(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월23일
(11) 등록번호 10-2687901
(24) 등록일자 2024년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 7/09 (2022.01) *G02B 27/64* (2022.01)
G02B 7/02 (2021.01) *G03B 5/00* (2021.01)
H04N 23/55 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G02B 7/09 (2022.01)
G02B 27/646 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2023-7017688(분할)
(22) 출원일자(국제) 2020년10월30일
심사청구일자 2023년06월14일
(85) 번역문제출일자 2023년05월24일
(65) 공개번호 10-2023-0077758
(43) 공개일자 2023년06월01일
(62) 원출원 특허 10-2022-7019315
원출원일자(국제) 2020년10월30일
심사청구일자 2022년06월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/040867
(87) 국제공개번호 WO 2021/117374
국제공개일자 2021년06월17일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-224591 2019년12월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP3154894 U9
KR1020090112319 A*
KR1020120088794 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미쓰미덴기가부시기가이샤
일본국 도쿄도 타마시 츠루마키 2쵸메 11반지 2
(72) 발명자
스가와라 마사요시
일본 206-8567 도쿄도 타마시 츠루마키 2쵸메 11반지 2 미쓰미덴기가부시기가이샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희, 이예진

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 김희진

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

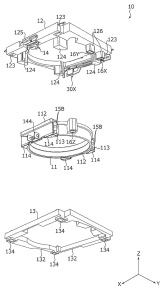
(57) 요 약

외부 자기의 영향을 저감시킬 수 있음과 함께, 소형화 및 저배화를 도모할 수 있는 렌즈 구동 장치, 카메라 모듈 및 카메라 탑재 장치를 제공한다.

렌즈 구동 장치는, 제1 고정부와, 제1 고정부의 직경 방향 내측에 배치되는 제1 가동부와, 제1 고정부에 대하여

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도10



제1 가동부를 지지하는 제1 지지부와, 제1 고정부에 배치되며, 제1 고정부에 대하여 제1 가동부를 광축 방향으로 이동시키는 Z방향 구동부를 구비하고, 광축 방향에서 본 평면시 형상이 직사각형 형상이다. 제1 가동부는, 직경 방향 외측으로 돌출되어 마련된 동력 전달부를 갖는다. Z방향 구동부는, 진동 운동을 직선 운동으로 변환하는 초음파 모터로 구성되며, 상기 동력 전달부와 맞닿도록 직사각형의 제1 변에 배치된다. 제1 가동부는, 제1 지지부를 개재하여, 광축 방향과 직교하는 부세 방향으로 부세된 상태로 제1 고정부에 지지되어 있다.

(52) CPC특허분류
G02B 7/023 (2021.01)
G03B 5/00 (2021.01)
H04N 23/55 (2023.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

렌즈를 구동부에 의해 이동시키는 렌즈 구동 장치로서,

상기 구동부는, 진동하는 한 쌍의 암을 갖는 공진부와, 상기 진동에 의한 구동력을 전달하는 한 쌍의 동력 전달부를 구비하고,

상기 한 쌍의 동력 전달부는, 각각의 단부가 상기 한 쌍의 암 사이에 배치되며, 상기 한 쌍의 동력 전달부의 각각의 연결부가 폭을 두고 스테이지 고정부에 접속되고, 상기 각각의 연결부 사이에 상기 폭보다 큰 이격 부재를 개재시킴으로써, 상기 한 쌍의 암을 벌리는 방향으로 부세(付勢)하는, 렌즈 구동 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동력 전달부는, 상기 한 쌍의 암과의 접촉 부분을, X방향 또는 Y방향으로 길게 함으로써, 상기 렌즈의 이동 거리를 길게 할 수 있도록 구성된, 렌즈 구동 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 각각의 연결부는, 상기 스테이지 고정부의 오목부의 내측에 배치되고, 상기 이격 부재는, 상기 오목부보다 상기 각각의 단부의 측에 배치되는, 렌즈 구동 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 렌즈 구동 장치와,

상기 렌즈와,

상기 렌즈에 의해 결상된 피사체상을 촬상하는 촬상부를 구비하는, 카메라 모듈.

청구항 5

정보 기기 또는 수송 기기인 카메라 탑재 장치로서,

제4항에 기재된 카메라 모듈과,

상기 카메라 모듈로 얻어진 화상 정보를 처리하는 화상 처리부를 구비하는, 카메라 탑재 장치.

청구항 6

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 렌즈 구동 장치, 카메라 모듈, 및 카메라 탑재 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 스마트폰 등의 휴대 단말에는, 소형의 카메라 모듈이 탑재되어 있다. 이와 같은 카메라 모듈에는, 피사체를 촬영할 때의 초점 맞춤을 자동적으로 행하는 오토 포커스 기능(이하 「AF 기능」이라고 칭한다, AF: Auto Focus) 및 촬영 시에 발생하는 흔들림(진동)을 광학적으로 보정하여 화상의 흐트러짐을 경감시키는 흔들림 보정 기능(이하 「OIS 기능」이라고 칭한다, OIS: Optical Image Stabilization)을 갖는 렌즈 구동 장치가 적용된다(예를 들면 특허문헌 1).

[0003] AF 기능 및 OIS 기능을 갖는 렌즈 구동 장치는, 렌즈부를 광축 방향으로 이동시키기 위한 오토 포커스 구동부

(이하 「AF 구동부」라고 칭한다)와, 렌즈부를 광축 방향에 직교하는 평면 내에서 요동(搖動)시키기 위한 흔들림 보정 구동부(이하 「OIS 구동부」라고 칭한다)를 구비한다. 특허문헌 1에서는, AF 구동부 및 OIS 구동부에, 보이스 코일 모터(VCM)가 적용되어 있다.

[0004] 또, 최근에는, 복수(전형적으로는 2개)의 렌즈 구동 장치를 갖는 카메라 모듈의 실용화가 진행되고 있다(이른바 듀얼 카메라). 듀얼 카메라는, 초점 거리가 상이한 2매의 화상을 동시에 촬상할 수 있거나, 정지 화상과 동영상을 동시에 촬상할 수 있거나 하는 등, 이용 신에 따라 다양한 가능성을 갖고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2013-210550호

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 국제 공개공보 제2015/123787호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 특허문헌 1과 같이, VCM을 이용한 렌즈 구동 장치는, 외부 자기의 영향을 받기 때문에, 고정밀도의 동작이 손상될 우려가 있다. 특히, 렌즈 구동 장치가 병치되는 듀얼 카메라에 있어서는, 렌즈 구동 장치 사이에서 자기 간섭이 발생할 가능성이 높다.

[0007] 한편, 특허문헌 2에는, AF 구동부 및 OIS 구동부에 초음파 모터를 적용한 렌즈 구동 장치가 개시되어 있다. 특허문헌 2에 개시된 렌즈 구동 장치는, 마그넷리스이기 때문에 외부 자기의 영향을 저감시킬 수 있지만, 구조가 복잡하여, 소형화 및 저배화(低背化)를 도모하는 것이 곤란하다.

[0008] 본 발명의 목적은, 소형화 및 저배화를 도모할 수 있음과 함께, 구동 성능을 향상시킬 수 있는 렌즈 구동 장치, 카메라 모듈 및 카메라 탑재 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 관한 렌즈 구동 장치는,

[0010] 제1 고정부와,

[0011] 상기 제1 고정부의 직경 방향 내측에 배치되는 제1 가동부와,

[0012] 상기 제1 고정부에 대하여 상기 제1 가동부를 지지하는 제1 지지부와,

[0013] 상기 제1 고정부에 배치되며, 상기 제1 고정부에 대하여 상기 제1 가동부를 광축 방향으로 이동시키는 Z방향 구동부를 구비하고,

[0014] 상기 광축 방향에서 본 평면시 형상이 직사각형 형상인 렌즈 구동 장치로서,

[0015] 상기 제1 가동부는, 직경 방향 외측으로 돌출되어 마련된 동력 전달부를 가지며,

[0016] 상기 Z방향 구동부는, 진동 운동을 직선 운동으로 변환하는 초음파 모터로 구성되고, 상기 동력 전달부와 맞닿도록 상기 직사각형의 제1 변에 배치되며,

[0017] 상기 제1 가동부는, 상기 제1 지지부를 개재하여, 상기 광축 방향과 직교하는 부세(付勢) 방향으로 부세된 상태로 상기 제1 고정부에 지지되어 있다.

[0018] 본 발명에 관한 카메라 모듈은,

[0019] 상기의 렌즈 구동 장치와,

[0020] 상기 제1 가동부에 장착되는 렌즈부와,

[0021] 상기 렌즈부에 의하여 결상된 피사체상(像)을 촬상하는 촬상부를 구비한다.

[0022] 본 발명에 관한 카메라 탑재 장치는,

[0023] 정보 기기 또는 수송 기기인 카메라 탑재 장치로서,

[0024] 상기의 카메라 모듈과,

[0025] 상기 카메라 모듈에서 얻어진 화상 정보를 처리하는 화상 처리부를 구비한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 의하면, 렌즈 구동 장치, 카메라 모듈 및 카메라 탑재 장치의 소형화 및 저배화를 도모할 수 있음과 함께, 구동 성능을 향상시킬 수 있다

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1a, 도 1b는, 본 발명의 일 실시형태에 관한 카메라 모듈을 탑재하는 스마트폰을 나타내는 도이다.

도 2는, 카메라 모듈의 외관 사시도이다.

도 3a, 도 3b는, 실시형태에 관한 렌즈 구동 장치의 외관 사시도이다.

도 4는, 렌즈 구동 장치의 분해 사시도이다.

도 5는, 렌즈 구동 장치의 분해 사시도이다.

도 6은, 베이스의 배선 구조를 나타내는 평면도이다.

도 7a, 도 7b는, OIS 구동부의 사시도이다.

도 8은, OIS 가동부의 분해 사시도이다.

도 9는, OIS 가동부의 분해 사시도이다.

도 10은, OIS 가동부의 분해 사시도이다.

도 11a, 도 11b는, AF 구동부의 사시도이다.

도 12는, AF 유닛에 있어서의 배선 구조 및 지지 구조를 나타내는 평면도이다.

도 13은, AF 유닛에 있어서의 지지 구조를 나타내는 도이다.

도 14는, AF 구동부의 장착 상태를 나타내는 측면도이다.

도 15a, 도 15b는, 차재용 카메라 모듈을 탑재하는 카메라 탑재 장치로서의 자동차를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 근거하여 상세하게 설명한다.

[0029] 도 1a, 도 1b는, 본 발명의 일 실시형태에 관한 카메라 모듈(A)을 탑재하는 스마트폰(M)(카메라 탑재 장치의 일례)을 나타내는 도이다. 도 1a는 스마트폰(M)의 정면도이며, 도 1b는 스마트폰(M)의 배면도이다.

[0030] 스마트폰(M)은, 2개의 배면 카메라(OC1, OC2)로 이루어지는 듀얼 카메라를 갖는다. 본 실시형태에서는, 배면 카메라(OC1, OC2)에, 카메라 모듈(A)이 적용되어 있다.

[0031] 카메라 모듈(A)은, AF 기능 및 OIS 기능을 구비하고, 피사체를 촬영할 때의 초점 맞춤을 자동적으로 행함과 함께, 촬영 시에 발생하는 흔들림(진동)을 광학적으로 보정하여 상 흔들림이 없는 화상을 촬영할 수 있다.

[0032] 도 2는, 카메라 모듈(A)의 외관 사시도이다. 도 3a, 도 3b는, 실시형태에 관한 렌즈 구동 장치(1)의 외관 사시도이다. 도 3b는, 도 3a를 Z축 둘레로 180° 회전한 상태를 나타낸다. 도 2, 도 3a 및 도 3b에 나타내는 바와 같이, 실시형태에서는, 직교 좌표계(X, Y, Z)를 사용하여 설명한다. 후술하는 도면에 있어서도 공통의 직교 좌표계(X, Y, Z)로 나타내고 있다.

[0033] 카메라 모듈(A)은, 예를 들면, 스마트폰(M)으로 실제로 촬영이 행해지는 경우에, X방향이 상하 방향(또는 좌우 방향), Y방향이 좌우 방향(또는 상하 방향), Z방향이 전후 방향이 되도록 탑재된다. 즉, Z방향이 광축 방향이며, 도면 중 상측(+Z측)이 광축 방향 수광 측, 하측(-Z측)이 광축 방향 결상 측이다. 또, Z축에 직교하는 X방

향 및 Y방향을 「광축 직교 방향」이라고 칭하고, XY면을 「광축 직교면」이라고 칭한다.

[0034] 도 2, 도 3a 및 도 3b에 나타내는 바와 같이, 카메라 모듈(A)은, AF 기능 및 OIS 기능을 실현하는 렌즈 구동 장치(1), 원통 형상의 렌즈 배럴에 렌즈가 수용되어 이루어지는 렌즈부(2), 및 렌즈부(2)에 의하여 결상된 피사체상을 촬상하는 촬상부(도시 생략) 등을 구비한다.

[0035] 촬상부(도시 생략)는, 렌즈 구동 장치(1)의 광축 방향 결상 측에 배치된다. 촬상부(도시 생략)는, 예를 들면, 이미지 센서 기판 및 이미지 센서 기판에 실장되는 촬상 소자를 갖는다. 촬상 소자는, 예를 들면, CCD(charge-coupled device)형 이미지 센서, CMOS(complementary metal oxide semiconductor)형 이미지 센서 등에 의하여 구성된다. 촬상 소자는, 렌즈부(2)에 의하여 결상된 피사체상을 촬상한다. 렌즈 구동 장치(1)는, 이미지 센서 기판(도시 생략)에 탑재되어, 기계적으로 또한 전기적으로 접속된다. 렌즈 구동 장치(1)의 구동 제어를 행하는 제어부는, 이미지 센서 기판에 마련되어도 되고, 카메라 모듈(A)이 탑재되는 카메라 탑재 기기(실시형태에서는, 스마트폰(M))에 마련되어도 된다.

[0036] 렌즈 구동 장치(1)는, 외측이 커버(24)로 덮여 있다. 커버(24)는, 광축 방향에서 본 평면시(平面視)에서 직사각형상의 덮개가 있는 사각통체이다. 실시형태에서는, 커버(24)는, 평면시에서 정사각형상을 갖고 있다. 커버(24)는, 상면에 개략 원형의 개구(241)를 갖는다. 렌즈부(2)는, 커버(24)의 개구(241)로부터 외부에 면하고, 광축 방향에 있어서의 이동에 따라, 커버(24)의 개구면보다 수광 측으로 돌출되도록 구성된다. 커버(24)는, 렌즈 구동 장치(1)의 OIS 고정부(20)의 베이스(21)(도 4 참조)에, 예를 들면, 접착에 의하여 고정된다.

[0037] 도 4, 도 5는, 렌즈 구동 장치(1)의 분해 사시도이다. 도 5는, 도 4를 Z축 둘레로 180° 회전한 상태를 나타낸다. 도 4는, OIS 구동부(30) 및 센서 기판(22)을 장착한 상태를 나타내고, 도 5는, OIS 구동부(30) 및 센서 기판(22)을 분리한 상태를 나타내고 있다.

[0038] 도 4, 도 5에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 있어서, 렌즈 구동 장치(1)는, OIS 가동부(10)(제2 가동부), OIS 고정부(20)(제2 고정부), OIS 구동부(30)(XY방향 구동부) 및 OIS 지지부(40)(제2 지지부)를 구비한다.

[0039] OIS 가동부(10)는, 흔들림 보정 시에 광축 직교면 내에서 요동하는 부분이다. OIS 가동부(10)는, AF 유닛, 제2 스테이지(13) 및 볼(42)(도 8 등 참조)을 포함한다. AF 유닛은, AF 가동부(11)(제1 가동부), 제1 스테이지(12)(제1 고정부), AF 구동부(14)(Z방향 구동부) 및 AF 지지부(15)(제1 지지부)를 갖는다(도 7~도 9 참조).

[0040] OIS 고정부(20)는, OIS 지지부(40)를 개재하여 OIS 가동부(10)가 접속되는 부분이다. OIS 고정부(20)는, 베이스(21)를 포함한다.

[0041] OIS 가동부(10)는, OIS 고정부(20)에 대하여 광축 방향으로 이간하여 배치되고, OIS 지지부(40)를 개재하여 OIS 고정부(20)와 연결된다. 또, OIS 가동부(10)와 OIS 고정부(20)는, OIS용 부세 부재(50)에 의하여, 서로 가까워지는 방향으로 부세되어 있다. 본 실시형태에서는, OIS용 부세 부재(50)는, 렌즈 구동 장치(1)의 평면시에 있어서의 네 모서리에 배치되어 있다.

[0042] 또한, 본 실시형태에서는, Y방향의 이동에 관해서는, AF 유닛을 포함하는 OIS 가동부(10)의 전체가 가동체로서 이동한다. 한편, X방향의 이동에 관해서는, AF 유닛만이 가동체로서 이동한다. 즉, X방향의 이동에 관해서는, 제2 스테이지(13)는, 베이스(21)와 함께 OIS 고정부(20)를 구성하고, 볼(42)은 OIS 지지부(40)로서 기능한다.

[0043] 베이스(21)는, 예를 들면, 폴리아릴레이트(PAR), PAR을 포함하는 복수의 수지 재료를 혼합한 PAR 알로이(예를 들면, PAR/PC), 또는 액정 폴리머로 이루어지는 성형 재료로 형성된다. 베이스(21)는, 평면시에서 직사각형상의 부재이며, 중앙에 원형의 개구(211)를 갖는다.

[0044] 베이스(21)는, 베이스(21)의 주면(主面)을 형성하는 제1 베이스부(212), 및, 센서 기판(22)이 배치되는 제2 베이스부(213)를 갖는다. 제2 베이스부(213)는, 제1 베이스부(212)에 대하여 오목하게 파여 형성되어 있다. 제2 베이스부(213)에 센서 기판(22)이 배치되고, 제1 베이스부(212) 및 센서 기판(22)에 의하여, 단차가 없는 한 면의 베이스면이 형성된다.

[0045] 본 실시형태에서는, 제2 베이스부(213)는, AF 구동부(14) 및 OIS 구동부(30)가 배치되어 있지 않은 영역, 즉, 베이스(21)의 평면 형상인 직사각형의 한 변(제4 변)에 대응하는 영역에 마련되어 있다. 이 제2 베이스부(213)에 센서 기판(22)을 배치함으로써, 자기 센서(25X, 25Y, 25Z)용의 급전 라인 및 신호 라인을 집약할 수 있으며, 베이스(21)에 있어서의 배선 구조를 간략화할 수 있다(도 6 참조).

[0046] 또, 베이스(21)는, 개구(211)의 둘레 가장자리에, AF 가동부(11)의 광축 방향 결상 측으로의 이동을 규제하는

제3 베이스부(214)를 갖는다. 제3 베이스부(214)는, 제1 베이스부(212)에 대하여 오목하게 파여 형성되어 있으며, 이로써, AF 가동부(11)의 광축 방향 결상 측으로의 이동 스트로크가 확보되어 있다.

[0047] 베이스(21)는, 제2 OIS 구동부(30Y)가 배치되는 OIS 모터 고정부(215)를 갖는다. OIS 모터 고정부(215)는, 예를 들면, 베이스(21)의 모서리부에 마련되고, 제1 베이스부(212)로부터 광축 방향 수광 측을 향하여 돌출되어 형성되며, 제2 OIS 구동부(30Y)를 지지 가능한 형상을 갖고 있다.

[0048] 베이스(21)에는, 예를 들면, 인서트 성형에 의하여, 단자 금구(金具)(23A~23C)가 배치된다. 단자 금구(23A)는, AF 구동부(14) 및 제1 OIS 구동부(30X)로의 급전 라인을 포함한다. 단자 금구(23A)는, 예를 들면, 베이스(21)의 네 모서리에 형성된 개구(216)로부터 노출되어, OIS용 부세 부재(50)와 전기적으로 접속된다. AF 구동부(14) 및 제1 OIS 구동부(30X)로의 급전은, OIS용 부세 부재(50)를 통하여 행해진다. 단자 금구(23B)는, 자기 센서(25X, 25Y, 25Z)로의 급전 라인(예를 들면, 4개) 및 신호 라인(예를 들면, 6개)을 포함한다. 단자 금구(23B)는, 센서 기판(22)에 형성된 배선(도시 생략)과 전기적으로 접속된다. 단자 금구(23C)는, 제2 OIS 구동부(30Y)로의 급전 라인을 포함한다.

[0049] 또, 베이스(21)는, OIS 지지부(40)를 구성하는 볼(41)이 배치되는 볼 수용부(217)를 갖는다. 볼 수용부(217)는, 예를 들면, 베이스(21)의 네 모서리의 근방에 마련된다. 볼 수용부(217)는, Y방향으로 뻗는 직사각형상으로 오목하게 파여 형성되어 있다. 볼 수용부(217)의 측면은, 예를 들면, 바닥면 측을 향하여 홈폭이 좁아지도록 테이퍼 형상으로 형성된다.

[0050] 센서 기판(22)은, 자기 센서(25X, 25Y, 25Z)용의 급전 라인 및 신호 라인을 포함하는 배선(도시 생략)을 갖는다. 센서 기판(22)에는, 자기 센서(25X, 25Y, 25Z)가 실장된다. 자기 센서(25X, 25Y, 25Z)는, 예를 들면, 홀 소자 또는 TMR(Tunnel Magneto Resistance) 센서 등으로 구성되고, 센서 기판(22)에 형성된 배선(도시 생략)을 통하여, 단자 금구(23B)와 전기적으로 접속된다.

[0051] OIS 가동부(10)의 제1 스테이지(12)에 있어서, 자기 센서(25X, 25Y)에 대향하는 위치에는 마그넷(16X, 16Y)이 배치된다(도 10 참조). 자기 센서(25X, 25Y) 및 마그넷(16X, 16Y)으로 이루어지는 위치 검출부에 의하여, OIS 가동부(10)의 X방향 및 Y방향의 위치가 검출된다.

[0052] 또, OIS 가동부(10)의 AF 가동부(11)에 있어서, 자기 센서(25Z)에 대향하는 위치에는 마그넷(16Z)이 배치된다(도 10 참조). 자기 센서(25Z) 및 마그넷(16Z)으로 이루어지는 위치 검출부에 의하여, AF 가동부(11)의 Z방향의 위치가 검출된다. 또한, 마그넷(16X, 16Y, 16Z)과 자기 센서(25X, 25Y, 25Z) 대신에, 포토 리플렉터 등의 광센서에 의하여 OIS 가동부(10)의 X방향 및 Y방향의 위치 및 AF 가동부(11)의 Z방향의 위치를 검출하도록 해도 된다.

[0053] OIS용 부세 부재(50)는, 예를 들면, 인장 코일 스프링으로 구성되고, OIS 가동부(10)와 OIS 고정부(20)를 연결한다. 본 실시형태에서는, OIS용 부세 부재(50)의 일단(一端)은, 베이스(21)의 단자 금구(23A)에 접속되고, 타단은, 제1 스테이지(12)의 배선(17A, 17B)에 접속되어 있다. OIS용 부세 부재(50)는, OIS 가동부(10)와 OIS 고정부(20)를 연결했을 때의 인장 하중을 받아, OIS 가동부(10)와 OIS 고정부(20)가 서로 가까워지도록 작용한다. 즉, OIS 가동부(10)는, OIS용 부세 부재(50)에 의하여, 광축 방향으로 부세된 상태(베이스(21)에 눌린 상태)에서, XY면 내에서 요동 가능하게 지지되어 있다. 이로써, OIS 가동부(10)를 덜컹거림이 없는 안정된 상태로 지지할 수 있다.

[0054] 또, 본 실시형태에서는, OIS용 부세 부재(50)는, AF 구동부(14) 및 제1 OIS 구동부(30X)로의 급전 라인으로서 기능한다.

[0055] OIS 지지부(40)는, OIS 고정부(20)에 대하여, OIS 가동부(10)를 광축 방향으로 이간한 상태로 지지한다. 본 실시형태에서는, OIS 지지부(40)는, OIS 가동부(10)(제1 스테이지(12) 및 제2 스테이지(13))와 베이스(21)의 사이에 개재되는 4개의 볼(41)을 포함한다. 4개의 볼(41)은, 베이스(21)와 제2 스테이지(13)의 사이에 개재된다.

[0056] 또, OIS 지지부(40)는, OIS 가동부(10)에 있어서, 제1 스테이지(12)와 제2 스테이지(13)의 사이에 개재되는 4개의 볼(42)을 포함한다(도 8 등 참조).

[0057] 본 실시형태에서는, OIS 지지부(40)를 구성하는 볼(41, 42)(합계 8개)의 전동(轉動) 가능한 방향을 규제함으로써, OIS 가동부(10)를 XY면 내에서 양호한 정밀도로 요동할 수 있도록 되어 있다. 또한, OIS 지지부(40)를 구성하는 볼(41, 42)의 수는, 적절히 변경할 수 있다.

[0058] OIS 구동부(30)는, OIS 가동부(10)를 X방향 및 Y방향으로 이동시키는 액추에이터이다. 구체적으로는, OIS 구동

부(30)는, OIS 가동부(10)(AF 유닛만)를 X방향으로 이동시키는 제1 OIS 구동부(30X)(제1 XY방향 구동부)와, OIS 가동부(10) 전체를 Y방향으로 이동시키는 제2 OIS 구동부(30Y)(제2 XY방향 구동부)로 구성된다.

[0059] 제1 및 제2 OIS 구동부(30X, 30Y)는, 초음파 모터로 구성된다. 제1 OIS 구동부(30X)는, 제1 스테이지(12)의 X방향을 따르는 노치부(122)(OIS 모터 고정부)에 고정된다. 제2 OIS 구동부(30Y)는, Y방향을 따라 뻗어 있도록, 베이스(21)의 OIS 모터 고정부(215)에 고정된다. 즉, 제1 OIS 구동부(30X) 및 제2 OIS 구동부(30Y)는, 서로 직교하는 변을 따라 배치되어 있다.

[0060] OIS 구동부(30)의 구성을 도 7a, 도 7b에 나타낸다. 도 7a는, OIS 구동부(30)의 각 부재를 조립한 상태를 나타내고, 도 7b는, OIS 구동부(30)의 각 부재를 분해한 상태를 나타낸다. 또한, 도 7a, 도 7b는, 제2 OIS 구동부(30Y)를 나타내고 있지만, 제1 OIS 구동부(30X)의 주요 구성, 구체적으로는 OIS 전극(33)의 형상을 제외하는 구성은 동일하므로, OIS 구동부(30)를 나타내는 도로서 취급한다.

[0061] 도 7a, 도 7b에 나타내는 바와 같이, OIS 구동부(30)는, OIS 공진부(31), OIS 압전 소자(32) 및 OIS 전극(33)을 갖는다. OIS 구동부(30)의 구동력은, OIS 동력 전달부(34)를 통하여 제2 스테이지(13)에 전달된다. 구체적으로는, 제1 OIS 구동부(30X)는 제1 OIS 동력 전달부(34X)를 개재하여 제2 스테이지(13)에 접속되고, 제2 OIS 구동부(30Y)는 제2 OIS 동력 전달부(34Y)를 개재하여 제2 스테이지(13)에 접속되어 있다.

[0062] OIS 압전 소자(32)는, 예를 들면, 세라믹 재료로 형성된 판상 소자이며, 고주파 전압을 인가함으로써 진동을 발생한다. OIS 공진부(31)의 몸통부(311)를 사이에 두도록, 2매의 OIS 압전 소자(32)가 배치된다.

[0063] OIS 전극(33)은, OIS 공진부(31) 및 OIS 압전 소자(32)를 협지하고, OIS 압전 소자(32)에 전압을 인가한다. 제1 OIS 구동부(30X)의 OIS 전극(33)은, 제1 스테이지(12)의 배선(17A)과 전기적으로 접속되고, 제2 OIS 구동부(30Y)의 OIS 전극(33)은, 베이스(21)의 배선(23C)과 전기적으로 접속된다.

[0064] OIS 공진부(31)는, 도전성 재료로 형성되고, OIS 압전 소자(32)의 진동에 공진하여, 진동 운동을 직선 운동으로 변환한다. 본 실시형태에서는, OIS 공진부(31)는, OIS 압전 소자(32)에 협지되는 대략 직사각형상의 몸통부(311), 몸통부(311)의 상부 및 하부로부터 X방향 또는 Y방향으로 뻗어 있는 2개의 암부(312), 몸통부(311)의 중앙부로부터 X방향 또는 Y방향으로 뻗어 있는 돌출부(313), 및, 몸통부(311)의 중앙부로부터 돌출부(313)와는 반대 측으로 뻗어 있는 통전부(314)를 갖고 있다. 2개의 암부(312)는 대칭적인 형상을 갖고, 각각의 자유 단부가 OIS 동력 전달부(34)에 맞닿아, OIS 압전 소자(32)의 진동에 공진하여 대칭적으로 변형된다. 제1 OIS 구동부(30X)의 통전부(314)는, 제1 스테이지(12)의 배선(17A)과 전기적으로 접속되고, 제2 OIS 구동부(30Y)의 통전부(314)는, 베이스(21)의 배선(23C)과 전기적으로 접속된다.

[0065] OIS 공진부(31)의 몸통부(311)에, 두께 방향으로부터 OIS 압전 소자(32)가 첩합되고, OIS 전극(33)에 의하여 협지됨으로써, 이들은 서로 전기적으로 접속된다. 예를 들면, 급전 경로의 일방이 OIS 전극(33)에 접속되고, 타방이 OIS 공진부(31)의 통전부(314)에 접속됨으로써, OIS 압전 소자(32)에 전압이 인가되어, 진동이 발생한다.

[0066] OIS 공진부(31)는, 적어도 2개의 공진 주파수를 갖고, 각각의 공진 주파수에 대하여, 상이한 거동으로 변형된다. 바꾸어 말하면, OIS 공진부(31)는, 2개의 공진 주파수에 대하여 상이한 거동으로 변형되도록, 전체의 형상이 설정되어 있다. 상이한 거동이란, OIS 동력 전달부(34)를 X방향 또는 Y방향으로 전진시키는 거동과, 후퇴시키는 거동이다.

[0067] OIS 동력 전달부(34)는, 일방향으로 뻗어 있는 처킹 가이드이며, 일단이 OIS 구동부(30)에 접속되고, 타단이 제2 스테이지(13)에 접속된다. OIS 동력 전달부(34)는, OIS 모터 맞닿음부(341), 스테이지 고정부(343), 및 연결부(342)를 갖는다. OIS 모터 맞닿음부(341)는, OIS 공진부(31)의 암부(312)의 자유 단부와 맞닿는다. 스테이지 고정부(343)는, OIS 동력 전달부(34)의 단부에 배치되고, 제2 스테이지(13)의 OIS 처킹 가이드 고정부(135)(도 8 등 참조)에 고정된다. 연결부(342)는, OIS 모터 맞닿음부(341)와 스테이지 고정부(343)를 연결하는 부분이며, 스테이지 고정부(343)로부터 2개로 분기하여 서로 평행하게 형성되어 있다.

[0068] OIS 모터 맞닿음부(341) 사이의 폭은, OIS 공진부(31)의 암부(312)의 자유 단부 사이의 폭보다 넓게 설정된다. 예를 들면, 연결부(342)와 스테이지 고정부(343)의 접속 부분에 있어서, 2개의 연결부(342)의 사이에, 접속 단부의 폭보다 큰 이격 부재(344)를 개재시킴으로써, OIS 모터 맞닿음부(341) 사이의 폭을 넓힐 수 있다. 이로써, OIS 구동부(30)에 OIS 동력 전달부(34)를 장착했을 때에, OIS 동력 전달부(34)가 판 스프링으로서 기능하고, OIS 공진부(31)의 암부(312)를 눌러 펴는 방향으로 부세력이 작용한다. 이 부세력에 의하여, OIS 공진부(31)의 암부(312)의 자유 단부 사이에 OIS 동력 전달부(34)가 지지되고, OIS 공진부(31)로부터의 구동력이 OIS

동력 전달부(34)에 효율적으로 전달된다.

[0069] OIS 구동부(30)와 OIS 동력 전달부(34)는, 부세된 상태로 맞닿아 있을 뿐이므로, 맞닿음 부분을 X방향 또는 Y방향으로 크게 하는 것만으로, 렌즈 구동 장치(1)의 외형을 크게 하지 않고, OIS 가동부(10)의 이동 거리(스트로크)를 길게 할 수 있다.

[0070] 제1 OIS 구동부(30X)는, OIS 가동부(10)(제1 스테이지(12))에 고정되고, OIS 동력 전달부(34X)를 개재하여 제2 스테이지(13)와 접속되어 있으며, 제2 OIS 구동부(30Y)에 의한 Y방향의 흔들림 보정 시는, OIS 가동부(10)와 함께 이동한다. 한편, 제2 OIS 구동부(30Y)는, OIS 고정부(20)(베이스(21))에 고정되고, OIS 동력 전달부(34Y)를 개재하여 제2 스테이지(13)와 접속되어 있으며, 제1 OIS 구동부(30X)에 의한 X방향의 흔들림 보정에 영향을 받지 않는다. 즉, 일방의 OIS 구동부(30)에 의한 OIS 가동부(10)의 이동은, 타방의 OIS 구동부(30)의 구조에 의하여 방해받지 않는다. 따라서, OIS 가동부(10)의 Z축 둘레의 회전을 방지할 수 있어, OIS 가동부(10)를 XY 평면 내에서 양호한 정밀도로 요동시킬 수 있다.

[0071] 도 8~도 10은, OIS 가동부(10)의 분해 사시도이다. 도 9는, 도 8을 Z축 둘레로 180° 회전시킨 상태를 나타낸다. 도 10은, 도 8을 Z축 둘레로 180° 회전시킨 상태를 나타내는 하방 사시도이다. 또한, 도 9에서는, AF 구동부(14) 및 제1 OIS 구동부(30X)가 제1 스테이지(12)로부터 분리된 상태로 되어 있다.

[0072] 이하에 있어서, 렌즈 구동 장치(1)의 평면 형상인 직사각형에 있어서, AF 구동부(14)가 배치되는 변을 「제1 변」, 제1 OIS 구동부(30X)가 배치되는 변을 「제2 변」, 제2 OIS 구동부(30X)가 배치되는 변을 「제3 변」, 나머지의 한 변을 「제4 변」이라고 칭한다.

[0073] 도 8~도 10에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 있어서, OIS 가동부(10)는, AF 가동부(11), 제1 스테이지(12), 제2 스테이지(13), AF 구동부(14) 및 AF 지지부(15) 등을 갖는다. Y방향의 이동에 관해서는, 제1 스테이지(12) 및 제2 스테이지(13)를 포함하는 OIS 가동부(10) 전체가 가동체가 되는 데 대하여, X방향의 이동에 관해서는, 제2 스테이지(13)는 OIS 고정부(20)로서 기능하고, AF 유닛만이 OIS 가동부(10)로서 기능한다. 또, 제1 스테이지(12)는, AF 고정부로서 기능한다.

[0074] AF 가동부(11)는, 초점 맞춤 시에 광축 방향으로 이동하는 부분이다. AF 가동부(11)는, 제1 스테이지(12)(AF 고정부)에 대하여 직경 방향 내측으로 이간하여 배치되고, AF 지지부(15)를 개재하여 제1 스테이지(12)로 부세된 상태로 지지된다.

[0075] AF 가동부(11)는, 렌즈부(2)(도 2 참조)를 지지하는 렌즈 홀더이다(이하, 「렌즈 홀더(11)」라고 칭한다). 렌즈 홀더(11)는, 예를 들면, 폴리아릴레이트(PAR), PAR을 포함하는 복수의 수지 재료를 혼합한 PAR 알로이, 액정 폴리머 등으로 형성된다. 렌즈 홀더(11)는, 통형상의 렌즈 수용부(111)를 갖는다. 렌즈 수용부(111)에는, 렌즈부(2)(도 2 참조)가, 예를 들면, 접착에 의하여 고정된다.

[0076] 렌즈 홀더(11)는, 렌즈 수용부(111)의 둘레면에 있어서, X방향을 따르는 2개소, 즉 제1 변 및 제2 변을 따르는 부분에, 볼 지지부(112)를 갖는다. 렌즈 홀더(11)는, 예를 들면, 직육면체 형상을 갖는다. 각각의 볼 지지부(112)에 있어서, X방향에 있어서의 양 단부에, AF 지지부(15)(볼)를 수용하는 볼 수용부(113)가 마련되어 있다. 볼 수용부(113)의 측면은, 예를 들면, 바닥면 측을 향하여 홈폭이 좁아지도록 테이퍼 형상으로 형성되어 있다. 또, 볼 지지부(112)의 하면에는, 렌즈 수용부(111)의 하면보다 광축 방향 결상 측으로 돌출되며, 렌즈 홀더(11)의 광축 방향 결상 측(하측)으로의 이동을 규제하는 스토퍼부(114)가 마련되어 있다. 본 실시형태에서는, 스토퍼부(114)는, AF 구동부(14)가 구동되고 있지 않은 기준 상태에 있어서, 베이스(21)의 제3 베이스부(214)에 맞닿는다.

[0077] 또, 렌즈 수용부(111)의 둘레면에는, Z위치 검출용의 마그넷(16Z)을 수용하는 마그넷 수용부(115)가 마련되어 있다. 마그넷 수용부(115)에 마그넷(16Z)이 배치된다. 센서 기판(22)에 있어서, 마그넷(16Z)과 광축 방향으로 대향하는 위치에, Z위치 검출용의 자기 센서(25Z)가 배치된다(도 4 참조).

[0078] 또, 일방의 볼 지지부(112)의 하부에는, AF 동력 전달부(144)가, Y방향(-측)으로 돌출되도록 배치되어 있다. AF 동력 전달부(144)는, Z방향으로 소정의 길이를 갖는 처킹 가이드이며, AF 동력 전달부(144)를 사이에 끼워 넣도록, AF 구동부(14)의 공진부(141)의 암부(141b)가 맞닿아, AF 구동부(14)의 동력이 전달된다(도 14 참조). 2개의 암부(141b)에 의하여 AF 동력 전달부(144)가 협지되어 있으므로, 공진부(141)의 변형에 의하여 발생하는 구동력이 효율적으로 전달된다.

[0079] 본 실시형태에서는, AF 동력 전달부(144)는, 렌즈 홀더(11)와 별개의 부재로 구성되어 있다. AF 동력 전달부

(144)는, 예를 들면, 평면시에서 U자 형상을 갖고, 측면부가 X방향으로 대향한 상태에서, 바닥면부가 볼 지지부(112)의 둘레면에 고정된다. AF 동력 전달부(144)는, 예를 들면, 타이타늄 구리, 니켈 구리, 스테인리스 등의 금속 재료로 형성된다. 이로써, AF 구동부(30)의 암부(141b)가 수지 성형품인 렌즈 홀더(11)에 맞닿는 경우에 비교하여, AF 구동부(14)의 구동력이 효율적으로 전달된다. 또한, AF 동력 전달부(144)는, 렌즈 홀더(11)와 일체적으로 성형되어도 된다.

[0080] 제1 스테이지(12)는, AF 지지부(15)를 개재하여 AF 가동부(11)를 지지하는 부분이다. 제1 스테이지(12)의 광축 방향 결상 측에는, 볼(42)을 개재하여 제2 스테이지(13)가 배치된다. 제1 스테이지(12)는, 흔들림 보정 시에 X방향 및 Y방향으로 이동하고, 제2 스테이지(13)는, 흔들림 보정 시에 Y방향으로만 이동한다.

[0081] 제1 스테이지(12)는, 광축 방향에서 본 평면시에 있어서 대략 직사각형상을 갖는 통형상의 부재이며, 예를 들면, 액정 폴리머로 형성된다. 제1 스테이지(12)는, 렌즈 홀더(11)에 대응하는 부분에 대략 원형상의 개구(121)를 갖는다. 제1 스테이지(12)에 있어서, OIS 구동부(30)에 대응하는 부분(제2 변 및 제3 변을 따르는 측벽의 외측면)에는 노치부(122)가 마련되어 있으며, 직경 방향 외측으로 돌출되지 않도록 OIS 구동부(30)를 배치할 수 있도록 되어 있다.

[0082] 제1 스테이지(12)는, 하면에, 볼(42)을 수용하는 4개의 볼 수용부(123)를 갖는다. 또한, 도 10에 있어서, 볼 수용부(123) 중 1개는 나타나 있지 않다. 볼 수용부(123)는, X방향으로 뻗는 직사각형상으로 오목하게 파여 형성되어 있다. 또, 볼 수용부(123)의 측면은, 바닥면 측을 향하여 홈폭이 좁아지도록 테이퍼 형상으로 형성되어 있다. 볼 수용부(123)는, 제2 스테이지(13)의 볼 수용부(133)와 Z방향에 있어서 대향한다.

[0083] 제1 스테이지(12)에 있어서, X방향을 따르는 2개의 측벽(제1 변 및 제2 변을 따르는 측벽)의 내면에는, 렌즈 홀더(11)의 볼 지지부(112)의 형상에 대응하여 노치부(부호 생략)가 형성되어 있다. 또, 노치부의 양단에, AF 지지부(15)를 고정하기 위한 볼 고정부(124)가 마련되어 있다. 볼 고정부(124)는, 제1 스테이지(12) 하면보다 광축 방향 결상 측으로 돌출되어 형성되어 있다.

[0084] 제1 스테이지(12)에 있어서, X방향을 따르는 일방의 측벽(제1 변을 따르는 측벽)에는, AF 구동부(14)가 배치되는 AF 모터 고정부(125)가 형성되어 있다. AF 구동부(14)는, AF 모터 고정부(125)에, 예를 들면, 접착에 의하여 고정된다.

[0085] 제1 스테이지(12)에 있어서, Y방향을 따르는 일방의 측벽(제4 변을 따르는 측벽)에는, XY위치 검출용의 마그넷(16X, 16Y)을 수용하는 마그넷 수용부(126)가 마련되어 있다. 마그넷 수용부(126)에 마그넷(16X, 16Y)이 배치된다. 예를 들면, 마그넷(16X)은 X방향으로 착자(着磁)되고, 마그넷(16Y)은 Y방향으로 착자된다. 센서 기판(22)에 있어서, 마그넷(16X, 16Y)과 광축 방향으로 대향하는 위치에, XY위치 검출용의 자기 센서(25X, 25Y)가 배치된다(도 4 참조).

[0086] 또, 제1 스테이지(12)에는, 예를 들면, 인서트 성형에 의하여, 배선(17A, 17B)이 매설되어 있다(도 12 참조). 배선(17A, 17B)은, 예를 들면, 제1 변 및 제2 변을 따라 배치된다. 배선(17A, 17B)은, 제1 스테이지(12)의 네 모서리로부터 노출되어 있으며, 이 부분에, OIS용 부세 부재(50)의 일단이 접속된다. 배선(17A)을 통하여 제1 OIS 구동부(30X)로의 급전이 행해지고, 배선(17B)을 통하여 AF 구동부(14)로의 급전이 행해진다.

[0087] 제2 스테이지(13)는, 광축 방향에서 본 평면시에 있어서 대략 직사각형상을 갖는 통형상의 부재이며, 예를 들면, 액정 폴리머로 형성된다. 제2 스테이지(13)의 내주면(131)은, 렌즈 홀더(11)의 외형에 대응하여 형성되어 있다. 제2 스테이지(13)에 있어서, OIS 구동부(30)에 대응하는 부분(제2 변 및 제3 변을 따르는 측벽의 외측면)에는, 제1 스테이지(12)와 동일하게, 노치부(132)가 마련되어 있으며, 직경 방향 외측으로 돌출되지 않도록 OIS 구동부(30)를 배치할 수 있도록 되어 있다.

[0088] 제2 스테이지(13)는, 하면에, 볼(41)을 수용하는 4개의 볼 수용부(134)를 갖는다. 볼 수용부(134)는, 베이스(21)의 볼 수용부(217)와 Z방향에 있어서 대향한다. 볼 수용부(134)는, Y방향으로 뻗는 직사각형상으로 오목하게 파여 형성되어 있다. 또, 볼 수용부(134)의 측면은, 바닥면 측을 향하여 홈폭이 좁아지도록 테이퍼 형상으로 형성되어 있다.

[0089] 또, 제2 스테이지(13)는, 상면에, 볼(42)을 수용하는 4개의 볼 수용부(133)를 갖는다. 볼 수용부(133)는, 제1 스테이지(12)의 볼 수용부(123)와 Z방향에 있어서 대향한다. 볼 수용부(133)는, X방향으로 뻗는 직사각형상으로 오목하게 파여 형성되어 있다. 볼 수용부(133)의 측면은, 바닥면 측을 향하여 홈폭이 좁아지도록 테이퍼 형상으로 형성되어 있다.

[0090] OIS 지지부(40)를 구성하는 4개의 볼(41)은, 베이스(21)의 볼 수용부(217)와 제2 스테이지(13)의 볼 수용부(134)에 의하여, 다점 접촉으로 협지된다. 따라서, 볼(41)은, 안정되게 X방향으로 전동한다.

[0091] 또, 4개의 볼(42)은, 제2 스테이지(13)의 볼 수용부(133)와 제1 스테이지(12)의 볼 수용부(123)에 의하여, 다점 접촉으로 협지된다. 따라서, 볼(42)은, 안정되게 X방향으로 전동한다.

[0092] AF 지지부(15)는, 제1 스테이지(12)(AF 고정부)에 대하여 렌즈 홀더(11)(AF 가동부)를 지지하는 부분이다. 본 실시형태에서는, AF 지지부(15)는, Z방향으로 나란히 배치된 복수의 볼(여기에서는, 2개)로 구성되어 있다. AF 지지부(15)는, 렌즈 홀더(11)의 볼 수용부(113)와 제1 스테이지(12)의 볼 고정부(124)의 사이에, 전동 가능한 상태로 개재된다.

[0093] 본 실시형태에서는, 도 12에 나타내는 바와 같이, AF 지지부(15)는, 렌즈 홀더(11)의 외주면에 있어서, 4개소에 배치되어 있다. 구체적으로는, X방향을 따르는 제1 직선 L1(도 12 참조) 상에 배치되는 1세트의 AF 지지부(15A)와, X방향을 따르는 제2 직선 L2(도 12 참조) 상에 배치되는 1세트의 제2 AF 지지부(15B)로 구성되어 있다. 제1 직선 L1과 제2 직선 L2는, 광축을 통과하여 X방향으로 평행한 제3 직선 L3에 관하여 대칭인 위치 관계에 있다.

[0094] 또, 도 13에 나타내는 바와 같이, 1세트의 AF 지지부(15A) 중 일방과 제1 스테이지(12)의 볼 고정부(124)의 사이에는, 렌즈 홀더(11)를 부세하는 부세부(18)가 배치된다. 도 13은, 도 12에 있어서의 제1 직선 L1을 따르는 단면도이다. 또 다른 1세트의 AF 지지부(15B)에 있어서도 동일하게, 제1 스테이지(12)의 볼 고정부(124)와의 사이에 부세부(18)가 배치된다.

[0095] 따라서, 렌즈 홀더(11)는, 2세트의 AF 지지부(15A, 15B)를 개재하여, X방향으로 부세된 상태로 제1 스테이지(12)에 지지된다. 이로써, 렌즈 홀더(11)는, 안정된 자세로 지지된다.

[0096] 도 13에 나타내는 바와 같이, 부세부(18)는, 예를 들면, 금속 재료로 형성되는 판 스프링(181)(부세 부재)과, 마찰 계수가 작은 세라믹 재료로 형성되는 스페이서(182)(간섭 부재)를 갖는다. 제1 스테이지(12) 측에 판 스프링(181)이 배치되고, 렌즈 홀더(11) 측에 스페이서(182)가 배치된다. 판 스프링(181)과 AF 지지부(15)(볼)의 사이에 세라믹제의 스페이서(182)를 개재시킴으로써, 볼을 원활하게 전동시킬 수 있어, 내구성이 향상된다. 또한, 스페이서(182)의 재질은, 볼을 원활하게 전동시킬 수 있는 것이면 되며, 마찰 계수가 작은 세라믹 재료에 한정되지 않고, 예를 들면, 구리 합금이나 스테인리스 등 적절한 마찰 계수를 갖는 재료이면 된다.

[0097] AF 구동부(14)는, AF 가동부(11)를 Z방향으로 이동시키는 액추에이터이다. AF 구동부(14)는, OIS 구동부(30)와 동일하게, 초음파 모터로 구성되어 있다. AF 구동부(14)는, 암부(141b)가 Z방향으로 뻗어 있도록, 제1 스테이지(12)의 X방향을 따르는 측벽(제1 변을 따르는 측벽)에 고정된다.

[0098] AF 구동부(14)의 구성을 도 11a, 도 11b에 나타낸다. 도 11a는, AF 구동부(14)의 각 부재를 조립한 상태를 나타내고, 도 11b는, AF 구동부(14)의 각 부재를 분해한 상태를 나타낸다. AF 구동부(14)의 구성은, OIS 구동부(30)와 대략 동일하다.

[0099] 도 11a, 도 11b에 나타내는 바와 같이, AF 구동부(14)는, AF 공진부(141), AF 압전 소자(142) 및 AF 전극(143)을 갖는다. AF 구동부(14)의 구동력은, AF 동력 전달부(144)를 통하여 렌즈 홀더(11)에 전달된다.

[0100] AF 압전 소자(142)는, 예를 들면, 세라믹 재료로 형성된 판상 소자이며, 고주파 전압을 인가함으로써 진동을 발생한다. AF 공진부(141)의 몸통부(141a)를 사이에 두도록, 2매의 AF 압전 소자(142)가 배치된다.

[0101] AF 전극(143)은, AF 공진부(141) 및 AF 압전 소자(142)를 협지하고, AF 압전 소자(142)에 전압을 인가한다.

[0102] AF 공진부(141)는, 도전성 재료로 형성되고, AF 압전 소자(142)의 진동에 공진하여, 진동 운동을 직선 운동으로 변환한다. 본 실시형태에서는, AF 공진부(141)는, AF 압전 소자(142)에 협지되는 대략 직사각형상의 몸통부(141a), 몸통부(141a)로부터 Z방향으로 뻗어 있는 2개의 암부(141b), 몸통부(141a)의 중앙부로부터 Z방향으로 뻗어 있는 돌출부(141c), 및, 몸통부(141a)의 중앙부로부터 돌출부(141c)와는 반대 측으로 뻗어 있고 급전 경로(제1 스테이지(12)의 배선(17B))와 전기적으로 접속되는 통전부(141d)를 갖고 있다. 2개의 암부(141b)는 대칭적인 형상을 가지며, AF 압전 소자(142)의 진동에 공진하여 대칭적으로 변형된다. AF 구동부(14)는, 2개의 암부(141b)가 Z방향으로 뻗어 있어, 자유 단부에서 AF 동력 전달부(144)를 협지하도록 배치된다.

[0103] AF 공진부(141)의 몸통부(141a)에, 두께 방향으로부터 AF 압전 소자(142)가 첩합되고, AF 전극(143)에 의하여 협지됨으로써, 이들은 서로 전기적으로 접속된다. AF 공진부(141)의 통전부(141d) 및 AF 전극(143)이, 제1 스

테이지(12)의 배선(17B)에 접속됨으로써, AF 압전 소자(142)에 전압이 인가되어, 진동이 발생한다.

[0104] AF 공진부(141)는, OIS 공진부(31)와 동일하게, 적어도 2개의 공진 주파수를 갖고, 각각의 공진 주파수에 대하여, 상이한 거동으로 변형된다. 바꾸어 말하면, AF 공진부(141)는, 2개의 공진 주파수에 대하여 상이한 거동으로 변형되도록, 전체의 형상이 설정되어 있다.

[0105] 렌즈 구동 장치(1)에 있어서, AF 구동부(14)에 전압을 인가하면, AF 압전 소자(142)가 진동하고, AF 공진부(141)가 주파수에 따른 거동으로 변형된다. AF 구동부(14)의 구동력에 의하여, AF 동력 전달부(144)가 Z방향으로 슬라이딩된다. 이에 따라, AF 가동부(11)가 Z방향으로 이동하여, 초점 맞춤이 행해진다. AF 지지부(15)가 볼로 구성되어 있으므로, AF 가동부(11)는 Z방향으로 매끄럽게 이동할 수 있다. 또, AF 구동부(14)와 AF 동력 전달부(144)는, 부세된 상태로 맞닿아 있을 뿐이므로, 맞닿음 부분을 Z방향으로 크게 하는 것만으로, 렌즈 구동 장치(1)의 저배화를 저해하지 않고, AF 가동부(11)의 이동 거리(스트로크)를 용이하게 길게 할 수 있다.

[0106] 렌즈 구동 장치(1)에 있어서, OIS 구동부(30)에 전압을 인가하면, OIS 압전 소자(32)가 진동하고, OIS 공진부(31)가 주파수에 따른 거동으로 변형된다. OIS 구동부(30)의 구동력에 의하여, OIS 동력 전달부(34)가 X방향 또는 Y방향으로 슬라이딩된다. 이에 따라, OIS 가동부(10)가 X방향 또는 Y방향으로 이동하여, 흔들림 보정이 행해진다. OIS 지지부(40)가 볼로 구성되어 있으므로, OIS 가동부(10)는 X방향 또는 Y방향으로 매끄럽게 이동할 수 있다.

[0107] 구체적으로는, 제1 OIS 구동부(30X)가 구동되어, OIS 동력 전달부(34)가 X방향으로 이동하는 경우, 제1 OIS 구동부(30X)가 배치되어 있는 제1 스테이지(12)로부터 제2 스테이지(13)로 동력이 전달된다. 이때, 제2 스테이지(13)와 베이스(21)로 협지되어 있는 볼(41)(볼 수용부(217)에 수용되어 있는 4개)은, X방향으로 전동할 수 없으므로, 베이스(21)에 대한 제2 스테이지(13)의 X방향의 위치는 유지된다. 한편, 제1 스테이지(12)와 제2 스테이지(13)로 협지되어 있는 볼(42)은, X방향으로 전동할 수 있으므로, 제2 스테이지(13)에 대하여 제1 스테이지(12)가 X방향으로 이동한다. 즉, 제2 스테이지(13)가 OIS 고정부(20)를 구성하고, 제1 스테이지(12)가 OIS 가동부(10)를 구성한다.

[0108] 또, 제2 OIS 구동부(30Y)가 구동되어, OIS 동력 전달부(34)가 Y방향으로 이동하는 경우, 제2 OIS 구동부(30Y)가 배치되어 있는 베이스(21)로부터 제2 스테이지(13)로 동력이 전달된다. 이때, 제1 스테이지(12)와 제2 스테이지(13)로 협지되어 있는 볼(42)은, Y방향으로 전동할 수 없으므로, 제2 스테이지에 대한 제1 스테이지(12)의 Y방향의 위치는 유지된다. 한편, 제2 스테이지(13)와 베이스(21)로 협지되어 있는 볼(41)(볼 수용부(217)에 수용되어 있는 4개)은, Y방향으로 전동할 수 있으므로, 베이스(21)에 대하여 제2 스테이지(13)가 Y방향으로 이동한다. 제1 스테이지(12)도 제2 스테이지(13)에 추종하여 Y방향으로 이동하게 된다. 즉, 베이스(21)가 OIS 고정부(20)를 구성하고, 제1 스테이지(12) 및 제2 스테이지(13)를 포함하는 AF 유닛이 OIS 가동부(10)를 구성한다.

[0109] 이와 같이 하여, OIS 가동부(10)가 XY평면 내에서 요동하여, 흔들림 보정이 행해진다. 구체적으로는, 카메라 모듈(A)의 각도 흔들림이 상쇄되도록, 흔들림 검출부(예를 들면 자이로 센서, 도시 생략)로부터의 각도 흔들림을 나타내는 검출 신호에 근거하여, OIS 구동부(30X, 30Y)로의 통전 전압이 제어된다. 이때, 마그넷(16X, 16Y) 및 자기 센서(25X, 25Y)로 구성되는 XY위치 검출부의 검출 결과를 피드백함으로써, OIS 가동부(10)의 병진 이동을 정확하게 제어할 수 있다.

[0110] 이와 같이, 실시형태에 관한 렌즈 구동 장치(1)는, 제1 스테이지(12)(제1 고정부)와, 제1 스테이지(12)의 직경 방향 내측에 배치되는 렌즈 홀더(11)(제1 가동부)와, 제1 스테이지(12)에 대하여 렌즈 홀더(11)를 지지하는 AF 지지부(15)(제1 지지부)와, 제1 스테이지(12)에 배치되며, 제1 스테이지(12)에 대하여 렌즈 홀더(11)를 광축 방향으로 이동시키는 AF 구동부(14)(Z방향 구동부)를 구비하고, 광축 방향에서 본 평면시 형상이 직사각형 형상이다.

[0111] 렌즈 홀더(11)는, 직경 방향 외측으로 돌출되어 마련된 AF 동력 전달부(144)를 갖고, AF 구동부(14)는, 압전 소자(142) 및 공진부(141)를 가지며, 진동 운동을 직선 운동으로 변환하는 초음파 모터로 구성되고, 공진부(141)의 2개의 암부(141b)가 광축 방향으로 뻗어 있어 AF 동력 전달부(144)를 협지하도록 직사각형의 제1 변에 배치된다.

[0112] 렌즈 홀더(11)는, AF 지지부(15)를 개재하여, 광축 방향과 직교하는 부세 방향으로 부세된 상태로 제1 스테이지(12)에 지지되어 있다.

[0113] 렌즈 구동 장치(1)에 의하면, AF 구동부(14)가 초음파 모터로 구성되어 있으므로, 외부 자기의 영향을 저감시킬

수 있음과 함께, 소형화 및 저배화를 도모할 수 있다.

[0114] 또, AF 구동부(14)의 암부(141b)가 광축 방향으로 뻗어 있어 AF 동력 전달부(144)를 협지하고 있으며, AF 구동부(14)의 구동력이 렌즈 홀더(11)에 최대한으로 전달되므로, 렌즈 홀더(11)를 이동시키는 구동력을 효율적으로 얻을 수 있다. 또한, 렌즈 홀더(11)는, AF 지지부(15)를 개재하여 제1 스테이지(AF 고정부)로 부세되어 있으므로, 광축 방향으로 이동할 때의 자세가 안정된다. 따라서, 렌즈 구동 장치(1)의 구동 성능이 현격히 향상된다.

[0115] 스마트폰(M)과 같이, 렌즈 구동 장치(1)를 갖는 카메라 모듈(A)을 근접하여 배치해도 자기적인 영향은 없으므로, 듀얼 카메라용으로서 매우 적합하다.

[0116] 또, 렌즈 구동 장치(1)에 있어서, 부세 방향은, AF 구동부(14)가 배치되는 제1 변에 평행이다.

[0117] 구체적으로는, AF 지지부(15A)(제1 지지부)는, 렌즈 홀더(11)(제1 가동부)의 외주면에 있어서, 부세 방향으로 평행한 제1 직선 L1 상에 2개 배치되어 있다.

[0118] 또, 1세트의 AF 지지부(15A)(제1 지지부) 중 일방과 제1 스테이지(12)(제1 고정부)의 사이에, 판 스프링(181)(부세 부재)이 개재되어 있다.

[0119] 또, AF 지지부(15B)(제1 지지부)는, 렌즈 홀더(11)(제1 가동부)의 외주면에 있어서, 부세 방향으로 평행이며 제1 직선 L1과는 상이한 제2 직선 L2 상에, 2개 배치되어 있다.

[0120] 또, 2세트의 AF 지지부(15A, 15B)(제1 지지부)는, 부세 방향으로 평행이며 광축을 통과하는 제3 직선 L3에 관하여 대칭인 위치에 배치되어 있다.

[0121] 또, AF 지지부(15)(제1 지지부)는, 광축 방향으로 나란히 배치된 볼로 구성되어 있다.

[0122] 이상의 구성에 의하여, 광축 방향으로 이동할 때의 렌즈 홀더(11)의 자세를, 보다 안정시킬 수 있다.

[0123] 이상, 본 발명자에 의하여 이루어진 발명을 실시형태에 근거하여 구체적으로 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 벗어나지 않는 범위에서 변경 가능하다.

[0124] 예를 들면, 실시형태에서는, 카메라 모듈(A)을 구비하는 카메라 탑재 장치의 일례로서, 카메라 탑재 휴대 단말인 스마트폰(M)을 들어 설명했지만, 본 발명은, 카메라 모듈과 카메라 모듈에서 얻어진 화상 정보를 처리하는 화상 처리부를 갖는 카메라 탑재 장치에 적용할 수 있다. 카메라 탑재 장치는, 정보 기기 및 수송 기기를 포함한다. 정보 기기는, 예를 들면, 카메라 탑재 휴대전화기, 노트형 컴퓨터, 태블릿 단말, 휴대형 게임기, web 카메라, 카메라 탑재 차재 장치(예를 들면, 백 모니터 장치, 드라이브 리코더 장치)를 포함한다. 또, 수송 기기는, 예를 들면 자동차를 포함한다.

[0125] 도 15a, 도 15b는, 차재용 카메라 모듈(VC)(Vehicle Camera)을 탑재하는 카메라 탑재 장치로서의 자동차(V)를 나타내는 도이다. 도 15a는 자동차(V)의 정면도이며, 도 15b는 자동차(V)의 후방 사시도이다. 자동차(V)는, 차재용 카메라 모듈(VC)로서, 실시형태에서 설명한 카메라 모듈(A)을 탑재한다. 도 15a, 도 15b에 나타내는 바와 같이, 차재용 카메라 모듈(VC)은, 예를 들면 전방을 향하여 프런트 유리에 장착되거나, 후방을 향하여 리어 게이트에 장착되거나 한다. 이 차재용 카메라 모듈(VC)은, 백 모니터용, 드라이브 리코더용, 충돌 회피 제어용, 자동 운전 제어용 등으로서 사용된다.

[0126] 실시형태에서는, 렌즈 홀더(11)가 X방향으로 부세되어 있지만, 렌즈 홀더(11)의 부세 방향은 X방향이 아니어도 되고, 렌즈 홀더(11)를 안정된 자세로 지지할 수 있으면 된다. 예를 들면, 실시형태에서는, 2세트의 AF 지지부(15A, 15B)가, 각각 부세 방향인 X방향으로 평행한 직선 L1, L2 상에 배치되어 있지만, 직선 L1, L2의 연장 방향은 Y방향이어도 되고, X방향 및 Y방향으로부터 기울어진 방향이어도 된다. 나아가서는, 직선 L1, L2는, 서로 교차하고 있어도 되고, 광축을 통과하는 직선에 관하여 대칭으로 배치되지 않아도 된다.

[0127] 또, 본 발명은, 오토 포커스뿐만 아니라, 줌 등, 가동부를 광축 방향으로 이동시키는 경우에 적용할 수 있다.

[0128] 또한, AF 유닛의 지지 구조는, AF 구동부(14)와 같이 구동원이 초음파 모터로 구성되어 있는 경우에 한정되지 않고, 초음파 모터 이외의 구동원(예를 들면, 보이스 코일 모터(VCM))을 구비하는 렌즈 구동 장치에도 적용할 수 있다.

[0129] 이번에 개시된 실시형태는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 할 것이다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아니라 특허청구의 범위에 의하여 나타나고, 특허청구의 범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것이 의도된다.

[0130] 2019년 12월 12일 출원된 특원 2019-224591의 일본 출원에 포함되는 명세서, 도면 및 요약서의 개시 내용은, 모두 본원에 원용된다.

렌즈를 구동부에 의해 이동시키는 렌즈 구동 장치로서, 상기 구동부는, 진동하는 한 쌍의 암을 갖는 공진부와, 상기 진동에 의한 구동력을 전달하는 한 쌍의 동력 전달부를 구비하고, 상기 한 쌍의 동력 전달부는, 각각의 단부가 상기 한 쌍의 암 사이에 배치되며, 각각의 베이스가 폭을 두고 고정부에 접속되고, 상기 각각의 베이스 사이에 상기 폭보다 큰 스페이서를 개재시킴으로써, 상기 한 쌍의 암을 벌리는 방향으로 부세(付勢)하는, 렌즈 구동 장치가 제공된다.

상기 동력 전달부는, 상기 한 쌍의 암과의 접촉 부분을, X방향 또는 Y방향으로 길게 함으로써, 상기 렌즈의 이동 거리를 길게 할 수 있도록 구성될 수 있다.

상기 각각의 베이스는, 상기 고정부의 오목부의 내측에 배치되고, 상기 스페이서는, 상기 오목부보다 상기 각각의 단부의 측에 배치될 수 있다.

상기 렌즈 구동 장치와, 상기 렌즈와, 상기 렌즈에 의해 결상된 피사체상을 촬상하는 촬상부를 구비하는, 카메라 모듈이 제공된다.

정보 기기 또는 수송 기기인 카메라 탑재 장치로서, 상기 카메라 모듈과, 상기 카메라 모듈로 얻어진 화상 정보를 처리하는 화상 처리부를 구비하는, 카메라 탑재 장치가 제공된다.

부호의 설명

[0131] 1 : 렌즈 구동 장치

10 : OIS 가동부(제2 가동부)

11 : AF 가동부(제1 가동부)

12 : 제1 스테이지(제1 고정부)

13 : 제2 스테이지

14 : AF 구동부(Z방향 구동부)

141 : AF 공진부

142 : AF 압전 소자

143 : AF 전극

144 : AF 동력 전달부

15 : AF 지지부(제1 지지부)

20 : OIS 고정부(제2 고정부)

21 : 베이스

30 : OIS 구동부(XY방향 구동부)

31 : OIS 공진부

32 : OIS 압전 소자

33 : OIS 전극

34 : OIS 동력 전달부

40 : OIS 지지부(제2 지지부)

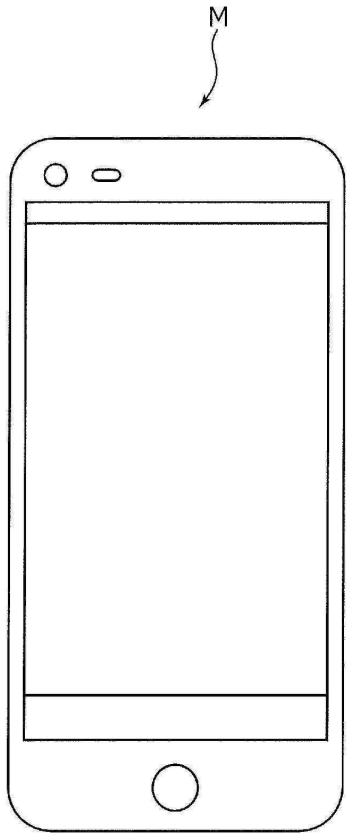
50 : OIS용 부세 부재

A : 카메라 모듈

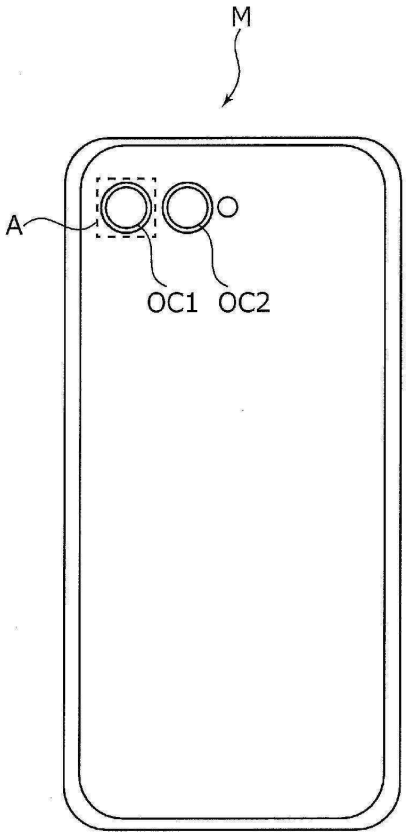
M : 스마트폰(카메라 탑재 장치)

도면

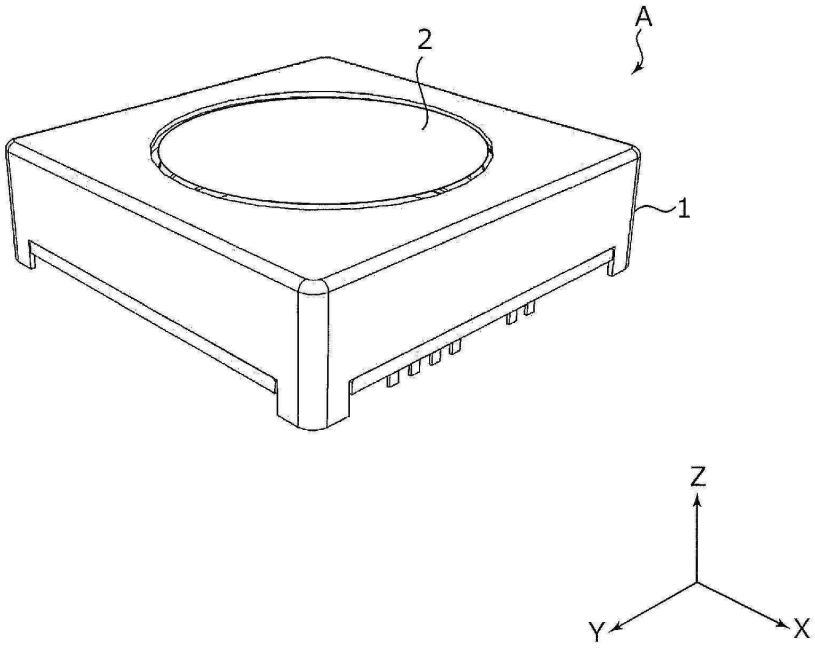
도면1a



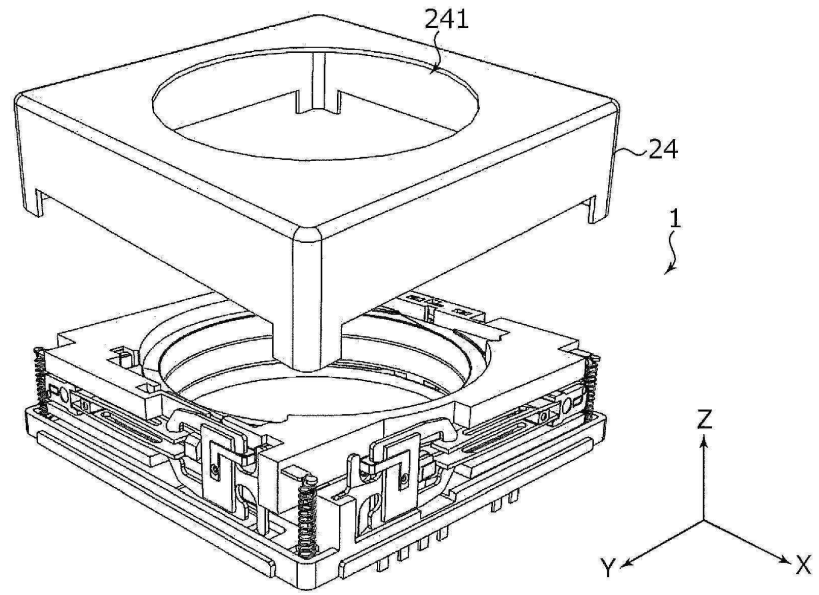
도면1b



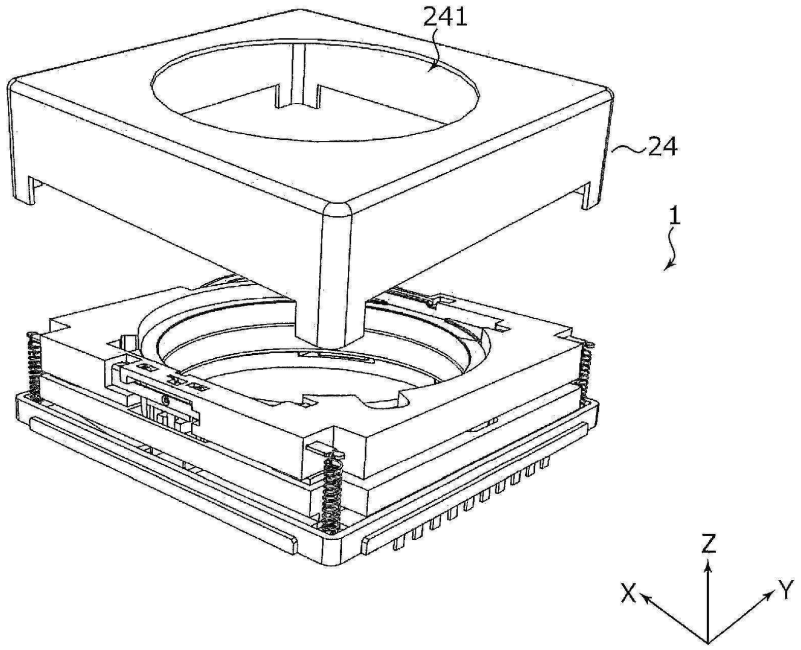
도면2



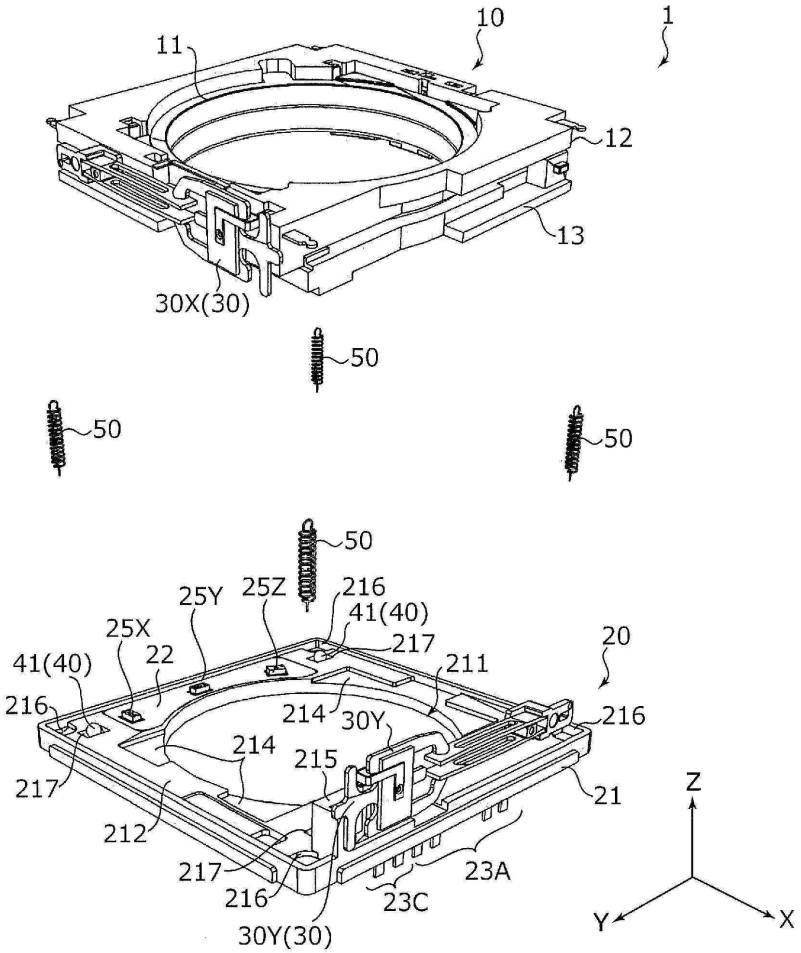
도면3a



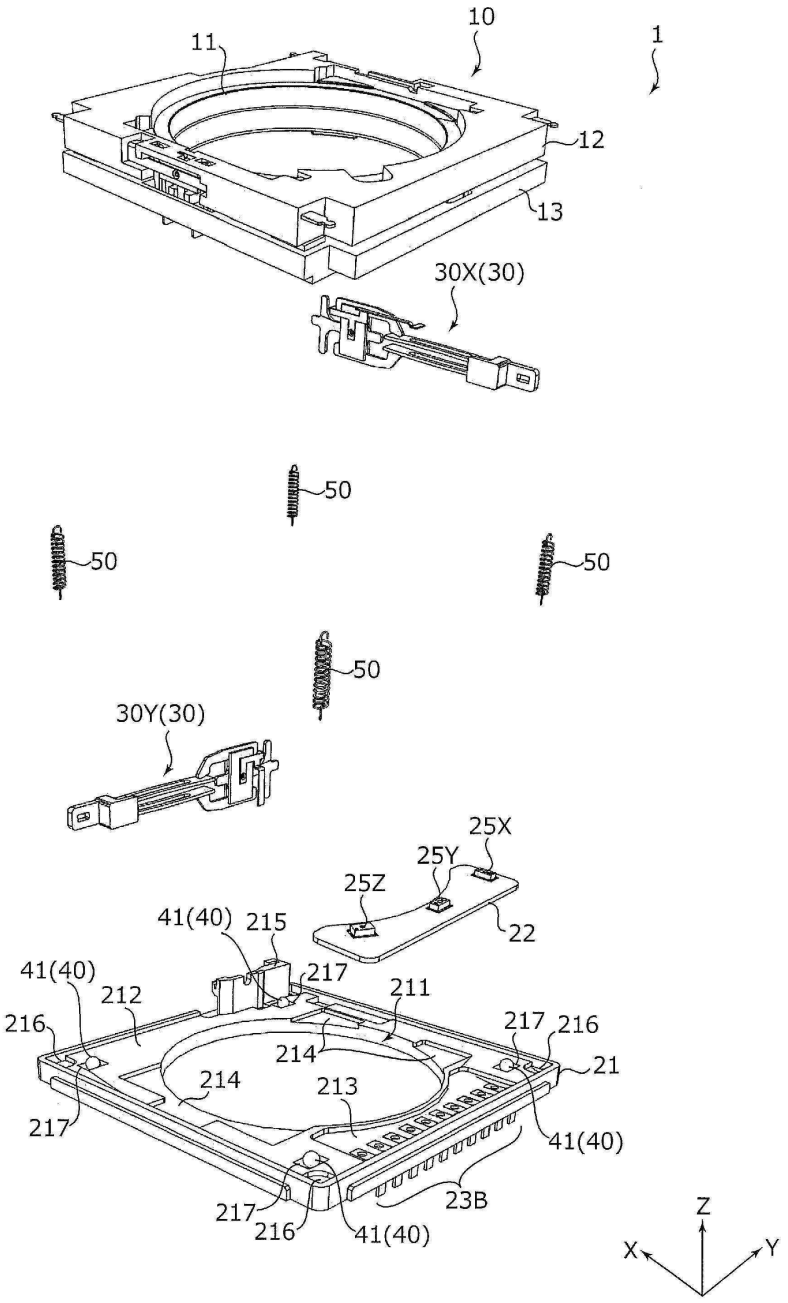
도면3b



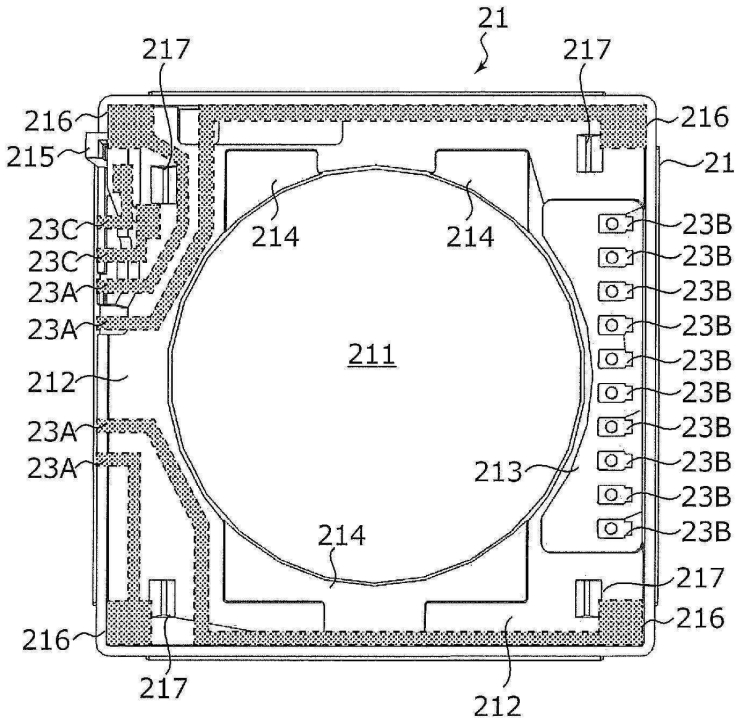
도면4


10
1
11
12
13
30X(30)
50
50
50
50
25Y
25Z
216
41(40)
25X
22
217
211
20
41(40)
216
214
30Y
216
214
215
217
21
212
217
23A
216
23C
30Y(30)
Z
Y
X

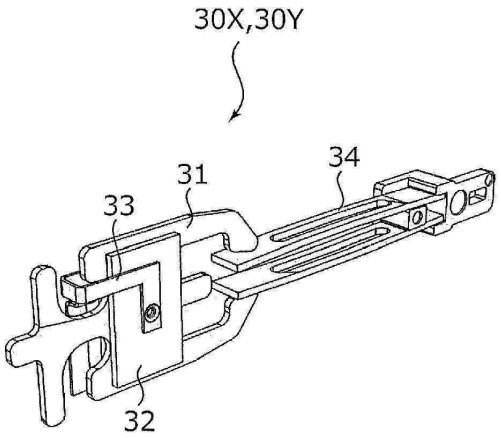
도면5


10
11
1
12
13
30X(30)
50
50
50
50
30Y(30)
25X
25Y
25Z
22
41(40)
215
217
41(40)
212
211
216
217
216
214
21
214
213
217
41(40)
23B
217
216
41(40)
Z
X
Y

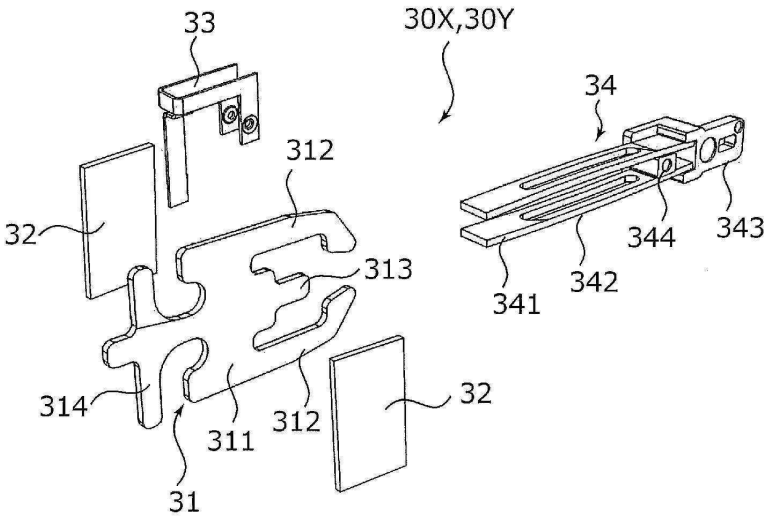
도면6


21
217
217
216
215
216
21
214
214
23C
23C
23A
23A
23B
23B
23B
23B
23B
23B
23B
23B
23B
211
212
23A
23A
213
214
217
216
216
217
212

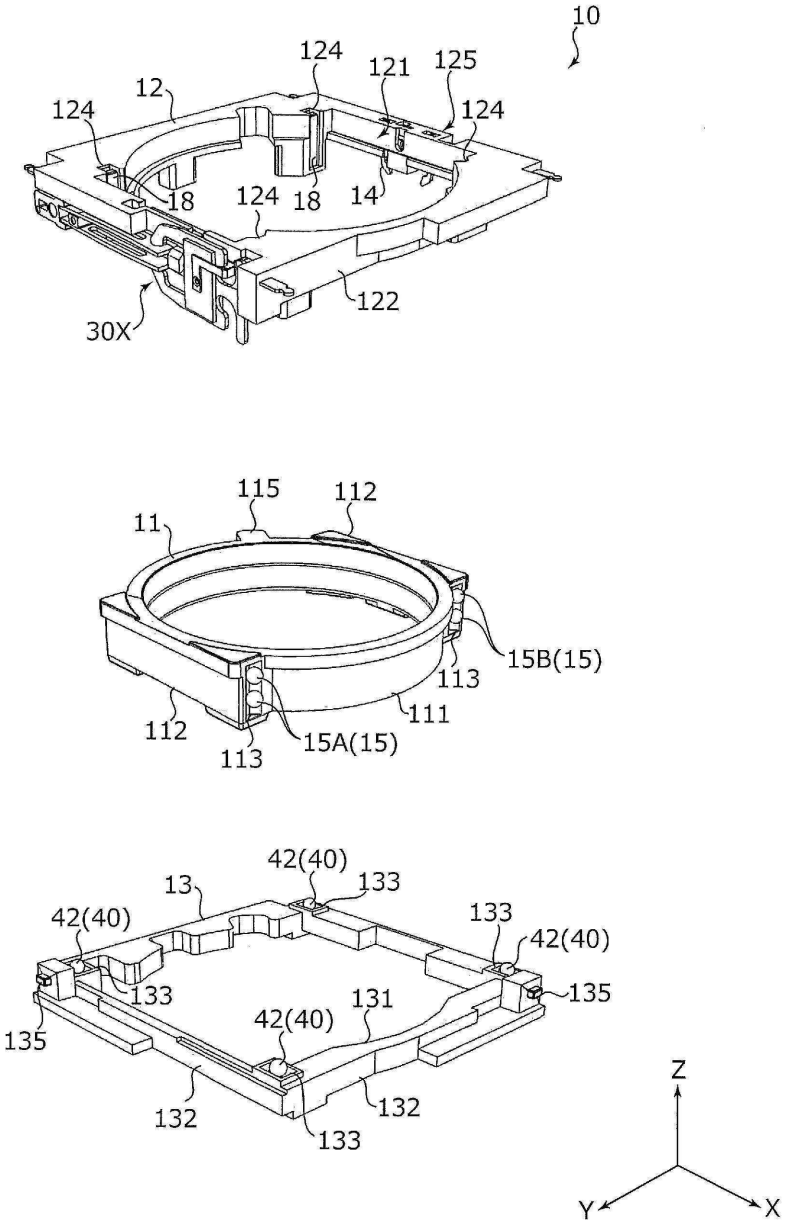
도면7a


30X,30Y
31
34
33
32

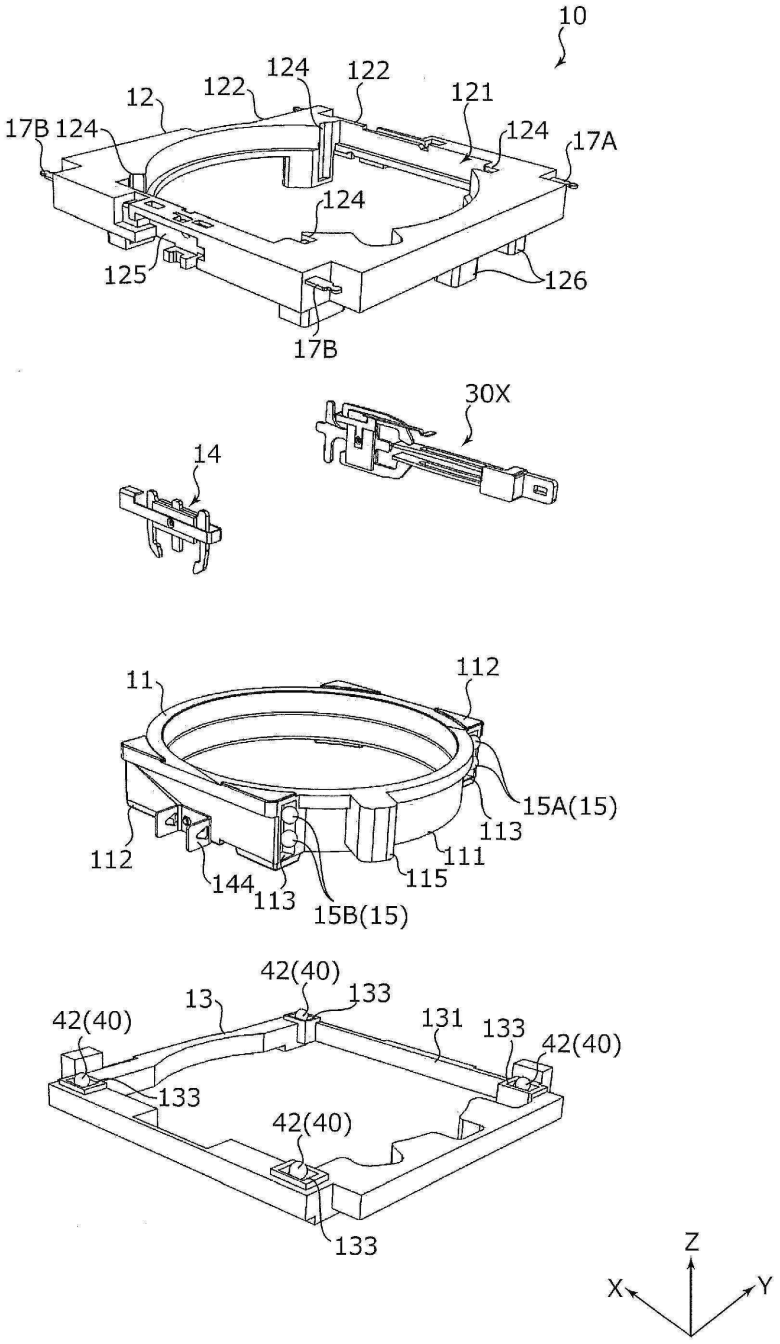
도면7b



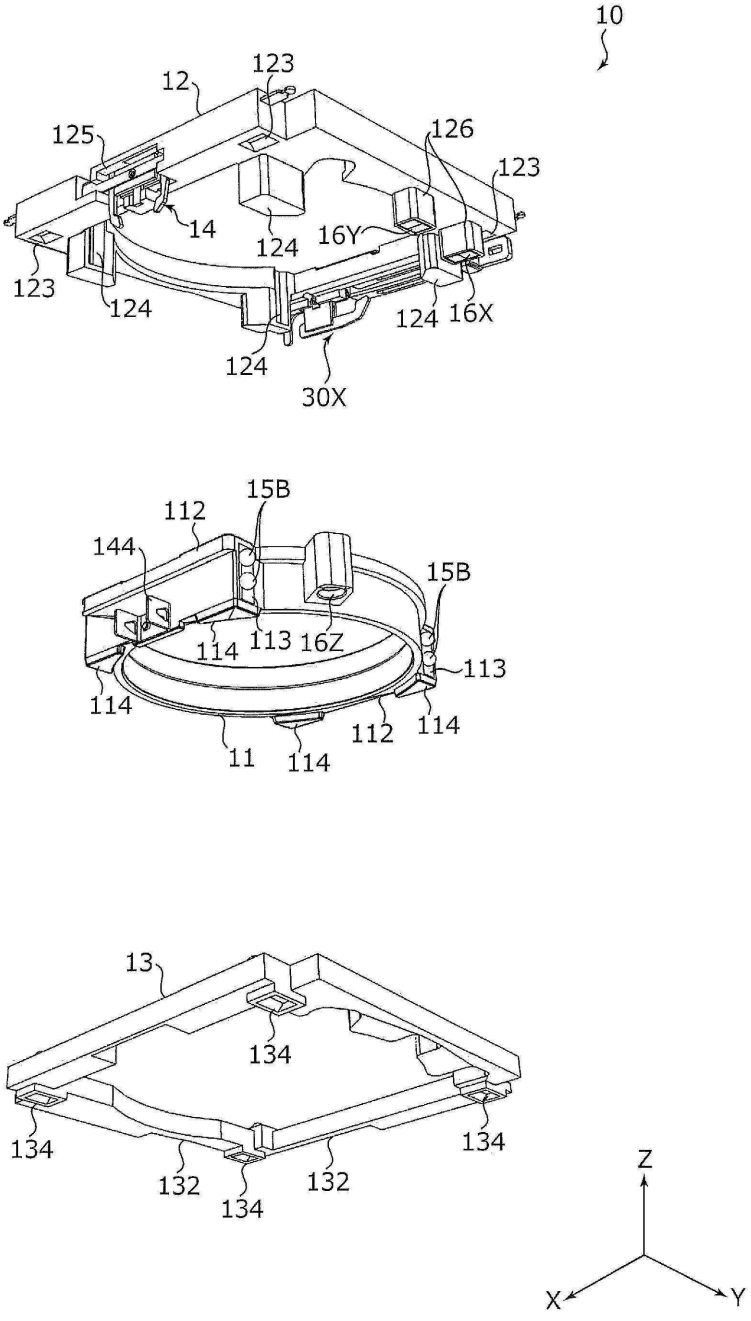
도면8


10
124
121
125
12
124
124
18
124
18
14
122
30X
115
112
11
15B(15)
113
111
112
113
15A(15)
42(40)
13
133
42(40)
133
42(40)
133
135
42(40)
131
135
132
132
133
Z
Y
X

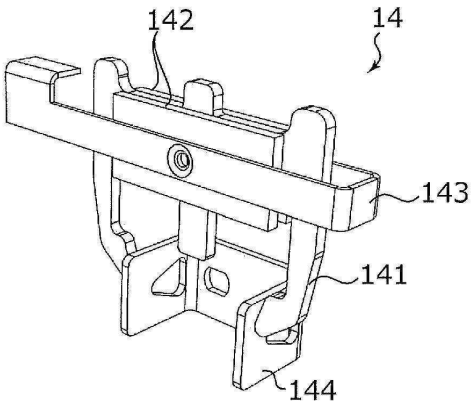
도면9


10
12
122
124
122
121
17B
124
124
17A
124
125
126
17B
30X
14
11
112
15A(15)
113
112
144
113
115
111
15B(15)
42(40)
13
133
131
133
42(40)
42(40)
133
42(40)
133
Z
X
Y

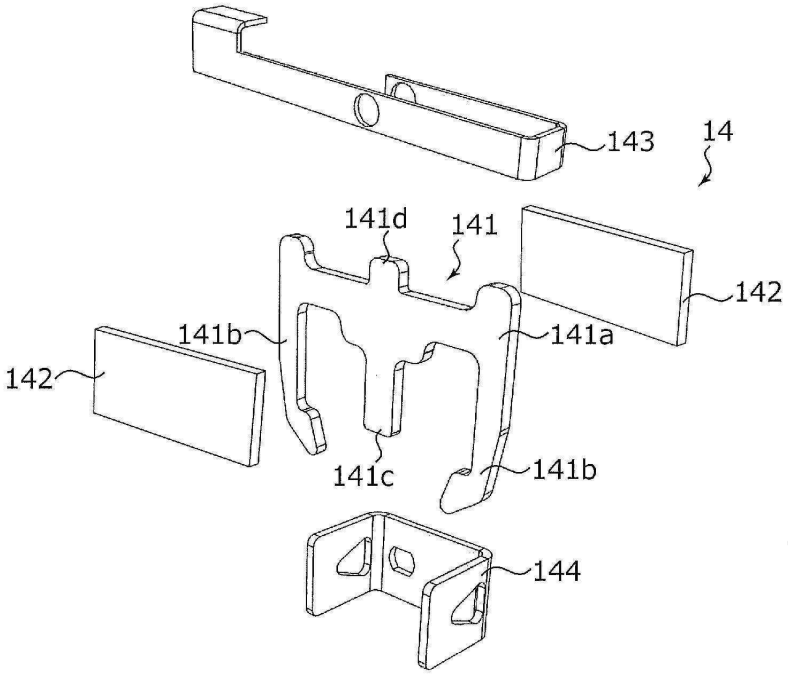
도면10


10
12
123
125
126
123
14
124
16Y
123
124
124
16X
124
30X
15B
112
144
15B
114
113
16Z
113
114
112
114
11
114
13
134
134
134
132
132
134
Z
X
Y

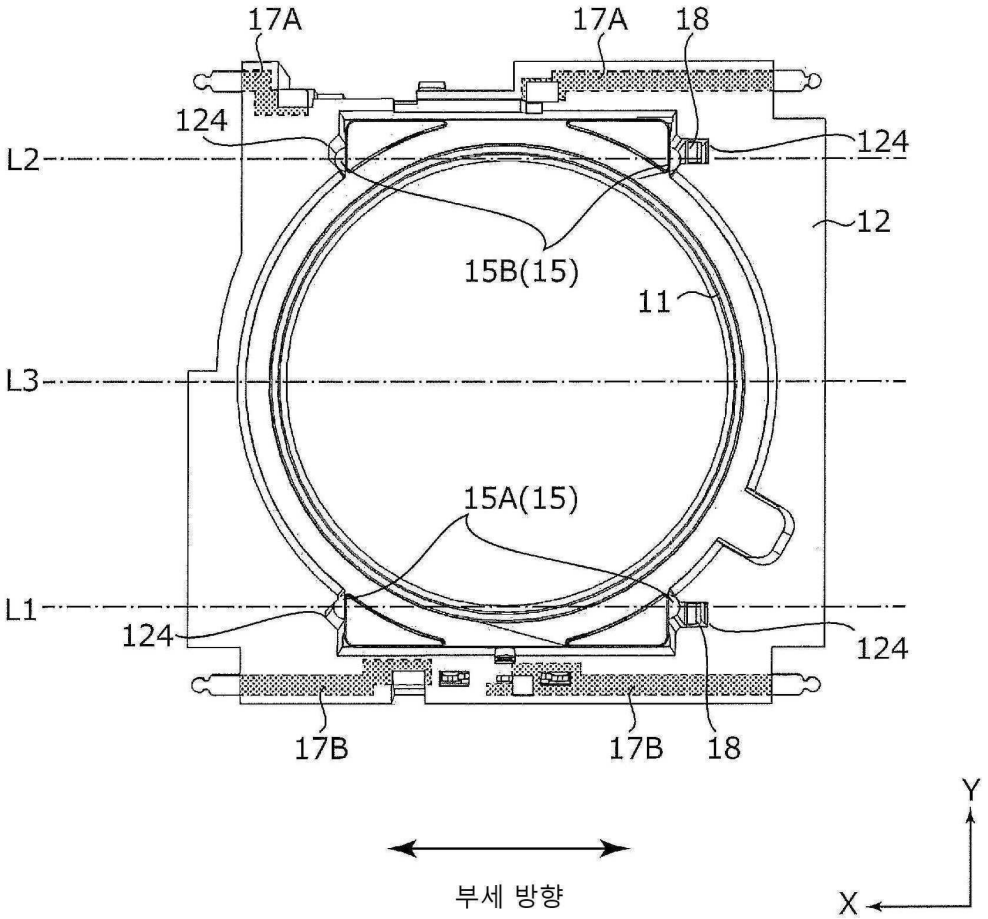
도면11a


142
14
143
141
144

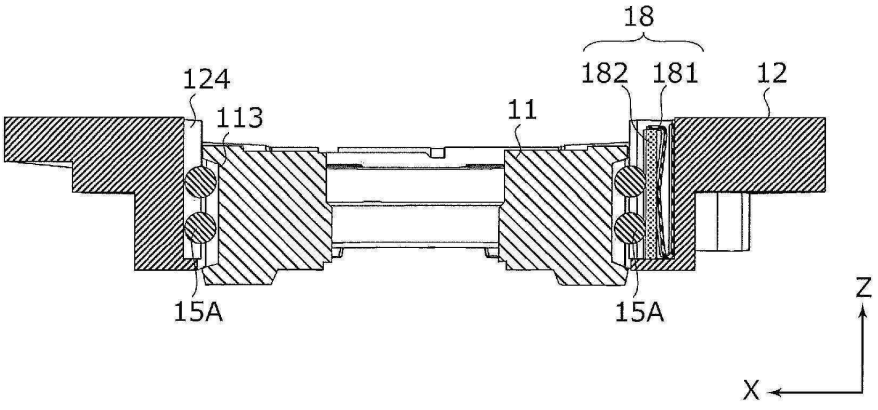
도면11b


143
14
141d
141
142
141b
141a
142
141c
141b
144

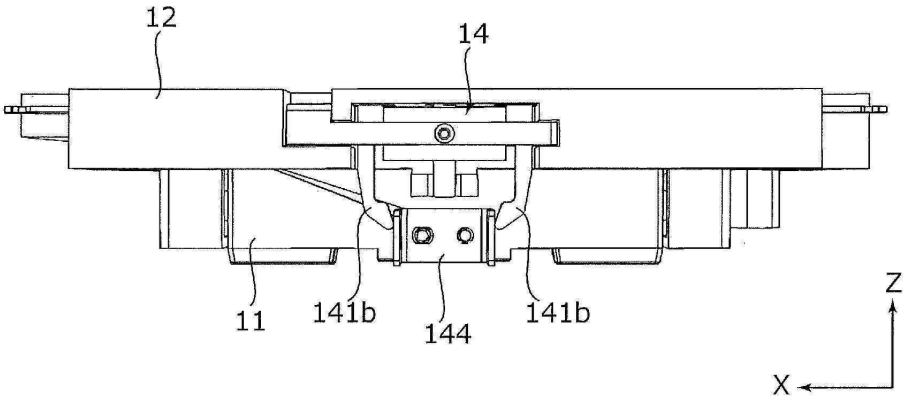
도면12


17A
17A
18
124
124
L2
12
15B(15)
11
L3
15A(15)
L1
124
124
17B
17B
18
Y
X
부세 방향

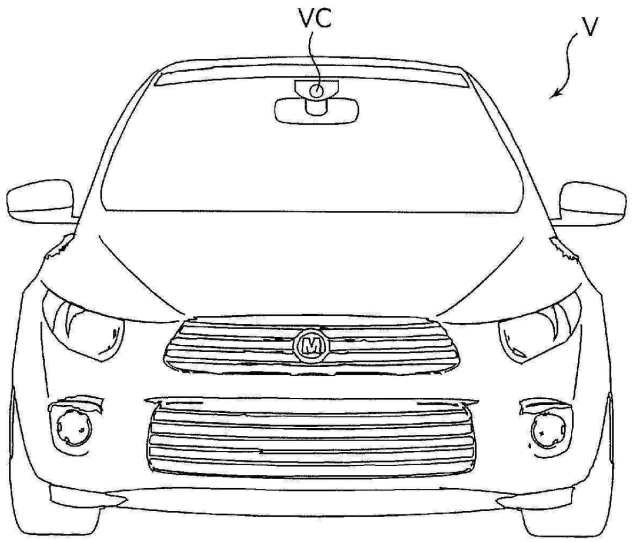
도면13


18
182
181
12
124
113
11
15A
15A
Z
X

도면14



도면15a



도면15b

