더(111)의 상 용수철 고정부(111e)에 대응하는 형상을 가진다. 렌즈 홀더 고정부(131a, 131d)의 고정 구멍이, 렌즈 홀더(111)의 위치결정 보스에 삽감(挿嵌) 됨으로써, 렌즈 홀더(111)에 대해서 상측 판용수철(131)이 위치결정 되어, 고정된다.

[0059] 마그넷 홀더 고정부(131b, 131e)는, 마그넷 홀더(121)의 상 용수철 고정부(121c)에 대응하는 형상을 가진다. 마그넷 홀더 고정부(131b, 131e)의 고정 구멍이, 상 용수철 고정부(121c)의 위치결정 보스에 삽감됨으로써, 마그넷 홀더(121)에 대해서 상측 판용수철(131)이 위치결정 되어 고정된다.

[0060] 암부(131c, 131f)는, XY평면내에서 물결처럼 확장되어, AF가동부(11)가 이동할 때에 탄성 변형한다.

[0061] 상측 판용수철(131)은, 마그넷 홀더 고정부(131b)로부터 만곡(彎曲)하여 확장하는 와이어 접속부(131g)를 가진다. 와이어 접속부(131g)에는, AF용 코일부(112)로의 급전용 서스펜션 와이어(33B)(도5 참조)가 접속된다. 상측 판용수철(131)은, 렌즈 홀더 고정부(131d)로부터 확장하는 평면에서 봤을 때 U자 모양의 코일 접속부(131h)를 가진다. 코일 접속부(131h)는, 렌즈 홀더(111)의 한쪽 연결부(111f)에 연결된 AF용 코일부(112)의 한쪽 단부(端部)와 납땀에 의해 전기적으로 접속된다.

[0062] 상측 판용수철(132)은, 상측 판용수철(131)과 완전히 동일한 형상은 아니지만, 기본적인 구조는 동일하므로 설명을 생략한다. 상측 판용수철(132)의 와이어 접속부(132g)에는, AF용 코일부(112)로의 급전용 서스펜션 와이어(33A)(도5 참조)가 접속된다. 또, 코일 접속부(132h)는, 렌즈 홀더(111)의 다른쪽 연결부(111f)에 연결된 AF용 코일부(112)의 타 단부와, 납땀에 의해 전기적으로 접속된다.

[0063] 전원 라인부(133)는, 양단부에 마그넷 홀더(121)의 위치결정 보스에 대응하는 고정 구멍(133a, 133b)을 가진다. 전원 라인부(133)는, 한쪽의 단부에, 만곡하여 확장하는 와이어 접속부(133c)를 가진다. 와이어 접속부(133c)에는, 홀 소자(161)로의 급전용 서스펜션 와이어(32A)(도5 참조)가 접속된다. 전원 라인부(133)의 다른쪽 단부

는, 위치 검출용 기관(162)의 전원 단자에 접속된다.

- [0064] 전원 라인부(134)는, 전원 라인부(133)와 대칭적인 형상을 가진다. 전원 라인부(134)의 와이어 접속부(134c)에는, 홀 소자(161)로의 급전용 서스펜션 와이어(32B)(도5 참조)가 접속된다. 또, 전원 라인부(134)의 다른쪽 단부는, 위치 검출용 기관(162)의 전원 단자에 접속된다.
- [0065] 신호 라인부(135)는, 마그넷 홀더(121)의 위치결정 보스에 대응하는 고정 구멍(135a)을 가진다. 신호 라인부(135)는, 한쪽 단부에, 만곡하여 확장하는 와이어 접속부(135b)를 가진다. 와이어 접속부(135b)에는, 홀 소자(161)로부터의 검출 신호 취득용 서스펜션 와이어(31A)(도5 참조)가 접속된다. 신호 라인부(135)의 다른쪽 단부는, 위치 검출용 기관(162)의 신호 단자에 접속된다.
- [0066] 신호 라인부(136)는, 신호 라인부(135)와 대칭적인 형상을 가진다. 신호 라인부(136)의 와이어 접속부(136b)에는, 홀 소자(161)로부터의 신호 취득용 서스펜션 와이어(31B)(도5 참조)가 접속된다. 또, 신호 라인부(136)의 다른쪽 단부는, 위치 검출용 기관(162)의 신호 단자에 접속된다.
- [0067] 와이어 접속부(131g, 132g, 133c, 134c, 135b, 136b)는, 마그넷 홀더(121)의 와이어 삽통부(121a)의 광축 방향 수광축에 위치한다. 상측 탄성지지부(13)를 마그넷 홀더(121)에 장착한 상태에 있어서, 와이어 접속부(131g, 132g, 133c, 134c, 135b, 136b)와 댐퍼재 배치부(121d)의 사이에는 틈새가 형성된다(도5 참조). 이 틈새에는 댐퍼재가 배치된다. 또, 와이어 접속부(131g, 132g, 133c, 134c, 135b, 136b)는, 탄성 변형하기 쉬운 형상을 가진다. 와이어 접속부(131g, 132g, 133c, 134c, 135b, 136b)와 서스펜션 와이어(30)와의 휘어짐에 의해, 낙하시의 충격이 흡수된다. 따라서, 낙하 등의 충격에 의해, 서스펜션 와이어(30)가 소성 변형하거나 파단하거나 하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0068] 하측 탄성지지부(14)는, 상측 탄성지지부(13)와 마찬가지로, 예를 들면 베릴륨동, 니켈동, 스텐레스 등으로 되어 있는 판용수철이며(이하 「하측 판용수철(14)」라고 부름), 전체적으로 평면에서 봤을 때 정방형 모양을 가진다. 하측 판용수철(14)은, AF고정부(12)(마그넷 홀더 121)와 AF가동부(11)(렌즈 홀더111)를 탄성적으로 접속한다. 하측 판용수철(14)은, 에칭 가공에 의해 성형된다.
- [0069] 하측 판용수철(14)(하측 탄성 지지 부재)은, 4개의 용수철부 (141~144)를 가진다. 용수철부(141)는, 렌즈 홀더(111)에 고정되는 렌즈 홀더 고정부(141a), 렌즈 홀더 고정부(141a)에서 90° 회전한 위치에 배치되어 마그넷 홀더(121)에 고정되는 마그넷 홀더 고정부(141b), 및 렌즈 홀더 고정부(141a)와 마그넷 홀더 고정부(141b)를 연결하는 암부(141c)를 가진다. 용수철부(142~144)도 동일한 구성을 가진다.
- [0070] 렌즈 홀더 고정부(141a~144a)는, 서로 이웃하는 렌즈 홀더 고정부끼리가 연결부(145)에서 연결되어 있고, 전체로서, 렌즈 홀더(111)의 하 용수철 고정부(111g)에 대응하는 형상을 가진다. 렌즈 홀더 고정부(141a~144a)의 고정 구멍이, 렌즈 홀더(111)의 하 용수철 고정부(111g)의 위치결정 보스에 삽입됨으로써, 렌즈 홀더(111)에 대해서 하측 판용수철(14)이 위치결정 되어, 고정된다.
- [0071] 마그넷 홀더 고정부(141b~144b)는, 마그넷 홀더(121)의 하 용수철 고정부(121e)에 대응하는 형상을 가진다. 마그넷 홀더 고정부(141b~144b)의 고정 구멍이, 하 용수철 고정부(121e)의 위치결정 보스에 삽입됨으로써, 마그넷 홀더(121)에 대해서 하측 판용수철(14)이 위치결정 되어, 고정된다.
- [0072] OIS 가동부(10)를 조립할 경우, 우선, 마그넷 홀더(121)에 위치 검출부(16)(홀 소자161 및 위치 검출용 기관 162)가 장착되고, 마그넷 홀더(121)의 요크 수용부(도면표시 생략)에 연결 요크(123, 124)가 장착된다. 그리고, 상 용수철 고정부(121c)에 상측 탄성지지부(13)가 장착된다.
- [0073] 이 때, 전원 라인부(133, 134)의 일단(一端)은, 위치 검출용 기관(162)의 전원 단자에 납땜되어, 전기적으로 접속된다. 또, 신호 라인부(135, 136)의 일단은, 위치 검출용 기관(162)의 신호 단자에 납땜되어, 전기적으로 접속된다.
- [0074] 다음에, 렌즈 홀더(111)의 하 용수철 고정부(111g)에 하측 판용수철(14)이 장착되어, 이 상태로, 렌즈 홀더(111)가 광축 방향 결상측으로부터 마그넷 홀더(121)에 삽입된다. 그리고, 상측 판용수철(131, 132)이 렌즈 홀더(111)의 상 용수철 고정부(111e)에 장착된다. 또, 마그넷 홀더(121)의 하 용수철 고정부(도면표시 생략)에 하측 판용수철(14)이 장착된다.
- [0075] 이 때, 상측 판용수철(131)의 코일 접속부(131hp)는, 렌즈 홀더(111)의 한쪽 연결부(111f)에 연결된 AF용 코일부(112)의 한 단부에 납땜되어, 전기적으로 접속된다. 마찬가지로, 상측 판용수철(132)의 코일 접속부(132h)는, 렌즈 홀더(111)의 다른쪽 연결부(111f)에 연결된 AF용 코일부(112)의 타단부에 납땜되어, 전기

적으로 접속된다.

- [0076] 다음에, 영구자석(122A~122D)이 광축 방향 결상축으로부터 마그넷 홀더(121)에 삽입되어, 접촉된다. 동시에, 영구자석(122A)의 긴 방향 단면에는 연결 요크(123)의 한쪽의 요크부(123a)가 접촉되고, 영구자석(122B)의 긴 방향 단면에는 연결 요크(123)의 다른쪽의 요크부(123b)가 접촉된다. 또, 영구자석(122C)의 긴 방향 단면에는 연결 요크(124)의 한쪽의 요크부(124a)가 접촉되고, 영구자석(122D)의 긴 방향 단면에는 연결 요크(124)의 다른쪽의 요크부(124b)가 접촉된다. 이와 같이 하여 OIS 가동부(10)(AF용 구동부)가 조립된다.
- [0077] 이와 같이, 렌즈 구동장치(1)는, 렌즈부의 주위에 배치되는 AF용 코일부(112)와, AF용 코일부(112)에 대해서 지름 방향으로 이간하여 배치되는 AF용 마그넷부(122)를 가지고, AF용 코일부(112)와 AF용 마그넷부(122)로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, AF용 마그넷부(122)를 포함하는 AF고정부(12)에 대해서 AF용 코일부(112)를 포함하는 AF가동부(11)를 광축 방향으로 이동시킴으로써 자동적으로 핀트맞추기를 행하는 AF용 구동부(OIS 가동부 10)를 구비한다.
- [0078] 도7은, OIS 고정부(20)의 분해 사시도이다. 도7에 나타내는 것처럼, OIS 고정부(20)는, 코일 기관(21), 접속 기관(22), 베이스 부재(23), 및 위치 검출부(24) 등을 구비한다.
- [0079] 코일 기관(21)은, 평면에서 봤을 때 정방형 모양의 기관이며, 중앙에 원형의 개구(21a)를 가진다. 코일 기관(21)은, 네 귀퉁이에, 서스펜션 와이어(30)의 타단(하단)이 삽입되는 와이어 고정 구멍(21b)을 가진다. 또, 코일 기관(21)은, 개구(21a)의 주연부에 있어서, 대각방향과 교차하는 위치에, 위치결정 구멍(21c)을 가진다.
- [0080] 코일 기관(21)은, 광축 방향에 있어서 마그넷부(122)와 대향하는 위치에 OIS용 코일부(211)를 가진다. OIS용 코일부(211)는, 영구자석(122A~122D)에 대응하는 4개의 OIS 코일(211A~211D)을 가진다. OIS 코일(211A~211D)의 각각의 장변(長邊) 부분을, 영구자석(122A~122D)의 저면으로부터 방사되는 자계가 Z방향으로 횡단하도록, OIS 코일(211A~211D) 및 영구자석(122A~122D)의 크기나 배치가 설정된다. 마그넷부(122)와 OIS용 코일부(211)로, OIS용 보이스 코일 모터가 구성된다.
- [0081] 접속 기관(22)은, 코일 기관(21)과 마찬가지로 평면에서 봤을 때 정방형 모양의 기관이며, 중앙에 원형의 개구(22a)를 가진다. 접속 기관(22)은, 개구(22a)의 주연부(周緣部)에 있어서, 코일 기관(21)의 위치결정 구멍(21c)과 대응하는 위치에 위치결정 구멍(22b)을 가진다. 접속 기관(22)은, Y방향을 따르는 2변에, 각각 아랫쪽으로 굴곡하여 형성되는 제어 단자(22c)를 가진다.
- [0082] 접속 기관(22)은, 개구(22a)의 내주연부(內周緣部)의 대각방향과 교차하는 4군데에, OIS용 코일부(211)에 급전하기 위한 전원 단자(22d)를 가진다. 또, 접속 기관(22)은, AF용 코일부(112) 및 OIS용 코일부(211)에 급전하기 위한 전원 라인(도면표시 생략), 위치 검출부(24)로부터 출력되는 검출 신호용의 신호 라인(도면표시 생략)을 가진다. 접속 기관(22)의 이면(裏面)에는, XY평면에 있어서의 OIS 가동부(10)의 위치를 검출하는 위치 검출부(24)가 배치된다.
- [0083] 위치 검출부(24)는, 예를 들면 홀 효과를 이용하여 자계를 검출하는 홀 소자(24A, 24B)(자기 센서)로 구성된다. 홀 소자(24A, 24B)는, 접속 기관(22)의 하면의 인접하는 2변에 있어서, 각각의 거의 중앙에 배치된다. 마그넷부(122)에 의해서 형성되는 자계를, 홀 소자(24A, 24B)에서 검출함으로써, XY평면에 있어서의 OIS 가동부(10)의 위치를 특정할 수 있다. 또한, 마그넷부(122)와는 별도로, 위치 검출용 자석을 OIS 가동부(10)에 배치하도록 해도 좋다.
- [0084] 베이스 부재(23)는, 코일 기관(21)과 마찬가지로 평면에서 봤을 때 정방형 모양의 부재이며, 중앙에 원형의 개구(23a)를 가진다. 베이스 부재(23)는, 개구(23a)의 주연부에 있어서, 코일 기관(21)의 위치결정 구멍(21c) 및 접속 기관(22)의 위치결정 구멍(22b)과 대응하는 위치에 위치결정 보스(23b)를 가진다.
- [0085] 베이스 부재(23)는, 주연부에 있어서, 접속 기관(22)의 제어 단자(22c)와 대응하는 위치에 오목부(凹)(23c)를 가진다. 오목부(23c)는, 아랫쪽을 향하여 바깥쪽으로 확대되는 테이퍼드(tapered) 형상으로 형성된다. 또, 베이스 부재(23)는, 개구(23a)의 주연부에 있어서, 홀 소자(24A, 24B)를 수용하는 홀 소자 수용부(23d), 접속 기관(22)의 전원 단자(22d)를 수용하는 단자 수용부(23e)를 가진다.
- [0086] OIS 고정부(20)를 조립할 경우, 우선, 코일 기관(21)과 접속 기관(22)을 납땜에 의해 접촉한다. 이것에 의해, OIS용 코일부(211)와 접속 기관(22)의 전원 라인(도면표시 생략)이 전기적으로 접속된다.
- [0087] 다음에, 베이스 부재(23)의 위치결정 보스(23b)에 코일 기관(21)의 위치결정 구멍(21c) 및 접속 기관(22)의 위치결정 구멍(22b)을 삽입하고, 코일 기관(21) 및 접속 기관(22)을 베이스 부재(23)에 재치한다. 접속 기관(2

2)의 제어 단자(22c)가 베이스 부재(23)의 오목부(23c)에 계합(係合/걸어맞춤) 됨으로써, 코일 기관(21) 및 접속 기관(22)이 베이스 부재(23)에 고정된다. 이와 같이 하여 OIS 고정부(20)가 조립된다.

[0088] 이와 같이, 렌즈 구동장치(1)는, AF용 구동부에 배치되는 마그네틱부(122)(OIS용 마그네틱부)와, 마그네틱부(122)에 대해서 광축 방향으로 이간하여 배치되는 OIS용 코일부(211)를 가지고, OIS용 코일부(211)와 마그네틱부(122)로 구성되는 보이스 코일 모터의 구동력을 이용하여, OIS용 코일부(211)를 포함하는 OIS 고정부(20)에 대해서 마그네틱부(122)를 포함하는 OIS 가동부(10)를 광축 방향에 직교하는 평면내에서 요동시킴으로써 떨림 보정을 행하는 OIS용 구동부를 구비한다.

[0089] 렌즈 구동장치(1)를 조립할 경우, 서스펜션 와이어(33A, 33B)의 일단이, 각각 상측 판용수철(132)의 와이어 접속부(132g), 상측 판용수철(131)의 와이어 접속부(131g)에 삽통(挿通)되어, 납땜에 의해 고정된다. 서스펜션 와이어(32A, 32B)의 일단이, 각각 전원 라인부(133)의 와이어 접속부(133c), 전원 라인부(134)의 와이어 접속부(134c)에 삽통되어, 납땜에 의해 고정된다. 서스펜션 와이어(31A, 31B)의 일단이, 각각 신호 라인부(135)의 와이어 접속부(135b), 신호 라인부(136)의 와이어 접속부(136b)에 삽통되어, 납땜에 의해 고정된다. 이것에 의해, 서스펜션 와이어(30)와 상측 판용수철(131, 132), 전원 라인부(133, 134), 및 신호 라인부(135, 136)가 전기적으로 접속된다.

[0090] 다음에, 서스펜션 와이어(30)의 타단(하단)이, 코일 기관(21)의 와이어 고정 구멍(21b)에 삽통되어, 납땜에 의해 고정된다. 이것에 의해, 서스펜션 와이어(30)와 접속 기관(22)의 전원 라인 및 신호 라인이 전기적으로 접속된다. 즉, 서스펜션 와이어(30)와 상측 탄성지지부(13)를 경유하여, AF용 코일부(112), 홀 소자(161)로의 급전 및 홀 소자(161)의 동작 제어가 가능하게 된다.

[0091] 또, 서스펜션 와이어(30)를 둘러싸듯이, 마그네틱 홀더(121)의 댐퍼재 배치부(121d)(와이어 삽통부 121a의 상부를 포함)에 댐퍼재(도면표시 생략)가 배치된다. 댐퍼재가 상측 판용수철(131, 132)과 마그네틱 홀더(121)와의 사이에 개재하게 된다. 상측 판용수철(131, 132)과 마그네틱 홀더(121)와의 사이에 댐퍼재(도면표시 생략)를 개재시킴에 의해, 불요 공진(고차의 공진 모드)의 발생이 억제되므로, 동작의 안정성을 확보할 수 있다. 댐퍼재는, 디스펜서를 사용해, 댐퍼재 배치부(121d)에 용이하게 도포할 수 있다. 댐퍼재로서는, 예를 들면 자외선 경화성 실리콘 겔을 적용할 수 있다.

[0092] 렌즈 구동장치(1)에는, 실드 커버(2)의 하단부가 접속 기관(22)의 접지 단자(도면표시 생략)에 당접하도록, 실드 커버(2)가 장착된다. 실드 커버(2)는, 접지 단자(도면표시 생략)를 경유하여 접지되므로, EMC 노이즈를 차단할 수 있다.

[0093] 렌즈 구동장치(1)에 있어서, 떨림 보정을 행할 경우에는, OIS용 코일부(211)에 통전한다. OIS용 코일부(211)에 통전하면, 마그네틱부(122)의 자계와 OIS용 코일부(211)에 흐르는 전류의 상호작용에 의해, OIS용 코일부(211)에 로렌트력이 생긴다(프레밍의 왼손 법칙). 로렌트력의 방향은, 자계의 방향(Z방향)과 OIS용 코일부(211)의 장변 부분에 흐르는 전류의 방향(X방향 또는 Y방향)에 직교하는 방향(Y방향 또는 X방향)이다. OIS용 코일부(211)는 고정되어 있으므로, 마그네틱부(122)에 반력(反力)이 작용한다. 이 반력이 OIS용 보이스 코일 모터의 구동력이 되어, 마그네틱부(122)를 가지는 OIS 가동부(10)가 XY평면내에서 요동하여, 떨림 보정이 행해진다.

[0094] 렌즈 구동장치(1)에 있어서, 자동 핀트맞추기를 행할 경우에는, AF용 코일부(112)에 통전한다. AF용 코일부(112)에 통전하면, 마그네틱부(122)의 자계와 AF용 코일부(112)에 흐르는 전류의 상호작용에 의해, AF용 코일부(112)에 로렌트력이 생긴다. 로렌트력의 방향은, 자계의 방향(X방향 또는 Y방향)과 AF용 코일부(112)에 흐르는 전류의 방향(Y방향 또는 X방향)에 직교하는 방향(Z방향)이다. 마그네틱부(122)는 고정되어 있으므로, AF용 코일부(112)에 반력이 작용한다. 이 반력이 AF용 보이스 코일 모터의 구동력이 되어, AF용 코일부(112)를 가지는 AF가동부(11)가 광축 방향으로 이동하여, 핀트맞추기가 행해진다.

[0095] 여기서, 핀트맞추기를 행하지 않는 무통전(無通電) 시에는, AF가동부(11)는, 상측 판용수철(131, 132) 및 하측 판용수철(14)에 의해, 무한원 위치와 매크로 위치 사이에 매달린 상태(이하 「기준 상태」라고 부름)가 된다. 즉, OIS 가동부(10)에 있어서, AF가동부(11)(렌즈 홀더(111))는, 상측 판용수철(131, 132) 및 하측 판용수철(14)에 의해서, AF고정부(12)(마그네틱 홀더(121))에 대해서 위치결정된 상태에서, Z방향 양측으로 변위 가능하게 탄성 지지된다.

[0096] 핀트맞추기를 행할 때는, AF가동부(11)를 기준 상태에서부터 매크로 위치측으로 이동시키는지, 무한원 위치 측으로 이동시키는지에 따라, 전류의 방향이 제어된다. 또, AF가동부(11)의 이동거리에 따라, 전류의 크기가 제어된다.

- [0097] 핀트맞추기시에 AF가동부(11)가 무한원 위치측으로 이동하는 경우, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111d)의 하면이 마그넷부(122)의 상면으로 접근하여, 최종적으로 당접한다. 즉, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111d)의 하면과 마그넷부(122)의 상면에 의해, 무한원 위치측으로의 이동이 규제된다.
- [0098] 한편, 핀트맞추기시에 AF가동부(11)가 매크로 위치측으로 이동하는 경우, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111d)의 상면이 마그넷 홀더(121)의 스톱퍼부(121b)의 하면으로 접근하여, 최종적으로 당접한다. 즉, 렌즈 홀더(111)의 돌출부(111d)의 상면과 마그넷 홀더(121)의 스톱퍼부(121b)의 하면에 의해서, 매크로 위치측으로의 이동이 규제된다.
- [0099] 또, 렌즈 구동장치(1)의 AF용 구동부에 있어서는, 위치 검출부(16)의 검출 신호에 기초하여, 클로즈드 루프 제어가 행해진다. 클로즈드 루프 제어 방식에 의하면, 보이스 코일 모터의 히스테리시스 특성을 고려할 필요가 없고, 또 AF가동부(11)의 위치가 안정된 것을 직접적으로 검출할 수 있다. 나아가서는, 상면(像面)검출 방식의 자동 핀트맞추기에도 대응할 수 있다. 따라서, 응답 성능이 높아, 자동 핀트맞추기 동작의 고속화를 도모할 수 있다.
- [0100] 도9는, 렌즈 구동장치 1에 있어서의 렌즈부의 변위폭에 대해 나타내는 도면이다. 도9A는, 중립시(무 통전시)의 상태를 나타내고, 도9B는, 낙하시의 상태를 나타낸다. 도9에 나타내는 것처럼, AF가동부(11)는, 광축 방향 결상측으로는, L1만큼 이동 가능하게 되어 있다(이하 「하 가동 범위 L1」라고 부름). 또, OIS 가동부(10)는, 광축 방향에 직교하는 면내에서 요동하기 때문에, OIS 고정부(20)로부터 L2만큼 이간된다(이하 「마그넷 갭 L2」라고 부름). AF가동부(11)의 하 가동 범위(L1) 및 마그넷 갭(L2)은, 렌즈 구동장치(1)에 요구되는 성능이 실현 되도록 설계된다. 또, 렌즈 홀더(111)의 서브 스톱퍼부(111i)와 OIS 고정부(20)와의 이간 거리(L4)는, 렌즈부와 촬상부의 이간 거리(L3) (렌즈부의 변위 허용 범위와 거의 동일함)보다 작게 설정된다.
- [0101] AF가동부(11)의 광축 방향 결상측으로의 이동 가능 거리는, 렌즈 홀더(111)에 서브 스톱퍼부(111i)가 없는 경우는(하 가동 범위 L1+마그넷 갭 L2)인 것에 비해, 서브 스톱퍼부(111i)가 있는 경우는  $L4 (< L1+L2)$ 가 된다. 따라서, 렌즈부는, 낙하 등의 충격을 받았을 때에는, 광축 방향 결상 측으로, 최대 AF가동부(11)의 이동 가능 거리 L4만큼 변위한다. 렌즈부와 촬상부의 이간 거리 L3은, 렌즈부의 최대 변위 L4보다 크기 때문에, 낙하 등의 충격을 받아 렌즈부가 광축 방향 결상측으로 변위하더라도, 촬상부에 충돌하는 일은 없다. 따라서, 렌즈부와 촬상부의 충돌에 의해 IR필터가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0102] 예를 들면, 설치 공차가  $\pm 65 \mu\text{m}$ 인 경우에, 서브 스톱퍼부(111i)와 OIS 고정부(20)와의 이간 거리(L4)의 설계치를  $195 \mu\text{m}$ 라고 하면, AF가동부(11)의 이동 가능 거리는  $130 \leq L4 \leq 260$ 이 된다. 따라서, AF가동부(11)의 하 가동 범위(L1)가  $85 \mu\text{m}$ 이상일 것, 및 렌즈부의 변위 허용 범위가  $265 \mu\text{m}$ 이하일 것이 요구되었을 경우에도 만족된다. 즉, 서브 스톱퍼부(111i)를 설치함으로써, 설치 공차를 포함하여, 요구를 만족시키는 치수 설계를 용이하게 행할 수 있다.
- [0103] 이와 같이, 렌즈 구동장치(1)는, OIS 가동부(10)(렌즈 홀더 111)와 OIS 고정부(20)의 사이에 개재하여, AF가동부(11)의 광축 방향 결상측으로의 이동 가능 거리를, 렌즈부의 변위 허용 범위내로 규제하는 서브 스톱퍼부(111i)를 구비한다.
- [0104] 이것에 의해, 저배화를 손상시키는 일 없이, 용이하게 렌즈부의 변위를 변위 허용 범위내에 수용할 수 있다. 따라서, 렌즈 구동장치(1)의 신뢰성이 현격하게 향상한다.
- [0105] 이상, 본 발명자에 의해서 된 발명을 실시형태에 기초하여 구체적으로 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 변경 가능하다.
- [0106] 예를 들면, 실시형태에서는, 렌즈 홀더(111)에 서브 스톱퍼부(111i)를 설치한 경우에 대해서 설명했지만, OIS 고정부(20) 측에 서브 스톱퍼부를 설치하도록 해도 좋다.
- [0107] 실시형태에서는, 카메라 모듈 A를 구비하는 카메라 탑재 장치의 일례로서, 카메라 부착 휴대 단말인 스마트폰을 들어 설명했지만, 본 발명은, 정보 기기 또는 수송기기인 카메라 탑재 장치에 적용할 수 있다. 정보 기기인 카메라 탑재 장치란, 카메라 모듈과 카메라 모듈로 연결된 화상 정보를 처리하는 제어부를 가지는 정보 기기이며, 예를 들면 카메라 부착 휴대 전화기, 노트북 컴퓨터, 태블릿 단말, 휴대형 게임기, 웹 카메라, 카메라 부착 차재 장치(예를 들면, 백 모니터 장치, 드라이브 레코더 장치)를 포함한다. 또, 수송기기인 카메라 탑재 장치란, 카메라 모듈과 카메라 모듈로 연결된 화상을 처리하는 제어부를 가지는 수송기기이며, 예를 들면 자동차를 포함한다.

[0108] 도10은, 차재용 카메라 모듈 VC(Vehicle Camera)를 탑재하는 카메라 탑재 장치로서의 자동차(C)를 나타내는 도면이다. 도10A는 자동차(C)의 정면도이고, 도10B는 자동차(C)의 후방 사시도이다. 자동차(C)는, 차재용 카메라 모듈(VC)로서, 실시형태에서 설명한 카메라 모듈(A)을 탑재한다. 도10에 나타내는 것처럼, 차재용 카메라 모듈VC는, 예를 들면 전방을 향하여 자동차 앞유리(Front Wind Shield)에 장착되거나, 후방을 향하여 리어 게이트에 장착되거나 한다. 이 차재용 카메라 모듈 VC는, 백 모니터용, 드라이브 레코더용, 충돌 회피 제어용, 자동 운전 제어용 등으로서 사용된다.

[0109] 이번 개시된 실시형태는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 할 것이다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아니라 특허 청구의 범위에 의해서 나타나며, 특허 청구의 범위와 균등의 의미 및 범위내에서의 모든 변경이 포함되는 것을 의도한다.

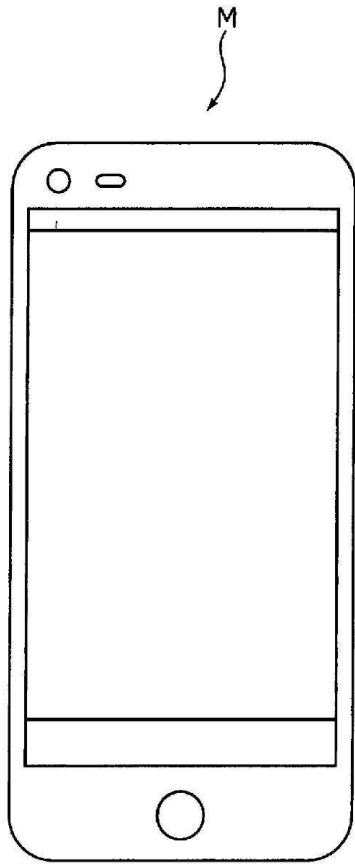
[0110] 2014년 12월 26일에 출원한 특허출원 2014-265987의 일본 출원에 포함되는 명세서, 도면 및 요약서의 개시 내용은, 모두 본원에 원용된다.

**부호의 설명**

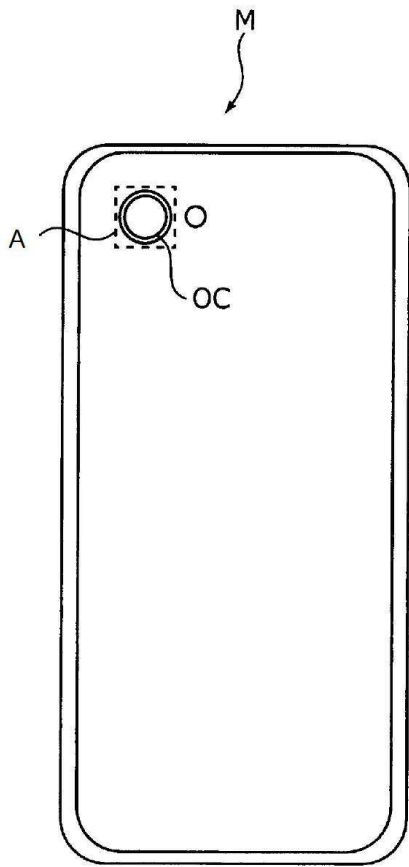
- [0111] 1 렌즈 구동장치
- 2 실드 커버
- 10 OIS 가동부(AF용 구동부)
- 11 AF가동부
- 111 렌즈 홀더
- 111i 서브 스톱퍼(sub stopper)부
- 112 AF용 코일부
- 12 AF고정부
- 121 마그넷 홀더
- 122 마그넷부(AF용 마그넷부, OIS용 마그넷부)
- 122A~122D 영구자석
- 13 상측 탄성지지부
- 14 하측 탄성지지부
- 15 위치 검출용 자석
- 16 위치 검출부
- 20 OIS 고정부
- 21 코일 기판
- 211 OIS용 코일부
- 22 접속 기판
- 23 베이스 부재
- 30 지지 부재
- M 스마트 폰
- A 카메라 모듈



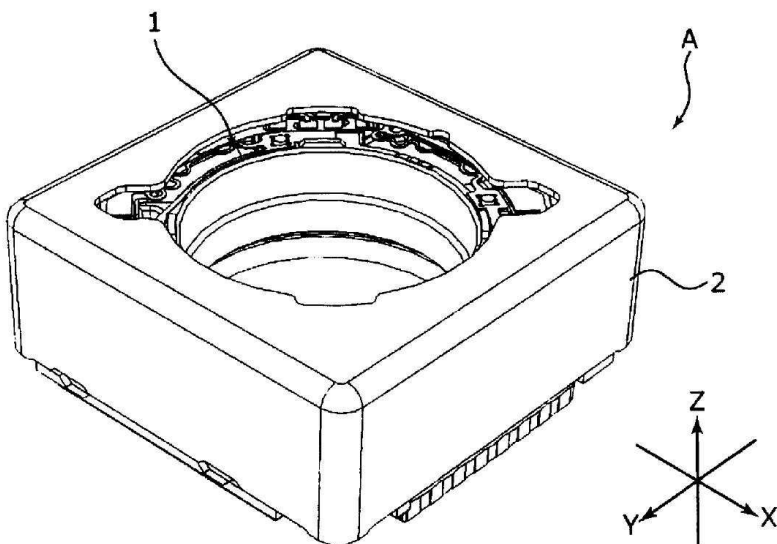
도면2a



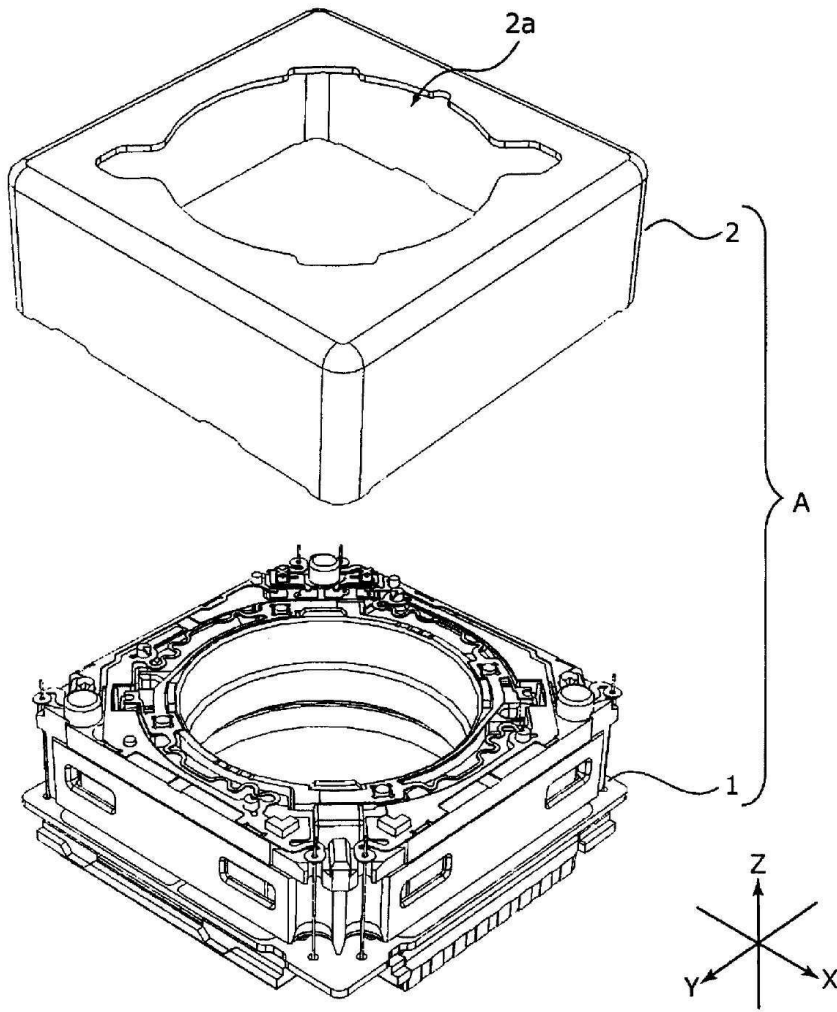
도면2b



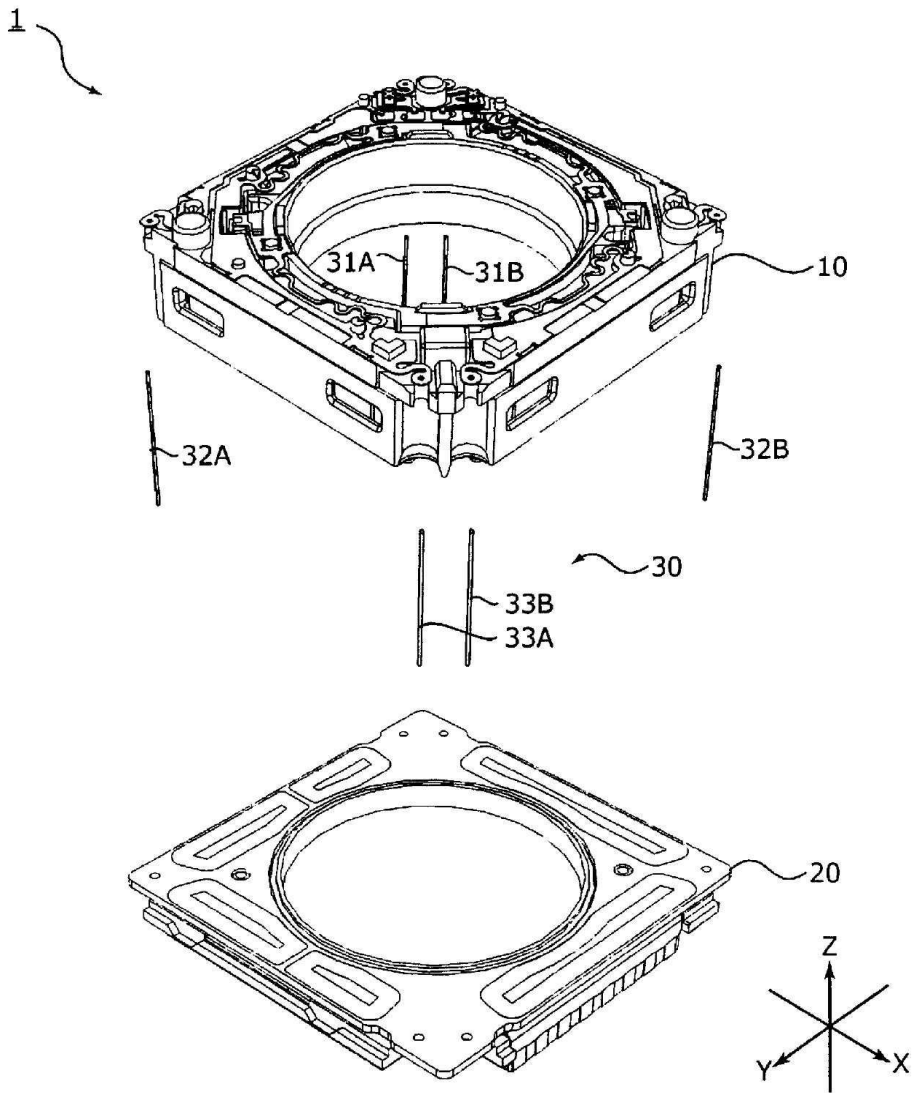
도면3



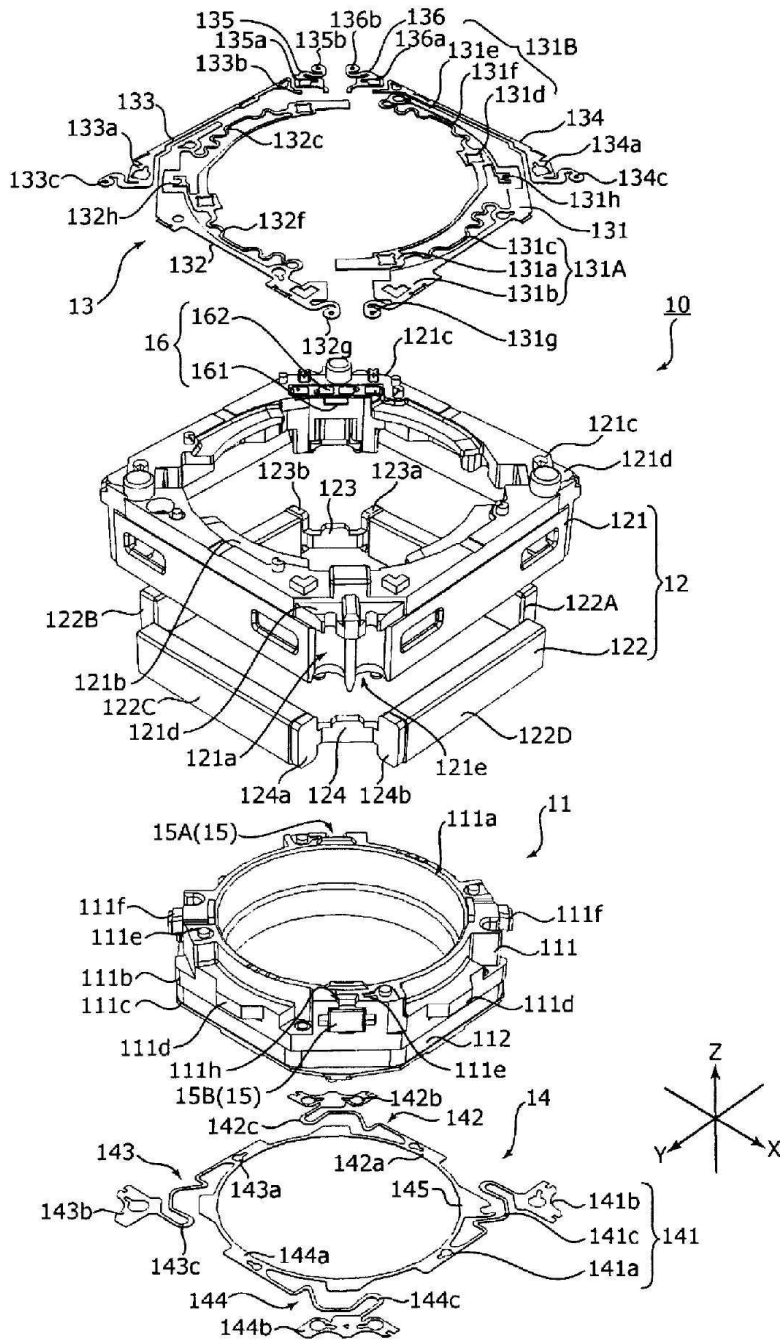
도면4



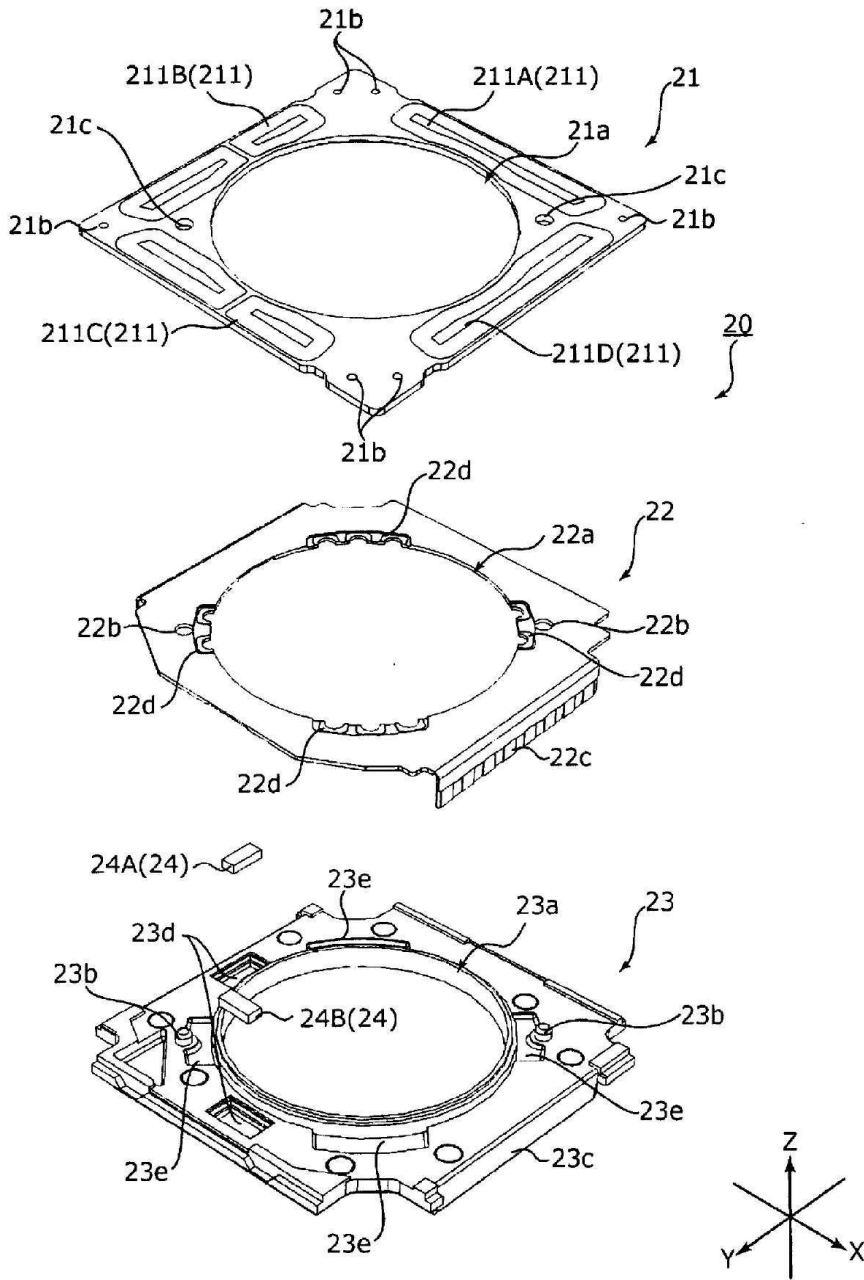
도면5



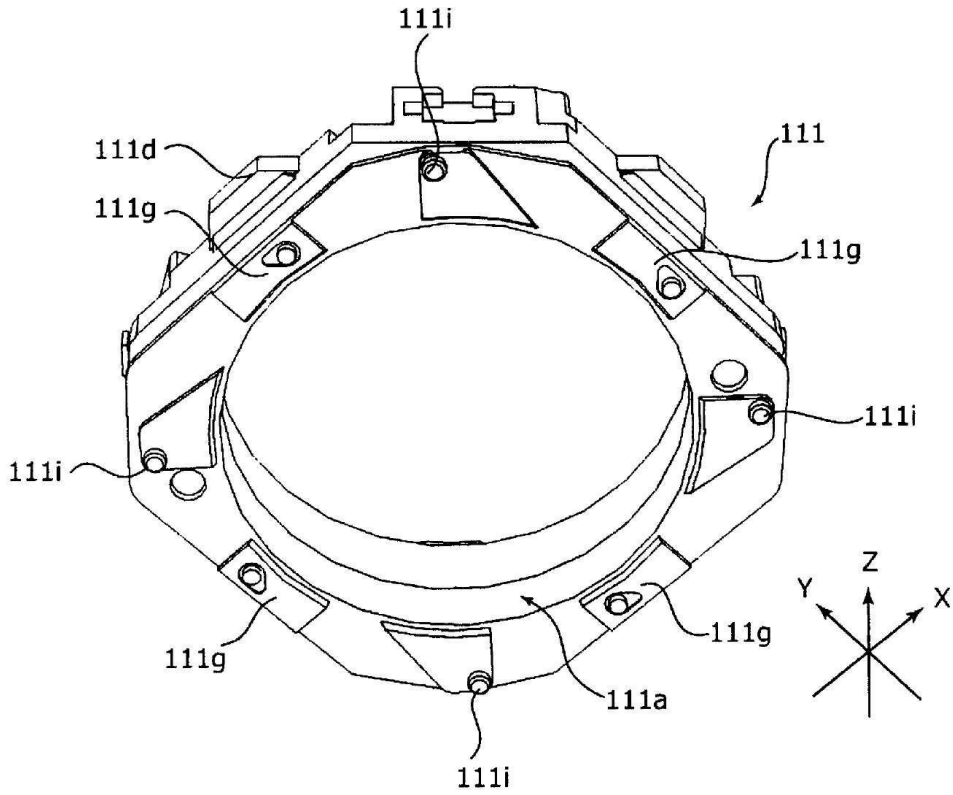
도면6



도면7



도면8



도면9a

